



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R70 :1991

**NICK – Neutralt format för
intelligent CAD-kommunikation**

Väino Tarandi

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400135574

Byggforskningsrådet

R70:1991

NICK - NEUTRALT FORMAT FÖR INTELLIGENT
CAD-KOMMUNIKATION

Väino Tarandi

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 890702-3
från Statens råd för byggnadsforskning till Arcona Fastig-
hetsutveckling AB, Stockholm.

REFERAT

Idag är användningen av CAD i byggprocessen utbredd till många företag. Behovet av att skicka ritningar mellan parterna i projekteringsfasen gör att många projektgrupper själva tvingas att ta fram program som konverterar ritningar mellan de aktuella systemen.

Ett system som har definierat t ex en vägg av en viss typ på en bestämd våning skall kunna skicka den till ett annat CAD-system som skall kunna tolka informationen och spara den på det sätt som mottagaren önskar i sitt system.

Det hjälpmedel som hittills har funnits är IGES (Initial Graphics Exchange Specification) vilket fungerar oberoende av den tillämpning som skall hanteras. Som namnet säger så överför man endast grafik mellan systemen i form av linjer och texter.

Många har känt ett behov av att kunna kommunicera mellan olika CAD-system med Neutral Intelligent CAD-Kommunikation (NICK) så att "intelligensen" behålls i ritningar och modeller.

Projektet har resulterat i det "intelligenta" överföringsformat som beskrivs i rapporten och i 7 prototyper.

I Byggeforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R70:1991

ISBN 91-540-5399-4
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

gotab 94882, Stockholm 1991

INNEHÅLL

1	INLEDNING.....	5
1.1	Bakgrund till problemet.....	5
1.2	Förslag till lösning.....	6
2	DAGENS CAD-SYSTEM, FÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
2.1	CAD-grafik.....	9
2.2	Modell respektive ritning.....	10
3	NICK-FORMATET.....	12
3.1	Översikt.....	12
3.2	Definitioner.....	15
3.3	Data.....	17
3.4	Ritningar.....	22
4	NICK-EXEMPLET.....	24
4.1	Beskrivning av exemplet.....	24
4.2	ASCII-filen.....	33
5	METODIK/TILLVÄGAGÅNGSSÄTT.....	39
5.1	Principbeskrivning.....	39
5.2	Översättning.....	39
6	BEGRÄNSNINGAR I FORMATET.....	41
6.1	Grundläggande begränsningar.....	41
6.2	Begränsningar i definitioner.....	41
7	OMVÄRLDEN.....	43
7.1	IGES, STEP, PDES.....	43
7.2	Andra lokala format.....	43
7.3	EDIFACT.....	47
TABELL 1	Filformat.....	48
TABELL 2	Redordformat.....	54
TABELL 3	Definitioner och variabler.....	62

FÖRORD

Efter något års informella diskussioner mellan oss som arbetar med att kommunicera med datoriserade ritningar mellan olika företag och system, enades vi om att starta ett forskningsprojekt för att försöka lösa de problem som finns pga olikheter och brister i våra respektive system.

Vi var eniga om att lösningen fanns att hämta i ett gemensamt neutral format!

För att definiera detta format bildades en grupp bestående av 10 företag som representerar ett brett kunnande inom både CAD och projektering. Företagen täcker MEDUSA, AUTOCAD, INTERGRAPH och GDS, vilka är de mest frekventa i byggbranschen i Sverige idag! De är Arcona, Byggnadsstyrelsen, FFNS, J&W, NCC, AoT, SIAB, VBB, White samt SKANSKA. Till dessa kommer sedan de datakonsulter med stor kunskap beträffande applikationsutveckling och framför allt kunnande om de nämnda systemen. De är HYPERCAD, CADPOINT, CASE & CAD Engineering, NORDCAD och VBBCAD.

Projektet har samfinansierats av BFR, Statens Råd för Byggnadsforskning (ca 1/2), och de deltagande företagen (ca 1/2). Det har resulterat i 7 prototyper som visades vid ett öppet seminarium hos VBB den 30 maj 1990, samt ett teoretiskt format som beskrivs i denna rapport i dess första version 1.0! Handläggare inom BFR har varit Sten Flodin.

För den framtida förvaltningen av formatet räknar vi med att Svensk Byggtjänst eller motsvarande organisation skall kunna ta över och administrera de årliga kompletteringarna!

Följande personer har medverkat kontinuerligt i projektet:

Väino Tarandi	ARCONA
Ingert Appelqvist	SIAB
P-O Persson	J&W
Mikael Tarandi	CASE & CADE Engineering (Numera Intergraph)
Bo Linander	NORDCAD (Numera Programbyggarna)
Kjell Lundberg	FFNS
Per Ekström	VBB
Staffan Linder	AoT
Lars-Erik Åhlin	NCC
Roland Turner	VBB
Kjell Svensson	BYGGNADSSTYRELSEN
Örjan Wikforss	WHITE/WIKFORSS
Håkan Blom	NORDCAD (Numera Tyréns)
Björn Paulsson	SKANSKA (Numera banverket)
Tord Backe	CADPOINT
Kurt Löwnertz	ARCAD
Örjan Falk	CASCADE

Författare till denna rapport är Väino Tarandi.

Stockholm 1 oktober 1991

SAMMANFATTNING

Idag är användningen av CAD i byggprocessen utbredd till många företag. Antalet förekommande CAD-system ökar stadigt, även om det än så länge är en handfull som dominerar.

Behovet av att skicka ritningar mellan parterna i projekteringsfasen gör att många projektgrupper själva tvingas att ta fram program som konverterar ritningar mellan de aktuella systemen. Dessa program måste sedan hela tiden modifieras när de olika CAD-systemen kommer ut i nya versioner.

Vi är nu på väg mot en mer intelligent hantering av CAD-ritningar där man definierar byggdelar med tillhörande information. Ett system som har definierat t ex en vägg av en viss typ på en bestämd våning skall kunna skicka den till ett annat CAD-system som skall kunna tolka informationen och spara den på det sätt som mottagaren önskar i sitt system.

För att lösa de nämnda problemen behövs ett överenskommet snitt som alla system kan kommunicera mot. Det hjälpmedel som hittills har funnits är IGES (Initial Graphics Exchange Specification) vilket fungerar oberoende av den tillämpning som skall hanteras. Som namnet säger så överför man endast grafik mellan systemen i form av linjer och texter. Den är dessutom avklädd all "intelligens" av typen : lager, objekt, struktur, block etc. De flesta av dagens större CAD-system klarar av denna konvertering mer eller mindre bra!

I Sverige har vi sedan lång tid tillbaka arbetat med begrepp som byggdelar i enlighet med BSAB-systemets klassificering. Många har känt ett behov av att kunna kommunicera mellan olika CAD-system med Neutral Intelligent Cad-Kommunikation (NICK) så att "intelligensen" behålls i ritningar och modeller. För att kunna utnyttja NICK effektivt måste applikationerna kunna hantera och känna igen byggdelar i den lagrade geometrin hos ritningar och modeller. En vägg beskrivs i NICK-filen (ASCII-format) som en byggdel av formtypen "vägg" med dess attribut TJOCKLEK, HÖJD och TYP, attributen för övriga egenskaper som BRANDKLASS och LJUDKLASS samt koordinaterna för start, hörn och slut. På motsvarande sätt hanteras övriga byggdelar. Grafik som inte är definierad som byggdel överförs endast som linjer och texter med information om lager eller motsvarande. Det mottagande systemet läser sedan NICK-filen och lägger in informationen enligt egna regler för hur t ex väggar skall ritas med linjetjocklekar, lager, databaskopplingar etc.

Projektet har resulterat i det format som beskrivs i rapporten och i 7 prototyper som togs fram till det öppna seminarier den 30 maj 1990.

För den framtida förvaltningen av formatet räknar vi med att Svensk Byggtjänst eller motsvarande organisation skall kunna ta över och administrera de årliga kompletteringarna!

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund till problemet

Fler och fler konsulter i byggbranschen tar till sig CAD-tekniken i sitt arbete både i projekt där de arbetar på egen hand och i projekt där flera konsulter med olika CAD-system deltar.

Behovet av att skicka ritningar mellan parterna i projekteringsfasen gör att många projektgrupper själva tvingas att ta fram program som konverterar ritningar mellan de aktuella systemen. Dessa program måste sedan hela tiden modifieras när de olika CAD-systemen kommer ut i nya versioner.

Vi är nu på väg mot en mer intelligent hantering av CAD-ritningar där man definierar byggdelar med tillhörande information. Ett system som har definierat t ex en vägg av en viss typ på en bestämd våning skall kunna skicka den till ett annat CAD-system som skall kunna tolka informationen och spara den på det sätt som mottagaren önskar i sitt system. Materialleverantörer är också en grupp som vill skicka ut grafik och information som beskriver deras produkter så att dessa direkt kan tas emot av CAD-systemen utan extraarbete.

På samma sätt måste vi också lösa arkiveringen av CAD-ritningar för framtiden så att de går att hämta upp i ett valfritt CAD-system, som kan vara helt annorlunda än dagens. Det är otänkbart att alla CAD-ritningar hela tiden konverteras alltefter som system och datorer förändras! Betänk att man i och med de datoriserade ritningarna också "moraliskt" förbinder sig att ta fram dem igen vid framtida förändringar i byggnaden. Detta problem måste därför få en hanterbar lösning!

För att lösa de nämnda problemen behövs ett överenskommet snitt som alla system kan kommunicera mot. Det hjälpmedel som hittills har funnits är IGES (Initial Graphics Exchange Specification) vilket fungerar oberoende av den tillämpning som skall hanteras. Som namnet säger så överför man endast grafik mellan systemen i form av linjer och texter. Den är dessutom avklädd all "intelligens" av typen : lager, objekt, struktur, block etc. De flesta av dagens större CAD-system klarar av denna konvertering mer eller mindre bra!

Med hjälp av för- och eftersystem kan en viss del av "intelligensen" bevaras. Detta har man tagit fasta på i Danmark och i Australien, där man har definierat hur sådana system skall fungera. Genom att låta programmet förändra icke tillåtna strukturer till godkända, kan man skapa en IGES-fil som det mottagande systemet förstår. Dessa initiativ siktar däremot inte mot att överföra intelligens i form av alfanumerisk information knuten till en viss struktur, vilket gör att de inte löser det övergripande problemet.

Ett liknande system från Finland finns idag tillgängligt kommersiellt. Det heter "BEC" och kan hantera grafiken och information om lager, färger och vissa egenskaper hos de element som överförs. Ett annat kännetecken är det mycket kompakta formatet, vilket dock inte är läsbart direkt i filen. Inte heller detta

system klarar av de krav som ställs på byggdels hantering.

Sedan några år tillbaka pågår arbete i Sverige och utomlands med att beskriva byggnader med hjälp av så kallade produktmodeller! En produktmodell innehåller objekt (t ex byggdelar), attribut (egenskaper hos objekt) och relationer mellan objekt. Klassificering och kodning är av största betydelse för definitionen av produktmodellen så att objektindelningen blir entydig.

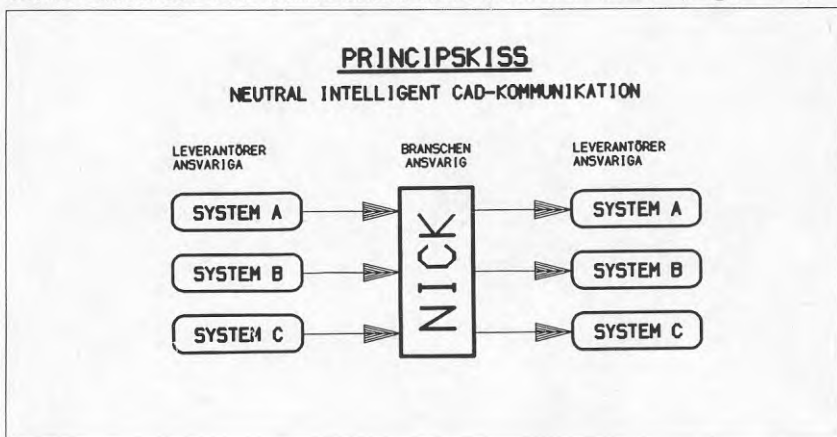
"Produktmodellerna" kräver i sin tur överföringssystem mellan olika CAD-tillämpningar. Arbete kring detta drivs inom ISO med sikte på EG 1992, och parallellt arbetar man också i USA. De två projekten heter STEP (STANDARD for the Exchange of Product model data) respektive PDES (Product Data Exchange using STEP). Fördelen med dessa format är att alfanumeriska data skall kunna föras över tillsammans med grafiken. Eftersom det rör sig om stora internationella diskussioner kommer det att ta åtskilliga år innan de blir standarder för praktiskt bruk. De två projekten kommer att resultera i en gemensam standard.

Kortfattat kan man säga att STEP och PDES definierar reglerna för hur objekt, attribut och deras relationer skall beskrivas datatekniskt. Standarden kommer att bestå av tre delar: INDUSTRISSPECIFIKA klasser (system, byggdelar, komponenter etc), GEOMETRISKA klasser (punkter, linjer, volymer etc) samt det FYSISKA dataformatet. Av dessa tre delar måste den INDUSTRISSPECIFIKA lösas av "byggbranschen" gemensamt. Problemet är idag att inga sådana initiativ finns internationellt! Därför måste vi nu börja i Sverige och sedan fortsätta i Norden.

1.2 Förslag till lösning

I Sverige har vi sedan lång tid tillbaka arbetat med begrepp som byggdelar i enlighet med BSAB-systemets klassificering. Många har känt ett behov av att kunna kommunicera mellan olika CAD-system med Neutral Intelligent Cad-Kommunikation (NICK) så att "intelligensen" behålls i ritningar och modeller.

