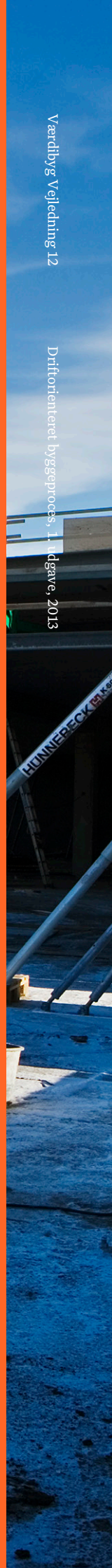


# Driftorienteret byggeproces





# HELHEDSORIENTERET BYGGEPROCES - TÆNK DRIFTEN IND!

Der laves meget byggeri, der ser flot ud ved indvielsen, men som desværre viser sig at være både dyrt og uhensigtsmæssigt at drifte. Det kan skyldes kortsigtet fokus, manglende omtanke eller kassetænkning, hvor der fokuseres på at få mest muligt ud af anlægsbudgettet, mens driftsbudgettet er en andens hovedpine.

Totaløkonomi, dialog og helhedstænkning er nøgleord for at komme dette til livs. Udfordringen er at kvalificere bygherren, de projekterende og de udførende til at planlægge, projektere og udføre et byggeprojekt med gennemtænkte driftsmæssige løsninger.

Gennemsnitligt er fordelingen af udgifter mellem anlægssum og drift i 30 år af en bygningens levetid 1:4. Med fokus på driftshensyn og totaløkonomi og selv en lille investering i langtidsholdbare løsninger ved opførelsen, kan man hurtigt opnå betydelige besparelser på det efterfølgende driftsbudget. Ligeledes vil gennemtænkte og brugervenlige fysiske rammer understøtte trivsel og produktivitet hos både brugere og driftspersonale, og dermed også bidrage til den samlede bundlinje.

Det giver derfor mening at indtænke drift tidligt i byggeprocessen, hvor de afgørende beslutninger træffes. Men uanset, hvornår det sker i processen, er der mulighed for store økonomiske og miljømæssige fordele.

En struktureret indsats handler om at inddrage de rette kompetencer og stille de rigtige spørgsmål på det rigtige tidspunkt. Vi tilbyder et værktøj, der styrker alle byggeriets aktører i at skabe fremtidssikrede bygninger med optimale driftsløsninger – til gavn for bygherre, brugere og samfund.

Værdiskabende Byggeproces, 2013

Værdiskabende Byggeproces er et samarbejde mellem:



## DRIFTORIENTERET BYGGEPROCES

Denne vejledning er udarbejdet og udgivet af brancheinitiativet Værdiskabende Byggeproces med støtte fra brancheorganisationerne bag Værdiskabende Byggeproces og fra Realdania.

Udarbejdelsen af vejledningen er aktivt fulgt af følgende kompetencegruppe:

**BAT kartellet:** Mich Johansen (Chr. Johannsen Entreprenør) | **Bygherreforeningen:** Steen Ejsing (Boligkontoret Danmark/DAB), Carsten Gotborg (Kolding Kommune), Jeppe Huldtgren Naerbout (Københavns Universitet), Morten Wind (emcon), Jens Svane (Københavns Ejendomme), Jan Holme Thomassen (Københavns Ejendomme) | **Dansk Byggeri:** Kurt Frederiksen (NCC Property Development), Jens Johansson (Skjøde), Rasmus Karkov (E&P Service), Erik Bech-Pedersen (E&P Service), Henrik Carlsen (B. Nygaard Sørensen) | **DANSKE ARK:** Charlotte Algreen (Algreen Arkitekter) | **FRI:** Christian Tolstrup (Grontmij A/S), Poul Henrik Due (Grontmij A/S), Steen Haugaard (Alectia), Ole Teisen (Grontmij A/S), Carsten Pietraz (Rambøll) | **Værdiskabende Byggeproces:** Rolf Simonsen (Værdibyg), Nina Koch (Værdibyg), Henrik Bang (Bygherreforeningen)

**Konsulent og pennefører:** Poul Henrik Due (Grontmij A/S), i samarbejde med Christian Tolstrup og Ole Teisen (Grontmij A/S)

**Redaktion:** Line Maj Aagreen (Værdibyg) og Rolf Simonsen (Værdibyg)

Layout og illustrationer: [Larsendesign.dk](http://Larsendesign.dk) | Tryk: **Paperprint**

København 2013

VÆRDIBYG



# INDHOLD

<b>INDTÆNK DRIFTEN I BYGGEPROCESSEN – OG SKAB VÆRDI FOR ALLE</b> .....	<b>2</b>
<b>OM VEJLEDNINGEN</b> .....	<b>5</b>
<b>INDLEDENDE OVERVEJELSER OM DEN DRIFTSORIENTEREDE BYGGEPROCES</b> .....	<b>6</b>
<b>DRIFT OG DRIFTSVENLIGT BYGGERI</b> .....	<b>8</b>
<b>DE RIGTIGE SPØRGSMÅL I BYGGEPROCESSEN</b> .....	<b>10</b>
PROGRAMMERING .....	12
PROJEKTERING .....	13
UDFØRELSE .....	14
IDRIFTSÆTTELSE OG AFLEVERING .....	15

