

Revidering av ISO 12006-2

Anders Ekholm och Lars Häggström

2012-12-04 Reviderad 2013-04-12

SAMMANFATTNING

Denna rapport är en reviderad version av tidigare rapport 2012-12-04. Rapportens revideringar avser förändringar som tillkommit i samband med utarbetande av Committee Draft versionen som utkom som remiss i slutet av februari 2013.

Rapporten redovisar resultat av arbete som utförts med syfte att ge bidrag till och medverka i pågående revidering av ramstandarden för byggklassifikation ISO 12006-2 så att svenska behov och intressen tas tillvara.

Syftet med revideringen av ISO 12006-2 är att ge stöd för den del-av struktur för byggnadsdelar som förekommer bl.a. i branschens BIM-verktyg, beskrivningssystem och kalkylsystem. Revideringen omfattar en allmän översyn och förslag till uppbyggnaden av en kompositionellt strukturerad klassifikationstabell.

Frågan om en kompletterande tabell med primär del-av struktur (kompositionell struktur) och sekundär typ-av struktur har främst aktualiserats av nya behov för BIM. Alla tabeller i nuvarande standard har typ-av strukturer, dvs. är klassifikationer.

Projektet innefattar en behovsutredning för att svara på huvudfrågan i revideringen om det behövs en kompositionellt strukturerad tabell eller inte, se delrapport 1. Behovsutredningen ger ett entydigt svar att behov av en kompletterande kompositionell klassifikationstabell finns och specificerar detta i närmare tjugo studerade system.

Projektet har innefattat framtagning av en principlösning för revideringen av standarden. Utredarna har deltagit aktivt i det internationella arbetet med revidering av standarden och löpande bidragit med synpunkter samt fått förtroendet att utforma många av texterna och illustrationerna. Principlösningar för olika frågor i ramstandarden med exempel på strukturer och tabeller har tagits fram. En principiell beskrivning av översättningsnycklar i IFD har utarbetats, se delrapport 2.

Arbetet med revideringen av ramstandarden pågår och svar på remissen av Committee Draft standarden ska sammanställas och värderas innan en Draft International Standard kan sändas ut för omröstning hösten 2013.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning

- 1 Inledning**
- 2 Resultat**
- 3 Delrapport 1. Behovsutredning**
- 4 Delrapport 2. Principlösning**

1 INLEDNING

Detta projekt har haft som syfte att bidra med synpunkter vid revidering av ramstandarden för byggklassifikation ISO 12006-2 så att svenska behov och intressen tas tillvara. Revideringen har omfattat en allmän översyn och en kompletterande tabell för kompositionell klassifikation.

Arbetet har bedrivits som utredningar, intervjuer, medverkan i det internationella revideringsarbetet inom ISO TC 59 SC 13 WG2 (ISO Technical Committee 59, Subcommittee 13, Working Group 2), samt medverkan i SIS TK 269 (SIS Tekniska kommitté).

Projektet inleddes med en behovsutredning för att klargöra behoven och då speciellt svara på huvudfrågan i revideringen om det behövs kompositionella tabeller? Frågan om en kompletterande tabell med primär del-av struktur (kompositionell struktur) och sekundär typ-av struktur har främst aktualiserats av nya behov för BIM. Alla tabeller i nuvarande standard har typ-av strukturer, dvs. är klassifikationer.

Behovsutredningen kunde ge ett entydigt svar på att detta behov finns och kunde även specificera detta i närmare tjugo studerade system.

Projektet inledde därefter framtagning av en principlösning för revideringen av standarden.

Under hela projektet har utredarna deltagit aktivt i det internationella arbetet med revidering av standarden och löpande bidragit med synpunkter samt fått förtroendet att utforma många av texterna och bilderna.

Första etappen av projektet avslutades innan ramstandarden utformats i sin första version. Den andra delen av projektet innefattade arbetet med en CD (Committee Draft) standard som utgavs som remiss i februari 2013. Under hösten planeras nästa nivå tas fram, en DIS-standard (Draft International Standard) för remiss under vintern 2013 - 2014. Efter röstning av berörda ISO-medlemmar (i Sverige SIS) kan standarden slutligen fastställas som ISO-standard.

Projektet vill härmed uttrycka sitt stora tack för intervjupersonernas engagemang och vilja att dela med sig av sina synpunkter och bakgrundsfakta. Tack även till styrgruppen som medverkat till viktiga diskussioner och styrt arbetet på ett tydligt och engagerat sätt.

Intervjupersonerna har varit: Jan Johansson, Skanska; Christer Johansson, WSP; Lahja Rydberg-Forsbeck, Trafikverket; Marcus Bergljung, NCC; Fred Andersson, Consultec; Ulrika Gyllenberg, LINK arkitektur.

Styrgruppen har utgjorts av: Andreas Ask, NCC (ersättare Carl-Johan Gårdinger, NCC); Lahja Rydberg-Forsbeck, Trafikverket; Magnus Hamerslag, Bravida; Per Linder, WSP Group (ersättare Pontus Bengtson, WSP Group); Rikard Espling, Skanska Installation; Väino Tarandi, KTH Architecture and the Built Environment.

Andreas Udd, Skanska har varit projektledare. Utredare har varit Lars Häggström och Anders Ekholm.

Projektet har finansierats i två etapper av SBUF, Trafikverket, Open BIM, WSP och building SMART Sweden.

2 RESULTAT

Projektets resultat är dokumenterat i delrapporter samt i den aktuella CD-versionen av standarden.

Behovsutredningen innebar kontakt och samverkan med ett antal intervjupersoner vilket resulterade i ökad kunskap om behoven och lämplig utformning av revideringen. Mest avgörande för projektet var bekräftandet av behovet att standarden behöver kompletteras med en kompositionell (del-av) struktur. Utredningen är dokumenterad i delrapport 1 Behovsutredning. Författare till Delrapport 1 är Lars Häggström.

En del av arbetet har varit genomgång av grundläggande teorier och formulering av dem för revideringsarbetet samt utredning av hur de tillsammans med praktiska erfarenheter ska uttryckas som principlösningar. Principlösningarna är dokumenterade i delrapport 2 Principlösning med konkretiseringar. Författare till Delrapport 2 är Anders Ekholm och Lars Häggström.

Delrapport 2 omfattar även en konkretisering av användningen av standarden i en skiss på kompositionellt strukturerad klassifikationstabell och översättningsnycklar i IFD.

I behovskartläggningen har stor vikt lagts på att få fram de verkliga behoven utan att de färgas av andra hänsyn. Det har därför varit viktigt att främst intervjupersonerna kunnat medverka direkt själva i detta arbete för att de branschgemensamma klassifikationssystem som tas fram verkligen ska passa de egna behoven.

I arbetet med principlösningar och vid utformningen av standarden har stor vikt lagts på att tillgodose behoven och verka för att standarden baseras på en vetenskaplig grund. De delar av standarden där detta varit viktigast att säkerställa har varit begreppsdefinitionerna och begreppsmodellen.

Den kompositionella klassifikationen har beskrivits utförligt i delrapport 2 samt i delrapport 1 som hänvisar till utredningarna ”Referencesystematik og Dansk Bygge-klassifikation – analyse og anbefalinger”¹ och ” Mapping of BSAB and DBK”².

¹ Ekholm A. (2011). Referencesystematik og Dansk Bygge-klassifikation – analyse og anbefalinger. Köpenhamn: Erhvervs & Byggestyrelsen, http://www.detdigitalebyggeri.dk/sites/default/files/attachments/ENDELIG_RAPPORT_-_Referencesystematik_og_DBK_inkl._hoeringsrapport_05-01-2011_0.pdf

² Ekholm A. och Häggström L. (2011). Mapping mellan systemen för byggklassifikation BSAB 96 och DBK Lunds Universitet, Lunds Tekniska Högskola, <http://www.lu.se/o.o.i.s?id=12588&postid=1848485>.

3 DELRAPPORT 1. BEHOVSUTREDNING

Författare: Lars Häggström

Innehåll

1	<i>Bakgrund, problem</i>	2
2	<i>Syfte</i>	2
3	<i>Slutsats</i>	2
4	<i>Metod</i>	3
5	<i>Intervjuer</i>	3
6	<i>Utredningar</i>	3
6.1	System med del-av struktur.....	4
6.2	System utan del-av struktur.....	5
6.3	Nyttan av en kompositionell tabell.....	6
6.4	Sammanfattning av utredningarna.....	7
6.5	Frågor till nästa etapp.....	7
7	<i>Bilaga 1. Uppdraget</i>	8
7.1	Projektbeskrivningen anger.....	8
7.2	WG2 anger.....	8
8	<i>Bilaga 2. Intervjugruppen</i>	9
9	<i>Bilaga 3. Svenska EBR systemet</i>	9

1 BAKGRUND, PROBLEM

För utformning av byggnadsverk ställs primärt krav på nytta för användaren. Kraven tas fram i en process där byggnadsverket och dess delar successivt specificeras och värderas mot nyttan utifrån sina egenskaper. Specificeringen startar med generella delar och egenskaper och slutar med att resurser och processer kan preciseras i sådan grad att byggnadsverket kan uppföras.

Dagens BIM-miljöer specificerar byggnadsverkens fysiska delar men har dock olika eller saknar definitioner av dessa. Detta försvårar givetvis kommunikationen av information, speciellt sett i ett byggnadsverks hela livscykel. Exempelvis kan väggar vara en generell del i ett CAD-system medan de kan saknas som poster i en teknisk beskrivning, vilken i stället kan ha de generella delarna husstomme och rumsbildande delar. Dessa saknas emellertid som egna objekt i CAD-systemet.

För gemensam förteckning och definition av generella delar och egenskaper finns olika klassifikationssystem. Exempel på sådana är det svenska BSAB-systemet och OCCS i USA och Kanada. För att klassifikationssystemen ska vara översättningsbara mellan varandra finns standarder, exempelvis ISO 12006-2 för byggklassifikation.

ISO 12006-2 och de klassifikationssystem som bygger på den standarden har stöd för den successiva specificeringen av ett byggnadsverks delar utifrån ett antal egenskaper som exempelvis stombärande och rumsbildande men saknar stöd för indelning av ett byggnadsverk baserat på dess konstruktionsmässiga uppbyggnad i delar. Den kompositionella synen saknas således. Exempel på komposition är att en vägg kan bestå av delarna väggkonstruktion, fönster, dörrar m.m.

