



CoClass – Nya generationen BSAB

Klassifikation och tillämpning

En gemensam informationsstruktur
genom hela livscykeln
för all byggd miljö





1 Revisionshantering

Version	Kommentar
1.0	Utgivning i samband med offentlig presentation av CoClass 2016-06-16
1.1	Remissutgåva inför slutlig version.
1.2	Slutlig version

2 Appendix

Tillsammans med detta dokument ger nedanstående appendix en fullständig dokumentation av CoClass.

Appendix	Dokumentnamn	Beskrivning
A1	Referensbeteckningar och exempel	Användning av referensbeteckningar och exempel på klassifikation.
A2	Bakgrund och arbetsgång	Historik för och genomförande av projekt BSAB 2.0.
A3	CoClass och PBL/Lantmäteriet	Definitioner av byggnadsverk.
A4	CoClass och Aff	Hur man kan använda Aff tillsammans med CoClass.

Tabell 1: Förteckning över appendix.



1	Revisionshantering.....	2
2	Appendix.....	2
3	Inledning.....	5
4	Bakgrund och mål.....	7
4.1	Digitalt och BIM-anpassat.....	7
4.2	Gemensamt – samma språk – samma struktur.....	8
4.3	Hela den byggda miljön.....	8
4.4	Hela livscykeln.....	8
4.5	Internationellt.....	9
4.6	Framtidssäkrat.....	9
4.7	Utveckling från BSAB 96.....	9
4.8	Avgränsningar.....	10
4.9	Målgrupper.....	10
4.9.1	Aktörer.....	11
4.9.2	Vinster av att använda CoClass.....	11
5	Hur ska CoClass användas?.....	13
5.1	Tabellindelning och användning.....	13
5.2	Praktisk användning av CoClass.....	15
5.2.1	Införande av CoClass.....	17
5.2.2	Identifikation och referensbeteckningar.....	18
5.2.3	Tillämpningsexempel.....	19
5.3	Framtida utveckling.....	21
6	Hur är CoClass uppbyggt?.....	22
6.1	Principer.....	22
6.2	Informationsmodell: ISO 12006-2.....	23
6.3	Tillämpningar i IEC/ISO 81346.....	23
6.4	Indelningsgrunder.....	24
6.5	Klasser, typer, förekomster och individer.....	25
6.6	Klasser och klassdefinitioner.....	28
7	Tabeller.....	29
7.1	Tabellkod.....	29
7.2	Utrymmen.....	30
7.2.1	Indelningsgrund.....	31



7.2.2	Kodning	31
7.2.3	Exempel.....	31
7.3	Byggnadsverk.....	32
7.3.1	Indelningsgrund	32
7.3.2	Kodning	33
7.3.3	Exempel.....	33
7.4	Byggnadsverkskomplex	34
7.4.1	Indelningsgrund	34
7.4.2	Kodning	34
7.4.3	Exempel.....	35
7.5	Byggdelar	36
7.5.1	Indelningsgrund	36
7.5.2	Byggdelar som system av delar	37
7.5.3	Gemensamma byggdelar.....	38
7.5.4	Trenivåprincipen	39
7.5.5	Kodning	39
7.5.6	Funktionella system	40
7.5.7	Konstruktiva system	41
7.5.8	Komponenter.....	42
7.5.9	Sammanfattning av byggdelsklassifikationen	43
7.6	Produktionsresultat.....	44
7.7	Egenskaper	45
7.7.1	Bakgrund till klassifikation av egenskaper	45
7.7.2	Kodning	45
7.7.3	Exempel.....	46
7.8	Förvaltningsaktiviteter	47
7.8.1	Indelningsgrund	48
7.8.2	Kodning	48
7.8.3	Exempel.....	48
8	Relation till andra system och standarder	49
9	Litteratur	51



3 Inledning

Det nya klassifikationssystemet för all byggd miljö i Sverige som nu lanseras – **CoClass** – är resultatet av ett omfattande branschgemensamt utvecklingsprojekt kallat **BSAB 2.0**. Systemet har potential att för lång tid framöver förbättra informationshanteringen inom byggande och förvaltning. Effektivare kommunikation kan bidra till miljardbesparingar. En undersökning utförd 2014 av Svensk Byggtjänst visar att bristande kommunikation årligen fördyrar produktionen inom samhällsbyggnad med cirka sextio miljarder kronor. CoClass kan bidra till att lösa delar av detta problem om det används fullt ut genom hela livscykeln.

CoClass kommer att omfatta hela vår byggda miljö, med klasser för allt från flygplatser och bostadsområden ner till minsta skruv och mutter. Varje klass är en överenskommen benämning av ett objekt, men det är också en hållare för information. Mängden information som behövs, och hur detaljerad den är, ökar ju längre in i livscykeln man befinner sig. I ett tidigt skede kanske det bara behövs ett övergripande krav, medan man i förvaltningsfasen har behov ner till nivån för artikelnummer för den faktiska produkt som finns installerad.

Man kan se CoClass som ett antal högar med legobitar av olika komplexitet. Man bygger sedan ihop sin verklighet genom att kombinera bitar från de olika högarna. Kombinationen kommer att säga mer om respektive bit än den gör i sig självt. Ett fönster kommer att veta att det sitter i en yttervägg, i en bostad, i ett bostadsområde. Krav som är satta på hela bostadsområdet ska kunna ärvas ner till bostaden, dess rum och dess fysiska delar.

CoClass kommer successivt att ersätta det nuvarande systemet för byggklassifikation, BSAB 96. Systemet är helt anpassat till digital modellering, och kommer att utgöra en vital del i förverkligandet av den fulla potentialen hos BIM (*Building Information Modelling*). CoClass innehåller beskrivningar för objekt, egenskaper och aktiviteter i hela livscykeln för både byggnader och anläggningar. Det kommer att utgöra ryggraden för kommunikation mellan alla aktörer genom bygg- och förvaltningsprocessen, från idé till rivning.

En väl strukturerad modell över en byggnad eller en anläggning, som beskriver inte bara fysiskt utseende utan också byggdelarna och deras relationer, materialinnehåll, miljöbelastning, energiförbrukning, underhållsbehov med mera, ökar värdet av den gjorda investeringen. Den kan användas som en AIM – en *Asset Information Model* – för långsiktigt hållbar förvaltning av realkapitalet.

Landets ledande offentliga byggherrar har i en avsiktsförklaring åtagit sig att implementera CoClass. Trafikverkets generaldirektör Lena Erixon ser en stor potential:

– Det nya klassifikationssystemet, CoClass, kan bidra till att uppfylla Trafikverkets mål för ökad produktivitet. Systemet blir en bärande del i den fortsatta digitaliseringen av bygg- och förvaltningsprocessen, och kan effektivisera hela branschen. Vi räknar med att påbörja implementeringen av systemet inom Trafikverket under hösten 2016. Målet är att vi år 2018 fullt ut ska ställa krav på våra leverantörer att använda det nya systemet.



CoClass har utgått från pågående arbete med internationell standardisering av byggklassifikation, och anpassat detta för svenska behov. Påverkan är ömsesidig: CoClass kommer att påverka standarderna, och därmed bidra till internationaliseringen. Kopplingar kommer därmed lättare kunna göras till andra länders klassifikationssystem. CoClass kommer i sin helhet översättas till engelska före utgången av 2016.

Utvecklingen tar dock inte slut i och med detta. Ett antal steg behöver tas för att realisera systemets möjligheter. Bland dessa kan noteras:

- ❖ Verifiering. Systemet behöver testas i ett antal i olika projekt.
- ❖ Införande hos byggherrar och förvaltare. De har en viktig roll i att ta fram systematiska kravställningar och andra tillämpningsstrukturer. Alla behöver dock inte ta fram egna sådana beskrivningar; samverkansorganisationer och tjänsteleverantörer kan bistå med modeller för olika typer av användning.
- ❖ CoClass behöver integreras med angränsande användningsområden, till exempel:
 - standarder för ritningsnumrering och CAD-lagernamn
 - Bygghandlingar 90 och andra projekteringsanvisningar
 - branschgemensamma mätregler (MER)
 - AMA-böcker och beskrivningsverktyg
 - varudatabaser, till exempel Byggekatalogen.



4 Bakgrund och mål

Användningen av digital informationsmodellering av byggnader och anläggningar ökar alltmer, och därmed behoven av samordnad informationshantering. Modellerna används numera inte bara i planering och projektering; kraven på användbar information ställs i allt högre grad också av produktions- och förvaltningsskedet. En uppskattning från buildingSMART är att av all informationshantering över livscykeln ligger 5 % i planeringsskedet, 10 % i projektering och produktion, och hela 85 % i drift- och underhållsskedet.

Värdet av en komplett informationsmodell som grund för rationell produktion och förvaltning av den byggda miljön är stort. Detta leder till ökat behov av standardisering via gemensam klassifikation och väl definierade uppsättningar av egenskaper. Ett komplett klassifikations-system med egenskaper och egenskapsvärden ger en sektorgemensam informationsstruktur genom hela bygg- och förvaltningsprocessen.

Det nuvarande svenska klassifikationssystemet för byggd miljö – BSAB 96 – ägs och förvaltas av Svensk Byggtjänst. BSAB 96 är baserat på ISO 12006-2, som gavs ut i en ny version 2015, anpassad till digital modellering. En uppdatering av systemet behövde därför göras.

Trafikverket driver en omfattande översyn av sina styrande dokument inom projektet *Anpassat regelverk*. Som ett led i ambitionen att samverka brett med övriga parter i byggande och förvaltning inledde Trafikverket under hösten 2014 ett samarbete med Svensk Byggtjänst och BIM Alliance Sweden genom en styrgrupp. Gruppens uppgift var att ta fram riktlinjer för arbetet och tillse att relevanta synpunkter från hela branschen lyftes fram. Vid ett möte på BIM Alliance i början av april 2014, då stora delar av styrgruppen för projekt BSAB 2.0 deltog, rådde enighet om att det vore av stort intresse att ett nytt klassifikationssystem utvecklas så snart som möjligt.

Projekt *BSAB 2.0* startade i januari 2015 och beräknas vara klart före slutet av 2016. Syftet med projektet är att utarbeta ett nytt klassifikationssystem för svensk bygg- och förvaltningssektor, nu benämnt *CoClass*. Det nya systemet har många och ambitiösa mål.

4.1 Digitalt och BIM-anpassat

Förutom en utökning av klassifikationskoder kommer egenskaper och egenskapsvärden att kopplas till objektklasser. Detta gör det möjligt att i ställa krav i tidiga skeden med hjälp av koder och värden på egenskaper, att dimensionera efter kraven i projektering, att under produktion stämna av att värden uppnåtts, och att i förvaltning kunna följa upp att värden är de önskade. Det gör det också möjligt att avgöra om kraven behöver förändras till nästa, liknande byggnadsverk.

Så här stödjer CoClass BIM och fortsatt digitalisering:

- ❖ Standardiserad klassifikation gör det enklare att bygga digitala informationsmodeller.
- ❖ Digital överföring av information vid successiv kravställning, flödande från koncept till förvaltning.
- ❖ Egenskaper kopplas till objekt.
- ❖ Länkat till IFC, den internationella standarden för dataöverföring.



4.2 Gemensamt – samma språk – samma struktur

I syfte att skapa en tydligare kommunikation och kravställning och för att undvika missförstånd och tvister behövs ett gemensamt språk:

- ❖ Klasser för objekt och egenskaper på alla nivåer: från samhälle till skruv och mutter.
- ❖ I alla programvaror och databaser.
- ❖ För samordning mellan befintliga system.
- ❖ I alla skeden.
- ❖ Hos alla parter.
- ❖ I alla dataleveranser.

4.3 Hela den byggda miljön

För all byggd miljö som planeras, gestaltas och utformas:

- ❖ Byggnader
- ❖ Vägar
- ❖ Järnvägar, tunnelbanor, spårvägar
- ❖ Flygplatser, hamnar
- ❖ Broar och tunnlar
- ❖ Mark och landskap
- ❖ Tekniska installationer
- ❖ Mediaförsörjning

4.4 Hela livscykeln

För alla aktörer i alla faser:

- ❖ Fysisk planering
- ❖ Programskrivning
- ❖ Projektering
- ❖ Upphandling
- ❖ Varuproduktion och leverans
- ❖ Byggproduktion
- ❖ Drift och underhåll
- ❖ Rivning och återvinning



4.5 Internationellt

Grundat, anpassat och översatt:

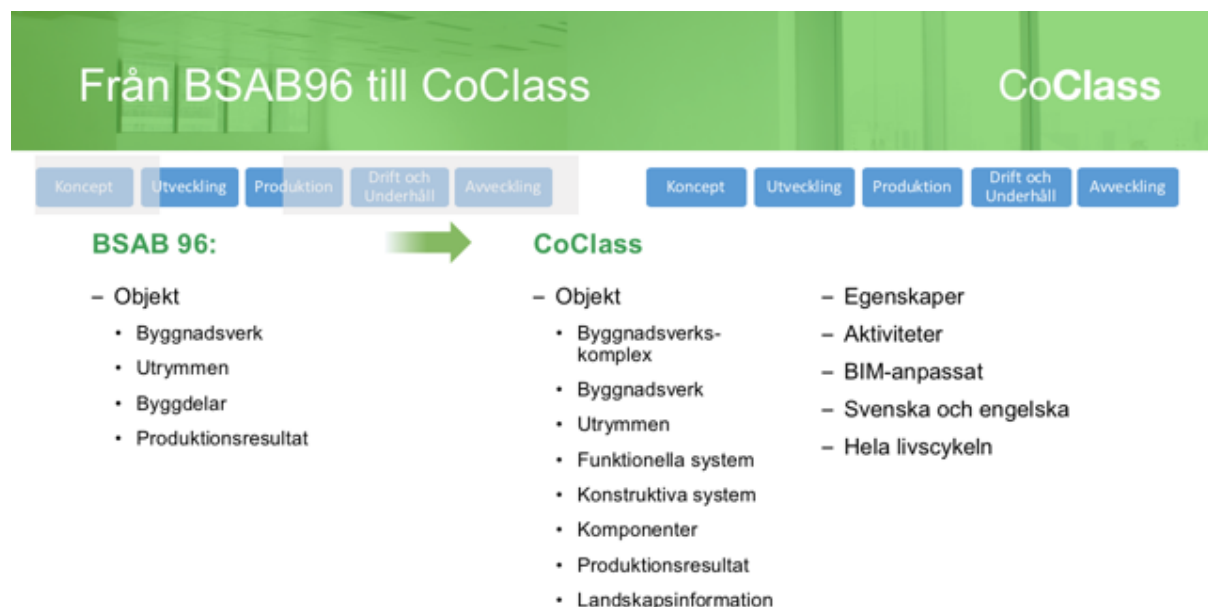
- ❖ Baserat på internationell standard för klassifikation och referensbeteckningar.
- ❖ Länkat till ISO-standard för dataöverföring.
- ❖ Följer svensk tradition och praxis.
- ❖ Objekt och beskrivningar på svenska och engelska.

4.6 Framtidssäkrat

- ❖ Öppna strukturer.
- ❖ Fokus på funktion öppnar för framtida tekniska lösningar.
- ❖ Flexibelt för utveckling i framtiden.
- ❖ Versionshantering på tabellnivå med spårbarhet.

4.7 Utveckling från BSAB 96

Det nuvarande svenska klassifikationssystemet BSAB 96 är utvecklat från den tidigare versionen av den ISO-standard som också CoClass utgår från. CoClass blir dock betydligt mer omfattande:



Figur 1: Jämförelse mellan BSAB 96 och CoClass.

Indelningsgrunden för tabellerna är något annorlunda, vilket innebär att det inte går att göra direkta översättningar mellan systemen. Det kommer dock att göras där det är möjligt.



