

Kapittel 1

Risikoanalyse: Hva og hvorfor?

Ingrid Bouwer Utne og Marvin Rausand
ingrid.b.utne@ntnu.no

Oversikt – kapittel 1

- Risikoanalyse, risikovurdering og risikostyring
- Lover og forskrifter
- Relevante standarder
- Historisk tilbakeblikk



Hva er risikoanalyse, risikovurdering og risikostyring?

INNLEDNING

Risikoanalyse

En risikoanalyse utføres for å avdekke risikoen knyttet til et tiltak, en aktivitet, et system eller en situasjon.

Analysen gjennomføres i hovedsak ved å svare på de tre grunnleggende spørsmålene:

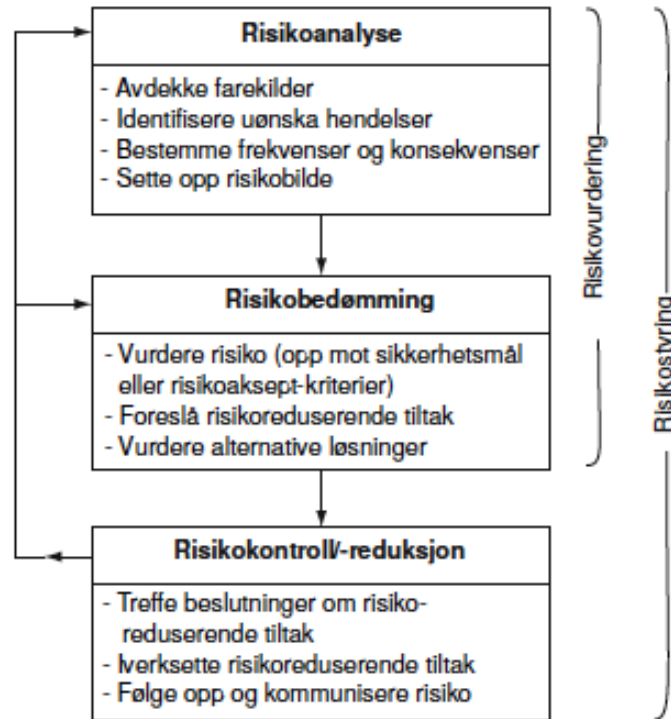
- Hva kan gå galt?
- Hva er sannsynligheten for at de uønskede hendelsene inntreffer?
- Hvilke konsekvenser kan hver av de uønskede hendelsene medføre?

Hva brukes risikoanalyse til?

- Kan brukes til å framskaffe underlag for beslutninger som angår sikkerhet, og kan inngå som en viktig del av risikostyringen i virksomheten.
- Kan brukes i mange sammenhenger, for eksempel til:
 - Avdekking og handtering av avvik.
 - Gjennomføring av aktiviteter i virksomheten som kan innebære risiko.
 - Vurdering av risikoreducerende tiltak.
 - Prioritering av tiltak i forbindelse med drift av systemer og tjenester.
 - Oppfølging av tiltak.
 - Planlegging, prosjektering og valg av løsninger.

Risikoanalyse, risikovurdering og risikostyring

Forenkla framstilling av koplingen mellom risikoanalyse og andre risikostyringsaktiviteter:





NTNU

Typer risikoanalyse

- En risikoanalyse kan være frittstående eller inngå som en del av et risikostyringsprogram.
- Tre typer:
 - Kvalitative risikoanalyser
 - Semi-kvantitative risikoanalyser
 - Kvantitative risikoanalyser
- Kostnadene er vanligvis lavest for en kvalitativ analyse og høyest for en kvantitativ analyse.

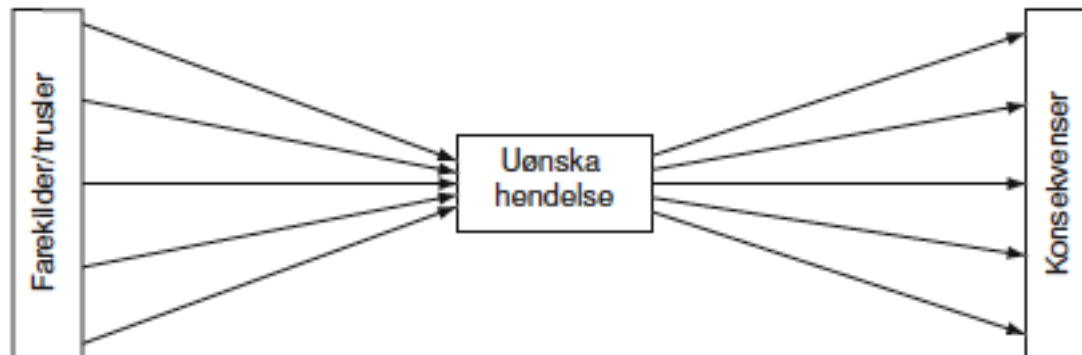
Trinn i en risikovurdering (i)

