



qa-tech ApS
2 Fortstien
DK-2880 Bagsværd

(+45) 2011 2995
www.qa-tech.dk

CVR/VAT 34231079

RISIKOVURDERING

Indhold

Hvad er en risiko og hvorfor skal den vurderes?.....	2
Ord og begreber.....	2
Forskellen på en fare og en risiko.....	3
Hvilken risikokilde?.....	4
Konsekvenser.....	5
Et fælles grundlag.....	6
Stadig mere bliver risikobaseret.....	6
Risikovurdering.....	7
Andre tilgange til risikovurdering.....	10
Arbejdssikkerhed.....	10
Proces og transport.....	10
Produkter og produktion.....	10
Forretningsanalyse.....	10
Risikovurdering trin for trin.....	11
RISIKOOMRÅDE OG MÅL.....	11
a) risikovurderingens område.....	11
b) den risiko organisationen er parat til at løbe (residualrisiko).....	12
c) værdier for sandsynlighed og konsekvens af de enkelte risikokilder.....	12
IDENTIFICER ALLE risikokilder.....	12
Kædereaktioner.....	13
Områdespecifikke risikokilder.....	13
Forudsætninger for et godt resultat.....	14
BEREGN R FOR HVER FARE.....	14
ER R > A ? (Sammenlign).....	14
NEDSÆT FARE.....	14
BESKRIV RESULTATET.....	15
Eksempler på risikovurderinger.....	17
Læs mere her.....	18
Referencer.....	18

Hvad er en risiko og hvorfor skal den vurderes?

Hvad er risiko? Hvor indgår risici i ledelsessystemerne? og hvordan kan vi i praksis håndtere risici?

Risikovurdering anvendes til mange formål og mange steder. Risici er tæt forbundet med farer som fx økonomiske farer, politiske farer og sociale farer.

Sikkerhedsmæssige farer kendes i dag blandt andet fra risikobilledet for terror som kan ses som en kombination af sociale og politiske farer, APV, som en vigtig del af det strukturerede arbejdsmiljø Samarbejde, Produktsikkerhed, EU persondataforordning, phishing og hacking.

I det daglige foretager vi alle mere (reflekterede) eller mindre bevidste (krybdyrhjernebaserede) risikovurderinger. Risikovurderinger er hæmmet af at

1. risikobegrebet er abstrakt,
2. der er typisk ikke kendte værdier for sandsynlighed og konsekvenser,
3. vi vurderer effekterne af risici forskelligt,
4. en risiko kan starte en lavine af uhyrligheder og
5. mange metoder til risikovurdering er komplekse og dyre.

Med [DS/ISO 31000] som udgangspunkt ser vi på ovenstående i denne artikel. Målet er at hjælpe frem til en overskuelig og håndterbar form for risikovurdering, som er økonomisk overkommelig.

Ord og begreber

Der er ofte forskel på begreber både på tværs af sprog (kultur) og branche.

Koncernsprog kan let give anledning til misforståelser fordi vi opfatter ord og begreber ud fra den forståelse, der er i vores egen kultur.

Mange gange bliver begreberne "fare" og "risiko" brugt i flæng og måske endda anset for at være et og samme. Det er de IKKE.

Begreb	Engelsk	Dansk
Noget som er potentielt skadeligt. Fx benzin, en stige, vand, mennesker	Hazard / Danger	Fare Risikokilde ¹
Effekten der resulter af en risikokilde og en handling. <ul style="list-style-type: none">• Resultatet af sammensætningen af benzindampe, ilt og en tændkilde,• Skadegraden når du falder ned fra en stige,• Skadegraden af vands indvirken på gamle bøger,• Skadegraden forårsaget af demonstration der er gået galt.	Risk	Risiko

1 [31000] anvender betegnelsen "risikokilde" i stedet for "fare". Det giver god mening, så den anvendes fremover.

<p>Skønsmæssig (faglig) bedømmelse eller analyse af et forhold, en tilstand, en begivenhed, en udvikling eller lignende.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Syns- og skønsforretning foretaget af en fagperson når der er opstået en tvist imellem en kunde og en leverandør. 	Judgment	Vurdering
<p>Systematisk faglig vurdering af fx en organisation/ institutions formåen eller kvaliteten af et forløb.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ekstern audit af et ledelsessystem 	Evaluation / assessment	Evaluering
<p>Muligheden for at noget finder sted.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muligheden for at det bliver regn i morgen, • 4 seksere i 5 terningkast 	Probability	Sandsynlighed
<p>Tillægge noget en bestemt værdi, fx ved sandsynlighedsberegning.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baseret på data estimeres at der er brændstof nok til at køre 85 km længere, • usikkerheden for kalibreringen er $\pm 0,8 \%$ 	Estimate / estimation	Estimere / estimering
<p>Nøje undersøgelse og bestemmelse af en sammensat helheds bestanddele og deres indbyrdes forhold – med henblik på at forklare et givet problem, en given udvikling eller lignende</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klinisk-kemisk bestemmelse af fedt i blod, <p>Til en analyse hører dokumentation, ellers kan den let blot være en tilkendegivelse af holdning(er). Se også Judgment/vurdering</p>	Analysis	analyse

Forskellen på en fare og en risiko

En fare kan muligvis fjernes eller den kan muligvis isoleres eller dæmmes op for; men det er ikke sikkert. Netop derfor giver det rigtig god mening at bruge ordet risikokilde – så huskes vi på at der skal mere til før der er tal om en risiko.

Eksempel 1

En dunk renevæske udgør en risikokilde i sig selv. Risikokilden er den samme selvom du sætter dunken ind i et skab, også hvis du låser skabet. Den dunk der står inde i skabet har ikke ændret sig.

