BIM – GJENNOMFØRINGSPLAN

LERVIGSKVARTALET FASE 3-4
DETLAJPROSJEKT OG BYGGEFASE

BIMK, FAGANSVARLIG: [FORNAVN ETTERNAVN]

REV.NR	DATO	KOMMENTAR

Endringer til siste revisjon markeres rødt i teksten.

Innholdsfortegnelse

1	**Formål med BIM i prosjektet**	**3**
1.1	BIM Gjennomføringsplan - Planens formål	3
1.2	BIM i prosjektet.	3
1.3	Introduksjon til modeller	4
2	**Prosjektinformasjon**	**5**
3	**Ansvarsmatrise**	**6**
3.1	Ansvarsområder BIM	6
3.2	Kontaktinformasjon BIM–Fagmodellansvarlige	8
3.3	Verktøy, filformat og utvekslingsformat	8
4	**Samarbeidsprosedyre**	**9**
4.1	Utvekslingsrutine	9
4.1.1	Modell samhandling	9
4.1.2	Prosjekthotell	9
4.1.3	Utvekslingsrutine	9
4.1.4	Møteplan	10
4.1.5	Leveranser og milepeler	10
4.2	Kontroller	11
4.2.1	Kontrollplan	12
4.3	Sakshåndtering	13
5	**Modellstruktur**	**14**
5.1	Navngivning	14
5.1.1	Navngivning av fagmodell (IFC)	14
5.1.2	Etasjehøyder og etasjenavn	15
5.1.3	Navngivning av fellesentiteter (IFC-data)	16
5.1.4	Navngivning av objekter (IFC-data)	16
5.1.5	Navngivning og inndeling av lag	17
5.2	Georeferering	18
5.2.1	Prosjektets geografiske posisjon	18
5.3	Prosjektets nullpunkt	19
5.3.1	Origo koordinater	19
5.3.2	Origo-objekt	19
5.4	Aksenett	21
5.5	Underlagsmatrise	21
5.6	Måleenheter	21
5.7	Mengder	21

5.8	Egendefinerte egenskapsett	22
5.9	Forvaltning Drift Vedlikehold - FDV	22
5.9.1	GRID/SPACE MODELL	22
5.9.2	INTEGRASJON MOT FDV-DATABASE	22
5.10	DETALJERING AV TVERRFAGLIG MERKESYSTEM (TFM)	23
5.10.1	GENERELT	23
5.10.2	VVS-INSTALLASJONER	24
5.10.3	ELKRAFT	26
5.10.4	TELE OG AUTOMATISERING	29
5.10.5	ANDRE INSTALLASJONER	29
5.11	Modellmodenhetsindeks (MMI)	30
5.11.1	Definisjon	30
5.11.2	MMI i Sweco	31
5.12	Soneinndeling	32
5.13	Modelleringsprinsipper	33
5.14	Eksportkrav til fagmodeller	34
5.14.1	IFC Eksport/utveksling	34
5.14.2	Krav til innhold/kvalitet på IFC fagmodeller	34
6	**Linker og henvisninger**	**35**
6.1	BIM- og DAK- Standarder	35
6.2	Eksterne ressurser/dokumenter	35
6.3	Ordliste, akronymer	36
6.4	Oppgaver	38
6.5	Vedlegg	38

1 Formål med BIM i prosjektet

1.1 BIM Gjennomføringsplan - Planens formål

BIM gjennomføringsplanen definerer mål og bruk av BIM i prosjektet, og beskriver detaljert prosessen for gjennomføring av prosjektet med BIM som verktøy og metode.
Implementering av BIM som verktøy og metode i prosjekteringen bidrar til bedre resultater i prosjekteringsfasen. BIM-prosessene legger til rette for god kommunikasjon, samhandling og kontroll i prosjektet og visualiseringen av byggets geometri fører til en bedre forståelse for prosjektet blant alle involverte parter og bidrar til en omforent forankring av de valgte løsningene. Videre får en gjennom modellene mulighet til å effektivt trekke ut informasjon med en høy grad av nøyaktighet.

For en god arbeidsflyt i et BIM-prosjekt er det avgjørende at målsettinger for anvendelse av BIM i prosjektet og prosessen for gjennomføring så tidlig som mulig fastsettes, slik at alle involverte parter har forståelse for:

- **Informasjons- og detaljnivå på modellene ved de ulike leveransene**
- **Avhengighetsforhold på leveranser og beslutninger mellom prosjektets ulike aktører.**
- **Struktur og oppbygning av modellen.**
- **Formål og fremtidig bruk av modellen.**

1.2 BIM i prosjektet.

I prosjekteringen bør det for alle relevante fag benyttes objektbaserte bygningsinformasjonsmodeller (BIM), der utveksling av bygningsinformasjon mellom parter og ved leveransen til oppdragsgiver under prosjekteringen bør skje ved bruk av åpen BIM-standard IFC 2x3 eller nyere. For prosjektering av de landskapsrelaterte fagområder skal leveransen være en samordnet landskapsmodell med alle fag.
BIM og landskapsmodell skal være (del)grunnlag for PGs leveranser (modell, tegninger og beskrivelser).
Eventuelle plan- og snitt-tegninger skal tas ut fra original-BIM-en, dvs det skal være samsvar mellom informasjonen i modellen og informasjon som vises på tegningene.
Det vises til generelle retningslinjer for bygningsinformasjonsmodellering i form av gyldig BIM-gjennomføringsplan. Kravene i gyldig BIM-gjennomføringsplan legges til grunn med mindre annet avtales konkret. Landskapsmodell skal presentere geometri, informasjon om type overflate. Det avklares igjennom PG om det skal utarbeides modell for både nytt og gammelt terreng.
Det forventes at PG har nødvendige verktøy for å kunne sammenstille fagmodeller og kjøre kontrollsjekker av sine modeller.
PG bør delta i eget oppstartsmøte med oppdragsgiver der BIM som prosess og arbeidsmetode skal diskuteres og besluttes. PGs BIM-koordinator har ansvar for at forannevnte krav ivaretas.

Mål for BIM i prosjektet	Kommentar
Tverrfaglig koordinering	
Tilrettelegge for bruk av modell i Bygge og Drift fase	

Oppnåelse av felles mål	
Sikre god FDV leveranse og produksjon av en digital tvilling.	

1.3 Introduksjon til modeller

Definisjoner

Arbeidsmodell:
I arbeidsmodellene utføres selve modelleringen. Arbeidsmodellene kan produseres i ulike programvarer som for eksempel Archicad, Revit, Novapoint eller Civil 3D. En arbeidsmodell er ikke et produkt som skal leveres. Strukturen på navngiving av lag og innhold styres av fagene og trenger ikke nødvendigvis holde samme struktur som en fagmodell. En arbeidsmodell kan inneholde hjelpelinjer, akser, eksterne referanser med mer.

Grunnlagmodell:
Grunnlagsmodellene benyttes som underlag for prosjektering og linkes inn i arbeidsmodeller. I grunnlagsmodellene finner vi informasjon om eksisterende situasjon. Grunnlagsmodellene er utarbeidet med utgangspunkt i grunnlagsdata som f.eks. informasjon fra innmålinger, kartdata, etater, tilstøtende prosjekter eller annen relevant informasjon.

Fagmodell:
Fagmodellene er et resultat av fagenes prosjektering og beskriver planlagt/prosjektert situasjon. Objekter som naturlig tilhører et fagområde inngår i fagets fagmodell(er). En fagmodell skapes ved at hele eller deler av arbeidsmodellen eksporteres som IFC-filer. Fagmodellen skal inneholde informasjon tilpasset de kravene som er satt til i prosjektet. Fagmodellene er også basis for tverrfaglig modell og presentasjonsmodell.

Tverrfaglig modell (sammenstilt/presentasjonsmodell):
Innsynsmodell hvor fagmodellene sammenstilles. Dette kan være f.eks. Solibri Office/Solibri Anywhere/Solibri Site (filformat: .SMC). Den sammenstilte modellen brukes til å gjennomføre tverrfaglige og- egenkontroller av fagmodeller.

Tverrfaglig modellkontroll utføres i Solibri Office, innsynsverktøy for tverrfaglig modell er Solibri programvare.

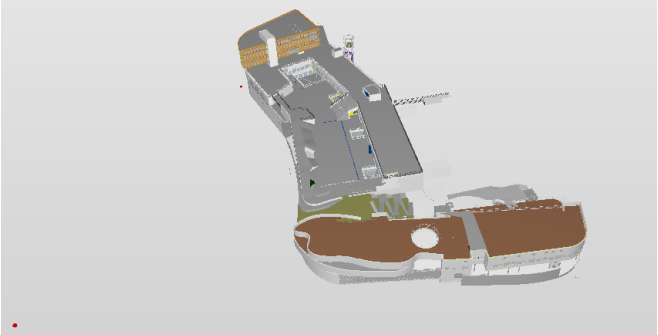
Solibri Office
https://www.solibri.com/

Solibri Anywhere (Gratis)
https://www.solibri.com/solibri-anywhere

Registrering for Solibri Anywhere:
https://www.solibri.com/download-solibri-anywhere?step=1

2 Prosjektinformasjon

Beskrivelse av tverrfaglig modell



Tverrfaglig modell inneholder Fagmodeller i IFC format fra hvert fag.

Hver fag har separate fagmodeller for hver sone (se kap. 5.11)

Tverrfaglig modell skal brukes til visualisering og til tverrfaglig kontroll

Tverrfaglig modell er opprettet som Solibri modell.

