



IKT Krav

Byggeri og Renovering

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Version	Dato	Ændring
1.0	04.04.2025	Første udgave
1.1	08.09.2025	Anden udgave

Indholdsfortegnelse

Introduktion.....	3
0. Indledning	4
0.1 Formål.....	4
0.2 Henvisninger og begrebsafklaring	5
0.3 IKT-Ledelse	5
1. Klassifikation og identifikation	5
1.1 Omfang af klassifikation og identifikation	5
1.2 Klassifikation og identifikation af bygningsdele	6
2. Digital kommunikation.....	6
2.1 Skriftlig kommunikation.....	6
2.2 Filudveksling	7
2.3 Fil- og mappestruktur	7
2.4 Filnavngivning	7
2.5 Revisions- og versionsstyring	7
2.6 Metadata	7
2.7 Referencer	7
3. Etablering af kommunikationsplatform	8
3.1 Kommunikationsplatform	8
4. Digital projektering - modellering og geometri.....	8
4.1 Koordinat- og højdesystemer	8
4.2 Modelstandarder og -geometri	11
4.3 Tegningsstandarder	14
5. Digitalt udbud og tilbud	16
5.1 Udbudsmateriale.....	16
5.2 Filformater for udbud	16
6. Mængdefortegnelse	17
6.1 Mængder i udbuddet.....	17
7. Digital aflevering - informationsleverancer	17
7.1 Generelt	17
7.2 Filformater	20
8. Digitalisering af eksisterende forhold	21
8.1 Grundlag for digitalisering af eksisterende forhold	21
9. Særlige visualiseringer.....	21
10. Andre digitale ydelser.....	21

Introduktion

Nærværende dokument gælder for bygge- og renoveringsprojekter på tværs af alle DTU Campus.

Dokumentet fastlægger IKT-krav i forbindelse med projektering, udførelse og aflevering af projekter.

Projekter på DTU skal:

- Kontakte CAS Digital ved tvivl om dokumentets krav eller hvor det i projektet findes hensigtsmæssigt at fravige kravene.
- Anvende DTU's "fravigelseslog" og angive på hvilke punkter projektet ønsker at afvige fra dokumentet

Skal betyder, at der er tale om et ufravigeligt krav. **Kan/bør** betyder, at der er tale om en foretrukken løsning, som kan fraviges efter aftale med CAS Digital og begrundet i konkrete forhold.

Spørgsmål til nærværende standard samt evt. tilhørende bilag rettes til

Jakob Andreassen
Sektionsleder
jakoan@dtu.dk
CAS Digital
DTU Lyngby Campus

0. Indledning

0.1 Formål

IKT er en hjørnesten i DTU's bygge- og anlægsprojekter, hvor vidensdeling og fyldestgørende dokumentation er afgørende for vellykkede projekter. Når vi arbejder ud fra fælles IKT-krav og standarder, arbejder vi samtidigt for effektivitet og transparens, på tværs af fag og faser. Det handler om at skabe klare rammer og sikre, at de rigtige informationer er tilgængelige hele vejen, fra første skitse til færdigt projekt og efterfølgende drift. Med struktureret kommunikation, entydig klassifikation og rettidig aflevering, højnes kvaliteten og risikoen for fejl og misforståelser reduceres. IKT er derfor ikke blot en række krav – det er et strategisk værktøj som skaber sammenhæng, dokumentation og beslutningsgrundlag i alle projektets led og videre i driftsfasen. I denne revision er DTU IKT-Standard og DTU IKT-Specifikation lagt sammen.

Dette dokument definerer derfor IKT-krav og rammer for samarbejde og afleveringer til DTU i forbindelse med bygge- og anlægsprojekter.

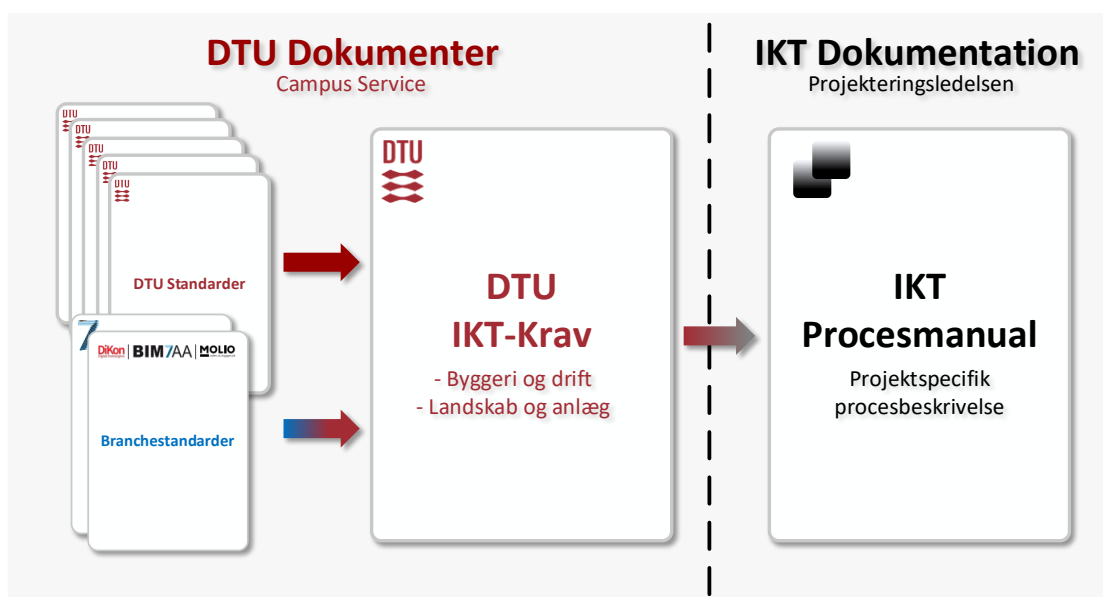


Illustration af IKT-Krav, processer og ansvar

Note til DTU IKT-Krav 2025: Det er ikke længere et krav at bruge DTU's skabelon for IKT-procesmanual i projekteringsopgaver. IKT-procesmanual skal stadig udarbejdes, medmindre andet aftales skriftligt med CAS Digital.

IKT-procesmanualen forventes anvendt som et koordineringsværktøj i samarbejdet med projekterende parter imellem. CAS Digital stiller derfor den projektspecifikke IKT-procesmanual fri, så struktur, form og formidling afgøres af projekteringsledelsen/IKT-Ledelsen, sammen med de projekterende.