Hvis en person tager en slurk af renevæsken er der stor risiko for at personen bliver syg. Risikokilde og påvirkning tilsammen udgør en risiko.

En mulighed for at nedsætte risikokilden kunne være at anvende en mindre farlig renevæske.

Eksempel 2

Medicin og vacciner er risikokilder fordi de påvirker enten din krops processer eller de påvirker (uønskede) ting i din krop.

Vi tager medicin og bliver vaccineret fordi vi vurderer at risikoen for at blive dårligere MED medicin/vaccine er mindre end risikoen for at blive dårligere UDEN medicin/vaccine.

En risikokilde bliver til en risiko ved en handling eller en aktivitet. Det giver derfor mening at tale om en risikokilde som en potentiel risiko, fordi risikokilden netop har potentialet til, (sammen med andet) at udgøre en risiko.

Eksempel 3

Vi ser os mere eller mindre godt for inden vi krydser vejen. Vi ser os mere godt for når vi krydser en jernbaneoverskæring eller kører yderst på en bjergvej.

Alle er farlige; men vi agerer typisk ikke på samme måde overfor dem.

Det er et udtryk for vores opfattelse af at konsekvenserne er forskellige.

Eksempel 4

En hammer der ligger oppe på et stillads. Den ligger der bare og alle kan passere forbi nedenunder uden at der sker noget.

Hammeren udgør en risikokilde; men der er ingen risiko for den person der passerer forbi nedenunder.

Først når hammeren (risikokilden) påvirkes med en kraft kan den falde og måske ramme nogen der passerer forbi nedenunder.

Risikokilde og påvirkning tilsammen udgør en risiko.

Der kan vendes om på et hele ved at tage positivhatten på.

Nu ser vi på muligheden og handling. Resultatet er så en chance. Der er en mulighed i at købe en lottokupon og netop din lottokupon kan blive trukket ud. Samlet giver det så chancen for en gevinst.

Hvilken risikokilde?

For at kunne arbejde med risikokilder er vi nødt til at kende dem. Identifikationen af risikokilder forbundet med en given (arbejds)proces eller et produkt er nødvendig fordi vi ellers ikke kan knytte en værdi til risikokilderne og vurdere dem og deres konsekvenser.

Der findes lister over risikokilder mange steder og de er ofte branchespecifikke. Et eksempel er Annex A i [27001].

Ingen af disse lister er i virkeligheden udtømmende. Der vil altid kunne findes risikokilder som er specifikke for den enkelte organisation og netop disse risikokilder skal organisationen selv identificere. De mange lister som kan findes i standarder og på internettet må kun opfattes om inspiration til organisationens eget arbejde.

I mange lister ses også en forvirring i brugen af begreberne. Det kan findes hos både myndigheder og andre.

Eksempel 5

Kilde Arbejdstilsynet: APV-tjekliste "IT-virksomheder", uddrag
<https://at.dk/media/6082/it-virksomheder-apv-tjekliste.pdf>

Akut fysisk overbelastning

Er der risiko for akut overbelastning af kroppen, når I løfter, trækker eller skubber fx værktøj eller it-udstyr?

Ja Nej

Spørgsmålet i eksempel 5 burde nok have været: "Er der mulighed for at.." eller "kommer I ud for at..". Det er jo ikke meningen at en person der svarer på et spørgeskema, der skal give input til en risikoanalyse også skal foretage risikoanalysen.

Konsekvenser

Ofte taler vi om de konsekvenser der resulterer når en risikokilde aktiveres. Det kan fx være

- 1 fysisk eller psykisk skade,
- 2 tab af materiel/information (fx persondata)/aktiver/ejendom,
- 3 tab af tid/ordre/kontrakter,
- 4 tab af kompetence,
- 5 tab af omdømme/image/anseelse og/eller
- 6 påvirkning af miljøet

Afhængig af branche og tilgang vil virksomheder fokusere forskelligt for virksomheders risikovillighed er vidt forskellige.

[OSHA] anvender nu en 6 punktopdeling af risikokilder: Sikkerhedsfare, kemisk fare, biologisk fare, fysisk fare og ergonomisk fare, samt nu også "organisatorisk fare". For OSHA er psykiske risikokilder er ikke med i billedet.

Psykiske risikokilder er nu en overvejende del af den risikovurdering der skal foretages af danske virksomheder i forbindelse med APV.

Ofte vil flere af listens numre optræde samtidigt eller næsten samtidigt – vi kender det gamle ordsprog "en ulykke kommer sjældent alene".

Eksempel på hændelse	Mulig konsekvens #
En elektriker afisolere en ledning med en kniv og skærer sig i fingeren. Plastisoleringen skal bortskaffes korrekt, der er mulighed for at det ikke sker	1 + 3 + (6)
En medarbejder anvender ikke det påbudte personlige værnemiddel og lægger sig efterfølgende med dårlig ryg	1 + 3 + 4 + 5
En der ikke vil os det godt, detonere en bombe i den restaurant hvor virksomheden samtidig holder julefrokost	1 + 3 + 4 + 6
Eksperten på et kritisk område forlader virksomheden på grund af alder/sygdom/job hos konkurrenten/ job hos kunden	2 + 3 + 4 + 5
Et nødvendigt værktøj er ikke kommet med fra virksomheden til arbejdsstedet, der må improviseres	3 + (5 + 6)
En medarbejder glemmer at gennemføre en ned- eller deklassifikation inden overskæring af et rør med benzin	1 + 2 + 3 + 4 + 5
Samarbejdet om arbejdsmiljø fungerer ikke og en nøglemedarbejder forlader derfor virksomheden	3 + 4 + (5)
Der er ikke gennemført de krævede kontroller af overfyldningssikring af tanke. En overfyldning afstedkommer at der løber produkt direkte i kloak.	2 + 3 + 5 + 6
En ulykke på et svensk kraftværk afstedkommer at områder på Sjælland mister strøm i 8 timer. UPS kan ikke klare at lukke servere pænt. Der mistes data	1 + 2 + 3 + 5
Der opstår en pandemi, som afstedkommer at leverancer ikke når frem, lagrene tømmes hurtigt.	3 + 5
Der opstår en pandemi, dine medarbejdere kan ikke komme frem på grund af sygdom og de, der er tilbage kan ikke løfte de samme opgaver.	3 + 4 + 5
Hundredeårs-regnvejret kommer nu ca. hvert 5. år. Hverken kloakker eller andre vandafledningsveje kan klare det og din virksomhed oversvømmes. Din forsikring hjælper dig; men ikke med alt.	1 + 2 + 3 + 5 + 6

