

**fordeling af projekteringsydelser og ansvar
ved leverance og montage af**

glasfacader og -tage

bips**En del af Byggeriets Videnscenter**

Lyskær 1

2730 Herlev

Telefon 7023 2237

Fax 7023 4237

bips@bips.dkbips.dk

Fordeling af projekteringsydelse og – ansvar ved leverance og montage af glasfacader og -tage

Denne publikation er udarbejdet i bips regi, og bips har enhver ret – herunder ophavsretten – til publikationen såvel i papirudgave som i digital form.

Publikationen forudsættes anvendt af personer, der er teknisk sagkyndige på de enkelte områder, og anvendelsen fritager ikke brugerne af publikationen for deres sædvanlige ansvar. Anvendelsen sker altså helt på brugerens eget ansvar på samme måde som individuelt udarbejdede løsninger. Hverken bips eller de fagfolk, der har deltaget i udarbejdelse af bips publikationen, kan gøres ansvarlige for anvendelse af publikationen i praksis.

Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af denne publikation eller dele deraf er ikke tilladt ifølge dansk lov om ophavsret. Undtaget herfra er korte uddrag til brug i anmeldelser.

Udgivelse

Udgivelse og distribution i digital udgave
bips

Udgivelsesdato 29. juni 2016

ISBN 978-87-7293-750-2

Forord

Denne anvisning er udarbejdet af en arbejdsgruppe med repræsentanter fra byggeriets parter bestående af følgende medlemmer:

- Dansk Byggeri, Carsten Pedersen
- Kuben Byg, Knud Erik Busk
- Gottlieb Paludan Architects, Michael Krarup
- Rambøll, Rasmus Ingomar Petersen
- NCC, Lars Friis
- Kai Andersen A/S, Carsten Lybech
- Schüco-DK, Werner Paugan
- HSHansen, Kent Bisbo
- Fjelsø, Per Madsen
- bips, Gunnar Friborg

Projektleder: Rasmus Ingomar Petersen, Rambøll (faglig redaktør)

Udkastet til denne anvisning har været i høring blandt byggeriets parter. Arbejdsgruppen har behandlet de indkomne kommentarer og har justeret anvisningen under hensyntagen hertil.

Projektet er gennemført med økonomisk støtte fra Alufacadesektionen i Dansk Byggeri og fra bips.

Indhold

Indhold	4
1. Indledning	7
1.1 Baggrund	7
1.2 Formål	10
2. Aftalegrundlag	12
2.1 Organisation	12
2.1.1 Ydelseaftale.....	12
2.1.2 Modelfordeling.....	12
2.1.3 Aktørerne	12
2.1.4 Projekteringsleder	12
2.1.5 Grænseflader	14
2.1.6 Projektændringer	14
2.1.7 Grundlag for ydelser.....	14
2.2 Modellerne	15
2.2.1 Klassifikation af modeller	15
2.2.1.1 Model 1.....	15
2.2.1.2 Model 2.....	16
2.2.1.3 Model 3.....	17
2.2.1.4 Model 4.....	18
2.2.2 Samvirke mellem informationsniveauer og informationer	19
2.2.3 Informationsoversigt	20
3. Vejledning	28
3.1 Almene begreber, principper, m.m.	28

3.1.1 Aktørerne	28
3.1.2 Glasfacader og -tage.....	28
3.1.3 Gennemsyn, besigtigelse og godkendelse.....	28
3.1.3.1 Gennemsyn.....	28
3.1.3.2 Besigtigelse	29
3.1.3.3 Godkendelse	29
3.1.4 Glasfacader og -tage.....	29
3.1.5 Grænseflader.....	30
3.1.6 Modelfordeling.....	30
3.1.7 Projekterende.....	31
3.1.8 Projektændringer	31
3.1.9 Tidsplaner	31
3.1.10 Prøver	33
3.1.11 Ydelsesaftalen.....	33
3.1.12 Projekteringstemaer	33
3.1.12.1 Form og placering.....	35
3.1.12.2 Oplukkelige felter	36
3.1.12.3 Konstruktionsmæssige forhold	37
3.1.12.4 Energi.....	39
3.1.12.5 Materiale og produkt.....	40
3.1.12.6 Dagslys.....	41
3.1.12.7 Lydforhold.....	42
3.1.12.8 Luft- og vandtæthed	43
3.1.12.9 Fugt og kondens	44
3.1.12.10 Brandforhold	45
3.1.12.11 Personsikkerhed	46
3.1.12.12 Indbrudssikring.....	47
3.1.12.13 Betjening/styring/automatik	48
3.1.12.14 Drift og vedligehold	49
3.1.12.15 Fremstilling	50
3.1.12.16 Transport	51
3.1.12.17 Montage	52
3.1.13 Processer	53
3.1.14 Informationer	54

3.2	Love og bekendtgørelser	56
3.2.1	Plan for Sikkerhed og Sundhed.....	56
3.2.2	Projekterende og rådgiveres pligter	56
3.2.3	Kvalitetssikring af byggearbejder	56
3.2.4	Leverandørbrugsanvisning	57
3.2.5	Arbejdspladsvurdering (APV)	57
3.3	Modellerne	58
3.3.1	Modelfordeling.....	58
3.3.2	Anbefalinger for brug af modellerne.....	59
3.3.3	Udbudstyper.....	59
3.3.3.1	Funktionsudbud.....	59
3.3.3.2	Tidligt udbud.....	59
3.3.3.3	Detailudbud	59
3.3.3.4	Andre udbud.....	60
3.3.4	Modificering af modeller.....	60
4.	Bilag	61
4.1	Paradigme for ydelseaftale	61
4.2	Standardydelseaftale	62
4.3	Paradigme for model.....	63
4.4	Detaljeeksempler	64
4.5	Illustration af informationsniveauer for glasfacader og -tage.....	64

1. Indledning

1.1 Baggrund

I mange byggerier indgår i dag glasfacader og -tage i form af glasbyggesystemer, der udgør større, sammenhængende partier. Disse består typisk af et system af profiler, hvori der indsættes glas- og blændfelter, oplukkelige felter i form af fx døre, vinduer, porte og luger. De udstyres ofte med solafskærmning i form af persiener, duge, skodder, baldakiner eller andet til at regulere solenergipåvirkning. For glasfacader anvender man ofte betegnelsen 'curtain wall', da disse glasbyggesystemer er udført i lette materialer og "hænger" uden på bygningen. For glastage anvender man betegnelser som 'ovenlys', 'rytterlys', 'lysskakt' etc.

Fælles for de glasfacader og glastage, der behandles af denne anvisning, er, at de som regel udgør selvstændige, afgrænsede facade- eller tagafsnit, der optager og overfører last til de omgivende konstruktionsdele uden at være en del af den bærende konstruktion.

Fremgangsmåden ved projektering af glasfacader og -tage er ofte, at fx en rådgiver tager sig af den overordnede projektering og udbyder leverancen som et funktionsudbud eller som et tidligt udbud for at få forskellige typer af løsninger bragt i spil. De tilbudsgivende tilbyder herefter en systemleverance i form af et egnet og projektilpasset systemprodukt. Ved den efterfølgende projektering tilpasses systemproduktet til det øvrige projekt.

Projektering af glasfacader og -tage omfatter en række projekteringsstemaer, hvor der er behov for en entydig fordeling af ydelserne, klart definerede grænseflader samt klare retningslinjer for overførelse af informationer. Sikring af sammenhæng mellem de mange projekteringsstemaer fordrer

derfor, at alle parter arbejder på det samme aftalegrundlag, dvs. at der er en veldefineret sammenhæng mellem de ydelser og aftaler, der indgår i projektet.

De tekniske løsninger, der anvendes indenfor glasfacader og -tage, er til stadighed under kraftig udvikling, bl.a. i form af flere og flere funktioner og automatik, der indbygges i facadesystemerne. Kravene til fx reduktion af energiforbrug bliver til stadighed skærpet, og det fordrer, at der løbende udvikles nye løsninger. Ligeledes har det projektgrundlag, der udarbejdes for de enkelte byggesager, meget forskellig detaljeringsgrad lige fra den enkle løsning med simple forskrifter, til det meget detaljerede grundlag, der rummer alle detaljer. Disse forhold er med til at sætte fokus på det aftalegrundlag og de grænseflader, der er mellem de enkelte aktører.

Både mangfoldigheden og den øgede kompleksitet stiller større krav til, at grænsefladerne mellem aktørerne er i orden. Hvis dette ikke er tilfældet, så giver det en større risiko for, at de endelige løsninger ikke fungerer efter hensigten og deraf afledte diskussioner om placering af ansvar.

Der er derfor behov for et fælles grundlag for fordeling af ydelserne parterne imellem.

Denne anvisning er et værktøj, der kan benyttes som grundlag for aftale om fordeling af projekteringsydelser mv. mellem rådgivere, systemleverandører og facadeentreprenører ved byggerier, hvor der indgår glasfacader og -tage.

Formålet med anvisningen er at:

- sikre ensartet aftalegrundlag fra byggesag til byggesag uanset type og kompleksitet

- sikre at grænseflader mellem de enkelte aktører er fuldt klarlagt
- definere, hvem der skal levere hvilke projekteringsydelser
- definere hvilke informationer, der skal videregives fra en aktør til en anden aktør
- definere almene begreber og principper
- definere roller, processer, aktiviteter og dokumenter og deres indbyrdes sammenhænge

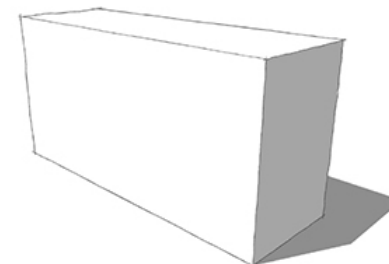
Ved udarbejdelsen af anvisningen har det været hensigten, at den skal:

- dække byggesager med almindeligt forekommende glasfacader og -tage
- kunne bruges uafhængigt af entrepriseform og samarbejdsform
- understøtte udarbejdelse af aftaler, så man ved henvisning til anvisningen på en let og entydig måde kan få sammenhæng mellem aftalerne hos de enkelte aktører
- vejlede om love, bekendtgørelser og forudsætninger
- guide brugerne igennem de overvejelser og delprocesser, der ligger i aftaleindgåelse herunder fx hvordan man kan etablere et tidligt samarbejde med leverandører
- indeholde de nødvendige paradigmer for ydelsesaftaler
- vise eksempler på ydelsesaftaler og typiske dokumenter
- kunne bruges både i Danmark og udlandet, herunder af udenlandske aktører i Danmark

Anvisningen tager udgangspunkt i de informationsniveauer, der er defineret i CCS (Cuneco Classification System). Det består af 7 informationsniveauer, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste. I takt med at byggeprocessen går fra idé til færdigt bygværk, vil omfanget af informationerne og konkretiseringen af disse øges svarende til at gå fra niveau 1 til niveau 7.

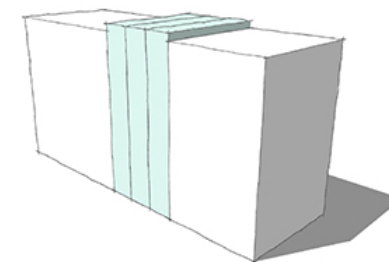
Informationsniveau 1

Repræsentation af en idé



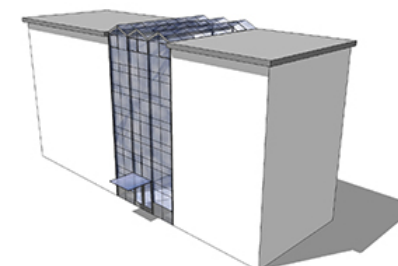
Informationsniveau 2

Skitse af et løsningsforslag



Informationsniveau 3

Koordineret repræsentation af et løsningsforslag



Informationsniveau 4

Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning

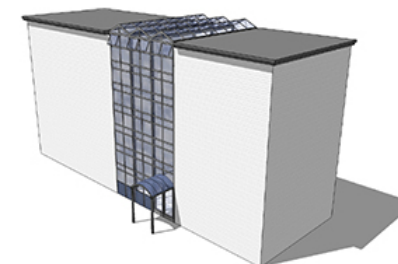
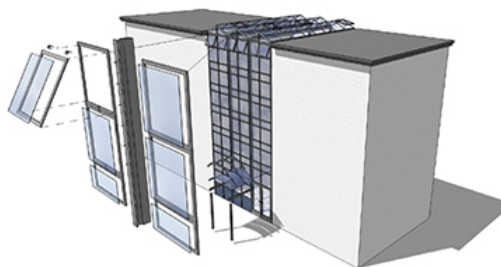


Fig. 1. CCS informationsniveauer (fortsætter på næste side)

Informationsniveau 5

Specifikation af en fysisk realiserbar løsning

**Informationsniveau 6**

Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning

Informationsniveau 7

Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning

*Fig. 1. CCS informationsniveauer (fortsat fra forrige side)
Findes også som bilag 4.5*

Informationsniveauerne knytter sig til objekter, som kan være bygværker, fysiske rum, brugsrum og bygningsdele, byggevarer og -systemer samt materiel. Ved at knytte informationsniveauerne til objekter, er det muligt at differentiere det niveau, som informationerne befinder sig på for byggeriets enkelte dele.

Informationsniveauerne kan anvendes til at definere de informationer, der skal afleveres/modtages ved en overgang mellem to parter i en byggeproces, ligesom de kan anvendes til at specificere de informationer, der skal leveres, differentieret i forhold til byggeriets øvrige objekter.

Anvisningens mål er at beskrive, hvordan man skal håndtere de processer og emner, der kan forventes at være aktuelle for almindeligt forekommende glasfacader og -tage. Anvisningen indeholder en beskrivelse af de processer, der successivt skal gennemføres for at fremskaffe disse informationer, samt en beskrivelse af hvilke informationer processerne skal resultere i.

Denne anvisning fastlægger ikke, hvilken aktør - om det fx skal være rådgiver eller facadeentreprenør - der skal være ansvarlig for projekteringsindsatsen forbundet med de forskellige projekteringstemaer. Anvisningen forudsætter blot, at hver aktør er kompetent til at gennemføre det projekteringsarbejde, der er krævet for hvert projekteringstema på hvert informationsniveau.

Anvisningen præsenterer dog forslag til forskellige modeller for, hvilken aktør som har ansvaret for at gennemføre de forskellige processer og fremskaffe informationerne.

Ved byggeprojekter, hvor glasfacaderne og -tagenes udformnings- og udførelsesproces har karakter af nyudvikling eller forsøgsbyggeri, vil der sandsynligvis være forhold, som anvisningen ikke dækker. Der kan for eksempel være behov for at udvikle prototyper og gennemføre afprøvninger for at fremskaffe de nødvendige informationer om facadernes egenskaber. Den metodik, som anvisningen bygger på, vil man i så fald på det aktuelle projekt skulle udvide til at håndtere disse særforhold.

Traditionelt spiller rådgiver-arkitekt en afgørende rolle ved udarbejdelsen af projekter for glasfacader og -tage, hvorefter facadeentreprenøren tilpasser projektet til sine produktionspræferencer og montage metoder. Sædvanligvis er facadeentreprenøren dernæst ansvarlig for både fremstilling (leverance) og montage.

Mange parter bidrager dog undervejs med informationer. Nogle eksempler på dette kunne fx være:

- rådgiver-MEK der med udgangspunkt i bygningsreglementets krav til energi- og indeklimaforhold afklarer, hvilken ydeevne glasfacader og -tage skal have med hensyn til varmeisoleringssevne og solenergi afvisning.
- rådgiver-KON, der udformer den hovedbærende konstruktion, så dens styrke og stivhed bliver afstemt med de krav, som facaderne stiller.
- producent af solafskærmningssystemer der anviser, hvordan fx persienner skal udformes og fastgøres til facaden, samt specificerer motor og styring.
- rådgiver-EL, der tilrettelægger de elektriske systemer, så opfyldelse af krav til styring og overvågning af fx oplukkelige felter bliver koordineret med bygningens øvrige styring og automatik.

For at sikre, at ansvaret for koordineringen af de forskellige parter bidrag til projektering af glasfacader og -tage er entydigt placeret, opererer denne anvisning med en præcisering af projekteringslederens ydelser med hensyn til koordinering af projekt og projektering. Man kan på en byggesag godt vælge, at disse projekteringsydelser fordeles mellem flere parter (fx mellem en projekteringsleder og en assisterende projekteringsleder), men for de fleste projekter vil det

sandsynligvis være mest hensigtsmæssigt, at en enkelt person er ansvarlig.

I et projektforsløb, hvor der sker en udskiftning blandt aktørerne - hvis man fx anvender en rådgiver-arkitekt i de første informationsniveauer og en ny rådgiver-arkitekt i de efterfølgende - vil varetagelsen af ydelserne skulle overføres fra den første part til den næste.

Da projektering af glasfacader og -tage er en iterativ proces, der involverer såvel rådgiver, systemleverandør og facadeentreprenør samt en række andre aktører, er det vigtigt, at der dels foreligger klare kommunikationslinjer og beslutningsprocesser, og dels at der er en sikring af sammenhæng mellem alle de aktiviteter, der knytter sig til et projekteringsforsløb.

1.2 Formål

Denne anvisning er et værktøj, der kan benyttes som grundlag for aftaler om fordeling af projekteringsydelser og -ansvar mv. mellem byggeriets aktører ved byggerier, hvori der indgår glasfacader og -tage. Anvisningen omhandler de informationer, der skal tilvejebringes for at man kan udarbejde et projektmateriale, som komponenterne i glasfacaderne og -tagene kan produceres efter. Anvisningen omhandler således ikke den projekteringsindsats der har med fremstilling, transport og montage at gøre (fx projekteringen af stilladser eller materiel til at transportere og montere facadeelementer) eller som har med planlægningen af udførelsen at gøre, med mindre disse emner har betydning for udformningen af glasfacaderne og -tagene.

Anvisningen oplister mulige modeller for fordeling af projekteringsydelser og -ansvar. For hvert projekt - hver byggesag - kan der vælges én eller flere modeller, som kan indgå i det fælles aftalegrundlag - ydelsesaftalen. Modellerne spænder fra model 1, hvor rådgiveren udfører al projekteringen af det færdige bygværk til og med informationsniveau 5, til model 3, hvor rådgiveren udelukkende forestår til og med informationsniveau 3, og dermed kun udarbejdelse af projektgrundlaget.

Modellerne er udarbejdet med det formål at dække de oftest forekommende modeller for fordeling af projekteringsydelser. Der er desuden en model - model 4 - der kan modificeres alt efter behov. Der findes et ydelsesfordelingsskema herfor i anvisningen.

Del 2 i denne anvisning indeholder aftalegrundlag i form af specifikation af organisation og fordelingsmodel. Del 3 indeholder vejledning, og del 4 omfatter bilag og eksempler.