**BILAG OG TJEKLISTER KAN DOWNLOADES PÅ [WWW.VAERDIBYG.DK](http://WWW.VAERDIBYG.DK)**

# ANBEFALINGER

## BYGHERREN KAN MED FORDEL

- Stille krav om anvendelse af totaløkonomi og indtænkning af drift i byggeprojektet
- Involvere brugere og driftsfolk så tidligt i forløbet som muligt for en styret og prioriteret behovsafdækning
- Beskrive de driftsmæssige krav og indarbejde dem allerede i konkurrence-/byggeprogrammet
- Fastholde driftskrav igennem projektførelsen og indarbejde krav i de valgte løsninger – bl.a. ved at hovedprojektet granskes med deltagelse af de rette repræsentanter for driftsorganisationen
- Udpege en gennemgående person fra egen organisation eller en drifts- eller bygherrerådgiver med kompetencer til varetagelse af driftshensyn og erfaringsoverførsel gennem byggeprocessen
- Deltage aktivt, når der foretages ændringer i projektet – og stille krav om vurdering af de driftsmæssige konsekvenser af ændringerne

## RÅDGIVERNE KAN MED FORDEL

- Udfordre bygherre, brugere og driftsorganisation ved afvejning af krav og ønsker, og når der ændres i projektet
- Invitere driftsorganisationen til sparring ved valg af løsninger
- Bruge totaløkonomiske beregninger i prioriteringen af løsninger og valg
- Inkludere de driftsmæssige konsekvenser af projektændringer i valg af løsninger

## ENTREPRENØRERNE KAN MED FORDEL

- Gøre opmærksom på manglende sammenhænge i de driftsmæssige krav og gå i dialog med bygherren og dennes rådgivere om løsninger
- Komme med forbedringsforslag – det er ikke altid sådan, at de driftsmæssigt set bedste løsninger er de dyreste
- Inddrage bygherrens driftsfolk så tidligt som muligt i relation til idriftsættelse og uddannelse af driftsfolkene
- Aflevere drifts- og vedligeholdelsesmateriale i et fornuftigt format og i god tid før afleveringen

# OM VEJLEDNINGEN

Vejledningen beskriver, hvordan indtænkning af driftsvenlige løsninger i et byggeprojekt kan prioriteres og struktureres gennem hele byggeprocessen. Helheds-tænkning, totaløkonomi og de rigtige spørgsmål hjælper til at holde fokus på kvalitet og gennemtænkte løsninger.

De indledende overvejelser henvender sig primært til byg- og driftsherrer, og beskriver en række strategiske overvejelser i forbindelse med totaløkonomi, udbud, ansvar, involvering af driftskompetencer og mere generelt hvilke krav, der bør stilles for at sikre en byggeproces, der er orienteret mod en god drift.

Aktiviteterne i de enkelte faser underbygges af en række relevante spørgsmål, som man bør stille undervejs i processen. I vejledningen er også beskrevet, hvordan man kan indhente noget af det forsømte, hvis man først et stykke inde i byggeprocessen tager initiativ til at sætte fokus på den efterfølgende drift.

Vejledningen henvender sig både til:

- Byg- og driftsherrer, der ønsker et mere driftsvenligt byggeri
- Projekterende og entreprenører, der får konkrete redskaber og gode råd til at indtænke driftshensyn i byggeprojektet
- Driftsorganisationer og brugere, der kan finde inspiration til samspillet omkring driftsvenligt byggeri

I bilagene findes en række værktøjer til at understøtte valget af de driftsvenlige løsninger.

## SUPPLERENDE VEJLEDNING OM COMMISSIONING

Sideløbende med denne vejledning har Værdibyg udarbejdet en vejledning i Commissioning-processen. Commissioning er en proaktiv dialog- og kvalitetsstyringsproces, der fokuserer på totaløkonomi og installationernes samspil. Der styres målrettet efter ejerens og brugerens tekniske krav – ikke mindst krav til minimering af energiforbrug, hvilket gør processen særlig velegnet ved eksempelvis energioverføringer.

Commissioning-vejledningen går længere end denne vejledning i systematisering og fastholdelse af driftskrav. Den giver en generel introduktion til Commissioning samt en mere detaljeret gennemgang af Commissioning-processen til dem, der skal varetage denne.

# INDLEDENDE OVERVEJELSER OM DEN DRIFTSORIENTEREDE BYGGEPROCES

Tidligt i et byggeprojekt skal bygherren træffe en række beslutninger, der er afgørende for, hvordan driften indtænkes i byggeprocessen – herunder eksempelvis samspillet med driftsorganisationen, energi- og bæredygtighedskrav<sup>1</sup>, driftsstrategi, totaløkonomi og udbudsform.

Der er traditionelt ikke en bestemt part, der har ansvaret for at sikre, at driften indtænkes i et byggeprojekt. Bygherren er ikke altid opmærksom på vigtigheden af at indtænke driften i byggeriet eller tror, at det er noget rådgiverne gør »automatisk«<sup>2</sup>. Det er dog bygherren og dennes rådgivere, der skal tage de fornødne skridt til at sikre, at driftsviden inddrages i byggeprocessen.