0.2 Henvisninger og begrebsafklaring

Begrebet YBL henviser til Danske Ark og FRI Ydelsesbeskrivelser for Byggeri og Landskab 2018 og "som udført" henviser til "som udført" YBL18 pkt. 9.58 og Vejledning "som udført" 2022.

Der henvises i øvrigt til følgende branchestandarder:

- BIMTypeCode - BDA - 2022DK
- BIMTypeCode - Værdiliste - 2022DK
- BIMTypeCode – Værdiliste BIMTypeNumber - 2022DK
- dikon_bim7aa_molio_bygningsdelsspecifikationer_r6

DTU IKT-Dokumenter, DTU fagstandarder og relevante branchestandarder (via links) kan tilgås fra <http://ikt.cas.dtu.dk> og <http://standarder.cas.dtu.dk>

0.3 IKT-Ledelse

Afsnittet specificerer IKT-ledelse med udgangspunkt i YBL 2.2

IKT-lederen skal udarbejde oplæg til projektets IKT-Procesmanual, til gennemsyn og evt. kommentering hos CAS Digital. Herigennem tilrettelægges det digitale samarbejde imellem projekterende, med henblik på at kunne indfri DTU's generelle krav og projektets ambitioner.

IKT-lederen skal løbende sikre at aftalte IKT-forhold efterleves ifm. projektering og udførelse samt sikre at "som udført" og driftsmateriale afleveres rettidigt.

Hvis projektets omfang af forventede digitale ydelser er begrænset, kan IKT-procesmanualen udelades efter skriftlig aftale med CAS Digital.

1. Klassifikation og identifikation

Afsnittet tager udgangspunkt i YBL 9.1.

Klassifikation og identifikation skal skabe sammenhæng i projektet under forslag, projektering, udbud, udførelse og ved aflevering af "som udført". For at DTU kan overdrage kvalitetssikret og relevant information samt definere produkt- og servicekort til CAS Drift, er det et krav at alle bygningsdele kan entydigt identificeres på typeniveau.

1.1 Omfang af klassifikation og identifikation

Alle bygningsdele, systemer og komponenter i projektet skal klassificeres. Entydig klassifikation skal derfor indgå i alle projektets dokumenter hvor det er relevant, ved brug af DTU_TypeID, med henvisning til BIMTypeCode 2022DK. Se desuden DTU Identifikationsnøgler.

Projekterende kan dog, hvis det ønskes under projektering og udførelse, vælge at supplere med andre klassifikationssystemer og identifikationsmetoder, i samråd med og efter skriftlig

godkendelse ved CAS Digital. Ved aflevering af "som udført" og driftsdokumentation, vil brugen af DTU_TypeID stadig være et ufravigeligt krav.

1.2 Klassifikation og identifikation af bygningsdele

Alle bygningsdele klassificeres, dvs. være entydigt identificeret på typeniveau, med DTU_TypeID. Udvalgte bygningsdele skal også identificeres med DTU_ServiceID, DTU_SystemID og/eller DTU_ComponentID.

Det forventes at projektet løbende, men senest ved opstart af projektforslag, implementerer og anvender DTU_TypeID, blandt andet med henblik på løbende driftsinvolvering og kommentering. Ved afslutning af udbudsprojektet skal DTU_TypeID, DTU_SystemID, DTU_ComponentID og DTU_ServiceID være udfyldt for de bygningsdele, hvor der stilles krav om det. Definition af disse egenskaber kan findes i DTU Identifikationsnøgler, se også nedenstående skema.

Omfang	Egenskabsnavn	Indhold
Alle bygningsdele	DTU_TypeID	Identifikation af bygningsdele på typeniveau. BIMTypeCode + BIMTypeNumber (for område 5 og 6, teknikfag) + Løbenummer
Udvalgte bygningsdele*	DTU_SystemID	Identifikation af sammenhæng og tilhørsforhold mellem bygningsdele i tekniske anlæg eller installationer.
Udvalgte bygningsdele*	DTU_ServiceID	Identifikation af den enkelte bygningsdel, hvor DTU Campus Service har behov for informationer på forekomst-niveau.
Udvalgte bygningsdele*	DTU_ComponentID	Identifikation af bygningsdele der er tilsluttet styring og/eller er genstand for regulering.

*Udvalgte bygningsdele aftales skriftligt med CAS Digital, iht. DTU Aflevering af driftsdokumentation, ved brug af bygningsdelsoversigt

2. Digital kommunikation

Afsnittet tager udgangspunkt i YBL 9.2.

2.1 Skriftlig kommunikation

Al skriftlig kommunikation mellem alle projektets parter, skal udveksles digitalt. Enhver part på projektet skal løbende kunne dokumentere den kommunikation parten har været en del af, uanset form. Dokumenteres kommunikationen ikke digitalt automatisk (f.eks. Ved telefonsamtaler) skal kommunikationen og evt. beslutninger dokumenteres efterfølgende i email, referat, notat eller aftaleseddel og uploades på kommunikationsplatformen.

2.2 Filudveksling

Al udveksling af dokumenter, tegninger, bygningsmodeller mv. skal ske via kommunikationsplatformen. Præsteret arbejde, herunder materiale under udarbejdelse, uploades til kommunikationsplatformen som minimum hver måned i henhold til aconto betalingsplan, projekt- og/eller projekteringstidsplan.

2.3 Fil- og mappestruktur

Der skal benyttes mappestruktur i henhold til DTU Informationshåndtering. Alt materiale der udveksles på kommunikationsplatformen, navngives efter DTU Informationshåndtering.

2.4 Filnavngivning

Generelt gælder for filnavne følgende:

- Filnavne tager udgangspunkt i DTU Informationshåndtering.
- Som adskille tegn mellem typologier anvendes underscore "_", mens delte/sammensatte ord anvender bindestreg "-".
- Filnavne må ikke indeholde revisions- eller versionsbetegnelsen, dette håndteres af kommunikationsplatformen.

Ved installationsmodeller vil det ofte ikke være tilstrækkeligt kun at angive vidensområdet, det vil ofte være tilfældet, at der skal der suppleres med tema og/eller arbejdsområde.

For eksisterende dokumenter kan der forekomme afarter af gamle modeller og tegninger med anden navngivning end angivet i tabel 3 og 4 i DTU Informationshåndtering. Kontakt CAS Digital i tvivlstilfælde.

