

Introduktion til risikovurdering

Grundlæggende led i en risikovurderings-
proces

Indhold

Indledning	4
Nøglebegreber	5
<u>Vejledning: Sådan laver du en risikovurdering - skridt for skridt</u>	7
① Projektbeskrivelse	9
② Risikoidentificering	12
③ Risikoanalyse	15
④ Risikoevaluering	19
⑤ Risikohåndtering	25
⑥ Dokumentation og ansøgning	28

Indledning

Denne vejledning giver en introduktion til nøglebegreberne og de grundlæggende led i en risikovurderingsproces.

Vejledningen skal ikke ses som en fastlagt manual. I stedet er der tale om en introducerende vejledning, som udelukkende skal ses som en hjælp til udformningen af en risikovurdering, når en virksomhed ønsker at ansøge Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen om godkendelse til at foretage en ændring af eksisterende forhold eller iværksætte en nyskabelse.

Vejledningen er knyttet til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsens "Retningslinjer for risikovurderinger", som igen hører under styrelsens "Principper for godkendelser".

→ Link: [Find retningslinjer og principper på Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsens hjemmeside](#)¹

En virksomhed skal som oftest sandsynliggøre over for Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, at sikkerheden ikke påvirkes negativt, når en virksomhed vil foretage en ændring af eksisterende forhold eller iværksætte en nyskabelse.

Som udgangspunkt skal ændringer og nyskabelser følge fastlagte detailregler. Nogle gange passer ændringen eller nyskabelsen dog ikke på de fastlagte "standardløsninger".

I disse tilfælde kan der være mulighed for, at virksomheden i stedet udarbejder en risikovurdering, for dermed på denne måde at sandsynliggøre, at fravigelsen kan gennemføres, uden at sikkerheden påvirkes negativt.

En sådan risikovurdering udarbejdes som en del af en ansøgning om godkendelse i Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. Det er her, at denne vejledning kommer ind i billedet, som en hjælp til at gøre risikovurderingsprocessen nemmere.

Dialog

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen opfordrer virksomhederne til at gå i dialog med styrelsen om risikovurderinger. Dialog kan skabe klarhed om de specifikke krav til risikovurderingen og mindske den tid, det tager, at få en ændring eller nyskabelse godkendt – især ved større projekter.

¹ <https://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Om-Trafik-og-Byggestyrelsen.aspx>

Nøglebegreber

Nøglebegreberne er byggeklodserne i en risikovurdering. De kan variere i ordlyd og anvendelse mellem de forskellige fagområder, men de er typisk udformet således:



Begreberne ændring og nyskabelse dækker bredt, og der kan være sammenfald i betydningen af dem. Ikke desto mindre refereres der i denne vejledning til initiativer, projekter og programmer, som en virksomhed ønsker at udføre, men som kræver en godkendelse hos Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

En ændring kan være af infrastruktur, af teknologi (hardware/software), en ændret funktion eller en ændring i driften. Det kan i nogle tilfælde også være en organisationsændring (ansvarsdeling/ regler/metoder).

En nyskabelse kan være udskiftning eller ibrugtagning af ny infrastruktur, implementering af ny teknologi eller nyt materiel. I nogle tilfælde kan det også være et nyt selskab, som overtager driften af en eksisterende operation.

Det er ændringen eller nyskabelsen som er genstand for risikovurderingen. Derfor er det vigtigt, at det fremstår klart og tydeligt, hvad der skal ændres, eller hvilken nyskabelse der skal indføres.



En ændring eller nyskabelse indgår altid i et bestemt system. Dette system kan være teknisk (*udstyr og infrastruktur*), organisatorisk (*mennesker og interaktion*) og driftsmæssigt (*procedurer og regler*).

I systembeskrivelsen skal man beskrive og afgrænse det system, som ændres eller får tilført nyskabelsen.

[Kaldes også for *systemdefinition* og *operational environment description*]



Formålet med en risikovurdering er at sandsynliggøre, at sikkerheden samlet set er lige så god i morgen, som den var i går. Dette kræver, at virksomheden definerer en acceptabel risiko.

De risici, der er forbundet med en ændring eller nyskabelse, skal holdes på et tilstrækkeligt lavt risikoniveau – dvs. være i overensstemmelse med den acceptable risiko. Hvis det ikke umiddelbart viser sig at være tilfældet, skal der foretages yderligere tiltag, som skal reducere risikoen.

[Kaldes også for *acceptabelt risikoniveau* og *risikoacceptkriterie*]



En fare er en uønskelig tilstand, aktivitet eller begivenhed der ved tab af kontrol kan lede til en konsekvens, hvis ikke den afværges.

[Kaldes også for *hazard*, *top-fare*, *top-event*, *hazardous event* og *risk event*]



En årsag er det, der alene eller i kombination med andre årsager kan resultere i en fare, hvis ikke den afværges.

Årsagen er dermed begyndelsen på den kædereaktion, som i værste fald kan ende i en ulykke.

[Kaldes også for *trussel*, *event* og *safety event*]



Konsekvens er resultatet af en fare, hvor kontrol ikke genvindes. Det vil sige, at konsekvensen opstår, når en fare ikke afværges.

Konsekvens er med andre ord lig med en ulykke – stor som lille – og kan bestå en beskadigelse af udstyr og strukturer og/eller sygdom, personskade og dødsfald.



Barrierer og tiltag er foranstaltninger, som *afværges*, at en fare opstår eller som *genvinder kontrol* efter faren er opstået. Formålet kan også være at mindske omfanget og størrelsen af en konsekvens.



Barrierer er eksisterende foranstaltninger, mens tiltag er foranstaltninger, som iværksættes, hvis det viser sig, at de eksisterende barrierer ikke er tilstrækkelige.

Barrierer og tiltag er ofte baseret på udstyr og tekniske installationer, men kan også bestå af menneskelig adfærd, indgreb og procedurer. Nogle gange er det en kombination.

[Kaldes også for *mitigations* og *mitigerende foranstaltninger*]



En konsekvens kan have forskellige alvorlighedsgrader: Der kan være tale om en stor ulykke, med mange døde og tilskadekomne eller store materielle skader, eller blot begrænset personskade eller en bule i noget udstyr.

Normalt vurderes alvorlighed af en konsekvens på en skala; eksempelvis *lille, mellem, stor* eller *1, 2, 3 osv.*

[Kaldes også for *severity* og *severity of harm*]



Hyppigheden er udtryk for, hvor ofte en given konsekvens finder sted. Det vil sige; *hvor ofte opstår konsekvensen?*

Normalt udtrykkes det således: *Hyppighed er den frekvens, med hvilken en konsekvens indtræffer.*

Frekvensen vurderes typisk på en skala; eksempelvis *ofte, det hænder, sjældent* eller *1, 2, 3 osv.*

[Kaldes også for *frekvens*]

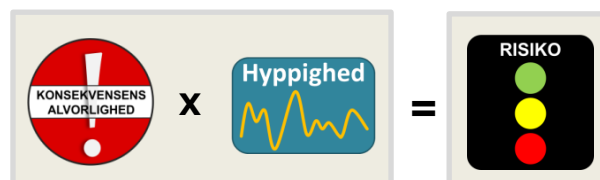


Risikoen afhænger af to forhold: *Hvor alvorligt er det* (konsekvensens alvorlighed), og *hvor ofte sker det* (frekvens)?

Ofte udtrykkes det således, at risiko er usikkerhedens indflydelse på givne mål².

Risikoniveauet udregnes ved at gange konsekvensens alvorlighed med frekvensen:

Formlen til at finde risiko:



² Iht. ISO 31000: 2.1 risk

Vejledning: Sådan laver du en risikovurdering – skridt for skridt

En risikovurdering indeholder typisk fem grundlæggende procestrin. Følg vejledningen til, hvordan nøglebegreberne skal indgå i risikovurderingsprocessen.

Formålet med en risikovurdering er at identificere og analysere de risici, der er forbundet med en ændring eller nyskabelse, med henblik på at afværge, kontrollere eller reducere disse risici.

Risici skal kortlægges systematisk, så de kan begrænses tilfredsstillende. Total fjernelse anses normalt som umuligt – medmindre aktiviteten eller driften helt stoppes.

Risikovurderinger kan opbygges på mange måder, og der er generelt stor metodefrihed^{3,4}. Dog bør omfanget og kompleksiteten af den valgte metode svare til ændringens eller nyskabelsens omfang og kompleksitet. Det vil sige, at der ved mindre komplekse ændringer eller nyskabelser kan benyttes simple metoder, mens mere komplekse ændringer eller nyskabelser kræver tilsvarende avancerede metoder.

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen **anerkender:**

- at der findes **mange gode metoder** til risikovurderinger
- at forskellige fagområder har deres **egen praksis og tradition**
- at virksomhederne har **metodefrihed**
- at nogle regelsæt **angiver specifikke metoder og form**

Når det er sagt, er der nogle overordnede metodiske rammer, som er bredt anerkendte. Derudover er der nogle bestemte metodiske og formmæssige elementer, som bør være til stede i enhver risikovurdering.

Denne vejledning er opbygget trinvis, hvor man skridt for skridt indsætter nøglebegreber i de fem grundlæggende procestrin. Når dette er gjort har man den endelige risikovurdering.

