

Generelle kravspesifikasjoner for Vestland fylkeskommune

Kap. 11 BIM

Innholdsfortegnelse

Ordliste og akronymer	3
1. Introduksjon	4
1.1 Formål	4
2. Generelle modellmessige krav.....	4
2.1. Åpen BIM og IFC.....	4
2.2. Programvare	5
Revit 2023	5
Revizto	5
2.3. Generiske objekter	5
3. Rettigheter til modell	5
4. Krav til BIM-gjennomføringsplan.....	6
5. Rolle- og ytelsesbeskrivelser BIM	6
7. Sikker databehandling.....	9
8. Navngivning av filer/modeller	9
9. Romnummerering.....	9
10. Tegningsnummerering	10
11. Kart, koordinatsystem, georeferering mv.	11
12. Språk og enheter	12
13. Kvalitetssikringsrutiner for BIM.....	12
14. Modelleveranser.....	12
15. Tegningsleveranser	12
15.1 DWG	12
15.2 Arkformat	13
15.3 Revisjoner.....	13
15.4 Som bygget-tegninger	13
16. Overordnet beskrivelse av modellutvikling.....	13
17. Modelleringsprinsipper	13
18. Navngivning, egenskaper og informasjon på objekter i modell	16
19. Tverrfaglig merkesystem	17
19.1. Eksempel på oppsett i modell	17

Ordliste og akronymer

Forkortelse: BIM (Modell)	Definisjon: Digital informasjonsberiket geometrisk modell av ett eller flere objekter med en relasjon til hverandre. Objektene kan være informasjonsberiket med ulike egenskaper og funksjoner, samt strukturert for 4D og 5D.
BIM (Modellering)	Prosessen å bygge opp en BIM (modell).
BIM (Prosess)	Informasjons- og ressurs håndteringen av en prosjektprosess basert på BIM-teknologi og -metode.
BIM-gjennomføringsplan	Av engelsk <i>BIM Execution Plan</i> . En plan som beskriver hvordan BIM-prosjektet er planlagt gjennomført, bl.a. med tanke på informasjonshåndtering, informasjonsutveksling, disponering av ressurser, kompetanse, avhengighetsforhold mellom ulike deltagere osv.
Georeferering	Det å plassere prosjektet geografisk.
GUID	Global Unik Identifikasjon som er en unik kode for hvert eneste IFC-objekt (i verden).
IFC	(<i>Industrial Foundation Classes</i>) Et åpent filformat for utveksling av informasjonsberikede modeller. IFC-formatet har bred støtte som utvekslingsformat blant de mest betydningsfulle aktørene i bygge- og anleggssektoren. BuildingSMART-organisasjonen jobber for utvikling av bedre og billigere bygg blant annet ved hjelp av IFC som åpent utvekslingsformat.
IFC-objekt	Omfatter alle fysiske objekter i en IFC-modell som vegger, bjelker osv. I tillegg omfattes romobjekter og konseptuelle objekter som aksennett og byggegrenser osv.
DWG	Universelt brukt tegningsfilformat i vektor.

1. Introduksjon

Vestland fylkeskommune (VLFK) sin BIM-kravspesifikasjon er et tre-stegsdokument. Disse dokumentene er som følger:

1. BIM-kravspesifikasjon (dette dokumentet)
2. Egenskapsmatrise
3. Modenhetsutvikling geometri

Det forventes at entreprenør og prosjekterende setter seg godt inn i samtlige dokumenter. Både egenskapsmatrise og dokument for modenhetsutvikling geometri skal gjennomgå av entreprenør og prosjekteringsgruppen tidlig i prosjektet sammen med VLFK. Eventuelle avvik/tilføringer skal dokumenteres og kommuniseres med VLFK. Entreprenør har ansvar for å kalle inn til et gjennomgangsmøte om dette med VLFK.

Bruk av BIM i prosjekter bidrar til effektive, trygge prosesser av høy kvalitet, og i samsvar med bærekraftig utvikling. BIM (modellene) skal benyttes i hele byggets livsløp, fra romprogram og konseptfase, gjennom prosjekteringsfase, byggefase, driftsfase til rivning/avhending. Etter prosjektfasen vil genererte data og informasjonselementer benyttes til våre prosesser innen drift, vedlikehold, forvaltning og utvikling.

For å sikre en vellykket BIM-prosess må prosjektets spesifikke prioriteringer og mål for bruk av BIM defineres. Prosjektspesifikke krav skal derfor defineres i den prosjektspesifikke BIM-gjennomføringsplanen for hvert enkelt prosjekt. Spesielle krav, eller avvik til den generelle kravspesifikasjonen skal forankres av alle involverte parter.

Til grunn for kravene i denne kravspesifikasjonen er VLFKs prinsipper og mål for digital informasjonsforvaltning og samhandling. Disse er nærmere beskrevet i *Generell kravspesifikasjon – 10 Digital samhandling og informasjonsforvaltning, kap. 10.1*.

1.1 Formål

VLFK ønsker å danne grunnlag for dialogen og samarbeidet mellom entreprenør og Vestland fylkeskommune som byggherre, for hvordan det enkelte prosjekt skal løses. På den måten kan råd fra entreprenør sitt team legge grunnlag for eventuelle, prosjektspesifikke endringer av dette og tilhørende dokument.

