

Projektgranskning

Bygningsdetalje
se tegn DAM_K_B02_29.002

Spring i underside fundament (FU)

Spring i overside fundament (FO)

Angiver afmåring (bævre) m/m

Angiver bjælkearmering iht. detaljeskema

Angiver punktarmering iht. detaljeskema

Kontinuerarmering i øvrige faser

Angiver forbindelse til kor. nr. i skema

Angiver Y25 forankring iht. detalje 1:00

Angiver Y32 forankring iht. detalje 1:00

er er andet if. DVI80

monteret læns med et til bæredygtig bund

monteret læns desuden til broværdi dybde, m

og læns, dog 1,2 m for tilstødende kor

monteret koler til fundamentunderskænt (FLU)

OSBL forudsættes, at der findes jord m

eriske parametre

er, kohæsion $C_{10} = 150 \text{ kN/m}^2$

vand, friktion $\phi_{10} = 35^\circ$

tyngde $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$

skal læbende udføres geoteknisk kontrol af

monteret

Spæringer skal kontrolleres af uvidg

remslag under alle fundamenter

: Detaljer i forhold til Møkkpenne

ERENDE:

Samfundsdetajler (1:xxx) iht. detaljehæfte

50 (1:xxx) angiver "kon"-detalje

r, generelt note, se tegn: nr. DAM_K_B02

r, installationsoplysninger og installation

ation, og et projekt

r, øvrig målestreg se arkitektprojekt

De vil der kontrolleres af projekt. Forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

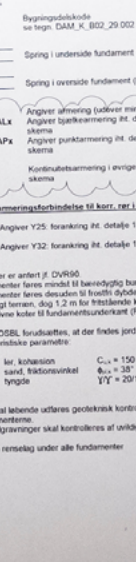
De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for

De vil der kontrolleres af projekt, forhånds for





BIM-
Standard
tegninger



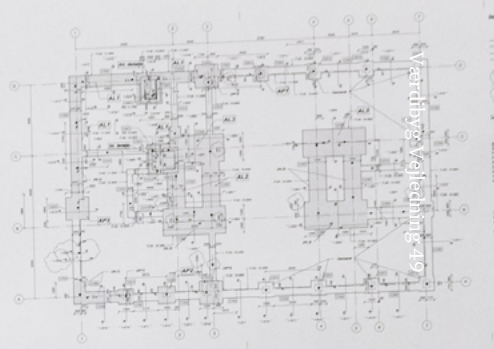
DAM_K_B02_12_101

Bygningstype: **TRUST**

Bygningens skitse
Anvendelsesklasse
Kategori
Bygningens skitse
Anvendelsesklasse
Kategori



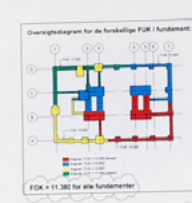
Bygningstype	Bygningens skitse	Anvendelsesklasse	Kategori
TRUST			



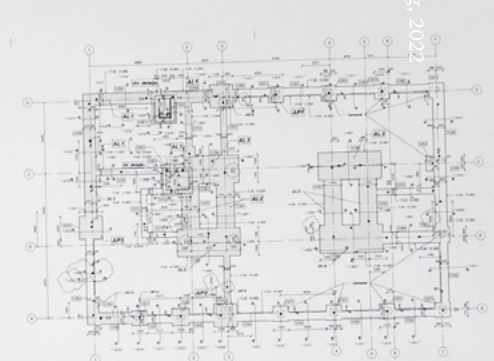
DAM_K_B02_25_101

Bygningstype: **TRUST**

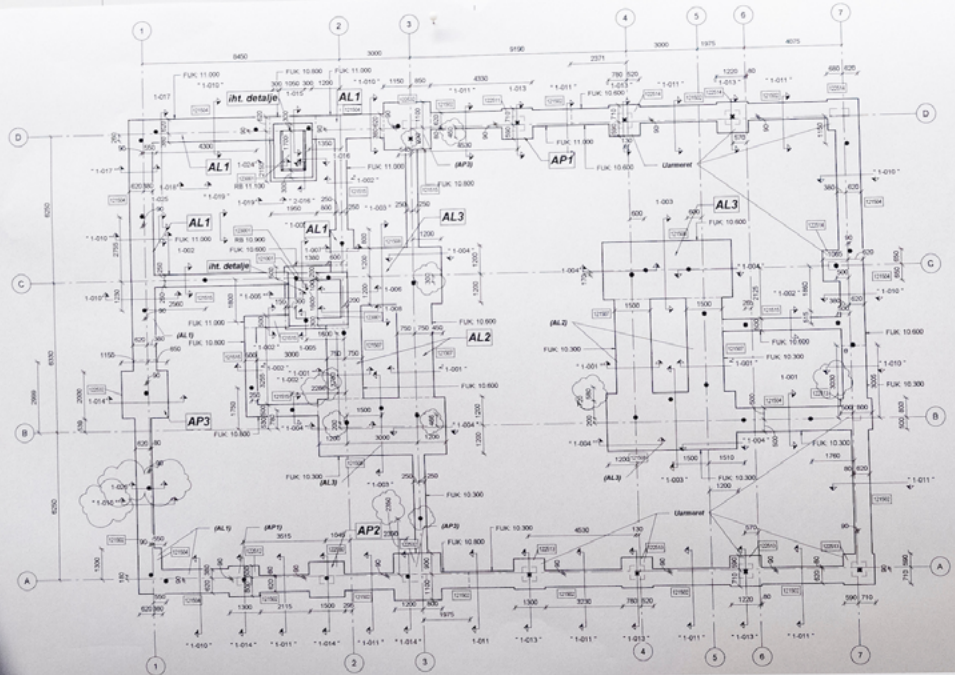
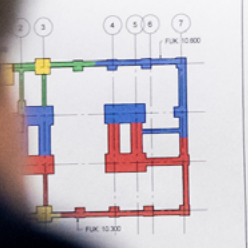
Bygningens skitse
Anvendelsesklasse
Kategori
Bygningens skitse
Anvendelsesklasse
Kategori



Bygningstype	Bygningens skitse	Anvendelsesklasse	Kategori
TRUST			



for de forskellige FUK i fundament:



Bygningskode
se tegn. DAM_K_B02_29_002

Bygningstype: **TRUST**

Bygningens skitse
Anvendelsesklasse
Kategori
Bygningens skitse
Anvendelsesklasse
Kategori

ALx Angiver amning (bæret) i detalje
APx Angiver punktarmering i detalje
Kontaktskema i øvrige f. detaljer

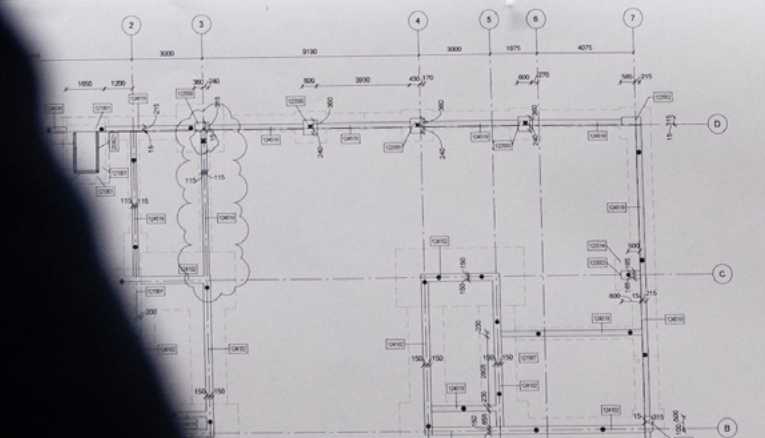
Ledret amningsforbindelse til bort. nr. 1-100
x Angiver Y25 forankring iht. detalje 1-020

Note
Alle koter er anført i DVM00
Fundamenter laves med et bæredygtig bund
Fundamenter laves desuden til brovigt dybde, som
fremtidigt forsynet, dog 1,2 m for trykbelastede kote
De angivne koter til fundamentunderskants (FUK) koter
Under OBEL forudsættes, at der findes jord med
karakteristiske parametre
ler, kohæsion $c_u = 150$ kN
sand, friktion $\phi_u = 35$
tyngde $\gamma = 20$ kN/m³

Der skal lade udføres geoteknisk kontrol af
fundamentterne
Alle udværgninger skal kontrolleres af udligg
50mm rørsel under alle fundamenter

OBEL: Detaljer i forhold til Moakgement

Hemmeligheder
Fundamentdetaljer (1-xxx) iht. detaljehefte
12.500 ("1-xxx" angiver "bort"-detalje)
Vedr. generel note, se tegn. nr. DAM_K_B02_29_001
Vedr. installationsoplysninger og installationsdele, se vs.-
ventilations- og el-projekt
Vedr. øvrig måltætning se arkitekturprojekt



Bygningskode
se tegn. DAM_K_B02_29_002

Bygningstype: **TRUST**

Bygningens skitse
Anvendelsesklasse
Kategori
Bygningens skitse
Anvendelsesklasse
Kategori

Angiver plet i Leca 800 (regn. trykstyrke 2,38 MPa) Aftrykkes ved Y25 iht. detalje 1-020

Angiver Plet i beton

Angiver underliggende fundamenter iht. fundamentsplan

Ledret amningsforbindelse til bort. nr. 1-100
x Angiver Y25 forankring iht. detalje 1-020

Hemmeligheder
Detaljer fremgår af fundamentsplan tegn. nr. DAM_K_B02_12_100
Vedr. generel note, se tegn. nr. DAM_K_B02_29_001
Vedr. installationsoplysninger og installationsdele, se vs.-ventilations- og el-projekt
Vedr. øvrig måltætning se arkitekturprojekt

Denne vejledning er udarbejdet og udgivet af brancheinitiativet Værdibyg med støtte fra Realdania.