Anvisningen tager udgangspunkt i en situation, hvor projekteringsydelserne deles mellem to parter: Rådgiver og facadeentreprenør. Dette er en forsimpning, idet projektering af glasfacader og -tage som regel udføres af en gruppe af personer/firmaer, der ofte ledes af rådgiver-arkitekt, men som vil omfatte bidrag fra rådgiver-KON, rådgiver-EL, rådgiver-MEK etc. På samme vis vil en facadeentreprenør almindeligvis benytte sig af underrådgivning fra en leverandør af facadesystemer, fra en producent af solafskærmning og andre. Denne anvisning omfatter ikke de forhold, som en sådan underinddeling af projekteringsydelserne medfører.

Rådgiveren og facadeentreprenøren er ofte ikke hinandens kontraktparter, forstået som henholdsvis køber og sælger. Derfor er der behov for et fælles dokument - en ydelsesaftale -

der angiver, hvordan projekteringsydelserne fordeles mellem parterne. Både køber og sælger skal sikre, at ydelsesaftalen indgår i parternes indbyrdes kommercielle aftaler, uafhængig af entreprisform som fx:

I byggesager hvor glasfacader og -tage udføres som fagentreprise:

- Aftale mellem bygherre og rådgiver
- Aftale mellem bygherre og facadeentreprenør

I byggesager hvor glasfacader og -tage udføres som hovedentreprise:

- Aftale mellem bygherre og rådgiver
- Aftale mellem bygherre og hovedentreprenør

I byggesager hvor glasfacader og -tage udføres som totalentreprise:

- Aftale mellem totalentreprenør og rådgiver

2. Aftalegrundlag

2.1 Organisation

2.1.1 Ydelsesaftale

Anvendelse af bips A114 som grundlag for aftaler betinger, at der er en fælles ydelsesaftale (kapitel 4.1) der indgår i de relevante kontraktlige aftaler.

Såfremt der ikke eksisterer en fælles ydelsesaftale, gælder standardydelsesaftalen i kapitel 4.2.

2.1.2 Modelfordeling

Anvendelse af bips A114 som grundlag for aftaler forudsætter, at modelfordeling har fundet sted. Såfremt modelfordeling ikke har fundet sted, gælder iht. standardydelsesaftale, jf. kapitel 4.2, at model 2 gælder for hele byggesagen.

2.1.3 Aktørerne

Aktørerne omfatter som minimum rådgiver og facadeentreprenør (hver af disse kan omfatte flere juridisk selvstændige aktører), samt projekteringsleder. Andre relevante aktører er eksempelvis rådgiver-KON, rådgiver-EL og rådgiver-MEK.

Projektering, leverance og montage af glasfacader og -tage er en interaktiv proces. Derfor er det en forudsætning for anvendelse af bips A114, at aktørerne er valgt på det tidspunkt, hvor de første gang indgår i processen. Såfremt en aktør ikke forefindes på dette tidspunkt, skal en stedfortræder varetage de opgaver, denne aktør skulle have forestået. Når en manglende aktør er fundet, er denne bundet af de beslutninger, en stedfortræder har truffet.

2.1.4 Projekteringsleder

Følgende tekst udgør en præcisering af projekteringslederens opgaver ift. FRI og DANSKE ARKs "Ydelsesbeskrivelser for Byggeri og Planlægning". De angivne ydelser forholder sig til projekteringen af glasfacader og -tage i forbindelse med byggesagen.

Projekteringslederens ydelser omfatter:

- Udarbejdelse af en overordnet organisationsplan, der som minimum skal oplyse relevante kommunikationslinjer og beslutningsprocesser samt hvilke personer hos rådgiver og facadeentreprenør og andre relevante aktører – projekterende fra forskellige fagområder (fx rådgiver-arkitekt, rådgiver-KON, rådgiver-MEK og rådgiver-EL), bygherre og myndigheder – der koordinerer og har beslutningskompetence i forhold til de i aftalerne angivne punkter, samt hvordan koordineringen skal foregå. Hvis der gennem processen træffes aftaler om andre mere hensigtsmæssige kommunikationslinjer, indarbejdes disse i organisationsplanen. Indarbejdelse af sådanne kommunikationslinjer forudsætter, at de relevante juridiske aktører har givet deres godkendelse heraf.
- Udarbejdelse og opdatering af en detaljeret tidsplan, der indeholder alle relevante aktiviteter og hertil knyttede milepæle. Som minimum skal tidsplanen indeholde de i aftalerne angivne punkter. Tidsplanen skal omfatte alle aftaleparter, uanset entrepriseform, da der er et samspil og en indbyrdes afhængighed mellem bygherrebeslutninger, projektering, produktion, montage mv. Tidsplanen skal opdeles i operationelle enheder, som beskriver alle de faser/processer/aktiviteter, der er knyttet til det samlede forløb, fx med udgangspunkt i de modeller, der benyttes. I større byggesager vil det være hensigtsmæssigt at opdele

såvel projektering, leverancer som monterer i afsnit/etaper. Tidsplanen skal tage højde for, at eksempelvis et gennemsyn kan resultere i bemærkninger, der fordrer opfølgning og eventuelt udarbejdelse af et revideret materiale. Undervejs i forløbet kan det ske, at hændelser kan ændre forudsætningerne. Det er vigtigt, såfremt der sker ændringer i tidsforløbet, straks at indarbejde dette i tidsplanerne. Projekteringslederen skal sikre, at kritiske milepæle overholdes.

- At sikre, at de projekteringsmæssige grænseflader mellem aktørerne er entydigt defineret.
- Identifikation af hvilke kompetencer den aktuelle byggesag kræver og rådgive bygherren med henblik på at sikre, at den aktuelle sammensætning af parter vil kunne forventes at levere disse. Projekteringslederen skal sikre, at relevante aktører, eller stedfortrædende herfor, forefindes på det tidspunkt, hvor de i henhold til bips A114 skal påbegynde deres ydelser.
- At sikre, at det samlede projektmateriale ved afslutningen af hvert informationsniveau er sammenhængende, entydigt og fyldestgørende. Det er således projekteringslederens ansvar at sikre, at der er sammenhæng mellem informationerne inden for de forskellige projekteringstemaer på tværs af projektet.

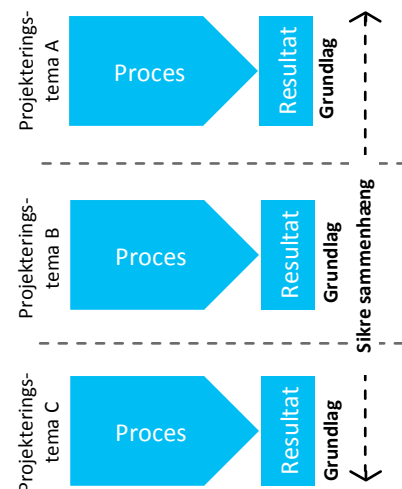


Fig. 2. Sikre sammenhæng på tværs af projekteringstemaer

- At sikre, at den gensidige bekræftelse (fx fremsendelse af materiale til gennemsyn og returnering af kommentarer) mellem det nye resultat og det foregående resultat forløber koordineret, og at de kommentarer, der udveksles, er sammenhængende, fuldt dækkende og entydige.

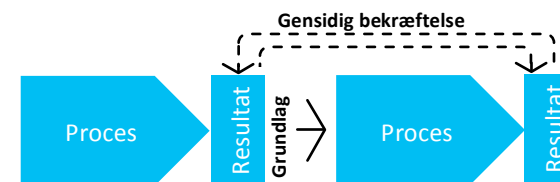


Fig. 3. Sammenhæng mellem resultater, grundlag og efterfølgende proces

- At sikre, at alle aktører har adgang til og indsigt i alle de relevante informationer, som den samlede byggesags parter

udarbejder, og at dette sker rettidigt i forhold til de behov for information, som aktørerne har.

- At sikre, at hvis der foretages en ændring i et allerede etableret grundlag for en proces (hvis der fx gennemføres en projektændring), så bliver den eller de aktører, som udarbejder informationer på de efterfølgende informationsniveauer informeret om dette, samt sikre at ændringen bliver konsekvensindarbejdet i de øvrige projekteringstemaer.

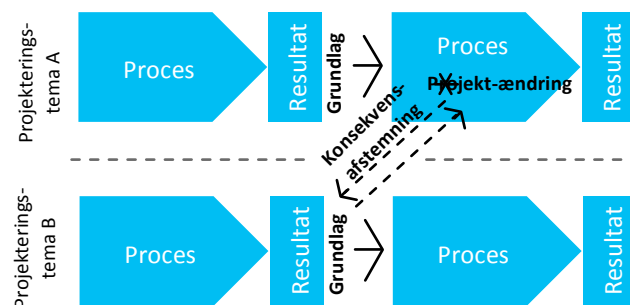


Fig. 4. Konsekvensafstemning på tværs af projekteringstemaer når projektændring bliver introduceret

Projekteringslederens opgave skal være gennemført, før projekteringsprocessen går fra et informationsniveau til det næste.

Ved projekter med større eller mere komplicerede glasfacader og -tage kan det være hensigtsmæssigt, at projekteringslederen bistås af en assisterende projekteringsleder, som har særlig faglig indsigt i projekteringsstemaerne forbundet med glasfacader og -tage.

2.1.5 Grænseflader

En grænseflade er et område, hvor en eller flere juridisk selvstændige aktørers bygværker/tekniske systemer/komponenter støder op til hinanden. I denne sammenhæng kan aktører være såvel flere facadeentreprenører som projekterende/leverandører af andre bygværker/tekniske systemer/komponenter som fx råhus, indvendige vægge, installationer mm.

I ydelsesaftalen fastlægges på overordnet niveau hvilke grænseflader, der er. Projekteringslederen sikrer den løbende opdatering af grænsefladedefinitionerne, efterhånden som informationerne udvikles hen igennem informationsniveauerne.

2.1.6 Projektændringer

Der skal ved projektstart fastlægges retningslinjer for, hvordan projektændringer håndteres såvel i forhold til proces og organisation som til dokumentstyring.

2.1.7 Grundlag for ydelser

Inden et arbejde/projektering påbegyndes, bør alle parter sikre sig, at det overordnede grundlag for et konditionsmæssigt arbejde er til stede. Såfremt dette ikke er tilfældet, skal der straks rettes henvendelse til den relevante aktør og projekteringslederen herom. Såfremt det under udførelsen af et arbejde/projekteringen konstateres, at grundlaget for et konditionsmæssigt arbejde ikke er til stede, rettes ligeledes straks henvendelse til den relevante aktør og projekteringslederen.

2.2 Modellerne

For at tydeliggøre fordelingen af ydelserne mellem aktørerne i en byggesag, hvor der projekteres glasfacader og -tage, opereres med en række standardmodeller for fordeling af projekteringsydelserne i forbindelse med levering og montage.


2.2.1 Klassifikation af modeller

Efterfølgende er modellerne vist. I kapitel 3.3.3 er givet eksempel på, i hvilke sammenhænge de enkelte modeller anvendes mest hensigtsmæssigt.

2.2.1.1 Model 1

Informationsniveauer	1	2	3	4	5	6	7
Projekteringstemaer							
Form og placering	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Oplukkelige felter	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Konstruktionsmæssige forhold	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Energi	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Materiale og produkt	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Dagslys	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Lydforhold	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Luft- og vandtæthed	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Fugt og kondens	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Brandforhold	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Personsikkerhed	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Indbrudssikring	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Betjening/styring/automatik	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Drift og vedligehold	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Fremstilling	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Transport	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør
Montage	Rådgiver	Rådgiver	Rådgiver	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør	Facadeentreprenør

 Rådgiver


 Facadeentreprenør

Hvis ikke andet er aftalt, er det rådgiver-arkitekt, der er ansvarlig for ydelserne forbundet med at fremskaffe informationerne markeret med 'Rådgiver'.

2.2.1.2 Model 2

Informationsniveauer	1	2	3	4	5	6	7
Projekteringstemaer							
Form og placering							
Oplukkelige felter							
Konstruktionsmæssige forhold							
Energi							
Materiale og produkt							
Dagslys							
Lydforhold							
Luft- og vandtæthed							
Fugt og kondens							
Brandforhold							
Personsikkerhed							
Indbrudssikring							
Betjening/styring/automatik							
Drift og vedligehold							
Fremstilling							
Transport							
Montage							

 Rådgiver


 Facadeentreprenør

Hvis ikke andet er aftalt, er det rådgiver-arkitekt, der er ansvarlig for ydelserne forbundet med at fremskaffe informationerne markeret med 'Rådgiver'.

2.2.1.3 Model 3

Informationsniveauer	1	2	3	4	5	6	7
Projekteringstemaer							
Form og placering							
Oplukkelige felter							
Konstruktionsmæssige forhold							
Energi							
Materiale og produkt							
Dagslys							
Lydforhold							
Luft- og vandtæthed							
Fugt og kondens							
Brandforhold							
Personsikkerhed							
Indbrudssikring							
Betjening/styring/automatik							
Drift og vedligehold							
Fremstilling							
Transport							
Montage							

 Rådgiver

 Facadeentreprenør

Hvis ikke andet er aftalt, er det rådgiver-arkitekt, der er ansvarlig for ydelserne forbundet med at fremskaffe informationerne markeret med 'Rådgiver'.

2.2.1.4 Model 4

Informationsniveauer	1	2	3	4	5	6	7
Projekteringstemaer							
Form og placering							
Oplukkelige felter							
Konstruktionsmæssige forhold							
Energi							
Materiale og produkt							
Dagslys							
Lydforhold							
Luft- og vandtæthed							
Fugt og kondens							
Brandforhold							
Personsikkerhed							
Indbrudssikring							
Betjening/styring/automatik							
Drift og vedligehold							
Fremstilling							
Transport							
Montage							

Denne model er en individuel model, hvor de enkelte ydelser er defineret i henhold til ydelsesfordelingsskemaet. Der er et paradigme herfor i kapitel 4.3.

2.2.2 Samvirke mellem informationsniveauer og informationer

Resultaterne af de processer, der gennemløbes i forbindelse med de forskellige informationsniveauer, fremgår af informationsoversigten.

I vejledningen er der angivet eksempler på, hvordan informationerne kan kommunikeres/formidles i form af fx tegninger, beregninger, redegørelser og beskrivelser.

Informationsoversigten angiver kun de informationer, der er nødvendige af hensyn til ansvarsfordeling aktørerne imellem eller til dokumentation af, at en aktivitet er planlagt/projekteret. Informationer i forhold til andre aktører, interne informationer etc. er uden for rammerne af bips A114.

2.2.3 Informationsoversigt

Projekteringstemaer	Informationsniv. 1: Repræsentation af en idé	Informationsniv. 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniv. 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniv. 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniv. 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning
Form og placering	Bygværk er beskrevet ved en idé eller hensigt, et behov og en funktion, der kan have konsekvens for facaders udseende (fx transparent, lukket udtryk, begrønnet, skinnende etc.).	- Bygværkets udformning og placering er skitseret. - Facadetypes form og placering er skitseret.	- Facadetype er identificeret. - Væsentlige bygningsdele, der fastlægger form af facadetype, er identificeret. - Væsentlige bygningsdeles form og placering er skitseret. - Væsentlige bygningsdeles form og placering afspejler de krav, der er defineret af projekteringstema-erne.	- Facadetype er defineret med hensyn til grænseflader til øvrige relevante objekter. - Alle bygningsdele er identificeret. - Bygningsdeles form og placering er fastlagt, så de afspejler bygningsdelenes funktion.	- Facadetype er specificeret. - Bygningsdeles form og placering er specificeret.	Bygningsdele er detaljeret specificeret mht. form og placering (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	
Oplukkelige felter	Specielle forekomster af oplukkelige facader er identificeret (fx fuld oplukkelig facade i hangar)	Større oplukkelige felter er skitseret.	- Form og placering af oplukkelige felter er identificeret. - Funktion af oplukkelige felter er defineret.	- Form og placering af oplukkelige felters bygningsdele er defineret. - Funktionskrav til oplukkelige felter er defineret (fx krav til åbningsarealer). - Opbygning af oplukkelige felter er identificeret ved grænseflader til øvrige relevante objekter.	- Form og placering af oplukkelige felter er specificeret. - Opbygning af oplukkelige felter er specificeret. - Bygningsdele er specificeret	Oplukkelige felter er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Projekteringstemaer	Informationsniv. 1: Repræsentation af en idé	Informationsniv. 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniv. 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniv. 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniv. 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning
Konstruktionsmæssige forhold	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx 'jordskælvssikker')	Facadernes overordnede statiske virkemåde er skitseret.	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlæggende krav til konstruktionen er fastlagt (fx konsekvensklasser) - Facadetyper overordnede statiske virkemåde er defineret. - Væsentlige konstruktive bygningsdele er illustreret ved geometri, placering og materiale. - Væsentlige konstruktive bygningsdeles relation til øvrige relevante objekter er identificeret (fx samspil mellem facader og hovedbærende konstruktion). - Væsentlige laster på facaderne er identificeret. - Forhold knyttet til robusthed er identificeret. 	<ul style="list-style-type: none"> - Facadetyperes statiske virkemåde er defineret. - Væsentlige konstruktive bygningsdeles konstruktionsmæssige virkemåde er identificeret. - Væsentlige konstruktive bygningsdele er defineret ved geometri, placering og materiale, svarende til at en detaljeret projektering alene giver anledning til mindre ændringer. - Facadetyperes relation til øvrige relevante objekter (fx den hovedbærende konstruktion og fastgørelser) er defineret. - Laster og relevante lastkombinationer er defineret. - Robusthed er dokumenteret så detaljeret, at den konstruktive model ikke påvirkes. 	Væsentlige konstruktive bygningsdele, inkl. fastgørelser, er specificeret.	Konstruktive bygningsdele er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse)	