PROSJEKTINFORMASJON

Prosjekteier:	Stavanger Kommune
Prosjektnavn:	Lervigskvartalet Fase 3-4
Kontrakt:	
Kort beskrivelse av prosjektet:	Kvartalsutbygging på ca. 25.000 m2 som inkluderer barneskole, barnehage, kontor, bydelshus, idrettshall, butikklokale og parkeringshus

PROSJEKTNUMMERE

Firma	Prosjektnummer

PROSJEKTFASER OG MILEPELER

Fase	Estimert startdato	Estimert fullførtdato
Skisseprosjekt		01/08/2020
Forprosjekt	01/08/2020	12/03/2021
Detaljprosjekt	2021	
Byggefase	2022	2024

3 Ansvarsmatrise

3.1 Ansvarsområder BIM

BIM-Koordinator PG

ROLLEINNEHAVER: [FORNAVN ETTERNAVN]
Rollebeskrivelse:
Koordinere, fastsette og nedtegne i BIM gjennomføringsplanen:

- Bruk av BIM i prosjektet.
- Bruksområder for BIM i de ulike prosjektfaser.
- Rutiner for utveksling og kvalitetskontroll.
- Ansvarsområder BIM.

Ansvarsområder:

- Tilpasse BIM Gjennomføringsplan til prosjektets behov. Følge opp og vedlikeholde Gjennomføringsplanen.
- Sørge for at disiplinene leverer BIM-fagmodeller som avtalt, og sette disse sammen i en innsynsmodell.
- Utføre kvalitetskontroll av BIM-modellene (at krav i BIM-gjennomføringsplan følges) og dokumentere denne for evt. videre oppfølging (BCF). Herunder ligger kontroll av modellstruktur for hvert av fagene, herunder bruk av felles prosjektnullpunkt og SI-enheter, riktig bruk av bygg-, etasje-, system-, og sone-strukturer, kontrollere informasjon i modellen (logisk komponent navn og type, at komponenter har MMI verdi (Beskrives i kp.5.11) at komponenter har korrekt TFM merking (beskrevet i Kp. 5.9 og 5.10)), sjekk av at fellesobjekter mellom flere fag (f.eks. dekker) er modellert samsvarende mellom fagene, og en grovsjekk av at det innholdsmessige i BIM-en i hovedsak ser ut til å følge den aktuelle BIM-manual el.l. som ligger til grunn (den detaljerte sjekken av dette gjøres av det enkelte fag).
- Gjennomføre tverrfaglig kontroll ved hjelp av Solibri og dokumentere denne kontrollen for videre oppfølging (BCF).
- Støtte prosjekteringsleder med arealkontroll.
- Gi innspill til evt. nye anvendelser av BIM i prosjektet.
- Holde prosjekteringsgruppekoordinator og byggherre løpende orientert om viktige avgjørelser, problem om måtte oppstå og om arbeidsoppgavenes utvikling.
- Koordinere programvare og versjoner.

BIM-ansvarlig For hver fagdisiplin

Rolleinnehaver: Se tabell under.
Rollebeskrivelse:

- BIMA er ansvarlig for at fagdisiplinens BIM-leveranse er i henhold til prosjektets BIM-manual, og at eventuelle avvik dokumenteres og formidles til BIM-koordinator for prosjektet har myndighet og ansvar til å ta opp forhold knyttet til BIM i disiplinen.

Ansvarsområder BIM:

- Sørge for at utarbeidelsen av BIM-leveranser er i henhold til kontrakt for sin fagdisiplin.
- Bidra i utarbeidelse av prosedyrer og rutiner for bruk av BIM i prosjektet, samt dokumentere disse i prosjektets BIM-gjennomføringsplan.
- Fastsette interne BIM-krav for simuleringer, analyser og dokumentasjon.
- Kommunisere ut BIM-krav til berørte i PG, og sikre at analyse- og simuleringsprogramvare er kompatible
- Koordinere interne BIM-aktiviteter mellom modelleringsteam og resten av faggruppen.
- Tilgjengeliggjøring og kvalitetssikring av BIM-fagmodell som underlag for innsynsmodell.
- Modellutveksling.
- Sørge for at komponenter har logisk type og navn (og System for tekniske fag).
- Parametersetting/justere/endre regelsett i Solibri for bruk i sin fagdisiplin.
- Foreta informasjonsuttrekk (mengder) fra BIM for sin fagdisiplin.
- Samle inn systemer/komponenter fra BIM for FDV-formål for sin fagdisiplin.
- Alle fag er ansvarlige for tverrfaglig kontroll og utbedring i egen modell.

3.2 Kontaktinformasjon BIM–Fagmodellansvarlige

Om prosjekteringsgruppen organiseres ulikt kan tabellen under utvides til å inkludere eks. RIV-R eller RIB-P.

FAG	FIRMA	NAVN	E-POST
PRL			
ARK			
LARK			
RIB			
RIE			
RIV			
RIVA			
VEI			
BIMKo			

3.3 Verktøy, filformat og utvekslingsformat

Her vises en oversikt over hvilke fil- og utvekslingsformat som benyttes av fagdisiplinene, samt hvilke verktøy som benyttes til de forskjellige bruksområdene for BIM. BIM-ansvarlige kan her selv ettergå hvilke filformater som skal benyttes i prosjekteringen

FAG	PROGRAMVARE (og versjon)	Nativformat	ADD-ins	Utvekslings format
ARK				IFC, DWG
LARK				IFC, DWG
RIB				IFC, DWG
RIE				IFC, DWG
RIV				IFC, DWG
RIVA				IFC, DWG
VEI				IFC, DWG
BIMKo	**Solibri Office**	.smc		SMC, BCF

4 Samarbeidsprosedyre

4.1 Utvekslingsrutine

4.1.1 Modell samhandling

Modeller (IFC) lastes opp til felles filutvekslings-plattform, dette for å sikre at alle jobber med samme grunnlag og lette samhandlingen mellom fagene.

4.1.2 Prosjekthotell

Velges og fylles ut av TE / BIMK

4.1.3 Utvekslingsrutine

Hyppighet bestemmes av prosjekteringsgruppen og TE, men skal minst være en gang vær 14 dag i detaljprosjekt. Noen fag leverer kanskje ved behov og da legges dette inn som kommentar under hyppighet. Modellutvikling er ikke en leveranse med kravene en leveranse kommer med, men er et verktøy fro å bedre tverrfaglig samarbeid i prosjektet. Om TE har egne rutiner for modellutveksling kan disse supplere.

FAG	Avsender	Leveranseplassering	Første leveranse	Hyppighet på leveranse
ARK				
LARK				
RIB				
RIE				
RIV				
RIVA				
VEI				
BIM				

FRISTER FOR UTVEKSLINGS OG MØTEPROSEDYRER	Dag	Tid
Oppdatert fagmodell (IFC) tilgjengelig for BIMKO		
Oppdatert sammenstilt modell (SMC) tilgjengelig		

4.1.4 Møteplan

Møtetype	Når	Frekvens	Deltakere	Sted
BIM-oppstartsmøte			BIM-ansvarlige	MS Teams
BIM-koordineringsmøter			BIM-ansvarlige	MS Teams
Prosjekteringsmøter				MS Teams
Særmøter				MS Teams

4.1.5 Leveranser og milepeler

Ved leveranser eller interne frister (milepeler) skal modellene være gjennomgått av BIM-fagansvarlig og være tilnærmet fri for interne feil og kollisjoner.

4.2 Kontroller

BIM-koordinatoren/BIM-fagansvarlig er ansvarlig for den sammenstilte modellen. Hvert fag har selv ansvar for at internkollisjoner utbedres før modellen publiseres på prosjekthotellet. Endringer i egen modell som medfører konsekvenser for øvrige fag må varsles løpende. De prosjekterende har ansvar for at prosjektet er byggbart og ansvar for at tilstrekkelig informasjon er lagt til objekter.

Kontroll	Definisjon	Ansvar	Programvare	Hyppighet	MMI
Egenkontroll	Alle fagmodellansvarlige kontrollerer egen modell for interne kollisjoner og at modell tilfredsstiller prosjektets krav til innhold og kvalitet. Modell må kunne benyttes som underlag for øvrige disipliner.	Fagmodell-ansvarlig	Solibri eller Prosjekteringsverktøy (Revit / Archicad / Tekla / Novapoint / Gemeni / Civil3D)	Fortløpende, og minimum før hver leveranse	200
Konsistenskontroll	Kontroll for å kvalitetssikre modeller opp mot prosjektets BIM gjennomføringsplan og kravspesifikasjon. Konsistenskontrollen skal sikre at geometri og informasjonsberikelse er tilpasset prosjektets krav. Kan utføres som en del av tverrfaglig modellkontroll.	BIM-fagansvarlig/ BIM-koordinator	Solibri	Utføres med jevne mellomrom, ofte som en del av tverrfaglig modellkontroll.	-
Visuell kontroll	Egen og sammenstilt modell gjennomgås for å avdekke kollisjoner, feil, uheldige løsninger, bedre/alternative løsninger etc. Funn rapporteres/listes opp til prosjekteringsmøter/BIM-møter.	Alle	Solibri eller Prosjekteringsverktøy (Revit / Archicad / Tekla / Novapoint / Gemeni / Civil3D)	Fortløpende	-
Tverrfaglig kontroll	Alle fag er ansvarlig for å ha relevant underlag fra andre for å unngå kollisjoner/uheldige løsninger. Ved modellering skal fagene være bevisste på deres plassering av komponenter mot andre fag og varsle om eventuelle kollisjoner.		Solibri	Fortløpende	-
Tverrfaglig modellkontroll (TMK)	Modellkontroll mellom fagdisipliner. Prosjektets regelsett i Solibri benyttes som utgangspunkt. Rregelsettene vil ikke avdekke alle feil i prosjekteringenen, men vil være et hjelpemiddel i til å unngå prosjekteringsfeil. Grad av kollisjon vurderes i forhold til prosjektfase. BIMko utfører også visuell kontroll som del av TMK. Resulterer i saksliste på Bimsync + Excel-rapport til BIM K-møter.	BIM-fagansvarlig/ BIM-koordinator	Solibri	Før BIM K-møter, følger BIM kontrollplan for prosjektet.	200 og 300
DAK-kontroll	Tegninger kontrolleres i henhold til Statsbygg sin DAK-manual.	Fagmodell-ansvarlig		Fortløpende	350

4.2.1 Kontrollplan

Kontrolltype	Når	Grunn	Rapportering	Sted
Modellkontroll		Samkjøring	Møte + BCF	MS Teams
				MS Teams
				MS Teams
				MS Teams

Kontrollplan utarbeides av BIMK i samråd med PL og PGL. Planen skal speile fremdriftsplanen og leveranseplan og fastsette når det vil være aktuelt å utføre tverrfaglige kontroller og særkontroller.

