

SIMBA 2.1
Statsbyggs BIM-krav

Versjon 2.1

Veiledning

Dato: 2022-07-01

Statsbygg - Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo, Norge

www.statsbygg.no/bim - bim@statsbygg.no



Innhold

1. Innledning	5
1.1 Bakgrunn og formål	5
1.2 Oppbygning av SIMBA 2.1 komponenter og hierarki	5
2. Maskinvaliderbare krav	5
2.1 Om kravdatabasen	5
3. Veiledning til prosjektilpasning av krav	6
3.1 Generelt	6
4. Tverrfaglig merkesystem (TFM)	8
4.1 Bruk av TFM i BIM-modell	8
5. Prosesstatuskode	8
5.1 Krav til bruk av prosessstatuskoder	8
5.2 Om prosessstatuskoder	9
6. Global Trade Item Number (GTIN)	9
7. Krav til landskapsarkitektur	10
8. Krav til innredningsarkitektur (IARK)	12
8.1 Om innredningsarkitektur kravsettet	12
9. Krav til vann og avløp (RIVA)	12
9.1 Generelt	12
9.2 Modellparametere	12
9.3 Tidspunkt for modellering av objektklasser	13
10. Triggers	13
10.1 Generelt	13
10.2 Trigger-egenskapssettene og deres egenskaper	13
10.3 Typisk bruk av «triggers»	15
11. Krav for premissfag	15
11.1 Definisjon av premissfag	15
11.2 Generelle prinsipper for krav fra premissfag for brann og akustikk	16
12. Metode for innlegging av krav til premissfag brannsikkerhet (RIBr)	16
13. Metode for innlegging av krav fra premissfag akustikk (RIA)	17
14. Metode for innlegging av krav fra premissfag sikkerhet (RIS)	17
15. Metode for innlegging av krav fra premissfag miljø (RIM)	18

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

15.1	Aktuelle krav og tema for 1. utkast av kravsett for miljø	18
15.2	Egen modell eller integrert i andres modell	19
16.	Bruken av soneobjekt	19
16.1	Om IfcSpatialZone	19
16.2	Mulighet for å bruke IfcSpatialZone for å angi BTA og BRA pr etasje	20
16.3	Annen anvendelse av IfcSpatialZone	21
17.	Navngivning og egenskaper på typeobjekt	21
18.	Angivelse av utendørs objekter	21
19.	Egenskaper for romnumre	22
20.	Metode for å angi forespørsel om utsparing eller teknisk rom/volum	22
21.	Maskinell validering	22
22.	Modelleveranser til arkiv	23
23.	Leveranse på IFC4	24
24.	BIM-krav i byggefase	24
24.1	Bakgrunn og formål	24
24.2	Generelt	24
24.3	Grunnlag for utførendes prising	25
24.4	Kravsett for byggefase i kravdatabasen	25
24.5	Krav til modell i byggefase	26
24.6	Som-bygget	28
	Tillegg A – Tverrfaglig merkesystem	31
A.1	Versjon av TFM-system	31
A.2	TFM-egenskapssett	31
A.3	TFM-egenskaper	31
	Tillegg B – Prosesstatuskoding i BIM-modell	35
B.1	Koding	35
B.2	Egenskapssett og egenskaper	35
B.3	Modell modenhet indeks (MMI)	35
B.4	Anbefalt praksis	37
	Tillegg C – Krav til premissfag	39
C.1	Krav til brannsikkerhet i modell	39
C.2	Krav til akustikk i modell	40
C.3	Krav til prosessstatuskoder i premissfagsmodell	41
	Tillegg D – Krav til premissfag sikkerhet	42

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

D.1	Bakgrunn og forutsetninger for kravsett.....	42
D.2	Kravsett for RIS (security)	44
D.3	Informasjonssikkerhet	45
D.4	Mulighetsrom ved å innarbeide RIS-faget i BIM	46
D.5	Referanser	48
Tillegg E – Krav til premissfag miljø		49
E.1	Generelt	49
E.2	Miljødokumentasjon.....	49
E.3	Miljøkrav og miljødata.....	50
E.4	Utvikling og berikning av miljødata i modell	51

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Kravsettet i SIMBA 2.1 er basert på kravene i SIMBA 2.0 som trådte i kraft 1. juli 2021. I tillegg er det lagt til en rekke nye krav og informasjonsstandarder (anvisninger til hvordan informasjon skal leveres hvis det er aktuelt i prosjektet).

1.2 Oppbygning av SIMBA 2.1 komponenter og hierarki

SIMBA 2.1 er bygget opp av fire hoveddeler:

Tabell 1 – Bestanddeler i SIMBA 2.1

Beskrivelse	Dokumentasjon
Maskinvaliderbare krav	Kravdatabasen
Geometrisk informasjon – Detaljeringsgrad	Separat spesifikasjon og krav
Generelle krav	Separat regneark
Veiledning til utvalgte krav	Dette dokumentet

De maskinvaliderbare kravene, de generelle kravene og krav til detaljeringsgrad er SKAL-krav og skal følges i alle prosjekter om ikke annet er avtalt. Kravene er fordelt etter fag og fase.

Ved motstrid går de maskinvaliderbare kravene forut for krav til detaljeringsgrad som igjen får forut for de generelle kravene.

2. Maskinvaliderbare krav

2.1 Om kravdatabasen

Kravdatabasen beskriver objektklasser og deres egenskaper i henhold til IFC4-standard. Databasen er tilgjengelig på internett via <https://statsbygg.bim-q.com>. Det må gis brukertilgang.

Databasen spesifiserer hvilke krav som er gjeldende for hvert enkelt fag og for hver enkelt fase i prosjektet. Kravsettet kan eksporteres fra databasen på det åpne formatet mvdXML eller som menneskelesbart .pdf eller .odt.

Databasen inneholder standard kravsett. Det enkelte prosjektet kan utarbeide spesifikke kravsett. Ellers er det standardkravene som gjelder. Disse finnes på: <https://simba.statsbygg.no>, under menyen SIMBA 2.1.

Ved BIM-leveranser skal maskinell validering i henhold til prosjektets mvdXML-kravsett for gjeldende fase være gjennomført og akseptert av Statsbygg. Eventuelle avvik fra SIMBA 2.1 skal være akseptert av Statsbygg. For å unngå oppsamling av avvik mot slutten av hver leveranse, anbefales det at det utføres validering fortløpende.

Alle prosjekter tilgjengeliggjøres maskinlesbare kravsett på mvdXML-format (eller IDS-format).

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Beskrivelse for praktisk bruk av databaseløsningen og validering finnes på nettsiden:

<https://simba.statsbygg.no>

3. Veiledning til prosjektilpasning av krav

3.1 Generelt

Som del av prosessen for å avtale prosjektets BIM-krav skal det vurderes om krav skal tilpasses prosjektets behov. BIM-kravet avtales som del av tilbuds- og avtaleprosessen med de respektive ledende leverandører. Overordnede krav til BIM dokumenteres i BIM-kravdokument – Del 2 Krav til informasjonsutveksling og Del 4 Avtalt BIM-gjennomføringsplan.

Ettersom mye av informasjonen i modellene skal brukes av etterfølgende faser, f.eks. byggefase og drift står prosjektene ikke helt fritt til å endre eller slette alle krav. Noen krav er ufravikelige.

Statsbygg skal bruke modellinformasjon i hele byggets livsløp og vil blant annet kunne lese, sortere og redigere informasjon i modell på tvers av prosjekt. Det er derfor viktig at informasjon har lik struktur på tvers av prosjekter.

Ingen egenskaper tilhørende IFC-, NONS- eller NOSSB-egenskapssett skal erstattes med andre tilsvarende egenskaper eller flyttes til andre egenskapssett. Vi erfarer at det i flere prosjekter er et ønske om å samle de mest brukte egenskapene i ett egenskapssett så man kan finne all informasjonen man trenger på en fane i f.eks. Solibri. Dette kan i flere programvarer håndteres med oppsett i IFC-eksport uten å endre på hvor informasjonen ligger i originalformat-modellen. Det er viktig at egenskaper har informasjonsstrukturen spesifisert i henhold til SIMBA når modeller skal leveres til Statsbygg. Dette gjelder både ved modellkontroll og leveranse til arkiv.

Følgende beskriver krav som ikke kan slettes eller endres på.

Tabell 2 - Krav som ikke skal endres eller slettes

Attributt eller egenskap	Beskrivelse
Alle generelle krav	Alle krav i regnearket «SIMBA 2.1 Generelle krav».
Bruk av egenskaper i IFC-, NONS- eller NOSSB-egenskapssett	Egenskaper definert i IFC-, NONS- eller NOSSB-egenskapssett skal ikke erstattes av andre egenskaper, omdøpes eller legges i andre egenskapssett ved levering av modeller til byggherre. Dette gjelder både ved modellkontroll og ved leveranser til utførende og arkiv.
IfcProject	Alle modeller skal ha utfyllt riktig prosjektnummer. Det er viktig å kunne identifisere modellens tilhørighet til prosjekt.
IfcSite	Alle modeller skal som minimum ha utfyllt enten riktig matrikkelnummer eller riktig Statsbygg-eiendomsnummer. Det er viktig å kunne identifisere modellens tilhørighet til tomt.
IfcBuilding	Alle modeller skal som minimum ha utfyllt enten riktig bygningsnummer i henhold til Matrikkelen, eller riktig

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

	Statsbygg-byggnummer. Det er viktig å kunne identifisere modellens tilhørighet til bygning.
lfcBuildingStorey	Det skal være samsvar mellom etasjeangivelsene på alle fagmodeller. Alle objekter skal ha angitt riktig etasje.
lfcZone	Navngivning (på Name, Longname, eller Description) som angir sonetype.
lfcSpace	Unikt romnummer (for eksempel Romfunksjonsnummer, Bruksromnummer.), og et beskrivende navn, i henhold til NS 3457-4.
lfcRoot.Name	Tre-bokstavs komponenttype i henhold til NS3457-8 samt løpenummer for type. Beskriver objekttype innen prosjekt med entydig nummer. Det skal være mulig å identifisere og sortere entydig på objekttype.
lfcRoot.Description	Beskriver hva objekttypen er med en kort beskrivende tekst. Det skal være mulig å forstå hva objekttypen er.
Predefined type	Alle kravstilte predefined types skal være angitt i modell.
System	Alle tekniske komponenter skal inngå i et definert system med relasjon til relevant systemobjekt.
Alle kravstilte NONS_Reference-egenskaper	TFM-kode er Statsbyggs system for å knytte sammen bygget, modellen og FDVU-dokumentasjonen. Det er mulig å legge til tilleggs-koder iht. Statsbyggs gjeldende prosjektanvisning, PA XXXX.
NONS_Process.DuplicateOwnedBy	Objekter som tilhører et annet fag og som bare er tatt med i modell for å angi geometri skal være kodet slik at det er tydelig kommunisert at informasjon om objektet finnes i det ansvarlige fags modell.
NONS_Process.ProcessStatus	Prosesstatuskoder er viktig for å forstå modningen av objektmodellene og dermed hva informasjonen i modellene kan brukes til. Prosjektet kan i tillegg bruke egenskapene IsProcured, Milestone og ControlVolume under NONS_Process for å angi om produktet som objektet representerer er innkjøpt, aktuell milepel og tilhørighet til kontrollsoner. Det er som alternativ til ProcessStatus mulig å angi prosessstatus faseinndelt med egenskapene DesignedStatus, ConstructedStatus og OperationalStatus.

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

4. Tverrfaglig merkesystem (TFM)

4.1 Bruk av TFM i BIM-modell

TFM-koden er opprinnelig utviklet av Statsbygg for å beskrive tekniske systemer og administrere kobling mellom fysiske produkter i bygget med dokumentasjon. Bruk av TFM blir stadig mer utbredt og kreves i dag også av en rekke andre oppdragsgivere i Norge.

Berikelse av BIM-systemer og –objekter med TFM gjør det bl.a. mulig å se systemtilhørighet i BIM-modellen og bruke den til å gjenfinne dokumentasjon.

I Statsbyggs prosjekter gjelder «PA 0805 TVERRFAGLIG MERKESYSTEM (TFM)», versjon fra 2022 i henhold til Standard Norges TFM-standard (NS 3457-7, -8 og -9) heretter kallet NS-TFM.

NS-TFM er mer entydig på metode og mer presis på angivelse av typer. Den er også tilpasset bruk i BIM-modell og kravstillingsverktøy.

TFM-egenskaper som er beskrevet i Tillegg A er i henhold PA 0805 og NS-TFM. For mer informasjon om bruk av Tverrfaglig merkesystem i BIM-modell se tillegg A.

5. Prosesstatuskode

5.1 Krav til bruk av prosesstatuskoder

For prosesstatuskode gjelder følgende:

- Hvis annet ikke er avtalt benyttes avtalt versjon av MMI-veilederen.
- Alle fag skal bruke samme kodesystem.
- Det skal avklares hvilke koder i valgt system som skal brukes. Alle fag skal bruke samme kodeverdier.
- Prosjektet skal etablere prosedyrer og ansvar for å angi og håndtere koding. Samme regler gjelder for alle fag.
- Det skal brukes fast syntaks for kode. Kode skal ikke angis med prefiks, suffiks, mellomrom eller spesialtegn. For MMI skal kode bare angis med tresifret tallverdi f.eks. «100». Alle fag skal bruke samme syntaks.
- Kode skal angis med bruk av egenskaper fra NS 8360
 - Egenskapssett NONS_Process
 - Egenskap: ProcessStatus¹
 - Det er mulig også å bruke egenskapene:
 - Milestone: for å angi prosjektmilepel
 - IsProcured: For å angi om produktet som BIM-objektet representerer er innkjøpt og derfor ikke kan endres.
 - ControlVolum: For å angi tilhørighet til en kontrollzone/et kontrollvolum.

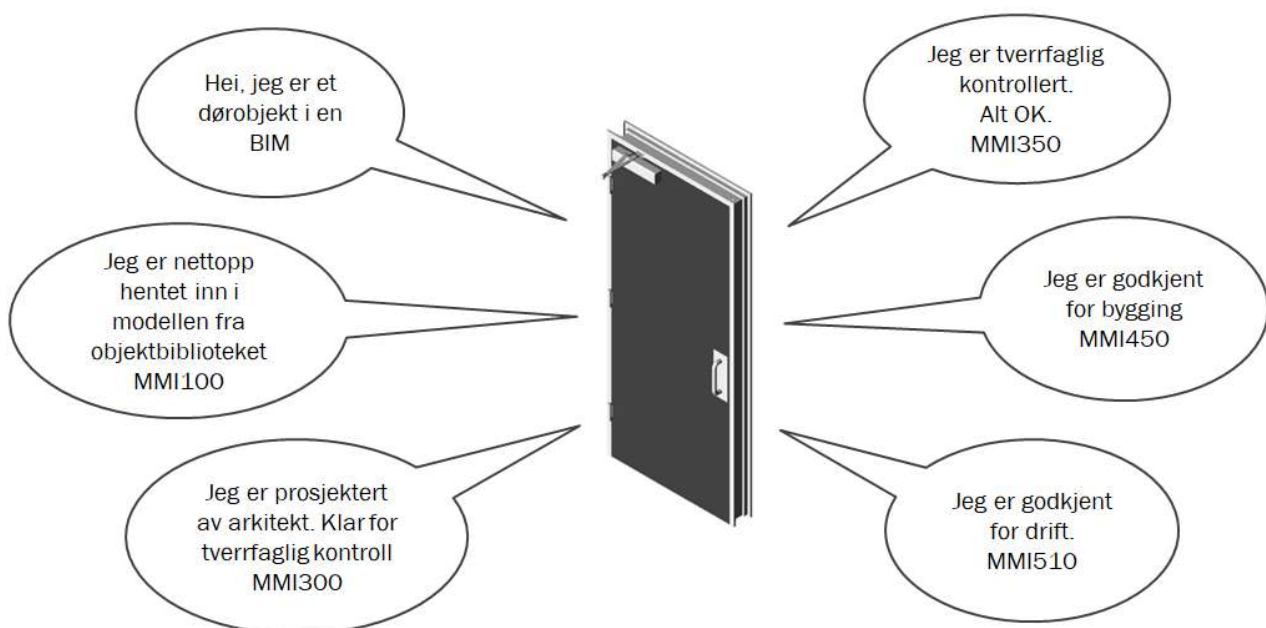
¹ Det er mulig å angi prosesstatus med alternative koder som deler koding for hver overordnet fase, prosjekterings-, bygge- og FDV-fase: DesignedStatus, ConstructedStatus, OperationalStatus

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

5.2 Om prosessstatuskoder

Det er ikke mulig å vurdere, basert på geometrien et BIM-objekt hvor modent det er i beslutnings- og kvalitetsikringsprosessene. Et BIM-objekt hentes ofte fra et objektbibliotek i modelleringsprogramvare og endrer sjeldent detaljeringsnivå på geometri i løpet av prosjektfasene. BIM-objektet kan endre dimensjon, lokasjon, type, material, egenskaper etc. men det geometriske detaljeringsnivået kan ha samme nivå gjennom hele prosjektet.

BIM er blitt mer integrert med prosjektets prosesser og brukes mer i både byggefase og FDVU-fase. Det er derfor viktig å kommunisere entydig hvor modent objektet er til enhver tid. Kan objektet f.eks. brukes som grunnlag for kalkyle, som grunnlag for innkjøp av produkter? Kan det bygges som modellert?



Figur 1 - Eksempel på et BIM-objekt som endrer status i modningsprosessen uten at detaljeringsnivået endres

For å kommunisere objektets modning entydig skal status angis. Denne legges som en egenskap på det enkelte objektet. Det finnes ulike systemer for prosessstatuskoding. Statsbygg krever bruk av Modell Modenhetsindeks (MMI) hvis ikke annet er avtalt. MMI-systemet er beskrevet i MMI-veilederen utgitt av Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (EBA) utviklet i samarbeid med Maskinentreprenørenes forbund (MEF), Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF), Arkitektbedriftene i Norge (AiN), Statsbygg, Bane NOR, Nye veier og Statens Vegvesen.

