



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Författare: Marcus Lavin
Linnea Wahlberg
Jenny Hellström

Forskning

2017:01

Stabilitet och flexibilitet
i ledningssystem

SSM perspektiv

Bakgrund

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) ställer krav på att kärnteknisk verksamhet ska ledas, styras, utvärderas och utvecklas med stöd av ett ledningssystem som är utformat så att kraven på säkerhet uppfylls. Ledningssystemet, inklusive tillhörande rutiner och instruktioner, ska hållas aktuellt och vara dokumenterat. SSM ställer också krav på att tillämpningen av ledningssystemet, dess ändamålsenlighet och effektivitet ska undersökas av en revisionsfunktion som har en fristående ställning i förhållande till de verksamheter som blir föremål för revision.

I Strålsäkerhetsmyndighetens forskningsrapport "Kännetecknen för välfungerande ledningssystem i säkerhetskritisk verksamhet" (SSM 2015-17) beskrivs att ett sätt försöka upprätthålla en säker verksamhet är att maximera stabilitet genom central planering, standardisering, hög automationsgrad och litet handlingsutrymme för operatörer. Ett annat sätt är att maximera flexibilitet genom lokal planering, låg grad av standardisering, stödjande teknologi och stort handlingsutrymme för operatörer.

Resultaten visade även att det finns ett behov av balansera stabilitet och flexibilitet i ledningssystemet. Till exempel kan en säkerhetskritisk verksamhet som normalt har en hög grad av stabilitet i ledningssystemet behöva flexibilitet vid underhåll och vid oväntade situationer. En slutsats i studien var att balansen mellan stabilitet och flexibilitet behöver undersökas vidare. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför beställt ett forskningsprojekt för att undersöka detta.

Syfte

Syftet med projektet är att fördjupa kunskapen inom området vad gäller att i ett ledningssystem hantera balansen mellan stabilitet och flexibilitet och förmågan att hantera oväntade situationer.

Resultat

Studien genomfördes genom intervjuer med personal från fyra tillståndshavare inom kärnteknisk verksamhet samt företrädare från flygsektorn. Därutöver genomfördes en enkätstudie inom kärnteknisk verksamhet och en litteraturgenomgång med avsikt att kartlägga befintlig kunskap inom området.

Resultatet visar att ledningssystemen i de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet har en hög grad av stabilitet. Avsikten med stabiliteten är att kontrollera risker och att säkerställa att inga händelser med allvarlig konsekvens kan ske. Det finns dock inslag av flexibilitet i delar av ledningssystemen.

Inom kärnteknisk verksamhet skapas balans mellan stabilitet och flexibilitet på olika sätt, exempelvis genom gradering av processer så att dessa kan anpassas efter de behov som finns för de aktiviteter som ska utföras. Balans skapas även genom olika typer av flexibla regler, som skapar möjlighet att anpassa sig till en specifik situation. Ytterligare exempel är rutiner för hur avsteg får göras från ledningssystemet, vilket också ger möjlighet till anpassningar efter olika situationer.

Av resultatet framkommer att det finns risker vid tillämpning av stabila respektive flexibla ledningssystem. Vid en hög grad av stabilitet finns risk att styrningen följs för strikt och begränsar användarna, men även att styrningen inte följs fullt ut. Det finns också en risk att anpassningar till förändringar inte kan göras säkert och tillräckligt snabbt. Vid en hög grad av flexibilitet finns en risk att kontrollen över risker tappas på en organisatorisk nivå och att hanteringen av situationer istället blir personberoende.

För att stabilitet i ledningssystem ska fungera bra behövs ett systematiskt arbete för att säkerställa ledningssystemets kvalitet. Det behöver finnas en tydlig struktur i ledningssystemet och god användbarhet. Faktorerna kultur, utbildning och träning samt teknik ska stödja användarnas förmåga att följa styrningen på ett korrekt sätt, samt att användarna ändå har ett kritiskt förhållningssätt till innehållet i ledningssystemet. I ett ledningssystem med hög grad av flexibilitet är det viktigt att kulturen präglas av ett högt säkerhetsmedvetande där användarna tar ansvar för sina uppgifter och prioriterar säkerhet. Utbildning och träning samt teknik ska ge stöd för beslutsfattande, problemlösning och teamarbete. Användarna behöver ha en förståelse för system, bakomliggande processer och dynamiken i arbetet.

Resultaten visar att balansen mellan stabilitet och flexibilitet är viktig eftersom det finns risker både med stabilitet och flexibilitet i ledningssystem. Det är därför viktigt att skapa en balans i ledningssystemet som bygger på en förståelse för verksamhetens behov och förutsättningar.

SSM har genom denna studie fått ökad kunskap som kan användas vid reglering och tillsyn inom området ledning och styrning av verksamhet med strålning.

Behov av ytterligare forskning

SSM ser behov av ytterligare forskning inom området vad gäller att utveckla metodik för att på ett systematiskt sätt värdera verksamheter vad gäller behov av stabilitet respektive flexibilitet.

Projektinformation

Kontaktperson SSM: Petra Sjöström

Referens: SSM2016-99.



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Författare: Marcus Lavin
Linnea Wahlberg
Jenny Hellström

2017:01

Stabilitet och flexibilitet i ledningssystem

Datum: Januari 2017

Rapportnummer: 2017:01 ISSN: 2000-0456

Tillgänglig på www.stralsakerhetsmyndigheten.se

Denna rapport har tagits fram på uppdrag av Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM. De slutsatser och synpunkter som presenteras i rapporten är författarens/författarnas och överensstämmer inte nödvändigtvis med SSM:s.

Stabilitet och flexibilitet i ledningssystem

Författare: Marcus Lavin, Linnea Wahlberg och Jenny Hellström

Innehåll

| | |
|--|-----------|
| 1. Sammanfattning | 3 |
| 2. Bakgrund och syfte | 5 |
| 3. Metod | 6 |
| 3.1. Avgränsningar..... | 6 |
| 3.2. Genomgång av teori och litteratur | 6 |
| 3.3. Intervjuer | 7 |
| 3.4. Enkät..... | 8 |
| 3.5. Statistisk analys | 8 |
| 4. Resultat | 10 |
| 4.1. Teorigenomgång..... | 10 |
| 4.2. Intervjuresultat | 20 |
| 4.3. Enkätresultat | 34 |
| 5. Diskussion | 37 |
| 5.1. Stabilitet och flexibilitet i ledningssystem | 37 |
| 5.2. Balans mellan stabilitet och flexibilitet samt hantering av oväntade situationer | 40 |
| 5.3. Inverkan på säkerhet | 41 |
| 5.4. Resiliens | 43 |
| 6. Sammanfattande slutsatser | 46 |
| 6.1. Begränsningar och behov av fortsatt arbete | 49 |
| 7. Referenser | 51 |
| Bilaga 1: Intervjuguide | 55 |
| Bilaga 2: Enkätfrågor | 58 |
| Bilaga 3: Faktoranalys av enkätfrågor | 64 |
| Bilaga 4: Deskriptiva data för enkätsvar | 66 |

1. Sammanfattning

Syftet med detta uppdrag har varit att öka kunskapen om hur balansen mellan stabilitet och flexibilitet samt förmågan att hantera oväntade situationer bäst hanteras i ett ledningssystem. Kunskap och erfarenheter relaterade till området har samlats in genom intervjuer med personal från fyra tillståndshavare inom kärnteknisk verksamhet samt företrädare från flygsektorn. En enkätstudie har också genomförts riktad till personal inom kärnteknisk verksamhet. Inom ramen för uppdraget har också en teorigenomgång genomförts med avsikt att kartlägga befintlig kunskap inom området.

Resultatet visar att ledningssystemen i de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet i hög grad är stabila. Avsikten med stabiliteten är att kontrollera risker och att säkerställa att inga händelser med allvarliga konsekvenser kan ske. Det finns dock inslag av flexibilitet i delar av ledningssystemet där konsekvenser vid fel inte är allvarliga samt för att hantera oväntade situationer såsom kris- och haverihantering.

Balans mellan stabilitet och flexibilitet skapas på olika sätt, exempelvis genom gradering av processer så att dessa kan anpassas efter de behov som finns för de aktiviteter som ska utföras. Den finns dock inget systematiskt sätt för att införa gradering i ledningssystemet. Balans skapas även genom olika typer av flexibla regler, som skapar möjlighet att anpassa sig till en specifik situation. Det kan exempelvis vara processregler eller styrning av roller och krisorganisationer. Ytterligare exempel är rutiner för hur avsteg får göras från ledningssystemet, vilket också ger möjlighet till anpassningar efter olika situationer.

Resultatet pekar vidare på olika typer av risker vid tillämpning av stabila respektive flexibla ledningssystem. Vid en hög grad av stabilitet finns både risk att styrningen följs för strikt och begränsar användarna, liksom att styrningen inte följs i tillräcklig utsträckning. Det finns också en risk att anpassningar till förändringar inte kan göras tillräckligt fort för att hantera nya situationer på ett säkert sätt. Vid en hög grad av flexibilitet finns en risk att kontrollen över risker tappas på en organisatorisk nivå och hantering av situationer blir personberoende.

För att stabilitet i ledningssystem ska fungera bra behövs ett systematiskt arbete för att säkerställa ledningssystemets kvalitet. Det behöver finnas en tydlig struktur i ledningssystemet och det ska ha en god användbarhet. Faktorerna kultur, utbildning och träning samt teknik ska stödja användarnas förmåga att följa styrningen på ett korrekt sätt, samt att användarna ändå har ett kritiskt förhållningssätt till innehållet i ledningssystemet. I ett ledningssystem med hög grad av flexibilitet bör kulturen präglas av ett högt säkerhetstänk där användarna tar ansvar för sina uppgifter och prioriterar säkerhet. Det behövs även gemensamma normer och antaganden för att möjliggöra koordinering. Utbildning och träning samt teknik ska ge stöd för beslutsfattande, problemlösning och teamarbete. Användarna behöver ha en förståelse för system, bakomliggande processer och dynamiken i arbetet.

Att skapa en balans mellan stabilitet och flexibilitet i ledningssystem är ett sätt att främja resiliens i organisationer. Resultatet visar att de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet har en relativt hög grad av resiliens. Det finns dock förbättringsområden avseende organisationernas förmåga att förutsäga framtida situationer och kommande förändringar samt att det finns ett gap mellan chefer och medarbetares uppfattning om organisationernas förmåga att reagera på avvikande situationer.

2. Bakgrund och syfte

Strålsäkerhetsmyndigheten ställer krav på att kärnteknisk verksamhet ska leddas, styras, utvärderas och utvecklas med stöd av ett ledningssystem som är utformat så att kraven på säkerheten uppfylls.

I Strålsäkerhetsmyndighetens forskningsrapport ”*Kännetecken för välfungerande ledningssystem i säkerhetskritisk verksamhet*” (SSM 2015:17) beskrivs att ett sätt att försöka åstadkomma en säker verksamhet är att maximera stabilitet och minimera variationer genom central planering, standardisering, hög automationsgrad och litet handlingsutrymme för operatörer. I rapporten beskrivs även att ett annat sätt är att maximera flexibilitet genom lokal planering, låg grad av standardisering, stödjande teknologi och stort handlingsutrymme för operatörer.

Resultatet från nämnda forskningsprojekt visade bland annat att nyare forskning pekar på ett behov av att balansera stabilitet kontra flexibilitet i ledningssystemet. Till exempel kan en säkerhetskritisk verksamhet som normalt följer stabilitetsparadigmen behöva flexibilitet vid underhållsstopp och i situationer där oväntade variationer uppträder. En slutsats i studien var att balansen mellan stabilitet och flexibilitet behöver undersökas vidare. Strålsäkerhetsmyndigheten har därför beställt ett forskningsprojekt för att undersöka detta.

Syftet med föreliggande studie är att öka kunskapen inom området vad gäller att i ett ledningssystem hantera balansen mellan stabilitet och flexibilitet och förmågan att hantera oväntade situationer. För att uppnå syftet fokuserar studien på följande frågeställningar:

1. Vilka erfarenheter finns av att arbeta med stabila respektive flexibla ledningssystem i säkerhetskritisk verksamhet?
2. Hur hanteras balansen mellan stabilitet och flexibilitet och förmågan att hantera oväntade situationer?
3. Är balansen mellan stabilitet och flexibilitet viktig för säkerheten och i så fall på vilket sätt?
4. Hur resilienta är de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet ur ett säkerhetsperspektiv?

3. Metod

I relation till studiens syfte och frågeställningar genomfördes datainsamling utifrån tre olika metoder, en litteratur-, en intervju- samt en enkätstudie.

Litteraturgenomgången genomfördes för att sammanställa aktuell kunskap inom områdena resiliens samt stabilitet och flexibilitet i ledningssystem. Intervjustudiens syfte var främst att besvara frågeställningarna 1–3. Intervjuerna innefattade dock till viss del även insamling av data relaterad till frågeställning 4 avseende resiliens i organisationerna inom kärnteknisk verksamhet. För att närmare besvara frågeställning 4 gällande hur resilienta de undersökta kärntekniska organisationerna är, genomfördes även en enkätstudie. Studien har främst en explorativ ansats, resultatet från litteraturstudien användes dock även för att analysera intervju- och enkätsvar genom att koppla tidigare forskning till data insamlad i denna studie.

3.1. Avgränsningar

Studiens huvudfokus är inom kärnteknisk verksamhet. Fyra organisationer med olika typer av kärnteknisk verksamhet har tillsammans med beställaren valts ut att delta i studien. För att komplettera resultatet med erfarenheter från en annan bransch inom säkerhetskritisk verksamhet har även data samlats in i en organisation inom flygindustrin. Resiliens undersöktes inte i organisationen inom flygindustrin.

Antalet intervjuer har bestämts tillsammans med beställaren och utifrån de undersökta organisationernas möjlighet att avsätta resurser i form av tid och personal. Antalet personer som har besvarat enkäten har avgjorts av kontaktpersoner från de undersökta organisationerna.

3.2. Genomgång av teori och litteratur

Den teoretiska genomgången som gjorts av relevant forskning och litteratur avseende resiliens, stabilitet och flexibilitet i ledningssystem har utförts bland befintlig litteratur samt webbaserade fulltextdatabaser såsom Science Direct. Sökningarna utfördes i en iterativ process utifrån aktuellt syfte och frågeställningar och har i huvudsak utgått från sökorden *flexibilitet*, *stabilitet*, *ledningssystem* och *resiliens* i olika kombinationer och med tillhörande synonymier i varierade söksträngar, se Tabell 1.

| Nyckelord | Synonymer |
|-------------------|--|
| Flexibility | Flexible rules, Elasticity, Unexpected, Bounciness, Improvise, Agility, Ad hoc, Unplanned, Metaroutines, Undecided, Vague |
| Stability | Stabile Rules, Standardization, Regulation, Instruction, Consistency, Steadiness, Balance, Control, Precise |
| Resilience | Interdependency, Idleness, Reliability seeking, Redundancy, Steadiness, Consistency, Control |
| Management system | Management system, Safety management, Safety management system, Rules management, Management of uncertainty, Risk management, High risk organizations, Managerial control, Safety system, Process management |

Tabell 1. Nyckelord och synonymer för sökningar

Litteratursökningen har avgränsats till säkerhetskritisk verksamhet och i huvudsak kärnkraftsindustrin, samt till en aktuell tidsperiod främst bestående av de senaste femton åren.

3.3. Intervjuer

Intervjuer utfördes med personal i fyra organisationer inom kärnteknisk verksamhet. Intervjuerna genomfördes främst med personer som arbetar med kvalitet och utveckling av ledningssystem, men även med personer som arbetar inom drift, anläggningsändringsverksamhet samt brandskydd och beredskap. Sex enskilda intervjuer och fem gruppintervjuer utfördes. Gruppintervjuerna utfördes med två eller tre intervjudeltagare. Totalt intervjuades 17 personer som arbetar inom kärnteknisk verksamhet. Utöver dessa utfördes även en intervju med två chefer inom flygindustrin för att få en kompletterande bild av ledningssystem kopplat till frågeställning 1-3 från en annan säkerhetskritisk verksamhet.

Intervjuerna pågick mellan en och två timmar och genomfördes av två personer. Intervjuerna inom kärnteknisk verksamhet utfördes i ostörda rum på plats i verksamheterna. Intervjun inom flygindustri var i form av en telefonintervju. De intervjuade informerades om att informationen de lämnar behandlas konfidentiellt och att resultatet rapporteras anonymt.

Intervjuerna var semistrukturerade med frågor inom ett antal områden, såsom ledningssystem, flexibilitet och stabilitet, central/lokal styrning, standardisering och anpassningsförmåga, hantering av oväntade situationer, utveckling av ledningssystem, samt kompetens (se Bilaga 1 för intervjuguide). Eftersom det var en explorativ studie läts dock intervjudeltagarna tala relativt fritt om sina erfarenheter av flexibilitet och stabilitet i ledningssystem och frågorna följdes inte strikt.

3.4. Enkät

En enkät användes för att mäta resiliens i samma fyra organisationer inom kärnteknisk verksamhet som intervjuer utfördes i. Enkäten användes för att mäta resiliens på två olika sätt. Dels genom att mäta förmågor kopplade till resiliens, och dels genom att mäta skillnader mellan olika grupper avseende hur förmågorna skattas. Förmågorna mättes genom att personal fick uppskatta dessa förmågor för sin organisation. För att ta reda på om organisationerna presterar olika väl för de olika förmågorna, undersöktes skillnader mellan förmågorna avseende hur de skattades. Enkäten användes även för att undersöka eventuella skillnader mellan hur olika personalgrupper skattar förmågorna eftersom diskrepans mellan olika grupper i en organisation kan påverka förmågorna och på så sätt organisationernas resiliens. Diskrepans är därför ett kompletterande sätt att mäta organisationernas resiliens.

Enkäten var en vidareutveckling av en enkät som använts i tidigare studier av Lindvall, Kecklund och Arvidsson (2014) samt Grundström och Kårebrand (2015). Enkäten bestod av 20 frågor för att mäta resiliens. Frågorna var uppbyggda som påståenden som skulle besvaras på en femgradig skala med alternativen ”*Stämmer inte alls*”, ”*Stämmer ganska dåligt*”, ”*Stämmer delvis*”, ”*Stämmer ganska väl*”, samt ”*Stämmer helt och hållet*”. Respektive påstående mätte en av de fyra förmågorna som karakteriserar resiliens; *Lära*, *Övervaka*, *Reagera*, och *Förutse*. Fem olika påståenden användes för att mäta respektive förmåga. Enkäten avslutades med 7 bakgrundsfrågor och möjlighet för deltagaren att lämna övriga synpunkter i en frisvarsfunktion. Enkäten presenteras i Bilaga 2.

Enkäten var webbaserad och skickades ut via mail till totalt 449 personer som arbetar inom de fyra organisationerna. Enkäten skickades till personal som var utsedd av kontaktpersonerna inom respektive organisation, utifrån kriterierna att både chefer och medarbetare samt både operativ och icke-operativ personal skulle besvara enkäten. Efter ca två veckor skickades en påminnelse om att besvara enkäten ut. Totalt 272 personer besvarade enkäten, vilket innebär ett bortfall på 39 %.

3.5. Statistisk analys

Svarsalternativen graderades på en femgradig skala där 1 motsvarade ”*Stämmer inte alls*” och 5 motsvarade ”*Stämmer helt och hållet*”.

För att säkerställa att de frågor som används för att mäta de fyra förmågor som antas ligga till grund för fenomenet resiliens verkligen utgör valida mått på respektive förmåga genomfördes en konfirmativ faktoranalys (principal-komponentanalys med oblimin-rotation) av de 20 enkätfrågorna, se Bilaga 3. Vad gäller resiliensförmågorna *Lära*, *Övervaka* och *Förutsäga* laddade samtliga frågor mot varandra inom respektive förmåga. En av frågorna tillhörande förmågan *Reagera* laddade dock inte med övriga fyra frågor. Den fråga som inte laddade mot övriga var ”*Vi använder standardiserade arbets-*

sätt för att hantera normal drift/verksamhet”. Denna fråga exkluderades därför ur analysen. Medelvärden för varje resiliensförmåga beräknades sedan för varje person och användes som variabel i de statistiska analyserna.

En en-vägs analys av varians (ANOVA) med inomgruppsdesign genomfördes för att undersöka om det fanns några skillnader mellan hur förmågorna *Lära, Övervaka, Reagera* och *Förutsäga* skattades. ANOVA utfördes enligt Pallant (2013). Hantering av om antagandet om sfäricitet inte uppfylls gjordes enligt Field (2009).

En två-vägs multivariat analys av varians (MANOVA) med mellangruppsdesign genomfördes för att undersöka skillnader mellan chefer och icke-chefer samt mellan operativ och icke-operativ personal. Det undersöktes även om det fanns en interaktionseffekt mellan att vara chef eller inte och att arbeta operativt eller inte. Antaganden för utförande av MANOVA testades för urvalsstorlek, normalitet, avvikande värden, linjäritet, multikollinearitet samt homogenitet för kovariansmatriser. Efter univariat och multivariat test av avvikande värden exkluderades 6 personer ur analysen. I övrigt noterades inga överträdelser av betydelse. MANOVA och test av antaganden utfördes enligt Pallant (2013).