## INVOLVERING AF DRIFTSKOMPETENCER

Det har stor værdi at inddrage erfarne driftsfolk i projekteringen<sup>3</sup> – og gerne de personer, der skal drifte det konkrete byggeri efterfølgende.

Der er brug for forskellige input på forskellige tidspunkter i byggeprocessen, og her kan det være nødvendigt at 'byde driftsfolkene op til dans'. De relevante personer skal med til de rette møder, og møder eller workshops bør tilrettelægges meget præcist så dialogen er målrettet konkrete emner. Efterhånden som projektet og byggeriet udvikler sig, vil driftsfolkene kunne give mere konkrete og værdifulde input. I bilag 3 beskrives en metode til at håndtere drifts- og brugerkommentarer.

Byggeri og drift kan til tider opleves som to meget forskellige verdener. Driftsorganisationen har ikke altid erfaring med byggeprocessen, og det kan være nødvendigt at tydeliggøre forløbet. I bilag 4 findes et forslag til indhold i en informationsfolder til driftsorganisationen.

Hvis bygherren ikke råder over driftspersoner, anbefales det at tilknytte en driftsrådgiver eller anden ekstern person med driftskompetencer.

## TOTALØKONOMI

Totaløkonomi for en given løsning dækker omkostninger til såvel etablering som drift af løsningen.

Totaløkonomi er en metode til at sammenligne to eller flere forskellige løsninger, hvor fordelingen af anskaffelsessum og driftsudgifter er forskellige. Totaløkonomiske beregninger er med til at kvalificere beslutninger i en byggeproces, når driften skal tænkes ind. Det er væsentligt at afgrænse omfanget af beregninger til de områder, hvor det giver bedst mening – eksempelvis facadeløsninger, tekniske løsninger eller ifm. energiforsyning.

Krav om brug af totaløkonomi bør indarbejdes i udbudsmaterialet og bruges aktivt i byggeprocessen – eksempelvis i forbindelse med program, dispositionsforlag, projektforslag og ved projektændringer.

De fleste byggeprocesser gennemføres på mellem 1 og 3 år, mens bygningerne efterfølgende skal anvendes i mellem 30 og 100 år. Af de samlede omkostninger afholdes ca. 80 % i driften af en bygning. Der er derfor fornuft i at vælge løsninger ud fra en totaløkonomisk betragtning.

Det kan være i orden at vælge en driftsmæssig dyr løsning, hvis valget blot foregår på et oplyst grundlag, så der kan tages hensyn til dette i den efterfølgende driftsplan. Totaløkonomi bør ikke kun fokusere på driftsvenlighed, men også på, hvordan man kan indarbejde brugsvenlighed, der understøtter bygningens brug og den performance og produktivitet som brugerne leverer.

1 Se evt. »Hvidbog om Bæredygtighed i Byggeriet (2013)

2 Torben Damgaard og Pia B. Erichsen, 2009: »Implementering af drift i byggeri«, Syddansk Universitet.

3 Se desuden Værdibyg-vejledning om brugerinvolvering (2012)



## TOTALØKONOMI

Der findes en række vejledninger og værktøjer til arbejdet med totaløkonomi

### NY BEKENDTGØRELSE

Bygningsstyrelsen udgiver i 2013 en ny bekendtgørelse og tilhørende vejledning om Kvalitetssikring, Totaløkonomi og OPP.

[www.bygst.dk](http://www.bygst.dk)

### VEJLEDNING TIL TOTALØKONOMI I UDBUD

Københavns Ejendomme (2012)

[www.kejd.dk](http://www.kejd.dk)

### NORSK VÆRKTØJ TIL TOTALØKONOMISKE BEREGNINGER

Forsvarsbygg og Statsbygg (2011)

[www.lccweb.no](http://www.lccweb.no)

### VÆRKTØJ TIL TOTALØKONOMISKE VURDERINGER AF VINDUER, FACADER OG TAGE

Landsbyggefonden (2010)

[www.hfabc.dk](http://www.hfabc.dk)

### BEDSTE-PRAKSIS MANUAL OM TOTALØKONOMI

Erhvervs- og byggestyrelsen (2009)

[www.bygningsstyrelsen.dk](http://www.bygningsstyrelsen.dk)

### TRETTE TIPS OM TOTALØKONOMI

Erhvervs- og boligstyrelsen (2002)

[www.erhvervsstyrelsen.dk](http://www.erhvervsstyrelsen.dk)

### TOTALØKONOMISKE BEREGNINGER I STATSLIG BYGGEVIRKSOMHED

By og Boligministeriet (2001)

[www.erhvervsstyrelsen.dk](http://www.erhvervsstyrelsen.dk)

## UDBUD

Krav og ønsker til den efterfølgende drift kan med fordel indarbejdes i udbudsmaterialet (ofte i byggeprogrammet).

