

Bilag 5.2

SLKS CAD-manual

Den 8.12.2016

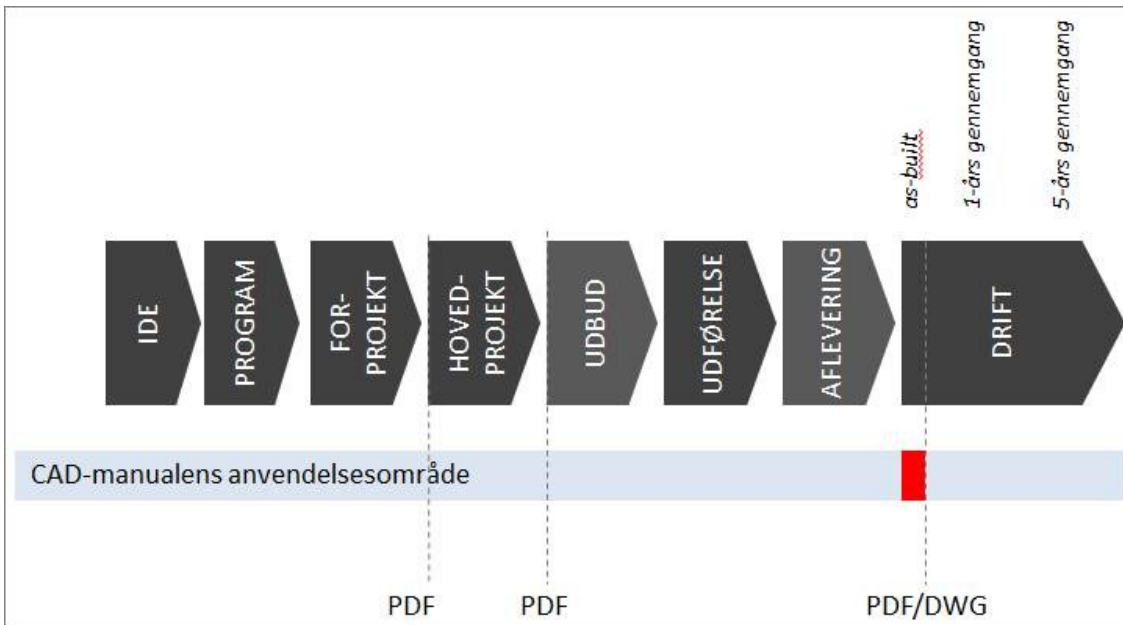
Indhold

1. Orientering	3
2. Grundlag for cad-produktionen	5
2.1 Fil- og mappestruktur	5
2.2 Koordinat-, højde og modulsystemer	5
2.2.1 Generelt.....	5
2.2.2 Overordnet referencesystem	5
2.2.3 Projektspecifikt koordinatsystem.....	5
2.2.4 Modulnet.....	5
2.2.5 Enhedssystem.....	6
2.2.6 Referencepunkter	6
2.2.7 Indsættelsespunkt	6
2.3 Sektionering	6
2.4 Modelskilt.....	6
2.5 Tegningsskilt.....	6
2.6 Tekster og målsætning	6
2.6.1 Tekster.....	6
2.6.2 Målsætning.....	6
3. Strukturering af bygningsmodeller	7
3.1 Geometri og byggeobjekt.....	7
3.1.1 Generelt.....	7
3.1.2 2D geometri.....	7
3.1.4 Byggeobjekt.....	7
3.5 Lag	7
3.6 Egenskabsdata.....	7
3.6.1 Geometri	7
3.6.2 Byggeobjekter	7
3.7 Revisionsmarkeringer.....	8
3.8 Reference til andre bygningsmodeller (xrefs).....	8
3.8.1 Generelt.....	8
3.8.2 Relative referencetier	8
3.8.5 Fagmodeller i flere niveauer	8
3.9 Modelleringsdisciplin	8
3.9.1 Generelt.....	8
3.9.2 Byggeobjekter	8
4. Brug af bygningsmodeller	8
4.1 Generelt	8
4.2 Tegningsproduktion	8