I ISO 12006-2 ses de fysiska delarna inte som konstruktioner (produktionsenheter) utan som typer av delar, exempelvis utifrån funktion. Detta följer en lång tradition i exempelvis primär uppdelning mellan stombärande delar och rumsbildande delar. En konstruktion som exempelvis en stombärande yttervägg hamnar därmed till viss del i den stombärande gruppen och till viss del i den rumsbildande.

För att lösa detta problem pågår föreliggande revidering av ISO 12006-2 med bland annat syftet att komplettera med ett kompositionellt synsätt.

2 SYFTE

Behovsutredningen ingår som etapp 1 i föreliggande projekt SBUF ”12632 Revidering ISO 12006-2” för tillvaratagande av svenska behov i det pågående arbetet inom ISO TC 59 SC 13 WG2 som förutom en allmän översyn har målet att även rekommendera en kompletterande tabell för kompositionell klassifikation.

Behovsutredningen ska svara på frågan om en sådan tabell behövs eller inte.

Behovsutredningen ska även ta fram material som ska ligga till grund för en skiss på en principlösning samt medverka i det praktiska arbetet med att revidera texterna i ISO 12006-2.

Skissen på principlösning ingår i en annan del av SBUF-projektet och kommer att styras av behovsutredningen och utföras och presenteras senare.

3 SLUTSATS

Utredningen visar att det förekommer *del-av* strukturer i många informationssystem och att informationssystemen har metoder att hantera sitt eget behov av *del-av* struktur. Dock saknas med ett undantag en gemensam *del-av* struktur (kompositionell struktur) vilket behövs vid överföring av information mellan sådana informationssystem. Behov av gemensam kompositionell struktur finns således och i utredningen visas ett konkret exempel på nyttan.

Behovsutredningens svar på frågan om en kompletterande tabell för kompositionell klassifikation behövs är således - ja.

4 METOD

Utredningsmetoden har varit att projektet först valt lämpliga företag, informationssystem och personer och intervjuat dessa. Det primära urvalskriteriet var att nå de mest betydande behoven av branschgemensam systematik för objektorienterad informationshantering och att nå de mest avancerade representanterna. Det sekundära kriteriet var att hitta de mest intresserade företagen och personerna. Restriktionen var att antalet måste begränsas utifrån projektets budget. Metoden var att projektet tog fram förslag och att styrgruppen beslutade om det slutliga urvalet.

Då en intervju visat på behov av en kompositionell tabell har en plan gjorts på hur behoven ska klargöras. Ingen av de genomförda intervjuerna har visat att behovet saknas. Resultaten av dessa behovsanalyser har redovisats till respektive intervjuat företag. Eftersom de kan innehålla interna uppgifter kommer de inte att publiceras av projektet.

Grundanslaget är att en sådan plan först bör utreda nuläget och hur nuvarande klassifikationssystem klarar de existerande informationssystemens behov samt därefter utreda hur en kompositionell klassifikation skulle kunna klara behoven.

Intervjupersonerna har ombetts att delta i eventuella utredningar, tillhandahålla material för projektets etapp 2 (skiss på principlösning) samt medverka i etapp 3 (revidera innehåll i ISO 12006-2).

Denna delrapport har slagit samman och analyserat resultaten av utredningarna samt uttryckt detta som svar på frågan om en tabell för kompositionell klassifikation (*del-av* struktur) behövs eller inte. Svaret kommer att utgöra svenskt bidrag i arbetet inom WG2.

5 INTERVJUER

Intervjuerna bestod av följande steg:

1. Gemensam genomgång av underlag och principer.
 - a. SS-ISO 12006-2.
 - b. Den vetenskapliga grunden för BIM-orienterat byggklassifikationssystem utifrån en CIB-artikel.
 - c. Beskrivning av användning av översättningsnycklar i IFD.
2. Diskussion om hur utredningen ska göras och beräkning av tidsåtgång.
3. Diskussion om hur ISO 12006-2 ska revideras.

6 UTREDNINGAR

Utredningarna utfördes i den mån det var möjligt i följande steg:

1. Beskriv informationsstrukturen per informationssystem i den egna verksamheten. Informationssystemen behöver redovisas så att det framgår hur systemen egentligen är uppbyggda begreppsmässigt.
2. Utvärdera hur dessa strukturer (klassifikationer) fungerar i sina tillämpningar och notera vilka eventuella brister som finns.

3. Undersök hur generella strukturerna är och om det kan gå att använda en gemensam struktur. Det kan göras genom att testa hur strukturen i ett system fungerar för informationen i ett annat system.
4. Undersök hur en kompositionell tabell skulle fungera för respektive system.
5. Värdera nyttan av en kompositionell tabell i förhållande till nuvarande praxis.
6. Ifrågasätt hur en kompositionell tabell ska vara uppbyggd. Undersök vad som är relevant indelningsgrund för de ting och processer som vi finner vara av intresse - dels avseende klassifikationen i sig och dels avseende de olika system där man tillämpar klassifikationen.

6.1 SYSTEM MED DEL-AV STRUKTUR

System som tillämpar *del-av* struktur för delar av byggnadsverk eller anläggningar:

(Nedan anges först typ av system, sedan inom parantes de studerade systemen och därpå resultatet av utredningen (analysen) i starkt förkortad version. Efter listan kommenteras vissa av punkterna i listan. För tillgång till kompletta utredningsresultat per system hänvisas till den intervjuperson som representerar respektive systemägare.)

1. Föreskrifter, författningar för väg (VVFS, IFS³). *Del-av* struktur finns t.ex. mellan väg - vägkonstruktion - vägöverbyggnad - bitumenbundna lager.
2. Nationella vägdatabasen (NVDB). *Del-av* struktur finns t.ex. mellan vägnät - väg - vägbana - körfält samt mellan länk - sträcka på länk - nod.
3. Tillståndsrelaterat vägkapital (TRAV). *Del-av* struktur finns mellan delarna i en väganläggning.
4. Prestationsförteckning (Vägverket). *Del-av* struktur finns t.ex. mellan basprodukt (t.ex. väg) och delprodukt (t.ex. rastplats, vägmärke).
5. Kalkylsystem för tidiga skeden (Kompis). *Del-av* struktur finns t.ex. mellan anläggning/byggnadsverk och utrymmen samt mellan anläggning/byggnadsverk och byggdelar.
6. Kalkylsystem (Consultec, Skanska). *Del-av* struktur finns mellan kalkylposter på nivåerna hela kalkylobjektet - större konstruktioner - konstruktioner - aktivitetsresultat - resurser.
7. CAD-system (LINK, Skanska). *Del-av* strukturer kan geometriskt härledas mellan konstruktioner och mellan utrymmen.
8. FIA⁴, Funktionsupphandlingar. *Del-av* struktur finns dels mellan byggnadsverk och byggdelar dels mellan byggdelar och produktionsresultat.
9. Totalentreprenader (Trafikverket, TEiP-systemet). *Del-av* struktur finns mellan anläggning - huvudkonstruktion - konstruktion - komponent.
10. Ersättnings-/ betalningsförfarande i totalentreprenader (E-TOT). *Del-av* struktur finns mellan byggnadsverk - byggdel - produktionsresultat.
11. Normalsektion, väg (Förbifart Stockholm). *Del-av* struktur finns t.ex. mellan "vägbana + slänter" - vägbana - körbana samt mellan t.ex. vägkroppen och dess delar (bärlager, förstärkningslager).
12. Utförandeentreprenader för broar. *Del-av* struktur finns mellan konstruktioner i BaTMans⁵ konstruktionstabell.
13. Tekniska beskrivningar upprättade med AMA⁶ enligt alternativ 1. *Del-av* struktur finns mellan byggdelar och produktionsresultat.

³ Vägverkets föreskrifter.

⁴ Förnyelse i Anläggningsbranschen. (Projektet FIA avslutades den 22 mars 2012.)

⁵ Förvaltningsverktyg för skötsel och underhåll av olika byggnadsverk/konstruktioner från Trafikverket.

⁶ AMA (Allmän Material- och Arbetsbeskrivning). Beskrivningshjälpmedel från AB Svensk Byggtjänst.

14. Drift av vägar (Vägverket drift⁷). *Del-av* struktur finns t.ex. mellan vägnät - väg - utrymmen/plats.
15. Förvaltningsverktyg för skötsel och underhåll av olika byggnadsverk/konstruktioner (BaTMan). *Del-av* struktur finns mellan konstruktioner i BaTMans konstruktionstabell.
16. Förvaltningssystem för belagda vägar (PMS). *Del-av* struktur finns mellan de tre kompositionella nivåerna: Vägnät - Plan - Objekt (vägsträckor eller konstruktioner).
17. Planering, produktion och underhåll av eldistributionsanläggningar (EBR⁸). *Del-av* struktur finns mellan kostnadsposter och ingående arbeten. Se Bilaga 3.
18. Kompositionella klassifikationssystem (TEiP-systemet). *Del-av* relationer finns per definition i kompositionella klassifikationssystemen.

Kommentarer:

13. Alternativ 1 innebär att beskrivningen ska ställas upp så att produktionsresultaten inordnas under de byggdelar de hör. I Beskrivningshandboken⁹ under ”Regler för beskrivningsarbete” står ”Installationsbeskrivningar uppställda enligt alternativ 1 kräver entydiga ritningsbeteckningar i beskrivning och på ritningar för att tydliggöra till vilket installationssystem ett visst produktionsresultat hör.”. Kravet på entydiga ritningsbeteckningar såväl i beskrivning som på ritningar innebär i realiteten en koppling mellan system (byggdel) och dess delar (produktionsresultat).

6. Kalkylsystem har strukturen kalkylposter som ingår i kalkylposter. Prisregister ligger vanligen på resursnivån men förekommer även på högre nivåer. En nivåordning för tidiga skeden är utrymmen - hela kalkylobjektet.

18. Intervjupersonerna (NCC, LINK) menade att systematiken behöver objektifieras så att fysiska konstruktioner kan återfinnas. Det är viktigt det görs så att sökningarna ger entydiga och lättförståeliga resultat och det är en fördel om objektklasserna identifieras entydigt.

TEiP-systemet. Med TEiP-systemet ovan avses endast klassifikationen. Den kallas i TEiP för Disposition. Hela TEiP-systemet är ett upphandlingssystem för Totalentreprenader för Trafikverket omfattande väganläggningar och järnvägsanläggningar.

EBR-systemet. EBR-systemet har medtagits eftersom det nämndes i samband med senaste möte i TK269 att det var intressant och hade löst frågor bl.a. kring behov av *del-av* strukturer.