Tanken är att specificera ett format, NICK, som alla applikationer därefter får kommunicera både från och till. (Figur 1.1)



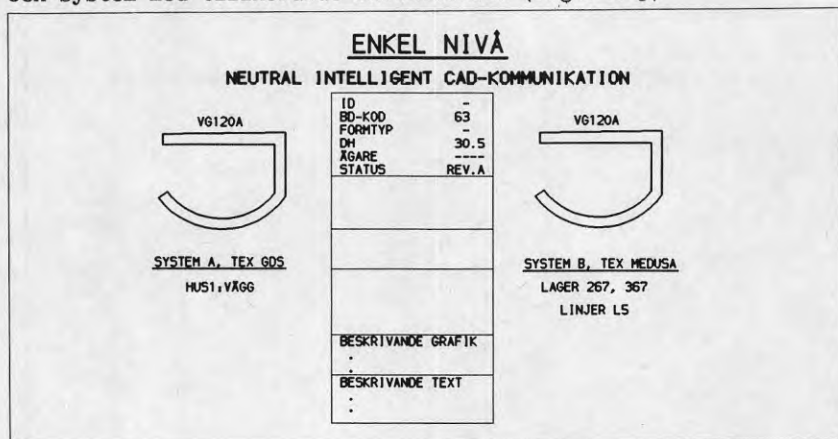
Figur 1.1 (Idéskiss för NICK)

För att kunna utnyttja NICK effektivt måste applikationerna kunna hantera och känna igen byggdelar i den lagrade geometrin hos ritningar och modeller. En vägg beskrivs i NICK-filen (ASCII-format) som en byggdel av formtypen "vägg" med dess attribut TJOCKLEK, HÖJD och TYP, attributen för övriga egenskaper som BRANDKLASS och LJUDKLASS samt koordinaterna för start, hörn och slut. På motsvarande sätt hanteras övriga byggdelar. Grafik som inte är definierad som byggdel överförs endast som linjer och texter med information om lager eller motsvarande. Det mottagande systemet läser sedan NICK-filen och lägger in informationen enligt egna regler för hur t ex väggar skall ritas med linjetjocklekar, lager, databaskopplingar etc. Följande vill vi åstadkomma med NICK:

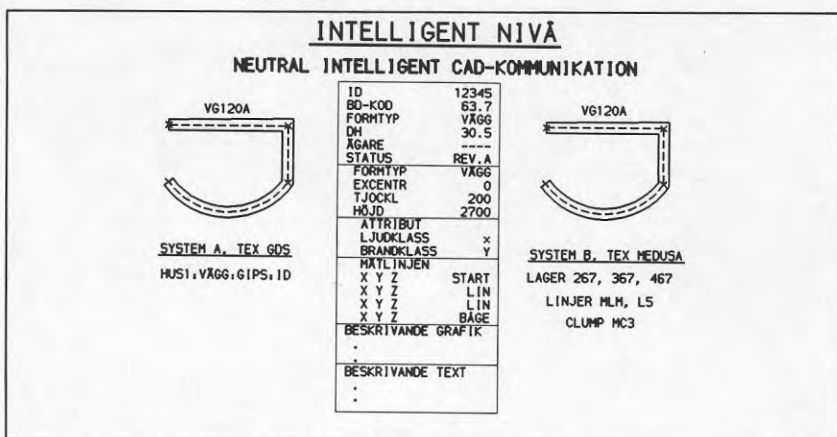
- Hitta format för arkivering, där de ursprungliga ritningarna kan återskapas. Symboler skall kunna lagras som referens till speciell ritning/fil eller så måste de finnas lagrade för varje förekomst med hjälp av enkel grafik.
- Överföra "hela ritningsgrafiken" och intelligent information enligt byggdelskonceptet mellan parterna i integrerad projektering. Överföringen skall bygga på ett antal grundtyper för former (formtyper).
- Alla discipliner och faser i ett byggprojekt skall beaktas.
- Både ritnings- och modellorienterade CAD-system skall hanteras.
- All information skall vara "läsbar", dvs i ASCII-format.
- Projektet skall ta till vara internationell utveckling och om möjligt även påverka densamma. Det är viktigt att så mycket som möjligt görs för att få med svenskt byggtänkande i det format som kommer att bli standard i Europa! Risken finns annars att de svenska byggföretagen måste arbeta med betydligt "primitivare" hantering av information och mängder än i idag!
- Önskvärt är att DET NEUTRALA FORMATET skrivs in i standardavtal för projektering och överlämnande till byggherren!
- Formatet skall kunna överföras med hjälp av EDIFACT-syntaxen.
- NICK skall baseras på STEP-formatet för geometrier så snart det finns framme och har accepterats.

Det är också viktigt att NICK klarar av flera nivåer av kommunikation. Den enklaste behöver endast klara av lager eller objekt så att de kommer rätt. (Figur 1.2)

De mest avancerade skall kunna föra över avancerade strukturer och system med tillhörande information. (Figur 1.3)



Figur 1.2 (Enkel överföring)

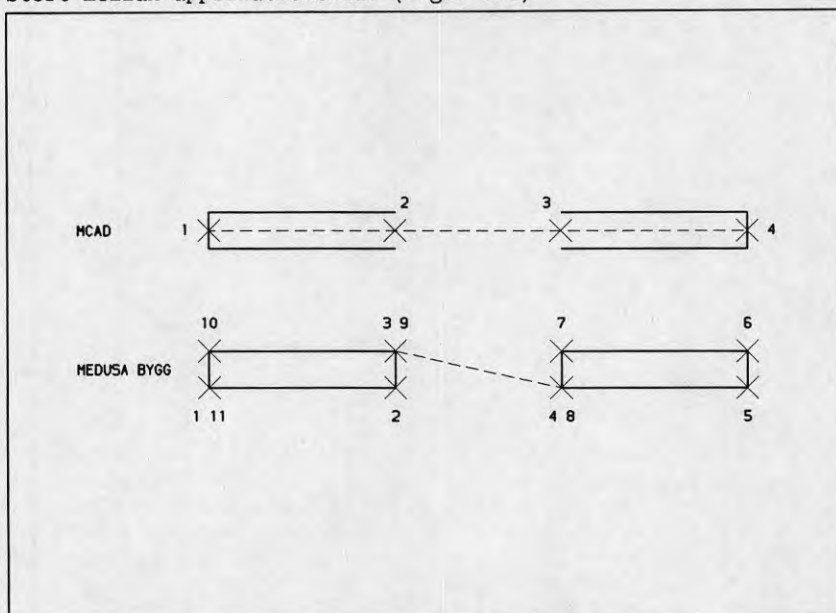


Figur 1.3 (Avancerad överföring)

2 DAGENS CAD-SYSTEM, FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 CAD-grafik

Dagens CAD-system är i allmänhet dåligt strukturerade! Linjer och texter som för ögat verkar tillhöra eller utgöra en enhet som t ex en vägg, är ofta för datorn endast linjer och texter av en viss typ. Det som skiljer dem åt är eventuellt lager-, block-, objekt- eller annan hierarkisk strukturindelning. För att datorn skall kunna identifiera en vägg har olika applikationer byggt upp "intelligenta" strukturer med hjälp av speciella linjetyper och väl definierade ritregler. Sättet att göra detta på varierar stort mellan applikationerna. (Figur 2.1)



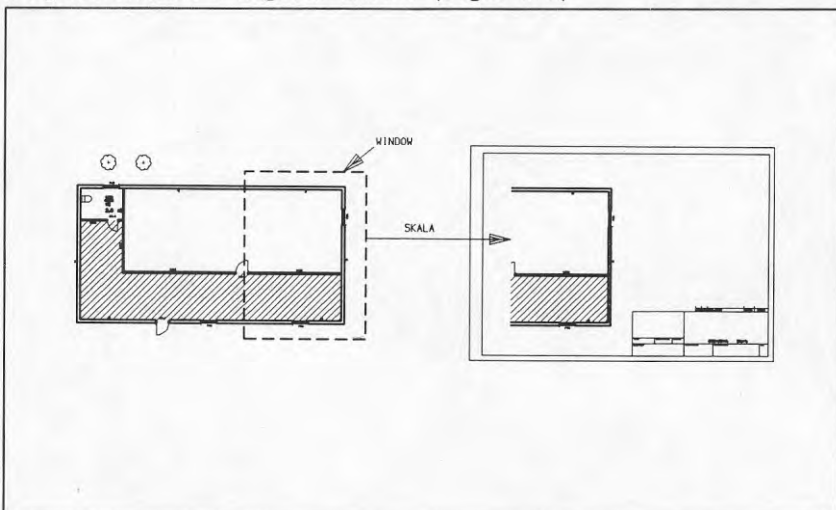
Figur 2.1 (Väggars uppbyggnad i olika applikationer)

Grafiken kan också utgöras av symboler. Vissa system kan referera till en symbol med grafik från en punkt med sin koordinat och rotation. System med "global" symbolhantering kan på detta sätt reducera den lagrade informationen tack vare dessa referenser. Detaljer kan vara delförstoringar av en annan ritning genom referenser av olika slag.

Hittills har få CAD-system haft möjlighet att knyta information till grafiken. Några som har utnyttjat möjligheten har knutit informationen från "objekt" (en grupp av linjer och texter) till en intern databas i CAD-systemet. Andra applikationsleverantörer har lagt "osynliga" texter med data för grupper av linjer. Först idag börjar attributsystem dyka upp hos ett större antal system. Direkta kopplingar till externa databaser är dock fortfarande sällsynta.

2.2 Modell respektive ritning

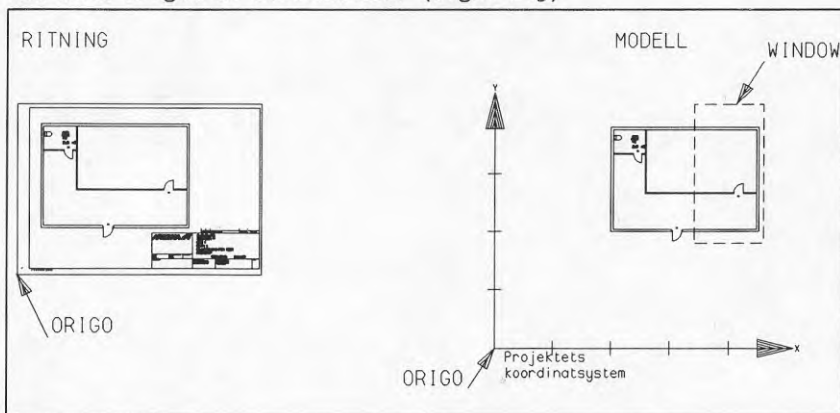
Modellorienterade system håller all plangrafik i hela projektet relaterad till ett och samma origo. Den har dessutom en z-koordinat för att ange våningsplan. För att skapa ritningar används "fönster", windows, som placeras i modellen. Innehållet i fönstret (lager, objekt mm selekteras) placeras därefter ut på ritningsblanketten i angiven skala. (Figur 2.2)



Figur 2.2 (Ritning skapas från modell)

Ritningsorienterade system liknar i användningen traditionellt handritande. Genom att placera systemlinjer lika våningsvis i förhållande till ritningens origo med samma x- och y-koordinat, kan vertikal samordning ske. Om projektet inte ryms på en blankett måste de olika delarnas relation till varandra bestämmas på t ex översiktsplaner i en större skala!

Modell- respektive ritningsorienterade system har olika sätt att hantera koordinater. Vid utbyte av grafik mellan dessa systemtyper är det en förutsättning att lokala koordinatsystem med sina origon är definierade! (Figur 2.3)



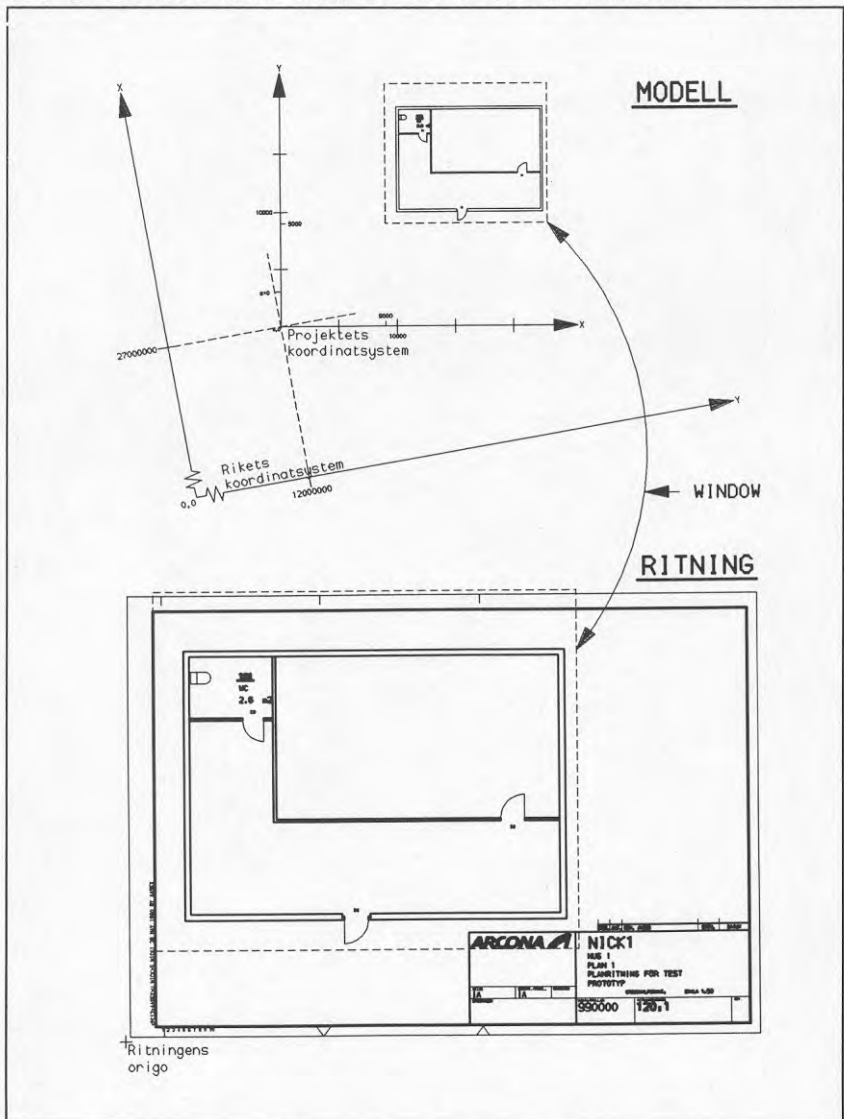
Figur 2.3 (Origo för ritning och modell)

Vid överföring av ett utsnitt ur en modell via ett "window" måste dess relativa läge och rotation i förhållande till origo beskrivas!

