

# Risikohåndtering af mere bæredygtige løsninger







Denne vejledning er udarbejdet og udgivet af brancheinitiativet Værdibyg med støtte fra Realdania og Grundejernes Investeringsfond. Udarbejdelsen er fulgt af følgende kompetencegruppe:

#### **Bygherreforeningen**

Aleksander Soelberg (Kuben Management)  
Andreas Claus Hansen (Bygningsstyrelsen)  
Christian Břejner (Furesø Kommune)  
Dorota Beres (Bygningsstyrelsen)  
Hassan Chaachouh (Lærernes Pension)  
Jakob Baungaard (Haderslev Kommune)  
Ketty Christiansen (Sweco)  
Lars Guldager (Guldager Rådgivning)  
Louise Kissmeyer (Aarhus Kommune)  
Tine Larsen (Rødovre Kommune)

#### **Danske Arkitektvirksomheder**

Christian Colmorn (Pluskontoret Arkitekter)  
Christina Fabricius (Pluskontoret Arkitekter)  
Christine Damlund (Cornelius Vöge)  
Jens Henrik Birkmose (Birkmose Consulting ApS)

#### **DI Byggeri**

Christian Løhr (Per Aarsleff)  
Line Poulsen (NCC)  
Morten Lauritsen (NCC)  
Rita Paulo (MT Højgaard)

#### **Konstruktørforeningen**

Camilla Lybker (RAVN)

#### **Andet**

Charlotte Gudum (Byggeskadefonden)  
Christian Wittrup (a:gain)  
Keld Olsen (IDA)  
Pia Ohrt Thomsen (ETA-Danmark)

#### **Faglig konsulent**

Jess Andersen (Pålsson Arkitekter)

#### **Redaktion**

Nina Koch-Ørvad, Stephan P. Sander og Mads Greve (Værdibyg)

#### **Foto**

Inderside til forside, side 2 og 30: Værdibyg  
Side 5: Jonathan Grevsen  
Side 18, 19 og 20: Roskilde Kommune  
Side 27: Inhouse Studio

#### **Layout**

BGRAPHIC

København, 2024

# Intet potentiale uden risiko

Risiko er ikke et nyt fænomen i byggeriet. Ethvert bygge- og anlægsprojekt er forbundet med risici, fordi det er komplekst og ofte omfattende at bygge. Derfor bør risikovurdering og -håndtering være en del af både bygherres, projekterendes og udførendes praksis. Men risikostyring er også en svær disciplin, og mange praktikere oplever, at risiko bliver en endnu større udfordring at håndtere, når projekter indeholder nye, mere bæredygtige løsninger<sup>1</sup>.

Bæredygtighed spiller en større og større rolle i bygge- og anlægsprojekter, hvilket ofte medfører, at nogle af de traditionelle løsninger i byggeriet erstattes med andre – typisk mere ukendte og uafprøvede – løsninger. Det kan f.eks. være genbrugsmaterialer i stedet for nyproducerede eller trækonstruktioner i stedet for beton. Disse løsninger er ofte behæftet med usikkerhed vedr. prissætning, dokumentation, håndtering, holdbarhed m.v., simpelthen fordi vi ikke har prøvet det før. Og det udfordrer processen med at kortlægge og håndtere risici.

Denne vejledning giver gode råd og anbefalinger til, hvordan risici relateret til nye, mere bæredygtige løsninger kan identificeres, analyseres og håndteres konkret i bygge- og anlægsprojekter.

På den ene side er det vejledningens hensigt at undgå, at nye løsninger fravælges i byggeprojekter, fordi risikoen vurderes for høj – typisk fordi der er stor usikkerhed om løsningernes egenskaber, prissætning, håndtering m.v.

På den anden side skal vejledningen understøtte den gode risikoproces, hvor bæredygtighed indtænkes i projekterne med omhu, så løsninger, der endnu ikke er velafprøvede og -dokumenterede, ikke indbygges i byggerier på uhensigtsmæssige måder med unødvendige fejl eller skader til følge.

Værdibyg, 2024

<sup>1</sup> Værdibyg udgav i foråret 2023 en analyse om [Risiko som barriere for bæredygtige byggematerialer](#), som netop belyser denne problematik.



Fokus, formål og målgruppe	4
Risikoprocessen	6
Case: Parkeringshuset Indfaldet	20
Risikoworkshops/-møder	22
Tilgange til risikohåndtering	28
Bilag	31

# Fokus, formål og målgruppe

Fokus i denne vejledning er på risikohåndtering relateret til bæredygtige løsninger i det konkrete bygge-, anlægs- eller renoveringsprojekt. Vejledningen går således ikke i dybden med de organisationer og virksomheder, der er involveret i projektet, og deres interne overvejelser ift. risikotilgang og risikovillighed.

Derudover tager vejledningen afsæt i, at der er et ønske om at arbejde med bæredygtighed i projektet. Vejledningen har altså ikke fokus på at få byggeriets aktører "overtalt" til at prioritere bæredygtighed.

## LÆS MERE OM RISIKOSTYRING

Find metoder og værktøjer til risikostyring i bygge- og renoveringssager i Værdibygs vejledninger fra 2020:

- [Risikostyring på byggeprojekter](#)
- [Risikohåndtering i renoveringsprojekter](#)
- [Etablering af risikostyring](#)
- [Risikostyring i udbud og tilbud](#)
- [Risikostyring: Eksempler og værktøjer](#)

Formålet med vejledningen er at få afmystificeret risiko-begrebet ift. bæredygtige løsninger i byggeriet og optegne en struktureret og håndterbar proces for, hvordan man kan tilgå risiko ved bæredygtige løsninger i sit projekt. Dette har til hensigt at hjælpe både bygherrer, projekterende og udførende til at komme godt igennem en byggeproces med styr på risici, og hvor mere bæredygtige løsninger er at finde også i det endelige, byggede projekt.

Vejledningens målgruppe er især bygherrens projektleder og bygherrerådgiver, projekteringslederen og entreprenørens projektleder. Men også andre fagpersoner, der inddrages i risikoprocessen for at belyse såvel risici som gevinster ved specifikke løsninger, kan have glæde af at læse denne vejledning.

## Vejledningens opbygning

Vejledningen består af i tre dele:

- **Risikoprocessen:** Her præsenteres en faseopdelt tidslinje for anbefalede aktiviteter i processen, så risici relateret til mere bæredygtige løsninger vurderes og håndteres rettidigt og af de rette kompetencer.
- **Risikomødet:** Her zoomer vejledningen ind på et centralt nedslag i risikoprocessen, nemlig risikomødet eller -workshoppen. De anbefalede aktiviteter, hvor bæredygtighed er i fokus, gennemgås, herunder emner til identificering af risici, mulige strategier til håndtering m.v.
- **Risikologs:** I bilag 1 findes konkrete eksempler på risikologs med risici relateret til typiske bæredygtige løsninger (genbrugsmaterialer, design for adskillelse, biobaseret isolering og design med færre m<sup>2</sup>).

## BEGREBSAFKLARING: BÆREDYGTIGHED

Begrebet "bæredygtighed" forstås sig i denne vejledning ud fra de planetære grænser og erkendelsen af, at der er grænseværdier for menneskers indgriben – f.eks. brug af ressourcer og udledning af CO<sub>2</sub> – hvis Jordens økosystem skal bestå. Den måde, vi opfører og anvender byggeri i dag, er ikke bæredygtigt i denne absolutte forstand – men vi er i gang med at finde vejen derhen.

Når vi bruger begreberne "bæredygtighed" og "bæredygtige løsninger", skal det således forstås som byggeri og løsninger, der er mere ressourcebesparende, mindre CO<sub>2</sub>-udledende m.v., end hvad lovgivning og gængs praksis foreskriver.