6.2 SYSTEM UTAN DEL-AV STRUKTUR

System som **inte** tillämpar *del-av* struktur för delar av byggnadsverk eller anläggningar:

19. Kalkyldatabas (KDB Trafikverket). Systemet använder endast Produktionsresultat.
20. Klassifikationssystem (BSAB-systemet¹⁰, AFF¹¹). Endast *typ-av* strukturer används och klassifikationstabellerna saknar även *del-av* relationer mellan varandra.
21. Underhållssystem för fastigheter (DeDU). Systemet använder AFF som saknar *del-av* struktur. Användarna har stor frihet att klassificera som de själva väljer. I grunddatabasen

⁷ Upphandling av drift- och underhållsarbeten. Kraven ställs i Funktions- och standardbeskrivning (FSB).

⁸ Svenska EBR systemet. System för planering, byggnation och underhåll av eldistributionsanläggningar från Elbyggnadsrationalisering (EBR) i samarbete med medlemsföretagen i Svensk Energi.

⁹ Handbok från AB Svensk Byggtjänst.

¹⁰ Klassifikationssystem från AB Svensk Byggtjänst.

¹¹ Aff-konceptet är en branschstandard när det gäller principer, begrepp och avtalsdokument för Fastighetsförvaltning och FM/FS. Utgivare är Aff - Forum för förvaltning och service. Försäljning genom AB Svensk Byggtjänst.

används dock klassifikationen i AFF både till kategorier och underkategorier för felavhjälpande underhåll samt till att lägga upp tillsyn och skötsel (vilket AFF egentligen är till för).

6.3 NYTTAN AV EN KOMPOSITIONELL TABELL

Nyttan har inte funnits möjlighet att diskutera i intervjuerna men har till viss del framkommit vid analyserna. I nedanstående exempel jämförs begrepp som ursprungligen skapats i en *typ-av* struktur (FIA, system 8 ovan) med motsvarande begrepp i en *kompositionell* struktur (TEiP, system 18 ovan). För objektorienterad hantering av information visar exemplet nyttan:

- Strukturellt genom att den kompositionella kolumnen är uppenbart enklare och mera direkt orienterad mot objekten. Kolumnen har endast en struktur till skillnad mot typ-av kolumnen som behöver flera separata strukturer och dessutom behöver tolkas för att kunna översättas mot den kompositionella kolumnen.
- Begreppsmässigt genom att begreppen i typ-av kolumnen till fullo kan uttryckas av begreppen i den kompositionella kolumnen.
- Behovsmässigt genom att:
 - Typ-av kolumnen har ett flertal begrepp som sannolikt inte används annat än för att ange strukturen. Exempelvis BV: D Vägar och planer, BV: DC Vägar på mark, BV: DCB Vägar för vägtrafik samt BD: 01.B Sammansatta byggdelar – väg, plan o d och BD: 31 Överbyggnader.
 - Kompositionella kolumnen har ett flertal begrepp som behövs men saknas i typ-av kolumnen. Exempelvis D. Väganläggning, DB. Vägkonstruktion, DB1. Vägkropp och undergrund.

Begrepp med <i>typ- av</i> struktur	Motsvarande begrepp med <i>kompositionell</i> struktur
BV: D Vägar och planer BV: DC Vägar på mark BV: DCB Vägar för vägtrafik	D. Väganläggning
BD: 01.B Sammansatta byggdelar – väg, plan o d	DB. Vägkonstruktion
BD: 01.BB Sammansatta byggdelar – vägkropp	DB1. Vägkropp och undergrund
BD: 31 Överbyggnader BD: 31.B Överbyggnader för väg och plan	DB11. Överbyggnad
BD: 31.BE Slitlager för vägbana	DB11b. Slitlager
	DF. Vägskyddsanordning
BD: 32.C Väganordningar (stängsel)	DF1. Stängsel
BD: 32.C Väganordningar (viltstängsel)	DF1. Stängsel/ Viltstängsel
	DF2. Räcke
BD: 32.C Väganordningar (vägräcken)	DF2. Räcke/ Vägräcke
	DF25. Räckeskomplettering

BD: 32.C Väganordningar (krockdämpare)	DF25. Räckeskomplettering/ Krockdämpare
BD: 32.C Väganordningar (barriärer)	DF4. Barriär
BD: 32.B Trafikanordningar (vägvisningsanordningar)	DG. Trafikledningsanordning
BD: 32.B Trafikanordningar (vägmarkeringar)	DG1. Vägmarkering
	DG11. Längsgående markering
	DG12. Tvärgående markering
	DG13. Övrig markering
BD: 32.C Väganordningar (körfältsvägvisare)	DG13. Övrig markering/ Körfältspilar
BD: 32.C Väganordningar (körfältsvägvisare)	DG13. Övrig markering/ Körfältsbyte
32.C Väganordningar (vägmärken)	DG2. Vägmärke, vägskylt
	DG21. Fast vägmärke
	DG22. Omställbar vägskylt
	DG23. Tilläggstavla

Beteckningar: BV= BSAB Byggnadsverkstabell. BD= BSAB Byggdelstabell. Begrepp inom () avser underliggande okodade rubriker för kravtexten i den studerade FIA-rapporten.

Kommentar: Skillnaden mellan Vägskyddsanordning och Väganordningar samt mellan Trafikledningsanordning och Trafikanordningar är huvudsakligen en språkförbistring.

6.4 SAMMANFATTNING AV UTREDNINGARNA

Kapitel 6.1 och 6.2 visar att det förekommer *del-av* strukturer i många informationssystem (17 av 20), men TEiP-systemet är det enda av de studerade **klassifikationssystemen** som har *del-av* struktur.

Av kapitel 6.1 framgår att varje enskilt informationssystem har metoder att hantera sitt eget behov av *del-av* struktur men en gemensam grund för *del-av* strukturering saknas. Det innebär att behov av en gemensam *del-av* struktur (kompositionell struktur) finns vid överföring av information om *del-av* relationer mellan informationssystem.

I kapitel 6.3 visas ett exempel där det framgår att nyttan av en kompositionell tabell är tydlig och betydande.

6.5 FRÅGOR TILL NÄSTA ETAPP

Kvarstående diskussioner till nästa etapp i projektet (etapp 2, skiss på principlösning) är hur en kompositionell tabell bör byggas upp och vilka ändringar som bör göras i ISO 12006-2.

7 BILAGA 1. UPPDRAGET

7.1 PROJEKTBESKRIVNINGEN ANGER

För diskussionerna och förankringen av projektets syn på hur ISO 12006-2 ska revideras behöver olika underlag tas fram. Behoven behöver tydliggöras och analyseras och därefter uttryckas som principer på lämplig revidering av ramstandarderna. Användningen av standarderna behöver konkretiseras i en skiss på byggklassifikationssystem och översättningsnycklar i IFD utformade enligt revideringen.

Behovskartläggningen ska ange vilka behoven är och hur nuvarande informations- och klassifikationssystem fungerar hos entreprenörerna och installatörerna. Det är viktigt att detta arbete utförs utan påverkan från andra intressenter. Det gäller att de verkliga behoven kommer fram utan att färgas av andra hänsyn. Entreprenörerna och installatörerna måste medverka direkt själva i detta arbete för att de branschgemensamma klassifikationssystem som tas fram verkligen ska passa de egna behoven.

Principer på lämplig revidering av ramstandarderna ska utformas så att de täcker in behoven och de ska baseras på en vetenskaplig grund. Principerna ska säkerställa att behoven från entreprenörerna och installatörerna beaktas på ett direkt och genomtänkt sätt och så att största gemensamma branschnytta uppnås. Dessa principer ska uttryckas och motiveras på ett praktiskt och lättförståeligt sätt och kommuniceras till alla intressenter med fokus på ISO-arbetsgruppen. En direkt användning är för standardens begreppsmodell (Kap. 3.1 Grundläggande processmodell och 3.4 Relationer mellan klasser) och begreppsdefinitioner (Kap. 2 Termer och definitioner).

Projektet inleds med start av behovskartläggningen samt vidareutveckling av den principlösning som togs fram inför Singaporemötet.

Minst fyra experter intervjuas vid cirka två halvdagar per expert. Intervjumaterial, kompletteringar samt analys och redovisning av kartläggningen dokumenteras.

Andreas Udd, Skanska är projektledare. Du kan läsa mer om SBUF-projektet ”12632 Revidering ISO 12006-2” på <http://www.sbuf.se>.

7.2 WG2 ANGER

The revision is introducing a principle and a new table based on primary compositional structuring and secondary functional structuring of parts of construction entities and adjustments of related issues in the standard.

The work item aims at providing a framework for a new table for a more direct representation of real world objects than existing tables. The ‘real world’ objects are objects outside IT systems, which may be planned and/or exist in reality. The table is expected to solve classification needs in BIM (Building Information Model) and mapping of classification tables. From our point of view, BIM is experiencing practical difficulties in using existing classification tables. These tables have low precision in representing BIM objects and the classification given via IFC in general is not extensive enough for all needs. A higher precision in representing BIM objects and integrating existing classification tables and IFC classification is expected to give a significant rise in the efficiency of BIM and other systems using classification according to ISO 12006-2. Since classification systems are widely used.

The framework for the new table has been used in Sweden by the National Road and Railway authorities and in Denmark in the new DBK-classification for the use in the general building environment. Evaluation studies have shown scientific and practical support for the new framework¹²¹³. During the preparation of this proposal we have not encountered any important factors that may distract the successful establishment or general application of the new table. One factor is however the introduction of a new mind-set to 'set the scene' for this approach. The mind-set is based on the ISO/IEC 81346:2009 standard series, dealing with well-defined and well-proven techniques of compositional structuring of objects.

The new theory and the new table is not in conflict with existing tables in ISO 12006-2 or ISO 12006-3 but the theoretical background and definitions of those tables will need to be revised. This means that there is no need for any change in the use of the existing ISO 12006-2 and the revised standard will be experienced as a clarification and extension. The new work item is the result of a long process both by practical experiences and improvements in scientific understanding, which was not present during development of the existing ISO 12006-2 standard.

The benefits to be gained by the implementation of the proposed revision, or alternatively the loss or disadvantages if no revision is accepted are significant but hard to quantify. Regarding that significance and the financial importance of the processes involved the benefits will easily cover the costs. The proposed new mind-set from ISO/IEC 81346 and related table(s) is likely to influence and support the standard ISO 12006-3 and significantly improve the use of that standard in the IFD Library (buildingSMART Data Dictionary).

8 BILAGA 2. INTERVJUGRUPPEN

Nedanstående personer har intervjuats.