3 NICK-FORMATET

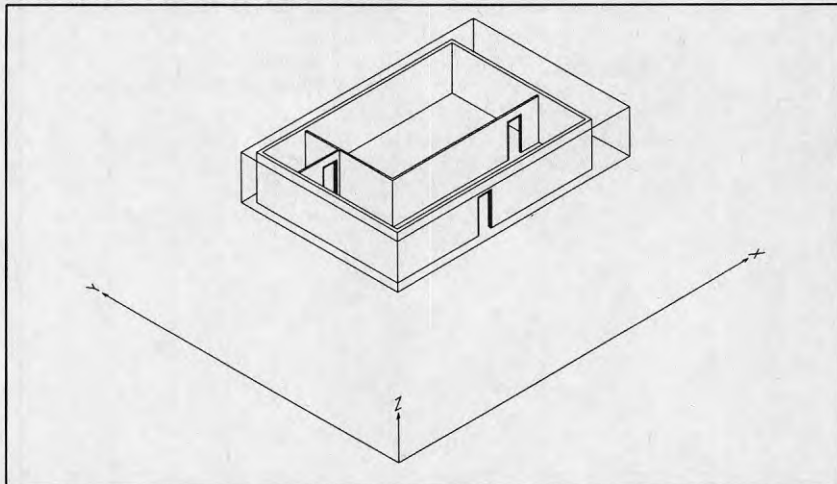
3.1 Översikt

Eftersom NICK hanterar både ritningar och modeller måste relationen mellan dessa två världar definieras! Begreppet "window", fönster, används därför som länk och definieras i modellens "verkliga" koordinater respektive i ritningens skala utbredning. (Figur 3.1) Beroende på CAD-system måste man på olika sätt relatera sina byggdelar till ett fönster. Har man ett ritningsorienterat system ges fönstrets origo en koordinat i "verkligheten", det vill säga i projektets koordinatsystem. För de modellorienterade systemen blir fönster automatiskt relaterade till projektets koordinatsystem om origo har placerats riktigt!



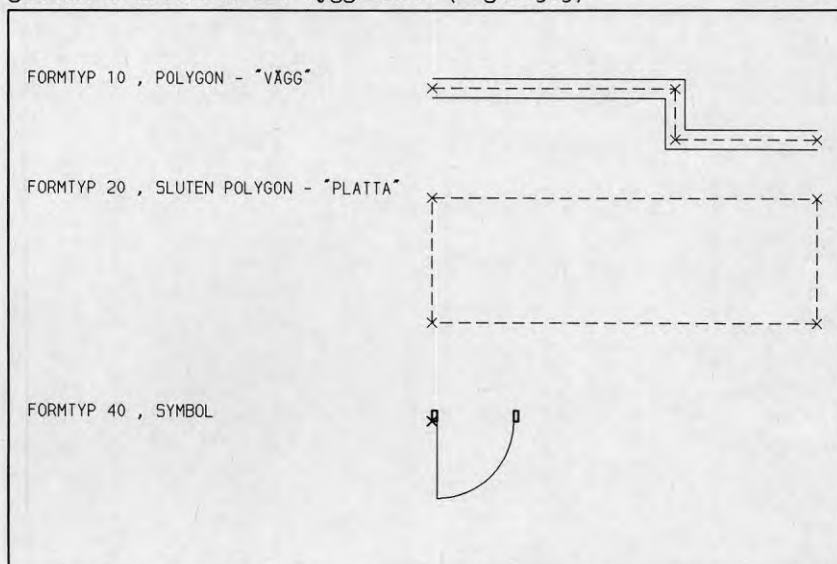
Figur 3.1 (Relation mellan modell och ritning)

I NICK-filen behandlas informationen som om den fanns i en modell. Lägesbegreppet "volym" finns för att hålla ihop en grupp av objekt, byggdelar. Volymen har en x-, y- och z-utsträckning samt en "datum-punkt" med rotation. Alla objekt (byggdelar, rum och grafiska grupperingar) som finns i volymen får detta läge som består av "Hus" och "Plan". Detta lägesbegrepp är att betrakta som ett sorteringsinstrument, men kan säkerligen användas även i andra sammanhang. (Figur 3.2)



Figur 3.2 (Volymbegreppet)

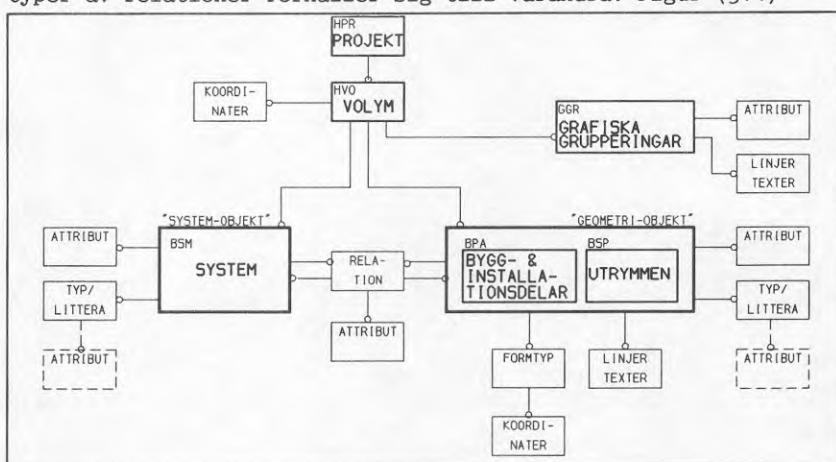
System, bygg-/installationsdelar, rum och grafiska grupperingar (information i modellen som inte är byggdelar) är de objekt som förs över i en NICK-fil. De har alla en kod, men byggdelarna har dessutom en "formtyp". Till detta knyts information i form av attribut. "Formtypen" är ett viktigt begrepp som styr hur geometrin beskrivs för byggdelen. (Figur 3.3)



Figur 3.3 (Formtyper)

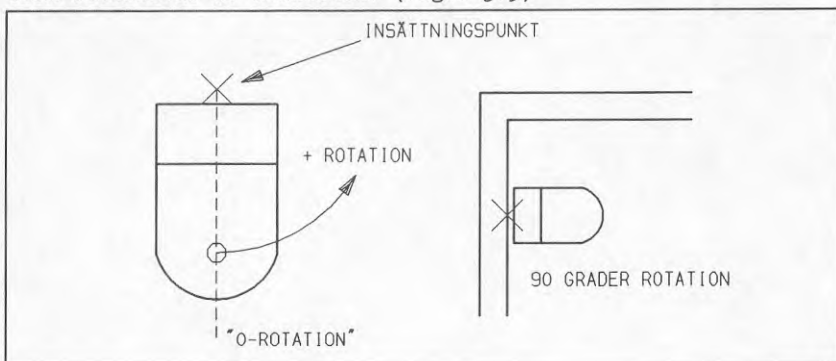
Objekten kan ha relationer till varandra som definieras av värdet på variabeln REL. Om relationen är av typen "ägare" (ingår i) så beskrivs detta med en referens i objektets definitionsrecord. Mer komplicerade relationer som "ingår i system", koppling till startpunkt resp slutpunkt, m m kan beskrivas med REL och ett antal attribut (egenskaper).

Varje huvudgrupp av objekt (klass) kan ha en uppsättning med obligatoriska attribut som krävs för att en minimnivå på överföringen skall uppfyllas! T ex så bör fönster ha BREDD, HÖJD, KARM-DJUP, VÄGGLIVAVSTÅND, BRÖSTNINGSHÖJD och TYP som obligatoriska attribut för att en intelligent överföring skall ge ett mervärde. I formatet finns endast begreppet attribut så "obligatoriska" attribut måste definieras i en överordnad modell, en så kallad produktmodell. NICK beskriver ett format för överföring, men det bygger på att en tänkt produktmodell av enklare sort skall kunna överföras. I modellen ser man hur olika objekt med hjälp av olika typer av relationer förhåller sig till varandra. Figur (3.4)



Figur 3.4 (Produktmodellen bakom NICK)

För de olika grupperna av objekt på byggdels- och installationsområdet måste riktlinjer för "insättningspunkter" och rotation definieras av branschen. (Figur 3.5)



Figur 3.5 (Insättningspunkter och rotation)

NICK består av tre filtyper, som kan slås ihop till en.
(Tabell 1)

DEFINITIONSFIL : Definierar koder, typer, namn och standard-symboler.
DATAFIL : Överför byggdelar, grafiska grupperingar, system och rum.
RITNINGSFIL : Definierar innehållet i ritningar.

Alla rader i filerna är numrerade för att man lättare skall kunna kontrollera överföringen och för att lättare kunna referera till tidigare information i filen! Filerna är läsbara i vanligt ASCII-format för att underlätta förståelsen.

Filerna består av "records" som kan delas upp i fyra grupper.
(Tabell 2)

ADMINISTRATIVA RECORDS : Inleder filer eller markerar början av en recordgrupp.
DEFINITIONSRECORDS : Definierar linjer, texter, koder mm
DATARECORDS : Beskriver byggdelar, system, utrymmen och grafiska grupperingar.
RITNINGSRECORDS : Beskriver innehållet i ritningen.

Beståndsdelarna i dessa records beskrivs i "Definitioner & variabler". (Tabell 3)
 Storleken på NICK-filen varierar beroende på "intelligensen" i ritningen. I exemplet i kapitel 4 är ritningarna tillsammans 4 ggr större än NICK-filen i ASCII-format. Motsvarande DXF-filer är ytterligare 4 ggr större!

3.2 Definitioner

Denna fil (Tabell 1) skickas över före projektstart om den är förändrad jämfört med NICK-versionens officiella definitionsfil. Beskriver koder, typer, namn och standardsymboler.

```
HFI  Inledning av fil
HPR  "      "
HCO  Inledning av definitioner
Cxx  Definitionsrecord (Code xx)
Cxx  "
Cxx  "
*
```

Varje recordtyp finns beskriven i detalj bland "Recordtyper".
(Tabell 2)
 Attributnamnen beskrivs som följer:

ATTRIBUTNAMN			
CAT (CODE ATTRIBUTES)			
Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
Attributnamn			
5	3	8	50
00022	CAT	\$BREDD	Bredd

De värden som tillhör en NICK-version finns angivna i "Definitioner & variabler". (Tabell 3). \$ anger att namnet är standard. Attributnamnen definieras enligt nedan:

Attributnamn	Beskrivande text
\$ALIV	Avstånd väggliv
\$BREDD	Bredd
\$DIAM	Diameter
\$DJUP	Djup
\$DREVM	Drevmån
\$DH	Höjd över ref nivå
\$FABR	Fabrikat
\$FARG	Färg
\$HOJD	Höjd
.	.

Symboler definieras som standardsymboler med prefixet \$. (Figur 3.6) Detta innebär att varje användare själv har ett "bibliotek" med symboler och data för dessa branschgemensamma symboler. För de olika grupperna av symboler måste branschen definiera insättningspunkter och rotation.




Recordformat och definitioner ser ut som följer:

SYMBOL-DEFINITION

DSY (SYMBOL DEFINITION)

Löpnr	Posttyp	BD-kod	Utökad_kod	Grafiktyp	Klartext
5	3 8	8	8	2 12	25
00022	CSY	3751		40 \$TS01	Tvättställ 500x350

Symbolnamn	Beskrivande text
\$TS01	Tvättställ bredd 495 mm SS822023.5M
\$TS02	Tvättställ bredd 595 mm SS822023.6M
\$TS03	Tvättställ bredd 695 mm SS822023.7M

BD-KOD	SYMBOL	S-NAMN	SIS/RSK	ATTR	KLAR-TEXT
3751		\$TS01	SS-KOD	\$FARG = =	TVÄTTSTÄLL 500x350
3751		\$TS04	SS-KOD	\$FARG = =	TVÄTTSTÄLL 500x350
3752		\$VK01	SS-KOD	\$FARG = =	TOALETT- STOL

Figur 3.6 (NICKs standardsymboler)

3.3 Data

Denna fil (Tabell 1) förs över successivt under projektets gång. Filen kan innehålla hela projektet eller delar därav. Den överför byggdelar, grafiska grupperingar i modeller, system och rum.

```

HFI  Inledning fil
HPR  "      "
HVO  Volymsdefinition
    DPO
    BSM System med relationer och attribut
    .
    .
    BPA Byggdelar med relationer, attribut, definitionslinjer,
    .   grafik och texter
    .
    BSP Utrymmen med relationer, attribut, definitionslinjer
    .   och texter
    .
    GGR Grafiska grupperingar med attribut, definitionslinjer,
    .   grafik, texter och symboler
    .
    *
  
```

Exempel BSM, Building System:

System är ett överordnat begrepp utan grafik. Till systembegreppet kan relationer till andra system, byggdelar och utrymmen kopplas. Systemen kan också förse med attribut som beskriver deras egenskaper, som i sin tur kan ärvas av systemets beståndsdelar. I ett system kan bygg/installationsdelar och utrymmen ingå!

Recordformat (Tabell 2)

```

SYSTEM
BSM (BUILDING SYSTEM)
Löpnr Posttyp Systemkod Förändring
      Ägare          Utökad_kod Status      Typnamn
5     3 5 8         8      1 15      12
00022 BSM 00007 5210 12 M RevA SYS1
  
```

Definitioner (Tabell 3)

```

Systemkod Utökad_kod Beskrivande text
5210      _____ Tappvattensystem
5211      _____ -Kallvattensystem
5212      _____ -Varmvattensystem
5219      _____ -Övriga tappvattensystem
  
```

```

00551 BSM 00007 521_____ 12_____ M RevA_____ SYS1_____
00552 ATT 1 4 I $MAXFLOW Maximalt_flöde_m3/min
00553 VAL 100
  
```

Figur 3.7 (System i NICK-fil)

Exempel BPA, Building Part:

Byggsdelar, inklusive installationsdelar, beskriver de objekt som NICK arbetar med på den finaste nivån. Till dessa knyts information med hjälp av attribut. Byggsdelar kan ingå i system och ha relationer till andra byggsdelar och rum.