I rådgivningsudbud bør der stilles klare krav til, at rådgiver inddrager de rette kompetencer og indtænker driftshensyn i projekteringen. Ydelsesbeskrivelserne har ikke den store fokus på dette emne, så bygherren kan med fordel opstille følgende krav:

- Anvendelse af totaløkonomiske beregninger
- Hensyn til drift, vedligehold og renhold af bygningskrop, bygningsinstallationer samt evt. produktionsudstyr, forskningsudstyr eller inventar, der er en del af byggeprojektet
- Hensyn til brugsvenlighed for de kommende brugere af byggeriet
- Samt præcise krav til aflevering af drifts- og vedligeholdsdokumentation, herunder digitale leverancer

Ved entrepriseudbud skal krav og ønsker indarbejdes i konkurrence-/byggeprogrammet og i selve projektet – afhængigt af hvornår udbuddet sker. I forbindelse med entrepriseudbud kan bygherren vælge at udbyde byggeriet med tilhørende 1-5 års drift, hvorved der kan opnås et større fokus på driftsøkonomiske løsninger fra de udførende parters side.

I bilag 1 er der givet eksempler på, hvordan bygherre kan stille krav, der sikrer, at projektteamet indtænker driften i byggeriet.

# DRIFT OG DRIFTSVENLIGT BYGGERI

**Drift** bruges i denne vejledning som en fællesbetegnelse for planlægning, styring og gennemførelse af de aktiviteter, som sikrer, at en bygning kan anvendes efter hensigten, dvs. så bygningen kan opretholde et fastsat kvalitets- og funktionsniveau mht.

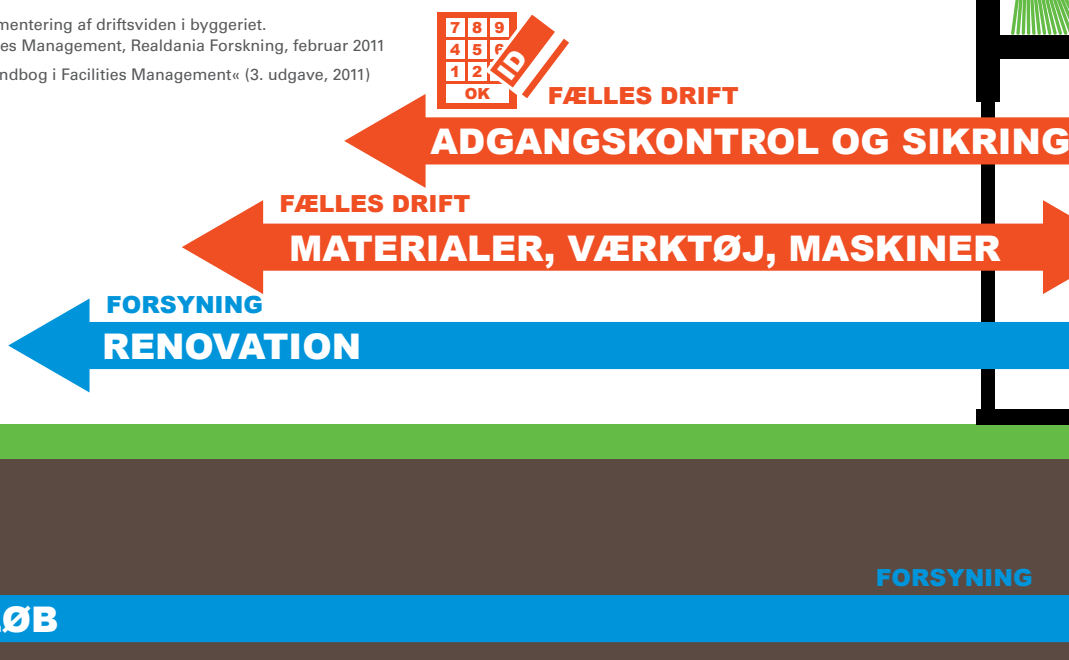
- Vedligehold
- Renhold
- Forsyning
- Fælles drift

