



MOLIO

BYGGERIETS VIDENSCENTER



Søren Spile

- Overordnet ansvar for udvikling og produktion af digitale værktøjer – Prisdata, Byggedata, Beskrivelsesværktøj, CAD/bygningsmodel og Aftale og kommunikation
- Bygningsingeniør
- 15 års erfaring med at lave kalkulationsprogrammer til entreprenører
- Med i buildingSMART siden oprettelsen i 1995 og medlem af bestyrelsen for det nordiske chapter
- Projektchef for cuneco-projektet fra 2011-2015

Vision

Vi vil bidrage væsentligt til udvikling og digitalisering af byggeri, anlæg og drift til gavn for branchen og samfundet.

Mission

Vi er den centrale aktør, der gennem inddragelse, udvikling og formidling gør den relevante viden tilgængelig på det rigtige tidspunkt for byggeriets virksomheder.



Fakta

Molio blev stiftet i 2016 (ved fusion mellem Byggecentrum og bips)

Virksomhedsform: **Erhvervsdrivende fond – overskud geninvesteres**

Omsætning i 2018 : **87 mio.**

Antal medarbejdere: **75**



Digitale
værktøjer

Fagbøger

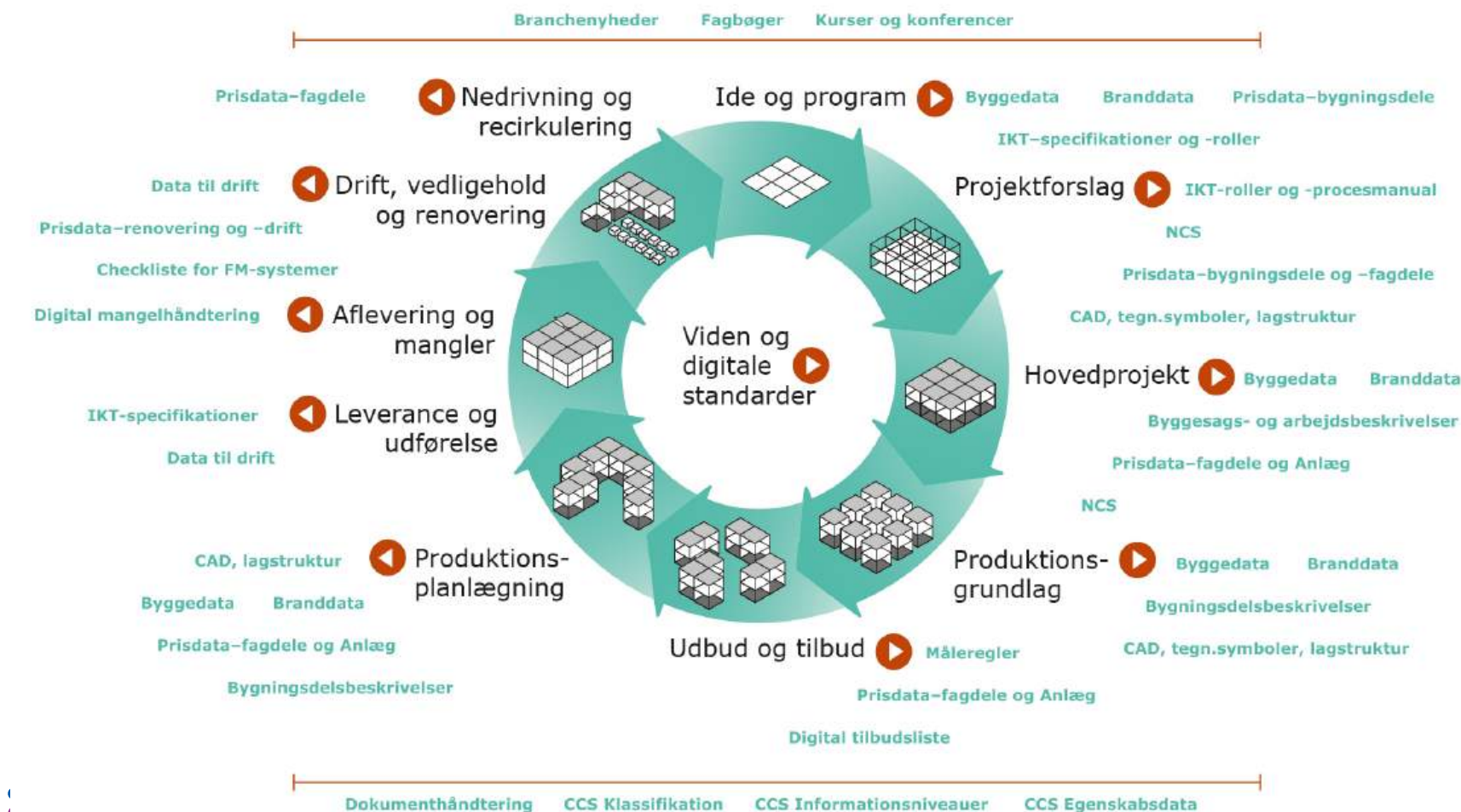
Faglige
netværk

Kurser

Konference-
center

Bygge-
udstilling

Molios værktøjer og viden til byggeriets parter



Digitale værktøjer

- **Prisdata**
Databaser og bøger
- **Byggedata**
Lov- og regeldata
- **Anvisninger**
Aftale og kommunikation
CAD og bygningsmodel
Beskrivelsesværktøj



Kurser og uddannelse

Molio er en stor udbyder af kurser, uddannelser og konferencer til byggebranchen. Vi afvikler godt 250 kursusdage om året for 3.600 deltagere.