For mer informasjon om modellmodning, MMI-kode og geometrisk informasjon se tillegg B.

6. Global Trade Item Number (GTIN)

Global Trade Item Number (GTIN) er en identifikasjonskode fra organisasjonen GS1 som brukes til å gi handelsvaretyper ett unikt nummer. Dette gjør at to handelsvaretyper ikke kan forveksles. GTIN-koden

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

gjør det også mulig å spore all dokumentasjon til produktet. Dette reduserer risiko for feil ved innkjøp, logistikk, montering, drift og annen håndtering av produkter i verdikjeden.

Statsbygg ønsker å kunne finne frem til produktdokumentasjon fra BIM-objektene. Det er mulig å koble BIM-objektene med handelsvarens dokumentasjon enten ved at GTIN-koden legges som egenskap direkte på BIM-objektet eller ved at GTIN-koden er angitt som del av produktdokumentasjonen og at man finner frem til denne via TFM-koden.

Det er også mulig å identifisere hver enkel forekomst av handelsvaren med en SGTIN-kode (serialized GTIN). Det kreves ikke bruk av SGTIN med mindre annet er avtalt i prosjekt. For nærmere informasjon om GTIN se www.gs1.no.

7. Krav til landskapsarkitektur

Krav til landskapsarkitektur og utendørs modeller i SIMBA 2.1 bygger på tidligere standardiseringsarbeid utført i Norge for Landskapsarkitektur slik som «BIM for Landskapsarkitektur» og «SOSI Landskapsarkitektur».

I disse standardiseringsarbeidene er de fleste overordnede landskapsarkitektur objektene definert og beskrevet. Standardene inneholder forslag til objektegenskaper, og når disse egenskapene bør brukes i Statsbyggs prosjektmodell. Hvert av de overordnede objektklassene er beskrevet med Produkt Data Templates (PDT) som kan lastes ned fra nettsiden, <http://bimforlandskap.no/>.

K. H. Wik et al - BIM for Landscape: A Norwegian Standardization Project 247
https://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/DLA_2018/537642026.pdf







	Program LOD 000	Sketch LOD 100	Preliminary LOD 200	Detail LOD 300	Construction LOD 400	O & M LOD 500
Graphics/3D geometry						
Facility object parameters	Name, Status	Name, Coordinate system, Vertical datum, Local origin, Local orientation, Boundary, Status	Name, Coordinate system, Vertical datum, Local origin, Local orientation, Boundary, Area, Cost, Status	Name, Supplier, Stakeout data, Coordinate system, Vertical datum, Local origin, Local orientation, Boundary, Area, Cost, Status	Name, Supplier, Stakeout data, Coordinate system, Vertical datum, Local origin, Local orientation, Boundary, Area, Cost, Status	Name, Supplier, Stakeout data, Coordinate system, Vertical datum, Local origin, Local orientation, Boundary, Area, Cost, Status
Vegetation object parameters	Product code	Common name, Sub-category, Product code	Botanical name, Common name, Sub-category, Origin and provenance, Product code, Root protection and condition, Form specified, UK hardiness	Common name, Sub-category, Product code	Common name, Sub-category, Product code	Common name, Sub-category, Product code, Year of planting
Tree object parameters	Type Tree, Origin, Ultimate height	Type Tree, Planting distance, Planting system, Origin, Ultimate height	Type Tree, Height, Spread, Girth, Clear stem height, Root protection and condition, Form specified, Planting distance, Planting system, Origin, Ultimate height	Height, Spread, Girth, Clear stem height, Root protection and condition, Form specified, Planting distance, Planting system, Origin		

Fig. 5: The table shows how the information in a tree object is added through the LOD phases, and how the geometry of the 3D object can develop and vary in detail in a project, but still it is the same object all the way from LOD100 to LOD500

246 Journ NBS BIM Toolkit

To meet the requirements from a given project, a parameters should be added to the objects, the spreadsheet phase, and they indicate where the different parameters should be added.

OBJECT SPREADSHEET

Tree

Parameter name	0	1	2	3	4	5
Type Tree		x	x	x	x	x
Height				x	x	
Spread				x	x	
Girth				x	x	
Clear stem height				x	x	
Root protection and condition				x	x	
Form specified				x	x	
planting distance			x	x	x	x
planting system			x	x	x	x
Origin		x	x	x	x	x
Stakeout data					x	
Ultimate height		x	x	x		x

Programfase (LOD 000) programming
Skisseprosjekt (LOD 100) sketch proposal
Forsprosjekt (LOD 200) preliminary project
Detailprosjekt (LOD 300) detail project
Byggefase (LOD 400) construction
O & M (LOD 500) operation and maintenance

https://toolkit.thenbs.com/Definitions/Pr_45_30_90_74/#

Fig. 4: Extract of the Object Spreadsheet for the tree object showing which phase the parameters should be implemented and thereby added specific value

Figur 2 – Bildene viser utdrag fra tidligere standardiseringsarbeid med «BIM for Landskapsarkitektur». Eksempelet viser hvordan et tre har ulike krav til geometri og egenskaper i ulike designfaser.

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV

Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG

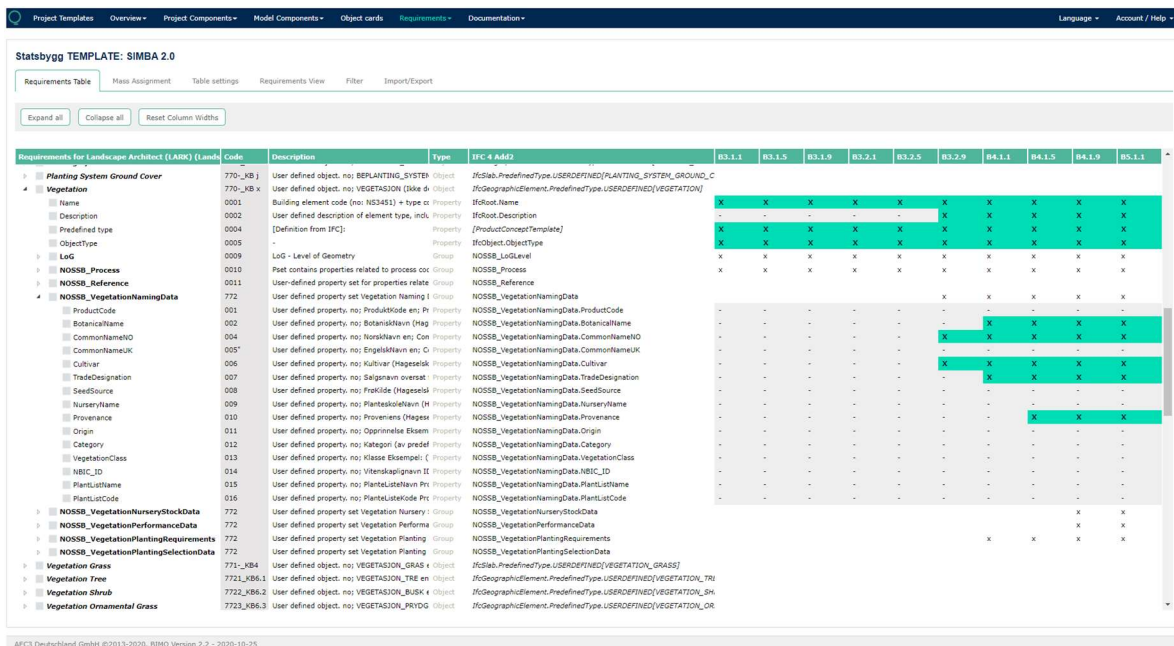
FP

Standardiseringsarbeidet har tatt hensyn til likheter mellom Arkitektur og Landskapsarkitektur. Dette er beskrevet i "IFC for LARK – Eksempel brukt i Revit", http://underland.no/?page_id=730 fra 2012.

I 2018 ble det på nettsiden <http://bimforlandskap.no/ifc-for-landskap/> lagt ut første forslag til hvordan tidligere definerte objekter for Landskapsarkitektur kunne eksporteres via eksisterende objekter og objekttyper i IFC. Dette arbeidet er videreutviklet og innarbeidet inne i SIMBA 2.1.

I IFC har mange objekttyper en nærmere inndeling i hva objekttypen er. Eksempelvis IFCFurniture kan deles inn i undergrupper igjen med IFCFurnitureTypeEnum: CHAIR, TABLE, DESK, BED, FILECABINET, SHELF, SOFA, USERDEFINED og NOTDEFINED

Det som er viktig å få frem er at når Landskapsarkitekter gjenbruker hovedtyper i IFC slik som vi har gjort med IFCFurniture kan vi legge til våre egne typer knyttet til dette objektet. Metoden for hvordan vi gjør dette er beskrevet i eget vedlegg. Mange av landskapsobjektene er beskrevet i SIMBA 2.1 som egendefinerte objekttyper knyttet til en mer generell overordnet objekttype. Forslaget som ligger inne i SIMBA 2.1 er Statsbygg sitt krav til en felles metode som benytter IFC4.



Requirements for Landscape Architect (LARK) (Lands)	Code	Description	Type	IFC 4 Add2	R3.1.1	R3.1.5	R3.1.9	R3.2.1	R3.2.5	R3.2.9	R4.1.1	R4.1.5	R4.1.9	R5.1.1
Planting System Ground Cover	770_XB	User defined object, no: BEPLANTING_SYSTEM	Object	IfcSlab_PrefixedType.USERDEFINED[PLANTING_SYSTEM_GROUND_C										
Vegetation	770_XB x	User defined object, no: VEGETASION (like d	Object	IfcGeographicElement.PrefixedType.USERDEFINED[VEGETATION]										
Name	0001	Building element code (no: NS3451) + type c	Property	IfcRoot.Name	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Description	0002	User defined description of element type, ind	Property	IfcRoot.Description										
Prefined type	0004	[Definition from IFC]:	Property	[ProductConceptTemplate]	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ObjectType	0005	-	Property	IfcObject.ObjectType	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Log	0009	LOG - Level of Geometry	Group	NOSSB_LogLevel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NOSSB_Process	0010	Past contains properties related to process coc	Group	NOSSB_Process	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NOSSB_Reference	0011	User defined property set for properties relate	Group	NOSSB_Reference										
NOSSB_VegetationNamingData	772	User defined property set: Vegetation Naming I	Group	NOSSB_VegetationNamingData						X	X	X	X	X
ProductCode	001	User defined property, no: ProduktKode ens Pr	Property	NOSSB_VegetationNamingData.ProductCode										
BotanicalName	002	User defined property, no: BotaniskNavn (nag	Property	NOSSB_VegetationNamingData.BotanicalName							X	X	X	X
CommonNameUK	004	User defined property, no: NorskNavn ens; Com	Property	NOSSB_VegetationNamingData.CommonNameUK							X	X	X	X
CommonNameSK	005	User defined property, no: EngelskNavn ens; C	Property	NOSSB_VegetationNamingData.CommonNameSK										
Cultivar	006	User defined property, no: Kultivar (Hageselsk	Property	NOSSB_VegetationNamingData.Cultivar						X	X	X	X	X
TradeDesignation	007	User defined property, no: Salgsnavn oversat	Property	NOSSB_VegetationNamingData.TradeDesignation							X	X	X	X
SeedSource	008	User defined property, no: FrøKilde (Hageselsk	Property	NOSSB_VegetationNamingData.SeedSource										
NurseryName	009	User defined property, no: Planseleksjons (N	Property	NOSSB_VegetationNamingData.NurseryName										
Provenance	010	User defined property, no: Proveniens (Hagesk	Property	NOSSB_VegetationNamingData.Provenance									X	X
Origin	011	User defined property, no: Opprinnelse Ekssem	Property	NOSSB_VegetationNamingData.Origin										
Category	012	User defined property, no: Kategori (av predel	Property	NOSSB_VegetationNamingData.Category										
VegetationClass	013	User defined property, no: Klasse Eksempel: (Property	NOSSB_VegetationNamingData.VegetationClass										
NBIC_ID	014	User defined property, no: Vtenskapsnavn II	Property	NOSSB_VegetationNamingData.NBIC_ID										
PlantListName	015	User defined property, no: Planseleksjons (N	Property	NOSSB_VegetationNamingData.PlantListName										
PlantListCode	016	User defined property, no: Planseleksjons (N	Property	NOSSB_VegetationNamingData.PlantListCode										
NOSSB_VegetationNurseryStockData	772	User defined property set: Vegetation Nursery	Group	NOSSB_VegetationNurseryStockData									X	X
NOSSB_VegetationPerformanceData	772	User defined property set: Vegetation Performa	Group	NOSSB_VegetationPerformanceData									X	X
NOSSB_VegetationPlantingRequirements	772	User defined property set: Vegetation Planting	Group	NOSSB_VegetationPlantingRequirements						X	X	X	X	X
NOSSB_VegetationPlantingSelectionData	772	User defined property set: Vegetation Planting	Group	NOSSB_VegetationPlantingSelectionData										
Vegetation Grass	771_XB4	User defined object, no: VEGETASION_GRAS x	Object	IfcSlab_PrefixedType.USERDEFINED[VEGETATION_GRAS]										
Vegetation Tree	772_XB6.1	User defined object, no: VEGETASION_TREE en	Object	IfcGeographicElement.PrefixedType.USERDEFINED[VEGETATION_TR										
Vegetation Shrub	772_XB6.2	User defined object, no: VEGETASION_BUSK x	Object	IfcGeographicElement.PrefixedType.USERDEFINED[VEGETATION_SH										
Vegetation Ornamental Grass	772_XB6.3	User defined object, no: VEGETASION_PRIVIG	Object	IfcGeographicElement.PrefixedType.USERDEFINED[VEGETATION_OR										

Figur 3 – Visning av SIMBA 2.1 kravdatabasen slik den ser ut i BIMQ. Vegetasjonsobjektet vises med egenskaper, kode og beskrivelse. Videre vises hvilken ifc entity som benyttes sammen med en egendefinert objekttype som Statsbygg ønsker å benytte for SIMBA 2.1 IFC4 Add2 og når egenskapene til objektet skal være i modellen basert på designfaser.

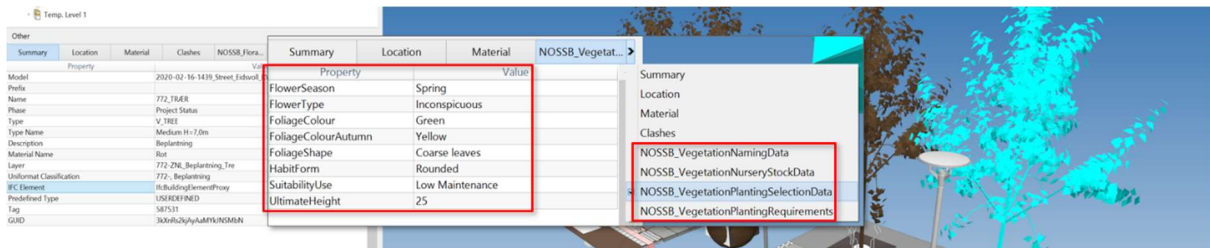
Spesifikasjonen beskriver objektklasser og egenskaper i henhold til beskrivelse, prising og forvaltning i NS3420-K:2019 *Anleggsgartnerarbeider* og NS3420-ZK:2019 *Skjøtsel og drift av park- og landskapsområder*. Kravdatabasen stiller krav til et utvalg av objektklassene i disse spesifikasjoner.

Målet er å komme frem til en felles norsk måte å definere utendørs- og landskapsmodeller med åpen BIM. Løsningen som presenteres i SIMBA 2.1 er basert på IFC4. Forslag til navngiving av objekter er tilpasset denne standarden. IFC4.3 RC1 inneholder flere objekttyper spesifikt for Landskapsarkitektur.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Noen eksempler er IfcPlant, IfcPavement, IfcKerb etc. Navngiving av egendefinerte typer for Landskapsmodell i SIMBA 2.1 er mest mulig forberedt for IFC4.3.

<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>



Figur 4 – Eksempel viser en IFC4 modell av et tre med egenskaper og egenskapssett fra SIMBA 2.1.

8. Krav til innredningsarkitektur (IARK)

8.1 Om innredningsarkitektur kravsettet

Innredningsarkitektfaget opptrer oftere i prosjekter som egen aktør og leverer dermed egne modeller uavhengig av arkitekt.

Vi ser dette særlig i forbindelse med større offentlige prosjekter. I noen prosjekter, typisk mulighetsstudier og konseptutredninger vil innredningsarkitekt være involvert før arkitekten. I de tilfeller der innredningsarkitekten leverer egen modell, har man sett behov for et eget, mer tilpasset kravsett.

Kravsettet har tatt utgangspunkt i og er bygget opp om arkitektens kravsett, men med enkelte tilpasninger. Innredningsarkitekten er ansvarlig for elementene inventar (IfcFurniture) og overflater (IfcCoverings). Disse er gjenstand for utvikling av innredningsarkitekturkravsettet.

Innredningsarkitekten modellerer objekter som er kopier av andre fags objekter. Dette gjøres for å angi plassering og dimensjoner på objektene. Kopier av andre fags objekter merkes med duplikat-egenskapen NONS_Process.DuplicateOwnedBy og verdien skal angi faget som eier objekter f.eks. ARK, RIE etc.

9. Krav til vann og avløp (RIVA)

9.1 Generelt

Det er ikke nytt at Vann og avløp leverer en egen modell uavhengig av VVS. Nå er det utviklet et eget kravsett for dette i SIMBA. Det er samtidig flere fordeler i driftsperioden ved å ha en BIM-modell hvor drifter enkelt kan hente ut informasjon som er viktig for å vedlikeholde anlegget.

9.2 Modellparametere

Hensikten med den første versjon av kravsett for vann og avløp er å sikre at de mest vesentlige egenskapene kommuniseres. Krav til mer detaljert informasjon vil bli lagt inn i senere versjoner. Ved utarbeidelse av kravsettet for vann og avløp ble det konkluderte med å inkludere følgende objektclasser:

- Kummer

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

- Rør
- Tanker
- Kulverter

Kravsettet tar ikke for seg:

Det er ambisjonen at flest mulig skal kunne levere på kravene. Derfor er objektklasser som armatur, pumper i kummer, informasjon om bend og grøfter/masser ikke inkludert. Disse kan være mer krevende å levere på avhengig av programvare.