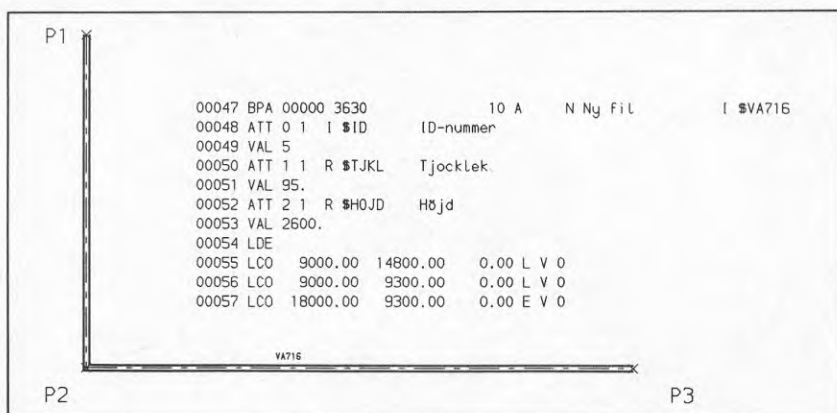
Recordformat (Tabell 2)

BYGGDEL					
BPA (BUILDING PART)					
Löpnr	Posttyp	BD-kod	Utökad-kod	Formtyp	Förändring
	Ägare			Del	Status
5	3	5	8	2	1 15
00022	BPA	00006	3630	10 Del_A	M RevA

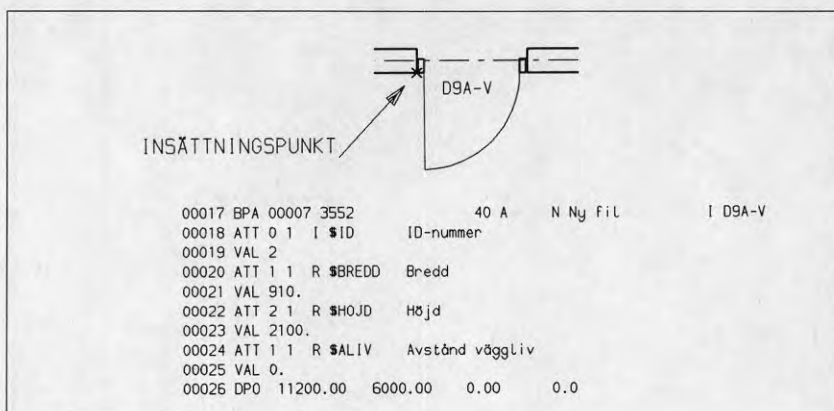
I-kod	Typnamn/ Symbolnamn
1	12
I	VG120

Definitioner (Tabell 3)

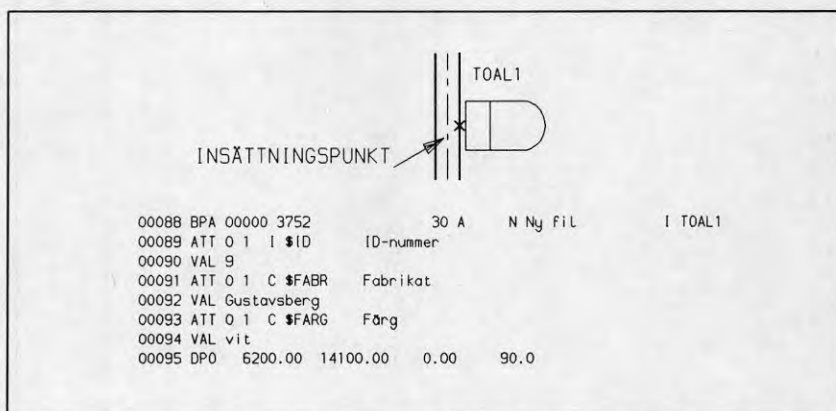
BD-kod	Utökad_kod	Beskrivande_text
3610		Komplettering invändig avvikande
3620		Undergol
3621		-Installationsgol
3630		Innerväggar
3640		Innertak
3650		Öppningskompletteringar
3651		-Fönster
3652		-Dörrar
3653		-Portar
3654		-Partier
3660		Invändiga trappor
3670		Vakant
3680		Huskompletteringar
3681		-Vikväggar



Figur 3.8 (Vägg : Grafik resp NICK-fil)



Figur 3.9 (Dörr : Grafik resp NICK-fil)



Figur 3.10 (Toalettstol: Grafik resp NICK-fil)

Exempel BSP, Building Space:

Utrymmen, framför allt rum, är viktiga informationsbärare i byggprocessen. Rummen kan ha attribut som beskriver funktionen i rummet och andra egenskaper. Rum kan ingå i system och ha relationer till andra rum, system och byggedelar.

Recordformat (Tabell 2)

UTRYMME

BSP (BUILDING SPACE)

Löpnr	Posttyp	Utrymmeskod		Förändring	
	Ägare		Utökad_kod	Del	Status
5	3 5	8	8	5	1 15
00022	BSP 00006	0110		Del_A M	RevA

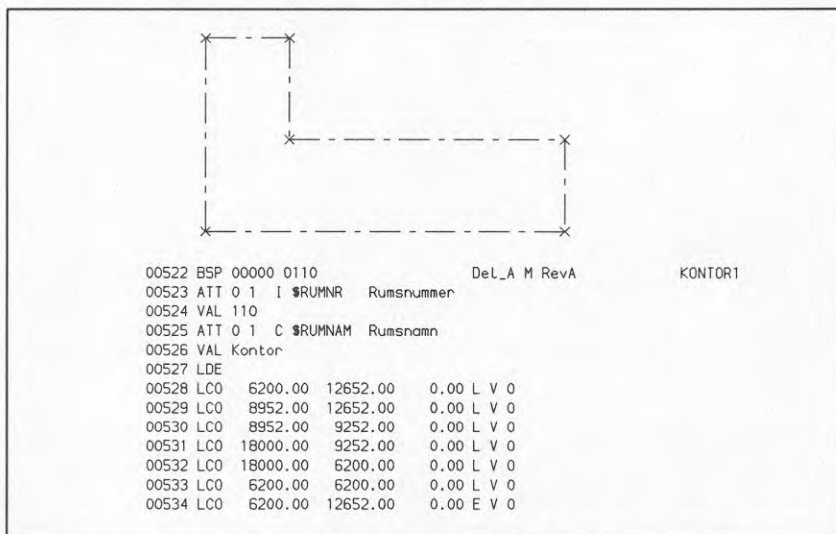
Typnamn

12

KONTOR1

Definitioner (Tabell 3)

Utrymmeskod	Utökad_kod	Beskrivande_text
0110		Kontorsrum
		-Tjänsterum
		-Storrum
		-Särskild arbetsplats



Figur 3.11 (Rum : Grafik resp NICK-fil)

Exempel GGR, Graphical Groupings:

Grafiska grupperingar beskriver objekt som inte är byggdelar, rum eller system. De kan ha en placering i modellen av byggnaden (GGR) eller endast på ritningen (DET). I grafiska grupperingar kan symboler ingå.

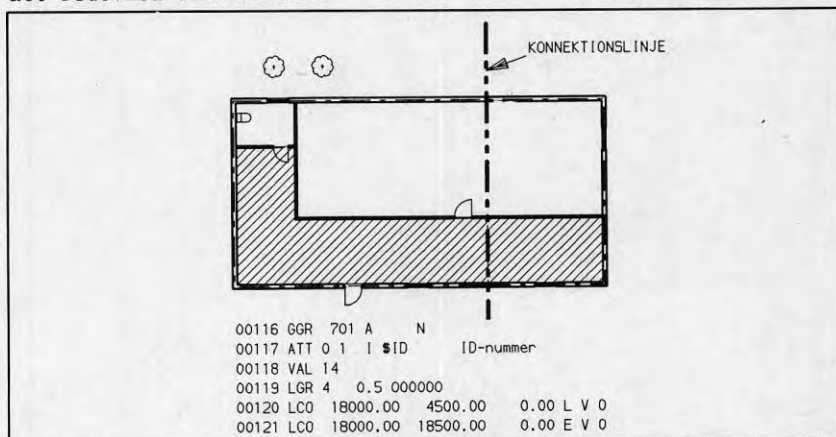
Recordformat (Tabell 2)

GRAFISK GRUPPERING (i modellen)						
GGR (GRAPHICAL GROUPING)						
Löpnr	Posttyp	Del	Förändring	Datum		
		GG-kod	Status			
5	3	3 5	1 15			6
00022	GGR	701 A	N RevA			891201

Definitioner (Tabell 3)

GG-kod	Beskrivande_text
7xx	DIVERSE LINJER
701	-Konnektionslinje
702	-Konturlinje
902	-Skraffering

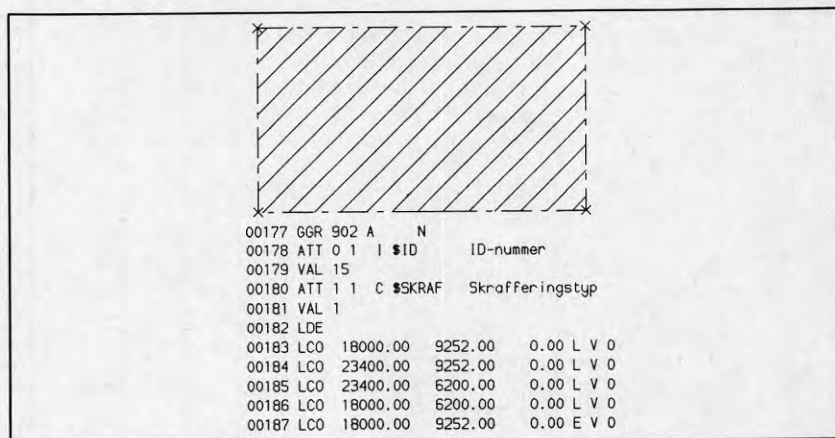
Konnektionslinjen anger var i modellen skiljelinjen går mellan överlappande ritningar. Detta krävs då flera ritningar behövs för att redovisa ett område!



Figur 3.12 (Konnektionslinje : Grafik resp NICK-fil)

Skrafferingar av olika slag anges också som grafiska grupperingar. Värdet på attributet \$SKRAF anger skrafferingstyp. För varianter med olika vinklar, linjebredder, linjeavstånd mm krävs ytterligare attribut.

\$SKRAF	Beskrivande text
1	45 grader åt höger
2	45 grader åt vänster
3	



Figur 3.13 (Skraffering: Grafik resp NICK-fil)

3.4 Ritningar

Denna fil definierar ritningar med hjälp av byggdelar från modellen och detaljer som tillhör respektive ritning. (Tabell 1)

```

HFI  Inledning fil
HPR  "      "
HDR  Ritningsdefinition, nummer och storlek
ATT  Ritningsnamn och annan intelligent text
.
.
DWI  Ritningsfönster (Utsnitt ur modellen)
.
.
WCO  Innehåll (Byggdelar och GG-kod)
.
.
DET  Detaljer (Finns endast på ritningen)
.
.
*
```

Varje recordtyp finns beskriven i detalj. (Tabell 2)

Ritningen inleds med ett "ritnings-huvud" där ritnings-id och blankettstorlek anges.

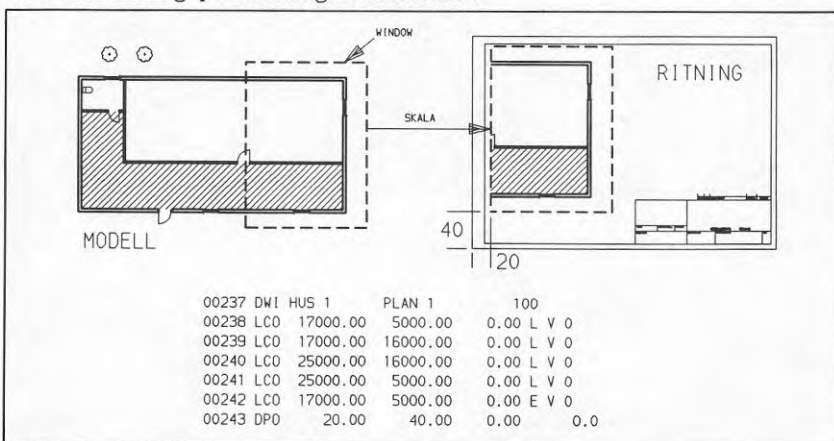
RITNINGSHUVUD

HDR (Header drawing)

Löpnr	Posttyp	Ritningsnummer	Ritningslängd	Ritnings- höjd
5	3	20	9	9
00022	HDR	120:1	1189	594

Exempel DWI, Drawing Window:

Fönstret definieras i modellens koordinater för det utsnitt som man vill visa på en ritningsblankett. Samtidigt anges volymen, det vill säga lägesbegreppet för de objekt som man vill ta med. Skala på fönstret på ritningsblanketten och "datumpunkt" med rotation i papperskoordinater anges också för att få placering och utbredning på ritningsblanketten.



Figur 3.14 (Fönster: Grafik och NICK-fil)

Exempel WCO, Window Content:

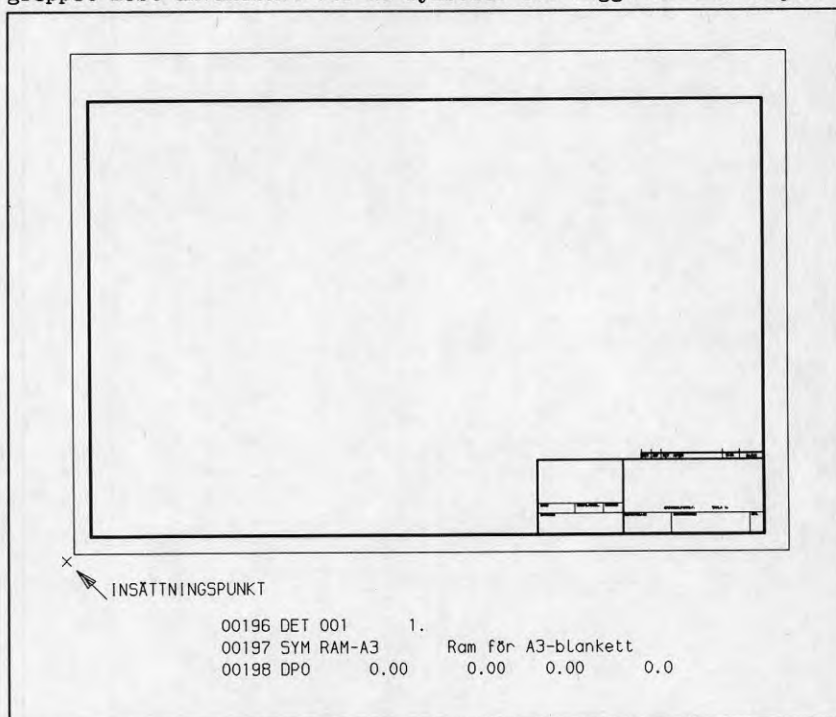
Innehållet i fönstret definieras av de GG-koder och byggdelskoder som anges i WCO-records. Om detta saknas tas samtliga objekt inom aktuellt fönster med på ritningen! Värdet på variabeln "påverkan" anger om angivna objekt skall tas med eller tas bort från ett intervall av koder. Se beskrivningen av "påverkan" i "Definitioner". (Tabell 3)

FÖNSTER-INNEHÅLL**WCO (WINDOW CONTENT)**

Löpnr	Posttyp	BD-kod	Utökad_
	Påverkan		kod
	GG-kod		
5	3	1 3 8	8
00022 WCO + _____			

Exempel DET, Detail:

Detaljer är grafiska grupperingar som endast finns på ritningen. De kan ha attribut, grafik, text och symboler. Eftersom koordinaterna anges i skala 1:1 på ritningsblanketten blir skalbegreppet mest användbart för de symboler som läggs in i detaljen!