4.8 Avgränsningar

Tabellen för **produktionsresultat** har inte reviderats inom ramen för projekt BSAB 2.0. Eventuella justeringar som krävs till följd av ändringar i övriga tabeller kommer att hanteras i ett separat projekt. Tabellen kommer därför oförändrad att ingå i CoClass. Den kommer fortsätta att utvecklas i framtiden, precis som den alltid har gjort i takt med att nya metoder, produkter och material tas fram.

Arbetet med att definiera, klassificera och koppla **egenskaper** till objekt är omfattande. CoClass innehåller en klassifikation över de mest relevanta egenskaperna som stödjer de olika skedena i livscykel. Egenskaper är kopplade till objekt i utrymmestabellen samt till en installationskomponent i syfte att demonstrera hur det är tänkt att gå till. Resten av kopplingarna kommer behöva hanteras i ett separat projekt. Egenskaperna är inte indelade i skeden i CoClass.

En fullständig synkning av IFC-egenskaper har ännu inte hunnit göras, men kommer att fortsätta så långt det är möjligt och relevant. Värdelistor till egenskaperna är heller inte fullständiga.

Tabeller för **bruksaktiviteter** och **produktionsaktiviteter** kommer inte innefattas i den första versionen av CoClass.

Koppling mellan tabeller och mellan tabeller och objekt innefattas inte i CoClass.

Tabellen **Förvaltningsaktiviteter** kommer inte vara klar för leverans den 26 oktober. Projektet kommer komplettera med den under senhösten 2016.

4.9 Målgrupper

Målgrupper för CoClass är aktörer i bygg- och förvaltningskedena i Sverige. Nedanstående bild ger en indikation på när i livscykel som dessa målgrupper verkar.



Vilka aktörer finns det som utbyter data under livscykeln?

Beställare • Byggherre • Kommun	Beställare • Byggherre Leverantör • Konsult	Beställare • Byggherre Leverantör • Konsult Mottagare • Entreprenör	Beställare • Byggherre Leverantör • Entreprenör • Leverantör/återförsäljare • Varuproducent Mottagare • Kommun • Lantmäteriet	Beställare • Förvaltare • Brukare Leverantör • Entreprenör	Beställare • Förvaltare Leverantör • Entreprenör
---	--	---	---	---	---

Figur 2: Målgrupper för CoClass som schematiskt visar beställare och leverantörer av information. I varje skede finns ytterligare sådana relationer, till exempel mellan entreprenörer och deras konsulter och underentreprenörer.



4.9.1 Aktörer

- ❖ Programvaruföretag: CAD, kalkyl, planering, förvaltning med mera.
- ❖ Bygg- och förvaltningsentreprenörer.
- ❖ Arkitekter och tekniska konsulter.
- ❖ Byggherrar, offentliga och privata.
- ❖ Förvaltare.
- ❖ Intresseorganisationer.

4.9.2 Vinster av att använda CoClass

Programvaruföretag

- ❖ Stabilt BIM-anpassat klassifikationssystem.
- ❖ Få klasser.
- ❖ Fastställda egenskaper.
- ❖ Kopplingar till IFC.
- ❖ Internationellt anpassat.

Byggherrar och förvaltare

- ❖ Strukturerad information levererad på samma sätt i samtliga projekt oavsett aktörer.
- ❖ Underlättar kravställning.
- ❖ Synergieffekter i förvaltning av samtliga byggnadsverk.
- ❖ Underlag för underhållsplanering, uppföljning och analys.
- ❖ Kontroll av ingående komponenter, produkter och material.
- ❖ Ger en erfarenhetsbank som kan återanvändas.
- ❖ Färre tvister.
- ❖ Effektiv hantering av realtillgångar (*asset management*).

Arkitekter, projektörer, tekniska konsulter

- ❖ Behöver inte lära sig och använda olika system beroende av beställare.
- ❖ Tydlig kravställning från beställare.
- ❖ Det blir lönsamt att utveckla digitala stödsystem som effektiviserar processer.
- ❖ Möjlighet att inleda projekteringen med generiska objekt.
- ❖ Mjukvaror med likartade objekt- och egenskapsbeskrivningar.
- ❖ Informationsleveranser strukturerade enligt CoClass, oavsett klient.
- ❖ Tydliga principer för identifikation.
Inget behov att underhålla interna klassifikationer och informationsstrukturer.



Bygg- och underhållsentreprenörer

- ❖ Får information strukturerad på samma sätt oavsett vilka projektörer och leverantörer som medverkar.
- ❖ Kan överta information och överlämna information med mindre risk för informationstapp och tolkningsfel.
- ❖ Styr arbetsorder på rätt byggdel i underhållssystem och för identifiering på plats.

Byggmaterialindustrin

- ❖ Systematisk hantering av produktdeklarationer och andra egenskapsbeskrivningar.
- ❖ Deltagande i upphandlingar.



5 Hur ska CoClass användas?

I kapitel 6 beskrivs uppbyggnaden av CoClass i detalj. Här i kapitel 5 redovisas innehållet mer översiktligt, och hur det är tänkt att nyttjas.

CoClass ska vara användbart genom hela livscykeln, från utredning, planering, utformning och konstruktion, genom produktionsfasen fram till drift och underhåll, och slutligen avveckling och återvinning. Det ska kunna användas för redovisning av bland annat konstruktiva funktioner och relationer, organisatorisk tillhörighet, lokalisering, kostnads kalkylering och varuleveranser.

En viktig tillämpning handlar om rationell informationshantering vid förändringar i redan byggd miljö. Under den långa förvaltningsfasen kan ett byggnadsverk genomgå en serie ombyggnader, tillbyggnader, hyresgäst Anpassningar och andra modifikationer. Krav på miljöanpassningar i form av energieffektivisering, förbättrad ventilation, utbyte av olämpliga material och mycket annat kan också leda till förändringar. Allt detta underlättas i hög grad om tillförlitlig information om byggnadsverket finns tillgänglig. Sådan "asset management" har varit en viktig drivkraft i utvecklingen av CoClass.

För att klara detta krävs för det första **klassifikation** av objekt, för det andra att systemet går att nyttja för **identifikation** av planerade och realiserade objekt, både typer och individer, och utifrån flera aspekter. Sådana **referensbeteckningar**¹ ska kunna appliceras enhetligt på alla typer av system och komponenter. Oavsett typ av objekt ska alla kunna hanteras på samma sätt, vilket är en grundpelare för verksamhetsövergripande synergier.

5.1 Tabellindelning och användning

CoClass består i sin första utgåva av följande tabeller:

Tabell	Beskrivning	Lämplig användning
Utrymmen 341 klasser	Platser för aktivitet. Utrymmen realiseras med hjälp av byggdelar .	För fysisk planering (administrativa gränser, detaljplanebestämmelser, markanvändning m.m.) För kravställning i tidiga skeden (rumsfunktionsprogram etc.). För drift och underhåll. För kostnadsberäkning.
Byggnadsverk 221 klasser	Byggnad eller anläggning som innehåller ett eller flera utrymmen .	För kravställning i tidiga skeden. För drift och underhåll.
Byggnadsverkskomplex 78 klasser	Samling av samverkande byggnadsverk .	I fysisk planering.

¹ Definition: identifierare för ett visst objekt bildat med avseende på det system i vilket objektet ingår, baserad på en eller flera aspekter av det systemet (SS-EN 81346-1:2010).



Tabell	Beskrivning	Lämplig användning
Byggdelar	Delar av byggnadsverk .	För kravställning och för tekniska beskrivningar. För referensbeteckningar i digitala modeller (CAD och BIM), i förvaltningsdatabaser (anläggningsregister) och på byggdelar.
Funktionella system 18 klasser	Sammansatta byggdelar med delar som samverkar för en viss funktion.	I programhandlingar. För upphandling av totalentreprenader med förlängt ansvar för drift och underhåll. För planering och uppföljning av drift och underhåll.
Konstruktiva system 134 klasser, ca 200 typer	Sammansatta byggdelar som är en del av ett funktionellt system med bestämd delfunktion.	I systemhandlingar. För upphandling av totalentreprenader. För kostnadsberäkning och kalkylering. För produktionsplanering. För planering och uppföljning av drift och underhåll.
Komponenter ca 750 klasser	Byggdelar som realiserar utformningen av ett konstruktivt system. En komponent kan vara sammansatt och bestå av andra komponenter.	I systemhandlingar och i bygghandlingar. För upphandling av utförandeentreprenader. För koppling till produktdatabaser. För inköp, leverans och byggplatshantering av varor och material. För drift och skötsel.
Produktionsresultat	Beskrivning av aktiviteter, varor och material som behövs för att åstadkomma byggdelar .	I bygghandlingar. För specificering av byggdelar. För upphandling av utförandeentreprenader. För produktion.
Förvaltningsaktiviteter	Åtgärder som syftar till att upprätthålla funktionen hos ett objekt.	I förvaltningssystem för att få bättre ordning på förvaltningen, så att det blir lättare att följa upp skötsel och underhåll både praktiskt och ekonomiskt. Kan användas bland annat vid kravställande på systemstöd, vid utformning av ramverk för hantering av byggnadsinformation och som stöd i löpande förvaltning.
Egenskaper	Detaljerade beskrivningar för objekt av alla slag.	För kravställning. För koppling till automatiska tekniska beskrivningar. I digitala modeller (CAD och BIM). För koppling till och användning i produktdatabaser.



CoClass: hur ska man tillämpa de olika tabellerna under livscykeln?

Krav ställs på: • Byggnads- verkskomplex • Byggnads- verk	Verksamheten ställer krav på: • Utrymmen • Byggnads- verk	Krav ställs på: • Byggdelar • Produktions- resultat	Krav ställs på: • Varor • Produktions- aktiviteter	Krav ställs på: • Förvaltnings- aktiviteter	Kontroll av egenskaper hos: • Byggdelar
---	---	---	--	---	--

Kravställning = fastställande av önskade **egenskaper**

Figur 3: Användning av CoClass tabeller under livscykeln.

5.2 Praktisk användning av CoClass

När detta skrivs är inte förvaltningsmodellen för CoClass bestämd. Detta innebär att vilka användargränssnitt som kommer att finnas inte är klart, utöver kostnadsfri läsning online. En del av dessa kommer i hög grad påminna om hur BSAB 96 används idag; andra är nya eller kraftigt utvecklade möjligheter. Potentiella sådana är:

- ❖ **Klassificering av objekt.** De fristående nivåerna i de tre tabellerna för byggdelar ger flexibla möjligheter att klassificera byggnader och anläggningar trots ett begränsat antal klasser. Strukturen i relationerna mellan nivåerna visar hur systemen hänger ihop, och var enskilda komponenter hör hemma.
 - Exempel 1: *G.JD02.WPA, Avlopp och avfall > Dagvattensystem > Rör*
 - Exempel 2: *F.HB01.WPA, Vatten och vätska > Råvattenförsörjningssystem > Rör*
- ❖ **Identifiering av objekt.** Genom att använda en systematisk och flexibel metod för referensbeteckningar kan objekt på alla nivåer identifieras i sitt sammanhang, utifrån olika aspekter. CoClass ger grunden för alla intressenter att skapa de interna strukturer för dokumentation som passar specifika behov. Identifieringen kan göras i digitala modeller (CAD och BIM), i förvaltningsdatabaser, på ritning och som etiketter på själva byggdelen. Det senare kan användas också för leveranser och för materialhantering på byggsplatsen.
- ❖ **Hierarkisk kravställning.** I digitala byggnads- och anläggningsmodeller kan krav ställas på utrymmen, byggnadsverk och hela system. Sådana krav kan sedan ärvas av de mindre delar som ska realisera helheten, genom att objekt har egenskaper som beskriver olika typer av relationer till andra objekt.
 - Exempel: en byggnad ska kunna "veta" hur hög den får vara enligt detaljplan; ett rum ska kunna "veta" att det finns i en byggnad som ligger i ett bullerstört område; en dörr ska kunna "veta" att den behöver ha hög brandklassning.
- ❖ **Kostnadskalkylering.** Kostnader för både produktion och drift kan kopplas till alla typer av objekt, till exempel till utrymmen och till recept på konstruktiva system. På det sättet kan man enklare testa kostnadseffekten av alternativa tekniska lösningar på ställda funktionskrav.



- ❖ **Produktionsplanering.** Återigen kan recept på hela system användas, denna gång för planering av material- och tidsåtgång vid produktion.
- ❖ **Tekniska beskrivningar enligt AMA.** Byggdelar på alla nivåer kan användas för att göra strukturerad och hierarkisk kravställning. På sikt kan man förvänta att fastställda beskrivningar, råd och anvisningar för de nya klasserna blir en del i AMA.
- ❖ **Egenskaper kopplade till objekt.** I nästa utvecklingssteg kommer egenskaper att kopplas till samtliga objekt. Då kommer det att bli möjligt att på ett enhetligt sätt beskriva och kravställa objekt utifrån relevanta egenskaper.
- ❖ **Sökning i varudatabaser.** Producenter och leverantörer av varor och material kan koppla dessa till CoClass klasser och egenskaper. Kunder kan sedan söka efter rätt produkt utifrån aktuella behov av kvalitet, prestanda, pris, miljöklassning och mycket annat.
- ❖ **Översättning mellan system.** CoClass bygger på internationella standarder, och har en flexibel struktur med stabila klasser. Det gör det lämpligt för "mappning" mellan andra system för klassifikation och förvaltning, utan att dessa måste göras om. Eventuell permanent översättning i befintliga interna system kan göras i den takt man vill och klarar att hantera, ekonomiskt och praktiskt.
- ❖ **Koppling till externa resurser.** CoClass är förberett för användning som länkade data på den semantiska webben. Detta underlättar framtida länkning till exempelvis *buildingSMART Data Dictionary* och andra internet-resurser.
- ❖ **Förvaltning.** Förvaltningsaktiviteter kan kopplas till byggnadsverk, till utrymmen och till byggdelar, och därmed ligga till grund för planering, upphandling och genomförande av underhåll.
- ❖ **Rivning och återvinning.** Information om inbyggda varor och material blir värdefull när byggnadsverket ska avvecklas.

Vilken takt CoClass kommer att implementeras i branschen är svår att sja om, men flera av intressenterna bakom systemet har avsikten att börja tillämpa det med start under hösten 2016. Hos Trafikverket har implementeringen redan börjat i och med översynen av alla interna förvaltningssystem.

Parallellt pågår en internationell utveckling, som varit en viktig utgångspunkt för CoClass. Under 2017 eller 2018 förväntas nya standarder fastställas som beskriver byggdelsklasser. Dessa har goda chanser att snabbt få genomslag i åtminstone Sverige, Danmark, Norge och Tyskland. Standarderna kommer också att kunna mappas mot exempelvis brittiska *Uniclass* och USA:s *Omniclass*, som troligen blir långlivade. Förankringen av de kommande standarderna pågår också inom buildingSMART.

Den förhoppningsvis allt bredare internationella uppslutningen bakom dessa standarder bör öka intresset för programvaruleverantörer att snabbt införa CoClass i sina applikationer. Detta blir då en viktig faktor för systemets framgång. Slutanvändaren ska inte behöva leta i ett klassifikationssystem, utan ska fylla sina modeller och databaser med relevanta objekt, kopplade till sina system. Kodstrukturen ska komma med automatiskt, liksom de egenskaper som är viktiga i varje steg i livscykeln.



