

- 1 Inledning
- 2 Ledningsgruppens sammansättning
 - 2.1 Drift
 - 2.2 Underhåll
 - 2.3 Teknik
 - 2.4 Säkerhet
 - 2.5 Ekonomi
 - 2.6 Personal
 - 2.7 Juridik
- 3 Krav på styrning och ledning
 - 3.1 Bred och djup kunskap
 - 3.1.1 Teknikkunnande
 - 3.1.2 Organisationskunskap och beteendevetenskap
 - 3.1.3 Säkerhetskunnande
 - 3.1.4 Producera själv eller köpa in
 - 3.2 Intressenter
 - 3.3 Ågarna
 - 3.4 Myndighetstillsyn
 - 3.5 Samhället
 - 3.6 Nödvändiga och tillräckliga krav
- 4 Beslut och dess komponenter
 - 4.1 Värden
 - 4.2 Skillnader i uppfattning
 - 4.3 Alternativ
 - 4.4 Komponenter i en process
 - 4.5 Säkerhetsshot
 - 4.6 Svåra beslut
 - 4.7 Berättelser
- 5 Säkerhetsarbetet i ett forskarperspektiv
 - 5.1 Några balanser att se till
 - 5.1.1 Operativt och strategiskt
 - 5.1.2 Säkerhet och ekonomi
 - 5.1.3 Resurser och ambitioner
 - 5.1.4 Noggrannhet och effektivitet
 - 5.1.5 Grad av centralisering
 - 5.1.6 Samarbete och konkurrens
 - 5.2 Säkerhetsindikatorer
 - 5.3 En balanserad strategi
 - 5.3.1 Resurser och förmåga
 - 5.3.2 Organisatoriskt lärande
 - 5.3.3 Personalfrågor
 - 5.3.4 Out- och insourcing
 - 5.4 Återhämtningsförmåga
 - 5.5 Situationsmedvetenhet och aktgivande uppmärksamhet
 - 5.6 Nukleär affärsskicklighet
 - 5.7 Kontakter till forskarvärlden
 - 5.7.1 Samarbete teori och praktik
- 6 Organisatoriska medel för att nå resultat
 - 6.1 Organisatorisk struktur
 - 6.1.1 Kopplingar och komplexitet
 - 6.1.2 Redundans och diversitet
 - 6.1.3 Normal praxis
 - 6.1.4 Självkorrigering
 - 6.1.5 Situationsberoende
 - 6.1.6 Ledningssystemet
 - 6.1.7 Grad av centralisering
 - 6.1.8 Social konstruktion
 - 6.2 Arbetsgrupper
 - 6.2.1 Psykologisk säkerhet
 - 6.2.2 Gruppstruktur
 - 6.2.3 Dåligt fungerande grupper
 - 6.3 Organisationsförändringar
 - 6.3.1 Evolutionärt eller revolutionärt
 - 6.3.2 Skeden i en förändring
 - 6.3.3 När bomben släpps
 - 6.4 Organisatoriskt lärande
 - 6.4.1 Att lära sig av händelser
 - 6.4.2 Mänskliga misstag
 - 6.4.3 Organisatoriska brister
- 6.5 Medbestämmande
 - 6.5.1 Att styra en decentraliserad organisation
 - 6.5.2 Medarbetarsamtal
- 6.6 Förtroende
 - 6.6.1 Vertikalt
 - 6.6.2 Horisontellt
 - 6.6.3 Ett kritiskt förhållande
- 6.7 Ledarskap
- 6.8 Design av organisationer
- 6.9 Institutioner
- 7 Frågor man kanske också behöver beakta
 - 7.1 Etiska regler
 - 7.2 Leverantörskedjor
 - 7.3 Psykosocialt klimat
 - 7.4 Nationella kulturer
 - 7.5 Kriminellt beteende
- 8 Kärnkraftens framtid
 - 8.1 Vad vi lärt oss
 - 8.2 Till sist
- Appendix
 - Om kommunikation
 - Om säkerhetsindikatorer
- Erkännande
- Referenser
 - Referenser till LearnSafe projektet
 - Andra referenser

Ledningsgruppen; sammansättning, uppgifter och strategier

Aili Hunt, Carl Rollenhagen, Björn Wahlström

(vi ser här gärna en större grupp som varit med om att kommentera innehållet i rapporten)

Sammanfattning: Föreliggande rapport gör ett försök att sammanfatta ett antal artiklar som vi har läst och som går ut på hur man organiserar sig och styr arbetet i en organisation. Vår idé är att kärnkraften i många avseenden är speciell och därför i struktur och lösningar måste beakta detta. Vi tror också att ledningsgruppen har en stor inverkan på hur medarbetarna uppfattar sitt arbete och hur detta arbete görs i praktiken. Om ledningsgruppen är inspirerande så kan man få ett organisatoriskt klimat som stödjer långsiktighet och motivation för hela personalen. Vi tror att detta skulle göra det möjligt att nå en högre reell säkerhet än andra sätt att styra och leda arbetet. Vår rapport lyfter upp frågor där vi tror att en medvetenhet och diskussioner i ledningsgruppen om hur man förhåller sig till dem, kan ha en betydelse för hur säkerhetsarbetet organiseras, genomförs och värderas. Samtidigt vill vi redan här föra fram att den information som ledningsgruppen arbetar med i möjligast stor utsträckning borde göras tillgänglig för hela personalen, dvs. all information som inte av någon speciell anledning behöver klassificeras som konfidentiell ska vara tillgänglig för hela personalen.

1 Inledning

I artiklar inom säkerhetsforskningen uttrycks ibland uppfattningen att man inte i praktiken i tillräcklig grad följer med det som skrivs inom management litteraturen, vilket då gör att organisatoriska lösningar som kunde vara fördelaktiga inte kommer upp i en intern diskussion. Om man omvänt ser på kärnkraftens behov när det gäller kompetens, som är långsiktigt till både bredd och djup, verkar det i alla fall uppenbart att man i anläggningarnas ledningsgrupper måste skapa en medvetenhet om och en vilja att tillämpa det som inom andra organisationer har visat sig fungera. Samtidigt är det så att kärnkraften alltid bör välja en konservativ väg och inte i alltför stor grad experimentera med nya lösningar. I det följande görs en ansats att utgående från de krav som ställs på kärnkraftverken omvandla kraven till praktiska lösningar som kan tillämpas av ledningsgruppen i dess arbete.

Vad vi argumenterar för i vår uppsats, är att man hela tiden måste täcka in både helhet och detaljer, dvs. se vad som är stort och smått i alla frågor som på något vis dyker upp. Man måste förstå och lita på varandra i ledningsgruppen och det förtroende och den tillit som ledningsgruppen har måste utsträckas till hela personalen. Det betyder att man har en tillräcklig palett med kommunikationsvägar, så att man kan ge tillräckligt med tid åt frågor som dyker upp. Man måste ha tillgång till både intern och extern kunskap i ett både operativt och strategiskt perspektiv. När man sedan jobbar med aktuella problem, måste man skilja mellan tillfälliga och hållbara lösningar. Allt detta betyder att man förstår och kan beskriva hela fältet av behov och lösningar med vilka man arbetar för att bygga upp en tillräcklig säkerhet. Detta gör att den problematik man jobbar med och de lösningar man väljer måste kunna förmedlas till intressenter inom koncernledning, myndighet och samhälle, så att de förstår förutsättningarna med vilka man tvingas jobba. För att kunna jobba effektivt betyder det att man i den egna organisationen kan dela upp ansvar och befogenheter på ett sådant sätt att alla orkar med sina uppgifter och är motiverade att sköta dem på bästa sätt.

Vi valt har att dela upp vår text på följande sätt. I nästa avsnitt går vi genom ledningsgruppens sammansättning på ett sätt vi uppfattar som ändamålsenligt. I det tredje avsnittet går vi genom krav på styrning och ledning som vi uppfattar att en organisation inom kärnkraften borde ta hänsyn till. Eftersom arbetet i en ledningsgrupp till en stor del kommer att bestå av att ta beslut i olika frågor, har vi i det fjärde avsnittet valt att ta in delar av vad som vanligen brukar kallas beslutsteori. I det femte avsnittet diskuterar vi hur man kan åstadkomma en balans mellan olika mål som en kärnkraftsorganisation på sätt eller annat ställs inför. I det sjätte avsnittet lyfter vi upp organisatoriska medel, vilka en ledningsgrupp kan använda i sitt dagliga arbete för att nå de resultat man

eftersträvar. I ett sista avsnitt lyfter vi upp några frågor, som kanske också måste ges uppmärksamhet för att se till att man inte råkar ut för sådana problem som har en tendens att växa om de glöms bort. Vi avslutar vår uppsats med några kommentarer inför kärnkraftens framtid.

2 Ledningsgruppens sammansättning

En ny anläggning står inför ett av sina mest betydande beslut då driftorganisationen ska byggas upp. I de flesta fall tas beslutet på så sätt att man startar med att definiera en ledningsgrupp, som ges i uppgift att komma med ett förslag om hur den kommande organisationen ska se ut. Detta betyder då också att man ger de olika personerna ett bestämt ansvar för att definiera en viss del av organisationen, vilket då ofta sker så att valda personer konsulterar kolleger på andra anläggningar som upplevs som något slag av förebild. Ett vanligt sätt att organisera sig är att skilja mellan drift, underhåll och teknik, som då ger en idé om vad man mera kan behöva. När man ser till viktiga kunskapsområden som också behövs, faller det sig naturligt att tala om säkerhet, personal, ekonomi och juridik. Vi diskuterar en sådan uppdelning nedanför och vad man således kan vänta sig att hitta för uppgifter i de olika lådorna.

Den valda strukturen för organisationen ger direkt en uppgiftsfördelning mellan medlemmarna i ledningsgruppen, så att varje medlem tar på sig att ansvara för en eller flera av de underliggande lådorna. I de fall att någon av lådorna har många anställda, såsom t.ex. driften som ansvarar för att driva anläggningen med en 24/7/365 bemanning, inser man genast att man måste ha minst sex skiftlag och kanske gärna till och med åtta, för att klara av veckoslut, helger och semestrar. På samma sätt kommer både underhåll och teknik att förutsätta ett ganska stort antal personer för att täcka in både bredd och djup i de kunskaper och erfarenheter som måste tas om hand.

Allt detta betyder att ledningsgruppen måste ha minst fem personer av vilka en fungerar som ordförande i gruppens möten. I varje fall bör antalet vara mer än ett minimum, men dock inte alltför många. Om man väljer en liten ledningsgrupp, vilket ofta kan vara en fördel, så måste några av personerna täcker in två av de områden som vi behandlar nedanför. Det som man också måste ta ställning till är att myndigheterna vanligen ställer något slag av krav på organisationen, vilket naturligtvis också måste beaktas. Företagslagstiftningen i Norden förutsätter dessutom att personalen har sin egen representant i ledningsgruppen. Man kommer därför snabbt till att antalet kan ges som 7 ± 2 , vilket i olika sammanhang ofta definieras som den mängd av objekt en person samtidigt kan hålla reda på (Miller, 1956).

2.1 Drift

2.2 Underhåll

2.3 Teknik

2.4 Säkerhet

2.5 Ekonomi

2.6 Personal

Motivation, viktigt att de personer man anställer kanske till och med väljer att satsa hela sin yrkesverksamma karriär inom branschen, eftersom kostnader för att utbilda är stora. Ett inlägg i debatten ges av (Ju, 2020). Man kan visserligen fråga sig vad Kina har att ge i frågan, men redan det att man noga läst vad som skrivits i väst parat med resurser att göra sådant som är svårt kan ge nya uppslag för att utveckla arbetet.

inneboende motivering (intrinsic motivation)

2.7 Juridik

Utöver det som lagstiftningsvägen kommer in måste man ta hänsyn till att kärnkraften omgärdas av olika internationella bestämmelser och överenskommelser som gör man behöver en skicklig person internt för att hålla reda på detta område. Här kan det arbete som görs inom OECD/NEA vara till stor hjälp.

3 Krav på styrning och ledning

Det kanske mest bestickande på kärnkraftverken är att ledningen måste ha tillgång till en väldigt både bred och djup kunskap. Det är många olika teknikområden, men också andra områden där man måste kunna skilja mellan stort och smått, så att man efter behov kan fördjupa sig eller delegera beroende på problemens art och den egna organisationens kunnande. Ledningen måste också kunna avdela tillräcklig tid åt frågor som dyker upp från olika intressenter som dels vill ha svar på sina speciella frågor, dels måste bibringas en känsla av att ledningen i allt sköter sin uppgift. Bland intressenterna finns dessutom det nät av både leverantörer och konsulter som måste skötas, för att man vid behov på kort tid ska kunna få stöd när det behövs. Myndighetstillsynen kräver också sin egen uppmärksamhet så att man kan lotsa fram både tillförsikt och ett motstånd om myndigheten så att säga skäller under fel träd. När det gäller ett förhållande till samhället kan man skilja mellan närsamhället och resten. I synnerhet närsamhället har anläggningen en viktig position dels som ett allmänt stöd för verksamheten, dels som ett viktigt rekryteringsområde för arbetskraft. Allt detta ställer både allmänna och speciella krav. För att få en balans i verksamheten är det säkert på sin plats att gå igenom de krav som ställs och hur man kommer att möta dem i den dagliga verksamheten.