Igen, elektrikerens kniv, bombemandens bombe og røret med benzin er risikokilder. De har alle potentialet til at gøre skade. Det er først når de bliver påvirket af nogen eller noget, at de er en risiko.

Et fælles grundlag

For at kunne arbejde godt med risici i virksomheden må virksomheden finde ud af hvad den kan acceptere. En fælles forståelse af hvad virksomheden vil acceptere (risikovillighed) skal være forståelig for alle, inklusive virksomhedens interessenter.

Risikovilligheden skal være velovervejet og den skal tages op til revision ganske som så meget andet i en virksomhed.

I moderne [HLS] ledelsessystemer stilles der krav om at virksomheden definerer sin risikovillighed ud fra den omverden virksomheden er i og de interessenter virksomheden har.

Stadig mere bliver risikobaseret

Krav fra samfund og øvrige interessenter baseres mere og mere på at virksomheden skal vurdere sig selv og dens ageren.

Eksempel 6

Medio 2018 ændredes dansk regelsæt, så en stor del af de regulerede måleinstrumenter fremover ikke har et regelgivet fast kontrolinterval. Fremover skal anlægsejeren lade målesystemer reverificere ud fra risikoen for at brugstolerancen overskrides. Anlægsejeren skal altså risikolede sin drift og måleinstrumenterne skal nu reverificeres på basis af en risikovurdering [593].

I ledelsessystem standarderne er der kommet krav om brug af risikovurdering flere steder. Lignende standarder, der vedrører ledelse; men ikke regnes for egentlige ledelsessystem standarder har også risikotilgangen.

Eksempel 7

Med seneste udgave af akkrediteringsstandarden for laboratorier [17025] skal laboratoriet selv vurdere hvad og i hvilket omfang de skal / vil styre forskellige parametre; men laboratoriet skal altid opfylde standarden.

Risikovurdering

Ved risikovurdering ses på muligheden for at en planlagt og ønsket tilstand eller proces fejler. Tilstanden kan være fx medarbejderens helse eller produktets overensstemmelse. Risikovurderingens genstand bliver så en vurdering af

- “brist af sikkerhed for arbejdets sikre udførelse” eller
- “brist på overensstemmelse med xxxx”

Som ved så mange andre vurderinger er der også her indbygget begrænsninger. Begrænsningerne skyldes manglende konkret viden og eller forudindtaget (bias), altså at man ønsker et bestemt resultat.

Ved vurdering af arbejdsmæssig sikkerhed antages det at alle der skal udføre en given arbejdsopgave har de samme kompetencer, den samme forståelse af arbejde og risici (kultur) og den samme helse og fysik.

Ved vurdering af overensstemmelsessikkerhed antages det at alle produkter er identiske med det undersøgte/typeafprøvede eksemplar og at produktets egenskaber ikke forandres i produktets tekniske levetid.

Tilsvarende betragtninger kan anvendes på alle brancher eller aktiviteter fx:

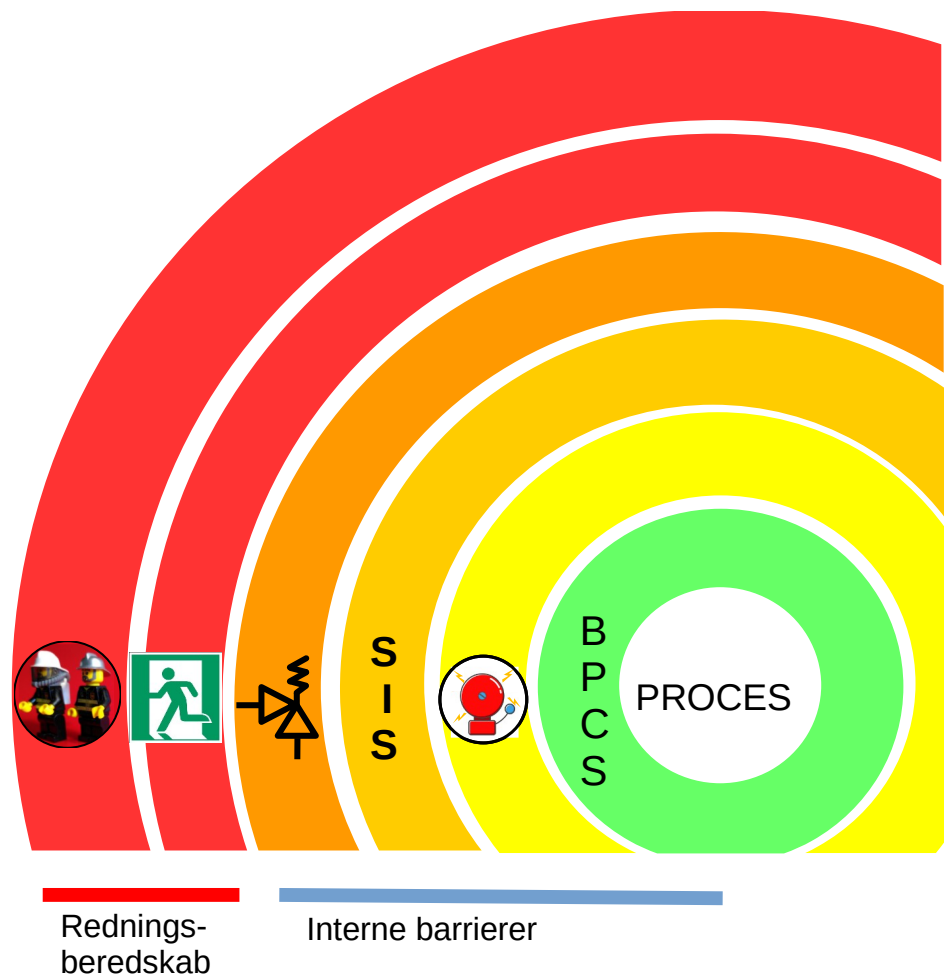
- I driften forlader vi os på at alt værktøj og al hardware fra en leverandør lever op til specifikationerne, altså er i overensstemmelse med sin egen dokumentation og er ensartet!
- i IT driften ses software som noget der virker eller ikke virker; men afprøvningen kan være forkert eller mangelfuld båd i sig selv og i forhold til den aktuelle arkitektur,