Udarbejdelsen er fulgt af følgende kompetencegruppe:

Bygherreforeningen

Dorthe Mortensen (DTU CAS)
Dorthe Bechmann (DoBconsult)
Esther Bernhard Clemmensen (Kuben Management A/S)
Frederikke Gludsted (Bygningsstyrelsen)
Jonas Hyllested Christensen (ATP Ejendomme)
Ole Lund (Boligkontoret Danmark)
Peer Kisbye (Kompass Projektgranskning ApS)

Danske Arkitektvirksomheder

Erik Arne Bahn (Arkitekterne Bahn)
Flemming Kaae (Rørbæk og Møller Arkitekter A/S)
Peter Lindberg Christensen (Arkitema)
Ronny Maximilianus Niemann (C.F. Møller Architects)
Thomas Christensen (CEBRA A/S)

DI Byggeri

Anja Hesthaven (CRH Concrete)
Gitte Staugaard (Arpe & Kjeldsholm A/S)
Jørn Asmussen (CG Jensen)

Foreningen for Rådgivende Ingeniører

Bjarne Pedersen (Rambøll Danmark A/S)
Esben Milling (Schedio Aps)
Jannik Lund (NIRAS)
Klaus Oddershede (AFRY Aps Danmark)
Nanna Thorup (MOE A/S)
Troels Rasmussen (EKJ)
Thorsten Falk Jensen (NIRAS)

Derudover tak til supplerende bidragsydere:

Andreas Svend Kragh (NIRAS) vedr. økonomi, tid og proces
Byggeskadefonden
Leslie Brandt Kristensen (CBS) vedr. drift
René B. Knorborg (Københavns Lufthavne) vedr. drift
Sidse Grangaard (BUILD) vedr. tilgængelighed

Værdibyg

Mette Skouenborg
Rolf Simonsen

Konsulent og pennefører
Stig Brinck (NIRAS)

Fotos: Kontraframe

Redaktion: Værdibyg 2022
København 2022

Granskning er den direkte vej til færre fejl og en god proces

Det er komplekst at projektere et byggeri, og der er mange muligheder for at overse sammenhænge på tværs af projektet eller lave fejl, som kan have uoverskuelige konsekvenser for byggeriet og i sidste ende bygherrens økonomi. Der er brug for en proces, der sikrer, at vi projekterer rigtigt første gang.

Et godt bygge- og anlægsprojekt starter med et solidt og gennemarbejdet projektgrundlag, der gennem hele processen granskes og kvalitetssikres, for at undgå fejl, mangler og svigt. Derfor er granskning af projekt materialet en helt central del af de projekterendes ydelse – og en proces, der i allerhøjeste grad er med til at definere, om man får en god byggeproces. Granskning er en sammenhængende og systematisk gennemgang af projektet med henblik på at opdage og rette fejl, manglende sammenhænge og uhensigtsmæssige valg af løsninger.

Som et resultat af flere projekterende aktører – både rådgivere, entreprenører og leverandører – er projektgranskningen blevet en vigtigere aktivitet i et byggeprojekt. Derfor har branchens standardaftaler også stillet skarpt på de processer, der kan forbedre kvaliteten i alle byggeriets faser. I aftalesystemet Almindelige Betingelser 2018¹ og Ydelsesbeskrivelsen for Byggeri og Landskab (YBL18) er aktiviteter som kvalitetssikring og projektgranskning et krav, men der er stadig brug for en skærpet forståelse af projektgranskning som aktivitet.

Projektgranskning handler om at styrke projektet og samarbejdet, så det endelige byggeri er af den planlagte kvalitet inden for de aftalte rammer. Projektgranskning handler også om at skabe god kommunikation og et godt samarbejds-klima. Granskningen bør anses som en hjælp til hinandens arbejde med respekt for hinandens fagligheder.

Om vejledningen

Denne vejledning stiller skarpt på selve granskningen og har til formål at understøtte branchen i at blive bedre til at prioritere granskningen som en værdiskabende aktivitet i projektforsløbet. Det er vores fokus at skabe en fælles forståelse af granskning mellem alle projektets parter, med et ønske om at inspirere til gode granskningsforløb ved at trække på praksiserfaringer bredt i branchen. Vejledningen introducerer også et understøttende værktøj, bestående af en liste med gransknings-spørgsmål, som man kan tilpasse til sit aktuelle projekt.

Vejledningen henvender sig til:

- Projekterende rådgivere, projekterende entreprenører og leverandører som støtte- og inspirationsværktøj i forbindelse med gennemførelse af projektgranskning
- Bygherrerådgivere som støtte- og inspirationsværktøj i forbindelse med ekstern granskning
- Bygherren og dennes rolle i forbindelse med bestilling og opfølgning af granskningsydelsen
- Projektets parter som fundament for et fælles sprog og terminologi

Værdibyg, 2022

1 AB18, ABR18 og ABT18.

DET VI STÅR PÅ SKULDRENE AF

Der er tidligere udgivet en lang række publikationer om projektgranskning, som denne vejledning står på skuldrene af. Vi har i videst muligt omfang, forsøgt at genbruge, forstærke og bygge videre på anbefalingerne i disse tidligere arbejder, herunder med et særligt fokus på en opdatering af de inspirationslister, der var et centralt element i PAR/FRI's publikation fra 1996.

Anvendte publikationer er:

- PAR og FRI's publikation:
"Vejledning i projektgranskning – kvalitetsstyring" (1996)
- AB18, ABR18, ABT18 og YBL18 (2018)
- Værdibygs vejledninger om Kvalitetssikring, Projektgennemgang og Fagtilsyn (2021)
- Byggeskedefondens publikationer: "Ekstern projektgranskning – vejledning for bygherrer" (2015), "Guide til kvalitet ved bygningsrenovering" (2020) og "Guide til kvalitet ved nyt boligbyggeri" (2020)
- BUILD-publikationen SBI 246: "Granskning af byggeprojekter – planlægning, gennemførelse og dokumentation af ekstern granskning" (2014)

Projektgranskning skal rettidigt sikre projektets kvalitet	4
Afklaring af projektgranskningens omfang	6
Processen for et vellykket granskningsforløb	8
Brug listen med gransknings-spørgsmål	14
Inspiration til brug af digitale værktøjer i projektgranskning	16
Gode råd til granskning i projektets faser	20

Projektgranskning skal rettidigt sikre projektets kvalitet

Projektgranskning er en vigtig del af program-, forslags- og projekteringsfasernes kvalitetssikring. Granskning er en sammenhængende og systematisk gennemgang af projektet med henblik på at opdage og rette fejl, manglende sammenhænge og uhensigtsmæssige valg af løsninger. Derudover skal granskningen være med til at sikre, at de økonomiske og tidsmæssige rammer i projektet kan overholdes. Der skal være fokus på særlige risici og svage punkter, som hvis de ikke følges med særlig opmærksomhed, kan føre til svigt i byggeriet. Det er god praksis, at projektgranskningen foretages som faglig granskning inden for alle fagligheder, granskning af grænseflader samt som tværfaglig granskning inden for særligt de emner, der er nævnt nedenfor.

Hovedemner inden for granskning:

- Form og funktion
- Tilgængelighed
- Tid
- Økonomi
- Processer
- Byggeteknik
- Installationer
- Bygbarhed
- Føringsveje og pladskoordinerings
- Materialekrav
- Bæredygtighed
- Myndigheds- og lokale forhold
- Drift

Der skal altid gennemføres en intern granskningsproces jf. AB-systemet. Det er derudover også muligt at aftale en ekstern granskning, for at sikre projektets kvalitet og sammenhæng. Omfanget af en granskning vil variere afhængigt af aftalen, projektets aktuelle fase og hvilke emner, der er særligt fokus på i det pågældende projekt. Fælles for alle projektgranskninger er en aftale og forventningsafstemning og en efterfølgende opfølgning.

God granskning kræver:

- Fælles sprog
- Fagligt fokus
- Samspil og samarbejdsvilje

Den interne granskning er obligatorisk

Intern projektgranskning er obligatorisk for såvel den projekterende rådgiver som for den projekterende entreprenør. Efter projektteamets gennemførte egenkontrol og kvalitetssikring, bliver hele projektmaterialiet gransket af en eller flere erfarne rådgivere fra rådgiverens organisation. De interne granskninger skal indgå i ydelsesplaner.

Den eksterne granskning kan være et supplement

I nogle tilfælde kan bygherren have et særligt ønske om, at projektmaterialiet granskes udenfor det projekterende rådgiverteam. Det er især en anvendt praksis i alment byggeri, hvor der ofte benyttes ekstern granskning. Det kan være en fordel, at en helt udenfor det projekterende rådgiverteam ser materialet igennem med friske og erfarne øjne. Det kan enten være bygherren selv, en bygherrerådgiver eller en dedikeret projektgransker. Det er vigtigt, at der er afsat tid til dialog mellem den eksterne gransker og projektteamet.

Grundlagsgranskning

Granskning kan også foretages som en indledende proces før opstart af en ny fase, f.eks. når en rådgiver modtager et byggeprogram eller en entreprenør modtager et udbudsprojekt. Her kan det give værdi at gennemføre en granskning for at identificere mangler i grundlaget før opstart af næste fase. Mangler i projektets forudsætninger og grundlag fører ofte til problemer med at overholde tidsplaner, som dermed kan have store følgevirkninger.

Tid til projektgranskning skal prioriteres

Desværre opleves det ofte, at der ikke afsættes tilstrækkelig tid og ressourcer til gode granskningsforløb. Derfor skal projektgranskning ind i projektets tidsplan helt fra start, og planlægges og beskrives som en ydelse allerede i aftalen eller rådgiverudbudet. Der skal ikke mindst afsættes tid til opfølgning, da gevinsten ellers ikke realiseres. Der er ikke nogen generelle retningslinjer for hvor lang tid projektgranskning tager, men når rådgiveren planlægger granskning i ydelsesplanen, kan der tages højde for den konkrete kontekst.

En hyppig evaluering af projektet er et helt centralt element. Granskning kan derfor ses som en evaluering af, om projektet er på rette vej.