Kravsettet tilsvarende den grunnleggende informasjon på en standard plantegning for vann og avløp. Informasjonen gjør det mulig for entreprenør å hente ut tilstrekkelig informasjon til å bestille riktige produkter, beskrive kvalitetskrav for material og eventuelt legge inn FDV-data i etterkant av bygging.

De viktigste egenskapene vi har valgt å legge i kravsettet er:

- Egenskap for alle objektklasser
 - Materialtype
- Egenskap for kum
 - Dimensjon

I tillegg til disse spesifikke kravene, er det essensielt at prosessstatus og kontrollområde utfylles.

9.3 Tidspunkt for modellering av objektklasser

Ved skissefase finnes det ikke alltid en VA-modell. Dersom det finnes en modell i denne fasen, vil være laget for å kontrollere enkelte aspekter, som for eksempel fall, samt ta ut mengder til eventuell prising.

I forprosjektet søkes det typisk om rammetillatelse på prosjektet. Kravsettet for vann og avløp stiller krav til informasjon om overvannshåndtering, brannvannsdekning og tilknytning til kommunalt ledningsanlegg. Modellkrav støtter modellering basert på disse behov.

10. Triggers

10.1 Generelt

Begrepet «triggers» er introdusert i SIMBA 2.0-kravsettene. Triggers er egenskaper som brukes for å utløse flere informasjonskrav på et objekt hvis dette er relevant. Dette for å unngå at informasjonskrav som bare brukes i enkelte tilfelle skal legges på alle objekter.

10.2 Trigger-egenskapssettene og deres egenskaper

SIMBA 2.1 omfatter to trigger-egenskapssett. Begge er etablert i henhold til regler for egendefinerte egenskapssett og egenskaper i NS 8360-1, punkt 6.7.

1. NONS_ReqTriggers er egenskaper definert i Standard Norge, NS 8360-1:2021, tillegg D.

2. NOSSB_ReqTriggers er egenskaper definert av Statsbygg.

ReqTrigger egenskapssettet omfatter en rekke egenskaper som angir:

- At objektet krever oppmerksomhet fra et annet fag.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

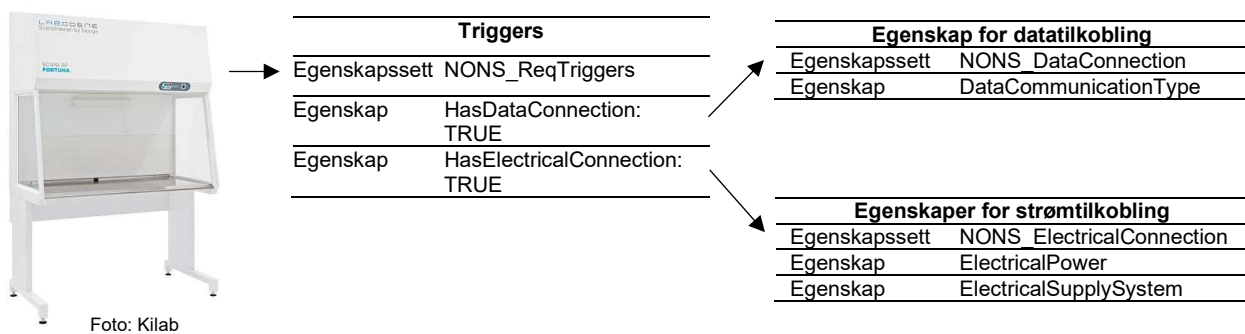
- Eksempel: En arbeidsbenk med innbygget belysning og avtrekk som krever strømtilførsel og avtrekk.
- Om det skal stilles ytterligere krav til objekter fra det andre faget.
 - Eksempel: Skal det stilles krav til mer spesifikke krav fra elektro. eller VVS-fagene.

ReqTriggers kan derfor både brukes for å markere forhov for oppmerksomhet fra et annet fag og for å stille krav til informasjon relevant for det andre faget.

Hvis man setter egenskapen NONS_ReqTriggers.HasBuildingControlConnection=TRUE, så blir det egenskapene i NONS_BuildingControls som er «krysset» (kravstilt) til en leveranse validert. Med ingen kryss i NONS_BuildingControls blir det altså ingen flere krav.

Hvis det skal stilles krav til mer informasjon fra det andre faget skal egenskapene for mer informasjon krysses av i kravdatabasen. Prosjektet skal bestemme om aktivering av en trigger (TRUE) medfører krav til mer informasjon og i så fall hvilken.

Eksempel:



Figur 5 – Eksempel viser hvordan man utløser krav til mer informasjon ved å «aktivere» utløserer med verdien «TRUE». For at det skal utløse krav til mer informasjon skal disse egenskapene krysses av i kravdatabasen.

For hver trigger er det et egenskapssett med tilhørende egenskaper. Egenskapssettet definert av Standard Norge heter NONS_ReqTriggers

Trigger-egenskaper definert av Standard Norge

Egenskap	Beskrivelse	Tilknyttet egenskapssett
HasPlumbingConnection	Objektet skal tilkobles rør.	NONS_PlumbingConnection
HasMechanicalConnection	Objektet skal tilkobles luftbehandling, kjøling og/eller oppvarming.	NONS_MechanicalConnection
HasBuildingControlConnection	Objektet skal tilkobles automasjon.	NONS_BuildingControlsConnection
HasDataConnection	Objektet skal tilkobles data.	NONS_DataConnection
HasElectricalConnection	Objektet skal tilkobles strøm.	NONS_ElectricalConnection
HasThermalRequirements	Rommet/sonen har krav til termiske egenskaper.	NONS_Thermal

Statsbygg har i tillegg utviklet følgende som ikke er standardisert i regi av Standard Norge ennå.

Egenskapssettet definert av Statsbygg heter NOSSB_ReqTriggers

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Trigger-egenskaper definert av Statsbygg

Egenskap	Beskrivelse	Tilknyttet egenskapssett
HasAcousticRequirement	Objektet har akustiske krav.	HasAcousticRequirement
HasFireSafetyRequirement	Objektet har brannsikkerhetskrav.	HasFireSafetyRequirement
HasFireSafetySpaceRequirement	Objektet har brannsikkerhetskrav på rom.	HasFireSafetySpaceRequirement
HasFireSafetyZoneRequirement	Objektet har brannsikkerhetskrav på sone.	HasFireSafetyZoneRequirement
HasEnvironmentalRequirement	Objektet har miljøkrav.	HasEnvironmentalDocumentationRequirement
HasSecurityRequirement	Objektet har sikkerhetskrav.	NOSSB_ReqTriggers.HasSecurityRequirement

Eksempel: NONS_HasElectricalConnection har tilsvarende egenskapssett NONS_ElectricalConnection. Herunder er det krav til å fylle ut egenskapene for ElectricalPower og ElectricalSupplyPower.

Triggers brukes ikke på objekter hvor det er naturlig at de har spesifikke egenskaper. Man bruker det på objekter som normalt ikke har denne typen tilkobling eller som er eid av fag som ikke beskriver slike egenskaper.

Eksempel: Man bruker ikke HasElecticalConnection på et strømuttak beskrevet av RIE.

10.3 Typisk bruk av «triggers»

Det kravstilles i et kravsett for RIV (VVS) at i en tidlig prosjekteringsfase skal NONS_ReqTriggers.HasBuildingControlsConnection settes for pumper, dvs. man skal for alle IfcPump-objekter må sette enten TRUE eller FALSE på denne egenskapen for å ikke få valideringsavvik.

Dette gir RIV (VVS) mulighet til å si til RIE (elektro) at «disse pumpene skal jeg ha på SD-anlegget».

Senere i prosjektet når man har valgt system og løsninger for SD-anlegg, kan det stilles krav til å angi hva som skal på f.eks. BACnet-protokoll og hva som skal på LON-protokoll.

Dette gjøres da i NONS_BuildingControls.BUSProtocolType.

Kravet for OK validering er at «i dette feltet skal det «stå noe». Hvis man skriver «GodJul» i dette feltet, så vil det være valideringsmessig OK så lenge det ikke er stilt krav til gyldige verdier.

Man kan «spisse» kravet ved å liste de tillatte verdiene i kravsettet, slik at NONS_BuildingControls.BUSProtocolType=BACnet vil være OK i valideringen, mens NONS_BuildingControls.BUSProtocolType=GodJul vil gi valideringsavvik.

11. Krav for premissfag

11.1 Definisjon av premissfag

I forbindelse med SIMBA definerer vi premissfag slik:

- Premissfag er fag som angir overordnede krav/konsepter/premisser som er underlag for andre fags detaljprosjektering.

I et BIM-perspektiv vil premissfag begrenses til fag som kan gi informasjon til en modell, men som ikke eier fysisk bygbare objekter i en modell.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Typiske premissfag er akustikk (RIA), brannsikkerhet (RIBr), men kan også omfatte f.eks. energi, sikkerhet («security» - Skallsikkerhet, eksplosjonssikkerhet, etc.) og miljø (BREEAM, klimagass). Andre temaer som også kan falle inn i denne kategorien er bl.a. krav/informasjon i forbindelse med logistikk og avfallshåndtering.

11.2 Generelle prinsipper for krav fra premissfag for brann og akustikk

Når krav fra premissfag skal legges inn i BIM-modellen gjøres dette ved å berike ulike parametere i form av tekst eller boolsk variabel (SANN/USANN). I kravdatabasen er det forslag til hvilke parametere som kan være aktuelle å legge inn i BIM-modell for RIBr og RIA. Parametere i denne listen er et større utvalg enn hva som vil være naturlig å legge opp til i et standard prosjekt og er ment for å legge til rette for enkeltprosjekter hvor disse parametere kan være praktisk å inkludere, evt. en fremtidig økning av ønsket mengde informasjon i BIM-modell.

Hvilke parametere som skal fylles inn vil variere fra prosjekt til prosjekt samt være avhengig av hvilken fase man er i. Dette bestemmes av prosjektleder i samråd med prosjektets BIM-ansvarlig fra det aktuelle premissfaget. Standard utfylt system har et anbefalt minimum av krav som må være med i et prosjekt for at det er hensiktsmessig å ha en egen premissfagsmodell.

I denne sammenheng er det i hovedsak tre ulike kategorier av «BIM-objekter» det kan være relevant å berike med parametere: fysisk byggbare objekter, romobjekter og virtuelle objekter.

11.2.1 Fysisk byggbare objekter (FO)

Dette er objekter som representerer noe som bygges/monteres (i IFC-terminologi kalles disse elements) i hovedfag-modeller. Typiske objekter er vegger, dører, vinduer og dekker.

11.2.2 Romobjekter (RO)

Dette er objekter som utgjør et rom. Rom kan være helt, delvis eller ikke begrenset av omliggende bygningsdeler. Dette gjelder primært romobjekter (IfcSpace) i ARK-modellen.

11.2.3 Virtuelle objekter (VO)

Dette er objekter som representerer informasjon, men ikke noe som skal bygges. Typiske varianter er:

- Objekter som utgjør en egendefinert sone (IfcSpatialZone), gruppering av rom (IfcZone) eller et volum-objekt.
- Duplikate objekter. Objekt som er en kopi av et objekt i et annet fags modell og som det andre faget er ansvarlig for.
- Objekter som genereres av grenseflater til et volum. I en IFC-modell, IfcVirtualElement som genereres av relasjonstypen IfcRelSpaceBoundary.

12. Metode for innlegging av krav til premissfag brannsikkerhet (RIBr)

Krav fra RIBr foregår ved at objekter berikes i egen RIBr-modell. For å kunne validere modeller skal informasjon ligge på riktige objektklasser iht. krav. Det stilles bare krav til bruk av VO og RO iht. beskrivelse punkt 11.2.

I en brannteknisk modell angis krav på fire egenskapssett:

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

1. NONS_FireSeparator
2. NONS_FireSectionAndCompartment
3. NONS_FireInformation
4. NONS_FireEscapeAndRescue

For mer detaljert beskrivelse av gruppene samt hva slags objekter kravene plasseres på, se tillegg C.1

13. Metode for innlegging av krav fra premissfag akustikk (RIA)

Innlegging av krav fra RIA foregår som en kombinasjon av at objekter i egen RIA-modell blir beriket med informasjon og objekter i andre fags modeller kan bli beriket med informasjon. Det pågår en modningsfase i akustikkfaget, og det er litt ulik praksis mellom de ulike rådgiverne i bransjen. Akustikkfaget jobber også med løsninger i forhold til tilfredsstillelse av krav, og dermed ulik kravsetting avhengig av hva og hvem som skal benytte inputen fra modellen. Denne kombinasjonen har medført at metoden er derfor foreløpig er lagt opp for å være fleksibel, slik at man har mulighet å legge til flere krav i hvert enkelt prosjekt. Det er kun stilt minimumskrav til luftlydisolasjon for skilleflater i forprosjekt og detaljprosjekt, relatert til krav i TEK/NS 8175.

I en akustisk modell vil det i hovedsak være tre grupper av krav/informasjon.

1. NONS_AcousticSeparator
2. NONS_AcousticSectionAndCompartment
3. NONS_AcousticInformation

For mer detaljert beskrivelse av gruppene samt hva slags objekter kravene plasseres på, se tillegg C.2

Det er et ønske at man i prosjekter forsøker å legge inn flere typer parameter for akustikk for å skaffe erfaring og kunne danne en beste-praksis løsning. Et eksempel på dette relatert til luftlydisolasjonskrav kan være at man i skisse prosjekt kan sette krav til luftlydisolasjon på romnivå, for deretter å sette krav til luftlydisolasjon for skilleflate i forprosjekt/detaljprosjekt og evt. på spesifikke vegger/dører/vinduer i detaljprosjekt eller FDV-informasjon.

14. Metode for innlegging av krav fra premissfag sikkerhet (RIS)

Det pågår en modningsfase når det gjelder bruk av BIM for RIS/security-faget, og det er litt ulik praksis mellom rådgivere i bransjen. Innlegging av krav fra RIS vil foregå ved at objekter i egen RIS-modell blir beriket med informasjon. RIS er et premissfag, men skiller seg fra andre premissfag på enkelte måter, spesielt ved at truslene det skal sikres mot vil være vidt forskjellige for ulike sektorer. Krav til sikring er regulert ulikt i de aktuelle lovverk, og kan også utløses av forretningsmessige krav (forsikring, oppbevaring av andre virksomheters informasjon) eller selvpålagte krav (f.eks. fra organisasjonens egen risikovurdering). Kravene kan videre være knyttet opp mot enten «må» eller «bør»-krav. Kombinasjonen av «må» og «bør»-krav medfører et behov for et fleksibelt kravsett. Kravsettet for security gir mulighet til å legge til flere krav i hvert enkelt prosjekt, og beskrive hvilke standarder og regelverk som er ønskelig å legge til grunn.

I en RIS-modell vil det i hovedsak være tre grupper av parametere (krav/informasjon) som vil være koblet opp mot IFC-objekttyper. Disse er:

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

- NOSSB_SecuritySectionAndCompartment
- NOSSB_SecuritySeparator
- NOSSB_SecurityMeasures

Ansvaret til RIS innen security innebærer å planlegge og prosjektere fysiske og elektroniske (sikrings)tiltak mot tilsiktede uønskede handlinger. Effektiv sikring krever samspill mellom cybersikkerhet, personellsikkerhet, sikkerhetskultur og administrative, fysiske og elektroniske sikringstiltak. RIS-faget har hittil ikke benyttet BIM som verktøy i sitt arbeid i særlig grad. Det er ikke «normalen» at sikringskrav er angitt i modell, eller at modell benyttes på en standard måte ved gjennomføring av sikringsrisikoanalyser. Kravsettet for security er derfor et førsteutkast, og et forsøk på å tilnærme seg sikring som del av standard leveranser i modell.

For mer informasjon om krav se tillegg D.

15. Metode for innlegging av krav fra premissfag miljø (RIM)

Miljøfaget omfatter mange temaer og skiller seg fra andre fag ved at man forholder seg til både myndighetskrav, byggherrekra og byggherrens mål for miljø. Kravene som stilles er i større grad kvalitetskrav og -mål, fremfor funksjonskrav.

For å lykkes med miljøprosjektering er det viktig at fokus blir satt på de aktuelle målene og kravene til prosjektet tidlig. Implementering av miljø i BIM-modellen er et tiltak som vil sikre nettopp at miljø er et førende premiss fra start.

Miljø er et tverrfaglig premissfag som per i dag ikke er integrert i BIM-kravsettet til Statsbygg. Tradisjonelt sett stiller ikke RIM krav i modell, men via rapporter og Miljøoppfølgingsplan (MOP), hvor Byggherrens miljøkrav, mål og tiltak settes frem. RIM arbeider heller ikke integrert i modeller sammen med andre fag, men henter ut nødvendig underlag fra andres modeller for sine beregninger. Standardisering av hvordan denne type data implementeres i modellene vil forenkle dette arbeidet.

Selve kravsett for miljøkrav til materialer, er per nå ikke implementert i kravdatabasen. Kravsettet for denne høringen er oppsummert i «SIMBA-2.1_RIM_Miljøkriterier_20220310». Regnearket gir oversikt over alle indentifiserte krav til informasjon det kan være aktuelle å implementere. Det er også identifisert for hvilke krav det er aktuelt å fremlegge/koble på miljødokumentasjon. Det er dette regnearket som har blitt brukt for vurdering av hvordan det er mest hensiktsmessig, både faglig og teknisk, å innarbeide miljø i kravsettet.

I regnearket «SIMBA-2.1_RIM_Miljøkriterier_20220310», henvises det til punkter i Statsbyggs mal for MOP. Flere byggherremål er overbyggende, og det må gjøres en samlet beregning for hele prosjektet for å kunne vurdere måloppnåelse og identifisere tiltak som skal til for å nå målet. Beregningene gjøres i flere faser i takt med utviklingen av prosjektet. For noen elementer/aspekter stilles det konkrete krav. Dette kan være krav om sertifisert trevirke, fravær av miljøgifter eller konkrete krav til klimagassutslipp fra ulike materialer.