Figur 3.15 (Detalj: Grafik och NICK-fil för ritningsram)

4 NICK-EXEMPLET

4.1 Beskrivning av exemplet

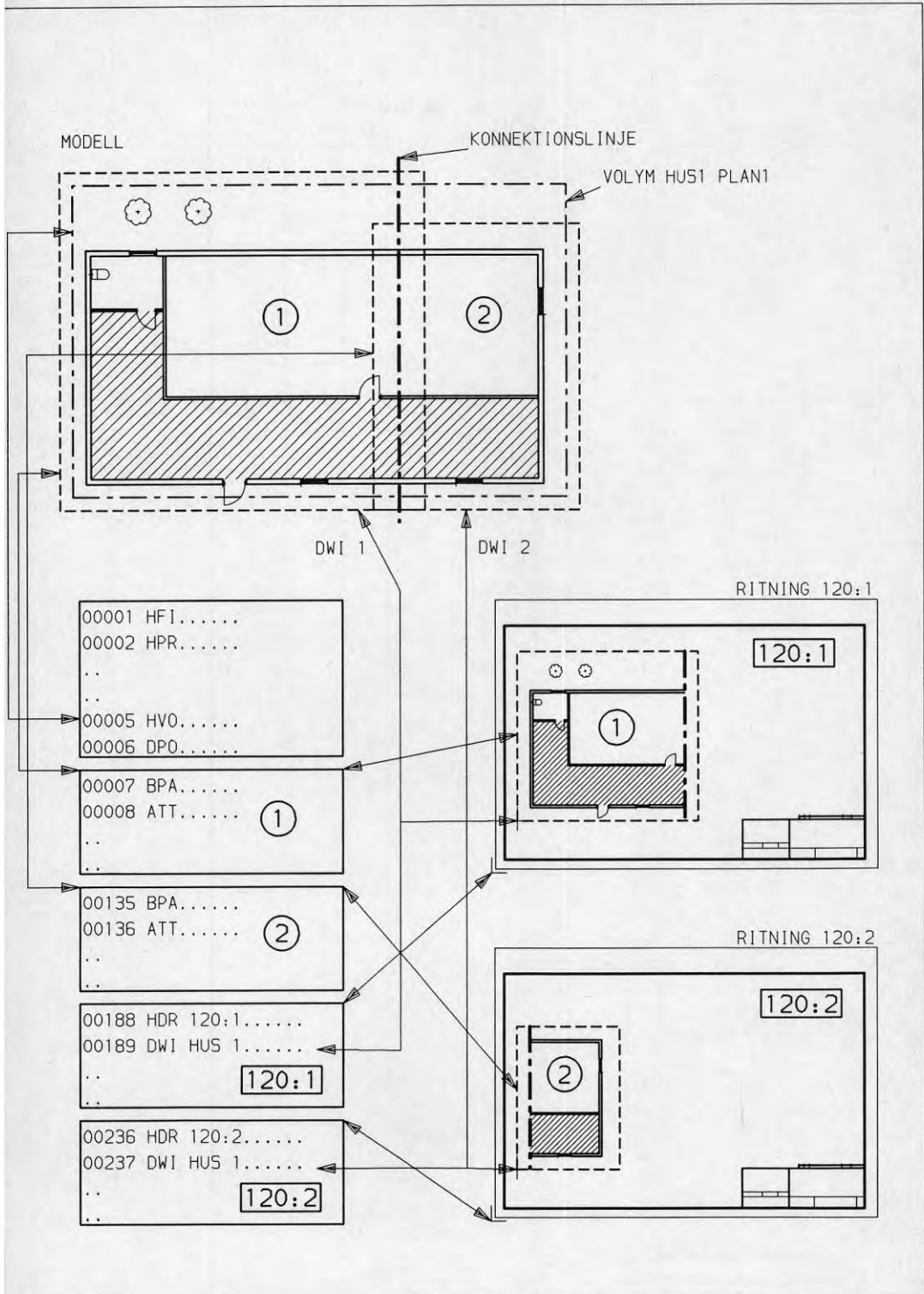
Exemplet föreställer en enkel byggnad som redovisas på två ritningar i ett ritningsorienterat CAD-system. Detta skall belysa problematiken med uppdelning och koppling mot en snittlinje som kallas "konnektionslinje". Modellen består av 15 objekt som redovisas på de två ritningsblanketterna. På blanketterna har dessutom två detaljer, en för ram och stämpel och en för stämpeltexter, lagts in. Exemplet visar en NICK-fil som den kan se ut när den skapas från en modell och samtidigt delas upp efter de två fönster som tas ut på ritningarna. Överlappet mellan fönster ett och två löses med hjälp av en så kallad "konnektionslinje". Det innebär att en byggdel i modellen delas upp i två, en för vardera fönstret, och får den längd eller area som ryms i fönstret fram till konnektionslinjen.

I praktiken kommer motsvarande modells NICK-fil inte att vara uppdelad. Var och en av byggdelarna kommer endast att redovisas i sin helhet. Först vid skapandet av ritningar kommer ett utsnitt enligt fönstrets utsträckning att tas ut och hamna på ritningsblanketten. I det omvända fallet när NICK-filen skapas från ritningar kommer t ex en vägg som finns på båda ritningarna att få olika ID:n men samma värden på attributen i övrigt!

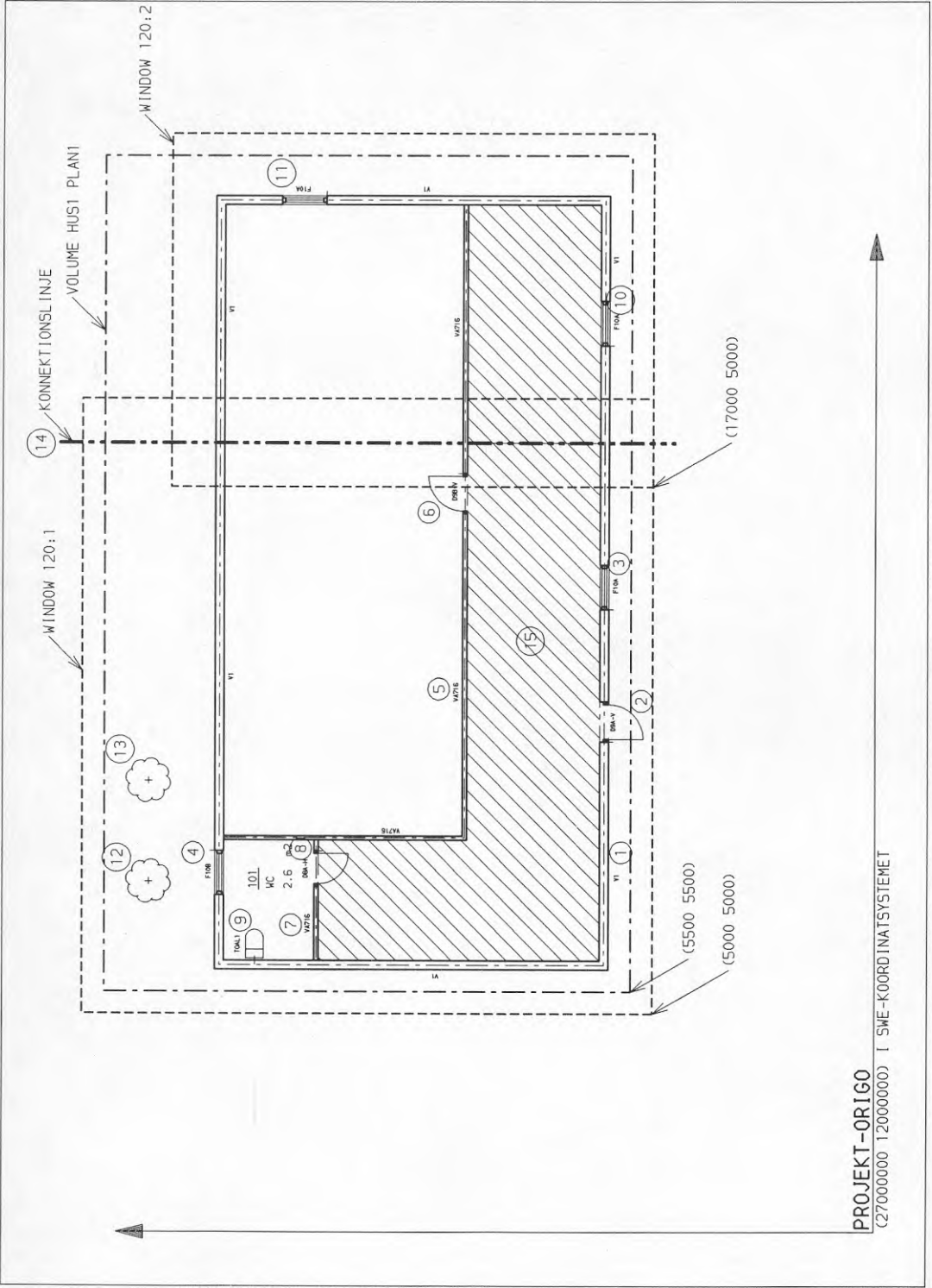
Exemplet redovisas med hjälp av ett antal figurer på de följande sidorna. I kapitel 4.2 visas ASCII-filen. Först visas sambanden mellan volym, fönster och NICK-filens olika delar samt sambanden mellan modellen och NICK-filen.
(Figur 4.1)

Därefter följer modellen med volym, fönster, konnektionslinje och de 15 objekten i förhållande till projektets origo. De olika objekten är numrerade med sina ID:n.
(Figur 4.2)

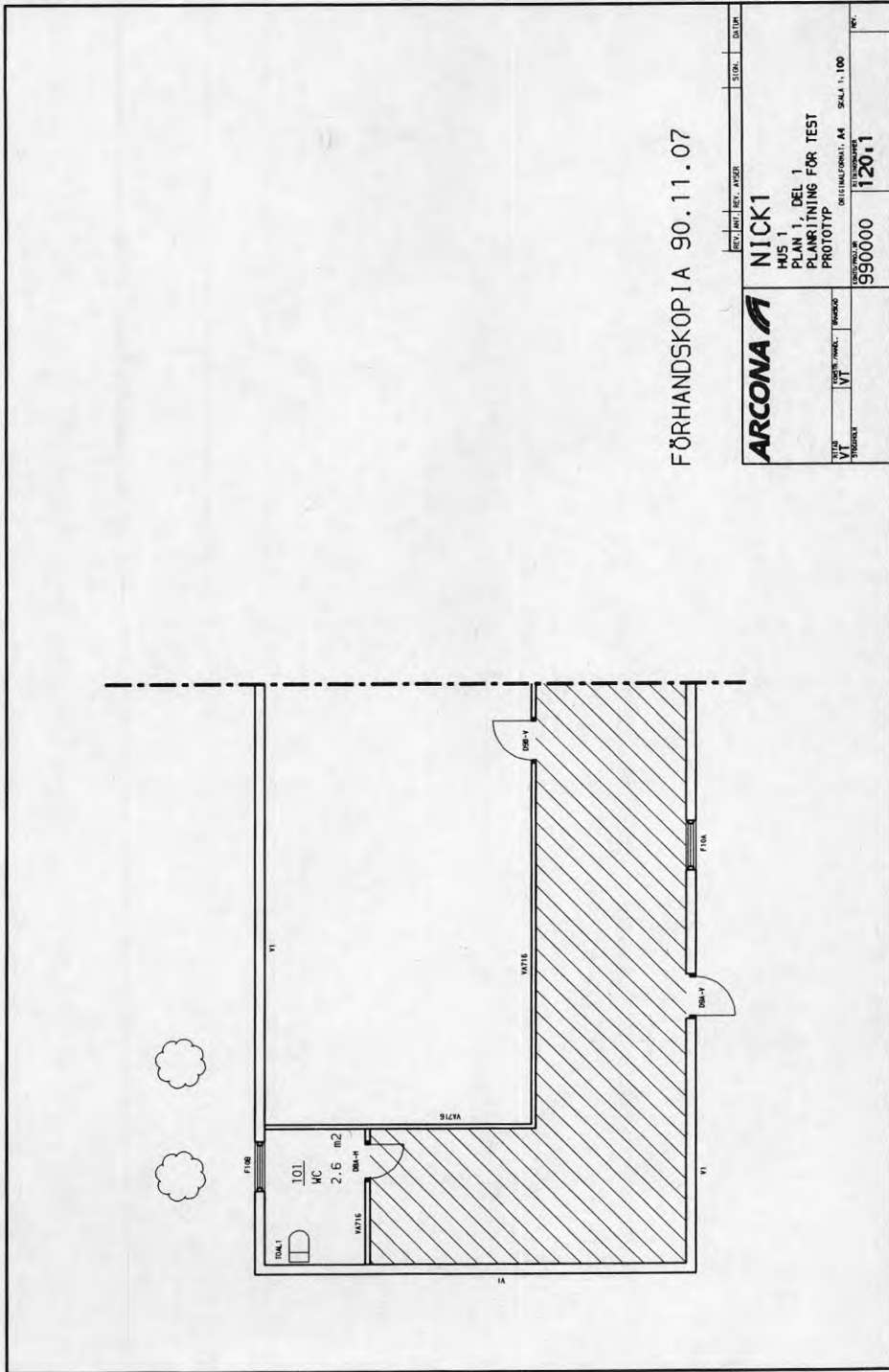
Till sist följer ritning, ritning med definitionslinjer plus punkter och fönster samt blankett med endast definitionslinjer, punkter och texter. Detta upprepas för båda ritningarna.
(Figur 4.3 - 4.8)



Figur 4.1 (Samband mellan modellen och NICK-filen)