4. Resultat

I avsnittet presenteras först resultatet från genomgången av teori och litteratur. Sedan presenteras resultatet från intervjuer och avslutningsvis presenteras resultatet från enkäten.

4.1. Teorigenomgång

Teorigenomgången presenteras i form av en sammanställning av tidigare forskning, avsnittet är i huvudsak strukturerat utefter kategorierna *resiliens*, *ledningssystem*, *stabilitet* samt *flexibilitet* med tillhörande underrubriker.

4.1.1. Resiliens

Relaterat till flexibilitet och stabilitet i organisationer och organisationers förmåga att hantera oväntade situationer är begreppen resiliens och resilience engineering. Resiliens ses som ett paradigm inom säkerhetsledning som fokuserar på att hantera komplexitet under press och kontinuitet för att nå framgång i de aktuella systemen. Enligt resilience engineering är säkerhet förmågan att lyckas under varierande förutsättningar och tillstånd.

Hollnagel (2011) definierar resiliens som:

”Ett systems inneboende förmåga att anpassa sin funktion innan, under eller efter förändringar och störningar, så att systemet kan upprätthålla de sätt att operera som krävs både under förväntade och oväntade förhållanden.”

*Hollnagel (2011, pp xxxvi),
författarens översättning*

Resilience engineering har vuxit till ett erkänt komplement till mer traditionella säkerhetsstyrningsansatser. Traditionella säkerhetsmodeller fokuserar ofta på vad som går fel i en verksamhet och syftar till att minimera uppkomsten av fel (Hollnagel, 2011). Att enbart arbeta för att blockera och förebygga felhandlingar i ett komplext system kan ur säkerhetssynpunkt vara kontraproduktivt (Amalberti, 2001). Keith och Frese (2008) menar att det är svårt att designa system som är helt felfria från exempelvis mänskliga felhandlingar och att införda säkerhetsåtgärder för att hindra uppkomsten av fel kan också hindra medarbetarnas lärandeprocess. Inom resilience engineering är både det funktionella och dysfunktionella i en organisation av intresse. Enligt Hollnagel (2011) innefattar resiliens således både det som går bra (normal drift) och det som går fel (avvikelser) i det dagliga arbetet, då konsekvensen av en handling kan förstås i förhållande till hur organisationer och individer hanterar oväntade händelser i komplexa system. Fel antas uppstå utifrån de justeringar som behöver göras för att kunna hantera en föränderlig miljö och inte det som enbart går fel i normal drift (Hollnagel, 2011).

Resilience engineering syftar till ett systems förmåga att sköta verksamheten under både normala och avvikande situationer genom att verksamheten anpassar sitt sätt att operera före, under eller efter en inträffad störning eller förändring. Vidare fokuserar resilience engineering på vad som kännetecknar ett resilient system, samt hur det kan bli och förbli resilient (Grabowski & Roberts, 2016). Resilience engineering syftar också till att ett system inte ska verka för nära dess säkerhetsbarriärer samt att kunna förstå och förutse vad som hindrar respektive underlättar dess förmåga till anpassning (Patterson, Woods, Cook, & Render, 2007). Inom resilience engineering handlar säkerhet om förmågan att prestera under varierande situationer och förutsättningar. Resilience engineering kan öka säkerhetsnivån och reliabiliteten i organisationer inom högriskbranscher (Azadeh & Salehi, 2014). Ett system som är resilient känns igen (Hollnagel, 2011) och mäts (Lindvall, Kecklund & Arvidsson, 2014) utifrån dess förmåga att justera sin prestation och innehåller fyra egenskaper:

1. **Lära**
Den första egenskapen syftar på systemets förmåga att lära av det inträffade, både kritiska händelser och mer positiva erfarenheter.
2. **Övervaka**
Den andra egenskapen handlar om systemets förmåga att övervaka vad som sker eller kan ske. Innefattar även förmågan att följa upp det som fungerar väl.
3. **Reagera**
Den tredje egenskapen innefattar systemets förmåga att reagera på oväntade såväl som väntade situationer. Med detta avses hur pass skickligt systemet är på att utveckla och tillämpa handlingsstrategier eller att justera arbetet som svar på variation och störningar.
4. **Förutsäga**
Den sista egenskapen behandlar systemets förmåga att förutsäga tänkbara händelser, situationer, scenarier och möjligheter på både kort och lång sikt.

Ett sätt att mäta och visualisera resiliens är att fastställa de fyra olika förmågorna ovan och att genom skattningar få ett sammanvägt resultat (Lindvall, Kecklund & Arvidsson, 2014). Mätningen görs med fördel mellan olika nivåer i verksamheten för att uppmärksamma eventuella skillnader. Det uppges vara av stor vikt att inte titta på förmågorna separat utan se dem som korrelerade förmågor med kopplingar sinsemellan (Hollnagel, 2011).

Något som kan påverka förmågorna och resiliensen är graden av diskrepans inom olika områden. Det kan exempelvis finnas en diskrepans mellan i hur arbete och rutiner utförs och efterlevs av medarbetarna jämfört med hur cheferna tror att det går till (Azadeh & Salehi, 2014; Wreathall, 2006; Dekker, 2006). Är skillnaden stor mellan ledningens bild av arbetet och hur arbetet praktiskt utförs kan det bero på resiliens på en individuell nivå som kompenserar för regler som inte är anpassade efter verksamheten (Dekker & Woods, 2010). Resiliens enbart på individnivå kan dock leda till negativa sidoeffekter på en övergripande nivå om ledningen inte är medveten om hur arbetet

faktiskt utförs (Dekker, 2006). Storleken på diskrepans kan ses som en indikator på hur resilient verksamheten är och kan påverka både prestation, produktion och säkerhet (Wreathall, 2006; Dekker, 2006). En viktig faktor inom resilience engineering är att ha en realistisk förståelse för hur arbete faktiskt utförs. Utifrån en sådan förståelse kan verktyg och processer tas fram som tar tillvara de egenskaper som är framgångsrika. Samtidigt kan även system, processer och artefakter som hindrar att arbetet utförs säkert och effektivt tas bort (Wreathall, 2006). Genom att medvetandegöra detta kan man proaktivt arbeta mot en säkrare verksamhet och ett säkrare ledningssystem. Ett sätt att öka resiliensen inom organisationen är att uppmuntra, neutralisera och förenkla olycks-, tillbud-, och problemlapportering inom organisationen samt ständigt vidareutveckla och förbättra detta arbete tillsammans med medarbetarna i en iterativ process (Dekker & Woods, 2010). Som en del och som ett redskap i att främja bland annat olycks-, och tillbudsrapporteringen i verksamheten nämns uppåtkommunikation som en betydelsefull och säkerhetskritisk aktivitet. Uppåtkommunikation förser ledningen med viktig information om systemets status samt verksamhetens förutsättningar och antas främja relevanta beslut och förändringar rörande bland annat resurs- och kompetensbehov (Rasmussen & Svedung, 2007).

För att skapa säkra system betonas vikten av att lära sig vilka mekanismer som gör en verksamhet mer motståndskraftig, resilient, samt bättre på att hantera förändringar och störningar och därmed bibehålla säker drift under både förväntade och oförväntade förhållanden (Patterson et al., 2007).

Resiliens kan ses som en förmåga att begränsa avvikelser eller en förmåga att improvisera för säkerhet där det inte finns stabilitet i form av rutiner och procedurer (SSM 2015:17). Ledningssystem kan vara ett verktyg för denna förmåga. Ledningssystem kan dock vara designade utifrån olika principer där antingen stabilitet, flexibilitet eller en kombination av dem är verktyg som kan påverka systemets och organisationens resiliens.

4.1.2. Ledningssystem

Ett ledningssystem definieras som en grupp av samverkande eller varandra påverkande delar av en organisation för att upprätta policyer och mål, samt processer för att nå dessa mål (ISO 9000:2015). Kärntekniska verksamheter ska ledas, styras, utvärderas och utvecklas med stöd av ett enhetligt ledningssystem som är så utformat att kraven på säkerhet, strålskydd och fysiskt skydd tillgodoses samordnat med övriga krav på verksamheten (SSMFS 2008:1). För utformning av ledningssystemet hänvisar SSM (SSMFS 2008:1) till IAEA:s standarder för ledningssystem. Enligt IAEA är ett ledningssystem en uppsättning element som relaterar till eller interagerar med varandra. Elementen fastställer principer och inriktningar samt möjliggör att inriktningarna kan uppnås på ett säkert och effektivt sätt. Målet med ledningssystemet är att uppnå och förstärka säkerhet genom att samla och identifiera de krav som behövs för att styra organisationen, beskriva vilka planerade och systematiska aktiviteter som behövs för att säkerställa att kraven uppfylls, samt säkerställa att hälso-, miljö-, skydds, kvalitets- och ekonomiskrav inte behandlas separat från säkerhetskrav för att förhindra en negativ påverkan på säkerheten. Ledningssystemet ska innefatta policydokument

samt dokumenterade beskrivningar av ledningssystemet och organisationsstrukturen. Det ska finnas beskrivningar av funktionellt ansvar, ansvarsskyldigheter, befogenheter och samverkan mellan de som leder, utför och bedömer arbete, samt beskrivningar av processer och stödjande information som beskriver hur arbetet ska förberedas, granskas, utföras, registreras, bedömas och förbättras. Även dessa beskrivningar ska vara dokumenterade (IAEA, 2006).

Enligt IAEA:s säkerhetsstandard (IAEA, 2006) ska appliceringen av kraven i ledningssystemet graderas så att lämpliga resurser tillsätts. Graderingen ska appliceras på produkter och aktiviteter i processer. För att avgöra gradering ska det tas hänsyn till signifikans och komplexitet hos produkten eller aktiviteten, omfattningen av risker avseende säkerhet, hälsa, miljö, skydd, kvalitet och ekonomi, samt möjliga konsekvenser om en produkt misslyckas eller om en aktivitet utförs felaktigt.

Då ISO-standarderna för kvalitetsledningssystem uppdaterades 2015 innebar det en minskning av föreskrivande krav jämfört med tidigare versioner. Istället finns krav på riskbaserat tänkande och prestandakrav. I den senaste versionen finns även krav på att ta hänsyn till organisationens förutsättningar när kvalitetsledningssystemets omfattning och avgränsningar bestäms (ISO 9001:2015). Dessa förändringar skapar en större flexibilitet för de organisationer som ska följa standarderna.

4.1.3. Stabilitet

Enligt äldre organisationsteori ska osäkerheter minimeras och stabilitet maximeras. Detta görs genom en hög grad av standardisering, central planering och specialisering. Detaljerade planer, procedurer och automatiserade arbetsprocesser tas fram och arbetet ska kontinuerligt följas upp. Maximerad stabilitet omskrivs även som feed-forward kontroll och innebär att personalen som utför arbetet har mycket litet eget handlingsutrymme och där störningar ska undvikas och ses som fel i systemets design (Grote, Weichbrodt, Günter, Zala-Mezö & Künzle, 2009; Grote, 2012). Stabiliteten i en organisation avgörs inte bara av mängden reglering utan även av vilken typ av reglering som används. Regler som beskriver specifika handlingar, ger krav eller saknar undantag ger exempelvis mer stabilitet än regler som beskriver mål med en uppgift, ger förslag eller tillåter undantag (Weichbrodt & Grote, 2012). Detta synsätt grundar sig i antaganden om att system är väl designade och noggrant underhållna, att procedurer är kompletta och korrekta, att personal gör vad de har lärt sig och tränat på, samt att de som designar system kan förutse alla möjliga scenarion. Säkerhet ses som en egenskap hos system och frånvaron av fel i processer (Besnard & Hollnagel, 2014). Inom området finns även ett perspektiv på stabilitet som inryms i begreppet Säkerhet 1. Begreppet menar Hollnagel (2014) definieras som, och karaktäriseras av, att så få fel som möjligt inträffar. Vidare bygger synsättet på en reaktiv princip där systemet självt klassar något som en risk eller reagerar på en händelse. Enligt perspektivet bör variationer förhindras, olyckor ses som en felfunktion och människan ses som en belastning eller fara. Som ett exempel på den typen av risk eller fara menar Hollnagel, Woods och Leveson (2006) att människan tenderar att improvisera bortom barriärer och gränsdragningar för att först i

efterhand gå tillbaka till aktuella regler eller rutiner och att detta kan vara en risk inom stabilitetsperspektivet.

4.1.4. Flexibilitet

Nyare synsätt ser säkerhet som en process där säkerhet ständigt behöver behandlas. Det sätt på vilket säkerhet hanteras varierar ständigt efter förändrade förhållanden och förutsättningar. Enligt detta synsätt bör inte fokus ligga på att minska antalet fel, utan att öka vad som går rätt. Komplexa socio-tekniska system fungerar eftersom personerna i systemet lär sig identifiera och hantera missar i design, kan anpassa prestation efter aktuella förhållanden, kan tolka och använda procedurer så att det passar situationen samt kan upptäcka att fel är på väg att hända och hindra förloppet innan något allvarligare händer. System fungerar eftersom personerna i systemen är flexibla och anpassningsbara, snarare än att systemen är perfekt designade (Besnard & Hollnagel, 2014).

Enligt nyare organisationsteori ska osäkerheter hanteras istället för att minimeras och flexibilitet istället för stabilitet ska maximeras. För att hantera osäkerheter är det viktigt med flexibilitet och anpassningsbarhet. Personal ska därför kunna hantera osäkerheter på en lokal nivå och feedback-kontroll används. Planer ska vara ett stöd i det operativa arbetet och inte diktera vad som ska göras. Personal ska förses med stöd för att välja handlingar snarare än med standardiseringar och automatiserade processer. För att hantera osäkerheter krävs även möjligheter till samarbete och lärande. Störningar ses som möjligheter att använda och utveckla personalens kompetens samt för utveckling av organisationen (Grote et al., 2009; Grote, 2012). För att kontrollera ett systems prestation ska gränser sättas upp inom vilka arbetet måste befinna sig. De som arbetar i systemet ska få möjlighet att utveckla de färdigheter som behövs för att hålla sig inom gränserna (Rasmussen, 1997).

Enligt begreppet Säkerhet II definieras säkerhet av att så många rätt som möjligt inträffar, där man på ett proaktivt sätt ständigt försöker att förutse händelser (Hollnagel, 2014). Människan ses inte som en belastning utan som en nödvändig resurs för att bidra och skapa systemets prestation, flexibilitet och resiliens. Varianser ses som oundvikliga och något som hanteras och som utvecklar systemet. Ett exempel på ovanstående är tillbudet i Forsmark som ägde rum 2006 där operatörerna hanterade en oväntad situation med hjälp av så kallad realtidslogik (Perin, 2005) som komplement till de tekniska barriärerna (Sanne, 2008).

4.1.5. Balans stabilitet och flexibilitet

Byråkratiseringen av säkerhet med hierarkier, specialiseringar och formaliserade regler har ökat sedan 1970-talet. Detta har lett till fördelar såsom minskning av skador, standardiseringar, transparens, kontroll, förutsägbarhet och en minskning av favorisering. Det har dock även lett till negativa konsekvenser såsom minskad förmåga att förutse oväntade händelser, hemlighets hållande och fokus på byråkratiskt ansvar, skapande av säkerhetsproblem då regelefterlevnad inte anpassas till kontexten, begränsning av innovation samt

både verkliga och upplevda restriktioner för personalens personliga frihet och kreativitet. Som respons på en hög byråkratisering används ofta expertis hos personal, så att risker och händelser utanför det normala kan identifieras. Experter har dock begränsningar i sin kunskap om säkerhetskritiska processer och säkerhetsmarginaler och att helt förlita sig på expertbedömningar i sitt säkerhetsarbete associeras med högre risker. För att inte tappa fördelarna med byråkratisering föreslås därför ofta en balans mellan att kontrollera säkerhet genom procedurer och att hantera säkerhet genom praktisk expertis. Detta innebär att målet är att hitta en balans mellan byråkratisering och användande av expertkunskap (Dekker, 2014). Enligt Dekker (2014) är dock det viktiga inte att hitta rätt kvantitativ balans, utan att kvalitativt ta reda på hur säkerhet kan regleras på ett bra sätt.

Grote (2012) menar att det krävs en balans mellan stabilitet och flexibilitet i säkerhetsledningssystem. Hur stabilitet och flexibilitet ska balanseras beror på den specifika verksamheten. Vilka behov av stabilitet och flexibilitet som finns varierar mellan branscher, men även inom industrier och över tid. Det behöver därför reflekteras kring och beaktas hur balansen ska se ut vid design, implementering och utvärdering av säkerhetsledningssystem. Stabilitet behövs vid nära sammankopplade processer, vid behov av spårbarhet av beslut och processer, vid låg tolerans för fel eller då personal har en låg kvalifikationsnivå. Flexibilitet behövs för att hantera höga nivåer av osäkerhet på grund av frekvent förekommande förändringar eller varians och störningar i arbetsprocesser, för att uppnå hög innovation samt för att undvika självbelåtenhet i annars väldigt stabila processer (Grote, 2012).

Risker kan hanteras genom att reducera osäkerhet i så hög grad som möjligt och skapa stabila system med hög kontroll. En avvägning bör dock göras för att undvika risken att operatörerna tar genvägar i de fall ledningssystemet är för stabilt eller exempelvis innehåller en stor mängd instruktioner och rutiner (Dekker, 2014). Grote (2015) menar dock att risker också kan hanteras genom att upprätthålla eller öka osäkerhet. Genom att upprätthålla och öka osäkerhet kan störningar hanteras eftersom det finns utrymme att anpassa handlingar till situationen. Det stödjer även innovation då organisationen exempelvis behöver anpassa sig efter nya krav eller hantera händelser som inte kan följa befintliga rutiner.

Mål- och processregler

Ett sätt att skapa balans mellan stabilitet och flexibilitet är genom att använda olika typer av regler i det dokumenterade ledningssystemet (Grote, 2012). Regler kan delas in i mål-, process- och handlingsregler. Målregler definierar ett mål men säger ingenting om hur målet ska uppnås. Processregler beskriver hur man ska gå tillväga för att avgöra hur man ska handla för att uppnå ett mål. Handlingsregler beskriver detaljerat vilken handling som ska utföras. Handlingsregler är lämpliga för att skapa stabila regler som minskar osäkerheter, eftersom handlingsregler minimerar handlingsutrymmet (Grote, 2012; Grote, 2015). Handlingsregler kan leda till att fokus läggs på att följa regler snarare än att hantera risker (Hale, Borys & Adams, 2011; Hale & Borys, 2013). Mål- och processregler minskar osäkerhet exempelvis genom att sätta en prioritering eller genom att definiera en process. Mycket

besluts- och handlingsutrymme lämnas dock till utföraren, som beslutar vilken handling som ska utföras. Mål- och processregler ger på så sätt möjlighet att skapa mer flexibla regler och handlingsutrymme för att välja lämplig handling i situationen. Även handlingsregler kan formuleras för att skapa flexibilitet och handlingsutrymme, exempelvis genom formuleringar som ”under vissa omständigheter” eller ”vid behov” (Grote, 2012; Grote, 2015).

Att skapa flexibla regler är ett sätt att skapa oberoende i system eftersom det lämnar utrymme till anpassningar. Sammantaget möjliggör det att systemets delar är separata men ändå kan påverka varandra (Grote et al., 2009). Flexibla regler behövs exempelvis för strategiska beslut utifrån förändrade regelverk och krav samt för att hantera oväntade händelser. Det kan även behövas flexibla regler för att inte skapa en överstyrning med standardiserade och upprepande uppgifter utan istället hålla upp uppmärksamhet och motivation genom att ge användarna eget handlingsutrymme (Grote, 2015).

Det är viktigt att flexibla regler skapas efter aktiva beslut och överväganden. Flexibilitet ska väljas för att kunna hantera osäkerheter. Det ska inte vara en ursäkt för att ha dåligt specificerade regler och det måste kommuniceras att flexibilitet inte ger en anledning att bryta regler. För att användarna ska kunna hantera flexibiliteten krävs utbildning och träning. För att flexibla regler ska fungera krävs även att organisationskulturen präglas av kompetens, förtroende och rättvisa (Grote, 2015). En studie av järnvägsarbete visade att det inom arbetsområdet signalering, som hade en hög grad av stabilitet och reglering, fanns en högre acceptans för regleringen än det fanns inom arbetsområdet växling, som hade en låg grad reglering. Detta förklarades med att signalering är en uppgift med hög komplexitet och hög risk vilket gjorde att uppgiften inte kunde utföras utan en hög grad av planering, reglering och standardisering, vilket de som arbetade med signalering var medvetna om. När det är svårt att övervaka risker är det mer troligt att regler följs. I studien angav de som arbetade med signalering att regler gav ett stöd i arbetet, särskilt i oväntade situationer, medan de som arbetade med växling angav att regler fanns för att ledningen skulle ha kontroll (Weichbrodt & Grote, 2012).