- I laboratoriet ved vi at vores kalibreringer har tilknyttede usikkerheder, dem har vi estimeret; men er det gjort tilstrækkeligt?

For produkter er det almindeligt at antage at

- 1 fejl er uafhængige af hinanden (kun en fejl af gangen),
- 2 alle input er sat (inklusive skjulte software inputs),
- 3 der er tilstrækkeligt med forbrugsdele og evt. forbrugskemikalier og
- 4 der er tilstrækkelig med elektrisk forsyning.

Procesindustrien har forskellige tilgange til sikkerhed. Flere er baseret på at der i kemisk industri er tale om få ansatte og store anlægsinvesteringer. Man kan sige at sikkerhedsbegrebet er "biased" fordi det primært fokuserer på driftssikkerhed. Sikkerhed for personer og miljø er sjældent i første række.



Figur 1: Eksempel på barrierer anvendt i procesindustrien

I Procesindustrien kan ulykker have store konsekvenser. Der er fx ofte ikke økonomisk rentabelt eller procesteknisk muligt at etablere et anlæg som producerer mindre mængder. Derfor vil der oftest også være tale om store mængder af kemikalier i procesanlæg som er placeret på et mindre areal.

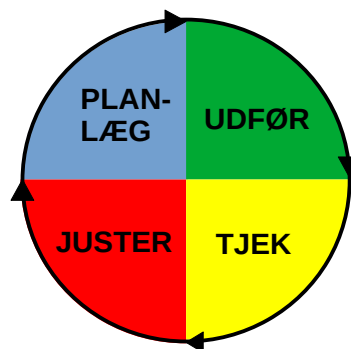
Begreber som SIS (Safety in System), SIF (Safety in Function) og SIL (Safety integrity Level) er blevet standardiseret og de baserer sig alle på en risikovurdering af procesrisikokilder og konsekvenser.

Figur 1 viser de barrierer der er typiske i den kemiske industri. Barriererne er

- Proces: Selve processens design (Safety by design)
- BPCS (Basic Process Control System): Processtyringssystemet, der holder procesparametrene på de valgte værdier
- Alarmer: Overskridelse af procesværdier som styres af BPCS-alarmer,
- Safety in System: Særlige sikkerhedsfunktioner, der træder i kraft når reaktioner på alarmer ikke kan holde processen
- Fysiske sikkerhedsforanstaltninger: Illustreret ved en sikkerhedsventil, her er processen i realiteten kørt af sporet
- Evakuering: passiv personsikkerhed og
- Eksternt (rednings)beredskab: Organisationen har opgivet at klare sin proces selv.

Figur 1 viser også at der er foretaget risikovurdering ud fra et anlægsteknisk synspunkt, hvor det er op til det eksterne beredskab at tage sig af eventuelle konsekvenser for miljøet.

Risikovurdering kan betragtes ud fra en forbedrings-synsvinkel [PDCA]. Formålet er jo at afdække og eventuelt lempe ulemper eller negative effekter, hvilket kun kan opfattes som en forbedring.



Figur 2: Forbedringscirklen

Forbedringstankegangen er udtrykt i forbedringscirklen (figur 2), også kaldet kvalitetscirklen, PDCA-cirklen eller Deming-cirklen.

Risikovurderingen er i sig selv opdelt i flere faser og den samlede risikovurdering skal ind imellem gentages før resultatet er acceptabelt.

Der er nyere tilgange, fx 8Ds, der hævdes at være mere overskuelige end kvalitetscirklen. Kvalitetscirklen har dog den fordel at den umiddelbart illustrerer at der er tale om løbende forbedring samt at forbedringer sker i sammenhæng med erfaringer hentet i arbejde/proces/produkt.

Her ses på risikovurdering ud fra definitionerne i standarden for risikoledeelse [31000].

Risiko = effekt af usikkerhed på mål

Det er vigtigt at adskille den enkelte risiko fra den konsekvens risikoen har for organisationens/forretningens videre drift eller overlevelse. Anvendelse af risikovurderingen sker i en risikoledeelsesproces og er i princippet en anden og ny risikovurdering med et andet formål (forretningsrobusthed – beredskabsplan) [22301].