Hvis risikovurderingen sandsynliggør, at ændringen eller nyskabelsen kan gennemføres, uden at sikkerheden påvirkes negativt, dokumenteres dette i en ansøgning til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

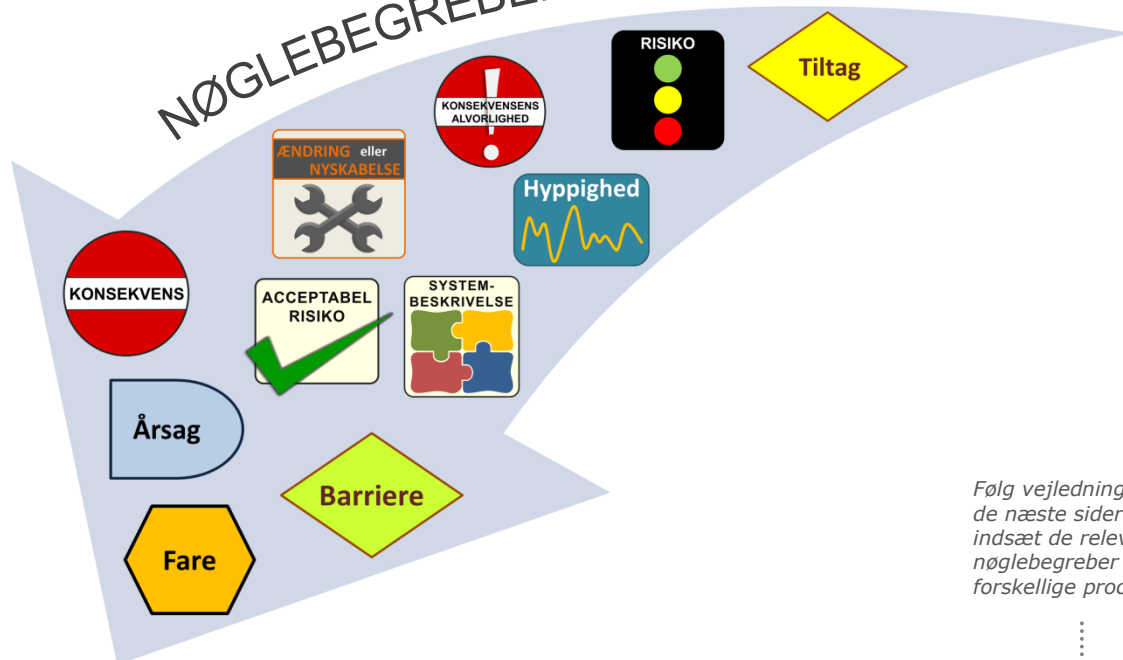
På grundlag af ansøgningen træffer Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen afgørelse om, hvorvidt ændringen eller nyskabelsen kan godkendes.

Det er virksomheden, som alene er ansvarlig for risikovurderingens udformning og indhold, mens Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen er ansvarlig for godkendelsen.

³ De konkrete risikovurderingsmetoder består i nogle tilfælde blot af en ekspertvurdering eller en simpel vurdering af risici fra 1 til 5, mens der i andre tilfælde benyttes anderkendte teknikker og avancerede metoder.

⁴ Vejledningen er inspireret af ISO 31000 ("Risikoleddelse – Principper og vejledning") og ISO 31010 ("Teknikker til risikovurdering"). Derudover tages der udgangspunkt i [bow-tie-metoden](#), som udmærker sig ved at være intuitiv, overskuelig og illustrativ. Metoden betegnes ofte som en kombination af [hændelsestræ-analysen](#) og [fejltræ-analysen](#).

NØGLEBEGREBER



Følg vejledningen på de næste sider og indsæt de relevante nøglebegreber i de forskellige procestrin

RISIKOVURDERINGS- PROCES



⁵ ISO 31000: 2.9

⁶ ISO 31000: 2.15

⁷ ISO 31000: 2.21

⁸ ISO 31000: 2.24

⁹ ISO 31000: 2.25

1 Projektbeskrivelse

Første skridt i udarbejdelsen af en risikovurdering består af projektbeskrivelsen. Man kan kalde den for rammen om risikovurderingen.

Projektbeskrivelsen er et vigtigt led i en risikovurdering. Det skyldes, at projektbeskrivelsen opstiller rammerne for, hvad projektet omfatter, og dermed hvad der skal og – nok så vigtigt – ikke skal risikovurderes.

Kompetencer i risikovurderingen

Det er vigtigt, at de rette kompetencer inddrages i risikovurderingen.

Man skal derfor som led i projektbeskrivelsen nøje overveje, hvilke medarbejdere fra virksomheden, der skal involveres, og om der er behov for involvering af eksterne kompetencer.

I nogle tilfælde er det et krav, at eksterne kompetencer involveres i hele eller dele af risikovurderingen (eksempelvis politiet).

En mangelfuld eller misvisende projektbeskrivelse kan forlænge sagsbehandlingstiden for en godkendelse. Hvis Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen finder løse ender og underbelyste forhold, kan virksomheden blive bedt om at komme med en uddybning.

Projektbeskrivelsens omfang afhænger af projektets størrelse og kompleksitet, dvs. i hvor høj grad risikovurderingen omfatter forhold eller aktiviteter, som i forvejen er kendt.

Man skal lave projektbeskrivelsen så tidligt som muligt i forløbet, da der kan være mange uklarheder, som først kan afdækkes senere i risikovurderingsprocessen. Derfor anbefales det, at man som en del af projektbeskrivelsen beskriver sin målsætning for risikovurderingen. På den måde kan man hele tiden holde tråd med, hvad der oprindeligt var udgangspunktet, og hvordan man løbende har ændret sin tilgang.

1. Projektbeskrivelse

2. Risikoidentificering

3. Risikoanalyse

4. Risikoevaluering

5. Risikohåndtering

Følg vejledningen skridt for skridt og indsæt de relevante nøglebegreber i projektbeskrivelsen

ÆNDRING eller
NYSKABELSE



Beskriv ændringen eller nyskabelsen

Beskriv som det første den ændring eller nyskabelse, som ønskes gennemført.

Det er vigtigt, at beskrivelsen bliver specifik og systematisk, samtidig med at den er let forståelig. Det skal fremstå klart for modtageren, hvad der ændres eller nyskabes.

Beskrivelsen af ændringen eller nyskabelsen bør indeholde følgende:

- Omfanget af og forudsætninger for ændringen/nyskabelsen
- Formålet med ændringen eller nyskabelsen
- Hvordan ændringen/nyskabelsen spiller sammen med det eksisterende system



Lav en systembeskrivelse

Beskriv det specifikke system, hvori der skal foretages ændringer eller nyskabelser.

I systemdefinitionen er det vigtigt at beskrive systemets funktion – altså hvad det er til for og hvad det gør¹⁰.

Især er det vigtigt at identificere sikkerhedsrelaterede funktioner, fordi en ændring eller svigt af disse ofte vil afstedkomme bestemte farer.

En systemdefinition bør indeholde følgende dele:

- En gennemgang af systemet samt de dele af driften og organisationen, som systemet berører
- Systemets funktioner, bestanddele og brug
- Samspillet med det omgivende miljø og øvrige systemer
- Systemets grænseflader med andre systemer og/eller overordnede systemer
- Afgrænsning af systemet og risikovurderingens område
- Beskriv de elementer, der udelades af risikovurderingen, og også dem hvorom der er usikkerhed
- Involverede kompetencer og viden

ACCEPTABEL RISIKO

Fastsæt den acceptable risiko

Den acceptable risiko skal fastsættes tidligt i forløbet¹¹.

Formålet med en risikovurdering er at sandsynliggøre, at sikkerheden samlet set er lige så god i morgen, som den var i går. Den acceptable risiko definerer, hvad der kan accepteres og ikke kan accepteres.

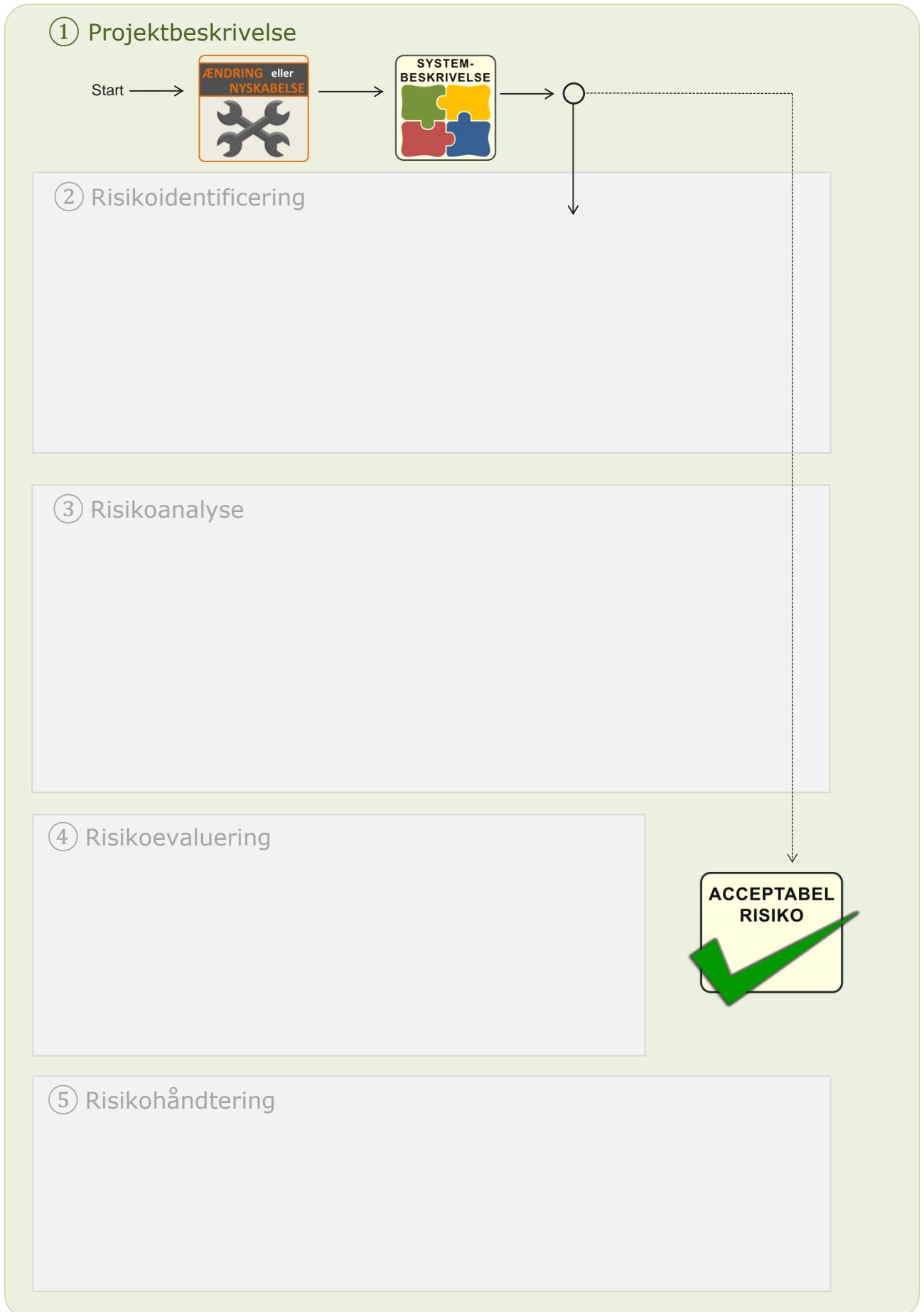
De risici, der er forbundet med en ændring eller nyskabelse, skal holdes på et tilstrækkeligt lavt risikoniveau – dvs. være i overensstemmelse med den acceptable risiko. Hvis det ikke umiddelbart viser sig at være tilfældet, skal der foretages yderligere tiltag, som skal reducere risikoen.