4.2.1 Generelt.....	8
4.2.3 Filbaserede cad-systemer.....	8
4.2.4 Tegningsopsætning	9
4.2.6 Notationsfil.....	9
4.2.9 Digitalt plot.....	9
4.4 Konsistenskontrol.....	9
4.4.1 Generelt.....	9
4.4.2 Direkte geometrisammenfald	9
4.4.3 Indirekte geometrisammenfald.....	10
4.4.5 Løsning af konsistensproblemer	10
4.6.2 Mængder.....	10
5. Dokumentation	10
5.1 Tegningsliste.....	10
5.2 Fagmodelliste	10
5.3 Krydsreferenceskema.....	10
6. Udveksling	10
6.1 Generelt	10
6.3 Formater	10
6.3.1 Generelt.....	10
6.3.2 Opgavespecifikke formater	10
6.4 Procedurer	11
6.4.1 Generelt.....	11
6.4.2 Afsenderprocedure	11
6.4.3 Modtagerprocedure	11
6.4.4 Afprøvning af udvekslingsprocedure.....	11
6.5 Dokumentation	11
7. Kontrol.....	11
7.1 Generelt	11
7.2 Fil- og mappestruktur.....	11
7.3 Fagmodeller	11
7.4 Tegningsfiler	11
7.7 Dokumentation	11
Appendiks Checkliste ved aflevering af as-built materiale	12
Checkpunkter	12

1. Orientering

Denne manual beskriver udfaldskrav til CAD-filer, leveret som as-built dokumentation til Slots- og Kulturstyrelsen. Faseafleveringer skal ikke leveres som CAD-filer, jf. figur herunder.



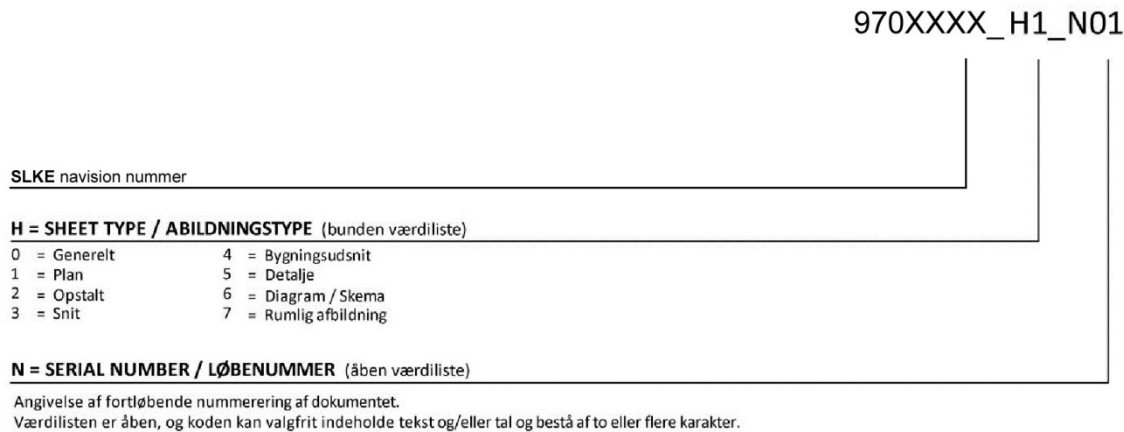
bips C202, CAD-manual 2008, basisbeskrivelse, er sammen med denne virksomhedsspecifikke beskrivelse gældende. Denne virksomhedsspecifikke beskrivelse har forrang, således at den er gældende ved tvivl eller indbyrdes afvigelser.

Manualen er udarbejdet af Styrelsen for Slotte og Kulturejendomme i samarbejde med NTI CADcenter A/S.