Effekten på organisationens videre drift eller overlevelse er en vurdering som baserer sig på netop resultatet af en risikovurdering af de risici organisationen/forretningen har fundet relevante.

Andre tilgange til risikovurdering

Der findes naturligvis andre tilgange til risikovurdering end den, der er angivet i ISO 31000. De er typisk områdespecifikke. Her er et par eksempler.

Arbejdssikkerhed

Indenfor området arbejdssikkerhed er der forskellige opfattelser af anvendelse af konsekvens. Da konsekvenser kan være ukendte (især følger af hændelser set i et tidsperspektiv), er der arbejdsmiljøforskere der mener at konsekvens bør ses bort fra. Herved bliver der alene tale om en vurdering af sandsynlighed (Risiko = sandsynlighed).

Proces og transport

I engelsksprogede dele af verden anvendes typisk Hazard Rating Number HRN, fx [Gurcanli], hvor

$$\text{HRN} = \text{sandsynlighed} * \text{hyppighed} * \text{skaden konsekvens} * \text{antal involverede personer}$$

Produkter og produktion

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) anvender tre parametre til risikovurdering:

$$\text{Risiko} = \text{sandsynlighed} * \text{konsekvens} * \text{mulighed for opdagelse}.$$

FMEA anvender typisk en skala 1-10 for hver af sandsynlighed, konsekvens og mulighed for opdagelse.

Forretningsanalyse

SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats), fx [Quincy] anvendes typisk ved business-cases.

IT-sektoren

I IT-sektoren ses risiko nogle gange defineret meget komplekst, fx som

$$\text{Risiko} = \text{Sandsynlighed} * \text{Trussel} * \text{Sårbarhed} * \text{Konsekvens} / (\text{modforanstaltninger} * \text{Omkostninger})$$

Derved kommer der let til at blande risiko sammen med andre begreber som fx forretningsrobusthed.

[Riskit] metoden anvender egen terminologi. Den har til mål at definere risici mere præcist og formelt.

Her anvender vi den simple; men meget udbredte model, hvor

$$\text{Risiko} = \text{sandsynlighed for at en handling "aktiverer" en fare} * \text{handlingens konsekvens}.$$

Det forkortes ofte til

Risiko = sandsynlighed * konsekvens.

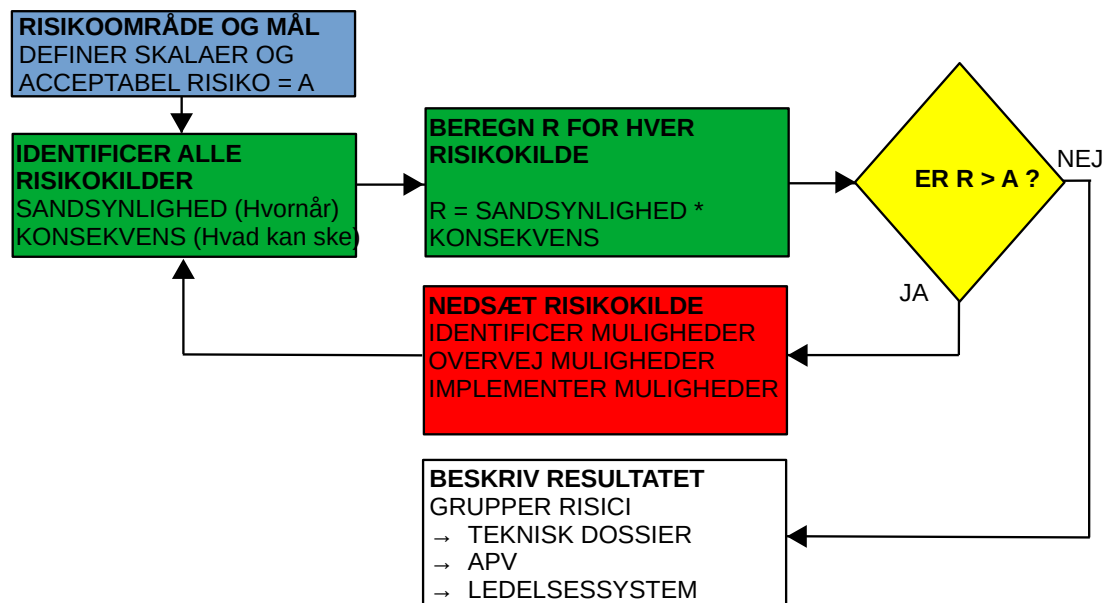
Resultatet og til dels processen er let at vise i en matrice og det gør den overskuelig og let at kommunikere. Dermed er modellen i sig selv med til at understøtte en fælles forståelse af risikovurderingen.

Risikovurdering trin for trin

Risikovurdering kan foretages på mange forskellig måder. Når risikovurderingen skal bruges til noget i forhold til andre, skal den udføres på en systematisk og repeterbar måde.

Ledelsesstandarder henviser ofte til DS/ISO 31000.

Som med så meget andet er forberedelsen en vigtig del af arbejdet og i risikovurdering er forberedelse en afgørende del.



Figur 3: Den samlede systematiske risikovurdering inspireret af DS/ISO 31000:2018

RISIKOOMRÅDE OG MÅL

I denne fase fastlægges

- risikovurderingens område,
- den risiko organisationen er parat til at løbe (residualrisiko) og
- værdier for sandsynlighed og konsekvens for de enkelte risikokilder.

a) risikovurderingens område

Vi kan ikke behandle alt på en gang. Dels er det svært at overkomme og dels bliver resultatet ofte for uklart, fordi vi skal tage for mange hensyn. Det giver god mening at holde fokus på noget begrænset. Fx vil en risikovurdering af en organisations evne til at omstille en produktion kunne indgå i en vurdering af forretningsrobustheden, hvor der så inkluderes andre fx økonomiske mål.