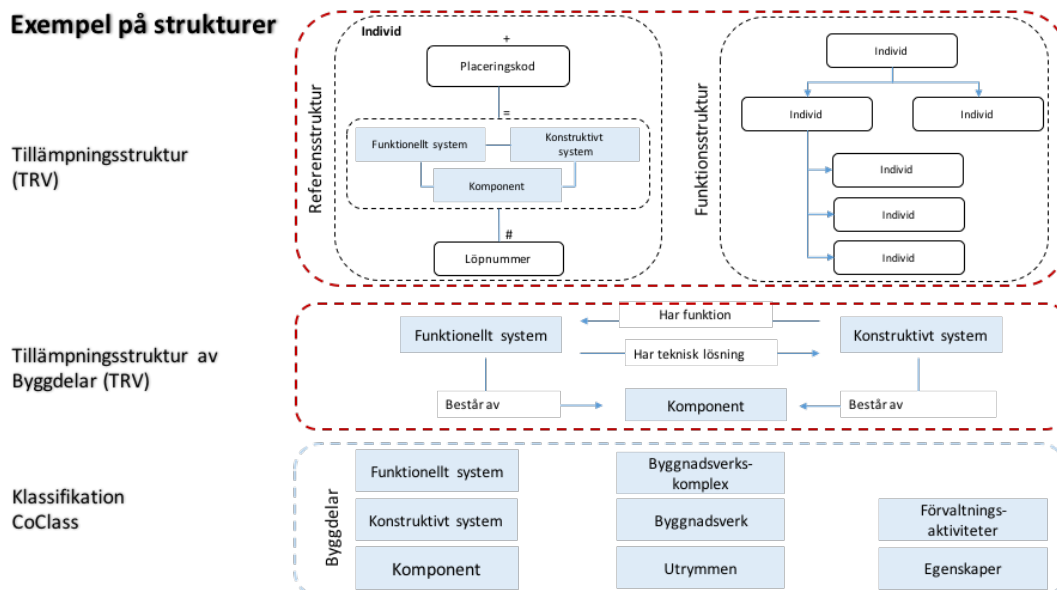
5.2.1 Införande av CoClass

CoClass tabeller är avsiktligt konstruerade med en öppen och flexibel struktur. En effektiv användning ställer krav på att tillämpningen anpassas för den organisation som vill använda systemet. CoClass indelar byggdelar i tre från varandra fristående tabeller, utan styrda kopplingar mellan nivåerna. **Det är alltså fritt för användaren att bygga den tillämpningsstruktur man anser passar den egna verksamheten bäst.** I praktiken kommer dock rimligen de flesta ta fram likartade strukturer, som påminner om men som vidareutvecklar de som finns i BSAB 96.

Projektet rekommenderar den blivande förvaltaren av systemet att tillhandahålla genomarbetade men icke bindande exempel på tillämpningsstrukturer. För de utrymmesskapande systemen torde detaljerade sådana kunna tas fram relativt enkelt för olika typer av byggnadsverk, och som vara relevanta för en stor majoritet av användarna. För installationer – speciellt avseende styrning och reglering – blir sådana exempel troligen av en mer schematisk natur.

Till den första releasen av systemet tillhandahålls tre skissartade mindmaps som redovisar en kontorsbyggnad, en vägtunnel och en väg. Sådana kan enkelt omvandlas till strukturerade textdokument, som till exempel kan ligga till grund för en teknisk beskrivning.

Med exempel från Trafikverket illustreras nedan några viktiga steg som behöver tas.



Figur 4: Strukturexempel från Trafikverket.

CoClass tillhandahåller ett antal från varandra fristående tabeller med egenskaper, utrymmen och med fysiska objekt av olika komplexitet, som illustreras längst ner i bilden ovan.

Klasserna i dessa utgör de byggklossar som behövs för att åstadkomma steget ovanför: en **tillämpningsstruktur**, som beskriver organisationens byggnader och anläggningar. Dessa byggs upp av **funktionella system** bestående av tekniska lösningar i form av **konstruktiva system** som uppfyller specifika delfunktioner, och som i sin tur består av **komponenter**.

Denna beskrivning visar sammantaget anläggningens **kompositionella struktur**, som blir en tillämpning av informationsmodellen i ISO 12006-2 (se 6.2).



Med hjälp av referensbeteckningar (se 5.2.2) kan man sedan redovisa anläggningen på olika sätt. Man kan visa en:

- ❖ **anläggningsstruktur**, som beskriver byggdelarnas funktionella relationer (funktionsaspekt)
- ❖ **referensstruktur**, som geografiskt pekar ut varje individ i anläggningen (placeringsaspekt)
- ❖ **kravstruktur**, som anger ställda krav på byggdelarna (produktaspekt).

Detta arbete är inlett hos Trafikverket, och kommer fortsätta att utvecklas och införas i nära samarbete med andra aktörer, till exempel Trafikförvaltningen hos Stockholms läns landsting.

5.2.2 Identifikation och referensbeteckningar

En viktig del i hanteringen av byggdelar är **identifikation**, med syftet att ge en entydig identitet till en specifik individ, till en specifik typ, eller till vilken övergripande nivå en byggdel hör till. Genom identifikationen kopplas funktionella system till sina konstruktiva system, med tillhörande komponenter, som bidrar till den specifika huvudfunktionen i byggnadsverket.

En komponent hör till ett konstruktivt system i sin specifika tillämpning, och dessa hör i sin tur till ett byggnadsverk. Identifikationen kan också användas för att knyta objektet till det aktuella byggnadsverket. Komplexiteten på organisationen, och hur man vill tillämpa del-av strukturen, avgör hur identifikationen ska utformas.

CoClass rekommenderar att identifikation görs enligt standarden för referensbeteckningar *SS-EN 81346-1:2010*². Referensbeteckningar kan användas för flera syften – **aspekter** – för att beskriva:

- ❖ byggdelens funktion: **funktionsaspekt**, med prefix =
- ❖ den faktiskt byggda och installerade byggdelen: **produktaspekt**, med prefix -
- ❖ dess fysiska placering eller lokalisering: **placeringsaspekt**, med prefix +
- ❖ **annan aspekt**, med prefix #.

I den kommande standarden *ISO 81346-12*³ föreslås ytterligare en aspekt:

- ❖ vilken typ inom en klass som avses: **typaspekt**, med prefix %

Identifikationen ger alltså möjlighet till *Funktions-ID*, *Produkt-ID*, *Placerings-ID*, *Typ-ID*, och ytterligare egenskapsbestämning. Aspekterna kan också ingå i en kombination för en strukturerad unik referensbeteckning. Reglerna för referensbeteckningar beskrivs mer i Appendix A1.

Varje ID definieras genom ett prefix, följt av bokstäver och eventuellt siffror. Bokstäverna utgörs av CoClass-kod för klassen, och siffrorna av typ eller löpnummer beroende på vilket ID som avses.

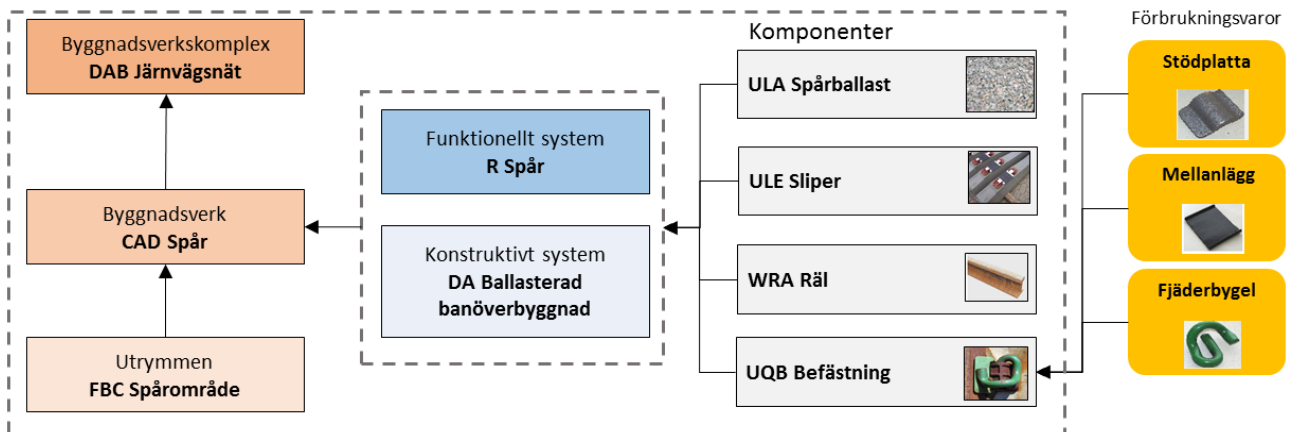
Det är upp till varje enskilt projekt eller organisation hur många ID man vill använda för ett objekt. Man kan till exempel nöja sig med att använda ett *Produkt-ID*, så att objektet identifieras med prefix, CoClass-kod och löpnummer.

² *Industriella system, installationer och utrustning och industriella produkter – Struktureringsprinciper och referensbeteckningar – Del 1: Grundläggande regler.*

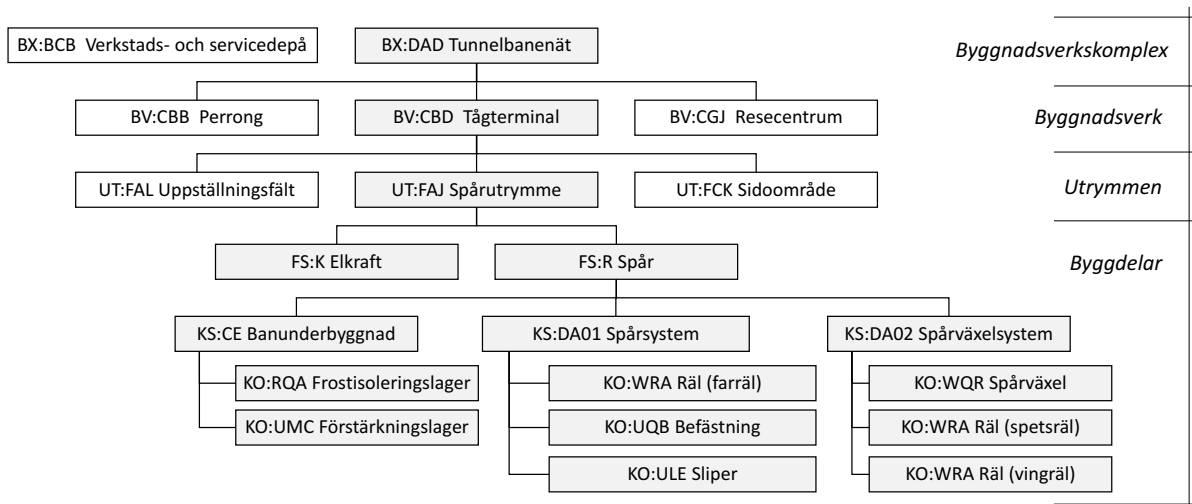
³ Preliminär svensk titel: *Industriella system, installationer och utrustning och industriella produkter – Struktureringsprinciper och referensbeteckningar – Del 12: Byggkonstruktion och fastighetstjänster.*

5.2.3 Tillämpningsexempel

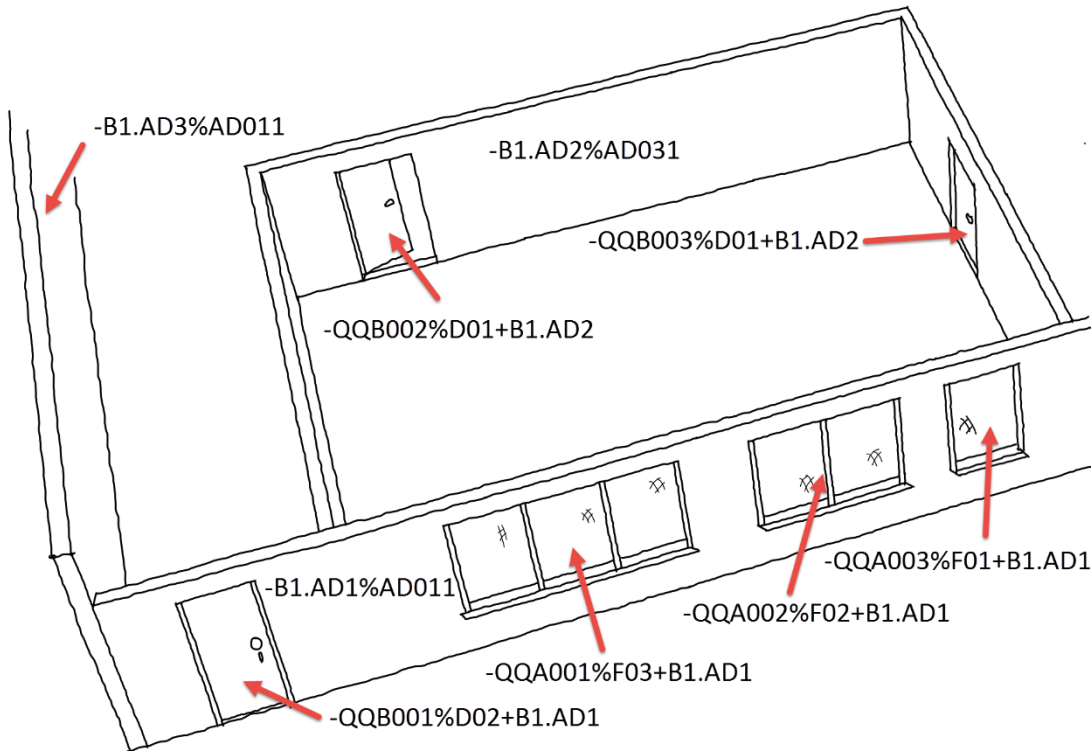
Nedan visas några exempel på hur CoClass kan användas i olika sammanhang. För ytterligare exempel se Appendix A1.



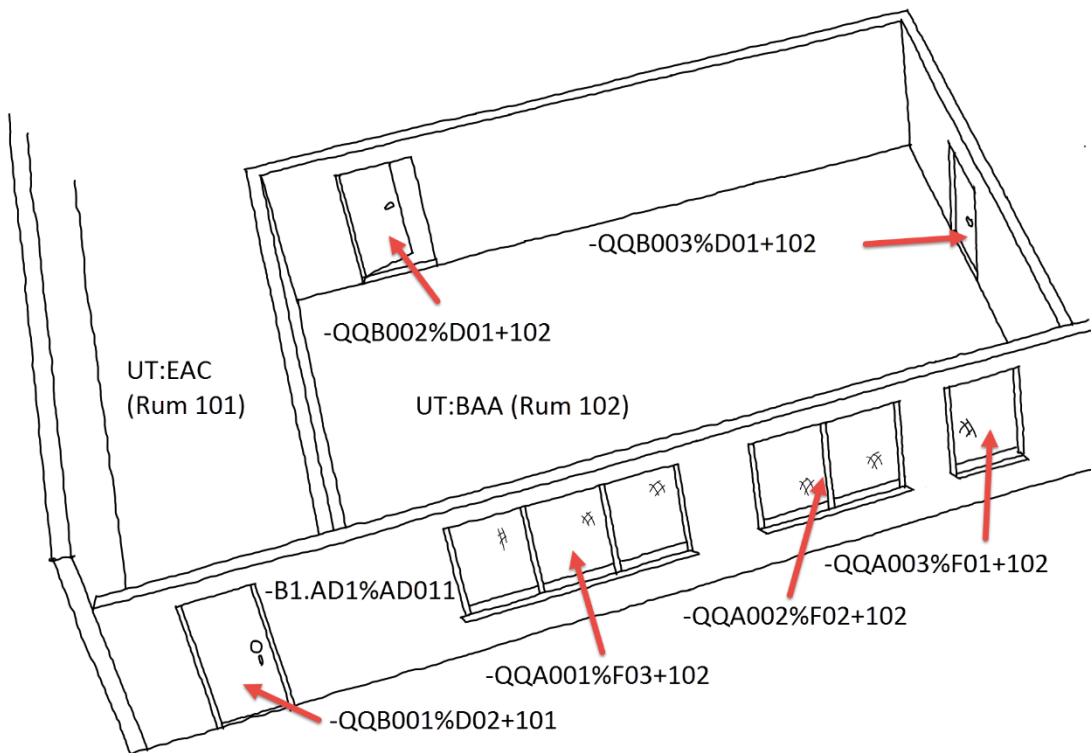
Figur 5: Nedbrytning av ett järnvägsspår med hjälp av CoClass.