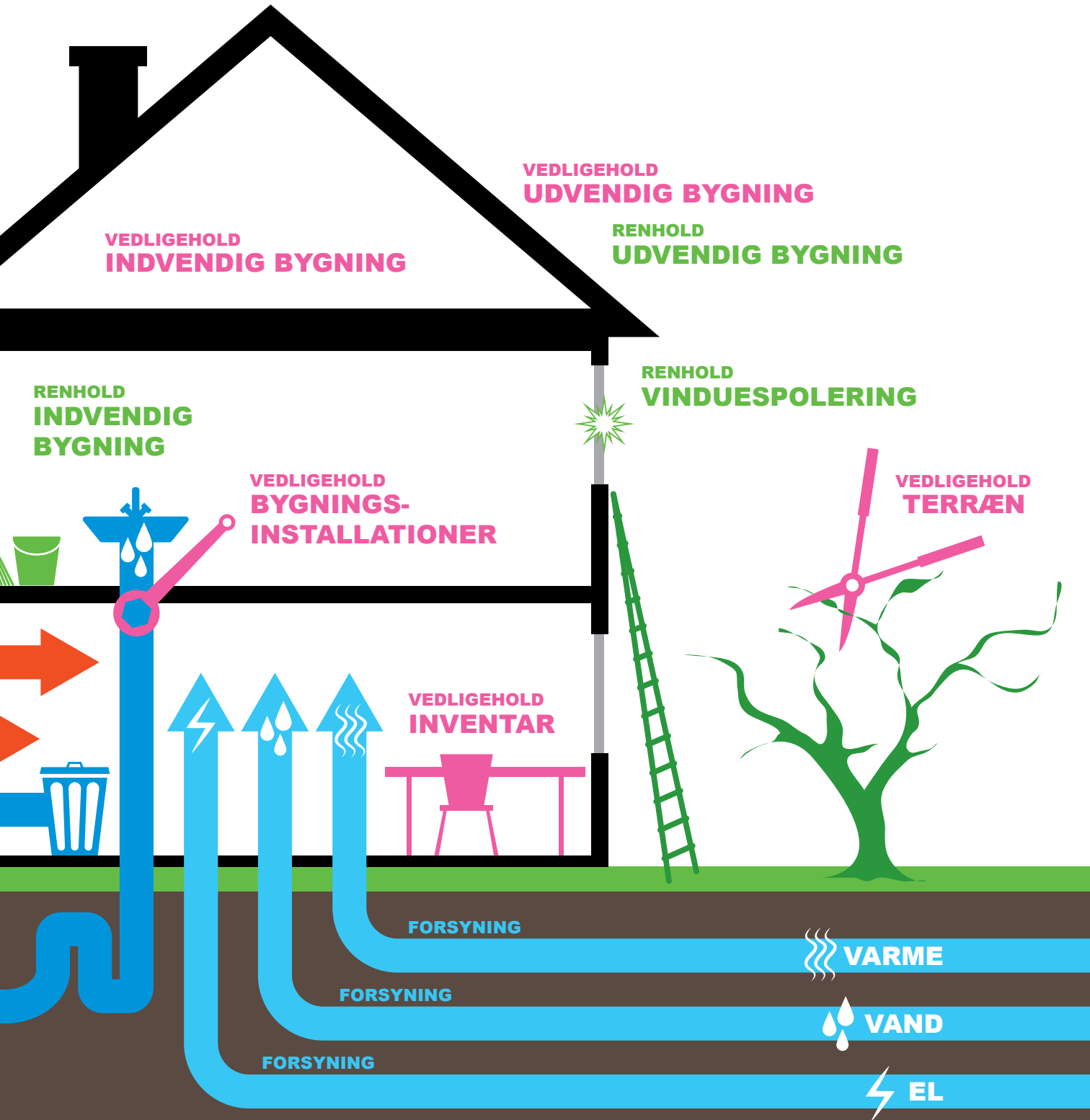
**Et driftsvenligt byggeri** skal forstås dels i relation til driften af bygningen og dels i relation til brugernes anvendelse af bygningen – dvs. brugsvenlighed. Et driftsvenligt byggeri har bl.a. fokus på følgende aspekter: Bygningsdelenes levetid, holdbarhed, energiforbrug, behov for renhold, vedligehold og styring samt miljø og arbejdsmiljø-mæssige forhold. Endvidere indebærer det overvejelser om, hvordan byggeriet fungerer i brug – funktionalitet, fleksibilitet, indretning, pladsforhold og tilgængelighed for brugere, driftspersonale og tekniske hjælpemidler.<sup>4</sup>

Definitionerne er inspireret af Facilities Management<sup>5</sup>, der omfatter alle forhold vedrørende drift og vedligehold og tænker disse sammen med de øvrige aktiviteter, der sikrer de bedst mulige rammer om en virksomheds kerneaktiviteter. Lige fra strategisk porteføljeudvikling til den daglige kantinedrift. Facilities management skaber overblik over de relevante aktiviteter og tilbyder en række værktøjer til at håndtere disse.

4 Læs mere om driftsvenlighed i »Implementering af driftsviden i byggeriet. Best Practice Guide«, Center for Facilities Management, Realdania Forskning, februar 2011

5 Se eksempelvis Per Anker Jensen: »Håndbog i Facilities Management« (3. udgave, 2011)





# DE RIGTIGE SPØRGSMÅL I BYGGEPROCESSEN

At indtænke drift i alle byggeprocessens faser handler om, at få stillet de rigtige spørgsmål på det rigtige tidspunkt. Det overordnede spørgsmål, bygherren, rådgiverne eller de udførende løbende skal stille sig selv og hinanden, er: »**Hvad er de driftsmæssige konsekvenser af de foreslåede løsninger?**«, men spørgsmål og aktiviteter ændrer sig igennem byggeprocessen.

Byggeprocessen skal derfor tilrettelægges så de væsentlige spørgsmål kan blive afklaret i de relevante faser – og i de relevante fora. De indledende faser er ofte velegnede til workshops med større deltagergrupper,

og jo længere man kommer hen i projektet, des mere relevant vil det være at inddrage mere specifikke driftskompetencer i forbindelse med eksempelvis projektgranskninger.

I de efterfølgende afsnit kan du finde eksempler på 'de rigtige spørgsmål' til de forskellige faser. Disse kan også hentes som tjeklister på [www.vaerdibyg.dk](http://www.vaerdibyg.dk).

Figuren viser aktiviteter igennem byggeprocessen, som bør gennemføres, hvis man vil sikre sig, at byggeriet kan afleveres med en efterfølgende hensigtsmæssig drift.