- **70 kurser**
- **10 uddannelser**
- **10 konferencer**
- **Webinarer**



Molios faglige netværk

Molio er solidt forankret i byggebranchen i form af netværk, der bidrager med viden og idéer til udvikling af vores værktøjer.

- **Fagligt Advisory Board**
- **7 brugergrupper** med bred repræsentation fra alle relevante parter i hele byggeriets værdikæde – de omhandler:
 - **BIM/CAD/bygningsmodeller**
 - **IT-implementering**
 - **Beskrivelser**
 - **Aftale og kommunikation**
 - **Udbud og prissætning**
 - **Byg- og driftsherrer**
 - **CCS-faglig task force**



buildingSMART

- **Molio** står for at koordinere buildingSMART-netværket i Danmark.
- **buildingSMART** er et åbent og neutralt internationalt samarbejde om bl.a. udvikling og anvendelse af åbne standarder for BIM (Building Information Modelling).
- Molio er med i det **nordiske chapter** og repræsenterer der Danmark.
- Det overvejes at lave et **dansk chapter** med tilknytning til Molio.



buildingSMART boost

<https://www.molio.dk/course/buildingsmart-boost>

Den 18. juni 2019 i Middelfart (Huset)

Den 19. juni 2019 i København (BLOX)

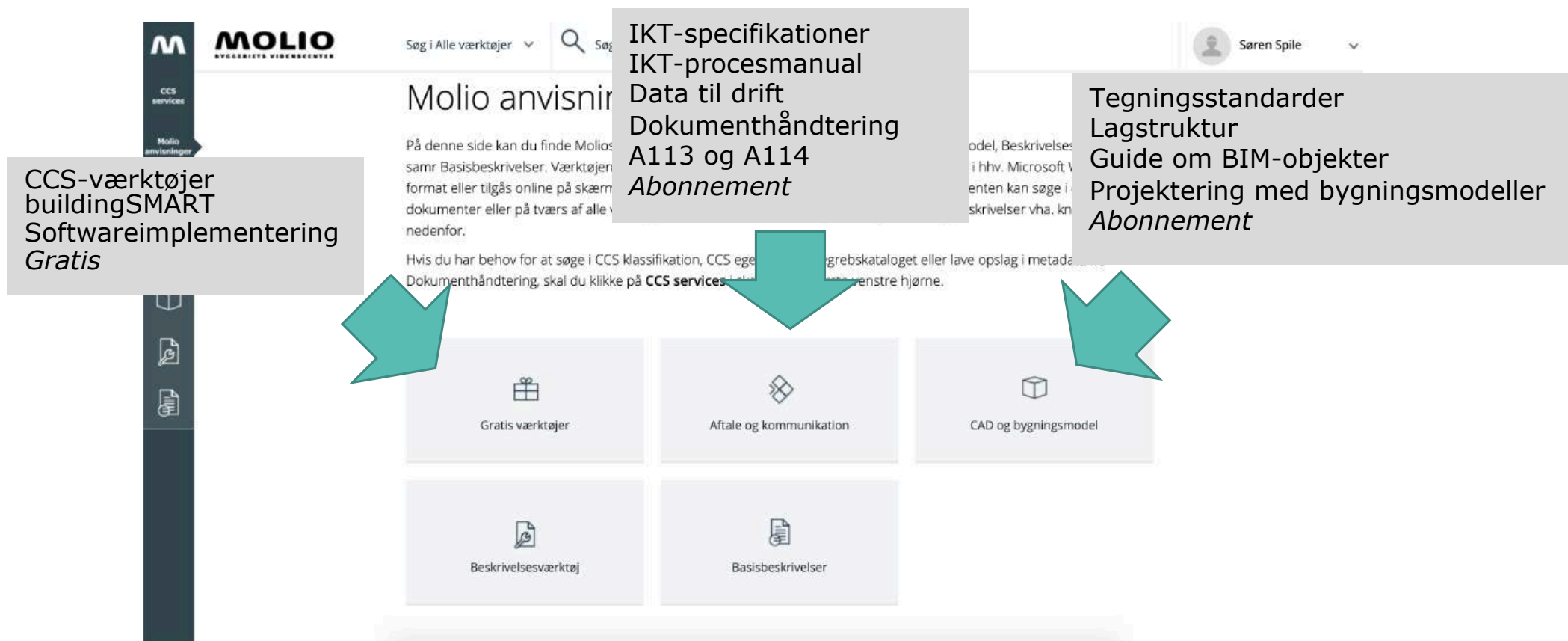
PROGRAM	
Kl. 12.00 - 12.30	Tjek ind Registrering, let frokostforplejning og netværk
Kl. 12.30 - 12.45	Introduktion Introduktion til buildingSMART boost og dagens program v/ kursuseleder Morten Graven Bilde – JUUL FROST Arkitekter
Kl. 12.45 – 13.15	Det tegningsløse projekt - NHH v/ Morten Alsdrøf – NCC NCC har udført en stor del af "Nyt Hospital Herlev". Der er tale om en storeentreprise på alt beton- og stålarbejde samt en del jordarbejde på den godt ca. 56.000 m2 store udbygning af Herlev Hospital. Udbygningen er udført efter digitale modeller i et projekt, hvor bygherren har forpligtet rådgiverne til at tage ansvar for de digitale modeller, således at alle andre parter i projektet også aktivt kan bruge og berige modellerne. Det store fokus på digitalisering har bl.a. betydet, at alle tegninger og mål er digitale, og at de traditionelle 2D tegninger på papir blot har været en meget lille del af dagligdagen på byggepladsen. Samtidigt er eksempelvis, kvalitetskontroller gemt direkte i modellerne sammen med billeder, noter og alle andre oplysninger om hver enkelt bygningsdel. I indlægget fortæller om erfaringerne med at arbejde direkte ud fra rådgiverens modeller
Kl. 13.15 - 14.00	KEYNOTE Teknologisk fremsyn for byggebranchen v/ Håkon Reisvang, i4 Technology, Norway Håkon Reisvang er civilingeniør og indehaver af virksomheden i4 Technology. Han arbejder som projektleder og digitaliseringskonsulent med fokus på implementering af industri 4.0 i byggebranchen. Ydermere udvikler han fremtidens intelligente digitale tvillingplatform i samarbejde med en amerikansk virksomhed. I indlægget forklarer hvilke konsekvenser den eksponentielle vækst i informationsteknologi vil have, hvordan nye teknologier og koncepter er forbundet i én model, og hvordan dette vil påvirke projektering, opførelse og drift af bygninger, med fokus på implementering i den digitale tvilling.
Kl. 14.00 - 14.15	Indlægget er på norsk. Pause Kaffe/te og frisk frugt