Det skal også præciseres, at "bæredygtige løsninger" i denne vejledning omfatter konkrete løsninger, der indarbejdes løbende i projektet, fra idé til drift, og som overvejende vedrører klima, miljø og ressourcestræk. Vejledningens anbefalinger vil dog også være relevante for løsninger med fokus på sociale forhold, biodiversitet m.v.





DMERSE

# Risikoprocessen

Risikovurdering og -håndtering er en vigtig del af byggeprocessen, fordi kritiske emner og løsninger bliver adresseret og håndteret specifikt og ikke først, når skaden er sket og konflikterne står i kø. I det følgende er beskrevet en anbefalet proces for, hvilke overvejelser vedr. risiko med fokus på bæredygtighed og håndtering heraf, der er relevante hvornår, og hvem der bør involveres i processen.

## DEFINITIONER AF RISIKO-BEGREBER

- **Risiko:** Ifølge ISO 31000:2018-standarden defineres risiko som ”virkning af usikkerhed på målsætninger”. Risiko kan også forstås som sandsynligheden for, at noget går galt og konsekvensen derved.
- **Risiko er før en hændelse er sket:** Risici, der er indtruffet, bliver til aktuelle problemstillinger, som typisk løses som en del af den almindelige projektledelse.
- **Risikostyring:** Koordinerede aktiviteter, der styrer og kontrollerer en (projekt)organisation ift. risiko.
- **Risikoanalyse:** Proces, der har til hensigt at forstå og vurdere risici.
- **Risikomitigering:** Tiltag/handling, der har til hensigt at reducere risiko f.eks. ved at nedbringe sandsynlighed, nedbringe konsekvens eller helt fjerne risiko.

Kilde: [Risiko som barriere for bæredygtige byggematerialer](#) og [Bilag 1 til Værdibygs vejledninger om risikostyring](#)

## Risikologgen samler risici og angiver hvordan de håndteres

Et centralt element i risikoprocessen er risikologgen. En risikolog samler alle identificerede risici for et projekt og angiver, hvordan den enkelte risiko håndteres og af hvem samt status herpå. De risici, der identificeres specifikt for de aktuelle, bæredygtige løsninger, skal også skrives ind i risikologgen – og ikke i et særskilt dokument – så hele projektets risikobillede er samlet ét sted.

Risikologgen er et dynamisk dokument, der typisk opstartes i idé-fasen, indgår i risikoanalysen som en del af byggeprogrammet og løbende drøftes og opdateres gennem projekterings- og udførelsesfaserne.

I bilag 1 findes eksempler på udfyldte risikologs for hhv. genbrugsmaterialer, design for adskillelse, biobaseret isolering og design med færre m<sup>2</sup>. Tanken er, at bilagets risikologs kan give inspiration til, hvilke risici der typisk er relateret til disse typer af bæredygtige løsninger, og hvordan de enkelte risici kan håndteres i praksis.

I bilag 2 findes et overblik over bygherrens indledende overvejelser og beslutninger vedr. bæredygtige løsninger, som finder sted primært i de tidlige faser af projektet, og som giver anledning til drøftelse af risici<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Læs mere om konsekvenserne af bygherrens tidlige valg og muligheder for at styre risiko gennem udbuddet i Værdibygs vejledning [Risikostyring i udbud og tilbud](#).

## HVAD SIGER YBL18, AB OG ABR OM RISIKO?

### Uddrag fra YBL18:

- **Idéoplæg og byggeprogram** skal omfatte en risikoanalyse med fokus på kvalitet, myndighedsforhold, tid, økonomi m.v.
- I hver forslags- og projektfase skal **projekteringslederen**, med bistand fra de projekterende, udarbejde en risikoanalyse med fokus på kvalitet, myndighedsforhold, tid, økonomi m.v.
- **Projekteringslederen** skal ved afslutning af hver fase opdatere risikoanalysen.
- **Byggelederen** udarbejder – ud over en månedlig rapport til bygherren om byggeriets økonomiske forløb – en kvartalsvis risikoanalyse med fokus på kvalitet, myndighedsforhold, tid og økonomi under udførelsen.

### Uddrag fra AB18 og ABR18:

- **Projektgennemgangen** sker med henblik på [...] at afdække risici og forberede håndtering heraf samt på at afdække uklarheder og utilstrækkeligheder i projektet.
- **Entreprenøren** skal skriftligt oplyse bygherren om anvendelse af metoder og materialer, der ikke er gennemprøvede, herunder om eventuelle risici derved, medmindre anvendelsen er foreskrevet af bygherren.
- Hvis **rådgiverens** projekt indebærer anvendelse af metoder og materialer, der ikke er gennemprøvede, skal rådgiveren skriftligt oplyse bygherren om det og om eventuelle risici derved.

”Man kan sige, at ’risiko’ er bagsiden af ’potentialets’ medalje. Når vi gør noget nyt for at indfri et potentiale, f.eks. lavere CO<sub>2</sub>-aftryk, så medfører den manglende erfaring med de nye løsninger en risiko, som vi ikke er vant til at håndtere.”

– Rådgiver

# Aktiviteter i risikoprocessen

Her er opsummeret de centrale anbefalinger til nedslag i byggeprocessen, hvor risici relateret til mere bæredygtige løsninger er i fokus. På de følgende sider foldes de enkelte fasers aktiviteter yderligere ud.

## IDÉ OG PROGRAMMERING

### Fastlæg bygherrens risikoprofil

Bygherrens risikoprofil defineres med afsæt i ambitionerne om bæredygtighed i projektet.

### Afhold risikomøde

Afhold et risikomøde for at drøfte risici og beslutte, hvilke bæredygtige løsninger der skal prioriteres.

### Vurder lovgivning og rammevilkår

Evaluér ambitioner, målsætninger og krav til bæredygtige løsninger ift. projektets tid, økonomi, funktion og lovgivning.

### Søg viden og dialog

Indhent viden om typiske risici fra leverandører og andre bygherrer med erfaring i lignende projekter.

### Opstart risikologgen

Registrér og håndter de identificerede risici i en risikolog, som opdateres løbende.

## PROJEKTERING

### Afhold risikomøde

Ved projekteringsstart gennemgås og overdrages risikologgen fra bygherre til rådgiver. Risikoprocessen planlægges og projektparametre prioriteres.

### Opdater risikologgen

Risikologgen opdateres af projekteringslederen ved hver faseafslutning og drøftes regelmæssigt på møder.

### Involver parter med viden

Relevante parter som entreprenører, materialeleverandører, nedrivere, brandrådgivere, brugere m.fl. involveres i risikoprocessen. Sæt tid af til at undersøge og drøfte risikofaktorer ved konkrete løsningsvarianter inden valg.

### Test af løsninger

Nødvendige tests skal planlægges tidligt for at sikre tid til justeringer, hvis materialer ikke fungerer som forventet.

## UDFØRELSE

### Overdrag risikologgen

Overlevering af viden om risici fra rådgiver til entreprenør ved projektgennemgang eller risikomøde.

### Opdater løbende risikologgen

Byggelederen skal opdatere risikologgen, især ved væsentlige projektændringer, og inkludere driftspersonale vedr. risici relateret til drift og vedligehold.

### Sæt tid af til mock-ups

Planlæg ekstra tid i tidsplanen til mock-ups eller førstegangsprøvet for løsninger, hvor præcise beskrivelser kan være udfordrende, eller hvor udførelsesmetode er ny for de udførende.

### Hold styr på kompetencerne

Undersøg behov for faglig opkvalificering af udførende medarbejdere inden implementering af nye løsninger.