Hvis man med et samme inkluderer for mange aspekter i en risikovurdering er der fare for at den bliver overfladisk og i princippet uanvendelig.

b) den risiko organisationen er parat til at løbe (residualrisiko)

For at kunne arbejde systematisk med risici må der være et mål.

Mål kan sættes om fx ingen arbejdsulykke, ingen brist på persondatasikkerhed eller ingen brist på overensstemmelse med kravdokument, direktiv eller standard

Resultatet af risikovurderingen bliver så risikoen (sandsynligheden) for at målet opfyldes.

Operative mål kan fx være "ingen risiko må være større end 3" eller "summen af alle risici skal være mindre end 110".

c) værdier for sandsynlighed og konsekvens af de enkelte risikokilder

For at kunne beregne risikoen for en fare må vi sætte værdier på både sandsynlighed for at faren opstår og den konsekvens der er hvis faren realiseres.

Værdierne for sandsynlighed kan fx være en skala "usandsynlig/meget lav sandsynlighed = 1" til "stor sandsynlighed alvorligste = 10".

Fastlæggelse af kriterier er et kritisk trin i risikovurderingsprocessen, så vær sikker på at der er enighed om de valgte kriterier.

Eksempler på værdier er grøn, gul eller rød, lav, middel og høj, 0-25, 26-50, 51-75 og 76-100 eller 1, 2, 3, 4 og 5.

Der er en fordel at knytte ord til værdierne, så alle der deltager i arbejdet med risikovurderingen har en fælles forståelse af hvad der menes. Det letter vedligeholdelsen og det letter formidlingen ud over den kreds der har arbejdet med risikovurderingen.

Det gode forarbejde hvor diskussionerne ofte ligger, gør at skaleringen af risikokilder og konsekvenser kan genanvendes en anden gang og at der er sammenlignelighed imellem risikovurderingerne.

		KONSEKVENS				
		1	2	3	4	5
SANDSYNLIGHED	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Figur 4: Risikomatrice

IDENTIFICER ALLE risikokilder



Trinnet identifikation af risikokilder/signaler, der er relevante for risikovurderingens område. Trinnet er fælles for alle metoder og kræver faglig indsigt i det område, der skal risikovurderes.

Identifikation af risikokilder/signaler for

- arbejdsmæssig sikkerhed baseres typisk på medarbejderspørgeskemaer og erfaringer,
- proces- eller produktsikkerhed baseres typisk på Brainstorming foretaget af en bredt sammensat gruppe af eksperter
- kalibrerings- og prøvningsaktiviteter baseres typisk på feedback fra interessenter og opsamlede signaler fra udstyr,
- generel IT-sikkerhed baseres typisk på ISO 27001 Annex A.

Arbejdet med at finde risikokilder, deres sandsynlighed og konsekvens kræver viden om området.

Listen af risikokilder for en arbejdsproces eller et produkt kan lettest dannes ud fra postulater eller åbne spørgsmål som hvad betyder xx for?

Kædereaktioner

Risikokilder og deres konsekvenser kan udløse andre risikokilder med andre konsekvenser. Det er ikke sikkert at en hændelse kommer til at stå alene. Det er derfor vigtigt at der arbejdes så meget med identifikationen at dette kan håndteres.

Eksempel 8

En eksplosion kan afstedkomme at anlæg sættes ud af drift; men også at bygninger kan styrte sammen eller bryde i brand og antallet af tilskadede kan derfor stige. Internt og eksternt beredskab kan være sat ud af drift. Eksternt beredskab sættes typisk kun ud af drift ved krigslignende tilstande eller ved ekstreme belastninger (fx Seveso og gigantiske skovbrande).

Eksempel 9

En nøglemedarbejder kan sige op eller blive langvarigt syg. Det kan have konsekvenser for hele virksomheden ikke blot for den afdeling medarbejderen er ansat i.

I en krisesituation kan medarbejdere arbejde meget længe for at hjælpe med at afbøde krisens konsekvenser. Medarbejderne er i denne periode særligt sårbare og uundværlige – bryder de sammen forlænges krisetilstanden og krisen kan blive større.

Områdespecifikke risikokilder

risikokilder er vidt forskellige fra branche til branche og fra organisation til organisation. Her er listet en række eksempler på typiske risikokilder

For **arbejds-mæssig sikkerhed** vil det sige viden om forholdene ved

- arbejdets udførelse (metode, herunder anvendte materialer) og
- arbejdsstedet (omgivelser, herunder risici for fx påkørsel, EX-zone).

For **produktoverensstemmelse** vil det sige viden om forholdene ved

- produktets design og tekniske frembringelse,
- underleverandører,
- produktets lagring og transport og
- produktets langtidsstabilitet.

For **akkrediterede virksomheder** drejer det sig blandt andet om risikokilder for negativ påvirkning af ydelserne/aktiviteterne.

Aktiviteterne kan påvirkes af meget forskelligt fx arbejdes der i laboratorie eller i felten? Er der pression fra interessenter? Eller kan uvildighed være truet?

For nogle risikokilder og nogle konsekvenser kan der findes statistiske data. Det kan fx være fra

- egne og branchens nærvedhændelser,
- officielle statistiker for arbejdsulykker eller

- komponentproducenters opgivelse af MTBF og
- egne accelererede prøvninger eller stress tests af produktet eller lignende produkter.

Når de mulige risikokilder er kendte tillægges de sandsynlighed og en konsekvens ud fra de skalaer der blev defineret i afsnittet **RISIKOOMRÅDE OG MÅL** ovenfor.

Risikoen beregnes herefter som Risiko = sandsynlighed * konsekvens.