Dette dokumentet beskriver grunnleggende krav for bruk av BIM i Vestland Fylkeskommunes byggeprosjekter. Disse kravene gjelder bare de prosessene som er knyttet til BIM. Alle andre dokumenter må opprettes i henhold til andre aktuelle krav. Videre omfatter dokumentet generelle prinsipper og anbefalinger for god modellbasert samhandling og forvaltning av informasjon i BIM.

2. Generelle modellmessige krav

2.1. Åpen BIM og IFC

Modellering skal gjøres med modelleringsverktøy som kan eksportere modellen til det åpne BIM-formatet IFC. Åpen BIM skal benyttes i alle faser av prosjektet og være grunnlag for digital informasjonsutveksling mellom byggherre, prosjekterende, entreprenør, driftsorganisasjon og andre aktører i prosjektet, så langt det hensiktsmessig. Alle

sluttleveranser, delleveranser ved avsluttede faser, distribusjon og deling av modellen for kontroller, beregninger og simuleringer, skal skje via åpen BIM, dvs. på den versjon av IFC-standard som er avtalt for prosjektet.

2.2. Programvare

Revit 2025

VLFK forutsetter at alle aktører benytter verktøy med solid IFC-støtte og samhandling på åpen BIM samtidig som de skal være best mulig egnet for fagdisiplinen. Benyttet IFC-standard skal avtales i hvert enkelt prosjekt.

Oppdateringer av modelleringsverktøy (nye versjoner) skal avtales for hele prosjektet og godkjennes av oppdragsgiver. Det skal i BIM-gjennomføringsplanen til enhver tid foreligge dokumentasjon på hvilke modelleringsverktøy som benyttes.

VLFK drifter modellene videre i Revit i takt med byggets bruk og utvikling. Etter omfattende testing har fylket kommet frem til at konvertering av denne modellen fra andre verktøy gir en kvalitetsmessig mye dårligere model med dertil tap av informasjon og funksjonalitet. Vi har derfor stort fokus på at BIM-modell bygges opp og leveres med Som-bygget funksjonalitet i tråd med kravspesifikasjonene våre. Modellen skal være en fullverdig og redigerbar modell, tilrettelagt for effektiv utarbeiding av de tegninger som er del av prosjekteringen. Dersom tilbyder benytter annen programvare enn Revit, skal tilbyder dokumentere at deres egen Som-bygget modell tilfredsstiller kravene våre for konvertering via åpent filformat. Tilbyder skal kunne tilby bistand og kompetanse som sikrer at VLFK får etablert redigerbar Som-bygget modell for videre drift i Revit. Eventuelle kostnader knyttet til bistand og kompetanse for konvertering honoreres etter avtale.

Revizto

Som samhandlingsverktøy har VLFK over flere år testet ut ulike løsninger. Valget ble Revizto 5. Dette er også et krav da fylket ønsker en mest mulig smidig overgang fra prosjektering til drift uten tap eller forringelse av prosjektinfo med tilhørende metadata.

2.3. Generiske objekter

Under de tidlige prosjektfasene (i fasene før valg av produktleverandører) forutsettes det at modellerte objekter representerer form, funksjon og data uten at de henviser til spesifikke produkter. BIM-Objekter kan hentes fra leverandørspesifikke objektbibliotek, men disse skal i så fall navngis slik at leverandørspesifikk informasjon som produktnavn og nummer ikke fremkommer av objektet.

Når de spesifikke produktene er bestemt i prosjektet skal de generiske objektene byttes ut med leverandørspesifikke produkter, og navngis deretter.

3. Rettigheter til modell

VLFK er eier av all data fra prosjektet og skal kunne anvende denne videre i byggets livsløp. Dette inkluderer alle fagmodeller i åpent format (IFC, BCF etc.) og proprietære format, samt all objekt- og modellinformasjon, FDVU-dokumentasjon, tekniske tegninger, osv. Det er et absolutt krav at modellene VLFK mottar ved prosjektslutt skal være enkelt redigerbare til fremtidige formål.

VLFK skal ha eierskap og alle rettigheter (inkludert men ikke begrenset til opphavsrett) til alt BIM-arbeid som gjøres i og i forbindelse med oppdraget, også mht. alle data som ligger i BIM (inkl. objektbibliotek), FDV-dokumentasjon og andre leveranser utviklet og fremskaffet av de prosjekterende, entreprenørene og leverandørene. Videre skal VLFK ha full bruksrett til fabrikkspesifikke opplysninger for gjenbruk innen organisasjonen, men overtar ikke opphavsrettighetene.

Hensikten med å eie data selv helt fra starten, ha innsyn i og tilgang til disse fra prosjektets begynnelse til slutt, er å sikre både vårt behov for oppfølging og kvalitetssikring underveis, og få effektive og kvalitativt gode avklaringer og beslutninger underveis mellom byggherre, og rådgivergruppen, entreprenører og leverandører.

Avtalepartene skal sikre at VLFKs rettigheter knyttet til oppdraget sikres og videreføres i avtaler med underentreprenører og -leverandører.