Legg til link til kontrollplan her eller lag kontrollplan som tabell under.

4.3 Sakshåndtering

Fagmodell utveksles

BIMKO oppdaterer tverrfaglig modell og gjør ny versjon tilgjengelig

BIMKO gjennomfører kontroll/oppdaterer resultater fra tidligere kontroll

BIMKO gjør ny versjon med oppdaterte sakslister tilgjengelig

Fagmodellansvarlige gjennomgår nye/oppdaterte saker i forberedelse på BIM koordineringsmøte
BIMKO holder BIM koordineringsmøte hvor aktive saker gjennomgås

Saker opprettet gjennom BIM kontroller
Ved en tverrfaglig modellkontroll vil BIM koordinator ta i bruk prosjektets regelsett for å kontrollere modellene. Den tverrfaglige modellkontrollen har fokus på geometriske kollisjoner mellom ulike fag og visuell kontroll av synlige feil/uheldige løsninger som ikke blir avduket gjennom regelsettene. Ettersom fagmodellene skal ha nådd MMI nivå 300 til den tverrfaglige modellkontrollen, skal alle interne kollisjoner i fagmodellene allerede være rettet i det aktuelle området. Etter hvert som BIM koordinator går gjennom resultatene, opprettes det saker (Issues) med en visning av de aktuelle objektene med tilknyttet beskrivelse og metadata. BIM koordinator grupperer sakene i presentasjoner med en inndeling som er tilpasset prosjektets behov.
Hver sak vil få en status og etter hvert bli tildelt en ansvarlig for å løse og lukke den.
Etter BIM koordinator har fullført den tverrfaglige modellkontrollen, vil den oppdaterte tverrfaglige modellen publiseres.
Her vil de aktive sakene fra gjennomførte kontroller være tilgjengelig.
For å beholde historikken på saker vil alle lukkede saker legges i en egen presentasjon. Etter hvert som denne blir full, eksporteres sakslisten ut til BCF format for lagring og fjernes fra tverrfaglig modell slik at nye lukkede saker kan lagres.

Oppfølging av saker

BCF
Ved å ta i bruk BCF filformat/en BCF serverløsning kan sakene i den tverrfaglige modellen synkroniseres mot et sakshåndteringsverktøy som støtter BCF formatet eller direkte inn i fagenes modelleringsprogram.

BCF fil
Minimumkrav til sakshåndtering

5 Modellstruktur

5.1 Navngivning

5.1.1 Navngivning av fagmodell (IFC)

Navnet på de ulike fagmodellene skal være likt gjennom hele prosjektet. Kontroll på versjoner håndteres automatisk i prosjekthotell. Det skal ikke benyttes <mellomrom> i filnavnet. Istedenfor benyttes understrek « _ ». Nordiske bokstaver som «ÆØÅÄ» skal ikke forekomme, og erstattes av henholdsvis «AE, O, AA & A»

Krav til navngiving er som følger:

PROSJEKTNAVN_SONE_MODELLTYPE _FAG

PROSJEKTNAVN
Akronym av prosjektnavn. **L**ervigs**K**vartalet = **LK**

SONE
G = Skole, **F** = Barnehage, **K** = Kontor og **U** = **U**tenomhus

MODELLTYPE=
AM(Arbeidsmodell)/**FM**(Fagmodell)/**TM**(Tverrfaglig modell)

FAG
Eventuell tilleggsinformasjon skal legges etter bindestrek. Eks. **RIB-ARMERING** eller **ARK-TERRENG**

FAGDISIPLIN	KOMPLETT FILNAVN	FILFORMAT
ARK	LK_S_FM_ARK	ifc
RIB	LK_S_FM_RIB	ifc
RIE	LK_S_FM_RIE	ifc
RIV	LK_S_FM_RIV	ifc
LARK	LK_U_FM_LARK	Ifc
BIMKo	LK_TM_BIM	smc

*Kan utfylles med evt. underfag som RIV-R eller RIB-P. Dette tilpasses av TE etter deres behov.

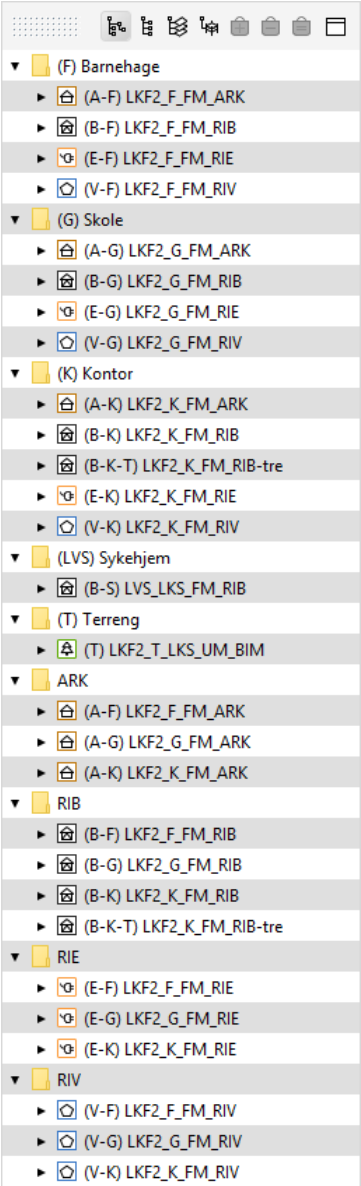
5.1.2 Etasjehøyder og etasjenavn

Omforent skal alle modeller ha samme etasjenavn og etasjehøyder.

ETASJENAVN	OK FERDIG GULV M.O.H (Høydesystem NN2000)	Etasjehøyde (underkant himling)	BESKRIVELSE
Plan 8T	+ 39,00 moh		Takplan
Plan 7	+ 35,00 moh		Takterrasse
Plan 6	+ 31,00 moh		3 Etg. kontor
Plan 5	+ 27,00 moh		2 Etg. kontor
Plan 4	+ 23,00 moh		1 Etg. kontor
Plan 3	+ 19,00 moh		Uteareal Skole
Plan 2	+ 14,50 moh		Uteareal Barnehage, Skole+ bydelsfunksjoner, Inngang kontor
Plan 1	+ 9,80 moh		Barnehage, Skole+ bydelsfunksjoner, inngang idrettshall
Plan 0U	+ 4,00 moh		Rema, Underetasje, P-kjeller+ idrettshall, tekniske rom
HAV	+ 0,00 moh		Havnivå, Inneholder sammenstillingsobjekt

5.1.3 Navngivning av fellesentiteter (IFC-data)

ATRIBUTT	Tekst som skal stå i Attributt:
IfcProject.Name:	Ett og kun ett prosjektobjekt (IfcProject) skal finnes per prosjekt. Dette er ikke det samme som filnavnet som defineres i kapittel 5.1.1 og vil ikke vise i morelltreet som i bildet over. Prosjektnavnet (IfcProject.Name) skal defineres som "Lervigskvartalet Fase 3"
IfcSite.Name	En og kun en (IfcSite) skal finnes per fagmodell. IfcSite.Name skal defineres som "Lervigskvartalet"
IfcBuilding.Name:	Barnehage, Skole, Kontor og Utenomhus
IfcBuildingStorey.Name:	Etasjenavnene (IfcBuildingStorey.Name) skal fremstå slik det er beskrevet i kapittel 0 *Kan utfylles med evt. underfag som RIV-R eller RIB-P. Dette tilpasses av TE etter deres behov. Etasjehøyder og etasjenavn



Bildet til høyre viser eksempel på oppsett av modellstruktur i Solibri fra Fase 2.

5.1.4 Navngivning av objekter (IFC-data)

Objekter skal eksporteres med bruk av samsvarende entiteter fra ifc-skjema og med tilhørighet til typeobjekter. Navnet til objektene skal ligge på attributtfeltet "Name" i typeobjektet og bør være utformet slik:

«<Nummer på tresiffernivå fra bygningsdelstabellen> <Valgfri tekst>». Eks: 231.YV01

5.1.5 Navngivning og inndeling av lag

Lagdeling bør i sin helhet følge NS 8351:2010. Denne standarden er knyttet til NS 3451 Bygningsdelstabellen fra 2009.

Det henvises til NS 8351:2010 for detaljene i lagstruktur og lagnavn, samt eksempler på riktig oppbygning av lagnavn.