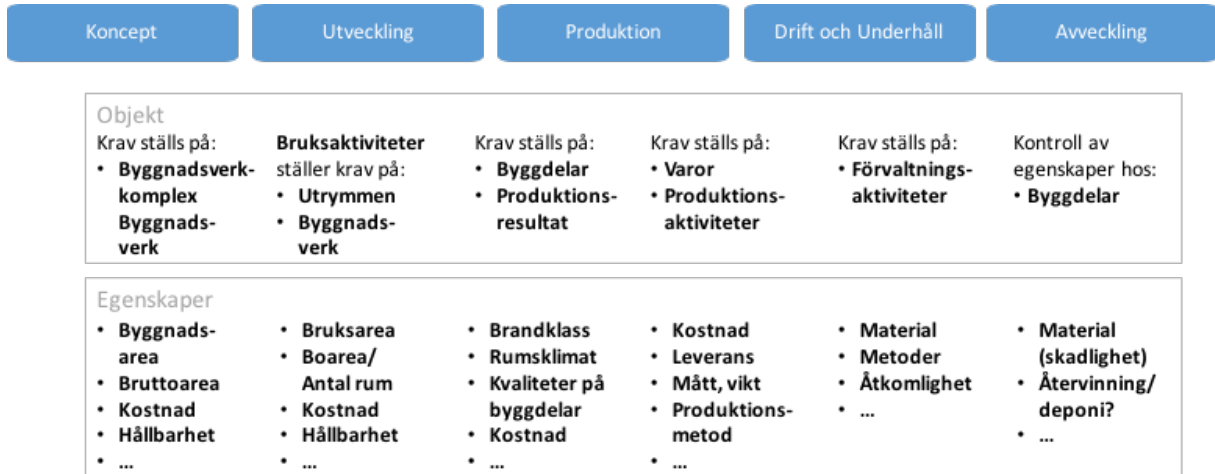
Figur 6: Tunnelbanans struktur med tillämpning av klasser i CoClass.



Figur 7: Referensbeteckningar för väggar, fönster och dörrar. B = Väggsystem, AD = Väggkonstruktion, QQA = Fönster, QQB = Dörr. Bindestreck betecknar förekomstens löpnummer; % betecknar projektspecifika typer; + betecknar placering.



Figur 8: Samma fönster och dörrar som i ovanstående bild. Placeringsaspekten pekar här på rum istället för på väggkonstruktion. EAC = Korridor, BAA = Kontorsrum.



Figur 9: Exempel på hur man kan använda krav på egenskaper under livscykeln för ett hotell.

5.3 Framtida utveckling

CoClass är alltså påverkat av, och påverkar, kommande internationella standarder för bygghetklassifikation. När dessa fastställs kan vissa revideringar av CoClass behöva göras. De tillägg till standarderna som gjorts i CoClass kommer löpande att justeras när behov uppstår, på samma sätt som man gjort med BSAB 96 under hela dess livslängd.

Det behöver göras i nära samarbete med hela bygg- och förvaltningssektorn, och att alla ska kunna vara med och påverka. Kostnaden för att använda systemet måste också upplevas som rimlig, samtidigt som medel kontinuerligt kommer att behövas för att förvalta och utveckla det.

En viktig kommande funktionalitet blir att fullfölja arbetet med att identifiera vilka **egenskaper** som är viktiga i varje skede i livscykeln, och hur dessa kan kopplas till objekt i alla relevanta tabeller i CoClass. Detta bör göras i ett nytt utvecklingsprojekt, lämpligen inom ramen för *Smart Built Environment*.⁴

⁴ <http://www.smartbuilt.se/>



6 Hur är CoClass uppbyggt?

6.1 Principer

Följande principer har varit riktmärken för utvecklingen av CoClass:

- ❖ **Tydlig indelningsgrund:** för alla fysiska objekt används funktion, form eller läge, eller en kombination av dessa, för att beskriva och avgränsa klasser. Objekt har en hierarkisk indelningsgrund; egenskaper hos en klass ärvs alltid av dess subklasser. Detta helt i i enlighet med ISO 12006-2.
- ❖ **Entydiga klasser:** det är koden och klassdefinitionen som utgör klassen, inte vilken benämning man ger den. Benämningen kan variera beroende på ägare och på sammanhang. *Mursten, Murtegel, Tegelsten* och *Väggblock* är alla giltiga benämningar på klassen *ULG Murblock: byggkonstruktivt objekt som överför trycklast som en del av ett byggkonstruktivt objekt.*
- ❖ **Få men stabila klasser:** klasserna för alla objekt ska vara stabila över hela livscykeln, från idé till förvaltning. Ett funktionellt objekt som byts till ett annat utförande behåller sin klass. Typ, material, artikel och annat är föränderliga egenskaper som kopplas till objektet.
- ❖ **Lättanvänt:** alternativa benämningar (synonymer) gör det lätt att hitta rätt klass för objekt som benämns olika i olika verksamheter. Sådana alternativ behöver inte vara fastställda, utan ska enkelt kunna fyllas på allt eftersom behov uppstår. CoClass ger förutsättningar för identifikation som är läsbar för både människa och maskin.
- ❖ **Flexibelt:** byggdelar beskrivs i tre fristående, entydiga och ej överlappande tabeller, istället för att bygga upp komplexa fasta strukturer. Dessa görs istället av användaren, anpassat till de behov som finns i olika sammanhang och i olika organisationer. Det samma gäller övriga tabeller.
- ❖ **Internationellt gångbart:** CoClass utgår från en rad internationella standarder, och anpassar och utvecklar dessa för svenska förhållanden.



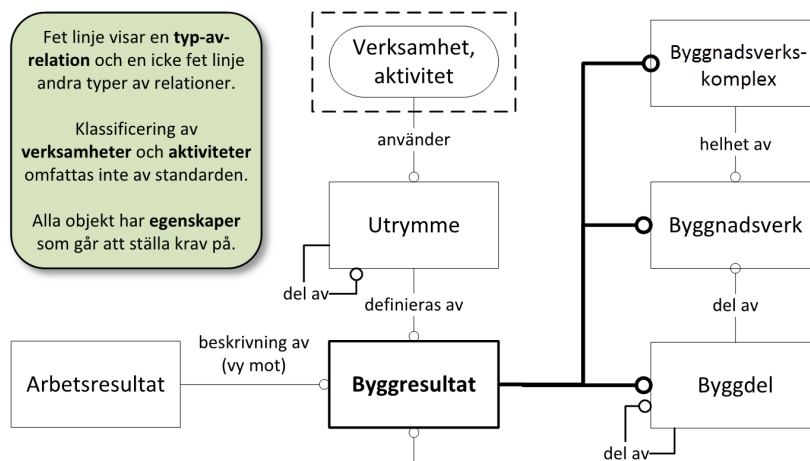
6.2 Informationsmodell: ISO 12006-2

CoClass är en tillämpning av *SS-ISO 12006-2:2015*⁵. Utgångspunkten är att mänsklig verksamhet ställer krav på **utrymmen**. Dessa åstadkoms med hjälp av **byggresultat**, som omfattar allt vi människor bygger, från minsta skruv till hela bostadsområden och motorvägar.

De minsta beståndsdelarna kallas **byggdelar**, som kan grupperas i samverkande **system**. Dessa utgörs av utrymmesskapande konstruktioner som väggar, väggar, bjälklag, yttertak och så vidare, och av tekniska installationer av olika slag som krävs för att uppnå funktionskraven.

Byggdelarna utgör delar i **byggnadsverk** – hus, järnvägar, broar med mera – som i sin tur kan aggregeras i **byggnadsverkskomplex** som industriområden och flygplatser.

För att slutligen fastställa hur byggdelarna ska byggas beskriver man **arbetsresultat**, till exempel i form av **produktionsresultat** som omfattar ingående varor och produktionsaktiviteter.



Figur 10: Del av informationsmodellen för SS-ISO 12006-2:2015 som visar den fysiska delen av byggd miljö. **Arbetsresultat** kan till exempel vara ett produktionsresultat. Den kapade linjen som underifrån leder till **Byggresultat** består av alla processer och resurser som ingår i byggande och förvaltning.

6.3 Tillämpningar i IEC/ISO 81346

ISO 12006-2 ger grunden för hur den byggda miljön ska klassificeras, och hur objekt ska indelas i klasser, men ger i sig endast exempel på klassindelning. Två andra internationella standarder, gemensamma för IEC och ISO, håller just nu på att ta fram förslag på hur detta konkret ska göras. Det handlar om följande arbeten:

- ❖ *IEC 81346-2*⁶, som i en kommande version innehåller klassifikation av **komponenter** och **utrymmen** för såväl industriell verksamhet som för byggd miljö.
- ❖ *ISO 81346-12*, en kommande ny standard som kommer att innehålla klassifikation av **system för byggnadsverk**.

⁵ Strukturering av information om byggnadsverk – Del 2: Ramverk för klassificering (av information).

⁶ Industriella system, installationer och utrustning och industriella produkter – Struktureringsprinciper och referensbeteckningar – Del 2: Klassificering av objekt och koder för klasser. Förslaget till utrymmestabell är baserat på danska Cuneco Classification System (CCS).



De fyra tabeller som tas fram i dessa standarder följer principerna för byggklassifikation som beskrivs i ISO 12006-2, och blir alltså tillämpningar av denna.

De erfarenheter som gjorts i projekt BSAB 2.0 har framförts till de internationella arbetsgrupperna, och har bidragit till en rad tillägg, framför allt vad gäller objekt för anläggning. Bland annat kommer de typer av konstruktiva system som CoClass definierar finnas som en bilaga till 81346-12. **CoClass kommer till övervägande del att följa dessa två standarder för klassindelning, men kommer också att innehålla svenska tillägg.**

Båda förslagen kommer att genomgå förnyad internationell granskning under våren 2017. Förhoppningen är att de nya standarderna fastställs under slutet av 2017 eller början av 2018.

6.4 Indelningsgrunder

För att klassificera utrymmen och byggregulat fastställer ISO 12006-2 att följande egenskaper ska vara indelningsgrundande:

Egenskap	Definition	Kommentar
funktion	avsett eller uppnått syfte eller uppgift	I den kommande nya versionen av IEC 81346-2 kompletteras begreppet funktion när det används för att klassificera byggdelar: <i>inneboende funktion</i> <i>funktionen hos ett objekt, oberoende av hur objektet används⁷</i> Byggdelar är alltså i CoClass funktionellt indelade, oavsett vilken teknisk lösning man väljer för att uppfylla funktionen. På den detaljerade nivån (komponenter) finns dock många klasser som – utöver inneboende funktion – definieras också av sin konstruktion eller sin form. För utrymmen, byggnadsverk och byggnadsverkskomplex avser funktion vilken <i>aktivitet</i> objektet är avsett för. I ISO 12006-2 och i CoClass används främst <i>brukaraktivitet</i> som indelningsgrund, men också <i>aktivitet utförd av maskiner och annan utrustning</i> .
form	fysisk karaktär eller konstruktion	I CoClass används form till exempel för att särskilja en solid väggstomme från en fackverksstomme. Ofta är det dock svårt att entydigt säga om en klass särskiljs av form eller av funktion, eftersom konstruktionen är så beroende av funktionen.
läge	placering i byggnadsverket	Kan till exempel användas för att särskilja typen yttervägg från typen innervägg. Ofta är det dock svårt att entydigt säga om en klass särskiljs av läge, form eller funktion, eftersom läget kan påverka vilka funktioner som krävs och därmed också av hur konstruktionen behöver se ut. En yttervägg kan, om byggnaden den ingår i byggs till, rent lägesmässigt bli en innervägg. Klassen benämns därför <i>Ytterväggskonstruktion</i> , eftersom den är konstruerad som en sådan, oavsett läge.

Tabell 2: Indelningsgrundande egenskaper.

⁷ "Function of an object, independent of any application of the object". Exempel: en elkabel kan leda elektricitet, även om den används för att binda fast något.



6.5 Klasser, typer, förekomster och individer

klass

grupp eller samling av objekt av något slag (NE)

Not 1: medlemmarna i klassen förenas av en eller flera egenskaper relevanta för syftet med klassifikationen.

Not 2: klasser i CoClass bestäms av sin definition och de identifieras med klasskod, inte med sin benämning.

typ

subklass med ytterligare en eller flera särskiljande egenskaper

Not 1: i första utgåvan av CoClass finns fastställda typer endast av konstruktiva system. De identifieras med siffror utöver klasskoden.

Not 2: övriga typer kan fastställas för varje projekt. De identifieras på valfritt sätt, till exempel genom beteckning enligt SS 32202 *Byggritningar – Beteckningar och förkortningar*.

förekomst

användningen av ett [objekt] för en specifik funktion, som en specifik komponent eller på en specifik plats inom en anläggning eller ett system (SS-EN 81346-1)

Not 1: förekomster kan identifieras med referensbeteckningar.

Not 2: en förekomst kan vara planerad eller projekterad.

individ

ett exemplar av en typ, oberoende av var den används (SS-EN 81346-1)

Not: individer kan identifieras med serienummer från tillverkaren eller med inventarienummer hos användaren.

En **förekomst** är en tänkt eller genomförd användning av en medlem i en viss klass. En **individ** är något som är eller som kan bli en förekomst, till exempel en producerad vara; den är alltså alltid fysiskt realiserad. En individ kan "ligga på hyllan", och blir en förekomst när den börjar användas.

När individen blir en förekomst som används på sin plats i byggnadsverket – men först då! – kan man säga att den blir medlem i en **klass**. Innan det har den potential att bli det, eftersom produkter framställs för ett eller flera syften. Ett rör tillverkas för att vara just ett rör och inget annat, med syftet att det ska leda vätska eller annat material.⁸ Om sedan ett tillverkat rör faktiskt används för att leda material, så blir det medlem i klassen *WPA Rör*. Det uppfyller därmed den av någon avsedda funktionen i ett system av något slag.

Man kan dock välja att använda ett individuellt rör till något annat, till exempel som ett trädstöd.⁹ I så fall klassificeras individen – alltså när den har blivit en förekomst – som något annat; det uppfyller en annan avsedd funktion. Rent klassifikationsmässigt är det då inte ett *WPA Rör* utan ett *UAF Trädstöd*, även om en betraktare skulle anse att det "egentligen är ett rör".

Här ser man både möjligheter och problem för tillverkare och återförsäljare av produkter. Varor bör länkas till och från de byggdelsklasser de har potential att uppfylla, så att den som utformar en byggdel enkelt kan hitta lämplig vara. Samtidigt kan det vara begränsande; en rörfabrikant kanske inte tänker på att vissa av produkterna kan vara utmärkta också som trädstöd!

CoClass kan därför inte ersätta produktförteckningar av olika slag, som har andra och "friare" grupperingar, där sökningar baseras på egenskaper och lösare grupperingar snarare än på funktionella klasser. Kopplingar mellan systemen kommer dock på sikt att bli mycket värdefulla.

⁸ Det tillverkas för att bli medlem i klassen WPA, med benämning Rör, och klassdefinitionen *styvt slutet materialöverförande objekt primärt för högt tryck*.

⁹ Klass UAF, benämnt Trädstöd, klassdefinition *fixerande objekt för växter*.



Vad gäller **typer** av objekt så finns inga fastställda kriterier för hur de ska indelas. I SS-EN 81346-1 skriver man: *En typ är en klass av objekt som har samma uppsättning egenskaper. Beroende på antalet gemensamma egenskaper (och om de är kvalitativa eller kvantitativa) kan en typ vara allt från mycket allmän (generisk) till mycket specifik (sid. 16).*¹⁰

Observera att man här avser **värdet** på egenskaperna i den aktuella uppsättningen, inte *vilka egenskapstyper* objekten har. Till exempel kan stålbalkar typindelade baserat på värdet av egenskapen **Form**: HEA, HEB, IPE, UNP, UPE med flera.¹¹

Trots denna oklarhet om grunden för typindelning är det ofta praktiskt att kunna skilja på olika typer av objekt som ingår i en klass. I CoClass är antalet fastställda typer inledningsvis medvetet relativt litet, undantaget de konstruktiva systemen. Dessa betecknas med siffror utöver klasskoden, till exempel **BA01 Undergrund**. I det fallet särskiljs typen från superklassen **BA Terrass** genom sitt läge.