15.1 Aktuelle krav og tema for 1. utkast av kravsett for miljø

Miljøfaget favner bredt slik at det i denne omgang er satt fokus på materialer. Det har vært fokus på lavhengende og vesentlige aspekter for ivaretagelse av miljøkrav for materialer.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Temaer som er nærliggende å vurdere i neste runde vil være energi, deretter for eksempel krav knyttet økologi og landskap, transport, vannforbruk og helse og innemiljø.

Det er identifisert at det er behov for at miljørådgiver kan stille konkrete krav for bestemte elementer og kunne hente ut data for å gjøre beregninger relatert til RIM. I tillegg er det viktig å kunne knytte miljødokumentasjon til modellen som bekrefter ivaretagelse av kravene.

15.2 Egen modell eller integrert i andres modell

Premisser for miljø må i utgangspunktet ivaretas i andre fags modeller. Unntaket kan være for ulike kartlegginger miljørådgiverne gjør, for eksempel forurensning i grunn og eksisterende økologi, samt kartlegging av miljøgifter og ombrukbare elementer i bygg som skal rehabiliteres eller rives. Data fra disse kartleggingene kan være aktuelt å legge inn i en egen RIM-modell. Dette vil være aktuelt å vurdere senere.

Se «SIMBA-2.1_RIM_Miljøkriterier_20220310».

16. Bruken av soneobjekt

16.1 Om IfcSpatialZone

IFC4 har introdusert en ny forekomst-entitet (objekttype) benevnt IfcSpatialZone.

Denne er beskrevet som følger i IFC-standarden:

«A spatial zone is a non-hierarchical and potentially overlapping decomposition of the project under some functional consideration. A spatial zone might be used to represent a thermal zone, a construction zone, a lighting zone, a usable area zone. A spatial zone might have its independent placement and shape representation.»

En IfcSpatialZone har altså egen, uavhengig geometrirepresentasjon, i motsetning til IfcZone som bare er en grupperingsfunksjon (container) for IfcSpace (romobjekter) eller andre IfcZone (sone-i-sone), og dermed «arver» geometrien for romobjektene som inngår i sonen. IfcZone kan altså ikke brukes til å representere annen geometri enn summen av geometrier for romobjektene.

Fordelen med å benytte IfcSpatialZone er altså at vi kan bruke den til å representere ethvert volum som har en eller annen fellesnevner, eksempelvis en kontrollsoner med avgrensning midt i en vegg, en klimatisert sone som også går et stykke inn i en vegg, en utleiesone som f.eks. baserer seg på areal fra ytterkant av yttervegger og til midt i innervegger, et råteskadd område på deler av en vegg eller som delvis dekker flere vegger og et dekke osv.

IFC4 har også et «tilsvarende» typeobjekt IfcSpatialZoneType, og denne har igjen predefinerte typer, uttrykt ved en «enumeration» (nedtrekk) IfcSpatialZoneEnum. De predefinerte typene er:

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

IfcSpatialZoneTypeEnum

ENUMERATION OF

```
CONSTRUCTION  
FIRESAFETY  
LIGHTING  
OCCUPANCY  
SECURITY  
THERMAL  
TRANSPORT  
VENTILATION  
USERDEFINED  
NOTDEFINED
```

Figure 6 – Utklipp fra IfcSpatialZoneTypeEnum spesifikasjonen

Blant de predefinerte typene er altså bl.a. brannsoner (FIRESAFETY) og sikkerhetssoner (SECURITY). Dessuten finnes det en type USERDEFINED, som kan benyttes til å etablere egendefinerte sonetyper.

Når man i en IFC-modell setter IfcSpatialZoneEnum=USERDEFINED, så er «IFC-mekanismen» at man samtidig skal sette et egendefinert «navn» i attributten ObjectType på den aktuelle forekomsten. I dette tilfellet blir det da IfcSpatialZone.ObjectType=[sonenavn].

16.2 Mulighet for å bruke IfcSpatialZone for å angi BTA og BRA pr etasje

Som alternativ til kravstilt metode er det mulig å angi arealer for BTA og BRA med IfcSpatialZone. Dette skal bare benyttes hvis det ikke er mulig å benytte kravstilt metode og skal aksepteres av Statsbygg.

Metoden omfatter å definere to typer egendefinerte sonetyper med bruk av entiteten IfcSpatialZone:

1. IfcSpatialZoneTypeEnum=USERDEFINED med IfcSpatialZone.ObjectType=GFA er kravet til å sette egendefinert «sonenavn» GFA [en: Gross Floor Area] for å representere bruttoareal (BTA) iht NS 3940. Kravet gjelder pr definert etasjeobjekt (IfcBuildingStorey) i modellen. Det skal altså finnes et IfcSpatialZone-objekt for hver etasje som geometrisk dekker hele etasjen, til ytterkant yttervegg.
2. IfcSpatialZoneTypeEnum=USERDEFINED med IfcSpatialZone.ObjectType=UA er kravet til å sette egendefinert «sonenavn» UA [en: Usable Area] for å representere bruksareal (BRA) iht. NS 3940. Kravet gjelder pr definert etasjeobjekt (IfcBuildingStorey) i modellen. Det skal altså finnes et IfcSpatialZone-objekt for hver etasje som geometrisk dekker hele etasjen, til innerkant yttervegg.

Vi ønsker å benytte engelsk navngivning på de egendefinerte sonetyperne av hensyn til god dialog også med utenlandske prosjekteringsgrupper og utenlandsprosjekter.

Kriteriene for å definere et etasjeobjekt (IfcBuildingStorey) i modell skal vis annet ikke avtales følge reglene for etasjeantall i «Veiledning: Grad av utnyttning - Beregnings- og måleregler» fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) fra 2014.

Kravet til bruk av IfcSpatialZone for å uttrykke BTA og BRA i IFC-modeller erstatter tidligere krav til å ha romobjekter (IfcSpace) med navn (.Name) hhv. BTA og BRA.

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

16.3 Annen anvendelse av IfcSpatialZone

Det er anledning til i hvert prosjekt å definere ytterligere egendefinerte sonetyper på samme måte, for andre typer soner som er relevante i prosjektet. Noen forslag til / eksempler på aktuelle sonetyper («navn» for attributt ObjectType) kan være:

CLEANROOMLEVEL = sone med renromskrav
CULTURALHERITAGE = kulturminnesone
INFECTIONCONTROL = smittevernsone
LEANCONSTRUCTIONCONTROL = kontrollsone for *Lean Construction*
PRESSURECONTROL = sone med krav til lufttrykk (overtrykk/undertrykk)
UNIVERSALDESIGN = Sone for grad av oppfyllelse for universell utforming

17. Navngivning og egenskaper på typeobjekt

Statsbygg ønsker framover å strukturere kravene til egenskaper på objekter slik at det som reelt er objekttypeegenskaper skal ligge på typeobjektene (IfcTypeObject med undertyper), mens det som reelt er objektforekomstegenskaper skal ligge på forekomstobjektene (IfcObject med undertyper). Mange av kravegenskapene er reelt objekttypeegenskaper, og bør så langt modelleringsprogramvaren gir mulighet for det legges der. Dersom samme egenskap (attribute eller property) legges både på forekomst og type, anses det normalt at forekomstegenskapen overstyrer typeegenskapen, med mindre IFC-standarden spesifikt angir noe annet.

18. Angivelse av utendørs objekter

SIMBA 2.1 åpner opp for å ta i bruk en metode fra NS 8360-1, tillegg D for å angi at objekter ligger utenfor klimaskallet til bygg.

Dette gjelder typisk tekniske komponenter som ikke har IsExternal og objekter som ligger utenfor klimaskallet typisk LARK og RIVA.

Egenskap Pset_XxxCommon.IsExternal² ligger på mange elementer³ i IFC-standarden men ikke alle. IsExternal er boolsk hvilket vil si at den bare kan ha egenskapen TRUE eller FALSE. Bruken av denne tilsier at elementer som ligger innenfor klimaskallet til et bygg skal ha verdien FALSE mens alle elementer som ligger i klimaskallet skal ha verdien TRUE. Det gjør det blant annet enkelt å filtrere og eksportere elementer som er relevante for energiberegning. IsExternal dekker dermed ikke hvis man vil angi elementer som ligger utenfor klimaskallet, for eksempel LARK eller RIVA (mange av elementene for RIVA har for øvrig ikke IsExternal).

NS 8360-1:2021 angir egenskapssett og egenskap for å angi om et objekt ligger utenfor klimaskallet. Egenskapssettet er NONS_Process og egenskapen heter IsOutside. Standarden beskriver det slik:

For å kunne skille ut tekniske installasjoner som ligger utenfor bygget, brukes en egendefinert egenskap med en av de tillatte verdiene, som er True eller False...

² Xxx i Pset_XxxCommon angir at det finnes flere Common-egenskapssett for ulike elementer.

³ I IFC-standarden er et element en generell betegnelse for alle fysiske bygningselementer.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

19. Egenskaper for romnumre

SIMBA 2.1 åpner opp for å ta i bruk en metode fra NS 8360-1, tillegg D for å angi ulike bruksromnumre på rom (IfcSpace). Romnumrene som er aktuelle å ta i bruk, men som det ikke stilles til krav til er geografisk romnummer og bruksromnummer.

Egenskapssettet er NONS_RoomID og egenskapene heter:

RoomNoGeo for Geografisk romnummer. Standarden beskriver det slik:

Romnummer med tilknytning til aksennett, benyttes i byggeprosessen før rom er etablert.

RoomNoUser for Bruksromnummer. Standarden beskriver det slik:

Det romnummeret som står på døren i den ferdige bygningen. Har normalt en form som angir bygning, etasje og løpenummer, slik at det er mulig å finne frem.

NS 8360-1 beskriver også hvordan man kan angi Romfunksjonsnummer og romnavn. **Dette skal ikke benyttes**. SIMBA 2.1 beskriver at:

Romfunksjonsnummer skal angis med IfcRoot.Name

Romnavn skal angis med IfcRoot.LongName

For å sjekke hvor mange som faktisk leser denne veilederen utloves det en pakke Tvist til de første fem som tar kontakt med steen.sunesen@statsbygg.no og skriver «I know SIMBA» i emnefeltet.

20. Metode for å angi forespørsel om utsparing eller teknisk rom/volum

IFC-entiteten IfcOpening benyttes for å modellere åpninger i andre entiteter, f.eks. der RIB modellerer en åpning i sin vegg (IfcWall) for en ventilasjonsgjennomføring.

Der et fag (typisk RIV eller RIE) ønsker å forespørre om etablering av en utsparing i en entitet som ligger i en annen modell enn sin egen, benyttes entiteten IfcBuildingElementProxy med PredefinedType PROVISIONFORVOID i sin egen fagmodell. Dette objektet fjernes når den reelle åpningen er modellert av det aktuelle faget.

Tilsvarende kan et fag forespørre om et rom eller volum fra den aktøren som har ansvar for romobjektene (normalt ARK). Dette gjøres med IfcBuildingElementProxy med PredefinedType PROVISIONFORSPACE i sin egen fagmodell. Dette objektet fjernes når det reelle rommet eller volumet er modellert av det aktuelle faget.

21. Maskinell validering

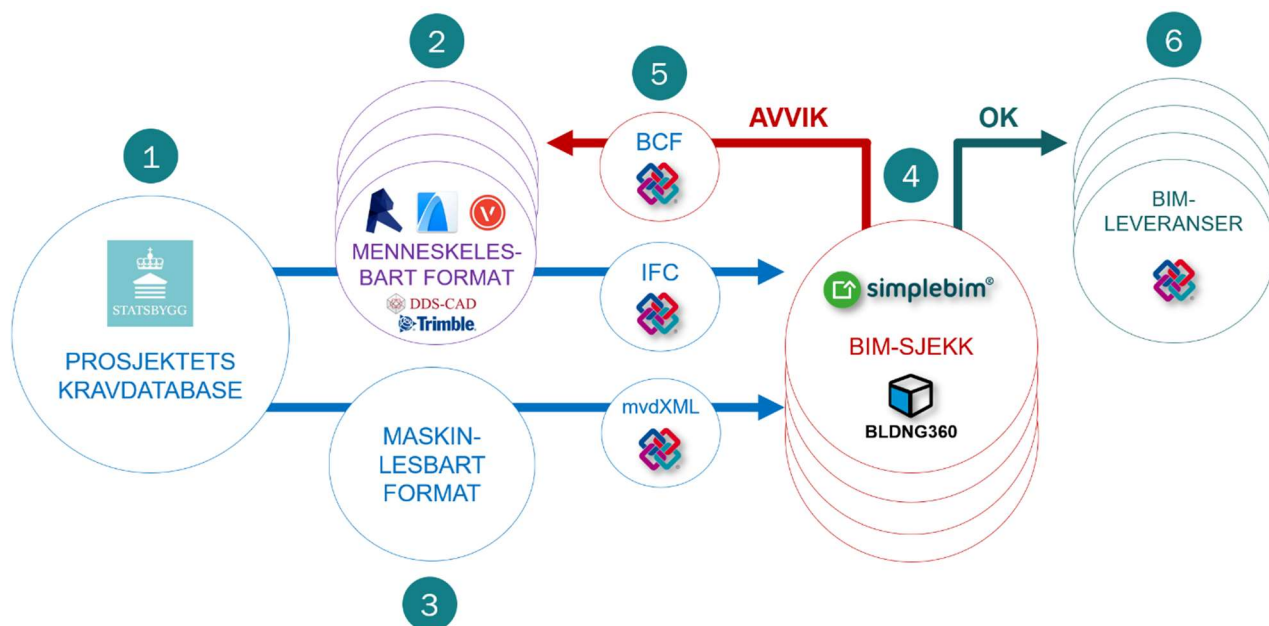
Fra 1. januar 2020 stiller Statsbygg krav til at alle prosjekter som leverer BIM-modeller skal bruke maskinell validering og retting av avvik i modeller i henhold til gjeldende kravsett.

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP



Figur 7 - Arbeidsflyt for validering

1. Krav legges i en kravdatabase som beskriver krav spesifikt for objektklasse, fase og ansvarlig fag. Når det startes et nytt prosjekt lages en prosjektspesifikk kopi som man kan lages visse tilpasninger i.
2. De prosjekterende/modellerende kan lese krav enten direkte i kravdatabasen eller i rapporter. De lager modell i henhold til krav. Modellen leveres til kontroll på det åpne formatet IFC.
3. Krav kan også uttrykkes som et maskinlesbart kravsett på det åpne formatet mvdXML. Kravet uttrykt på mvdXML-format leses av valideringsverktøy for å sjekke modell.
4. Modell kontrolleres av valideringsverktøyet.
5. Avvik registreres og kan kommuniseres med prosjekterende/modellerende ved hjelp av det åpne formatet BIM Collaboration Format (BFC).
6. Når det alle uakseptable avvik er rettet er modellen klar til leveranse (forutsatt at krav som ikke kan valideres automatisk også er tilfredsstillt). Det forutsettes at prosjektene selv, eventuelt med noe opplæring, selv utfører maskinell sjekk av modeller før leveranser.

Det vil i alle prosjekter tilgjengeliggjøres maskinlesbare kravsett på mvdXML-format.

Eventuelle avvik fra krav i SIMBA 2.1 skal være avtalt med byggherre.

For å unngå oppsamling av avvik mot slutten av hver leveranse, anbefales det at det utføres validering fortløpende.

Beskrivelse for praktisk bruk av databaseløsningen og validering finnes på nettsiden:

<https://sites.google.com/view/simba-bim-krav>

22. Modelleveranser til arkiv

Etter hver prosjektfase skal alle modellerende fag levere komplett sett av kvalitetssikrede modeller til arkiv. Kvalitetssikring skal være i henhold til avtalte krav i SIMBA 2.1 og med bruk av maskinvalidering B-1. Modeller skal leveres i henhold til prosedyren «*Mottak, kontroll og lagring av BIM*» som blant annet omfatter utfyllelse av skjemaet «*BIM Leveringsskjema*».

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

23. Leveranse på IFC4

SIMBA 2.1 stiller krav til modelleveranser på IFC4 Add2. Kravet omfatter at kvaliteten for alle modelleveranser skal være i henhold til spesifikasjonen for buildingSMARTs Reference View for eksport. I praksis betyr det at programvare som ikke er sertifisert for IFC4 Reference View Export ikke skal brukes i prosjektet. Dette med mindre at det er kvalitetssikret at kvaliteten på modelleksport er tilfredsstillende. Leverandøren av informasjonen står ansvarlig for kvaliteten på modelleksporten.

24. BIM-krav i byggefase

24.1 Bakgrunn og formål

Erfaring fra mange prosjekter tilsier at modellinformasjon om bygget ikke oppdateres i løpet av byggefase. Modeller representerer dermed ikke det byggede prosjektet. Dette vil vi endre på. Statsbygg vil oppnå at informasjon kan gjenbrukes mest mulig på tvers av prosjektfaser og på tvers av prosjekter. Modellinformasjon skal oppdateres i takt med prosjektets utvikling.

Statsbygg krever:

- Modeller fra våre arkitekter og rådgivere er best mulig forberedt for entreprenørens prosesser. Dermed spares tid og ressurser på å tilpasse informasjon til utførendes informasjonsbehov.
- Modeller brukes mest mulig. Dette skal redusere manuell tegningsproduksjon og sikre digital informasjonsflyt gjennom byggefase.
- At modeller som leveres til drift og forvaltning er i henhold til kravene i SIMBA. Dette sikres ved at modell benyttes som primær informasjonskilde i byggefase og at modeller oppdateres løpende med endringer.

BIM-krav i byggefase er utviklet i samarbeid med entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (EBA) sin VDC-gruppe. Gruppen har gitt innspill til BIM-krav og deltatt i høring av dokumentasjon.