5.2 Georeferering

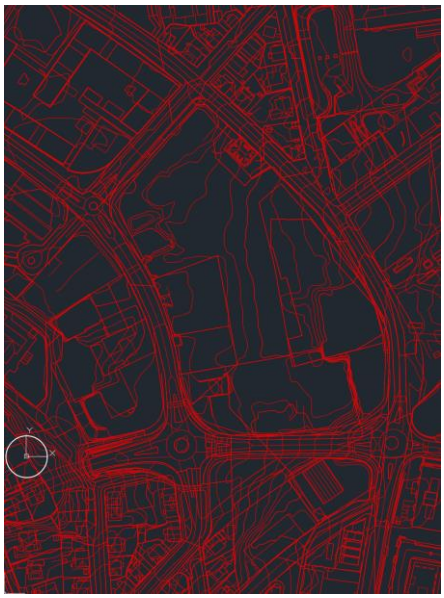
GJELDENE KARTPROJEKSJON FOR PROSJEKTERING	
Georeferering :	Modellene georefereres iht. BuildingSMART-prosess (IDM) Georeferering, Beskrivelser av prosess og data for georeferering av BIM, Versjon : draft 1.0 : https://buildingsmart.no/sites/buildingsmart.no/files/bsnp_georeferering_20100415.pdf
Generelt:	All prosjektering skjer i "True North", i reelle kotehøyder og med prosjektets nullpunkt (origo) markert.
Innmåling av eksisterende situasjon:	Det ansees at nødvendig innmåling og georeferering er gjort i tidligere fase, data for denne fasen baserer seg på disse.

Georeferering er en standardisert metode for hvordan man entydig angir plassering av en modell i forhold til virkelighetens koordinator. Alle fag skal georefereres slik at deres modell samsvarer med felles bestemt plassering.

Formålet med georeferering av BIM i kart er å entydig bestemme tredimensjonale koordinat for hvor bygget skal bygges.

5.2.1 Prosjektets geografiske posisjon

Kartgrunnlag	Beskrivelse
Høydesystem:	NN2000
Kartdatum og projeksjon:	EUREF89NTM Sone 5 og lokalt koordinatsystem
Kartdata levert fra:	
Kartdata bestilt av:	



Oversikt situasjonsplan med projektnullpunkt

5.3 Prosjektets nullpunkt

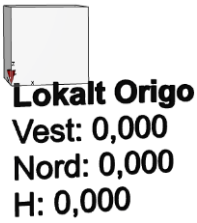
5.3.1 Origo koordinater

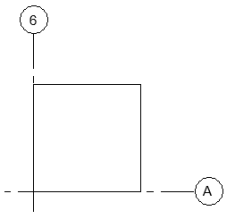
Prosjektets nullpunkt (origo)			
AKSE	**PROSJEKTETS KOORDINATSYSTEM**	**VERDENSKOORDINATER (i meter)**	**NN2000 HØYDEDATUM**
X (Ø):	0	114700	-
Y (N):	0	1107600	-
Z (H):	0	-	0
Rotasjon mot True North:	-	-	-

5.3.2 Origo-objekt

Ett Origo-objekt skal kvalitetssikre at alle fagmodeller har benyttet samme grunnlag og dermed har plassert sin modell korrekt i forhold til hverandre.

Objekt: Boks med dimensjoner 2 x 2 m

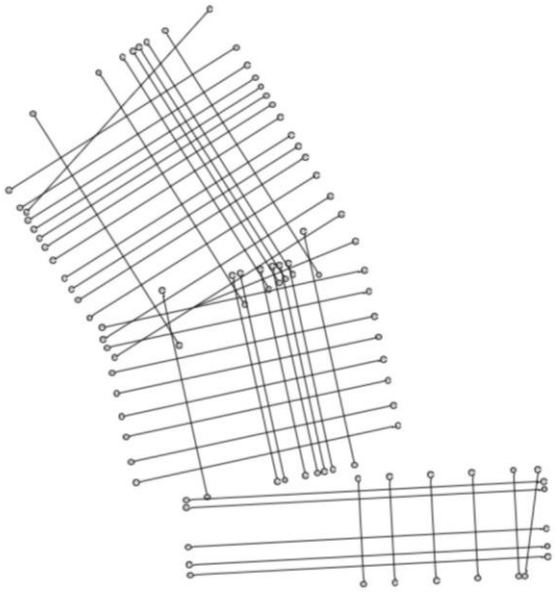
TYPE OBJEKT	PLASSERING	KOMMENTAR
Origo - objekt		Settes ut etter True North, høyde 0

Kontroll - objekt		Roteres etter og plasseres i avtalt aksekryss: F2-FE for Barnehage og J10-JB for Skole og Kontor i avtalt etasje: HAV

*Origo objekt kan tilpasses i henhold til TE egne rutiner eller preferanser.

5.4 Aksenett

Et globalt og et lokalt aksenett i DWG-format med origo i det definerte samhandlingspunktet skal være tilgjengelig for alle prosjekterende på prosjekthotell. Aksefilene skal kun inneholde akser og inntegnet projektnullpunkt.



5.5 Underlagsmatrise

Gjeldende grunnlagsdata for de prosjekterende er listet opp under. Disse filene etableres tidlig i prosjektet og er gjeldende for plassering av bygg.

Se vedlegg underlagsmatrise.

5.6 Måleenheter

Alle modeller modelleres i det metriske system. Måleenhet er millimeter for lengder, m2 for arealer og m3 for volum. De prosjekterendes CAD/DAK-programmer må settes opp for IFC- import/-eksport med disse enhetene.

5.7 Mengder

Modellene skal gi riktige mengder innenfor avtalt detaljeringsgrad. Rådgiverne skal ta ansvar for at mengder i egen modell er riktig. «Base Quantities» bør tas med i eksport av IFC, slik at mengdeinformasjon skal kunne leses av i systemer som ikke har innebygget mengdemotor.

5.8 Egendefinerte egenskapsett

Egendefinerte egenskaper eller parameter i dette prosjektet er MMI og TFM. Disse verdiene skal ha egne faner under alle objekters parameter med navn MMI og TFM og parameteren skal ha navn MMI med en verdi angitt i henhold til kapittel 5.11 og TFM parameter verdi i henhold til kapittel 5.10.

5.9 Forvaltning Drift Vedlikehold - FDV

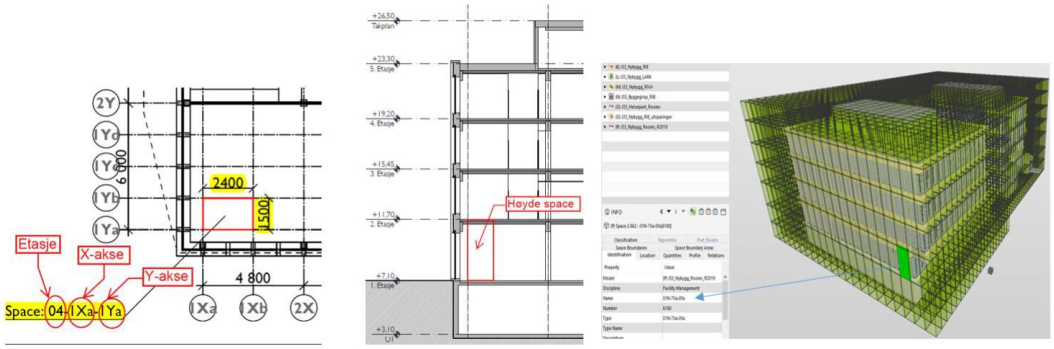
Kravene til FDV leveransen under er for å forenkle prosessen ved kobling av elementer i BIM til FDV system og for at det skal bli et godt grunnlag for drift og videre forvaltning av bygget.

5.9.1 GRID/SPACE MODELL

For å knytte sammen BIM og FDV må en bygge opp et logisk merkesystem for alle komponenter som krever vedlikehold. Dette gjøres ved å tillegge TFM-koden en nøyaktig lokasjon innenfor et naturlig grid i bygget. Her anbefales det å benytte aksesystemet til bygget, da det også ofte representerer den naturlige inndelingen av moduler, rom og soner i bygget. Grid modelleres da som et «Space» i BIM-modellen, med inndeling for hvert etasjeskille.

Space navnet kan da settes inn som autogenerert del av TFM-tagget for hver enkelt komponent i modellene til de prosjekterende.

Denne funksjonaliteten må dette inkluderes i BIM-manualen og kvalitetssikres av BIM-koordinator gjennom prosjektfasen.



5.9.2 INTEGRASJON MOT FDV-DATABASE

Når modellene er ferdig «som bygget» kan en eksportere ut komponentlisten fra den sammensatte filen og fylle ut FDV-informasjon for hver unik komponent.

Komponentlisten brukes som underlag for FDV leverandør, hvor de igjen kan generere en unik lenke for hver komponent som importeres tilbake i BIM/IFC-filen.

Man vil da ha direkte tilgang direkte fra komponenten i BIM til dokumentasjon i FDV-databasen.

Ved vedlikehold kan en da benytte BIM på en digital flate ut på bygget, finne komponenten som trenger vedlikehold og da vil en ved å betjene komponenten direkte få opp nødvendig informasjon. Videre kan en direkte lage en arbeidsordre på komponenten i FDV-systemet.

5.10 DETALJERING AV TVERRFAGLIG MERKESYSTEM (TFM)

5.10.1 GENERELT

Detaljeringen av TFM som er beskrevet under forutsetter at det for bygget utarbeides en smartbygg grid basert på byggets aksesystem, og at det videre lages en modell med space/rooms som kan benyttes for å autogenerer tags.

I hovedsak går detaljeringen ut på å bruke gridnummer som løpenummer for tekniske komponenter i felt (utenfor tekniske rom og fordelinger).

ID-nummersystemet omfatter de fysiske delene av bygningen og utendørsanlegg. Enkelt forklart betyr dette at byggets enkelte bestanddeler får en «tag» som følger hvert enkelt objekt som et unikt ID gjennom hele byggets levetid. Ved hjelp av dette «tagget» kan man enkelt referere/henvise til det gjeldende objekt i tegninger, beskrivelser, budsjett, regnskap, internkontroll og dokumentasjon for drift og vedlikehold.