Kl. 14.15 - 14.45	Brugen af digitale bygningsmodeller under opførelsen af et byggeri. v/ Magnus Dahl Larsen – Dalux/TwinBIM Magnus Dahl Larsen er uddannet Bygningskonstruktør og har efterfølgende studeret Bygningsinformatik på AAU. Til dagligt arbejder han som teknisk konsulent for Dalux, hvor han har ansvaret for teknisk vejledning for nationale og internationale kunder. Magnus har et stort branchekendskab og stræber efter at digitalisere byggebranchen ved hjælp af Dalux innovative løsninger. Indlægget vil omhandle brugen BIM modeller under opførelsen af byggeprojekter, samt hvordan man vil kunne øge anvendeligheden af den information, modellerne er blevet tildelt under projekteringen. Præsentationen vil i høj grad være en live præsentation af Dalux produkter, med fokus på brugen af BIM modeller under gennemførelsen af et projekt.
Kl. 14.45 – 15.15	Paneldebat og debat i salen Dagens tema: Det tegningsløse projekt Debatpanelet bliver sammensat til dagen og består af interessenter i netværket. Panelet diskuterer essentielle problemstillinger fremsat af moderator, og deltagere i arrangementet har også mulighed for at deltage med spørgsmål og holdninger. Moderator: Morten Graven Bilde – JUUL FROST Arkitekter
Kl. 15.15 – 15.45	Udvidelse af IFC-guide med MEP og dialog om behovet for en BCF-guide Der er i 2018 blevet udarbejdet en IFC-guide med fokus på eksport af IFC fra ARCHICAD og Revit. Planen er nu at udvide denne guide med flere værktøjer og flere emner. På mødet vil vi gerne modtage input fra brugerne om, hvilke behov der er for yderligere guides til buildingSMART-teknologier. Herunder eventuel udvidelse af den eksisterende guide med fx afsnit specifikt om installationer eller en ny guide om anvendelse af BCF. v/ Søren Spile, Molio
Kl. 15.45 - 16.00	Afslutning, evaluering og nye emner til næste møde v/ kursuseleder Morten Graven Bilde – JUUL FROST Arkitekter In plenum dialog og opsamling på dagens indlæg
Kl. 16.00	Bobler, snacks og & netværk

Molio konferencen 2019

- Tirsdag den 5. november 2019
- I HUSET i Middelfart
- Emner:
 - Spor om strategien for digitalt byggeri
 - Nye og kommende Molio værktøjer
 - Bruger til bruger om BIM
 - Netværk