## DRIFT

### Overdrag risikologgen

Risikologgen skal overdrages til driftspersonalet efter byggeriets færdiggørelse. Hold et risikomøde kort efter aflevering for at gennemgå risikologgens punkter og aktuelle data med driftspersonalet.

### Erfaringsopsamling

Bygherren bør samle rådgiver og entreprenør efter aflevering for en erfaringsopsamling med fokus på bæredygtige løsninger og risikologgens udvikling gennem projektet.

## Idé og programmering

Når projektet startes op, er det vigtigt, at bygherren indledningsvist overvejer og fastlægger sin risikoprofil ift. det konkrete projekt med særligt fokus på bæredygtighed: Hvordan skal den risiko, mere bæredygtige løsninger medfører i projektet, holdes op imod gevinsterne (f.eks. reduceret CO<sub>2</sub>-udledning eller optimeret ressourceforbrug)? Dette vil typisk være noget, der kræver afstemning med bygherrens organisatoriske bagland. Nogle gange vil bygherreorganisationens risikoprofil være afspejlet i organisationens (bæredygtigheds)strategi.

Bygherren skal fastlægge en procedure for, hvordan denne balance findes igennem hele projektførelsen, herunder om der er centrale parametre, som skal overholdes – f.eks. tid eller økonomi – og hvor f.eks. en mulig CO<sub>2</sub>-gevinst altså ikke er risikoen værd.

### Idé og vision

Herefter, når projektets idé og vision skal konkretiseres, anbefales det, at bygherren afholder et opstartsmøde sammen med sin bæredygtighedsrådgiver eller bygherrerådgiver, hvor rammerne for projektets ambitioner indenfor bæredygtighed drøftes. Her skal det overvejes, hvilke bæredygtige løsninger, der er realistiske – både ift. projektets

rammer (tid, økonomi og funktion) og ift. gældende lovgivning (hvad er muligt ift. f.eks. brand- og konstruktionskrav? Er vi klar på at skulle søge dispensationer, eller vil vi holde os inden for de traditionelle rammer?).

Mange af disse overvejelser afhænger naturligvis af bygherreorganisationens strategi for bæredygtighedsindsatser og af bygherrens afsæt og rammevilkår (er bygherren offentlig, almen, privat, developer, fond, pensionskasse, industrivirksomhed osv.?).

Her bør bygherren også være opmærksom på, om bygherrens forsikringsselskab eller f.eks. Byggeskadefonden stiller krav om anvendelse af god dansk byggeskik / alment teknisk fælleseje, hvor nye materialer og byggemetoder ofte ikke er omfattet. Bygherren bør i så fald tage en tidlig dialog med sit forsikringsselskab om mulighederne for at indfri ambitionerne om bæredygtighed i projektet. Andre – typisk offentlige – bygherrer kan være selvforsikrede, og her vil det være væsentligt at afklare med de relevante i bygherreorganisationens bagland, hvordan risiko håndteres ift. forsikring.

Når beslutninger træffes om, hvilke visioner og temaer for bæredygtighed der skal være centrale i projektet, f.eks. at det er en ambition at genbruge materialer på stedet, noterer bygherren eller dennes rådgiver de relaterede risici og håndtering heraf i risikologgen.

## Byggeprogram

Bygherren (eller bygherre-/bæredygtighedsrådgiveren) tager risikologgen med videre i arbejdet med at fastlægge projektets bygge/bæredygtighedsprogram<sup>3</sup>. Her skal bygherrens krav og målsætninger til bl.a. bæredygtighed i projektet gøres konkrete, og i den proces bør de relaterede risici altid vurderes. Det anbefales derfor at afholde et specifikt risikomøde<sup>4</sup>, hvor risici relateret til de aktuelle bæredygtige løsninger identificeres og drøftes. På baggrund heraf, kan bygherren beslutte, hvilke løsninger – og med hvilke risici – man vil prioritere og stille krav til i det aktuelle projekt, hvilket indskrives i bygge/bæredygtighedsprogrammet.

Det anbefales i denne proces, at bygherren betragter forskellige tilgange til bæredygtighed og vurderer, hvilke der bedst passer til bygherrens risikoprofil og det konkrete projekts rammer:

- Har man f.eks. brug for sikkerhed ift. dokumentation af produkters ydeevne for ikke at risikere at skulle igennem langvarige undersøgelser og test, kan det være en idé at stille krav til industrielt upcyclede produkter i stedet for 1:1 genbrugsmaterialer.
- Hvis der er behov for en målbar KPI for projektet, der er let at formidle politisk, kan et fokus på LCA være relevant.
- Er der behov for certificering ift. udlejning eller senere salg er DGNB eller BREEAM måske relevant.
- Hvis der er behov for øget fokus på sundhed eller indeklima i f.eks. bolig- eller institutionsbyggeri, kan det være at få Svanemærket sit byggeri.

## Eksempler på risici og hvordan de kan håndteres i programmeringsfasen

- fra risikologs i bilag 1

TYPE LØSNING	RISIKO – HVAD KAN GÅ GALT?	HANDLINGER
<b>Genbrugsmaterialer</b>	Mange forskellige/individuelle løsninger udfordrer både projektering og udførelse, hvilket kan påvirke både budget og tidsplan.	Hold projektet simpelt - udvælg et antal alternative løsninger, så ikke hele byggeriet bliver til forsøgsbyggeri. Stil klare krav i bæredygtighedsprogrammet til, hvilke bæredygtighedsparametre og -løsninger der er aktuelle i projektet.
<b>Design for adskillelse</b>	Ingen ved, hvilke løsninger der er adskillelige i bygningen i eftertiden.	Krav om materialekortlægning og adskillesvejledning. Bygherre kan stille kravet i bæredygtighedsprogrammet.
<b>Biobaseret isolering</b>	Det er svært at prissætte og konkurrenceudsætte nye og ukendte løsninger, hvilket udfordrer budgettet, og nye produkter kan give driftsmæssige konsekvenser.	Bygherre skal være præcis i sit byggeprogram og skal dertil have indregnet økonomi og tid til at 'udvikle' projektet og til nødvendig drift.
<b>Færre m<sup>2</sup></b>	Færre m <sup>2</sup> kan udfordre brugeres ønsker til plads.	Bygherren skal sikre god brugerinddragelse og tydelig forventningsafstemning omkring program og disponering.

<sup>3</sup> Find gode råd til, hvordan et bæredygtighedsprogram udarbejdes og anvendes i Værdibyg vejledning [Bæredygtighedsprogram](#).

<sup>4</sup> Læs mere om, hvordan et risikomøde gennemføres senere i denne vejledning.

## Eksempler på konkrete krav med fokus på bæredygtighed

- **LCA:** Projektet må maksimalt have et CO<sub>2</sub> aftryk på 5,8 kg CO<sub>2</sub> eq./m<sup>2</sup>/år og et energiforbrug på 10% under BR18, jf. EU-taksonomi.
- **Design for adskillelse:** Der skal indarbejdes en plan for adskillelse i projekteringsfasen, som indsendes til bygherrens vurdering ad to omgange: Ved myndighedsprojektfasen og ved udførelsesprojektfasen.
- **Genbrugsmaterialer:** Mindst 30% af alle facade-materialer (målt i m<sup>2</sup>) skal være 1:1 genbrugte materialer.