Granskning kræver erfaring og kompetencer

Når man gransker, kan man ikke blot tjekke en række spørgsmål af og være klar til ”take-off”. Der findes gode værktøjer til at hjælpe den værdiskabende granskning godt på vej, men en god granskning handler i høj grad også om erfaring og overblik. Derfor eksisterer der heller ikke en gransknings-uddannelse, hvor man får opskriften på, hvordan man med en endelig tjekliste kan styre projektet sikkert i havn. En god granskning handler om at sætte flere forskellige kompetencer i spil på tværs af fag, for derved at få et godt tværfagligt udbytte.

EN GOD GRANSKNING KRÆVER EN KOMBINATION AF MANGE KOMPETENCER

- Forståelse for byggeriets kompleksitet og indsigt i byggeriets faser
- Både teoretisk og praktisk indsigt i projektering, udførelse og drift
- Faglig og tværfaglig forståelse samt respekt for andres faglighed
- Nysgerrighed og løsningsorientering samt respekt for fagligheden bag det udførte arbejde
- Tydelig kommunikation på skrift og i tale

Afklaring af projektgranskningens omfang

I denne vejledning vil vi udfolde processen for projektgranskning. Granskning foregår gentagende gange i et projekt med forskelligt fokus afhængigt af fase, type af byggeri og det enkelte projekts kontekst. Det er ikke muligt at lave én klar beskrivelse af en projektgranskning, da granskningen også afhænger af det enkelte projekts organisering og størrelse.

Det er op til projektets parter at identificere det relevante granskningsforløb for det aktuelle projekt. Nogle granskningsforløb er kontraktbundne jf. ABR18 og YBL18. Andre granskningsforløb er bare gode ift. at sikre fremdrift i projektet. Nogle granskningsforløb kan være omfattende og gennemgribende, mens andre kan være korte og afgrænsede til et område eller et emne. Men fælles for alle granskningsforløb er, at man som gransker skal være særligt opmærksom på grænseflader, både i forhold til emner og fag.

Sådan aftales granskningens omfang

AB18 og YBL18 beskriver en række granskningsydelse, der skal foretages internt i projektorganisationen, som en del af den samlede kvalitetssikring. I forskellige situationer kan der være behov for, enten for bygherren eller rådgiveren, at tydeliggøre og forventningsafstemme formål og omfang af et granskningsforløb. I så fald skal bygherrens krav og ønsker fremgå af aftalen eller udbudsmaterialet. Ved ekstern granskning vil det altid være nødvendigt at aftale omfanget.

Følgende punkter bør indgå i aftalen om projektgranskning:

- **Fase:** Angiv de faser, der skal granskes. Angiv hvis flere faser er slået sammen ved mindre projekter.
- **Fokusemner:** Angiv de emner der ønskes gransket. Tag evt. udgangspunkt i emner og spørgsmål i Værdibygs liste med granskningsspørgsmål².
- **Projektmateriale:** Angiv eventuelt hvilke filer/mapper, som skal anvendes til granskningen. Giv gerne meget konkrete henvisninger, så det er let at dokumenterne og henvis evt. til et konkret link til det aktuelle projektweb.
- **Støtteværktøjer:** Angiv hvis der skal anvendes konkrete værktøjer til kollisionskontrol eller anden digital granskning. Husk, at det er meget værdifuldt hvis alle bruger samme metode og værktøj.
- **Dokumentation:** Angiv hvis der skal anvendes et konkret værktøj (analogt eller digitalt) til opsamling og håndtering af granskningskommentering samt hvor den samlede dokumentation skal arkiveres, og hvem der skal kunne tilgå dokumentationen. Husk, at det er meget værdifuldt hvis alle bruger samme metode og værktøj.
- **Granskers kompetencer/CV:** Angiv hvis der er særlige forventninger til kompetencer hos granskeren eller gransknings-teamet.
- **Tids- og budgetramme:** Angiv forventningerne til timeforbruget, budgettet, og perioden i tidsplanen, hvor der granskes.

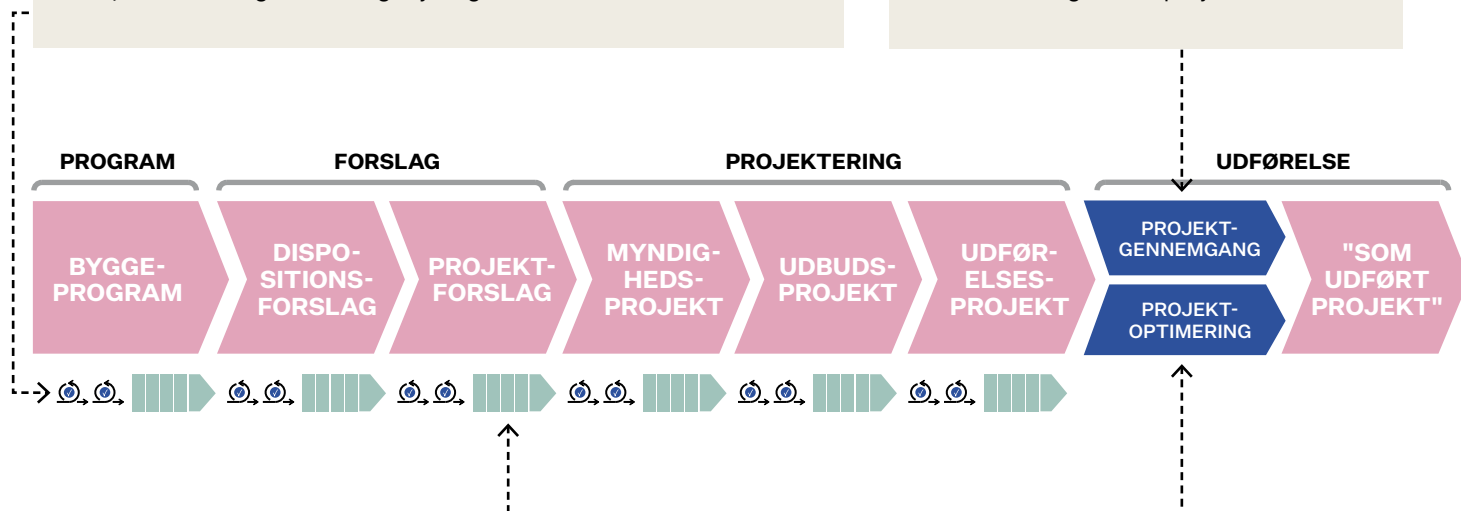
GRANSKNING I BYGGEPROCESSEN

KONTINUERLIG EGENKONTROL OG PROJEKTKONTROL

Egenkontrol foretages af den enkelte rådgiver, entreprenør eller leverandør på eget projektmateriale forud for en tværfaglig gennemgang.

Projektkontrol er en systematisk gennemgang af det udarbejdede projektmateriale og beregninger med henblik på at afdække uoverensstemmelser, fejl og afvigelser, herunder i grænseflader til andres arbejde. Projektkontrollen har også til formål at kontrollere, at almindelige norm- og myndighedskrav overholdes.

Projektgennemgang sker kort efter indgåelse af entrepriseaftalen, og inden bygge- og anlægsarbejdet udføres, med formål om at skabe en fælles forståelse af projektet, at give entreprenøren mulighed for at præge byggeprocessen ved at påpege uhensigtsmæssigheder i projektet, at afdække risici og forberede håndtering heraf samt at afdække uklarheder og utilstrækkeligheder i projektet.



Projektgranskning er en sammenhængende og systematisk gennemgang af projektet, som led i kvalitetssikring, med henblik på at vurdere projektets evne til at opfylde kravene til projektet og identificere relevante problemer.

Planlægning af granskning inkl. granskningsplan

Præ-granskning

Faggranskning

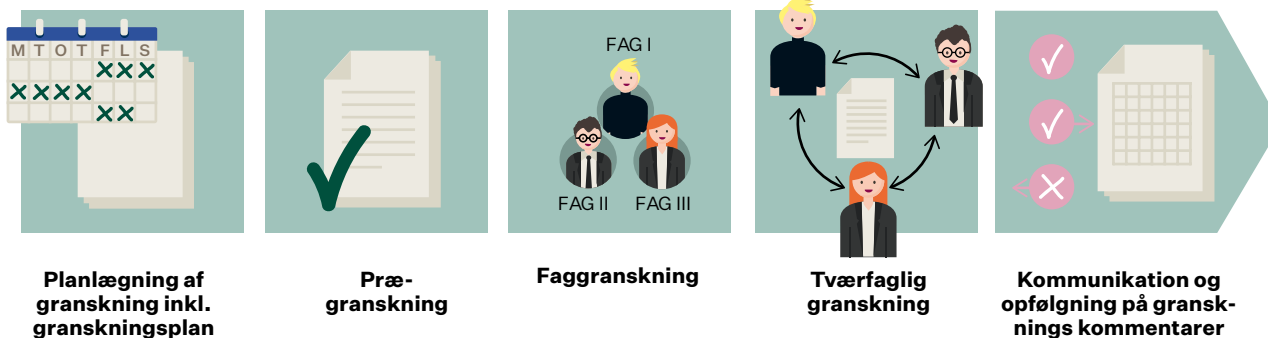
Tværfaglig granskning

Kommunikation og opfølgning på granskningskommentarer

Projektoptimering er en vurdering og eventuel indarbejdelse af forslag til ændringer, forbedringer eller billiggørelse af konkrete bygningsdele ift. et godkendt projekt eller projektforsætninger. Projektoptimering initieres oftest af forslag fra entreprenøren ifm. eller efter aftaleindgåelse.

Læs mere i Værdibyggs vejledning om "Projektoptimering" og "Projektgennemgang", herunder særligt præciseringerne omkring tilbuds- og projektgennemgang jf. ABT18.

Processen for et vellykket granskningsforløb



Gode granskningsforløb foregår typisk i en kombination af digital, faglig og tværfaglig granskning. I nogle tilfælde er det et meget komprimeret forløb med få personer i få timer, og i andre tilfælde en meget mere omfattende proces, som kan involvere mange forskellige interessenter og forløbe over flere uger. Fælles er, at den helt overordnede proces er den samme.