IKT-værktøjer

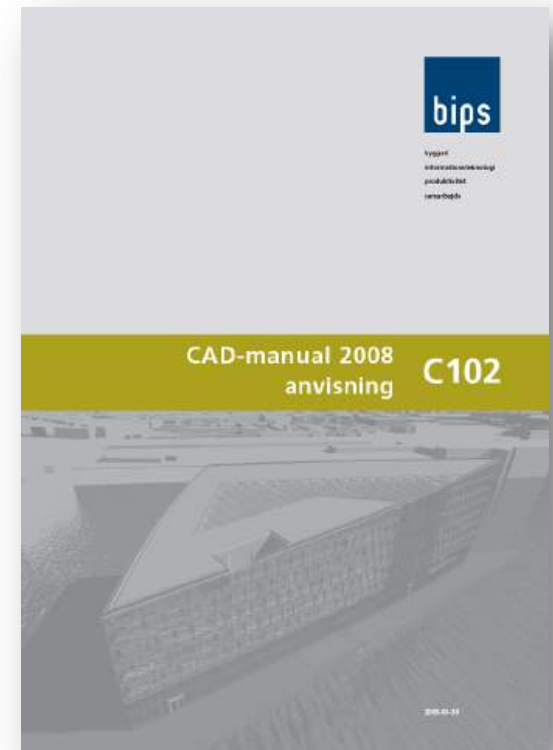


Projektering med byggningsmodeller

Ny vejledning ultimo 2018

Baggrund

- CAD-manual 2008 har - som titlen antyder - efterhånden 10 år på bagen, og er derfor ved at være stærkt forældet.
- Mange elementer i CAD-manual 2008, indgår i dag i andre af Molios værktøjer
- Og ja, der er alligevel sket noget på 10 år 😊



Formål og resultat

- Formålet har ikke nødvendigvis været at udgive en CAD-manual 2018
- Formålet har været en opdatering af det indhold, der ikke indgår i andre vejledninger
- Resultatet af projektet er en vejledning der kan downloades som pdf eller tilgås digitalt på <http://anvisninger.molio.dk>
- Del af abonnementet CAD/bygningsmodel



Forord

Denne vejledning redegør for arbejdet med udarbejdelse af digitalt projektmateriale i form af bygningsmodeller og tegninger.

Emnerne, der dækkes, omfatter bygningsmodeller og deres anvendelse, samt koordinatsystemer, tegningsproduktion, udveksling og kontrol.

Fleere af emnerne uddybes i Molios øvrige værktøjer såsom Tegningsstandarder, IKT-specifikationer, IKT-procesmanual, Konsistenskontrol, Dokumenthåndtering og IFC-guide.

Indhold

Struktureret af bygningsmodeller	2
Fagmodel	2
Udvekslingsfagmodel	5
Fællesmodel	5
Formålsbestemt model	7
Brug af bygningsmodeller	7
Koordinering og kommunikation	8
Tegningsproduktion	8
Simulering	11
Dataudtræk	12
Konsistenskontrol	12
Placering af bygningsmodeller	13
Overordnet referencesystem	13
Projektspecifikt koordinatsystem	14
Modulnet	14

CAD-manual 2008									
CAD-manual 2008									
				Indholdsfortegnelse CAD-manual 2008	Nye afsnitsnavne i Vejledning i Digitale Projektering 1. niveau	Nye afsnitsnavne i Vejledning i Digitale Projektering 2. niveau	Nye afsnitsnavne i Vejledning i Digitale Projektering 3. niveau	Indhold er erstattet af anden gældende publikation	Skal opdateres i form af en ny publikation
1				Orientering	Indledning				
2				Generelt	Indledning				
3				Dokumentreferencer	Indledning				
4	1.1			Grundlag for CAD produktion	Indgår ikke				
5	1.2			Fil- og mappestruktur	Indgår ikke				
6	2.1			Koordinat-, højde- og modulsystemer	Placering af bygningsmodeller			A104 Dokumenthåndtering	
7	2.2			Generelt	Placering af bygningsmodeller				
8	2.2.1			Overordnet referencesystem	Placering af bygningsmodeller	Overordnet referencesystem			
9	2.2.2			Projektspecifik koordinatsystem					
10	2.2.3			Modulnet					
11	2.2.4			Enhedssystem					
12	2.2.5			Referencepunkter					
13	2.2.6			Indsættelsespunkt					
14	2.2.7			Bygningens placering i koordinat- og højdesystem					
15	2.2.8			Sektionering					
16	2.3			Modellsnit					
17	2.4			Tegningsnit					
18	2.5			Tekster og målsætning					
19	2.6			Strukturering af bygningsmodeller					
20	3.1			Geometri og byggeobjekt					
21	3.1.1			Generelt					
22	3.1.2			2D geometri					
23	3.1.3			3D geometri					
24	3.1.4			Byggeobjekt					
25	3.2			Bygningsmodel					
26	3.2.1			Generelt					
27	3.2.2			Fagmodel					
28	3.2.2.1			Basisfagmodel					
29	3.2.2.2			Udvekslingsfagmodel					
30	3.2.3			Fællesmodel					
31	3.2.4			Fagspecifik model					
32	3.2.5			Mastermodel					
33	3.3			Tema					
34	3.4			Informationsniveauer					
35	3.4.1			Generelt					
36	3.4.2			Informationsniveau 0					
37	3.4.3			Informationsniveau 1					
38	3.4.4			Informationsniveau 2					
39	3.4.5			Informationsniveau 3					
40	3.4.6			Informationsniveau 4					
41	3.4.7			Informationsniveau 5					
42	3.4.8			Informationsniveau 6					
43	3.5			Lag					
44	3.6			Egenskabsdata					
45	3.6.1			Geometri					
46	3.6.2			Byggeobjekter					
47	3.7			Revisionsmarkeringer					
48	3.8			Reference til andre bygningsmodeller					
49	3.8.1			Generelt	Indgår ikke				
50	3.8.2			Relative referencesier	Indgår ikke				