Resultatet af risikoanalysen skal senere i risikovurderingsprocessen sammenlignes med den acceptable risiko. Dermed kan man se, om ændringen eller nyskabelsen kan accepteres.

I nogle tilfælde skal man ikke fastsætte sin egen acceptable risiko. Det kan enten være fordi, myndighederne allerede har fastsat et risikoniveau, som man skal overholde, eller det kan være en fast praksis, som bruges i den enkelte virksomhed eller inden for det fagspecifikke område.

¹⁰ Bemærk, at der inden for visse fagområder kan være specifikke krav til indholdet af en systembeskrivelse, som er mere detaljeret og detailreguleret, end det fremgår her.

¹¹ Normalt fastsættes den acceptable risiko i projektbeskrivelsen. Der kan dog også være tilfælde, hvor det sker senere i risikovurderingsprocessen. Eksempelvis angives det i Bekendtgørelse om ibrugtagningstilladelse for delsystemer i jernbaneinfrastrukturen (bilag 2, s. 15), at den acceptable risiko skal fastsættes i risikoanalysen efter risikoidentificeringen.

Figur: Nøglebegreber indsat i risikovurderingsprocessen

② Risikoidentificering

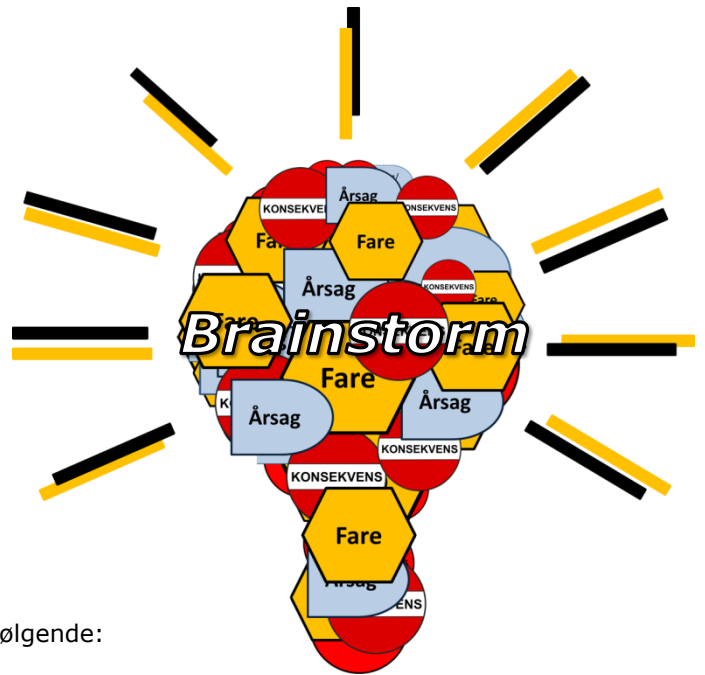
I risikoidentificeringen skal man identificere alle de risici, der er forbundet med ændringen eller nyskabelsen.

Det er vigtigt, at risikoidentificeringen er *dækkende*, *realistisk* og *tilstrækkeligt*. Det kræver grundighed, og jo mere kompleks ændringen eller nyskabelsen er, desto mere dybdybende skal man være i risikoidentificeringen.

Der skal afdækkes så mange relevante forhold som muligt. Det vil sige, at alle relevante farer og de dertilhørende årsager og konsekvenser så vidt muligt skal identificeres.

Nøgleaktiviteterne i risikoidentificeringen er følgende:

1. Identificer de farer, der er forbundet med ændringen eller nyskabelsen
2. Identificer alle årsager for hver enkelt fare
3. Identificer alle de mulige konsekvenser for hver enkelt fare



Hvad kan gå galt?

Hvordan kan det ske?

Hvad er konsekvensen?

Inden man går i gang med risikoidentificeringen, skal man vælge den metode, man vil bruge.

Der findes et hav af forskellige metodevalg; nogle er specifikke for et bestemt område, andre er generelle metoder, som kan bruges på tværs.

Et typisk element i de mange metoder er, at et team med specialister mødes i [workshops](#) og laver [brainstorm](#). Andre typiske elementer er at bruge [checklister](#) eller at tage udgangspunkt i [tidligere lignende risikovurderinger](#).

Hvis der findes vejledninger, data, registre, hændelseslog, erfaringer fra tilsvarende ændringer og nyskabelser (interne såvel som eksterne) m.v., som kan være til hjælp i fareidentifikationen, bør man benytte disse.

Spørgsmålet er, i hvilken rækkefølge man skal identificere nøglebegreberne?

Typisk starter man med at identificere farer, inden man finder alle de årsager, som leder op til faren, og de konsekvenser, som kan blive resultatet af faren.

Vær dog opmærksom på, at man i praksis kan komme til at starte med at finde årsager eller konsekvenser og derpå nå frem til faren. I mange tilfælde kan det endda være givtigt at identificere alle tre nøglebegreber på én gang i eksempelvis en brainstorm, for derefter at sortere dem i den rigtige orden.

I den følgende trinvis gennemgang er der taget udgangspunkt i, at man starter med at identificere farer, hvorefter årsager og konsekvenser identificeres:



Følg vejledningen skridt for skridt og indsæt de relevante nøglebegreber i risikoidentificeringsprocessen

Identificer alle farer

Det første skridt i risikovurderingsprocessen er at identificere alle de farer, der er forbundet med ændringen eller nyskabelsen.

Husk, at en fare **ikke** er det samme, som en ulykke. En fare er derimod en uønskelig tilstand, aktivitet eller begivenhed der ved tab af kontrol kan forårsage en ulykke (dvs. lede til en konsekvens), hvis ikke den afværges.

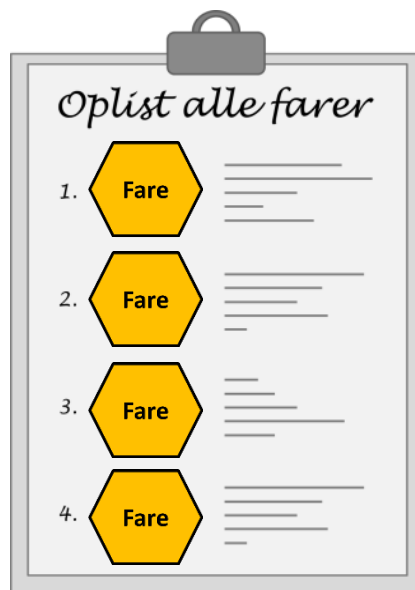
Tre eksempler på farer:

- Overophedning
- Motorbrand
- Udskridning

Typisk oplister man alle farer i en liste, som oftest kaldes en fare-log eller et farekatalog.

Det er vigtigt at forstå:

- at en fare opstår på grund af en eller flere årsager
- at en fare kan lede til en eller flere konsekvenser



NB! Vær opmærksom på uidentificerede farer

Uidentificerede farer kan også have konsekvenser. Vær derfor altid opmærksom på, at der kan være farer, som man ikke har identificeret.

Tænk derfor bredt under fareidentifikationen og beskriv til at starte med så mange faresituationer som muligt. Man kan altid senere hen fjerne dem, hvis de ikke er relevante.

Identificer alle årsager

En årsag kan resultere i en fare; enten alene eller i kombination med andre årsager. Det vil sige, at der altid er en eller flere årsager til, at en fare opstår.

Årsagen er dermed begyndelsen på den kædereaktion, som i værste fald kan ende i en ulykke.

Find nu alle de årsager, der kan føre til hver enkelt af de farer, som er identificeret i forrige skridt. For hver enkelt af de identificerede farer, skal der identificeres årsager.

Der er ikke et bestemt antal for, hvor mange årsager der skal tilknyttes hver enkelt fare. Måske er der kun én årsag, der kan lede til den respektive fare; måske er det mange flere.

Tre eksempler på årsager:

- Elektrisk kortslutning
- Defekt komponent
- Glat føre

Identificer alle konsekvenser

En fare kan lede til en eller flere konsekvenser. Identificer nu alle de konsekvenser, som kan forekomme. Det skal gøres for hver enkelt fare, som er identificeret i det forrige skridt.

Der er ikke noget bestemt antal for, hvor mange konsekvenser som en fare kan føre til. Måske er der kun én konsekvens; måske er det mange flere.

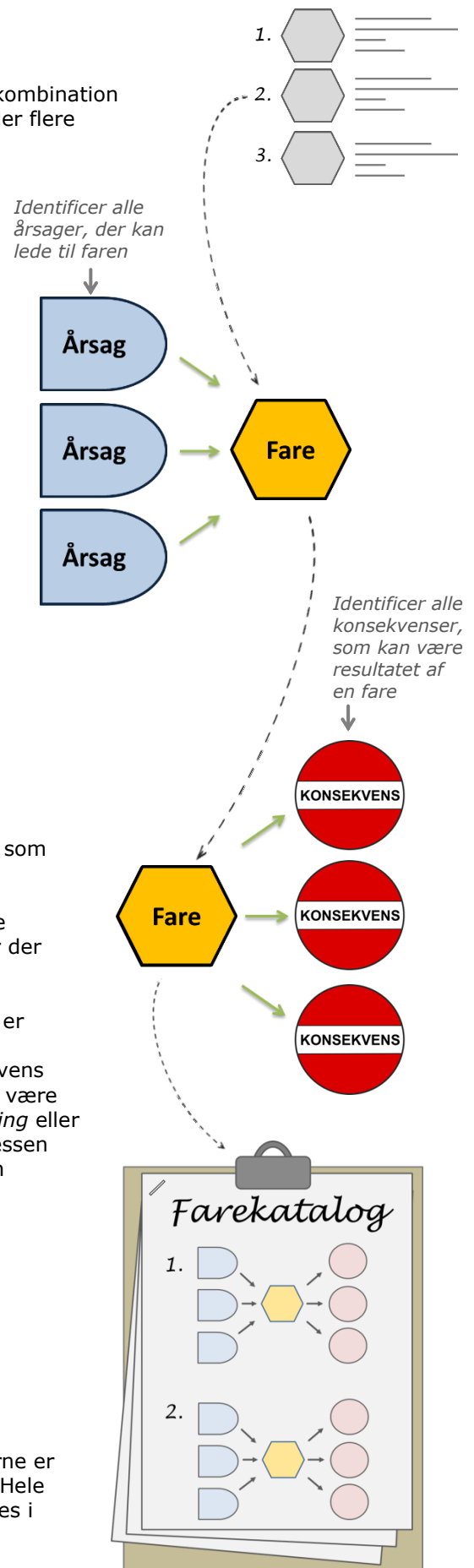
Det er vigtigt, at beskrivelsen af en konsekvens er konkret. Det må ikke være en beskrivelse af alvorlighedsgraden. Eksempelvis kan en konsekvens aldrig være *dødsfald*. Beskrivelsen skal derimod være af den konkrete hændelse – eksempelvis *afsporing* eller *at køre af banen*. Senere i risikovurderingsprocessen kan det så vise sig, at alvorlighedsgraden af den konkrete konsekvens består af *dødsfald*.