1. Innledende fase:
 - a) Sett og avgrens målsettingen for risikoanalysen
 - b) Avdekk interessenter for analysen
 - c) Planlegg risikoanalysen
 - d) Utpek analysegruppa
 - e) Beskriv og avgrens analyseobjektet

Trinn i en risikovurdering (ii)

2. Risikoanalyse-fasen:

- Avdekk farekilder, trusler og uønska hendelser som bør studeres nærmere
- Avdekk årsakene til de uønska hendelsene og anslå sannsynlighetene
- Bestem konsekvensene av de uønska hendelsene
- Sett opp risikobilde
- Anslå og vurder følsomhetene og usikkerhetene



Trinn i en risikovurdering (iii)

3. Risikobedømming:

- a) Bedøm risikoen og sammenlikn med vedtatte sikkerhetsmål eller akseptkriterier
- b) Foreslå og vurder mulige risikoreduserende tiltak
- c) Dokumenter og presenter resultatene

Som risikoanalytiker er det viktig å forstå hvilken rolle du har i planlegging og gjennomføring av analysen.

EU og nasjonalt

LOVER OG FORSKRIFTER



Rettsakter i EU

Mange norske lover og forskrifter er basert på EU-rettsakter som Norge har innført som en del av EØS-avtalen.

EU skiller mellom tre typer rettsakter:

- Forordninger
- Direktiv
- Vedtak

Flere forordninger stiller krav om risikoanalyse, f.eks:

- Common safety method for risk evaluation and assessment
- Common safety targets as regards the rail system

Direktiv i EU

I Norge blir mange EU-direktiv innført ved å foreta mindre endringer av eksisterende lover og ved å presentere kravene i form av forskrifter.

Noen direktiv er såkalte minimumsdirektiv.

Mange direktiv stiller krav om risikoanalyse og/eller risikovurdering, f.eks:

- Seveso III direktivet
- Maskindirektivet
- Jernbanesikkerhetsdirektivet
- Direktivet om beskyttelse av europeisk kritisk infrastruktur
- Direktivet om tiltak for et felles sikkerhetsnivå i nettverks- og informasjonssystem i EU (NIS – direktivet)

Norske lover

Mange norske lover stiller krav om risikoanalyse eller risikovurdering, f.eks:

- Lov om nasjonal sikkerhet (sikkerhetsloven)
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
- Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven)
- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)
- Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester (produktkontrollloven)
- Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (sivilbeskyttelsesloven)

Norske forskrifter

Forskriftene er i stor grad knytta til én eller flere lover og behandler og presiserer kravene i lovene.

Eksempler:

- Forskrift om kommunal beredskapsplikt
- Forskrift om maskiner
- Forskrift om sivil håndtering av eksplosjonsfarlige stoffer
- Forskrift om sikkerhetsstyring for jernbanevirksomheter på det nasjonale jernbanenettet
- Forskrift om sikring på jernbane
- Forskrift om felles sikkerhetsmål for jernbanesystemet
- Forskrift om sikkerhet og beredskap i kraftforsyningen
- Forskrift om virksomheters arbeid med forebyggende sikkerhet



Direktorat

Blant de direktorat som stiller krav til risikoanalyser finner vi:

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)

Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM)

Arbeidstilsynet

Miljødirektoratet

Mattilsynet

Petroleumstilsynet

Sjøfartsdirektoratet

Statens jernbanetilsyn

Luffartstilsynet

Vegdirektoratet

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Kystverket

Helsedirektoratet

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

Digitaliseringsdirektoratet

Direktoratet for byggkvalitet

Politidirektoratet

Statsforvalteren

Økokrim

STANDARDER

Noen viktige standarder

NS 5814 «Krav til risikovurderinger»

NS 5815 «Risikovurdering av anleggsarbeid»

NS 3901 «Krav til risikovurdering av brann i byggverk»

NS 5832 «Samfunnssikkerhet – Beskyttelse mot tilsikta uønska handlinger – Krav til sikringsrisikoanalyse»

NS-ISO 12100 «Maskinsikkerhet – Hovedprinsipp for konstruksjon – Risikovurdering og risikoreduksjon»

NS-ISO 31000 «Risikostyring – Retningslinjer»

NS-IEC 31010 «Risikostyring – Metoder for risikovurdering»

NS-EN ISO 17776 «Petroleums- og naturgassindustri – Produksjonsinnretninger til havs – Aspekter relatert til analyse og styring av storulykkerisiko ved design av nye produksjonsinnretninger»

NS-EN ISO 14971 «Medisinsk utstyr – Bruk av risikostyring for medisinsk utstyr»

NORSOK Z-013 «Risiko- og beredskapsanalyse»

NEK ISO/IEC 27005 «Informasjonsteknologi– Sikringsteknikker – Risikostyring for informasjonssikkerhet»

HISTORISK TILBAKEBLIKK

Innledning

Risikoanalyse er blitt utviklet som fagfelt siden midten av forrige århundre.