## PROGRAMMERING

- Spørgsmål kan med fordel afklares på målrettede workshops
- Organisering af deltagere, herunder afklaring af ansvarsforhold
- Opstilling af driftskrav i byggeprogram
- Totaløkonomiske beregninger
- Driftsgranskning af dispositions- og projektforslag



## PROJEKTERING

- Spørgsmål bearbejdes af rådgiverne med inddragelse af de relevante parter
- Indarbejdelse af driftskrav i projekt
- Ajourføring af totaløkonomiske beregninger
- Vurdering af krav, der bliver udfordret
- Indarbejdelse af krav i entreprisudbud
- Driftsgranskning af hovedprojekt

## BEDRE SENT END ALDRIG

Der vil være projekter, hvor de driftsmæssige hensyn først adresseres et stykke inde i byggeprocessen, og hvor mange beslutninger allerede ligger fast – også beslutninger, der kan have store driftsmæssige konsekvenser. Men det er aldrig for sent at begynde at indtænke driftsmæssige forhold i et byggeprojekt.

Man kan også senere i processen stille fremadrettede krav til de valg, der endnu ikke er truffet, men man skal også være opmærksom på eventuelle driftsmæssige

uhensigtsmæssigheder, som skal opvejes af f.eks. et større driftsbudget for bygningen.

Hertil kommer de muligheder, der er for at øge driftsvenligheden gennem eksempelvis indretning eller påvirkning af brugernes adfærd.

Det kan også være nyttigt at opstille muligheder for fremtidig optimering af driften. Det kan være gennem forebyggende vedligehold og planlægning af skift til mere driftsvenlige løsninger ifm. fremtidig udskiftning af bygningsdele, driftsbemanding m.m.



### UDFØRELSE

- Projektændringer tages op på bygherremøder eller projektoptimeringsworkshops
- Samarbejde mellem driftsorganisation og tilsyn
- Vurdering af krav, der bliver udfordret
- Undervisning af driftsfolk
- Kontrol af dokumentation / Drift og Vedligeholdelsesmateriale
- Udarbejde driftsbudget og -plan

### IDRIFTSÆTTELSE

- Mangelafhjælpning
- Aflevering
- Overdragelse til brugerne
- Lever bygningen op til de aftalte krav? Der foretages diverse tests og f.eks. energimærkning.
- Tilpasning af driftsbudget og -plan (som udført)
- Opfølgning på anlæg i brug
- Evalueringsworkshop

# PROGRAMMERING

I programmeringen skabes selve grundlaget for indtænkning af drift i byggeprocessen. Bygherren, evt. assisteret af sine bygherrerådgivere, skal organisere projektet og planlægge, hvordan de driftsmæssige problemstillinger bedst muligt kan tilgodeses.

I bilag 1 er givet forslag til udformning af krav til indtænkning af drift i et konkurrence- eller byggeprogram.

## DRIFTSGRANSKNING

For at få indarbejdet driftshensyn i et byggeprojekt bør projektteam og personer med driftskompetencer granske byggeprogrammet eller projekt materialet i forhold til driftsrelaterede emner. Kommentarer og spørgsmål, der ikke umiddelbart kan besvares, bringes videre til rette fora eller efterfølgende faser. I bilag 4 er vist et eksempel på en metode for opsamling og håndtering af drifts- og brugerkommentarer i byggeprojekter.

I bilag 2 findes en tjekliste for driftsgranskning, der udpeger de særligt vigtige områder, der skal driftsgranskes i de fleste byggeprojekter i programmeringsfasen.

## DE RIGTIGE SPØRGSMÅL

- Hvilke kompetencer skal inddrages i byggeprocessen for at opnå den ønskede driftskvalitet af byggeriet efter ibrugtagning?
- Har driftsorganisationen erfaringer, standarder eller retningslinjer, der er vigtige at få tidligt med i projektet?
- Er den kommende driftschef eller andre relevante driftsfolk udpeget, og kan de indgå i processen? Eller skal der tilknyttes en ekstern driftsrådgiver?
- Hvordan og hvornår skal driftsfolkene eller -rådgiveren involveres? (Tag hensyn til driftsfolkenes ressourceforbrug i de forskellige faser)
- Er teknikrum, rengøringsrum, depoter m.v. tænkt ind i disponeringen af arealer?
- Hvordan indarbejdes fokus på driftshensyn i udbudsmaterialet?
- Er der tænkt på tilgængelighed ift. renhold og vedligehold?

I bilag 3 gives eksempel på en metode til opsamling og håndtering af kommentarer og spørgsmål.

# PROJEKTERING

Under projekteringen skal bygherre og rådgivere have fokus på, at de driftsmæssige hensyn fra byggeprogrammet også bliver projekteret.

Projekteringsfasen kan være forbundet med en række sparerunder, hvis det viser sig, at dele af projektet bliver dyrere end forudsat. Hvis man laver større ændringer i projektet, skal de driftsansvarlige inddrages. Det kan være nødvendigt med såvel byggetekniske som totaløkonomiske vurderinger af nye forslåede løsninger.