4.1.6. Flexibilitet och stabilitet som möjliggörande av varandra

Stabilitet och flexibilitet beskrivs ofta som varandras motsatser och som motsättningar till varandra. Stabilitet och flexibilitet kan dock även ses som separata mekanismer som möjliggör varandra. Varken stabilitet eller flexibilitet som strategi för att hantera osäkerheter går att applicera fullt ut i någon organisation. Istället behöver mekanismer som stödjer stabilitet och flexibilitet kombineras. Stabilitet och flexibilitet kan interagera på ett positivt sätt men även på negativa sätt, t.ex. att regler tas bort för att öka flexibiliteten men att aktörerna blir osäkra eller att bristande regler införs som minskar flexibiliteten utan att kontroll uppnås (Farjoun, 2010; Grote, 2015).

Genom att bygga in redundans i ett system och mellan systemets delar kan systemet som helhet bli mer stabilt även om delarna i sig inte är stabila utan är flexibla. Under vissa omständigheter kan även experimenterande med

misslyckanden och risktagande som följd, vara sätt att uppnå stabilitet. Experimenterande är ett sätt för systemet att lära och få en mer varierad repertoar för att lösa problem. Misslyckanden och lärande av dem är därför ett sätt att minska mängden oönskade händelser och öka stabilitet i längden. Att experimentera och misslyckas är inte alltid ett alternativ vid exempelvis höga risker, tajt kopplade tekniska system, eller strategiska beslut. Då kan experimenterande göras indirekt genom mentala föreställningar istället. Detta kan exempelvis innefatta hypotetiska scenarion, beredskapsplaner och övningar, utvärderingar av agerande samt lärande av andras misstag. På så sätt kan experimenterande och lärande ske genom att generera varierad och ny kunskap, utan att skapa stora risker (Farjoun, 2010).

Stabila mekanismer såsom regler, procedurer och gränser är ett stöd för, och möjliggör, flexibilitet i form av förändring och anpassningsbarhet. Stabila mekanismer ger en legitimitet till flexibelt arbete och bildar en grund som förändring och innovation kan utgå ifrån. De skapar ett fokus och begränsar opportunistisk genom att ta bort oönskad variation samt möjliggör att resurser kan läggas på icke-rutinarbete istället för på rutinarbete. De skapar också en bakgrund och ett minne som gör att det oförutsedda kan identifieras, vilket möjliggör problemlösning och förändring (Farjoun, 2010).

Utifrån att stabilitet och flexibilitet inte är motsättningar utan istället möjliggör varandra menar Farjoun (2010) att organisationer inte behöver ha olika processer, rutiner och synsätt beroende på om stabilitet eller flexibilitet ska uppnås, utan samma regelverk kan uppnå både stabilitet och flexibilitet.

Exempel

Bigley och Roberts (2001) undersökte hur brandmän upprätthåller en pålitlig organisatorisk funktion under varierande riskfyllda och föränderliga krissituationer. Fokus i studien var på vilka faktorer som ledde till flexibilitet och anpassningsbarhet i ett ICS (Incident Command System), d.v.s. ett system för hur tillfälliga system sätts samman och kontrolleras för att hantera personal och utrustning i krissituationer. ICS har en hög grad av formalisering och styrning, specialiserade rutiner som kräver specifik träning, hierarkiska strukturer kopplat till formell auktoritet och toppstyrning. Brandkåren kunde ändå behålla flexibilitet. En faktor som möjliggjorde flexibilitet var att det fanns processer för att snabbt ändra organisationsstrukturen och byta roller beroende på vilka behov som fanns. Dessutom kunde auktoritet förflyttas från den officiella hierarkin till den med bäst kompetens för specifika uppgifter, och systemet kunde återställas om valda strategier visade sig inte fungera. En andra faktor var att det fanns stöd för improvisation, men även att det fanns begränsningar i hur improvisation fick göras. Improvisation fick exempelvis endast göras om det följde organisationens mål och inte var troligt att någon skulle komma till skada. En tredje faktor var att de använde metoder för att fastställa och uppdatera aktörernas mentala modeller och skapa gemensamma modeller. För att hantera begränsningar i kognitiva resurser kunde brandmännen även dela upp ansvarsområdena att individer skapade mentala modeller som täckte deras specifika uppgifter medan någon högre upp i hierarkin hade en mental modell av det större sammanhanget.

Flexibilitet och stabilitet som parallella motsatser

I litteraturen om säkerhetsregler finns det två paradigmer kallade modell 1 och modell 2. I modell 1 utgår man från ett ”top down”-perspektiv där regler är fastställda av experter och tillämpas sedan av utförare i den spetsiga änden i ett stabilt system. Reglerna ses som statiska och representerar det bästa sättet att utföra uppgifter på. Om reglerna bryts ses det därför som en allvarlig överträdelse. I modell 2 utgår man från ett ”bottom-up”-perspektiv där regler skapas utifrån hur arbetet faktiskt utförs i ett således mer flexibelt system. Regler ses som något dynamiskt som ständigt behöver uppdateras och anpassas efter verkligheten. Att bryta regler ses som något nödvändigt för att hantera komplexa system med stor variabilitet (Dekker, 2003; Hale & Borys, 2013; Osipova & Eriksson, 2013).

Enligt Rasmussen (1997) är det omöjligt att helt standardisera procedurer och upprätthålla ett strikt regelföljande när man står inför den komplexitet och dynamik som kännetecknar de flesta moderna arbetsplatser idag, där ett godtyckligt och situationsbaserat beslutsfattande många gånger har ersatt rutinuppgifter. I sådana miljöer anses det lönlöst att enbart styra genom regler och processer. Istället förespråkas att ledning och styrning sker genom att försöka hjälpa de anställda att utveckla och använda sig av sitt eget omdöme. Både enligt modell 1, modell 2 och Rasmussens (1997) argument kan flexibilitet och stabilitet ses som parallella motsatser till varandra. Grote et al. (2009) stödjer resonemanget och menar att komplexa miljöer kräver en balans mellan standardisering och flexibilitet genom exempelvis tillämpning av specifika processregler även under avvikande och mer extrema förhållanden.

4.1.7. Kompetens och utbildning

Då målet i säkerhetskritiska organisationer är att minska osäkerhet fokuserar utbildningsinsatser ofta på övningar för att säkerställa att förutbestämda handlingar blir korrekt utförda. Det kan exempelvis innebära att träna på att utföra uppgifter på ett specifikt sätt även under hög stress. För att träna på att hantera osäkerhet, istället för att minska osäkerhet, kan en mer öppen träning användas som exempelvis innefattar anpassat beslutsfattande och problemlösning (Grote, 2012). Det är viktigt att tillse att ansvaret som den person som ska hantera osäkerhet har, motsvarar personens kompetens (Grote et al., 2009).

En stor del av beslutsfattande i oförutsedda situationer är baserat på mönsterigenkänning (Carvalho, Vidal & Santos, 2006) och Gomes, Borges, Huber och Carvalho (2014) menar att detta med fördel, även i kontrollerade situationer, tränas genom simulering. Genom att träna förmågan hos personerna i en nödsituation, eller i normala situationer där förutsättningar plötsligt ändras, leder till mer konsekvent och pålitligt beslutsfattande. Genomgångar och kunskapsåterföring av tidigare incidenter och händelseförlopp anses främja kompetensmångfald inom arbetsgruppen och kunna leda till bättre utfall vid händelser och avvikelser (Carvalho et al., 2006; Gomes et al., 2014; Tucker, Edmondson & Spear, 2002; Nembhard, Tucker & Spear, 2007).

I en studie genomförd av Gomes et al. (2014) betonas vikten av simulerade nödsituationer och händelseförlopp för kontrollrumspersonal vid en kärnkraftsanläggning. De menar att resiliens i arbetsgruppen, det vill säga dess

förmåga att hantera oväntade situationer, lämpligast kompetensutvecklas i form av kontinuerliga simuleringsövningar. I sammanhanget belyser de vikten av samverkan och koordinerad respons inom arbetsgruppen under en nödsituation där gruppleadaren har en central roll. De poängterar även vikten av att ta hänsyn till gruppens storlek och sammansättning, hur detta kan påverka kognitivförmåga, prestation, koncentration och reaktionsförmåga. Även övriga kognitiva, organisatoriska samt sociala faktorer bör ses över för främjandet av korrekt beslutsfattande i säkerhetskritiska miljöer (Tucker, Edmondson & Spear, 2002).

Under studien utförd av Gomes et al. (2014) uppmärksammade man att vid komplex problemlösning som krävde kunskap inom varierade domäner under incidentsimuleringen samlades operatörerna i mindre grupper för att diskutera lösningen. Mångfald i kompetens inom arbetslaget kan ses som en källa till resiliens då det genom varierad kunskap anses kunna generera effektiv och tillfredställande problemlösning samt främja pålitligt beslutsfattande.

Tidigare forskning visar att stabilitet i ledningssystem inbringar rutiner och kontinuitet och att mer flexibla system ger operatörerna tolkningsutrymme i den logiska processen. Weick och Sutcliffe (2006) lyfter in mindfulness i kontexten och hävdar att begreppet bör ses som en delkomponent i att känna till något – exempelvis en situation, ett system eller ett förlopp. Det anses således nödvändigt för både processer och system att främja både individuell och kollektiv mindfulness som arbetssätt i syfte att främja fokusbilden av den pågående arbetssituationen, detalj- och operationell uppmärksamhet samt för att främja viljan till att se olika perspektiv under interaktion med komplexa informationssystem, oförutsedda situationer och händelseförlopp (Butler & Gray, 2006; Weick & Sutcliffe, 2006). Mindfulness kan ses som en del i situationsmedvetenhet och som en förutsättning för människans kompatibilitet med flexibla ledningssystem och kan därför ses som en del i utbildning och kompetensutveckling i säkerhetskritiska branscher.

Även tyst kunskap antas bidra till situationsmedvetenhet (Pham, 2008; Nonaka & Takeuchi, 2004). Polanyi (1998) beskriver tyst kunskap som att vi vet mer än vad vi kan säga och som något som inte per automatik går att lära ut. Tyst kunskap innebär både kognitiva och tekniska element och är inte överförbar utan utbyte av nyckelpersonal och alla system som stödjer dem (Pham, 2008). Teknisk tyst kunskap hänvisar generellt till personliga färdigheter medan kognitiv tyst kunskap avser invanda övertygelser och mentala modeller som tas för givet (Nonaka & Takeuchi, 2004; Nonaka & von Krogh, 2009). Tyst kunskap omfattar konceptuell och sensorisk information och bilder som kan tas tillvara i ett försök att förstå något (Pham, 2008; Polanyi, 1998).

4.1.8. Kultur

Det är viktigt med gemensamma normer och antaganden för att koordinera och samarbeta inom verksamheter. När koordinering görs för att minska osäkerhet genom hög standardisering och med detaljerade planer är en kultur av att följa regler och lydnad ett stöd för att upprätthålla standarder och planer

och för att skapa värderingar. Det är dock inte avgörande. Vid hög flexibilitet och stort handlingsutrymme för individer är det viktigt att alla delar antagandet att medarbetare är tillförlitliga. Gemensamma normer och antaganden är desto mer avgörande för koordinering i flexibla och anpassningsbara arbetsprocesser som ger stort besluts- och handlingsutrymme till individer. Vid hög flexibilitet är det därför viktigt att skapa en gemensam förståelse för hur arbete ska utföras och varför det ska utföras så (Grote, 2012). För att uppnå detta kan gemensamma diskussionsforum upprättas för beslutsfattande (Mustajoki, Hämäläinen & Sinkko, 2007). Ett sätt att minska mängden formella regler är att använda informella regler och kultur för att skapa en säker verksamhet. Det krävs dock en förståelse för att en säkerhetskultur är svår och tidskrävande att kontrollera och förändra (Weichbrodt, 2015).

4.1.9. Teknik

Ett annat sätt att minska mängden regler är att designa utrustning och infrastruktur så att säkerhet upprätthålls utan regler. Det kan exempelvis vara tekniska barriärer som gör det praktiskt omöjligt att utföra vissa handlingar. På samma sätt som regler kan begränsa vilka handlingar som utförs kan tekniska barriärer minska flexibilitet för operatörer så att oförutsedda händelser inte kan hanteras (Weichbrodt, 2015). I sammanhanget är det dock av stor vikt att ta hänsyn till socio-tekniska faktorer och optimera användarvänligheten samt både människans och teknikens förutsättningar att prestera inom systemet (Manz & Stewart, 1997). Ett sätt att göra detta är att ha med användarna i utformningen av gränssnitt och system för att på så sätt underbygga, försäkra och effektivisera operatörernas tolkande och omvandlande av information till beslutsfattande och aktiviteter (Santos, Teixeira, Ferraz & Carvalho, 2008; Moura, Beer, Patelli, Lewis & Knoll, 2016; Holt & Stevenson, 1977).

4.2. Intervjuresultat

I avsnittet presenteras först intervjuresultatet från kärnteknisk verksamhet. Detta följs av resultatet från flygindustrin som kompletterar resultatet med erfarenheter från en annan säkerhetskritisk verksamhet.

4.2.1. Erfarenheter av stabilitet och flexibilitet

I intervjuerna inom kärnteknisk verksamhet behandlades vilka erfarenheter av stabilitet och flexibilitet i ledningssystem som finns i de undersökta organisationerna. Även vilka förutsättningar som behövs för att det ska fungera med stabilitet respektive flexibilitet i ledningssystemen togs upp.

Stabilitet och flexibilitet i ledningssystem

Intervjuade personer från samtliga av de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet angav att de har en hög grad av stabilitet i sina ledningssystem. Ledningssystemen beskrevs som stabila eftersom en stor del av

utförandet av verksamhetens arbete styrs av dokumenterade processer, rutiner och instruktioner etc. Omfattningen av styrande dokument är stor och de styrande dokumenten ska alltid följas. I alla organisationerna uppgavs att graden av flexibilitet är låg. Enligt intervjuade personer anses det också finnas ett behov av en hög grad av stabilitet i de undersökta organisationerna.

Det angavs i intervjuerna att möjligheterna att skapa flexibilitet i den styrning som finns är små. Att införa flexibilitet i ledningssystemen diskuteras inte i någon större utsträckning. Dock angavs i en intervju att behovet av flexibilitet har börjat lyftas mer och mer i organisationen. Flexibilitet i ledningssystemet uppges nödvändigt för att kunna identifiera brister och för att hantera situationer som inte kan förutsägas. I organisationerna är de medvetna om att det inte är möjligt att kunna förutsäga alla tänkbara scenarion och att det därför behövs en viss flexibilitet. Även om ledningssystemen till största delen är stabila i de undersökta organisationerna finns dock en viss grad av flexibilitet som tillåter handlingsutrymme för utförarna och möjligheter till anpassningar till situationen. Det uppgavs dock i intervjuerna att de alltid måste arbeta inom de ramar som sätts upp av lagar och föreskrifter. Inom organisationerna finns också olika typer av verksamhet och graden av stabilitet i styrningen angavs variera beroende på detta. Vissa verksamheter har mycket stabil styrning, medan andra har en mindre mängd dokumentation och mer flexibel styrning. Hur stabilt ledningssystemet är uppges bero på vilka konsekvenser som fel i de olika verksamheterna innebär. Vid risk för allvarliga konsekvenser används en hög grad av stabilitet. Vid mer lindriga konsekvenser används en lägre grad av stabilitet. Exempelvis operativa verksamheter som kontrollrumsarbete och hantering av uran har en hög grad av stabilitet medan verksamheter såsom projekt och anläggningsändringar, samt administrativa funktioner har mer möjligheter till eget handlingsutrymme.

Organisationernas operativa verksamheter styrs i en hög grad av instruktioner som beskriver specifika handlingar. Användarna är ofta delaktiga i framtagandet av instruktioner genom att skriva dessa eller ge återkoppling. På så sätt anpassas styrningen efter användarna och till hur arbetet går till i praktiken. Andra verksamheter i organisationerna styrs i en högre grad av processregler som lämnar mer handlingsutrymme till utförarna. Handlingsutrymmet uppgavs göra det möjligt för utförarna att testa sig fram och hitta nya och bättre sätt att utföra aktiviteter och arbetsuppgifter på. Flexibilitet i ledningssystemet skapar därför större möjligheter att förbättra och utveckla verksamheten.

Det ansågs vara ett problem att styrningen inte alltid är anpassad efter vilka risker som finns i verksamheten och att samma omfattande regelverk som finns för kärnteknisk verksamhet även appliceras inom områden där kraven inte gäller. Administrativa processer uppgavs till exempel ha onödigt omfattande styrning och en åsikt var att allt som inte är kärnteknisk verksamhet skulle kunna styras med mer flexibilitet. Avvägningen mellan stabilitet och flexibilitet sågs dock som en möjlig risk där det är viktigt att säkerställa att flexibilitet inte anammats inom områden där stabilitet är viktig. Externa krav, exempelvis från SSM, kan dock fungera som ett stöd för att avgöra vilken nivå av styrning som krävs för olika områden.

Kärntekniska anläggningar har en stor mängd externa krav att förhålla sig till. Detta anses skapa en låg grad av flexibilitet och i många fall krävs det en stabil styrning för att uppfylla kraven. I framtagandet av styrning för att uppfylla krav missas ibland att ta hänsyn till funktionen och helheten av styrningen. Fokus blir istället på att uppfylla specifika krav. I en intervju ansågs dock att krav från myndigheter kan lämna för mycket frihet till enskilda organisationer att ta fram egna lösningar. Generellt sett angavs att det varierar hur detaljerade föreskrifter och externa krav är, beroende på vilket område de gäller för.

Den stora mängden styrande dokument som finns i organisationernas ledningssystem gör att det är svårt att ha en tydlig struktur som är lätt att använda och hitta rätt i. Personer från alla undersökta organisationer skulle vilja ha bättre struktur och högre grad av användbarhet i ledningssystemen. På grund av omfattningen anses det dock vara svårt att skapa en sådan struktur. Det uppgavs att det kan saknas en röd tråd mellan olika delar i ledningssystemet. Det upplevs också svårt att skapa en bra helhet av styrningen. Det förekommer överlapp i information mellan dokument och styrningen är inte alltid enhetlig. Det förekommer att personal inte hittar de styrande dokument som de berörs av i sitt arbete. I organisationerna diskuteras ofta användbarheten av ledningssystemet.

Det upplevs vara svårt att följa ledningssystemen på grund av den stora omfattningen av dokument. Det finns väldigt mycket information som utförare behöver förhålla sig till, vilket gör det komplext och svårnavigerat. Inom vissa verksamheter behöver instruktioner signeras för varje moment som utförs vilket upplevs som tidskrävande.

Den stora omfattningen av dokument i ledningssystemen gör det även svårt att hålla det uppdaterat och aktuellt. Det krävs mycket arbete för att tillse att alla dokument är uppdaterade och att strukturen på ledningssystemen upprätthålls. Det finns procedurer för att uppdatera ledningssystemen, som i vissa fall upplevs som omständliga. Det tar lång tid att genomföra förändringar i arbetssätt och rutiner mm. I en organisation angavs att det är höga förväntningar på de dokument som produceras och att de som skapar dokumenten lägger ned mycket arbete för att få dem så bra som möjligt. Detta gör också att det tar lång tid att få fram nya dokument.

Det är vanligt att ytterligare dokument läggs till ledningssystemen exempelvis för att möta nya krav eller som förbättringsåtgärder efter händelser. Det upplevs dock som svårt att ta bort dokument för att minska omfattningen. En person uppgav att de hade försökt minska andelen tvingande styrning och istället ha anvisningar som användarna får göra avsteg ifrån. Det upplevdes dock svårt att hitta dokument som kunde tas bort och den mesta styrningen bedömdes som nödvändig. Då personer inte hittar de styrande dokument som de behöver i sitt arbete förekommer det att de skapar nya dokument. På detta sätt blir det en ond cirkel som gör att det skapas mer och mer dokument som gör det svårare och svårare att hitta i ledningssystemet.

Förutsättningar för stabila ledningssystem

I intervjuerna angavs att då det är en hög grad av stabilitet i ledningssystemet är det viktigt att det finns en tydlig struktur så att användarna kan hitta den styrning som de använder sig av i sitt arbete. Det är även viktigt att ledningssystemet hålls uppdaterat och aktuellt. Det som finns beskrivet i ledningssystemet ska stämma överens med hur verkligheten ser ut och hur arbetet faktiskt utförs. För att uppnå detta behöver det finnas roller som är ansvariga för att hålla ledningssystemet aktuellt.