## Det anbefales bl.a. at overveje følgende ifm. udarbejdelse af bygge-/bæredygtighedsprogrammet:

OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER	GODE RÅD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvad findes allerede dér, hvor vi vil bygge?</li> <li>• Hvad skal opryddes og oprenses i bygningerne eller på grunden?</li> <li>• Hvad findes allerede på grunden eller i nærområdet, som kan beholdes, genbruges eller genanvendes?</li> </ul>	Sæt tid af til foranalyser <sup>5</sup> , ressourcekortlægning <sup>6</sup> m.v. i denne fase. Og husk interessenthåndtering og brugerinvolvering <sup>7</sup> !
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Har vi nok viden om de bæredygtige løsninger?</li> <li>• Hvilken viden mangler vi?</li> </ul>	Undersøg markedet og tidligere cases – tag evt. på studietur og tal med bygherrer, rådgivere og entreprenører, der er lykkedes med lignende projekter.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan vil løsningerne performe i drift?</li> <li>• Er der risiko for store vedligeholdelsesudgifter?</li> </ul>	Inddrag driftspersonalet, eller indhent anden viden om drift.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan krav om mere bæredygtige løsninger risikere at udfordre projektets tidsplan?</li> </ul>	Afsæt den nødvendige tid (og økonomi) til eventuelle test og fremskaffelse af dokumentation. Snak med testinstitutioner, leverandører og udførende om, hvad der er realistisk.

<sup>5</sup> Læs mere om foranalyser i Værdibygs vejledning [Forundersøgelser i renoveringsprojekter](#).

<sup>6</sup> En vejledning om ressourcekortlægning er under udarbejdelse og forventes udgivet i efteråret 2024 (link opdateres).

<sup>7</sup> Læs mere i Værdibygs vejledning [Håndtering af brugere og beboere i renoveringsprojekter](#).



## Risikoen ved ikke at gøre noget

Risiko spiller også en afgørende rolle forud for opstarten af et byggeprojekt, dvs. inden grunden er købt, og inden de første streger slås. Her anbefales det, at bygherren overvejer de risici, der er ved ikke at investere i og efterspørge mere bæredygtige løsninger – altså risikoen ved at gøre, som man plejer:

- Er der risiko for markant værdiforringelse, hvis vi ikke bygger mere bæredygtigt? Risikerer bygningen at ende som ”stranded asset”, som er sværere at udleje eller afhænde?
- Hvem skal anvende bygningen på den lange bane, og har den relevans på sigt?
- Er der risiko for dårligere finansiering – i dag og fremover – til investering i byggerier uden fokus på bæredygtighed?
- Risikerer bygherren at reducere sin konkurrencekraft ift. andre bygherreorganisationer, der er mere aktive på bæredygtighedsfronten. Er der risiko for ikke at kunne tiltrække og fastholde dygtige medarbejdere, hvis ens organisation ikke har bæredygtighed i sine kerneværdier og i sin portefølje?
- Er bygningen placeret sikkert for de næste 50 år? Skal vi bygge kystnært? Skal vi bygge med P-kælder?
- Hvordan spiller f.eks. biodiversitet og hensynet til lokalområdet og -naturen ind ift. at sikre byggeriets værdi på lang sigt?
- Er der risiko for modstand mod projektet fra lokalsamfund eller interesseorganisationer, hvis der ikke arbejdes med bæredygtige løsninger?

Også rådgivere og entreprenører bør tidligt overveje risikoen ved ikke at involvere sig aktivt i projekter med bæredygtige løsninger:

- Er der risiko for ikke at have relevante projekt-referencer indenfor bæredygtigt byggeri ifm. kommende udbud?
- Risikerer man som virksomhed at miste relevans som samarbejdspartner for andre virksomheder, der er underlagt ESG-krav og -taksonomi m.v.

## Projektering

Risikologgen bør opdateres af projekteringslederen som minimum ved afslutning af hver fase under projekteringen. Men det anbefales at gøre risikologgen til et aktivt dokument, der drøftes og ajourføres som en fast del af projekterings- og byggeherremøderne – især med fokus på de bæredygtige løsninger, så kritiske risici ikke overses og håndteres for sent i processen.

Inden opstart af projekteringsmøderne bør projekteringslederen planlægge hvilke videns- og samarbejdsparter, der er relevante og mulige at have med til hvilke projekteringsmøder. Eksempelvis er det relevant at involvere en nedriver og en ressourcekortlægger ifm. myndighedsprojektet, hvis der er fokus på genbrug og genanvendelse af materialer i projektet. Certificerede brand- og konstruktionsrådgivere kan også være nødvendige at involvere meget tidligt i projekteringen, så anvendelsen af nye, mere bæredygtige løsninger kan realiseres i praksis.

### NYE PRODUKTER I FORKLÆDNING

Bæredygtige løsninger kan også være ”nye produkter i forklædning”. Det vil sige velkendte produkter, som producenten optimerer f.eks. for at opnå en lavere CO<sub>2</sub>-udledning. Det kan være, at nogle materialer udskiftes med andre, eller at mængden af materiale reduceres.

Umiddelbart virker det som velkendte produkter, som ikke behøver et særligt risikofokus. Men centrale egenskaber ift. ydeevne eller levetid kan være ændret, ligesom montage, vedligehold eller samspil med andre produkter kan være forandrede.

Her er det vigtigt med en struktureret risikoproces, der får belyst risici og håndteringsmuligheder ved de konkrete løsninger, så man ikke ender med uheldige overraskelser sent i projektet.

Det kan være nødvendigt at teste nogle bæredygtige løsninger – f.eks. genbrugsmaterialer – for at kunne fremskaffe den nødvendige dokumentation af ydeevne til den aktuelle anvendelse. Her er det vigtigt, at risikologgen ”taler sammen” med tidsplanen, så der afsættes den nødvendige tid til at gennemføre disse test – og gerne så tidligt at projektet kan nå at blive tilpasset, hvis det viser sig, at materialerne ikke kan anvendes som først antaget.

### Indledende risikomøde

Det anbefales at afholde et risikomøde, når projekteringen opstartes, hvor risikologgen gennemgås og overdrages fra bygherre til rådgiver. Herfra er det projekteringslederen, der er ansvarlig for at følge op på og opdatere risikologgen.

På det indledende risikomøde bør selve risikoprocessen gennemgås og planlægges:

- Hvad er bygherrens eller projektets risikoprofil?
- Hvordan vægtes eller prioriteres parametre som økonomi, tid, kvalitet, funktionalitet, CO<sub>2</sub>-udledning, biodiversitet m.v.? Er der nogle løsninger, der har højere prioritet end andre uanset udvikling af risikoelementer?
- Hvordan påvirker de tænkte løsninger henholdsvis projekteringen, udførelsen og den efterfølgende drift?
- Hvordan er procedurer for omprojektering, hvis der sker ændringer i mængde eller kvalitet af f.eks. genbrugsmaterialer?
- Hvordan kan der arbejdes med fleksibilitet på bygningsdelsniveau, så der kan skiftes til en alternativ løsning (Plan B) under projekteringen uden store konsekvenser?

## Dispositionsforslag

Her er det igen vigtigt at have for øje, hvilke løsninger der reelt er på markedet, og hvilken dokumentation og erfaring der er ved de forskellige løsninger. Og at der løbende kommer nye løsninger og ny viden på markedet. Det kan betyde, at en løsning, der blev vurderet som uegnet til projektet i de indledende faser, nu kan være blevet relevant, fordi der er kommet mere viden og erfaring med løsningen.

Det anbefales at indhente viden fra leverandører og entreprenører til at belyse både potentialer og risikoelementer ved forskellige løsninger. Derudover er det vigtigt at involvere brugere af det kommende byggeri, så der ikke opstår risiko for at bygge flere m<sup>2</sup> end højst nødvendigt, eller m<sup>2</sup> som ikke matcher brugernes behov.