Vid genomförande av projekt är behovet stort av att särskilja typer också av komponenter. Vilken typindelning som är relevant kan skilja sig åt under byggnadsverkets livscykel. Vid produktionen är troligen typ av **QQB Dörr** baserat på sida för hängning relevant (höger/vänster), medan man i förvaltningen mer troligt vill särskilja dörrar baserat på larmad/olarmad eller någon annan egenskap.

Att fastställa grundläggande typer för komponenter är alltså en fråga för framtida utveckling. Problemet här är givetvis att indelningen går att göra på många sätt. För **ULE Balk** är egenskaper som konstruktion (enkel, fackverk osv.), material och profil relevanta. Kombinationsmöjligheterna blir här så många att en fullständig fastställd indelning blir svår att genomföra.

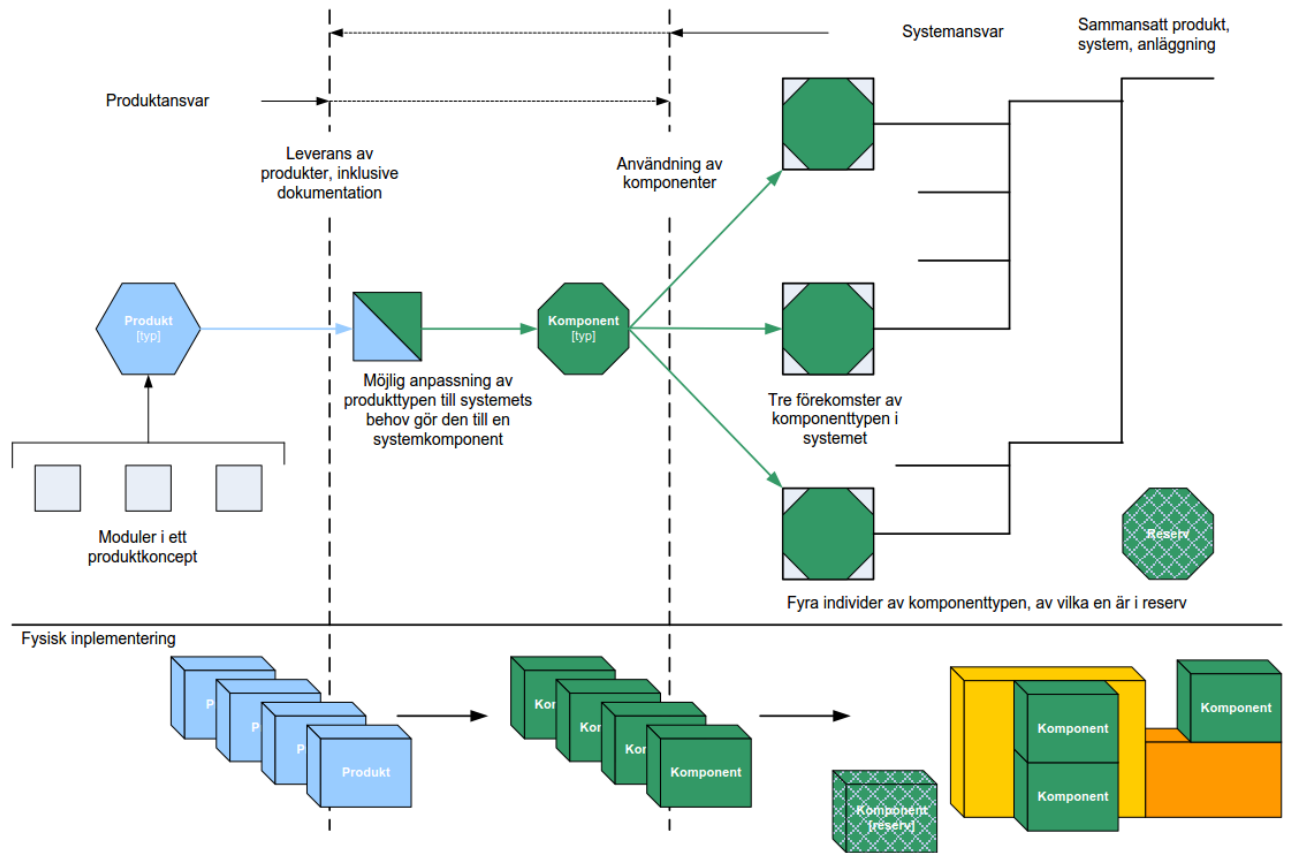
En typ kan också utgöras av ett helt **recept**: en uppsättning byggdelar eller produktionsresultat som tillsammans utgör teknisk lösning av en konstruktion.

I tabellen nedan visas exempel på de beskrivna begreppen utifrån några komponenter. Typerna är baserade på olika kriterier för indelning.

Begrepp	Exempel 1	Exempel 2	Exempel 3
Klass	ULE Balk	GQA Fläkt	AD Vägghkonstruktion
Typ	Takstol	Köksfläkt	Byggab innervägg 123 (dubbla gipsskivor på träreglar)
Förekomst	Projekterad eller installerad takstol i en yttertaks-konstruktion	Projekterad eller installerad köksfläkt Elab 12345	Projekterad eller installerad vägg enligt receptet
Individ	Varje specifik installerad takstol	S/N 0123456 (monterad), S/N 0123457 (reservdel)	Varje specifik installerad vägg enligt receptet

¹⁰ Som exempel på generisk typ pekar man på klasserna i IEC 81346-2, som är en utgångspunkt också för CoClass.

¹¹ Exakt samma princip gäller för klassificering; här ser man att *klass*, *subklass* och *typ* är synonyma begrepp. Gemensamma egenskapsvärden är grunden för all systematisk gruppering av objekt.



Figur 11: Illustration av koncepten produkt, komponent, typ, individ och förekomst. Längst ner till höger syns de komponenter som levererats, varav tre används i ett system och en är reserv. Det är alltså endast dessa tre komponenter som realiserar sin funktion, och därmed blir medlem i en klass. Från SS-EN 81346-1:2010.

Observera att behovet av fastställda typer – i CoClass eller i det enskilda projektet – minskar vid fullt genomför digital informationshantering. Istället för att göra en fast koppling mellan objekt och typ kan man utöver klasstillhörighet koppla valfri egenskap som är relevant i en viss situation. En sådan koppling kan redovisas på olika sätt: på ritning, i teknisk beskrivning, i beställning, vid produktion, i förvaltning och så vidare.

I exemplet nedan kopplas ett fönster till olika egenskaper:

Egenskap	Egenskapsvärde	Beteckning
Storlek	9x12	QA(9x12)
Hängning	Vänster	QA(Vänster)
Typ	Typ F1: 9x12, tvåluft	QA%F1
Recept	Byggab F123	QA(Byggab F123)
Produktkod	Finfönster 912A	QA(Finfönster 912A)
Placering, Löpnummer och Typ	Rum 211, nr 123, Typ 1	+Rum211-QA123%F1

Tabell 3: Exempel på egenskaper kopplade till ett fönster. Egenskapen Typ är här projektspecifik, medan egenskapen Recept är specifik för entreprenören, som har en "standardlösning" för fönster som inkluderar allt material och arbete förknippat med ett fönster.



6.6 Klasser och klassdefinitioner

Samtliga byggresultat i CoClass är primärt grundande i vilken funktion de har. Följaktligen är det **klassdefinitionen** som är viktigast. Här beskrivs vilken funktion klassen har. Klassen har också en etikett – en **klasskod** – som gör att man kan hänvisa till den.

Det man sedan kallar klassen – dess **benämning** – kan variera beroende på sammanhang. Alla klasser har en föreslagen benämning. Exempel: *FQD Skyddsräcke* definieras som *förebyggande skydd mot fall eller kollision*. Ett sådant räcke kan realiseras på många sätt, till exempel med ett mitträcke, ett balkongräcke eller ett planteringskydd.

Rent fysiskt påminner dessa objekt om varandra – de har samma grundläggande form – men sammanhanget styr benämningen och den mer detaljerade användningen. På ritning eller teknisk beskrivning använder man den benämning som passar bäst i sammanhanget. *FQD Mitträcke*, *FQD Balkongräcke* och *FQD Planteringskydd* är alla korrekta benämningar för klassen *FQD*; de är alla synonymer till benämningen *Skyddsräcke*.

Vilken detaljerad teknisk lösning som avses måste förstås vara tydligt, till exempel för den som ska ta fram en kostnads kalkyl. Detta kan till exempel göras genom att man har en intern lista över typer av objekt som kopplas till egenskapen *Typ*; att man använder egenskapen *Produktkod*, eller anger ett *Recept* som kopplar både varor och arbeten till byggdelen.

Inget hindrar att ytterligare andra benämningar används, så länge den avsedda funktionen för objektet uppfyller beskrivningen för klassen. **Klassen utgörs av klassdefinition med tillhörande klasskod, inte av dess benämning!**

I syfte att tydliggöra relationen mellan klasser och subklasser använder CoClass hierarkiska klassdefinitioner: **benämningen på överordnad klass ingår alltid i definitionen av subklassen**. Exempel, med överordnad benämning kursiverad i klassdefinitionen:

Objekt: någon del av den uppfattade eller tänkbara världen

C Lagrande objekt: *objekt* för lagring för senare åtkomst

CP Termisk energilagrande objekt: *lagrande objekt* för termisk energi

CPA Varmvattentank: *termisk energilagrande objekt* för vätska

För att få hela förklaringen av vad en medlem i en klass har för funktion kan man sätta ihop klassdefinitionerna till en sammanhängande sträng:

CPA Varmvattentank: någon del av den uppfattade eller tänkbara världen, för lagring för senare åtkomst, för termisk energi, för vätska



7 Tabeller

Version 1 av CoClass innehåller totalt nio tabeller.

7.1 Tabellkod

Koder för klasser är i samtliga tabeller helt utan egen innebörd, vilket innebär att samma kombination av tecken kan förekomma i fler tabeller. Vid behov kan man för att visa vilken tabell som avses använda koder enligt Tabell 4. Kod sätts då med kolon före objekt-koden, till exempel *BV:AAA*.

Tabell	Tabellkod	Tabell	Tabellkod
Utrymmen	UT	Byggnadsverkskomplex	BX
Byggnadsverk	BV	Förvaltningsaktiviteter	FA
Byggdelar	BD	Egenskaper	
Funktionella system	FS	Produktionsresultat	PR
Konstruktiva system	KS		
Komponenter	KO		

Tabell 4: Tabeller och tabellkoder i CoClass.



7.2 Utrymmen

utrymme

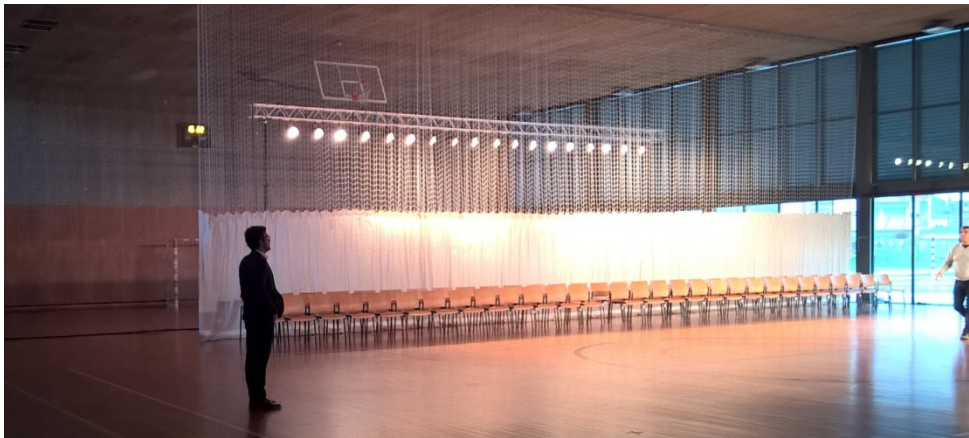
avgränsad tredimensionell utsträckning definierad fysiskt eller språkligt

byggt utrymme

utrymme definierat av byggd eller naturgiven omgivning eller båda, avsedd för brukaraktivitet eller utrustning

aktivitetsutrymme

utrymme definierat av den rumsliga utsträckningen av en aktivitet



Utgångspunkten för ISO 12006-2 är alltså att verksamheter ställer krav på **utrymmen**. Dessa ska ses i mycket vid mening: rum, tunnlar, vägar, fotbollsplaner och kraftledningsgator ryms alla inom begreppet; vilken rumslighet som helst som kan tyckas ha någon typ av gräns mot omgivningen.

Standarden skiljer sedan mellan **aktivitetsutrymme** och **byggt utrymme**, där den första omfattar det utrymme som krävs för att utföra en viss aktivitet, inklusive all nödvändig utrustning. Ett "ät-utrymme" omfattar den plats bord och stolar tar, och den plats som krävs för att brukarna ska kunna ta sig runt och ner på stolen. Ett byggt utrymme, till exempel ett bostadsrum, kan innehålla flera aktivitetsutrymmen: kanske ett ät-utrymme, ett sovutrymme, ett arbetsutrymme.

Användare av tabellen för utrymmen i CoClass får själv avgöra om klasserna ska användas för att beskriva byggda utrymmen ("rum") eller aktivitetsutrymmen. Det kan då finnas anledning att byta benämning på klassen. Som exempel kan klassen *BAA Kontorsrum* betecknas *BAA Arbetsutrymme* om man vill redovisa kontorsplatser i ett öppet landskap (klass *BZA Utrymme för flera ändamål*).

I tabellen finns också ett antal objekt för **landskapsinformation** i form av administrativa områden och mark- och vattenområden. Sådana täcks formellt inte av ISO 12006-2, som per definition endast omfattar byggd miljö. De har medtagits i CoClass av praktiska skäl, och för att de uppfyller definitionen av utrymme.

De föreslagna klasserna är relativt grovt indelade, med ambitionen att man inte ska behöva "klassa om" ett utrymme i de fall användningen ändras något. Förslaget är baserat på den tabell som finns i kommande uppdatering av **SS-EN 81346-2**.

Exempel: klassen *AAA Bostadsrum* beskrivs som "uppehållsutrymme för personligt bruk". Det är alltså en plats där man vill vara i fred, ensam eller tillsammans med andra, typiskt för att sova.



Föreslagna synonymer är *Anhörigrum, Barnkammare, Hotellrum, Sovrum, Överliggningsrum, Övernattningsrum*. Det är också tillåtet att skapa egna benämningar, så länge de uppfyller definitionen att rummet primärt är för personligt bruk.

7.2.1 Indelningsgrund

Enligt ISO 12006-2 ska utrymmen klassificeras efter *form eller funktion eller brukaraktivitet (eller utrustning) eller en kombination av dessa*. I CoClass används *brukaraktivitet eller utrustning*. I praktisk användning bör man använda utrymmets ursprungliga syfte, och redovisa aktuell användning via egenskaper. Bygga utrymmen med flera aktivitetsutrymmen klassificeras efter huvudsaklig användning.

Tabellen innehåller tre nivåer. I tidiga skeden, eller om behovet inte finns, kan man nöja sig med nivå 2, som till exempel inte skiljer på typer av materialförråd.