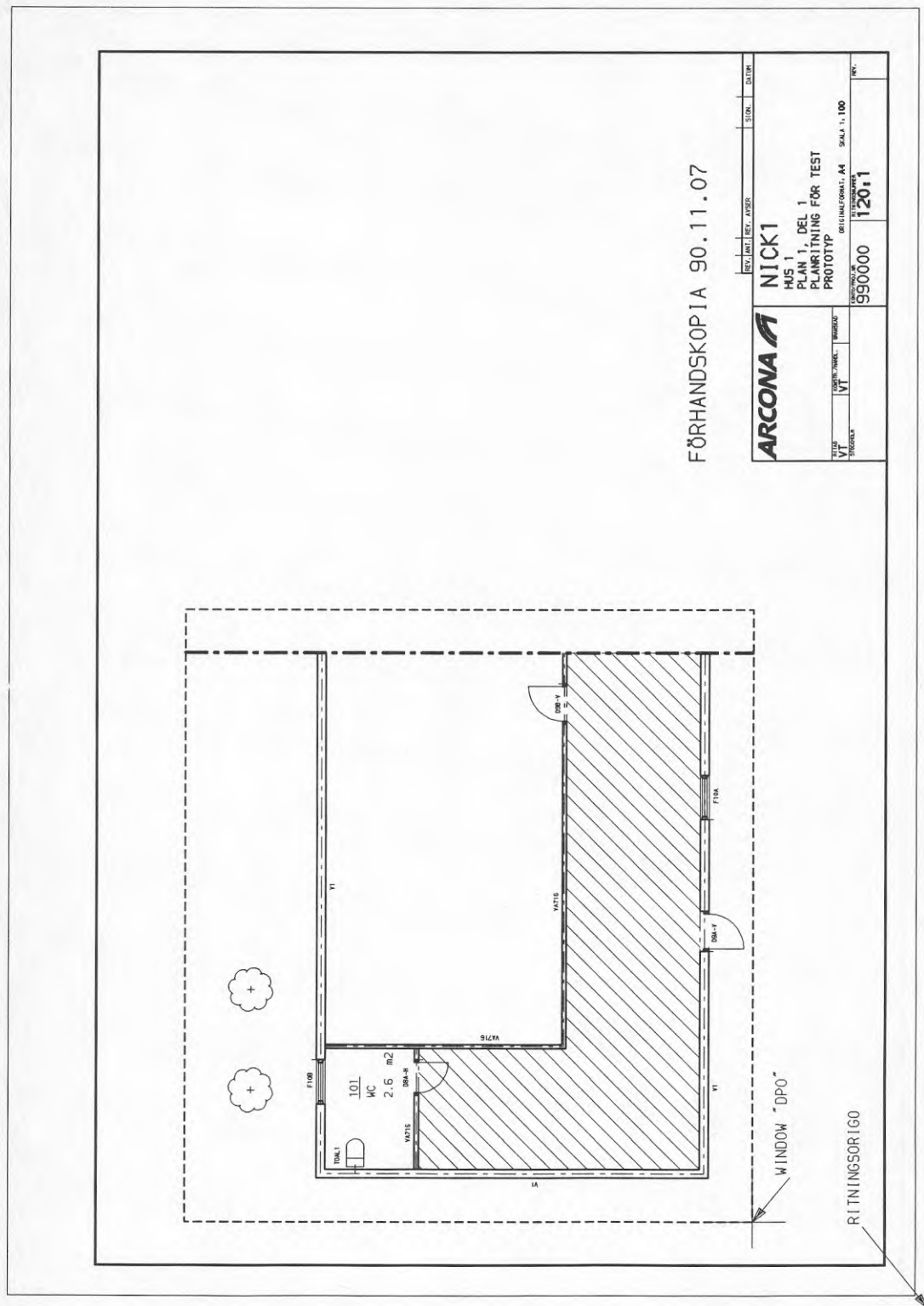
Figur 4.2 (Modellen med sina objekt)



FÖRHANDSKÖP I A 90.11.07

		NICKI HUS 1, DEL 1 PLANRITNING FÖR TEST PROTOTYP ORIGINALFORMAT: A4 SKALA: 1:100	STOR. DATUM
VIT FÄRGER VIT FÄRGER	VIT FÄRGER VIT FÄRGER	990000 120:1	990000 120:1

Figur 4.3 (Ritning 120:1)



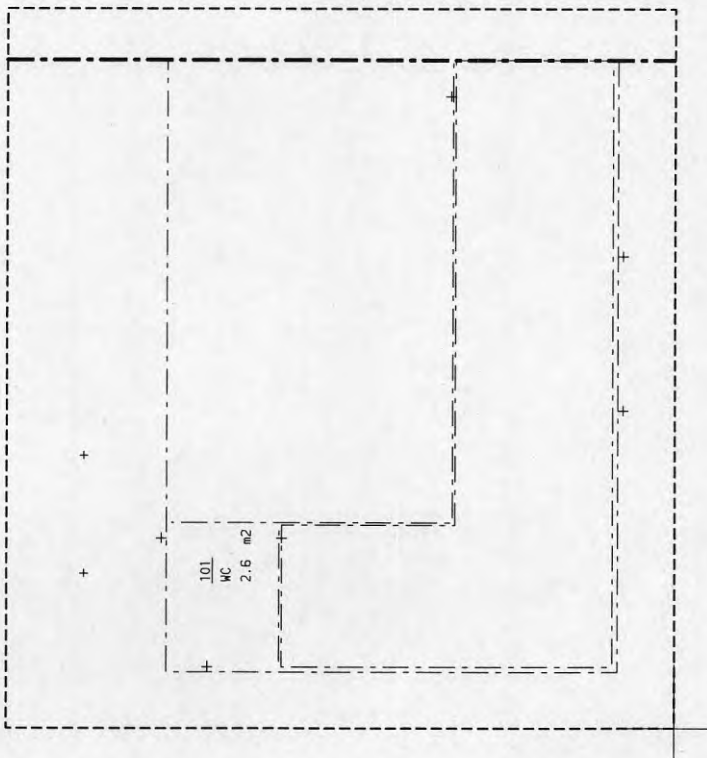
Figur 4.4 (Ritning 120:1 med NICK-information)

FÖRHANDSKOPIA 90.11.07

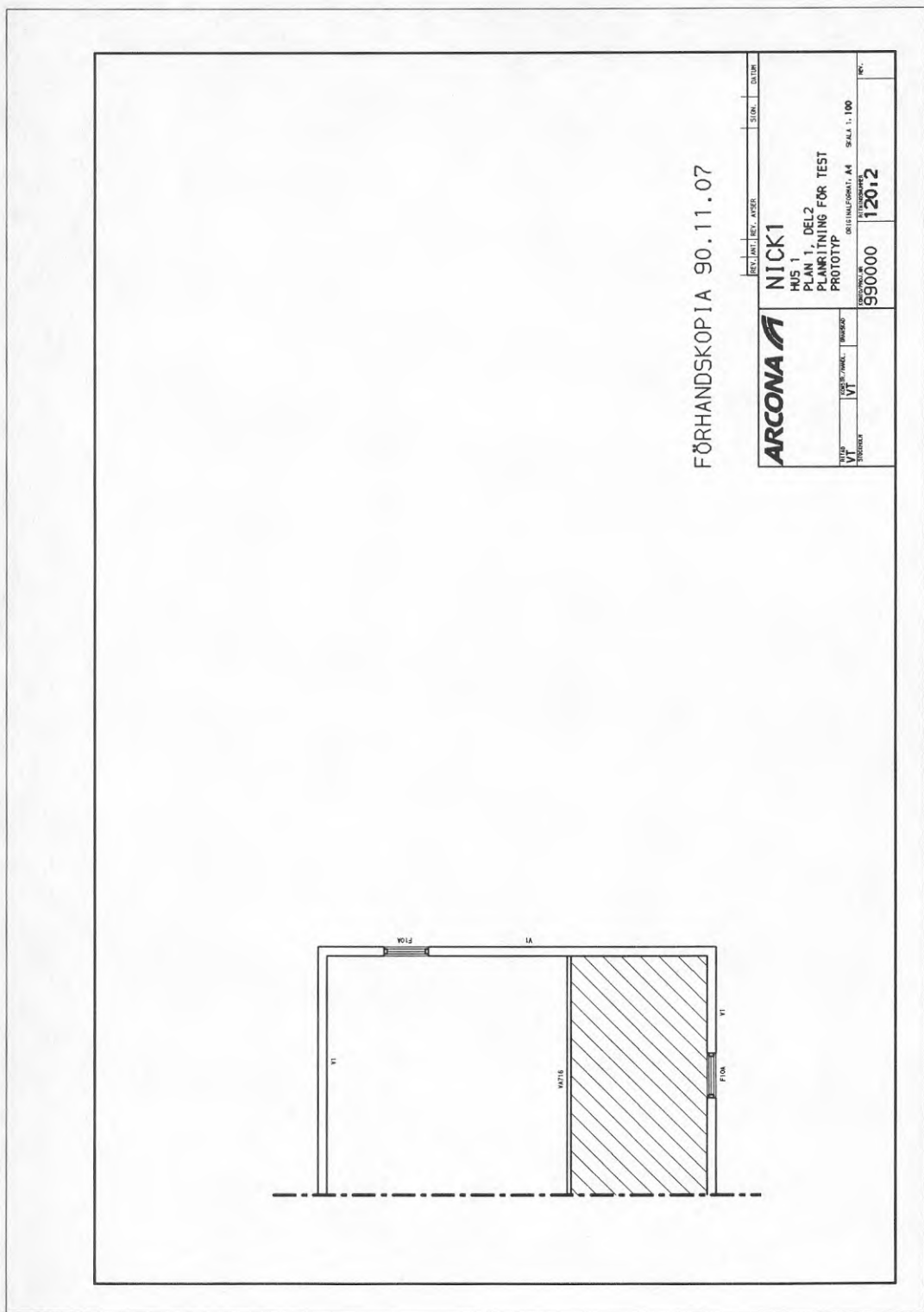
NICK1
HUS 1
PLAN 1, DEL 1
PLANRITNING FÖR TEST
PROTOTYP

990000 120,1
A4

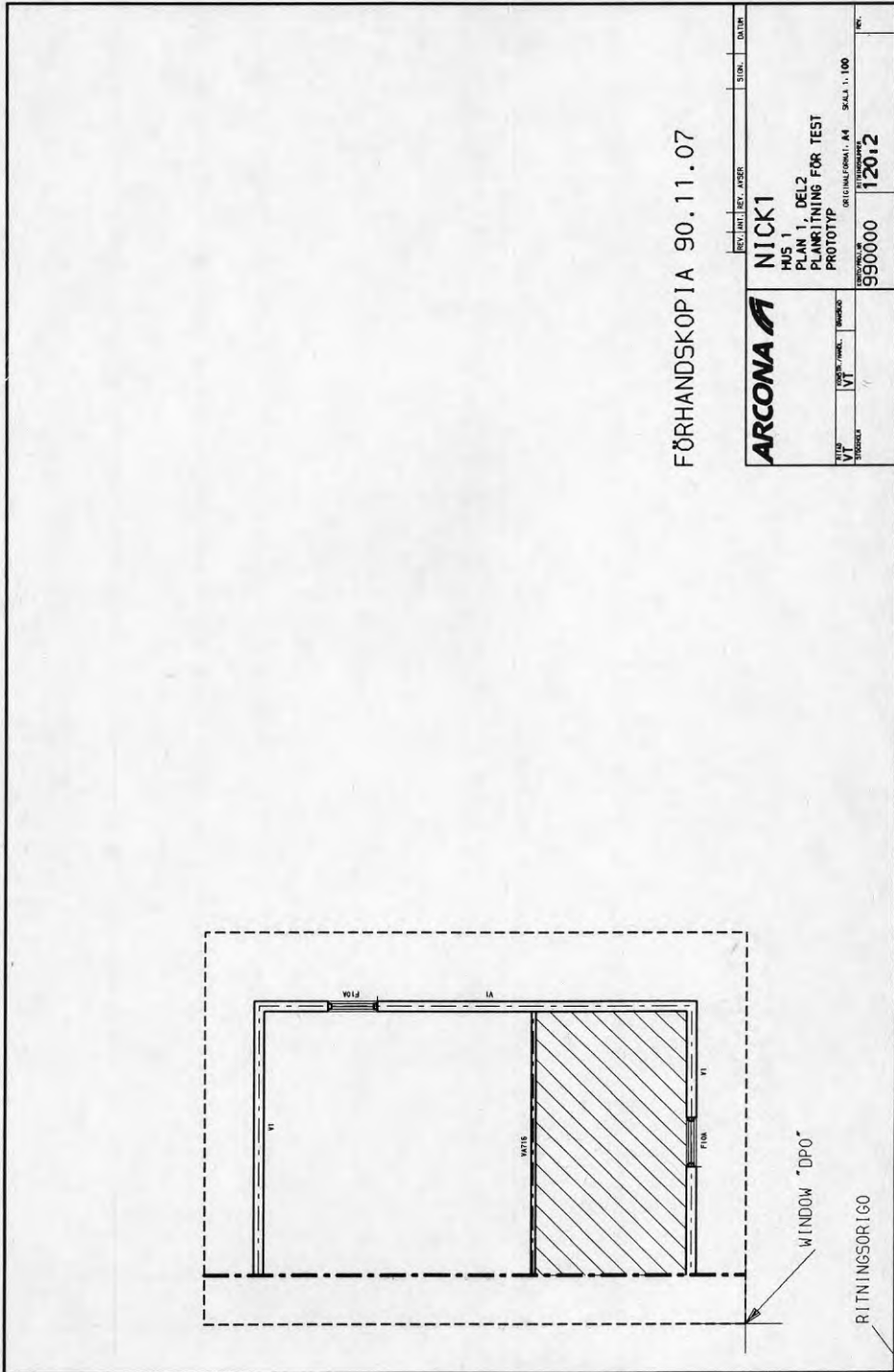
VT VT



Figur 4.5 (Ritning 120:1 med enbart NICK-information)



Figur 4.6 (Ritning 120:2)



Figur 4.7 (Ritning 120:2 med NICK-information)

FÖRHANDSKOPIA 90.11.07

NICK1

HUS 1
PLAN 1, DEL2
PLANRITNING FÖR TEST
PROTOTYP

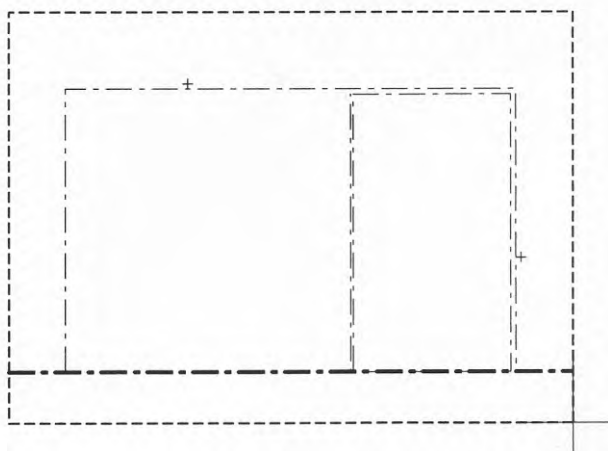
100

A4

990000 120:2

VT

VT



Figur 4.8 (Ritning 120:2 med enbart NICK-information)

4.2 ASCII-filen

ASCII-filen består av 283 rader varav de 4 första definierar projektet, rad 5 - 134 modellobjekt i fönster 1, rad 135 - 187 modellobjekt i fönster 2, rad 188 - 235 ritningsdata för ritning 1 och rad 236 - 283 ritningsdata för ritning 2.

Filen tar 10 kb i en Prime-dator, att jämföra med ritningarna som tillsammans tar 40 kb i Medusa-format. Vid överföring till DXF-formatet tar ritningarna tillsammans 150 kb!

Filen redovisas på de följande 5 sidorna.

