

Kapittel 2

Hva er risiko?

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

Oversikt – kapittel 2

Viktige begreper og uttrykk:

- Risiko
- Risikobilde
- Sannsynlighet »ganger» konsekvens
- Verdiobjekt
- Uønska hendelse
- Ulykke og ulykkescenario
- Barrierer
- Konsekvens
- Sikkerhet og «safety vs. security»
- Samfunnsikkerhet
- Beredskap
- Sannsynlighet og frekvens



Risiko

Standarder og retningslinjer bruker begreper på forskjellige måter og med ulikt meningsinnhold.

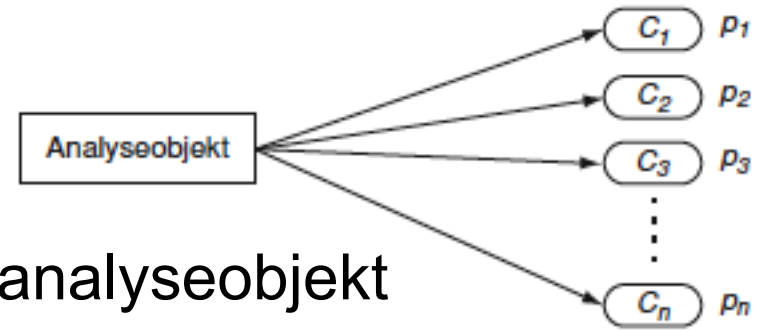
- Ordet risiko kommer fra italiensk og har sitt utspring i ordet «risicare» som betyr å våge.
- I dagligtalen brukes gjerne ordet risiko med tilsvarende betydning som sannsynlighet eller fare.

Når vi snakker om risiko, dreier det seg alltid om hva som kan skje i framtida.

Definisjon av risiko:

- Uttrykk for den fare som uønska hendelser representerer for mennesker, miljø og/eller andre verdier. Risikoen uttrykkes ved sannsynlighetene for og konsekvensene av de uønska hendelsene.

Risikobilde



Figuren viser at et bestemt analyseobjekt *kan* lede til de uønskede konsekvensene C_1, C_2, \dots, C_n .

Usikkerheten knyttet til om konsekvensene vil inntreffe eller ikke, uttrykkes ved sannsynligheter p_1, p_2, \dots, p_n .

En opplisting av alle mulige konsekvenser knyttet til et analyseobjekt sammen med sannsynligheten for at de skal inntreffe, kaller vi konsekvensspekteret eller risikobildet for analyseobjektet.



Sannsynlighet «ganger» konsekvens

Risiko kan defineres som produktet av sannsynlighet (p) og konsekvens (C). Ved én mulig konsekvens (C), blir risikoen knyttet til denne konsekvensen lik:

$$\text{Risiko} = C \cdot p$$

Hvis et analyseobjekt kan gi n mulige konsekvenser C_1, C_2, \dots, C_n med tilhørende sannsynligheter p_1, p_2, \dots, p_n kan risikoen for analyseobjektet uttrykkes:

$$\text{Risiko} = \sum_{i=1}^n C \cdot p$$

Verdiobjekt

Et verdiobjekt (verdi) er noe vi verdsetter og ønsker å bevare uskada. Eksempler:

- Mennesker (liv og helse, velferd osv.)
- Ytre miljø (luft, vatn, dyr, planter osv.)
- Klima, natur og naturmangfold
- Materielle verdiobjekt (bygninger, utstyr, infrastruktur osv.)
- Produksjon (leveringsdyktighet, kvalitet osv.)
- Data/informasjon/kunnskap (lagra informasjon, konfidensiell informasjon osv.)
- Omdømme (virksomhet, merkevare, leveringsevne osv.)
- Demokrati, nasjonal styring og lovsystem
- Kultur og samfunn (kulturminner, historiske minnesmerker, kunstverk, teatre, skolesystem osv.)