3.1 Bred och djup kunskap

En svårighet i att upprätthålla både bred och djup kunskap inom olika områden, kommer av att det helt enkelt blir för mycket för enskilda personer. Det betyder i princip att olika personer kan specialisera sig antingen på att vara generalister eller specialister. Det gör det möjligt att genom flera personer täcka det fält organisationen behöver, men det förutsätter också att de personer man har, måste kunna kommunicera med varandra så att de täcker den bredd och det djup som behövs i olika frågor. Detta betyder också att man kan diskutera de frågor som dyker upp i den egna kretsen innan man söker hjälp utifrån.

3.1.1 Teknikkunnande

Om man bara ser till den tekniska kunskapen man måste behärska på ett kärnkraftverk så är det både brett och djupt. Det är mekanisk, elektrisk och kemisk ingenjörskunskap som måste finnas så att både operativa och strategiska beslut kan göras. Till detta kommer kärnteknik som innefattar bränsle, termohydraulik och reaktorteknik och dessutom insikt i styrsystem och datateknik. Man kan naturligtvis argumentera för att det egna kunnandet kan begränsas till det operativa, men det är inte riktigt sant, eftersom man vid olika ändringar i anläggningen eller organisationen även måste ha en förståelse för en större helhet, för att kunna undvika missar som annars kunde inträffa.

design authority?

3.1.2 Organisationskunskap och beteendevetenskap

Eftersom den tekniska kunskapen uppenbart inte är tillräcklig, behövs dessutom organisationskunskap och beteendevetenskap. I praktiken betyder detta att man måste definiera var egen kunskap behövs och vad man kan köpa in. Omgivningen förändrar sig också, så det som fanns när anläggningarna byggdes och togs i drift kanske inte alltid finns kvar i dagen värld. Detta betyder att en av ledningsgruppens strategiska uppgifter är att kontinuerligt följa med en utveckling för att se till att framtida behov kan uppfyllas.

3.1.3 Säkerhetskunnande

Vi ser riskanalys och säkerhetsteknik som två något olika kunskapsområden. Inom kärnkraften har man metodiskt tagit till sig av den probabilistiska säkerhetsanalysen (PSA), som driven på en tillfredsställande nivå, redan förutsätter både detaljkunskaper om tekniken i sig själv och erfarenhet av att både göra och använda sig av metodiken i operativa och strategiska beslut om anläggningen. De första PSA studierna som gjordes på anläggningarna ute i världen köptes vanligen in av externa experter, men det visade sig snart att metodiken måste integreras i det egna arbetet för att fungera. På senaste tid har även gjorts en hel del arbete för att även täcka in mänskligt felhandlande och organisatoriska brister, dock utan att något direkt genombrott har åstadkommit.

säkerhetsprinciper (DiD, redundans, diversitet, separation, rådrumstid), enkelfelskriteriet

På senaste tid har flera forskare påpekat att s.k. socio-tekniska system är alltför oförutsebara för att man på ett vettigt sätt ska kunna använda sig av PSA metodiken (Aven, Ylönen, 2018). Utan att gå närmare in på artikelns innehåll, håller vi med om bedömningen. Det hindrar dock inte att man på något sätt borde kunna närma sig problemen på ett sätt som är konsistent med hur man ser på risker i ett PSA sammanhang. Ett sätt kunde vara att man inte strävar efter en kvantifiering av enskilda risker, som man t.ex. kan se genom att föreställa sig olika händelseförlopp som leder till en olycka. I de flesta fall torde det räcka om man kan ordna de scenarier man studerar, med hänsyn till hur allvarliga de kan anses vara och åtgärda dem i den ordning man finner naturlig (Himanen et al., 2012). När man har en sådan ordningsrelation kan man också bestämma hur man bäst kan åtgärda dem med instruktioner och anläggningsändringar, så att de kan anses vara tillräckligt osannolika.

semi-kvantitativa bedömningar av organisatorisk säkerhet?

3.1.4 Producera själv eller köpa in

fördelar och nackdelar, hur följa med ändringar i omgivningen?

3.2 Intressenter

En annan viktig uppgift för ledningsgruppen är att kontinuerligt försäkra sig att viktiga intressenter är nöjda med det arbete som görs. Först och främst gäller det naturligtvis den egna takorganisationen, vilket för FKA och RAB betyder Vattenfall centralt. Här är vår uppfattning att det på senare tid har förkommit mera spänningar än det fanns före år 2004 vilket representerar en milstolpe där vi lagt våra betraktelser.

Nästa viktiga intressent är naturligtvis kärnkraftsmyndigheten, som både definierar kraven och granskar att de är uppfyllda. Här upplever vi att anläggningarna i Sverige nog internt har synpunkter, men att man inte gärna vill komma fram med dem, kanske för att man antar att diskussionsklimatet ska störas. Vi är dock övertygade om att de nya krav som myndigheten har kommit med under åren ibland har varit mera kostnadsdrivande än säkerhetshöjande.

Utöver dessa har naturligtvis media och samhället i övrigt en viktig position som anläggningarna måste ta hänsyn till. Man kan kanske tycka att Vattenfall i en strategisk blick mot framtiden har bestämt sig för att glömma att kärnkraften fortfarande har en viktig position som elproducent i Sverige och inte för fram kärnkraften gentemot media och samhället. Kontakterna till det lokala samhället där anläggningarna fungerar verkar i varje fall vara stabila och goda.

3.3 Ägarna

ägarna har ofta olika intressen, hur tas de om hand

en förmåga, räcker förmågan (Zhou et al 2017), vad borde man förbättra

3.4 Myndighetstillsyn

det räcker inte med att alla myndighetskrav är omfattade (jfr. TMI, Tjernoby, Fukushima, Schöbel et al., 2022)

om man vet bättre när det gäller säkerhet bör man också påpeka detta för myndigheten

lyckas man se myndigheten som en partner i säker drift (två par ögon ser mera än ett)

3.5 Samhället

ett samhällsåtagande (en Faustisk överenskommelse att driva kärnkraftverk, nyttan är större än risken, en förutsättning är dock att risken är tillräckligt liten, man behöver ett realistiskt värde på sannolikheten för härdskada)

3.6 Nödvändiga och tillräckliga krav

(tills vidare bara punkter, borde kombineras till text)

nödvändiga krav

- Anläggningen har konstruerats med en konsistent säkerhetsfilosofi
- Design och konstruktion har styrts av ett system för säkerhetsledning
 - Ett system av krav är definierat och det har använts på ett konsistent sätt
 - Konstruktioner har verifierats och validerats alltefter de har framskridit
- Påståenden och bevis för säkerhet har dokumenterats i en säkerhetsredovisning

tillräckliga krav

- Förväntade drifttillstånd har undersökts och har enligt beräkningar visat sig hanterbara
 - normal drift
 - störningar
 - nödsituationer
 - härdsador, väteutveckling
- Specifikt har man visat att
 - de barriärer man har mot oönskade transienter är tillräckligt oberoende av varandra (skydd mot CCF)
 - CCF och dominoeffekter har hanterats på ett rimligt sätt

Mera specifikt (referens till WENRA)

- Generella krav (gäller alla säkerhetskritiska anläggningar)
 - en kontinuerlig strävan efter förbättringar
 - ledning, personal och entreprenörer kan anläggningen (kompetens) och de är engagerade och motiverade
 - ett systematiskt arbetssätt (planerar, utför, följer upp, värderar, analyserar, förklarar och dokumenterar)
 - det finns tillräckligt med resurser (kompetens, tid, pengar)
 - man har ändamålsenliga metoder och verktyg
- Speciella säkerhetskrav (gäller specifikt kärnkraft)
 - ett anpassat förhållande till säkerheten, klassificering
 - djupförsvär, riskanalys, säkerhetstekniska föreskrifter

- erfarenhetsåterföring, ändringshantering, granskningar
- myndighetstillsyn (tillstånd, rapportering, anmälningar)

hur effektivt är säkerhetsarbetet (kriterier?), onödigt arbete (byråkrati, safety clutter, probative blindness?)

4 Beslut och dess komponenter

beslutsfattande; en teori, ledning är en serie av kopplade beslut

Efter att ha läst boken som skrivits av Kahneman, Sibony och Sunstein (2021) har jag insett att en ledningsgrupp borde ta till sig det som skrivits om brus i mänskliga bedömningar.

Jag börjar med några av de distinktioner som ingår i det som man brukar kalla beslutsteori. Från detta går jag över till att beskriva en process för viktiga beslut som författarna argumenterar för.

4.1 Värden

vilka värden måste man beakta (positiva, neutrala, negativa)

värden, beslutsalternativ, vad kan man vänta sig att de olika alternativen leder till (deterministiskt, probabilistiskt), en sammantagen bedömning

hur jämför man värden med varandra, hur olika värdekomponenter kan vägas samman

kvasi-kvantitativ modell eller skala (behaviourally anchored rating scales, BARS)

4.2 Skillnader i uppfattning

Ett ofta återkommande problem när gruppen intressenter är mycket diversifierad, är att man då ofta talar förbi varandra när det gäller olika begrepp och hur man förstår dem. Ett exempel på sådana begrepp är hållbarhet. Vilka olika problemområden (klimatförändring, biodiversitet, energiförsörjning, etc.) ska man ta med i begreppet och hur ska de speglas i åtgärder i en framtid. Gash (2020) argumenterar för att olika människor har olika uppfattning om hur vissa kontroversiella begrepp ska förstås, vilket speglas i hur de förhåller sig till dem och hur de uppfattar att den underliggande frågan borde lösas. Författaren menar att man i en debatt måste ta detta i beaktande och att om man inte gör det, så tenderar debatten att snarare fördjupa motsättningarna än att hitta sätt att lösa dem.

4.3 Alternativ

hittar man alla alternativ som är möjliga (diplomati, i valet mellan två alternativ välja det tredje)

obeslutsamhet är ett av alternativen, men kanske inte det bästa

4.4 Komponenter i en process

Det som är viktigast i den process som Kahneman et al. (2021) beskriver är att man gör värderingarna baserade på fakta och oberoende av varandra. När resultaten då presenteras för ledningsgruppen på ett avslutande möte går man i tur och ordning genom de värderingsrapporter beslutskommittén har samlat. Var och en ger sin bedömning anonymt av just den komponenten så att alla resultat presenteras samtidigt. Därefter vidtar en diskussion så att man frågar och tycker till med egna argument tills man kommit så långt att man kan göra en sista avslutande omröstning för just den komponenten. Hela processen kan således sammanfattas i följande punkter (sida 323):

- Starta med att definiera vilka bedömningar som behövs för ett beslut.
- Se till att varje bedömning så att den baserar sig på fakta och extern information.

- Se till att analysen görs oberoende av de andra analyserna,
- I beslutsmötet presenteras och diskuteras gjorda analyser i tur och ordning.
- Se till att alla deltagare gör sin egen värdering oberoende (rösta t.ex. med mobiltelefoner) av de andra, diskutera och rösta sedan en gång till.
- Presentera och diskutera nu helheten och nu får var och en också redogöra för sina magkänslor. Observera att man på någon av punkterna kan vara av olika åsikt och då bör man se till att dessa delar diskuteras i tillräcklig detalj före det slutliga beslutet.

över vilken tid ska ett gjort beslut värderas (anläggningens drifttid?)

4.5 Säkerhetshot

Information om olika säkerhetshot borde alltid nå ledningsgruppen. Argument har framförts för att en konventionell organisation inte klarar av detta (ref) och därför kan man argumentera för att man bygger upp kanaler för att se till att sådan information fås och kan behandlas på ett ändamålsenligt sätt (Monteiroa et al. 2020)

4.6 Svåra beslut

En bok som har översatts till flera språk och har sålts i stora upplagor är boken som talar om att tänka snabbt och långsamt (Kahneman, 2011). I boken framförs att människan har två olika beslutssystem som kunde kallas system 1 och system 2. System 1 används när besluten ska göra snabbt, t.ex. i fallet fly eller fäkta. System 2 används när man har tid att tänka efter och man tvingas väga ihop flera olika alternativ. Nackdelen med system 1 är att det lätt kan ta fel, man kan tom. säga att det är orsaken till olika typer av felbeslut (ref. bias). System 2 har igen den nackdelen att här finns en inneboende lättja, som i praktiken betyder att system 1 i de flesta fall (om man inte medvetet stannar upp) får göra beslutet med alla de konsekvenser det kan få.

några kommentarer

- Varför är kvantitativa bedömningar av resultatet av ett beslut nödvändiga? Ett sätt att argumentera är att konstatera att man i beslut om säkerhet alltid bör skilja på två komponenter dvs. hur mycket man lyckas höja säkerheten och hur mycket åtgärderna kostar. Om man har de två komponenterna kan man alltid göra så att man värderar nyttan som en investering, beslut om stora säkerhetsförbättringar som är billiga är alltid att föredra framom dyra beslut som endast har en marginell nytta för säkerheten.
- Hur kan man göra en objektiv bedömning av säkerheten? Min uppfattning om PSA metodiken är så pass positiv, att jag tror att man kan använda sig av sannolikheten för en härdskada som en tillräckligt bra uppskattning av säkerheten. Den skulle då paras med en uppskattning av kostnaderna för föreslagna förändringar i utbildning och instruktioner samt kontrollrums- och anläggningsändringar. I varje fall skulle det vara ganska lätt att ordna förslagen enligt kvoten $\Delta p / \Delta c$ så att man får en portfölj av möjligheter. Beroende på vilka skalor man använder sig av flera styrsignaler och flera resultat som ska vägas ihop kan man t.ex. i ett fyrfält ha alternativen pc, Pc, pC och PC. I de flesta fall kan man väl anta att stor sannolikhet (PC och Pc) har åtgärdats i en baskonstruktion. För alternativet pC behöver man knappast välja det dyraste alternativet för att förbättra situationen, utan man kan söka billigare alternativ (bättre utbildning, bättre instruktioner, en förändring i automationssystemet)

insats och tröghet, vissa styrningar kräver en större insats (kraft eller tid) för att trögheten i ett system ska övervinnas

olinjära beroendeförhållanden (liten påverkan kan ge stora konsekvenser)

brytpunkter (när en trajektorie i tillståndsummet tar en helt annan väg) som matematiskt kan leda till bifurkationer, katastrofer eller kaotiskt beteende

olika tidskonstanter, återkoppling och framåtkoppling

4.7 Berättelser

Berättelser, eller narrativ, som de ofta kallas i akademisk litteratur, är en viktig form av all kommunikation människor emellan. Evolutionärt har det förklarats av att det var ett sätt att lagra information, som våra stenåldersförfäder använde när de satt runt sina lägereldar. Forskare menar att dessa berättelser måste ha en viss form för att man ska kunna minnas dem och använda dem senare i livet. Förenklat kan denna form sägas innehålla en titel, en inledning, en sammanhängande berättelse och en avslutning med en sensmoral. Dessutom hjälper det om berättaren kan ange släktskap eller annan relation till personer och händelsen, som på ett sätt ger auktoritet åt berättelsen och de rekommendationer som framförs. Vi tror att det ligger något i detta och att man kanske borde beakta detta också i vardaglig kommunikation. Speciellt kunde detta gälla i två specifika situationer

- för experter när de försöker förklara hur något fungerar,
- för chefer när de redogör för motiven till ett kontroversiellt beslut.