EXEMPEL PÅ DATA- OCH RITNINGSFIL

```

00001 HFI 00.1 910612 EXEMPEL          ARCONA          VTI  Ny fil
00002 HPR NICK          MM DEG  27000000.00  12000000.00  0.00 0.000000 SWE
00003 HCO
00004 HSY
00005 HVO HUS 1          PLAN 1          19000.00  12000.00  2800.00
00006 DPO  5500.00      5500.00      0.00  0.0
00007 BPA 00000 3330          10 A          N Ny fil          I V1
00008 ATT 0 1  I $ID          ID-nummer
00009 VAL 1
00008 ATT 1 1  R $TJKL        Tjocklek
00009 VAL 200.
00010 ATT 2 1  R $HOJD        Höjd
00011 VAL 2800.
00012 LDE
00013 LCO  18000.00      6100.00      0.00 L V O
00014 LCO  6100.00      6100.00      0.00 L V O
00015 LCO  6100.00      14900.00     0.00 L V O
00016 LCO  18000.00     14900.00     0.00 E V O
00017 BPA 00007 3552          40 A          N Ny fil          I D9A-V
00018 ATT 0 1  I $ID          ID-nummer
00019 VAL 2
00020 ATT 1 1  R $BREDD        Bredd
00021 VAL 910.
00022 ATT 2 1  R $HOJD        Höjd
00023 VAL 2100.
00024 ATT 1 1  R $ALIV        Avstånd väggliv
00025 VAL 0.
00026 DPO  11200.00     6000.00      0.00  0.0
00027 BPA 00007 3551          40 A          N Ny fil          I F10A
00028 ATT 0 1  I $ID          ID-nummer
00029 VAL 3
00030 ATT 1 1  R $BREDD        Bredd
00031 VAL 1010.
00032 ATT 2 1  R $HOJD        Höjd
00033 VAL 1200.
00034 ATT 1 1  R $ALIV        Avstånd väggliv
00035 VAL 50.
00036 DPO  14200.00     6000.00      0.00  0.0
00037 BPA 00007 3551          40 A          N Ny fil          I F10B
00038 ATT 0 1  I $ID          ID-nummer
00039 VAL 4
00040 ATT 1 1  R $BREDD        Bredd
00041 VAL 1010.
00042 ATT 2 1  R $HOJD        Höjd
00043 VAL 600.
00044 ATT 1 1  R $ALIV        Avstånd väggliv
00045 VAL 50.
00046 DPO  8700.00      15000.00     0.00  180.0
00047 BPA 00000 3630          10 A          N Ny fil          I $VA716
00048 ATT 0 1  I $ID          ID-nummer
00049 VAL 5
00050 ATT 1 1  R $TJKL        Tjocklek
00051 VAL 95.
00052 ATT 2 1  R $HOJD        Höjd
00053 VAL 2600.
00054 LDE
00055 LCO  9000.00      14800.00     0.00 L V O
00056 LCO  9000.00      9300.00      0.00 L V O
00057 LCO  18000.00     9300.00      0.00 E V O

```

00058	BPA	00047	3652	40	A	N	Ny fil	I	D9B-V
00059	ATT	0	1	I	\$ID		ID-nummer		
00060	VAL	6							
00061	ATT	1	1	R	\$BREDD		Bredd		
00062	VAL	910.							
00063	ATT	2	1	R	\$HOJD		Höjd		
00064	VAL	2100.							
00065	ATT	1	1	R	\$ALIV		Avstånd väggliv		
00066	VAL	0.							
00067	DPO	17300.00	9347.50	0.00		180.0			
00068	BPA	00000	3630	10	A	N	Ny fil	I	\$VA716
00069	ATT	0	1	I	\$ID		ID-nummer		
00070	VAL	7							
00071	ATT	1	1	R	\$TJKL		Tjocklek		
00072	VAL	95.							
00073	ATT	2	1	R	\$HOJD		Höjd		
00074	VAL	2600.							
00075	LDE								
00076	LCO	6200.00	12700.00	0.00	L	V	O		
00077	LCO	8953.00	12700.00	0.00	E	V	O		
00078	BPA	00068	3652	40	A	N	Ny fil	I	D8A-H
00079	ATT	0	1	I	\$ID		ID-nummer		
00080	VAL	8							
00081	ATT	1	1	R	\$BREDD		Bredd		
00082	VAL	810.							
00083	ATT	2	1	R	\$HOJD		Höjd		
00084	VAL	2100.							
00085	ATT	1	1	R	\$ALIV		Avstånd väggliv		
00086	VAL	0.							
00087	DPO	8700.00	12652.50	0.00		0.0			
00088	BPA	00000	3752	30	A	N	Ny fil	I	TOAL1
00089	ATT	0	1	I	\$ID		ID-nummer		
00090	VAL	9							
00091	ATT	0	1	C	\$FABR		Fabrikat		
00092	VAL	Gustavsberg							
00093	ATT	0	1	C	\$FARG		Färg		
00094	VAL	vit							
00095	DPO	6200.00	14100.00	0.00		90.0			
00096	GGR	900	A	N					
00097	TXT	4.5	1.75	100.	0000	NORM-U	0.25	000000	
00098	VAL	101							
00099	DPO	7800.00	14000.00	0.00		0.0			
00100	TXT	3.0	1.75	100.	0000	NORM	0.25	000000	
00101	VAL	WC							
00102	DPO	7800.00	13600.00	0.00		0.0			
00103	TXT	10.0	1.75	100.	0000	NORM	0.25	000000	
00104	VAL	2.6	m2						
00105	DPO	7800.00	13200.00	0.00		0.0			
00106	GGR	901	A	N					
00107	ATT	0	1	I	\$ID		ID-nummer		
00108	VAL	12							
00109	SYM	GBUSH				Buske			
00110	DPO	8000.00	16500.00	0.00		0.0			
00111	GGR	901	A	N					
00112	ATT	0	1	I	\$ID		ID-nummer		
00113	VAL	13							
00114	SYM	BUSH				Buske			
00115	DPO	10300.00	16500.00	0.00		0.0			

00174	LDE				
00175	LCO	18000.00	9300.00	0.00	L V O
00176	LCO	23400.00	9300.00	0.00	E V O
00177	GGR	902 A	N		
00178	ATT	0 1	I \$ID	ID-nummer	
00179	VAL	15			
00180	ATT	1 1	C \$SKRAF	Skrafferingstyp	
00181	VAL	1			
00182	LDE				
00183	LCO	18000.00	9252.00	0.00	L V O
00184	LCO	23400.00	9252.00	0.00	L V O
00185	LCO	23400.00	6200.00	0.00	L V O
00186	LCO	18000.00	6200.00	0.00	L V O
00187	LCO	18000.00	9252.00	0.00	E V O
00188	HDR	120:1		297.00	210.00
00189	DWI	HUS 1	PLAN 1	100	
00190	LCO	5000.00	5000.00	0.00	L V O
00191	LCO	5000.00	18000.00	0.00	L V O
00192	LCO	19000.00	18000.00	0.00	L V O
00193	LCO	19000.00	5000.00	0.00	L V O
00194	LCO	5000.00	5000.00	0.00	E V O
00195	DPO	20.00	40.00	0.00	0.0
00196	DET	001	1.		
00197	SYM	RAM-A3		Ram för A3-blankett	
00198	DPO	0.00	0.00	0.00	0.0
00199	DET	002	1.		
00200	TXT	3.6 1.78	100. 0000	NORM	0.35 000000
00201	VAL	VT			
00202	DPO	194.50	18.50	0.00	0.0
00203	TXT	3.6 1.78	100. 0000	NORM	0.35 000000
00204	VAL	VT			
00205	DPO	209.50	18.50	0.00	0.0
00206	TXT	16.2 3.5	100. 0000	NORM	0.50 000000
00207	VAL	NICK1			
00208	DPO	233.00	34.00	0.00	0.0
00209	TXT	8.4 1.75	100. 0000	NORM	0.35 000000
00210	VAL	HUS 1			
00211	DPO	233.00	31.00	0.00	0.0
00212	TXT	20. 1.75	100. 0000	NORM	0.35 000000
00213	VAL	PLAN 1, DEL 1			
00214	DPO	233.00	28.00	0.00	0.0
00215	TXT	32.1 1.75	100. 0000	NORM	0.35 000000
00216	VAL	PLANRITNING FÖR TEST			
00217	DPO	233.00	25.00	0.00	0.0
00218	TXT	13.5 1.75	100. 0000	NORM	0.35 000000
00219	VAL	PROTOTYP			
00220	DPO	233.00	22.00	0.00	0.0
00221	TXT	2.9 1.27	100. 0000	NORM	0.35 000000
00222	VAL	A4			
00223	DPO	259.20	19.50	0.00	0.0
00224	TXT	4.0 1.27	100. 0000	NORM	0.35 000000
00225	VAL	100			
00226	DPO	272.50	19.50	0.00	0.0
00227	TXT	14.4 2.54	100. 0000	NORM	0.35 000000
00228	VAL	990000			
00229	DPO	229.50	13.50	0.00	0.0
00230	TXT	12.5 2.5	100. 0000	NORM	0.50 000000
00231	VAL	120:1			
00232	DPO	249.00	13.50	0.00	0.0

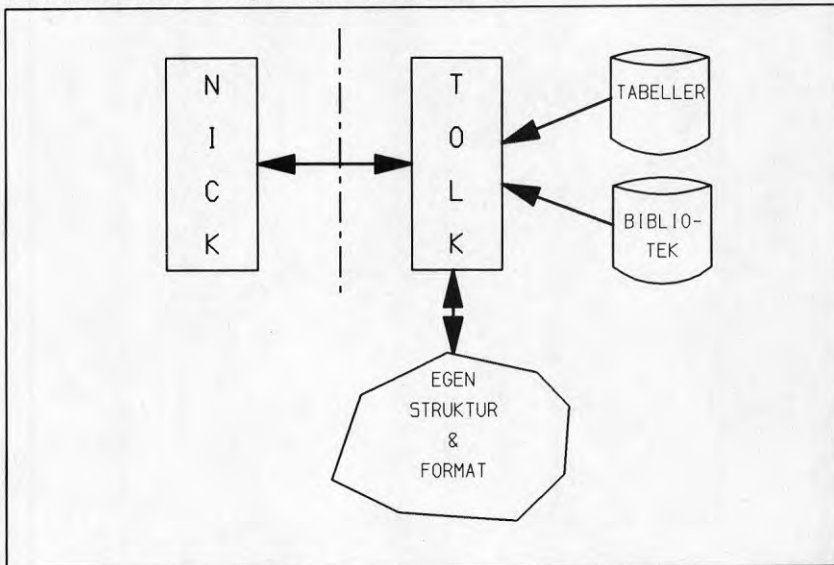
00233	TXT	69.7	3.5	100.0000	NORM	0.35	000000
00234	VAL	FÖRHANDSKOPIA	901107				
00235	DPO	193.00		50.00	0.00	0.0	
00236	HDR	120:2			297.00	210.00	
00237	DWI	HUS 1	PLAN 1		100.		
00238	LCO	17000.00		5000.00	0.00	L V 0	
00239	LCO	17000.00		16000.00	0.00	L V 0	
00240	LCO	25000.00		16000.00	0.00	L V 0	
00241	LCO	25000.00		5000.00	0.00	L V 0	
00242	LCO	17000.00		5000.00	0.00	E V 0	
00243	DPO	20.00		40.00	0.00	0.0	
00244	DET	001	1.				
00245	SYM	RAM-A3		Ram för A3-blankett			
00246	DPO	0.00		0.00	0.00	0.0	
00247	DET	002	1.				
00248	TXT	3.6	1.78	100.0000	NORM	0.35	000000
00249	VAL	VT					
00250	DPO	194.50		18.50	0.00	0.0	
00251	TXT	3.6	1.78	100.0000	NORM	0.35	000000
00252	VAL	VT					
00253	DPO	209.50		18.50	0.00	0.0	
00254	TXT	16.2	3.5	100.0000	NORM	0.50	000000
00255	VAL	NICK1					
00256	DPO	233.00		34.00	0.00	0.0	
00257	TXT	8.4	1.75	100.0000	NORM	0.35	000000
00258	VAL	HUS 1					
00259	DPO	233.00		31.00	0.00	0.0	
00260	TXT	20.1	1.75	100.0000	NORM	0.35	000000
00261	VAL	PLAN 1, DEL 2					
00262	DPO	233.00		28.00	0.00	0.0	
00263	TXT	32.1	1.75	100.0000	NORM	0.35	000000
00264	VAL	PLANRITNING FÖR TEST					
00265	DPO	233.00		25.00	0.00	0.0	
00266	TXT	13.5	1.75	100.0000	NORM	0.35	000000
00267	VAL	PROTOTYP					
00268	DPO	233.00		22.00	0.00	0.0	
00269	TXT	2.9	1.27	100.0000	NORM	0.35	000000
00270	VAL	A4					
00271	DPO	259.20		19.50	0.00	0.0	
00272	TXT	4.0	1.27	100.0000	NORM	0.35	000000
00273	VAL	100					
00274	DPO	272.50		19.50	0.00	0.0	
00275	TXT	14.4	2.54	100.0000	NORM	0.35	000000
00276	VAL	990000					
00277	DPO	229.50		13.50	0.00	0.0	
00278	TXT	12.5	2.5	100.0000	NORM	0.50	000000
00279	VAL	120:2					
00280	DPO	249.00		13.50	0.00	0.0	
00281	TXT	69.7	3.5	100.0000	NORM	0.35	000000
00282	VAL	FÖRHANDSKOPIA	901107				
00283	DPO	193.00		50.00	0.00	0.0	

5 METODIK/TILLVÄGÅNGSSÄTT

5.1 Principbeskrivning

NICK-formatet är till för överföring mellan olika system som kan ha helt olika struktur för sin uppbyggnad och hantering av objekt, lager, linjer, texter mm. Detta innebär att varje applikation måste ha en rutin för att hitta rätt information i den egna strukturen som därefter eventuellt omformas för att passa i NICK-formatet. På samma sätt måste den mottagna information hanteras.

För att kunna överföra information måste flera administrativa strukturer finnas i det egna systemet! Projekt, koordinatsystem för projektet, hantering av fönster och volymer samt strukturer för symbolbibliotek och liknande måste hanteras. Översättning med hjälp av tabeller/databaser från och till egna begrepp i förhållande till NICK-benämningarna måste också klaras av i systemet. (Figur 5.1)



Figur 5.1 (NICK-formatet i förhållande till det egna systemet)

5.2 Översättning

I det sändande systemet och i det mottagande måste en översättning ske mellan de egna namnen på byggdelar, symboler, attribut, linjetyper etc. En fördel vore förstås om de redan från början hade samma beteckningar!