4. Krav til BIM-gjennomføringsplan

De involverte aktører skal strukturere sine arbeidsprosesser, organisering og kommunikasjonslinjer slik at disse er tilpasset bruk av BIM og åpen BIM på en hensiktsmessig måte. Ved oppstart av hver fase skal prosjekteringsgruppen utarbeide en felles BIM-gjennomføringsplan for prosjektet. BIM-gjennomføringsplanen skal baseres på kravene i denne kravspesifikasjonen, og forankres internt i prosjektgruppen, samt med VLFK.

Prosjekteringsgruppens BIM-koordinator har ansvar for å etablere, tilgjengeliggjøre og løpende vedlikeholde BIM-gjennomføringsplanen, samt til enhver tid sikre at denne er forankret. I planen inngår som et minimum:

- Bruksområder for bruk av BIM i prosjektet
- Rolle- og ansvarsmatriser for BIM-aktiviteter og -leveranser
- Samarbeidsprosedyrer for BIM
- Koordinering av BIM-verktøy, -versjoner og -formater
- Modellstruktur (navngivning, kart og koordinatsystem, koordinering av felles nullpunkt, etasjehøyder og navngiving av etasjer).
- Modelleringsprinsipper
- Plan for modellutvikling
- BIM KS-rutiner og sjekklister
- Leveranse- og utvekslingsplan

5. Rolle- og ytelsesbeskrivelser BIM

Matrisen nedenfor viser relevante roller som alle prosjekt må dekke. Det er ikke et krav om at Entreprenørs roller ikke kan dekkes av samme person.

ROLLE-BESKRIVELSE	YTELSESBESKRIVELSE
VLFKs fagansvarlig BIM	Ansvar • Ansvarlig for Vestland fylkeskommunes BIM-kravspesifikasjon og byggherreansvaret for planlegging av modellbasert gjennomføring av byggeprosjektet

	- Kvalitetssikring av modell iht. VLFKs kravspesifikasjoner og BIM-gjennomføringsplan ved faseoverganger, eller etter avtale i prosjektet Myndighet - Kvalitetssikre Entreprenørs arbeid i henhold til BIM-gjennomføringsplan - Rett og plikt til innsyn i prosjektets BIM-modeller Ytelsesbeskrivelse - Gjennomføring av oppstartsmøtet på vegne av byggherren - Gjennomføre samarbeidet og avklaringene med entreprenør for hvordan prosjektet skal gjennomføres når det gjelder BIM-modellene Leveranse: - BIM-kravspesifikasjon - Beslutninger om endringer knyttet til BIM-modellering
Entreprenørs roller:	
Fagansvarlig BIM	Ansvar - Ansvarlig for planlegging av modellbasert gjennomføring og prosjektering i prosjektet i samarbeid med prosjekteringsgruppeleder (PGL) og oppdragsgiver. Myndighet - Lede og styre arbeidene innen eget fagområde i henhold til budsjett og fremdriftsplan. - Kvalitetssikre ytelser fra BIM koordinator. - Rett og plikt til å be om ressurser fra hele rådgivergruppen. Ytelsesbeskrivelse Fagansvarlig BIM har overordnet ansvar for at følgende blir ivaretatt av BIM koordinator rollen: - Gi bistand til prosjekteringsgruppeleder (PGL) og prosjekteringsgruppen med gjennomføring av BIM-prosesser i prosjektet, og tilrettelegge for effektiv gjennomføring på BIM i prosjektgruppen, samt mot bruker og byggherre. Herunder påse at nødvendige rutiner blir utarbeidet, implementert, vedlikeholdt og kontrollert. - Omsette BIM-strategiens mål til konkrete leveransekrav. - Etablere og løpende vedlikeholde prosjektets BIM gjennomføringsplan/manual, samt forankre denne med prosjekteringsgruppen og oppdragsgiver. - Sørge for distribusjon av grunnlagsdata og grunnlagsmodeller. - Gjennomføre oppstartsmøte for BIM. - Tverrfaglig koordinering og rapportering. - Kvalitetssikring av BIM-leveranser, samt tverrfaglige sammenstillinger. Leveranse: - BIM gjennomføringsplan/ manual - Rapportering i henhold til dokumentplan.