## FORSKELLIGE MODELLER TIL INDDRAGELSE AF ENTREPRENØREN

Tidlig inddragelse af entreprenør(er) kan kvalificere valg af mere bæredygtige løsninger og materialer – herunder den konkrete risikovurdering<sup>8</sup>. Der findes forskellige udbuds-, kontrakt- og samarbejdsmodeller til inddragelse af entreprenøren, f.eks.:

- Projektudvikling (AB appendix)
- Projektoptimering (AB appendix)
- Konkurrencepræget dialog
- Udbud med forhandling.

## Eksempler på risici og hvordan de kan håndteres i projekteringsfasen

- fra risikologs i bilag 1

TYPE LØSNING	RISIKO – HVAD KAN GÅ GALT?	HANDLINGER
<b>Genbrugsmaterialer</b>	Materialet ødelægges under nedrivning.	Lav præcise arbejdsbeskrivelser af demontering af de materialer, der skal genbruges. Tilpas evt. projektet til de endelige materiale-mængder.
<b>Design for adskillelse</b>	Certificerede rådgivere kan ikke godkende løsninger ift. brand og konstruktioner. Tæthed lever ikke op til krav i bygningsreglementet. Der er ingen standardløsninger for statistisk dokumentation.	Involver den certificerede rådgiver og myndighederne (f.eks. den kommunale byggesagsbehandler) tidligt i projekteringen. Find i samspil løsninger, der kan godkendes. Prioriter evt. udvalgte løsninger, så ikke alt bliver adskilleligt, men dét der kan lade sig gøre indenfor projektets rammer.
<b>Biobaseret isolering</b>	Der kan ikke tegnes en forsikring.	Start dialogen med forsikrings-selskaber tidligt i projekteringen, og tilpas evt. projektet til deres krav, herunder hvis der er krav til specifikke tiltag (f.eks. sprinkling), dokumentation, test m.v.
<b>Færre m<sup>2</sup></b>	Dårligere fremtidssikring. Bygningen er ikke fleksibel ift. brug og skal hurtigt efter ibrugtagning bygges om/til.	Det kan løses, hvis bygningen er designet til at være nem at bygge om og til. Kan kombineres med design for adskillelse/ modulbyggeri.

<sup>8</sup> Læs mere i Værdibyggs vejledning [Projektudvikling med tidlig entreprenørinddragelse.](#)

## Udførelse

Ved overgangen fra projektering til udførelse bør der være en overlevering af de risici, som rådgiverne har identificeret og arbejdet med. Det anbefales, at risikologgen gennemgås, og viden herom overleveres som en del af projektgennemgangen.

Typisk er det entreprenørens projektleder, der overtager ansvaret for at følge op på og opdatere risikologgen gennem udførelsesfasen, men det kan også være rådgiverens byggeleder eller tilsyn. Særlig opmærksomhed er nødvendig ved væsentlige projektændringer, så konsekvenserne af disse afklares. Husk her på også at involvere driftspersonalet og medtage risici relateret til drift og vedligehold. Derudover vil mange af de tiltag, som er indskrevet i risikologgen til at håndtere forskellige risici, blive gennemført – eller overflødige, fordi det viser sig, at de identificerede risici ikke udmønter sig.

For nogle bæredygtige løsninger er udførelsen særlig risikofyldt. For eksempel kan det være vanskeligt at lave præcise arbejds- eller montagebeskrivelser for genbrugsmaterialer, før håndværkerne står med de konkrete materialer i hånden på pladsen. Her er det vigtigt, at risikologgens identificering af risici giver anledning til, at også entreprenørens projektleder afsætter den nødvendige tid, som angivet i udbudstidsplanen, i sin arbejdstidsplan til f.eks. at udføre en mock-up eller en førstegangsproduktion, som den efterfølgende udførelse kan tage udgangspunkt i.

## Eksempler på risici og hvordan de kan håndteres i udførelsesfasen

- fra risikologs i bilag 1

TYPE LØSNING	RISIKO – HVAD KAN GÅ GALT?	HANDLINGER
<b>Genbrugsmaterialer</b>	Usikkerhed ift. kvalitet af leverancer. Risiko for større spildprocenter end ved nye materialer.	De relevante parter mødes på pladsen, når materialerne leveres. Hyppig modtagekontrol med fokus på særlige risikoområder, f.eks. fugt.
<b>Design for adskillelse</b>	Flere fejl og forsinkelser, fordi de udførende mangler kompetencer til f.eks. at udføre løsninger uden lim, fuge m.v.	Materialevalg skal også tage hensyn til det. Vælg færre materialer og systemer, som er nemmere at skille ad.
<b>Biobaseret isolering</b>	Der opstår fejl og svigt i byggeriet som følge af fugt, fordi bygge-/montageteknikken er ukendt for de udførende.	Inddrag de udførendes kompetencer tidligt til at lave præcise arbejdsbeskrivelser, f.eks. gennem tidlig entreprenørinddragelse eller ved at afsætte tid og økonomi til udførelsesprojektet.

## Drift

Flere risici vil relatere sig til drift og vedligeholdelse af byggeriet, hvorfor en overlevering af risikologgen fra entreprenøren til bygherren og fra bygherren til driftspersonalet er vigtig. Det er vigtigt, at nye og ikke-gennemprøvede løsninger er tydeligt adresseret i D&V materialet, f.eks. at der er fokus på løbende inspektion af de nye løsninger både i driften og ved 1- og 5-årsgennemgang.

Det anbefales at afholde et risikomøde kort efter afleveringen, hvor driftsorganisationen kan blive sat ind i risikologgens punkter og aktuelle data såsom materialepas, og hvor driftspersonalet har mulighed for at stille spørgsmål.

## Erfaringsopsamling

Det anbefales, at bygherren samler rådgiver og entreprenør efter aflevering til en erfaringsopsamling på projektets forløb. Her bør der være et særligt fokus på erfaringer med de aktuelle bæredygtige løsninger. Det kan være en idé at tage afsæt i risikologgen, som den så ud på forskellige stadier under programmeringen, projekteringen og udførelsen, og drøfte, hvilke risici der viste sig at være særligt kritiske, foranderlige og udfordrende at håndtere m.v. Denne viden og erfaring bringes med ind i bygherrens, rådgiverens og entreprenørens efterfølgende projekter.

## Eksempler på risici og hvordan de kan håndteres i driftsfasen

- fra risikologs i bilag 1

TYPE LØSNING	RISIKO – HVAD KAN GÅ GALT?	HANDLINGER
<b>Biobaseret isolering</b>	Usikre omkostninger for projektet, herunder ift. den videre drift, hvilket udfordrer bygherres budgettering.	Bygherre og dennes driftsorganisation involveres i projekteringen og bidrager til afklaring af driftsløsninger, herunder om der er alternative driftsløsninger.
<b>Færre m<sup>2</sup></b>	Der er behov for mere eller anden salgsdrift end normalt, hvilket udfordrer bygherres budgettering.	Driftspersonalet inddrages i projekteringsfasen og introduceres grundigt til bygningen ifm. aflevering og ibrugtagning.



2.2m





## Case

# Parkeringshuset Indfaldet

Et eksempel på, hvordan en identificeret risiko kan håndteres ved at skille den ud fra resten af projektet.

”Indfaldet” er et parkeringshus i Musicon, Roskildes kreative bydel, hvor barren er sat højt ift. at afprøve nye metoder inden for byggeri og byudvikling. Huset er et boltet stålhus bygget efter principperne om ”design for disassembly”. Et særligt fokus i projektet var en ambition om at skabe jordbalance, hvor der hverken skal fjernes eller tilføjes jord til byggepladsen.