Nr	Namn	Företag	Intervjuad
1	Jan Johansson	Skanska	18/4
2	Christer Johansson	WSP	24/4
3	Lahja Rydberg-Forssbeck	Trafikverket	8/3
4	Marcus Bergljung	NCC	19/4
5	Fred Andersson	Consultec	7/5
6	Ulrika Gyllenberg	LINK arkitektur	25/4

9 BILAGA 3. SVENSKA EBR SYSTEMET

Svenska EBR systemet. System för planering, byggnation och underhåll av eldistributionsanläggningar från Elbyggnadsrationalisering (EBR) i samarbete med medlemsföretagen i Svensk Energi.

¹²Ekholm A. (2011). Referencesystematik og Dansk Bygge-klassifikation – analyse og anbefalinger. Köpenhamn: Erhvervs & Byggestyrelsen, http://www.detdigitalebyggeri.dk/sites/default/files/attachments/ENDELIG_RAPPORT_-_Referencesystematik_og_DBK_inkl._hoeringsrapport_05-01-2011_0.pdf

Analysis of the DBK classification system by reference to the theory behind the new work item. The theory is explained and comparison with the Swedish implementation is included.

¹³ Ekholm A. och Häggström L. (2011). Mappning mellan systemen för byggklassifikation BSAB 96 och DBK Lunds Universitet, Lunds Tekniska Högskola, <http://www.lu.se/o.o.i.s?id=12588&postid=1848485>.

Mapping between the BSAB 96 and the DBK classification systems by reference to the theory behind the new work item.

EBR är ett system för planering, byggande och underhåll av eldistributionsanläggningar som omfattar standardiserade konstruktioner med:

- satslagd materiel
- bygg-, drift- och underhållstekniska anvisningar
- elsäkerhetsanvisningar (ESA)
- produktionsteknik och kostnads katalog för ledningar och stationer.

EBR omfattar vägledning för beredning (t.ex. tillstånd, kontakter, dimensioneringar, materialval och miljöhantering från en planerad byggnation till utförandefasen), byggteknik (t.ex. uppförande, arbetssätt, maskiner och personer), konstruktioner (t.ex. stolpar, förläggningssätt, jordning, stationer, materiel, materielsatser, satsläggning, tillverkningsritningar, mekanisk dimensionering), kostnadsposter (för beräkning av tider och kostnader avseende planering, projektering respektive produktion) och underhåll (tillsyn, besiktning och åtgärder) samt vägledning för elsäkerhet, miljö och kompetenskrav.

Vad gäller del-av indelning av anläggningsdelar har EBR detta mellan kostnadsposter och ingående arbeten (moment) i de fall de uttrycker fysiska anläggningsdelar.

Exempel: ”513 Stängsel” underindelad i bl.a.:

- 05 Stängsel, nybyggnad
- 01 Fordonsgrind / gånggrind
- 32 Mont. rörstolpe inkl armatur
- 33 Mont.armatur i bef stolpe.

Exempel: ”530 Montage ställverk” underindelad i bl.a.:

- 01 Stålmontering
- 03 Manöverhus, uppställning
- 04 Mont. prefab. brytarfack inomhus
- 05 Skenor, koppar
- 06 Montage av jordningskulor
- 07 K10 - K20 Fack, montering
- 09 K40 Fack, montering
- 11 Tak mellan fackrader, montage
- 13 Stödisolator 12 - 24 kV.

Kostnadsposter och arbetsmoment uttrycker även t.ex. typer och åtgärder. Åtgärderna är t.ex. montage, platsbyggande, utbyte, demontering, rivning, underhåll, undersökning, besiktning, transporter.

4 DELRAPPORT 2. PRINCIPLÖSNING

Författare: Anders Ekholm och Lars Häggström

Innehåll

1	<i>Introduktion</i>	1
2	<i>Syfte</i>	2
3	<i>Metod</i>	2
4	<i>Principlösning</i>	2
5	<i>Teori</i>	5
5.1	Begrepp och objekt	5
5.2	Klassifikation	6
5.3	Uppbyggnad av ett klassifikationssystem	6
5.4	Klassifikation enligt befintliga ISO 12006-2	7
5.5	Kompositionell strukturering	7
5.6	Klassifikationssystem med del-av struktur	8
5.7	Klassifikation och design	8
6	<i>Definitioner i reviderade ISO 12006-2</i>	9
7	<i>Table 1, nytt förslag</i>	11
8	<i>Principer för ny tabell A.21</i>	11
8.1	Systematik för teknisk beskrivning av byggd miljö	12
8.2	Klassificeringsmetod för tabell A.21	12
8.3	Exempel	13
9	<i>Översättningsnycklar i IFD</i>	16

1 INTRODUKTION

Principlösningar för olika frågor i ramstandarden med exempel på strukturer och tabeller har tagits fram. En principiell beskrivning av översättningsnycklar i IFD har utarbetats.

Syftet med revideringen av ISO 12006-2 är att ge stöd för den del-av struktur för byggnadsdelar som förekommer bl.a. i branschens BIM-verktyg, beskrivningssystem och kalkylsystem. Detta påverkar standardens definitioner och val av klasser.

I BIM-systemen finns ett behov att en skapad klass kan bibehållas under modellens användning genom hela byggnadsverkets livscykel. Det innebär att klassifikationen specialiseras endast till en nivå där omklassifikation för specialisering inte är behövlig. Istället sker specifikation genom att egenskaper hos modellens objekt specificeras. Detta måste koordineras med behovet i övriga tillämpningar av klasser och egenskaper. Principer för mappning mellan tillämpningar för design och beskrivning visas.

Principlösningen ingår som etapp 2 i projektet SBUF ”12632 Revidering ISO 12006-2” för tillvaratagande av svenska behov i det pågående arbetet inom ISO TC 59/SC 13 WG2 som förutom en allmän översyn syftar till införande av en kompletterande tabell för kompositionell klassifikation.

2 SYFTE

Principlösningen i denna text ska ge ett vetenskapligt grundat underlag för revideringsarbetet inklusive diskussionerna i WG2. Dessutom visas konkretisering av struktur och tabeller i ett klassifikationssystem samt översättningsnycklar i IFD.

3 METOD

Under sammanställningen av behovsutredningen och diskussionerna inom ISO TC 59 SC 13 WG2 och SIS TK269 har olika frågeställningar framkommit. Projektets utredare har erfarenheter av en rad frågeställningar som också behandlats i nämnda diskussioner.

Dessa frågeställningar har studerats djupare både vetenskapligt och klassifikationspraktiskt och dokumenterats som ett antal principlösningar och klassifikationsskisser. Dessa har utformats dels för revidering av standarden och dels med mer pedagogiskt fokus som underlag för diskussionerna.

4 PRINCIPLÖSNING

Texten i detta avsnitt baseras på ny text i CD-versionen av den reviderade standarden ISO 12006-2. Texten beskriver de grundläggande klasserna i standarden och deras relationer. I texten används svenska termer för de begrepp som behandlas. Översättningen är endast informativ utan formell status. Texten är också resultatet av ett pågående arbete med utarbetande av standarden och kan komma att ändras i den slutliga versionen.

Utgångspunkt för utformning av byggnadsverk är en verksamhets behov. Dokumentation av olika funktionella krav från omgivningen inklusive användarnas aktiviteter och verksamhetens krav på utrymmen är en viktig del av den information som behövs i byggprocessen. Men klasser för användaraktiviteter anses vara utanför ramen för denna standard.

De olika klasserna i standarden är relaterade i en grundläggande processmodell som säger att en Byggprocess använder Resurser för att uppnå Resultat. Det skapar en överordnad struktur av klasser. Definitioner och förklaringar till dessa klasser ges i avsnitt 6 nedan.

En Förstudie undersöker förutsättningarna för tillkomst av ett Resultat. En Projekteringsprocess skapar eller ändrar Bygginformation som beskriver den byggda miljön innan den realiseras fysiskt. Produktionsprocesser resulterar i Byggd miljö, samtidigt som Underhållsprocesser förändrar eller bevarar den Byggda miljön. En del av den Naturliga miljön som ingår i en Produktionsprocess anses vara en del av den Byggda miljön. Management är en del av, och styr en Byggprocess.

Byggnadsverk möjliggör önskade funktioner och aktiviteter. De anses vara grundläggande enheter för produktion och användning i den byggda miljön, och inkluderar husbyggnader, landskap, vägar och dammar. De kan kombineras till Infrastrukturella enheter, t.ex. sjukhus, järnvägar och flygplatser. Byggnadsverk består av Byggnadsdelar som definieras av teknisk funktion, form och position, t.ex. vägg, tak, ventilation och elförsörjning. Byggnadsdelar kan bilda system, t.ex. taksystem, väggsystem, bjälklagssystem och VVS-system.

Vissa Byggnadsdelar är huvudsystem, t.ex. en brostomme. Andra Byggnadsdelar är delsystem, t.ex. en fackverksbalk i en brostomme. Ett system av Byggnadsdelar kan vara en del av en eller flera Byggnadsverk, till exempel belysningsystemet från stad A till stad B kan vara en del av Byggnadsverk som vägar, broar och tunnlar.