BIM-Koordinator	Ansvar - Ansvar for koordinering av fagmodeller og samhandlingsmodellene, i samråd med prosjektets Fagansvarlig BIM. Myndighet - Rett og plikt til å be om ressurser fra hele rådgivergruppen i prosjektet. Ytelsesbeskrivelse - Gi bistand til prosjekteringsgruppeleder (PGL) og prosjekteringsgruppen med gjennomføring av BIM-prosesser i prosjektet, og tilrettelegge for effektiv gjennomføring på BIM i prosjektgruppen, samt mot bruker og byggherre. Herunder påse at nødvendige rutiner blir utarbeidet, implementert, vedlikeholdt og kontrollert. - Omsette BIM-strategiens mål til konkrete leveransekrav. - Etablere og løpende vedlikeholde prosjektets BIM gjennomføringsplan/manual, samt forankre denne med prosjekteringsgruppen og oppdragsgiver. - Sørge for distribusjon av grunnlagsdata og grunnlagsmodeller. - Gjennomføre oppstartsmøte for BIM. - Tverrfaglig koordinering og rapportering. - Kvalitetssikring av BIM-leveranser samt tverrfaglige sammenstillinger. Leveranse - BIM gjennomføringsplan/ manual. - Rapportering i henhold til dokumentplan.
BIM-ansvarlig FAG	Ansvar - Ansvarlig for at fagdisiplinens BIM-leveranse er i henhold til prosjektets BIM gjennomføringsplan/ manual, og at eventuelle avvik dokumenteres og formidles til BIM-koordinator for prosjektet. - Ansvarlig for at riktig BIM-kompetanse finnes for faget i prosjektet. Myndighet - Myndighet og ansvar for å ta opp forhold knyttet til BIM for faget. Ytelsesbeskrivelse - Sørge for at BIM leveransen er i henhold til kontrakt for sin fagdisiplin. - Koordinere og tilrettelegge for effektive interne BIM prosesser internt i fagdisiplinen. - Sikre at punkter fra BIM statusrapport og kollisjonskontroller blir fulgt opp. - Påse at modellens informasjonsinnhold og struktur er i henhold til gjeldende modelleringskrav. - Sørge for at fagmodellene blir konvertert til avtalte filformater og kontrollert før utveksling. Leveranse

	Fagmodeller til BIM samhandlingsmodeller.
Innovasjonsressurs	Ansvar - Fremme innovativ digital samhandling i hvert enkelt prosjekt. Ytelsesbeskrivelse - Kartlegging av mulige funksjonelle digitale samhandlingsplattformer for prosjektet. - Delta i tidligfase workshops med fokus på digital fremdriftsplanlegging. - Bidra med innspill til digital byggeplass. - Spille inn eventuelle interne eller eksterne verktøy som vil kunne være til fordel for prosjektet. - Innspill til innovativ prosjektering rettet mot FDVU i livssyklusperspektiv.

6. Sikker databehandling

Leverandøren skal inngå databehandleravtale med oppdragsgiver. Avtaleutkast er vedlagt konkurransegrunnlaget.

7. Navngivning av filer/modeller

Med mindre annet er fastsatt i prosjektet, skal BIM-filnavn samsvare med følgende navngivningssystem:

ByggID_Fag_Underdeling_Fritekst

Der:

- ByggID = Byggets ID-nummer. Nummeret genereres hos VLFK etter visse kriterier og tilbys entreprenør ved prosjektstart
- Fag = Fag-ID. (Forståelige og etablerte forkortelser for fagdisiplinene, eksempelvis: ARK, LARK, RIB, RIE, RIV osv.)
- Underdeling = Enhver relevant underdeling (en eller flere) som er avtalt i prosjektet.
- Fritekst = Enhver valgfri tekststreng som er avtalt i prosjektet som ytterligere beskriver filinnholdet
 - Generelt bør de nordiske bokstavene "æäöå/ÆÄÖÅ" og andre spesialtegn unngås.
 - Tegnsettproblemer under filutveksling.

8. Romnummerering

Alle rom i prosjektet skal ha hvert sitt unike romnummer, og rommene skal nummereres fortløpende med klokken pr. etasje. Alle romnummer starter med to siffer som angir etasjeplan og deretter påfølgende romnummer som består av 3 siffer.

Eksempel:

- 01001, 01002, 01003 – eksempel på de 3 første rommene i 1. etasje
- 02001, 02002, 02003 – eksempel på de 3 første rommene i 2. etasje
- U1001, U1002, U1003 – eksempel på de 3 første rommene i 1. underetasje

Dersom et rom deles skal det ene rommet beholde opprinnelig romnummer, og det andre rommet skal gis det siste tilgjengelige nummeret for etasjen.

Eksempel:

En etasje består av 20 rom. Dersom rom 01013 skal deles i to gis det ene rommet nummer 01013, mens det andre gis 01021.

Dersom to eller flere rom slås sammen skal det laveste romnummeret beholdes.

Eksempel:

Hvis vi slår sammen rom 01013 og 01014 til et rom, skal det nye rommet beholde romnummer 01013.

For prosjekter som omfatter eksisterende bygg skal eksisterende romnummerering som finnes i VLFKs FDVU-system benyttes med mindre annet er avtalt.

9. Tegningsnummerering

Nummerering av tegninger skal utføres etter følgende mal:

1. Byggnummer (4+2 siffer)
2. Etasje (2 siffer) (se tabell 1)
3. Sone (2 siffer)
4. Fag (se tabell 2)
5. Type tegning (2 siffer) (se tabell 3)
6. Systemkode (NS 3451)
7. Løpenummer (3 siffer) (Hvis delplan)
8. Revisjon (dersom nødvendig)

Tabell 1

02M	Mezzanin over 2.etg.
02	Plan 2.etg.
01	Plan 1.etg. Normalt første etasje over kjeller/u.etg.
00U	Plan 1. etasje under 1.etg.
001	Plan 2. etasje under 1.etg.