### På forkant med jordforurening

Musicon-bydelen er bygget på den tidligere betonfabrik Unicons industrigrund, som bar præg af, at udgravninger af grus i sin tid var blevet fyldt op med husholdningsaffald og rester fra betonproduktionen.

For at være på forkant med de forventede jordforureningsproblemer på grunden valgte Roskilde Kommune at analysere området grundigt inden udbud. Kommunen gennemførte en komplet §8- og §19-proces<sup>9</sup> før udbud, hvilket senere i forløbet fjernede en stor risiko for entreprenørernes arbejde.

Denne tilgang skabte medspil fra start, fortæller Klaus Kellermann, bygherrerådgiver og bæredygtighedsansvarlig i Roskilde Kommune: ”Det gjorde, at vi til alle de bydende kunne sige, at projektet var under forudsætning af godkendt §8 og §19, hvilket jo fjernede en stor risiko for deres arbejde. Dermed fik vi medspillere på de risikobetonede jordarbejder, som typisk ligger i starten af byggefasen. Og vi fik en dialog med totalentreprenøren om netop jordbundsforholdene og jordbalancen. Det viste sig faktisk at være et af de bæredygtighedstiltag, der fik størst effekt på huset.”



<sup>9</sup> §8 henviser til jordforureningsloven, som kræver kommunal tilladelse til byggeri og gravearbejde på forurenede grund. §19 henviser til miljøbeskyttelsesloven, som kræver kommunal tilladelse til genanvendelse af jord.



## En fælles plan og åben dialog

Da kommunen fra start havde flaget, at der var hindringer i jorden i form af betonrester, kunne der laves en fælles plan for, hvordan der skulle handles, når der blev fundet beton i jorden. Aftalen blev, at når entreprenøren fandt beton, kunne det graves frit. Omfanget kunne vurderes sammen med kommunen, og betonstykkerne kunne så bortskaffes og lægges udenfor byggepladshegnet. Kommunen sørgede herefter for nedknusning af betonen, der så kunne bruges af entreprenøren som bundsikringsmateriale i parkeringshuset. Desuden blev en del brugt som tilslagsmateriale til støbning af ny beton.

”Vi opnåede, at en typisk konfliktfyldt situation blev vendt til en positiv case for alle. Entreprenøren fik uden hindringer fritgravet de områder, som han skulle fundere og pælefundere i. Entreprenøren havde alt sit bundsikringsmateriale uden at skulle tilkøre det udefra, og vi havde sparet alle omkostninger i forbindelse med bortkørsel af betonrester og tilkørsel af nye materialer. Entreprenøren havde holdt sin tidsplan og var tilfreds. Så det var en god businesscase, og i forhold til bæredygtighed sparede vi også en del CO<sub>2</sub>,” fortæller Klaus Kellermann.

*Casen er et uddrag fra Værdibygs udgivelse [Fyrtårne – indblik i den bæredygtige byggeproces](#).*

**”I stedet for altid at have et rådgiveransvar for bestemte ting og et totalentreprenøransvar for noget andet skal man blot have en åben dialog om, hvor risiko og ansvar bør mest hensigtsmæssigt. Det er kraftigt befordrende for samarbejdet.”**

– Klaus Kellermann, bygherre og bæredygtighedsansvarlig i Roskilde Kommune

# Risikoworkshops/-møder

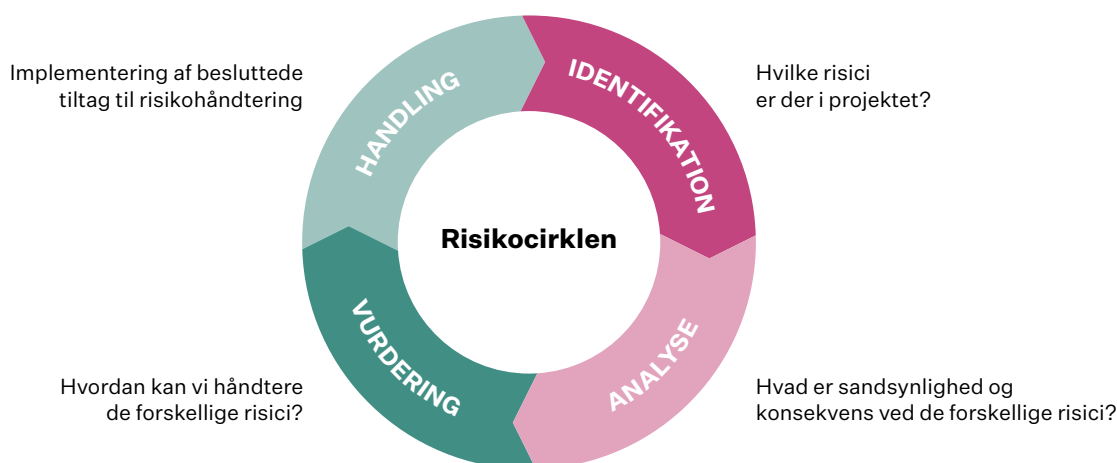
Som optegnet tidligere anbefales det at afholde en række risikoworkshops/-møder i løbet af byggeprocessen. Disse møder kan med fordel struktureres ud fra "risikocirklen"<sup>10</sup>, som illustrerer dels de forskellige emner, der bør berøres på et risikomøde, og dels at der er tale om en iterativ proces, hvor risiko løbende adresseres, i takt med at projektet udvikler sig.

Risikomødernes omfang, dvs. varighed, hyppighed og deltagerkreds, skal naturligvis afspejle projektets størrelse og kompleksitet. I nogle projekter vil risiko kunne behandles løbende som en del af bygherre-, projekterings- og byggemøderne, mens andre projekter vil kræve en serie af fokuserede og faciliterede risikoworkshops. Det anbefales dog altid at holde et risikomøde ifm. opstart af projekteringen, og at risiko er et fast emne på projektgennemgangsmødet.

Hvem deltagerne på risikomøderne er, afhænger både af det konkrete projekt og af, hvor langt i processen man er. Ofte vil det være bygherren, projekteringslederen eller entreprenørens projektleder, der initierer og evt. også faciliterer risikomøderne.

Det kan overvejes, om følgende aktører er relevante at have med til et risikomøde med det formål at kunne identificere mulige risici, vurdere sandsynlighed og konsekvens samt kvalificere mulige tilgange til, hvordan de enkelte risici kan håndteres i praksis:

- **Bygherre:** Har de overordnede mål og krav for projektet. Det kan være en god idé også at have personer med, der har indsigt i projektets økonomiske forudsætninger, og som kan identificere budgetmæssige udfordringer og muligheder.
- **Brugere:** Både repræsentanter for de daglige brugere af bygningens primære funktioner og relevante repræsentanter for driftspersonalet.
- **Arkitekt:** Kender til designmæssige og funktionelle risici og potentialer.
- **Ingeniører:** Har viden om tekniske risici og mulige udfordringer med konstruktioner, installationer, indeklima m.v.
- **Entreprenør:** Kender til praktiske udfordringer og muligheder ved byggearbejdet.
- **Leverandører:** Kan bidrage med indsigt i de konkrete materialer eller løsninger.
- **Konsulenter** (f.eks. miljø, sikkerhed, biodiversitet): Har specialiseret viden om særlige områder, som kan udgøre risici.



<sup>10</sup> Læs mere om risikocirklen og proces for risikostyring i Værdibygs vejledninger [Risikostyring på byggeprojekter](#) og [Risikohåndtering i renoveringsprojekter](#).

## 1. Risikoidentifikation

Første skridt er at identificere projektets risici. Det anbefales at starte risikomødet eller -workshoppen med en brainstorm, hvor mulige risici i det konkrete projekt noteres på post-its.