7.2.2 Kodning

Utrymmen kodas med:

- ❖ *Två eller tre bokstäver*
- ❖ Tabellkod **UT**

7.2.3 Exempel

Klass	Benämning	Exempel, kommentarer	Klassdefinition
C	Förvaringsutrymme		<i>utrymme</i> för lagring
CA	Materialförråd		<i>förvaringsutrymme</i> för materiella resurser
CAA	Avfallsrum	Miljörum, Soprum, Återvinningsrum	<i>materialförråd</i> för avfall
CAB	Kemikalieförråd		<i>materialförråd</i> för kemikalier
CAC	Medicinförråd	Medicinrum, Preparatrum	<i>materialförråd</i> för medicin
CAD	Informationsarkiv	Bibliotek, Bokförråd, Bokmagasin	<i>materialförråd</i> för information
CAE	Vätskeförråd	Bassäng, Oljereservoar, Bränsletank	<i>materialförråd</i> för vätskor
CAF	Råmaterialförråd	Gipsrum, Jordupplag	<i>materialförråd</i> för råvaror

Tabell 5: Exempel på klasser för Utrymmen.



7.3 Byggnadsverk

byggnadsverk

självständig enhet i byggd miljö med karakteristisk form och rumslig struktur, avsedd att stödja minst en funktion eller verksamhet

Not: Byggnadsverk indelas i byggnad respektive anläggning.

byggnad

byggnadsverk med uppbyggt tak

anläggning

byggnadsverk som inte är en byggnad



Utrymmen samlas i **byggnadsverk** av olika slag: hus, vägar, parker och mycket annat. Dessa bör därför klassificeras utifrån vilka utrymmen som dominerar det: bostadshus med bostadsrum, även om det finns verksamheter i det; kontorshus med kontorsrum och så vidare.

CoClass utgår från SS-ISO 12006-2:2015, medan Lantmäteriet använder definitionerna i Plan- och bygglagen (PBL). CoClass har anammat begreppet **byggnad** från PBL, som ersättning för det som i BSAB 96 benämndes *Hus*.¹² Alla byggnadsverk som inte är byggnader faller in under begreppet **anläggning**. Läs mer om detta i Appendix 3.

7.3.1 Indelningsgrund

Enligt ISO 12006-2 ska byggnadsverk benämnas och klassificeras efter **form eller funktion eller brukaraktivitet eller en kombination av dessa**. I CoClass används **brukaraktivitet**, vilket gör att tabellen för byggnadsverk är nära besläktade med tabellen för utrymmen.

¹² I praktiken innebär detta mycket små förändringar. CoClass betraktar en carport som en *byggnad*; i BSAB 96 var den definitionsmässigt ett *anläggningsobjekt*. I CoClass kan klassen *Småhus* med synonym *Båthus* användas för att beteckna byggnadsverk varaktigt placerade i vatten.



Byggnadsverk klassificeras efter *funktion eller användaraktivitet*. Tabellen i CoClass är anpassad till den uppbyggnad och terminologi som Lantmäteriet tillämpar, där indelningsgrunden benämns *ändamål*.

Tabellen innehåller tre nivåer. I tidiga skeden, eller om behovet inte finns, kan man nöja sig med nivå 2, som till exempel inte skiljer på typer av materialförråd.

7.3.2 Kodning

Byggnadsverk kodas med:

- ❖ *Två eller tre bokstäver*
- ❖ Tabellkod **BV**

7.3.3 Exempel

Klass	Benämning	Exempel, kommentarer	Klasdefinition
A	Byggnad för mänskliga behov och aktiviteter		<i>byggnad</i> för mänsklig vistelse och aktivitet
AA	Bostadshus		<i>byggnad för mänsklig vistelse och aktivitet</i> som till övervägande del innehåller bostäder för permanent- eller fritidsboende
AAA	Småhus	Enfamiljshus, Fritidshus, Husbåt, Kedjehus, Radhus, Småhus, Sommarstuga, Villa	<i>bostadshus</i> för ett eller två hushåll
AAB	Flerbostadshus	Flerfamiljshus, Logement, Sovsalsbyggnad, Studentbostadshus	<i>bostadshus</i> för flera hushåll med individuella faciliteter
AAC	Hus för gemensamhetsboende	+55-hus, Gruppboende, Kollektivhus, Seniorboende, Servicehus, Äldreboende	<i>bostadshus</i> för flera hushåll med gemensamma faciliteter

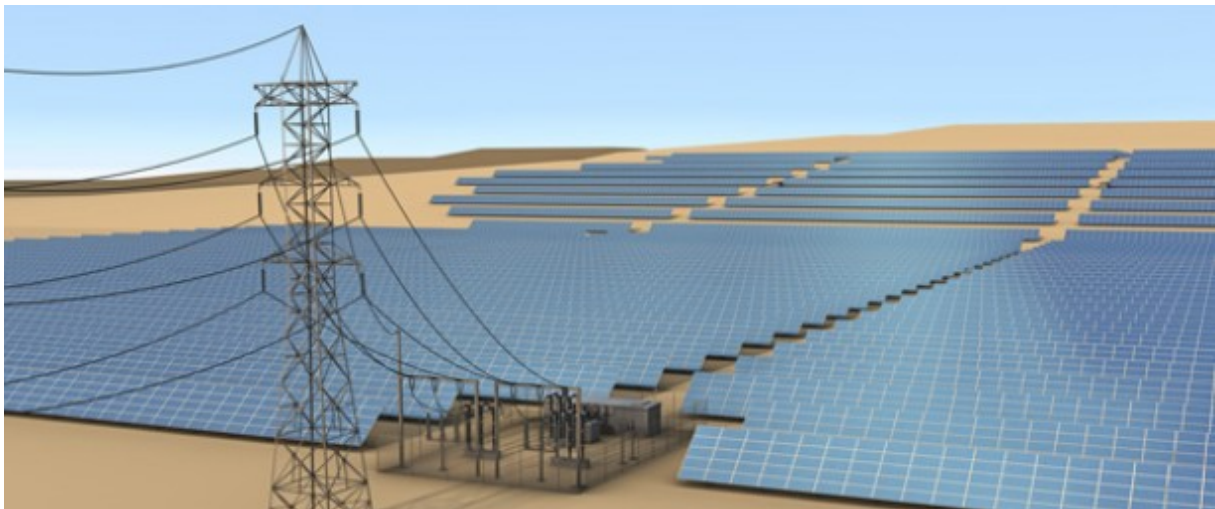
Tabell 6: Exempel på klasser för Byggnadsverk.



7.4 Byggnadsverkskomplex

byggnadsverkskomplex

grupp av närliggande byggnadsverk som samverkar för att stödja minst en funktion eller verksamhet



Om man aggregerar byggnadsverk som samverkar för en viss funktion eller verksamhet når man den högsta nivån i ISO 12006-2: **byggnadsverkskomplex**.¹³ Sådana kan vara lätta att identifiera, till exempel ett *Småhusområde*, medan ett *Tunnelbanenät* är vagare i konturerna. Här ingår självklart byggnadsverk som *Tunnelbana*, *Tunnel* och *Tunnelbanestation*, men kanske också *Cykelparkering*, *Pumpstation*, *Teknikbyggnad*, *Kabelanläggning*, *Verkstadsbyggnad* och *Kontorsbyggnad*. I praktiken är det upp till användaren av systemet att bestämma hur omfattande ett faktiskt byggnadsverkskomplex är.

7.4.1 Indelningsgrund

Enligt ISO 12006-2 ska byggnadsverkskomplex benämnas och klassificeras efter **form eller funktion eller brukaraktivitet eller en kombination av dessa**. I CoClass används **brukaraktivitet**, vilket gör att tabellen för byggnadsverkskomplex är nära besläktad med tabellerna för byggnadsverk och för utrymmen.

Tabellen innehåller tre nivåer. I tidiga skeden, eller om behovet inte finns, kan man nöja sig med nivå 2, som till exempel inte skiljer på typer av materialförråd.

7.4.2 Kodning

- ❖ **Två eller tre bokstäver**
- ❖ Tabellkod **BX**

¹³ I BSAB 96 kallas tabellen för *Infrastrukturell enhet*; en benämning som nu bedömts vara för svårtolkad. Istället används en direkt översättning från standardens *Construction complex*.



7.4.3 Exempel

Klass	Benämning	Exempel, kommentarer	Klassdefinition
A	Bostadsområden		<i>byggnadsverkskomplex</i> för boende
AA	Bostadsområde		<i>bostadsområde</i>
AAA	Småhusområde	Stugby, Semesterby, Fritidshusområde, Sommarstugeområde	<i>bostadsområde</i> med småhus
AAB	Flerbostadshusområde	Studentbostadsområde	<i>bostadsområde</i> med flerbostadshus med individuella faciliteter
AAC	Bostadsområde för gemensamhetsboende	Seniorboende, Äldreboende	<i>bostadsområde</i> med flerbostadshus med gemensamma faciliteter

Tabell 7: Exempel på klasser för Byggnadsverkskomplex.



7.5 Byggdelar

byggdel

del av byggnadsverk med karaktäristisk funktion, form eller läge, eller en kombination av dessa

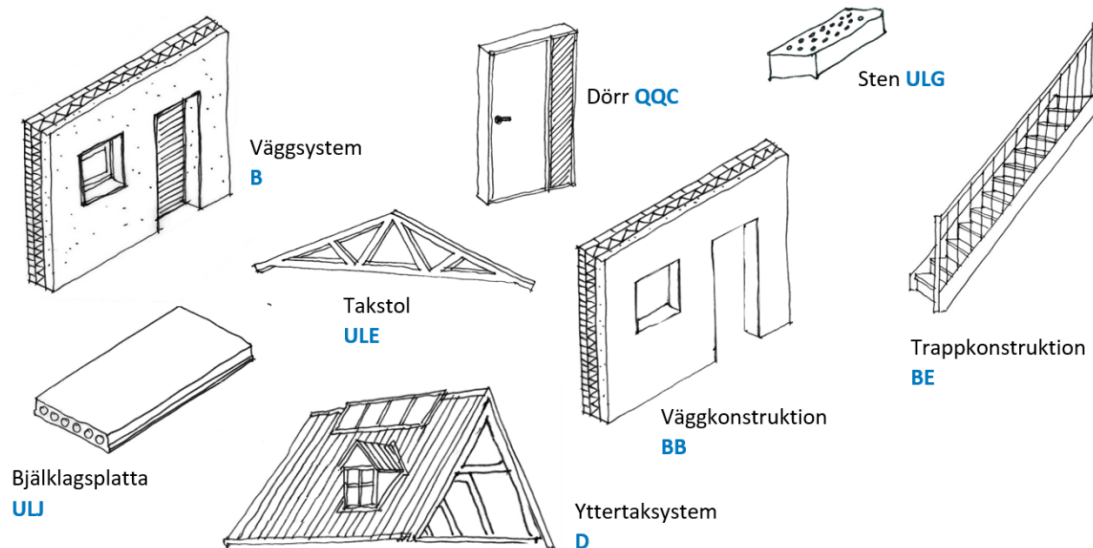
typ av byggdel

subklass av byggdel, baserad på ytterligare specialisering av funktion, form eller läge

Not: Med form avses också *konstruktion* i vid mening, till exempel material eller annan kvalitativ egenskap.

För att åstadkomma de utrymmen som krävs för en verksamhet produceras de fysiska **byggdelar** som byggnadsverk består av. CoClass innehåller tabeller för byggdelar av varierad komplexitet, från hela system ner till dess minsta beståndsdelar.

CoClass innehåller i sig inga riktlinjer för hur det ska användas. Hur komplex och detaljerad beskrivningen av ett specifikt byggnadsverk görs i praktiken avgörs helt och hållet av det aktuella behovet.



Figur 12: Exempel på byggdelar. Bilden är en illustration från danska Cuneco Classification System, utvecklat av bips. Klasskoder är enligt CoClass.

7.5.1 Indelningsgrund

Byggdelar klassificeras efter **form eller funktion eller läge, eller en kombination av dessa**. Primärt för indelning av samtliga byggregulat är verksamhetens krav på funktioner i utrymmen och dess kompletteringar. Krav ska kunna formuleras i tidiga skeden av utformningen utan angivande av detaljerad teknisk lösning. Detta kan göras genom att man anger önskad **funktion** hos byggregulaten. Funktion är också mycket viktig i underhållssyfte, eftersom målet här är att upprätthålla de önskade funktionerna.

De tekniska lösningarna kan vara olika och ha olika ingående delar. Klassifikationen kan därför inte endast utgå från ett "bottom-up" perspektiv, det vill säga från produkter som bildar olika byggdelar, utan behöver även utgå från ett "top-down" perspektiv där byggdelar identifieras utifrån funktionella och konstruktiva egenskaper.



Egenskaper **form** ska inte betraktas enbart som fysiska egenskaper – storlek, proportioner och liknande – utan också, och kanske framför allt, objektets **konstruktion**. Man kan till exempel utifrån formaspekten skapa olika klasser eller typer för balkar baserat på material (trä, stål osv.); olika former av stålbalkar (I-balk, U-balk osv); olika konstruktiva varianter av träbalkar (massiv, limträ).

Genom att kombinera de tre aspekterna funktion, form och läge kan man välja hur långt man vill specificera byggdelen. I vissa fall – speciellt då man ställer krav i tidiga skeden – behövs enbart en funktionell beskrivning, till exempel krav på luftkvalitet. Detta avser då samtliga fysiska byggdelar som bidrar till funktionen, men beskrivning av vilka dessa är, är ännu inte bestämt.

Ofta krävs dock att man använder alla tre aspekterna. Exempel: för att skapa ett utrymme krävs den primära **funktionen** "rumsavgränsning". För att åstadkomma ett rum i ett hus används vanligen ett antal byggdelar med **formen** "skiva", placerade i ett antal **lägen**: utåt (yttervägg), inåt (innervägg), nedåt (bjälklag) och uppåt (tak). De olika lägena ställer i sin tur olika krav på konstruktionen (formen); en yttervägg behöver en annan uppbyggnad än en innervägg.

Med hjälp av samtliga tre aspekter har vi alltså definierat byggdelarna som bildar rummet.

7.5.2 Byggdelar som system av delar

I byggprocesserna – utformning, produktion och förvaltning – finns behov av byggdelar på olika sammansättningsnivå. Byggdelar kan betraktas som **system** i många nivåer av delar: en indelning i *del-av*.

system

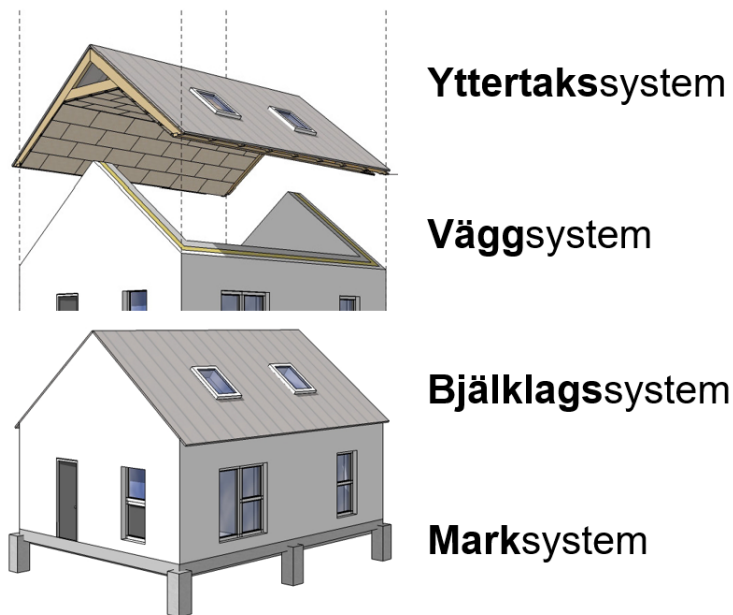
interagerande byggobjekt organiserade för att uppnå ett eller flera syften

Det finns ingen absolut gräns mellan system och beståndsdelar. En konstruktion som exempelvis ett ventilationsaggregat kan i samband med utformning och produktion betraktas som en minsta del i ett ventilationssystem, och information om dess beståndsdelar hanteras som egenskaper. I förvaltningskedet kan man däremot i samband med underhåll eller reparation behöva betrakta en fläkt eller en värmeväxlare som delar av ventilationsaggregatet. De skruvar som håller fast fläkten behöver dock troligen inte betraktas som egna byggdelar i förvaltningssystemet – trots att sådana finns beskrivna i CoClass! – utan kan vara underförstådda "tillbehör" till fläkten.