2.4.1 Lovlige tegn

Fil- og mappenavne må kun bestå af, små bogstaver ("a" til "z"), store bogstaver ("A" til "Z"), cifre ("0" til "9"), enkelte special-tegn (".", "-", og "_") og mellemrum (" ").

2.5 Revisions- og versionsstyring

Dokumenter og tegning/modeller "som udført" afleveres altid uden revisioner for nye dokumenter. For opdaterede eksisterende dokumenter afleveres første hele revisionsnummer fortløbende efter forrige revision på det udleverede grundlag.

Revisions- og versionsbetegnelsen må ikke fremgå af fil- eller mappenavn. Betegnelsen skal fremgå af tegningsskilt, modelskilt eller dokumenthoved.

2.6 Metadata

DTU Kommunikationsplatform er opsat med de metadatafelter som skal udfyldes. Indholdsbeskrivelse skal ved upload altid udfyldes, for alle filer.

2.7 Referencer

I det omfang filer og dokumenter indeholder eksterne referencer, skal disse være indsat med relativ sti. Særligt for geometrifier som anvender interne referencer i forhold til hinanden, henvises til specifikke krav i afsnit 4.2.11 "Referencer". Alle filer skal afleveres med "Loaded"

indhold. Alt indhold der anvendes som referencer, skal tillige afleveres, herunder også baggrundsbilleder, shapes/figurer og evt. fonte.

3. Etablering af kommunikationsplatform

Afsnittet tager udgangspunkt i YBL 9.3

3.1 Kommunikationsplatform

DTU stiller en kommunikationsplatform til rådighed med fri adgang for projektets parter. Til projekter benyttes Dalux Build som kommunikationsplatform, bestående af Dalux Box, Dalux Lokation, Dalux Field og Dalux Handover. Til DTU's udbud anvendes Dalux Udbud.

Ovenstående platforme stilles til rådighed af DTU, i projektets løbetid, til og med 1-års gennemgang.

Administrationen af DTU Kommunikationsplatform for det specifikke projekt, varetages af IKT-lederen på vegne af projekteringsledelsen, i samråd med CAS Projektleder og CAS Digital.

Som udgangspunkt varetages ovennævnte administration til og med 1-års gennemgang er fuldført og opgaver i dette regi er løste.

4. Digital projektering - modellering og geometri

Nedstående afsnit omhandler digital projektering, med udgangspunkt YBL 9.4

4.1 Koordinat- og højdesystemer

Som udgangspunkt anvendes DKTM som plankoordinat og DVR90 højdesystem.

Det er vigtigt ikke at forveksle de interne digitale værktøjers "origin" med landopmålte koordinat- og højdesystemer. Original 0,0,0 i de digitale værktøjer skal respekteres og må ikke flyttes.

Nulpunkt for modelbaseret projektering skal være det modulnetkryds som logisk giver bedst sammenhæng med omgivende bygninger (normalvis A-1) og det planniveau der angives "ES_Stue" i projektet som intern 0,0,0 angivet i det enkelte værktøj.

Modulnet og placering af nulpunkt skal godkendes af CAS Digital forud for anvendelse.

Alle fagmodelleverancer i IFC skal benytte fælles nulpunkt (0,0,0) og koordinatsystem.

4.1.1 Overordnet koordinatsystem

På DTU anvendes til projektering/udførelse det gældende nationale koordinatsystem (DKTM).

Herudover **kan** de enkelte campusser/lokaliteter bruge DTU's lokale koordinatsystemer (se afsnit 4.1.3, 4.1.4 og 4.1.5) som i det tilfælde skal fremgå af alt projektmateriale (f.eks. modeller og tegninger) igennem projektering og ved aflevering. Dette skal aftales skriftligt med CAS Digital.

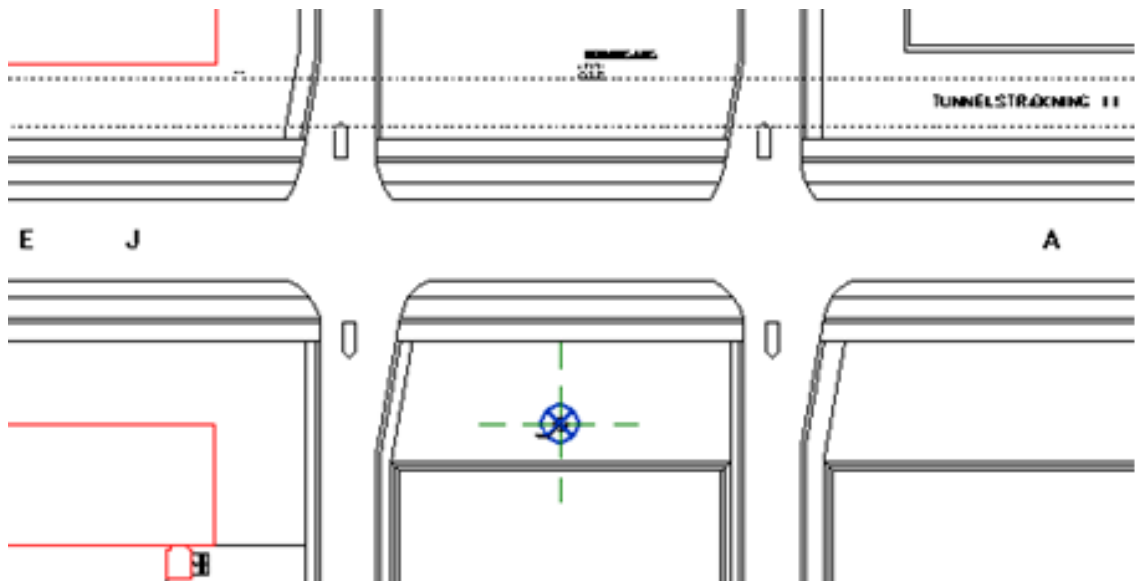
Der kan efter skriftlig aftale med CAS Digital, anvendes et andet system, hvis dette vurderes mere fordelagtigt (f.eks. UTM32).

4.1.2 Landmålte data

Alle landmålerarbejder på projekter skal anvende DTU Standard for Landmåling. På Lyngby Campus skal alle landmålinger tage udgangspunkt i DTU 1. ordens fikspunktsnet.