Planlægning af granskning: Udarbejdelse af granskningsplan

Med udgangspunkt i den konkrete opgave planlægges granskningsforløbet. En overordnet beskrivelse af granskningsforløbet skal aftales med opdragsgiver, hvorigennem der foretages en forventningsafstemning.

I en intern granskning er projekteringslederen ansvarlig for koordineringen af granskningsforløbet (jf. YBL18). I en ekstern granskning udpeger bygherren granskningskoordinatoren. I det følgende bruger vi den samlede betegnelse ”granskningskoordinator”.

Granskningskoordinatoren skal udarbejde en granskningsplan som, udover en beskrivelse af opgaven, indeholder en tidsplan med konkrete aftaler med de implicerede parter.

Kalenderymnastik og softwareproblemer kan stjæle værdifuld tid

Granskningsforløb er ofte meget komprimerede, så god planlægning er essentiel. De fagpersoner, der skal granske, skal indkaldes i tide, så der er reserveret tid i kalenderne. Det er vigtigt, at der afsættes tid til at gennemgå kommentarerne sammen med de forskellige fagligheder. Husk, at man selvfølgelig ikke forventer, at granskningen foretages hen over juleferien eller lign.

Hvis der skal anvendes særlige digitale værktøjer i granskningsprocessen, skal systemerne være opsat og testet, og eventuel introduktion eller uddannelse skal være gennemført inden granskningen går i gang.

Overlevering af granskningsmaterialet:

Grundlæg den gode tone

Det er altid en god ide, at projektteamet præsenterer projektet for granskningsteamet ved opstart. En god overlevering af projektet og forklaring af projektet kan ofte hindre frustrationer. At etablere et tillidsforhold og en gensidig forståelse og respekt mellem parterne bidrager konstruktivt til projektet. Der skal være respekt for, at den eksterne gransker ser materialet for første gang, hvorimod projektteamet har arbejdet indgående med materialet igennem længere tid. Det er den gensidige forståelse for hinanden, der skal fremme det gode resultat.

HUSK OGSÅ DEN GODE TONE I GRANSKNINGSKOMMENTARERNE

En god granskningskommentar er åben, nysgerrig og inviterer til dialog. Det er vigtigt for samarbejdet og for den videre håndtering af granskningskommentarer, at man i sin kommunikation er saglig og faglig. Det betyder også, at man så vidt muligt skal undgå tillægsord i sine kommentarer og holde øjnene på bolden. Granskningskommentarerne skal overleveres til projektteamet med respekt for modtagernes faglighed.

Da vi skulle granske projektforslaget til den nye terminal 3 i CPH var det en proces med 150 involverede personer. Fra planlægningen begyndte til kommentarer var indarbejdet i projektet gik der 4 måneder. Men det var det hele værd.

– Projektchef, Københavns Lufthavne

Nogle gange ringer en almen boligorganisation, og spørger om jeg kan granske på en specifik problemstilling i et projekt. Så bruger jeg 4 timer, og bygherren får mine granskningskommentarer efter et par dage.

– Peer Kisbye, Kompasgruppen

Præ-granskning: Tjek at alt materiale er klar til granskning

Det første tjek i en granskning er, om materialet der skal granskes, er til stede i en form, der kan granskes. Alt materiale skal være kvalitetssikret af rådgiver før granskningen påbegyndes.

Hvis ikke projektet er som aftalt, bør granskningen stoppes, eller granskningsforudsætningerne bør skriftligt justeres. Hvis man, trods manglende fyldestgørende granskningsmateriale, alligevel går i gang med sin granskning, kommer man til at bruge uforholdsvist meget tid og unødvendige ressourcer på at granske forkert, eller i et ikke opdateret materiale. Det er spild af alle tid og ressourcer.

Det opleves desværre også ofte, at de flag som en gransker eller et gransknings-team hejser, bliver undervurderet. Hvis der hejses alvorlige flag, er det vigtigt, at parterne kigger hinanden alvorligt i øjnene: ”kan projektet gennemføres under de nuværende forudsætninger, og hvad betyder det for tid og økonomi?” Det er her og ikke senere, man skal tage hånd om projektet, og turde udsætte åbningen og aflyse dronningens deltagelse.

DIGITAL GRANSKNING

Digital granskning foregår ved hjælp af forskellige digitale værktøjer, der kan tjekke projektet for eksempelvis kollisioner og geometrisk konsistens. Nye teknologier til digital granskning af mere komplekse sammenhænge vinder mere og mere frem, og vil i stigende grad supplere de geometriske kontroller. Eksempelvis kan der automatisk tjekkes for konkrete byggefaglige krav i Bygningsreglementet. Resultatet af digital granskning er ofte sort-hvidt, forstået som at nogle fejlmarkeringer ikke er reelle fejl. Men digital granskning danner et godt grundlag for den efterfølgende faglige og tværfaglige granskning. Den digitale granskning er et supplement til den fysiske og mere analoge/menneskelige granskning, og det vil ofte være forskelligt fra person til person og projekt til projekt, hvor digitalt man arbejder.³

Faglig granskning: Fokus på specifik faglig viden

Den faglige granskning dykker ned i den enkelte faglighed, og foretages ofte individuelt af en gransker med særlig faglig viden og erfaring indenfor feltet. Den faglige granskning går ofte forud for den tværfaglige granskning, og skal også sikre at de enkelte fagligheder er forberedt på at indgå i en konstruktiv dialog med de andre fagligheder.

Tværfaglig granskning: Fokus på grænseflader mellem fag og emner

Den tværfaglige granskning foretages derimod ofte i dialog mellem flere fagligheder, da det typisk er i grænsefladerne mellem fagligheder, at der opstår problemer. Budgettet er måske rigtigt beregnet og med realistiske priser, men sammenholdes økonomien med den f.eks. særligt høje kvalitet eller en særligt kompleks udførelse, kan der vise sig et misforhold. Som inspiration til strukturering af den tværfaglige granskning, kan man tage udgangspunkt i granskningsemnerne⁴ fra listen med granskningsspørgsmål.

Dialogen i den tværfaglige granskning er helt essentiel. Det er bedre med for meget dialog end for lidt. Derudover kan det give stor værdi, at samles flere foran en skærm med projektet og kigge på det sammen, da dette kan give mange nyttige refleksioner.

GRANSKNING UDEN SKYKLAPPER

Gransker du f.eks. en rampe i forbindelse med en niveaufri adgang, bør du granske om rampen løser det konkrete tilgængelighedskrav og -behov. Granskningen skal dog også have blik for økonomien for projektet, håndtering af afvandingen og driften af rampen, f.eks. i forhold til snerydning.

3 Læs mere på side 16.

4 Læs mere side 15.

Kommunikation og opfølgning på granskningskommentarer

Det er granskningskoordinatorens opgave at indsamle og koordinere granskningskommentarerne, og sikre at de bliver formidlet til projektet. Det kan f.eks. være nødvendigt med en gennemgang og redigering af kommentarerne, så de er let forståelige og formuleret som spørgsmål, der konstruktivt kan besvares. Derudover bør de samlede granskningskommentarer også gennemgås, så der ikke forekommer dubletter eller modstridende kommentarer, der kan forvirre den videre bearbejdning.

Der findes en lang række digitale værktøjer, som kan understøtte indsamling af granskningskommentarer. Hvis der bruges digitale værktøjer, er det granskningskoordinatorens opgave at sikre, at der er beskrevet fælles metoder for brug af værktøjet. Dette skal ske allerede ved planlægningen af granskningen, da uklar brug af digitale værktøjer kan skabe kaos.

Forløbet for håndtering af granskningskommentarer forløber som illustreret herunder:

Ved store komplicerede projekter, kan det være nødvendigt at arbejde med en "gatekeeper-funktion", hvorigennem alle granskningskommentarer og svar skal håndteres.

Ved ekstern granskning bør det være aftalt, hvorvidt bygherren skal præsenteres for de endelige granskningskommentarer inden de sendes videre til besvarelse hos rådgiveren.

Find den gode proces for projektet: Formel, uformel eller midt imellem?

Granskningskoordinatoren skal sikre, at der findes en god proces for kommunikationen mellem granskningsteamet og projektteamet. Det kan både være en meget formel proces eller en mere uformel proces, afhængigt af projektets størrelse og kompleksitet.

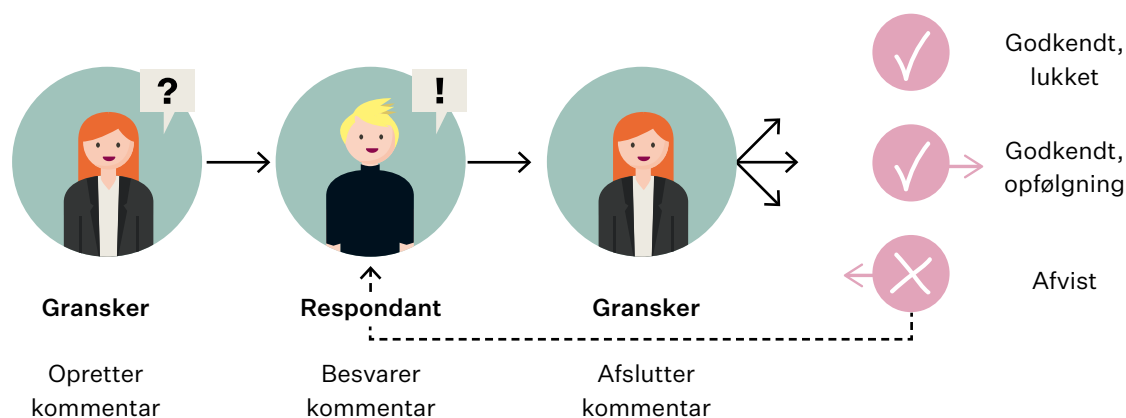
I en *formel proces* er der defineret et stringent flow, hvor hver kommentar dokumenteres og hvor kommunikationsprocessens historik gemmes. Et flow kan tilrettelægges i et digitalt system, hvor alle har adgang til samme system, og hvor roller og flow er prædefineret.