24.2 Generelt

Byggefase deles inn i tre delfaser med ulike aktiviteter og dermed ulike behov for informasjon. Tabell 5 beskriver de tre delfasene.

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Tabell 3 – Delfaser BIM-krav i byggefase

Byggefaseen deles opp i tre delfaser, hver med sine behov for informasjon.

Nr.	Delfase	Beskrivelse
1	Tilbudsfasen	Metode for å avtale BIM-krav i prosjekt følger NS-EN ISO 19650-2. Dette omfatter tre delprosesser hvor (1) bestiller beskriver sine krav (2) ledende leverandør gir deres tilsvarende svar på hvordan de har tenkt å levere på disse kravene og (3) valgt ledende leverandør bekrefter hvordan de vil levere på krav etter avtale og godkjenning fra bestiller. For mer informasjon, se Statsbyggs BIM-kravdokument – Del 1 veiledning.
2	Planleggings- og utførelsesfasen	Prosjektgruppen planlegger utførelsen. Utførende innkjøper produkter og bygger/monterer byggverk. I denne delfasen er det mulig å tilpasse modeller i noen grad til utførende informasjonsbehov. Informasjon skal fortsatt være basert på prinsippene i SIMBA, men kan justeres noe i forhold til utførende behov. Det er viktig å tenke på at informasjon til slutt skal leveres i henhold til SIMBA.
3	Ferdigstillings- og dokumentasjonsfasen	Utførende ferdigstiller byggverk og dokumenterer utførelse i henhold til avtalte krav. I denne delfasen skal informasjonsproduksjonen og innsamlingen fra prosjekterende og utførende tilpasses Statsbyggs krav til dokumentasjon ift. drift og forvaltning slik det er beskrevet i SIMBA.

24.3 Grunnlag for utførendes prising

Det er flere fordeler ved å bruke modell som underlag for kostnadskalkyle. Det er meget effektivt og sikkert å ta ut mengder. Det er enkelt å holde oversikt over prosjekteringsmodenhet og om alle objekter er priset. Og det er enkelt å oppdatere kalkyle med endringer. Det anbefales at det i tillegg til påkrevde kalkyler ved gitte milepeler i prosjekt, også løpende utvikles kalkyle som verktøy for kostnadsstyrt prosjektering.

Utførende som bruker modell som underlag for kalkyle og prising etterspør så riktige modeller som mulig. Modeller skal være mest mulig ferdigprosjekterte og gi så riktig bilde på krav til utførelsen.

I noen tilfeller etterspør utførende mest mulig detaljerte modeller for å kunne kalkulere kostnad basert på objekter i stedet for arealer eller kombinasjon av arealer og objekter. De kan i noen prosjekter be om at prosjekterende legger inn flere objekter enn det som er prosjektert og kvalitetssikret for å simulere en fullt detaljert modell. Dette medfører stor risiko for avvik mellom grunnlag for kalkyle og det faktiske prosjekterte prosjektet. Denne praksis skal ikke brukes i Statsbyggs prosjekter.

24.4 Kravsett for byggefase i kravdatabasen

BEMERK: Oppsett av kravsett i byggefase skal utføres av Statsbyggs BIM-ansvarlige.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

24.4.1 Tilbudsfasen

Tilbudsfasen kan i prinsippet gjennomføres når som helst i løpet av prosjekteringsfasen. Tidspunkt avhenger ofte av hva slags entreprise som utførelsen gjennomføres under. Er gjennomføringen byggherrestyrt vil tilbudsfasen ofte gjennomføres med detaljprosjektert underlag. Er gjennomføringsmodellen totalentreprise eller samspillsentreprise vil tilbudsfasen ofte gjennomføres med underlag fra forprosjekt eller tidligere. Innholdet i modellene beskriver prosjekterings modning. Det er derfor risiko for at et standardisert kravsett ikke representerer prosjekterings modenhet.

Det er derfor ikke etablert et eller flere standardiserte kravsett til BIM-krav i kravdatabasen til SIMBA.

Når kontraheringstidspunktet er kjent i prosjektet anbefales det at man tar en kopi av det kravsett som representerer ambisjonsnivået for tilbudsunderlaget best og bruker dette som underlag for å lage et kravsett for tilbudsunderlaget.

Eksempel 1: Hvis tilbudsfasen bruker underlag fra forprosjekt og gjennomføres som del av forprosjektet angis kravsettet som en ny milepel under B3.2, f.eks. B3.2.6 etter at fagene har kvalitetssikret at modeller er i henhold til krav fra B3.2.5. Utgangspunkt for kravsettet kan være B3.2.5 med eventuelle tillegg som tilfredsstillende krav i tabell 6 herunder.

Eksempel 2: Hvis tilbudsfasen bruker underlag fra detaljprosjekt og gjennomføres som del av byggefasen angis kravsettet som en milepel under B4.2, f.eks. B4.2.1 etter at fagene har kvalitetssikret at modeller er i henhold til krav fra B4.1.9. Utgangspunkt for kravsettet kan være B4.1.9 med eventuelle tillegg som tilfredsstillende krav i tabell 6 herunder.

24.4.2 Planleggings- og byggefasen

Modeller for planleggings- og byggefasen skal tilpasses utførendes behov for informasjon. Behov for informasjon i modell vil avhenge av hvordan utførende bruker modell i planlegging og bygging. Det kan for eksempel gjelde utførendes informasjonsbehov i forhold til planlegging, innkjøp av produkter, anskaffelse underleverandører, bygging, herunder prefab bærende stål, armeringsmodell, prefab badrom etc. Krav til modell i planleggings- og utførelsesfasen avtales individuelt i prosjektet i forhold til prosjektets ambisjoner for å benytte BIM og utførendes prosedyrer, teknologi og kompetanse.

24.4.3 Ferdigstillelles- og dokumentasjonsfasen

Mål for leveranse i ferdigstillelles- og dokumentasjonsfasen er angitt i kravsettet B5.1.1. Dette kravsettet bør brukes som utgangspunkt for ferdigstillelse av modell og dokumentasjon av endringer og tilføyelser av informasjon i løpet av byggefasen.

24.5 Krav til modell i byggefasen

Første gang entreprenør ser informasjon om bygget er i tilbudsfasen. Det er liten mulighet for å tilpasse informasjon til de enkelte potensielle utførende på dette tidspunktet. Det er derfor viktig at informasjon leveres basert på en standardisert struktur. Innspill til krav fra EBA samstemmer med krav i SIMBA. I følgende tabeller vises utførendes krav til informasjon. Disse skal hensyntas ved opprettelse av et kravsett for tilbudsfasen. Modellenes viktigste formål for utførende i tilbudsfasen er å kunne orientere seg i prosjektet og beregne pristilbud.

Tabell 4 – Krav i alle tre delfaser i byggefasen – Tilbudsfasen, planleggings- og utførelsesfasen samt ferdigstillelles- og dokumentasjonsfasen

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Følgende krav gjelder for alle tre delfaser i byggefaser: Tilbudsfasen, planleggings- og utførelsesfasen samt ferdigstillelses- og dokumentasjonsfasen.

	Tilbud	Planlegging og utførelse	Ferdigstillelse og dokumentasjon
Modeller skal leveres på IFC-format.	X	X	X
Alle komponenter skal eksporteres med riktig IFC-klasse.	X	X	X
Det skal brukes standardisert nedbrytningsstruktur (IFC).	X	X	X
Modellene skal følge god modelleringsskikk og representere fremgangen i beslutnings- og kvalitetsikringsprosessene.	X	X	X
Modeller skal være tverrfaglig kontrollert, herunder ingen geometriske kollisjoner og bruk av egenskaper skal være konsistent. Det skal etableres systematisk metode for tverrfaglig koordinering og kontroll av leveranser.	X	X	X
Det skal etableres system for tydelig å kommunisere revisjon av modell.	X	X	X
Typer skal være navngitt med typeunik objekttypekode.	X	X	X
Alle komponenter skal beskrives slik at bla. utførendes kalkulatorer forstår hva komponenten er.	X	X	X
Alle komponenter skal være merket med prosesstatuskode (f.eks. MMI) for entydig å kommunisere hvor modent objektet er i modell.	X	X	X
SIMBA-krav: ProcessStatus			
Alle komponenter med prisdrivende egenskaper (utvendig, bærende, u-verdi, brann, lyd etc.) skal ha disse egenskapene utfyllt.	X	X	X
Alle komponenter skal eksporteres med mengdeegenskaper.	X	X	X
Objektets GUID skal ikke endres med mindre objektet erstattes av en annen objekttype. Grunnen er at det blant annet skal være mulig å oppdatere modeller i eksisterende kalkyler.	X	X	X

Tabell 5 – Krav i siste to delfaser i byggefaser - Planleggings- og utførelsesfasen samt ferdigstillelses- og dokumentasjonsfasen

Følgende krav gjelder for planleggings- og utførelsesfasen samt ferdigstillelse- og dokumentasjonsfasen.

	Tilbud	Planlegging og utførelse	Ferdigstillelse og dokumentasjon
Tekniske komponenter skal vise tilhørighet til system. Dette kan håndteres både ved gruppering av tekniske komponenter i primærsystemet de tilhører og ved å identifisere tilhørende primære system med Tverrfaglig merkesystem PA 0802 (etter hvert PA 0805).		X	X
Krav til samhandling, koordinering og leveranser omfatte også prosjekterende og modellerende underleverandører (prefab).		X	X
Det bør etableres hensiktsmessig oppdeling av modell for bygging. Især i større prosjekter. Behov defineres av entreprenør, men det er en oppgave som skal tas med hos modellansvarlig. Oppdeling av modell skal ivareta behov for oppdeling i kontrollvolumer for hensiktsmessig tverrfaglig kvalitetssikringsprosess.		X	X

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Tabell 8 – Krav i siste delfase i byggefasesen - Ferdigstillelses- og dokumentasjonsfasen

Følgende krav gjelder for ferdigstillelse- og dokumentasjonsfasen.

	Tilbud	Planlegging og utførelse	Ferdigstillelse og dokumentasjon
Tverrfaglig merkesystem PA 0802 (etter hvert PA 0805) for å koble modell til dokumentasjon. Grunnen til kravet er at det skal være mulig å koble dokumentasjon på system- og objektnivå.			X
Statsbygg krever også at GTIN-kode skal omfattes av produktokumentasjon for å kunne koble objekter til produktokumentasjon. Hvorvidt GTIN-kode skal legges på objekter i modell avtales i prosjekt. Dette avhenger av om det er teknologi og metode tilgjengelig for effektivt å kunne tildele riktig GTIN-kode på BIM-objekter.			X
Som-bygget modell (geometri). Se pkt. 4.12.6			X

24.6 Som-bygget

Informasjon fra detaljprosjekt bearbejdes og endres i løpet av byggefasesen. Det leveres andre produkter enn og utførelse endres i forhold til det som er detaljprosjektert. Når prosjektet overføres til drift og forvaltning skal all FDV-relevant informasjon være oppdatert.

24.6.1 Akseptable og ikke-akseptable avvik

Noen av disse endringer er enten forbedringer fordi den utførende bidrar med egen erfaring eller har ingen konsekvens. Disse kan aksepteres. Andre endringer medfører redusert kvalitet på byggets funksjonalitet eller tilstand og kan ikke aksepteres. Sistnevnte skal endres på bygget slik at utførelse er minst like bra som det prosjekterte.

Alle aksepterte endringer skal oppdateres i dokumentasjonen om bygget. Det omfatter også oppdatering av modeller. «Som-bygget»-leveranse skal som et minimum inneholde:

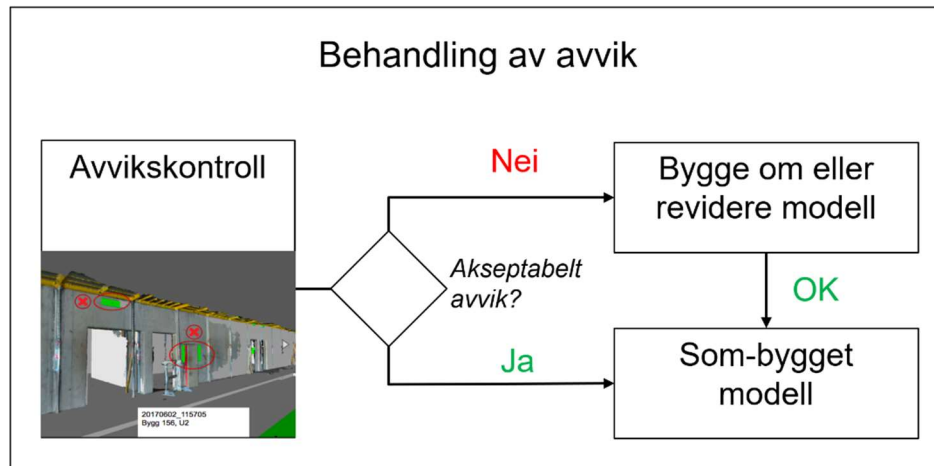
- Korrigert modell for alle faktiske endringer etter ferdig godkjent detaljprosjekt og fram til ferdigstillelse. Dette gjelder endring av løsninger, typer, plassering utover akseptable toleranser.
- Egenskaper spesifikke for som-bygget leveransen i henhold til kravdatabasen. Dette omfatter blant annet kvalitetssikrede TFM-koder og oppdaterte prosessstatuskoder (MMI) som gjenspeiler som-bygget-situasjon. Hvis prosjektet har besluttet å legge inn produkttypekoder (GTIN) i modellen skal dette også foreligge.

24.6.2 «Som-bygget»-arbeidsgruppe

Utførende, prosjekterende og oppdragsgiver etablerer en felles arbeidsgruppe med ansvar for å registrere avvik og avtale aksjoner. Arbeidsgruppen blir enig om tillatte avvik, metode for avvikskontroll og frekvens for avviksbehandling. Figuren under viser flyten for BIM-objekter fra som-prosjektert til som-bygget. Utførende

Bygget kontrolleres løpende, som del av kvalitetssikring for utførende, for samsvar med modell. Avvik rapporteres med gitte intervall til arbeidsgruppen. Arbeidsgruppen blir enig om hvordan ikke-tillatte avvik skal håndteres, og melder dette til enten prosjekterende eller utførende. Når alle avvik er behandlet og det bare er tillatte avvik igjen, kan modellen oppdateres til som-bygget.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP



Figur 8 - Arbeidsflyt for BIM-objekter fra som-prosjekttert til som-bygget

Tabell 9 - Endringer i følgende objekter skal som minimum oppdateres i modell:

Sekundære bærende konstruksjoner.	<p>Dette omfatter blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oppheng av tekniske føringer • Oppheng av utstyr • Bæresystem datagulv • Gangbruer, stiger og balkonger i tekniske rom og mellometasjer. <p>Slike konstruksjoner er viktig for å forstå hvordan komponenter er montert, forstå tilgang til komponenter og vite hvor mye plass det er for eventuelle senere planlegging av nye eller endringer i løsninger.</p>
Plassering eller endring av skjulte/innbyggede tekniske komponenter som er viktig for byggets funksjon, sikkerhet eller tekniske drift.	Det kan være en stengeventil som flytter posisjon fra himling over korridor til himling over kontor. Da kan det være vanskelig å finne ventil i modell.
Hulltaking i bærende konstruksjoner.	Dette er viktig for å forstå mulighet for senere nye eller endringer i føringer og byggets konstruktive egenskaper.
Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner.	Dette er viktig for å vite plassering av brannbeskyttelse og om det kan utføres endringer på løsninger.

Tabell 10 - Endringer som ikke trengs oppdateres i modell.

Synlige tekniske komponenter	<p>Det kan f.eks. være mindre eller uvesentlige plassering av en stikkontakt, lysbryter, lampe, tilluftsventil.</p> <p>Dette gjelder bare hvis ny plassering ikke medfører endring av byggets funksjon eller at komponenten ikke lengre er synlig eller kan betjenes etter hensikten. Endret funksjon kan være at f.eks. en lysbryter ikke kan plasseres i vilkårlig høyde. Krav til universell utforming tilsier montasjehøyde for apparater som normalt skal betjenes er 800-1100 mm over ferdig gulv (gjelder brytere, stikk,</p>
------------------------------	--

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP



o.l.). Minimum én stikk i hvert rom skal plasseres i denne høyden. Øvrige stikk plasseres minimum 200 mm over ferdig gulv. Ingen stikkontakter bør plasseres nærmere et innvendig hjørne enn 500 mm, hvis de forutsettes anvendt i normal daglig bruk.

Bygningskomponenter som ikke er primært eller sekundært bærende.

Det kan være plassering av dør, vegg, kledning. Dette gjelder bare hvis ny plassering ikke medfører endring av byggets funksjon og brannsikkerhet.

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Tillegg A – Tverrfaglig merkesystem

A.1 Versjon av TFM-system

Nye prosjekter skal levere TFM-kode i henhold til PA 0805 som er basert på Standard Norges NS 3457-7, -8 og -9 samt NS 8360-2 og veiledninger (heretter kallet NS-TFM). TFM-kode skal som minimum leveres på Nivå 0 som beskrevet i punkt A.3.1.

Prosjekter som skal levere TFM-kode i henhold til Statsbyggs PA 0802 skal det leveres på Nivå 0 som beskrevet i punkt A.3.5.

A.2 TFM-egenskapssett

Navn på egenskapssett: NONS_Reference

NO = Norge, SSB = Statsbygg + Sykehusbygg + Bane NOR – Iht. regler for egendefinerte egenskaper i NS 8360-1:2021, punkt 6.7

Alle egenskaper for TFM skal legges under dette egenskapssettnavn.

A.3 TFM-egenskaper

Det er tre nivå for innlegging av TFM-kode i BIM-modell.

- På nivå 0 angis hele TFM-strengen i en egenskap.
 - Alle fortegn utfylles som del av koden.
- På nivå 1 angis hvert «tema» i TFM-strengen (lokasjon, system, komponentforekomst, komponenttype) i fire separate egenskaper.
 - Identifikator foran hvert «tema» utfylles ikke som del av koden, men tildeles maskinelt.
 - Identifikatorer mellom ledd innen temaet utfylles som del av koden.
- På nivå 2 angis hvert ledd innenfor hvert «tema» i TFM-strengen, alle i separate egenskaper.
 - Alle identifikatorer som skiller leddene utfylles ikke som del av koden men tildeles maskinelt.