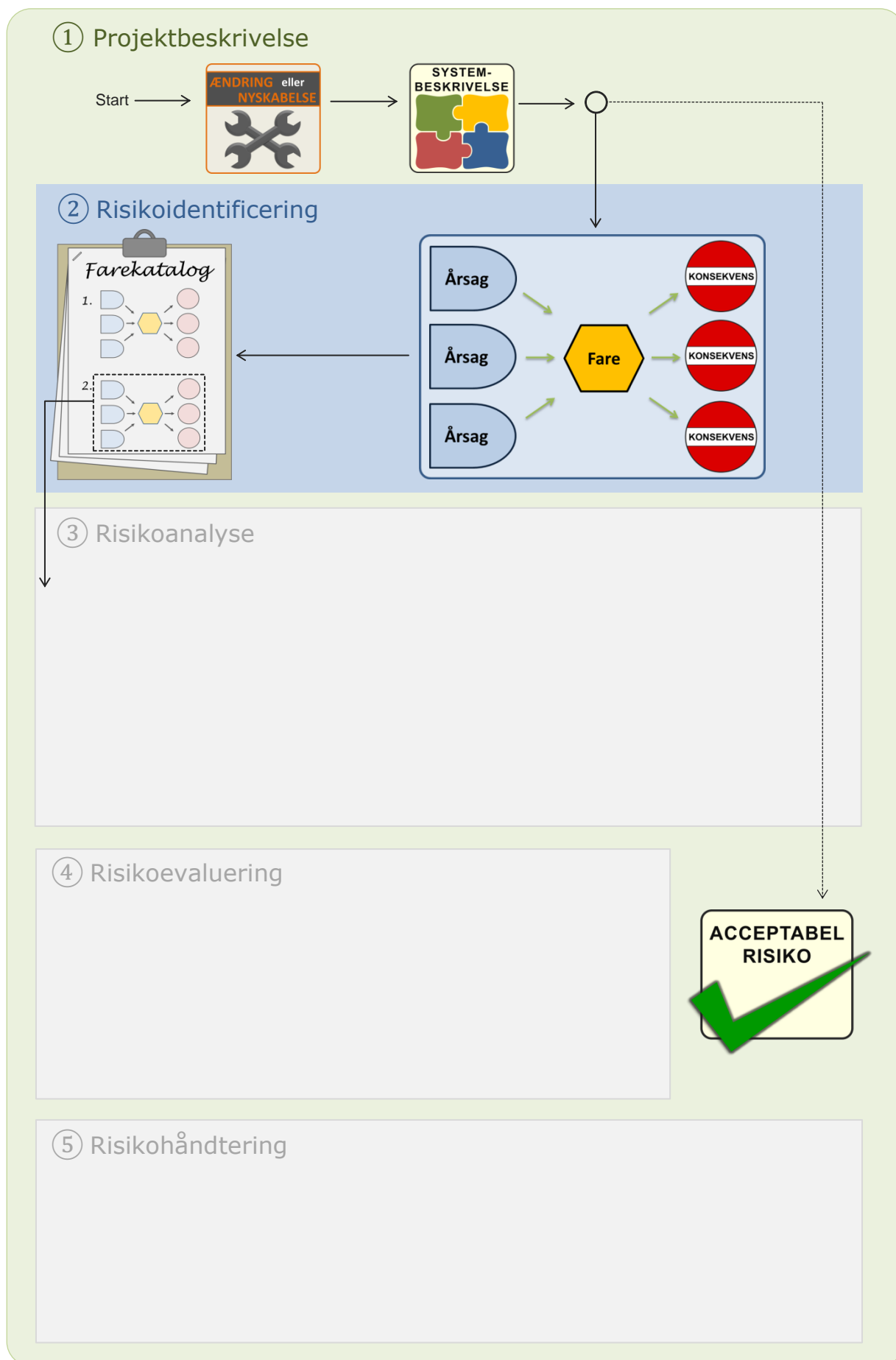
Tre eksempler på konsekvenser:

- Kollision
- Eksplosion
- Påkørsel

Samlet farekatalog

Når alle farerne, årsagerne og konsekvenserne er identificeret har man et samlet farekatalog. Hele kataloget af faresituationer skal nu analyseres i den følgende risikoanalyse.



Figur: Nøglebegreber indsat i risikovurderingsprocessen

③ Risikoanalyse

Risikoanalysen handler om at skabe en forståelse for risikoens karakter. Det vil sige, at man skal analysere, hvordan alle de identificerede årsager udvikler sig til farer og derfra videre til konsekvenserne.

Når man har skabt denne forståelse, kan man identificere de barrierer, som ofte allerede findes i systemet. Disse barrierer har til formål at forhindre den kædereaktion, hvor årsager udvikler sig til farer, og farer udvikler sig til konsekvenser.

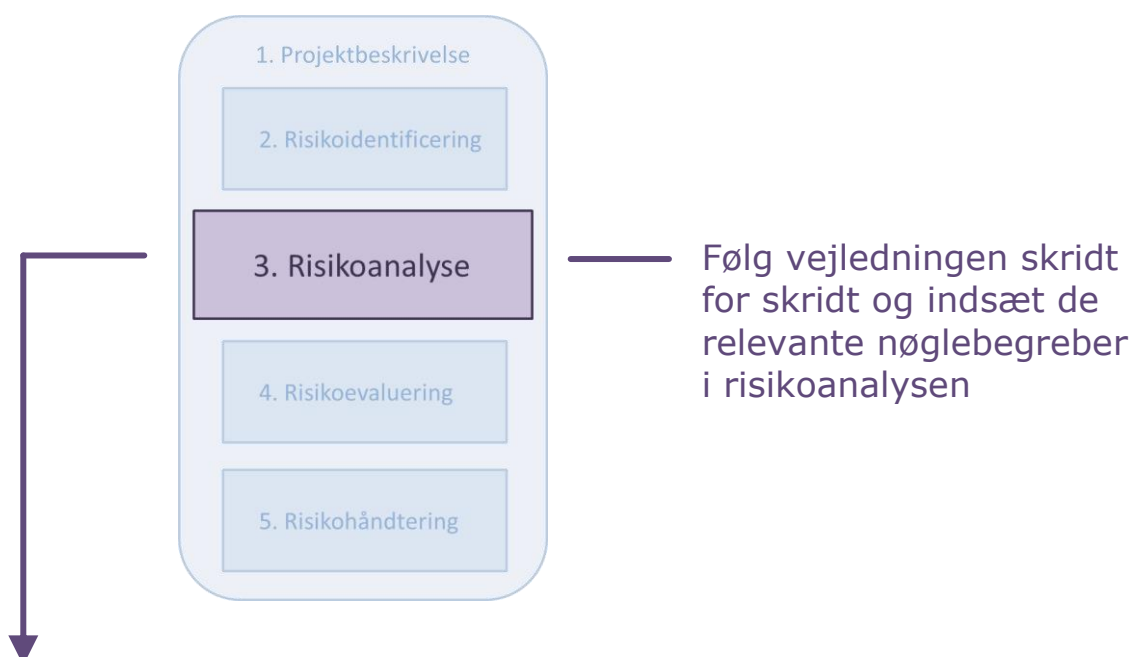
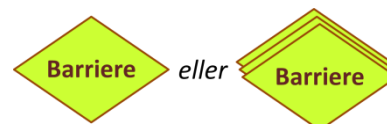
Det vil sige, at barriererne er foranstaltninger som afværger, at der opstår farer, eller som sikrer, at kontrol genvindes efter at en fare er opstået. Formålet kan også være at mindske omfanget og størrelsen af en konsekvens, som ikke kan forhindres. Barriererne er i den situation til for at stoppe kædereaktionen i at udvikle sig og eskalere.

Hvordan forhindres faren, og hvis faren opstår, hvordan genvindes kontrol?

Ofte er de mest effektive barrierer af teknisk karakter og dermed baseret på udstyr og tekniske installationer. De kan dog også bestå af menneskelig adfærd, indgreb og procedurer – eller en kombination.

I identificeringen af barrierer skal man finde ud af, om der er mere end én barriere, der skal knyttes til hver enkelt faresituation. I nogle tilfælde kan der være mange barrierer, mens der i andre tilfælde blot er en enkelt.

Der er ikke nogen regler for, hvor mange barrierer der skal være. I nogle tilfælde handler det om, at jo mere væsentlig og alvorlig faresituationen er, desto flere barrierer skal der foranstalles. I andre tilfælde handler det om, hvor stærk den enkelte barriere er; hvis den er svag, er der muligvis behov for flere, mens det måske ikke er nødvendigt, hvis den er stærk.

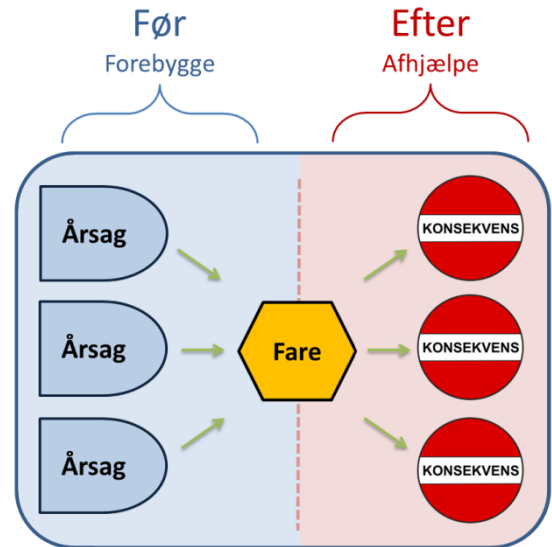


Inddel farekataloget i det rette tidsmæssige forløb

Farekataloget, som blev dannet i risikoidentificeringen, skal nu analyseres med henblik på at identificere de barrierer, der eksisterer som en del af det system, hvor ændringen eller nyskabelsen skal foretages.