2. Grundlag for cad-produktionen

2.1 Fil- og mappestruktur

Tegningstemplate *SLKS Templates_Projekt.dwt* leveres af SLKS og hentes i "Rådgiverpakken" på Byggeweb. CAD-filer navngives som vist i figuren:



Løbenumre skal være unikke for tegningstypen jfr. oversigt.

Som udgangspunkt anvendes to cifrede løbenumre. Cifferantallet kan øges til tre cifre efter behov.

SLKS opretter Byggeweb-projektet med fast mappestruktur, som tager udgangspunkt i bips A104 Dokument-håndtering. Da mappestrukturen danner grundlag for SLKS's efterfølgende journalisering, skal afvigelser aftales med SLKS's projektleder.

2.2 Koordinat-, højde og modulsystemer

2.2.1 Generelt

2.2.2 Overordnet referencesystem

0-punkt i en situationsplan/oversigtsplan, bebyggelsesplan eller etageplan georefereres til: DKTM-kortprojektionerne 1 til 4.

2.2.3 Projektspecifikt koordinatsystem

Alle koordinatsystemer anvendt i projektet skal have samme nulpunkt.

2.2.4 Modulnet

Modulnet anvendes kun i de tilfælde, hvor det skønnes formålstjenligt.

Der anvendes et modulnet med moduler i to dimensioner, hvor der i:

- X-retningen anvendes tal
- Y-retningen anvendes bogstaver

Se vejledning i Appendiks.

2.2.5 Enhedssystem

Modelenhed = 1 mm.

Der arbejdes altid i målforholdet 1:1.

2.2.6 Referencepunkter

Modelfilen skal indeholde tre referencepunkter, svarende til projektets punkt 0,0 og to øvrige punkter.

Alle modelfiler i samme projekt skal indeholde de samme tre referencepunkter.

Referencepunkterne skal udformes, så de er synlige og lette at snappe til.

For alle referencepunkter skal angives det tilsvarende punkt i landskoordinatsættet jf. 2.2.2.

Bemærk at referencepunkter ikke angives i tegningens målforhold, da de refererer til landskoordinatsættet;

referencepunkter angives i meter med 3 decimaler (svarende til en nøjagtighed på én mm).

2.2.7 Indsættelsespunkt

Nedre venstre referencepunkt anvendes som indsættelsespunkt.

2.3 Sektionering

Den lodrette og vandrette sektionering aftales i forbindelse med det enkelte projekt.

SLKS's etagebetegnelser rekvireres for projekter på eksisterende bygninger.

2.4 Modelskilt

SLKS stiller ikke krav til modelskilt, da alle modelfiler skal leveres uden xref ('bindet').

2.5 Tegningsskilt

Tegningstemplate *SLKS Templates_Projekt.dwt* leveres af SLKS og hentes i Rådgiverpakken på Byggeweb.

2.6 Tekster og målsætning

2.6.1 Tekster

Der tekstes iht. "C213, Tegningsstandarder, Del 1, Generelt, 2012, 1.4".

Således at:

- Der anvendes tekstfonten "Arial".
- Teksthøjden er 2,5 mm for beskrivende tekst samt tekst til figurer, og 3,5 mm til titler.
- På tegninger med høj detaljeringsgrad kan 1,8 mm benyttes.

Ovenstående tilgodeses i template *SLKS Templates_Projekt.dwt*.

En tekst, der er logisk sammenhængende, skal også udføres sammenhængende.

2.6.2 Målsætning

Der målsættes iht. "C213, Tegningsstandarder, Del 1, Generelt, 2012, 1.5".

Således at:

- Teksthøjder for målsætning følger højden, der er angivet for tekst, hvilket vil sige 2,5 eller 1,8 mm.
- Alle mål angives i millimeter (mm) eller i meter (m). Enheder angives ikke på målsætningen, men skrives i noten eller i en generel note.
- Målsætningslinier afsluttes med skråstreger (Oblique).
- Afstanden fra det emne, der målsættes til den første målsætningslinie anbefales at være 8 eller 10 mm på printet. Målsætningslinier, der ligger over hinanden, lægges med samme indbyrdes afstand.