Brainstormen kan med fordel tage afsæt i en række mulige risici-områder<sup>11</sup>, så man sikrer, at risiko-identificeringen kommer hele vejen rundt om den aktuelle løsning. Herunder er oplyst en række emner, som en brainstorm med fokus på identificering af risici relateret til mere bæredygtige løsninger kan tage afsæt i:

EMNE	GIVER LØSNINGEN ANLEDNING TIL RISIKO FOR...
Tid	<b>Stram eller usikker tidsplan</b> - da f.eks. forundersøgelser og montage af specialløsninger ofte tager lang tid, og projekteringen med nye løsninger eller genbrugsmaterialer også kan kræve ekstra tid.
	<b>Usikre leveringstider</b> - og usikkert om der kan leveres materialer nok.
Økonomi	<b>Utilstrækkelige budgetter eller risikopolje</b> - da nogle bæredygtige løsninger fortsat er dyrere end de "traditionelle".
	<b>Uforudsete udgifter</b> - da der ikke er taget tilstrækkeligt hensyn til anderledes driftsforudsætninger e.l.
	<b>Upræcise tilbud</b> - pga. mange nye løsninger i projektet med uklare beskrivelser, der udfordrer risikovurderingen hos de bydende.
	<b>Parterne kan ikke tegne den nødvendige forsikring</b> - da forsikringsselskaberne f.eks. kræver særlig form for dokumentation.
Kvalitet	<b>Manglende dokumentation, ydeevnedeklaration, erfaring og garanti</b> - vedr. brand, konstruktion, fugt, drift/performance over tid.
	<b>Mangelfuld granskning, tilsyn og kvalitetssikring</b>
	<b>Utilstrækkelige forundersøgelser</b>
	<b>Usikker kvalitet af materialer</b> - f.eks. hvis de er skadede/deforme ved levering.
	<b>Mange fejl og svigt i det endelige byggeri</b> - som følge af utilstrækkelige kompetencer hos de udførende ift. at håndtere de nye løsninger.
Miljø og arbejdsmiljø	<b>Manglende kvalitet i beskrivelser</b> - da nye arbejdsgange og processer kræver nye typer af beskrivelser.
	<b>Miljøfarlige stoffer i materialer</b>
Samarbejde	<b>Uklart beslutningshierarki og ansvarsplacering</b>
	<b>Kompleks brugerproces</b> - f.eks. ved renovering, sambrug, samspil med drift.
Myndighedsbehandling	<b>Lang myndighedsbehandlingstid</b>
	<b>Manglende myndighedsgodkendelse</b> - pga. manglende dokumentation/standardløsninger, f.eks. BygErfa blade og præaccepterede løsninger.
Logistik	<b>Fejl og skader på materialer</b> - som følge af forkert opbevaring og håndtering ifm. transport og på byggepladsen.

<sup>11</sup> Find yderligere inspiration til at udarbejde egne tjeklister i [bilag 1 til Værdibygs vejledning om Risikohåndtering på renoveringsprojekter](#)

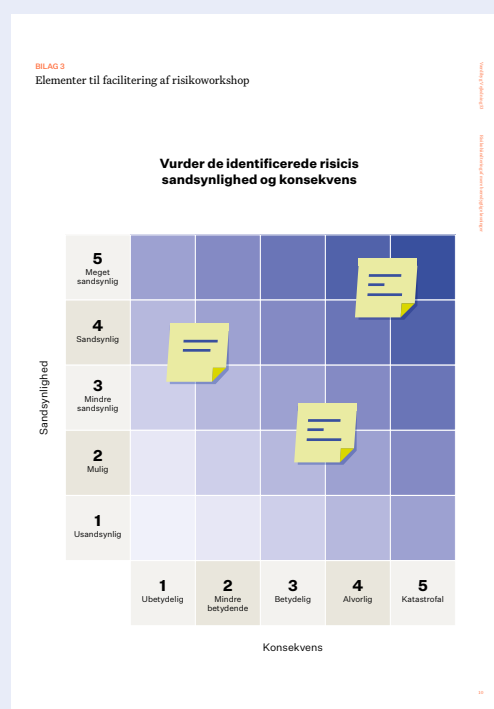
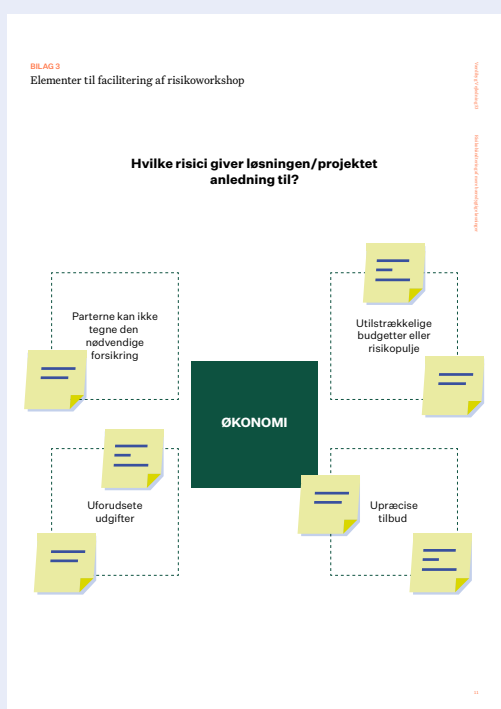
I bilag 3 findes de oplistede emner som plakater, som kan anvendes ifm. en brainstorm til risiko-identificering. Deltagerne på risikoworkshoppen vil således finde inspiration i de angivne emner til at notere, hvilke risici den konkrete løsning eller det konkrete projekt giver anledning til – se eksempel herunder (tv).

## 2. Risikoanalyse

Deltagerne på risikoworkshoppen diskuterer i plenum, om de identificerede risici er relevante og vigtige, og placerer post-its i sandsynlighed/konsekvensmatricen, som illustreret herunder (th). Matricen er også at finde i bilag 3, så den kan anvendes på en risikoworkshop.

Når alle risici er placeret, tages en overordnet diskussion af, om de er placeret rigtigt ift. hinanden, og om nogle risici er irrelevante eller ubetydelige. Det skal understreges, at opgaven med at prioritere risici i projektet er vigtig, så fokus fastholdes på det væsentlige i projektet.

Det kan være nyttigt at tage afsæt i projektets succeskriterier, og hvad der udfordrer disse. Det kan bl.a. findes i et bygge- eller bæredygtighedsprogram, hvor projektets mål, krav og prioritering ift. bæredygtighed er fastlagt. Dette kan være et godt grundlag for at score sandsynlighed og konsekvens, hvor der bør skeles til om der f.eks. er en certificering eller CO<sub>2</sub> grænseværdier, som projektet skal opfylde.



De identificerede risici med tilhørende vurdering af sandsynlighed og konsekvens indskrives i en risikolog<sup>12</sup>.

Her er det vigtigt at have for øje, at risikologgen skal omhandle alle risici i projektet og ikke kun de risici, der relaterer sig til de bæredygtige løsninger. Det er vigtigt, at den ansvarlige for risikologgen (f.eks. projekteringslederen) ser på tværs af de registrerede risici, når de nødvendige handlinger skal planlægges og koordineres.

### 3. Vurdering og planlægning af tiltag

For alle identificerede risici skal det besluttes, om der skal iværksættes ét eller flere tiltag til at håndtere den aktuelle risiko. I grove træk er der fire strategier til at håndtere risiko:

1. Accepter risikoen.
2. Minimer sandsynligheden for, at det risikable finder sted.
3. Minimer konsekvensen ved, at det risikable finder sted.
4. Fjern risikoen ved at gå en anden vej (plan B) eller ved at overføre den til en anden part, f.eks. gennem forsikring.