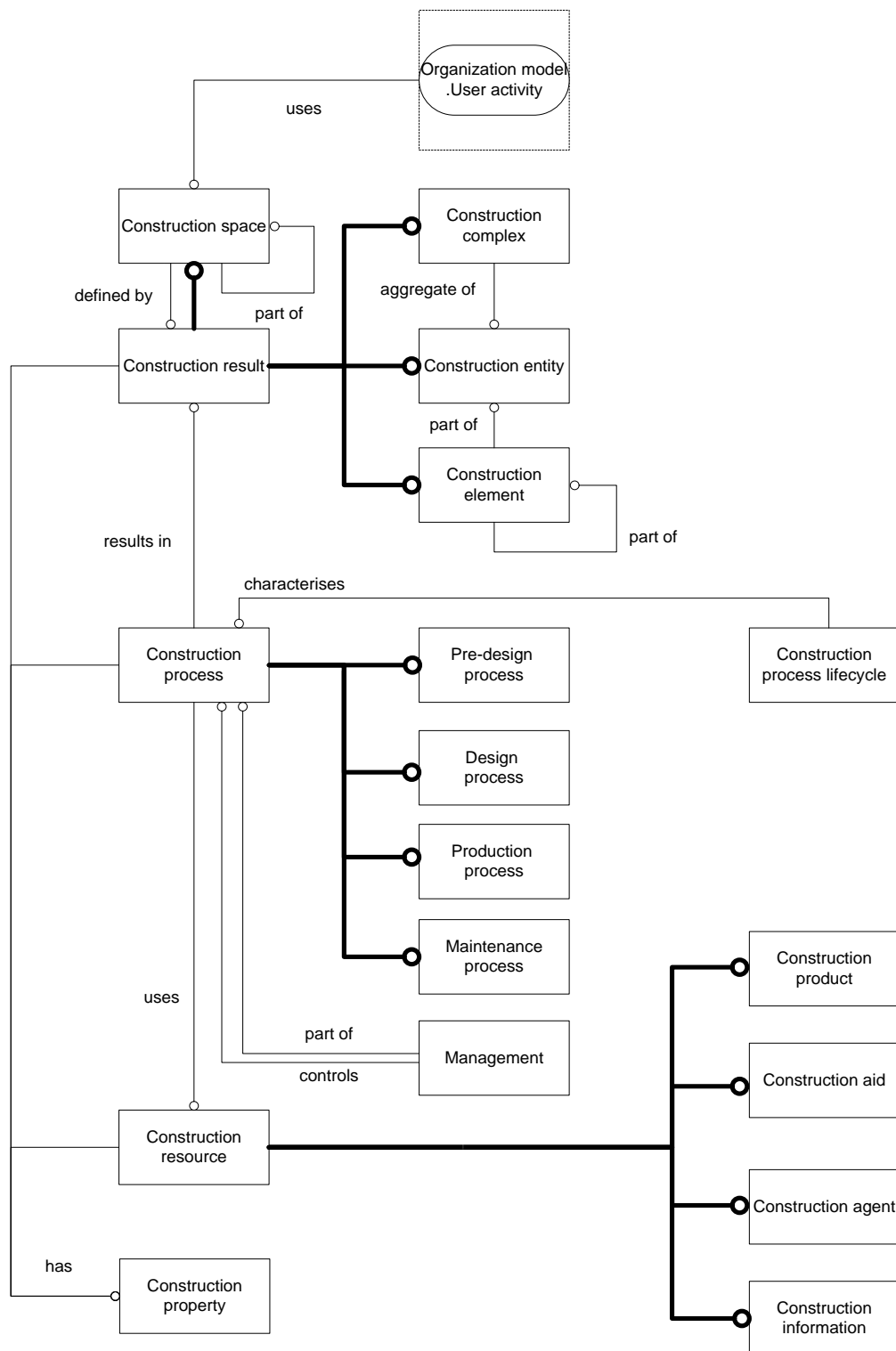
Produktionsresultat är arbetsrelaterade vyer mot Resultat i form av Infrastrukturella enheter, Byggnadsverk och Byggnadsdelar. Ett Produktionsresultat kan beskriva de Resurser som används, t.ex. arbetsrelaterade vyer mot Byggnadsdelar kan omfatta specifika Byggprocesser, Arbetskraft, och Byggprodukter.

Ett Utrymme bildas av rumsavgränsande delar tillhörande den Byggda och Naturliga miljön. Till exempel ett rum avgränsas av ett golv, ett tak och väggar, en gård avgränsas av hus och markbeläggning. Utrymmen har åtminstone en del som hör till den Byggda miljön. Andra delar kan tillhöra den Naturliga miljön. Exempel på sådana utrymmen är en balkong, en terrass, en tunnel genom ett berg eller en hamn. Utrymmen kan ha rumsliga relationer som "inryms i" eller "angränsar". En våning i en byggnad kan innehålla flera lägenheter, som innehåller olika rum. Ett rum kan gränsa till annat. Utrymmen kan vara Zoner med specifika funktioner, såsom brandsäkerhetszon och klimat- och luftkvalitetszon. Zonernas funktioner baseras på egenskaper hos avgränsande delar.

Resurser omfattar Byggprodukter, Hjälpmedel, Arbetskraft och Information. Dessutom kan en del av den befintliga Byggda eller Naturliga miljön ses som en Resurs. Skillnaden mellan en Resurs och ett Resultat är en fråga om relationen till en Byggprocess och inte om skillnader i objektklass, t.ex. ett fönster kan byggas på plats (resultat) eller komma till platsen (resurs), men det är fortfarande ett fönster. Detsamma gäller för Information som både kan användas för att informera och styra en Byggprocess, och kan vara resultatet av en sådan process.

Byggobjekt har Egenskaper. Egenskaper benämns attribut i Bygginformation.

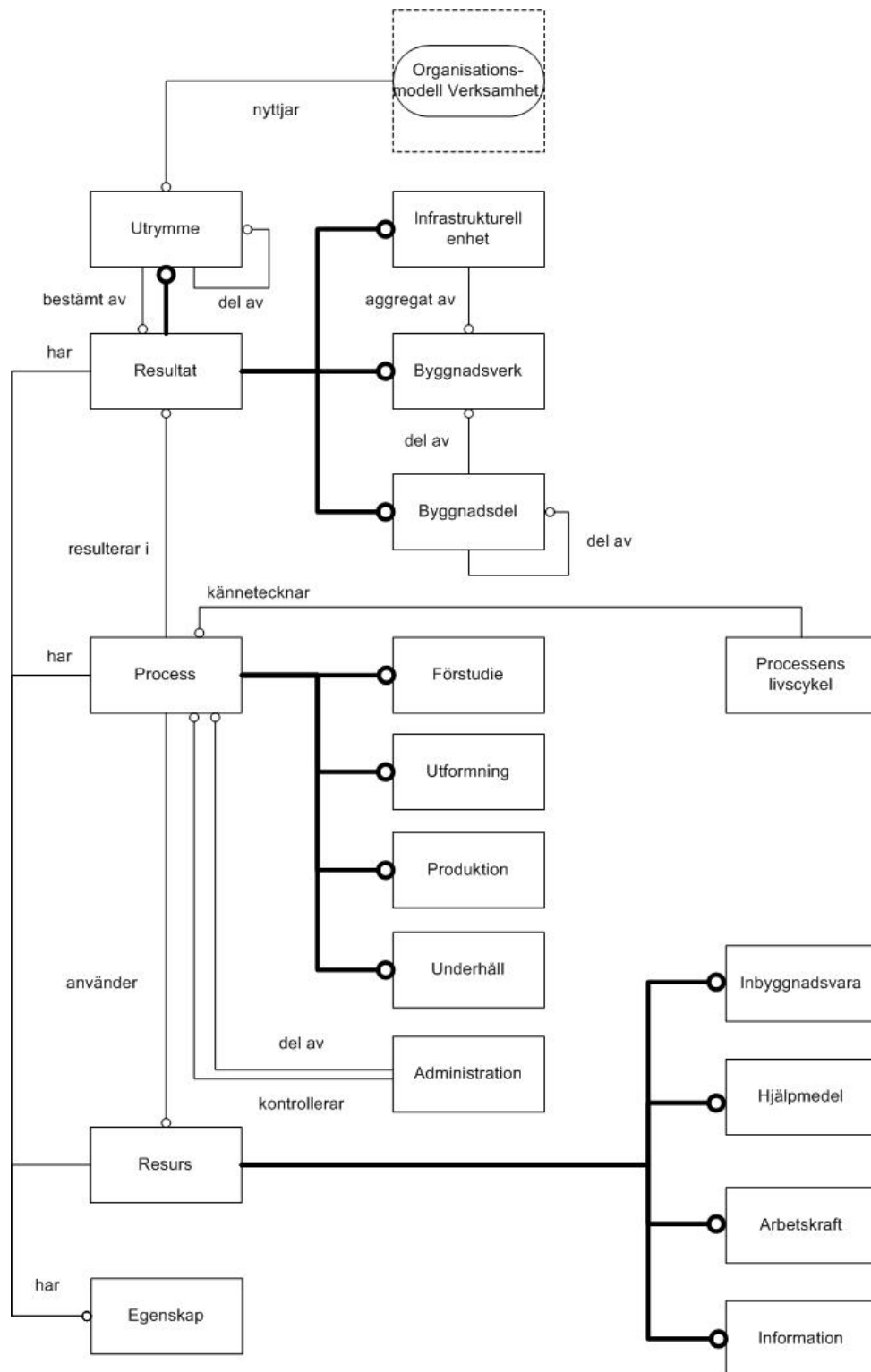
Figur 1 a, den preliminära engelska versionen, och 1 b, den informella svenska översättningen, visar de allmänna sambanden mellan de viktigaste klasserna i denna standard och relationen till sina egenskaper.



Figur 1a: Grundläggande klasser i ISO-standard, nytt förslag (ska läsas som ett begrepps-schema inte som ett formellt EXPRESS G-schema).

I gällande standard betraktas Element och Work result som vyer mot Construction entity part. I den reviderade versionen kan alla Construction result vara Work result. I vissa tillämpningar av den gällande versionen har Work result betraktats som mindre delar av byggnadsverk och Element som större delar. Denna tolkning ersätts av den nya klassen Construction element med både större och mindre delar. För att hantera vissa egenskaper som material och utförande föreslår man att dessa

knyts till de objekt som representerar olika Construction result. Samtidigt är arbetsgruppens avsikt att ha kvar den gällande versionens hantering av Element och Work result.



Figur 1b: Förslag till svensk översättning av begreppsmodellen. Grundläggande klasser i ISO-standard, nytt förslag (ska läsas som ett begreppsschema inte som ett formellt EXPRESS G-schema).

5 TEORI

5.1 Begrepp och objekt

Begrepp är mentala konstruktioner med vilka objekt, både abstrakta och konkreta, kan vara föremål för tänkandet. Begrepp kan ses som tänkandets byggstenar. Ett begrepp kan referera till ett objekt, som i sin tur är referent till begreppet. Till exempel begreppet "hus" avser konkreta hus, och begreppet "drömhus" avser en abstrakt idé¹⁴.

Ett begrepp kan också representera en egenskap hos ett objekt. Till exempel "U-värde" avser en klimatavgränsande konstruktion och representerar dess värmeisolerande egenskap. Begrepp som refererar till ett objekt som helhet kallas klassbegrepp eller bara klasser, medan begrepp som representerar en aspekt eller en enstaka egenskap hos ett objekt kallas attribut. Ett attribut är en begreppsmässig representation av en egenskap hos ett konkret eller abstrakt objekt.

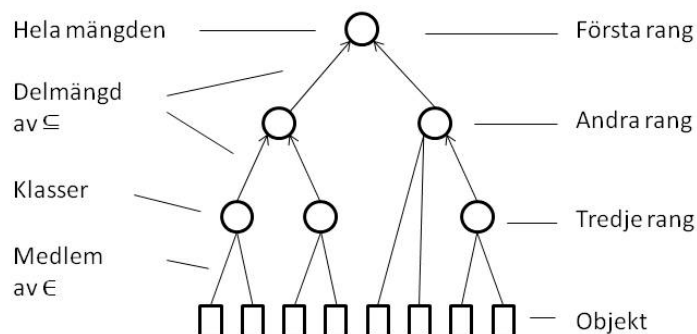
5.2 Klassifikation

Syftet med ett klassifikationssystem är att skilja mellan objekt i en mängd. För att klassificera objekten är det därför först nödvändigt att definiera syftet med klassifikationen. Då kan egenskaperna av intresse för klassifikationen särskiljas, och slutligen kan objekten sorteras i klasser med avseende på de valda egenskaperna.