- I 1949 kom MIL-STD 1629, en standard for feilmode og feileffektanalyse (FMEA).
- I 1962 ble feiltreanalysen utviklet da det amerikanske forsvaret vurderte sikkerheten knyttet til utskyting av raketten Minuteman etter ei alvorlig nesten-ulykke.
- I 1969 ble systemsikkerhetsstandarden MIL-STD 882 publisert, basert på kravene som ble stilt til Minuteman.
- Utover 1960-tallet ble pålitelighetsmetoder testet ut i USA på sikkerhetsanalyser av kjernekraftverk. Forslag til helhetlige risikomodeller for et helt kjernekraftverk var utgangspunktet da WASH 1400 ble igangsatt i 1972.

Kjernekraft

Rasmussen-rapporten (WASH 1400):

- Beregnet risikoen knyttet til driften av 100 kjernekraftreaktorer i USA (1972-1975).
- En milepæl i utviklingen av risikoanalyseteknikkene.
- I stor grad basert på feiltreanalyse og omdiskutert.
- Svakheterne i WASH 1400 førte til et rammeverk basert på en kombinasjon av feiltre- og hendelsestreanalyser som brukes fortsatt i de fleste kvantitative risikoanalyser.

Mange metoder vi i dag bruker, er utviklet eller videreutviklet innenfor kjernekraftindustrien.

Forsvar-i-dybden som sikkerhetsstrategi.



Offshore olje og gass

- De første kvantitative risikoanalysene (QRA) ble gjennomført i siste halvdel av 1970-tallet.
 - Analysene ble basert på de metodene som noen få år tidligere hadde blitt utviklet for kjernekraftindustrien.
- I 1981 krav om at det skulle gjennomføres en risikoanalyse i konseptfasen for alle nye installasjoner på norsk sokkel.
 - Cut-off-kriterium på 10^{-4} per plattformår for frekvensen av ulykker som skulle vurderes som «dimensjonerende ulykkeshendelser»



Offshore olje og gass (ii)

- Nye retningslinjer for risikoanalyser innført i 1991. Krav om oppdatering av risikoanalysene i driftsfasen ved større endringer og etter ulykker.
 - Innføring av risikoakseptkriterier (fastsettes av operatørselskapene selv) før gjennomføring av risikoanalysene.
- Mot slutten av 1990-tallet ble det utarbeidet en egen standard for risiko- og beredskapsanalyser i offshorevirksomheten i Norge (NORSOK Z-013).
- I 2001 kom Oljedirektoratet med et helt nytt funksjons- og risikobasert regelverk.
 - Det nye regelverket vektlegger driftsfasen i større grad enn tidligere.

Prosessindustrien

- Metodikken fra WASH 1400 ble adoptert.
- Tragiske ulykker har drevet fram utvikling av nytt regelverk og nye analysemetoder.
- Seveso-direktivet innført i EU etter ulykka i Flixborough i 1974 og i Seveso i 1976.
- Endringer kom etter Bhopal-ulykka i 1984 og brannen i lageret til Sandoz i 1986.
- Seveso II-direktivet innført i 1996, som følge av Piper Alpha-ulykka.
- Bedrifter i EØS, som handterer store mengder farlige kjemikalier, må følge Seveso III-direktivet.

Romfart

- NASA har hatt et nokså anstrengt forhold til probabilistiske risikoanalyser.
- NASAs arbeid med risikoanalysemetodikk fikk en knekk da en «full probabilistisk risikoanalyse» av en mulig landing av mennesker på månen ga sannsynlighet for suksess på mindre enn 5 %.
- Etter Challenger-ulykka i 1986 har NASA innført kvantitative risikoanalyse-program for å understøtte sikkerhetsarbeidet under design- og driftsfasene av bemannede romferger.
 - Dette arbeidet ledet til publikasjonen av retningslinjer for PRA i romfergeprogrammet og seinere mer generelle retningslinjer.



Luftfart

- De risikoanalysemetodene som brukes innenfor luftfarten, er i hovedsak grovanalyse, FMECA og feiltreanalyse.
- Har gjennomført store feiltreanalyser for hver enkelt alvorlig systemsvikt, men ikke oversikt over totalrisiko.
- Kravene til sikkerhet stilles i stor grad av Federal Aviation Administration (FAA) i USA og Joint Aviation Authorities (JAA) i Europa.

Jernbane

- Baserte sikkerheten i stor grad på regelstyring.
- Regelverk og forskrifter er blitt endret som følge av ulykker og andre erfaringer.
- Bruk av risikoanalyser i jernbanevirksomheten fra slutten av 1990-tallet i Norge.

Skipsfart

- Sikkerheten blir i stor grad regulert av International Maritime Organization (IMO).
- Fram til nylig har sikkerhetsstyringen vært regelbasert.
- Etter store ulykker er det gjerne kommet nye regler som skal hindre at tilsvarende ulykker skjer igjen.
 - IMO har derfor tatt initiativ til en mer risikobasert styring.
 - Utvikling av en risikoanalysemetodikk som har fått betegnelsen Formal Safety Assessment.