Valet av detaljeringsgrad vid tillämpning av byggdelsklassifikationen beror alltså av de processer och aktiviteter indelningen ska stödja.

Sammanfattning:

- ❖ En byggdela kan bestå av andra byggdelar ner till den detaljeringsgrad som är av intresse i ett projekt.
- ❖ Samma byggdela kan ingå i olika mer sammansatta byggdelar i olika nivåer upp till hela konstruktiva system.



Figur 13: En byggnad som ett system av system. Illustration från CCS vid bips, med klasser enligt CoClass.

7.5.3 Gemensamma byggdelar

En konsekvens av denna indelningsprincip är alltså att vissa byggdelar kan ingå i flera olika system. Ett *Rör*, som har som funktion att leda material under högt tryck, kan till exempel förekomma i system för tappvarmvatten, för fjärrvärme och för tryckluft.

En komponent kan också bestå av andra komponenter, som i sin tur kan vara gemensamma för flera komponenter. Exempelvis har *Fönster* och *Lucka* gemensamma byggdelar som *Karm*, *Gångjärn* och *Handtag*. Dessa kan då sägas vara del-av både klassen *Fönster* och klassen *Lucka*.

CoClass hanterar detta genom en flexibel syn på indelningen av byggdelar, där **byggdelar av olika komplexitet samlas i tre från varandra fristående tabeller**.

Den funktionella utgångspunkten för indelning av byggdelar visas särskilt tydligt i den kommande nya utgåvan av **SS-EN 81346-2**. Här grupperas den lägsta nivån – **komponenter** – efter sin primära funktion, till exempel "täckande" eller "klimatbeskyddande", snarare än efter system-tillhörighet. Alla komponenter blir på det sättet åtminstone teoretiskt möjliga att använda i alla system.

En effekt av detta är att det genom att enbart bläddra i "bruttolistan" inte är helt enkelt att hitta relevanta komponenter för en viss typ av konstruktion. Exempelvis innehåller en ytterväggs-konstruktion komponenter med vitt skilda funktioner: skyddande (färg, puts, vindskydd, ångspärr); täckande (väggbeklädning); bärande (väggstomme); isolerande; tillträdeskontrollerande (dörrar, fönster). Dessa återfinns följaktligen på helt olika ställen i komponenttabellen.

Den enkla lösningen på detta är ett användargränssnitt som filterar fram det relevanta urvalet av komponenter för den aktuella situationen. Detta kan göras i direkt i databasen, eller i en programvara för utformning eller förvaltning. På det sättet hittar man enkelt rätt klasser av objekt, samtidigt som man på ett positivt sätt är frikopplad från traditionella tekniska lösningar av de nödvändiga funktionerna.



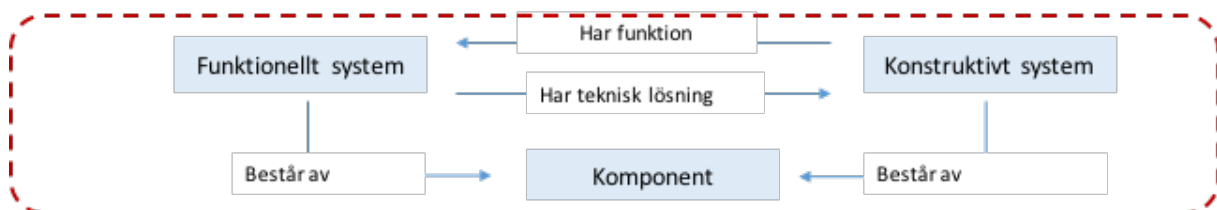
Komponenter kan också bestå av komponenter. Beroende på behov kan en sammansatt komponent brytas ner i sina beståndsdelar. Till exempel betraktas en *Rulltrappa* som en komponent, men en sådan innehåller mängder med delar som vid reparation behöver hanteras som separata delar: motor, drivning och mycket annat.

Tabellen i 81346-2 kompletteras av en kommande ny standard *ISO 81346-12*¹⁴, som även denna för närvarande finns endast som utkast. Här klassificeras två nivåer av system: *funktionella system* och *konstruktiva system*.¹⁵ Även dessa är fristående från varandra: många av de konstruktiva systemen går att använda i flera av de funktionella systemen. CoClass utgår från de system som föreslås i den kommande standarden.

7.5.4 Trenivåprincipen

Denna *trenivåprincip* för indelning av byggdelar stödjer klassifikation där man i tur och ordning bestämmer:

1. en byggdel med bruksfunktion (till exempel en innervägg): ett *funktionellt system*
2. dess konstruktiva lösning (träregelvägg med dubbla gipsskivor): ett *konstruktivt system*
3. de ingående delarna i den konstruktiva lösningen (reglar 45x90, gipsskivor 9 mm, skruvar, tapet): *komponenter*.



Figur 14: Beskrivning av trenivåprincipen.

7.5.5 Kodning

- ❖ Funktionella system: *en bokstav*
- ❖ Konstruktiva system: *två bokstäver*
- ❖ Komponenter: *(två eller) tre bokstäver*
- ❖ Typer: *två siffror*
- ❖ Tabellkod: *BD*

För de konstruktiva systemen gäller att enbokstavs-nivån inte får användas. Detsamma gäller klasser för komponenter; för dessa får dock nivån två bokstäver användas om behovet av underindelning inte finns. Den tredje positionen ska då vid användning fyllas med understreck.

Exempel: klassen *GP_Pump* kan användas för att beteckna förekomsten av en pump som är oberoende av konstruktiv typ.

¹⁴ Förslaget till tabeller för system är baserat på danska *Cuneco Classification System*.

¹⁵ De senare benämns på engelska *technical systems*.



7.5.6 Funktionella system

funktionellt system

objekt med karaktäristika som huvudsakligen representerar en övergripande inneboende funktion

Byggnadsverk består vanligen av ett antal **funktionella system** som var och ett uppfyller en huvudfunktion, till exempel strukturell uppbyggnad, mediaförsörjning och styrning. De kan användas för kravställning i tidiga skeden, samt för uppföljning och underhåll i förvaltningen.

Det finns tre grupper av funktionella system:

- ❖ **utrymmesskapande system** som ger byggnadsverket sin form, till exempel väggar, bjälklag och överbyggnader
- ❖ **installationssystem** som exempelvis försörjer med media, som värmer och kyler, som transporterar och som styr och övervakar
- ❖ **kompletterande system** som förser byggnadsverket och dess utrymmen med inredning och utrustning.

De utrymmesskapande funktionella systemen har konstruktiva system som ger stabilitet och bärkraft, isolering, skydd och så vidare. Installationssystemen har konstruktiva system som är processinriktade, till exempel produktion, distribution, rening, avkänning och signalering.

Klass	Benämning	Klassdefinition
	Utrymmesskapande system	<i>funktionellt system</i> som skapar utrymme
A	Mark och grund	<i>utrymmesskapande system</i> som avslutar ett byggnadsverk nedåt
B	Vägg	<i>utrymmesskapande system</i> som formar och avskiljer utrymmen vertikalt
C	Bjälklag	<i>utrymmesskapande system</i> som formar och avskiljer utrymmen horisontellt
D	Yttertak	<i>utrymmesskapande system</i> som avslutar en byggnad uppåt

Tabell 8: Exempel på funktionella system.



7.5.7 Konstruktiva system

konstruktivt system: objekt med karaktäristika som huvudsakligen representerar en sammanhängande teknisk lösning med en inneboende funktion

Not 1: Samma typ av konstruktivt system kan ingå i olika typer av funktionella system.

Not 2: Konstruktiva system utformas för en specifik typ av byggnadsverk.

Funktionella system består av mindre delar – delsystem – som är föremål för främst för kravställning och utformning, men också för uppföljning i förvaltning. Delsystemen kallas här **konstruktiva system**. De utformas för sitt syfte i det specifika byggnadsverk de ingår. Det är främst på denna nivå som detaljerade krav ställs på byggnadsverket, och där gestaltning, dimensionering och val av komponenter utförs.

De konstruktiva systemen indelas i följande grupper:

- ❖ **A- Byggkonstruktion:** skiktkonstruktioner (väggar, bjälklag med mera) som ger byggnader sin rumsliga struktur. Ett undantag finns:
 - **AB Grundkonstruktion:** används både för byggnad och för anläggning.
- ❖ **B Stomkonstruktion:** används vid behov om byggkonstruktionen har en komplex bärande del som behöver specificeras ytterligare. Här finns också:
 - **BH Kanalisation:** bärande konstruktioner för media.
- ❖ **C- Markkonstruktion:** formar utrymmen på mark, i och under mark.
- ❖ **D- Banöverbyggnad:** spårkonstruktioner.
- ❖ System för olika typer av processer: **H- Försörjande system; J- Transporterande system; K- Behandlande system; L- Övervakande, styrande och reglerande system; M- Informerande system; P- Skyddande system** och **Q- Lagrande system**.
- ❖ **R- Kompletterande system** för inredning och utrustning.

Klass	Benämning	Klassdefinition
K-	Behandlande system	<i>konstruktivt system</i> som behandlar något
KA	Klimatavskärmande system	<i>behandlande system</i> som begränsar eller utestänger yttre påverkan
KA01	Solavskärmning	<i>klimatavskärmande system</i> mot solstrålning
KA02	Termisk isolering	<i>klimatavskärmande system</i> mot värme
KA03	Ljudisolering	<i>klimatavskärmande system</i> mot ljud

Tabell 9: Exempel på konstruktiva system.



7.5.8 Komponenter

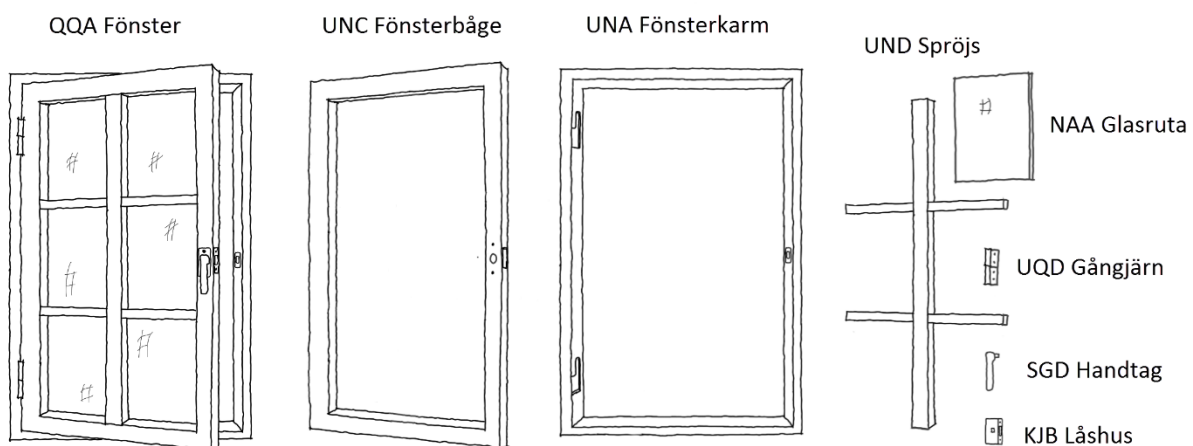
komponent: byggdel som realiserar utformningen av delsystem/konstruktioner

Not 1: En klass av komponenter är en uppsättning objekt karakteriserade av samma inneboende funktion.

Not 2: En komponent kan vara sammansatt och bestå av andra komponenter.

Not 3: Samma typ av komponent kan ingå i olika typer av konstruktiva system.

Not 4: Komponenter är inte på samma sätt som system föremål för konstruktiv utformning i den aktuella byggprocessen, utan kan ha utformats i en annan industriell process och införskaffats till det aktuella projektet. Bestämningen av komponenter görs istället i form av kvalitet, dimensioner och andra egenskaper.



Figur 15: Komponenter kan bestå av komponenter.

Konstruktiva system består av en eller flera **komponenter**, som i sin tur kan vara enkla eller sammansatta. Behovet av detaljeringsgrad för komponenter varierar med livscykeln. Exempelvis kan ett fönster betraktas som en komponent under projektering och produktion, medan man under förvaltningsskedet kanske ser ett behov av att identifiera delar i form av fönsterbåge, karm, handtag och så vidare (se Figur 15).

Komponenter är inte på samma sätt som system föremål för konstruktiv utformning i den aktuella byggprocessen, utan kan ha utformats i en annan industriell process och införskaffats till det aktuella projektet.

En komponent som används i utformningen av ett system blir en **förekomst** av klassen. Förekomster realiseras av införskaffade varor och material, och blir då **individer**. Detta beskrivs utförligare i Appendix A1.

Tabellen för komponenter i CoClass baseras på den kommande nya utgåvan av *SS-EN 81346-2*. Här görs indelningen i tre steg: i första hand efter klassens **inneboende funktion**, därefter mer detaljerad **funktion, form** (konstruktion) eller **läge**.

Exempel: den primära funktionen **Avkänning** delas sedan in i "vad som ska avkännas" – elektriska storheter, flöden, tid med mera – som kan sägas vara en specialisering av den funktionella aspekten. Samtidigt är detta en formaspekt, eftersom varje funktion kräver en viss konstruktion. I tredje steget kan man så särskilja ytterligare typer av komponenter, till exempel genom de avkännande varianterna **Detektor** respektive **Sensor**.



I CoClass tabell för komponenter görs ett tillägg som inte kommer att rymmas i den internationella standarden. Klass **Z** omfattar "virtuella" objekt för utformning, referensobjekt för inmätning, och inmätta objekt som inte finns i övriga tabeller. Den är en utveckling och rensning i den *Kodlista BH90 för landskapsinformation* som togs fram till andra utgåvan av Bygghandlingar 90 Del 7.

Klass	Benämning	Exempel, kommentar	Klassdefinition
N	Täckande objekt		objekt avsett att delvis eller helt omsluta ett annat objekt
NA	Öppningsfyllande objekt		täckande objekt som fyller en öppning
NAA	Glasruta	Fönsterruta	öppningsfyllande objekt som tillåter ljusgenomsläpp

Tabell 10: Exempel på komponenter.

7.5.9 Sammanfattning av byggdelsklassifikationen

Sammanfattningsvis bygger klassifikationen av byggdelar i CoClass på nedan beskrivna modell.

byggdel

del av byggnadsverk med karaktäristisk funktion, form eller läge, eller en kombination av dessa

typ

subklass av byggdel, baserad på ytterligare specialisering av funktion, form eller läge

system

interagerande byggobjekt organiserade för att uppnå ett eller flera syften

Byggdelar kan vara av olika komplexitet, från hela system till de minsta komponenter som bygger upp dem. De klassificeras i tre tabeller – representerande tre del-av-nivåer – som formellt är frikopplade från varandra:

1. **funktionella system**, betecknas med **en bokstav**
2. **konstruktiva system**, betecknas med **två bokstäver**
3. **komponenter**, betecknas med **tre bokstäver**.

De tre nivåerna är alltså oberoende av varandra: konstruktiva system kan ingå i olika funktionella system, och komponenter kan ingå i olika konstruktiva system. I praktiken utnyttjas dock vissa konstruktiva system enbart i speciella funktionella system, och många komponenter används unikt i vissa konstruktiva system och därmed i vissa funktionella system. Många undantag finns dock: komponenter som *Rör* och *Kabel* kan dyka upp i allehanda konstruktiva system.

Indelningsgrunden för byggdelar är *funktion, form eller läge, eller en kombination av dessa*. Med form avses förutom den fysiska karaktären också konstruktion i vid mening, till exempel sammansättning eller material.

Vad som bestämmer konstruktionen varierar beroende på aktuellt konstruktivt system. För installationssystem är det främst aktuellt medium som påverkar konstruktionen: gas, vätska, elkraft, telesignaler med mera. För de byggkonstruktiva delarna handlar det huvudsakligen om fysiska krav på egenskaper som form, styrka och utseende.