I en klassifikation sorteras objekt i klasser där varje klass är en mängd bestående av dess medlemmar, och där klassen bestäms av egenskaper som är relevanta för klassificeringen. Egenskaper som bestämmer klassen används i definitionen av varje klass. Klasser i en mängd kan organiseras, eller rangordnas, i en hierarki med ökad finhetsgrad från allmänna till specifika. Egenskaper hos klasser i en högre rang är allmänna och egenskaper hos klasser i en lägre rang är specifika för medlemmarna i mängden.

En rang är en uppsättning klasser med samma finhetsgrad. I Figur 2 innebär förhållandet delmängd-av att medlemmarna i en finare klass är en delmängd av medlemmarna i en grövre klass. Medlem-av relationen innebär att ett objekt är medlem av en klass.

För att klassifikationen ska vara uttömmande, måste varje objekt i mängden tilldelas en klass, och för att vara entydig får varje objekt endast tillhöra en klass. Utan dessa kriterier finns oklassificerade objekt och objekt som tillhör mer än en klass med samma rang. I båda fallen är klasserna inte korrekt definierade.



Figur 2: Klassifikationsbegrepp

¹⁴Svensk Byggtjänst (2005). BSAB 96. System och tillämpningar. Kap 13 Teoretiska grunder för BSAB 96. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst.

5.3 Uppbyggnad av ett klassifikationssystem

Det finns två olika principer för gruppering av objekt i en klassifikation 1) direkt gruppering och 2) kombinatorisk gruppering¹⁵. I en direkt gruppering redovisas de slutgiltiga klasserna direkt, medan klasser i en kombinatorisk gruppering skapas genom kombination av klasser ur olika tabeller. I båda fallen identifieras klasser genom en kombination av sådana egenskaper som tjänar syftet med klassifikationen.

En direkt gruppering av klassen byggnadsdelar kan vara vägg, golv, grund, tak, fönster, osv. En klassifikation genom direkt gruppering bör vara enumerativ, uttömmande och identifiera samt relatera varje klass av systemet. Denna klassifikation kallas också hierarkisk, eftersom alla klasser är relaterade i en hierarkisk nivåordning grundad på relationen typ-av¹⁶.

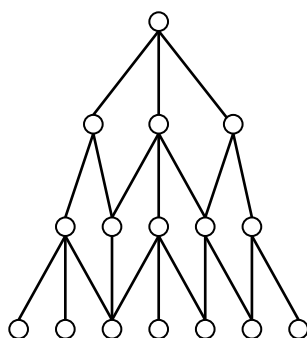
I en kombinatorisk gruppering kan klasser skapas som en kombination av klasser identifierade ur olika vyer, aspekter, eller fasetter. Dessa olika termer används för samma företeelse. Ett klassifikationssystem för kombinatorisk klassifikation benämns fasetterat. Ett fasetterat klassifikationssystem är inte hierarkiskt, det kan motta nya objekt som ska klassificeras.

5.4 Klassifikation enligt befintliga ISO 12006-2

Den befintliga ISO 12006-2 stöder fasetterad klassifikation av delar av byggnadsverk. Ett exempel på en tillämpning är BSAB 96. Fasetten i klassifikationen av byggdelar i BSAB 96 är ”karaktäristisk funktion”, medan fasetten i klassifikationen av produktionsresultat avser några eller alla av följande egenskaper ”berörda fackområden; använda resurser; uppförda delar av byggnadsverket; utförda tillfälliga arbeten eller andra förarbeten eller avslutade arbeten”¹⁷.

Båda klasserna avser delar av byggnadsverk men från olika aspekter. I praktiken avser klassifikationen av byggdelar större delar, medan produktionsresultat huvudsakligen avser beståndsdelar av byggdelar. Kombinatoriska klasser bildade genom en kombination av byggdel och produktionsresultat beskriver delar av byggnadsverk och används bl.a. i beskrivningssystem och kalkylsystem.

5.5 Kompositionell strukturering



Figur 3: Kompositionell struktur av ett system med delar i olika sammansättningsnivåer. Linjerna illustrerar del-av relationer mellan helheter och delar i olika nivåer.

Ett system kan bestå av delsystem i olika sammansättningsnivåer. System i en omedelbart lägre nivå kan vara del av ett eller flera system i en högre nivå, t.ex. en stålram kan vara en del av både

¹⁵ Wåhlin E. (1976). Enhetlig byggklassificering. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning R47:1976.

¹⁶ Hunter E. (2002). Classification made simple. Aldershot: Ashgate Publishing.

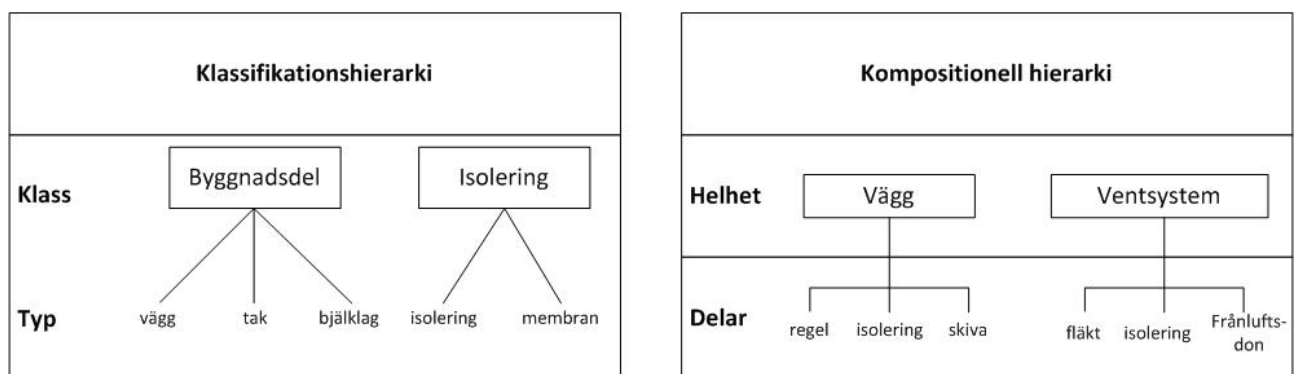
¹⁷ Svensk Byggtjänst (2005). BSAB 96. System och tillämpningar. Kap. 3 BSAB 96 – systemet. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst

ett tak och ett väggsystem. Ett system i en högre nivå kan ha en eller flera delar tillhörande den omedelbart lägre nivån, t.ex. ett väggsystem kan bestå av väggkonstruktion, fönster och dörrar. Samma byggnadsdel kan vara del av ett eller flera system, vilka i sin tur kan vara delar av ett eller flera byggnadsverk. Se Fig. 3.

Genom att dela upp eller strukturera, ett system i delsystem, med användning av del-av relationen, kan även mycket stora uppsättningar information i en komplex modell hanteras effektivt. Del-av strukturering ger en utmärkt översikt över ett system eftersom strukturer baserade på del-av relationer är enkla att förstå, upprätta och ändra.

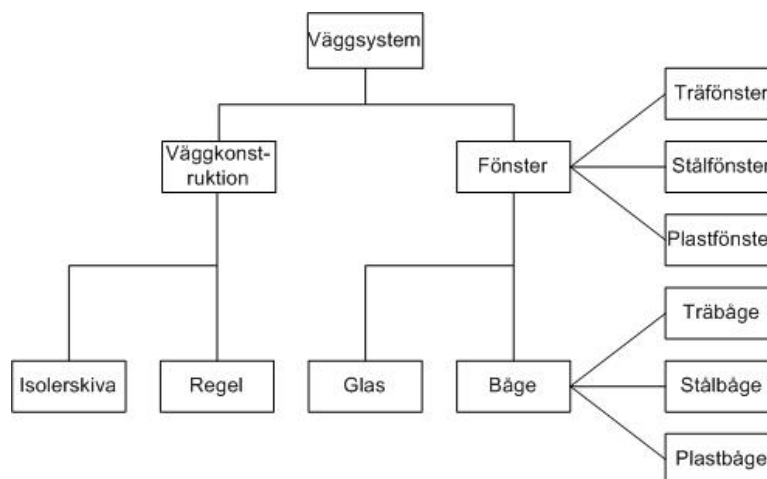
5.6 Klassifikationssystem med del-av struktur

Klassifikationssystem kan, bortsett från en nivåordning baserad på specialisering, också ha en nivåordning baserad på sammansättning, även benämnd kompositionell eller produktorienterad strukturering. Se Fig.4.



Figur 4: Objektklasser i en klassifikationshierarki och en kompositionell hierarki. Isolering kan utgöra en del av ett väggsystem och en del av ett ventilationssystem.

Fig. 5 nedan visar en kombination av kompositionell struktur och klassificering på olika sammansättningsnivåer. På varje nivå finns flera delar, vardera av olika slag. Dessa typer kan vara ytterligare specialiserade.



Figur 5: Ett system med tre nivåer av kompositionella delar och exempel på typer.

5.7 Klassifikation och design

BIM-verktyg innehåller ett urval av allmänna klasser vilka kan användas som utgångspunkt för vidare specifikation i designprocessen, t.ex. vägg, bjälklag, tak och trappa samt objekt som fönster, dörrar, inredningsenheter och möbler. Dessa kan ytterligare specificeras både med egenskaper och

ingående delar. Ett väggsystem, kan exempelvis ytterligare specificeras med dess beståndsdelar, t.ex. väggkonstruktion, dörrar och fönster, och en väggkonstruktion i sin tur kan närmare specificeras av dess beståndsdelar, till den nivå som anses relevant för behoven i den aktuella modellen. Delar i varje nivå kan specificeras med andra egenskaper av intresse, t.ex. material, ytstruktur eller utförande.

När ett objekt som ska representera en vägg skapas tillhör det grundklassen "vägg" eftersom det är en instans av klassen vägg i BIM-verktygets begreppsschema. När man använder informationssystem för hantering av information genom ett projekt, är det en fördel att bevara grundklassen för ett objekt genom hela processen från det att det instansieras tills att det tas bort ur systemet. Man bör således inte specialisera modellen genom att ersätta objektet med en instans av en subclass, utan genom att tillföra egenskaper. En vägg som ska vara bärande behöver inte skapas genom instansiering av klassen "bärande vägg" i modellen, utan kan istället ges en konstruktion för att kunna vara bärande, dvs specialiseras genom egenskaper.