Med utgangspunkt i et objektets ID skal man kunne identifisere dets lokalisering, system- og komponentidentifikasjon.

ID nummerets hovedoppbygging:

+AAA_AAA=NNN.nnn-BBnnn

+AAA_AAA	- Lokaliseringskode
=NNN.nnn	- Systemkode
-BBnnn	- Komponentkode

Lokaliseringskoden, her benyttet gårds- og bruksnummer 55/1633.

Systemkoden, er basert på bygningsdelsnummer (NS 3451:2009, tre-sifret nivå), samt et løpenummer. For feltutstyr tekniske fag skal løpenummeret angi lokalisering til komponenten, dvs

gridnummeret hvor komponenten er plassert. Dette gjør den tverrfaglige koordineringen enklere både under prosjektering og installasjon. ID nummeret vil da være forhåndsdefinert etter hvilket grid komponenten er plassert i.
Komponentkoden, består av 2-to bokstaver, samt minimum 3-tre siffer løpenummer. Bokstavkoden angir komponenttype i henhold til TFM.

I TFM inngår to lister, en for **systemkoder** (etter NS3451:2009) og en for **komponentkoder**. Når man skal finne frem i TFM benytter man den faglige betegnelsen på komponenten som søkeord. Fordi slike betegnelser kan variere noe er det lagt inn flere alternative søkeord.
Det er, i tillegg til de forhåndsdefinerte komponentkodene i TFM-standarden, utarbeidet standardisering av komponentkoder for de vanligste systemene innenfor byggautomasjon. Dette for å forenkle implementering i byggautomasjonssystemer samt legge til rette for overføring av (big-)data til analysesystemer (smarthus-funksjoner)

Det vil ofte være behov for å skrive både system- og komponent-leddet i ID-nummeret på tegninger. Dette gjelder først og fremst plantegninger. På skjemaer må systemkoden komme frem i tittelfeltet og komponentene kan derfor merkes kun med komponentleddet. Det skal skrives så mye på tegningen at ID-nummeret er entydig.

Fysisk merking er ofte påkrevet for de tekniske fagene. For andre fag blir behovet minimalt. Behovet for identifikasjonsnummer i skriftlige dokumenter er lik for alle fag.

5.10.2 VVS-INSTALLASJONER

5.10.2.1 Oppbygging av ID-nummersystemet

ID-nummersystemet er bygget opp av tre hovedelementer som kan benyttes enkeltvis eller samlet. Her er et eksempel:

+55_1633=360.001–JV401
Dette er et identifikasjonsnummer (heretter kalt ID nummer). Eksempelet refererer til en tilluftsvifte i bygg med byggnummer +55_1633. Nedenfor tar vi fortløpende for oss de enkelte hovedelementene i eksempelet vårt.

(+55_1633) denne koden viser lokaliseringen av delbygg.

5.10.2.2 Lokalisering

+55_1633 =360.001–JV401
Denne delen av eksempelet viser til objektets lokalisering. Lokalisering angis på et overordnet nivå, for eksempel bygg eller område. Oppdragsgiver definerer lokaliseringskoden på bygget. For å kunne bruke lokaliseringskoden alene benytter vi tegnet + (indikator) for å markere at her er det lokalisering vi referer til.

5.10.2.3 System

+55_1633=360.001–JV401
Systemnummeret er bygget opp av bygningsdelsnummeret fra NS 3451:2009 og et løpenummer:

Bygningsdelsnummer: =360 (Luftbehandling). NB! TFM bruker 3- tre siffer, =360
Løpenummer:001. Settes i stigende rekkefølge fra 001 til 999. Løpenummeret angir systemnummeret.
Løpenummeret i vårt eksempel viser at viften er en del av luftbehandlingssystem 001. I eksempelet vil systemnummeret på viften ha sin opprinnelse i luftbehandlingssystemet den er tilknyttet.
For å kunne referere til systemnummeret alene benytter vi tegnet = for å markere at her er det system vi referer til.

5.10.2.4 Komponent sentralutstyr

+55_1633=360.001–JV401
De første to bokstavene, JV, angir komponenttype. I vårt eksempel refererer JV til" Vifte".
Tallene etter bokstavene er et løpenummer vi benytter for å kunne skille de ulike komponentene fra hverandre. Vi nummererer de ulike komponentene i stigende rekkefølge fra 001 til 999. For komponenter som har en spesiell funksjon i en prosess, har disse tallene også en annen betydning. I eksempel er 401 en indikator på at dette er en tilluftsvifte. På samme måte vil en avtrekksvifte ha betegnelsen 501.
Hvilke nummer som skal benyttes finner du i tabellen under, samt i vedlagte matrise med komponent standardisering:

	Generelt:
4	Komponenter i tur eller tilluft
5	Komponenter i retur eller avtrekk
6	Komponenter plassert slik at de representerer rommet.
9	Komponenter plassert slik at de representerer friluft (uteluft).

	Spesielt:
-RT004 og -RT005	Temp.følere for energimåler (-OE)
-RT400 og -RT500	Hovedtemperaturføler
-QT480	Overhetningstermostat i el. batteri
-QT490	Branntermostat i el. Batteri
-RT550	Temperaturføler (frostvakt) plassert i retur varmebatteri. (og/eller -QT55) -RT560 Temperaturføler plassert i retur kjølebatteri.

Vi har nå ID-nummerert hvilket luftbehandlingssystem viften er tilknyttet (=360.001) og hvilken funksjon den har (-JV401). Det er dette nummeret (=360.001-JV401) vi skal benytte når vi merker viften fysisk.

5.10.2.5 Komponent feltutstyr

+55_1633=563.04-1Xa-1Ya–SQ401
Systemnummeret er nå byttet til 563, lokal automatisering, siden dette er et lokalt system som regulerer et bestemt rom, område eller sone.

De første to bokstavene, SQ, angir komponenttype. I vårt eksempel refererer SQ til" Spjeld".
Tallene etter systemnummeret indikerer hvilket grid komponenten er plassert i. I eksempel refererer 04-1Xa-1Ya til at spjeldet er plassert i grid 04-1Xa-1Ya. Dersom det er flere like komponenter i samme grid vil de få et løpenummer 401_01 osv. For komponenter som har en spesiell funksjon i en prosess, har det første tallet også en annen betydning. I eksempel er 4 en indikator på at dette er et spjeld i tilluft. På samme måte vil et spjeld i avtrekk ha betegnelsen 5. 401 referer til at det er en spesifikk type spjeld plassert i tilluft.

Hvilke nummer som skal benyttes finner du i tabellen under:

	Generelt:
4	Komponenter i tur eller tilluft
5	Komponenter i retur eller avtrekk
6	Komponenter plassert slik at de representerer rommet.
9	Komponenter plassert slik at de representerer friluft (uteluft).

5.10.2.6 Typeunik

Enkelte produkter har ikke behov for spesiell behandling eller spesiell dokumentasjon (eks. servanter eller komponenter som forekommer mer enn 1- en gang og ikke er elektrisk tilkoblet.). Dette markeres ved at komponenten får en T for" type – unikt" i slutten av ID-nummeret.
Står det derimot ikke en T bakerst i ID-nummeret, slik som i vårt eksempel, betyr dette at komponenten er unik. En vifte krever unik nummerering fordi det er nødvendig ved tilkobling og senere drift og vedlikehold å kunne skille denne tilluftsviften fra de andre.

Noen komponenter vil bli ID-nummerert med **unike** ID-nummer når det står plassert ute i bygget i en funksjon eller prosess, men det vil allikevel ikke være naturlig å dokumentere komponenten som unik i dokumentasjonen. Dette er gjerne fordi det finnes så mange av disse komponentene at de ville fylle opp vedlikeholdssystemet og dessuten finnes det dokumenter i annet format som gir oss nødvendig oversikt. (Eksempel på slike komponenter kan være tilluft- og avtrekksventiler, reguleringsspjeld og strupe- og stengeventiler).

5.10.2.7 Parallellidentifikasjon

Det er allikevel nødvendig å kunne finne frem til f.eks. innreguleringsprotokoller og produktdatablad for disse komponentene i dokumentasjonen. Vi må da registrere komponenten

i dokumentasjonen med et typeunikt ID-nummer. Vi kan kalle det" Parallellidentifikasjon". Vi ønsker å gjøre oppmerksom på at denne registrering vil fremstå som svært enkel og oftest bare bestå av et ID-nummer og noen basisopplysninger for hver komponenttype i dokumentasjonen. Årsaken til dette er at det er samme komponenttype vi har benyttet flere steder i bygget.
RIV skal utarbeide tegninger både med unike og typeunike nummere for spjeld og ventiler.

5.10.3 ELKRAFT

5.10.3.1 Oppbygning av ID-nummersystemet

ID-nummersystemet er bygget opp av tre hovedelementer som kan benyttes enkeltvis eller samlet. Her er et eksempel:
+55_1633=433.001–XQ150
Dette er et identifikasjonsnummer (heretter kalt ID nummer). Eksempelet refererer til en effektbryter i bygg med byggnummer +55_1633. Nedenfor tar vi fortløpende for oss de enkelte hovedelementene i eksempelet vårt.

(+55_1633) denne koden viser lokaliseringen av delbygg.

5.10.3.2 Lokalisering

+55_1633=433.001–XQ150
Denne delen av eksempelet viser til objektets lokalisering. Lokalisering angis på et overordnet nivå, for eksempel bygg eller område. Oppdragsgiver definerer lokaliseringskoden på bygget. For å kunne bruke lokaliseringskoden alene benytter vi tegnet + (indikator) for å markere at her er det lokalisering vi referer til.