Tabell 2

A	Arkitekt
B	RIB, 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	Reguleringsplaner
S	Storkjøkken
T	Tele- og automatisering
V	Varme, ventilasjon og sanitær
W	Vei og trafikk
Y	Flerfagling
Z	Teknisk infrastruktur (VA, drenering, tekniske anlegg osv)

Tabell 3

Type	Felles	Arkitekt	Bygg	VVS	EL
10	Utendørs	Kart, situasjonsplan, terreng, landskap, planer	Grunnplan, graving/sprenging	Grøfter, grunnledning, bunnledning, profiler	Utv. anlegg, teknisk plan
20	Plantegning	Etasjeplan, takplan, møbleringsplaner	Fundament, dekker	Etg.plan, teknisk plan	Etg.plan, teknisk plan
30	Komplettering	Himling, gulvbelegg, fliser, materialer	Utsparinger, armering		Belysning, armatur
40	Snitt, oppriss, fasader	Hovedsnitt	Snitt	Snitt	
50	Detaljer	Detaljer	Detaljer	Detaljer	Detaljer
60	Skjemaer	Vindu, dør, rom	Element	Isometrisk	Strømveis/koblingsskjema
70	Prinsipp	Systemskjema	Systemskjema	Systemskjema	Systemskjema
80					
90	Utsmykning				

10. Kart, koordinatsystem, georeferering mv.

All modellering skal utføres i det avtale lokale koordinatsystemet og i samsvar med det avtalte nullpunktet for lokasjonen. Dette gjelder både bygningsmasse, utendørs tekniske installasjoner, uteplaner, veier, plasser og terreng.

Fagmodellene etableres i rett høyde relatert til «0» (havnivå), og skal være orientert og eksportert iht. Sann Nord (*True North*). For modellering i hensiktsmessig vinkel orienteres modellene internt i modelleringsprogrammet. Dersom det av modelltekniske hensyn er behov for å opprette flere lokale nullpunkt skal dette dokumenteres og godkjennes særskilt. Disse nullpunktene skal da oppgis relativt til lokasjonens hovednullpunkt. Det/de lokale nullpunktet/ene skal ha definert referanseplassering til globale koordinatsystem.

Det skal i hvert enkelt prosjekt avtales hvilke kartprojeksjoner, soner og høydedatum som benyttes i prosjektet. Som en hovedregel skal NTM kartprojeksjon og NN2000 høydedatum benyttes i tiltak i prosjekterings- og byggefase. Fravik avtales særskilt. Dersom modellene omfatter tilknytning til veier eller annet som eventuelt ligger i det globale koordinatsystemet skal det avtales og dokumenteres hvilke modeller som ligger i

andre koordinatsystemer enn det lokale og hvordan deling og samhandling mellom disse skal foregå.

11. Språk og enheter

All tekst knyttet til objekter i, og i uttrekk fra BIM-modellen som vises i primærdokumenter, dvs. ordinære tegninger, beskrivelser, rapporter og lister som benyttes på tvers av faggrupper og aktører eller som må forventes brukt i driftssituasjonen, skal være på norsk.

Bruk av andre språk i prosjektet skal godkjennes spesielt og dokumenteres i BIM-gjennomføringsplan.

Alle modeller modelleres i det metriske system. Alle mål og kapasiteter i prosjektet skal oppgis i SI-enheter. Måleenhet er millimeter for lengder, m² for arealer og m³ for volum. De prosjekterendes BIM-programmer må settes opp for IFC- import/-eksport med disse enhetene.

12. Kvalitetssikringsrutiner for BIM

Kvalitetssikring av BIM skal utføres med fokus på oppfyllelse av dette dokumentet samt VLFKs egenskapsmatrise og krav til modenhetsutvikling geometri. VLFK stiller krav om at rutiner for kvalitetssikring av BIM blir beskrevet og forankret i den prosjektspesifikke BIM-gjennomføringsplanen. Her skal som et minimum følgende inngå:

- Rutine og hyppighet for egenkontroll og kvalitetssikring av fagmodeller (geometri og informasjon).
- Rutine for tverrfaglig koordinering i sammenstillingsmodell (geometri).

13. Modelleveranser

Ved avslutning av en fase, eventuelt ved spesifiserte milepæler leveres følgende modeller:

- Komplette modell for hver fagdisiplin eksportert til avtalt IFC-format.
- Komplette modell i proprietært filformat tilpasset for overtakelse, som kun inneholder relevante *views* og *sheets*, samt med tilhørende nødvendige objektbibliotek.

Hyppighet av modelleveranser, både i IFC og proprietært format, i det enkelte prosjekt skal avtales med VLFK og dokumenteres i prosjektets BIM-gjennomføringsplan.

14. Tegningsleveranser

14.1 DWG

- Filnavn = tegningsnummer
- Versjon 2010.
- Ingen Proxygraphics.
- Ingen ulogisk gruppering/blokkering av objekter. Eksempelvis dør og vegg som ett.
- Lagbruk etter NS8351.
- Målsetting etter NS8306.
- Andre deltageres tegninger skal alltid linkes inn i egen tegning.
- Ingen polylinjer med tykkelse > 0.

- Geometri i 1:1 i Model Space. Ramme og tittelfelt i Paper Space/Layout.