Ett objekt tillhörande en grundklass, t.ex. "vägg" kan ges egenskaper så att det också kan ges kompletterande klassifikation, t.ex. brandklass eller ljudklass. Väggens konstruktion kan också ha bestämts, t.ex. murverk av tegel. Då kan konstruktionen klassificeras som produktionsresultat. Detta möjliggör en mappning mellan produktionsresultat i en beskrivning med byggnadsdelar i ett designsystem.

6 DEFINITIONER I REVIDERADE ISO 12006-2

Tabell 1: Termer och definitioner i den nuvarande respektive reviderade standarden.

Term	Definition
Object	Any part of the perceivable or conceivable world
Construction object	(old) Object of interest to the construction industry (new) Object of interest in the context of a Construction process
Construction system (new)	Interacting construction objects organized to achieve one or more stated purposes [ISO/IEC 15288:2008, modified]
4.1.1.1.1.1 Part-of relation (new)	relation between two construction objects where one object constitutes the whole and the other a part of that whole [ISO 1087-1:2000, definition 3.2.22, modified]
4.1.1.1.1.2 Natural environment (new)	4.1.1.1.1.3 The part of the nature related to a concrete construction object
Built environment (new)	Material construction result serving an intended function or user activity
Construction resource	Construction object used in a construction process to achieve a construction result
Construction product	(old) Material construction resource intended for incorporation in a permanent manner in a building or another construction entity (new) Product intended to be used as a construction resource
Construction aid	(old) Material construction resource not intended for incorporation in a permanent manner in a building or other construction entity (new) Construction resource intended to assist in carrying out a construction process
Construction agent	(old) Human participant in a construction process (new) Human construction resource carrying out a construction process

Construction information	(old) Information used to support one or more construction processes (new) informational <i>construction resource</i> of interest in a <i>construction process</i>
Construction process	(old) Process which transforms <i>construction resources</i> into <i>construction results</i> (new) Process which uses <i>construction resources</i> to achieve <i>construction results</i>
4.1.1.1.1.4 Pre-design process (new)	4.1.1.1.1.5 <i>construction process</i> determining requirements for the built environment before it is designed
Design process (new)	<i>Construction process</i> determining <i>built environment</i> before it is materialised
Work process (old to be deleted)	Predominant construction process which results in a work result
4.1.1.1.1.6 Production process (new)	<i>Construction process</i> materialising <i>built environment</i>
Maintenance process (new)	<i>Construction process</i> preserving the function of <i>built environment</i>
Construction entity lifecycle stage (old to be deleted)	Period of time in the lifecycle of a construction entity, identified by the overall character of the construction processes which occur within it
Project stage (old to be deleted)	Period of time in the duration of a construction project identified by the overall character of the construction processes which occur within it
Construction result lifecycle (new)	The period of time during which a <i>construction result</i> is developed and used
4.1.1.1.1.7 Construction process lifecycle (new)	4.1.1.1.1.8 The period of time from the start to the end of the <i>construction process</i>
Management process (old to be deleted)	Construction process with the purpose of planning, administrating or assessing
Management (new)	Act of controlling a <i>construction process</i>
Construction result	<i>Construction object</i> which is formed or changed in state as the result of one or more <i>construction processes</i> utilizing one or more <i>construction resources</i>
Work result	(old) Construction result achieved in the production stage or by subsequent alteration, maintenance or demolition processes (new) A view of <i>construction result</i> characterised by type of work
Space (old to be deleted)	Three dimensional, material construction result contained within, or otherwise associated with, a building or other construction entity
Construction space (new)	Space defined by <i>built environment</i> accommodating a user activity or equipment
Construction complex	(old) Two or more adjacent construction entities collectively serving one or more user activity or function (new) Aggregate of <i>construction entities</i> intended to serve at least one user activity or function
Construction entity	(old) Independent material construction result of significant scale serving at least one user activity or function (new) Independent unit of the built environment with a characteristic spatial structure, intended to serve at least one user activity or function
Construction entity part	4.1.1.1.1.9 (old) solid (as distinct from liquid or gaseous), material part of a construction entity, having physically delineated boundaries (new) Constituent of a <i>construction entity</i>
Element (old to be deleted)	4.1.1.1.1.10 Construction entity part which, in itself or in combination with other

	such parts, fulfils a predominating function of the construction entity
Construction element (new)	Constituent of a <i>construction entity</i> with a characteristic technical function, form or position
Designed element (old to be deleted)	4.1.1.1.1.11 — Element for which the work result(s) have been defined
Construction property (new)	Property of a <i>construction object</i>

7 TABLE 1, NYTT FÖRSLAG

Tabell 2 nedan visar vilka indelningskriterier som tillämpas på varje klass för att ge den rekommenderade tabellen. En hänvisning ges till det avsnitt i standarden där den resulterande rekommenderade klassifikationstabellen diskuteras.

Tabell 2: ISO standardens Table 1 Principles of specialization applied to object classes.

Class	Table	
	Classified by	Annex A reference
CLASSES RELATED TO RESOURCE		
Construction information	Medium	A.1
Construction product	Technical function, form and/or material	A.2
Construction agent	Discipline	A.3
Construction aid	Technical function, form and/or material	A.4
CLASSES RELATED TO PROCESS		
Management process	Process	A.5
Construction process lifecycle	Overall character of processes during each stage	A.6
CLASSES RELATED TO RESULT		
Construction complex	Function or user activity	A.7
Construction entity	Form	A.8
	Function or user activity	A.9
Construction space	Degree of enclosure	A.10
	Function or user activity	A.11

Construction element	Technical function, form and/or position	A.12
Work result	Work	A.13
CLASSES RELATED TO PROPERTY		
Construction property	Property	A.14

8 PRINCIPER FÖR EN KOMPOSITIONELL TABELL

8.1 Systematik för teknisk beskrivning av byggd miljö

Användning och entreprenader gör det viktigt att kunna urskilja byggnadsverk som objekt av intresse. De kan anses bestå av olika tekniska huvudsystem som i samverkan möjliggör en verksamhet. Avgränsningen av byggnadsverk måste göras med utgångspunkt i t.ex. dess tekniska funktion, funktion för verksamheten, förvaltning och ansvarsgränser. Till exempel en järnvägsanläggning betraktad som byggnadsverk består av olika tekniska huvudsystem som möjliggör tågtrafik mellan olika platser. Den består alltid av spårkonstruktion men kan även bestå av markkonstruktioner, brokonstruktioner, tunnelkonstruktioner, elsystem, signal- och telesystem m.m. Med detta betraktelsesätt är det således järnvägen som helhet som utgör ett byggnadsverk.

Utöver järnvägen behövs för tågtrafiken ytterligare byggnadsverk som stationsbyggnader och vägar. Tillsammans utgör dessa en järnvägsanläggning. En svårighet är att termerna Järnvägsanläggning och Järnväg kan betyda både Järnvägen som Byggnadsverk och som Infrastrukturell enhet. Motsvarande gäller för Väganläggning och Väg samt för Husanläggning och Hus.

Ett tekniskt system, som t.ex. brokonstruktion, kan indelas i flera olika delar av intresse beroende på val av teknisk lösning. Man kan t.ex. skilja mellan balkbroar, konsolbroar, bågbroar, hängbroar, snedkabelbroar och fackverksbroar. Delarna i t.ex. en balkbro är balkar och stöd, i en konsolbro konsoler och momentstyva stöd, och i en hängbro kablar och pyloner. Dessa olika byggnadsdelar är i sin tur sammansatta av olika mindre byggnadsdelar så långt man har intresse av att beskriva dessa för att säkerställa att material och utförandekvaliteter säkerställs.

Indelningen i delar av ett tekniskt system görs vanligtvis med hänsyn till skillnader i teknisk funktion. Men i samband med tillverkning och montage kan indelningen göras annorlunda. Denna indelning kan benämnas konstruktionsmoduler eller byggprodukter. Beroende på grad av förtillverkning kan med konstruktionsmodul eller byggprodukt avses alla nivåer av delar i tekniska system.

8.2 Klassifikationstabell med kompositionell struktur

För att utarbeta en klassifikationstabell med kompositionell struktur enligt sektion 5.6 i den reviderade ISO 12006-2 bör metoden vara att studera hur objekt av intresse redan är klassificerade. Det underlättar klassificeringen och gör att branschens uppfattning kan inarbetas.

Kriterierna kan vara flera och behöver väljas utifrån de egenarter varje typ av konkret objekt har och de etablerade synsätten på hur klassificeringen bör vara. I princip tillämpas indelningskriterierna från den reviderade ISO 12006-2, som för delar av byggnadsverk är ”teknisk funktion, form och position”.

8.3 Exempel

Nedan ges förslag till med svenska exempel på klasser i en tabell med kompositionell struktur. Kantlinjen mellan byggnadsdelar i olika nivåer är streckad för att ange att antalet nivåer kan variera.