I flera intervjuer uppgavs att användarnas attityder till ledningssystemet är viktigt och att det måste finnas en förståelse och respekt för ledningssystemet. Samtidigt pekar många på vikten av att användarna har en kritisk inställning till styrningen och ifrågasätter den vid behov. Det uppgavs i en intervju att operatörer uppmanas att vara ifrågasättande till de instruktioner som styr deras arbete.

Vid hög stabilitet i ledningssystemet anses det behövas kompetens för att kunna hantera oväntade situationer där styrning saknas liksom förmåga att kunna vara kritisk och ifrågasättande till den styrning som finns. Det behövs även kompetens för att följa instruktioner och i en organisation angavs att operatörer tränas i simulator för att de ska lära sig instruktionerna. På så sätt behöver inte tid och energi läggas på instruktionernas innehåll när arbetet utförs utan fokus kan ligga på utförandet. Inom drift uppgavs det vara styrt vilken kompetens som krävs och chefer ansvarar för att tillse att personalen har denna.

Förutsättningar för flexibla ledningssystem

De intervjuade personerna ansåg att en viktig faktor för att flexibilitet i ledningssystem ska fungera är kompetens hos utförarna. Dessa behöver en hög kompetens om de system som de hanterar liksom bakomliggande processer och dynamiken i arbetet. Kompetens behövs för att fatta beslut och hantera de situationer som uppkommer. Det behövs också kompetens för att tolka den styrning som finns anpassat till situationen.

För att få denna kompetens krävs utbildning, träning och erfarenhet. I de undersökta organisationerna utbildas personal både genom teori och med praktiska simulatorövningar. Det finns också system som går ut på att mindre erfaren personal arbetar tillsammans med mer erfaren personal. Det ansågs vara viktigt att utförarna känner sig trygga med sina arbetsuppgifter.

En annan faktor som ansågs viktig för flexibilitet är bra teamarbete. Det är viktigt att alla har en gemensam bild av olika situationer för att kunna hantera den tillsammans. Genom teamarbete kan utförare med olika perspektiv och erfarenheter gemensamt få en bättre förståelse för situationer. Det angavs att kontrollrumspersonal tränas mycket på teamarbete.

För att upprätthålla en god säkerhet i ett flexibelt system pekade flera intervjupersoner på vikten av en kultur där utförarna tar ansvar för sina arbetsuppgifter och agerar på ett säkert sätt. En stark säkerhetskultur ansågs nödvändig så att inte säkerheten prioriteras ned.

4.2.2. Balans mellan stabilitet och flexibilitet samt hantering av oväntade situationer

Trots att de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet generellt sett har mycket stabila ledningssystem, med standardiserade arbetssätt och detaljerad styrning, används ett antal sätt för att ändå skapa en balans mellan stabilitet och flexibilitet. I intervjuer har det framkommit att det används gradering, rutiner för att göra avsteg, och flexibla rutiner för att skapa en balans mellan stabilitet och flexibilitet samt ge ett stöd för att hantera oväntade situationer.

Gradering

Ett sätt för de undersökta organisationerna att skapa ett mått av flexibilitet är att bygga in så kallad gradering i ledningssystemet. Det innebär att processer och metoder anpassas efter de förutsättningar som finns i varje givet fall. Det kan till exempel vara att samtliga aktiviteter i en process behöver utföras i vissa fall medan det i andra fall kan räcka med ett fåtal aktiviteter. På så sätt kan resurserna anpassas efter specifika förutsättningar i varje fall. Det angavs i intervjuerna att IAEA tar upp gradering i sin standard (IAEA, 2006) och att arbetssättet till viss del diskuteras inom organisationerna och att det ses som ett sätt att balansera stabilitet och flexibilitet.

Ingen av de anläggningar där intervjuer gjordes har dock ett systematiskt sätt att applicera gradering på i sina ledningssystem. Det finns dock en tanke kring gradering även om det inte är beskrivet i ledningssystemet och det talas om begreppet. Det har också skapats gradering i vissa processer utan att det varit ett aktivt val. Det kan till exempel finnas vägval för hur omfattande process som krävs. Vilket vägval som ska göras kan avgöras utifrån kunskap och kompetens, metoder, eller fastställda kriterier. Ett exempel är en projektmodell i vilken aktiviteterna kan anpassas efter projektets egenskaper och förutsättningar. Det finns vissa krav på aktiviteter som alltid ska utföras, men i övrigt väljs aktiviteter utifrån projektets krav. Det finns vissa kriterier som avgör vilka aktiviteter som ska utföras. Det finns även en seniorgrupp med personer med stor erfarenhet som utifrån sin kunskap har till uppgift att avgöra vilka aktiviteter som krävs.

Det finns även instruktioner som innehåller vägval, där olika vägar väljs beroende på hur vissa kriterier är uppfyllda. För hantering av avvikelser används en riskmatris med kriterier som grundas på konsekvenser av och sannolikhet för avvikelsen. Beroende på vilket utfall det blir i riskmatrisen hanteras avvikelsen på olika sätt. Vid höga utfall i riskmatrisen, dvs. stora konsekvenser och hög sannolikhet, ska exempelvis händelseutredningar göras för att identifiera orsaker till avvikelsen och åtgärder till orsakerna. Vid lägre utfall i riskmatrisen kan det räcka med att åtgärda den faktiska avvikelsen. Det påpekades i en intervju att kriterier för vägval är en färskvara. Det behöver alltid avgöras i varje situation vad som behöver göras. Kriterier som sätts i förväg kan endast anpassas efter den information som fanns i det läge då kriterierna sattes. För att avgöra vilket vägval som ska göras i varje situation krävs det därför alltid kompetens hos individer. Det går exempelvis att besluta att en avvikelse ska hanteras på en högre nivå än vad riskmatrisen visar. Det går dock inte att hantera en avvikelse på en lägre nivå än vad matrisen visar.

Det påpekades att genom att ha möjlighet att hantera specifika scenarion på olika sätt inom processer kan resurser läggas där det finns behov och sparas då det inte finns ett lika stort behov av resurser. Även om detta inte finns som en systematisk del av ledningssystem framkom i en intervju att gradering ändå används i en hög grad i organisationen. Genom att applicera gradering på ett systematiskt sätt påpekades det att det kan förtydligas när och hur gradering ska göras.

Flexibla regler

En typ av flexibla regler som finns i de undersökta organisationerna är tydligt definierade ansvarsområden och funktionsbeskrivningar för att fördela ansvar. Genom att ha tydliga ansvarsområden sätts gränser inom vilket det är tillåtet att fatta beslut. Detta ger ett stöd som gör det möjligt att ha handlingsfrihet inom det definierade området. Det anses vara viktigt att ansvarsområden inte är överlappande och att de tillsammans bildar en komplett helhet. Det är ofta chefer som har tydligt definierade ansvarsområden inom vilka de kan fatta beslut.

Chefer i organisationerna har befogenhet att fatta beslut om hur situationer ska hanteras inom de områden som de ansvarar för. På så sätt skapas också flexibilitet eftersom handlingar kan beslutas som anpassas efter olika situationer. Även inom operativa verksamheter, som är mer styrda, kan chefer fatta beslut om hantering av situationer. Då kan det dock finnas rutiner för överprövning av beslut för att säkerställa att situationer hanteras på lämpligt sätt. I en organisation uppgavs att det finns systembehöriga personer som inte alltid behöver följa instruktioner utan ska ha en sådan kompetens att de inte behöver instruktioner. De kan då utifrån sin kompetens avgöra vilka handlingar som ska utföras.

Ett annat exempel på flexibla regler som flera intervjuade tog upp var så kallade "human performance"-program. Programmen innefattar ett antal verktyg som är arbetssätt för att minska mänskligt felhandlande och höja medvetenheten kring risker i olika situationer. Arbetssätten kan vid behov appliceras på vilken uppgift som helst. Ett exempel på ett "human performance"-verktyg är "pre-job briefing", vilket förkortas PJB. I en PJB diskuteras ett arbete som ska utföras, vilket ger en möjlighet att identifiera risker och anpassa arbetet efter de specifika förutsättningar som gäller. Deltagare är de personer som ska utföra arbetet och arbetsledning. Verktöget är en processregel eftersom det ger en metod för att identifiera risker och anpassningar som behöver göras för att hantera riskerna. Det ger således ett stöd i hur risker ska identifieras på ett systematiskt sätt men tillåter handlingsfrihet för att hantera de risker som identifieras.

I en intervju framkom att vissa instruktioner lämnar utrymme för flexibilitet genom att de innefattar villkor som avgör hur operatörer ska gå vidare i instruktionen. Instruktionen kan då anpassas efter hur situationen ser ut. Det uppgavs att styrningen inom drift är väldigt detaljerad för normaldrift. Instruktioner vid störningar lämnar mer handlingsutrymme och flexibilitet. Vid nya situationer är handlingsutrymmet stort inom de ramar av regler som operatörerna behöver förhålla sig till och med målet att ta anläggningen till

ett säkert läge. För en av de undersökta organisationerna angavs i intervjuer att det för kontrollrummet finns en metod för att hantera oväntade situationer som det inte finns instruktioner för att hantera. I dessa situationer krävs flexibilitet vilket metoden möjliggör. Metoden innefattar att operatörerna i kontrollrummet gemensamt går igenom fakta och väljer en strategi för att hantera situationen. Metoden kan anpassas efter vilka tidsramar som finns. Den kan till exempel innefatta konsultation utifrån om det finns tid, men är det tidskritiskt behöver operatörerna hantera situationen på egen hand. Metoden gör att hela skiftlaget får en gemensam bild av situationen och hur den ska hanteras. Att det finns en metod ger ett stöd för operatörerna att lösa situationen, men lämnar handlingsfrihet att ta fram lösningar som är anpassade efter de specifika förutsättningar som råder. Rutinen kan också användas för att avgöra vilken eller vilka instruktioner som är lämpliga att använda i situationer där det inte är helt klart vilken instruktion som bör användas. Det kan till exempel vara aktuellt om det är en larmbild som inte stämmer överens med de störningsinstruktioner som finns. Skiftlagen tränar på metoden vid varje återträning, dvs. två gånger per år.

Det finns även andra metoder för att hantera situationer som inte har fördefinierade sätt att hanteras, då det inte är tidskritiskt. Exempel är ”Operational decision making” som är en metod för att avgöra hur situationer ska hanteras. Metoden innefattar att specifika frågeställningar ska besvaras för att avgöra vad som ska göras. Det finns även en metod för säkerhetsvärdering i linjen. Dessa metoder innefattar arbetssätt för framtagning och godkännande av åtgärder.

Det uppgavs att ledningssystemet måste vara flexibelt i kris- och haverisituationer. I dessa situationer kan krisledning eller haveriberedskap kallas in. Detta arbete är också styrt av instruktioner för olika scenarion med olika ingångar i styrningen beroende på vad som har hänt. Dessa instruktioner lämnar dock mycket utrymme för att besluta hur situationen ska hanteras. Det krävs sakkunniga som analyserar situationen och ger förslag på vad som ska göras. Arbetet med haveriberedskap styrs från en stab, med en stabsmetodik. Metodiken utgår från ansvarsområden och roller för beslutsfattande. Det finns också instruktioner med loopar med återkommande moment som ska utföras. En intervjuad tog upp att beredskapsorganisationen följer flödes-scheman.

Avsteg

Då det är en hög grad av stabilitet i ledningssystemet krävs det i vissa situationer avsteg från de förutbestämda rutinerna. Det går inte att förutse alla möjliga scenarion och därför går det inte heller att skapa förutbestämda stabila rutiner för att hantera alla möjliga situationer. För att hantera oväntade situationer kan det därför behöva göras avsteg från rutinerna.

De undersökta organisationerna har rutiner för hur avsteg får göras. Det är inte tillåtet att göra avsteg från processer och arbetssätt utan tillåtelse från utsedda roller. Det finns roller som har befogenhet att avgöra vilka avsteg som får göras. Det kan till exempel vara roller med verksamhetsansvar, roller med säkerhetsansvar, eller sakkunniga som får avgöra vilka avsteg som ska göras. Den som behöver göra avsteg ska därför vända sig till utsedd roll som

beslutar hur situationen ska hanteras. Det är också upp till verksamhetsansvariga roller att avgöra om arbetssätt behöver ändras permanent eller om det är en tillfällig avvikelse.

Det är tydligare hur behov att göra avsteg ska hanteras inom driften än inom andra delar av organisationerna. I en av organisationerna angavs att operatörer inte själva får ta beslut om avsteg, utan operatören behöver vända sig till skiftchefen som beslutar. Skiftchefen ska också dokumentera vilka avsteg som gjorts. Om avsteg från ordinarie arbetssätt behöver göras under en längre period ska ett driftmeddelande skrivas om förändringen. Driftmeddelanden skickas ut till berörda och gäller för tillfälliga ändringar och innefattar ett slutdatum för när de slutar gälla. Det kan sedan avgöras om det ska bli en permanent ändring eller inte.

I en organisation beskrevs att det finns olika typer av styrning. En typ av styrande dokument benämns som instruktioner och dessa måste följas. Avsteg från instruktioner inom driften beslutas av skiftchefen. Det finns också styrande dokument som benämns anvisningar som användarna själva kan besluta att göra avsteg ifrån. Ett exempel på när anvisningar används är i styrning vid brand. För dessa situationer är det svårt att förutsäga vad som kommer ske och hur situationen bäst ska hanteras. Därför används istället anvisningar som ger förslag på vad som kan göras i olika situationer, men som kan anpassas efter de förutsättningar som finns i varje specifik situation.

För att hantera oväntade situationer som är relaterade till säkerhetskritisk utrustning finns kompensatoriska åtgärder i de säkerhetstekniska driftförutsättningarna (STF) som ska följas. Operatörer inom drift har också alltid till uppgift att sätta processen i säkert läge vid osäkerheter. Detta görs med hjälp av operatörens egen kunskap eller utifrån instruktioner. Inom en organisation angavs att om en instruktion inte kan följas ska processen stoppas.

Inom en organisation är det också viktigt att kunden av produkten godkänner om avsteg görs från den planerade processen. Den nya processen behöver då dokumenteras och godkännas av kunden. Det påpekades att det är viktigt att ha en förståelse för hur arbetet i organisationens verksamhet och avsteg från ledningssystemet påverkar säkerheten hos kunden.

4.2.3. Inverkan på säkerhet

I intervjuerna framkom att de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet såg risker för säkerheten med både för mycket stabilitet eller flexibilitet ledningssystemet. Det ansågs därför vara viktigt att ha en bra balans mellan stabilitet och flexibilitet.

Risker med stabilitet

En risk med för mycket stabilitet som framkom i intervjuerna, är att det kan leda till en ohanterlig mängd styrning. Blir det för mycket dokument blir det svårt för dem som ska omsätta styrningen i sitt arbete att veta vilka dokument som finns och hur de hittas. Detta gör det även svårt att veta vad som gäller i olika situationer med risk för handlingsförklarning och att situationer

inte omhändertas på grund av att det är oklart vilken styrning som ska följas. Många pekar på att det i vissa fall är svårt att veta vilka instruktioner som är aktuella och gällande. En stor dokumentflora är även svår att hålla uppdaterad och det ansågs vara ett problem att instruktioner inte alltid hålls aktuella. Det krävs ett stort arbete att hålla alla dokument uppdaterade.

För mycket detaljerad styrning kan också bidra till att det tar lång tid att utföra vissa arbetsuppgifter. Styrningen kan då uppfattas som ett hinder istället för som ett stöd i arbetet. Då finns en risk att användarna tar genvägar, hoppar över delar i processen eller hittar andra enklare sätt att utföra arbetsuppgifterna på. Eftersom de undersökta organisationernas verksamhet är komplexa med många beroenden mellan olika processer finns en risk att all personal inte förstår eventuella konsekvenser som genvägar kan innebära.

En annan risk med hög stabilitet som flera intervjuade tog upp är att användarna sätter för stor tillit till styrningen och det som är nedskrivet. Det anses vara mycket viktigt att personalen har ett kritiskt förhållningssätt till styrningen för att kunna ifrågasätta den och ha förmågan att reflektera över vad som är bäst att göra i varje situation. Operatörer måste tänka på vad de gör, varför de gör det, samt hur det påverkar anläggningen för att arbetet ska utföras på ett säkert sätt.

Är användarna vana att följa en hög grad av styrning i sitt arbete finns det också en risk att de har svårt att anpassa sig efter nya situationer och förutsättningar som inte täcks av befintlig styrning. På så sätt blir det också svårt att hantera oväntade situationer. Då användarna under normal drift inte behöver fatta aktiva beslut får de inte träna på att hantera olika situationer, vilket kan göra det svårt att fatta beslut i situationer där styrningen inte kan följas.

I en intervju ansåg de intervjuade personerna att det på ett organisatoriskt plan finns en risk att det i för hög grad förlitas på styrningens förmåga att hålla organisationen i ett säkert tillstånd. För stort fokus kan läggas ledningssystemets förmåga att hantera risker och skapa en säker verksamhet. Det angavs finnas tendenser att åtgärder för att hantera risker ofta innebär att förstärka styrningen i form av fler eller mer detaljerade regler och instruktioner. Då kan det missas att förstärka andra delar som behövs för en säker verksamhet, som exempelvis kompetens, attityder och kultur.

Risker med flexibilitet

En hög grad av stabilitet i styrningen ska säkerställa att händelser med allvarliga konsekvenser inte sker. Många intervjupersoner ansåg att en för hög grad av flexibilitet kan bidra till risker i form av saknade barriärer som hindrar händelser med allvarliga konsekvenser. I en intervju framställdes att även om det finns en tro på individens förmåga och möjlighet att tänka själv finns ändå alltid en risk för felhandlingar och misstag. Styrning är då ett sätt att förhindra misstag eller dess konsekvenser. I de undersökta organisationerna finns många risker som kan leda till allvarliga konsekvenser, såsom utsläpp av radioaktiva ämnen till tredje man. Finns det en för hög grad av flexibilitet i ledningssystemet finns också risken att anpassningar till situationen misslyckas, med allvarliga konsekvenser för säkerheten. I en intervju uppgavs att

för uppgifter där fel kan innebära allvarliga konsekvenser finns ett stort behov av stabilitet, medan flexibel styrning lämpar sig bättre för arbetsuppgifter där eventuella konsekvenser inte är så svåra.

För hög grad av flexibilitet kan också innebära att kontrollen över vad som händer i verksamheten försämras. Det kan leda till vad som i intervjuer kallades ”fixarmentalitet”, som innebär att utförare löser situationer även om förutsättningarna inte är de rätta. Genom att det finns en byråkrati i stabila ledningssystem skapas en tröghet i systemet. Detta gör att nya riskfyllda arbetssätt kan stoppas innan de börjar användas. Vid hög flexibilitet saknas en sådan barriär, vilket kan leda till att riskfyllda arbetssätt används. En intervjuad berättade att de krav som finns i de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, STF, är mycket svåra att ändra och de ändringar som görs är mycket genomarbetade och analyserade. Utan stabiliteten finns en risk att mindre genomarbetade och analyserade ändringar görs. För vissa processer och arbetsuppgifter är trögheten i förändringar önskvärd. Dessa kan och bör läggas in i STF. En annan risk som lyftes i intervjuerna är att den kunskap som krävs för att skapa säkerhet i ett flexibelt system riskerar att bli personberoende och därmed inte allmänt spridd i verksamheten. Förutsättningarna att sprida och bevara kunskap i verksamheten uppfattas som bättre i ett stabilt system. I en intervju angavs att det tidigare skedde mer händelser i anläggningarna än idag när produktionssäkerheten är bättre, och att personal därför fick träna på att hantera många olika situationer. Med ökad produktions säkerhet och mindre störningar minskar möjligheterna för personalen att träna på riktiga händelser. Ledningssystemet har en viktig uppgift att bevara den kunskap som byggdes upp tidigare.

I intervjuerna framkom att variationen av stabilitet och flexibilitet i ledningssystemet som finns mellan olika områden inom samma organisation anses utgöra en risk. Även om det finns åsikter om att det som inte är kärnteknisk verksamhet skulle kunna styras mer flexibelt än vad det gör idag, är vissa osäkra på om organisationen klarar av att i vissa lägen följa stabil styrning och i andra lägen följa flexibel styrning. Det anses finnas en risk att det är svårt att skilja på när det är tillåtet att agera mer fritt och när hårdare styrning krävs.

4.2.4. Resiliens

I intervjuerna inom kärnteknisk verksamhet beskrevs flera exempel på hur organisationerna arbetar med de frågor som handlar om organisationens resiliens. Ledningssystemen innefattar rutiner samt roller och ansvarsområden för att skapa ett *lärande* i organisationen, *övervaka* att arbetet fungerar så som det är tänkt, *reagera* på och hantera olika situationer, samt *förutsäga* kommande händelser.