4.1.3 DTU Lyngby Campus

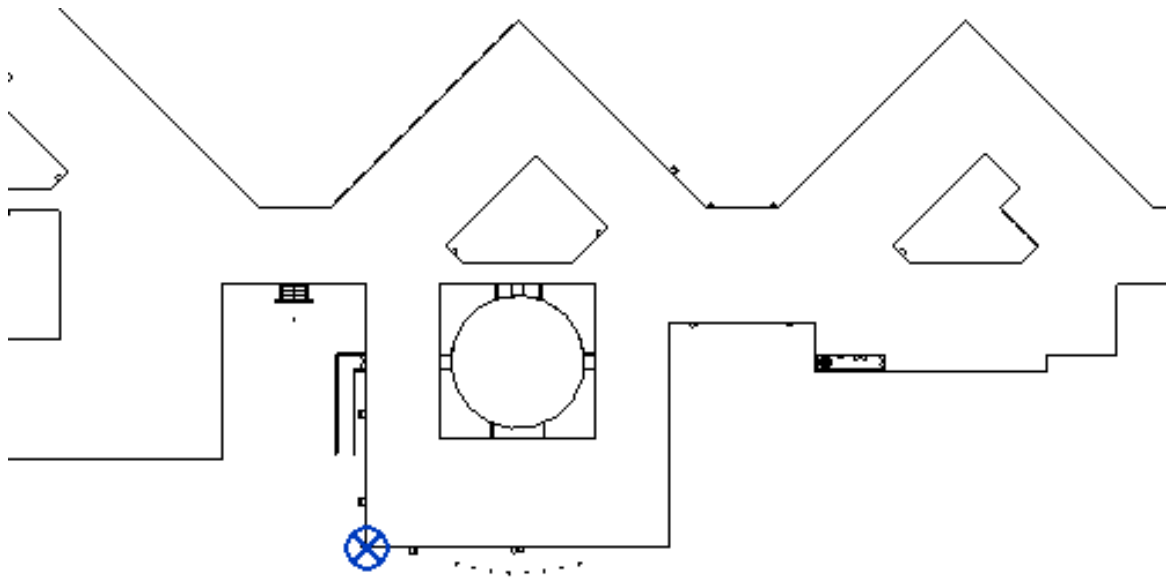
Anvendes kun efter skriftlig aftale med CAS Digital: DTU Lyngby lokalt koordinatsystem (DTU-LYN-LOK) er defineret som lokalt nulpunkt for Lyngby Campus. Nulpunktet er placeret mellem Asmussens Allé og Nils Koppels Allé i græsareal umiddelbart syd for Anker Engelunds Vej. Ældre, eksisterende DTU-modeller og -tegninger kan ligge placeret relativt i forhold til DTU-LYN-LOK.



Referencesystem	X akse	Y akse	Rotation
DTU-LYN-LOK	E 0	N 0	0
DKTM3 (EPSG 4095)	E 648393.9081	N 1184831.1390	-16.622436058
UTM32 (EPSG 25832)	E 720784.9757	N 6187824.9896	-14.347193714

4.1.4 DTU Ballerup Campus

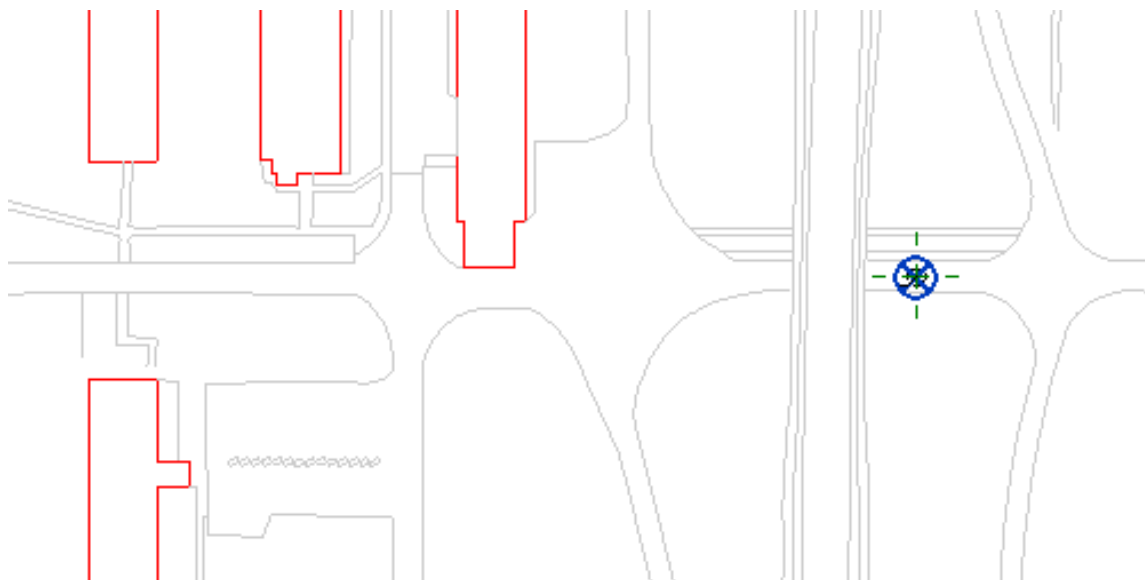
Anvendes kun efter skriftlig aftale med CAS Digital: DTU Ballerup lokalt koordinatsystem (DTU-BAL-LOK) er defineret som lokalt nulpunkt for Ballerup Campus. Nulpunktet er placeret i sydvestligt hjørne af bygning D, Lautrupvang 15.



Referencesystem	X akse	Y akse	Rotation
DTU-BAL-LOK	E 0	N 0	0
DKTM3 (EPSG 4095)	E 640623.5677	N 1178693.2275	-19.906886972
UTM32 (EPSG 25832)	E 713263.0427	N 6181382.4213	-17.633223483

4.1.5 DTU Risø Campus

Anvendes kun efter skriftlig aftale med CAS Digital: DTU Risø lokalt koordinatsystem (DTU-RIS-LOK) er defineret som lokalt nulpunkt for Risø Campus. Nulpunktet er placeret midt i Centervej umiddelbart øst for Frederiksborgvej. Ældre eksisterende DTU-modeller og tegninger kan ligge placeret relativt i forhold til DTU-RIS-LOK.



Referencesystem	X akse	Y akse	Rotation
DTU-RIS-LOK	E 0	N 0	0
DKTM3 (EPSG 4095)	E 622285.201	N 1174217.610	-14.88817535
UTM32 (EPSG 25832)	E 695114.417	N 6176182.389	-12.61580788

4.2 Modelstandarder og -geometri

4.2.1 Bygningsmodeller

Bygningsmodellerne skal som minimum kunne anvendes til følgende:

- Grundlag for entydig identifikation af bygningsdele.
- Grundlag for konsistens- og kollisionskontrol.
- Grundlag for tegningsproduktion.
- Grundlag for areal, rum og mængdeudtræk.