5 Säkerhetsarbetet i ett forskarperspektiv

(en vinst senare jämfört med en vinst nu, barn som lär sig vänta på en större belöning klarar sig bättre senare i livet, dvs. framförhållning måste man lära sig tidigt)

I praktiken kommer man i ledningen av ett företag inte bara ha ett, utan flera olika mål man strävar efter. Strikt taget säger beslutsteori att man måste hitta ett sätt att väga samman olika mål och den vägen kunna få ett entydigt mål att sträva efter. Till exempel betyder ett antagande om att företagets vinst är det viktigaste målet, att alla andra mål måste konverteras till företagets förmåga att generera vinst, vilket inte ens detta är entydigt eftersom vinsten kan genereras vid olika tidpunkter, så att man måste tillämpa något slag av diskontering. Ett sätt att lösa problemet är att först se till att det mest uppenbara målet, t.ex. ett tillfredsställande ekonomiskt resultat först blir uppnått så att man efter det kan justera verksamheten så att också andra mål blir uppfyllda (Gaba, Greve, 2019).

5.1 Några balanser att se till

att balansera mellan ytterligheter, paradoxer

5.1.1 Operativt och strategiskt

att balansera mellan mål på kort och lång sikt

5.1.2 Säkerhet och ekonomi

Problemet med en pressad ekonomi identifierades som en av de allra tyngsta utmaningarna redan i LearnSafe projektet. Nu har det tydligen gått så att även myndigheten vaknat för att detta kan bli ett problem (Molnar, Pettersson, 2019). Vi har läst rapporten och finner den i stort att överensstämma med vår uppfattning om situationen idag

Projektupphandlingar, som alltid går på det billigaste alternativet, kan ofta visa sig bli dyrare än något av de andra alternativen som bedömdes som dyra. Exemplet (Oswald et al. 2020) från byggnadsindustrin är kanske inte helt relevant i kärnkraftsammanhang, men kan i alla fall räcka som en varning. Författarna ger i sin artikel skrämmande exempel på hur långt det kan gå när säkerhet tydligen kostar för mycket. Vad man speciellt borde ta hänsyn till är om försök att spara leder till sämre kvalitet i arbetet och till genvägar i arbetet som görs.

Kostnader är inte bara pengar (dem kan man låna om de behövs) utan också ansträngningar (belastning på den egna personalen).

5.1.3 Resurser och ambitioner

det är väl allt bra att ha höga ambitioner, men de måste tyvärr alltid balanseras mot vad som kan anses realistiskt, om man aldrig uppnår sina mål är det mycket nedslående

5.1.4 Noggrannhet och effektivitet

noggrannhet och effektivitet betyder att man måste anpassa sina granskningar av t.ex. anläggningsändringar, så att de ger en rimlig säkerhet att man inte har lämnat kvar några fel i det man gjort

5.1.5 Grad av centralisering

Graden av centralisering man väljer i styrning och ledning har en avgörande inverkan på bl.a. personalens motivation. Vi är i de nordiska länderna vana vid att ge personalen en stor grad av bestämmanderätt, men säkerhetsarbetet kräver dock både struktur och regler. Gudela Grote (2020) argumenterar för att detta dels har att göra med om organisationen koncentrerar sig på person- eller processsäkerhet, dels på om frågan är hur mycket osäkerhet förekommer i de scenarier man försöker skydda sig emot. Vi vill dock propagera för att försöka förverkliga något som kunde kallas en centralisering med stora möjligheter för medbestämmande. Centralisering för att man högt i organisationen ska ha en god uppfattning om vad som sker på golvet och medbestämmande för att ge medarbetarna en god möjlighet att anpassa sitt arbete så att det gagnar helheten utan att onödiga byråkratiska hinder föreligger.

5.1.6 Samarbete och konkurrens

är i samhället baserat på en uppfattning om samarbete som ett nollsummespel eller som en möjlighet till win-win situationer

är det yttersta antagandet att människan av naturen är lat och osjälvständig (teori X) eller är hon motiverad och försöker sitt bästa (teori Y) eller måste man i stället lita till teori Z, vad det nu kan vara

5.2 Säkerhetsindikatorer

(jag tog med tidigare text om säkerhetsindikatorer i ett appendix)

varför mäta, vad man kan mäta, indikatorer i teorin, subjektiva bedömningar (ok om man är medveten om svårigheterna, behavioural anchored rating scales (BARS) av ett antal frågor med säkerhetsinriktning (APn, Kalle & Uffe), LSrevisited intervjuguide)

5.3 En balanserad strategi

förbättringar kan ske på många olika sätt, svårigheten är att bestämma sig för vilket man ska välja, beslutsteorin talar här om att välja mellan olika portföljer

5.3.1 Resurser och förmåga

Marcus och Nichols (1999) försöker se hur man använder resurser så att man kan förhålla sig till oväntade händelser. De beskriver en jämförelse mellan två kärnkraftverk i USA, varav det ena stod högt på NRCs lista och det andra lågt. Förändringar i omgivningen förde med sig att de närmade sig varandra så att båda efter förändringarna arbetade närmare gränserna för vad man kunde önska sig (inte för dyrt, inte för farligt).

5.3.2 Organisatoriskt lärande

Många IAEA dokument refererar till ett behov för organisatoriskt lärande. Jag har i en tidigare artikel pekat på problemet att allt nytt inte nödvändigtvis behöver vara bra (Wahlström, 2011). Egentligen kunde man också här tala om en balans mellan förnyelse och traditioner. Det är ganska uppenbart att båda behövs och i samband med komplexa system brukar man ibland tala om en gräns mellan ordning och kaos där system bör vara för att vara effektiva.

Det som i alla fall är klart är att en organisation inte får stelna utan kontinuerligt måste ifrågasätta sitt sätt att agera. Ett sätt att se på problemen är att konstatera att organisationer lätt fastnar i ett antal ritualer som inte tillför varken i effektivitet eller säkerhet (Islam, Zyphur, 2009). Alvesson och Spicer (2012) talar i sin tur om att organisatoriskt enfald som styr viktiga beslutsprocesser och medan Rae, Provan, Weber och Dekker (2018) talar om säkerhets skräp (safety clutter) som inte tillför något till säkerheten

5.3.3 Personalfrågor

På anläggningarna har man vanligen organiserat personalfrågor inom en egen själv stående organisatorisk enhet. Det är många argument som talar för en sådan lösning, men ledningen får dock följa arbetet så att det inte råkar på villovägar. En sak man måste beakta är att det alltid är expertavdelningarna som måste engagera sig när ny personal söks. En annan är att man centralt får lov att se över kompetensbehov som en strategisk fråga. Här kan man ha nytta av två IAEA dokument (IAEA, 2009; IAEA, 2017).

The analysis refuted the connection between engagement and social orientation, self-regulation and conscientiousness. Instead, the factors associating with employee engagement were analytical thinking, extroversion, systems thinking, assertiveness and leadership (Hämäläinen et al. 2019).

5.3.4 Out- och insourcing

I LearnSafe-projektet fästes en uppmärksamhet på en tilltagande outsourcing av olika tjänster. Den allmänna uppfattningen då var att man borde vara försiktig och inte göra alltför stora ändringar i en snabb takt. Denna uppfattning kan till stor del verifieras när man ser på situationen idag. I en viss utsträckning har man kunnat se en viss insourcing där man insett att vissa tjänster bör man trots allt producera själv. Man kan också se att där en outsourcing har lyckats, så har det betytt en tillgång till ett mycket större kunskapskapital än man hade kunnat upprätthålla om tjänsterna hade skötts i egen regi.

När man ser vad som har skrivits i managementlitteraturen om outsourcing (referenser?) så är väl den allmänna synen den att man kan se både exempel på att man har både lyckats och misslyckats beroende på vad och hur outsourcingen har skett.

5.4 Återhämtningsförmåga

resilience engineering

Mycket har skrivits om återhämtningsförmåga (resilience) och hur organisationer hanterar kriser av olika slag. Områdena har dock varit avskilda från varandra, trots att man på goda grunder kan anse att synsätten kan kombineras. En rekommendation för kärnkraften kunde vara att man i något slag av gemensamt projekt försöker gå igenom vilket slag av kriser man borde förbereda sig på och på vilket sätt man kunde bygga in återhämtningsförmåga i sina organisationer. Här kunde då en artikel (Williams_etal_2017) på området fungera som bakgrund och inspiration.

5.5 Situationsmedvetenhet och aktgivande uppmärksamhet

situation awareness

mindfulness

Ett annat begrepp som har behandlats både inom ledarskaps- och säkerhetslitteratur är organisatorisk medvetenhet (organisational mindfulness). Den kanske viktigaste tidiga referensen (Weick et al. 1999) har vi förhållit oss kritiskt till, eftersom de fem processer som rapporten framför tycks svåra att definiera och implementera praktiskt. Processerna är följande (vår översättning):

- fel är ett främsta intresse (Preoccupation with Failure),
- motvillighet att förenkla tolkningar (Reluctance to Simplify Interpretations),
- känslighet för driften (Sensitivity to Operations),

- engagemang för återhämtningsförmåga (Commitment to Resilience),
- underspecifierade strukturer (Underspecification of Structures).

Efter att begreppet hade fått en hel del uppföljning togs det upp för diskussion (Argote, 2006) och det fick röna en viss kritik med hänsyn till traditionell organisationsteori (Levinthal, Rerup, 2006). Samtidigt kan vi hålla med om att när man förklarar vad allt detta betyder, så blir det viktiga karakteristika som man bör hålla i minnet. Någon kan kanske trots allt tycka att förklaringarna mera förvirrar än klargör (Weick, Sutcliffe, 2006). Begreppet har däremot en viktig koppling till situationsmedvetenhet (situation awareness), som i vår mening oförskyllt inte har fått ett motsvarande akademiskt stöd (Endsley_2015A&B).

5.6 Nukleär affärsskicklighet

nuclear business acumen (skulle det gå att i ett litet projekt definiera vad det är?)

5.7 Kontakter till forskarvärlden

på anläggningarna läser man inte forskarrapporter (vare sig tid eller vana)

det finns ingenting så praktiskt som en bra teori

5.7.1 Samarbete teori och praktik

Ett av målen i att återbesöka LearnSafe projektet, var att skapa en uppfattning om hur samarbetet mellan teori och praktik lyckades i projektet. Som vi redan har konstaterat (Schöbel et al., 2022) gick projektet mycket oobserverat förbi på anläggningarna. Detta var något av en besvikelse för att vi är fortfarande övertygade om att en god kontakt mellan akademien och anläggningarna har en potential till nyttiga förändringar. Det som tydligen behövs är aktiva personer med en förankring i båda lägren för att detta ska lyckas. I Sverige har detta förekommit som en personkontakt mellan Carl Rollenhagen och Olle Andersson. I Finland har en liknande kontakt funnits mellan Björn Wahlström och Esko Rinttilä.