Vejledningens punkter

- Strukturering af bygningsmodeller
- Brug af bygningsmodeller
- Placering af bygningsmodeller
- Udveksling af bygningsmodeller
- Kontrol af bygningsmodeller
- http://anvisninger.molio.dk/cad-og-bygningsmodel/projektering_med_bygningsmodeller/projektering_med_bygningsmodeller



Forord

Denne vejledning redegør for arbejdet med udarbejdelse af digitalt projektmateriale i form af bygningsmodeller og tegninger.

Emnerne, der dækkes, omfatter bygningsmodeller og deres anvendelse, samt koordinatsystemer, tegningsproduktion, udveksling og kontrol.

Fleere af emnerne uddybes i Molios øvrige værktøjer såsom Tegningsstandarder, IKT-specifikationer, IKT-procesmanual, Konsistenskontrol, Dokumenthåndtering og IFC-guide.

Indhold

Strukturering af bygningsmodeller	2
Fagmodel	2
Udvekslingsfagmodel	5
Fællesmodel	5
Formålsbestemt model	7
Brug af bygningsmodeller	7
Koordinering og kommunikation	8
Tegningsproduktion	8
Simulering	11
Dataudtræk	12
Konsistenskontrol	12
Placering af bygningsmodeller	13
Overordnet referencesystem	13
Projektspecifikt koordinatsystem	14
Modulnet	14

Strukturering af bygningsmodeller

Fagmodel

Udvekslingsfagmodel

Fællesmodel

Formålsbestemt model

Brug af bygningsmodeller

Koordinering og kommunikation

Tegningsproduktion

Simulering

Dataudtræk

Konsistenskontrol

Placering af bygningsmodeller

Overordnet referencesystem

Projektspecifikt koordinatsystem

Modulnet

Enhedssystem

Referencepunkter

Indsættelsespunkt

Bygningens placering i Koordinat- og højdesystem

Afprøvning mellem projektets parter

Udveksling af bygningsmodeller

Formål med udveksling

Udvekslingsformater

Kontrol af bygningsmodeller

Fagmodeller

Digitale plot

Simulering

Dataudtræk

Konsistenskontrol af bygningsmodeller

Formål

- Formålet med publikationen er at definere fælles begreber og betegnelser for de mest anvendte typer af konsistenskontroller, som i stigende grad benyttes i projekteringssammenhæng
- <http://anvisninger.molio.dk/cad-og-bygningsmodel/konsistenskontrol/vejledning%20for%20konsistenskontrol%20af%20bygningsmodeller>
- Del af abonnementet CAD/bygningsmodel

Målgruppe og grundlag

- Målgruppen er projekterende virksomheder, herunder arkitektvirksomheder, rådgivende ingeniører, entreprenører og projekterende leverandører samt bygherrer, der ønsker at stille specifikke krav om konsistenskontroller
- Grundlaget er hentet i branchens virksomheder samt fra projektreferencer og internationale kilder

Indhold

Vejledning for konsistenskontrol af bygningsmodeller (C402)

Formålet med denne publikation er at definere fælles begreber og betegnelser for de mest anvendte typer af konsistenskontroller, som i stigende grad benyttes i projekteringssammenhæng.

Gennem de senere år er udførelsen af forskellige former for konsistenskontroller af bygningsmodeller (herefter betegnet konsistenskontrol) blevet mere og mere almindeligt.

Indhold

Forord

Formål

Konsistenskontrol

Konsistenskontrol i projektforsøget

Dokumentation

Bilag

Typer af konsistenskontrol

- Kontrol af teknisk opbygning af bygningsmodellen
- Kontrol af rum
- Kontrol af sammenhæng i hovedgeometri
- Kollisionskontrol
- Kontrol af afstande mellem bygningsdele

Konsistenskontrol i projektforløbet

- Hvilket IT-værktøj(er) anvendes til konsistenskontrol?
- Hvilken type af konsistenskontroller skal der foretages på projektet i de enkelte faser?
- Opsætning af regelsæt og fælles standarder for udførelse konsistenskontrol?
- Hvilke kontroller udføres manuelt og hvilke foretages via IT-værktøjer?
- Hvornår skal der udføres tværfaglige konsistenskontroller i projektforløbet?
- Hvem udfører tværfaglige konsistenskontroller?
- Af hvem og hvordan kommunikeres resultatet og af konsistenskontrollerne?
- Af hvem og hvornår udbedres/bearbejdes de fundne resultater i konsistenskontrollen?
- Hvordan foregår processen for opfølgning af udført konsistenskontrol?
- I hvilket omfang er der behov for dokumentation af udført konsistenskontrol?