Forudsætninger for et godt resultat

To forudsætninger for et godt resultat er

- 1 at der ikke "lukkes øjnene for noget" og
- 2 at der ses bort fra egne synspunkter og præferencer.

En risikovurdering der er farvet (biased) er ikke noget værd.

Det er absolut bedst (= nødvendigt) at arbejdet med risikovurdering foregår i en gruppe/et team. Det er en fordel, at der ind imellem kommenteres på fremdriften af en ekstern person, der ikke er en del af arbejdsgruppen.

Pas på at arbejdsgruppen ikke bliver for top-tung. Det giver bedst resultat, hvis der arbejdes fagligt og resultatet så præsenteres for topledelsen.

BEREGN R FOR HVER FARE



Beregningen af risikoen for den enkelte fare udføres let og hurtigt; når der er enighed om skaleringen af risikokilder og konsekvenser. Derfor er forarbejdet ved risikovurdering så vigtigt.

ER R > A ? (Sammenlign)



Den beregnede risiko sammenlignes med målene opstillet i RISIKOOMRÅDE OG MÅL. Der beregnes for hver enkelt fare/signal.

NEDSÆT FARE



Når der er fundet en uacceptabel risiko, skal der ses på hvordan faren kan nedsættes.

En nedsættelse af en fare kan alt efter hvilket objekt der betragtes, betyde fx

- en ændring af rækkefølgen i en arbejdsproces,
- substituering af materialer,
- totalt nyt design af et produkt eller en proces eller
- omarbejdning af en metode

Reduktion af en risiko kan typisk ske ved ændring af MAND (fx alternativ underleverandør), METODE (arbejdsgang, andet valg af udstyr, produktdesign, tilhørende dokumentation) eller MATERIEL (andet valg af udstyr, maskiner).

For arbejdsmiljø (og miljø) kan der generelt gås frem efter

1	Eliminering	Fjern faren ved at benytte en anden metode, et andet design eller en anden proces (fx en maskine med færre vibrationer)
2	Substituering	Fjern faren (benyt et andet materiale eller kemikalie)
3	Indbygning	Indkapsl faren (emission og støjspredning)
4	Adskillelse fra andet	Isoler faren fra andet (fx <ul style="list-style-type: none">• atomaffald i tyske miner, hvor ingen kommer,• skrubning af gas,• opsamling i slopstank
5	Opsætning af barrierer	Benyt lysbånd omkring bevægelige robotter, så de stopper når lyset brydes. Indfør 2-trins validering ved login. Luk byer ved smittefare.
6	Uddannelse	Træn medarbejdere i at undgå risikokilder i specifikke situationer (fx erhvervsdykkere, redningsberedskab, specialstyrker)
7	Mere information	informer om forholdsregler ved faren ("Når krigen kommer") og information ud over den kreds af personer som er direkte påvirket af faren
8	Overvågning	Periodisk overvågning af arbejdets udførelse
9	Anvendelse af personlige værnemidler	Ind imellem mulig og ALTID sidste udvej.

For produktoverensstemmelse er der ingen standard fremgangsmåde på tværs af produkttyper.

For IT-sikkerhed findes fx Annex A til ISO 27001.

Når risikokilderne er reducerede gennemføres en ny risikoanalyse – der anvendes de samme skalaer for sandsynlighed og konsekvens som ved første risikoanalyse/gennemløb – ellers er det som at sammenligne æbler og bananer!

Kan en risiko ikke mindskes til et acceptabelt niveau (residualrisikoen er for høj) må der andet til.

Arbejdsmiljøområdet: Eventuel brug af robot eller – som sidste mulighed - personlige værnemidler

Produktoverensstemmelse: Typisk total re-design af dele af eller hele produktet.

BESKRIV RESULTATET

Der er ikke noget krav til formen, men der er krav om at risikovurderingen er dækkende og dokumenteret. Risikovurderingen skal med stor sandsynlighed gentages engang i fremtiden, fx ved






ændring af arbejdsproces eller produkt. Derfor er det hensigtsmæssigt at der arbejdes systematisk også med rapporteringen.

Af samme årsager skal rapporteringen være skriftlig, med tilstrækkeligt indhold til at den kan gentages med samme resultat.

Risikovurderingen er altid en registrering set ud fra en ledelsessystem-synsvinkel.

Risikovurderingen kan med fordel indeholde en sammenfatning af risikovurderingen som kan læses af personer som ikke har deltaget i risikovurderingen. Sammenfatningen kan lette forståelsen af det tiltag, der eventuelt er gjort eller som skal gøres.

Rapporten skal som minimum indeholde

Fra	Indhold (skaleringer nedenfor er anvendt i eksempelfilerne)
RISIKOOMRÅDE OG MÅL 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Beskrivelse af risikovurderingens genstand (arbejdsområde, driftsområde, arbejdsproces eller produkt) 2) Dato og angivelse af hvem der har foretaget risikovurderingen 3) Skala for sandsynlighed, 1 = lav, 5 = høj med beskrivelse 4) Skala for konsekvens, 1 = ringe, 5 = stor med beskrivelse 5) Definerede acceptable risikomål (risidualrisiko), tal
IDENTIFICER ALLE risikokilder 	Liste over de identificerede risikokilder
BEREGN R FOR ALLE risikokilder 	Resultatet af beregnet risiko for hver enkelt fare inden en eventuel tilpasning.
ER R > A ? (Sammenlign) 	Sammenligning af mål og beregnet risiko for den enkelte fare.
NEDSÆT risikokilder 	Forslag til ændringer af faren. Nyt design af proces eller produkt indførelse af barrierer mm. Hvis der er foretaget en ændring skal der foretages en ny risikovurdering af den aktuelle proces eller det aktuelle område/produkt. Både den originale risiko (uden ændringer) og den nye risiko efter ændringer) skal rapporteres.