Huruvida ett motsvarande samarbete kan byggas upp idag är mycket en fråga om de personer som finns på båda sidor om gränsen. Visserligen har vi tyckt oss se en tilltagande ekonomisk press både i den akademiska världen och i företagsvärlden. Denna press har lett till att man är försiktig i att sträcka sig efter något man är rädd att ska misslyckas. Om detta leder till en allmän försiktighetsstrategi främjar det knappast ett nyskapande som trots allt blir nödvändigt genom att omvärldsbetingelserna ändrar sig. Som ett inlägg i debatten kan man se en intervju som publicerades för mer än tjugo år sedan om hur man i tiden på General Electric såg på problemet (Frost, 1997).

ordet serendipity (man söker efter något, men man hittar något annat som till och med var mera värdefullt än det man sökte)

6 Organisatoriska medel för att nå resultat

En ledningsgrupp på en anläggning bör ha ett långt gående samförstånd både när det gäller enskilda beslutssituationer och mera långt gående uppfattningar vad det betyder att handla systematiskt och strategiskt. Dessutom måste ledningsgruppen ha en stor diversitet både i kompetens och kunnande dels för att verksamheten omspannar många teknologier, dels för att man öppet skall kunna ta ställning till de olika alternativ som bjuds i varje ny situation. Vi vill här argumentera för att man ska använda sig av en av de färdigheter som människan har erhållit under en lång tid av utveckling till en social varelse, dvs. att resonera och bedöma olika argument i ljuset av det man vet och inte vet (Mercier, Sperber, 2017). Författarna argumenterar för att människan är skicklig på att 1) efter något har gjorts eller skett, argumentera för att det berodde på ett antal nämnda faktorer och 2) när man har hört dessa argument effektivt slå håll på det man kan misstänka att inte stämmer. Däremot är människan dålig på att a priori granska sina egna argument och förvissa sig om att de håller för kritik. Vi tycker att detta betyder att alla dels måste ha ett stort förtroende för

de andras kompetens, dels vara villiga att öppet diskutera huruvida de argument som presenterats faktiskt håller, utan att för den skull misstänka motiven för den som presenterat dem.

6.1 Organisatorisk struktur

Det kanske allra viktigaste att börja med när man bygger upp en ny organisation är att bestämma sig för vilka funktionella enheter man ska ha och hur de ska förhålla sig till varandra i en struktur. Le Coze (2020) påpekar att struktur har att göra med åtminstone följande olika sätt att se på en organisation 1) kopplingar och komplexitet, 2) redundans och diversitet, 3) självkorrigerande, 4) situationsberoende, 5) ledningssystemet, 6) grad av centralisering och 7) social konstruktion. Dessa är naturligtvis kopplade till varandra och till den uppgift organisationen har. När man bygger upp en organisation ställs man således inför ett antal val i vilka man söker en bra balans för det slutliga resultatet. Vi diskuterar nedanför hur man möjligen i kärnkraftsammanhang kan hitta en fungerande balans.

6.1.1 Kopplingar och komplexitet

När de funktionella enheterna är valda försöker man vanligen ställa in dem i något slag av hierarki för att definiera ett förhållande mellan chefer och medarbetare på olika nivåer. Man hade på 1990-talet en diskussion om man borde använda sig av en linjeorganisation eller en processororienterad organisation. Skillnaden mellan dem är att man i den förra använder sig av ett funktionellt sätt att organisera sig och i den senare en organisation som följer hur olika ärenden hanteras. I diskussioner som förts framkom det att båda sätten gav sina egna fördelar, vilket gjorde att man försökte hitta någon kombination av dem. Det gav i upphov till att man talade om dels ett linjeansvar, dels ett processansvar som då kunde ges till speciellt utpekade personer. Detta gjorde emellertid att många tyckte att strukturen blev komplicerad och att man hade svårt att se vem man borde lyssna på i en konfliktsituation.

kan man samtidigt ha två olika chefer?

6.1.2 Redundans och diversitet

Redundans och diversitet är de säkerhetstekniska metoder man använder sig av när man försöker bygga upp vad forskarna brukar kalla en högtillförlitlig organisation (high reliability organisation, HRO). När det gäller att överbrygga den spännvidd i kompetens som en kärnkraftorganisation behöver, är det klart att man utöver teknisk kompetens behöver personer med administrativ förmåga, beteendevetenskaplig kompetens, ekonomisk utbildning och juridiska insikter. I vilka förhållande dessa personer behövs är kanske en fråga om hur breda personerna är och hur väl de har blivit insatta i de speciella problem som kärnkraften har att handskas med. I varje fall gör denna diversitet i kompetenser att en viktig färdighet för alla är att kunna förstå att de andra kompetenserna behövs, hur de tänker samt vilka metoder och verktyg de använder.

När det gäller redundans så talar man om att liknande kompetens används parallellt för att försäkra sig om att inte felaktigheter gör att ett arbetsresultat blir bristfälligt. Detta gäller då kanske främst olika tekniska stödfunktioner som genomför uppdateringar och ändringar i anläggningen och i ledningssystemet. Det är allmänt känt att fel lätt kan smyga sig in i design och konstruktionsarbete och att man därför måste genomföra en oberoende granskning av alla arbeten innan de förs vidare (Falk et al., 2012). Ett misstag här har dock varit att man tänker sig att man med flera granskningar kan försäkra sig om ett bättre resultat, vilket sällan lyckas, eftersom både tidigare och senare granskningar påverkar varandra, så att man tom. kan erhålla ett sämre resultat än med en enda granskning. I detta sammanhang kan man också fundera på huruvida vanlig praxis, att alltid kräva tre underskrifter på varje nytt dokument enligt författare, granskare och stadfästare, fungerar i praktiken.

6.1.3 Normal praxis

Den praxis som tillämpas i dagligt arbete har naturligtvis en stor inverkan på säkerheten. Yorio och Wachter (2014) har gjort ett försök att kvantifiera hur olika former av praxis påverkar vanlig olycksstatistik. De argumenterar för att säkerhet påverkas positivt av en kombination av åtgärder såsom

- pre- and post-task safety reviews,
- safe work procedures, hiring for S&H (safety & health),
- cooperation facilitation,
- employee involvement in implementing specific S&H-related processes,
- S&H training,
- communication and information sharing,
- accident investigation,
- detection and monitoring,
- safe task assignment

6.1.4 Självkorrigering

I kärnkraftorganisationer har man vanligen byggt in olika återkopplingar som gör det enklare för en organisation att hitta sina brister och att korrigera dem. På den översta nivån brukar man ha en s.k. ledningens genomgång som en funktion i planer och uppföljning jämför förväntat resultat med det resultat som har erhållits. Om det finns skäl att misstänka att resultatet är sämre än man väntade sig, försöker man se vilka orsakerna är och hur situationen kan förbättras.

På en lägre nivå har man auditeringar som görs så att en liten grupp personer t.ex. ser på hur väl instruktionerna i ledningssystemet följs. I en rapport kan man då tala om två nivåer av sådant man hittar, dvs. observationer och avvikelser, där avvikelser är sådana att antingen arbetsätten eller instruktionerna borde ändras. Här kan man också tala om den analys av egna och andras drifterfarenheter som görs t.ex. vid händelser eller internationella granskningar som görs av IAEA och WANO.

benchmarking som ett sätt att få uppslag till förbättringar (Wahlström, Kettunen, 2000)

Erfarenheten har dock visat att det verkar svårt att ta till sig av de erfarenheter som samlas i verkliga förbättringar. En stor del av svårigheten verkar ligga i att det är lättare att peka ut olika brister än att hitta ett sätt att komma åt dem. Ofta kan det också vara så att de mindre brister man hittat egentligen hänger ihop med ett medvetet val i en balans mellan två ytterligheter. I sådana fall kan det kanske räcka med att man i instruktionerna är mera tydlig i vad man förväntar sig.

6.1.5 Situationsberoende

Det som skrivits om högtillförlitliga organisationer (HRO) poängterar ofta att situationen så att säga skall påverka vilken typ av organisation man väljer. Detta är i synnerhet tydligt också i kärnkraftorganisationer, eftersom man har olika instruktioner för normal drift, störningar och nödsituationer. Till detta kan kanske även kopplas instruktioner som speciellt gäller för de revisioner man gör när anläggningen är avställd.

6.1.6 Ledningssystemet

Ansvar, befogenheter och rapporteringsvägar ska naturligtvis i detalj beskrivas i ledningssystemet. Här gäller också det som på engelska brukar kallas requisite variability (Ashby, 1956), vilket i princip säger att ett styrsystem i princip måste vara lika komplext som den anläggning den är satt att styra. Eftersom organisationen förutsätts styra anläggningen måste den alltså vara lika komplex som anläggningen och ledningssystemet således lika komplext som anläggningen och organisationen sammantaget. Vi har i en annan liten rapport talat om komplexitet och vad det betyder i ledningssammanhang.

6.1.7 Grad av centralisering

En organisation bygger alltid mer eller mindre explicit på en idé om hur centraliserad ledningen måste vara och hur mycket självbestämmande som kan tillåtas på olika nivåer i organisationen. Här är det självklart att högsta ledningen inte kan styra allt och många artiklar inom management litteraturen varnar faktiskt för alltför stor detaljstyrning. Samtidigt är det i en kärnkraftsorganisation så att beslut på en nivå i princip alltid borde godkännas på nästa högre nivå, vilket dock i praktiken kan leda till onödig byråkrati. I vissa fall är det dock så

att tidskonstanterna i anläggningen är sådana att beslut måste fattas och implementeras inom ett bestämt tidsfönster, för att inte situationen skall förvärras. I sådana fall betyder det t.ex. för kontrollrummets del att skiftlaget befullmäktigas att göra vissa viktiga beslut, som inte behöver ifrågasättas förrän efteråt. Detta betyder i praktiken att organisationens struktur är beroende av situationen. Viktigt är då att detta är kommunicerat, förstått och att det tillämpas.

Organisatorisk struktur, hitta en balans mellan centraliserat (c) och distribuerat (d), mycket en fråga om fördelar och nackdelar (Monteiro et al. 2020 A&B)

- enhetlig policy i organisationen (c),
- kunskap om lokala förhållanden (d),
- kontakt till beslutstagare (c),
- ägarskap för problem och lösningar (d),

En lägre grad av centralisering betyder att man ger mera självbestämmande åt lägre nivåer i organisationen. Ett exempel på nyttan av detta framförs mycket tydligt av Gittel (2000) i ett exempel från flygtrafiken där effektivitet vid avfärdshandlingen bygger på ett koordinerat samarbete mellan flygande personal och personal vid porten. Att detta fungerade bättre var att samarbetet kunde bygga på en ömsesidig förståelse och gemensamma överenskommelser, som inte explicit behöver innehållas i instruktionerna.

6.1.8 Social konstruktion

Till allt detta kommer även organisationsstrukturen att påverka den sociala konstruktionen i anläggningen. Här kan man t.ex. tala om makt och hur makten fördelas mellan olika personer (Antonsen 2009). Makt kan för det mesta ses som en social konstruktion. Man kan då tala om makt som fördelas med avseende på 1) organisatorisk position, 2) genom speciella kunskaper eller färdigheter, 3) genom en möjlighet att påverka belöningar och resurstilldelning, 4) genom möjligheter att hindra eller tvinga fram åtgärder, 5) genom allianser och nätverk eller genom 6) personlig makt som bygger på karisma, politisk förmåga och verbala tillgångar. I en organisation är det ofta så att den organisatoriska positionen ofta är den viktigaste av dem alla och den respekteras då av de flesta.

Många organisationer har försökt bygga upp två olika karriärvägar för personer som vill avancera både i kompetens och i respekt bland sina arbetskamrater. Om en person är alltför framfusig upplevs det ofta som negativt och personen får inget stöd bland sina kolleger. Om en förkovran däremot görs på ett tillbakadraget sätt, utan att framföra den egna förtjänsten kan personen däremot råka i bakvatten och således inte belönas efter förtjänst. Vår uppfattning att principen om två karriärvägar har fungerat någorlunda väl i de fall där det har varit en uttalad och efterlevd policy.

6.2 Arbetsgrupper

Kärnkraftverken använder sig av arbetsgrupper för många olika ändamål. Ofta blir det så att redan behovet att få med ett tillräckligt brett kunnande gör att man måste bilda en arbetsgrupp för ett bestämt ändamål. Sådana arbetsgrupper skapar själva sin egen gruppdynamik, som antingen kan visa sig effektiv eller mindre effektiv. En klassisk studie i gruppdynamik (Edmondson, 1999), pekar speciellt för behovet av en psykologisk säkerhet mellan medlemmarna i gruppen för att man ska kunna arbeta effektivt. Hennes studie riktade sig mot arbetsgrupper i ett företag som producerade möbler och lösningar för andra företag. Här fick arbetarna själva organisera sitt arbete och det betydde således att de arbetsgrupper hon studerade hade en varaktig karaktär. Enligt hennes studie fanns det ganska stora skillnader mellan de 53 olika grupper som hon samlade data från. Om en grupp lyckades skapa en atmosfär av psykologisk säkerhet, var den effektiv i hur den lyckades ta till sig lärdomar och utnyttja dem i sitt arbete. Vi ska nedanför lyfta fram några av de förhållanden som kan ha en påverkan på hur effektivt en arbetsgrupp arbetar.

6.2.1 Psykologisk säkerhet

Edmondson (1999) definierar psykologisk säkerhet som en delad övertygelse om att man i gruppen kan öppna sig och diskutera uppfattningar om arbetet och också egna misstag utan att bli trakasserad av de andra. Psykologisk säkerhet skiljer sig således från hur sammanhängande gruppen kan anses vara, eftersom detta i vissa sammanhang kan leda till ovilja att kritisera och öppet diskutera olika uppfattningar. Psykologisk säkerhet grundar sig således på ömsesidig respekt och tillit mellan gruppens medlemmar, vilket således har med gruppen att göra och inte med dess enskilda medlemmar. En hypotes kunde vara att medlemmarna i gruppen har något som forskare vid Aalto universitetet har kallat systemintelligens (Hämäläinen et al. 2018).