Fordelene ved denne formelle tilgang er, at der er gennemsigtighed, og at risikoen for at noget falder mellem stolene reduceres. Det kan dog kræve en del af granskningskoordinatoren at sikre, at alle bruger metoder og systemer rigtigt.

NÅR OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER FALDER IGENNEM SIEN

Det er selvfølgelig vigtigt, at der altid bliver fulgt op på de opmærksomhedspunkter, der findes i projektgranskningen. Ofte hænder det dog, at mange vigtige observationer fra granskningen ikke bliver taget med videre. Det sker f.eks. når

- Der opdages fejl, som ikke bliver dokumenteret
- Der dokumenteres fejl, som ikke bliver kommunikeret
- Der kommunikeres fejl, som ikke bliver rettet



En *uforformel proces* har fokus på dialogen mellem parterne og tillader en dybere gensidig forståelse. Processen bliver ikke i samme grad dokumenteret, men den mere dialogorienterede granskning, kan i mange situationer være yderst værdiskabende. Den uformelle proces kræver en åben og løsningsorienteret tilgang.

Mellem den formelle og den uformelle granskningsproces findes et utal af varianter. Det vigtige er, at der i planlægningsfasen er foretaget en konkret forventningsafstemning parterne imellem, så det er tydeligt for alle, hvilke processer projektgranskningen gennemføres ud fra.

Kategorisering af granskningskommentarer

Der kan være rigtig mange kommentarer i et granskningsforløb, og der findes forskellige måder at holde styr på kommentarerne på. Det kan være et regneark, forskellige typer af lister eller en digital løsning. Fælles bør dog være at følgende oplysninger går igen:

- Reference til projekt materialet
- ID på kommentar
- Titel på kommentar
- Beskrivelse af kommentaren
- Fag
- Hvor kritisk kommentaren er (kritikalitet)
- Status på behandlingen af kommentaren
- Ansvar for håndtering

Både i det enkelte projekt, men også på tværs af flere projekter, kan det være hensigtsmæssigt, at man i egen organisation og i projekt-teamet, anvender en fælles standard til kategorisering af granskningskommentarerne. Særligt vedrørende kritikalitet og status, er det hensigtsmæssigt, at der er fuld enighed om, hvad definitionen betyder. Til dette kan man vælge at tage udgangspunkt i følgende definitioner:

Dokumentation af granskningskommentarer

Ved den formelle granskningsmetode er det vigtigt, at granskningskommentarerne bliver dokumenteret tydeligt. En kommentar skal være præcis og det skal være muligt at finde det sted i dokumentationen, der relaterer sig til kommentaren, som f.eks. et modul, et afsnit eller en lokalitet i en model. Det anbefales derfor, at man i gransknings-teamet aftaler en fælles metode.

Kritikalitet	Høj (meget kritisk)	Løsning skal implementeres inden accept af samlet projekt (udsendelse eller fasegodkendelse)
	Mellem (kritisk)	Løsningsforslag skal dokumenteres, herunder termin for implementering i projekt, inden accept
	Lav (mindre kritisk)	Løsningsforslag skal udarbejdes og implementeres til næste faseaflevering
Status	Oprettet/åben	Kommentaren er oprettet
	Tildelt/pågår	Kommentaren er oprettet og er under behandling af modtager
	Godkendt, m. opfølgning	Besvarelsen er accepteret under forudsætning af, at en løsning indarbejdes senere i projektet
	Godkendt / lukket	Besvarelsen/løsning er accepteret
	Afvist	Besvarelsen er afvist. Ny besvarelse afventer



To DO:
HAN-Domby Tagetages
23991699 •

HAN- ATP curvat

ATP:
GEPHE
JONES

HAN:
KAMETA
CASPER
MARK SLAK
SCREEN

TRC
SPERM



Brug listen med granskningssspørgsmål

Til at understøtte granskningsprocessen, anbefaler vi, at man søger inspiration i Værdibygs liste med granskningssspørgsmål, som kan anvendes til at gennemgå de faser, emner og fag, som er relevante for et granskningsforløb. Listen er udarbejdet på baggrund af bl.a. bilagene i PAR og FRI's "Vejledning i projektgranskning – kvalitetsstyring (1996) samt med input fra mange forskellige fag og funktioner. Selvom listen er omfattende, skal den dog stadig anses som inspiration og retningsvisende, og ikke som en fuldstændig checkliste. Granskning er altid en proces, hvor den enkelte gransker skal bruge sin erfaring og sunde fornuft. Projektet skal ses i sin kontekst, og ofte vil der også være supplerende specifikke og væsentlige spørgsmål, som ikke nødvendigvis fremgår af listen.

Listen består af en lang række granskningssspørgsmål, som kan sorteres og filtreres indenfor hhv. faser, emner og fag, hvorved det er muligt at lave forskellige specifikke lister med relevante

granskningssspørgsmål, der er tilpasset behovet for den konkrete granskningsproces. Et granskningssspørgsmål kan således godt gå igen under flere faser, emner eller fag.

- Faserne tager udgangspunkt i YBL18
- Fag tager udgangspunkt i de typisk involverede projekteringsfag
- Emner er opdelt i 13 overordnede emner, vist og forklaret i nedenstående tabel. Opdelingen rummer overlap og skal ikke forstås som låste kasser.

Efter den indledende sortering og filtrering, kan listen gemmes som en projektspecifik liste, hvorefter man selv kan supplere listen med egne relevante spørgsmål, efter behov.

Hent den samlede inspirationsliste på www.værdibyg.dk.

Vælg hvilke **projekt faser** gransknings-spørgsmålene skal vedrøre

Vælg hvilke **fag** gransknings-spørgsmålene skal vedrøre

#	Gransknings spørgsmål	Gransknings emner	Fag
	Er eksisterende adgangsveje undersøgt for om lange, bredde og tunge nødvendige transporter i byggeperioden kan komme frem til byggepladsen (Broer med lav lasteevne, Tunneler/broer med lav kørsels højde, rundkørsler med skrap drejekurve mm)?	Form og funktion; Økonomi; Tid; Bygbarhed	Landskab; Infrastruktur og trafik; Arkitekt; Brand
1	Er der krav til afvanding på egen matrikel, og hvis ja, er dette sikret?	Form og funktion; Byggeteknik; Økonomi; Tid	Landskab; Infrastruktur og trafik; VVS og køling
2	Hår akustiker i notat verificeret, at de valgte gulv, væg og loftopbygninger i projektet overholder de opstillede krav?	Byggeteknik	Arkitekt; Akustik
3	Anvendes præfabrikerede bygningsdele i hensigtsmæssigt omfang?	Økonomi; Tid; Installationer; Bygbarhed	Arkitekt; VVS og køling; Konstruktioner; Ventilation
4	Er arealopgørelser verificeret af landinspektør?	Form og funktion; Myndigheds- og lokale forhold	Landskab; Arkitekt
5			
6	Er ARK krav til elevatorer videregivet til ING?	Form og funktion	Arkitekt; El og sikring
7	Er armaturer i loft placeret og koordineret med andre fag som skal placere bygningskomponenter i lofter?	Form og funktion; Færingsveje og pladskoordinering	Arkitekt; VVS og køling; Ventilation; El og sikring; Indeklima
8	Er evt. behov for mørklægning inkl. evt. el-betjening afklaret og indarbejdet?	Form og funktion	Arkitekt; El og sikring; Indeklima; Automatik
10	Er belægningstyper godkendt af bygherre?	Materialekrav	Landskab; Arkitekt
11	Er belægningstypen tilpasset arealets anvendelse (Belastning, kemikaliespild etc.)?	Form og funktion; Materialekrav	Landskab; Arkitekt
12	Er beplantning godkendt af bygherre?	Form og funktion	Landskab
13	Er beplantning på konstruktion, herunder grønne tage koordineret?	Form og funktion; Byggeteknik	Landskab; Arkitekt; Konstruktioner
14	Er BR krav til trinlydsdæmpning og lufttildisolation for væg- og gulvopbygninger overholdt?	Form og funktion	Arkitekt; Akustik; Konstruktioner

Vælg hvilke **emner** gransknings-spørgsmålene skal vedrøre

Granskningsemner

Granskningsemnerne i inspirationslisten er kort beskrevet i nedenstående. Beskrivelsen er dog ikke udtømmende og et gransknings-spørgsmål kan også godt omhandle flere emner.

Form og funktion	Bygherrens krav og forventninger samt den samlede arkitektoniske idé. Derudover indgår også beliggenhed og disponering af rumfunktioner og omgivelser, robusthed, fleksibilitet og udvidelsesmuligheder. Emnet omfatter også konstruktionens beskyttelse og holdbarhed
Tilgængelighed	Adgangsforhold og indretning under hensyntagen til alle typer brugere
Tid	Projekterings- og udførelsestidsplan
Økonomi	Anlægs-, drifts- og totaløkonomi samt beregningsmetoder og risici
Processer	Udbudsform, kontrakter og organisering, herunder bygværksansvarlig, certificeret statiker, brandansvarlig mv. Emnet dækker også kommunikation, digitalisering, IKT og programforudsætninger, commissioning og BR18 funktionsafprøvning
Byggeteknik	Klimaskærm, følgeskader, deformationer og belastninger, nedbør, fugt (skybrudssikring) og vind-/jordrystelser
Installationer	Installationsprincipper, koordinering af styring, betjeningsarealer, brandsikring, bygningsautomation og IBI-anlæg
Bygbarhed	God byggeskik og hensynet til en god og smidig byggeproces. Udførelsesprocesser, byggetakt, byggeplads og adgangsforhold samt arbejdsmiljø
Føringsveje og pladskoordinering	Skakte og føringsveje, nedhængte lofter (inkl. alt det, der ligger ovenover), betjeningsarealer og teknikrum og kontrol af kollisioner
Materialekrav	Materialepåvirkning, slidstyrke og robusthed, funktionelle materialekrav, miljøpåvirkninger, rust og kemikalier
Bæredygtighed	Energiforbrug, DGNB, LEED, frivillig bæredygtighedsklasse og cirkularitet og generel bæredygtighed i produktionen, under opførelsen, i brugsfasen, ved bortskaffelse. Planlægning og dokumentation af bæredygtighed
Myndigheds- og lokale forhold	BR, godkendelser, servitutter, matrikelskel, lokalplaner, forundersøgelser, terræn og bundforhold, forsynings- og afløbsforhold, forureningsforhold, brandstrategi, omkringliggende bygninger og beplantning
Drift	Optimeret LCA, arbejdsmiljø ifm. drift, rengørings- og vedligeholdsvenhed, affaldshåndtering, tilgængelighed ift. inspektion, betjening og reparation, og krav til as-built materiale

Inspiration til brug af digitale værktøjer i projektgranskning

Som udgangspunkt er der metodefrihed til granskningsforløbet. Det kan gøres på mange måder, og der er flere gode metoder – både analoge og digitale. Det følgende skal bidrage som inspiration til forskellige digitale værktøjer og metoder.