Projekteringstemaer	Informationsniv. 1: Repræsentation af en idé	Informationsniv. 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniv. 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniv. 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniv. 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning
Energi	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx energiproducerende klimaskærm, højisolering).	Facadernes overordnede energimæssige funktion er identificeret.	- Grundlæggende krav til facadetyper energimæssige ydeevne er fastlagt (fx gennemsnitlig U- og g-værdi). - En overordnet beregning af facadetyper energimæssige ydeevne er gennemført. - Bygningsdele med dynamiske virkninger i forhold til justeringer af energien er identificeret (fx justerbare afskærmninger).	- Detaljerede krav til facadetyper energimæssige ydeevne er specificeret. - Krav til alle bygningsdeles energimæssige ydeevne er defineret. - Kuldebroer er identificeret og deres betydning for facadetypernes energimæssige ydeevne er defineret. - En overslagsmæssig beregning af facadens energimæssige ydeevne er gennemført.	Der er gennemført en beregning for facadens energimæssige ydeevne, der dokumenterer de foreskrevne krav. - Bygningsdeles energimæssige ydeevne er specificeret. - Kuldebroer er defineret og deres betydning for facadetypernes energimæssige ydeevne er specificeret.		
Materiale og produkt	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx beplantet/begrønnet, uforgængeligt)	Materiale/produkt er overordnet skitseret for facaderne.	Materiale og produkt er defineret for væsentlige bygningsdele, herunder farver/overflader (fx metalprofiler, mineraluld).	Materiale og produkt er defineret for alle bygningsdele, herunder farver/overflader.	Materiale og produkt er specificeret for alle bygningsdele, herunder farver/overflader.	Alle materialer og produkter er detaljeret specificeret, herunder farver/overflader (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse)	

Projekteringstemaer	Informationsniv. 1: Repræsentation af en idé	Informationsniv. 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniv. 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniv. 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniv. 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning
Dagslys	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx uhindret dagslysadgang)	- Dagslyspåvirkning af bygværket er skitseret. - Dagslysforhold i bygværket er skitseret med hensyn til lysmængde og evt. farvegengivelse. - Behov for dagslysregulerende tiltag er skitseret.	- Krav til facadetyper dagslystransmittans er defineret (fx LT-værdi for transparente dele af facaderne) - Krav til lysreflektans af overflader er defineret. - Krav til farvegengivelse er defineret (fx farvegengivelsesindeks R_a)	- Krav til facadetyper dagslystransmittans er specificeret. - Krav til lysreflektans af overflader er specificeret. - Krav til farvegengivelse er specificeret. - En overslagsmæssig vurdering af facadetyper opfyldelse af krav er gennemført.	Bygningsdeles dagslysmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles dagslysmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse)	
Lydforhold	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx flystøj)	Lydpåvirkning (både interne og eksterne lydkilder), der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Lydpåvirkning (både interne og eksterne) er defineret - Tiltag til at håndtere lydpåvirkninger er skitseret.	- Lydpåvirkning på facader er defineret - Krav til facadernes støjisolering (RW+Ctr) er defineret. - Krav til støjisolering mht. spredning internt via facaderne (flanketransmission) er defineret. - Facadernes bidrag til bygværkets rumakustiske forhold er defineret. - Det er eftervist, at facadernes udformning kan håndtere de lydmæssige forhold.	Bygningsdeles støjisoleringmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles støjisoleringmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Projekteringstemaer	Informationsniv. 1: Repræsentation af en idé	Informationsniv. 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniv. 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniv. 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniv. 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning
Luft- og vandtæthed	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx hermetisk lukket)	Tæthedskrav, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Tæthedskrav er defineret (fx Luft: A, Vand: R) - Tiltag til opfyldelse af tæthedskrav er skitseret.	Tiltag til opfyldelse af tæthedskrav er defineret.	Bygningsdeles tæthedsmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles tæthedsmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	
Fugt og kondens	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx dampbad)	Fugt- og kondensforhold, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Fugtbelastningsklasser (klasse 1 til 5) er defineret for de rum, der har betydning for facade. - Tiltag til håndtering af fugt- og kondenspåvirkning er skitseret.	Tiltag til opfyldelse af fugt- og kondenspåvirkning er defineret.	Bygningsdeles fugt- og kondensmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles fugt- og kondensmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	
Brandforhold	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx dynamitlager)	Brandlast, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Brandlast er defineret for facadetype. - Bygningsdeles brandmæssige ydeevne er skitseret (fx overfladekrav A2-s1,d0).	Tiltag til håndtering af brandforhold er defineret.	Bygningsdeles brandmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles brandmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	
Personikkerhed	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx ulykkeshændelser)	Krav til personikkerhed, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Krav til personikkerhed (fx modstandsklasse a(b)g for glas) for facadetype er defineret. - Tiltag til at opfylde personikkerhedskrav er skitseret.	Tiltag til opfyldelse af personikkerhedskrav er defineret.	Bygningsdeles personikkerhedsmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles sikkerhedsmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Projekteringstemaer	Informationsniv. 1: Repræsentation af en idé	Informationsniv. 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniv. 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniv. 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniv. 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning
Indbrudssikring	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx 'eksplosionssikker')	Krav til sikring og sikringsovervågning, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	<ul style="list-style-type: none"> - Krav til typen af sikring (mod hærværk, indbrud, skud eller eksplosion) for facadetype er defineret. - Krav til typen af sikringsovervågning (fx indbyggede alarmsensorer, akustisk glasbrudsdetektor, vibrationsdetektering) for facadetype er defineret. - Tiltag til at opfylde krav om sikring er skitseret. 	<ul style="list-style-type: none"> - Krav til facadetyper modstandsklasse (glas: P1A-P5A, P6B-P8B, BR1-BR7, ER1-ER4, oplukkelige felter: RC 1-RC 6) er specificeret. - Tilhørende last er defineret (fx eksplosionstryk i kN/m² og eksplosionsvarighed i sekunder) - En overslagsmæssig vurdering af facadetypes opfyldelse af krav er gennemført. 	Bygningsdeles sikringsmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles sikringsmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	
Betjening/styring/automatik	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx 'Høj gad af brugerkontrol')	Krav til betjeningsstrategi, styringsprincipper og automatiseringsgrad, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	Betjeningsstrategi, styringsprincipper og automatiseringsgrad er defineret.	<ul style="list-style-type: none"> - Krav til systemer, der muliggør betjening/styring/automatik, er defineret. - Funktionsmæssige sammenhænge (fx zoneinddeling) er defineret. - Samspil mellem glasfacaders og -tages styring og den samlede bygnings styring er defineret. 	Bygningsdele/komponenter, der muliggør betjening/styring/automatik, er specificeret	Bygningsdele/komponenter, der muliggør betjening/styring/automatik, er detaljeret specificeret (fx producent af komponenter)	

Projekteringstemaer	Informationsniv. 1: Repræsentation af en idé	Informationsniv. 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniv. 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniv. 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniv. 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning
Drift og vedligehold	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret ('100% vedligeholdsfrit')	Krav til drift og vedligehold, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	Behov for adgangsgivende hjælpemidler, der kræver særligt udstyr (fx gondoler, lifte) er identificeret.	- Behov for hjælpemidler der skaber adgang for rengøring, reparation og udskiftning af alle bygningsdele er identificeret. - Hjælpemidlernes konsekvens for det øvrige bygværk (fx krav til bæreevne) er defineret.	- Hjælpemidler der skaber adgang for rengøring, reparation og udskiftning af alle bygningsdele i facaderne er defineret - Hjælpemidlernes konsekvens for det øvrige bygværk er specificeret.	Hjælpemidler der skaber adgang for rengøring, reparation og udskiftning af alle bygningsdele i facaderne er detaljeret specificeret	
Fremstilling	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret ('håndbygget')		Mulige fremstillingsmetoder for alle facadetyper er identificeret ('pladsbygget', 'præfabrikeret')	- Fremstillingsmetode for alle facadetyper er defineret - Tolerancer, der har konsekvens for facadetyperne, er defineret.	- Tolerancer, der har konsekvens for komponenter, er defineret.	- Tolerancer, der har konsekvens for komponenter, er specificeret.	
Transport	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret ('containertransport')		Krav til begrænsning af bygningsdelenes geometri og vægt af hensyn til transport er identificeret	Krav til begrænsning af bygningsdelenes geometri og vægt af hensyn til transport er defineret	- Krav til begrænsning af bygningsdelenes geometri og vægt af hensyn til transport er specificeret - Krav til beskyttelse af bygningsdele i forbindelse med transport er defineret	- Krav til begrænsning af bygningsdelenes geometri og vægt af hensyn til transport er specificeret - Krav til beskyttelse af bygningsdele i forbindelse med transport er specificeret	

Projekteringstemaer	Informationsniv. 1: Repræsentation af en idé	Informationsniv. 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniv. 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniv. 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniv. 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniv. 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning
Montage	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret ('skal kunne monteres og demonteres gentagne gange')		Behov for montage metoder, der afviger fra sædvanlig praksis, er identificeret.	<ul style="list-style-type: none"> - Montage metodens konsekvens for det øvrige bygværk er identificeret (fx krav til bæreevne af transportveje gennem bygning) - Krav vedrørende sikkerhed og sundhed forbundet med montage er identificeret - Krav vedrørende beskyttelse/rengøring af bygningsdelene efter montage er defineret 	<ul style="list-style-type: none"> - Bygningsdeles montage metode er defineret - Bygningsdeles montererækkefølge er defineret - Krav til adgangsåbninger i udførelsesperioden (fx indtransport, tårnkran-gennemføring) er defineret - Krav vedrørende sikkerhed og sundhed forbundet med montage er defineret - Metode til beskyttelse/rengøring af bygningsdelene efter montage er specificeret 	<ul style="list-style-type: none"> - Bygningsdeles montage metode er specificeret - Bygningsdeles montererækkefølge er specificeret - Beskyttelse/rengøring af bygningsdelene efter montage er detaljeret specificeret 	

Fig. 5. Informationsniveauoversigt for glasfacader og -tage

3. Vejledning

3.1 Almene begreber, principper, m.m.

3.1.1 Aktørerne

I denne anvisning opereres med de følgende aktører:

- Rådgiver: Aktør der forestår udarbejdelse af grundlag for facadeentreprenør.
- Facadeentreprenør: Aktør der på grundlag af rådgivers arbejde forestår fremstilling, leverance og montage af tekniske systemer/komponenter forbundet med glasfacader og -tage.

Anvisningen fordeler derfor kun projekteringsydelse og -ansvar mellem disse to aktører. Indgår bygherren kontraktlige aftaler med flere aktører om at levere projekteringsydelse skal fordelingen af projekteringsydelse og -ansvar også defineres for disse. Dette betyder fx, at i byggesager hvor ansvaret for montage af glasfacader og -tage er udskilt og foretages af en anden juridisk part, skal denne ydelsesbeskrivelse tilpasses mht. projektering af montageforhold.

I en byggesag kan der indgå yderligere aktører, som fx:

- Montageentreprenør: Den part der planlægger og forestår montagen af glasfacader og -tage, herunder projektering af midlertidige understøtninger, afstivninger etc.
- Systemudvikler: Den part der har udviklet et systemprodukt for glasfacader og/eller -tage, der kan konfigureres og individualiseres til hver enkelt byggeopgave,
- Systemproducent: Den part der tilpasser og leverer et systemprodukt til en byggeopgave.

- Systemleverandør: Den part der udvikler, tilpasser og leverer et systemprodukt til en byggeopgave (=systemudvikler+systemproducent).

3.1.2 Glasfacader og -tage

Glasfacader og -tage vil som regel bestå af både systemprodukter, der er tilpasset den enkelte byggeopgave, og skræddersyede komponenter, der er unikke for projektet og enten forbinder to eller flere systemprodukter (fx et beslag til fastgørelse af en solafskærmning til en glas/alu-facade) eller forbinder et systemprodukt til det omgivende bygværk (fx en pladeinddækning omkring et facadeparti).

3.1.3 Gennemsyn, besigtigelse og godkendelse

I denne anvisning anvendes begreberne gennemsyn, besigtigelse og godkendelse i forbindelse med den gensidige bekræftelse, der skal sikre, at resultatet af en proces ligger i forlængelse af grundlaget for processen.

Med mindre det er umiddelbart indlysende, skal forhold der kræver gennemsyn, besigtigelse og godkendelse være defineret i grundlaget for en anden parts ydelse.

3.1.3.1 Gennemsyn

Med gennemsyn menes, at noget gennemses og eventuelt kommenteres med det formål at konstatere, om det lever op til de krav og intentioner, der ligger til grund for det. Et gennemsyn er en kontrolfunktion, der ikke har opsættende virkning. Ansvaret knyttet til et gennemsyn er subsidiært, dvs. det primære ansvar altid vil være hos den aktør, der har udarbejdet det materiale, der skal gennemses.

Den, der udfører et gennemsyn, bør altid udforme en skriftlig redegørelse, der bl.a. redegør for, hvad der er gennemset,

herunder hvad omfanget heraf har været, samt de bemærkninger og kommentarer der er til materialet. Den aktør, der gennemser, har ansvar for at kontrollere, om de gjorte forudsætninger er korrekte, og om projektet er koordineret i forhold til de projekteringstemaer, som leverancen grænser op til.

Et gennemsyn kan tjene som en ekstra kontrol af, dels at oplysninger er korrekt overført, og dels at eventuelle supplerende aftaler og fortolkninger er opfattet ens af alle aktører. Gennemsynet fungerer hermed som en gensidig bekræftelse af, at den ydelse, som en aktør har udført, ligger i forlængelse af det grundlag, som en anden aktør har udformet. Det er vigtigt at understrege, at et gennemsyn hos en anden aktør ikke er en erstatning for den interne kontrol – egenkontrol og uafhængig kontrol – der altid skal finde sted. Det er endvidere vigtigt at understrege, at en part, der udfører et gennemsyn, ikke kan anvende gennemsynet til at introducere projektændringer.

Såfremt der ved et gennemsyn konstateres afvigelser i forhold til grundlaget, skal dette meddeles den relevante aktør, og denne bør udarbejde og fremsende et revideret materiale, således at der altid forefindes et opdateret materiale hos relevante aktører.

Et eksempel på et relevant og fornuftigt gennemsyn kan være, hvis facadeentreprenøren forestår den styrke- og stivhedsmæssige projektering af en glasfacade, at rådgiveren gennemser de statiske beregninger med tilknyttede tegninger som bygningsdelsdetaljer og arbejdstegninger.

3.1.3.2 Besigtigelse

Begrebet besigtigelse anvendes parallelt med begrebet gennemsyn, men hvor gennemsyn anvendes ved dokumenter (tegninger, beregninger etc.), anvendes besigtigelse om bedømmelse af fysiske prøver som fx mock-ups.

Et eksempel på en relevant og fornuftig besigtigelse kan være bedømmelse af farver, finish og overflader.

3.1.3.3 Godkendelse

Godkendelse betyder, at der foreligger en erklæring om, at noget er tilstrækkeligt, og at den godkendende aktør har accepteret ansvaret for det. Hvor en aktørs arbejde/projektering eller dele heraf influerer på andre aktørers ansvarsområde, kræves en godkendelse fra disse aktører. Dette gælder også, hvor en aktør har ønske om ændringer i forhold til det, der henhører under en anden aktørs ansvarsområde. Forhold, der kræver godkendelse, må ikke iværksættes før godkendelsen foreligger.

Et eksempel, på hvor godkende skal benyttes, er, hvor fx facadeprofilers udformning er projekteret af rådgiveren, og facadeentreprenøren har et ønske om at ændre udformningen af udførelsesmæssige hensyn. I så fald skal facadeentreprenøren søge om rådgiverens godkendelse af ændringen.

3.1.4 Glasfacader og -tage

Glasfacader og glastage er glasbyggesystemer, der udgør større, sammenhængende partier. Disse består typisk af et system af profiler, hvori der indsættes glas- og blændfelter, oplukkelige felter i form af fx døre, vinduer, porte og luger. De udstyres ofte med solafskærmning i form af persienner, duge, skodder, baldakiner eller andet til at regulere solenergi påvirkning. For

glasfacader anvender man ofte betegnelsen 'curtain wall', da disse glasbyggesystemer er udført i lette materialer og "hænger" uden på bygningen. For glastage anvender man betegnelser som 'ovenlys', 'rytterlys', 'lysskakt' etc.

3.1.5 Grænseflader

En grænseflade er et område, hvor de projekteringsstemaer, som to eller flere juridiske selvstændige aktører har ansvar for, er afhængige af hinanden.

Grænseflader forekommer på følgende vis:

- Mellem forskellige projekteringsstemaer (fx mellem brandforhold og konstruktionsmæssige forhold)
- Når et projekteringsstema skal videreføres mellem forskellige aktører fra et informationsniveau til det efterfølgende.
- Fra et projekteringsstema i forbindelse med glasfacader og -tage og byggesagens øvrige projekteringsaktiviteter (fx mellem projekteringsstemaets konstruktionsmæssige forhold og projekteringen af den hovedbærende konstruktion).

Anvendelse af modellerne forudsætter, at projekteringslederen forholder sig til alle grænseflader.

Omfanget af grænseflader er afhængigt af antallet af aktører, der har ansvar for projekteringsstemaerne, og da grænsefladerne erfaringsmæssigt er tids- og ressourcekrævende at håndtere, samt hyppigt er kilde til fejl og misforståelser, bør det tilstræbes enten at holde antallet af aktører nede eller øge indsatsen og fokus på grænsefladehåndtering.

Informationsniveauer	1	2	3	4	5	6	7
Projekteringsstemaer							
Form og placering	1	2	3	4	5	6	7
Oplukkelige felter	1	2	3	4	5	6	7
Konstruktionsmæssige forhold	1	2	3	4	5	6	7
Energi	1	2	3	4	5	6	7
Materiale og produkt	1	2	3	4	5	6	7
Dagslys	1	2	3	4	5	6	7
Lydforhold	1	2	3	4	5	6	7
Luft- og vandtæthed	1	2	3	4	5	6	7
Fugt og kondens	1	2	3	4	5	6	7
Brand	1	2	3	4	5	6	7
Personsikkerhed	1	2	3	4	5	6	7
Indbrudssikring	1	2	3	4	5	6	7
Betjening/styring/automatik	1	2	3	4	5	6	7
Drift og vedligehold	1	2	3	4	5	6	7
Fremstilling	1	2	3	4	5	6	7
Transport	1	2	3	4	5	6	7
Montage	1	2	3	4	5	6	7

Aktør A
Aktør B
Aktør C
Aktør D

Fig. 6. Eksempel på aktørforhold med mange grænseflader

Typiske emner, der er tæt knyttet til grænseflader, er bygningsdelsdetaljer og samlingsdetaljer. Den projekterende skal i disse tilfælde angive udformningerne, eksempelvis i form af principielle samlingsdetaljer. Informationerne skal være givet på en sådan form, at den efterfølgende aktør har et entydigt grundlag for sin projektering.

Det understreges, at projekteringslederens ydelsesomfang er afhængigt af antallet af grænseflader, hvorfor disse forhold bør være identificeret i ydelsesaftalen, og derefter løbende blive defineret og specificeret hen igennem informationsniveauerne.

3.1.6 Modelfordeling

Modelfordeling er den proces, hvor bygværk/tekniske systemer/komponenter henføres til de enkelte modeller.

3.1.7 Projekterende

Den projekterende er den, der udfører planlæggende og forberedende arbejder forud for udførelsen af et bygværk, eksempelvis i form af etablering af informationer svarende til informationsniveau 3, 4 eller 5. Det bemærkes, at såvel rådgiveren som facadeentreprenøren kan være projekterende.