Lära

Olika sätt för lärande i organisationerna beskrevs i intervjuerna. Avvikelsehanteringssystem används för att lära av inträffade händelser och fånga upp brister och risker i verksamheten. I dessa system kan vem som helst i organisationen rapportera in händelser och risker. Det som rapporteras in värderas

sedan avseende vidare hantering. Det kan göras åtgärder direkt utifrån den information som rapporterats. Det kan också göras utredningar på olika nivåer, med olika omfattning, för att kartlägga orsaker för att sedan ta fram åtgärder. En vanlig åtgärd är förändringar i ledningssystemet genom att uppdatera instruktioner. Det anses vara viktigt att det är ett öppet rapporteringsklimat så att händelser och risker uppmärksammas. Ett klimat där många rapporterar in avvikelser och där de inrapporterade avvikelserna tas på allvar ansågs viktigt.

Andra exempel på lärande i organisationerna är grupper som ansvarar för att sprida erfarenheter i verksamheten och att det ges ut informationsblad avseende erfarenheter och händelser. I projekt kan erfarenhetsrapporter skrivas så att kommande projekt får ta del av tidigare erfarenheter. Efter stora arbeten, såsom revisioner, görs utvärderingar för att ta reda på vad som kan göras bättre nästa gång. Det kan även tas upp erfarenheter och lärdomar på möten, exempelvis på dagliga möten i arbetsgrupper. Erfarenheter inkorporeras också i utbildningar.

Det finns forum där representanter från tillståndshavarna träffas och kan lära av varandra. De kan till exempel diskutera hur de tolkar och uppfyller krav från myndigheter och andra externa kravställare. På så sätt dras lärdomar av hur andra hanterar kraven. Det angavs att det i hög grad varierar hur tillståndshavarna omhändertar kraven. I en intervju berättades att de i organisationen inte har så mycket utbyte med andra branscher utanför kärnkraftsindustrin, men att de till en viss del har influerats av flyg och försvar.

Övervaka

I intervjuerna uppgavs att självutvärderingar ska göras för att övervaka verksamheterna. Det finns roller som är ansvariga för olika verksamheter och dessa personer har till uppgift att övervaka att verksamheten fungerar på ett bra sätt. Utvärderingar görs av kravuppfyllnad, hur uppgifterna fungerar samt om mål uppnås. Verksamheten och processer följs upp och utvärderas. Vid avvikelser görs analyser avseende orsaker och förbättringar.

Ett sätt att övervaka och utvärdera verksamheten är att göra uppföljning av mätetal och indikatorer samt följa utvecklingen av dem. Detta angavs vara något som utvecklas mer och mer. I en intervju uppgavs dock att det inte räcker med indikatorer som mäts med siffror utan det behövs också ett helhetsperspektiv över hur verksamheten fungerar. I operativ verksamhet sker övervakning även genom att chefer är ute i verksamheten och observerar beteenden genom så kallade ”task observations”. På så sätt övervakas om regler efterlevs och det ges återkoppling till utförarna.

I en organisation upplevdes det vara ett stort fokus på uppföljningar. I första hand är det dock aktiviteter som följs upp och inte effekterna av dessa. På så sätt utvärderas inte om resultatet av aktiviteterna ger den effekt som det är tänkt. För att effekter i en högre grad ska följas upp angavs det att det krävs en efterfrågan från högsta ledningen av den typen av uppföljning.

Det utförs även internrevisioner i organisationerna för att övervaka och utveckla verksamheten. I en intervju uppgavs att internrevisioner ofta leder till

förändringar i instruktioner. I en organisation beskrevs att en organisationsdel har en övervakande funktion och arbetar med kontroll genom att samla in information och värdera organisationens verksamheter. Denna funktion värderar händelser som skett, men ska även ha ett övergripande perspektiv och följer upp proaktiva faktorer såsom säkerhetskultur.

Organisationerna övervakas även genom utförda granskningar av olika externa parter. Granskningar genomförs exempelvis av myndigheter såsom Strålsäkerhetsmyndigheten och Länsstyrelsen, internationella organisationer såsom IAEA och WANO samt ägare och kunder. Det upplevs vara positivt att utomstående granskar verksamheten, men det leder också till mycket åtgärder som behöver hanteras vilket kan göra att det är svårt att skapa en bra helhet i ledningssystemet. Kraven från olika granskningar kan dessutom ibland uppfattas som motstridiga.

Reagera

Ett systems förmåga att reagera handlar om hur pass skickligt systemet är på att utveckla och tillämpa handlingsstrategier eller att justera arbetet som svar på variationer och störningar. Systemet ska kunna hantera oväntade såväl som väntade situationer för att beaktas som resilient. Hur de undersökta organisationerna gör detta beskrivs i avsnitten *Stabilitet och flexibilitet i ledningssystem* och *Balans mellan stabilitet och flexibilitet samt hantering av oväntade situationer*.

Väntade situationer hanteras exempelvis i en hög grad av stabila regler och procedurer. Hantering av oväntade situationer och anpassningar till variationer görs exempelvis genom gradering av processer, så att de kan anpassas efter situation, flexibla regler som tillåter handlingsutrymme samt rutiner för hur avsteg från styrningen får göras. Genom utbildning och praktisk träning utvecklar även utförare kompetens för att hantera väntade och oväntade situationer.

Förutsäga

I vissa intervjuer har det framkommit att det finns roller som ansvarar för att förutsäga kommande förändringar inom sina områden och verksamheter. Dessa roller ska exempelvis veta vilka krav, lagar och föreskrifter som finns inom respektive område samt göra omvärldsbevakning och ta reda på kommande förändringar som kan påverka verksamheten. De ansvarar också för att förbereda verksamheten så att förändringarna kan implementeras. I en intervju uppgavs att de i deras organisation har bra rutiner för kontakt med Strålsäkerhetsmyndigheten avseende förändringar i föreskrifter. Det ansågs även att de har en bra bild av vad som kommer hända i framtiden eftersom de får nya föreskrifter från Strålsäkerhetsmyndigheten på remiss. I en annan intervju angavs att organisationen, inom vilken personen arbetar, inte vet vilka förändringar som kommer att komma i internationella standarder från exempelvis WANO och IAEA. Det ansågs dock fungera bra ändå och de gör de förändringar som krävs efter externa granskningar. I en organisation hade det skapats en ny enhet som har som uppgift att göra omvärldsbevakning avseende avveckling av kärntekniska anläggningar, vilket är ett område som kommer bli aktuellt för organisationen i framtiden.

Det påpekades dock i flera intervjuer att vilken omvärldsbevakning som görs och hur förändringar förutsägs är personberoende. Det saknas till stor del systematiska arbetssätt för att förutsäga framtida förändringar. I en intervju påpekades det att de i organisationen utför riskanalyser samt att de försöker dra lärdomar från händelser i andra anläggningar, exempelvis Fukushima, för att försöka förutsäga risker. Det ansågs dock vara svårt arbete.

Ett exempel på hur omvärldsbevakningar och förutsägande av händelser görs är att personal deltar i olika forum och konferenser. På så sätt kan de få reda på vad som är på gång inom olika områden. Exempelvis nämndes forumet Norderf, där erfarenheter från olika nordiska kärnkraftverk delas, och IAEA:s konferenser.

I det operativa arbetet genomförs dagliga och veckovisa möten då exempelvis arbeten som ska utföras under dagen eller veckan avhandlas. På så sätt kan eventuella problem och risker förutsägas och omhändertas innan arbetet ska utföras. Dessa möten utförs på olika nivåer och i olika konstellationer. Mötena ansågs skapa en flexibilitet eftersom arbetet kunde anpassas efter problem som identifierades i förhand. I anläggningarna utförs också PSA-analyser (probabilistisk säkerhetsanalys) som är ett sätt att beräkna sannolikheter för olika scenarion. Det är ett sätt att förutsäga möjliga händelser och hur troligt det är att de kommer inträffa.

4.2.5. Ledningssystem i annan säkerhetskritisk verksamhet - Flygindustri

I intervjun med personer som arbetar inom flygindustri uppgavs att deras ledningssystem i grunden är stabilt men att det tillåter en relativt hög grad av flexibilitet i det operativa arbetet. Tanken är att ledningssystemet ska vara flexibelt på ett kontrollerat sätt. Ledningssystemet innefattar krav och regler som operatörerna alltid måste följa. Dessa krav sätter upp ramar inom vilka operatörerna måste arbeta. Krav kan exempelvis handla om flygsäkerhet eller om kapacitet och kontinuitet i flygtrafiken. Kraven tillåter dock att operatörer hanterar och anpassar sig efter situationen baserat på kunskap och erfarenhet. De beslutar själva hur de ska utföra sitt arbete så att krav och regler uppfylls.

Krav kommer i en hög grad från externa parter såsom Transportstyrelsen, EU och EASA (European Aviation Safety Agency). Det händer att de krav som kommer externt är på en detaljerad nivå. Då krävs en mer stabil styrning.

Ledningssystemet är uppdelat på en central del som sätter ramverket för hela organisationen, och lokala delar som preciserar hur olika delar av organisationen ska uppfylla det centrala regelverket. Hur stabilt ledningssystemet är varierar mellan olika områden. Operatörer har mer detaljerad styrning som beskriver kriterier som ska uppfyllas och innefattar beskrivningar och checklistor som ska följas. Arbetsledning har inte lika detaljerad styrning.

Operatörernas beskrivningar och checklistor omfattar de flesta situationer som uppstår och operatörerna tränar på att hantera olika situationer. Vid oväntade händelser som inte kunnat förutsägas finns dock inte beskrivningar

för vad operatörer ska göra. Då behöver de använda sin kompetens och erfarenhet för att hantera situationen. I oväntade situationer kan målregler formuleras, exempelvis som beskriver vilket tillstånd som operatörerna ska ta flygtrafiken till. Hur operatörerna ska gå tillväga för att uppnå detta baseras på kompetens. I intervjun framkom att personalen ses som en stabiliserande faktor eftersom operatörerna kan hantera och lösa situationer på ett flexibelt sätt och samtidigt uppfylla rådande regler och krav. Det uppgavs också att det varierar mellan individer i vilken grad av flexibilitet som de känner sig bekväma med. Vissa personer vill ha mer stabil styrning medan andra personer vill ha mer flexibel styrning.

I vissa situationer kan avsteg behöva göras från ledningssystemet. Det finns detaljerat beskrivet hur operatören ska gå tillväga i sådana situationer. I kris-situationer finns en krisledningsfunktion som agerar och fattar beslut om hur situationen ska hanteras. Det är beskrivet i styrningen hur funktionen ska fungera, exempelvis styrs olika roller och hur kommunikation ska ske. För att de stabila delarna i ledningssystemet ska fungera behövs uppföljning och kontroller av systemet. Det ska göras för att säkerställa att ledningssystemet fungerar så som det är tänkt och för att säkerställa att ledningssystemet följs av användarna. Ett sätt att säkerställa att ledningssystemet fungerar och följs är genom användarnas avvikelserapportering och hur avvikelserna har hanterats. På så sätt kan kvaliteten på ledningssystemet upprätthållas och förbättras.

Då det finns en hög grad av flexibilitet i ledningssystemet förlitar sig organisationen på operatörernas kompetens och erfarenhet. Operatörerna måste kunna tänka själva för att lösa olika situationer. Därför är det viktigt att de har utbildning som svarar mot detta behov. Operatörerna behöver även praktisk träning för att kunna hantera olika situationer. I intervjun beskrevs att operatörerna har regelbundna utbildningar och tärningar. Operatörernas kompetensnivå är reglerad och deras färdigheter testas regelbundet. Operatörerna delar även erfarenheter med varandra och skapar på så sätt ett lärande.

En risk som uppgavs då det är en hög grad av stabilitet, är att organisationen riskerar att inte kunna anpassa sig till förändringar i omvärlden tillräckligt snabbt. Det sker ständigt förändringar i omvärlden, exempelvis i form av nya regelverk, tekniska förändringar, samt förändringar i flödet av flygtrafik. Organisationen behöver snabbt kunna anpassa sig till detta.

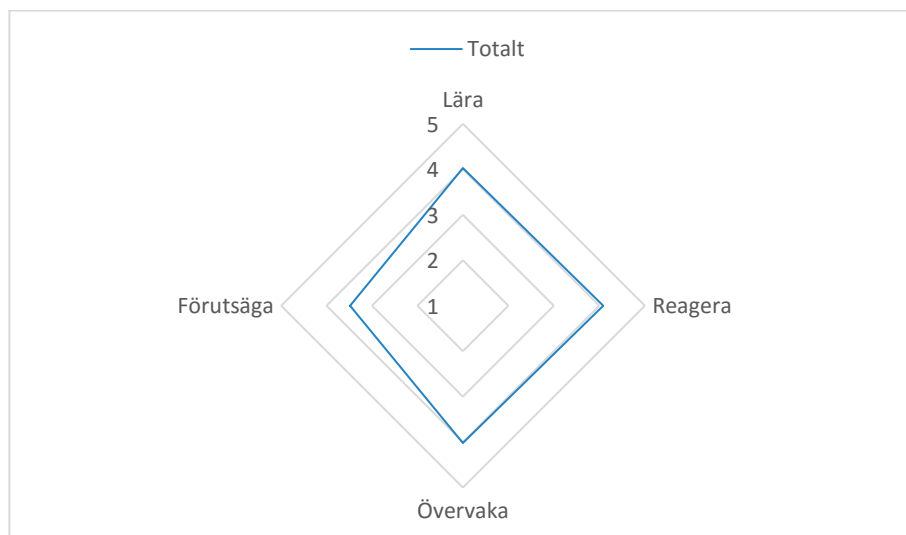
Det ansågs ta mycket resurser att administrera ledningssystemet. Det är exempelvis omfattande processer för att utföra förändringar och hantera dokument. Det kan också finnas motstridiga krav, vilket leder till att avvägningar måste göras mellan olika mål. Exempelvis kan avvägningar behöva göras mellan krav på spårbarhet och dokumentation samt krav på effektivitet.

När det är en hög grad av flexibilitet ansågs det vara en risk då det kan bli för stor frihet på individnivå att agera på olika sätt och göra egna bedömningar. Misstag kan då leda till incidenter och förseningar. Vid en hög grad av flexibilitet finns riska att kontrollen över risker tappas.

4.3. Enkätresultat

Enkäten som administrerades till personal i organisationerna inom kärnteknisk verksamhet mätte resiliens genom att personal fick skatta sin organisations fyra förmågor; *Lära*, *Övervaka*, *Reagera*, *Förutsäga*. I analysen undersöktes om det fanns skillnader mellan hur dessa förmågor skattades för att ta reda på om organisationerna presterar olika väl för de olika förmågorna. Även skillnader mellan hur olika personalgrupper skattade förmågorna undersöktes eftersom diskrepans mellan olika grupper i en organisation kan påverka förmågorna och på så sätt organisationens resiliens.

Medelvärden för hur all personal skattade de fyra förmågorna presenteras i Figur 1. Medelvärdet för *Lära*, *Reagera* och *Övervaka* ligger runt 4,0 (*Lära*: $m = 4,03$, *Reagera*: $m = 4,08$, *Övervaka*: $m = 4,02$) medan medelvärdet för *Förutsäga* är 3,48. För övrig deskriptiv data, se Bilaga 4.



Figur 1. Medelvärden för varje resiliensförmåga totalt för enkäten. 1 är den lägsta möjliga skattningen och 5 är den högsta möjliga skattningen.

4.3.1. Skillnader mellan resiliensförmågor

I ANOVA med mellangrupsdesign uppfylldes inte antagandet om sfäricitet. Epsilon-värdet i Mauchly test av sfäricitet var 0,92 och en Huynh-Feldtkorrektion användes för att beräkna om F-värdet var signifikant.

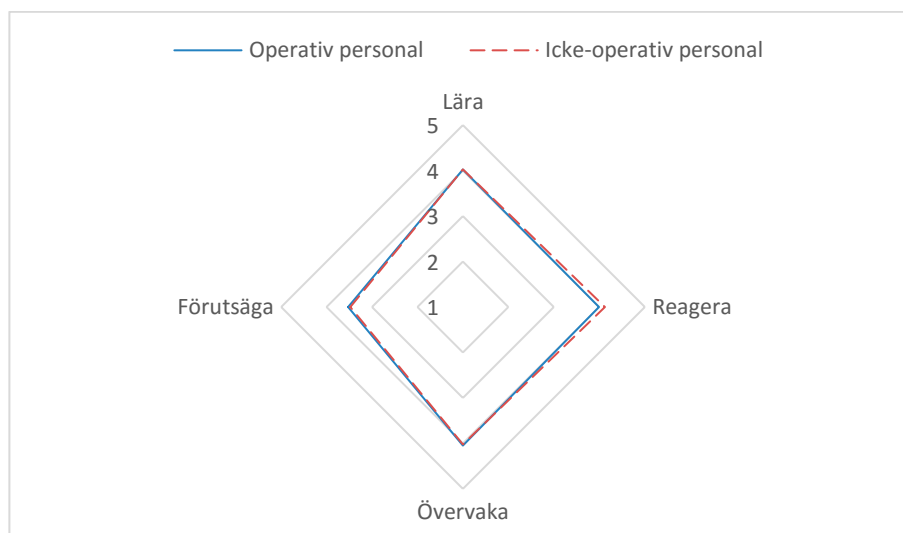
Det fanns en signifikant skillnad mellan hur resiliensförmågorna var skattade $F(2,76, 674,33) = 112,40, p = 0,00, \eta^2 = 0,32$. Förmågan *Förutsäga* var signifikant lägre skattad än de tre övriga förmågorna, se Tabell 2. Resultatet innebär att förmågan *Förutsäga* anses vara lägre för de undersökta organisationerna än förmågorna *Lära*, *Övervaka* och *Reagera*.

| Resiliensförmågor | | Medelskillnad | Signifikansnivå |
|-------------------|-----------|---------------|-----------------|
| Övervaka | Lära | 0,01 | 1,00 |
| | Förutsäga | 0,55* | 0,00 |
| | Reagera | -0,05 | 1,00 |
| Lära | Övervaka | -0,01 | 1,00 |
| | Förutsäga | 0,55* | 0,00 |
| | Reagera | -0,05 | 0,98 |
| Förutsäga | Övervaka | -0,55* | 0,00 |
| | Lära | -0,55* | 0,00 |
| | Reagera | -0,60* | 0,00 |
| Reagera | Övervaka | 0,05 | 1,00 |
| | Lära | 0,05 | 0,98 |
| | Förutsäga | 0,60* | 0,00 |

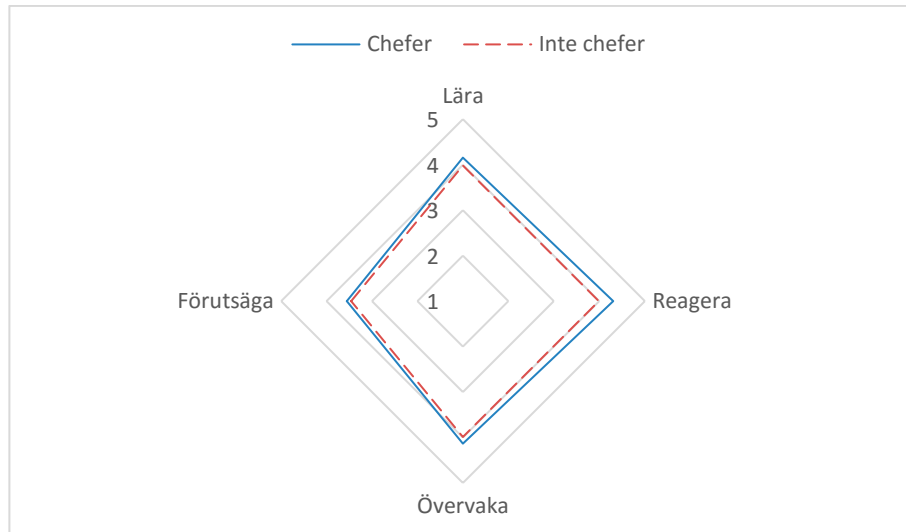
Tabell 2. Medelskillnad mellan resiliensförmågor. Signifikanta skillnader är markerade med *

4.3.2. Skillnader mellan grupper

Medelvärden för hur operativ och icke-operativ personal skattade förmågorna presenteras i Figur 2. Medelvärden för hur chefer och medarbetare skattade förmågorna presenteras i Figur 3. För exakta medelvärden och övriga deskriptiva data, se Bilaga 4.



Figur 2. Medelvärden för varje resiliensförmåga för operativ och icke-operativ personal. 1 är den lägsta möjliga skattningen och 5 är den högsta möjliga skattningen.



Figur 3. Medelvärden för varje resiliensförmåga för chefer och inte chefer. 1 är den lägsta möjliga skattningen och 5 är den högsta möjliga skattningen.