5.10.3.3 System

+55_1633=433.001–XQ150
Systemnummeret er bygget opp av bygningsdelsnummeret fra NS3451:2009 og et løpenummer:
Bygningsdelsnummer: =433 (43 Lavspent forsyning, elkraftfordeling til alminnelig forbruk). NB! TFM bruker 3- tre siffer, =433
Løpenummer:001. Settes i stigende rekkefølge fra 001 til 999. Løpenummeret angir systemnummeret. Løpenummeret i vårt eksempel viser at stikkontakten er tilknyttet elkraftfordeling 001. I eksempelet vil systemnummeret på stikkontakten ha sin opprinnelse i elkraftfordelingen den er tilknyttet. For å kunne referere til systemnummeret alene benytter vi tegnet = for å markere at her er det system vi referer til.

5.10.3.4 Komponent sentralutstyr

+55_1633=433.001–XQ150
De to første bokstavene, XQ, angir komponent type. I vårt eksempel refererer XQ til" effektbryter». Tallene etter bokstavene er et løpenummer som viser til kursen som effektbryteren forsyner. I vårt eksempel forsyner effektbryteren sikringskurs 150. Vi nummererer de ulike komponenter (eller kurser) i stigende rekkefølge fra 001 til 999.
ID nummeret vi hittil har brukt viser til hvilket system den er tilknyttet. Dette blir for eksempel dokumentert i kursfortegnelsen.

5.10.3.5 Komponent feltutstyr

+55_1633=563.04-1Xa-1Ya–RB601
Systemnummeret er nå byttet til 563, lokal automatisering, siden dette er et lokalt system som regulerer et bestemt rom, område eller sone.

De første to bokstavene, RB, angir komponenttype. I vårt eksempel refererer RB til" Bevegelsesdetektor,". 601 referer til at det er en spesifikk type detektor plassert i rommet.

Tallene etter systemnummeret indikerer hvilken
grid komponenten er plassert i. I eksempel refererer 04-1Xa-1Ya til at bevegelsesdetektoren er plassert i grid 04-1Xa-1Ya. Dersom det er flere like komponenter i samme grid vil de få et løpenummer 601_01 osv.

5.10.3.6 Komponent uttak

+55_1633=433.001–UE150
De to første bokstavene, UE, angir komponent type. I vårt eksempel refererer UE til «uttak el» (stikkontakt). Tallene etter bokstavene er et løpenummer som viser til kursen som uttaket er koblet til. I vårt eksempel blir stikkontakten forsynt fra sikringskurs 150 (-XF150). Vi nummererer de ulike komponenter (eller kurser) i stigende rekkefølge fra 001 til 999.
Vi har nå ID-nummerert selve uttaket (-UE) med et løpenummer som viser til hvilken sikringskurs kontakten forsynes fra (150) tilknyttet (=433.001). Det er dette nummeret vi benytter når vi merker kontakten fysisk. Alle kontakter på samme kurs vil få dette ID nummer. (+55_1633=433.001-UE150)
ID nummeret vi hittil har brukt viser til hvilket system den er tilknyttet. Dette blir for eksempel dokumentert i kursfortegnelsen.

5.10.3.7 Parallellidentifikasjon / typeunik

Det blir også nødvendig å kunne finne frem til f.eks. kursfortegnelser og produktdatablad for denne type kontakt i dokumentasjonen. Vi må da registrere denne kontakttypen i dokumentasjonen med et typeunikt ID-nummer. Vi kan kalle det «Parallellidentifikasjon». Vi ønsker å gjøre oppmerksom på at denne registreringen vil fremstå som svært enkel og oftest bare bestå av et ID-nummer og noen basisopplysninger for hver komponenttype i dokumentasjonen. Årsaken til dette er at det er samme kontakttype vi benyttet flere steder i bygget. Dette nummeret kan da for eksempel være:
+55_1633=418.000–UE100T

=418 refererer her til utstyr/enheter innenfor generelle systemer. Ved generelt utstyr er det helt unødvendig å skille på løpenummer for system, vi benytter derfor betegnelsen 000 her. Ønsker man å legge inn et skille mellom systemene er dette fritt opp til byggherren/rådgiver (eller entreprenør). -UE100T refererer til stikkontakt type nr. 100, igjen altså et løpenummer fra 001 til 999. Bokstaven T i slutten av ID-nummeret angir at komponenten er TYPE–unikt. Det betyr at komponenten finnes det mange av i bygget og det er ikke nødvendig for oss å kunne skille de ulike komponentene innen samme system fra hverandre.

Står det derimot ikke en T bakerst i ID-nummeret betyr det at komponenten er unikt. Innen Elektro kan en slik komponent for eksempel være varmekabel. En varmekabel krever unik nummerering fordi det er nødvendig ved tilkobling og senere drift og vedlikehold å kunne skille en varmekabel fra en annen.

5.10.3.8 Kabel

I tillegg til vårt eksempel med stikkontakt vil vi også ta med noe informasjon om kabel. Kabel får også unikt ID-nummer som består av systemnummer etter den fordeling den kommer fra og produktbetegnelse -KW for vanlige spenningskabler og -KX for lavspent eller signalkabel (<50V). Løpenummer for produktbetegnelsen skal
være det samme som kursnummer (kabelnummer). Kabel får også Parallellidentifikasjon i dokumentasjonen som typeunikt produkt.

5.10.4 TELE OG AUTOMATISERING

ID-nummerering av systemer og produkt innen Tele og Automatisering vil for en stor del foregå etter samme prinsipper som for VVS-installasjoner eller Elkraft. Med dette som utgangspunkt henvises man til å finne nødvendig informasjon under disse kapitler.

Eks: Røykdetektor plassert i grid 03-X12-B vil få følgende tag:

+55_1633=542.03-X-12-B-RY601.

Er det mer enn en røykdetektor i samme grid benyttes løpenummer 601_01 osv.

Automatiseringskomponenter som sensorer og aktuatorer som er plassert i felt, skal merkes under systemnummer 563 (lokal automatisering).

5.10.5 ANDRE INSTALLASJONER

ID-nummerering av systemer og produkt innen Andre Installasjoner vil for en stor del foregå etter samme prinsipper som for VVS-installasjoner eller Elkraft. Med dette som utgangspunkt henvises man til å finne nødvendig informasjon under disse kapitler.

5.11 Modellmodenhetsindeks (MMI)

5.11.1 Definisjon

«MMI, eller Modell Modenhets Indeks (eng. Model Maturity Index), beskriver modningsgraden av objektene i BIM-modeller ved bruk av omforente tallkoder. Både med tanke på geometri og informasjonsinnhold.

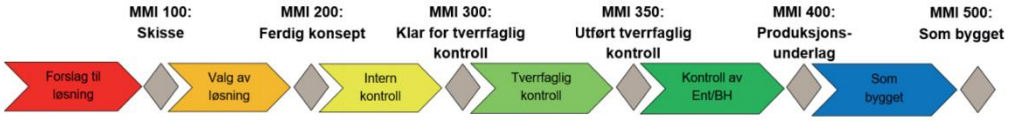
Innføring av begrepet MMI har også som hensikt å demme opp mot den rådende usikkerheten omkring forkortelsen LOD, som har flere og tilnærmede like betydninger. Eksempelvis «Level Of Development» eller «Level Of Detail».

MMI er først og fremst en metodikk for kommunikasjon i gjennomføring av prosjekteringen. Ved å planlegge når objekter i hele eller deler av konstruksjoner skal ha en gitt verdi av MMI, vil man kunne styre prosjekteringsforløpet på en måte som er mer i tråd med de verktøy vi har tilgjengelig gjennom bruk av BIM.»

- MMI – Modell Modenhets Indeks

En forutsetning for en god prosess for BIM i et prosjekt er å definere omfanget av modellering for fasen prosjekteringen planlegges for. Dette defineres ofte i form av modelleringskrav der omfanget av modellering for hver prosjekterende disiplin blir definert. I hver fase bør det derfor defineres hvilke objekter hvert fag skal modellere og hvilken MMI prosjektet ønsker å oppnå for disse objektene. De prosjekterende er ansvarlig for fastsettelse av MMI-verdier og evt. tagging av disse i objekter.

MMI baserer seg på en prosess som vist i figuren under. Figuren viser prosjekteringsaktivitetene som leder frem til MMI-verdiene.



MMI 100: Skisse
Det første nivået i modenhetsløpet. Prosessen frem mot MMI 100 innebærer å etablere ett eller flere forslag til løsning. Objekter ved MMI 100 er å anse som et skisseforslag. Dette innebærer at det kan være modellert flere alternative forslag til løsninger og at det kan skje større endringer i design på kort tid. All informasjon på dette nivået er veiledende og kan endres. Alle rutiner for oppstartsoppsett i henhold til BIM gjennomføringsplan skal være fulgt. Modellen skal være riktig plassert mot prosjektets nullpunkt, alle akser er riktig plassert etter mottatt underlag. I prosessen frem mot MMI 200 velges løsninger og konsepter.

MMI 200: Ferdig konsept
Objektene er å anse som gjennomarbeidet med tanke på design av konseptuell løsning. Det forutsettes at det ikke forekommer større endringer i konseptene som påvirker andre fag etter MMI 200.

MMI 300: Klar for tverrfaglig kontroll
Ved MMI 300 skal objektene være koordinerte innen enkeltdisipliners modeller. Objekter relevant for tverrfaglig koordinering skal være modellert og ikke være i konflikt med andre objekter i samme disiplin. Objektene skal ha riktig størrelse og plassering.