3.1.8 Projektændringer

Projektændringer er ændringer til et projektmateriale, der er videregivet for en anden aktørs ydelse.

Årsagen til projektændringer kan være mange. De kan fx skyldes, at man har identificeret ændrede løsninger, der for byggesagen som helhed giver et bedre projekt, eller de kan skyldes, at man har opdaget en fejl, der ikke kan korrigeres uden at projektet ændres. I projekteringsmæssigt hensyn vil man skelne mellem de projektændringer, der kun berører det aktuelle projekteringstema, og de ændringer der medfører projektændringer i andre projekteringstemaer.

Projektændringer skal håndteres særskilt og uafhængig af gennemsyn etc. Det er vigtigt, at det aftales, hvorledes projektændringer skal håndteres, såvel mht. procedure som form.

3.1.9 Tidsplaner

Det er vigtigt, at der ikke blot er indeholdt tidsplaner i de enkelte kommercielle aftaler, men at disse tidsplaner også hænger sammen som en helhed, dvs. at de mange delaktiviteter, som indgår i det samlede forløb, er afspejlet. Det er af afgørende betydning, at beslutninger tages på et korrekt grundlag og så betids, at der projekteres og udføres på et rigtigt grundlag.

Hvis en aktivitet overses i aftalekomplekset, således at en forsinkelse opstår, vil det påvirke hele det øvrige forløb og dermed være til gene for alle parter.

Det anbefales, at den overordnede tidsplan, der udarbejdes af projekteringslederen, omfatter alle aftaleparter, uanset entrepriseform, da der er et samspil og en indbyrdes afhængighed mellem bygherrebeslutninger, projektering, produktion, montage mv.

Det understreges, at en byggesag, der involverer glasfacader og -tage, ikke blot har rådgiver og facadeentreprenør som aktører, men fx også entreprenør og projekterende fra andre fagområder. Bygherrekrav og myndighedskrav kan også være relevante. Det er derfor vigtigt, at relevante informationer, specifikationer etc. fra disse parter også er inkluderet i tidsplanerne.

Undervejs i forløbet kan det ske, at hændelser kan ændre forudsætningerne. I disse sammenhænge er en detaljeret overordnet tidsplan en hjælp til, at de involverede parter hurtigt kan danne sig et overblik over eventuelle konsekvenser. Hvis der sker ændringer i tidsforløbet, er det vigtigt, at disse straks indarbejdes i tidsplanerne. Projekteringslederen skal straks underrettes, når der sker ændringer i vedtagne tidsplaner.

Tidsplaner skal tage højde for, at eksempelvis et gennemsyn kan resultere i bemærkninger, der fordrer opfølgning og eventuelt udarbejdelse af et revideret materiale. Såfremt et projektmateriale indgår i et udbud, kan en endelig tidsplan normalt først udarbejdes, når de relevante aktører er fundet. I forbindelse med udbud skal der udarbejdes en foreløbig tidsplan, som indeholder så detaljerede oplysninger, at de bydende er i stand til at vurdere de tidsmæssige aspekter i

forhold til produktionens planlægning. Dette betyder bl.a., at det skal være angivet, hvornår eksterne informationer, der har indflydelse på produktionen, foreligger, samt varigheden og afslutningen af eksternt krævede aktiviteter, som fx gennemsyn, godkendelser etc.

Nedenfor er stikordsmæssigt givet eksempler på nogle af de forhold, der bør være reflekteret i tidsplanerne:

- Hvornår nødvendige oplysninger for en aktørs projektering/arbejder foreligger, fx i forhold til projekteringsoplysninger, montageplanlægning mm.
- Fremstilling, besigtigelse og kommentering af prøver/mock-ups
- Facadeentreprenørens projekteringsindsats
- Varighed og afslutninger af gennemsyn
- Varighed af stillingtagen til godkendelser
- Hvornår montageforholds indflydelse på projekteringen foreligger
- Leveringsrækkefølger
- Hvornår mock-up/prøver skal udføres og besigtigelseskommentarer skal foreligge
- Hvornår produktionsgrundlag 'låses fast'

Tidsplanen for pladsbyggede og præfabrikerede glasfacader og -tage adskiller sig fra hinanden, idet man generelt kan sige, at præfabrikation tager lang tid på fabrik og kort tid på byggepladsen hvorimod pladsbygning tager kort tid på fabrik og lang tid på byggepladsen.

Desuden skal informationerne om alle komponenter i præfabrikerede glasfacader og -tage typisk være fastlagt, før bestilling af materialer og fremstillingen begynder, hvorimod pladsbyggede glasfacader og -tage i højere grad tillader, at informationer fastlægges successivt og måske endda giver

mulighed for, at der sker en tilpasning af bygningsdele under udførelsen.

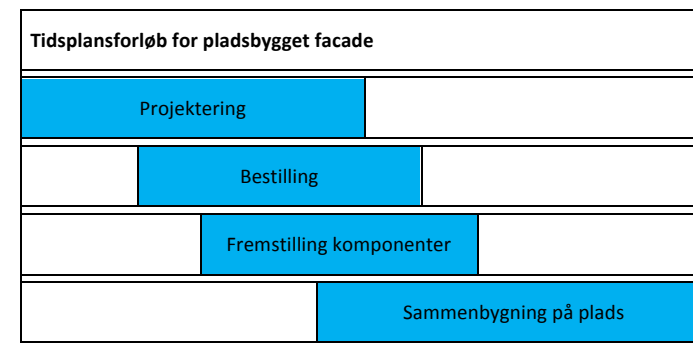
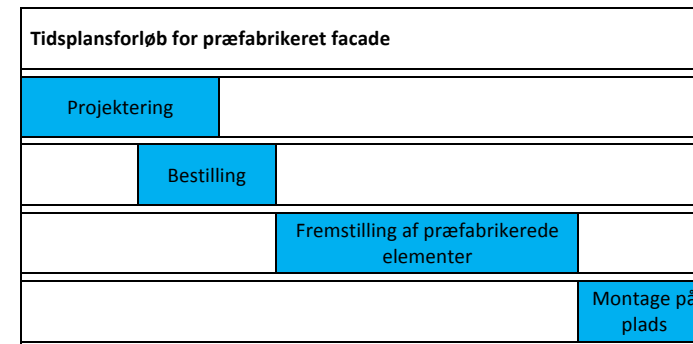


Fig. 7. Generiske tidsplaner for henholdsvis præfabrikeret og pladsbygget facade

3.1.10 Prøver

I mange byggeprojekter udgør prøver på enten enkeltkomponenter i eller et udsnit af bygningens glasfacader og -tage en vigtig del af processen med at fremskaffe informationer. Dette kan ske i form af:

- Fremstilling og bedømmelse af fx håndprøver, prototyper og mock-ups
- Afprøvning af forsøgsemner i form af enten standardiserede forsøg eller afprøvningsmetoder, der er udarbejdet til den aktuelle byggesag

Disse prøver kan danne grundlag for at afgøre, om løsninger kan bringes til at overholde:

- Krav til ydeevne (fx brandforhold, lufttæthed eller lydforhold)
- Krav til funktion (fx bevægelige dele)
- Krav til fremstilling/montage (fx bygbarhed, tolerancer)
- Æstetiske krav (fx farver, overfladekarakter eller finish)

Det er vigtigt, at man præcist definerer formålet med hver enkelt prøve, dvs.:

- Hvad den skal omfatte
- Om prøven helt eller delvist skal bestå af komponenter, der er identiske med dem, der skal anvendes i det færdige bygværk, eller om man kan anvende midlertidige komponenter
- Hvilke informationer bedømmelse af prøven skal tilvejebringe og hvilke krav den skal demonstrere opfyldelse af
- Om den danner grundlag for godkendelse af efterfølgende arbejder. I så fald skal kriterierne for godkendelse/afvisning være angivet.
- Hvilke dele der efterfølgende kan blive ændret

3.1.11 Ydelsesaftalen

Ydelsesaftalen, der er et bilag til den kontraktlige aftale mellem køber og sælger, er det dokument, der specificerer ydelsernes omfang, krav til udveksling af informationer, CAD-formater etc. Det er via ydelsesaftalen, at bips A114 gøres gældende. Ydelsesaftalen indeholder de nødvendige supplerende informationer for bips A114's anvendelse, fx mht.:

- Hvem aktørerne er
- Modelfordeling, dvs. hvilke modeller der benyttes
- Hvem der er projekteringsleder
- Hvem der varetager pligterne for de aktører, der endnu ikke er udpeget
- Hvilke grænseflader der er

3.1.12 Projekteringstemaer

Omfanget og arten af den projekteringsindsats, der er forbundet med først at fremskaffe informationer og dernæst at omsætte dem til viden og indsigt, så de kan danne grundlag for beslutninger, varierer fra projekt til projekt. I det omfang et projekt helt eller delvist er baseret på standardløsninger, hvor informationerne om bygværk/teknisk system/komponenter er kendte, vil projekteringsindsatsen være reduceret i forhold til et projekt, hvor alle løsninger er specialudviklede og skræddersyede til den aktuelle opgave.

Ved projekteringen af glasfacader og -tage vil der blive udviklet og konkretiseret en række informationer forbundet med de forskellige projekteringstemaer. Denne anvisning er baseret på, at projekteringsindsatsen i forbindelse med glasfacader og -tage vil omfatte informationer, der indgår i og håndteres under de følgende projekteringstemaer:

- Form og placering
- Oplukkelige felter

- Konstruktionsmæssige forhold
- Energi
- Materiale og produkt
- Dagslys
- Lydforhold
- Luft- og vandtæthed
- Fugt og kondens
- Brandforhold
- Personsikkerhed
- Indbrudssikring
- Betjening/styring/automatik
- Drift og vedligehold
- Fremstilling
- Transport
- Montage

Den følgende oversigt over formålet med de forskellige projekteringstemaer samt hvilke informationer, der typisk vil skulle bringes til veje, er ment som en vejledning i, hvad man vil kunne forvente for et almindeligt forekommende projekt.

3.1.12.1 Form og placering

Formålet med at projektere glasfacader og -tage med hensyn til form og placering er at organisere og koordinere bygværkets/bygningsdelens udformning, så krav til funktion, arealer, voluminer, orientering samt relation til omgivelser bliver opfyldt.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Form og placering	Bygværk er beskrevet ved en idé eller hensigt, et behov og en funktion, der kan have konsekvens for facaders udseende (fx transparent, lukket udtryk, begrønnet, skinnende etc.).	- Bygværkets udformning og placering er skitseret. - Facadetyper form og placering er skitseret.	- Facadetype er identificeret. - Væsentlige bygningsdele, der fastlægger form af facadetype, er identificeret. - Væsentlige bygningsdeles form og placering er skitseret. - Væsentlige bygningsdeles form og placering afspejler de krav, der er defineret af projekteringstemaerne.	- Facadetype er defineret med hensyn til grænseflader til øvrige relevante objekter. - Alle bygningsdele er identificeret. - Bygningsdeles form og placering er fastlagt, så de afspejler bygningsdelenes funktion.	- Facadetype er specificeret. - Bygningsdeles form og placering er specificeret.	Bygningsdele er detaljeret specificeret mht. form og placering (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Fig. 8. Informationer knyttet til form og placering

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Tegninger omfattende hovedtegninger, oversigtstegninger, bygningsdelstegninger og detailtegninger. Eksempler på detailtegninger for informationsniveau 3, 4 og 5 er vedlagt i bilag 4.4.
- En beskrivende redegørelse for hvordan der er truffet valg vedrørende udformningen af glasfacader og -tage, så projektets krav til form og placering er opfyldt
- Redegørelse for opfyldelse af krav om tilgængelighed
- Digitale modeller omfattende profiler og udfyldningselementer (ruder, blændfelter, oplukkelige partier), fastgørelser til den hovedbærende konstruktion,

installationsgennemføringer og facadeudstyr (fx solafskærmning, vejrstationer, overvågningskameraer)

Hvis form og placering skal beslattes ved hjælp af prøver/mock-ups, bør dette resultere i en redegørelse, der redegør for konklusionerne af bedømmelsen/besigtigelsen af disse.

Såfremt form og placering af en komponent undtagelsesvist ikke kan beskrives ved hjælp af tegninger eller digital model (fx detaljering af komplicerede fugeforløb eller membranudformning ved ind- og udadgående hjørner) kan det være nødvendigt at angive, at komponentens form og placering skal beslattes ved aftale på byggepladsen. Emner af denne type skal være nøje afgrænsede, og:

- På informationsniveau 3: Identificerede
- Informationsniveau 4: Definerede
- Informationsniveau 5: Specificerede

Det skal på forhånd være aftalt, hvem der beslutter og har ansvaret for løsningen, og beslutning om emnets udførelse dokumenteres af den part der har ansvaret. Dokumentation (fotos, skitser etc.) fremsendes for gensidig bekræftelse.

størrelse og udformning, så krav til funktion og åbningsarealer samt relation til omgivelser bliver opfyldt.

3.1.12.2 Oplukkelige felter

Formålet med projektering af oplukkelige felter er at organisere og koordinere de oplukkelige felters placering,

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Oplukkelige felter	Specielle forekomster af oplukkelige facader er identificeret (fx fuld oplukkelig facade i hangar)	Større oplukkelige felter er skitseret.	- Form og placering af oplukkelige felter er identificeret. - Funktion af oplukkelige felter er defineret.	- Form og placering af oplukkelige felters bygningsdele er defineret. - Funktionskrav til oplukkelige felter er defineret (fx krav til åbningsarealer). - Opbygning af oplukkelige felter er identificeret ved grænseflader til øvrige relevante objekter.	- Form og placering af oplukkelige felter er specificeret. - Opbygning af oplukkelige felter er specificeret. - Bygningsdele er specificeret	Oplukkelige felter er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Fig. 9. Informationer knyttet til oplukkelige felter

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Indarbejdelse af informationer om de oplukkelige felter i materialet vedrørende form og placering
- Redegørelse for hvordan oplukkeligheden fungerer (fx tophængt og udadgående)
- Redegørelse for åbningsarealer. For flugtvejs- og redningsåbninger vil man typisk skulle eftervise, at myndighedskrav til størrelse og funktion vil være overholdt. For oplukkelige felter hvis funktion er at lade luft eller røg passere, vil man som regel stille krav til det aerodynamisk

frie åbningsareal, hvor man tager hensyn til åbningsens evne til at tillade luftgennemstrømning.

3.1.12.3 Konstruktionsmæssige forhold

Formålet med den konstruktionsmæssige projektering er at sikre, at glasfacadernes og -tagenes styrke og stivhed er afpasset efter de laster, de vil blive påvirket af. Dette omfatter både deres samspil med den hovedbærende konstruktion og med fx solafskærmning eller andet udstyr, der monteres på dem. Dette samspil skal være tilrettelagt på en sådan måde, så der ikke overføres/udveksles uventede laster eller bevægelser.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Konstruktionsmæssige forhold	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx 'jordskælvssikker')	Facadernes overordnede statiske virkemåde er skitseret.	- Grundlæggende krav til konstruktionen er fastlagt (fx konsekvensklasser) - Facadetyper overordnede statiske virkemåde er defineret. - Væsentlige konstruktive bygningsdele er illustreret ved geometri, placering og materiale. - Væsentlige konstruktive bygningsdeles relation til øvrige relevante objekter er identificeret (fx samspil mellem facader og hovedbærende konstruktion). - Væsentlige laster på facaderne er identificeret. - Forhold knyttet til robusthed er identificeret.	- Facadetyper statiske virkemåde er defineret. - Væsentlige konstruktive bygningsdeles konstruktionsmæssige virkemåde er identificeret. - Væsentlige konstruktive bygningsdele er defineret ved geometri, placering og materiale, svarende til at en detaljeret projektering alene giver anledning til mindre ændringer. - Facadetyper relation til øvrige relevante objekter (fx den hovedbærende konstruktion og fastgørelser) er defineret. - Laster og relevante lastkombinationer er defineret. - Robusthed er dokumenteret så detaljeret, at den konstruktive model ikke påvirkes.	Væsentlige konstruktive bygningsdele, inkl. fastgørelser, er specificeret.	Konstruktive bygningsdele er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse)	

Fig. 10. Informationer knyttet til konstruktionsmæssige forhold

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Redegørelse for de laster som glasfacader og -tage er dimensioneret for.
- Beregningsmæssig eftervisning af alle komponenters styrke og stivhed.

- Beregningsmæssig redegørelse for alle fastgørelses styrke og stivhed og deres evne til at overføre last til den hovedbærende konstruktion samt deres evne til at tillade bevægelser.
- Beregningsmæssig redegørelse for den hovedbærende konstruktions evne til at optage påvirkningerne fra glasfacader og -tage, og redegørelse for hvordan deformationer som følge af lastpåvirkning er afstemt med glasfacadernes og -tagenes evne til at optage bevægelser.

Hvis de konstruktionsmæssige forhold er blevet belyst ved hjælp af forsøg, bør dette resultere i en redegørelse for forsøgenes gennemførelse og resultater.

3.1.12.4 Energi

Formålet med den energimæssige projektering af glasfacader og -tage er dels at sikre, at bygningens energiforbrug og indeklimatempperatur opfylder de lovkraav, der stilles til dem, og dels at opnå en bygning, hvis brugsmæssige oplevelse ligger i forlængelse af brugernes forventninger.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Energi	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx energiproducerende klimaskærm, højisolering).	Facadernes overordnede energimæssige funktion er identificeret.	- Grundlæggende krav til facadetyperes energimæssige ydeevne er fastlagt (fx gennemsnitlig U- og g-værdi). - En overordnet beregning af facadetyperes energimæssige ydeevne er gennemført. - Bygningsdele med dynamiske virkninger i forhold til justeringer af energien er identificeret (fx justerbare afskærmninger).	- Detaljerede krav til facadetyperes energimæssige ydeevne er specificeret. - Krav til alle bygningsdeles energimæssige ydeevne er defineret. - Kuldebroer er identificeret og deres betydning for facadetypernes energimæssige ydeevne er defineret. - En overslagsmæssig beregning af facadens energimæssige ydeevne er gennemført.	- Der er gennemført en beregning for facadens energimæssige ydeevne, der dokumenterer de foreskrevne krav. - Bygningsdeles energimæssige ydeevne er specificeret. - Kuldebroer er defineret og deres betydning for facadetypernes energimæssige ydeevne er specificeret.		