Tabell 3: Klasser för Järnvägsanläggning

Infrastrukturell enhet	Byggnadsverk	Tekniskt huvudsystem	Byggnadsdel	Byggnadsdel	Byggnadsdel		
<p>Järnvägsanläggning</p> <p>Till en järnvägsanläggning kan förutom järnväg höra stationsbyggnader, terrängtrappor, markanläggningar o.d.</p>	<p>Järnväg (synonym Järnvägsanläggning)</p>	Banöverbyggnad och underballast (konstruktioner på terrassen)	Spår	Räl Sliper			
			Växel				
			Överballast				
			Underballast				
			Banunderbyggnad (markkonstruktion)				
		Järnvägsbro(konstruktion)	Bärverk	Brobanetråg	Balk	Stöd, upplag, vingmur	Stöd Upplag Vingmur
			Grundkonstruktion	Bottenplatta	Grundplint		
			Maskinanordning				
		Mark(konstruktion i sidoområde), järnvägstunnel, tråg, stödmur, plattform, teknikhus, serviceväg, plankorsning m.m.					
		Elsystem					
		Signal- och telesystem					
		Undergrund					

Tabell 4: Klasser för Väganläggning

Infrastrukturell enhet	Byggnadsverk	Tekniskt huvudsystem	Byggnadsdel	Byggnadsdel	Byggnadsdel		
<p>Väganläggning</p>	<p>Väg (synonym väganläggning)</p>	<p>Vägoöverbyggnad (konstruktioner på terrassen)</p>	<p>Vägbana</p>	<p>Bundet slitlager</p>			
					<p>Obundet slitlager</p>		
					<p>Gångbana</p>		
					<p>Bärlager</p>		
					<p>Förstärkningslager</p>		
				<p>Vägunderbyggnad (markkonstruktion)</p>			
				<p>Vägbro(konstruktion)</p>	<p>Bärverk</p>	<p>Brobanetråg</p>	
						<p>Balk</p>	
						<p>Stöd, upplag, vingmur</p>	<p>Stöd</p>
							<p>Upplag</p>
							<p>Vingmur</p>
					<p>Grundkonstruktion</p>	<p>Bottenplatta</p>	
						<p>Grundplint</p>	
			<p>Maskinanordning</p>				
		<p>Mark(konstruktion i sidoområde), anslutningsväg, stödmur, tillfällig väg, terrängtrappa, rastplats o.d.</p>					
		<p>Elsystem</p>					
		<p>Signal- och telesystem</p>					
		<p>Undergrund</p>					

Tabell 5: Klasser för Husanläggning

Infrastrukturell enhet	Byggnadsverk	Tekniskt huvudsystem	Byggnadsdel	Byggnadsdel	Byggnadsdel
<p>Husanläggning</p> <p>inkl. markanläggning, tillträdesvägar, terrängtrappor o.d.</p> <p>Till t.ex. en sjukhusanläggning kan även höra personalbostäder, kulvertar mellan huskroppar och helikopterplatta m.m.</p>	<p>Hus (synonym Husanläggning)</p>	<p>Huskonstruktion (överbyggnad)</p>	<p>Vägg</p>	<p>Regelkonstruktion</p>	<p>Regel</p>
				<p>Skivkonstruktion</p>	<p>Skiva</p>
				<p>Isolering</p>	<p>Isoleringsmatta</p>
				<p>Dörr</p>	<p>Dörrkarm</p>
					<p>Dörrblad</p>
					<p>Dörrhandtag</p>
			<p>Fönster</p>		
			<p>Bjälklag</p>		
			<p>Yttertak</p>		
			<p>Grundkonstruktion (underbyggnad)</p>		
<p>Elsystem</p>					
<p>VA-system</p>					
<p>Undergrund</p>					


```

graph TD
    OM[Organisationsmodell. Verksamhet] -- nyttjar --> Utrymme[Utrymme]
    Utrymme -- bestämt av --> Resultat[Resultat]
    Utrymme -- del av --> Sjukhusanlaggning[Sjukhusanläggning]
    Resultat -- har --> Sjukhusbyggnad[Sjukhusbyggnad]
    Resultat -- har --> Byggnadsdel[Byggnadsdel]
    Sjukhusanlaggning -- del av --> Sjukhusbyggnad
    Sjukhusbyggnad -- del av --> Byggnadsdel
    Byggnadsdel -- del av --> Husstomme[Husstomme]
    Husstomme -- del av --> Vagg[Vägg]
    Vagg -- del av --> Regelkonstruktion[Regelkonstruktion]
    Resultat -- resulterar i --> Utrymme
  
```

För en Järnväg (BV) är de karakteriserande delarna banöverbyggnaden (tekniskt huvudsystem, TS) med sina (utrymmesskapande) spår (byggnadsdel) och där ingående räl (byggnadsdel). Banöverbyggnaden ligger på en underbyggnad vilken i sin tur ligger på undergrunden. Typiska utformningar av underbyggnaden är markkonstruktion, brokonstruktion eller tunnelkonstruktion.

En järnväg (BV) med markkonstruktion som underbyggnad benämns järnväg (BV) och även markkonstruktionen (TS) har den benämningen.

En järnväg (BV) med brokonstruktion som underbyggnad benämns järnvägsbro (BV) och även brokonstruktionen (TS) har den benämningen.

En järnväg (BV) med tunnelkonstruktion (tunnelrör i t.ex. berg eller betongsektioner) benämns järnvägstunnel (BV) och även tunnelkonstruktionen (TS) har den benämningen.

För en Väg (BV) är de karakteriserande delarna vägöverbyggnaden (tekniskt huvudsystem) med sina (utrymmesskapande) vägbanor (byggnadsdel) och där ingående slitlager (byggnadsdel). Vägöverbyggnaden ligger på en underbyggnad vilken i sin tur ligger på undergrunden. Typiska utformningar av underbyggnaden är markkonstruktion, brokonstruktion eller tunnelkonstruktion.

En väg (BV) med markkonstruktion som underbyggnad benämns väg (BV) och även markkonstruktionen (TS) har den benämningen.

En väg (BV) med brokonstruktion som underbyggnad benämns vägbro (BV) och även brokonstruktionen (TS) har den benämningen.

En väg (BV) med tunnelkonstruktion (tunnelrör i t.ex. berg eller betongsektioner) benämns vägstunnel (BV) och även tunnelkonstruktionen (TS) har den benämningen.

För ett Hus (BV) är de karakteriserande delarna huskonstruktionen (tekniskt huvudsystem av typ överbyggnad) med sina (utrymmesskapande) väggar, bjälklag och yttertak (byggnadsdel) och där ingående regelkonstruktioner, skivkonstruktioner, dörrar, fönster m.m. Husöverbyggnaden ligger på en underbyggnad vilken i sin tur ligger på undergrunden.

9 ÖVERSÄTTNINGSNYCKLAR I IFD

Revideringen av ramstandarden för byggklassifikation (ISO 12006-2) har även syftat till en utformning som bättre stödjer översättningsnycklar i IFD. IFD (Industry Foundation Dictionary) är under namnändring till bSDD (buildingSMART Data Dictionary).

Kortfattat kan sägas att detta stöd är infriat genom möjligheten att skapa en kompositionell struktur i en tabell för byggnadsdelar som kan utgöra en grund för tillämpning av översättningsnycklar enligt IFD. I studien ”Mappning mellan systemen för byggklassifikation BSAB 96 och DBK” från LTH (2011) visas att detta påstående är relevant och styrker behovet av den föreslagna kompositionella tabellen. För vidare beskrivning hänvisas till nämnda rapport.

Principen för mappningen är att översättningsnycklar i IFD kan utgå från begreppen i den kompositionella tabellen och sedan kan varje begrepp översättas (mappas) mot de begrepp som finns i andra tabeller. Dock ingår inte utrymmesbegrepp i den föreslagna kompositionella tabellen varför stöd för sådan mappning saknas i detta läge.

Exempelvis finns klasserna Väggbaukonstruktion, Regelkonstruktion och Regel i IFD med var sin identifierande GUID.

Tabell 6: Klasserna Väggekonstruktion, Regelkonstruktion och Regel i IFD med var sin identifierande GUID och term i olika språk.

Väggekonstruktion	Regelkonstruktion	Regel
GUID: 3vHPy4oT0Hsm00051Mm008 Version nr: 1 Version date: 2001.06.06 Full names: Wand mur paroi ifcWall wall vegg parede	GUID: 3vHblooT0Hsm00051Mm008 Version nr: 1 Version date: 2001.06.06 Full names: timber framework bindingsverk	GUID: 3vHTrwoT0Hsm00051Mm008 Version nr: DRAFT Version date: 1999.10.19 Full names: Riegel Stütze ossature stud stender

Om vi nu vill mappa dessa kompositionella klasser mot t.ex. BSAB:s Produktionsresultattabell (Work result) som används för tekniska beskrivningar med utförandekrav enligt AMA får vi:

Utförande: **Tillpassning och montering av trävirke i väggekonstruktion**

Komp. Klass: **Väggekonstruktion** (3vHPy4oT0Hsm00051Mm008)

Egenskaper:

Utförande	Material	Funktion	Plats
Tillpassning och montering	Trävirke		Vägg

BSAB: HSD.11 Syllar, stolpverk, regelstommar m m av längdformvaror av furu eller gran i hus

Utförande: **Tillpassning och montering av trävirke i regelkonstruktion i vägg**

Komp. Klass: **Regelkonstruktion** (3vHbIooT0Hsm00051Mm008)

Egenskaper:

Utförande	Material	Funktion	Plats
Tillpassning och montering	Trävirke		Vägg

BSAB: HSD.113 Enkla träregelstommar till vägg av längdformvaror av furu eller gran i hus

Utförande: **Tillpassning och montering av trävirke som reglar, i vägg**

Komp. Klass: **Regel** (3vHTrwoT0Hsm00051Mm008)

Egenskaper:

Utförande	Material	Funktion	Plats
Tillpassning och montering	Trävirke		Vägg

BSAB: Nivån saknas

Figur 6: Mappning av kompositionella klasser mot Produktionsresultat i BSAB 96.

Ett annat exempel på mycket specificerad klassifikationsnivå är följande som utgår från stegar i broar. Exemplet är översatt till engelska för användning som informellt arbetsmaterial i arbetet med revidering av ramstandarden. Work result är enligt BSAB:s Produktionsresultattabell. Kompositionella klasser är enligt Trafikverkets TEiP-klassifikation.

Tabell 7: Jämförelse mellan kompositionella klasser i TEiP och BSAB 96 Produktionsresultat.

Work result	Kompositionella klasser
NBJ.1111 - Ladders of common construction steel for permanent vertical mounting in bridges	DC38. Completions in road bridge construction/ Ladder <u>Material</u> : Common construction steel <u>Type of work</u> : Permanent, vertical mounted
NBJ.111 - Ladders of common construction steel for permanent vertical mounting	DC38. Completions in road bridge construction/ Ladder <u>Material</u> : Common construction steel <u>Type of work</u> : Permanent, vertical mounted
NBJ.11 – Ladders for permanent vertical mounting	DC38. Completions in road bridge construction/ Ladder <u>Type of work</u> : Permanent, vertical mounted
Missing	DC38. Completions in road bridge construction DC. Road bridge construction D. Road facility
NBJ.1 – Ladders, step-irons and such	Missing
NBJ – Access devices and protection devices in civil engineering works	Missing
NB - Completions of ready-made products and such in civil engineering works	Missing
N – Completions of ready-made products and such	Missing

Comments:

- Exact match of object classes occur only on lowest level i.e. “AMA NBJ.1111” – “DC38. Completions in road bridge construction/ Ladder; Material: Common construction steel; Type of work: Permanent, vertical mounted”.
- “NBJ.111 - Ladders of common construction steel for permanent vertical mounting” equals Ladders in compositional class “DC38. Completions in road bridge construction/ Ladder” or “DF38. Completions in railway bridge construction/ Ladder”.
- D – DC38 in TEiP is missing in AMA due to the lack in AMA of part-of structure.
- N – NBJ.1 in AMA is missing in TEiP due to the need in TEiP to address classes of concrete objects.