MMI 350: Utført tverrfaglig koordinering
Ved oppnådd MMI 350 skal objektene være tverrfaglig koordinert med hensyn til alle objekter i tilgrensende disipliner. Tverrfaglig koordinering vil ofte være en iterativ prosess, først ved sluttført koordinering mellom alle tilgrensende disipliner oppnår objektene denne statusen.

MMI 400: Produksjonsunderlag
Status som produksjonsunderlag forutsetter at objektene er kontrollert og godkjent for bygging. Eventuelle konflikter eller innspill til endring av design sendes til prosjekterende disipliner for gjennomgang. Ved utsjekk av alle tilbakemeldinger, er objektet klar for produksjon, MMI 400.

MMI 500: Som bygget
Avhengig av krav til «som bygget»-dokumentasjon oppdateres modellene i henhold til denne statusen av de prosjekterende.

Bruk på Lervigskvartalet
På Lervigskvartalet er MMI benyttet i Fase 2. Objektene har gjennom forprosjektet gått fra MMI 100 til MMI 350. Ikke alle elementene er satt til 350 ved ent prosjekt. Noen vil fortsatt ha verdien 100 da disse er skisse elementer som kun har blitt brukt som illustrasjon og ikke er videre utarbeidet etter endt skisse prosjekt. De fleste elementene er kommet til MMI 350, men når Fase 3 starter bør disse tilbakeføres til 200 eller en bør innføre 250 for konsept fra forprosjekt. Når disse elementene er blitt omforente i Detaljprosjekten kan verdien settes til 300 og det kan utføres tverrfaglig kontroll som vil øke dem til 350 når sakene fra kontroll er løst. Videre bør det utarbeides en plan for BH- og entreprenørkontroll av modell. Dette kan med fordel gjøres i form av Modellgjennomgangsmøter. Etter disse kontrollene kan objektene settes til MMI 400 og kan benyttes som veiledende underlag (eller arbeidsunderlag, avhengig av hvilket nivå TE ønsker å legge seg på). Når områder er ferdig bygget og det er utført som bygget kontroll skal modell oppgraderes til MMI 500.

5.11.2 Forslag til bruk av MMI

Forslaget er basert på Swecos prosjekteringsmetodikk og på MMI veilederen utarbeidet av EBA, RIF og Arkitektbedriftene. Ved å ta i bruk MMI som verktøy vil prosjektet få muligheter og fordeler som ellers ikke ville vært tilgjengelige. MMI gir alle involverte en bedre forståelse for modenhet på objektene innenfor prosjektets ulike soner. Et godt samspill og kommunikasjon mellom disiplinene og åpenhet rundt deres avhengigheter av hverandre er avgjørende for gjennomføringen av et prosjekt. Ved å ha oversikt over modenheten på andre disipliners objekter får alle en større forståelse for hvor detaljert prosjekteringen er til enhver tid.

Planlegging av MMI i soner
For å planlegge utviklingen av MMI for et prosjekt, er det hensiktsmessig å planlegge modenheten i form av definerte områder/soner i prosjektet. Det er hensiktsmessig at disse sonene følger fremdriftsplanen for prosjekteringen. Ved å definere disse sonene geometrisk i verktøy som en benytter til kollisjonskontroll, kan en systematisk kontrollere soner av bygget iht. modenheten på modellene.

Tydeligere kommunisering og forståelse av objektenes detaljgrad
I modelleringsarbeid vil det i mange tilfeller brukes objekter fra et objekt-bibliotek, dette objektet kan ha høy detaljgrad og det vil være umulig å vite modenheten ut ifra detaljgrad alene. Ofte plasseres også objekter ut med midlertidig plassering, men dette er vanskelig å vite for andre. Ved å berike MMI nivå på et objekt vil man kunne ta nøyaktigere valg og unngår situasjoner hvor et fag unødvendig tilpasser seg et annet ettersom plasseringen ikke er endelig.

Dette kan visualiseres tydelig med bruk at klassifisering i Solibri som kan gi en tydelig visuell oversikt over modenheten i prosjektet.

MMI i fremdriftsplanlegging og prosjektstyring
MMI er et system som er godt egnet for planlegging av prosjekteringsleveranser. Kodene i systemet benyttes da av hver disiplin til å planlegge sine egne leveranser i soner av prosjektet og signalisere behov for

BIM-leveranser fra andre fagdisipliner. På den måten er det enklere å planlegge BIM-leveranser med samme modenhet i samme områder til samme tid. Dette hever kvaliteten på tverrfaglig kontroller og sparer prosjektet potensielt for tidsbruk og feil prosjektering. Det opprettes en BIM kontrollplan hvor milepæler og leveranser fylles inn. Ved å ta i bruk bakoverplannlegging vil det bli satt opp datoer for tverrfaglige modellkontroller og datoer for ulike MMI nivåer innenfor prosjektets soner. Ved å ha tilgang til oppdatert status på modenhet, kan man sammenlikne faktisk fremdrift på prosjektering opp mot planlagt. Dette gir muligheter til å få bedre kontroll over prosjekter og tidligere fange opp utfordringer opp mot fremdrift.

Kollisjonskontroller
MMI kan benyttes for å planlegge og strukturere tverrfaglige modellkontroller i prosjektet. Da all prosjektering nødvendigvis ikke skal ferdigstilles samtidig, må en planlegge kontroller iht. soner og modenhet.
Tilgang til modenhetsverdi på objektene i modellene gir BIM koordinator mulighet til å begrense objekter inkludert i kontroller, dette bidrar til at kun de objektene som er klare for kontroll vil bli inkludert. Unødvendig tidsbruk på å koordinere objekter som ikke er klare, blir minimert.

5.12 Soneinndeling

Det er bestemt at vi leverer Fagmodeller per sone.

Disse sonene er beskrevet i *kap. 5.1.1 Navngivning av fagmodell (IFC)* og er sonene F, G, K og U. Disse sonene er valg da de er ulike bygg og uteareal.
TE / BIMK kan sette opp undersoner av disse som kan definere areal for MMI og modellkontroll om TE / BIMK ser det som gunstig for de neste fasene av prosjektet.

Arkitekt har disse som separate arbeidsmodeller mens resterende fag har dem som en arbeidsmodell, men eksporterer fagmodellene per sone. (Dette er situasjonen fra forprosjekt, men TE kan tilpasse etter deres egne ønsker).

Hver fagmodell skal inkludere et Origo objekt og et kontrollpunkt som anvist i *kap. 5.3.2 Origo-objekt*.

5.13 Modelleringsprinsipper

GRUNNREGLER FOR MODELLERING
• Modeller med en geometrisk størrelse som samsvarer med slik det skal bygges.
• Bruk riktig objekttype. Riktig verktøy må benyttes i modelleringsprogrammet, og man må ha et bevisst forhold til hvilken IFC-klasse som objektene klassifiseres som.
• Objekter skal ha tilhørighet til riktig etasje, dvs. i den etasjen objektet forekommer. En søyle eller en trapp som går fra kjeller til loft skal med andre ord modelleres som enkeltstående søyler eller trapper tilhørende hver etasje.
• Bygningselementer bør være definert med korrekt strukturell funksjon, bærende/ikke-bærende (Loadbearing=true/False).
• Bygningselementer bør være definert med korrekt posisjon, innvendig/utvendig (IsExternal=True/False).
• Modellen skal ikke inneholde «logiske feil» (utsparinger i dekker for sjakter, gangretning på trapper osv.)
• ID-setting på objekter må være konsistent i modellen
• Unngå kollisjoner mellom objekter internt i fagmodellen.
• Den unike ID'en (GUID) på alle objekter må beholdes. Dersom en for eksempel ønsker å endre størrelsen på et vindu, må egenskapene på vinduet endres, i stedet for å slette vinduet og modellere inn et nytt.
• Informasjonen tilknyttet et objekt bør være tilpasset det nødvendige informasjonsnivået for avtalt nivå for utveksling. Informasjons- og detaljeringsgrad ved de ulike leveransene er beskrevet i de fagspesifikke informasjonsmatrisene.
• Gjør egenkontroll av modellen før den lastets opp til prosjekthotellet. Det er nyttig å gjøre både visuell egenkontroll, samt å ta i bruk modell-sjekk-programmer som for eksempel kan være Solibri, DDS Viewer, Tekla BIM-Sight og Bimcollab Zoom.
• Modellene skal gi riktige mengder innenfor avtalt detaljeringsgrad. Rådgiverne skal ta ansvar for at mengder i egen modell er riktig. «Base Quantities» må tas med i eksport av IFC, slik at mengdeinformasjon skal kunne leses av i systemer som ikke har innebygget mengdemotor
• Arkitektens modell bør inneholde romobjekter. • Alle rom, trappesjakter, heissjakter og føringssjakter skal ha et romobjekt med et unikt romnummer. Om ingen ting er definert i romskjema skal det nummereres fornuftig slik at rommet kan identifiseres ut i fra leilighet, etasje og løpenummer. F.eks. B101-001 (der leiligheten befinner seg i bygg B, første etasje, leilighet 01 – løpenummer 001) e.l. • Romobjekter (gjelder arkitektmodell) skal ha plassering som samsvarer med tilstøtende vegger og dekker/himlinger.
• Utsparinger skal modelleres av ansvarlig fag. Dette kan baseres på input fra andre fag.
• Bunnledninger og rør skal modelleres med riktig fall

5.14 Eksportkrav til fagmodeller

5.14.1 IFC Eksport/utveksling

- IFC eksport av fagmodell (FM) generert i arbeidsmodell (AM) skal skje i koordinatsystemet: Lokalt.
- Fagmodell skal lastes opp til mappe spesifisert i kap. *4.1*
- Tidspunkt for utveksling skal følge krav satt i kap. *4.1*
- Fagmodeller utvekslet etter fristen vil bli behandlet som levert etter frist/ikke levert og kan ikke garanteres inkludert i tverrfaglig modellkontroll.
- Det skal eksporteres en fagmodell per sone som anvist i kap. *5.11*