Fig. 11. Informationer knyttet til energi

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Redegørelse for solenergipåvirkningen på glasfacader og -tage
- Beregningsmæssig eftervisning af de varmeisoleringsmæssige egenskaber af alle komponenter
- Redegørelse for hvordan glasfacader og -tage håndterer solenergipåvirkning på bygningen
- Redegørelse for facadernes påvirkning af indeklimatempperatur (fx kuldeneafald, termisk stråling)

Hvis de energimæssige forhold er blevet belyst ved hjælp af forsøg, bør dette resultere i en redegørelse for forsøgenes gennemførelse og resultater.

3.1.12.5 Materiale og produkt

Formålet med projektering med hensyn til materiale og produkt er at sikre, at de materialer og produkter, der anvendes, afspejler kravene til glasfacadernes og -tagenes funktion, anvendelse, holdbarhed, levetid og æstetik.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Materiale og produkt	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx beplantet/begrønnet, uforgængeligt)	Materiale/produkt er overordnet skitseret for facaderne.	Materiale og produkt er defineret for væsentlige bygningsdele, herunder farver/overflader (fx metalprofiler, mineraluld).	Materiale og produkt er defineret for alle bygningsdele, herunder farver/overflader.	Materiale og produkt er specificeret for alle bygningsdele, herunder farver/overflader.	Alle materialer og produkter er detaljeret specificeret, herunder farver/overflader (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse)	

Fig. 12. Informationer knyttet til materiale og produkt

Eksempler på de informationer som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Angivelser vedr. materiale og produkt på tegninger
- Angivelser i en arbejdsbeskrivelse for glasfacader og -tage
- En beskrivende redegørelse for egnetheden af materialer og produkt (fx modstandsevne mod korrosion)

3.1.12.6 Dagslys

Formålet med den dagslysmæssige projektering er at sikre rette indfald og mængde af sollys/dagslys.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Dagslys	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx uhindret dagslysadgang)	- Dagslyspåvirkning af bygværket er skitseret. - Dagslysforskel i bygværket er skitseret med hensyn til lysmængde og evt. farvegengivelse. - Behov for dagslysregulerende tiltag er skitseret.	- Krav til facadetyper dagslystransmittans er defineret (fx LT-værdi for transparente dele af facaderne) - Krav til lysreflektans af overflader er defineret. - Krav til farvegengivelse er defineret (fx farvegengivelsesindeks R_s)	- Krav til facadetyper dagslystransmittans er specificeret. - Krav til lysreflektans af overflader er specificeret. - Krav til farvegengivelse er specificeret. - En overslagsmæssig vurdering af facadetyper opfyldelse af krav er gennemført.	Bygningsdeles dagslysmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles dagslysmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse)	

Fig. 13. Informationer knyttet til dagslys

Eksempler på de informationer som den dagslysmæssige projektering kan resultere i:

- Beregning af dagslysets fordeling i bygningens indre
- Redegørelse for at krav til dagslysprocent og dagslysadgang (omfang og kvalitet) er overholdt
- Redegørelse for hvordan dagslysadgang påvirker energiforbruget

3.1.12.7 Lydforhold

Formålet med den akustiske projektering af glasfacader og -tage er dels at sikre, at man opnår den tilstrækkelige lydisolering til at sikre, at støj fra eksterne lydkilder ikke trænger ind igennem facaderne (i sjældnere tilfælde at hindre støj fra interne lydkilder i at nå ud igennem facaderne), og dels at der ikke spreder sig lyd via facaderne fra et rum til et andet i bygningen (såkaldt flanketransmission).

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Lydforhold	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx flystøj)	Lydpåvirkning (både interne og eksterne lydkilder), der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	-Lydpåvirkning (både interne og eksterne) er defineret - Tiltag til at håndtere lydpåvirkninger er skitseret.	- Lydpåvirkning på facader er defineret - Krav til facadernes støjsolering ($R_{w+C_{t,r}}$) er defineret. - Krav til støjsolering mht. spredning internt via facaderne (flanketransmission) er defineret. - Facadernes bidrag til bygværkets rumakustiske forhold er defineret. - Det er eftervist, at facadernes udformning kan håndtere de lydæssige forhold.	Bygningsdeles støjsoleringsmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles støjsoleringsmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Fig. 14. Informationer knyttet til lydforhold

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Redegørelse for glasfacadernes og -tagenes egenskaber med hensyn til støjsolering mod ekstern støj
- Redegørelse for glasfacadernes og tagenes egenskaber med hensyn til isolering mod flanketransmission

Hvis de akustiske forhold bliver belyst ved hjælp af forsøg, bør dette resultere i en redegørelse for forsøgenes gennemførelse og resultater.

3.1.12.8 Luft- og vandtæthed

Formålet med projektering med hensyn luft- og vandtæthed er at sikre, at man opnår den nødvendige tæthed mod indtrængning af luft og vand.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Luft- og vandtæthed	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx hermetisk lukket)	Tæthedskrav, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Tæthedskrav er defineret (fx Luft: A, Vand: R) - Tiltag til opfyldelse af tæthedskrav er skitseret.	Tiltag til opfyldelse af tæthedskrav er defineret.	Bygningsdeles tæthedsmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles tæthedsmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Fig. 15. Informationer knyttet til luft- og vandtæthed

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Fastlæggelse af krav til tæthedsklasse for luft- og vandtæthed.
- Fastlæggelse af princip for udformning af fuger (1- eller 2-trins fuger)
- Redegørelse for hvordan glasfacadernes og -tagenes lufttæthed ligger i forlængelse af Bygningsreglementets krav.

3.1.12.9 Fugt og kondens

Formålet med projektering med hensyn til fugt og kondens er at sikre, at der ikke opstår skadelige fugt- eller kondensforhold i glasfacader og -tage.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Fugt og kondens	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx dampbad)	Fugt- og kondensforhold, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Fugtbelastningsklasser (klasse 1 til 5) er defineret for de rum, der har betydning for facade. - Tiltag til håndtering af fugt- og kondenspåvirkning er skitseret.	Tiltag til opfyldelse af fugt- og kondenspåvirkning er defineret.	Bygningsdeles fugt- og kondensmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles fugt- og kondensmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Fig. 16. Informationer knyttet til fugt og kondens

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Analyser af temperaturpåvirkning, fugttransport, luftstrømning og kemiske og fysiske påvirkninger på bygningselementer.
- Vurdering af risikoen for skimmelsvamp

3.1.12.10 Brandforhold

Formålet med projektering af glasfacader og -tage med hensyn til brandforhold er at sikre, at de bidrager til at man opnår en tilfredsstillende tryghed mod brand og mod brandspredning til andre bygninger samt forsvarlig mulighed for redning af personer og for slukningsarbejdet.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Brandforhold	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx dynamitlager)	Brandlast, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Brandlast er defineret for facadetype. - Bygningsdeles brandmæssige ydeevne er skitseret (fx overfladekrav A2-s1,d0).	Tiltag til håndtering af brandforhold er defineret.	Bygningsdeles brandmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles brandmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Fig. 17. Informationer knyttet til brandforhold

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Redegørelse for krav til glasfacadernes og -tagenes brandmodstandsevne (eventuelt som del af en brandstrategirapport)
- Redegørelse for glasfacadernes og -tagenes evne til at modvirke brandsmitte (vandret mellem naborum, lodret mellem etager, mellem ud- og indvendig etc.).
- Beregningsmæssig eftervisning af glasfacadernes og -tagenes brandmodstandsevne

Hvis brandforhold bliver belyst ved hjælp af forsøg, bør dette resultere i en redegørelse for forsøgenes gennemførelse og resultater.

3.1.12.11 Personsikkerhed

Formålet med projektering med hensyn til personsikkerhed er at:

- Forhindre eller minimere risikoen for personskader som følge af kollision med glasfacader, eller som følge af ophold under eller bevægelse på glastage.
- Opnå sikker indretning af maskiner og udstyr

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Personsikkerhed	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx ulykkehændelser)	Krav til personsikkerhed, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Krav til personsikkerhed (fx modstandsklasse a(b)g for glas) for facadetype er defineret. - Tiltag til at opfylde personsikkerhedskrav er skitseret.	Tiltag til opfyldelse af personsikkerhedskrav er defineret.	Bygningsdeles personsikkerhedsmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles sikkerhedsmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Fig. 18. Informationer knyttet til personsikkerhed

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Klassifikation af modstandsklasser for glas i glasfacaderne og -tage
- Afklaring af behov for CE-mærkning af maskiner og udstyr - fx røgopluk, bevægelig solafskærmning, karusseldøre etc.

3.1.12.12 Indbrudssikring

Formålet med projektering med hensyn til indbrudssikring er at opnå den krævede modstand mod indbrud, hærværk, skud- eller eksplosionspåvirkning.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Indbrudssikring	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx 'eksplosionssikker')	Krav til sikring og sikringsovervågning, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	- Krav til typen af sikring (mod hærværk, indbrud, skud eller eksplosion) for facadetype er defineret. - Krav til typen af sikringsovervågning (fx indbyggede alarmsensorer, akustisk glasbrudsdetektor, vibrationsdetektering) for facadetype er defineret. - Tiltag til at opfylde krav om sikring er skitseret.	- Krav til facadetyper modstandsklasse (glas: P1A-P5A, P6B-P8B, BR1-BR7, ER1-ER4, oplukkelige felter: RC 1-RC 6) er specificeret. - Tilhørende last er defineret (fx eksplosionstryk i kN/m ² og eksplosionsvarighed i sekunder) - En overslagsmæssig vurdering af facadetyper opfyldelse af krav er gennemført.	Bygningsdeles sikringsmæssige ydeevne er specificeret.	Bygningsdeles sikringsmæssige ydeevne er detaljeret specificeret (fx arbejdstegninger og detaljeinstrukser for udførelse).	

Fig. 19. Informationer knyttet til indbrudssikring

Eksempler på de informationer som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Redegørelse for opfyldelse af krav til modstandsklasse

3.1.12.13 Betjening/styring/automatik

Formålet med projektering med hensyn til betjening/styring/automatik er at opnå justerbare egenskaber, der afspejler kravene til glasfacadernes og -tagenes funktion.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Betjening/styring/automatik	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret (fx 'Høj gad af brugerkontrol')	Krav til betjeningsstrategi, styringsprincipper og automatiseringsgrad, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	Betjeningsstrategi, styringsprincipper og automatiseringsgrad er defineret.	- Krav til systemer, der muliggør betjening/styring/automatik, er defineret. - Funktionsmæssige sammenhænge (fx zoneinddeling) er defineret. - Samspil mellem glasfacaders og -tages styring og den samlede bygnings styring er defineret.	Bygningsdele/komponenter, der muliggør betjening/styring/automatik, er specificeret	Bygningsdele/komponenter, der muliggør betjening/styring/automatik, er detaljeret specificeret (fx producent af komponenter)	

Fig. 20. Informationer knyttet til betjening/styring/automatik

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- En funktionsbeskrivelse der redegør for, hvordan hvert enkelt anlæg (fx adgangskontrol, motoriseret solafskærmning, røgventilationsopluk, friskluftspjæld) skal styres og reguleres, og som indeholder en beskrivelse af anlæggets betjening og sammenhæng med bygningens øvrige tekniske anlæg. For adgangskontrol skal beskrivelsen omfatte betjeningsstrategi for bevægelseshæmmede.
- Funktionsdiagram der angiver inddeling i styringszoner, relæbokse, følere, signaludvekslinger, styringsprincip (manuel/automatisk/overstyring) og kraftforsyning.

3.1.12.14 Drift og vedligehold

Formålet med at inddrage forhold vedrørende drift og vedligehold i projekteringen er at udforme bygværket, så man opnår en god og fleksibel drift og vedligehold af facaderne. Et vigtigt hensyn vil være, at det er nemt at få adgang til alle dele af bygningens facader. For at gøre drift og vedligehold billig kan det være hensigtsmæssigt at gøre adgangssystemerne (fx lifte og pudsegondoler) til en integreret del af bygningen, så drift og vedligehold enten ikke kræver kompliceret tilrigning eller personale, som er specialuddannet (fx til rapelling).

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Drift og vedligehold	Angivelse af krav der afviger fra almindeligt forekommende ('100% vedligeholdsfrit')	Krav til drift og vedligehold, der afviger fra almindeligt forekommende, er skitseret.	Behov for adgangsgivende hjælpemidler, der kræver særligt udstyr (fx gondoler, lifte) er identificeret.	- Behov for hjælpemidler der skaber adgang for rengøring, reparation og udskiftning af alle bygningsdele er identificeret. - Hjælpemidlernes konsekvens for det øvrige bygværk (fx krav til bæreevne) er defineret.	- Hjælpemidler der skaber adgang for rengøring, reparation og udskiftning af alle bygningsdele i facaderne er defineret - Hjælpemidlernes konsekvens for det øvrige bygværk er specificeret.	Hjælpemidler der skaber adgang for rengøring, reparation og udskiftning af alle bygningsdele i facaderne er detaljeret specificeret	

Fig. 21. Informationer knyttet til drift og vedligehold

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- 'Som udført' opdateret projektmateriale (tegninger/model/beskrivelse)
- Redegørelse for hvordan man kan få adgang til alle glasfacader og -tage i forbindelse med rengøring, reparation og udskiftning af alle komponenter.
- Brugsvejledning der redegør for de tiltag, der skal gennemføres, for at glasfacader og -tage er i drift og fungerer (fx hvordan komponenter skal tændes/slukkes eller åbnes/lukkes)
- Redegørelse for hvordan glasfacader og -tage løbende skal rengøres og vedligeholdes

- Redegørelse for hvordan komponenter skal repareres
- Redegørelse for hvordan man udskifter komponenter i forbindelse med defekt (revnede ruder, blokeret solafskærmning, nedslidte bygningsinstallationer etc.) og opgradering (fx fremtidige mere energibesparende installationer/ termoruder etc.)
- Oversigt over de producenter og leverandører, der kan fremskaffe erstatningsdele
- Oversigt over rengørings-, vedligeholds- og udskiftningsintervaller for alle komponenter
- Budget for drift og vedligehold

3.1.12.15 Fremstilling

Formålet med denne projektering er at sikre, at glasfacaderne og -tagene udformes, og så det er muligt at fremstille dem på en rationel måde.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Fremstilling	Angivelse af krav der afviger fra almindeligt forekommende ('håndbygget')		Mulige fremstillingsmetoder for alle facadetyper er identificeret ('pladsbygget', 'præfabrikeret')	- Fremstillingsmetode for alle facadetyper er defineret - Tolerancer, der har konsekvens for facadetyperne, er defineret.	- Tolerancer, der har konsekvens for komponenter, er defineret.	- Tolerancer, der har konsekvens for komponenter, er specificeret.	

Fig. 22. Informationer knyttet til fremstilling

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- En arbejdsplan der angiver, hvordan 'Som udført' opdateret projektmateriale (tegninger/model/beskrivelse)
- Redegørelse for hvordan tolerancer påvirker krav til sammenbygning med andre bygningsdele
- Redegørelse for hvordan glasfacader og -tages fremstillings- og montagetolerancer påvirker deres udformning

3.1.12.16 Transport

Formålet med denne projektering er at sikre at glasfacader og -tage kan transporteres til byggepladsen på en rationel måde.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Transport	Angivelse af krav der afviger fra almindeligt forekommende ('containertransport')		Krav til begrænsning af bygningsdelenes geometri og vægt af hensyn til transport er identificeret	Krav til begrænsning af bygningsdelenes geometri og vægt af hensyn til transport er defineret	Krav til begrænsning af bygningsdelenes geometri og vægt af hensyn til transport er specificeret Krav til beskyttelse af bygningsdele i forbindelse med transport er defineret	Krav til begrænsning af bygningsdelenes geometri og vægt af hensyn til transport er specificeret Krav til beskyttelse af bygningsdele i forbindelse med transport er specificeret	

Fig. 23. Informationer knyttet til transport

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Redegørelse for håndtering og transport

3.1.12.17 Montage

Formålet med denne projektering er at sikre at glasfacader og -tage kan monteres på byggepladsen på en rationel måde.

Projekteringstemaer	Informationsniveau 1: Repræsentation af en idé	Informationsniveau 2: Skitse af et løsningsforslag	Informationsniveau 3: Koordineret repræsentation af et løsningsforslag	Informationsniveau 4: Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning	Informationsniveau 5: Specifikation af en fysisk realiserbar løsning	Informationsniveau 6: Detaljeret specifikation af en fysisk realiserbar løsning.	Informationsniveau 7: Detaljeret specifikation af en maskinel fysisk realiserbar løsning.
Montage	Specielle krav/forhold der afviger fra almindeligt forekommende er identificeret ('skal kunne monteres og demonteres gentagne gange')		Behov for montage metoder, der afviger fra sædvanlig praksis, er identificeret.	- Montagemetodens konsekvens for det øvrige bygværk er identificeret (fx krav til bæreevne af transportveje gennem bygning) - Krav vedrørende sikkerhed og sundhed forbundet med montage er identificeret - Krav vedrørende beskyttelse/rengøring af bygningsdelene efter montage er defineret	- Bygningsdeles montage metode er defineret - Bygningsdeles montererækkefølge er defineret - Krav til adgangsåbninger i udførelsesperioden (fx indtransport, tårnkran-gennemføring) er defineret - Krav vedrørende sikkerhed og sundhed forbundet med montage er defineret - Metode til beskyttelse/ren-gøring af bygningsdelene efter montage er specificeret	- Bygningsdeles montage metode er specificeret - Bygningsdeles montererækkefølge er specificeret - Beskyttelse/rengøring af bygningsdelene efter montage er detaljeret specificeret	

Fig. 24. Informationer knyttet til montage

Eksempler på de informationer, som udviklingen af dette projekteringstema kan resultere i:

- Redegørelse for opbevaring og håndtering af komponenter på byggepladsen
- Montererækkefølge og færdiggørelsesarbejder på byggepladsen
- Byggepladsforanstaltninger (fx adgange gennem facaderne til indtransport af materialer eller midlertidige åbninger i tage af hensyn til kraner)
- Midlertidig beskyttelse af arbejderne indtil aflevering
- Test og idriftsættelse
- Slutrengøring

3.1.13 Processer

Udvikling og koordinering af informationer foregår ved iterative processer i løbet af hvert informationsniveau.