De driftsmæssige konsekvenser af ændringerne vurderes og dokumenteres, og dette bør indgå i beslutningsprocessen. Det kan eksempelvis dreje sig om ændrede materialevalg, der medfører ændrede renholdelses- eller vedligeholdelsesmetoder. Det kan ligeledes dreje sig om ændringer af tekniske anlæg, som betyder, at hele eller dele af anlægget ikke kan drives, testes eller vedligeholdes som forventet.

Når hovedprojektet er projekteret, vil så godt som alle ændringer være forbundet med ekstraomkostninger.

## GRÆNSEFLADER OG BYGHERRELEVERANCER

Koordinering af driftsrelaterede bygherreleverancer kan være en udfordring. Det er bygherrens opgave senest i projekteringsfasen at fastlægge, hvilke bygherreleverancer der skal indgå i projektet, herunder håndteringen af de grænseflader, der opstår i den forbindelse.

De projekterende indarbejder bygherreleverancer i projektet. Bygherren eller dennes rådgiver indarbejder de nødvendige koordineringsopgaver i entrepriseudbudet.

## PROJEKTOPTIMERING

Derudover kan projektet med fordel granskes for områder, der er særligt vigtige for den efterfølgende drift. Det anbefales, at de driftsansvarlige får mulighed for at følge projekteringen af eksempelvis en kompliceret facadeløsning, hvis efterfølgende vedligehold, renhold, servicering og udskiftning er afhængig af den detaljerede udformning af facaden.

De driftsrelaterede krav kan med fordel præciseres i projekteringen og skal indarbejdes i entrepriseudbudet.

## DE RIGTIGE SPØRGSMÅL

### OVERORDNEDE SPØRGSMÅL

- Holder vi fast i de drifts- og brugsmæssige krav fra programmeringsfasen?
- Hvordan tilrettelægges samarbejdet mellem de tilknyttede driftskompetencer og projekterings-teamet? – Inddrages driften i de driftsrelaterede beslutninger?
- Hvordan får vi realiseret de drifts- og brugsmæssige krav i udbudsmaterialet?

### FOR DEN ENKELTE BYGNINGSDEL ELLER KOMPONENT, BØR RÅDGIVERNE OVERVEJE:

- Hvad er totaløkonomien for løsningen (levetid, energiforbrug og driftsomkostninger ift. prisniveau)?
- Stiller løsningen særlige krav til tilgængelighed, renhold, udskiftning m.m.?
- Påvirker løsningen bygningens generelle tilgængelighed, fleksibilitet, fremtidssikring m.m.?

Spørgsmålene nuanceres og tilpasses den enkelte bygningsdel eller tekniske anlæg. I bilag 2 findes en tjekliste til driftsgranskning i byggeprocessen.

I bilag 5 er angivet en række spørgsmål, der kan tjene til inspiration til relevante spørgsmål ift. udvalgte tekniske løsninger.

# UDFØRELSE

Også under udførelsen er det nødvendigt at have fokus på den efterfølgende drift.

## PROJEKTÆNDRINGER

Ved udførelsen af et byggeri sker der traditionelt mange ændringer, som kan udfordre de driftsmæssige krav. Ændringerne besluttet typisk af den udførende og bygherretilsynet i samarbejde med bygherren. Også her skal de driftsmæssige konsekvenser af ændringerne gennemtænkes, så beslutningerne bliver truffet på et oplyst grundlag.

## TILSYN OG SAMARBEJDE

De driftsansvarlige tilknyttes de fora, hvor ændringer drøftes og besluttet. Et godt samarbejde med tilsynet på byggepladsen er meget værd, fordi tilsynet har fingeren på pulsen i projektet. Selv tilsyneladende små ændringer i byggeprocessen kan have store driftsmæssige konsekvenser.

De driftsansvarlige bør, i samarbejde med det traditionelle tilsyn, gennemføre et driftsmæssigt tilsyn under byggeriet for at sikre, at de aftalte løsninger etableres, og at der ikke foretages sene ændringer, der forringer byggeriets driftsvenlighed.

## FORBEREDELSE AF IDRIFTSÆTTELSEN

Under udførelsesfasen skal idriftsættelse og aflevering forberedes nøje. Der skal i god tid inden idriftsættelsen ske den fornødne inddragelse, undervisning og information af driftsorganisationen, så den bliver klædt på til dels at følge idriftsættelsen, dels at overtage byggeriet.

*»Da de projekterede bygningen, var varmeanlægget planlagt på en sådan måde, at vi kunne nøjes med at afbryde forsyningen til en afdeling ad gangen, når vi skulle servicere anlægget. Som det er udført, skal vi nu lukke for varmen i hele huset, og derfor får vi brugere på nakken!«*

## DRIFT- OG VEDLIGEHOLDELSMATERIALE

Ligeledes skal drift- og vedligeholdelsesdokumentation, driftsplaner og driftsbudgetter afleveres til bygherren i god tid. De udførende ligger ofte inde med drifts- og vedligeholdelsesmateriale længe før afleveringen, og der er ingen grund til, at dokumentationen ikke afleveres til bygherren enten løbende eller eksempelvis tre måneder før afleveringen.

Der bør kun vedlægges dokumentation for de bygningsdele, der er installeret i det givne byggeri. Uanset om der er tale om dokumentation i trykt eller digital form, udgør unødigt dokumentation en barriere for en effektiv drift af byggeriet.