Digital adgang til projektmateriale

Det væsentligste digitale værktøj i projektgranskning er et fælles datarum eller projektweb, hvor alt granskningsmateriale samles digitalt, og hvor alle relevante parter let kan tilgå det nødvendige materiale. Her er det afgørende med en tydelig angivelse af, hvilket materiale, der ligger til grund for den aktuelle granskning. Det anbefales at samle granskningsmaterialet i en mappe eller et versionssæt, så granskerne ikke skal lede i en stor struktur med fare for, at der granskes på et forkert grundlag.

Derudover er det vigtigt, at projektdokumentationen i det fælles datarum er gemt i neutrale formater, så alle involverede parter uden besvær kan få adgang til materialet.

Konsistenskontrol af BIM-modeller

Der udvikles løbende nye værktøjer, der digitalt kan finde uhensigtsmæssigheder i Bygnings Information Modeller (BIM). Disse kendes typisk som kollisions- og konsistenskontroller, hvor tjekværktøjer gennemgår 3D BIM-modeller og finder eventuelle kollisioner. Ydelsesbeskrivelsen (YBL18) stiller krav til brug af digital konsistenskontrol, når der projekteres digitalt. Typiske elementer i processen med digital konsistenskontrol er:

- Hvert fag udarbejder en fagmodel for eget område, efter anvisning i en IKT-specifikation og IKT-procesmanual
- Relevante fagmodeller samles og der gennemføres digitale tjek
- Opmærksomhedspunkter fra det digitale tjek gennemgås, og der tages stilling til, om det giver anledning til granskningskommentarer
- Granskningskommentarer indarbejdes i granskningsdokumentationen

Digital regel-tjek

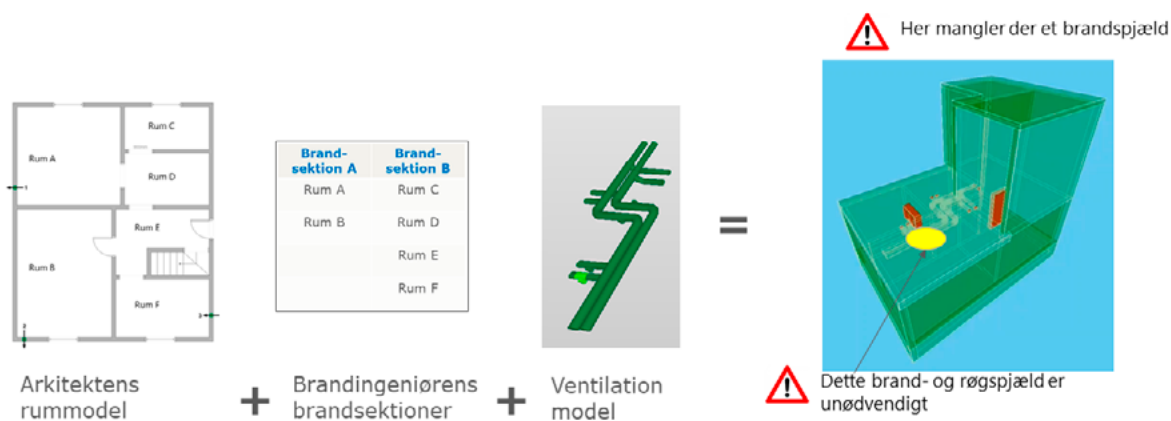
Udviklingen går i retning af, at digitale systemer i stigende grad kan granske regler fra f.eks. bygningsreglementet eller andre faglige forskrifter. Bygningsmodeller og andet projektmateriale samles og der etableres relation mellem flere af byggesagens dokumenter. Herefter kan man stille gransknings-spørgsmål til det samlede projektmateriale. Et eksempel på en regel kunne være:

- **Spørgsmål:** Er der etableret brandspjæld mellem brandsektioner?
- **Modellen:** Der skabes en relation mellem arkitektens rummodel, brandingeniørens brandzoner og ventilationsingeniørens fagmodel
- **Reglen:** Ventilationskanaler, der krydser en væg, hvor væggen adskiller to brandsektioner, skal have monteret et brandspjæld
- **Svaret:** Der vises en model, hvor der med grøn er markeret, hvor reglen er overholdt (der er korrekt monteret brandspjæld), og med rød vises, hvor reglen ikke er overholdt (der er brandspjæld, hvor der ikke burde være, og der mangler brandspjæld, hvor der burde være)

Visualisering og bigdata

Når et projekt skal granskes, er der ofte et meget stort antal informationer, der er bundet sammen på kryds og tværs, og det kan være svært at få et overblik og gennemskue komplekse sammenhænge. Derfor kan det være meget værdifuldt at overveje brugen af særligt tilrettelagte visualiseringer.

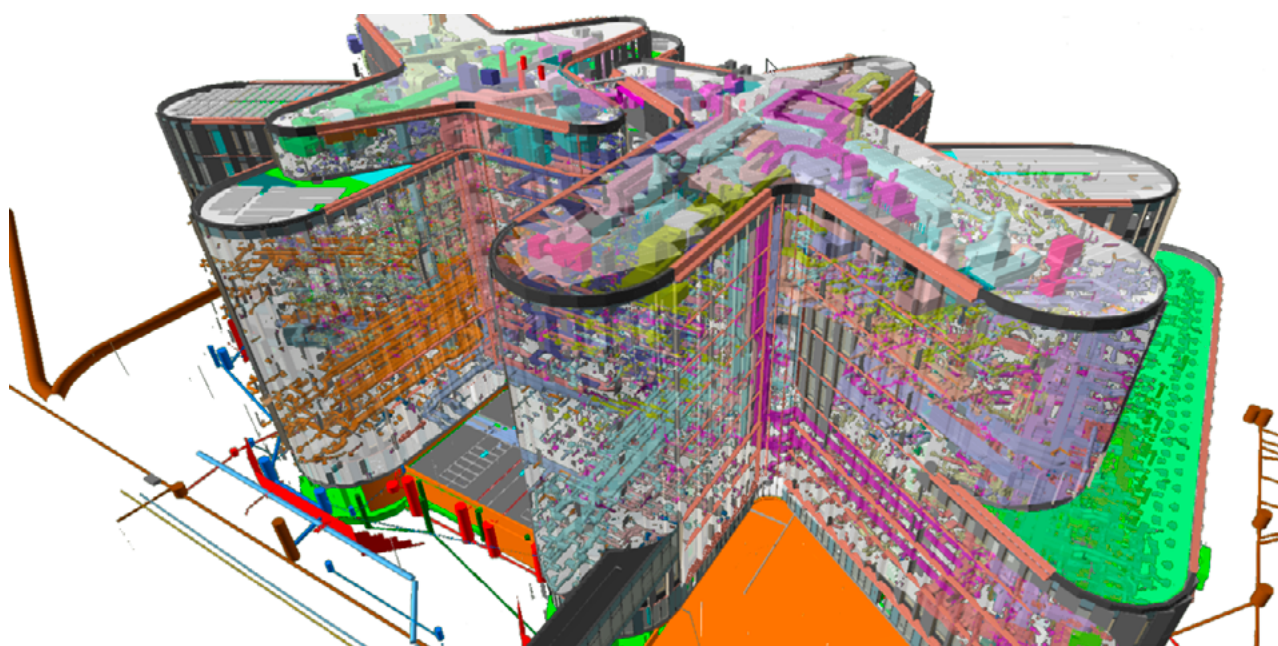
Brugen af interaktive visualiseringer, hvor granskeren kan sortere og navigere i data, forstærker overblikket og granskerens evne til at fordybe sig i de detaljer, der vækker opmærksomhed. Her kan man let sortere det uinteressante fra og zoome ind på en vigtig detalje.