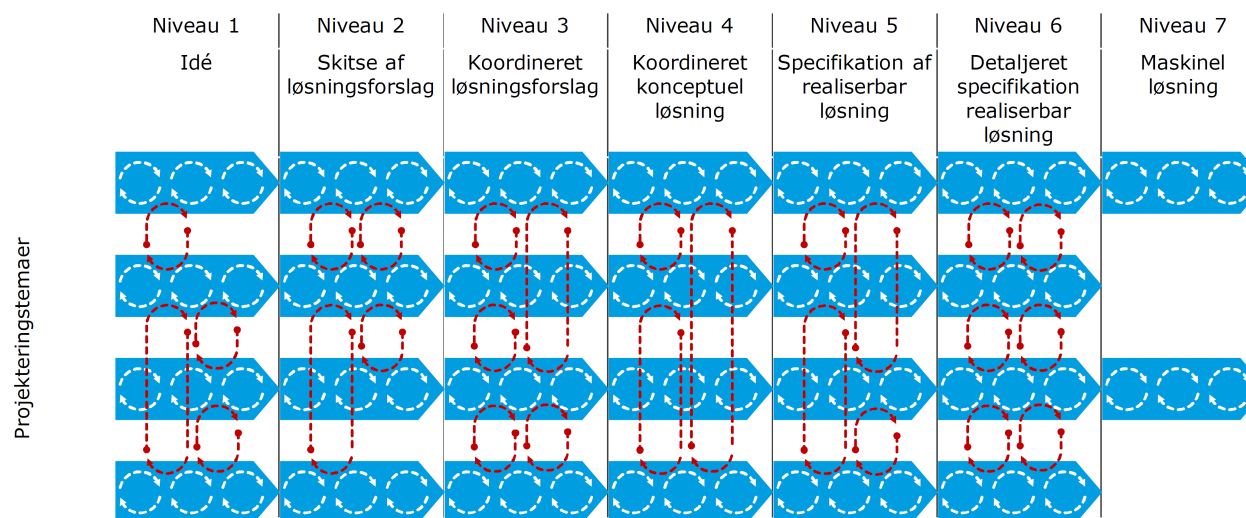


Fig. 25. Anskueliggørelse af iterative processer internt og på tværs af projekteringstemaer

Projektering forløber ved, at en eller flere parter på hvert informationsniveau gennemfører en proces, der munde ud i et resultat. Dette resultat danner dernæst grundlag for gennemførelsen af en ny proces på næste informationsniveau med et nyt resultat til følge.

Inden for og på tværs af projekteringstemaerne gennemføres processer, der sætter informationerne i sammenhæng og perspektiv, så de bliver oplysende og danner grundlag for indsigt og viden.

Det anbefales, at alle projekteringstemaerne så vidt muligt bliver bragt op til samme informationsniveau i samme takt. Hvis et projekteringstema bringes op på et informationsniveau

senere end de øvrige projekteringstemaer, vil den uens fremdrift i konkretiseringen af informationerne kunne have den konsekvens for de øvrige discipliner, at der ikke er de nødvendige informationer til stede for at opnå den indsigt og viden der er nødvendig for at udvikle deres informationsniveau.

3.1.14 Informationer

I takt med at byggeprocessen går fra idé til færdigt bygværk, vil informationerne og konkretiseringen af disse øges svarende til at gå fra niveau 1 til niveau 7. Dette er et led i den proces, der omdanner data til informationer, der igen bliver omsat til viden og indsigt, hvorpå man træffer beslutninger. Denne udvikling i konkretisering og præcisering af informationerne er i det efterfølgende defineret på følgende vis:

- Indledningsvist identificeres en information. Man fastslår, at der er et emne, hvor der er behov for information. Et eksempel på en identifikation af en information vil være, at der skal være en adgang gennem en facade. Identifikation af informationer vil typisk foregå på informationsniveau 1 og 2.
- Dernæst defineres informationen. Man afgrænser og beskriver informationen. For en adgang gennem en facade vil man fx definere, at der er tale om en karruseløber suppleret med en angivelse af, hvor karruseløberen skal placeres i facaden. Definition af informationer vil typisk foregå på informationsniveau 3 og 4.
- Til sidst specificeres informationen. Man beskriver præcist og detaljeret informationen. For karruseløberen vil man fx specificere størrelse og opbygning. Specifikation af informationer vil typisk foregå på informationsniveau 5, 6 og 7.

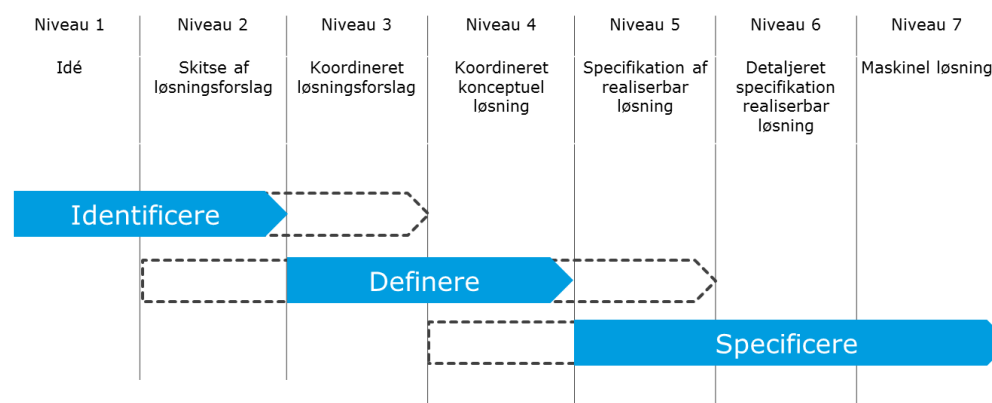


Fig. 26. Udvikling i konkretisering og præcisering af informationer

Informationernes fokus skifter fra bygværk/teknisk system/komponent op igennem informationsniveauerne:

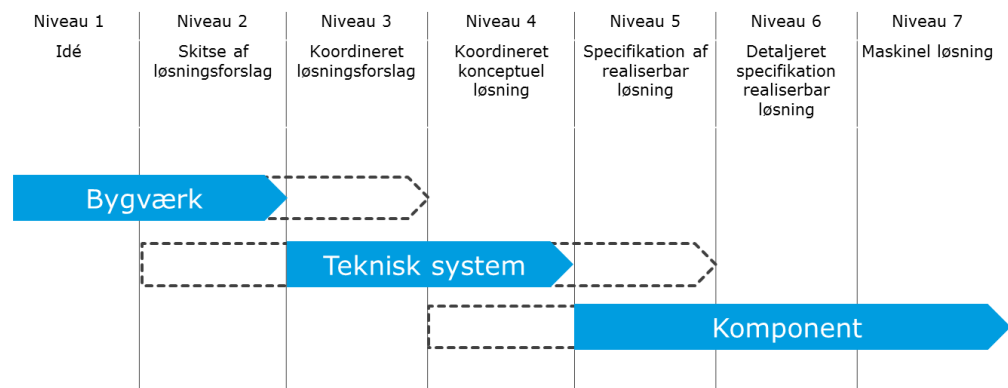


Fig. 27. Udvikling i informationernes fokus

På de tidlige informationsniveauer består informationer ofte af krav (fx krav til vinduesareal eller vindmodstandsevne). Op igennem informationsniveauerne udvikles og konkretiseres informationerne i den løbende proces og omsættes til viden og indsigt, der så danner grundlag for beslutning om en løsning. Er en information angivet som et krav på et informationsniveau, så skal man på de efterfølgende informationsniveauer fastlægge en løsning der opfylder kravet. Såfremt der er flere løsninger, der alle opfylder det oprindelige krav, har man frit valg mellem disse.

I mange byggeprojekter udgør fremstillingen og bedømmelsen af en prøve (forlæg, mock-up) af bygningens glasfacader eller -tage en vigtig del af processen med at fremskaffe informationer. Behovet for at fremstille en prøve kan dels være tekniske årsager, så man kan afgøre om løsninger kan bringes til at opfylde de krav, man stiller på et projekt, eller det kan skyldes et behov for at bedømme en prøve visuelt med henblik

på at afgøre æstetiske valg. Endelig kan det skyldes myndighedskrav, så man ved hjælp af prøven kan dokumentere, at det færdige byggeri vil opfylde krav til udseende og/eller funktion.

Ligeledes kan der være behov for at fremstille prototyper til afprøvning af fx styrke- og holdbarhedsmæssige krav.

I disse tilfælde er der behov for at have en udførende, der fremstiller prøven/prototypen, og denne udførende kan eventuelt være forskellig fra den aktør, der i sidste ende skal levere og montere facaderne.

3.2 Love og bekendtgørelser

I dette kapitel er nogle af de vigtigste love og bekendtgørelser, der gælder i forbindelse med elementprojekter, anført. Det er vigtigt, at brugere af denne anvisning er opmærksom på, at der efter publicering af denne anvisning kan være fremkommet nye og/eller reviderede love og bekendtgørelser inden for området.

3.2.1 Plan for Sikkerhed og Sundhed

Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 576 af 21. juni 2001, "Bekendtgørelse om bygherrens pligter".

Det er bygherrens ansvar at udarbejde en Plan for Sikkerhed og Sundhed (PSS) for byggepladsen. Dvs. det er bygherrens ansvar, at byggepladsens infrastruktur med byggepladsveje, bæredygtige underlag for montagekraner, leverancer mv. er sikret.

For yderligere information henvises fx til *At-vejledning F.1.2 Bygherrens ansvar og pligter, marts 2003 og bips-publikation B101, Beskrivelsesanvisning – byggesag.*

3.2.2 Projekterende og rådgiveres pligter

Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 574 af 21. juni 2001, "Bekendtgørelse om projekterendes og rådgiveres pligter m.v. efter lov om arbejdsmiljø".

Ved den projekterende forstås alle projekterende, fx også facadeentreprenøren.

Fra bekendtgørelsen kan bl.a. nævnes (citater):

- Hvis flere projekterende leverer et projekt, er hver ansvarlig for sin del af projektet.

- En projekterende, der lader dele af et projekt projektere hos andre, skal sørge for, at det samlede projekt opfylder bestemmelserne i bekendtgørelsen.
- Den projekterende af et bygge- og anlægsprojekt skal med sine angivelser i projektet sikre, at reglerne i arbejdsmiljølovgivningen kan overholdes i forbindelse med projektets gennemførelse og det gennemførte projekts vedligeholdelse.
- Den projekterende skal i projektet angive, hvilke særlige risici og andre særlige forhold der er forbundet med det konkrete projekt, og som har betydning for sikkerheden og sundheden i forbindelse med projektets gennemførelse og det gennemførte projekts vedligeholdelse, jf. bilag 1.
- Den projekterende af et bygge- eller anlægsarbejde skal i projektet, af hensyn til det sikkerheds- og sundhedsmæssige ved de arbejdsprocesser, arbejdsmetoder, materialer, konstruktioner m.v., som foreskrives, eller som forudsættes anvendt, angive, hvorledes de enkelte arbejder eller arbejdsfaser skal tilrettelægges i forhold til hinanden, så arbejdet kan foregå sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

3.2.3 Kvalitetssikring af byggearbejder

Erhvervs- og Boligstyrelsens bekendtgørelse nr. 169 af 15. marts 2004, "Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggearbejder".

Bekendtgørelsen gælder kun for offentligt støttet eller offentligt finansieret byggeri. Der gøres specielt opmærksom på, at hvis der fra bygherren er stillet krav om udfyldelse af bilag 1 til bekendtgørelsen (Erklæring om risikobehæftede forhold...) til andet end boligbyggeri, skal dette krav videreføres.

3.2.4 Leverandørbrugsanvisning

Arbejdstilsynets anvisning, At-vejledning A.2.3, Maj 2010, "Leverandørbrugsanvisning til byggekomponenter".

Leverandøren skal udarbejde brugsanvisning der indeholder de oplysninger, der er nødvendige for at transportere, oplagre, håndtere, opstille, montere og vedligeholde byggeelementet/bygningsdelen sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

Arbejdstilsynets anvisning, At-vejledning C.0.12, Maj 2003, "Leverandørbrugsanvisning (sikkerhedsdatablad) og teknisk datablad for stoffer og materialer".

Leverandøren skal udarbejde brugsanvisninger for en række farlige stoffer og materialer.

3.2.5 Arbejdspladsvurdering (APV)

Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 559 af 17. juni 2004 med senere ændringer, "Bekendtgørelse om arbejdets udførelse".

Montageentreprenøren skal udføre en APV iht. bekendtgørelsen.

3.3 Modellerne

oversigt over, hvilke modeller der anvendes på byggesagen. Til modelfordeling benyttes et modelfordelingsskema.

3.3.1 Modelfordeling

Modelfordeling er den proces, hvor bygningsafsnit og/eller elementer henføres til de enkelte modeller, således at der er en

Nedenfor er vist et eksempel på et udfyldt modelfordelingsskema.

Byens Biludsalg	Bilhuset i Esbjerg	
Fordeling af projekteringsydelser og -ansvar forbundet med glasfacader og -tage	Udarb.:	RIP
	Dato:	2015-09-28
	Rev.:	2015-10-02
Modelfordeling		

Modelfordeling

Rådgiver:	Consulentgruppen Arco, Algade 3, 9793 Korsbæk
Facadeentreprenør 1	Nordjysk Facade, Industriparken 1, 9794 Gunderslev
Facadeentreprenør 2	TOP Glastage, Nissevej 123, 9992 Grønningen

Bygningsafsnit	Model	Leverandør
Indgangsfacade	3	Facadeentreprenør 1
Kontorfacader	3	Facadeentreprenør 1
Atriumstag	2	Facadeentreprenør 2

For bygningsafsnit/element, hvor model 4 er anvendt, henvises til ydelsesfordelingsskemaerne i kapitel 4.3.

3.3.2 Anbefalinger for brug af modellerne

Der kan ikke gives faste retningslinjer for, hvilke modeller der egner sig bedst til forskellige former for byggerier, men man kan med fordel gøre sig overvejelser om følgende forhold:

- Er der stærke tværgående afhængigheder mellem projekteringsstemaerne?
- Er udformning og funktion af glasfacader og -tage baseret på byggesagsspecifikke løsninger?
- Er glasfacader og -tage tæt integreret i det øvrige byggeri?
- Er det sandsynligt, at der vil blive introduceret mange projektændringer i byggesagens forløb?

Hvis der kan svares ja til hovedparten af disse spørgsmål, vil grænsefladehåndtering internt mellem projekteringsstemaerne og eksternt til den øvrige bygning sandsynligvis kræve en relativt stor indsats, og det kan være en fordel at begrænse antallet af aktører samt gennemføre udbud på et højere informationsniveau (model 2 eller 3). Kan man derimod svare nej til hovedparten kan udbud på et lavere informationsniveau (model 1 eller 2) være aktuelt.

3.3.3 Udbudstyper

Ved udarbejdelsen af denne anvisning er der taget udgangspunkt i de følgende oftest forekommende udbudssituationer:

3.3.3.1 Funktionsudbud

Funktionsudbud er et udbud baseret på en beskrivelse af bygherrens krav og ønsker til det færdige produkts ydeevner eller funktion suppleret med krav til produktets indbygning og overordnede æstetiske udformning. Denne udbudsform giver facadeentreprenøren udstrakt frihed til at vælge løsninger.

Et eksempel på en byggesag, hvor funktionsudbud kunne være aktuelt, kunne være et udlejningskontorbyggeri, der generelt består af standardbygningsdele, og hvori der skal indbygges et atriumsparti i form af at glasbyggesystem.

Model 1 kunne være en hensigtsmæssig model for denne type byggesag og udbud.

3.3.3.2 Tidligt udbud

Ved dette er funktionskrav suppleret med tegninger, der eksempelvis beskriver krav til leverancens udformning og beskriver, hvordan leverancen skal indbygges og koordineres med andre bygningsdele. Denne udbudsform giver facadeentreprenøren nogen frihed til at vælge løsninger.

Et eksempel på en byggesag, hvor et tidligt udbud kunne være aktuelt, kunne være et firmadomicil, hvor en bygherre ønsker at udformningen af byggeriet afpasses efter firmaets aktiviteter og afspejler dets særlige værdier.

I dette tilfælde kunne model 2 kunne være et hensigtsmæssigt valg.

3.3.3.3 Detailudbud

Detailudbud er et udbud hvor leverancen i væsentlig grad er beskrevet ved detaljerede løsninger fremfor ved krav til ydeevner eller funktion, og hvor facadeentreprenørens frihed til at selv at vælge løsninger er stærkt begrænset.

Detailudbud kan tænkes at blive anvendt ved byggesager, hvor kravene til glasfacadernes og -tagenes udformning er meget specifikke. Det kan fx være ved tilbygning til en eksisterende bygning, hvor udformningen af glasfacader og -tage skal ligge i forlængelse af den eksisterende bygnings.

I dette tilfælde kunne model 3 være et hensigtsmæssigt valg.

3.3.3.4 Andre udbud

Model 4 er en individuel model, som kan "skræddersys" til den aktuelle byggesag. Denne model bør kun undtagelsesvis benyttes.

3.3.4 Modificering af modeller

Modellerne i afsnit 2.2 er idealmodeller, hvor alle projekteringstemaer bringes frem til samme informationsniveau før skiftet mellem rådgiver og facadeentreprenør.

Det må dog forudses, at det i en byggesag kan vise sig naturligt og hensigtsmæssigt at bringe et eller flere af projekteringstemaerne længere frem end de øvrige.

Informationsniveauer	1	2	3	4	5	6	7
Projekteringstemaer							
Form og placering							
Oplukkelige felter							
Konstruktionsmæssige forhold							
Energi							
Materiale og produkt							
Dagslys							
Lydforhold							
Luft- og vandtæthed							
Fugt og kondens							
Brand							
Personsikkerhed							
Indbrudssikring							
Betjening/styring/automatik							
Drift og vedligehold							
Fremstilling							
Transport							
Montage							

Fig. 28. Eksempel på modificering af model 1

4. Bilag

4.1 Paradigme for ydelsesaftale

Byens Biludsalg	Bilhuset i Esbjerg
Fordeling af projekteringsydelse og -ansvar for glasfacader og -tage	Udarb.: Dato: Rev.:
Ydelsesaftale	

Ydelsesaftale

Denne ydelsesaftale gør bips A114 'Fordeling af projekteringsydelse og ansvar ved leverance og montage af glasfacader- og tage' gældende med de afvigelser og tilføjelser der er angivet efterfølgende.

Rådgiver:

Facadeentreprenør 1

Facadeentreprenør 2

Projekteringsleder

Modelfordeling

Stedfortrædende aktører

Bygningsafsnit

Grænseflader

Tidsplan

4.2 Standardydelsesaftale

Ydelsesaftale

Denne ydelsesaftale gør bips A114 'Fordeling af projekteringsydelse og ansvar ved leverance og montage af glasfacader- og tage" gældende med de afvigelser og tilføjelser der er angivet efterfølgende.

Rådgiver:

Facadeentreprenør 1

Facadeentreprenør 2

Projekteringsleder

Modelfordeling

Stedfortrædende aktører

Bygningsafsnit

Grænseflader

Tidsplan

For krav til udveksling af informationer, herunder tegningstryk, CAD-udveksling mm., samt krav til CAD-formater henvises til Byggeriets IKT-specifikationer fra bips.