I prosjekter der originalformatet er DWG skal i tillegg denne filen være p

14.2 Arkformat

For 2D tegninger brukes standard A4, A3, A2, A1 og A0. Det er også tillatt å bruke forlengede varianter av disse.

14.3 Revisjoner

Første utsendelse av en tegning skal ikke markeres med revisjon. Der revisjoner blir nødvendig, skal følgende mal brukes:

- Foreløpige tegninger: 01,02,03, osv.
- Arbeidstegninger: Revisjon A, B, C, osv.
- Som bygget: Revisjon Z

14.4 Som bygget-tegninger

Det skal leveres PDF-filer av alle som bygget-tegninger. Alle som bygget-tegninger skal kunne gjenfinnes i proprietærmodell.

15. Overordnet beskrivelse av modellutvikling

Generelt skal modellen og objektene i BIM utvikles i takt med prosjektets utvikling og representere prosjektets status. Det skilles mellom tre ulike leveransefaser gjennom prosjektet: forprosjektsfase, detaljprosjektsfase og som bygget-fase. I samsvar med disse fasene forventes det tre modellnivåer/leveranser: forprosjektsleveranse, detaljprosjekts-leveranse og som bygget-leveranse.

Vedlegget «*Modenhetsutvikling geometri*» beskriver detaljert de generelle krav til objekter og nøyaktighet/kvalitet for de fire nivåene i prosjekteringsfasen, samt spesifikke krav til hver enkelt fagmodell. Produktdata som tilknyttes de enkelte objektene i modell skal leveres som søkbar data.

Krav til merking av ID og egenskaper på objektene er beskrevet i vedlegget «*Egenskapsmatrise*». VLFK krever at MMI benyttes i prosjektet, etter modell fra EBAs MMI-beskrivelse funnet på:

[MMI-veilederen](#).

16. Modelleringsprinsipper

Følgende beskriver grunnleggende regler for god modelleringspraksis.

1. Det brukes felles fastsatt koordinatsystem og enhetssystem (SI-enheter). Normalt benyttes millimeter for lengdeangivelse.
2. Det etableres og benyttes felles *lokalt origo* for alle fagmodeller. Modeller plassert i reelle verdenskoordinater skal unngås i byggprosjekter. Modellen skal plasseres

- i 1. kvadrant fra origo slik at negative tall unngås. Modeller skal utveksles i sann nord «*True North*», dvs. med reell vinkel mot nord-retningen.
3. Modellene georefereres til valgt prosjektorigo. Dette innebærer at felles lokalt *origo* angis med oppgitt projeksjon (normalt NTM eller UTM), og geodetisk datum.
 4. Fagmodeller skal så langt det er mulig benytte samme etasjedeling og høyder. Dette innebærer enighet om kotehøyde for etasjeobjektene, plassering av etasjeskillet (f.eks. over/under dekke, med eller uten påstøp, gulvbelegg mv.) samt navngivning av etasjene. Fravik skal avtales og dokumenteres.
 5. Objekter skal i hovedsak være splittet per etasje (selv om de fysisk strekker seg over flere etasjer), og ha korrekt tilhørighet til rett etasje i modellen. Objekter bør utover etasjeoppsplittingen deles mest mulig opp tilsvarende planlagt montering på byggeplassen. Dette gjør det mulig å forstå og simulere logistikk i byggefasen. Sammenhengende objekter som bygges i ett stykke som går over en eller flere etasjer, for eksempel en glideforskalt sjakt eller en glassvegg, bør også deles opp i flere deler for å støtte forståelse og simulering av bygglogistikk. Objekter som leveres i størrelser som faktisk/fysisk strekker seg over flere etasjer modelleres i ett stykke, for eksempel lange søyler. Slike objekter tildeles (relasjonsmessig) vanligvis den nederste etasjen de er plassert i.
 6. Det skal kun forekomme naturlige etasjer (dvs. det skal ikke opprettes etasjer for å plassere himlingen).
 7. Objekter som har ulike egenskaper som for eksempel utendørs/innendørs eller bærende/ikke-bærende skal klassifiseres som ulike objektforekomster i modellen.
 8. Inndekning av dekkeforkant modelleres fra detaljfasen som et eget lite veggobjekt.
 9. Objektforekomster skal ha riktige dimensjoner i henhold til byggekomponentene de representerer.
 10. Hull/utsparinger i dekker og vegger (eksempelvis for sjakter, trapp, heis, rør og kanaler skal i hovedsak modelleres. Det avtales og dokumenteres hvilke utsparingstørrelser som eventuelt ikke modelleres i hver enkelt fase.
 11. Objekttyper skal eksporteres til riktig IFC-objektklasse (både forekomst og type), basert på hva de funksjonelt sett tilhører. For eksempel skal et dekke eksporteres ut som *IfcSlab* (forekomst) og *IfcSlabType* (type). Dersom man i modelleringsverktøyet benytter verktøy for én type objekt (f.eks. dekke-verktøy (*Slab*) for å lage en betongtrapp), mens objektet i prinsippet tilhører en annen objekttype (*IfcStair*) skal objekttype overstyres slik at rett objekttype fremkommer i den eksporterte IFC-filen.
 12. Det skal brukes riktig objekttype som gjenspeiler objektets faktiske funksjon. (f.eks. skal det ikke brukes gulvverktøy for å tegne bord).
 13. Hvis man har et objekt som ikke «passer» i noen av de vanlige IFC-klassene kan det eksporteres ut som «proxy»-objekt (*IfcBuildingElementProxy*). Dette er å forstå som objektklasse for «diverse». For å angi hva proxy-objektene funksjonelt tilhører skal det da gis et beskrivende navn i *Description*-egenskapsfeltet på objektet. Slike navn skal i så fall standardiseres i prosjektet.