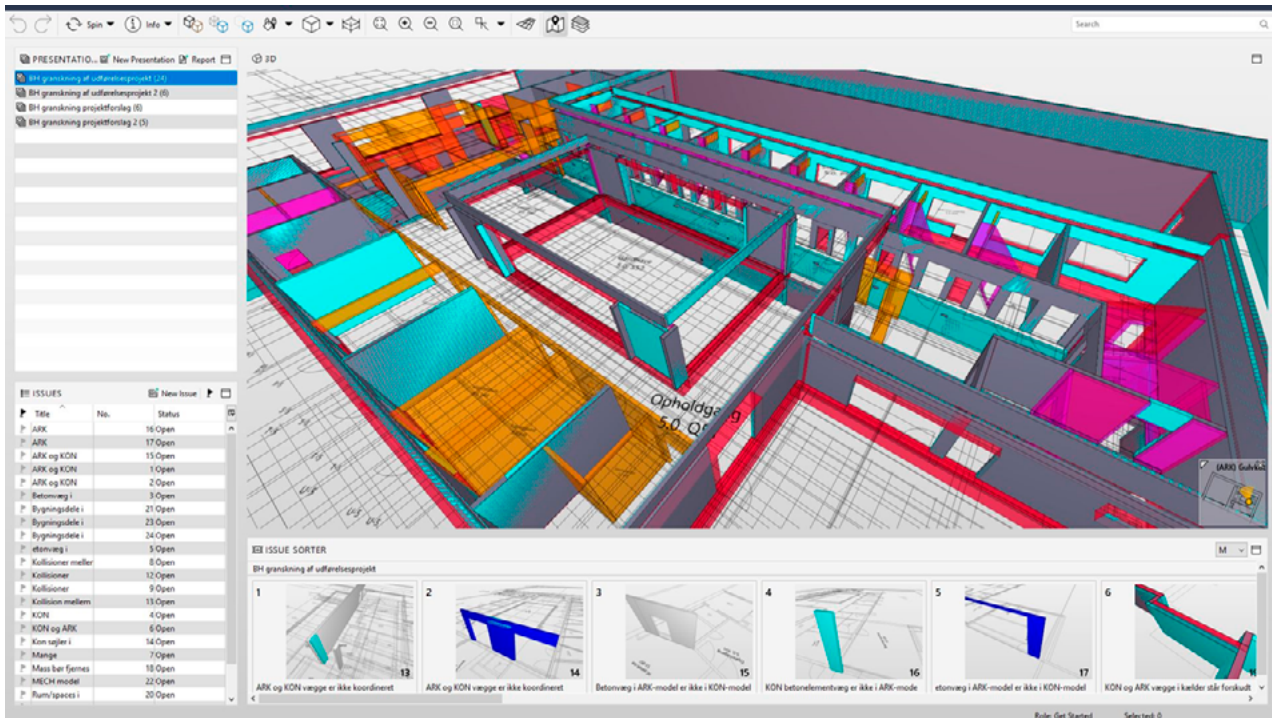
+

*Byggefaglig viden:
Hvis en ventilationskanal krydser en væg mellem rum i forskellige brandsektioner, skal der være et brandspjæld*

Eksempel: Digital regel-tjek kan som her f.eks. anvendes til at undersøge, om der er etableret brandspjæld mellem brandsektioner, ved at sammenholde diverse bygningsmodeller og andet projektmateriale med gældende krav.



Eksempel: Granskeren kan med en visning af alle ventilationsanlæg (i forskellige farver) og en zoneopdeling af bygningen, få overblik over, om der er en hensigtsmæssig sektionering af anlægget. I det digitale værktøj kan granskeren vende og dreje modellen.



Håndtering af granskningskommentarer

I et granskningsforløb er det særligt udfordrende at holde styr på alle de kommentarer, der løbende bliver registreret. Det er vanskeligt at sikre en god reference ind i materialet og det er komplekst at sikre svar og opfølgning. Ved at arbejde med et fælles digitalt værktøj, er det muligt at skabe et godt flow og transparens. Der findes en lang række værktøjer, som på forskellig vis kan understøtte håndteringen af granskningskommenteringen.

Den generelle forståelse er, at en granskningskommentar er et objekt, som har tilknyttet en række data. Disse objekter samles og administreres i et fællessystem, der holder styr på en række forhold, som f.eks.:

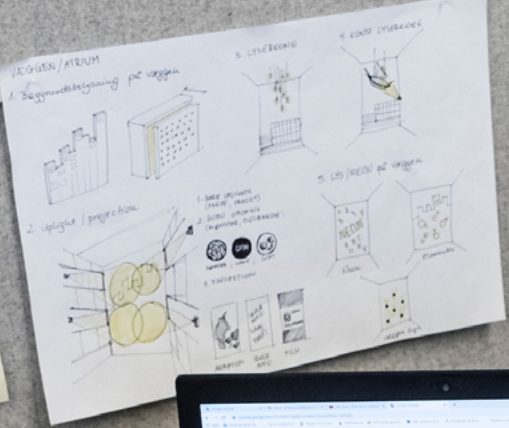
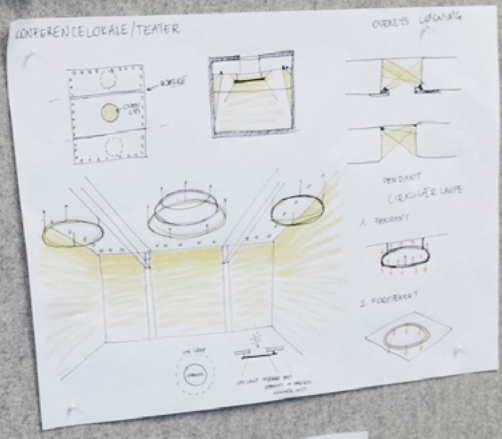
- Hvem har skrevet kommentaren og hvem forventes at reagere på den?
- Hvad handler kommentaren om, evt. med en reference til en bygningsdel, en samling, et punkt i modellen, et afsnit i et dokument mv.?
- Hvad er status? Er det afklaret, løses det i næste fase eller er det uafklaret?
- Hvad er historikken, hvem har skrevet hvad? Alt bør gemmes!
- Hvor kritisk er kommentaren?
- ... (der er mange muligheder for at tilknytte yderligere informationer)

Mange systemer til kollisionskontrol og digital granskning kan selv oprette granskningskommentarer, som efterfølgende verificeres af granskeren inden det bliver dokumenteret i et granskningsnotat.

Det er hensigtsmæssigt, at formatet på en granskningskommentar er fælles på tværs af flere systemer.

Light
• 500 lux
• 500 lux
• 750 lux

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

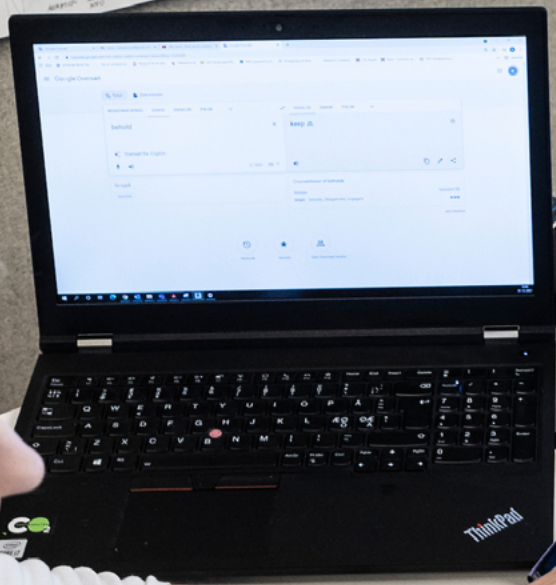
af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...

af ...
af ...
af ...



Gode råd til granskning i projektets faser

I det følgende er der fase for fase beskrevet overvejelser, der kan lede i den rigtige retning, når en granskning skal planlægges.

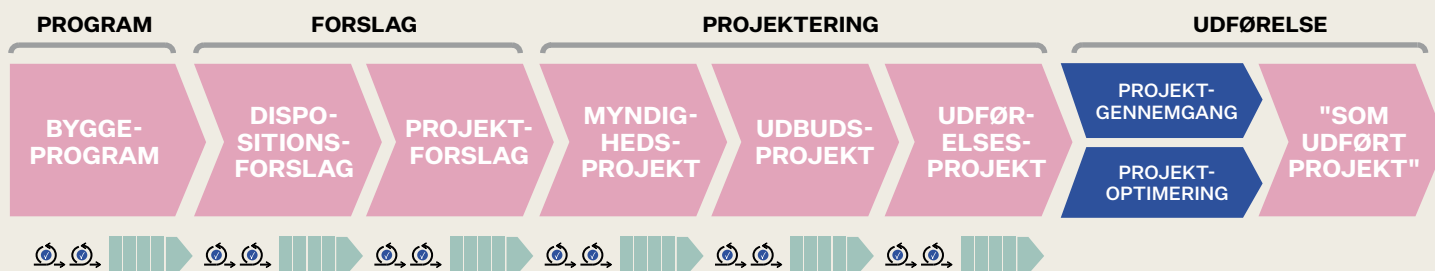
Under faserne gives der gode råd til:

- Hvad er formålet med granskningen?
- Hvilke interessenter skal typisk involveres?
- Hvad bør der være særligt fokus på?

Foruden de gode råd, anbefales det, at man søger hjælp til den konkrete granskning i inspirationslisten, der netop kan sorteres fase for fase.

Der granskes i følgende faser:

- Byggeprogram
- Dispositionsforslag
- Projektforslag
- Myndighedsprojekt
- Udbudsprojekt
- Udførelsesprojekt



Byggeprogram

Byggeprogrammet er en samling af alle definerbare krav fra bygherren, sammenfattet så de ikke er i modstrid med hinanden eller med de økonomiske rammer, behov, gældende lovgivning mv. I programfasen vil en granskning af byggeprogrammet ofte have karakter af en screening af projektet.

Er forventninger og krav til byggeriet beskrevet?

Granskningen af byggeprogrammet har til formål at undersøge om bygherrens krav, forventninger og succeskriterier til det færdige byggeri er tydeligt beskrevet.

Byggeprogrammet skal beskrive om der er særlige krav til byggeriet udover de krav, der er beskrevet i f.eks. Bygningsreglementet eller anden lovgivning. Særlige krav kan f.eks. være krav til bæredygtigheds-certificering. I YBL18 er det beskrevet, hvilke emner der typisk skal redegøres for, og denne opstilling af emner kan være et godt støtteværktøj for en granskning. Byggeprogrammet skal redegøre for de undersøgelser, der bør være gennemført i programfasen, da uforudsete forudsætninger i de senere projektfaser har store konsekvenser.

En granskning skal undersøge om der er en rimelig proportionalitet mellem byggeprogrammets forventninger til funktion, kvalitet, tid og økonomi samt vurdere om byggeprogrammet i sin helhed er robust overfor uforudsigelige hændelser. Er der eksempelvis foretaget risikoanalyser og er der taget højde for de fundne risici i projektet?

Granskning af byggeprogrammet bør også kigge på den planlagte proces, hvad angår udbudsstrategi, for såvel rådgivning som udførelse. Det bør endvidere granskes om projekteringsydelse er beskrevet tydeligt (f.eks. ift. omfang og detaljeringniveau), så det kan danne grundlag for en realistisk prissætning af rådgiverydelsen.