Alle parter er forpligtet til at stille modeller og tegninger til rådighed for øvrige parter anvendelse til blandt andet videre projektering, mængdekontrol, visualisering og udvikling af ydelser, gennem alle faser. Det skal ved udveksling af modeller, kommunikeres hvad disse må benyttes til. For strukturering og opdeling af modeller, se 4.2.3.

Mængdeinformation og egenskaber skal eksporteres korrekt til IFC.

4.2.2 Konsistens- og kollisionskontrol

IKT-lederen har ansvar for skriftligt at beskrive metode og omfang for konsistens- og kollisionskontrol på projektet, herunder metode for opfølgning på kontroller. Dette aftales med og godkendes af CAS Digital, senest ved opstart af projektforslag. Beskrivelse og aftale kan fremgå i en projektspecifik IKT-procesmanual eller i et til formålet udviklet dokument. Metode og dokumentationsform skal ske i henhold til en branchestandard, fx Molio C402 Konsistenskontrol.

Indhold i kontrollen kan ske jf. C402, Bilag 1 – Eksempel på anvendte konsistenskontroller i faserne. Ved afleveringer i faseskift må der ikke forekomme kollisioner af kategorien "C3 – Meget kritiske emner", eller tilsvarende kategorisering.

Note: projekteringsledelsen opfordres til altid at afsætte behørig tid (som særskilte aktiviteter) til konsistens- og kollisionskontroller i projekteringstidsplan. Dette indbefatter tid til opretning af kritiske kollisioner samt tilretning af evt. mangler i materialets konsistens.

4.2.3 Sektionering

"Som udført" IFC-modeller skal opdeles i fag, fx Arkitektur, Konstruktion, Ventilation, VVS og EI. Yderligere opdeling (fx i forskellige modeller indenfor samme fag) skal have et beskrevet formål og hensigt. Bruges en yderligere opdeling, skal denne også fremgå af "som udført" fagmodeller.

Hvis det ønskes at anvende en anden opdeling under projektering, skal dette aftales med og godkendes skriftligt af CAS Digital.

4.2.4 Entreprensegrænse

Hvis det ikke er en hel bygning der bliver renoveret og/eller ombygget, skal entreprensegrænser tydeligt markeres i de enkelte fagmodeller eller på tegninger. For terræn-, by- og landskabstegninger/modeller angives entreprensegrænse der viser projektomfang.

4.2.5 Egenskabsfelter

Alle af DTU krævede egenskabsfelter skal navngives efter DTU Identifikationsnøgler. Se også tabel i afsnit 2.2. Hvad angår andre benyttede eller låste egenskabsfelter, fx defineret af diverse branchestandarder eller softwares, kan navngivning der er betinget derfra følges.

Det står projekterende frit for at benytte andre egenskaber under projektering, end de af DTU krævede.

Alle egenskabsfelter der tilføjes bygningsdele, skal udfyldes ensartet. Der opfordres til at egenskabsfelter der ikke anvendes på projektet ikke eksporteres til IFC.

4.2.6 Objekttyper og anvendelse

Objekttyper skal anvendes i overensstemmelse med de bygningsdele de afspejler. Der må for eksempel ikke anvendes et vægobjekt til at modellere en søjle. Hvis undtagelser er påkrævet, skal disse aftales skriftligt med CAS Digital. Dette gælder også eksporterede IFC-modeller.

4.2.7 Objektgeometri

Detaljeringen af geometri i forbindelse med leverancer i faseskift og aflevering "som udført" skal som udgangspunkt følge BIMTypeCode - BDA - 2022DK og dikon_bim7aa_molio_bygningsdelsspecifikationer_r6. Afvigelser herfra skal dokumenteres i det projektspecifikke BDA-skema, og skal afstemmes med CAS Digital.

4.2.8 Etager

For udnyttelige etager skal der angives en etagebetegnelse efter princippet "E+id_Etage beskrivelse" i henhold til, Værdiliste E.

Niveau (etage) angivelse skal ikke forveksles med afbildninger (tegninger) af etager, i særdeleshed fundaments- og tag planer. Der findes derfor ikke et etageniveau til tag. Dette er alene en afbildningsform (tegninger) af tagplaner. Tage kan forefindes i indtil flere niveauer, men samlet blive afbildet i en tagplan. På samme måde kan der være fundamenter i flere niveauer som samlet kan afbildes på en fundamentsplan. Fundamenter placeres relativt i forhold til de etager de understøtter. Alle fagmodelleverancer i IFC skal indeholde etager som er konsistente i antal med originalfilerne og placeret ens i hver fagmodel.

4.2.9 Rum generelt

Der skal leveres en arkitektplantegning med rum og rumfunktion: CAS Digital skal modtage arkitektplantegninger lige så snart de er klar, så rummene kan navngives og nummereres. Dette gør CAS Digital. Navngivning af rum skal kunne gennemføres senest ved afslutning af dispositionsforslag. For "Rumtype", "Rumkategori" og "Bruger og ansvarlig for rummet", kontakt CAS Digital for gældende skema.

Egenskabsnavn	Indhold	Objekt
Number	Rumnummer	Spatial
GrossArea	Bruttoareal af etager	Spatial
NetArea	Nettoareal af rum	Spatial
DTU_SpatialType	Rumtype	Spatial
DTU_SpatialCategory	Rumkategori	Spatial
DTU_SpatialUser	Bruger (ansvarlig for rummet)	Spatial
DTU_SpatialSubUser	Evt. Underbruger (øvrige brugere af rummet)	Spatial
DTU_Capacity	Personkapacitet pr. rum eller område	Spatial

Alle modellerede funktionelle områder der eksporteres til IFC skal leveres som tredimensionelle rumobjekter med objektklassen IfcSpace. De påkrævede egenskaber skal være enslydende (samme navngivning) i originalformat.

Rumobjekter skal have korrekte rumhøjder, bl.a. til energiberegning og arealopgørelser.

Medmindre andet er aftalt i projektet, skal rumområder derfor modelleres med IfcSpace fra overkant af færdig gulvopbygning, til underkant af det overliggende loft.

Hvor det er relevant at gruppere rumobjekter (IfcSpace) til et givet formål, skal IfcZone anvendes som zoneobjekt. En IfcZone kan også indeholde andre IfcZone-objekter i sin gruppering. IfcZone har ikke egen geometri.