Ovenstående tilgodeses i template *SLKS Templates_Projekt.dwt*.

Målsætning skal altid udføres som associativ målsætning. Tegningsmæssige ændringer skal altid udføres ved at ændre i geometrien. Der må ikke rettes i måltallet.

På det enkelte projekt fastlægges det, om der målsættes i fagmodeller, eller i tegningsfiler.

3. Strukturering af bygningsmodeller

3.1 Geometri og byggeobjekt

3.1.1 Generelt

Bygningsdele opbygges af 2D geometri eller 3D byggeobjekter i den fagmodel, hvor de tema- og ansvarsmæssigt hører hjemme.

3.1.2 2D geometri

Byggeteknisk information tilføjes i nødvendigt omfang som tekst i form af en henvisningslinie ved siden af det geometriske element.

Henvisningslinier dannes iht. "C213, Tegningsstandarder, Del 1, Generelt, 2012, 1.4.4".

Således at:

- Teksthøjder for henvisningslinier følger højden, der er angivet for tekst, hvilket vil sige 2,5 eller 1,8 mm.
- Henvisningslinier afsluttes med en pilespids, hvis de placeres på en genstands kontur.
- Henvisningslinier afsluttes med en bolle, hvis de placeres inden for en genstands konturer.

3.1.4 Byggeobjekt

Der arbejdes med nedenstående objekttyper

- Bygningsdel
- Rum

BYGNINGSDEL

Bygningsdele er sammensatte objekter som f.eks. vinduer, døre etc. Ved gentagne brug af samme bygningsdel bruges lokale blokke med passende navngivning. Se også "3.9 Modelleringsdisciplin".

RUM

Indendørs rum med tilknyttede egenskaber – rumnummer, anvendelse og areal [m²]. Etageplaner vil blive brugt til beregning af arealer i SLKS's egen arealdatabase, og SLKS forestår selv indtegningen. Der er derfor metodefrihed for arealberegning under projekteringen. Der må ikke fremgå rumbetegnelse på ejendomme med krav om sikkerhedsgodkendelse.

3.5 Lag

Alle entiteter og byggeobjekter i fagmodeller skal have tilknyttet laginformation.

For byggesager: Lagstruktur og -navngivning iht. SLKS template *SLKS Templates_Projekt.dwt*.

Template bruger bips *C201, Lagstruktur 2005* som grundlag, men indeholder ikke samtlige lag.

Template findes i Rådgiverpakken på Byggeweb.

Bemærk at *SLKS Templates_Projekt.dwt* indeholder CTB-plotstyles, og afviger således fra bips *C201, Lagstruktur 2005* på dette punkt.

3.6 Egenskabsdata

3.6.1 Geometri

Der anvendes ikke egenskabsdata, kun lag, som angivet i "3.5 Lag".

3.6.2 Byggeobjekter

Der stilles ikke krav om egenskabsdata.

3.7 Revisionsmarkeringer

Revisionssskyer skal være slettet i de afleverede modelfiler.

3.8 Reference til andre bygningsmodeller (xrefs)

3.8.1 Generelt

SLKS stiller ikke krav til referenceteknik (xrefs), da alle modelfiler skal leveres uden xrefs ('bindet').

3.8.2 Relative referencestier

3.8.5 Fagmodeller i flere niveauer

3.9 Modelleringsdisciplin

3.9.1 Generelt

Kontinuerede linier må ikke bestå af flere liniestykker, og der må ikke forekomme rester af gamle sammenfaldende linier.

Symboler skal fungere som en sammensat geometrisk enhed med et entydigt navn inden for samme projekt. Ens symboler må ikke have forskellige navne.

Vedrørende visning af symboler for vinduer, døre etc. henvises til "C213, Tegningsstandarder, Del 2, Arkitekt, 2012".