Hvem skal involveres:

Granskningen af byggeprogrammet foretages af den eller dem, der har udarbejdet programmet. Dog er det vigtigt, at bygherren altid selv gennemgår byggeprogrammet for at sikre, at det er dækkende ift. behov og ønsker til byggeriet. I granskningen af programmet kan det være relevant at inddrage forskellige interessenter, for at sikre at programmet er "set" fra forskellige vinkler, f.eks. er slutbrugerne og den fremtidige drift helt centrale. Det kan være svært at involvere interessenter i de tidlige faser, da de ofte har svært ved at forholde sig til projektet, før det bliver mere konkret. Derfor er det bygherren og rådgivers opgave at sikre en grundig interessentinddragelse i granskningsforløbet.

Godt begyndt er halvt fuldendt.

- Projektdeltager

Dispositionsforslag

Dispositionsforslaget er et motiveret forslag til opgavens løsning på grundlag af et godkendt byggeprogram.

Er det foreslåede projekt realistisk?

Granskning af dispositionsforslaget har til formål at undersøge om det udarbejdede forslag opfylder byggeprogrammets krav, og om forslaget er tilstrækkeligt detaljeret og dokumenteret til at sandsynliggøre, at projektet kan gennemføres.

Det er i dispositionsforslaget bygningen disponeres, og dette skal overordnet være på plads, før man går videre til projektforslaget. Dermed er det også i denne fase, at man i granskningen skal tjekke, om der plads til de ønskede funktioner og ikke mindst tekniske anlæg. Er der f.eks. disponeret realistiske teknikrum-sarealer og hovedføringsveje, så der er plads til den nødvendige teknik for at overholde byggeprogrammets krav til indeklima i forhold til temperaturer og luftskifter?

I dispositionsforslaget er der mange løse ender, og en granskning vil derfor være relativt åben og undersøgende. Er der undersøgt alternative løsninger, og er der en fornuftig afklaring af tværfaglige problemstillinger? I granskningen må man gerne udfordre løsningsforslaget, men altid ud fra et nysgerrigt og konstruktivt perspektiv. F.eks. kan man spørge: "Er det overvejet at placere ventilationsanlæg i kælderen?" eller "kunne trappen til 1. sal placeres mere synligt i forhallen?"

En projektgranskning skal undersøge om der er en rimelig proportionalitet mellem dispositionsforslagets æstetik, funktion, kvalitet, tid og økonomi og vurdere om forslaget i sin helhed er robust overfor uforudsigelige hændelser.

Hvem skal involveres?

I dispositionsforslaget er det særligt vigtigt at verificere slutbrugernes behov og sikre sig, at myndigheds- og lokale forhold er belyst udtømmende. Inddragelse af myndigheder vil være relevant, for at sikre at rammebetingelse for fremtidige bygge- og ibrugtagningstilladelse er afklaret.

I granskningen af dispositionsforslaget, er det helt centralt at inddrage de erfarne rådgivere, som med stor erfaring f.eks. kan gøre opmærksom på: "Den løsning er jeg ikke tryk ved, da skaktplacering og størrelse ikke synes realistiske i forhold til det nødvendige omfang af kanaler, kabelstiger og rør. Måske skal I overveje, at..."

Granskning af dispositionsforslaget foretages af rådgiver i henhold til aftalegrundlaget. Rådgivers dokumentation af granskningen vedlægges det samlede dispositionsforslag. Bygherre iværksætter ekstern granskning efter behov.

Hvis ikke rammebetingelserne er på plads, kan det hele gå i stå i flere måneder.

- Projektdeltager

Projektforslag

Projektforslaget er en bearbejdelse af det godkendte dispositionsforslag i en sådan grad, at alle projektets afgørende beslutninger er truffet og indgår i forslaget.

Er projektet godt koordineret, og er de store linjer på plads?

Granskning af projektforslaget har til formål at undersøge om alle afgørende beslutninger er afklaret. Er de store linjer på plads, er løsninger indbyrdes koordineret og kan det projekterede udføres på en sikker og forsvarlig måde?

Projektforslaget er i princippet en fuldstændig redegørelse for det forventede projekt, og en granskning skal stille skarpt på alle de uklarheder, der ikke umiddelbart vil kunne løses i efterfølgende faser.

En granskning skal undersøge, om der er sikkerhed for projektforslagets æstetiske, funktionelle, kvalitative, tidsmæssige og økonomiske robusthed.

Hvem skal involveres?

Granskning af projektforslaget foretages af rådgiver i henhold til aftalegrundlaget. Rådgivers dokumentation af granskningen vedlægges det samlede projektforslag. Bygherre iværksætter efter behov en ekstern granskning.

I projektforslaget involveres mange fagligheder, og der granskes ned i detaljen. Der foretages faglige granskninger, og tværfaglige granskninger med fokus på grænseflader. I udvalgte områder går der helt tæt på detailkoordinering og bygbarhed, for at sikre, at der ikke er uklarheder i forhold til de efterfølgende faser.

Man skal gerne afslutte projektforslaget med en god mavefornemmelse.

- Projektdeltager

Myndighedsprojekt

På baggrund af det tilrettede og godkendte projektforslag, udarbejdes det endelige myndighedsprojekt, som skal danne grundlag for myndighedsbehandling og opnåelse af samtlige tilladelser.

Opfylder projektet den gældende lovgivning?

Granskning af myndighedsprojektet har til formål at sikre, at projektet overholder gældende lovgivning med særligt fokus på bygningsreglementet.

Myndighedsprojektet består af udvalgte dele af et gransket projektforslag. Granskning af myndighedsprojektet består derfor primært i at sikre, at myndighedsprojektet indeholder den forventede dokumentation. FRI og Danske Ark har udarbejdet en liste over typiske dokumentationskrav til et myndighedsprojekt⁵.

Hvem skal involveres?

Granskning af myndighedsprojektet foretages af rådgiver i henhold til aftalegrundlaget. Bygherre og byggherrerådgiver vil typisk granske rådgivers granskningsdokumentation, men foretager normalt ikke en selvstændig granskning af myndighedsprojektet.

Start dialogen med myndighederne så tidligt som muligt. Så bliver granskning af myndighedsprojekt en formssag.

- Projekt deltager

Udbudsprojekt

Udbudsprojektet er det rådgiverprojekt, der sammen med udbuds- og kontraktbetingelser mv. danner grundlag for entrepriseuddet. Udbud af entreprenørydelser kan foretages på mange forskellige tidspunkter. Projektet kan dermed være på mange forskellige stadier og der kan derfor være meget stor forskel på udbudsprojekter for hhv. total-, hoved-, stor- og fagentrepriseser.

Er projektet så afklaret, at det kan prissættes?

Granskning af udbudsprojektet skal undersøge om bygherrens samlede succeskriterier er formidlet tydeligt og undersøge om udbudsmateriet er sammenhængende, entydigt og let tilgængeligt for tilbudsgiver. Er opdeling i arbejder/entrepriseser tydelige og fyldestgørende og er opdelingen i beskrivelsen af bygningsdelene fyldestgørende og hensigtsmæssig i forhold til prissætning? Er udbudstidsplanen for projektet realistisk?

Ved anvendelse af digitale modeller og tilbudslistes, skal granskningen vurdere om tilbudslistes og eventuelle relationer til modeller er struktureret hensigtsmæssigt og gennemskueligt.

Det er endvidere væsentligt at undersøge, om entreprenørens bidrag til eller deltagelse i færdigprojektering af udførelsesprojekt er tydeligt beskrevet ift. ydelse og proces.

Hvem skal involveres?

Granskning af udbudsprojektet foretages af rådgiver i henhold til aftalegrundlaget. Rådgivers dokumentation for granskning af det samlede udbudsmateriale danner grundlag for bygherres og/eller bygherrerådgivers granskning.

I granskning af udbudsmaterialet kan det være en fordel at involvere personer med entreprenørviden ift. bygbarhed, bæredygtighed, tidsplanlægning og prissætning. Involvering af entreprenørviden inden for de sædvanlige udbudsbetingelser sikrer, at udbudsmaterialet ses med en tilbudsgivers øjne, og at udførelsesrisici identificeres inden udbuddet.

Find alle uklarheder i udbudsmaterialet, inden de bliver omsat til risikotillæg af tilbudsgiverne.

- Projektdeltager

Udførelsesprojekt

Udførelsesprojektet er rådgiverens opdaterede projekt, der sammen med entreprenørens udarbejdede projekt, udgør det samlede, komplette og koordinerede projekt, som skal danne grundlag for entreprenørens indkøb, forberedelse og udførelse af byggeriet.

Udførelsen af et byggeprojekt starter ofte forskudt, så det er ikke ualmindeligt, at udførelsen af bygningsbasis påbegyndes, før andre dele af projektet er færdigprojekteret. Når der skal granskes et forskudt udførelsesprojekt, er det væsentligt, at grænseflader til andre dele af projektet granskес nøje.

Er projektet endeligt afklaret og kan projektet udføres?

Granskning af udførelsesprojektet har til formål at undersøge om alle grænseflader mellem entrepriser er endelig afklaret, så f.eks. præfabrikation, on-site produktion og igangsætning af tekniske anlæg kan forløbe i et godt flow. Der er særligt fokus på bygbarhed og koordinering af tids- og produktionsplaner. Der er endvidere fokus på test og funktionskontrol af installationerne.

Det kan også være værdiskabende at granske udførelsesprocessen herunder håndtering af risici.

Hvem skal involveres?

Granskning af udførelsesprojektet foretages af rådgiver og projekterende entreprenører i henhold til deres respektive aftalegrundlag. I forhold til entreprenørprojektering, skal entreprenøren, ud over granskning af eget projekt, også deltage i den tværfaglige granskning. Rådgiver skal granske eget projekt, indgå i tværfagliggranskning og granske, at eventuelle entreprenørprojekter opfylder de krav, der er stillet i udbudsprojektet.

Endvidere vil byggeledelsen spille en helt særlig rolle i granskning af udførelsesprojekt med et særligt blik på processer og styring.

Et godt udførelsesprojekt danner rammerne for et godt produktionsflow.

- Projekt deltager

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

Denne vejledning giver anbefalinger til, hvordan den værdiskabende projektgranskning planlægges og udføres.