Två-vägs MANOVA visade att det inte fanns någon interaktionseffekt mellan att vara chef eller inte och att arbeta operativt eller inte. Det var ingen skillnad mellan operativ personal och icke-operativ personal i de fyra resiliensförmågorna. Det fanns dock en signifikant skillnad mellan chefer och inte chefer $F(4, 229) = 3,27, p = 0,012$; Wilks' Lambda = 0,95; $\eta^2 = 0,054$. Med en Bonferroni-justering på signifikansnivån till 0,0125, var den enda signifikanta skillnaden mellan chefer och inte chefer för resiliensförmågan *Reagera*, $F(1, 232) = 11,40, p = 0,001, \eta^2 = 0,047$. Då medelvärdena jämfördes kunde det konstateras att chefer skattar förmågan *Reagera* högre ($m = 4,29, sd = 0,56$) än vad personal som inte är chefer gör ($m = 4,00, sd = 0,64$). Resultatet innebär att chefer anser att den egna organisationen är bättre på förmågan *Reagera* än vad personal som inte är chefer gör. I övrigt fanns inga skillnader mellan chefer och inte chefer. Det fanns inte heller några skillnader mellan operativ och icke-operativ personal.

5. Diskussion

I följande avsnitt diskuteras resultatet från intervjuer och enkät utifrån teorier och tidigare forskning inom området.

5.1. Stabilitet och flexibilitet i ledningssystem

I de kärntekniska verksamheterna finns en hög grad av stabilitet i ledningssystemen. Analyser för hur arbetet ska utföras på bästa sätt genomförs i regel. Detta dokumenteras sedan i detaljerade procedurer och instruktioner, vilket följer stabilitetsperspektivet (Grote et al., 2009; Grote, 2012) och teorier för Säkerhet I (Hollnagel, 2014). Det varierar dock inom organisationerna i vilken grad ledningssystemet är stabilt. Hur stabilt ledningssystemet är avgörs av vilka konsekvenser som fel eller misstag skulle innebära. Är konsekvenserna allvarliga, vilket de är inom exempelvis drift av kärntekniska anläggningar, används en hög grad av stabilitet. Finns inga risker med allvarliga konsekvenser i ett arbete eller om det finns utrymme att korrigera misstag och undvika allvarliga konsekvenser tillåter ledningssystemen en högre grad av flexibilitet. Ledningssystemet inom flygindustrin tillåter en högre grad av flexibilitet i det operativa arbetet än inom kärnteknisk verksamhet. Där finns ett behov av att operatörerna ska kunna anpassa sig efter varierande förutsättningar. Operatörerna inom flygindustri ses som en stabiliserande faktor som bevarar säkerhet genom att kunna hantera de situationer som uppkommer. Detta följer i högre grad flexibilitetsperspektivet (Grote et al., 2009; Grote, 2012) och teorier för Säkerhet II (Hollnagel, 2014). Inom kärnteknisk verksamhet appliceras i första hand teorier om att säkra arbetsätt tas fram genom analys av experter, medan det inom flygindustrin i större grad appliceras teorier om att ständigt varierande förutsättningar bäst hanteras av operatörer med en hög kompetens.

Inom flygindustrin är det viktigt att ledningssystemet är flexibelt för att verksamheten snabbt ska kunna anpassa sig till förändringar som sker i omvärlden. Kärnteknisk verksamhet blir inte i samma utsträckning påverkad av omvärlden, utan har större egen kontroll över de system som de hanterar. De har därför inte lika stort behov av ständig anpassning. Grote (2012) menar att balansen mellan stabilitet och flexibilitet beror på verksamheten. Flexibilitet behövs bland annat för att hantera frekvent förekommande förändringar (Grote, 2012), vilket beskrevs inom flygindustrin. Stabilitet behövs bland annat då det är en låg tolerans för fel (Grote, 2012), vilket beskrevs inom den kärntekniska verksamheten.

I organisationerna inom kärnteknisk verksamhet blir ledningssystemet ständigt mer omfattande. Det läggs till fler och fler dokument, exempelvis som förbättringsåtgärder eller för att uppfylla externa krav. Det upplevs dock mycket svårt att ta bort dokument från ledningssystemet. Detta leder till att det är svårt för användarna att följa ledningssystemet eftersom det kan vara svårt att veta vilka dokument som berör det egna arbetet och att hitta dokument. Den stora omfattningen leder även till att det är svårt att hantera och

administrera ledningssystemet samt hålla det uppdaterat och aktuellt. Att förbättringsåtgärder, efter exempelvis händelser, ofta innebär att lägga till delar i ledningssystemet tyder på att det finns en syn att störningar skapas av att ledningssystemet inte är fullkomligt, och att stabil styrning skapar säkerhet, vilket är i enlighet med stabilitetsperspektivet (Grote et al., 2009; Grote, 2012).

Det anses vara viktigt att ha en bra struktur på ledningssystemet för att det ska ha en god användbarhet. Resultatet tyder dock på att det i många fall inom kärnteknisk verksamhet saknas en tydlig struktur som gör ledningssystemet lätt att använda. Detta tyder på att organisationerna inte är förmögna att skapa en bra struktur, vilket skulle kunna bero på den stora omfattningen av ledningssystemen, eller att ett sådant arbete inte prioriteras i organisationerna.

Intervjuresultatet från både kärnteknisk verksamhet och flygindustri tyder på att externa krav i vissa fall begränsar möjligheter till flexibilitet i ledningssystemet. Det angavs att krav från myndigheter och andra externa parter kan vara på en sådan detaljerad nivå att det krävs en detaljerad och stabil styrning även för organisationerna som ska uppfylla kraven.

Rasmussen (1997) pekar på att det är omöjligt att standardisera procedurer i komplexa och dynamiska arbetsplatser. I stället krävs många gånger ett situationsbaserat beslutsfattande. Polanyi (1998) menar också att det finns så kallad tyst kunskap, som inte kan överföras diskursivt utan enbart genom handling. Sådan kunskap kan således inte formaliseras i ett dokumenterat ledningssystem. Även om resultatet tyder på att synen på ledningssystemet är att det ska täcka i stort sett allt arbete finns en medvetenhet i samtliga undersökta organisationer att det inte går att förutsäga alla möjliga kommande situationer och att det därför krävs en viss grad av flexibilitet. Inom de kärntekniska verksamheterna upplevs det dock inte finnas möjlighet att frångå en hög stabilitet i ledningssystemet för att skapa mer flexibilitet, på grund av de allvarliga konsekvenser som misstag skulle innebära. Stabil styrning anses behövas för att kontrollera riskerna som finns i verksamheterna.

Det finns dock olika exempel på hur delar av flexibilitetsperspektivet har inkorporerats i organisationerna. Till exempel är användarna i en hög grad med och påverkar ledningssystemet genom att själva skriva instruktioner eller ge återkoppling på instruktioner. Det ger möjlighet att skapa regler som baseras på hur arbetet utförs i praktiken, istället för att regler skapas av en expertgrupp avskild från utförandet, vilket följer tankar som finns om flexibilitet (Dekker, 2003; Hale & Borys, 2013; Osipova & Eriksson, 2013). Användarna uppmanas även att vara kritiska till innehåll i instruktioner, att ständigt vara ifrågasättande till om instruktioner kan följas på ett säkert sätt och att inte följa instruktioner utan att själv reflektera kring sin uppgift. Detta ger möjlighet att anpassa sig till situationer, vilket betonas i flexibilitetsperspektivet (Grote et al. 2009; Grote, 2012). Det finns dock en motsättning i att användarna ska ha ett kritiskt förhållningssätt mot ledningssystemet samtidigt som organisationerna i en mycket hög grad grundar sig på principer kring stabilitet för att skapa en säker verksamhet. Ledningssystemet används för att kontrollera att arbete utförs på ett säkert sätt. Det kan därför vara

otydligt för användarna när säkerhet skapas genom att följa ledningssystemet och när det skapas genom att vara kritisk till och eventuellt frångå ledningssystemet. Enligt Rasmussen (1997) förespråkas att ledning och styrning sker genom att utveckla förmågan att använda sitt eget omdöme snarare än att följa regler och procedurer för att hantera komplexa situationer.

5.1.1. Förutsättningar

Resultatet pekar på ett behov av olika förutsättningar för att ledningssystem ska fungera beroende på om det är stabilt eller flexibelt. För stabila ledningssystem läggs stor vikt vid kvaliteten på systemet såsom att det ska vara korrekt och ha god användbarhet. Detta anses exempelvis kunna uppfyllas genom att det finns roller som ansvarar för ledningssystemet, samt att det följs upp hur ledningssystemet fungerar och att avvikelser rapporteras.

Grote (2012) pekar på att det behövs olika kulturer i en verksamhet beroende på om styrningen är stabil eller flexibel. Vid stabilitet underlättar det om det finns en kultur av lydnad. Detta stämmer även med resultatet från intervjuerna där det angavs att det behövs en respekt för ledningssystemet. Resultatet tyder även på att det behövs en förståelse hos användarna för ledningssystemet. Vid flexibel styrning behövs det enligt Grote (2012) gemensamma normer och antaganden för att personal ska kunna koordinera sig. Det uppgavs i intervjuerna att det behövs en kultur där individer tar ansvar för sitt arbete samt att alla prioriterar säkerhet. Säkerhetskultur tas även upp som ett sätt att styra en verksamhet utan formella regler av Weichbrodt (2015).

En annan förutsättning som enligt Grote (2012) kan variera beroende på om styrningen är stabil eller flexibel rör typen av kompetens som tränas. Vid stabil styrning tränas förmågan att utföra förutbestämda handlingar på ett korrekt sätt, medan vid flexibilitet tränas förmågor som beslutsfattande och problemlösning. Detta resonemang stämmer väl överens med resultatet från intervjuerna, då många anger just att olika typer av kompetens framhålls och tränas beroende på om ledningssystemen är stabila eller flexibla. Kompetens anses skapas genom utbildning, praktisk träning och erfarenhet. Vid stabilitet uppgav intervjupersonerna ofta att användarna behöver ha kompetens för att följa instruktioner och för att vara kritisk till vad som står i instruktioner. Det anses också behövas kompetens för att kunna hantera oväntade situationer som ligger utanför styrningen. Vid flexibilitet uppgavs behovet av kompetens vara stort. Exempelvis angavs att det behövs kompetens för att förstå system, bakomliggande processer och dynamiken i arbetet. Sådan kompetens bidrar till att uppnå det som kallas mindfulness som behövs i interaktion med komplexa system för att kunna hantera olika situationer (Butler & Gray, 2006; Weick & Sutcliffe, 2006). Det angavs också behövas kompetens för beslutsfattande och teamwork vid flexibel styrning. Även Gomes et al. (2014) visar att samverkan och koordinerad respons inom en arbetsgrupp är viktigt för att hantera nödsituationer. Förmågan att kunna hantera oväntade situationer ansågs i denna studie vara viktig även vid stabil styrning. Teamarbete är därför också viktigt vid stabil styrning.

5.2. Balans mellan stabilitet och flexibilitet samt hantering av oväntade situationer

Resultatet visar att olika sätt används för att skapa balans mellan stabilitet och flexibilitet. Exempel som har tagits upp är gradering, olika typer av flexibla regler, samt hur avsteg från ledningssystemet hanteras. Genom att dessa funktioner finns i ledningssystemen skapas en stabil grund med regler som sätter gränser samt skapar en struktur och ett fokus som flexibilitet kan appliceras inom. Enligt Farjoun (2010) är det just på detta sätt som stabilitet och flexibilitet möjliggör varandra, i och med att det skapar möjligheter till anpassningar i specifika situationer och att hantera oväntade situationer som inte har kunnat förutsägas.

En av IAEA:s säkerhetsstandarder för ledningssystem beskriver att produkter och aktiviteter i ledningssystemens processer ska vara graderade. Detta innebär att processer ska kunna anpassas efter karaktären på aktuell produkt eller aktivitet. På så sätt kan lämpliga resurser tillsättas för att hantera det aktuella fallet. För att avgöra gradering ska hänsyn tas till signifikans och komplexitet, säkerhets-, kvalitets- och ekonomiska risker samt konsekvenser om något går fel (IAEA, 2006). De som arbetar med kvalitet och ledningssystem i de kärntekniska verksamheterna känner till begreppet gradering, men det är ingenting som är implementerat på ett strukturerat sätt i ledningssystemen. Användning av gradering förekommer dock ändå för vissa processer, då det har identifierats ett behov av att anpassa arbetssätt efter vad som ska hanteras. Det ses som ett problem att vissa processer inte anpassas efter vilka risker som finns i det specifika fallet. Ett exempel är att krav för kärnteknisk verksamhet appliceras även i andra områden i verksamheten. Resultatet tyder på att funktionen gradering skulle kunna användas i en högre grad i ledningssystem och värderas på ett mer aktivt sätt.

Flexibla regler beskrivs i tidigare forskning som ett sätt att skapa flexibilitet och möjlighet till anpassningar (Grote, 2012; Grote, 2015; Hale, Borys & Adams, 2011; Hale & Borys, 2013). Resultatet visar att flexibla regler också används i de undersökta organisationerna. De används i en hög utsträckning för hanteringen av oväntade situationer. Då ger de ett stöd till användarna att lösa situationen. För oväntade situationer som inte förutsagts går det inte att skapa stabil styrning som beskriver exakt hur situationen ska lösas på bästa sätt. Då används istället processregler som exempelvis beskriver en krisorganisation med roller och kommunikationsvägar, eller metoder för att ta fram förslag på handlingar och för att fatta beslut om hur situationen ska hanteras. Flexibla regler används dock också i den dagliga verksamheten för att möjliggöra anpassningar till specifika situationer. I stabilt styrda områden som styrs av handlingsregler finns även en viss flexibilitet genom att villkor ställs upp i instruktioner, vilket ger möjlighet att anpassa handlingar efter förutsättningarna. Det förekommer också processregler som beskriver hur användarna ska gå tillväga för att exempelvis identifiera och hantera risker i arbetet.

Inom kärnteknisk verksamhet finns dock en hög grad av stabila regler som inte tillåter flexibilitet för användarna. Inom flygindustri används en annan typ av styrning som i en högre grad baseras på flexibla regler. Där finns ett regelverk som sätter upp ramar inom vilka användarna ska arbeta. Detta innebär att de styrs av målregler. Dessa lämnar ett stort utrymme för användarna att fatta egna beslut och anpassa sig till olika förutsättningar och situationer.

Varken inom kärnteknisk verksamhet eller inom flygindustri får avsteg göras från regler i ledningssystemet. På så sätt är ledningssystemen stabila. Det ingår dock rutiner för hur användare ska gå tillväga om regler behöver brytas. Det kan exempelvis vara genom ett beslut från en chef eller kund. Detta möjliggör flexibilitet i ledningssystem som i övrigt är stabila, för att kunna hantera oväntade situationer som ledningssystemet annars inte kunnat hantera. Detta är en kombination av vad Dekker (2003) kallar modell 1 och modell 2. Enligt modell 1 ska regler följas eftersom de antas beskriva det bästa sättet att utföra en uppgift på. Enligt modell 2 är regler något dynamiskt som ständigt behöver anpassas efter verkligheten.

Flexibilitet i ledningssystemet är inte något som diskuteras i organisationerna. Det är därför inte heller något som aktivt värderas i utveckling av ledningssystemen. Enligt Grote (2015) ska flexibilitet skapas efter aktiva beslut. På så sätt kan det värderas när och varför det behövs flexibilitet, men också vad mer som krävs för att flexibiliteten ska fungera på ett säkert sätt, exempelvis i form av träning och utbildning (Grote et al. 2009; Grote, 2012; Gomes et al., 2014; Tucker, Edmondson & Spear, 2002, m.fl.), kultur (Grote, 2012; Weichbrodt, 2015) samt tekniska stöd (Weichbrodt, 2015; Manz & Stewart, 1997). Även Dekker (2014) förespråkar att skapa en balans mellan flexibilitet och stabilitet genom att kvalitativt ta reda på hur säkerhet regleras på ett bra sätt.

5.3. Inverkan på säkerhet

Enligt ISO-standarderna (ISO 9000:2015) är ledningssystem ett system för att upprätta policyer och mål, samt processer för att nå målen. Samtidigt har Strålsäkerhetsmyndigheten krav på att kärntekniska verksamheter ska ha ledningssystem som är utformade så att krav på säkerhet, strålskydd och fysiskt skydd tillgodoses samordnat med övriga krav (SSMFS 2008:1). Detta innebär att ledningssystem inom kärnteknisk verksamhet ska utformas så att säkerhet i verksamheten kan säkerställas. En del av utformningen är i vilken grad ledningssystem är stabila respektive flexibla.

Resultatet visar att det finns olika säkerhetsrisker beroende på om ett ledningssystem har hög stabilitet eller hög flexibilitet. Detta hanteras genom att kombinera stabilitet och flexibilitet i olika delar av ledningssystemet efter vilka behov som finns inom olika områden. Flexibilitet i ledningssystemet skapas också då det inte finns möjlighet att skapa stabilitet. Exempelvis finns en medvetenhet om att det inte går att förutsäga alla händelser och att det därför inte heller går att formalisera regler för att hantera alla händelser i ledningssystemet. För dessa situationer måste ledningssystemet vara flexibelt.

Att det finns risker med både stabilitet och flexibilitet i ledningssystem tyder på att balansen är viktig för att skapa en säker verksamhet. Även Grote (2012), Dekker (2014) och Farjoun (2010) visar på att både stabilitet och flexibilitet behövs för att skapa säkerhet.

En risk med hög stabilitet i ledningssystem är att användarna får för högt förtroende för styrningen och har svårt att anpassa sig efter nya förutsättningar. Detta innebär att om det finns fel i ledningssystemet eller om förutsättningarna i en situation inte stämmer med de antaganden som gjorts då styrningen togs fram, kommer användaren ha svårt att identifiera och hantera fel. Det finns risk för att användarnas fokus läggs på att följa regler och inte på att hantera situationen. Då användare följer stabil styrning får de inte träna på beslutsfattande i olika situationer i sitt dagliga arbete, vilket kan försvåra hanteringen av oväntade situationer då beslut måste fattas.

Inom kärnteknisk verksamhet är styrningen huvudsakligen stabil. Risker med detta är att den höga graden av styrning blir ohanterlig och svår att följa. Styrningen kan då upplevas som ett hinder och kan leda till att genvägar tas. Konsekvenser och risker av att frångå styrning kan lätt missbedömas i komplexa system. På en organisatorisk nivå kan stabil styrning riskera att fokus för att hantera risker endast läggs på styrningen, och att andra viktiga faktorer för att skapa en säker verksamhet åsidosätts, exempelvis kompetens, attityder och kultur.

Risker med stabilitet i ledningssystem innefattar således både att styrningen följs för strikt och begränsar användarna, och att styrningen inte följs i tillräcklig hög omfattning så att handlingar utförs som leder till oönskade konsekvenser. Dekker (2003) beskriver dessa två typer av fel som misslyckande att anpassa sig till situationen och misslyckande av anpassningar. För att undvika dessa fel förespråkar han att studera gapet mellan formella procedurer och hur arbetet praktiskt utförs för att förstå varför gap existerar. På så sätt kan styrning och andra förutsättningar anpassas efter de behov som finns. Organisationen behöver även tillse att personalen har förmåga att avgöra när och hur anpassningar kan och bör göras. En risk som lyftes i intervjuerna var även att det kan vara svårt att veta när det är tillåtet att agera mer fritt och när striktare styrning måste följas, om graden av stabilitet och flexibilitet varierar i en organisation. Detta tyder också på ett behov att tydliggöra när och hur anpassningar ska göras.

Inom flygindustrin ses det även som en risk att organisationen inte kan anpassa sig efter förändringar i omvärlden tillräckligt snabbt om ledningssystemet är för stabilt. Inom organisationen hanteras situationer som påverkas av omvärlden. Om organisationen inte kan anpassa sig efter de förändringar som sker kan det leda till konsekvenser för säkerheten.

En risk med hög flexibilitet är att det upplevs som att organisationen förlorar kontrollen över hur säkerhet säkerställs. Stabil styrning är en barriär som ska förhindra att handlingar som kan leda till allvarliga konsekvenser sker. Då styrningen är flexibel behöver beslut fattas anpassat efter situationen, vilket kan bidra till risker och oönskade konsekvenser.

Resultatet visar vidare att flexibel styrning kan krävas i vissa situationer trots att handlingar kan leda till allvarliga konsekvenser. Så är fallet i oväntade situationer, för vilka stabil styrning på handlingsnivå inte har kunnat utvecklas. För att hantera sådana situationer används flexibel styrning, exempelvis i form av processer för beslutsfattande och organisationsstrukturer för krissituationer. I dessa situationer behöver ofta beslut fattas under tidspress vilket begränsar i vilken grad handlingar och tillvägagångssätt kan analyseras. Flexibel styrning ger i dessa situationer ett stöd för att fatta beslut, men det är även viktigt med andra sätt att stödja beslutsfattande. Det behövs exempelvis förståelse för situationen, tekniska system och processer samt teamarbete.