En sammensat geometrisk enhed skal dannes gennem brug af blokke. Se "3.1.4 Byggeobjekt".

Geometri skal modelleres i nøjagtige mål svarende til de fysiske bygningsdele.

Eventuelle afvigelser noteres i modelskiltet.

3.9.2 Byggeobjekter

Byggeobjekter skal modelleres i nøjagtige mål svarende til de fysiske bygningsdele. Byggeobjekter må ikke eksploderes til geometri.

Byggeobjekter dannes gennem brug af blokke. Se "3.1.4 Byggeobjekt".

Der må ikke afleveres hierarkier af blokke, dvs. blokke må ikke indeholde blokke.

4. Brug af bygningsmodeller

4.1 Generelt

I denne manual refererer 'bygningsmodeller' til 2D CAD modelfiler.

Krav til BIM beskrives særskilt for udvalgte projekter.

Krav herunder er derfor relateret til CAD-modelfiler, som afleveres som as-built.

4.2 Tegningsproduktion

4.2.1 Generelt

Det tilstræbes i videst mulig omfang, at den maksimale plotstørrelse er A3

Hvis A3-formatet giver en ulæselig tegning, anvendes et større format efter skøn.

4.2.3 Filbaserede cad-systemer

Der skal udføres én fil for hvert tegningsnummer.

En tegningsfil må kun indeholde ét tegningsnummer.

Detaljer, diagrammer og skemaer er dog undtaget, da hvert tegningsnummer kan bestå af flere sider.

4.2.4 Tegningsopsætning

4.2.4.1 Generelt

Tegninger skal indeholde:

- Tegningsramme fra template
- Tegningsskilt fra template
- Målestoklineal fra template
- Nordpil fra template
- Reference til landskoordinatsættet jf. 2.2.6.
- Signaturforklaring hvis relevant
- Noter hvis relevant

4.2.4.2 Tegningsramme og tegningsskilt

Der anvendes SLKS- specifikt tegningsskilt fra *SLKS Templates_Projekt.dwt*, medmindre andet aftales.

4.2.4.3 Målestoksforhold

Målestoksforholdet vælges iht. "C213, Tegningsstandarder, Del 1, Generelt, 2012, 3.1".

De anbefalede målestoksforhold er:

1:1000, 1:500, 1:200, 1:100, 1:50, 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1

For anlægskonstruktioner anvendes endvidere:

1: 250, 1:25

For situations- og oversigtsplaner anvendes:

1:2000, 1:4000, 1:5000, 1:10.000, 1:25.000

4.2.6 Notationsfil

Evt. ramme, skilt, modullinjer, koordinatkryds eller lignende afleveres 'bundet' i as-built materiale.

4.2.9 Digitalt plot

Som låst filformat afleveres PDF.

Som originalformat afleveres DWG med plotstyles defineret som CTB, jf. *SLKS Templates_Projekt.dwt*.

Bemærk at CTB-plotstyles er en afvigelse fra bips *C201, Lagstruktur 2005*.

4.4 Konsistenskontrol

4.4.1 Generelt

SLKS kræver, at totalrådgiver har ansvar for løbende konsistens- og kollisionskontrol.

SLKS reserverer ret til at forlange dokumentation for kontrol, hvis der optræder kollisioner (geometrisammenfald) eller manglende konsistens i materialet.

4.4.2 Direkte geometrisammenfald

Denne kontrol omfatter f.eks.:

- Er der geometriske kollisioner mellem bygningsdele?
- Passer vinduer og døre med hullernes størrelse?
- Er der plads til ventilationskanaler, kabelføring m.v.?

4.4.3 Indirekte geometrisammenfald

Denne kontrol omfatter f.eks.:

- Er der plads til isolering rundt om rørene?
- Er der den nødvendige friafstand mellem en konstruktionssamling og de tilstødende konstruktioner?
- Er der den nødvendige arbejdsplads både under udførelse og til vedligeholdelse og drift?