Inddel først alle farer i farekataloget med de dertilhørende årsager og konsekvenser i en *før*- og *efter*-periode.

1. **Før-perioden:**
Perioden fra årsagen er indtruffet til faren opstår. Her skal man forebygge, at årsagen udvikler sig til en fare.
2. **Efter-perioden:**
Perioden fra faren er opstået til konsekvensen indtræffer. Her skal man afhjælpe, at faren udvikler sig til en konsekvens.



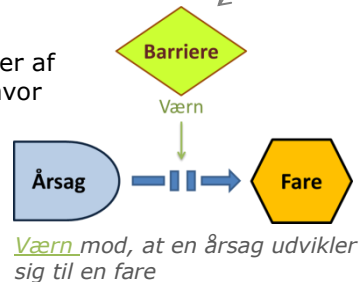
Find barrierer mellem årsag og fare

Identificer nu de barrierer, der findes mellem enhver af de fundne årsager og farer. Man skal finde ud af, hvor mange barrierer der er, og hvor stærke de er.

Denne type barriere fungerer som værn mod, at en årsag udvikler sig til en fare. Det er dermed en forebyggende instans, som skal forhindre, at faren opstår.

Tre eksempler på barrierer mellem årsag og fare:

- El-sikringer mod kortslutning
- Brandalarm
- Advarsel ved glat føre



Identificer barrierer mellem fare og konsekvens

Identificer nu de barrierer, der findes mellem alle de fundne farer og deres konsekvenser. Man skal også finde ud af, hvor mange barrierer der er, og hvor stærke de er.

Der findes to typer barrierer mellem en fare og en konsekvens:

- 1 Den ene type barriere er et værn mod, at en fare udvikler sig til en konsekvens. Det vil sige, at den genopretter kontrollen, når en fare er opstået.

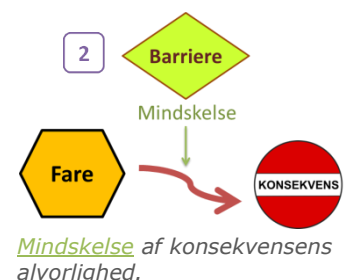
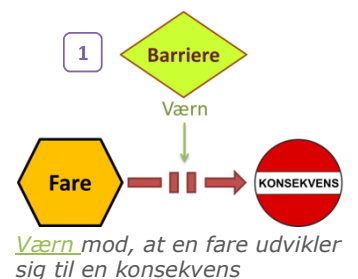
To eksempler på barrierer, der fungerer som værn mod, at en fare udvikler sig til en konsekvens:

- Brandslukningsudstyr
- Særligt genopretningssystem ved afsporing/udskridning

- 2 Den anden type barriere mindsker konsekvensens alvorlighed. Det vil sige, at hvis situationen ikke kan komme under fuld kontrol, kan denne type barriere mindske udfaldet eller begrænse omfanget.

To eksempler på barrierer til mindskelse af konsekvensens alvorlighed:

- Stødabsorbering
- Bremsmekanismer

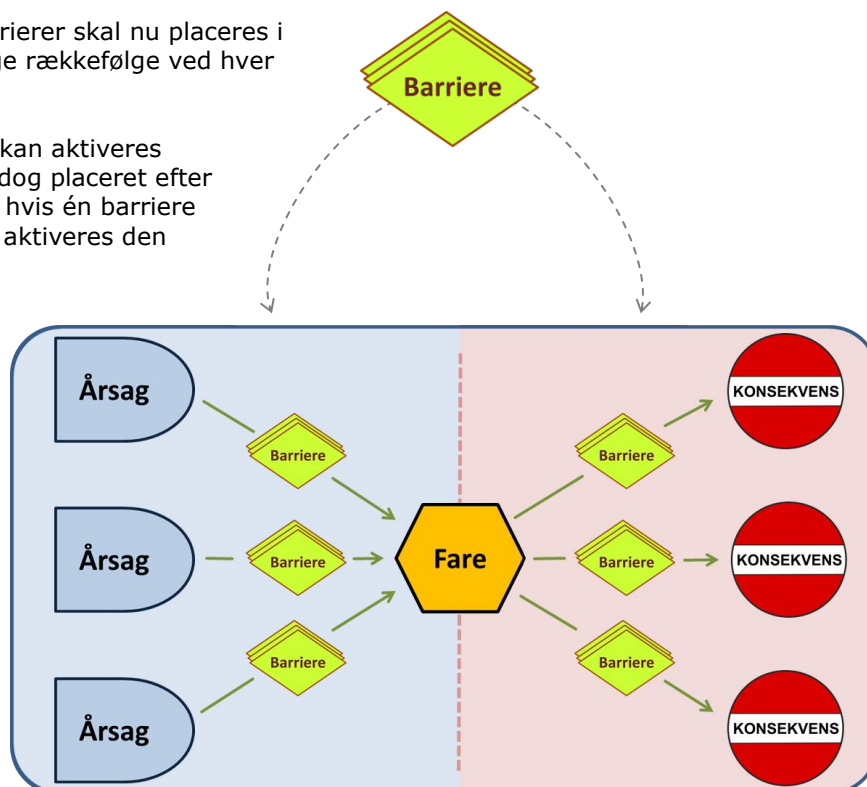


Indsæt barrierer i den rette tidsmæssige rækkefølge

De identificerede barrierer skal nu placeres i den rette tidsmæssige rækkefølge ved hver faresituation.

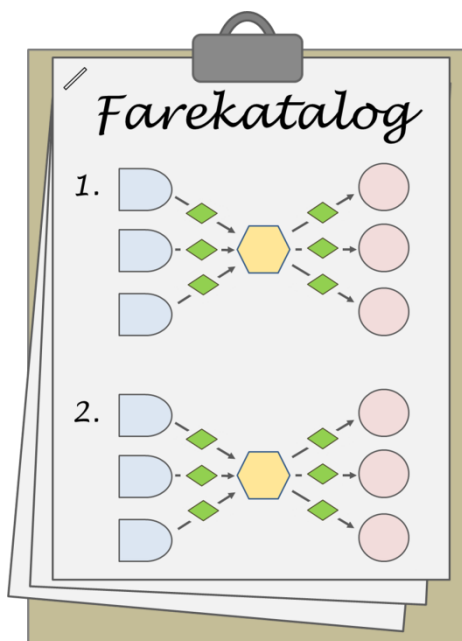
De enkelte barrierer kan aktiveres samtidig. Ofte er de dog placeret efter hinanden, således at hvis én barriere ikke er tilstrækkelig, aktiveres den næste barriere.

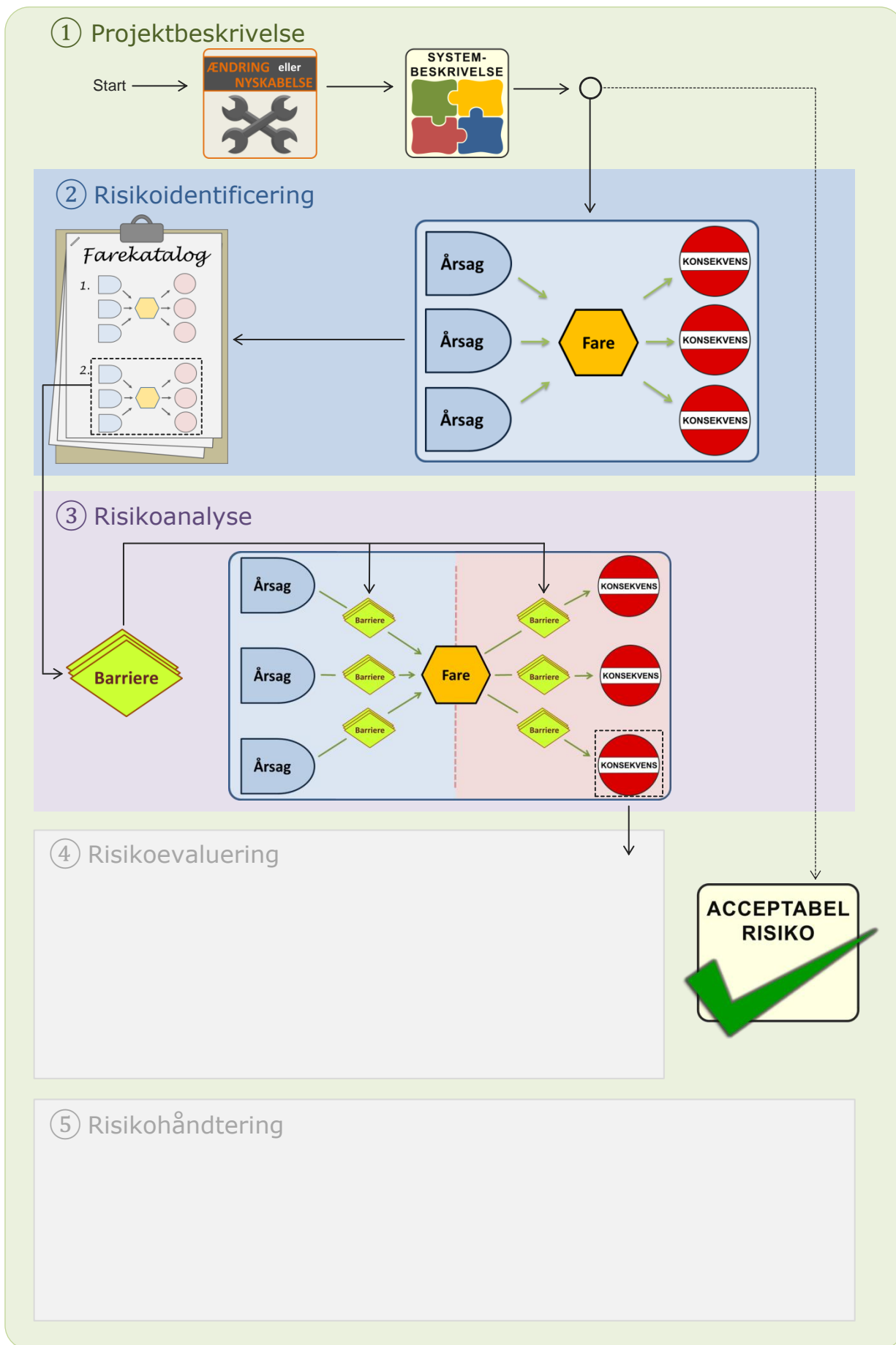
Den sidste barriere i en sådan kæde har ofte til formål at mindske konsekvensens alvorlighed.