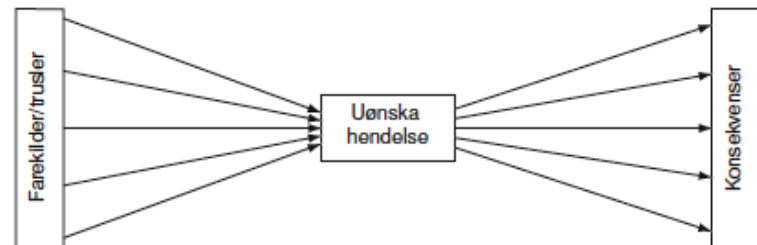
NTNU

Uønska hendelse

En hendelse eller en handling som kan føre til skade på ett eller flere verdiobjekt, hvis det ikke er installert effektive barrierer eller sikkerhetsfunksjoner i analyseobjektet, eller hvis det ikke gripes inn slik at utviklinga av hendelsen stopper.

To typer: Tilsikta og utilsikta uønska hendelser.

Risikoen knytta til en uønska hendelse kan illustreres ved et sløyfediagram:



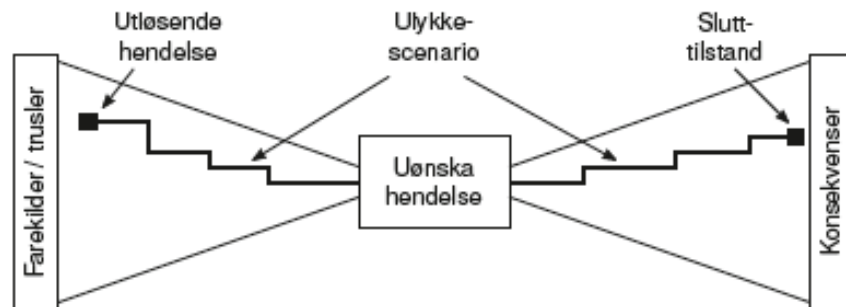
Ulykke og ulykkescenario

Definisjon av ulykke:

- En akutt, uønska og ikke-planlagt hendelse eller en hendelseskjede som fører til skade på verdiobjekt.

Definisjon av ulykkescenario:

- En detaljert og konkret beskrivelse av en mulig (dvs. tenkelig) rekkefølge av hendelser som starter med en starthendelse og som ender i en slutt-tilstand der verdiobjekt påføres skade.



Barrierer

Definisjon av barriere:

- Tekniske, operasjonelle eller organisatoriske tiltak som skal forebygge, kontrollere eller redusere energi som kan skade systemet.

Tiltakene kan for eksempel være utstyr og system, menneskelige handlinger og arbeidsprosesser.

Risikoanalyser gir informasjon om eksisterende barrierer i et system og grunnlag for å vurdere om ytterligere barrierer må innføres for at risikoen skal være aksepterbart.

Konsekvens

Definisjon av konsekvens:

- Resultatet eller skadene som påføres ulike verdiobjekt, som følge av at ei ulykke har inntruffet.

Når ei ulykke inntreffer, vil et verdiobjekt kunne få skader av ulik alvorlighet. En person kan f.eks. bli drept, varig eller lettere skadet.

Konsekvenser for hvem?

Sikkerhet

Definisjon av sikkerhet:

- En tilstand der risiko for skade på verdiobjekt er redusert til et aksepterbart nivå og blir opprettholdt på – eller bedre enn – dette nivået gjennom en kontinuerlig prosess med fareidentifikasjon og risikostyring*.

Vanskelig å gi en entydig definisjon, men som oftest vil vi kunne enes om at sikkerheten er høy når risikoen er lav.

* Inspirert av den internasjonale luftfartsorganisasjonen ICAOs definisjon av begrepet sikkerhet.

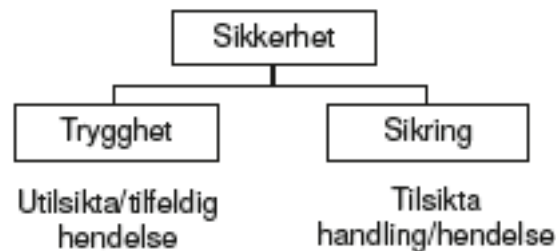
«Safety vs. Security»

Både «safety» og «security» oversettes til norsk med ordet sikkerhet.