4.2.10 Referencer

I det omfang geometrifiler indeholder eksterne referencer, skal disse være indsat med relativ sti. Alle BIM geometrifiler skal placeres i roden af den anvendte mappestruktur, for at relink er nemmest muligt.

Referencer i modeller og tegninger skal indsættes korrekt i forhold til koordinatsystemet. Den faglige information i CAD-filer hentes fra modelområdet, idet modellerne skal danne basis for tegningsproduktion. Hvis der oprettes særskilte CAD-filer, kun med tegningslayout, skal disse navngives som Tegningsfiler.

4.3 Tegningsstandarder

4.3.1 Generelt

Generelt kan Molio C213 Tegningsstandarder anvendes som basis for DTU tegningsstandarder.

Primære plan- og snitte tegninger må som hovedregel kun indeholde én plan eller ét snit pr. tegning. De primære opstalter kan samles på en tegning. Alle former for primære tegninger må som hovedregel kun indeholde en målestok.

Bygningsudsnit er en samletegning der viser et udsnit i bygningen, og dette kan indeholde flere deltegninger i forskellige målestoksforhold. I så fald skal hver deltegning tydeligt have målestoksforhold angivet.

En detalje må som hovedregel kun indeholde én målestok, dette gælder også hvis detaljer samles i et detaljehæfte.

Diagrammer må som hovedregel kun indeholde ét diagram, men kan indeholde udsnit af komplicerede områder i en anden skala, for at understøtte kommunikationen. Undtagelse fra disse hovedregler skal godkendes af CAS Digital.

Tegninger, plakater, posters mv. skal altid tage udgangspunkt i A-formatet. Dokumenter skal fortrinsvis anvende A4 og A3.

4.3.2 Enheder

Følgende krav gælder for enheder:

- Alle tegningselementer skal tegnes i 1:1, så 1 tegningsenhed = 1 mm.
- Alle længde dimensioner angives i hele millimeter (mm)
- Arealer angives i kvadratmeter (m²) med 2 decimaler

- Volumener angives i kubikmeter (m³) med 2 decimaler
- Vinkler anvender 360° cirkel med 2 decimaler
- Koter angives i meter (m) med 3 decimaler (mm nøjagtighed)

4.3.3 Lagstandard og Linjetyper

Alle CAD-værktøjer der anvendes til at lave modeller og tegninger, skal kunne anvende lag og linjer svarende til ibb lagstruktur 2000 CTB (Molio), herefter benævnt *lagstandard*.

Ved CAD-værktøjer skal alle lag i modelfilerne altid være *tændt* og *optøet*, for at sikre, at alle informationer i en modelfil og tegningsfil kan anvendes. Lag der ikke anvendes skal fjernes.

4.3.4 Font

"Arial" TrueType font bør anvendes. For modeller og tegninger kan der anvendes standard fonte der leveres sammen med CAD- og modelleringsværktøjer.

4.3.5 Tekst og målsætning

Ved CAD-værktøjer skal tekst indsættes på lag i henhold til lagstandard. Dimensioner skal indtegnes/indsættes på lag i henhold til lagstandard.

I alle slags værktøjer skal arbejdes med "dynamisk" målsætning. Målangivelse i dimensionstekst skal svare til det opgivne, og der må ikke rettes talværdier i dimensionstekst.

4.3.6 Informationer på tegninger

Information på tegninger, skal dannes ud fra objekters egenskabsfelter, hvis tegninger genereres via BIM værktøjer, ikke som manuelt indtastet tekst.

Ved anvendelse af CAD-værktøjer skal alle modelfiler som minimum have påsat et modelskilt eller en tekststreng, der kan bruges som identifikation. Eget tegningshoved/modelskilt skal anvendes.

Tegnings-/modelskiltet eller beskrivende tekst skal indeholde:

- Filnavn (tegningsnummer for tegninger)
- Bygningsnummer
- Emne eller indhold som beskrivende tekst
- Ansvarlig for/godkendt af
- Revision samt dato for revisioner

Tegningsopsætning skal indeholde:

- Tegningshoved med målestok.
- Tegningsramme med foldemærker, papirstørrelse i cm. skal fremgå af tegningshoved (f.eks. 30x84).

DTU-kort (campus/lokalitet) og lokaliseringsfigur for bygningen (plan/opstalt/snit). Evt. med en mindre lokaliseringsfigur (plan) for udvalgte rum. Eventuelle noter og signaturforklaringer.

Ved flere målestoksforhold på én tegning eller et diagram skal målestok angives ved det enkelte tegningsområde og i tegningshoved med tre stjerner (* * *), se desuden stk. 1.

4.3.7 Henvisninger, signaturforklaring, noter m.v.

Placeres i fold over tegningshoved med DTU-lokation, til venstre for tegningshoved eller på side 2 ved A4-tegninger. Henvisninger til andre tegninger placeres over revisionsfelt og tegningshoved. Der skal være signaturforklaring på tegninger hvor signaturer indgår i tegningen.

Signaturer, skraveringer mv. bør tage udgangspunkt i Molio C213 Tegningsstandarder. Afgivelser skal godkendes af CAS Digital.

5. Digitalt udbud og tilbud

Afsnittet tager udgangspunkt YBL 9.5.

DTU tilvejebringer udbudsportal med adgang for byggesagens parter og de bydende. Administrationen af udbudsportal varetages af DTU Projektleder med bistand fra CAS Jura.

5.1 Udbudsmateriale

Udbudsmaterialet skal opfylde kravene til udbud i YBL og skal organiseres i de aftalte arbejdsplaner, for de entrepriser der udbydes.

Alt udbudsmateriale skal baseres på fælles, ensartede metoder og principper i projektet. Beskrivelser mv. skal udarbejdes på grundlag af Molio B1.000. Anvendes en anden beskrivelsesstruktur (fx Molio S2.000) skal dette aftales skriftligt med DTU projektledelse.

Klassifikation/identifikation af objekter der anvendes i bygningsmodeller, skal bruges direkte til at sikre og kunne demonstrere struktur og sammenhæng i udbudsmaterialet (bygningsmodel, beskrivelse, tilbudsplaner mv.). Detaljerede tiltag angives i den projektspecifikke IKT-procesmanual.

5.2 Filformater for udbud

Filformater for digitalt udbud og tilbud, skal overholde krav stillet i afsnit 7.2.2.

6. Mængdefortegnelse

Afsnittet tager udgangspunkt YBL 9.6.