Barrierer skal identificeres for hele farekataloget

Når man har analyseret alle situationer og identificeret alle barrierer ved enhver fare har man et samlet farekatalog, som er klar til at blive evalueret for at finde risikoniveauet.



Figur: Nøglebegreber indsat i risikovurderingsprocessen

④ Risikoevaluering

Det næste skridt i risikovurderingsprocessen består af risikoevalueringen.

Formålet med risikoevalueringen er at forstå, hvilken risiko der er ved de faresituationer, man har identificeret. Det kræver, at man vurderer alvorligheden af konsekvensen, og hvor ofte den sker (hyppigheden). Således finder man risikoen for de farer, som er afledt af den givne ændring eller nyskabelse.

Når man har fundet risikoen ved hver enkelt faresituation i farekataloget skal man sammenligne det med den acceptable risiko, som blev fastlagt allerede tilbage i projektbeskrivelsen. Resultatet af sammenligningen viser, om risikoen kan accepteres.

Hvor ofte sker det?

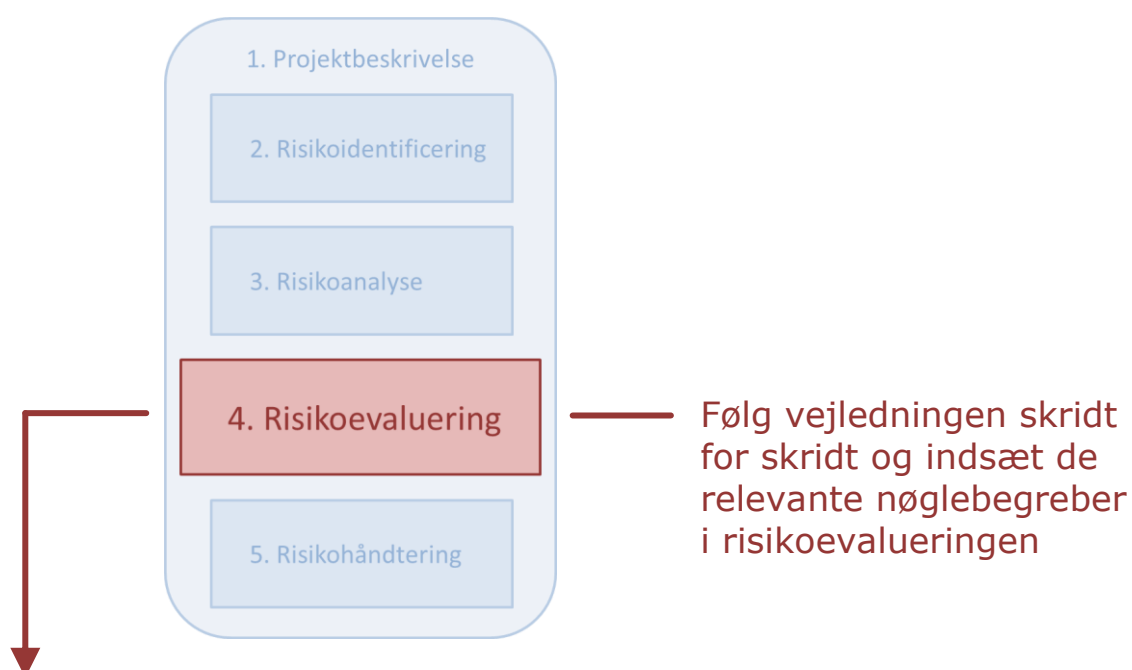
Hvor alvorligt er det?

Kan det accepteres?

Der findes forskellige metoder til, hvordan man vurderer alvorlighed og hyppighed. Det er derfor vigtigt at overveje, hvilken metode, man skal benytte.

Overordnet set kan en risikovurdering udarbejdes kvantitativt eller kvalitativt. Begge metoder er gangbare som sikkerhedsbeviser, både hver for sig og i eventuelt samspil:

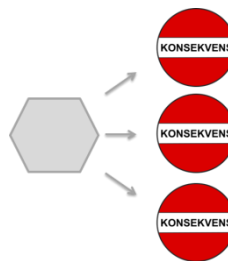
- I *kvalitative* risikovurderinger sættes ikke tal på en risikofaktors størrelse. Det vil sige, præcist hvor ofte en ulykke kan forventes at ske (hyppighed) og hvor alvorlig konsekvensen er. Det vil være muligt med baggrund i eksperter erfaring at angive de identificerede risici indbyrdes hierarki, og hvordan de håndteres med en tilsvarende klassifikation af barrierer.
- Ved *kvantitative* risikovurderinger opstilles et måltal for maksimalt accepterede dødsfald/kvæstede. Tilsvarende angives med tal de respektive risikofaktors størrelse, hvorudfra risikoen beregnes.



Vurder konsekvensens alvorlighed

Vurder alvorligheden af alle de konsekvenser, som er identificeret.

Spørgsmålet er, om konsekvensen vil resultere i dødsfald, tilskadekomne og store materielle ødelæggelser, eller om konsekvensen er mindre alvorlig.



Dette kan opgøres på mange måde – både kvantitativt og kvalitativt.

Et eksempel på en simpel alvorlighedsvurdering er følgende:

Skala	Betegnelse	Beskrivelse
1	Ubetydelig	...
2	Mindre alvorligt	...
3	Alvorligt	...
4	Meget alvorlig	...

↙
Lav en vurderingsskala, en betegnelse eller begge dele

↑
Beskriv gerne alvorligheden af de forskellige niveauer, hvad der konkret vil ske m.v.

Vurder konsekvensens hyppighed

Vurder hyppigheden af konsekvensen. Det vil sige, hvor ofte den indtræffer eller sandsynligheden for, at det sker.

Vurderingen af hyppigheden kan ske på mange måder – både kvantitativt og kvalitativt.

Et eksempel på en simpel vurdering af hyppighed er følgende:



Skala	Betegnelse	Beskrivelse
1	Meget sjældent	...
2	Sjældent	...
3	Ofte	...
4	Meget ofte	...

↙
Lav en vurderingsskala, en betegnelse eller begge dele

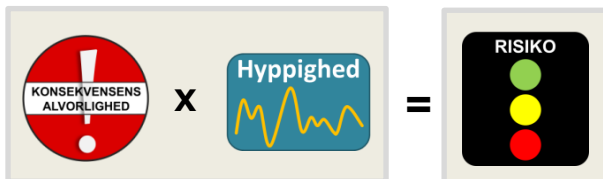
↑
Beskriv gerne alvorligheden af de forskellige niveauer, hvad der konkret vil ske m.v.

Anskueliggør risikoen

Når alvorligheden og hyppigheden er vurderet for alle konsekvenser, skal risikoen anskueliggøres for hver enkelt fare i farekataloget.

Risikoen afhænger af to forhold: *Hvor alvorligt er det* (konsekvensens alvorlighed), og *hvor ofte det sker* (hyppighed).

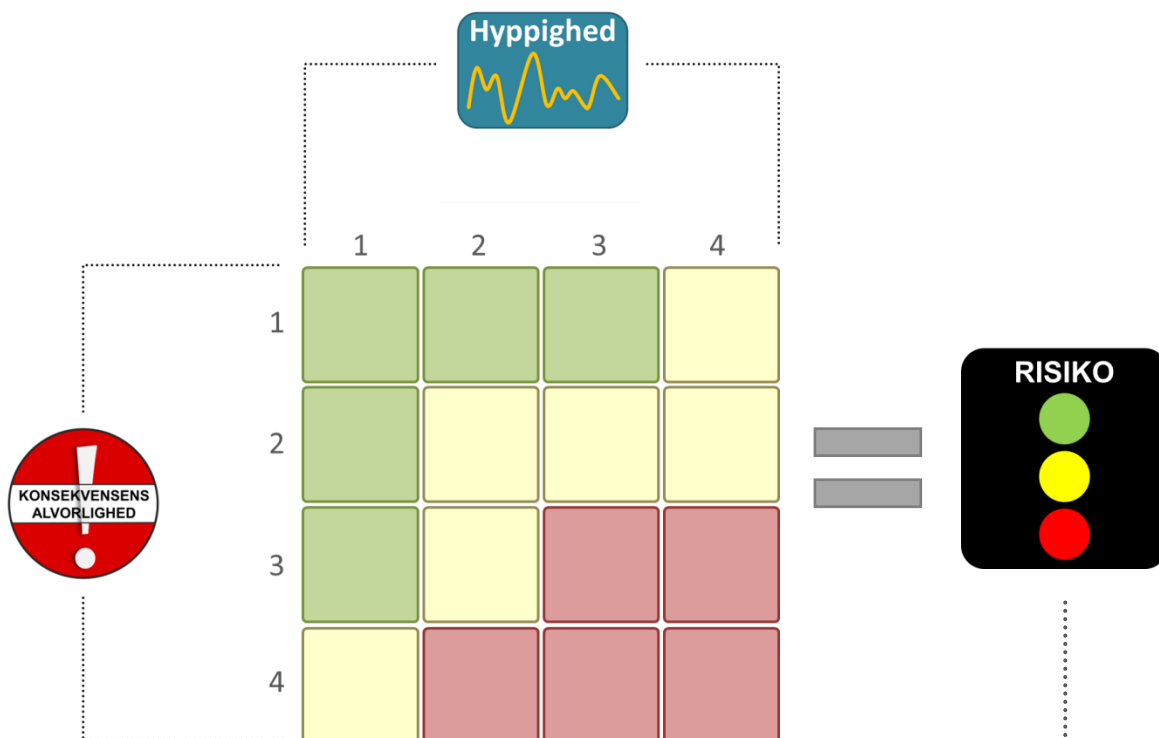
Formlen til at finde risiko:



Normalt udregnes risikoen ved at gange konsekvensens alvorlighed med hyppigheden for hver enkelt fare.

Ofte visualiseres risikoen i en risikomatrix. Det vil sige, at den værdi, som formlen giver, indsættes i en risikomatrix. Dette gøres for hver enkelt fare, som er blevet identificeret.

En risikomatrix kan udformes forskelligt. Nedenfor er der lavet et simplificeret eksempel på en typisk risikomatrix:



Der, hvor man ender i risikomatrixen, bestemmer risikoen. I dette simple eksempel er der tre risikoniveauer:

- **Lav risiko:** Når konsekvensen er lille og sjældent sker
- **Mellem risiko:** Når konsekvensen er middel, og at det hænder. Det kan også være, når alvorligheden er stor, men sjældent sker, eller omvendt
- **Høj risiko:** Når konsekvensen er meget alvorlig og ofte sker

Sammenlign den identificerede risiko med den acceptable risiko

Når risikoen er fundet for hver enkelt faresituation i farekataloget, skal risikoen sammenlignes med den acceptable risiko, som allerede blev fastslået i projektbeskrivelsen.

Formålet er at fastslå, om der er overensstemmelse. Risikoen kan accepteres, hvis risikoen er i overensstemmelse med den acceptable risiko.

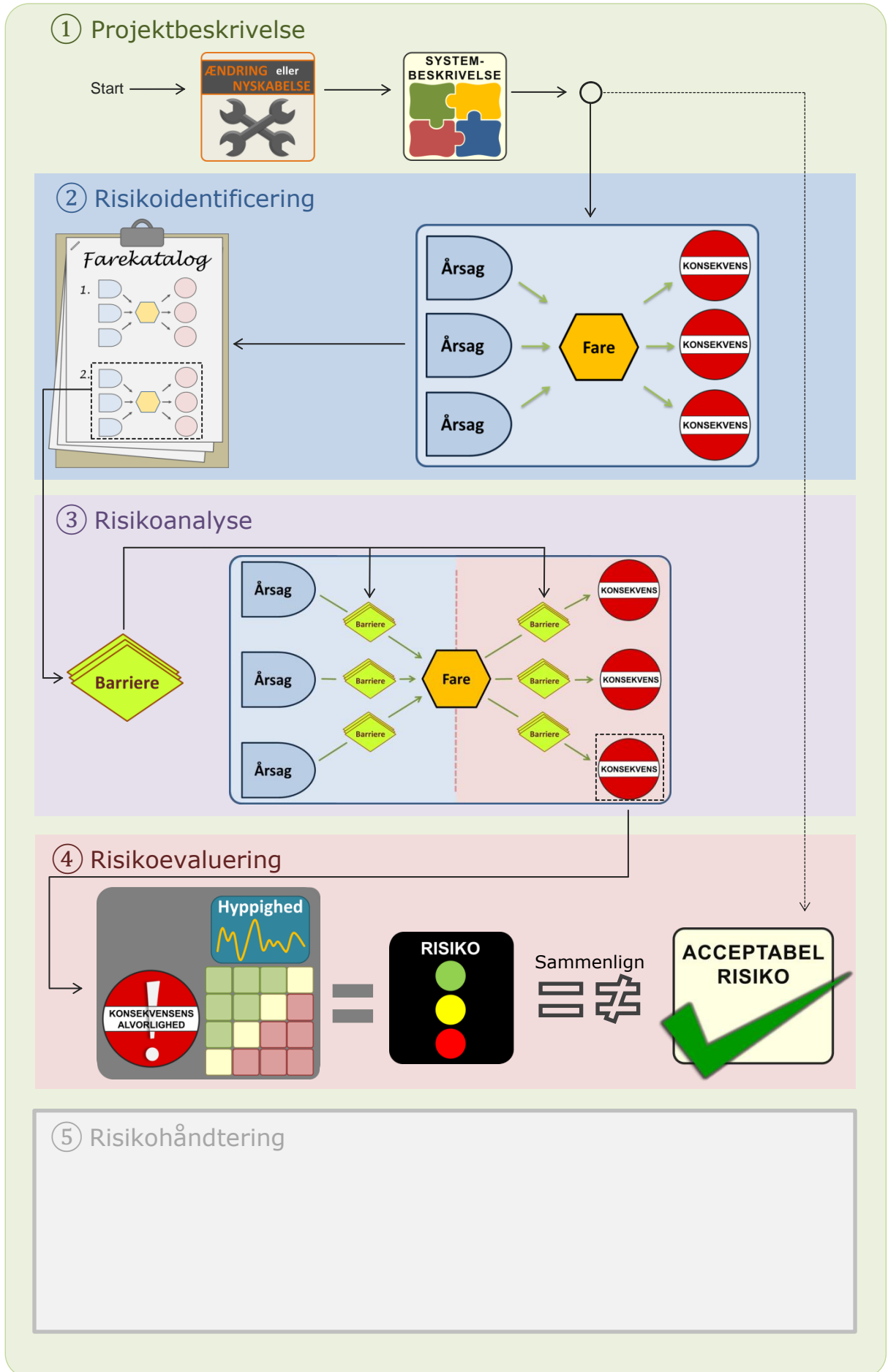


Normalt kan risikoen accepteres, når den er nede på det lavest mulige niveau.

I dette tilfælde er det laveste niveau den grønne kategori.



Figur: Nøglebegreber indsat i risikovurderingsprocessen



5 Risikohåndtering

Risikohåndtering handler om at afgøre, hvad der skal foretages, hvis der ikke er overensstemmelse mellem risiko og risikoacceptkriterie.

Hvis risikoen kan accepteres, kan man gå videre til næste procestrin, da systemet og alle dets indbyggede barrierer er tilstrækkeligt stærkt og holdbart. Dermed kan man springe risikohåndteringen over og gå direkte videre til procestrin nr. 6, som består af ansøgningen til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. Det er dog altid værd at overveje, om risikoen kan reduceres yderligere – selv når risikoen ligger inde for det acceptable.

Hvis risikoniveauet viser sig ikke at være acceptabelt, skal der iværksættes nye tiltag, som kan reducere risikoen ved de pågældende farer.

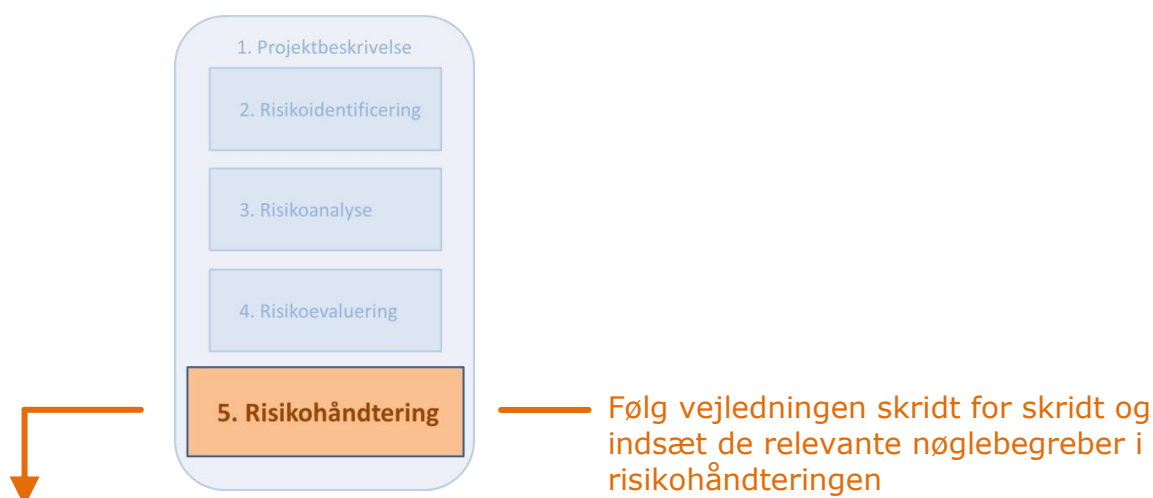
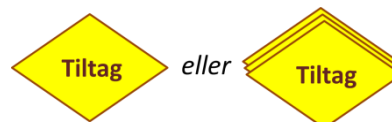
Hvilke tiltag kan reducere risikoen, hvis den ikke kan accepteres?

Et nyt tiltag er i praksis ligesom en barriere. Forskellen er blot, at barrieren er et eksisterende værn mod, at en årsag fører til en fare eller en fare leder til en konsekvens, mens tiltaget er et nyt værn, som tilføres systemet for at imødegå en uacceptabel risiko.

Det vil sige, at både barrierer og tiltag er foranstaltninger som afværger, at farer opstår, eller som sikrer, at kontrol genvindes efter at en fare er opstået. Formålet kan også være at mindske omfanget og størrelsen af en konsekvens, som ikke fuldstændigt kan forhindres.

Ligesom med barrierer er de stærkeste tiltag typisk af teknisk karakter og dermed baseret på udstyr og tekniske installationer. Såfremt tekniske tiltag ikke er praktisk opnåelige, består tiltag dog ofte af menneskelig adfærd, indgreb og procedurer.

Som det også var tilfældet med barrierer, skal man finde ud af, om der er mere end ét nyt tiltag, der skal knyttes til hver enkelt faresituation. I nogle tilfælde kan der være mange tiltag, mens der i andre tilfælde blot er et enkelt.



Risikohåndteringen er en kontinuerlig proces, hvor man skal finde nye tiltag, indtil risikoniveauet kan accepteres.

Reducer risiko med nye tiltag

Hvis risikoniveauet er højere end acceptkriteriet og dermed ikke kan accepteres, skal risikoen reduceres. Dette gøres med iværksættelse af ét eller flere nye tiltag.

Integrer nye tiltag i risikoanalysen

De nye tiltag skal integreres i risikoanalysen. Det betyder, at man skal gå tilbage til risikoanalysen og indsætte de nye tiltag, på samme måde som barriererne blev indsat.