Dokumentation – indledende faser

- Tidspunkt for udført konsistenskontrol, firma og initialer
- Oversigt over filer, der er anvendt som grundlag for konsistenskontrol.
- Anvendte værktøjer til konsistenskontrol
- Overordnet beskrivelse af anvendte konsistensregler
- Samlet rapport med grupperinger efter væsentlighed og udvalgte billeder

Dokumentation – senere faser

- Tidspunkt for udført konsistenskontrol, firma og initialer
- Oversigt over filer, der er anvendt som grundlag for konsistenskontrol
- Anvendte værktøjer til konsistenskontrol
- Anvendte konsistensregler (fx regelsæt fra Solibri eller Navisworks)
- Kollisionsmatrice over bygningsdele hvor der er udført kollisionskontrol.
- Samlet rapport med gruppering efter væsentlighed samt oversigt og repræsentative billeder
- Konsistens fil/filer hvor resultaterne af kontrollen fremgår (Solibri-fil, Navisworks-fil eller BCF-filer)

Opdatering IKT-specifikation og –procesmanual m.v.

Opdatering af Molio værktøjer i forhold til AB, ABR og YBL 18 revisioner

- **IKT-specifikationer** – opdatering ud ultimo maj/primo juni
- **IKT-procesmanual** – opdatering ud ultimo maj/primo juni
- **IKT-eksempler** (specifikationer og procesmanual) – opdatering ud primo juni
- **IKT-projektroller** – opdatering ud ultimo august
- **Dokumenthåndtering** – revision igangsættes efter sommerferien
- **Byggesagsbeskrivelsen**, kapitel med viderestilling af IKT-krav – indenfor det næste halve år
- **Checklister** – evt. nyt projekt – er under overvejelse

Sammenhænge i byggeriets aftalesystem

Almindelige betingelser (ABR18, AB18, ABT 18)

Ydelsesbeskrivelse (rådg.) og/el. udbudsmateriale (entr.)

Aftaler + ydelsesskemaer/modeller

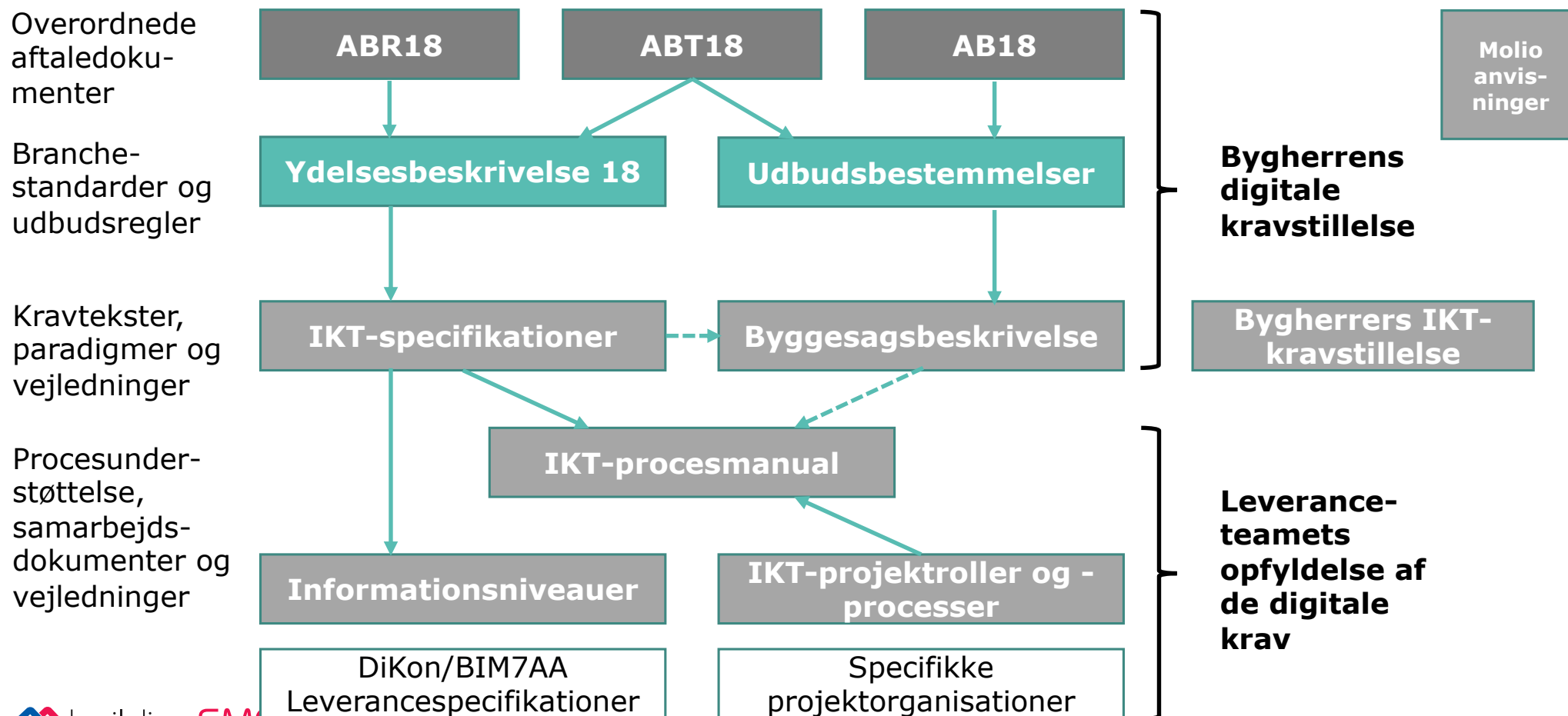
A102 IKT-ydelsesspecifikation og CCS Informationsniveauer