7.6 Produktionsresultat

produktionsresultat

resultat av en aktivitet på byggsplatsen för produktion av del av eller helt byggnadsverk

Den mest omfattande och använda tabellen i *BSAB 96* är den som innehåller **produktionsresultat**. Tabellen ligger till grund för AMA-publikationerna, där material och utförande av byggresultat beskrivs för samtliga teknikområden inom bygg.¹⁶

SS-ISO 12006-2:2015 innehåller inga förändringar på synen av produktionsresultat i förhållande till föregående version av standarden. **Tabellen för produktionsresultat i BSAB 96 förs därför oförändrad vidare till CoClass.**

Det finns inget entydigt förhållande mellan byggdelar och produktionsresultat. En viktig skillnad är givetvis att produktionsresultat beskriver både material och arbete.

Ibland ligger dock både benämningen och det tänkta fysiska resultatet nära varandra. Till exempel finns klasser för *BD:RUB Mur* och *PR:FBB.1 Kallmur av natursten*. Man kan i sådana fall koppla ett produktionsresultat till en byggdelen genom att ange den som en **egenskap**. Man kan sedan i koden för byggdelen ange egenskapen inom parentes efter koden. Exempel:

BD:RUB (FBB.1) Mur (Kallmur av natursten)

På det här viset kan man, vanligen i ett sent skede i utformningen, bestämma i detalj hur en byggdelen ska utföras.

För komplexa byggdelar, till exempel konstruktiva system, kan detta göras genom att ett antal produktionsresultat sätts samman till ett **recept** – en egenbestämd typ för projektet eller för någon part i projektet – som beskriver uppbyggnaden. Beteckningen för typen knyts sedan till byggdelen på samma sätt:

*BD:RUB (Mur typ 1).*¹⁷

Detta arbetssätt beskrivs utförligt i projektet *Fokus I – BIM med BSAB*, som drevs av Svensk Byggtjänst 2012–2013, finansierat av SBUF.¹⁸

	2.0	KBC.3211-/00000388	Skikt av kartongklädda gipsskivor på regler i vägg, pelare e d inomhus	Dubbelgips 2 x13 på väggregelstomme
	1.0	24:0:005-m2/00000382	Gipsskiva på vägg invändigt	PA: Enkling
	1.0	24:0:005-m2/00000384	Gipsskiva på vägg invändigt	PA: Dubbling

Figur 16: Exempel på beskrivning av koppling mellan byggdelen och recept. Produktionsaktiviteterna är kodade enligt Nybyggnadslistan. Ur Slutrapport Fokus I - BIM med BSAB.

¹⁶ Tack vare framgången för dessa böcker kallas klasserna för produktionsresultat vanligen "AMA-kod".

¹⁷ Detta beskrivs ytterligare i appendix A1.

¹⁸ <https://byggtjanst.se/globalassets/aktuellt/fokus-i/slutrapport-fokus-i-bim-med-bsab.pdf>



7.7 Egenskaper

egenskap

påvisbart förhållande hos ett objekt

attribut

uppgift om egenskap hos objekt

En **egenskap** kan vara vilket kännetecken som helst som går att påvisa, till exempel genom någon typ av bedömning eller mätning. Vissa egenskaper är subjektiva (till exempel vacker respektive ful) medan andra är objektiva och går att mäta med standardiserade metoder (tid, fysiska dimensioner med mera).

I en dator – till exempel i en CAD-fil – lagras uppgiften om egenskapen i ett **attribut**; en ”plats-hållare” för egenskapen och dess värde. Exempel: egenskapen *höjd* kan lagras i attributet *dimHeight*, och anta något värde med en viss enhet, till exempel 600 mm.

Ambitionen är att CoClass ska innehålla en tabell med de egenskaper som behövs för att hantera byggobjekt genom hela livscykeln. Där möjligt anges källa till relevanta värden att fylla i egenskaperna med, inklusive eventuella värdelistor. Det kan till exempel gälla standardiserade klasser av olika slag (brand, inbrott, stegljudsöverföring med mera).

Projekt BSAB 2.0 har samlat in underlag från sina arbetsgrupper, från projekt Fokus I, från BIP-koder och från IFC Property Sets. Arbetet är dock inte färdigt, utan behöver kompletteras med fördjupade utredningar.

7.7.1 Bakgrund till klassifikation av egenskaper

Klassifikationen av egenskaper är baserad på förslaget i SS-ISO 12006-2:2015, som i sin tur bygger på Anders Ekholms vetenskapliga arbeten. Tabellen har följande indelning:

- ❖ **Materiella egenskaper**: objektivt mätbara och oberoende av människans upplevelse av dem. Här finns fyra undernivåer:
 - **Funktionella egenskaper**: hur objektet samspelar med omgivningen, inklusive biverkningar och miljöpåverkan.
 - **Kompositionella egenskaper**: vad objektet består av; hur det är konstruerat, uppbyggt, sammansatt.
 - **Rumsliga egenskaper**: fysisk karaktär i form av storlek, vikt, läge, lokalisering.
 - **Tidsmässiga egenskaper**: tidpunkter för tillverkning, användning, underhåll med mera.
- ❖ **Kulturella egenskaper**: subjektiva (eller intersubjektiva, som delas av många) påståenden som inte beskriver objektets materiella egenskaper. Här finns tre undernivåer:
 - **Administrativa egenskaper**: namn, adress, pris och mycket annat.
 - **Symboliserande egenskaper**: hur objektet är dokumenterat eller redovisat.
 - **Upplevelsemässiga egenskaper**: hur objektet uppfattas emotionellt eller visuellt.

7.7.2 Kodning

Egenskaperna har ingen kodning; **etiketten** identifierar egenskapen.



7.7.3 Exempel

Kolumnen **Egenskap** anger vilken egenskap det handlar om. **Etikett** är förslaget till namn på attributet som datorn ska hantera. Skrivsättet ("kamelNotation") är en förberedelse för eventuell framtida användning som länkade data.

Egenskap	Etikett
Materiella egenskaper	
Funktionella egenskaper	
Akustiska egenskaper	
Ljudabsorptionskoefficient	soundAbsorptionCoefficient
Ljudklass	soundClass

Tabell 11: Exempel på egenskaper.



7.8 Förvaltningsaktiviteter

När detta skrivs i slutet av oktober är tabellen inte redo för officell lansering i en första version. Detta avsnitt ska därför ses som preliminärt.

förvaltningsaktivitet

åtgärd som syftar till att upprätthålla funktionen hos ett objekt, inklusive byte av förbrukningsmaterial

krävd funktion

funktion, kombination av funktioner, eller en fullständig kombination av funktioner hos ett objekt som anses nödvändiga för att tillhandahålla en viss tjänst eller nytta (SS-EN 13306:2010)¹⁹

drift

kombination av alla tekniska, administrativa och planerande aktiviteter, annat än underhållsåtgärder, som resulterar i att ett objekt används (SS-EN 13306:2010)²⁰

underhåll

åtgärder som syftar till att bibehålla ett objekt i brukbart skick eller att återställa ett tillfälligt obrukbart objekt i brukbart skick (TNC)

underhåll

kombination av alla tekniska, administrativa och planerande aktiviteter under livscykeln för ett objekt som syftar till att bibehålla det i, eller återställa det till, ett tillstånd som gör att det kan utföra sin erforderliga funktion (SS-EN 13306:2010)²¹

skötsel

driftåtgärder som omfattar en eller flera av åtgärderna justering eller vård av förvaltningsobjekt, inredning, utrustning, byte eller tillförsel av förbrukningsmaterial (Aff)

Som det ser ut idag har många organisationer sina egna begrepp på aktiviteter. Ofta är man beroende av leverantörers utformning av systemstöd, vilket minskar säkerheten både vad gäller omfattning och framtida utveckling.

Enligt definitionerna ovan bör man skilja på **drift** och **underhåll**. Drift är den operativa verksamheten, inklusive administration och planering av den. Underhåll är allt som krävs för att driften ska fungera som tänkt, återigen inklusive administration och planering. **Skötsel** är den praktiska delen av underhållet, då man faktiskt utför det som behövs.

Genom en gemensam klassifikation av förvaltningsaktiviteter i CoClass skapas förutsättningar för organisationer att få bättre ordning på förvaltningen, så att det blir lättare att följa upp fastighetsskötseln både praktiskt och ekonomiskt. Det skapar förutsättningar för att göra vinster både tids- och arbetsmässigt.

Tabellen syftar till att samordna benämningarna för förvaltningsaktiviteter för objekt av olika grad av komplexitet, från byggnadsverkskomplex, till exempel hela förvaltningsområden, till enskilda komponenter. Juridiska och administrativa aktiviteter som rör förvaltning, exempelvis uthyrning, köp, försäljning och kontraktsskrivning, finns inte med i tabellen.

¹⁹ function, combination of functions, or a total combination of functions of an item which are considered necessary to provide a given service

²⁰ combination of all technical, administrative and managerial actions, other than maintenance actions, that results in the item being in use

²¹ combination of all technical, administrative and managerial actions during the life cycle of an item intended to retain it in, or restore it to, a state in which it can perform the required function



Resultatet kan användas bland annat vid kravställande på systemstöd, vid utformning av ramverk för hantering av byggnadsinformation och som stöd i löpande förvaltning. Tänka användare av klassifikationen av förvaltningsaktiviteter är:

- ❖ fastighetsägare
- ❖ fastighetsskötare
- ❖ drifttekniker
- ❖ förvaltare.

7.8.1 Indelningsgrund

Indelningsgrund för förvaltningsaktivitet är *syftet med åtgärden*.

7.8.2 Kodning

- ❖ *Två bokstäver*
- ❖ Tabellkod: **FA**

7.8.3 Exempel

Klass	Benämning	Klassdefinition
A	Förberedelser	<i>förvaltningsaktivitet</i> som ger underlag för handling
AA	Inventering	<i>förberedande åtgärd</i> som syftar till att förteckna befintliga ting
AB	Kalibrering	<i>förberedande åtgärd</i> för fastställande av sambandet mellan ett mätinstruments mätvärden och motsvarande kända värden
AC	Planering	<i>förberedande åtgärd</i> för identifiering och specificering av framtida aktiviteter i syfte att uppnå bestämda mål



8 Relation till andra system och standarder

Ett viktigt mål med utvecklingen av CoClass har varit att så långt som möjligt och lämpligt samordna systemet med omvärlden. I listan och bilden nedan visas ett antal exempel på detta:

- ❖ **IEC/ISO:** CoClass bygger i hög grad på internationell standard från ISO och IEC²².
 - Den teoretiska grunden finns i *ISO 12006-2*.
 - Klasser för utrymmen och byggdelar bygger på kommande version av *IEC 81346-2* och blivande *ISO 81346-12*. Båda dessa är under utveckling, där erfarenheterna från projekt BSAB 2.0 är med och påverkar förslagen.
 - Principen för referensbeteckningar bygger helt på *SS-EN 81346-1*.
- ❖ **IFC:** byggdelar och egenskaper är mappade mot motsvarande i detta standardiserade överföringsformat för modellinformation.²³
- ❖ **bSDD:** CoClass är förberett för lagras i eller länkas till *buildingSMART Data Dictionary*, för enklare översättning till andra klassifikationssystem.
- ❖ **BIP:** komponenter och egenskaper är så långt som möjligt mappade mot det svenska projektet *Building Information Properties*.²⁴ Här finns förslag på beteckningar som kan användas som komplement till formella referensbeteckningar enligt CoClass.
- ❖ **Fi2:** CoClass är anpassat till och kompletterar *Fi2xml* för hantering och överföring av fastighetsinformation.²⁵
- ❖ **Aff:** CoClass är anpassat till och kompletterar *Aff* för hantering och överföring av information som rör fastighetsförvaltning.²⁶
- ❖ **PBL:** byggnadsverk, byggdelar, utrymmen och egenskaper är anpassade till begrepp och klasser i *Plan- och bygglagen* och hos *Lantmäteriet*.
- ❖ **EU-standarder:** tabellen för förvaltningsaktiviteter är anpassad till europeisk standard.
- ❖ **BEAst:** CoClass kan förenkla och förtydliga hanteringen av information i samband med elektroniska affärer.²⁷
- ❖ **ETIM, BK04 m.fl.:** förhoppningen är att existerande system för produkter och produkt-egenskaper ska mappas mot tabellerna för komponenter och egenskaper i CoClass. I nästa steg kan då sökning efter produkter som uppfyller ställda krav göras baserat på information i modellfiler och i förvaltningsdatabaser.

²² *International Electrotechnical Commission*, som ansvarar för standarder inom elområdet.

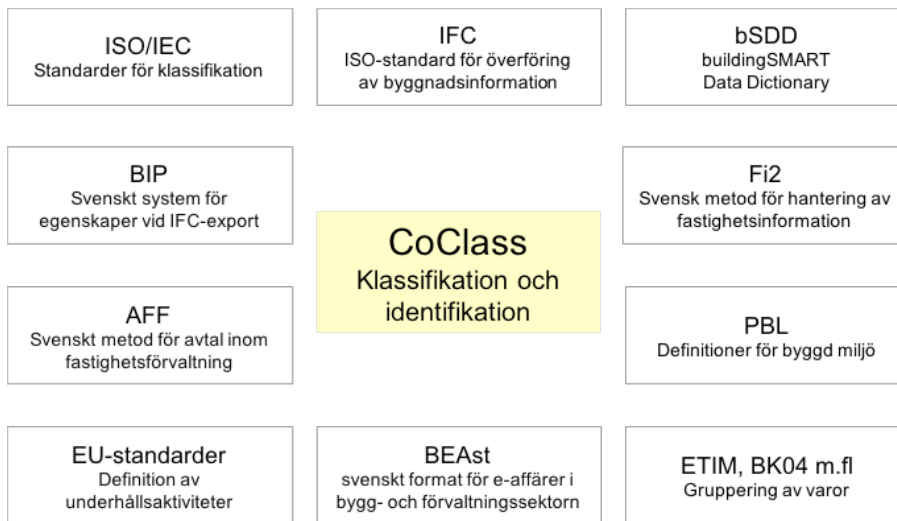
²³ Mappningen är sällan ett-till-ett, eftersom IFC inte använder någon systematik för sina klasser och egenskaper; dessa är mer ad hoc.

²⁴ <http://www.bipkoder.se>

²⁵ http://www.bimalliance.se/produkter_och_tjanster/standarder/fi2xml

²⁶ <http://aff-forum.se>

²⁷ <http://www.beast.se>



Figur 17: CoClass relation till andra system och standarder.



9 Litteratur

BSAB 96 System och tillämpningar. SB-Rekommendationer nr 10. Svensk Byggtjänst AB, Stockholm, 2005

Ekholm, Anders, Blom, Håkan, Eckerberg, Klas, Löwnertz, Kurt och Tarandi, Väino. *BIM – Standardiseringsbehov.* Slutrapport för SBUF-projekt, 2013-06-20

Slutrapport Fokus I – BIM med BSAB. Kvalitetssäkrad informationshantering i bygg- och förvaltningsprocessen. Slutrapport för SBUF-projekt, 2013-09-12

Ekholm, Anders, Eckerberg, Klas och Häggström, Lars. *Principer för informationssystematik i bygg och förvaltning – grunden för ett nytt BSAB.* Projektrapport BSAB 2.0, 2015-05-07

Ekholm, Anders, Eckerberg, Klas och Häggström, Lars. *Struktur för klassifikation i BSAB 2.0.* Projektrapport BSAB 2.0, 2015-07-13

Ekholm, Anders och Eckerberg, Klas. *Bygghälsan i BSAB 2.0: Klassifikation och kodning.* Projektrapport BSAB 2.0, 2015-10-01

Bygghälsan i BSAB 2.0 – Klassifikation och identifikation. Projektrapport BSAB 2.0, Remissversion 2016-04-11