4.3 Paradigme for model

(Model 4)

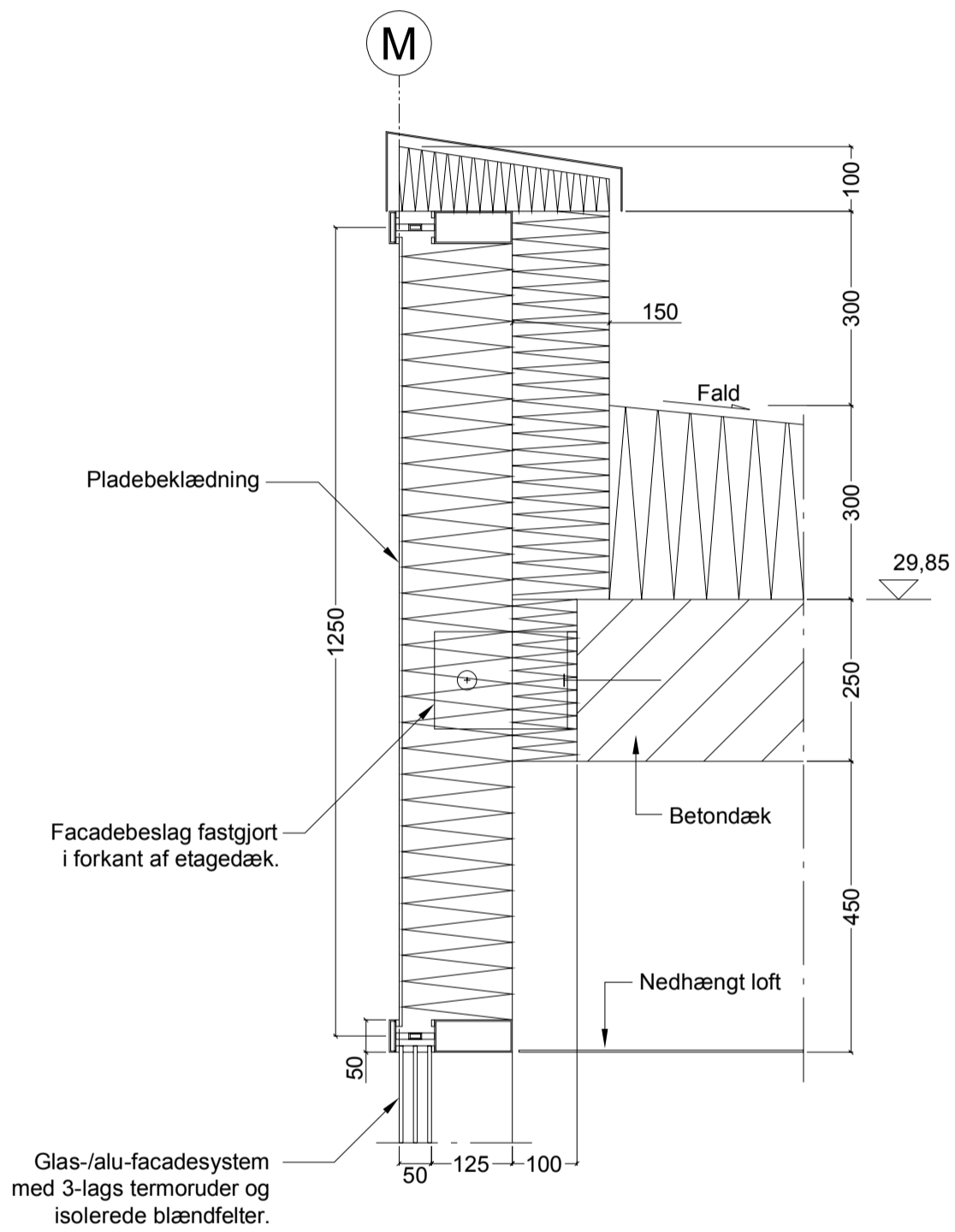
Informationsniveauer	1	2	3	4	5	6	7
Projekteringstemaer							
Form og placering							
Oplukkelige felter							
Konstruktionsmæssige forhold							
Energi							
Materiale og produkt							
Dagslys							
Lydforhold							
Luft- og vandtæthed							
Fugt og kondens							
Brandforhold							
Personsikkerhed							
Indbrudssikring							
Betjening/styring/automatik							
Drift og vedligehold							
Fremstilling							
Transport							
Montage							

4.4 Detaljeeksempler

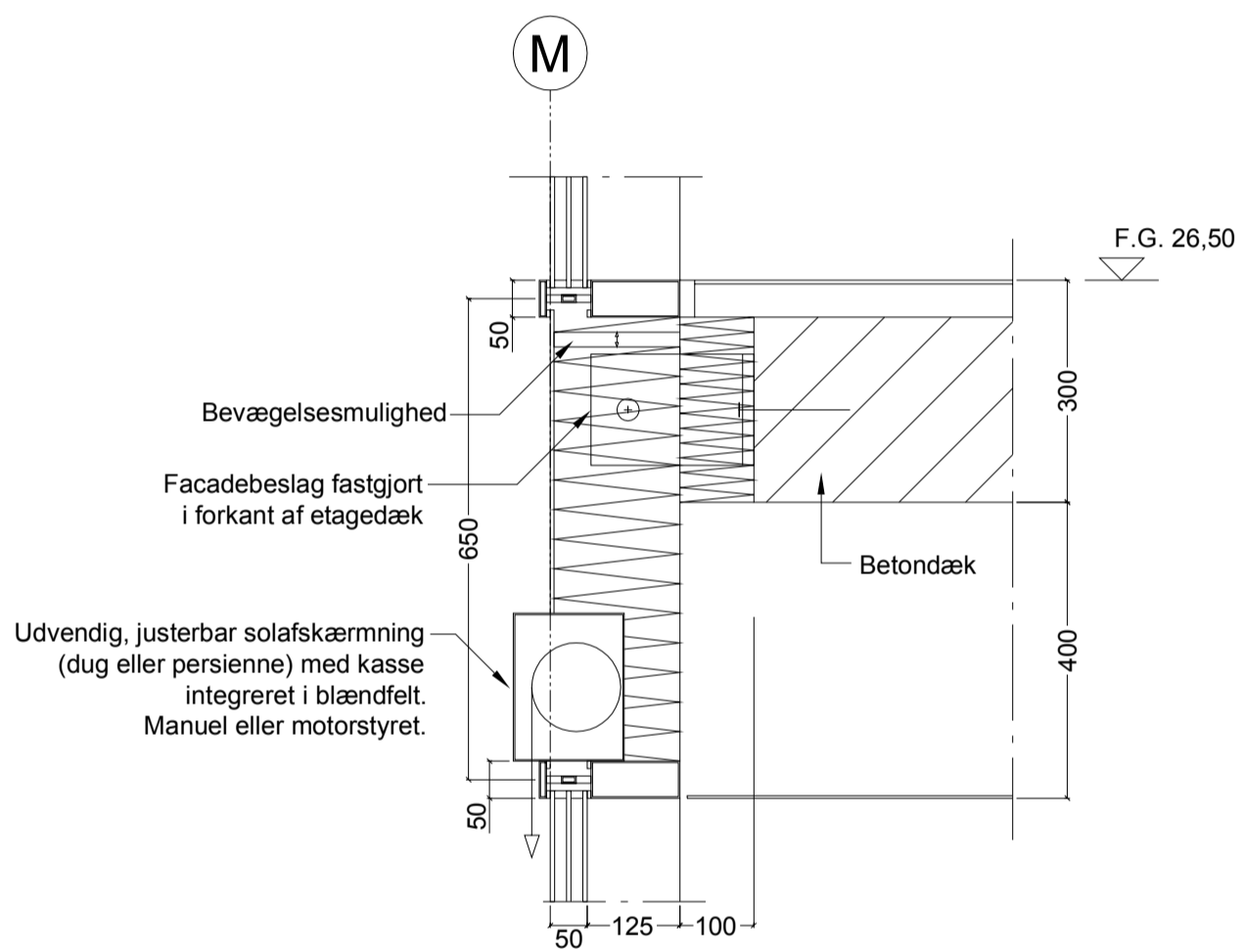
Bilaget er vedlagt anvisningen.

4.5 Illustration af informationsniveauer for glasfacader og -tage

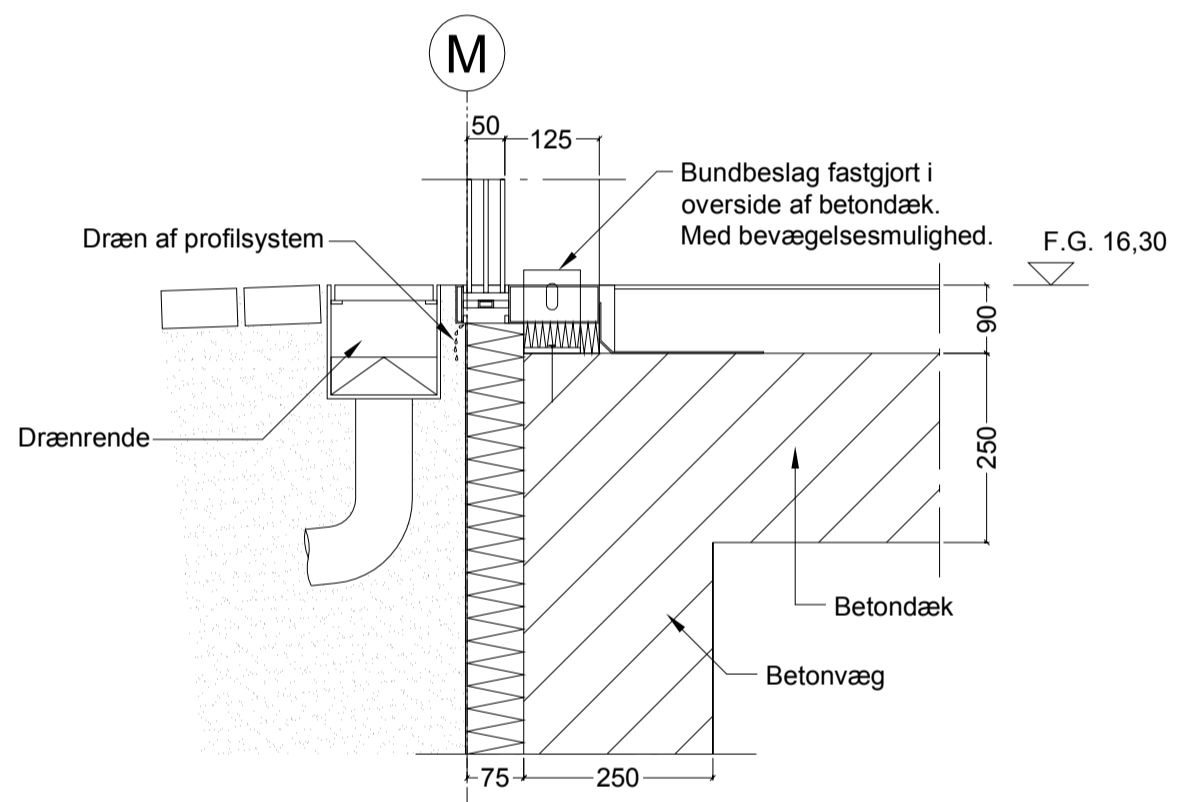
Bilaget er vedlagt anvisningen.



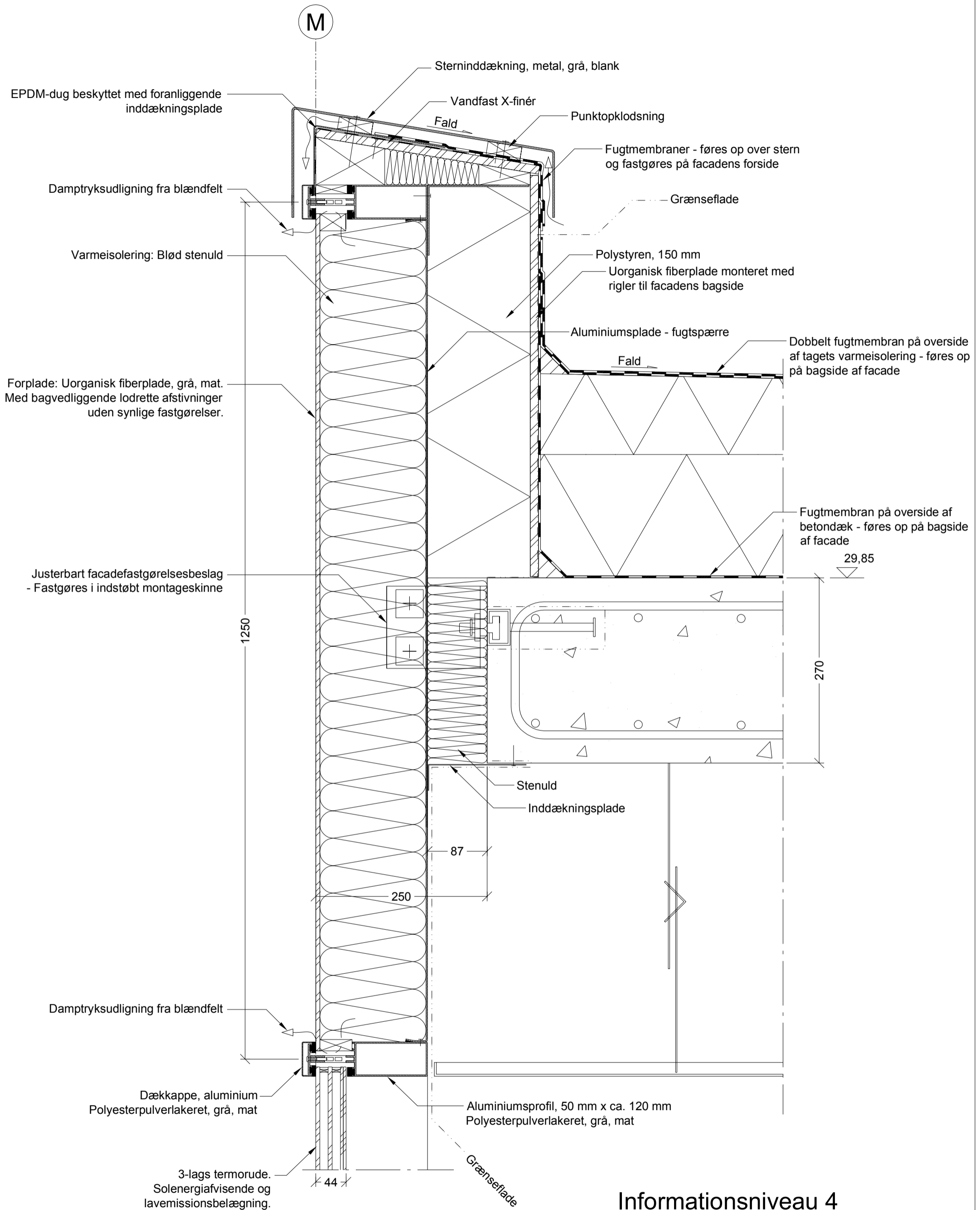
Informationsniveau 3
 Sterndetalje
 1:10



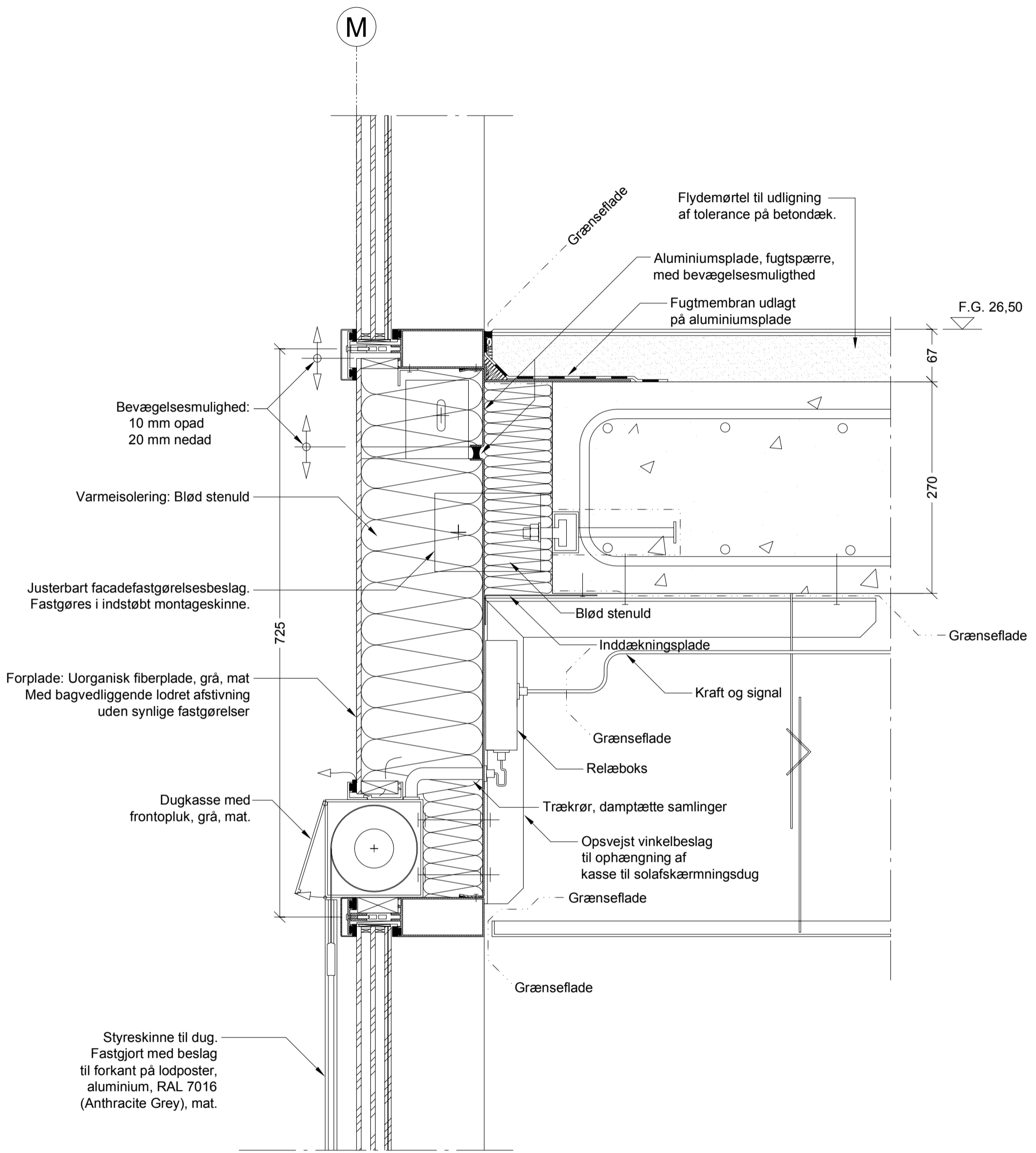
Informationsniveau 3
 Dækforkantdetalje
 1:10