- Er bilag til aftale/kontrakt
- Kobler til ydelsesbeskrivelse, ydelsesskema + A113 og A114

A113 og A114 (ydelser, ansvar og grænseflader)

- Er bilag til aftaler
- Kobler til ydelsesbeskrivelse og udbudsmateriale

Bygherrens IKT-kravstillelse – og opfyldelsen heraf



Revision af IKT-specifikationer og –procesmanual 2019

- Vi modtog over 150 høringskommentarer fra byggeriets organisationer og fra brugere og virksomheder
- Vi har været igennem alle kommentarer, samlet op endnu en gang med nogle af de grupper, der har afgivet høringssvar, og efterfølgende ændret i anvisning og paradigmer
- Når revisionen kommer ud, vil de samlede høringskommentarer og arbejdsgruppens besvarelse også blive lagt op på hjemmesiden
- BIM7AA har fået mulighed for at udarbejde et eksempel på en (P) projektspecifik IKT-specifikation.

Nuværende/kommende IKT-specifikationer, 2019-udg.

Ydelsesbeskrivelse



(Rådgiver aftalen) Ydelsesskema

Afleveringsplan - Råd. T. Aflevering af ydelsesbeskrivelse, side 3 af 8		August 2019	
Foreningen af Rådgivende Ingeniører		DANSKE ARKITEKT VIRKSOMHEDER	
Afleveringsplan		Ydelsesbeskrivelse	
8. Rådgivning i forbindelse med planlægning		8. Rådgivning i forbindelse med planlægning	
8.1	Klassifikation	8.1	Klassifikation
8.2	Digital kommunikation	8.2	Digital kommunikation
8.3	Indledning af samarbejdsplatform	8.3	Indledning af samarbejdsplatform
8.4	Digital projektering	8.4	Digital projektering
8.5	Digital udbud og tilbud	8.5	Digital udbud og tilbud
8.6	Mængdefortegnelser	8.6	Mængdefortegnelser
8.7	Digital aflevering	8.7	Digital aflevering
8.8	Vurdering af byggeplaner	8.8	Vurdering af byggeplaner
8.9	Regulering af eksisterende forhold	8.9	Regulering af eksisterende forhold
8.10	Digitalisering af dokumenter	8.10	Digitalisering af dokumenter
8.11	Overblik over projekter	8.11	Overblik over projekter
8.12	Udgangspunkter	8.12	Udgangspunkter
8.13	Officielle dokumenter	8.13	Officielle dokumenter
8.14	Arkivsystem	8.14	Arkivsystem
8.15	Udvalgte analyser	8.15	Udvalgte analyser
8.16	Fordrag	8.16	Fordrag
8.17	Opfølgning	8.17	Opfølgning
8.18	Andre opgaver	8.18	Andre opgaver

A102 - IKT-specifikation



Den reviderede udgave vil følge samme principper for kobling mellem Ydelsesbeskrivelse, Ydelsesskema og IKT-specifikationer

Tæt sammenhæng til ydelsesbeskrivelserne

Opdeling i ydelser (IKT-specifikationer) og i samarbejdsaftaler (IKT-procesmanual)

A102 IKT-specifikationer og A402 IKT-procesmanual

Anvisningen som beskriver ydelser i de 3 fastlagte modeller



+

Paradigmer for udfyldelse med de krav en bygherre vil stille



IKT-procesmanualen for leverandør-teamets samarbejde



Den nuværende struktur og de tre modeller A, B og P bliver fastholdt i revisionen, der tilføjes nogle punkter, og tekster vil kunne ændres for at undgå redundans med YBL18

A102 IKT-specifikationer, eksempelsamlinger



Giver eksempler på indhold, og hvordan det kan stilles op – til inspiration og vejledning

A305 – IKT-projektroller

Formål: Fastlægger IKT-rollerne på et projekteringsprojekt.