5.14.2 Krav til innhold/kvalitet på IFC fagmodeller

Når en fagmodell lastes opp til leveransemappen på webhotellet/server, samtykker man til at følgende punkter er kontrollert:

- Filnavngiving skal følge *Kap. 5.1.1*
- IFC versjon skal være i skjema IFC Schema 2x3
- Navngiving IfcProject, IfcSite og IfcBuilding skal følge krav satt i *Kap. 5.1.3*
- Etasjenavn skal følge krav satt i *Kap. 5.1.2*
- Etasjehøyder skal følge krav satt i *Kap. 5.1.2*
- Prosjektets plassering i koordinatsystem for IFC utveksling skal følge krav satt i *kap. 5.3.1*
- Koordineringsobjekter skal være plassert i henhold til krav satt i *Kap. 5.3.2*
- Etasjetilhørighet på objekter skal følge etasjeinndeling fra *Kap. 5.1.2*
- IFC entitet på objekter skal følge grunnregler for modellering
- Objekt skal ha logisk navn og type som er forklarende for hva det representerer
- Det skal ikke forekomme duplikater av objekter
- Det skal ikke forekomme objekter «svevende» utenfor modell
- Modellen skal være kontrollert for interne kollisjoner
- Informasjon i modellen skal være tilpasset fasens mål for bruk av BIM og tverrfaglig modell/fagmodeller
- Arkitektens modell bør inneholde romobjekter
- Utsparingersobjekter til tekniske fag eksporteres som egen IFC
- Terrengmodell eksporteres som en egen IFC

6 Linker og henvisninger

6.1 BIM- og DAK- Standarder

STANDARD:	LINK TIL DOKUMENT:	BIM-AKTIVITET:	DISIPLIN:
IFC 2x3 eller IFC4	http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-view-definition/coordination-view-v2.0/summary	Modellproduksjon	Alle
SB BIM-manual v.1.2.1	http://statsbygg.no/Files/publikasjoner/manualer/StatsbyggBIM-manual-Ver1-2-1-2013-12-17.pdf	Modellproduksjon	Alle
MMI – RIF, EBA og Arkitektbedriftene	https://www.rif.no/wp-content/uploads/2018/11/mmi-modell-modenhets-indeks.pdf	Modellproduksjon	Alle

6.2 Eksterne ressurser/dokumenter

ANDRE HJELPEMIDLER	
SB BIM-manual:	http://statsbygg.no/Files/publikasjoner/manualer/StatsbyggBIM-manual-Ver1-2-1-2013-12-17.pdf
Level of Development Specification:	https://bimforum.org/wp-content/uploads/2019/04/LOD-Spec-2019-Part-I-and-Guide-2019-04-29.pdf
IFCPRODUCTEXTENSION: IFC2x3	http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC2x3/TC1/html/ifcproductextension/ifcproductextension.htm#entities
IFCPRODUCTEXTENSION: IFC4	http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC4/final/html/index.htm
SKOK - DAK-manual	https://skok.no/skok-2015/_/attachment/download/80f5c288-17f0-4ce8-9ad4-f201d308a755:bdd5b67a0089b8b5b41cf1690a303927af1dc572/DAK-manual%20_%20Utgave%202.1.pdf
Modell Modenhets Indeks	https://www.rif.no/wp-content/uploads/2018/11/mmi-modell-modenhets-indeks.pdf

6.3 Ordliste, akronymer

Ordliste, akronymer og definisjoner	
FORKORTELSE	**DEFINISJON**
BIM (Modell)	Informasjonsberiket geometrisk modell av et eller flere objekter med en relasjon til hverandre. Objektene kan være informasjonsberiket med ulike egenskaper og funksjoner, samt 4D og 5D.
BIM (Modellering)	Prosessen å bygge opp en BIM (modell). (Digital modellering)
BIM (Prosess)	Informasjons- og ressurshåndteringen av en prosjektprosess basert på BIM-teknologi og BIM-metodikk.
BIM-koordinator BIMK	En person som har ansvaret for å følge opp at BIM-planen blir fulgt. BIM-koordinatoren har ofte også ansvaret for å kontrollere informasjonsnivået og kvaliteten på BIM'ene (modellene) fra de ulike fagdisiplinene, samt å kontrollere byggbarheten i sammenstilte tverrfaglige modeller. BIM-koordinatoren vil ofte være organisert som en støtte til prosjekteringslederen, eller rollen kan innehas av prosjekteringslederen.
BIM-gjennomføringsplan	En plan som beskriver hvordan BIM-prosjektet er tenkt gjennomført, bl.a. med tanke på informasjonshåndtering, informasjonsutveksling, disponering av ressurser og 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	(Industrial Foundation Classes) 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-Klassifikasjon	IFC-klassifikasjonen av et objekt omfatter de tre parametrene IFC-Type, IFC-Position og IFC Structural Function
IFC-objekt	Omfatter alle fysiske objekter i en IFC-modell som vegger, bjelker osv. I tillegg omfattes romobjekter og konseptuelle objekter som aksenett og byggegrenser osv.
IFC-Position	Denne parameteren beskriver IFC-objektets plassering i forhold til "klimaskallet". Klassifiseres objektet som interior, vender alle sider av objektet inn mot byggets innside, eller mot en yttervegg. Klassifiseres objektet som exterior, vender minst en av objektets sider mot "utsiden" av bygningskroppen. Denne klassifiseringen av elementer er spesielt viktig ved energisimuleringer i modellen.
IFC Structural Function	Denne parameteren forteller om IFC-objektet har en bærende eller ikke-bærende funksjon i konstruksjonsmodellen.
IFC-Class	Denne parameteren beskriver hva slags type objekt som representeres i IFC-modellen. Dette kan for eksempel være en vegg, et dekke, et vindu eller en trapp.

Objekt	En modell er som regel bygget opp av flere ulike objekter med en relasjon i forhold til hverandre. For eksempel vil et rom gjerne bestå av fire sammenkoblede vegger. Disse veggene kan igjen inneholde for eksempel dører og vinduer. Veggene, vinduene og dørene representerer ulike objekter med ulike egenskaper og funksjoner.
Objekt ID	De ulike objektene merkes med en ”merkelapp” en identifikasjon for å lette gjenkjennelsen av det i lister, i forbindelse med kalkulasjon osv. Objektet kan merkes med en lett forståelig kode som YV-01 (yttervegg type 1) eller en annen kode som svarer til et merkesystem eller en produktdatabase.
Origo	Prosjektets ”0-punkt” (nullpunkt) ofte markert som et lite kryss i modelleringsprogrammene. De geometriske modellene i de ulike fagene skal orienteres og relateres likt i forhold til Origo.
PL	Prosjektleder.
PGL	Prosjekterings gruppe leder.
Property Set (P-sets)	Property Sets omfatter all den dynamiske informasjonen (egenskaper og funksjon) som følger med i ”oversettelsen” av et objekt til et IFC-objekt.
Proprietære filformater	Det filformatet som et program har som sitt unike lagringsspråk.
Prosjekthotell	En sentral database for sikker distribusjon og deling av modeller, dokumenter og informasjon i prosjektgruppen. Prosjekthotellet skal sikre at alle deltagere til enhver tid har den samme og den sist oppdaterte informasjonen tilgjengelig.
Romobjekt	Hvis en tenker seg at et eller flere rom i et bygg skal fylles av et objekt som svarer til utstrekningen av rommet i alle tre utstrekninger, får vi et objekt som svarer til rommets volum. Dette kalles et romobjekt.
TE	Total Entreprenør
Åpne filformater	Åpne filformater er utarbeidet for at det på en enkel måte skal være mulig å dele informasjon på tvers av ulike programmer og programvareprodusenter.
3D	Geometri med en utstrekning og orientering i x-, y- og z- retning.
4D	En geometrisk modell tilknyttet en tidslinje i et prosjekt.
5D	En geometrisk modell tilknyttet tidslinje og pengestrøm.
Grunnlagsmodell (GM)	Grunnlagsmodellene benyttes som underlag for prosjektering og linkes inn i arbeidsmodeller
Arbeidsmodell (AM)	Nativ arbeidsfil i modelleringsprogrammene (.RVT/.DWG)
Tverrfaglig modell (TM)	Sammenstilt modell som består av flere fagmodeller brukt til tverrfaglige kontroller og innsyn (.SMC/.NWF/.NWD…)

6.4 Oppgaver

Oppgaver	Ansvarlig	Utført
Oppstartsmøte	PGL/BIM	
Programvare og versjon bestemt	PGL/FAG/BIM	
Utvekslingsrutine besluttet	PGL/FAG/BIM	
BIM-gjennomføringsplan publisert	BIM	
Klart for oppretting av fagmodeller		
Modell-oppstartsmøte	BIM	
Tverrfaglig modell (TM) opprettet.	BIM	
Fagmodeller publisert	FAG	
Fagmodeller kontrollert mot krav til innhold/kvalitet i BIM-gjennomføringsplan	BIM	
Klart for modellkontroll		

6.5 Vedlegg

Vedlagte matriser må oppdateres av TE ved oppstart eller erstattes med tilsvarende fra TE sine egne rutiner.

NAVN	BESKRIVELSE	PLASSERING
Grensesnittsmatrise	Beskriver hvilke elementer som skal modelleres av hvilket fag.	Lervig_Grensesnittsmatrise.xlsx
Underlagsmatrise	Gir en oversikt over underlag, hvem som har eierskap av dem og hvor de er bestilt fra.	Lervig_Underlagsmatrise.xlsx