«Safety»: Fare knytta til tilfeldige eller utilsikta hendelser som tekniske svikt og naturhendelser (f.eks. lynnedslag, jordskjelv og ras).

«Security»: Fare knytta til tilsikta uønska handlinger (f.eks. brannstifting, sabotasje og dataangrep).

Mulig «fornorsking»*:



*Forslag i NOU2006:6 av språkprofessor Finn-Erik Vinje.

Samfunnsikkerhet

Definisjon av samfunnsikkerhet:

- Samfunnets evne til å verne seg mot og håndtere hendelser som truer grunnleggende verdier og funksjoner og setter liv og helse i fare. Slike hendelser kan være utløst av naturen, være et utslag av tekniske eller menneskelig feil eller bevisste handlinger.

Kritiske samfunnsfunksjoner:

Styring og kriseledelse
Forsvar
Lov og orden
Helse og omsorg
Redningstjeneste
Digital sikkerhet i sivil sektor
Natur og miljø
Forsyningssikkerhet

Vatn og avløp
Finansielle tjenester
Kraftforsyning
Elektronisk kommunikasjon
Transport
Satelittbaserte tjenester
Andre viktige samfunnsfunksjoner

Beredskap

Definisjon av beredskap:

- Planlagte og forberedte tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak som kan iverksettes under ledelse av en beredskapsorganisasjonen hvis det inntreffer uønska hendelser, slik at konsekvensene blir minst mulig*.
- Må tilpasses ulike typer ulykker. Eksempler:
 - Brannberedskap, redningsberedskap, forurensningsberedskap, terrorberedskap, pandemiberedskap, ordensberedskap, egenberedskap.

*Fra NORSOK Z-013.

Sannsynlighet og frekvens

Sannsynligheten til en hendelse A betegnes ved $\Pr(A)$, og er alltid et tall mellom 0 og 1 (0% og 100%).
 $\Pr(A) = 1$ betyr at hendelsen A helt sikkert vil inntreffe.
 $\Pr(A) = 0$ betyr at hendelsen A umulig kan inntreffe.

Frekvens brukes om en jevnlig hendelse A , f.eks:

- La antallet trafikkulykker i løpet av tida t betegnes med $n_{A(t)}$. Tida t kan her måles som kalendertid. Frekvensen av ulykker er da gitt ved $f_{t(A)} = \frac{n_{A(t)}}{t}$

Tilnærming kan deles i frekventist og Bayesiansk.

Frekventist-tilnærmingen

Avgrensa til fenomen som kan tenkes å bli gjentatt et stort antall ganger under tilnærma samme betingelser.

- Vi kaller hvert gjentak et forsøk og antar at hvert forsøk enten kan gi utfallet A eller ikke.
- Forsøket gjentas n ganger.
- Vi teller antallet n_A av de n forsøkene som gir utfallet A .
- Denne relative frekvensen av utfallet A er da gitt ved:

$$f_{n(A)} = \frac{n_A}{n}$$

- Siden betingelsene for hvert forsøk er tilnærmet lik, vil den relative frekvensen gå mot en grenseverdi eller sannsynligheten til A :

$$\Pr(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_A}{n}$$

Bayesiansk tilnærming

Sannsynligheten oppfattes som et mål for vår tro om utfallet av forsøket:

- Vi trenger ikke å avgrense oss til forsøk som kan utføres et stort antall ganger.
- Vi kan godt bruke begrepet sannsynlighet om i hvilken grad vi tror på et utsagn.
- Det gir mening å spørre: «Hva er sannsynligheten for at Jesus sto opp fra de døde?»
- Kan også brukes når vi har gjentatte forsøk: Når vi kaster en mynt, vet vi at sannsynligheten for å få «kron» er $1/2$.
- Frekventist-tilnærmingen og den Bayesianske tilnærmingen vil derfor gi samme resultat.