5.4. Resiliens

Resiliens beskrivs som förmågan att upptäcka, anpassa sig till och hantera det oväntade (Wreathall, 2006). Det beskrivs även som förmågan hos ett system att anpassa sin funktion efter förändringar och störningar så att systemet kan upprätthålla de sätt att operera som krävs under förväntade och oförväntade förhållanden (Hollnagel, 2011). För att en organisation ska vara resiliens behöver därför ledningssystemet vara ett stöd för dessa förmågor. Resultatet har visat att en balans mellan stabilitet och flexibilitet i ledningssystem är ett sätt att hantera oväntade situationer. Ledningssystemet används också för att förväntade situationer ska hanteras på ett säkert sätt. Att skapa en balans mellan stabilitet och flexibilitet i ledningssystem är således ett sätt att främja resiliens i organisationer.

För att skapa resiliens krävs att en organisation har fyra förmågor; *Lära*, *Övervaka*, *Reagera* och *Förutsäga* (Hollnagel, 2011). Att mäta dessa förmågor i en organisation kan ge ett mått på organisationens resiliens (Lindvall, Kecklund & Arvidsson, 2014). Förmågan *Reagera* innebär att ett system ska kunna hantera oväntade såväl som väntade situationer för att vara resiliens (Hollnagel, 2011). I denna studie visade faktoranalysen att enkätfrågan ”*Vi använder standardiserade arbetssätt för att hantera normal drift/verksamhet*” inte laddade mot övriga fyra frågor som skulle mäta förmågan. De övriga frågorna handlade dock om organisationens förmåga att hantera avvikande situationer och avvikelser, se Bilaga 2. I resultatet från enkäten mäter således förmågan *Reagera* endast organisationens förmåga att hantera avvikande eller oväntade situationer.

Resultatet av enkäten visar att förmågorna *Lära*, *Reagera* och *Övervaka* värderas högt i de undersökta organisationerna. Resultatet från intervjuerna visar olika sätt som organisationerna skapar lärande på. Det finns exempelvis avvikelshanteringssystem och det utförs utredningar för att lära av inträffade händelser. Det finns också utsedda grupper som ansvarar för att sprida erfarenheter i organisationen liksom forum där olika tillståndshavare träffas för att lära av varandra. Intervjuresultatet visar även på olika sätt att hantera oväntade situationer, såsom gradering, flexibla regler och rutiner för avsteg i ledningssystemet samt kompetens hos utförarna. För organisationernas förmåga att *Övervaka* utförs exempelvis självvärderingar genom uppföljning

av indikatorer och observationer av arbetet, samt internrevisioner. Även externa parter utför övervakning genom granskningar av verksamheten. Resultatet tyder dock på att övervakning ibland fokuserar på aktiviteter snarare än effekter av aktiviteter.

Förmågan *Förutsäga* värderas som lägre än de övriga förmågorna. Intervjuresultatet tyder också på att det saknas systematiska arbetssätt för att förutsäga kommande förändringar samt att hur och i vilken omfattning omvärldsbevakning görs. Resultatet visar också att det finns roller som ska ansvara för att förutsäga kommande förändringar och göra omvärldsbevakningar inom sina ansvarsområden samt att en del personal deltar i forum och konferenser för att göra omvärldsbevakning. Ett annat sätt för att förutsäga händelser är genom regelbundna möten för att förutsäga eventuella kommande problem.

Enkäten visade att det inte är någon skillnad i hur resiliensförmågorna skattas mellan operativ personal och personal som inte arbetar operativt. Detta tyder på att det finns en generell förståelse för säkerhet i organisationerna och att förmågorna inte bara appliceras i de operativa verksamheterna i organisationerna. Att personal i olika yrkeskategorier och roller har en gemensam bild av säkerhetsläget i organisationen ger förutsättningar för att organisationen ska kunna upprätthålla och förbättra förmågorna.

För förmågorna *Lära*, *Övervaka* och *Förutsäga* fanns ingen skillnad i skattningar mellan chefer och medarbetare. Detta tyder på att ledningen har en korrekt bild av hur arbetet går till i praktiken. Utifrån att ledningen har en förståelse för arbetet kan verktyg och processer tas fram som tar tillvara de egenskaper som är framgångsrika (Wreathall, 2006; Dekker & Woods, 2010). På så sätt finns förutsättningar för att upprätthålla och förbättra organisationernas resiliens.

I förmågan att *Reagera*, dvs. att hantera avvikande och oväntade situationer fanns en skillnad i skattning mellan chefer och medarbetare. Chefer skattar förmågan högre än vad medarbetare gör. Enligt Dekker och Woods (2010) kan ett sådant gap mellan chefer och medarbetare tyda på att det finns brister i resiliens i organisationerna. Ett gap mellan hur ledningen tror att arbete går till och hur det faktiskt utförs kan tyda på att ledarskapet är dåligt anpassat till de utmaningar och risker som finns i arbetet. Genom att medvetandegöra att det finns ett gap kan proaktivt arbete mot en säkrare verksamhet genomföras (Dekker & Woods, 2010). Att chefer skattar organisationernas förmåga att reagera högre än vad medarbetare gör kan också tyda på att ledningen inte har en full förståelse för hur arbetet går till i praktiken och vilka förutsättningar som krävs. Detta innebär en risk för att ledningen fattar beslut baserat på sin egen bild av vilka behov som finns snarare än på faktiska behov och förutsättningar. Detta kan leda till oönskade konsekvenser av beslut. Resultatet tyder även på bristande återkoppling från processer. För att minska gapet är det viktigt att information om hur processer och utförande av arbetsuppgifter fungerar, återkopplas till chefer och ledning. Det är således viktigt med uppföljning av processer. På så sätt beslutsfattare få en bättre förståelse för vilka behov, förutsättningar och förväntningar som finns i verksamheten.

Även Rasmussen och Svedung (2007) menar att det är viktigt med uppkommunikation så att ledningen förses med relevant information om verksamhetens förutsättningar, vilket antas främja relevanta beslut och förändringar.

6. Sammanfattande slutsatser

Studiens slutsatser sammanfattas under respektive frågeställning.

1. Vilka erfarenheter finns av att arbeta med stabila respektive flexibla ledningssystem i säkerhetskritisk verksamhet?

I organisationerna inom kärnteknisk verksamhet finns en hög grad av stabilitet i ledningssystemet. Stabilitet i ledningssystemet används för att kontrollera risker och för att försöka säkerställa att inga händelser med allvarliga konsekvenser kan ske. Graden av stabilitet påverkas även av externa krav som ställs på verksamheterna. Ibland krävs en hög stabilitet i ledningssystemen för att uppfylla kraven.

Stabiliteten för med sig att det finns en stor mängd styrande dokument, vilket leder till en del svårigheter i att följa och hantera ledningssystemen. Det förekommer dock en högre grad av flexibilitet i vissa delar av ledningssystemet där konsekvenser om något går fel inte är allvarliga. Det finns också en medvetenhet i organisationerna om att det inte går att förutsäga alla möjliga kommande händelser och att det därför behövs möjligheter till flexibilitet för att hantera oväntade situationer. För kris- och haverihantering finns således mer flexibilitet i ledningssystemet i form av stöd i beslutsfattande kring hur situationen ska hanteras.

Studiens fokus har varit kärnteknisk verksamheten men även en organisation inom flygindustri har undersökts. Inom flygindustrin finns, liksom inom kärnteknisk verksamhet, ett stort fokus på säkerhet. Deras ledningssystem tillåter dock en högre grad av flexibilitet hos användarna i och med att ledningssystemet sätter upp ramar som operatörerna ska hålla sig inom. Inom dessa ramar används den egna kompetensen och bedömningen som grund för agerande och beslutsfattande. En anledning till att ledningssystemet är mer flexibelt är ett behov av att kunna hantera förändringar i omvärlden. Det behovet finns inte i lika hög grad inom kärnteknisk verksamhet.

Sammanfattningsvis visar resultatet att aspekter av både stabilitet och flexibilitet finns i de undersökta organisationernas ledningssystem. Organisationer inom kärnteknisk verksamhet har en hög grad av stabilitet, vilket lett till svårigheter i att följa och hantera ledningssystemet. Vissa situationer kräver dock mer flexibilitet i ledningssystemet. Då är det viktigt med kompetens och förmåga som stöd för eget beslutsfattande.

2. Hur hanteras balansen mellan stabilitet och flexibilitet och förmågan att hantera oväntade situationer?

Balans mellan stabilitet och flexibilitet skapas exempelvis genom gradering av processer så att dessa kan anpassas efter de behov som finns för de aktiviteter som ska utföras och för produkterna som produceras. Det finns dock inget systematiskt sätt för att införa gradering i ledningssystemet. Balans

skapas även genom olika typer av flexibla regler i ledningssystemet, som skapar möjlighet att anpassa sig till situationen. Det kan exempelvis vara processregler eller styrning av roller och krisorganisationer. Flexibla regler används i en hög grad för att ge förutsättningar för att hantera oväntade situationer och för att nödvändiga anpassningar ska kunna göras. Ett tredje exempel på hur balans skapas mellan stabilitet och flexibilitet är genom att det finns rutiner för hur avsteg får göras från ledningssystemet, vilket också ger möjlighet till anpassningar efter olika situationer.

Flexibilitet i ledningssystem diskuteras och värderas inte i de undersökta organisationerna. Det finns ett behov av att implementera sätt att aktivt värdera behov av stabilitet och flexibilitet vid utveckling av ledningssystem. På så sätt kan en bra balans skapas mellan stabilitet och flexibilitet utefter de behov som finns i verksamheterna.

Sammanfattningsvis visar resultaten att balansen mellan stabilitet och flexibilitet inte hanteras på ett systematiskt sätt i de undersökta organisationerna. Det har dock ändå skapats en balans genom att flexibla funktioner har inkorporerats i ledningssystemen som annars har en hög grad av stabilitet.

3. Är balansen mellan stabilitet och flexibilitet viktig för säkerheten och i så fall på vilket sätt?

Olika risker har identifierats vid stabilitet respektive flexibilitet i ledningssystem. Genom att implementera sätt att värdera vilka behov som finns i verksamheterna och anpassa stabilitet och flexibilitet efter behoven, kan riskerna minskas. Eftersom utformningen av ledningssystemen påverkas av externa krav är det viktigt att även kravställare på ett aktivt sätt värderar när stabilitet respektive flexibilitet är mest lämplig och anpassar utformningen av krav efter detta.

Då det finns en hög grad av stabilitet i ledningssystemet finns det både en risk att styrningen följs för strikt och begränsar användarna, och en risk att styrningen inte följs i tillräcklig hög omfattning så att handlingar utförs som kan leda till oönskade konsekvenser. Det finns också en risk att anpassningar till förändringar inte kan göras tillräckligt fort för att hantera situationer på ett säkert sätt. Vid en hög grad av flexibilitet finns en risk att kontrollen över risker tappas på en organisatorisk nivå och hantering av situationer blir personberoende. Då saknas barriärer mot handlingar som leder till allvarliga konsekvenser.

Stabilitet behövs då fel kan innebära allvarliga konsekvenser. Det behövs också då det finns behov av spårbarhet av beslut och processer samt då processer har en tät påverkan på varandra. Flexibilitet behövs för att hantera osäkerheter och variationer på grund av exempelvis förändringar och störningar. Oväntade situationer kan innebära att fel kan leda till allvarliga konsekvenser. Alla möjliga kommande situationer kan dock inte förutsägas, vilket innebär att även för dessa situationer krävs flexibilitet. Ledningssystemet bör då ge ett stöd för hantering av situationen genom flexibla regler, såsom processregler för beslutsfattande och organisationsstrukturer för krissituationer.

Stabilitet och flexibilitet ställer i sin tur olika krav på organisationen. Exempelvis behöver utbildning och träning, teknik samt kultur anpassas tillsammans med ledningssystemets utformning, för att skapa en helhet som ger förutsättningar för en säker verksamhet.

För att stabilitet i ledningssystem ska fungera bra behövs ett systematiskt arbete för att säkerställa ledningssystemets kvalitet. Det behöver finnas en tydlig struktur i ledningssystemet och det ska ha en god användbarhet. Faktorer som kultur, utbildning och träning samt teknik ska stödja användarnas förmåga att följa styrningen på ett korrekt sätt, samt att användarna ändå har ett kritiskt förhållningssätt till innehållet i ledningssystemet. Dessa faktorer ska också stödja användarnas förmåga att veta när anpassningar efter situationen ska göras samt användarnas förmåga att hantera oväntade situationer som inte har stabil styrning.

I ett ledningssystem med hög grad av flexibilitet bör kulturen präglas av ett högt säkerhetstänk där användarna tar ansvar för sina uppgifter och prioriterar säkerhet. Det behövs även gemensamma normer och antaganden för att möjliggöra koordinering. Utbildning och träning samt teknik ska ge stöd för beslutsfattande, problemlösning och teamarbete. Användarna behöver ha en förståelse för system, bakomliggande processer och dynamiken i arbetet.

Sammanfattningsvis visar resultatet att balansen mellan stabilitet och flexibilitet är viktig eftersom det finns risker både med stabilitet och flexibilitet i ledningssystem. Det är därför viktigt att skapa en balans som bygger på verksamhetens behov och förutsättningar.

4. Hur resilienta är de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet ur ett säkerhetsperspektiv?

Resultatet tyder på att de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet generellt sett har en hög grad av resiliens. Särskilt förmågorna att lära, övervaka och reagera skattas högt i organisationerna. Operativ och icke-operativ personal har en gemensam bild av organisationernas förmågor, vilket tyder på att det finns en generell förståelse för säkerhet i organisationerna. Även chefer och medarbetare har till stor del en gemensam bild av organisationernas resiliensförmågor, vilket tyder på en god resiliens. Ledningen kan då ha en förståelse för personalens behov och ge de förutsättningar som behövs för en säker verksamhet.

Förmågan att förutsäga framtida situationer och kommande förändringar kan dock behöva utvecklas för att öka organisationernas resiliens. Det förekommer aktiviteter i organisationerna för att förutsäga framtida situationer och förändringar men arbetet kan behöva systematiseras.

Chefer skattar organisationerna förmåga att reagera på avvikande situationer som högre än medarbetarna. Detta tyder på en viss brist i resiliens. Ledningen kan ha bristande förståelse för vilka behov som finns i verksamheten vilket kan leda till oönskade konsekvenser av beslut. Uppföljning av hur processer fungerar och uppkommunikation från verksamheten kan ge ledningen en bättre förståelse för vilka behov som finns i verksamheten för att hantera avvikande och oväntade situationer.

För att värdera när stabilitet respektive flexibilitet behövs i ledningssystemet är det viktigt att de som fattar beslut och utvecklar systemet har en förståelse för vilka behov som finns i verksamheten för att hantera avvikande och oväntade situationer. Att skapa en balans mellan stabilitet och flexibilitet i ledningssystemet är ett sätt att främja resiliens.

Sammanfattningsvis visar resultatet att de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet har en relativt hög grad av resiliens. Det finns dock förbättringsområden avseende organisationerna förmåga att förutsäga framtida situationer och kommande förändringar, samt att minska gapet mellan chefer och medarbetares uppfattning om förmågan att reagera på avvikande situationer.

6.1. Begränsningar och behov av fortsatt arbete

Fokus i studien har varit på organisationer inom kärnteknisk verksamhet, och resultatet kan därför inte ses som generaliserbart till övriga högriskbranscher. Urvalet i sig är relativt litet men i relation till branschens storlek anses det dock representativt ur ett nationellt perspektiv. Genomgången av tidigare forskning inkluderar även forskning med anknytning till länder utanför Skandinavien och Europa, vilket gör att slutsatser till viss del även kan vara till nytta för kärnteknisk verksamhet i andra länder.

Datainsamlingen från enkäter och intervjuer bygger på självvärderingar och skattningar vilket inte gör resultatet objektiva. Resultatet visar därför på hur personal i de undersökta organisationerna upplever ledningssystemet och graden av resiliens. Utformning av ledningssystemen har inte undersökts i studien. För att ytterligare öka studiens validitet skulle en fortsatt studie kunna kompletteras med mer objektiva mått, såsom deltagande observationer i kombination med en granskning av ledningssystemet, för att undersöka ledningssystemets utformning i förhållande till stabilitet och flexibilitet.

Det finns inga fastställda kriterier baserad på referensdata för vilka medelvärden för skattningar av resiliensförmågor som kan anses höga eller låga. Tre av förmågorna hade medelvärden runt 4 på en skala 1-5. Detta har i studien ändå tolkats som höga skattningar.

Av de fyra förmågorna för resiliens (lära, övervaka, reagera och förutsäga) som undersöktes var förmågan att förutsäga den som skattades lägst av de svarande. En uppmaning är därmed att vidareutveckla arbetet och undersöka hur förutsättningarna för denna förmåga kan förbättras i respektive organisation och i branschen i stort. I syfte att förbättra utsikterna för mer resilienta verksamheter uppmanas organisationerna att ytterligare undersöka vilka implementeringar, förbättringar och systematiska arbetsätt som kan bidra till en förbättrad förmåga att kunna förutsäga tänkbara händelser, situationer, scenarier och möjligheter på både kort och lång sikt.

Utifrån att resultatet visade ett gap mellan cheferna och medarbetarnas skattning gällande förmågan att hantera avvikande situationer uppmanas även behovsbilden undersökas närmare i organisationerna i syfte att öka förståelse för verksamheten. Utifrån en sådan förståelse kan beslutsfattande och fortsatt utvecklingsarbete främjas samt förutsättningar för att hantera avvikande situationer skapas.

Flexibilitet i ledningssystem diskuteras och värderas relativt lite i de undersökta organisationerna. En ytterligare uppmaning är således att implementera sätt att aktivt värdera behov av stabilitet och flexibilitet vid fortsatt utveckling av respektive organisations ledningssystem. Sammantaget anses detta främja hanteringen och utfallet av det dagliga arbetet men även verksamhetens resilienta förmågor såväl som hantering av eventuella kris- och haverisituationer.

7. Referenser

- Amalberti, R. (2001). The paradoxes of almost totally safe transportation systems. *Safety science*, 37, pp. 109-126.
- Azadeh, A., & Salehi, V. (2014). Modeling and optimizing efficiency gap between managers and operators in integrated resilient systems: The case of a petrochemical plant. *Process Safety and Environmental Protection*, 92, pp. 766-778.
- Besnard, B., & Hollnagel, E. (2014). I want to believe: some myths about the management of industrial safety. *Cognition, Technology and Work, Springer Verlag*, 16, pp.13-23.
- Bigley, G.A., & Roberts, K.H. (2001). The incident command system: High reliability organizing for complex and volatile task environments. *Academy of Management*, 44, pp.1281-1300.
- Butler, B., S., Gray, P., H. (2006). Reliability, Mindfulness and Information Systems. *MIS Quarterly*, 30, pp. 211-224.
- Carvalho, P.V.R., Vidal, M.C., Santos, I.L. (2006). Safety implications of some cultural and cognitive issues in nuclear power plant operation. *Applied Ergonomics*, 37, pp. 211-223.
- Dekker, S. (2003). Failure to adapt or adaptations that fail: contrasting models on procedures and safety. *Applied Ergonomics*, 34, pp. 233-238.
- Dekker, S. (2006). Resilience engineering: Chronicling the emergence of confused consensus. I Hollnagel, E., Woods, D.D. & Leveson, N. (red.) *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Aldershot: Ashgate Publishing Limited, pp. 77-92.
- Dekker, S. (2014). The bureaucratization of safety. *Safety Science*, 70, pp. 348-357.
- Dekker, S. & Woods, D., D. (2010). The High Reliability Organization Perspective. *Human Factors in Aviation*, pp. 123-143.
- Farjoun, M. (2010). Beyond dualism: Stability and change as a duality. *Academy of Management Review*, 35, pp. 202-225.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS 3*. ed. Los Angeles: SAGE
- Grabowski, M., & Roberts, K., H. (2016). Reliability seeking virtual organizations: Challenge for high reliability organizations and resilience engineering. *Safety Science*
- Grote, G. (2012). Safety management in different high-risk domains – All the same? *Safety Science*, 50, pp. 1983-1992.