Den samlede risikovurdering kan med fordel laves i regneark, hvor sammenligningen kan laves med betinget formatering og brug af farver.

I regnearket kan der også laves plads til nedsættelse af risiko kan angives og ny analyse foretages.

Risikovurderingen vil i ledelsessystemer være en del af den dokumenterede information. Den skal muligvis indgå i andet vurderings og prioriteringsarbejde fx [BIA].

Eksempler på risikovurderinger

Eksemplerne er udskrifter af risikovurderinger udført i regneark. Metoden er ens for eksemplerne; men der er identificeret forskellige risikokilder. Eksemplerne med mesterstJEK logo findes på mesterstJEK.dk.

Område	Omhandler
Overensstemmelse	"<u>Brist af overensstemmelse med ATEX</u>". Regnearket omfatter flere risikokilder end strengt nødvendigt for en acceptabel risikovurdering i forhold til direktiv 2014/34/EU.
Arbejdssikkerhed 	"<u>Brist af arbejdssikkerhed ved rensning af højtank</u>". Ved en eksplosion vil der måske involveres mere end det aktuelle arbejdssted. I yderste konsekvens kan der opstå afledte skader som sammenstyrtning af bygninger eller brand/eksplosion i andre bygninger/processer tæt ved. Det har betydning for fx flugt- og redningsveje.
Sikkerhed 	"<u>Bring your own Device</u>" (medbring din egen PC) i et IT-projekt. Reference: [27001 Annex A].
Akkreditering	"<u>Funktionssikkerhed af softwarebaseret kalibreringsbænk</u>". Reference ISO 17025: 2017 afsnit 8.5.
Robusthed 	"<u>Tab af nøglemedarbejder</u>" med efterfølgende vurdering af betydning for forretningsvedligeholdelse.
Akkreditering	"<u>Trist på fortrolighed</u>" Reference:[17020] og [17025]

Har du brug for hjælp til at lave dine egne regneark, så kontakt os.

Læs mere her

- 1 EU general risk assessment methodology (Action 5 of Multi-Annual Action Plan for the surveillance of products in the EU (COM(2013)76)
- 2 CENELEC Guide 32, Guidelines for Safety Related Risk Assessment and Risk Reduction for Low Voltage Equipment, Edition 1, 2014-07 Detaljer om risikoestimering, kombineret af risici og risikovurdering
- 3 Risk Assessment Methodology, University of Melbourne 2018. Beskrivelse af universitetets metode og system.
- 4 Risikovurdering – Vejledning om metoder til risikovurdering i-bar.dk marts 2015. Omfattende beskrivelse af barrierer og virksomhedskulturens betydning i forhold til risici.
- 5 Selected Overview of Risk Assessment Techniques, Valis, D. & Koucky, Miroslav, 2009
- 6 A Methodology for the assignment of safety integrity levels (SILs) to safety-related control functions implemented by safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems of machines, Research Report 216, Health and Safety Executive 2004
- 7 Definition of serious risk within RAPEX notifications, RIVM Letter Report 090013001/2013. Abstract på side 3. Første afsnit giver en god definition på risiko for kemikalier
- 8 Risikovurdering og forebyggelse af arbejdsulykker, Jørgensen K., Duijm N. J. og Troen H., Rapport 4.2010 DTU Management. Del af Dan-WORM projektet som er en dansk bearbejdelse af Hollandske WORM.
- 9 Raz, Tzvi & Hilton, David: A comparative Review of Risk Management Standards, Article in Risk Management, October 2005.
- 10 Brunsson, Nils m.fl.: A world of Standards, Oxford University Press 2002, ISBN13 9780199256952

Referencer

593	Bekendtgørelse om anvendelse af målesystemer til kvantitativ måling af andre væsker end vand og udmåling af luftformig gas i portioner. BEK 593 af 29/05/2018
17020	DS/EN ISO/IEC 17020:2012, Overensstemmelsevurdering - Krav til forskellige typer inspektionsorganer
17025	DS/EN ISO/IEC 17025:2017, Generelle krav til prøvnings- og kalibreringslaboratoriers kompetence
22301	DS/ISO22301:2018, Sikkerhed og robusthed – Beredskabsledelse – Vejledning i håndtering af hændelser

27001	DS/EN ISO/IEC 17025:2017, Informationsteknologi – Sikkerhedsteknikker – Ledelsessystemer for informationsikkerhed - Krav
31000	DS/ISO 31000:2018 Risk management – Guidelines
BIA	Business Impact Analysis, ISO 22301:2018 afsnit 8.2
Gurcanli	Gurcanli, Gurkan Emre & Mahcicek, Senem Bilir: Applicability of the hazard rating number system in the constructions industry, Conference paper, The 27 th Annual Occupational Ergonomics and Safety Conference Nashville, Tennessee, USA May 28-29, 2015
HLS	High Level Structure beskriver i ISO/IEC Directives, Part 1 Consolidated ISO Supplement – Procedures specific to ISO, 11th edition 2020
NORSOK	NORSOK S-006 Rev. 2, December 2003. Annex C har god forklaring på risikomatrice.
OSHA	Circle-chart, downloaded 20210610 fra https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-11/fy10_sh-20839-10_circle_chart.pdf
PDCA	Deming, W. E.: The New Economics – for industry, government, education, MIT press 1994, side 132
Quincy	Quincy, R. et al (2012) SWOT Analysis – Raising Capacity of Your Organization, downloaded 2019130
Riskit	Jyrki Kontio: The Riskit Method for Software Risk Management, version 1.00