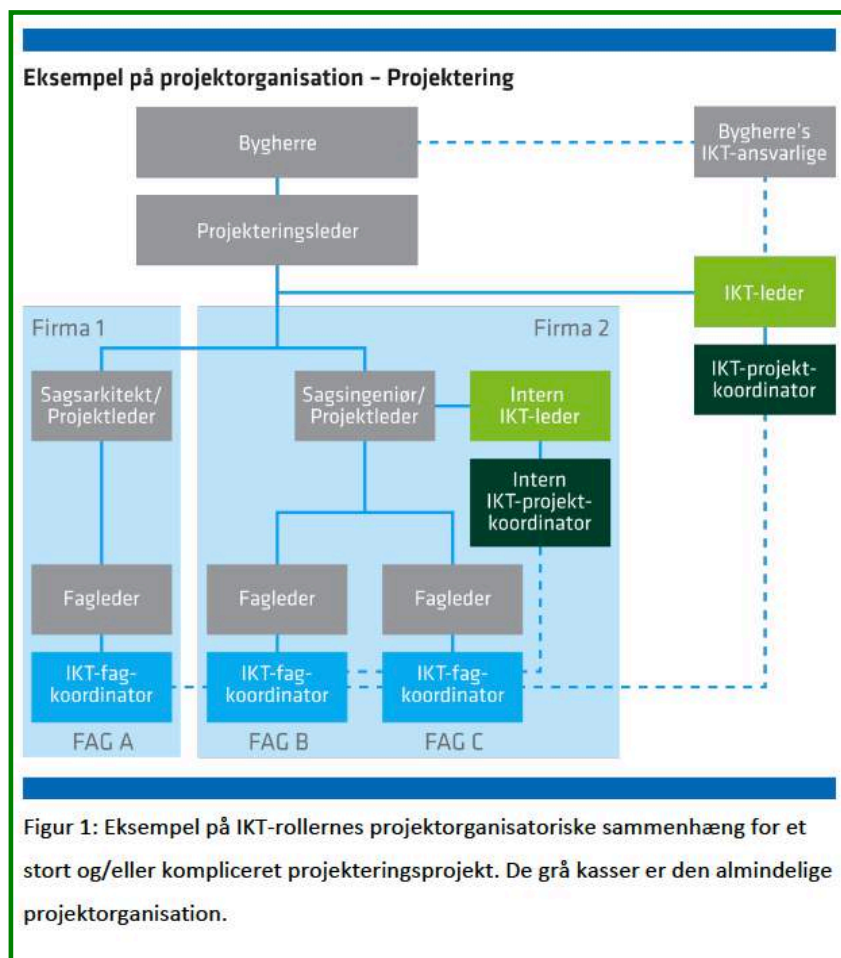
Bliver typisk aftalt mellem samarbejdspartnere og/eller kan fungere som standard i det enkelte firma.

Værdi: Standardiserer måden at uddelegere ansvar og opgaver i IKT-arbejdet på.



Der er en revision i gang, hvor også IKT-roller for de udførende samt for bygge- og driftsorganisationer får tildelt aktivitets- og ansvarsområder – sat op i sammenhæng med YBL18.

A305 – IKT-projektroller - principper

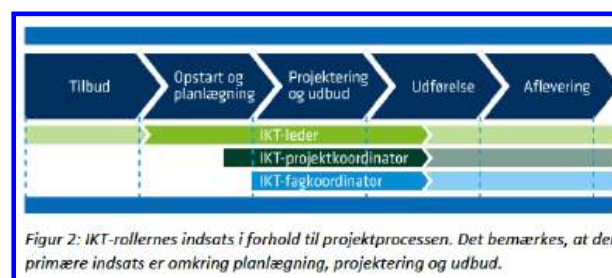


Anvendes i forhold til:

At fastlægge organisation

IKT-indsatsen i processen

Små, mellemstore og store projekter



Mindre projekt:

Projektmedarbejder	Rolle
NN_1	IKT-leder IKT-projekt-koodinator IKT-fag-koodinator – FAG A
NN_2	IKT-fag-koodinator – FAG B
NN_3	IKT-fag-koodinator – FAG C

Mellemstort projekt:

Projektmedarbejder	Rolle
NN_1	IKT-leder
NN_2	IKT-projekt-koodinator IKT-fag-koodinator – FAG A
NN_3	IKT-fag-koodinator – FAG B
NN_4	IKT-fag-koodinator – FAG C

Stort og/eller kompliceret projekt:

Projektmedarbejder	Rolle
NN_1	IKT-leder
NN_2	IKT-projekt-koodinator
NN_3	IKT-fag-koodinator – FAG A
NN_4	IKT-fag-koodinator – FAG B
NN_5	IKT-fag-koodinator – FAG C

Projektmedarbejder	IKT-leder	IKT-projekt-koodinator	Intern IKT-leder (A)	Intern IKT-projekt-koodinator (A)	IKT-fag-koodinator (A)	Intern IKT-leder (B)	Intern IKT-projekt-koodinator (B)	IKT-fag-koodinator (B)
NN_1	X	X						
NN_2			X	X	X			
NN_3						X		
NN_4							X	
NN_5								X