- Grote, G. (2015). Promoting safety by increasing uncertainty – Implications for risk management. *Safety Science*, 71, pp. 71-79.
- Grote, G., Weichbrodt, J.C., Günter, H., Zala-Mezö, E. & Künzle, B. (2009). Coordination in high-risk organizations: The need for flexible routines. *Cognition, Technology & Work*, 11, pp. 17-27.
- Grundström, D., & Kårebrand, C. (2015). Upplevd resiliens i två högriskorganisationer. Examensarbete, Kungliga Tekniska Högskolan, Skolan för Teknik och Hälsa
- Gomes, J.O., Borges, M.R.S., Huber, G.J., Carvalho, P.V.R. (2014). Analysis of the resilience of team performance during a nuclear emergency response exercise. *Applied Ergonomics*, 45, pp. 780-788.
- Hale, A., Borys, D., Adams, M. (2011). Regulatory overload: A behavioural analysis of regulatory compliance. *Working paper no. 11-47*. Mercatus Center, George Mason University, Arlington, Virginia
- Hale, A. & Borys, D. (2013). Working to rule, or working safely? Part 1: A state of the art review. *Safety Science*, 55, pp. 207-221
- Hollnagel, E., Woods, D.D., Leveson, N. (red.) (2006). *Resilience engineering: concepts and precepts*. Aldershot: Ashgate
- Hollnagel, E. (2014). Safety-I and Safety-II. The Past and Future of Safety Management. Farnham: Ashgate
- Hollnagel, E. (red.) (2011). *Resilience engineering in practice - a guidebook*. Farnham: Ashgate
- Holt, H., O, Stevenson, F., L. (1977). Human Performance Considerations in Complex Systems. *Science*, 195, pp. 1205-1209.
- IAEA. (2006). *IAEA Safety requirements GS-R-3: The management system for facilities and activities*. Vienna
- Keith, N., & Frese, M. (2008). Effectiveness of error management training: a meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 93, pp. 59-69.
- Lindvall, J., Kecklund, L., Arvidsson, M. (2014). Measuring and Visualizing Resilience: A Railway Example. Human Factors in Organizational Design and Management. XI Nordic Ergonomics Society Annual Conference.
- Manz, C.C. & Stewart, G., L. (1997). Attaining Flexible Stability by Integrating Total Quality Management and Socio-Technical Systems Theory. *Organization Science*, 8, pp. 59-70.
- Moura, R., Beer, M., Patelli, E., Lewis, J., Knoll, F. (2016). Learning from major accidents to improve system design. *Safety Science*, 84, pp. 37-45.

- Mustajoki, J., Hämäläinen, R., P., Sinkko, K. (2007). Interactive computer support in decision conferencing: Two cases on off-site nuclear emergency management. *Decisions Support Systems*, 42, pp. 2247-2260.
- Nembhard, I., M., Tucker, A., L., Edmondson, A., C. (2007). Implementing New Practices: An Empirical Study of Organizational Learning in Hospital Intensive Care Units. *Management Science*, 53, pp. 894-907.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (2004). *Theory of Organizational knowledge in creation*, in Takeuchi, H., Nonaka, I. (Eds), Hitotsubashi on Knowledge Management, Wiley, Singapore.
- Nonaka, I. & von Krogh, G. (2009). Tacit Knowledge and Knowledge Conversation: Controversy and Advancement in organizational Knowledge creation Theory, *Organization Science*, 20.
- Osipova, E. & Eriksson, P., E. (2013). Balancing control and flexibility in joint risk management: lessons learned from two construction projects. *International Journal of Project Management*, 31, pp. 391-399.
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. 5. ed. Maidenhead: McGraw-Hill
- Patterson, E. S., Woods, D. D., Cook, R. I., Render, M. L. (2007). Collaborative crosschecking to enhance resilience. *Cognition, Technology & Work*, 9, pp. 155-162.
- Perin, C. (2005), *Shouldering risks: The culture of control in the nuclear power industry*, Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Pham, T. B. N. (2008). *Intra-Organizational Knowledge Transfer Process in Vietnam's Information Technology Companies*, Thesis, Faculty of Economics and Social Sciences, University of Fribourg, Fribourg, Switzerland.
- Polyani, M. (1998). *Personal Knowledge. Towards a Post Critical Philosophy*, Routledge. London.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: A modelling problem. *Safety Science*, 27, pp. 183–213.
- Rasmussen, J. & Svedung, I. (2007). *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Räddningsverket, NCO 2006:7
- Sanne, J., M. (2008). *Tillbudet i Forsmark sommaren 2006 – brister i säkerhetskulturen eller i kunskapsproduktionen? Tema teknik och social förändring*. Arbetsnotat nr 323, Linköpings universitet

Santos, I., J., A., L. Teixeira, D., V. Ferraz, F., T., Carvalho, P., V., R. (2008). The use of a simulator to include human factors issues in the interface design of a nuclear power plant control room. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 21, pp. 227–238

SIS ISO 9001:2015 *Ledningssystem för kvalitet – Krav.*

SSM 2015:17 *Kännetecken för välfungerande ledningssystem i säkerhetskritisk verksamhet.*

Strålskyddsmyndighetens, SSMFS 2008:1 *Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i kärntekniska anläggningar*

Tucker, A., L., Edmondson, A., C. Spear, S. (2002). When problem solving prevents organizational learning: *Journal of Organizational Change Management*, 15, pp. 122-137

Weichbrodt, J. (2015). Safety rules as instruments for organizational control, coordination and knowledge: Implications for rule management. *Safety Science*, 80, pp. 221-232

Weichbrodt, J. & Grote, G. (2012). How much regulation should there be? Rules and their application in three different fields of railway work. I Wilson, J.R., Mills, A., Clarke, T., Rajan, J. & Dadashi, N. (red.). *Rail human factors around the world: Impacts on and of people for successful rail operations*. Leiden: CRC Press/Balkema

Wreathall, J. (2006). Properties of resilient organizations: An initial view. I Hollnagel, E., Woods, D.D. & Leveson, N. (red.) *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Aldershot: Ashgate Publishing Limited, pp. 275-285

Weick, E., K & Sutcliffe, K., M. (2006). Mindfulness and the Quality of Organizational Attention. *Organization Science*, 17, pp. 514-524

Bilaga 1: Intervjuguide

Inledning

1. Vad är din roll?
2. Vad arbetar du med?
3. Hur kommer du i kontakt med ledningssystemet?

Övergripande frågeställningar för projektet

4. Vilka erfarenheter finns av att arbeta med stabila respektive flexibla ledningssystem i säkerhetskritisk verksamhet?
5. Hur hanteras balansen mellan stabilitet och flexibilitet och förmågan att hantera oväntade situationer?
6. Är balansen mellan stabilitet och flexibilitet viktig för säkerheten och i så fall på vilket sätt?
7. Hur resilienta är de undersökta organisationerna inom kärnteknisk verksamhet ur ett säkerhetsperspektiv?

Ledningssystemet

8. Vad är syftet med ledningssystemet?
9. Hur är ledningssystemet uppbyggt?
 - a. Vad är grundtanken?
 - b. Hur ser strukturen ut?

Stabilitet och flexibilitet i ledningssystemet

10. Är stabilitet/flexibilitet (eller andra begrepp på samma sak) något som ni arbetar med och som på olika sätt ingår i ert ledningssystem?
11. Hur skulle du säga att ert ledningssystem är, avseende stabilitet och flexibilitet?
 - a. På vilket sätt kan man säga att ert ledningssystem är stabilt? (*standardisering, handlingsregler, minimera variationer, central utformning och planering, hög automatiseringsgrad, styrning uppifrån och ner*)
 - b. På vilket sätt kan man säga att ert ledningssystem är flexibelt? (*lokal planering och anpassning, låg grad av standardisering, handlingsutrymme, feedback*)
 - c. Används mål- eller processregler, eller guidelines? (*regler som sätter ramar inom vilka man ska arbeta, eller regler som beskriver hur man ska avgöra vad som ska göras*)
 - d. Finns det skrivningar i instruktioner som lämnar utrymme för att anpassa sig till situationen?
 - e. Används regler som beskriver exakta handlingar/ingrepp?
12. Vilka fördelar finns med flexibilitet i ledningssystemet?
 - a. Nackdelar?
13. Vilka fördelar finns med stabilitet i ledningssystemet?
 - a. Nackdelar?

Central/lokal styrning

14. Vad styrs på en central nivå (top-down) i ledningssystemet?
15. Vad styrs på lokal nivå (utförarna – bottom-up) i ledningssystemet?
16. Vilket handlingsutrymme har operatörer och de som utför arbetet?

17. Ser det olika ut i olika delar av ledningssystemet, olika för olika typer av arbeten/situationer?

Standardisering/anpassningsförmåga – balans mellan flexibilitet och stabilitet

18. För vilka arbetsmoment/situationer behövs det en hög grad av kontroll och standardisering av uppgifter?
 - a. *Varför behövs det kontroll och standardisering?*
 - b. *Hur hanteras det i ledningssystemet?*
19. I vilka arbetsmoment/situationer behövs det anpassningsförmåga i uppgifter?
 - a. *Varför behövs det anpassningsförmåga?*
 - b. *Hur hanteras det i ledningssystemet?*
20. Hur hanterar ledningssystemet variabilitet i arbetet/processer? (vid behov, målregler, ok att frångå vissa regler)
21. Finns det något exempel då ledningssystemet varit för styrande/stabilit/standardiserat?
22. Finns det något exempel då ledningssystemet lämnat för mycket utrymme till användarna/varit för flexibelt?

Oväntade situationer

23. Hur hanteras oväntade situationer?
24. Hur är er förmåga att hantera oväntade situationer och att improvisera för säkerhet i situationer då rutiner/instruktioner inte finns utarbetade?
25. Vilken typ av oväntade situationer kan dyka upp?
26. Finns det någon styrning i ledningssystemet för hur oväntade situationer ska hanteras?
 - a. *Hur ser den styrningen ut?*
 - b. *Finns beslutsstöd för operatörer*
 - c. *Uppgjorda planer*
27. Finns det rutiner för hur man får göra avsteg/anpassningar?
28. Hur är er förmåga att övervaka och förutse sådant som kan bli ett hot i en nära framtid, hur görs detta?

Ändringar i/skapa ledningssystemet

29. Hur avgör man för vilka situationer och arbetsmoment det krävs flexibilitet/stabilitet i ledningssystemet?
30. Finns det någon strategi för hur stabilitet och flexibilitet ska hanteras i ledningssystemet? Hur appliceras i så fall strategin?
31. Hur övervakar och följer man upp de anpassningar/avvikelser som görs på operatörsnivå
 - a. *hur tas det omhand för att utveckla och anpassa ledningssystemet/rutiner/instruktioner -feedback*
 - b. *Förs några dialoger kring hur regler och instruktioner fungerar*
 - c. *vilka system finns för att lära från anpassningar och avsteg*

32. Hur hanterar ledningssystemet balansen mellan flexibilitet och stabilitet? Finns processer, systematik, arbetssätt?
33. Beaktar man stabilitet/flexibilitet då man gör förändringar i ledningssystemet? (Då det läggs till och tas bort delar, då ändringar i delar görs)
 - a. *På vilket sätt?*
34. Görs utvärderingar av ledningssystemet utifrån ett stabilitets-/flexibilitetsperspektiv?
 - a. *Efter händelser?*
 - b. *Systematiskt? (revisioner, uppföljningar)*

Kompetens

35. Vilken kompetens och erfarenhet behövs för att arbeta i ett stabilt ledningssystem?
36. Vilken kompetens och erfarenhet behövs för att arbeta i ett flexibelt ledningssystem?
 - a. *För första linjens chefer, för operatörer*
37. Behövs olika träning/övning beroende på om ledningssystemet är stabilt eller flexibelt?
 - a. *Tränar man tex operatörer i att fatta beslut i oväntade situationer*
38. Hur utvärderar ni att operatörer har tillräcklig kompetens för att kunna hantera avvikelser och göra Anpassningar?

Annat som behövs

39. Vad krävs av organisationen för att ett flexibelt ledningssystem ska fungera bra?
40. Vad krävs av organisationen för att ett stabilt ledningssystem ska fungera bra?

Allmänt

41. Vad fungerar bra med ledningssystemet (avseende stabilitet/flexibilitet)?
42. Vad fungerar dåligt med ledningssystemet (avseende stabilitet/flexibilitet)?
43. Finns det något annat som du har tänkt på avseende flexibilitet/stabilitet i ledningssystemet?

Bilaga 2: Enkätfrågor

Monitoring

Nedan ombeds du ta ställning till ett antal påståenden om hur väl din organisation övervakar att verksamheten fungerar som avsett samt uppnår de förväntade resultaten avseende säkerhet. Detta innebär bland annat att samla in och analysera data med hjälp av indikatorer (t.ex. antal olyckor, tillbud, avvikelser och riskfaktorer). Svara utifrån din roll och ditt arbete.

För att identifiera uppkomna situationer övervakas ständigt driften i min organisation

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Det sker en ständig övervakning av tänkbara risker

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Vi använder oss av indikatorer för att övervaka säkerheten

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Vi arbetar ständigt med att utveckla nya indikatorer för att övervaka säkerheten

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl

- Stämmer helt och hållet

Förmågan att samla in information från övervakning av att verksamheten fungerar som den ska är god

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Learning

Nedan ombeds du ta ställning till ett antal påståenden om din organisations förmåga att lära sig av uppkomna situationer eller avvikelser samt av den normala driften och det som fungerar väl. Svara utifrån din roll och ditt arbete.

När något går fel ses det som en möjlighet att lära sig

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Vi kan påpeka brister i säkerheten utan rädsla för att personligen straffas

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Resultat från riskanalyser används i verksamheten för att förbättra säkerheten

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis

- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Min organisation lär sig av det som fungerar bra

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Vi får återkoppling om åtgärder som vidtagits efter att en händelse/avvikelse/olycka rapporterats

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Anticipating

Nedan ombeds du ta ställning till ett antal påståenden om din organisations förmåga att förutse framtida situationer samt förändringar i omvärlden och hur de kan komma att påverka den egna verksamheten. Svara utifrån din roll och ditt arbete.

Min organisation arbetar aktivt med att försöka förutse framtida möjligheter

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Min organisation arbetar aktivt med att försöka förutse hur framtida förändringar i omvärlden kommer att påverka verksamheten

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt

- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Ledningen i min organisation informerar om verksamhetens framtida förutsättningar

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Det finns tydligt beskrivet vilka risker min organisation är beredd att acceptera

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Min organisation arbetar aktivt med att försöka förutse framtida risker

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Responding

Nedan ombeds du ta ställning till ett antal påståenden om hur väl din organisation och dess medarbetare hanterar både normal drift/verksamhet och avvikande situationer/avvikelser. Svara utifrån din roll och ditt arbete.

Vi vet vad vi ska göra vid avvikande situationer/avvikelser

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt

- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Det är tydligt beskrivet när vi ska återgå till normal drift/verksamhet efter en avvikande situation/avvikelse

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Det finns tydliga riktlinjer för hur vi ska agera vid avvikande situationer/avvikelser

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Vi övar regelbundet på att hantera avvikande situationer/avvikelser

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Vi använder standardiserade arbetssätt för att hantera normal drift/verksamhet

Välj **bara en** av följande:

- Stämmer inte alls
- Stämmer ganska dåligt
- Stämmer delvis
- Stämmer ganska väl
- Stämmer helt och hållet

Bakgrund

Avslutningsvis, några frågor om dig och din anställning.

Kön

- Man
- Kvinna

Ålder

- 20-30 år
- 31-40 år
- 41-50 år
- 50-60 år
- över 60 år

Är du chef/arbetsledare?

- Ja
- Nej

Hur länge har du arbetat för din nuvarande arbetsgivare?

- mindre än 1 år
- 1-2 år
- 2-5 år
- 5-10 år
- mer än 10 år

Jobbar du operativt ute i anläggningen? *

- Ja
- Nej

Övriga synpunkter. Skriv ditt svar här:

Enkäten är nu avslutad, tack för ditt bidrag!

Bilaga 3: Faktoranalys av enkätfrågor

| Enkätfråga | Komponent | | | |
|---|-----------|---|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Ö4 Vi arbetar ständigt med att utveckla nya indikatorer för att övervaka säkerheten | | | 0,66 | |
| Ö5 Förmågan att samla in information från övervakning av att verksamheten fungerar som den ska är god | | | 0,40 | |
| Ö2 Det sker en ständig övervakning av tänkbara risker | | | 0,72 | |
| Ö1 För att identifiera uppkomna situationer övervakas ständigt driften i min organisation | | | 0,50 | |
| Ö3 Vi använder oss av indikatorer för att övervaka säkerheten | | | 0,63 | |
| L2 Vi kan påpeka brister i säkerheten utan rädsla för att personligen straffas | | | | 0,63 |
| L1 När något går fel ses det som en möjlighet att lära sig | | | | 0,71 |
| L3 Resultat från riskanalyser används i verksamheten för att förbättra säkerheten | | | 0,41 | 0,54 |
| L5 Vi får återkoppling om åtgärder som vidtagits efter att en händelse/avvikelse/olycka rapporterats | | | | 0,56 |
| L4 Min organisation lär sig av det som fungerar bra | | | | 0,42 |

| | |
|---|------|
| F1 Min organisation arbetar aktivt med att försöka förutse framtida möjligheter | 0,75 |
| F4 Det finns tydligt beskrivet vilka risker min organisation är beredd att acceptera | 0,45 |
| F2 Min organisation arbetar aktivt med att försöka förutse hur framtida förändringar i omvärlden kommer att påverka verksamheten | 0,83 |
| F5 Min organisation arbetar aktivt med att försöka förutse framtida risker | 0,65 |
| F3 Ledningen i min organisation informerar om verksamhetens framtida förutsättningar | 0,70 |
| R2 Det är tydligt beskrivet när vi ska återgå till normal drift/verksamhet efter en avvikande situation/avvikelse | 0,82 |
| R4 Vi övar regelbundet på att hantera avvikande situationer/avvikelser | 0,72 |
| R3 Det finns tydliga riktlinjer för hur vi ska agera vid avvikande situationer/avvikelser | 0,73 |
| R1 Vi vet vad vi ska göra vid avvikande situationer/avvikelser | 0,72 |

Tabell 3. Laddningar för principalkomponentanalys oblimin-rotation. Endast laddningar över 0,40 visas.

Bilaga 4: Deskriptiva data för enkätsvar

| | | Medelvärde | Minimum | Maximum | Standard- avvikelse | Antal |
|-------------------------------|------------------|------------|---------|---------|------------------------|-------|
| Totalt | Övervaka | 4,02 | 2,40 | 5,00 | 0,55 | 269 |
| | Lära | 4,03 | 2,40 | 5,00 | 0,55 | 269 |
| | Förutsäga | 3,48 | 1,80 | 5,00 | 0,73 | 259 |
| | Reagera | 4,08 | 2,50 | 5,00 | 0,63 | 259 |
| Chefer | Övervaka | 4,14 | 2,80 | 5,00 | 0,49 | 81 |
| | Lära | 4,15 | 3,00 | 5,00 | 0,47 | 83 |
| | Förutsäga | 3,56 | 2,20 | 5,00 | 0,66 | 83 |
| | Reagera | 4,30 | 3,00 | 5,00 | 0,55 | 83 |
| Inte chefer | Övervaka | 3,99 | 2,40 | 5,00 | 0,56 | 171 |
| | Lära | 3,98 | 2,40 | 5,00 | 0,57 | 174 |
| | Förutsäga | 3,46 | 1,80 | 5,00 | 0,76 | 168 |
| | Reagera | 3,99 | 2,50 | 5,00 | 0,64 | 171 |
| Operativ personal | Övervaka | 4,05 | 2,40 | 5,00 | 0,55 | 75 |
| | Lära | 4,02 | 2,40 | 5,00 | 0,56 | 77 |
| | Förutsäga | 3,53 | 2,00 | 5,00 | 0,71 | 75 |
| | Reagera | 3,99 | 2,50 | 5,00 | 0,67 | 77 |
| Icke-operativ personal | Övervaka | 4,02 | 2,80 | 5,00 | 0,53 | 177 |
| | Lära | 4,03 | 2,40 | 5,00 | 0,55 | 180 |
| | Förutsäga | 3,48 | 1,80 | 5,00 | 0,74 | 176 |
| | Reagera | 4,12 | 2,50 | 5,00 | 0,61 | 177 |

Tabell 4. Deskriptiva data för enkätsvar.



2017:01

Strålsäkerhetsmyndigheten har ett samlat ansvar för att samhället är strålsäkert. Vi arbetar för att uppnå strålsäkerhet inom en rad områden: kärnkraft, sjukvård samt kommersiella produkter och tjänster. Dessutom arbetar vi med skydd mot naturlig strålning och för att höja strålsäkerheten internationellt.

Myndigheten verkar pådrivande och förebyggande för att skydda människor och miljö från oönskade effekter av strålning, nu och i framtiden. Vi ger ut föreskrifter och kontrollerar genom tillsyn att de efterlevs, vi stödjer forskning, utbildar, informerar och ger råd. Verksamheter med strålning kräver i många fall tillstånd från myndigheten. Vi har krisberedskap dygnet runt för att kunna begränsa effekterna av olyckor med strålning och av avsiktlig spridning av radioaktiva ämnen. Vi deltar i internationella samarbeten för att öka strålsäkerheten och finansierar projekt som syftar till att höja strålsäkerheten i vissa östeuropeiska länder.

Strålsäkerhetsmyndigheten sorterar under Miljödepartementet. Hos oss arbetar drygt 300 personer med kompetens inom teknik, naturvetenskap, beteendevetenskap, juridik, ekonomi och kommunikation. Myndigheten är certifierad inom kvalitet, miljö och arbetsmiljö.

Strålsäkerhetsmyndigheten
Swedish Radiation Safety Authority

SE-17116 Stockholm
Solna strandväg 96

Tel: +46 8 799 40 00
Fax: +46 8 799 40 10

E-mail: registrator@ssm.se
Web: stralsakerhetsmyndigheten.se