## DE RIGTIGE SPØRGSMÅL

- Hvordan inddrages driftsorganisationen og brugerne i de relevante aktiviteter?
- Hvordan tages der højde for om sene projektændringer påvirker drifts- og vedligeholdsaktiviteterne eller driftsbudgettet?
- Hvordan indarbejdes totaløkonomiske beregninger på alternative løsninger ifm. projektændringer?
- Hvordan koordineres forskellige delkomponenter, som skal spille sammen i det endelige byggeri?
- Hvordan overdrages viden effektivt fra entreprenører og rådgivere til driftsfolk og brugere?
- Hvordan og hvornår uddannes driftsfolk og brugere i brug af byggeriet?
- Hvordan sikres det, at aflevering af drift- og vedligeholdelsesmateriale afleveres som aftalt?



# IDRIFTSÆTTELSE OG AFLEVERING

Hvordan overdragelsen af byggeriet forløber, kan være afgørende for, at bygningen efterfølgende bruges hensigtsmæssigt – og at driftsorganisationen har kompetencerne til at drifte den. Perioden er ofte meget intens med fokus på fejl og mangler, men en god idriftsættelse kræver, at der afsættes ressourcer til dialog mellem driftsorganisationen og de udførende samt at brugernes behov bliver tilgodeset.

## IDRIFTSÆTTELSEN

I forbindelse med idriftsættelsen<sup>6</sup> af byggeriet bør den kommende driftsorganisation involveres i de tests (f.eks. indreguleringer eller tæthedskontrol), der skal gennemføres, så de får en indsigt i bygningens stærke og svage sider.

## AFLEVERING OG MANGELAFHJÆLPNING

En grundig gennemgang af byggeriet før afleveringen (Før-aflevering) kan være en god anledning til at genstarte dialogen med driftsorganisationen<sup>7</sup>. Den formelle aflevering gennemføres iht. AB92/ABT93 – herunder den endelige overlevering af det samlede drifts- og vedligeholdelsesmateriale bl.a. vejledninger, driftsplan, driftsbudget mv. Inden afleveringen til bygherren bør driftsplan og driftsbudget tilpasses det færdige byggeri (som udført).

Driftsorganisationen – og i nogle tilfælde også udvalgte brugere – bør involveres i mangelfhjælpsningen, så der også her tages udgangspunkt i den kommende drift og brug.

## OVERDRAGELSE TIL BRUGERNE

Når brugerne introduceres til det nye byggeri, skal omfanget af information og eventuelt undervisning tilpasses de enkelte brugergrupper, afhængigt af hvordan de skal anvende bygningen.

Det anbefales, at introducere brugerne for både betyningen af de tekniske løsninger og den praktiske brug af bygningen (bæredygtig adfærd) – eksempelvis ift. hvornår der skal luftes ud, og hvem der regulerer gulv-

varmen. Et kontorbyggeri vil sædvanligvis kun kræve en begrænset introduktion, der kan omfatte mulighed for individuel temperaturregulering, solafskærmning eller lignende. Derimod skal sygehuspersonale typisk have en mere detaljeret introduktion til de tekniske installationer, de kommer til at anvende i hverdagen.

## OPFØLGNING

Som opfølgning på brugerinstruktionen anbefales det, at der afholdes en evaluering af brug og drift ca. et halvt år efter ibrugtagning med følgende fokuspunkter:

- Hvordan hænger teknik sammen med brug?
- Energiforbrug og adfærd
- Er der indreguleret korrekt?
- Er der viden, der skal bringes videre til andre projekter?

Når byggeriet er overgået til drift anbefales det, at brugerne har én kontaktperson, som kan håndtere henvendelser vedrørende bygning og drift.

## DE RIGTIGE SPØRGSMÅL

- Opfylder drifts- og vedligeholdelsesmateriale de stillede krav?
- Hvilke fejl og mangler vil have betydning for den fremtidige drift, og hvordan imødegås evt. problemer i den forbindelse?
- Hvordan får vi rettet eventuelle fejl og mangler hensigtsmæssigt?
- Hvordan overdrages bygningen til brugerne?
- Har driftsfolkene og brugerne fået den nødvendige indsigt i den fremtidige drift og brug af byggeriet?
- Hvordan planlægges opfølgningen?

<sup>6</sup> I Værdibygs vejledning 'Commissioning-processen' er der redegjort mere for denne del af processen.

<sup>7</sup> Se Værdibygs vejledning om afleveringsprocessen (2013).

# BILAG

- 1 EKSEMPLER PÅ KRAV TIL INDTÆNKNING AF DRIFT - RÅDGIVERENS YDELSER OG DRIFTS-RELATEREDE KRAV**
- 2 TJEKLISTE FOR DRIFTSGRANSKNING I BYGGEPROCESSEN**
- 3 EN METODE TIL OPSAMLING OG HÅNDTERING AF DRIFTS- OG BRUGERKOMMENTARER I BYGGEPROJEKTER**
- 4 FORSLAG TIL INDHOLD I INFORMATIONSFOLDER TIL DRIFTSORGANISATIONEN**
- 5 EKSEMPLER PÅ GRANSKNING AF LØSNINGSFORSLAG**