14. Navngivning av objekter skal være konsekvent og beskrivende for objektet. Alle objekter med samme type og egenskaper skal ha samme navn. Avviker egenskaper eller sammensetning på et objekt på parametere som påvirker typen (for eksempel tykkelse på en vegg), skal denne identifiseres som en annen type med egen typekode.
15. Romobjekter (*IfcSpace*) kan modelleres enten fra overkant dekke til underkant dekke, eller fra overkant dekke til underkant nedfôret himling, avhengig av hva som i prosjektet anses som mest hensiktsmessig. Ved modellering opp til nedfôret (lukket) himling vil romvolumene kunne benyttes til å representere luftvolumer, men komponenter over nedfôret himling (f.eks. en brannalarmdetektor) vil ligge utenfor alle romobjekter, og vil derfor ikke ha relasjon til det rommet de er plassert i. Navngivning av romobjektene over nedfôret himling bør da skilles ut, slik at disse volumene ikke blir summert i arealoversikter sammen med romarealene.
16. Dublerte og overlappende objekter skal generelt unngås, med mindre man har en bevisst hensikt med dette. Fravik skal avtales og dokumenteres.
17. Bruttoarealobjekter (BTA) som dekker til ytterkant yttervegg i hele etasjer vil naturlig overlappe alle andre romobjekter i etasjen. Bruttoarealobjekter må derfor navngis slik at de skilles klart fra de vanlige romobjektene.
18. Noen objekter vil skifte «eier» gjennom prosjektet. Eksempelvis vil søyler som oftest i den innledende fasen bli etablert i ARK-modellen, der de får en foreløpig plassering og dimensjonering. Senere vil søylene bli faglig riktig dimensjonert av RIB og lagt inn i RIB-modellen. Det må også avtales i hvilke modeller eksempelvis brannkledning og overflatebehandling legges inn. Det vil kunne oppstå «naturlige kollisjoner» mellom objekter som befinner seg i flere forskjellige fags modeller i en gitt fase (eksempelvis dekker, vegger, søyler, bjelker, toaletter, servanter mv.). Det må i så fall avgjøres hvordan man vil håndtere denne type kollisjon/overlapp gjennom de ulike fasene. Det kan være fullt akseptabelt å ha «bevisst dublering» av elementer i gitte faser dersom dette er avtalt og dokumentert. Samtidig må det sikres at slik dublering håndteres tilstrekkelig i faseleveranser, i endelige *as built*-modeller og ved tiltenkte mengdeuttrekk, slik at samme bygningsdel/komponent ikke «telles flere ganger». Ved slutføring av prosjektet og overføring til forvalter skal slike dublerte objekter unngås.
19. Ved valgt leverandørprosjektering av visse elementer (f.eks. massivtrekonstruksjon, fasadesystem, heiskonstruksjon osv.) vil man ha en noenlunde tilsvarende problemstilling, der man må ta stilling til hvordan man skal håndtere dublering som oppstår mellom de prosjekterte modellene og leverandørens leverandørprosjekterte modell. Ved slutføring av prosjektet og overføring til forvalter vil man normalt ønske at de modellene som er mest detaljert og samsvarer best med det som faktisk er bygget er de som leveres som *as built*. De generisk prosjekterte objektene som tilsvarer de leverandørprosjekterte elementene bør derfor normalt utgå. Alternativt det avtales og dokumenteres hvordan eventuelle dublinger skal forstås og brukes.

20. Dør og vindusobjekter skal modelleres som respektive klasser og ikke som et glassfelt.
21. Systemer skal modelleres med riktig systemtilhørighet og systemstruktur. Det skal unngås at systemkomponenter ligger frakoblet fra selve systemet.
22. Det skal lages parameterfelt med tanke på TFM-nummerering.
23. I ombyggingsprosjekter er det ikke tilstrekkelig å kun tegne inn nye elementer. Dette for å unngå dublering/overlapping mellom nytt og gammelt. Omfang av modelleringsarbeidet avklares med VLFK.
24. Det skal ikke forekomme doble parametere.
25. Alle eksterne filer skal kobles.
26. Ved modellering i Revit skal man unngå bruk av *In-Place Families* for annet enn unntakstilfeller (for eksempel spesialbygde resepsjoner).
27. For modellering i Archicad:
 - Bruk programmet sine *Favorites* der det er mulig (disse har korrekt oppsatte innstillinger for best mulig eksport til IFC).
 - Unngå bruk av *Complex Profiles*. I de tilfeller der dette ville vært aktuelt, bruk heller parallelle vegger.
 - For tak, før eksport til IFC, skal kommandoen *Split into multiplane roof* brukes.
 - For modellering av vegger er det viktig med riktig bruk av inner- og yttervegger på korrekt sted.
 - Vegger skal være korrekt definert som er bærende/ikke bærende. Dette kan f.eks. lett glippe ved endring fra lettvegg til betong.
 - Ved eksport til IFC skal geometri aldri eksporteres som BREP.
 - Bruk av *Hotlinks* vil ved konvertering ikke være tilfredsstillende.