A.3.1 Nivå 0

Nivå 0 er kravet som gjelder for prosjekt i Statsbygg, ut fra de behovene som pr. nå er angitt for forvaltning og drift. Selv om det er nivå 0 som er krav til leveranse, kan det være enklere å utvikle og vedlikehold kodene som separate datafelter enten på nivå 1 eller nivå 2. Det vurderes i det enkelte prosjektet om det skal kodes på nivå 0, 1 eller 2. Vurderingen kan gjøres fagvis.

Fordelene ved å kode på nivå 2 er at det kan være enklere å:

- Utvikle koden løpende etter hvert som prosjektet modnes
- Administrere løpenumre
- Trekke ut de ledd som relevante for f.eks. fysisk merking

Legges leddene inn som separate datafelter, settes disse sammen til en kodestring ved leveranse.

Følgende egenskaper skal brukes for å angi TFM-koder på henholdsvis nivå 0, 1 og 2.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Tabell A.1 - TFM, Nivå 0

Nivå 0	
Beskrivelse	Egenskap
Samlet kode	RefString

Eksempel på kode på nivå 0:

PA 0805	++B106=360.014.04-SQZ0023%SQZ.008.03
---------	--------------------------------------

Hvis det skal leveres iht. PA 0802 se punkt A.3.5

A.3.2 Nivå 1

På nivå 1 angis de fire ledd av TFM-koden; Lokasjon, system, komponentforekomst og komponenttype som datafelter samlet for hvert ledd.

Tabell A.2 - TFM, Nivå 1

Nivå 1	
Beskrivelse	Egenskap
Lokasjon - tomt og bygg (Primær)systemets plassering.	RefPriSysLoc
Samlet systemkode	RefPriSysOcc
Samlet komponentforekomst ID	RefCompOcc
Samlet komponenttypekode	RefCompType

Eksempel på kode på nivå 1:

PA 0805	++	B106	=	360.014.04	-	SQZ0023	%	SQZ.008.03
---------	----	------	---	------------	---	---------	---	------------

Eller hvis det skal leveres iht. PA 0802

PA 0802 forekomst	+	B106	=	360.014	-	SQ023		
PA 0802 type	+	B106	=	360.014			-	SQ008T

A.3.3 Nivå 2

På nivå 2 angis alle ledd i TFM-koden som separate datafelter. Merk at lokasjonskoden er lik mellom nivå 1 og nivå 2 da denne bare består av en kode som velges av oppdragseier.

Tabell A.3 - TFM, Nivå 2

Nivå 2	
Beskrivelse	Egenskap
Lokasjon - tomt og bygg	RefPriSysLoc

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Systemkode	RefPriSysClass
Systemtypekode	RefPriSysNo1
Undersystemkode	RefPriSysNo2
Komponentkode	RefCompClass
Komponentforekomstkode	RefCompOccNo
Komponenttypekode	RefCompTypeNo1
Underkomponenttypekode	RefCompTypeNo2

Eksempel på kode på nivå 2:

I henhold til PA 0805

++	B106	=	360	.	014	.	04	-	SQZ	0023	%	SQZ	.	008	.	03	
----	------	---	-----	---	-----	---	----	---	-----	------	---	-----	---	-----	---	----	--

Eller hvis det skal leveres iht. PA 0802

+	B106	=	360	.	014			-	SQ	023							
+	B106	=	360	.	014			-	SQ		-	SQ		008			T

A.3.4 Tilleggskoder

Det stilles ikke generelt krav til bruk av tilleggskoder. Bruk av disse avtales i prosjekt etter behov.

Tilleggskoder til TFM er ikke en del av den tradisjonelle, hierarkiske strengen, men kan gi verdi for å angi informasjon viktig i drift og vedlikehold. F.eks.

Tabell A.4 - TFM, tilleggskoder

Tilleggskoder	
Beskrivelse	Egenskap
Klassifikasjonskode fra NS 3420.	RefClassNS3420
Klassifikasjonskode fra NS 3451.	RefClassNS3451
Spesielt dønummer iht. prosjektets eller byggeierens system.	RefDoorNo
Unik identifikasjon (generert nummer i modelleringsverktøy eller database) for å synkronisere komponenttype i BIM-modell og type i databaser.	RefCompTypeDbSync
Unik identifikasjon (generert nummer i modelleringsverktøy eller database) for å synkronisere komponentforekomst i BIM-modell og forekomst databaser.	RefCompOccDbSync
Eiers overordnede ID – Topnode identifikator	RefComplex
Systemkomponent nummer.	RefPriSysComp
Identifikator som forteller at denne komponentforekomsten er en systemkomponent som definerer / starter et system.	RefSysCompOcc
Funksjonelt system (eventuelt). Det funksjonelle systemets samlede identifikasjon.	RefFunSys
Sekundærssystemer (eventuelt).	RefSecSysOcc

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Komponentens tekniske plassering. Entydig identifikasjon til den komponent(forekomsten) eller system(forekomsten) som komponenten er plassert på.	RefCompLocTech
Komponentens lokasjon (rom). Romnummer.	RefCompLocRoom
Bygg- eller byggverksnummer i hht. definert nedbrytningsstruktur. (Vil i praksis for de fleste modelleringsverktøy være knyttet til en modellfil.)	RefCompLocBFac
Horizontal nedbrytning. Typisk fløy, seksjon eller avsnitt i hht. definert nedbrytningsstruktur.	RefCompLocHor
Vertikal nedbryting. Typisk etasje i bygning.	RefCompLocVer
Lokasjon (romnummer) som komponenten betjener.	RefCompLocServe
Lokal rolle eller oppgave innenfor ett system eller en sammensatt komponent.	RefCompRole
Standard system eller systemtype	RefSysType
Standard komponent	RefCompStd

A.3.5 Bruk av PA 0802 i modell

Velger prosjektet å levere TFM-kode på objekter i henhold til Statsbyggs PA 0802 skal det leveres på Nivå 0 med bruk av følgende tilleggskoder.

For Nivå 0 gjelder, hvor alle ledd i TFM-koden legges i en samlet streng, gjelder at samlet streng for komponentforekomst legges på egenskapen RefStringHist1 og samlet streng for komponenttype legges på egenskapen RefStringHist2.

Ønsker man å kunne skille på komponentkoder mellom Statsbyggs PA 0802 og Standard Norge NS-TFM legges tobokstavers komponentkode på egenskapen RefCompClass2b mens tredje bokstav i NS-TFM komponentkode legges på egenskapen RefCompClass3b.

Tabell A.5 – Bruk av PA 0802 i modell – Samlet streng

Tilleggskoder	
Beskrivelse	Egenskap
Samlet streng for komponentforekomst.	RefStringHist1
Samlet streng for komponenttype.	RefStringHist2

Tabell A.6 – Bruk av PA 0802 i modell - Komponentkode

Tilleggskoder	
Beskrivelse	Egenskap
Komponentkode, gammel med to bokstaver iht. Statsbyggs PA 0802.	RefCompClass2b
Ny tredje bokstav i komponentkoden, iht. 3457-7 Benyttes kun for eventuell bakoverkompatibilitet.	RefCompClass3b

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Tillegg B – Prosesstatuskoding i BIM-modell

B.1 Koding

Valgt system og regler for prosessstatuskoding skal avklares entydig og kommuniseres tydelig med alle aktører i prosjektet.

Koden skal angis med følgende syntaks: tre siffer uten prefiks/suffiks, mellomrom eller tegn. Eksempel: 100, 200, 300. Det er ikke lov å angi kode i kombinasjon med metadata f.eks. MMI100

Prosjektet har frihet til å tilpasse kodesystem etter prosjektets behov. Men innen prosjektet skal metode for prosessstatuskode være omforente og tydelig kommunisert. Prosjektet skal som minimum avklare:

- Hvilket kodesystem som skal benyttes.
 - Med mindre annet avtales gjelder EBA sin MMI-veileder.
- Kodeverdier som skal benyttes.
 - Det velges ut hvilke kodeverdier i det valgte kodesystemet som skaper verdi for prosjektet.
 - Det er mulig å legge til koder mellom de fastsatte verdiene i det valgte systemet.
- Regler for angivelse og håndtering av koder.

B.2 Egenskapssett og egenskaper

Egenskapssett og egenskap for å formidle prosessstatus i IFC-modell skal følge norsk standard NS 8360-1:2021, tillegg D.

Egenskapssettet heter NONS_Process. Dette gjelder uansett valg av egenskaper.

Prosjektet skal avklare entydig og tydelig kommunisere hvilke av de følgende egenskapene som skal benyttes. Alle fag skal bruke samme egenskaper.

- Prosesstatuskoder legges på egenskapen ProcessStatus.
 - For å angi om et objekt er innkjøpt brukes egenskapen IsProcured.
- Alternativt brukes egenskapene DesignedStatus og ConstructedStatus åpner det mulighet til å kommunisere objektets modenhet på flere områder uavhengig av hverandre. Et eksempel er at et produkt er kontrahert før det er endelig plassert. Detaljene til selve objektet er da fastsatt, selv om plassering ikke er fastsatt og objektet ikke ennå er tverrfaglig koordinert.
- Det er også mulig å angi milepel Milestone på objektet så det ikke er tvil hvilket kravsett objektet skal kontrolleres imot.
- Det er mulig å angi eventuell tilhørighet til kontrollsoner med egenskapen ControlVolume.
- Prosesstatuskoden legges på det enkelte objektet, men koder kan tildeles på flere objekter samtidig innenfor et kontrollert område.

B.3 Modell modenhet indeks (MMI)

Det benyttes Entreprenørforeningen Bygg og Anleggs (EBA) modell modenhet indeks (MMI)-koder med mindre annet er avtalt. Hvis prosjektet bruker et annet kodesystem, skal koden fortsatt angis i egenskapene under NONS_Process.

Det skal ikke endres på MMI-veilederens fastsatte primære koder. Det er mulig å legge til nye koder mellom MMI-veilederens fastsatte koder.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Forslag til oppdeling og detaljering av EBAs MMI-veileder finnes herunder. Bruk av eksisterende / nye koder avtales i prosjektet basert på kost / nytte.

B.3.1 Primære og sekundær koder

Det skiller mellom sekundær koder og primære koder.

B.3.1.1 Primære koder

De primære koder beskriver en stegvis økende modenhet i prosjektets utvikling. Disse gjelder viktige milepeler i prosjektets utvikling. Primære koder angis med hele 100-verdi, for eksempel:

- 2xx Ferdig konsept
- 3xx Underlag for detaljering
- 4xx Produksjonsunderlag

De primære koder skal ikke endre navn eller beskrivelse.

B.3.1.2 Sekundære koder

De sekundære koder beskriver status som gjelder for de fleste milepeler. De kan dermed brukes om igjen som prosjektet utvikles. Disse gjelder viktige status i kvalitetssikrings- og beslutningsprosessen for modellinformasjon.

Sekundær kode angis med de to siste sifrene på tre-siffernivå:

- x25 etablert for kontroll
- x50 kontrollert
- x75 akseptert og innstilt til neste steg

Prosjektet kan prosjektilpasse navn og beskrivelse på sekundære koder.

Sekundære koder angis ikke alene. Når det skal angis en sekundær kode settes 100-verdi for den primære koden foran så man vet hvor i prosjektets overordnede utvikling denne status gjelder.

EKSEMPEL: MMI-kode kan være 250 hvor 2xx beskriver primær kode og x50 beskriver sekundær kode.

Tabell B.1 - Eksempel på MMI-koder og deres betydning

MMI-kode	Navn	Beskrivelse
000	Tidligfase	Tidlig fase gjelder prosesser som går forut for byggeprosjektet. Kan omfatte planprosesser og arkitektkonkurranse.
100	Grunnlagsinformasjon for byggeprosjekt	Bestillers informasjon som danner grunnlag for byggeprosjektet.
200	Ferdig konsept	Konseptuelle løsninger besluttet og klar for utvikling av prinsipielle løsninger
300	Underlag for detaljering	Prinsipielle løsninger besluttet og klar detaljering
400	Arbeidsgrunnlag	Produksjonsunderlag er klart for produksjon. Underlaget kan brukes for bestilling, planlegging utførelse og dokumentasjon.
500	Som-bygget	Overdratt av bestiller

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

600**I drift****Overdratt av drift**

B.4 Anbefalt praksis

Det kan skilles på om modellen er tverrfaglig kontrollert bare for geometri og for geometri og informasjon. Når geometri er kontrollert og låst vet man at prosjektet er geometrisk koordinert og at det med angitte objekttyper vil kunne bygges uten å få problemer med geometriske kollisjoner mellom bygningselementer på byggeplassen. Kontroll av geometri forutsetter at det ikke endres på objekttypenes geometri. Det kan ta lengre tid å få alle parametere på plass f.eks. koding, egenskaper etc. Når geometri er kontrollert og godkjent kan modell kommuniseres til bla. utførende for produksjon. De prosjekterende kan etterfølgende jobbe med å komplettere informasjon på objekter.

Noen koder beskriver at objektet er klar for kontroll. Disse er kommuniserer fra den som har ansvar for objektet til den som skal foreta en kontroll at objektet er klar for kontroll. Når et objekt er kontrollert vil etterfølgende endringer av objektet medføre at kontrollen ikke lenger beskriver status. Objekter bør derfor føres opp til avtalt nivå for en kontroll. etterfølgende endringer skal avtales med den som utfører kontroll. Disse kodene brukes oftest i prosjekter av en viss kompleksitet og hvor personen som foretar kontroll ikke er den samme som den som har ansvar for objektet.

Prosesstatuskoden legges på egenskaper i egenskapssettet NONS_Process i henhold til tabellen under. De prosjekterende har ansvar for å vedlikeholde MMI-koder fra 000 til 399, mens ansvaret for MMI-koder fra 400 til 499 ligger hos utførende. Koder fra 500 er Statsbyggs ansvar. Annet skal avtales i det enkelte prosjekt. Ansvar gjelder prosess for å angi status, ikke nødvendigvis hvem som faktisk endrer koden i modell.

GODKJENT DATO 01.07.2022**GODKJENT AV** Anders Fylling**REVISJONSNR** 01**FAG- OG METODEANSVARLIG** FP

Tabell B.2 - Bruk av MMI-koder i NONS egenskapssettet

Egenskap	Beskrivelse
ProcessStatus	Kommuniserer objektets modenhetsgrad i beslutnings- og kvalitetssikringsprosessen, uavhengig av fase. Denne egenskapen brukes som alternativ til DesignedStatus, ConstructedStatus og OperationalStatus.
IsProcured	Kommuniserer at produktet som objektet representerer, er innkjøpt. Selv om objektet ikke er ferdig prosjektert, skal geometri og egenskaper være representative for det innkjøpte produktet. Denne egenskapen kan brukes som alternativ til koden under ConstructedStatus, som angir om produktet som objektet representerer, er innkjøpt.
Milestone	Prosjektfase eller mellomliggende milepel. Beskriver hvilket leveransekrav som prosessstatusen gjelder i forhold til.
ControlVolume	Beskriver det enkelte objekts tilhørighet til kontrollsoner. Kontrollsoner er ikke et soneobjekt, men det området i modellen som man velger å kontrollere. Hvis et objekt tilhører flere kontrollsoner (for eksempel ett dekke som skal inngå i kontroll av objekter i kontrollsonene både over og under dekket), angis alle disse i samme streng atskilt med semikolon («;»).

Alternative egenskaper for prosessstatus - Faseinndelt

DesignedStatus	Kommuniserer objektets modenhet i beslutnings- og kvalitetskontrollprosessen i prosjekteringsfasen. Koder fra MMI000 til og med MMI399 benyttes.
ConstructedStatus	Kommuniserer objektets modenhet i beslutnings- og kvalitetskontrollprosessen i byggefasen. Koder fra MMI400 til og med MMI499 benyttes.
OperationalStatus	Kommuniserer objektets modenhet i beslutnings- og kvalitetskontrollprosessen i driftsfasen. Koder fra MMI500 og høyere benyttes.

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Tillegg C – Krav til premissfag

C.1 Krav til brannsikkerhet i modell

I en brannteknisk modell vil det i hovedsak være fire grupper av parametere (krav/informasjon). Se beskrivelsen under for når gruppene benyttes og på hvilke typer objekter.

1. NONS_FireSeparator: Gruppen spesifiserer brannkrav for spesifikke bygningsdeler. Dette er krav som i hovedsak gjelder for horisontale og vertikale skillende flater i og rundt en branncelle eller brannseksjon. Det er typisk krav til vegger, dører, vinduer, gjennomføringer, dekker, tak. Bygningsdelen har enten krav til en gitt funksjon som et brannskille eller krav til en spesifikk brannteknisk egenskap. Objekter som disse kravene plasseres på fremkommer av følgende liste:
 - a. Krav til vertikale flater, vegger, og evt. vertikale dører/luker/vinduer plasseres på:
 - i. IfcWall
 - b. Krav til dører/luker plasseres på:
 - i. IfcDoor
 - c. Krav til vinduer plasseres på:
 - i. IfcWindow
 - d. Krav til horisontale flater, dekker/tak/fundament, og evt. liggende dører/luker/vinduer plasseres på:
 - i. IfcSlab
 - e. Krav som omfatter alle objekter i et helt volum. Typisk overflate, kledning og krav til ubrennbar isolasjon plasseres på:
 - i. IfcSpace
 - ii. IfcZone
 - f. Krav til horisontale og vertikale flater som ikke kan beskrives med noen av de ovenstående kan plasseres på IfcBuildingElementProxy.USERDEFINED.FireSeparator.

Bruk av IfcBuildingElementProxy skal holdes på absolutt minimum.