4.4.5 Løsning af konsistensproblemer

4.6.2 Mængder

5. Dokumentation

5.1 Tegningsliste

Totalrådgiveren skal udarbejde en tegningsliste over afleverede tegninger (CAD-filer).

Tegningslisten skal være påført revisionsdato og beskrive hver CAD-fil med følgende minimumsindhold:

- Tegningsnummer
- Filnavn
- Tegningens indhold
- Målestoksforhold
- Dato
- Revisionsdato
- Revisionsbogstav

5.2 Fagmodelliste

5.3 Krydsreferenceskema

6. Udveksling

6.1 Generelt

'Udveksling' omfatter i denne manual udelukkende aflevering af as-built dokumentation til bygherre.

6.3 Formater

6.3.1 Generelt

Totalrådgiveren er ansvarlig for, at filerne er korrekt oversat til nedenstående formater.

Ved aflevering af 2D materiale anvendes PDF som lukket afleveringsformat, og DWG som åben, redigerbart format til bygherrens fremtidige drift, vedligehold og forvaltning.

Ved aflevering af 3D materiale anvendes 2D-udtræk fra modellen som lukket afleveringsformat (PDF) og redigerbart format (DWG). Endvidere afleveres 3D model i originalformatet samt IFC som redigerbart format til bygherrens fremtidige drift, vedligehold og forvaltning.

6.3.2 Opgavespecifikke formater

6.4 Procedurer

6.4.1 Generelt

6.4.2 Afsenderprocedure

Se appendiks.

6.4.3 Modtagerprocedure

6.4.4 Afprøvning af udvekslingsprocedure

6.5 Dokumentation

7. Kontrol

7.1 Generelt

Se appendiks.

7.2 Fil- og mappestruktur

Se appendiks.

7.3 Fagmodeller

7.4 Tegningsfiler

Se appendiks.

7.7 Dokumentation

Se appendiks.

Appendiks

Checkliste ved aflevering af as-built materiale

Totalrådgiver udfører egenkontrol af as-built materiale, herunder filnavngivning og mappestruktur, inden aflevering.

Alle projekttegninger afleveres som as-built, medmindre andet aftales med SLKS projektleder. Den fulde tegningsliste fra projektet afleveres sammen med as-built materialet.

Ved aflevering skal følgende kontrolleres.

Denne checkliste afleveres i udfyldt stand på Byggeweb sammen med as-built materialet.

Sæt kryds (X)	Checkpunkter
	Tegningsliste er udarbejdet og opdateret jf. 5.1 Tegningsliste.
	Filer er korrekt navngivet jf. pkt. 2.1.
	Filer er i aftalte formater jf. pkt. 6.3.1.
	Referencer (XREFS) i underliggende niveauer er 'bundet' til øverste niveau – der er ingen XREFS i det afleverede materiale.
	DWG-filer er udarbejdet på baggrund af template <i>SLKS Templates_Projekt.dwt</i> .
	Tegningskilt fra template er udfyldt med korrekte informationer.
	Alle filer er rensed for tomme lag og ubrugte blokke.
	Alle filer er rensed for fejlbehæftede objekter/entiteter.
	Alle lag/objekter er tændte.
	Tegningsstandarder er overholdt, jf. 2.2.4 Modulnet, 2.6.1 Tekster, 2.6.2 Målsætning, 3.9.1 Generelt og 4.2.4.3 Målestoksforhold.
	Skalering er korrekt, jf. 4.2.4.3 Målestoksforhold.
	DWG-filer indeholder referencepunkter i henhold til landskoordinatsættet jf. 2.2.6.
	Viruskontrol er foretaget på alle filer, som afleveres.
	Alt materiale er afleveret i mappen D2 – aflevering på Byggeweb.

Dato	Kontaktoplysninger
	Navn: Email: Telefon: