



---

## DAK-manual

Forfatter: Lodten, Øyvind Olav  
Godkjent av: Røen, Grete

Dok nr.: FBKS-51-5463  
Revisjonsnr.: 2.0  
Dato: 06.05.2020

---



## Innholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Orientering .....</b>	<b>4</b>
1.1	Generelt .....	4
1.2	Ansvarsforhold .....	4
1.3	Henvisning til andre relevante dokumenter .....	4
<b>2</b>	<b>Krav til filformat .....</b>	<b>5</b>
2.1	Filformat .....	5
<b>3</b>	<b>Filnavn og tegningsnummer .....</b>	<b>5</b>
3.1	Generelt .....	5
3.2	Filnavn på tegninger .....	5
3.3	Tegningsnummer .....	6
3.4	Etasjenummerering .....	6
3.5	Fagindeks .....	7
3.6	Systemkode .....	7
3.7	Tegningstype .....	7
3.8	Løpenummer .....	9
3.9	Fase .....	9
3.10	Revisjonsnummer .....	10
<b>4</b>	<b>Krav til tegningsutførelse .....</b>	<b>10</b>
4.1	Tegningsskalering .....	10
4.2	Layoutformat .....	10
4.3	Tegningens tittelfelt .....	10
4.4	Lokaliseringsfigur .....	10
4.5	Aksesystem .....	10
4.6	Referansefiler (x-ref) .....	10
4.7	Farger .....	11
4.8	Symboler .....	11
<b>5</b>	<b>Krav til lagstruktur .....</b>	<b>11</b>
5.1	Lagstruktur .....	11
5.2	Areallag på plantegninger .....	12
5.3	Målsetting .....	12
5.4	Revisjoner .....	12
<b>6</b>	<b>Sluttkontroll av tegninger før overlevering .....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Mappestruktur og overlevering av tegninger .....</b>	<b>13</b>
7.1	Organisering av tegninger i mappestruktur .....	13
7.2	Overlevering .....	14
7.2.1	Generelt .....	14
7.2.2	Overlevering i prosjektet .....	14

7.2.3	Overføringsmedia .....	14
7.2.4	Viruskontroll .....	14
7.2.5	Forsendelse .....	14
7.2.6	Tegningsliste -/ filliste .....	15
8	Eksempler på vedlegg til DAK-manual .....	15
8.1	FB_Tittelfelt_1 .....	15
8.2	Tegnings- og filliste .....	17
8.3	Sjekkliste for oversendelse av tegninger .....	17
9	Henvisninger .....	18
9.1	Forsvarsbygg .....	18
9.2	Eksterne .....	18

## 1. Orientering

### 1.1 Generelt

Denne spesifikasjonen angir Forsvarsbygg sine krav til digitale tegninger i filformatet dwg.

DAK-tegninger skal standardiseres i henhold til denne kravspesifikasjonen.

Dokumentet henviser til gjeldende norske standarder innen tegninger/DAK, der lag og andre parametere beskrives utfyllende.

For branntegninger har Forsvarsbygg utarbeidet en egen veileder som beskriver utforming av brann – og rømningsplaner, orienteringsplaner samt symbolbibliotek. Symboler og veileder leveres på forespørsel.

Krav til BIM beskrives i en egen prosjekteringsveileder for BIM. Se ellers NS8360.

Ved oppstart av prosjekter knyttet til eksisterende bygg og anlegg skal siste versjon av eksisterende tegninger hentes fra Forsvarsbygg sine arkiver.

### 1.2 Ansvarsforhold

Digitale tegninger og modeller utarbeidet for Forsvarsbygg, er Forsvarsbyggs eiendom.

Alle profesjoner skal gjøre seg kjent med dette dokumentet.

Som en hovedregel skal DAK-manualen følges, men ved behov for avvik skal det i forkant meldes til ansvarlig prosjektleder i Forsvarsbygg. Nærmeste DAK-operatør godkjenner avviket. Dette skal avtales skriftlig.

DAK-manualen er utarbeidet av DAK-ressursene i Forsvarsbygg i samarbeid med Ressurscenter v/ Informasjonsforvaltning.

### 1.3 Henvisning til andre relevante dokumenter

#### Dokumenter utarbeidet av Forsvarsbygg:

- Konkurransesgrunnlagets del III-C – Krav til FDVU-dokumentasjon
- Mappestruktur for lagring av tegninger og FDVU-dokumentasjon (Zip-fil)
- Tittelfelt i dwg-format
- Veileder for utarbeidelse av branntegninger
- Templatefiler for brannplan, rømningsplan og orienteringsplan
- Romfunksjoner (Bearbeidet variant av NS 3457-4)
- Tegningsliste i excel-format
- Prosjekteringsveileder BIM
- FBKS-51-1111 Krav til innmåling (GIS)

#### Eksterne dokumenter:

NS 3451:2009 Bygningsdelstabellen

NS 8351:2010 Byggetegninger - Datamaskinassistert konstruksjon (DAK) - Lagdeling

## 2 Krav til filformat

### 2.1 Filformat

Alle digitale tegninger skal overleveres til Forsvarsbygg som dwg, pdf/A og proprietærformat. (Modellfiler skal leveres både som IFC og proprietærformat der modellen danner grunnlag for tegningsproduksjon)

## 3 Filnavn og tegningsnummer

### 3.1 Generelt

Filer som inneholder flere layouts får **filnavn** basert på laveste løpenummer. Tegningslisten angir hvilke tegningsnummer en enkelt fil inneholder. For tegningsliste se pkt 8.3.

Utsnitt av tegninger i PDF-format skal inneholde henvisning til korrekt layout/fil for sporbarhet.

### 3.2 Filnavn på tegninger

Alle filnavn skal ha følgende oppbygging. PDF-filer skal også inneholde rev.nr.

Inventarkode (Etablissement+inventar)	Etasjenr.	Fagindeks	Systemkode	Tegningstype	Løpenr.	Fase
			NS3451			
0136010015	01	A	200	20	01	H

**Alle graderte tegninger skal ha med graderingskode i filnavn som vist i tabell under:**

Gradering	Inventarkode (Etablissement+inventar)	Etasjenr.	Fagindeks	Systemkode	Tegningstype	Løpenr.	Fase
				NS3451			
(B)	0136010015	01	A	200	20	01	H

Eksempel på filnavn: **(B)013601001501A2002001H**

### 3.3 Tegningsnummer

Tegningsnummeret består av følgende felter:

Inventarkode (Etablissement+inventar)	Etasjenr.	Fagindeks	Systemkode	Tegningstype	Løpenr.	Fase	Rev.
			NS 3451				
0136010015	01	A	200	20	01	H	01

Eksempel på tegningsnummer: 013601001501A2002001H01

### 3.4 Etasjenummerering

Filnavnet skal inneholde angivelse av etasje i henhold til tabell under (såfremt etasjeangivelse er relevant)

Kode	Beskrivelse
U1	Plan 1. underetasje
U2	Plan 2. underetasje
OK	Plan kjelleretasje
OS	Plan sokkeletasje
01	Plan 1. etasje
02	Plan 2. etasje
M	Plan mesanin
L	Plan loft
T	Takplan
FL	Flere etasjer

### 3.5 Fagindeks

_	Understrek betyr at feltet er ignorert. Ingen informasjon.
A	Arkitekt
B	Byggeteknikk
C	Akustikk
E	Elektro
F	Brann
G	Geoteknikk og grunnarbeider
H	Heis
I	Interiørarkitekt
K	Andre konsulenter
L	Landskapsarkitekt
M	Maskin
O	Oppmåling
R	Reguleringsplanlegger
S	Storkjøkken
T	Tele- og automatisering
V	Varme, ventilasjon og sanitær
W	Vei og trafikk
Y	Flerfaglig
Z	Teknisk infrastruktur (VA, drenering, teknisk anlegg osv.)

### 3.6 Systemkode

Systemkoden følger NS 3451 bygningsdelstabellen og skal benyttes på tresifret nivå. Kan utelates der dette ikke er relevant.

### 3.7 Tegningstype

Filnavn og tegningsnummer skal inneholde en tosifret hovedkode som definerer type tegning, for eksempel om det er plantegning, snitt eller detaljer. Der det er hensiktsmessig kan underkoder benyttes for en utdypende beskrivelse av tegningstype, for eksempel 21 Himlingsplan m.fl. Tegningslister skal ha filnavn som bygges opp på lik linje med en tegning, men med hovedkode 00.

Hovedkode	Beskrivelse	Eksempler	Forklaring
00	Tegningslister	ARK: BYGG: VVS: EL:	Tegningslister for hvert fag, evt flerfaglige tegningslister.
10	Utomhus	ARK: BYGG: VVS: EL:	Kart, situasjonsplan, terreng, landskap  Grunnplan, grave/spreng  Grøfter, bunnledninger, profiler  Utv. Anlegg
20	Plantegning	ARK: BYGG: VVS: EL:	Etasjeplan, takplan, loftsplan, møbleringsplan  Fundament, dekker  Etasjeplan
30	Komplettering	ARK: BYGG: VVS: EL:	Himling, gulvbelegg, fliser, materiale  Utsparinger, armering  Belysning, Armatur
40	Snitt,	ARK: BYGG: VVS: EL:	Hovedsnitt, snitt  Snitt  Snitt  Snitt
50	Oppriss,	ARK: BYGG: VVS: EL:	Oppriss



60	Fasader	ARK: BYGG: VVS: EL.:	Fasader
70	Detaljer	ARK: BYGG: VVS: EL.:	Detaljer Detaljer Detaljer Detaljer
80	Skjemaer	ARK: BYGG: VVS: EL.:	Vindu, dører, rom, systemskjema. Element, systemskjema Sanitærskjema, varmeskjema osv. Fordelingsskjema osv.

### 3.8 Løpenummer

Løpenummer begynner med 01 eller 001 der det er behov for tresifret løpenummer.

### 3.9 Fase

Prosjektfasene er:

A	Skissefase (løsningsdokument)
B	Forprosjekt
C	Byggesøknad
E	Tilbudsfase
F	Kontraktstegninger
G	Arbeidstegninger
H	«Som bygget» tegninger
X	Ukjent fase for internt bruk

### 3.10 Revisjonsnummer

Dette er et fortløpende revisjonsnummer (2 siffer) som benyttes i tillegg til fase. Det starter på 01 for hver fase. Eksempel H01 for Som bygget.

## 4 Krav til tegningsutførelse

### 4.1 Tegningsskalering

Alle tegninger skal konstrueres i modelspace, og tegnes i 1:1 (millimeter). Startpunkt i tegningen skal være origo 0,0,0, såfremt andre koordinater ikke er avtalt (georeferering) DAK-tegningene tegnes vanligvis i X og Y-plan, og skal i hovedsak ligge vinkelrett med aksene.

### 4.2 Layoutformat

Alle tegninger skal ha standard format: A4, A3, A2, A1 eller A0 ved overlevering av sluttokumentasjon "som-bygget". Det skal brukes ISO format etter NS EN ISO 5457.

Det kan i tillegg benyttes A3L, A2L og A1L

### 4.3 Tegningens tittelfelt

FB har flere malfiler for tittelfelt som leveres ut ved oppstart av nye prosjekter.

All informasjon i tittelfeltene er oppbygd av attributter og settes inn i layout. Tittelfeltet skal ikke eksploderes.

Tittelfeltets blokknavn skal ikke endres.

### 4.4 Lokaliseringsfigur

Lokaliseringsfigur skal vises med klar markering/skravur over gjeldene område eller den del av bygningen som tegningen viser. Dette gjelder også for snitt- og detaljtegninger.

Lokaliseringsfiguren bør inneholde nordpil.

### 4.5 Aksesystem

Alle tegninger for et bygg skal ha felles aksesystem hvor det benyttes bokstaver på horisontale akser og tall på vertikale akser. Normalt benyttes 1 siffer, men dersom byggets størrelse tilsier dette så kan 2 siffer benyttes. F.eks. AA-11.

### 4.6 Referansefiler (x-ref)

X-ref knyttes til hovedtegningen med "**relative path**".

Innsetting av x-refer skal utføres på følgende måte:

Før innsetting av Xref skal VISRETAIN være satt til 1.

Referansefiler skal ha variabelen UCS satt til World.

Innsetningspunkt skal være 0,0,0

Skalering skal være = 1

Rotasjon skal være = 0

#### **4.7 Farger**

Alle entiteter skal tegnes med farge BYLAYER

Ved bruk av f.eks. arkitektplan som grunnlag for en teknisk plan (EL eller VVS) skal arkitektlagene settes til farge 8, for å få en nedtoning av disse lagene. Når farge på referansetegningen skal endres, **skal** dette gjøres på hovedtegningen.

#### **4.8 Symboler**

Symboler innen ulike fagområder skal følge Norsk standard, der dette finnes. Forsvarsbyggs har egne tilpassende symboler for branntegninger. Symboler settes inn som blokk og skal ha riktig lag i henhold til NS 8351

Symbolblokker bygges opp av entiteter på lag 0, med linjefarge satt til BYBLOCK.

Komponenter skal tegnes inn der hvor den fagmessig hører hjemme.

## **5 Krav til lagstruktur**

### **5.1 Lagstruktur**

Tegningens lagstruktur skal bygges opp etter struktur basert på NS 8351 og NS 3451.

I NS 3451 henvises det til avsnitt 3 bygningsdeltabell,- punkt 3.1 - tabell hoveddeler.

Lagnummeret skal bestå av minimum 3-siffer og tekst lik NS 3451. 4-siffer og tekst brukes når det er behov for mer spesiell oppdeling.

Tekst, målsetting, tittelfelt, skravur o.l. skal ligge på samme lagnummer som den aktuelle bygningsdelen eller lag som begynner på 8.

Lagnummer som begynner på 9 er rene hjelpelag, og skal inneholde tall og logisk tekst.

Lagstrukturen skal innholdet feltnavn i denne rekkefølge:

Fagkode – tabellnr – Beskrivelse lik tekst i NS 8351

Eks 1:

A2221 – Betongsøyler

E4111 – Kabelstiger, kabelkanaler, kabelbrett

Eks 2 – avvik fra NS 3451

A900 – Akse

## 5.2 Areallag på plantegninger

Alle «som bygget» tegninger skal inneholde lukkede polygon av BTA og NTA for hver etasje.

Arealdefinisjoner følger NS3940.

Det skal opprettes egne lag:

NS8351 – BTA (farge cyan)

NS8351 – NTA (farge magenta)

NS8351 – Romnr (farge sort)

NS8351 – Romfunksjon (farge sort)

I arkitekttegningen skal romnr, romfunksjon og NTA være beskrevet på hvert rom.

## 5.3 Målsetting

Målsetting skal plasseres på egne lag, se pkt 5.1.

## 5.4 Revisjoner

Som-bygget-tegninger skal ikke inneholde revisjonsskyer. Angivelse av tidligere revisjoner fremkommer i tittelfeltet.

# 6 Sluttkontroll av tegninger før overlevering

Følgende punkter skal kontrolleres før overlevering.

- I modelspace – Purge
- Som-bygget tegninger skal ikke inneholde revisjonsskyer eller annet som beskriver endringer i prosjekterings- og byggefase.
- I modelspace sjekkes Zoom All (ZA) at det ikke ligger uhensiktsmessige entiteter utenfor tegningsområdet
- Viewport – skal låses i målestokk som satt i tittelfelt
- Viewport skal ikke være aktiv
- I layout skal arket fylle skjermen.
- Tegningens revisjon skal starte med H01 «som bygget», hvis ikke annet er oppgitt.
- Revisjonsnr endres fortløpende for hver revisjon.
- Tegningen skal lagres i layout-visning (fortrinnsvis hovedplan ved flere layouts)

## 7 Mappedstruktur og overlevering av tegninger

### 7.1 Organisering av tegninger i mappedstruktur.

Ved oppbygging av mapper i prosjektene, skal alle prosjekterende levere tegninger i en bestemt mappedstruktur utarbeidet av FB, se illustrasjon under

📁 **Etablisementsnummer** (eks 013601)

📁 **Inventarnummer** (eks 0047)

📁 **FDV-dok**

📁 Tegninger

📁 ARK

📁 10 Utomhus

📁 20 Plantegning

📁 DWG

📁 PDF

📁 30 Komplettering

📁 40 Snitt

📁 50 Oppriss

📁 60 Fasader

📁 70 Detaljer

📁 80 Skjemaer

📁 90 Utsmykning

📁 LARK

📁 RIB

📁 RIBr

📁 RIE

📁 RIV

## 7.2 Overlevering

### 7.2.1 Generelt

Alle tegningsfiler som oversendes FB skal være avsluttet som beskrevet i punkt 6. Leveres med utfylt sjekklister, se eksempel i punkt 8.3

### 7.2.2 Overlevering i prosjektet

Tegningsfiler skal være tilgjengelig for FB ved følgende faser i et prosjekt, dwg-format;

- |   |            |
|---|------------|
| • Den fil som beskriver ferdig skisseprosjekt                       | A-revisjon |
| • Den fil som beskriver ferdig forprosjekt                          | B-revisjon |
| • Den fil som benyttes som anmeldelsestegning                       | C-revisjon |
| • Den fil som skal ligge ved i tilbudsdokumentet                    | E-revisjon |
| • Den fil som skal ligge ved i kontrakt                             | F-revisjon |
| • Den siste revisjon av filen for produksjon/bygging (byggetegning) | G-revisjon |
| • Den fil som beskriver ferdig bygg "som bygget" tegning            | H-revisjon |

Dersom et prosjekt stopper opp før ferdigstilling, så leveres siste gjeldene versjon av tegninger.

### 7.2.3 Overføringsmedia

Under prosjektet kan filer utveksles via prosjekthotell eller minnepenn.

### 7.2.4 Viruskontroll

Det er viktig at alle tar nødvendige forhåndsregler ved utveksling og innlasting av data

### 7.2.5 Forsendelse

Lagringsmedier som oversendes FB må merkes som følger:

- Etablissementsnummer
- Inventarnummer
- Prosjektnummer
- Prosjektbeskrivelse
- Fag
- Utførende firma,
- Ansvarlig firma

**Gradert materiell skal behandles iht. Sikkerhetsloven.**


### 7.2.6 Tegningsliste -/ filliste

I forsendelsen skal det medfølge elektronisk tegnings-/ filliste i henhold til FBs mal i Excel-format. Hvis x-ref er benyttet skal filnavn på x-ref synliggjøres i tegnings-/ filliste.

DWG-filer som er høstet fra modellfil (BIM) må også angi modellens navn. Modellen skal følge leveransen.

## 8 Eksempler på vedlegg til DAK-manual


### 8.1 FB\_Tittelfelt\_1

Fase	Rev.nr	Beskrivelse	Dato	Sign.	Kontroll			
 <b>FORSVARSBYGG</b>								
Prosjekterende:								
Tegningen gjelder:			Målestokk					
<b>JØRSTADMOEN</b> MANNSKAPSFORLEGNING PLAN 2 ETASJE DEL 1			1:50					
			Prosjektnummer					
			123456					
			Dato	Godkjent				
			01.11.2019					
			Sign.	Kontroll				
			BBB					
			AAA					
Tegningsnummer:								
0501010038 02 A 200 20 01 H 01								
Gradering	Inventarkode	Etasje	Fag	Systemkode	Tegn.type	Løpenr	Fase	Rev.nr

Ugradert

**BEGRENSET**


iht sikkerhetsloven §11 og §12  
jf offentleglova §13

Fase	Rev.nr	Beskrivelse	Dato	Sign.	Kontroll			
 <b>FORSVARSBYGG</b>								
Prosjekterende:								
Tegningen gjelder:			Målestokk					
<b>JØRSTADMOEN</b> MANNSKAPSFORLEGNING PLAN 2 ETASJE DEL 1			1:50					
			Prosjektnummer					
			123456					
			Dato	Godkjent				
01.11.2019	AAA							
Sign.	Kontroll							
BBB	AAA							
Tegningsnummer:								
<span style="color: red;">(B)</span> 0501010038   02    A    200    20    01    H    01								
Gradering	Inventarkode	Etasje	Fag	Systemkode	Tegn.type	Løpenr	Fase	Rev.nr

**Gradert**



## 8.2 Tegnings- og filliste

 <b>Tegningsliste</b> Tittelshaver: Entreprenør: Prosjekt: Dato: Fag:													
Inventarkode	Etasje	Fag	Systemkode	Tegningstype	Løpenr	Fase	Rev. nr	Tegningsnummer	Tittel	Mål	Format	Dato	Har xref/referert i
<b>00 TEGNINGSLISTER</b>													
123497890	FL	A	200	00	01	H	01	1234567890FLA2000001H01	Tegningsliste EKSEMPEL		A4	27.03.2017	
<b>10 UTOMHUS</b>													
123497890	01	A	200	10	01		01	123456789001A2001001	Situasjonplan EKSEMPEL	1:1000	A3	27.03.2017	
<b>20 PLANTEGNING</b>													
123497890	01	A	216	20	01	H	01	123456789001A2162001H01	Fundamentplan EKSEMPEL	1:50	A0	14.02.2017	12354971501V3002001H01
<b>30 KOMPLETTERING</b>													
<b>40 SNITT</b>													
<b>50 OPPRISS</b>													
<b>60 FASADER</b>													
<b>70 DETALJER</b>													
<b>80 SKJEMAER</b>													

Tegningsliste finnes som excel-format og er et vedlegg til DAK-manualen.

## 8.3 Sjekkliste for oversendelse av tegninger

Oppgave:	Kontrollert	
	Ja	Nei
I modelspace – Rensket tegninger ved hjelp av funksjonen «Purge»?		
Fjernet revisjonsskyer på Som-Bygget-tegninger?		
«Zoom all» i modelspace for kontroll av det ikke ligger uhensiktsmessige entiteter utenfor tegningsområdet?		
Viewport låst i målestokk som angitt i tittelfelt?		
Viewport skal ikke være aktiv		
I layout skal arket fylle skjermen		
Tegningens revisjon skal være H01, men mindre annet er oppgitt		
Er alle referansefiler (X-ref) lagt ved tegningen?		

Tegningen skal lagres i layout-visning (fortrinnsvis hovedplan ved flere layouts)		
---	--	--

## 9 Henvisninger

### 9.1 Forsvarsbygg

Del III-C FDV-dokumentasjon NS 8401-8405-8407

### 9.2 Eksterne

NS 8353 Teknisk produktdokumentasjon – Byggetegninger – Krav til DAK-manualer

NS 8351 Byggetegninger datamaskinassistert konstruksjon(DAK) - Lagdeling

NS 3451 Bygningsdelstabell

NS 3940 Areal og volumberegning av bygninger

NS 3457-4:2015 Klassifikasjon av byggverk - Del 4: Romfunksjoner

NS-EN ISO 4157-1 Byggetegninger - Betegnelsessystemer – Del 1: Bygninger og bygningsdeler

NS-EN ISO 4157-2 Byggetegninger - Betegnelsessystemer – Del 2: Romnavn og nummer

NS-EN ISO 4157-3 Byggetegninger - Betegnelsessystemer – Del 3: Romidentifikatorer.