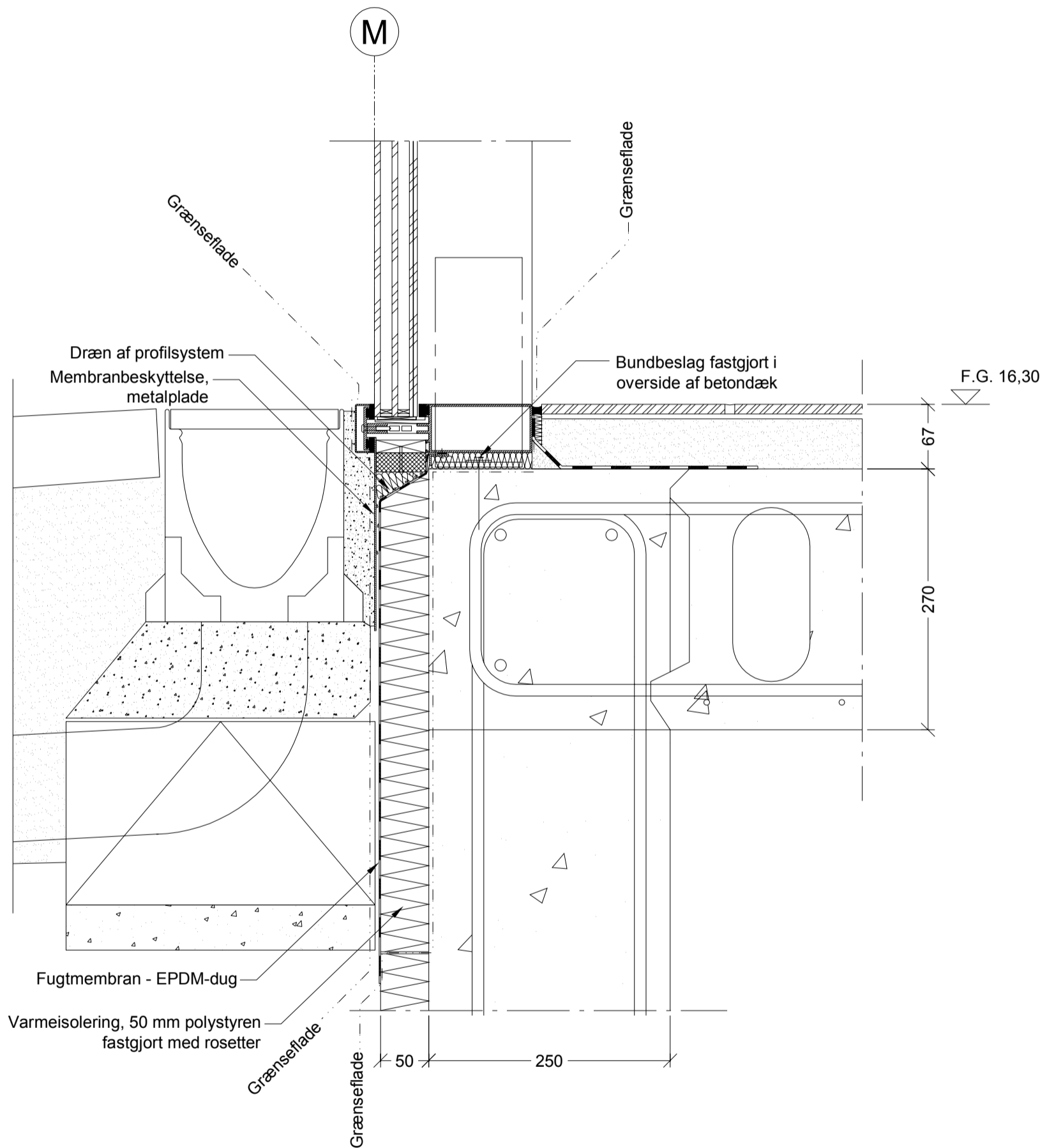
Informationsniveau 3
 Sokkeldetalje
 1:10



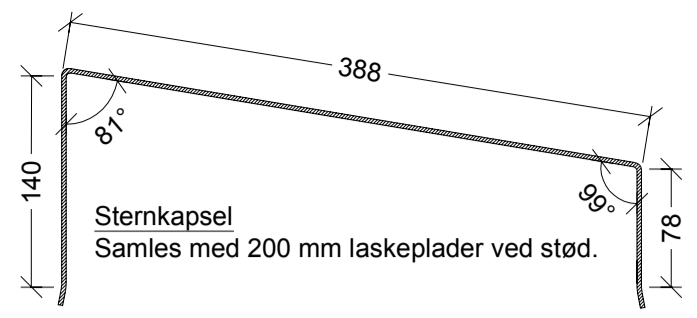
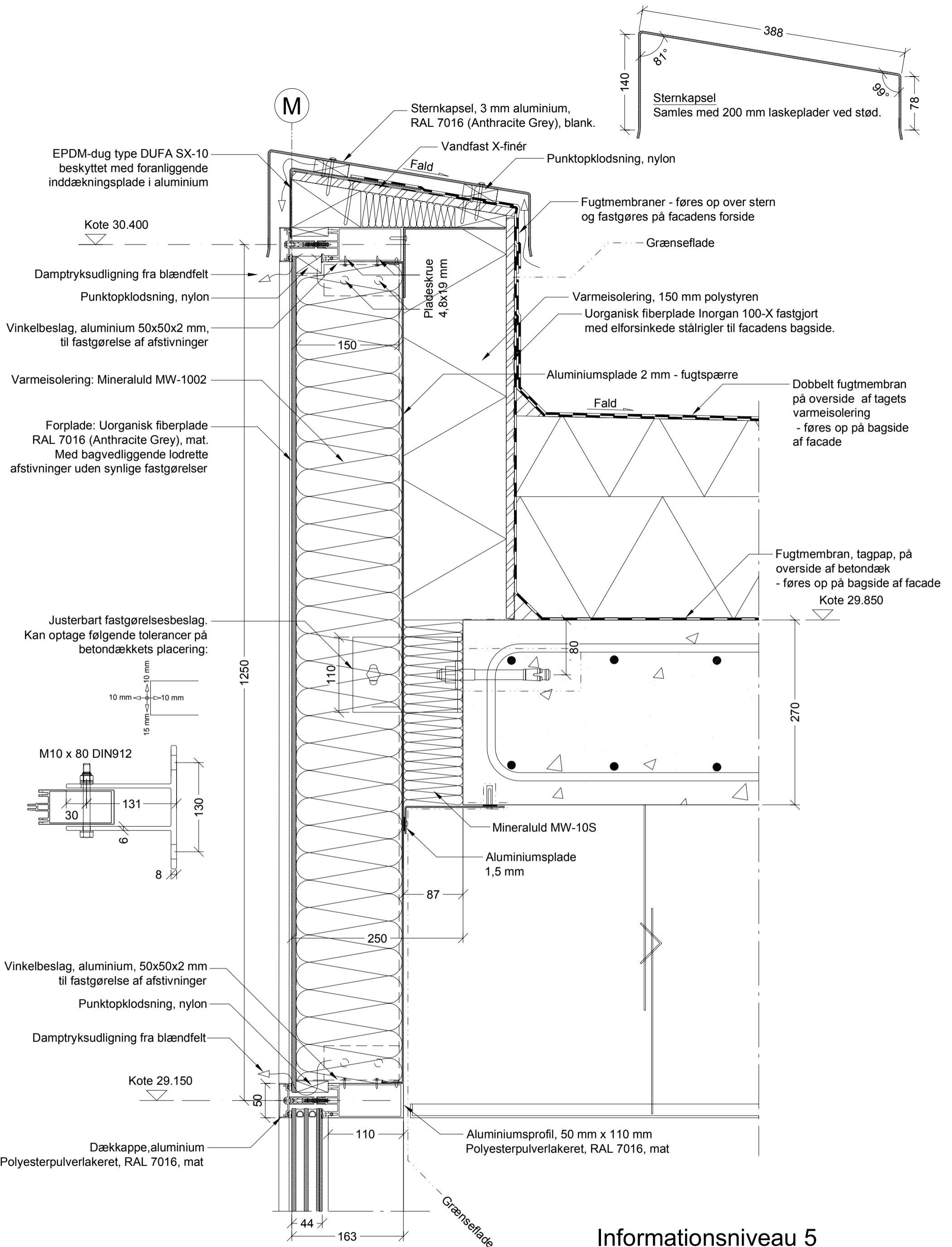
Informationsniveau 4
 Sterndetalje
 1:5



Informationsniveau 4
 Dækforkantdetalje
 1:5



Informationsniveau 4
 Sokkeldetalje
 1:5

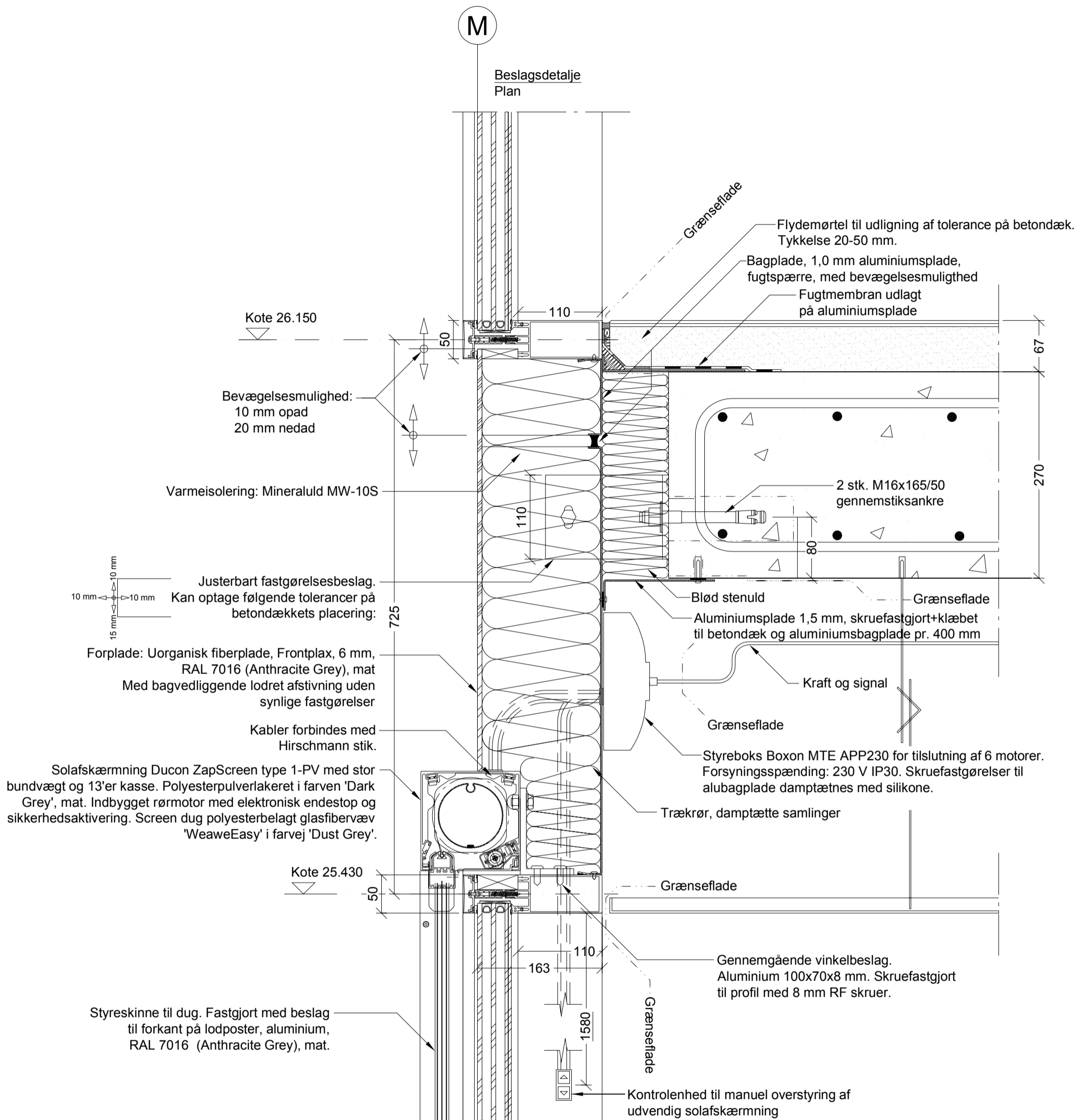


Eksempel på øvrige informationer (enten på detaljen, i en oversigt eller i beskrivelse):

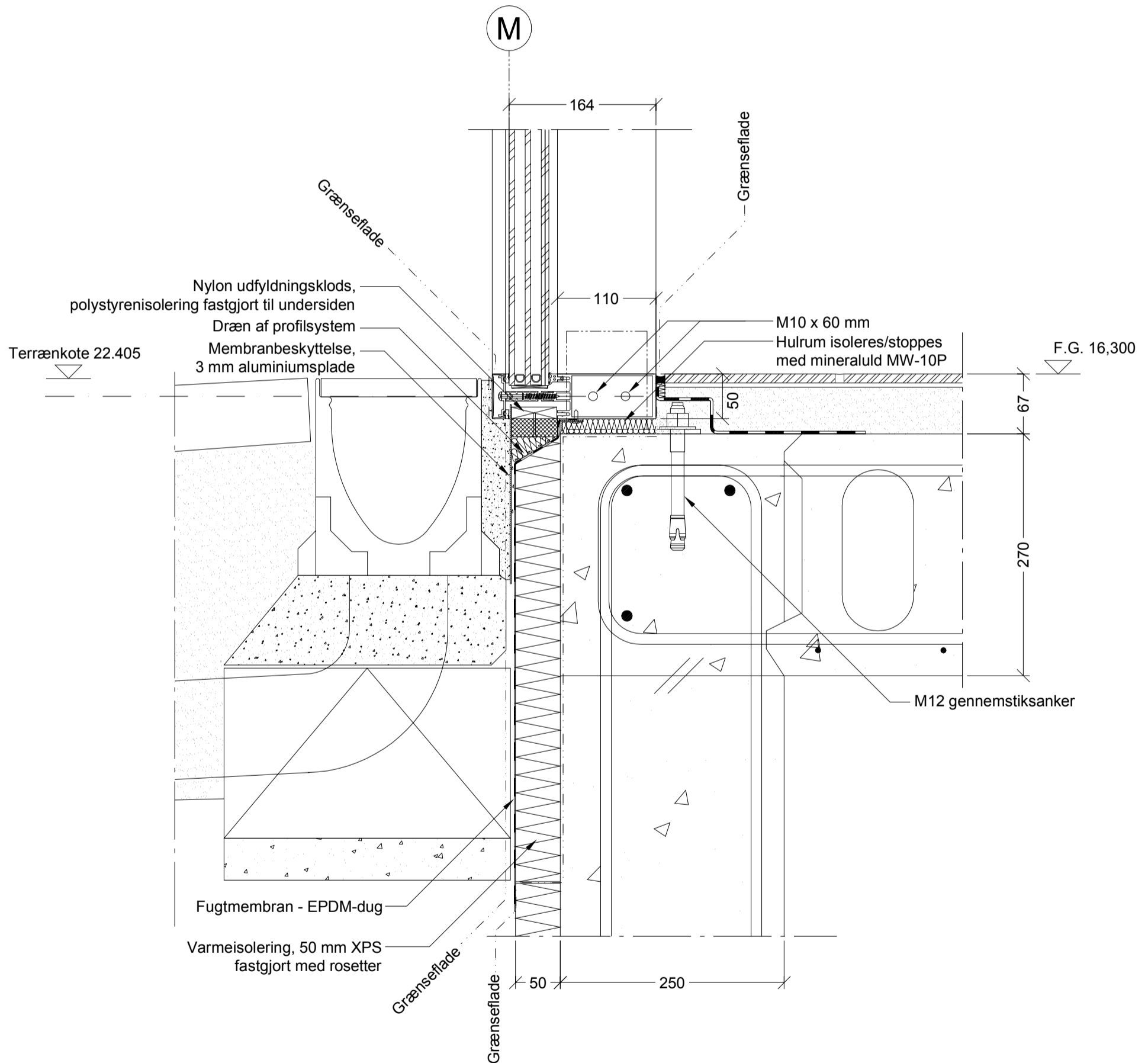
Termorude
 6 mm hærdet
 12 mm argon
 6 mm hærdet
 12 mm argon
 4+4 mm lam. float med 0,76 mm pvb.
 Coolpane Extreme på side 2.
 Lavemissionsbelægning på side 5.

Varmetransmissionskoefficient: $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Solenergitransmittans: $g = 0,34$
 Daglystransmittans: $LT = 61 \%$
 Indbrudssikring, modstandsklasse: P2A
 Lydreduktion: $R_w + C_{tr} = 38 \text{ dB}$

Informationsniveau 5
Sterndetalje
1:5



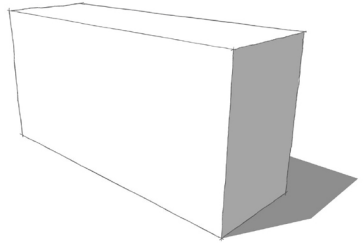
Informationsniveau 5
Dækforkantdetalje
1:5



Informationsniveau 5
Sokkeldetalje
1:5

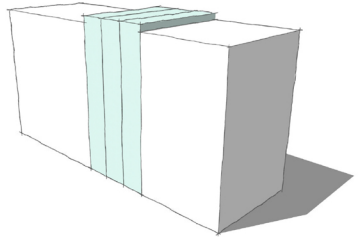
Informationsniveau 1

Repræsentation af en idé



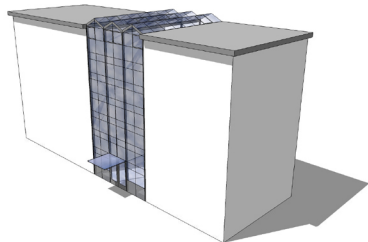
Informationsniveau 2

Skitse af et løsningsforslag



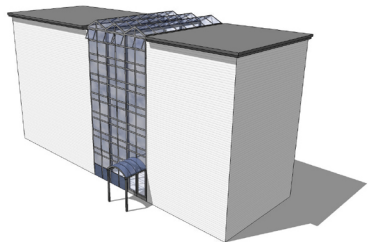
Informationsniveau 3

Koordineret repræsentation af et løsningsforslag



Informationsniveau 4

Koordineret repræsentation af en konceptuel løsning



Informationsniveau 5

Specifikation af en fysisk realiserbar løsning