6.2.2 Gruppstruktur

När man ser på arbetsgrupper kan de antingen vara självstyrande eller ledda av en chef för gruppen. Det vad vi ovan talat om psykologisk säkerhet verkar inte påverkas av gruppens struktur. Visserligen kan man anta att en chef i en grupp måste ha en speciell förmåga för att den ska fungera väl i sitt organisatoriska sammanhang. Viktigt är i alla fall att alla i gruppen ingår i gemenskapen och att man effektivt söker återkoppling på hur det gemensamma arbetet utförs. Här rapporterar Edmondson (1999) att de grupper som hon identifierade som mycket effektiva, att de ofta blev brandskattade på sina medlemmar, som plockades ut för andra viktiga uppgifter i organisationen. Trots detta lyckades de väl fungerande grupperna ofta klara av att fortsätta på samma sätt. Man kan då säga att grupperna hade fungerat som utbildare av sina nya medlemmar som engagerats för att ersätta dem som plockats bort.

6.2.3 Dåligt fungerande grupper

Det är också intressant att läsa vad Edmondson (1999) säger om de dåligt fungerande grupperna. Ofta verkar det vara så att de utvecklar ett nytt sätt att arbeta, men de får ingen tidig återkoppling på hur detta fungerar. Ett annat problem var att gruppen innehöll flera personer som hade en negativ inställning till nymodigheter och ofta förde fram dem, speciellt då som farhågor för vad deras chefer skulle tycka. Intressant är också att de funktionella grupperna var överrepresenterade bland de dåligt fungerande grupperna och de självstyrande grupperna som sysslade med produktutveckling och projekt var överrepresenterade bland de effektiva grupperna. Av de dåligt fungerande grupperna var det många som hade dåligt stöd av hela organisationen. Vi tycker att allt detta kan vara något att tänka på då man skapar olika arbetsgrupper oberoende av om de kan anses fungera endast en kort eller en längre tid.

6.3 Organisationsförändringar

Varje organisation kommer någon gång i den situationen att man funderar på en organisationsförändring. När man ser på litteraturen så visar det sig att så lite som en tredjedel av förändringarna enligt anses ha varit lyckade enligt dem som varit inblandade (Armenakis, Harris, 2009). Man bör således vara försiktigt innan man bestämmer sig för att omorganisera och när man gör det gärna försöka ta till sig det som man kan lära sig av att andra omorganiserat. Vi ska här nedanför i ljuset från några författare ge en syn på några faktorer man kan se när man omorganiserar.

6.3.1 Evolutionärt eller revolutionärt

Små förändringar ger sällan några större problem

6.3.2 Skeden i en förändring

tina upp, ändra, frysa ner

6.3.3 När bomben släpps

När det en gång kommit ut att det blir en stor förändring så kan man inte mera göra förändringen ogjord, vilket betyder att man måste ha svar på alla frågor. Vad kommer att hända, varför just nu, vem drabbas, blir det nedskärningar osv?

6.4 Organisatoriskt lärande

LearnSafe projektet hade fokus på lärande organisationer och organisatoriskt lärande. Det kan därför vara av speciellt intresse att fråga sig i vilken utsträckning dessa frågor fortfarande är aktuella. Redan en inventering av vad som har skrivits ger omedelbart vid handen att området fortfarande är aktuellt (Editorial SS, 2017).

Vad betyder COVID-19, i varje fall att det är betydligt mera vanligt att jobba på distans, vad betyder det?

- kunskapsföretag med säte i flera länder
- en möjlighet för seniorer att delta på ett vettigt sätt

6.4.1 Att lära sig av händelser

analys fungerar bra, men att föra in som ändringar är svårt

6.4.2 Mänskliga misstag

aktiva misstag (fel anläggning, system, komponent)

underlåtenhet (att göra ingenting är också ett aktivt beslut)

6.4.3 Organisatoriska brister

Rasmussen (1990a)

6.5 Medbestämmande

Arbetslivet i både Finland och Sverige har traditionellt varit ganska lika och har varit något som ofta uppfattas som den nordiska modellen. Detta har man lyckats värna om trots enkelriktade konsulter har pratat sig varma för den amerikanska modellen där man styr med pengar och inte litar på sitt folk. Inom kärnkraften har detta varit mycket tydligt, trots att kärnkraften infördes på något olika sätt i Finland och Sverige (Wahlström, 2021).

autonomi, integritet och deltagande

6.5.1 Att styra en decentraliserad organisation

fyra villkor som måste gälla för att man ska kunna styra en organisation

- observerbarhet
- styrbarhet
- man vet vad man vill
- man har en modell av sitt system

6.5.2 Medarbetarsamtal

Prestationsbedömningar eller inte?

Efter att ha läst boken som skrivits av Kahneman, Sibony och Sunstein (2021) har jag blivit övertygad om att prestationsbedömningar utan tillräcklig eftertanke är av ondo. Orsaken är det att bedömningar i praktiken kommer att innehålla mycket brus (system, nivå, mönster, situation), enligt författarna innehåller varje bedömning mer än 75% brus, varav följden är att mindre än 25% bestäms av det man faktiskt försöker mäta.

Anställningsintervjuer, de flesta i en organisation ställs inför behovet att göra bedömningar vid nyrekryteringar (unga direkt från skolan, personer med en CV), hur minska bruset i bedömningar som görs?

Personlighetskomponenter, big five (öppenhet, samvetsgrannhet, extraversion, tillmötesgående, tendens att uppleva obehagliga känslor), OCEAN (openness, conscientiousness, extraversion, agreeableness, neuroticism)

Har dessa någon påverkan på rekryteringar? Ska de ha det? Hurdana personer vill man ha när man rekryterar till kärnkraftverk?

Karakteristika som kunde vara intressanta att ta hänsyn till. Utöver de fem vanliga personlighetskaraktistika finns det en uppsjö av mera speciella kunskaps- och färdighetskomponenter som kunde vara intressanta på ett kärnkraftverk, borde man ta dessa i beaktande och i så fall hur?

En sådan kunde vara systemintelligens (observationsförmåga, samstämmighet, attityd, entusiasm, reflekterande, klokhet, engagemang, driftighet, Törmänen, 2021)

Teoretiskt meningsfulla skalor, meningsfulla skalor som baserar sig på en värdering av förmåga inom de tre systemen människor, teknik och organisation (MTO) kunde möjligen basera sig på följande:

- förmåga att arbeta tillsammans med människor
 - kommunikation (lyssna, förstå, förklara),
 - andras förtroende och tillit,
 - ...
- förmåga att agera i relation till det tekniska systemet,
 - praktiskt eller teoretiskt handlag
 - kunskaper, erfarenheter och färdigheter (bredd, djup),
 - ...
- förmåga att leda en organisation (grupp, avdelning, organisatorisk helhet)
 - ledarskap (vad det än må vara),
 - beslutstagande (sammanfatta, välja, delegera),
 - ...

kvasi-kvantitativa modeller eller skalor (behaviourally anchored rating scales, BARS) kunde fungera för att strukturera anställningsintervjuer

Ett lämpligt antal subjektiva indikatorer

- Kan man här tänka sig något som anknyter sig till det förslag som beskrivits av Rollenhagen och Kahlbom (LS5)?
- Kan man utgående från förmåga (producera säkert och ekonomiskt) formulera ett antal subjektiva indikatorer?

Hur gå vidare? Här kunde jag tänka mig att en diskussion med ett litet antal representanter från en ledningsgrupp kunde ge uppslag (teori, modeller, metoder, verktyg).

Några frågor

- vem är det som säger att man måste göra kvantitativa bedömningar av medarbetarnas prestationer?
- skulle det inte räcka med att man begränsar diskussionen till vad som har hänt sedan senast (bra, inte lika bra) och sedan tillsammans funderar på hur man kunde bli ännu bättre (säkerhet, ekonomi)?
- lyssnar på vad medarbetaren berättar om egna önskningar för en framtid?

6.6 Förtroende

Vår uppfattning är att man i samhället idag har ett mindre allmänt förtroende mellan individer och organisationer än man hade för t.ex. 35 år sedan. Orsaken är säkert att man i den mellanliggande tiden på olika håll drabbats av olika skandaler som har gjort att man har blivit mera misstänksam. Det kan i detta sammanhang konstaterats att olika verktyg har utvecklats för att individer och organisationer ska kunna skydda sig mot olika typer av brottslighet och annat som betyder att en extern part utnyttjar ett förtroende på ett icke önskvärt sätt. Alla dessa verktyg har emellertid den nackdelen att de medför ett ökat resursbehov för att skydda sig, trots att inga ansträngningar gör det möjligt att skapa ett fullständigt skydd. Man får därför här tillämpa principen "Inte för att vi misstänker, men vi måste veta" och försöka göra det som kan anses räcka.

För att skapa ett förtroende mellan olika yrkesgrupper behövs det enligt vår uppfattning en tillräcklig förståelse av innehållet i de andra yrkesgruppernas expertis. En sådan kunde kanske byggas upp redan från de inledande förklaringarna för nyanställda vad egentligen kärnkraften har att göra med.

6.6.1 Vertikalt

uppifrån ner, nerifrån upp

6.6.2 Horisontellt

mellan olika kunskapsområden

6.6.3 Ett kritiskt förhållande

våga ifrågasätta uppfattningar, en kritisk grundsyn nämns ofta i diskussioner om säkerhetskultur som ett viktigt förhållande. Här är nog inte meningen att man skall kritisera allt som gör utan närmast att man ska kunna undvika det man ofta ser att en grupp kan resonera helt fel (Jack&Bob Kennedy, Grisbukten, Kuba), man kan dock inte hela tiden misstänka allt (var går gränsen)

vilja att föra teknisk vetenskaplig argumentering (inga personangrepp), det kan lätt gå så att man i en argumentering ifrågasätter den person som framför en viss åsikt

(Mercier, Sperber, 2017) argumenterar för att diskussion i en grupp ofta riktigt ledd kan hitta bättre lösningar för problem än någon enskild person. Det gäller då att öppet föra fram argument för fördelar och nackdelar med de alternativ som man identifierat. Ibland kan man tom. hitta nya alternativ som på ett innovativt sätt kombinerar fördelar från många av de tidigare identifierade alternativen.

6.7 Ledarskap

Ledarskap är kanske ett av de mest citerade och undersökta begreppen men samtidigt det minst förstådda, som bidrar till prestationen för en organisation. Man skiljer ofta t.ex. mellan chefskap och ledarskap så att chefskap mera handlar om att följa regler medan ledarskap innebär att man skapar reglerna enligt vilken organisationen ska fungera. Nedanför följer vi i huvudsak artikeln (Fischer et al. 2017) i ett försöka att sammanfatta mekanismer och påverkansförhållanden man bör ta hänsyn till när man funderar på hur ledningsgruppen borde fungera. Författarna har gått igenom ett stort antal artiklar om ledarskap och från dem samlat teman som har undersökts och hur de förhåller sig till varandra.

Man kan från artikeln bygga ett slag av modell av förhållanden man måste ta hänsyn till. För det första kan man skilja på en påverkan mot enskilda individer, mot team, mot hela organisationen och mot externa organisationer som ledningsgruppen försöker påverka för att erhålla ett ändamålsenligt resultat. För det andra kan man tala om olika sätt att påverka och för det tredje om hur man väntar sig att åtgärderna påverkar. Man får således en matris som beskriver olika sätt att påverka som ledningsgruppen har till sitt förfogande. Från denna kan man i sin tur se ett samband mellan hur ledarna agerar, vad de har för målsättningar och vilka utfall det leder till. Man har på detta sätt fått relationer från karakteristika och beteenden för ledarna, som går genom målsättningar till de utfall de ger för individer, team och organisationen. Målsättningarna kan då rikta sig mot individer, team eller organisationen för att påverka attityder, motivering och möjligheter. Vi har i de två tabellerna försökt sammanfatta hur man enligt artikeln kan se sambanden.

6.8 Design av organisationer

Det är sällan en grupp människor ställs inför problemet att designa en ny organisation. Det händer dock och då gör man ofta så att man tar något som redan finns som en modell. Dunbar och Starbuck (2006) argumenterar visserligen att en hel del har hänt sedan organisationerna byggdes upp på 1950- och 1960-talet och argumentet gäller i ännu högre grad sedan millennieskiftet på grund av globalisering och utvecklingen av informations-teknologin. I sin artikel beskriver de båda författarna de överväganden som ledde till ett specialnummer om design av organisationer. Vi har läst artiklarna och tycker att följande är läsvärda (referenser?).

6.9 Institutioner

Institutioner är något som dykt upp på senaste tid. Tanken här är att kärnkraftverken har ett antal intressenter, som dock såtillvida är annorlunda att de fungerar i något slag av institution. Speciellt rapporten INSAG-27 utvecklar detta perspektiv (IAEA, 2017?). Efter att vi bekantat oss med litteraturen på området anser vi att rapportskrivarna har fått begreppen matat åt sig och tyckt till. För intressenter existerar faktiskt något som kan kallas teori, där tidig forskning inom strategisk ledning ledde till att området bildades (jfr, Freeman et al. 2020).

Detta har i sin tur lett till att man speciellt i stora projekt har tagit till sig idén och insett att man tvingas ta betydligt större hänsyn till alla deltagande institutioner och hur de fungerar när man försöker skapa fungerande förutsättningar för att driva projektet (Matinheikki_etal_2019; Qiu_etal_2019). I det förra fallet gällde det en tunnel i Tammerfors och i det andra fallet en bro i Hongkong. I ett annat exempel var det frågan om att bygga ett rikstäckande mobilsystem i Norge (Dille_etal_2018), där problemet var att de olika aktörerna hade mycket olika syn på projektets tidsperspektiv.

7 Frågor man kanske också behöver beakta

7.1 Etiska regler

visselblåsare, jämställdhet mellan könen

7.2 Leverantörskedjor

Pettit et al 2019

7.3 Psykosocialt klimat

I säkerhetssammanhang har det skrivits ganska lite om det psykosociala klimatet och hur det påverkar säkerheten. Ett undantag nyligen är rapporten (Molnar, Pettersson, 2019) som tar upp frågan i avsnittet 3.5.4. Vårt intryck är att frågan kanske i praktiken inte innehåller större problem, men en insikt från ett internationellt sammanhang kan kanske vid behov fås från specialnumret av journalen Safety Science (Editorial, 2011).

7.4 Nationella kulturer

Kärnkraften var åtminstone till en början fast förankrad till ett nationellt sammanhang, fast man i uppbyggnadsskedet beroende på var leverantören fanns fick lov att åtminstone i någon utsträckning beakta skillnaderna i nationella kulturer. Nu har OECD/NEA initierat ett program som avser att identifiera styrka och svagheter i nationella kulturer som driver kärnkraftverk. I och för sig torde händelserna i samband med Fukushima olyckan klart peka på att det fanns en japansk komponent som man knappast kan bortse helt ifrån. För Sveriges och Finlands del har man redan genomfört seminarier och skrivit rapporter om denna fråga (OECD/NEA, 2018; OECD/NEA, 2019). Ett mera allmänt inlägg i frågan kan man få från boken (Nisbett, 2003). I varje fall kan man anta att frågan får en växande betydelse i och med att kärnkraften oberoende av leverantörer och land blir alltmer beroende av en global tillgång på kompetens.

7.5 Kriminellt beteende

Owusu et al 2017, kanske inte mutor osv, men förfälskade prylar

8 Kärnkraftens framtid

I och med att kärnkraften åtminstone i de gamla anläggningarna som ännu är i drift både är ekonomiskt lönsam och har ett mycket litet fotavtryck när det gäller koldioxid, kunde man vänta sig att betydligt flera anläggningar skulle vara under byggnad än de ca. femtio enheter som är planerade eller är under byggnad. Orsaken ligger i att man tydligen har tappat bort den kunskap som fanns under för omkring femtio år sedan. Visserligen har man i en rapport pekats på vad man borde göra för att minska den osäkerhet som tydligen uppträder i alla nybyggen när det gäller kostnader och projekttid (OECD/NEA,). I en del länder ser man också en framtid i små modulära reaktorer (SMR), vilket för Finland och Sverige kunde vara intressant om sådana kunde fås för produktion av värme för industrianläggningar och väte för fordonstrafik.

8.1 Vad vi lärt oss

Kan ett land avsäga sig kärnkraften? Ja om den aldrig har tagits i bruk (ja jfr. Österrike, nej jfr. Tyskland).

8.2 Till sist

Denna rapport är en i raden av rapporter som spunnit av från en mera övergripande rapport från vårt lilla projekt LearnSafe återbesökt. Man kan säga att den övergripande rapporten ger ett slag av helhetsbild medan de mera detaljerade rapporterna egentligen utgör det faktiska resultatet av vårt projekt. De andra mera detaljerade rapporterna behandlar följande ämnen:

- Design; innovation, processer och produkter,
- Komplexitet; definitioner, problem och lösningar,
- Myndighetstillsyn; funktioner, problem och lösningar.
- Säkerhetsarbetet på kärnkraftverk; innehåll, aktörer och roller.

Appendix

Jag har här för enkelhetens skull tagit med två avsnitt som behandlar något som ledningsgruppen borde fundera på i separat ordning. Det ena avsnittet handlar om kommunikation eftersom man i de flesta händelserapporter kan se att det har funnits brister i kommunikationen mellan olika människor och grupper under händelsernas gång.

Det andra avsnittet handlar om säkerhetsindikatorer, vilket har varit föremålet för många vetenskapliga artiklar. Jag tar visserligen inte upp dem särskilt, men för i stället fram min egen syn på hur man borde förhålla sig. Jag har i det här skedet valt att inte ta in bilderna i texten, för att detta alltid för med sig svårigheter med formateringen.

Om kommunikation

Olika typer av kommunikation

Denna korta diskussion om kommunikation var från början tänkt att diskuteras som en komponent för att senare integreras i rapporten till ledningsgruppen. Här har den för enkelhetens skull tagits med som en bilaga till rapporten.

Eftersom arbetet i ett kärnkraftverk i många avseenden bygger på ett samarbete mellan människor och organisationer, så blir kommunikation en viktig del i allt arbete som berör säkerheten. Trots detta har jag inte träffat på någon mera ingående analys av olika former av kommunikation och hur information sprids genom kommunikationsvägar och förekommande kommunikationsmönster. När man ser på ledningsgruppens uppgift, så kan man använda nedanstående förenklade bild för att skilja mellan de viktigaste kommunikationsvägarna.

Från bilden har jag för enkelhetens skull lämnat bort säkerhetsavdelningen och de olika stödfunktioner som ska finnas både inom den egna organisationen och på koncernnivå. Säkerhetsavdelningen har sitt eget kommunikationsbehov som jag lyfter upp i en senare skiss. På koncernnivå är den kommunikation som används för att styra anläggningarna speciellt viktig och behandlas också nedanför. I bilden har jag inte heller tagit med direkta kommunikationsvägarna som naturligtvis finns mellan delarna.

Nästa steg i att diskutera kommunikation har att göra med hur ett meddelande formuleras, överförs och förstås. I sin mest detaljerade form kan man använda modellen nedanför.

Enligt bilden initieras ett meddelande av en sändare som har en avsikt med sitt meddelande. Avsikten är att delge en mottagare information av något slag (kommandon, mätvärden, rekommendationer, etc.). Meddelandet kan vara direkt kopplat till arbetet som sändaren och mottagaren gör, men det kan också vara av obetydlig natur, t.ex. kopplat till väder och vind. En distinktion är att ett meddelande kan vara riktat till en enskild person eller till en grupp av flera personer. Ett meddelande kan också vara kopplat till en uppgift som sändaren önskar att mottagaren ska utföra. I ett sådant fall väntar sändaren för det mesta något slag av kvittering från mottagaren t.ex. ok förstått, jag ska utföra uppgiften.

Ett meddelande måste alltid koda på något sätt för att kunna överföras på en vald kanal. För detta använder sig sändaren av något slags modell för att förklara vad meddelandet rör sig om och hur det är sammansatt. På motsvarande sätt använder då mottagaren sin egen modell för att tolka meddelandet. Man inser genast att om de båda modellerna skiljer sig mycket från varandra blir meddelandet sannolikt missförstått. I kommunikationen använder man sig av något slag av kommunikationskanal, som kan vara t.ex. tal, skrift, bilder, förklaringar, etc. Skrift, bilder och förklaringar kan förmedlas på papper eller elektroniskt. I vissa fall kan störningar uppträda på informationskanalen, vilket medför att meddelandet löper större risk att bli missförstått.

När det gäller kommunikation är en tredje distinktion var information finns och hur den därifrån med människors hjälp kan flyttas från ett ställe till ett annat. Man kan således tala om ett antal noder för informationslagring, till vilka människor i olika sammanhang kopplar sig för att ta till sig information och sedan vid andra tillfällen förmedla uppdaterad information till samma eller andra noder. En förenklad bild av detta är att se totalt sex informationsnoder (vidstående bild) alla är sinsemellan sammankopplade av att människor uppdaterar information mellan noderna. Man kan således påstå att kommunikationsvägar bildas av människor som kopplar in sig i vidstående noder och tar eller ger information. I bilden kan man se att uppe till höger har man de formella noderna som hör till systemet medan man nere till vänster har de informella informationsnoderna. När det gäller olika informationsvägar inser man också genast att de informella informationsnoderna används av existerande grupper som kanske inte har att göra med den formella organisationen.

En modell för att analysera kommunikation

Med dagens modelleringsverktyg kunde man enkelt bygga upp en kommunikationsmodell enligt ovanstående bild. Man kunde då tala om följande objekttyper:

- informationslager (människor, databaser, arkiv, dokument, etc.),
- kommunikationsvägar (olika typer av kopplingar mellan informationslagren),
- olika typer av information (kvalitativ, kvantitativ, text, bilder, talat språk, etc.).

Redan en ganska grov modell kan bli mycket informativ och en sådan kan göras nästan hur detaljerad som helst. Ett sätt att se på detta kunde vara att information som kommer in till ett informationslager alltid får en tidsstämpel och hanteras i förhållande till information som redan finns i lagret. Man kunde även beakta att en viss typ av information alltid behandlas enligt en bestämd algoritm innan den lagras (verifieras i förhållande till annan information). Vidare kunde man anta att information av en viss typ alltid genererar ett meddelande till andra informationslager. En del av informationslagren har också egenskapen att de sakta glömmer bort tidigare information som de har mottagit. Genom att vissa informationsvägar innehåller fördröjningar kan det ta en viss tid innan ett meddelande når sin tänkta användare. Speciellt de datoriserade hjälpmedlen kan

innehålla en sofistikerad analysapparat för inkommande information. Som sagt, modellen kan göras tillräckligt detaljerad för så gott som alla behov man kan tänka sig om man vill identifiera problem i kommunikationen på en kärnkraftsanläggning.

Villkor för en effektiv kommunikation

Om man nu försöker se vad som gör en effektiv kommunikation möjlig, kan man tala om mängden av information som ska överföras, hur effektivt informationen kodas och hur stor bandbredd kommunikationskanalen har. Det är lätt att se att en förutsättning är att man så långt som möjligt kan begränsa informationen som faktiskt överförs, eller vilket egentligen betyder att man knappast ens behöver överföra något alls om man på något sätt kan säkra att både sändarens och mottagarens modeller överensstämmer med varandra. Det gör det då möjligt att vara ytterst knapphändig för att överföra relevant information mellan sändare och mottagare som förstår varandra. Om det däremot är så att t.ex. ledningsgruppen vill sända information till hela organisationen, kan man se meddelandet som skickas måste innehålla en hel del information om hur det ska tolkas för att alla mottagare ska kunna sätta meddelandet i ett sammanhang.

I detta sammanhang kan man naturligtvis fråga sig hur man kan veta hur mycket information om sammanhanget, som måste överföras för att mottagarna ska förstå vad som egentligen menas. Man kan kanske här igen med en bild försöka förmedla hela kunskapsområdet, som man måste behärska både till bredd och till djup i nästa bild. Man kan då tänka sig att skilja mellan generalister och specialister. Den första har kunskap på bredden och den andra på djupet. Sedan kan man tänka sig olika områden av specialistkunskap så att man t.ex. talar om reaktorn, elsystemet, kontrollsystemet, säkerhet, osv.

Uppenbart blir i varje fall att man kommer att behöva flera olika typer av både generalister och specialister för att kunna täcka hela kunskapsfältet. Speciellt kan man inse att svårare frågor där avvägningar mellan flera olika typer av risker behövs, måste tas med hjälp av flera olika specialistområden och åtminstone en eller flera generalister. Samtidigt kan bilden illustrera det faktum att mål för olika nivåer i organisationen konstrueras uppifrån ner, samtidigt som förklaringar och diagnoser konstrueras nerifrån upp. I bilden kan man också tänka sig olika situationer, som behöver belysas både till en viss bredd och till ett visst djup. En sådan kan då ses som en cirkel som på något sätt platsar i bilden.

Kunskapsområden

Det som är speciellt med kärnkraften och andra säkerhetskritiska områden är att organisationen måste ha en mycket bred kunskap (jfr bilden ovan). Samtidigt räcker inte det utan man måste ha en djup detaljkunskap inom många områden. Detta kan på ett enkelt sätt illustreras av vidstående bild. För att förenkla bilden har jag valt tre områden, naturvetenskaper (fysik, kemi), beteendevetenskaper (psykologi, socialpsykologi, sociologi, ledningsvetenskap) och ekonomi/finans. Ett enkelt sätt att förhålla sig är att alla på anläggningarna behöver en grundkunskap i området C. Sedan finns det ett antal specialister som måste kunna vart och ett av huvudområdena på ett detaljerat sätt. De tre huvudområdena kan visserligen spjälkas upp i många underområden, t.ex. reaktorteknik i bränsle, hårdplanering, kriticitetsberäkningar osv. Viktiga områden är dock områdena A, B och D. Här behövs personer som har ganska djup kunskap inom två områden, så de kan förstå varandras argument och prioriteringar för att kunna föra en vettig dialog om vart man syftar och vilka hot man ser.

Om man ser speciellt på innehållet i säkerhetsarbetet är det kanske så, att personalen kanske ska rekryteras så att ungefär två tredjedelar av personer har en teknisk bakgrund och sedan vid sidan skaffat sig en betydande beteendevetenskaplig kompetens och kanske så att en tredjedel som gjort tvärtom. Ledningsgruppen totalt måste vara helt suverän på området C, vilket man då kan tänka sig bestå av 3–5 personer av ett mycket speciellt slag. Ekonomi och finans blir kanske satt lite på undantag i detta sammanhang, vilket dock inte betyder att området är oviktigt. Visserligen borde inte kostnader för drift och underhåll ha en sådan dignitet att det leder till ett dumsnålt sparande. Däremot de räknemässor som trots allt måste finnas på anläggningen måste klara av kontrakt och allt annat som har med leveranskedjor och inköp att göra. Det som också kommer att bestämma hur man fördelar kunskapsområden på olika personer har också att göra med vad man kan vänta sig att få från en koncernnivå eller köpa in på en marknad av konsulter och entreprenörer.

Förtroende och tillit

Utöver det att man faktiskt förstår varandra, dvs. har en gemensam kunskapsgrund att bygga på när man förklarar och diskuterar olika typer av problem är tillit (confidence) och förtroende (trust) oerhört viktiga begrepp. Det betyder för det första att man litar på den andra parten vet vad hen talar om när hen beskriver en situation och definierar det för handen varande problemet. För det andra måste båda parter kunna lita på att den andra parten inte har en dold agenda, utan faktiskt uppriktigt och på bästa sätt försöker lösa de problem man arbetar med.

Om man ser på förtroende och tillit är det klart att det alltid är frågan om en dubbelriktad uppfattning mellan två personer och/eller två organisatoriska enheter. Det är viktigt att förstå att relationen kan vara osymmetrisk, dvs. den ena parten litar på den andra vilket den andra inte gör. Ofta ser man skillnaden mellan personer i en ledande ställning och vanliga medarbetare som två motpolar i en tillit. Det är dock viktigt att inse att så enkelt är det ofta inte, eftersom man ibland kan se en avsaknad av tillit t.ex. mellan drift och underhåll. På en sajt med flera reaktorer kan man ibland förnimma en brist på tillit mellan enheterna. För att få en karta över hur man litar på varandra, borde man egentligen skapa en matris av människor och organisatoriska enheter för att se hur de förhåller sig till varandra, vilket visserligen knappast är möjligt och knappast ens konstruktivt.

För att titta närmare på vad förtroende och tillit kan betyda i verkligheten har jag valt två artiklar (Clark, Payne, 1997; Conchie et al. 2011). Den första artikeln behandlar brittiska kolarbetare och den andra brittiska byggnadsarbetare, så de är knappast innehållsmässigt relevanta, men metodmässigt ger de i alla fall något att tänka på. För det första har ord som förtroende och tillit en stark förankring till språket, vilket enligt min mening gör det omöjligt att dra allt för starka slutsatser av något som har gjorts på ett annat språk. Sedan kan man fråga sig om det är nödvändigt att försöka hitta mera detaljerade komponenter i begreppen förtroende och tillit, som de båda artiklarna försöker göra. Jag har nedanför i ett tillägg tagit med svenska översättningar till begrepp som de båda artiklarna använder.

Från artiklarna kan man dock konstatera att förtroende och tillit är något som existerar mellan två aktörer som kan vara både individer och organisatoriska enheter. Man kan också konstatera att förtroende och tillit kan vara ömsesidigt eller endast gälla i den ena riktningen. Om förtroende och tillit är ömsesidigt har man uppnått en önskvärd situation, medan de tre andra kombinationerna kan anses icke önskvärda (jfr vidstående bild). De båda artiklarna verkar också anse att förtroende och misstro inte med olika förtecken är identiska med varandra, utan de har som begrepp olika komponenter som gör att de skiljer sig från varandra. Resultat som de båda artiklarna leder till, har knappast inte större betydelse i sammanhanget.

Att rapportera

En förutsättning för ett ändamålsenligt säkerhetsarbete är att hela personalen är engagerad för att rapportera anomalier. Det finns många artiklar som påpekar problemet med att man kanske av olika orsaker inte vågar berätta vad man har sett. Det kan bero på att man själv gjort något tokigt, inte vill visa sig dum eller att man inte vill skvallra på en kollega. Det har skrivit en del om förutsättningarna för att en medarbetare faktiskt rapporterar en anomali som hen har sett. Jag vill emellertid inte i detta sammanhang gå närmare in på denna fråga, utan hänvisar till möjliga senare inlägg om denna fråga visar sig vara intressant.

Om säkerhetsindikatorer

En sammanfattning av tidigare arbete

Denna korta diskussion om säkerhetsindikatorer är tänkt att senare ingå i en mera utförlig rapport som syftar till att ge ledningsgruppen på ett kärnkraftverk vår syn på man kunde organisera olika arbeten, så att man skapar en balans, som tar hand om både operativa och strategiska aspekter. Säkerhetsindikatorer har under en tid av mer än tjugo år varit föremål för både akademiska och praktiska diskussioner (Hale, 2009; Swuste et al. 2016). En kort diskussion skrevs också inom LearnSafe projektet (LS3). I diskussionen har det viktigaste ämnet alltid varit att skilja mellan indikatorer som tittar bakåt (lagging indicators) och sådana som tittar framåt

(leading indicators). Uppenbart är att man behöver båda grupperna och att det är betydligt viktigare, men svårare, att hitta bra indikatorer för den senare gruppen. I sammanhanget kan det också vara på sin plats att bekanta sig med rapporten (OECD, 2008), som tagits fram av en grupp med anknytning till kemisk industri.

En generell iakttagelse är att man inte helt kan förlita sig på indikatorer när det gäller säkerheten, eftersom det betyder att man antagligen får indikatorerna, men inte nödvändigtvis säkerhet om man använder dem som styr signaler. Uppenbart är också att man inte kan ha för många indikatorer, men inte heller för få, eftersom många indikatorer blir svåra att hantera och för få kanske inte på ett tillräckligt bra sätt täcker in helheten. I min mening finns det tre principiellt olika sätt att närma sig frågan om säkerhetsindikatorer, 1) ad hoc indikatorer, 2) teoretiskt meningsfulla indikatorer och 3) subjektiva indikatorer som baserar sig på en förståelse för hur mänskliga och organisationsfaktorer (human and organisational factors, HOF) påverkar säkerheten. Jag ska här först diskutera dem var för sig och sedan ge något slag av egen uppfattning om hur man kan närma sig problemet.

Ad hoc indikatorer

Man insåg tidigt i diskussionen om indikatorer att säkerheten är mera mångfacetterad än vad man kan avbilda med ett litet antal indikatorer. Jag har också tillsammans med en kollega på VTT och vår dåvarande gemensamma kollega hos TVO bidragit till den tidiga debatten (Lehtinen et al., 1998). Jag har kallat detta sätt att skapa indikatorer ad hoc, eftersom man då vanligen utgick från olika förhållanden man tänkte sig kunna mäta. Man fick då en lång lista att jobba med och jag kommer själv ihåg att jag med mina kolleger diskuterade ett hundratal olika indikatorer. Vi insåg redan då att detta inte var man ville ha och diskussionen konvergerade så småningom till de indikatorer som bland annat WANO använder sig av.

När man ser på indikatorer är det naturligtvis så att man försöker uppskatta hur viktiga de möjligen är på säkerheten och det ger ett sätt att till exempel via säkerhetsanalyserna få ett slag av ordningsrelation i mängden av föreslagna indikatorer. Då talade man ibland om att antal felfunktioner i anläggningarnas säkerhetssystem kunde vara något att följa. Detta var också tänkt att spegla vad man möjligen kunde vänta sig i framtiden och således en indikator som på ett sätt kunde sägas titta framåt. Mera allmänt kunde sägas att antalet felfunktioner per tidsenhet skulle kunna vara en bra indikator. I varje fall skulle sådana indikatorer ge ett visst mått av icke säkerhet och den uppenbara reaktionen på att felfunktionerna blir för många, är att man i ett kausalt resonemang går tillbaka till frågan varför och sedan korrigerar orsakerna. En utvidgning av denna typ av ledande indikator kunde vara att titta på en restlista av arbeten som borde göras och av denna formulera ett slag av sådana indikatorer. Här borde man dock kanske se till hur viktiga för säkerheten de olika arbetena är, så att man får något slag av indikation på i vilken ordning man borde ta sig an att göra de felande arbetena.

Hopkins (2009A) lyfter i sitt inledande inlägg fram idén att man kunde använda sig av Reasons ostmodell för att identifiera ett större antal indikatorer som tillsammans kunde ge en ledande indikator. I princip är det inte något fel på det förslaget och man kunde koppla sina egna händelseanalyser till en sådan kombinerad indikator. Hopkins tar också upp frågan om man ska koppla bonussystem för bra prestation till sina indikatorer. Här är jag absolut enig med honom att detta aldrig kan vara bra, eftersom det då lätt kan påverka hur organisationen reagerar på indikatorerna. Han tar även upp frågan vem som ska ges ansvaret för att ta fram en viss indikator och sedan till ledningsgruppen framföra sina farhågor och en rekommendation att något borde göras.

Teoretiskt meningsfulla indikatorer

Jag har i olika sammanhang försökt föra fram att teoretiskt meningsfulla indikatorer måste basera sig på en tillståndsvärdering (MTO) av situationen vid en viss tidpunkt (Wahlström, 2018). Detta med argumentet att försöka förutsäga hur ett dynamiskt system kommer att uppföra sig i framtiden måste basera sig på en modell av systemet och en uppskattning av dess nuvarande tillstånd. I min artikel föreslår jag följande tillstånd (MTO), som kunde ge en första ansats till ett indikatorsystem (vad är nödvändigt och vad vill man undvika):

- människor systemet
 - kunskaper, erfarenheter och färdigheter,
 - förståelse, motivation och vilja,

- resurser och stress
- det tekniska systemet,
 - en helhetsbedömning av anläggningens tillstånd,
 - en restlista av säkerhetsrelaterade arbeten,
 - en helhetsbedömning av tillgängliga resurser (modeller, metoder, verktyg)
- organisationen,
 - struktur och innehåll i ledningssystemet,
 - en flerfaktor bedömning av säkerhetskulturen på anläggningen,
 - en sammantagen bedömning gjord av anläggningens intressenter.

Den bedömning man sedan skulle göra, är att från något slag av sådana bedömningar se om man kan skapa en modell kunde ge något som kunde kallas förmågan att driva anläggningen säkert. Denna modell måste visserligen ta hänsyn till de styrsignaler som olika kommande åtgärder kan föra med sig. I princip skulle det alltså vara en modell där man även kan föra in möjliga åtgärder för att i framtiden ge en bättre tillståndsbedömning (MTO) för hela anläggningen. Med ett slag av kvasi-kvantitativ modell (behaviourally anchored rating scales, BARS) kunde man då även tänka sig att man gör något slag av ansats av hur man borde fördela sina resurser i nästa driftperiod för att åstadkomma önskade förbättringar. Jag vill inte här komma med något förslag hur en sådan modell borde se ut, eftersom jag inte har en nödvändig insikt i driften av en kärnkraftsanläggning. Jag antar dock att man kunde komma ett steg på väg genom diskussioner i en lämpligt sammansatt arbetsgrupp.

Ett lämpligt antal subjektiva indikatorer

Den teoretiska modellen kunde kanske föras till en subjektiv modell som i mångt och mycket kanske skulle samla de överväganden som behövs. Jag vill här referera till vad Anders Palmgren i Lovisa i tiden använde sig av. Han gav sin egen subjektiva helhetsbedömning enligt skolvitsorden som används i Finland (4 underkänt, 5–6 nöjaktigt, 7–8 tillfredsställande, 9–10 berömligt). Det var en helhetsbedömning som då täckte allt som han tyckte var viktigt (jfr. figur). Det är kanske orealistiskt att anta att en person skulle ha tillräcklig insikt om helheten, så att han eller hon kunde ge ett sådant vitsord, men man kunde antagligen tänka sig att i ledningsgruppen kan sammanställa en sådan bedömning med en systematik som gör att bedömningen täcker alla viktiga områden. Här kunde till exempel rapporten LSd8 (Good practices for nuclear safety) ge ett förslag till en användbar struktur.

För att ge vitsord som har en viss stabilitet kunde man tänka sig att använda BARS skalor, som i ord beskriver hur man ger sina vitsord. Detta sätt anknyter sig till det förslag som beskrivits Rollenhagen och Kahlbom i LS5.

Hur gå vidare

Det kan vara på sin plats att se hur Hopkins (2009B) hanterar den återkoppling han fick i tidningen Safety Science, innan jag går vidare med min egen uppfattning. För det första framför han att man redan i ordet indikator kräver ett slag av större generalitet, eftersom man inte kan basera sitt indicatorsystem på enskilda händelser. Det betyder visserligen inte att enskilda händelser skulle vara ointressanta, utan tvärtom, eftersom de ger konkreta idéer om vad som har gått fel. Detta betyder att man efter att ha analyserat en händelse beslutar om vad den leder till och för upp åtgärderna på en restlista där de finns tills de har blivit omhändertagna. Sedan frågan om eftersläpande eller ledande indikatorer. Hopkins frågar i enlighet med de kommentarer han fått, om denna uppdelning faktiskt är viktig och jag kan i mycket hålla med om att den egentligen är ointressant i ett teoretiskt perspektiv. Däremot är en bedömning av förmågan att driva en anläggning säkert alltid intressant.

Bland kommentarerna fanns det också sådana som ville föra in en skillnad mellan indikatorer som existerar på händelsesidan eller på konsekvenssidan av en oönskad händelse. Här kan jag igen hålla med Hopkins att en sådan distinktion knappast ger någon fördel. Man kan ju i vilket fall som helst inte på konsekvenssidan förvissa sig om att föreslagna barriärer faktiskt fungerar efter det att man redan har tappat kontrollen över händelseutvecklingen. En fråga som Hopkins tar upp i slutet av sitt bidrag är om man kan tänka sig en indikator

som speglar hur nära en farlig gräns faktiskt befinner sig. Här ger han inget konkret svar på hur man borde förfara, man jag tycker i alla fall att frågan har att göra med om man tror sig kunna hantera en oönskad händelse med de resurser (MTO) man har tillgängliga. Bara för att ta ett exempel kunde händelsen i Forsmark 2006 kunna ge en uppfattning om hur mycket arbete som tillkommer när man sitter mitt i smeten av en uppseendeväckande händelse.

När det gäller ett praktiskt sätt att gå vidare tycker jag att man åtminstone borde ha ambitionen om ett teoretiskt riktigt sätt att hantera sina indikatorer dvs. en samlad bedömning av anläggningens och personalens tillstånd vid en viss tidpunkt. Här tvingas man visserligen till att kombinera både objektiva och subjektiva uppskattningar. Att man sedan går praktiskt framåt för att inte förlora sig i ett mycket stort arbete kunde vara riktigt, vilket då kunde betyda att man försökte se om man kunde hitta lämpliga tillståndsvariabler (MTO), som på ett allmänt plan kunde koppla till en förmåga att agera säkert, både under normal och störd drift. Jag är i alla fall färdig att delta i en sådan diskussion i en lämpligt sammansatt arbetsgrupp.

Erkännande

forskargruppen, anläggningarna

Referenser

Referenser till LearnSafe projektet

LS3, Safety performance indicators for nuclear power plants, Björn Wahlström, 18-19.7.2002.

LS5, Towards a method for the assessment of safety activities and their associated organizational context, Carl Rollenhagen, Ulf Kahlbom, 1-12.6.2001.

LSd8, Good practices for nuclear safety, Björn Wahlström, 2.6.2004.

Andra referenser

Mats Alvesson, André Spicer (2012). A Stupidity-Based Theory of Organizations, *Journal of Management Studies* 49:7 November.

Terje Aven, Marja Ylönen (2018). A risk interpretation of sociotechnical safety perspectives, *Reliability Engineering and System Safety*, 175, 13-18.

Linda Argote, (2006) CROSSROADS—Introduction to Mindfulness. *Organization Science* 17(4):501-501.

Achilles A. Armenakis & Stanley G. Harris (2009). Reflections: our Journey in Organizational Change Research and Practice, *Journal of Change Management*, Vol. 9, No. 2, 127-142, June.

Murray C. Clark, Roy L. Payne (1997). The nature and structure of worker trust in management, *Journal of Organizational Behavior*, vol.18, pp.205-224.

Stacey M. Conchie, Paul J. Taylor, Alice Charlton (2011). Trust and distrust in safety leadership: Mirror reflections? *Safety Science*, 49. 1208-1214.

Therese Dille, Jonas Söderlund, Stewart Clegg (2018). Temporal conditioning and the dynamics of inter-institutional projects, *International Journal of Project Management*, 36, 673-686.

Roger L. M. Dunbar, William H. Starbuck, (2006). Learning to Design Organizations and Learning from Designing Them. *Organization Science* 17(2):171-178.

Editorial SS (2011). Regulation of psychosocial risk factors at work: An international overview, *Safety Science*, 49, 543–546.

Editorial SS (2017). Learning from Incidents, *Safety Science*, 99, 1–4.

Edmondson, Amy (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams, *Administrative Science Quarterly*; Jun; 44, 2.

Thomas Falk, Carl Rollenhagen, Björn Wahlström (2012). Challenges in performing technical safety reviews of modifications – A case study, *Safety Science*, 50, 1558–1568.

Thomas Fischer, Joerg Dietz, John Antonakis (2017). Leadership Process Models: A Review and Synthesis, *Journal of Management*, Vol. 43, No. 6, July 1726–1753.

R. Edward Freeman, Robert Phillips, Rajendra Sisodia (2020). Tensions in Stakeholder Theory, *Business & Society*, Vol. 59(2) 213–231.

Peter Frost (1997). Crossroads—Bridging Academia and Business: A Conversation with Steve Kerr. *Organization Science* 8(3):332-347.

Vibha Gaba, Henrich R. Greve (2019). Safe or Profitable? The Pursuit of Conflicting Goals. *Organization Science* 30(4):647-667.

Hugh Gash (2020). Constructivism, Fast Thinking, Heuristics and Sustainable Development, *Constructivist Foundation*, 16:1.

Gittell, Jody Hoffer (2000). Paradox of coordination and control, *California Management Review*, Vol.42, No.3, pp.101-117.

Gudela Grote (2020). Safety and autonomy: A contradiction forever? *Safety Science*, 127, 104709.

Andrew Hale (2009). Special Issue on Process Safety Indicators, *Safety Science*, 47, 459.

Geert Hofstede, Gert Jan Hofstede, Michael Minkov (2010). Cultures and organisations; software of the mind. Intercultural cooperation and its importance for survival, McGrawHill.

Andrew Hopkins (2009A). Thinking about process safety indicators, *Safety Science*, 47, 460–465.

Andrew Hopkins (2009B). Reply to comments, *Safety Science*, 47, 508–510.

R. Himanen, A. Julin, K. Jänkälä, J.-E. Holmberg, R. Virolainen (2012) Risk-informed regulation and safety management of nuclear power plants—on the prevention of severe accidents, *Risk Anal.* 32 (11) 1978–1993.

Raimo Hämäläinen, Esa Saarinen, Juha Törmänen (2018). Systems intelligence; a core competence for next-generation engineers, 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), 4-7 December, Wollongong, NSW, Australia.

IAEA (2009). Managing human resources in the field of nuclear energy, NG-G-2.1.

IAEA (2017). Knowledge loss risk management in nuclear organizations, NG-T-6.11.

Chuanjing Ju (2020). Work motivation of safety professionals: A person-centred approach, *Safety Science*, 127, 104697.

Pia Lappalainen Minna Saunila, Juhani Ukko, Tero Rantala and Hannu Rantanen (2019). Managing performance through employee attributes: implications for employee engagement, *International Journal of Productivity and Performance Management*, <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2018-0356>.

Daniel Kahneman (2011). Thinking fast and slow, Allen Lane.

- Jean Christophe Le Coze (2020). Hopkins' view of structure and culture (one step closer to strategy), *Safety Science*, 122, 104541.
- E. Lehtinen, R. Heinonen, A. Piirto, B. Wahlström (1998). Performance indicator system for industrial management, 9th International Symposium on Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries, 4-7 May, Barcelona, Spain.
- Daniel Levinthal, Claus Rerup, (2006). Crossing an Apparent Chasm: Bridging Mindful and Less-Mindful Perspectives on Organizational Learning. *Organization Science* 17(4):502-513.
- Alfred A. Marcus, Mary L. Nichols, (1999) On the Edge: Heeding the Warnings of Unusual Events. *Organization Science*, 10(4):482-499.
- Juri Matinheikki, Kirsi Aaltonen, Derek Walker (2019). Politics, public servants, and profits: Institutional complexity and temporary hybridization in a public infrastructure alliance project, *International Journal of Project Management*, 37, 298– 317.
- Hugo Mercier, Dan Sperber (2017). *The enigma of reason; a new theory of human understanding*, Penguin Books.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97.
- Gilsa Pacheco Monteiro, Andrew Hopkins, Paulo Fernando Frutuoso e Melo (2020A). How do organizational structures impact operational safety? Part 1 – Understanding the dangers of decentralization, *Safety Science*, 123, 104568.
- OECD (2008). *Guidance on Developing Safety Performance Indicators related to Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response*, Guidance for Industry, OECD Environment, Health and Safety Publications, Series on Chemical Accidents.
- Malin Matsson Molnar, Sara Petterson (2019). Organisatoriska risker avseende strålsäkerhet i ekonomiskt pressade lägen, *SSM* 2019:13.
- Gilsa Pacheco Monteiro, Andrew Hopkins, Paulo Fernando Frutuoso e Melo (2020B). How do organizational structures impact operational safety? Part 2 – Designing structures that strengthen safety, *Safety Science* 123, 104534.
- OECD/NEA (2018). *Preparing for Decommissioning During Operation and After Final Shutdown*, OECD/NEA, No. 7374.
- OECD/NEA (2018). *Säkerhetskultur i ett nationellt perspektiv: Sverige*, OECD/NEA, No. 7445.
- OECD/NEA (2019). *Country-Specific Safety Culture Forum: Finland*, OECD/NEA No. 7488.
- OECD/NEA (2019). *Legal Frameworks for Long-Term Operation of Nuclear Power Reactors*, OECD/NEA No. 7504.
- OECD/NEA (2020). *Unlocking Reductions in the Construction Costs of Nuclear: A Practical Guide for Stakeholders*, OECD/NEA No. 7488.
- OECD/NEA (2020). *Long-Term Management and Actions for a Severe Accident in a Nuclear Power Plant*, OECD/NEA No. 7530.
- OECD/NEA (2021). *Small Modular Reactors: Challenges and Opportunities*, OECD/NEA No. 7560.
- Richard E. Nisbett, (2003). *The geography of thought; how asians and westeners think differently ... and why*, Nicholas Brealey Publishing.

- Emmanuel Kingsford Owusu, Albert P. C. Chan, Ming Shan (2017). Causal Factors of Corruption in Construction Project Management: An Overview, *Sci Eng Ethics*, DOI 10.1007/s11948-017-0002-4.
- Molnar, Pettersson (2019). Organisatoriska risker avseende strålsäkerhet i ekonomiskt pressade lägen, *SSM* 2019;13.
- Timothy J. Pettit, Keely L. Croxton, Joseph Fiksel (2019). The Evolution of Resilience in Supply Chain Management: A Retrospective on Ensuring Supply Chain Resilience, *Journal of Business Logistics*, , 40(1): 56–65.
- David Oswald, Dominic D. Ahiaga-Dagbui, Fred Sherratt, Simon D. Smith (2020). An industry structured for unsafety? An exploration of the cost-safety conundrum in construction project delivery, *Safety Science*, 122, 104535.
- Rae, A. J., Provan, D. J., Weber, D. E., Dekker, S. W. A. (2018). Safety clutter: the accumulation and persistence of 'safety' work that does not contribute to operational safety, *Policy and Practice in Health and Safety*; 16(2), 194-211.
- Yumin Qiu, Hongquan Chen, Zhaohan Sheng, Shuping Cheng (2019). Governance of institutional complexity in megaproject organizations, *International Journal of Project Management*, 37, 425– 443.
- Jens Rasmussen (1990a). The role of error in organizing behaviour, *Ergonomics*, , 33, 1185–99.
- J. Rasmussen (1990b). Human error and the problem of causality in analysis of accidents, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 327, 449-46.
- Markus Schöbel, Inmaculada Silla, Anna-Maria Teperi, Robin Gustafsson, Antti Piiro, Carl Rollenhagen, Björn Wahlström (2022). Human and organizational factors in European nuclear safety: A fifty-year perspective on insights, implementations, and ways forward, *Energy Research & Social Science*, 85, 102378.
- Paul Swuste, Jos Theunissen, Peter Schmitz, Genserik Reniers, Peter Blokland (2016). Process safety indicators, a review of literature, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 40, 162-173.
- Juha Törmänen (2021). *Systems Intelligence – Measurement and Modelling*, Aalto University publication series Doctoral Dissertations, 105/2021.
- Marianne Törner (2011). The “social-physiology” of safety. An integrative approach to understanding organisational psychological mechanisms behind safety performance, *Safety Science*, 49, 1262–1269.
- Wahlström Björn, Jari Kettunen (2000). An international benchmark on safety review practices at nuclear power plants VTT Research Notes 2015, Technical Research Centre of Finland, Espoo, ISBN 951-38-5638-0
- Björn Wahlström (2011). Organisational learning – Reflections from the nuclear industry, *Safety Science*, 49, 65–74.
- Björn Wahlström (2018). Systemic thinking in support of safety management in nuclear power plants, *Safety Science*, 109, 201–218.
- Björn Wahlström (2021). Human factors in nuclear power; reflections on 50 years of development in Finland, *Human Factors in the Nuclear Industry A Systemic Approach to Safety*, Eds. Anna-Maria Teperi, Nadezhda Gotcheva, Elsevier.
- Karl E. Weick (1998). Foresights of failure: An appreciation of Barry Turner, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol.6, No.2, 1998.
- Karl E. Weick, Kathleen M. Sutcliffe and David Obstfeld (1999). Organizing for High Reliability: Processes of Collective Mindfulness, Source: R.S. Sutton and B.M. Staw (eds), *Research in Organizational Behavior*, Volume 1 (Stanford: Jai Press, 1999), pp. 81–123.

Karl E. Weick, Kathleen M. Sutcliffe, (2006). Mindfulness and the Quality of Organizational Attention. *Organization Science*, 17(4):514-524.

Trenton A. Williams, Daniel A. Gruber, Kathleen M. Sutcliffe, Dean A. Shepherd, Eric Yanfei Zhao (2017). Organizational response to adversity: Fusing crisis management and resilience research streams, *Academy of Management Annals*, Vol. 11, No. 2, 733–769.

Steven S Zhou, Abby J Zhou, Junzheng Feng, Shisong Jiang (2017). Dynamic capabilities and organizational performance: The mediating role of innovation, *Journal of Management & Organization*, 1-17, doi:10.1017/jmo.2017.20

Patrick L. Yorio, Jan K. Wachter (2014). The impact of human performance focused safety and health management practices on injury and illness rates: Do size and industry matter? *Safety Science*, 62, 157–167.