Foretag ny risikoevaluering

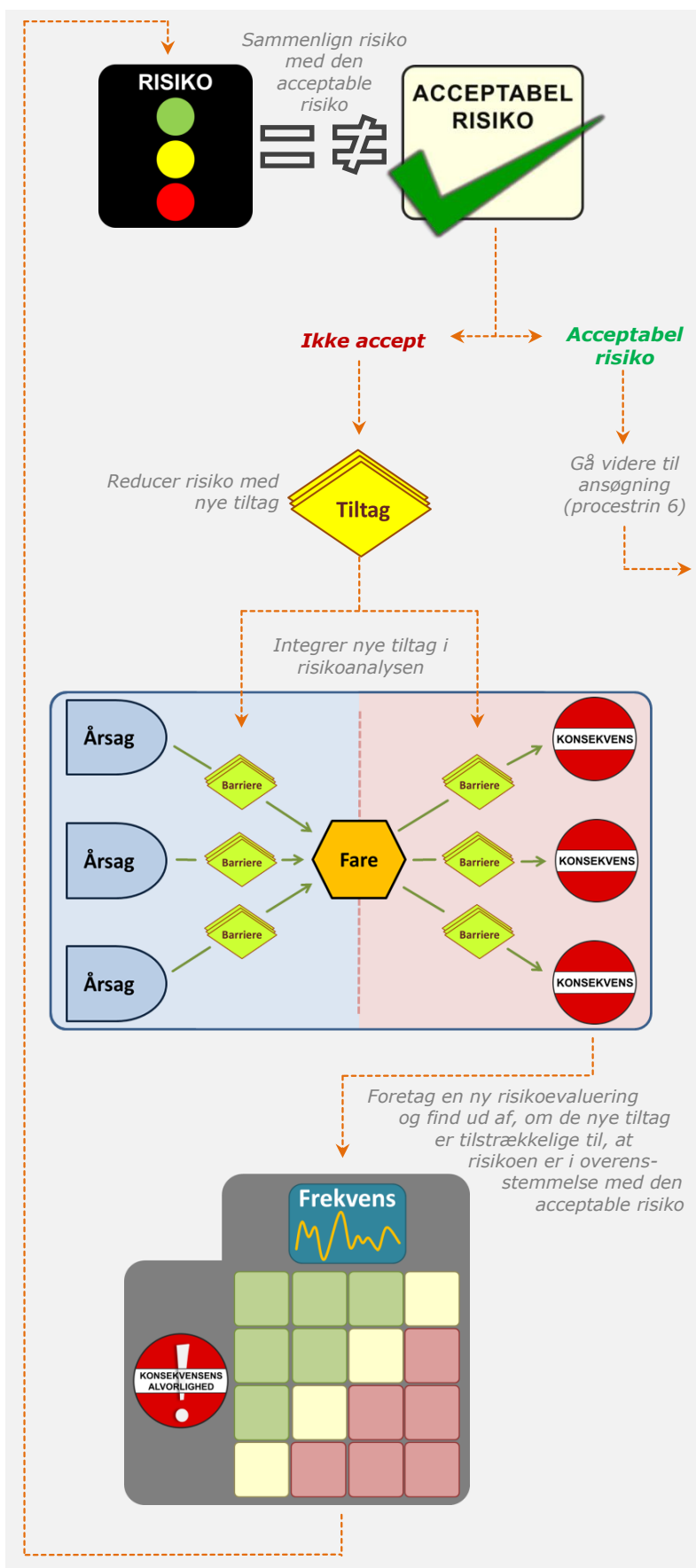
Når de nye tiltag er integreret i risikoanalysen skal deres indflydelse på risikoen evalueres.

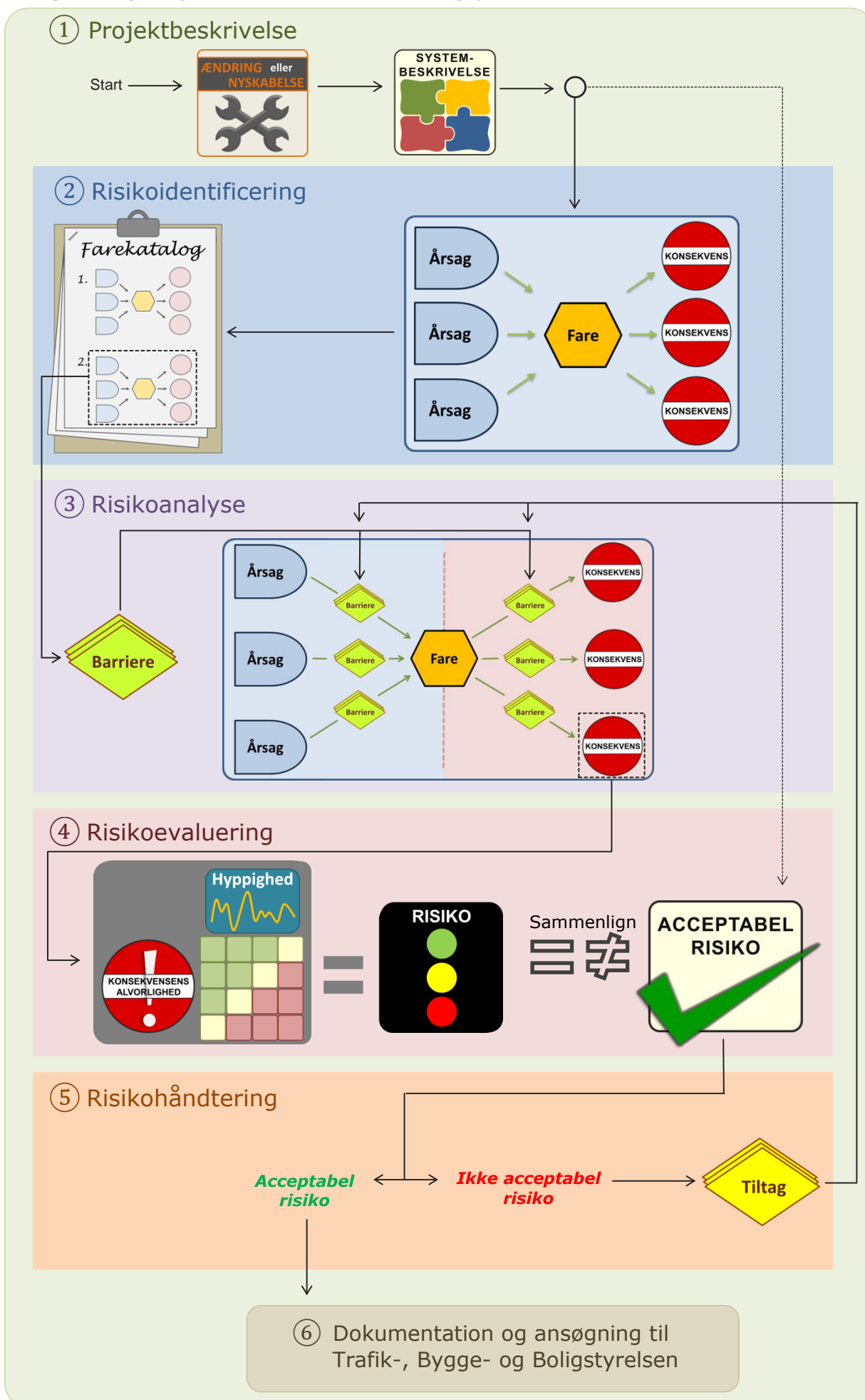
Spørgsmålet er, om risikoen nedbringes tilstrækkelig til at være i overensstemmelse med det acceptable risikoniveau?

Sammenlign risiko med den acceptable risiko

Hvis de nye tiltag har reduceret risikoen tilstrækkeligt, så risikoen er i overensstemmelse med den acceptable risiko, kan man gå videre til næste procestrin, som er ansøgning til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

Hvis risikoen derimod ikke er nedbragt tilstrækkeligt, skal man igen reducere risiko med nye tiltag.



Figur: Nøglebegreber indsat i risikovurderingsprocessen

⑥ Dokumentation og ansøgning

Når risikovurderingen er fuldført og risikoniveauet er acceptabelt eller at risici er nedbragt til et så lavt niveau, som det er praktisk muligt, er det tid til at samle resultatet af risikovurderingen i en ansøgning til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen om godkendelse af ændringen eller nyskabelsen.

Det er altid virksomheden, som har ansvaret for at udarbejde risikovurderingen og ansøgningsmaterialet. Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen har ansvaret for at vejlede virksomheden, men ikke for hvordan en løsning udformes. Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen har desuden ansvaret for at vurdere, om risikovurderingen er dækkende og tilstrækkelig.


→ Link: [Se endvidere Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsens "Principper for godkendelser"](#)¹¹

Det er forskelligt, om det er et krav at inkludere selve risikovurderingen i ansøgningen; nogle gange er det nok at dokumentere, at den er foretaget. Kontakt gerne Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen i tilfælde af tvivl herom.

Under alle omstændigheder bør dokumentation for risikovurderingen som minimum indeholde følgende:

- At risikovurderingen er gennemført med involvering af faglige kompetencer (interne og/eller eksterne) med indsigt i de tekniske, organisatoriske og driftsmæssige forhold, som påvirkes af den ændring eller nyskabelse som vurderes. En grundig beskrivelse af og dokumentation for kompetenceniveauet højner troværdigheden.
- Resultatet af risikovurderingen dokumenteres klart og tydeligt. For at skabe gennemsigtighed er det også vigtigt at dokumentere, hvordan man er nået frem til resultatet.
- Klar og tydelig fremstilling af, hvordan risikovurderingen sandsynliggør, at ændringen eller nyskabelsen ikke påvirker sikkerheden negativt (sikkerheden skal samlet set være lige så god i morgen, som den var i går). Der skal med andre ord være et acceptabelt risikoniveau.
- Barrierer og tiltag skal beskrives grundigt. Beskrivelsen skal inkludere styrker, svagheder og holdbarhed. Hvis barriererne og tiltagene består af menneskelige funktioner, er det ofte nødvendigt at dokumentere medarbejdernes træning og øvelser heri.
- Ofte er det en god idé også at skildre:
 - hvorfor det ikke er praktisk opnåeligt at reducere konsekvenserne yderligere
 - hvordan man vil påtage sig ansvaret for eventuelle følger af, at det ikke er muligt at reducere konsekvenserne yderligere. Det vil sige, at det dokumenteres, om der er uønskede konsekvenser af det konstaterede risikoniveau

¹¹ <https://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Om-Trafik-og-Byggestyrelsen.aspx>



*Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen
Edvard Thomsens Vej 14
DK-2300 København S*

info@tbst.dk
www.trafikstyrelsen.dk

Introduktion til risikovurdering
– Grundlæggende led i en risikovurderings-proces