2. NONS_FireSectionAndCompartment: Denne gruppen angir krav som påvirker tekniske installasjoner eller bygningsdeler i en hel branncelle eller en hel brannseksjon. Dette kan være f. eks krav til sprinkler, ledesystem og brannalarmanlegg. Objekter som disse kravene plasseres på fremkommer av følgende liste:
 - a. krav til branncelle/brannseksjon plasseres på:
 - i. IfcSpace
 - ii. IfcZone
 - iii. IfcSpatialZone
3. NONS_FireInformation: Denne gruppen spesifiserer konseptuelle krav som gjelder for hele byggverket samt brannkonseptet, spesielt med hensyn til rømning og redning. Objekter som disse kravene plasseres på fremkommer av følgende liste:
 - a. Krav til rom, etasje og bygg plasseres på
 - i. IfcBuilding
 - ii. IfcBuildingStorey
 - iii. IfcSpace
 - iv. IfcZone
 - v. IfcSpatialZone

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

- b. Objekter som benyttes til å gi informasjon om brannkonsept uten å være direkte relatert til et rom. Som f.eks rømningsretning eller forslag til plassering av brannalarmtblå plasseres på
 - i. IfcBuildingElementProxy.USERDEFINED.FireInformation
- 4. NONS_FireEscapeAndRescue: Denne gruppen krav som gjelder for hele enkeltkomponenter spesielt med hensyn til rømning og redning. Objekter som disse kravene plasseres på fremkommer av følgende liste:
 - a. Krav til dører i rømningsvei eller angrepspunkt for brannvesenet plasseres på:
 - i. IfcDoor
 - ii. FireSeperator
 - iii. FireEscapeAndRescue
 - b. Krav til komponenter i et volum som f.eks rømningsbredde el.l plasseres på:
 - i. IfcSpace
 - ii. IfcZone
 - iii. IfcSpatialZone

C.2 Krav til akustikk i modell

I en akustikkmodell vil det i hovedsak være fire grupper av parametere (krav/informasjon). Se beskrivelsen under for når gruppene benyttes og på hvilke typer objekter.

- 1. NONS_AcousticSeparator: Gruppen spesifiserer lydtekniske krav for spesifikke bygningsdeler. Dette er krav som i hovedsak gjelder for horisontale og vertikale skillende flater. Det er typisk krav til vegger, dører, vinduer, gjennomføringer, dekker, tak. Bygningsdelen har enten krav til en gitt funksjon som et lydisolasjonsskille eller krav til en spesifikk lydteknisk egenskap. Objekter som disse kravene kan plasseres på fremkommer av følgende liste:
 - a. Objekter for krav til vegger, og evt. liggende dører/luker/vinduer à plasseres på IfcWall
 - b. Objekter for krav til dører/luker à plasseres på IfcDoor
 - c. Objekter for krav til vinduer à plasseres på IfcWindow
 - d. Objekter for krav til dekker/tak/fundament, og evt iliggende dører/luker/vinduer à plasseres på IfcSlab

Som et alternativ til a. - d. kan alle krav til horisontale og vertikale flater plasseres på IfcBuildingElementProxy.USERDEFINED.AcousticSeparator.
- 2. NONS_AcousticSectionAndCompartment: Denne gruppen angir krav som gjelder for rom eller bygningsvolumer. Dette kan være f. eks krav til etterklangstid, maksimalt lydnivå, ekvivalent lydnivå, med mer. Objekter som disse kravene kan plasseres på fremkommer av følgende liste:
 - a. Objekter for krav til etterklangstid og lydnivå à plasseres på IfcSpace, IfcZone, IfcSpatialZone
- 3. NONS_AcousticInformation: Denne gruppen spesifiserer konseptuelle krav som gjelder for hele byggverket. Objekter som disse kravene kan plasseres på fremkommer av følgende liste:
 - a. Objekter for krav til rom, etasje og bygg à IfcBuilding, IfcBuildingStorey, IfcSpace, IfcZone, IfcSpatialZone
 - b. Objekter som benyttes til å gi informasjon om lydkonsept uten å være direkte relatert til et rom. Som f.eks lydeffektnivå for utstyra IfcBuildingElementProxy.USERDEFINED.AcousticInformation

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

C.3 Krav til prosessstatuskoder i premissfagsmodell

Da premissfag ikke eier byggbare objekter i modell vil en prosessstatuskode for premissfagsobjekter si noe om gyldigheten av kravene som stilles. Krav fra premissfag er i utgangspunktet minimumsløsninger som må tilfredsstilles for at byggverket skal være i henhold til gjeldende forskrifter og standarder.

For at premissfag skal arbeide med samme metodikk som øvrige fag anbefales det at det benyttes Entreprenørforeningen Bygg og Anleggs (EBA) modell modenhet indeks (MMI)-koder med mindre annet er avtalt. Hvis prosjektet bruker et annet kodesystem skal koden fortsatt angis i egenskapene under NONS_Process.

Forslag til oppdeling og detaljering av EBAs MMI-veileder for øvrige fag finnes i Tillegg B. For premissfag forenkles oppsettet. Bruk av eksisterende / nye koder avtales i prosjektet basert på kost / nytte. MMI-koden for premissfag vil ligge foran de øvrige fagene da dette er prosjekteringsunderlag som er nødvendig for at fagene skal kunne øke modenheten for sine objekter.

Tabell C.1 - Eksempel på MMI-koder og deres betydning for premissfag.

Kode	Beskrivelse	Beskrivelse betydning for premissfag
200	Ferdig konsept	Modell ved endt skisseprosjekt / Uavklarte objekter i forprosjekt eller detaljprosjekt.
250	Tverrfaglig kontrollert prinsipielle løsninger	Forprosjekt
375	Detaljerte løsninger som grunnlag for bestilling / prefabrikasjon / anbud	Prosjekteringsunderlag detaljprosjekt
500	Som bygget	Som bygget / Ved oversendt samsvarserklæring

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Tillegg D – Krav til premissfag sikkerhet

Beskrivelse av krav til premissfag sikkerhet er delt inn i følgende deler:

- D.1 Forutsetninger for valgt kravsett
- D.2 Kravsett for RIS (security)
- D.3 Informasjonssikkerhet
- D.4 Mulighetsrom ved å utnytte BIM som del av sikringsarbeidet til RIS-faget

D.1 Bakgrunn og forutsetninger for kravsett

Fagrollen Rådgivende ingeniør sikkerhet (RIS) er i BIM-perspektiv ansett som et premissfag, noe som vil si at faget ikke eier fysisk byggbare objekter i en modell. Faget gir informasjon til modellen i form av krav, og henter informasjon fra modellen til analyser, verifisering etc. Faget har mange fellestrekk med andre premissfag, spesielt RIBr, men skiller seg ut ved på følgende måter:

- Nivå på tiltak er i større grad bestemt av virksomhetens egen risikoaksept enn absolutte lov- og forskriftskrav. Modellen må kunne ivareta at funksjonskrav fra risikoanalysen kan tilfredstilles på flere måter. Informasjonsmodellen bør derfor kunne håndtere en blanding av både «må»- og «bør» krav.
- Det er ofte ønskelig, og i noen tilfeller lovpålagt, at informasjon om tiltakene skjermes.
- Det er mangelfull avklaring av ansvar mellom fagene for sikringsrelaterte konstruksjoner og teknologier. Det finnes ingen «RIF Ansvarsmatrise» for konsept- og detaljprosjektering for RIS, som det finnes for RIBr.
- Det er i større grad mangelfulle teststandarder og klassifikasjonsstandarder sammenlignet med RIBr og RIAku.
- Man kan ikke, som RIBr, angi en klassifisering (f.eks. «EI60 A2-s1,d0»), så kan ARK velge den veggoppbyggingen de vil.
- Som for RIBr vil det være viktig at krav plasseres på definerte IFC-objekttyper, men at det i objekttypene er fleksibilitet til å tilpasse sikringen i et prosjekt.
- Det må utarbeides egne modell modenhets indeks (MMI)-krav for sikringstiltakene tilpasset hvert enkelt prosjekt.

Kravstilling til sikkerhet vil foregå tilsvarende som for øvrige premissfag. Det etableres en egen RIS-modell som berikes med informasjon. Krav til fysisk byggbare objekter (FO) foregår ved at det legges inn krav til romobjekter (RO) og virtuelle objekter (VO) på definerte IFC-objekttyper. Informasjonen kommuniseres videre til de respektive fag gjennom de fysiske byggbare objekter (FO) som berøres.

Sikkerhetsfaget er spesielt ved at truslene det skal sikres mot vil være vidt forskjellige for ulike sektorer eller objekter. Krav til sikring er regulert ulikt i de aktuelle lovverk, og kan også utløses av forretningsmessige krav (forsikring, oppbevaring av andre virksomheters informasjon) eller selvpålagte krav (f.eks. fra organisasjonens egen risikovurdering). Kravsettet har derfor lagt opp til en fleksibilitet i valg, hvor prosjektet selv må definere gjeldende regelverk/standarder. Dette vil påvirke grad av kontroll for kravsettene. For kravsettene til RIS er NOSSB benyttet i stor grad, da elementene ikke ligger inne i IFC eller NS 8360-1 fra før.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

D.1.1 Krav til RO

Krav til volum (rom og egendefinerte) må kunne stilles etter ulike regelverk, og at et objekt kan ha krav fra flere regelverk. Systemet må også hensynta soneinndelingen som er vedtatt for prosjektet. Et soneskille må ikke følge en vegg, men kan gå på tvers av fysiske volumer der soneskillet er sikret på annen måte enn med fysisk skille. F.eks. kan en resepsjon være tilrettelagt for bruk under ulike trusselnivåer, hvor bruken endres av administrative tiltak som vakthold og sperrebånd.

For eksempel vil et politihus ha en generell soneinndeling, og vil kunne ha egne spesielle soner for å behandle og oppbevare informasjon etter forskjellige regel- og lovverk som:

- Intern klassifisering,
- Arkivloven
- Politiregisterloven
- Beskyttelsesinstruksen
- Sikkerhetsloven.

Ett annet eksempel er robusthetsmatriser for å definere krav til rom i et fengsel. Når modellen påføres en robusthetsklasse kjøres en sjekk mot objektene som finnes i de ulike rommene. Det kan være krav til spesielle sprinklerhoder, stranguleringspunkter, toaletter, innfesting av vinduer og listverk m.m. for de ulike robusthetsklassene.

Det er også ønskelig at det settes av fleksibilitet i systemet til å håndtere prosjektspesifikke volum, som retrettrom eller post- og varemottak.

Utomhus må det være mulig å definere soner for perimeter- og områdesikring.

D.1.2 Krav til VO

Ideelt sett vil krav til et rom automatisk trigge krav til grenseflatene, f.eks. at det for et rom hvor det skal behandles informasjon etter Sikkerhetsloven bl.a. utløser krav til lydreduksjon og en sjekk av at radiatorrør ikke føres gjennom flatene.

Det må også være anledning til å stille sikringskrav til flater uavhengig av grenseflaten (gitt i IFC4-entiteten gjennom lfsSpatialZone). Krav til ytre skallsikring er ofte bestemt av en sikringsrisikoanalyse og ikke direkte koblet til rommet det er en grenseflate til.

For flater må det være mulig å stille krav til sikring mot en rekke ulike trusler til de FO som innbefattes av flaten. For en enkelt vegg kan det være aktuelt med krav til sikring mot innbrudd, våpenlaster og skjerming av informasjon. I modellen må det for egendefinerte flater kunne stilles spesifikke krav til fysisk sikring mot f.eks.:

- Inntrengning
- Skudd
- Eksplosjon
- Elektromagnetisk puls
- Avlytting
- Innsyn
- Kjemiske stoffer (C), biologiske agens (B), radioaktive stoffer (R), nukleært materiale (N) og eksplosiver (e) med høyt farepotensiale (CBRNe)

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Systemet må sørge for at kravene til flater også overføres til elementer som utgjør fravær av den fysiske flaten, slik som rør, sjakter, kabelføringer og utsparinger.

Tilsvarende må krav til elektronisk sikring trigges fra soneinndelingen, eksempelvis får en dør krav til alarm og antall kamera som overvåker.

Utomhus må f.eks. grenseflaten til en ytre perimeter trigge krav til landskapselementer slik at pullerter, landskapselementer og voller oppfyller krav til laster og innbyrdes avstand satt i prosjektet.

For ytterligere informasjon om kravet se tillegg

D.2 Kravsett for RIS (security)

Det er definert tre klasser med egenskaper til kravsettet:

- a. **NOSSB_SecuritySectionAndCompartment:** Denne gruppen angir om det eksisterer krav til sikkerhet som påvirker tekniske installasjoner eller bygningsdeler i et rom eller en definert sone, uten å spesifisere dem nærmere i modellen. Dette kravsettet benyttes typisk på et tidlig prosjektstadium, når faktiske krav er gitt i egen rapport, som en tidlig varsling om at det vil komme føringer fra RIS, uten å avsløre faktiske krav i modellen, eller for å indikere behov for tverrfaglig koordinering. Gjelder typisk for rom, sone og elementer relevante for sikring.
- b. **NOSSB_SecuritySeparator:** Denne gruppen spesifiserer om det eksisterer krav til sikkerhet som påvirker spesifikke bygningsdeler, uten å spesifisere dem nærmere i modellen. På lik linje med **NOSSB_SecuritySectionAndCompartment** benyttes dette kravsettet typisk på et tidlig prosjektstadium, når faktiske krav er gitt i egen rapport, som en tidlig varsling om at det vil komme føringer fra RIS, uten å avsløre faktiske krav i modellen, eller for å indikere behov for tverrfaglig koordinering. Bakgrunnen for at det er delt opp i **SectionAndCompartment** og **separator** er for å skille mellom krav som gis i form av volum og krav som gis til spesifikke bygningsdeler.
- c. **NOSSB_SecurityMeasures:** Denne gruppen spesifiserer konkrete krav som ligger til grunn for sikringskonseptet. Kravene er lagt opp til å være brukerdefinert og må beskrives hva som er gjeldende for hvert enkelt prosjekt. Gjelder typisk for prosjekt, tomt, bygning, etasje eller rom.

Parameterne som er angitt for security er linket opp til følgende typer objekter:

Tabell 0: Security egenskapssett og kobling til IFC-objekttyper

Beskrivelse	Ifc-objekter	Security-egenskapssett		
		a.	b.	c.
Krav som omfatter bygning som helhet	IfcBuilding	X		X
	IfcBuildingStorey	X		X
Krav som omfatter alle objekter i et helt volum	IfcSpace	X		X
	IfcZone	X		X
	IfcSpatialZone	X		X
Krav til dekker, tak og gulv	IfcCovering		X	X
	IfcCoveringCeiling		X	X
	IfcCoveringFlooring		X	X
Krav til dører/luker	IfcDoor		X	X
Krav til vinduer	IfcWindow		X	X
Krav til horisontale flater, dekker/ta/fundament, og evt. liggende dører/luker/vinduer	IfcSlab		X	X

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

D.2.1 Tidspunkt for modellering av parametere

I kravsettet er det satt føringer for når i prosjektet informasjon i de ulike objektene skal legges inn. Kravene følger det typiske tidspunktet hvor egenskaper gjerne bestemmes. Security vil ikke være relevant for alle byggeprosjekter, og hvilke krav som skal legges til grunn vil variere fra prosjekt til prosjekt. Tidspunktet for kravene er satt på bakgrunn av «normalen» og for å illustrere når i prosjektfasen kravene bør komme, hvis de er aktuelle for prosjektet.

Kravsettene knyttet til sikring er lagt til i tre ulike prosjektfaser; 3.1.1 (starten av skisseprosjekt), 3.2.5 (midten av forprosjekt) og 4.1.1 (starten av detaljprosjekt).

Prosjektfase 3.1.1 – starten av skisseprosjekt: I skisseprosjekt kan det identifiseres områder eller bygningsdeler som er kritiske for faget gjennom parameteren «Has security requirements». Dersom det finnes en modell i skisseprosjektet, gir egenskapen mulighet til å angi sikringskrav i modellen. Formålet med kravet er å kunne indikere om det er et rom, en etasje, en bygningsdel, en teknisk installasjon, føringer utomhus e.l. som bør forventes å få tilegnet sikringskrav, uten å detaljere det nærmere i modellen.

Prosjektfase 3.2.5 – midten av forprosjekt: For forprosjektet er fokuset som regel relatert til romprogram, overordnede løsninger og kostnader. Det er derfor lagt vekt på elementer ved sikring som er viktige for disse beslutningene. Dette vil typisk være å identifisere hvilke rom/områder som kan stille strengere krav til sikkerhet, hva slags soneinndeling som er aktuell for bygget, hvordan planløsning har sikret at evakueringsveier er tilstrekkelig og at rømningsveier ikke går via høyere sikkerhetssoner osv. Fra midten av forprosjektet vil kravene gis med ja/nei (boolean) alternativer. Eksempelvis om et rom eller sone vil få en robusthetsklasse (uten å angi klasse) eller om et rom/soner skal ivareta en spesifikk hendelse, for eksempel «innbrudd», uten å angi konkrete krav til dører, vinduer, vegger, alarmsystemer osv. Disse parameterne ligger som del av egenskapssettet til NOSSB_SecuritySectionandCompartment og NOSSB_SecuritySeparator.

Prosjektfase 4.1.1 – starten av detaljprosjekt: For detaljprosjekt er fokuset detaljering av sikkerhetskrav og konkrete valg av løsninger og produkter som tilfredsstiller sikkerhetskravene. For alle egenskaper det er svart «ja» til i forprosjektfasen (3.2.5), skal det i starten av detaljprosjektet spesifiseres konkrete krav som ligger til grunn for sikringskonseptet. Kravene er lagt opp til å være brukerdefinert og det må beskrives hva som er gjeldende for hvert enkelt prosjekt. Dette gjelder typisk for tomt, bygning, etasje, rom og bygningsdeler. Kravene for denne fasen er gitt som del av NOSSB_SecurityMeasures i kravsettet, og ligger under samtlige IFC-objekttyper.