I opslaget på side 28-29 er angivet en mere detaljeret liste over mulige tilgange til håndtering af risici med særligt fokus på mere bæredygtige løsninger.

Nr.	Dato for reg.	Begivenhed/risiko – hvad kan gå galt	Risiko for:						Handlinger	Ansvar:			Hvornår skal handlinger finde sted?
			Tidsplan	Økonomi	Kvalitet	Miljøforhold	Arbejds miljø	Samarbejde		Bygherre	Rådgiver	Entreprenør	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

<sup>12</sup> Find en skabelon til risikologgen, og se eksempler på udfyldte risikologs for typiske bæredygtige løsninger i bilag 1.

## 4. Handling og opfølgning

Det fjerde trin i risikomodellen er at implementere de besluttede handlinger og følge op på de identificerede risici. Ofte udpeges en 'risikoejer', der skal sikre, at tiltag gennemføres.

### Eksempler på risici ved bæredygtige løsninger – og hvordan de blev håndteret i praksis

TYPE LØSNING	RISIKO – HVAD KAN GÅ GALT?	HANDLINGER
Træbyggeri	Løsningen kan ikke overholde lovkrav vedr. fugthåndtering og brandkrav.	Bygherre nedsatte en task force, der undersøgte træbyggeri i Europa.
Svanemærkede materialer	Entreprenøren vil ikke tage ansvar for arbejdet med ukendte materialer.	Omdisponering af indkøb, så materialerne blev en bygherreleverance.
Væg i stampet ler	Håndværkerne har ikke erfaring med at bygge med ler og risikerer at lave fejl.	Væggene blev udført som lette skillevægge, hvor man nemt kunne udskifte leret med et andet materiale/vægopbygning, hvis der opstod udfordringer.
Kalkmørtel	Omkostninger og tidsforbrug er ukendte.	Bygherre gennemførte en markedsundersøgelse og fik sideordnet tilbud på denne leverance med specifik prissætning.



# Tilgange til risikohåndtering

## Accepter risikoen – men overvej, hvor den bedst kan placeres og afsæt en passende reserve

- Er det en acceptabel risiko? Overvej om der er risikovillighed i projektet til at leve med den pågældende risiko.
- Er det en risiko, der kan svare sig? Brug f.eks. LCA og LCC til at vurdere om gevinsten på klimaregnskabet står mål med risici for den valgte løsning.
- Hos hvilken aktør i projektet er risikoen bedst placeret? Start dialogen om placering af risiko tidligt i projektet.
- Er der en innovationspulje eller lignende støtteordninger, der kan understøtte projektet økonomisk og således gøre risikoen mere acceptabel?

## Minimer sandsynligheden for, at risikoen opstår ved at få mere viden og forebygge

- Indkald eksperter, der kan belyse særlige dele af projektet, hvor der mangler viden. Brug evt. en projektdeltager fra et lignende projekt som konsulent.
- Opsøg sparring og vidensdeling med lignende projekter. Suppleres evt. med et byggepladsbesøg.
- Start en tidlig myndighedsdialog for at afklare, hvor der kan være problemer, og hvordan de kan imødekommes.
- Overvej, om det er muligt med tidlig entreprenørinddragelse eller andre alternative samarbejdsmodeller, der kan samle mere viden om bordet tidligt i projektet.
- Lav mockups – f.eks. for at teste montagen og forudse udfordringer ved udførelse.
- Få viden gennem grundige forundersøgelser, f.eks. ressourcekortlægning og miljøkortlægning.
- Lav markedsundersøgelser. Undersøg f.eks. hvilke leverandører af genbrugs- eller upcycling-løsninger, der kan levere garanti og dokumentation - CE-mærke, Teknisk Godkendelse til Anvendelsen, EPD, osv. Men vær opmærksom på ikke at stille urimelige krav til dokumentation! I stedet bør man have en åben dialog om ansvar, garanti og forsikring, og ikke mindst om svigt- og konsekvensanalysen, og så foreskrive det nødvendige dokumentationsniveau.
- Hav en dialog med materialeleverandører om leverancesikkerheden på materialerne – f.eks. om hvor mange m<sup>2</sup> de kan levere i udførelsesfasen iht. tidsplanen.



## Minimer konsekvensen af risikoen ved at afgrænse de risikofyldte elementer i projektet

- Identificer de risikobehæftede elementer, skil dem ud fra resten af projektet og få evt. et sideordnet tilbud<sup>13</sup>. Det kan give mere tryghed hos entreprenøren, at der kan laves særlige betingelser for denne del af projektet, og at økonomien for delprojektet ikke påvirker resten af projektet.
- Indkøb delelementer i projektet som bygherreleverancer<sup>14</sup>.
- Lav forsøg i mindre skala for at høste erfaringer. Man kan f.eks. afprøve en ikke-gennemprøvet løsning i et lille område i byggeriet for at opbygge viden og erfaring og derved være bedre forberedt til næste projekt.
- Begræns de bæredygtige valg til udvalgte bygningsdele for at gøre risikoen mere håndterbar.

## Minimer konsekvensen af risikoen gennem forebyggende tiltag eller beredskab

- Monitorér – f.eks. med sensorer – og hav en tydelig plan klar for, hvem der gør hvad, hvis ”alarmen går”.
- Tænk konstruktiv beskyttelse ind i bygningsdesignet.

- Placer "risiko-materialer" mere udskiftelige/ mindre risikobehæftede steder i konstruktionen (f.eks. yderst i facaden). Eller tilpas konstruktionen, så risikobehæftede materialer kan udskiftes, for eksempel ved at bruge kalkmørtel til mur med genbrugsmursten, så enkelte sten kan fjernes og udskiftes. Eller ved at sikre, at f.eks. vinduer nemt og hurtigt kan udskiftes uden at skulle skille konstruktionen ad.
- Indtænk fra starten ekstra opbevaringsplads til (genbrugte) materialer, fordi logistikken kan være sværere at styre.
- Undersøg metodisk genbrugte materials tilstand og beregn evt. med mere materialespild.
- Hav en tidlig og tæt dialog med den kommunale byggesagsbehandler, så denne er orienteret om, at der er nye, mere bæredygtige løsninger i projektet, og find i fællesskab en løsning for niveau og omfang af f.eks. den nødvendige dokumentation af ydeevne.

## Fjern risikoen ved at vælge en alternativ løsning

- Hvis den nødvendige dokumentation for ydeevne m.v. ikke kan fremskaffes for en løsning, kan det være en alternativ mulighed at finde andre – f.eks. upcyclede i stedet for genbrugte – løsninger, der har dokumentation i form af CE-mærkning, Teknisk Godkendelse til Anvendelsen, EPD'er m.v.
- Bygherren kan tilkøbe en særlig forsikring af de risikable dele af projektet, så forsikringen bærer risikoen.

<sup>13</sup> Læs mere i Værdibygs kommende vejledning "Bæredygtighed i udbud"

<sup>14</sup> Vær opmærksom på, at der jf. udbudsloven er tærskelværdier for, hvad statslige, regionale og kommunale myndigheder kan indkøbe som bygherreleverancer (vareindkøb). Læs mere på [kfst.dk](http://kfst.dk).





Værdibyg er et samarbejde mellem byggeriets toneangivende organisationer. Værdibyg udvikler en ny fælles praksis for byggeprocessen på tværs af byggeriets aktører.

Denne vejledning giver gode råd og anbefalinger til, hvordan risici relateret til nye, mere bæredygtige løsninger kan identificeres, analyseres og håndteres i bygge-, anlægs- og renoveringsprojekter.