6.1 Mængder i udbuddet

Dette underafsnit træder i kraft hvis der bydes ud med mængder. I så fald skal mængder fremgå af udbudsmaterialets tilbudslistes.

Udbudsmaterialet skal redegøre for:

- Omfang af mængder på tilbudslisten.
- Hvilket grundlag mængderne i udbuddet er beregnet på, herunder hvilke opmålingsregler der er anvendt for bygningsdele.
- Hvilke arbejder og ydelser, der indgår i mængderne.
- Hvilken struktur for sammenhæng i projektmaterialet, der er anvendt (bygningsmodel, beskrivelse, tilbudslistes mv.).
- Hvordan en eventuel mængdeverificering skal finde sted.

Følgende måleregler anvendes:

- For rum: DS 13000:2007 Opmåling af bygninger, areal- og volumenbegreber.
- For bygningsdele: Fastlægges i den projektspecifikke IKT-procesmanual.

Såfremt udbudsmaterialet indeholder bygningsmodeller, skal disse være i IFC-format, og skal være kontrolleret ift. mængdernes rigtighed. Mængdeinformation og egenskaber skal eksporteres korrekt til IFC. De udtrukne mængder på tilbudslisten skal således kunne aflæses fra bygningsmodeller, hvor det er muligt. Det skal derfor i projektmaterialet tydeligt fremgå, fx som en særskilt kolonne i tilbudslisten, hvilke mængder der er udtræk fra en bygningsmodel og hvilke mængder der stipuleres eller er manuelt opmålte.

7. Digital aflevering - informationsleverancer

Afsnittet tager udgangspunkt YBL 9.7.

7.1 Generelt

DTU har generelt til hensigt aktivt at understøtte og deltage undervejs i projekteringssamarbejdet, hvor det findes nødvendigt. Informationsleverancer følges derfor også løbende iht. 2.2. Filudveksling, for at sikre at DTU som bygherre er orienteret om aktuelt stade, kvalitet og evt. udfordringer for hver leverance. Indhold og niveau for løbende afleveringer under projektering og udførelse afstemmes de projekterende imellem. Alle objekter skal eksporteres til de korrekte IFC-klasser uden efterbehandling og skal som minimum indeholde de fire egenskaber angivet i afsnit 1.2, gældende for hver bygningsdel.

LOD-/Detaljeringsniveau for modeller/tegninger for de individuelle stader/faser skal også beskrives i den projektspecifikke IKT-procesmanual og i henhold til projektets tilrettede BDA-

skema. Egenskaber der ikke stilles krav om ved specifikke faseafleveringer, det færdige projektmateriale til udbud, eller til det afleverede fysiske projekt, såsom procesdokumentation, bør ikke indgå i IFC eksporten. Kun de nødvendige dele af modellen skal eksporteres til IFC, i den detaljeringsgrad og det informationsniveau som er aftalt for fasen.

7.1.1 Krav til leverancer i dispositions- og projektforslag

LOD-/Detaljeringsniveau skal kunne demonstreres for anvendte faser. Medmindre andet angives, vedrører dette afsnit dispositions- og projektforslag. Klassifikation, i form af DTU_TypeID, af samtlige objekter der indgår i projektets dokumenter, starter senest fra projektforslagsfasens opstart, for at facilitere driftsinvolvering. Her er det tilladt at identificere på klasseniveau ved BIMTypeCode og BIMTypeNumber. Projektspecifikt løbenummer kan udelades eller udfyldes generisk (f.eks med xxx).

7.1.2 Krav til leverancer i myndigheds- og udbudsprojekt

LOD-/Detaljeringsniveau skal kunne demonstreres for anvendte faser.

Løbende udarbejdet projektmateriale, skal afleveres digitalt via DTU Kommunikationsplatform. Hver enkelt modelleverance skal uploades i lokationsmodulet af kommunikationsplatformen, for hver version, men som minimum iht. afsnit 2.2 Filudveksling. Dette gælder såvel filer der er under udarbejdelse, som filer der afleveres i faseskift og andre milepæle.

Afleveringer og delafleveringer skal ske efter det specificerede omfang og form for fasen.

Alle bygningsdele der indgår i projektets modeller, og deraf af øvrige dokumenter, skal entydigt kunne identificeres, vha. DTU_TypeID. Dette gælder også entydig identifikation af bygningsdele i forbindelse med:

- DTU_SystemID: Sammenhæng og tilhørsforhold mellem bygningsdele i tekniske anlæg eller installationer.
Systemstruktur for tekniske installationer skal fremgå af relevante IFC-modeller. Medmindre andet er aftalt, skal de tekniske fags objekter grupperes i systemer eller delsystemer, ved hjælp af IfcSystem eller en anden relevant underkategori. Delsystemer skal også have en relation til hovedsystemet via IfcSystem.
- DTU_ServiceID: Enkelte bygningsdele, hvor DTU Campus Service har behov for informationer på forekomst-niveau.
- DTU_ComponentID: Enkelte bygningsdele der er tilsluttet styring og/eller er genstand for regulering.

7.1.3 Krav til leverancer i udførende projektering (udførelsesprojekt)

Detaljeringsniveau skal kunne demonstreres for anvendte faser. Medmindre andet angives, gælder dette udførelsesprojektet.

Alle bygningsdele der indgår i projektets dokumenter skal entydigt kunne identificeres, vha. DTU_TypeID, igennem udførelsesfasen, inklusive løbenummer som del af typekodningen.

7.1.4 Krav til leverancer for "Som udført"

Alt "Som udført" materiale skal være afleveret i god tid inden førgennemgang iht AB18 aflevering, iht. projekttidsplan.

DTU definerer "som udført" som de leverancer, der skal anvendes til den efterfølgende drift af det afleverede byggeri/anlæg, med henvisning til DTU Kravskema for "som udført". Alt afleveret "som udført" materiale skal være i overensstemmelse og opdateret, så det repræsenterer den fysiske bygning/projekt korrekt. "Som udført" aflevering skal følge det specificerede omfang i den projektspecifikke leverancespecifikation BIMTypeCode - BDA - 2022DK. DTU forventer som udgangspunkt at det er de projekterende, der bringer projektmaterialets indhold til det fornødne niveau, så det er i overensstemmelse med det aftalte. Der skal derfor afleveres "som udført" fagmodeller iht. afsnit 7.2.4 og tegninger for alle fag, i det aftalte LOD-niveau, i henhold til projektets tilrettede BDA-skema og IKT-procesmanual.