17. Navngivning, egenskaper og informasjon på objekter i modell

Systemnavngivning skal være etter bygningsdelstabellen NS3451, og skal fremkomme i objektets navn *IfcName*. En modnet fagmodell skal inneholde all informasjon nødvendig for å oppnå en funksjonell byggeplass og overgang til driftsdatabaser.

Krav til objekters tilhørende egenskapssett og egenskaper er beskrevet i vedlegget «*Egenskapsmatrise*». Egenskapsmatrisen er basert på struktur og krav til objekter og modellkvalitet i *BIM Kravspesifikasjon Modernhetsutvikling geometri*, og beskriver krav til informasjonsnivå på de enkelte objektene. Egenskapene er basert på egenskapssettene i IFC2x3 -schema. Egenskaper utover dette er etablert som egendefinerte Pset navngitt *NOVLF_Pset_XXX* (eksempelvis: *NOVLF_Pset_PipeThermal*)

Egenskapsmatrisen skal gjennomgå av BIM-fagansvarlig og eventuelle avvik/tilføringer skal dokumenteres og kommuniseres til VLFK.

18. Tverrfaglig merkesystem

Tilnærmingen til tverrfaglig merkesystem (TFM) i bygg- og anleggsbransjen er for tiden i endring, og det arbeides med å få etablert en norsk standard for TFM. Ettersom standarden per dags dato ikke er klar, er det risikabelt å stille alt for spesifikke krav til hvordan objekter skal merkes, men VLFK ønsker likevel å legge en del prinsipielle føringer som bedre tilrettelegger for standarden når den kommer. Dette medfører en del endringer fra den tradisjonelle tilnærmingen til TFM.

All merking av objekter i modell skal være basert på Tverrfaglig Merkesystem (TFM). Omfang og utstrekning av merking etter TFM må tilpasses prosjektets ulike faser. Avtales og dokumenteres i samarbeid med byggherre.

TFM-merkingen skal stykkes inn i egne felter i modellen. Prosjektet skal fylle ut TFM-feltene for nødvendige objekter i modellen. Det er derfor viktig at TFM-feltene kun inneholder nødvendig informasjon, skilletegn som -, & eller = skal ikke forekomme i et TFM-felt. Disse legges til når den fulle TFM-strengen blir generert, og vil bare være en del av samlet TFM-streng for objektet.

18.1. Eksempel på oppsett i modell

<	Eiers overordnede ID Topnode- identifikator	>	++	Plasserings- ID	=	Systemforekomst-ID			-	Komponentforekomst-ID		%	Komponenttype-ID			(	Tilleggsinformasjon, f.eks. plassering i rom (++romkode)
						Systemkomponent											
						Systemkode	Nummer	Under- nummer		Komponent- kode	Nummer		Komponent- kode	Nummer	Under- nummer		

Undernummer for både system og typeunik merking utelates.

Spesiell funksjonell rolle utelates.

Tillegg = romnummer (fysisk plassering, ikke hvilke rom som betjenes)

Samlet merkestreng for unike komponenter vil inneholde alle ledd i utklipp over

Samlet merkestreng for typeunike komponenter vil være uten ledd for unik merking

Eksempel VAV-spjeld: <XX>++470308=3600.014-SQZ0501%SQZ008(10031)
(unik komponent)

Eksempel lydfelle: <XX>++470308=3600.014%QLB008(10031)
(typeunik komponent)

På tegninger kan eiendomsnummer, byggnummer og tillegg (romnummer) utelates fra merkestreng.

Eksempel VAV-spjeld på tegning: =3600.014-SQZ0501%SQZ008
(unik komponent)

Eksempel lydfelle på tegning: =3600.014%QLB008
(typeunik komponent)

På fysisk merking på plassen kan eiendomsnummer og byggnummer utelates fra merkestreng.

Eksempel VAV-spjeld fysisk: =3600.014-SQZ0501%SQZ008(10031)
(unik komponent)

Eksempel lydfelle fysisk: =3600.014%QLB008(10031)
(typeunik komponent)

TFM-egenskaper på objekter i modell skal dokumenteres i prosjektets BIM-gjennomføringsplan. Navnet på egenskapene (Property Name) vil kunne endres.

Revisjonsnummer	Dato	Status /endringskommentar
00	1.07.2021	Første utgave
01	16.10.2024	Oppdatert krav til programvare (kap. 2.2) Fjernet henvisninger til bruk av dRofus (kap. 6) Oppdatert krav ang TFM (kap. 18)
02	23.09.2025	Justert Kap. 2.2. Endret etasjenummerering