D.3 Informasjonssikkerhet

Spesielt for sikkerhetsfaget sammenlignet med andre premissfag er at det ofte er lovpålagt å skjerme store deler av informasjonen om sikring. Dette gjelder ikke bare for omverdenen, men i noen tilfeller også fra resten av prosjektorganisasjonen.

En separat RIS-modell hvor kravene stilles på virtuelle objekter forutsettes tilgangsstyrt. Det samme gjelder resultater fra analysemodeller. Utfordringen er at kravene påvirker de fysiske egenskapene til fysiske objekter i modellen slik at kravene kan tilbakeregnes. Et godt eksempel er skuddsikring av et vindu, hvor ytelsen er direkte relatert til tykkelsen av vinduet. Det kan tenkes at vinduet (i hvert fall for noen brukere) fremstår som et vanlig vindu i modellen, men det vil kreve at vegger og innfestingsdetaljer også endres for at det skal fremstå tilforlataelig. Endres veggtykkelsen følger det at detaljeringen av vegg mot tilstøtende elementer kanskje også må endres.

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

Det må også vurderes hvordan sensitive installasjoner behandles. For et vaktrom eller retrettrom som ikke ønskes vist for alle må det være en strategi for hvordan det maskeres vekk. Ett tilsynelatende tomt rom i modellen kan angi nok informasjon til de trusselaktørene som vet hva de skal se etter.

Problemstillingene over er utdypet i prosjektet «Sikkerhet i BIM». I noen tilfeller kan det være nødvendig å operere med duplikatmodeller for ulike skjermingsnivåer. Duplikatmodellene kan enten være regelstyrte uttrekk av hovedmodellen eller separate «vaskede» modeller. En slik bevisst feilprosjektering (i den «vaskede» modellen) medfører strenge krav til dokumentkontroll og informasjonssikkerhet.

Likevel er det et paradoks at det kun er RIS sin fagmodell som må forholde seg til informasjonssikkerhet. Informasjon om kapasiteten til en bygningsmasse ligger ikke kun i RIS sin modell, men handler om summen av informasjon i modellen. For eksempel vil informasjon om glass, bæreevne, dører og kapasitet ligge i RIB / ARK sin modell og kan utgjøre like stor risiko hvis informasjonen kommer på avveie, som at en dør har fått et RC3-krav. Det elementære for ethvert prosjekt er viktigheten av å ha et bevisst forhold til skjerming av informasjon i BIM-sammenheng. Dette gjelder for alle fag.

Her finnes det ingen enkel løsning, men det anbefales å etablere en strategi og et planverk basert på ISO 19650-5:2020 - Security-minded approach to information management. Noen eksempler på momenter som må med er:

- Versjonshåndtering og sporbarhet, spesielt ved «vaskede» modeller
- Autorisasjon og tilgangsstyring. Ikke bare av endringer, men også av lest informasjon.
- Lagring av modell, spesielt om en «vasket» modell behandles utenfor et lukket nettverk.

D.4 Mulighetsrom ved å innarbeide RIS-faget i BIM

I dette kapittelet vurderes det hvordan BIM kan brukes i arbeidet med analyser for RIS-faget. Kapittelet er delt opp i lavhengende frukter og høyhengende frukter for å utforske mulighetsrommet ved bruk av BIM på flere nivåer. Kapittelet er en del av dette notatets versjon 1, og utgjør dermed refleksjoner gjort ved arbeidet med å inkludere RIS (security) i SIMBA 2.1.

D.4.1 Lavhengende frukter

D.4.1.1 Informasjonsinnhenting (systembeskrivelse)

En god og korrekt modell vil lette arbeidet med informasjonsinnhenting som tradisjonelt foregår ved gjennomgang av underlagsdokumentasjon, befaringer og workshops. Dette punktet er generelt for alle typer risiko og sårbarhetsanalyser, ikke bare sikringsrisikoanalyser.

D.4.1.2 Overføring av krav til øvrige fag

Er det definert en skallsikringsklasse etter Sikringshåndboka for en del av en fasade så vil modellen vise «OK» for de dører, vinduer og vegger som tilfredsstiller kravene. Det bør være en automatisk triggering av hvilke fag som involveres, basert på regelsett. Ett regelsett kan være:

- HVIS krav til fysisk sikring av vegg: ARK/RIB involveres.
- HVIS RIV ønsker utsparing i vegg: RIV involveres for godkjenning av trykkfall
- HVIS utsparing er større enn X: RIIKT involveres for alarmering

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

I hvilken grad øvrige fag ser kravene, bare «OK», eller ingenting bør kunne defineres for hvert prosjekt på individnivå. F.eks. er det naturlig at disiplinleder har tilgang til mer informasjon enn øvrige medarbeidere.

Kombinert med krav fra andre premissfag kan arbeidet med elektromekaniske dørmiljø delvis automatiseres, f.eks. gjennom egne verktøy.

D.4.1.3 Verifisering av krav

Ettersom prosjektet modnes og modellen berikes med fysiske objekter fra de øvrige fagene, vil det være hensiktsmessig om RIS-modellen viser status på i hvilken grad kravene er oppfylt, og alle utløste triggere som eksemplet over viser.

Informasjonsmodellen må på en hensiktsmessig måte skille mellom avvik fra «må»-krav og fravik fra «bør»-krav. Hvis prosjektet operer med kutt-alternativer, vil det være nyttig om innvirkningen på fysisk utforming og kost- og tid-dimensjonen kan visualiseres enkelt.

D.4.1.4 Saksbehandling

På samme måten bør det være mulig å automatisk (og manuelt) flagge utfordringer, og koble saksgangen mellom fagene til objektet i modellen. Dette vil være nyttig for å ha et løpende register over fravik og avvik fra sikringskravene i prosjektet.

D.4.1.5 Flagging av konflikter

Ved at premissfagene legger inn krav på samme måte, vil det være mulig å få automatisk flagging av de fysiske objektene som har krav som erfaringsmessig er motstridende. For eksempel er sikringsdører med rømningskrav utfordrende å løse på en hensiktsmessig måte. Få dørprodusenter har ferdig testede løsninger for dette, så det medfører usikkerheter på både tid og kost.

Flagging av denne typen konflikter vil kunne brukes til å identifisere og redusere prosjektrisiko tidlig i prosjektet.

D.4.2 Høyhengende frukter

Med stadig mer informasjon samlet er det interessant å vurdere hvilke risikoanalyser som kan automatiseres. Innføring av maskinlesbare standarder og ikke minst produktdataamaler (PDT) og produktdataark (PDS) muliggjør automatisering av systembeskrivelsen i en (sikrings)risikoanalyse.

I fremtiden vil man kunne få digitale tvillinger av byggevareprodukter som tillater at det fysiske objektets faktiske egenskaper kan simuleres. Da kan man predikere konsekvenser med en helt annen sikkerhet enn dagens situasjon, hvor man som oftest må ta utgangspunkt i en beskrevet minimumsytelse.

D.4.2.1 Tidsregnskap

Ved å definere plasseringen av verdier (ulike egenskaper ved de fysiske objektene) i modellen kan avstander, inntrengningsmotstand og plassering av detektorer brukes til å beregne innbruddstid for forskjellige trusselaktører. Dette gjøres ved å se på enten pre-definerte ruter, eller ideelt sett med en beregningsmodul/app som fra en ytre perimenter e.l. finner raskeste veien til verdien(e) avhengig av type trusselaktør og kapasiteter.

D.4.2.2 Simulering av sensorer (kamera etc.)

Med all geometri allerede montert og digitale tvillinger av faktiske kameramodeller kan en bruke modellen til å teste utsnitt og kameradekning. Med informasjon om overflaters refleksjonsgrad i modellen kan det

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

tenkes at man kan endre realistiske bilder som kan avsløre problemer med refleksjoner allerede i prosjekteringsfasen.

Modellen vil da gi en merverdi utover selve byggeprosjektet vet at den for eksempel kan brukes til opplæring av sikkerhetspersonell og etablering av beredskapssystem før et bygg står ferdig.

Hvis krav til kameradekning er gitt gjennom virtuelle objekter kan det utvikles beregningsmodul/app som foreslår de teoretisk beste kameraposisjonene.

D.4.2.3 Eksplosjonsberegninger

Fasadelementers eksplosjonsmotstand og geometri kan relativt enkelt kobles mot eksisterende programmer som kan beregne beskyttelsesnivå for vinduer. Teoretisk sett kan også beregning av konstruksjonsrespons automatiseres, men dette krever teknologi som ikke er moden ennå.

D.4.2.4 Simulering av vaktsentral

Med realistisk rendering av kamerabilder og digitale tvillinger av øvrige sensorer kan man simulere en vaktsentral og kjøre trusselscenario i modellen. Dette kan brukes til opplæring av mannskap og sørge for en tettere kobling av den tekniske sikringen mot menneskelige og organisatoriske forhold.

D.5 Referanser

SIMBA - STATSBYGGGS BIM-KRAV 2.0, Generelle krav og veiledning. HØRINGSVERSJON. 2020-10-30

Sikringshåndboka, Forsvarsbygg. 2017

(UO) SIKKERHET I BIM. ARBEIDSGRUPPENS STATUSRAPPORT NR 2. Statsbygg/Forsvarsbygg. 2014

ISO/FDIS 23234. Buildings and civil engineering works — Security — Planning of security measures in the built environment.

ISO 19650-5:2020. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 5:- Security-minded approach to information management.

ISO 23387:2020. Building information modelling (BIM) — Data templates for construction objects used in the life cycle of built assets — Concepts and principle

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Tillegg E – Krav til premissfag miljø

E.1 Generelt

Det faglige er vurdert i prosess med høringspartnere fra bransjen, samt miljøressurser hos Statsbygg. Sentrale fra Statsbygg sine miljøfaglige ressurser er:

- Fokus på klimadrivende objekter og materialer. Det er viktig å koble modell mot klimagassberegninger, men det er ikke aktuelt å gjøre klimagassberegninger i modell nå.
- ID-tag, IFC entity, som er kompatibel med One Click LCA er viktig. One Click LCA klarer ikke hente ut mengder som har IFC entity "ifcbuildingelementproxy".
- Innkjøpsprosessen styres ved at man kan kontrollere at produkter/materialer er iht. krav før det kjøpes inn. Det er viktig å ha fokus på informasjon i som bygget-modell.
- Miljøgifter er viktig og mulighet for å koble mot CoBuilder Collaborate bør undersøkes.
- Fokus på sirkularitet er positivt.

For å komme i mål med første kravsett for miljø er det avdekket noen særskilte tekniske utfordringer, i tillegg til behov for noen faglige avklaringer. Målet er å løse disse i løpet av denne høringsrunden.

E.1.1 Tekniske utfordringer

Siden miljø forholder seg til andre fag på en annen måte enn andre premissfag, er det avdekket utfordringer rent teknisk for å få kravene implementert inn i Statsbyggs database-kravsettet. Målet er å implementere de foreslåtte kravene (avsnitt 3.3) inn i kravdatabasen, slik at de er på plass ved lanseringen av SIMBA 2.1. Se ellers «SIMBA 2.1 – Kravsett for deler av miljøfaget (RIM) – BIM statusnotat for detaljert» beskrivelse av tekniske utfordringer.

E.1.2 Faglige utfordringer og avklaringer

Det er behov for å diskutere strukturering av kravene med tanke på nivå og inndeling. Dette er i prinsippet en faglig diskusjon og må vurderes blant annet i forhold til hvordan dataene skal hentes ut.

Det har vært diskutert hvordan krav til for eksempel miljøgifter skal kunne stilles. Dette er i prinsippet et krav som gjelder alle objekter, produkter og materialer, helt ned til fuger og overflatebehandling, som ikke modelleres som objekter. Samme problemstilling er relevant for emisjoner fra samme type objekter.

E.2 Miljødokumentasjon

For at det skal kunne bekreftes at miljøkrav og -mål er ivare tatt må dette dokumenteres. Det har derfor vært viktig at miljødokumentasjon som bekrefter ivaretagelse av krav kan kobles til elementer i modellen.

Miljødokumentasjon har stor variasjon og omfatter blant annet miljødeklarasjoner, ytelsesdokumentasjon som Svanen, opprinnelses garantier for trevirke, eller tekniske sertifikater som M1. Det er relevant å stille krav til konkret dokumentasjon, samt når denne dokumentasjonen er innhentet/kontrollert, avhengig av fase.

Statsbygg har behov for å kunne sjekke om dokumentasjon som er etterspurt er innhentet eller ikke.

- Merker objekter med krav til miljødokumentasjon
 - NOSSB_EnvironmentalDocumentationReq (Nivå 1)

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

- Legger inn spesifikasjon for hvilken type dokumentasjon (for eksempel EPD sertifikat)
 - for eksempel: HasEnvironmentalProductDeclaration (Nivå 2)
- Merket med status for dokumentasjon (om det er innhentet eller ikke)
 - NOSSB_EnvironmentalDocumentation (Nivå 1)
 - EPDStatus (Nivå 2)
- Eventuelt legge inn dokument-ID. For fremtidige maskinlesbare EPDer vil dette kunne gi mulighet for maskinelt å hente inn relevante miljødata.
 - NOSSB_EnvironmentalDocumentation (Nivå 1)
 - EPDID (Nivå 2)
- Informasjon som skal finnes på dokumentasjonen
 - ConcreteClass (Nivå 2)

Det er flere måter å organisere dette arbeidet på og er blant annet en av de faglige avklaringene som gjenstår.

E.3 Miljøkrav og miljødata

Det er også relevant å legge inn konkrete krav til miljø. Prosjekteringsgruppen (PG) kan berike modellen med informasjon om materialene når dette skal imøtekomme et overordnet mål..

Det vil ikke være hensiktsmessig å legge inn klimadata for alle relevante objekter som underlag for klimagassberegning i modell nå. Det må imidlertid være mulig for å legge inn både konkrete krav til enkelt materialer og objekter, samt at PG kan berike modellen i samsvar med utviklingen til prosjektet.

Krav til miljø som er mest relevant å ta inn nå er:

- Klimagassutslipp, med for eksempel krav til lavkarbonbetong
- Gjenvinningsgrad, for eksempel krav til stål og aluminium
- Ombrukt eller ombrukbart

E.3.1 Struktur

Generelt for miljøkrav og miljødata har det blitt diskutert hvor mange nivåer det skal være, og hvor mye informasjon som er hensiktsmessig å legge inn.

Er det for eksempel relevant å merke et objekt med aktuelle miljøaspekter?

- NOSSB_EnvironmentalAspects
 - Climate
 - Concrete
 - Steel
 - EnvironmentalToxins
 - Emission

Eller er det relevant å lage markører for hovedaspekter på følgende måte:

- NOSSB_EnvironmentalCircularity
 - HasReusablePotential (=True/False)
- Pset_ConcreteElementGeneral
 - A, B, C

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

Alternativer for hvordan dette skal løses og organiseres er diskutert, men ingen løsning er valgt. I det videre arbeidet må det være fokus på at strukturen som settes er robust nok til å kunne tilpasses flere miljøaspekter enn kun aspekter knyttet til materialer.

E.4 Utvikling og berikning av miljødata i modell

Det refereres til Statsbyggs klassifisering av prosjektfaser.

Utvikling av miljø i modellen vil være som for alle andre fag; berikning av miljødata følger utviklingen til prosjektet. Kravene vil ligge der fra start, målene imøtekommes underveis og dokumentasjonen som bekrefter ivaretagelsen kommer med entreprenør (noen ganger med prosjekteringsgruppen).

Før et prosjekt starter opp identifiserer Statsbyggs miljøressurser hvilke mål og krav som er relevante og vil bli gjort gjeldende for det aktuelle prosjektet. Disse innarbeides i kravsettet til prosjektet og i en prosjektspesifikk MOP.

E.4.1 Eksempel

Et prosjekt innledes med å definere mål, krav og tiltak i prosjektets MOP.

Som prosjektet utvikles berikes modellen med spesifikasjoner i tråd med kravsettet.

Et typisk totalentreprise-eksempel på utvikling av et miljøaspekt kan være som følger:

Underlag:

- Mål om reduksjon i klimagassutslipp X %
- Krav om lavkarbonklasse A eller bedre
- Krav om at det skal fastsettes maksimalt utslipp av klimagasser for de 10 største materialgruppene
- Krav om gjenvinningsgrad for armering, stål og gips
- Krav om dokumentasjon som viser ivaretagelse av krav eller gir informasjon om miljødata – klimagassutslipp fra alle materialer.

Skissefase

- Modellen er beriket med konkrete krav til betong, armering, stål og gips (3.1.1)
- Krav til miljødokumentasjon (3.1.1)

Forprosjektfase

I løpet av forprosjektfase gjøres innledende klimagassberegninger som kontroll eller beslutningsgrunnlag for videre prosjektering mot målet om klimagassreduksjon på X %. De 10 største bidragsyterne identifiseres muligens her.

- Alle objekter av betong er merket med lavkarbonbetongklasse, det kan ha skjedd en endring her for å imøtekomme det overordnede målet (for eksempel ved 3.2.5)
- Det settes maks krav for de ti største materialgruppene på objekt (ved 3.2.9)

Detaljeringsfase

Før innkjøp skal i prinsippet alle produkter som det stilles miljøkrav til godkjennes av Statsbygg. Det betyr av modellen berikes etter hvert som dokumentasjonen er fremskaffet. Dernest kan Statsbyggs miljøressurser kontrollere og godkjenne innkjøpet (ved 4.1.9).

GODKJENT DATO	01.07.2022	GODKJENT AV	Anders Fylling
REVISJONSNR	01	FAG- OG METODEANSVARLIG	FP

På sikt, når EPDer blir maskinlesbare, vil man også kunne hente ut klimadata rett fra modellen som underlag for beregning av klimagassutslipp (ved 4.1.9).

GODKJENT DATO 01.07.2022

GODKJENT AV Anders Fylling

REVISJONSNR 01

FAG- OG METODEANSVARLIG FP

STATSBYGG

ADRESSE Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo

BESØKSADRESSE Biskop Gunnerus' gate 6 (Byporten) 0155 Oslo

TEL 22 95 40 00

WEB statsbygg.no

EPOST postmottak@statsbygg.no