Der skal også afleveres én bygningsmodel i LOD-niveau 300, der indeholder den samlede bygning, foruden inventar og tekniske installationer. Denne leverance er udover aflevering af de enkelte fagmodeller. I tvivlstilfælde kontakt CAS Digital.

Tegninger må ikke indeholde revisionsskyer eller anden annotation der har at gøre med fremstillingen af "som udført".

Alt "som udført" og driftsdokumentation der ikke afleveres via afleveringsplatform Dalux Handover, afleveres via Dalux Box til mappen "6_Aflevering". Forud for aflevering skal der gennemføres en kvalitetssikring af materialet. Struktur og indhold af det digitale materiale skal være som krævet, når den digitale aflevering klarmeldes til CAS Digital. Eventuelle mangler skal rettes med højeste prioritet, således den digitale aflevering ikke forsinkes.

7.1.5 Digital mangelregistrering og -lister

DTU Kommunikationsplatform skal anvendes til håndtering af mangler. Mangellisters opdeling og omfang beskrives i den projektspecifikke IKT-procesmanual.

7.1.6 Dokumentoverblik

Der skal i hele projektforløbet opretholdes lister med alle de projektrelevante dokumenter/tegninger der indgår i de enkelte faser/afleveringspakker.

7.1.7 Afleveringsplatform

Til håndtering af "som udført" og driftsdokumentation anvendes Dalux Handover og Dalux Box, i Dalux Build.

7.1.8 Filnavngivning af driftsdokumenter

Driftsdokumentation skal navngives i henhold til driftsfag standarder og "DTU Informationshåndtering".

7.2 Filformater

7.2.1 Filformater generelt

Dokumenter og tegninger afleveres i PDF format. Ingen filer må være skrivebeskyttede eller låst med kode. PDF-filer udarbejdes, så der kan søges i indholdet af ord. Eventuelt skannede dokumenter skal OCR (ordgenkendelse) behandles.

For anvendelse af databasebaserede værktøjer, herunder cloud-løsninger, skal DTU kunne overtage data herfra i et gængs databaseformat. Format og version skal aftales med CAS Digital. Øvrige afleveringsformater skal tillige godkendes af CAS Digital. DTU stiller krav om at fagmodeller eksporteres til IFC-formatet iht. IFC 2x3, Coordination View Version 2.0, vælges en anden version skal det aftales med CAS Digital. Overordnet skal leverancen af fagmodeller i originalformat muliggøre fremtidige IFC-eksporter til nyere IFC-versioner for at kunne fungere som udgangspunkt for senere brug af eksporterede modeller.

Filformat skal altid være korrekt angivet og stemme med leverancen. Derfor skal filtypenavn dvs. *file extension*, stemme med leverancen, f.eks. .ifc for en IFC-fil.

7.2.2 Filformater i projektering og udbud

Følgende filformater anvendes til de forskellige kategorier af projektering- og udbudsmateriale:

- Bygningsmodeller skal leveres i IFC- samt originalformat.
- Udbudsformat for bygningsmodeller er IFC.
- Tilbudslisters format angives i den projektspecifikke IKT-procesmanual, skal enten være baseret på XLSX- eller XML-formatet.
- Udbudsmateriale, som skal udfyldes af bydende, udleveres i et redigerbart, åbent format.
- Øvrigt udbudsmateriale skal leveres i PDF-format med søgbar tekst.

7.2.3 Filformater for EI- og automatiktavler

EI- og automatiktavler afleveres "som udført" i SEE Electrical eller PC Schematic format i én version tidligere end den nyeste udgivne version af SEE Electrical eller PC Schematic på tidspunktet for aflevering. Filer/dokumenter afleveres tillige i PDF format.

7.2.4 Filformater for "Som udført"

Alle generelle filer der afleveres "som udført", skal afleveres i originalformat. Modeller og tegninger skal afleveres uden versioner eller revisioner, men med dato for overdragelse/ibrugtagelse.

Alle modeller og tegninger, der afleveres "som udført", skal afleveres i originalformat og IFC-format. Programversioner for både originalformater og IFC skal fremgå af projektets IKT-procesmanual. Tegninger, der afleveres "som udført", leveres også i PDF format. Øvrige afleveringsformater skal godkendes af CAS Digital.

8. Digitalisering af eksisterende forhold

Nedstående afsnit specificerer YBL 9.8.

8.1 Grundlag for digitalisering af eksisterende forhold

DTU har et omfattende arkiv med eksisterende forhold. Ved digitalisering af eksisterende forhold, fx i forbindelse med et renoveringsprojekt eller lignende, vil CAS Digital tilvejebringe tilgængeligt gældende grundlag indenfor projektets omfang. Gældende grundlag vil derfor afhænge af projektets størrelse og særlige behov, samt hvilke fagentrepriser der indgår i projektet. Da der ikke foreligger ens grundlag på tværs af DTU's bygningsmasse, kan kvalitet og omfang variere. Derfor vil CAS Digital have forestået en intern, projektspecifik gennemgang og vurdering af grundlagsmaterialet før tilvejebringelse. Alle forbehold, der måtte stilles for anvendelsen af gældende grundlag, skal tydeliggøres i projekteringsaftalen.

Gældende grundlag omfatter (afhængigt af det specifikke projekt) blandt andet:

- 3D model, hovedtegninger og tekniske tegninger
- Funktionsbeskrivelser, datablade og PI-Diagrammer
- Lokations-, areal- og brugerinformationer
- Terræn- og GIS/geodata, lednings- og kloakoplysninger

Kontakt altid CAS Digital hvis yderligere grundlag eller informationer (fx i form af registreringer) behøves.

9. Særlige visualiseringer

Nedstående afsnit omhandler YBL 9.9.

- Fotorealistiske visualiseringer der kan udføres i BIM-sofwarens uden særlig opsætning, anses ikke for at være særlige visualiseringer.
- Rumlige afbildninger der kan udføres i BIM-sofwarens uden særlig opsætning, anses ikke for at være særlige visualiseringer.
- Animationer, videoer og lign. beskrives i den projektspecifikke IKT-procesmanual.

10. Andre digitale ydelser

- 4D-visualiseringer angives i den projektspecifikke IKT-procesmanual
- 5D-visualiseringer angives i den projektspecifikke IKT-procesmanual
- Bistand ifm. Bygherres etablering af kommunikationsplatform angives i den projektspecifikke IKT-procesmanual
- Implementering af software i bygherres system angives i den projektspecifikke IKT-procesmanual