Likaså måste för varje byggdelskod en intern adress anges. Det är objektet eller lagret för den uppritade byggdelen i det egna systemet. Mottagaren kan naturligtvis styra med hjälp av annan information som t ex typ eller kod av något slag.

Tanken med NICK-formatet är att man överför information om objekt i ett neutralt format som sedan mottagaren själv placerar i sin struktur av "objekt", lager eller motsvarande!

För att detta skall fungera fullt ut måste överenskommelser om detaljering av byggdelar, symboler mm göras i form av riktlinjer för överföring med NICK-formatet. Linjetjocklek, lager etc är faktiskt onödig information för t ex en innervägg av gips med isolering. Varje applikation vet ju var ytterlinjerna, L1 ?, skraffering, L2 ?, skall placeras och dessutom vilken tjocklek de skall ha!

Här följer exempel på hur det egna systemet kan översätta NICK-namn, koder och variabler.

Symboler:

<u>NICK-namn</u>	<u>Eget namn och intern adress</u>	
TOAL1	RUMKOMPL:KOMPL:SANITET:WC1	(GDS)
	STD-SYMB>SANITET>WC1	(Medusa)
RAM-A3	NICK:RAM:A3/O	(GDS)
	STD-SYMB>ADM>RAM>A3	(Medusa)

Symbolerna måste kompletteras med rotation och dx, dy i förhållande till NICK-standarden om det egna symbolbiblioteket avviker från standarden.

Attribut:

<u>NICK-namn</u>	<u>Eget namn och format</u>
\$TJKL	TJK R
\$FABR	FBR C

Byggdelar:

<u>NICK-kod</u>	<u>Egen intern adress (lager)</u>	
3651	RUMBILD:OPPNING:	(GDS)
	241 (grafik) 341 (text)	(Medusa)

Grafiska grupperingar:

<u>NICK-kod</u>	<u>Egen intern adress (lager)</u>	
701	LINJE:KONN:	(GDS)
	197 (grafik) 297 (text)	(Medusa)

Linjestilar:

<u>NICK-kod</u>	<u>Egen benämning</u>
1 (typ) 0.18 (tjkl)	LA
1 0.25	L2A
4 0.18	LCENT

Textstilar:

<u>NICK-kod</u>	<u>Egen benämning</u>
NORM (typ) 1.2 (höjd) 0.18 (tjkl)	C12
NORM 1.8	C18
NORM 3.5	C35D

6 BEGRÄNSNINGAR I FORMATET

6.1 Grundläggande begränsningar

NICK-formatet skall kunna klara alla typer av system, bygg/installationsdelar, utrymmen och beskrivande grafik.

I denna första version av formatet har vissa begränsningar gjorts i väntan på att STEP-formatet skall börja tillämpas på riktigt! (STEP version 1.0 lär komma ut under hösten 91. Då kan man utnyttja formatet för att beskriva geometrierna i NICK!) Detta innebär att NICK i väntan på "nurbs", "splines" och andra beskrivningar av komplicerade geometrier nöjer sig med att utnyttja linjer och cirkelbågar i x-y-planet.

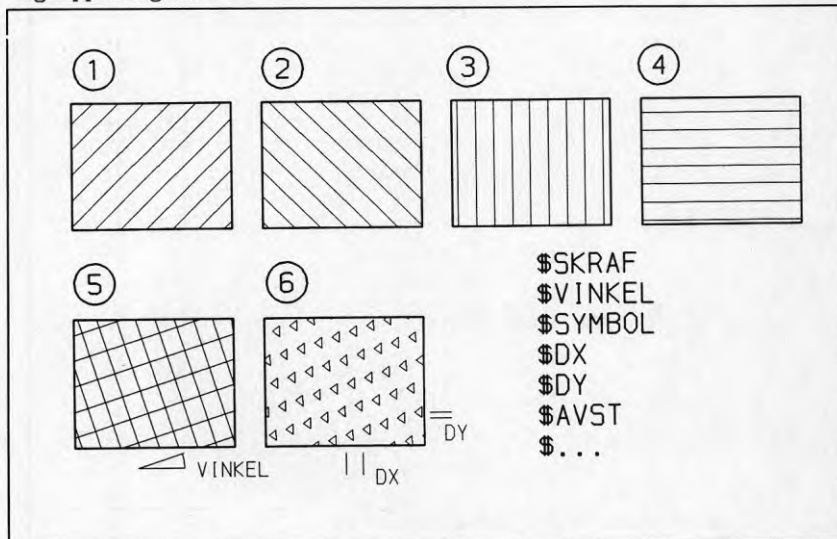
6.2 Begränsningar i definitioner

De definitioner som finns med i NICK version 1.0 (Tabell 3), är endast att se som ett första utkast med förslag på värden. För att kunna använda NICK i produktion måste ett stort arbete göras för att definiera fler variabelvärden. Många okända problem kommer att visa sig först när NICK börjar användas i produktion!

Andra problem som återstår att lösa:

Skraffering

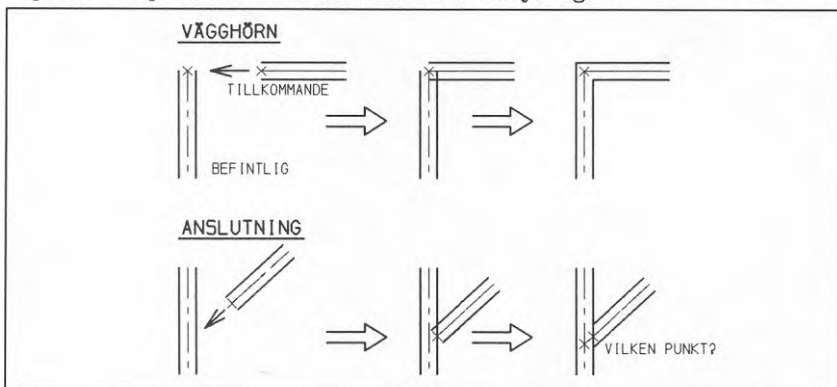
I definitionerna för skraffering finns endast ett par exempel med på hur ett enkelt linjemönster med fast delning placeras inom en definitionslinje. Andra varianter med varierande mönster mm måste hanteras i framtiden. Skraffering som representerar exakta linjer, t ex plattor, måste hanteras som enskilda linjer i modellens grafiska grupperingar!



Figur 6.1 (Skraffering på olika sätt)

Polygoner

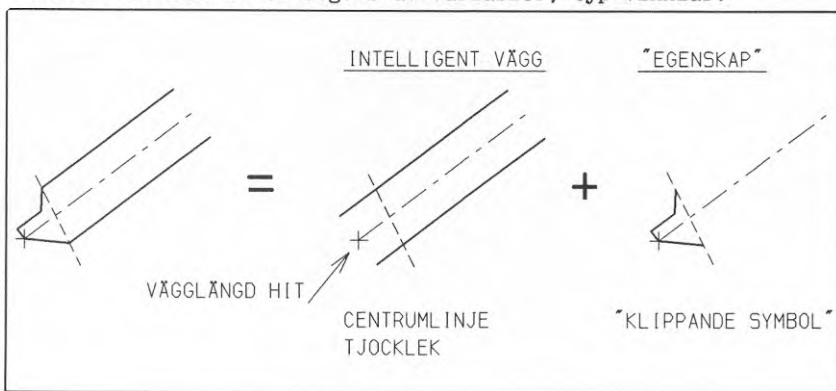
Många CAD-system använder endast linjer med start- och slutpunkt för att definiera väggar. När två väggar av samma typ har en gemensam punkt i t ex ett hörn skapas hörnet vid uppritningen. Detta innebär att ett sådant system måste styras när NICK-filen skapas så att sammanhängande byggdelar kommer i rätt ordning och förses med en relation till nästa byggdel. Denna beskrivning återstår för olika typer relationer. Om väggen beskrivs som en polygon enligt exemplet i kapitel 4 förenklas arbetet betydligt.



Figur 6.2 (Vägghörn och anslutningar)

Blandning av intelligent och beskrivande grafik

Ren intelligent grafik där t ex en vägg slutar vinkelrätt mot centrumlinjen hanteras och likaså ren beskrivande grafik där alla linjer för t ex en oregelbunden mur beskrivs punkt för punkt. Blandningen däremot, där t ex en vägg har en ursparing i änden, finns inte beskriven i formatet. Förslag finns som går ut på att en så kallad "egenskap", (feature) kopplas till ändpunkten så att väggen beskrivs med sin centrumlinje och tjocklek fram till ändpunkten för att där övergå till något som definieras av egenskapen. Den skall kunna vara av symboltyp som klipper, endast adderas eller utgörs av variabler, typ vinklar.

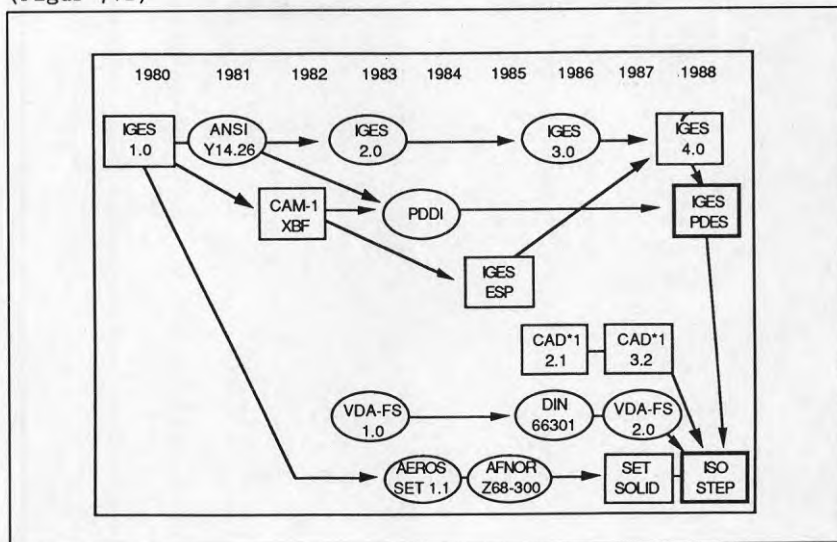


Figur 6.3 (Egenskaper för ändpunkter)

7 OMVÄRLDEN

7.1 IGES, STEP, PDES

Som framgår av kapitel 1 går utvecklingen från IGES till STEP. (Figur 7.1)



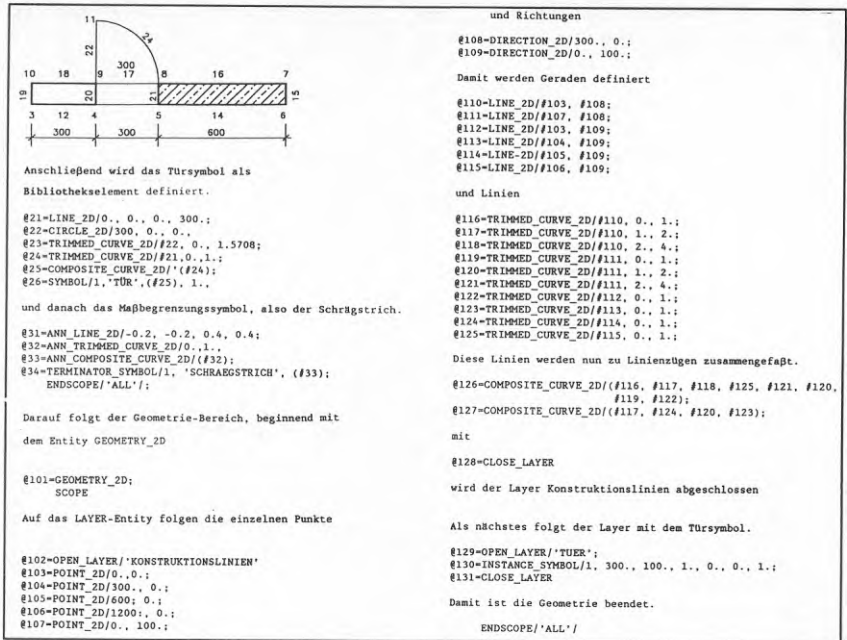
Figur 7.1 (Överföringsformatens utveckling och samband)

Det innebär att den enkla överföringen av grafik håller på att ersättas av en mer strukturerad och intelligent sådan. På den lägsta nivån inom STEP hanterar man geometriska objekt som punkter, linjer och liknande. De högre nivåerna där man beskriver produktmodeller för olika branscher har lång tid kvar innan de blir klara för tillämpning. I väntan på dessa produktmodeller kan man använda sig av egna modeller, som NICK, och utnyttja STEP för geometribeskrivning.

7.2 Andra lokala format

I byggbranschen runt om i världen har olika initiativ tagits för att underlätta strukturerad överföring.

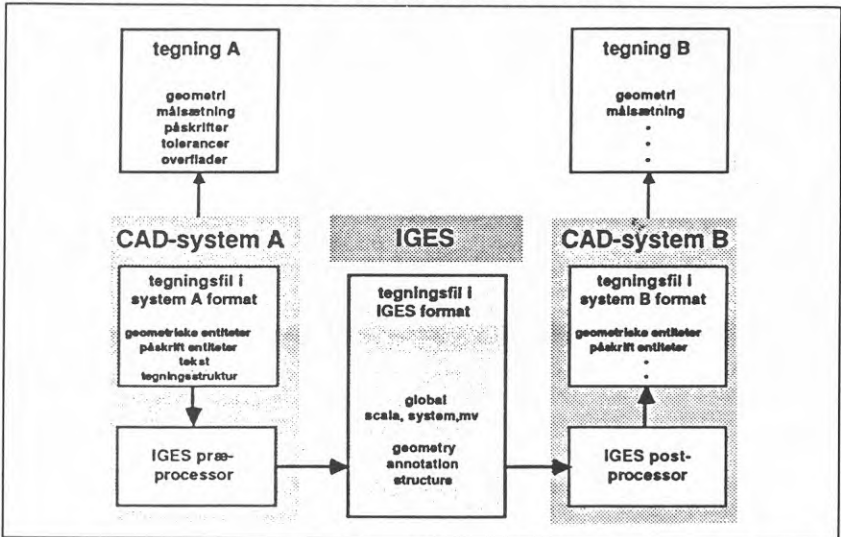
I Tyskland har man arbetat fram ett format som har STEP som bas för grafikbeskrivning. Förslaget heter STEP-2DBS (STEP-2D Bau-Subset), bakom vilket de olika tyska organisationerna för arkitekter, entreprenörer, rådgivande ingenjörer m fl står. Formatet klarar alfanumerisk information kopplad till objekt, men någon struktur i form av byggdelar understöds inte. (Figur 7.2) Mycket talar för att STEP-2DBS blir accepterad som ett bland flera sätt att beskriva byggritningar i STEP. Någon produktmodell är det dock inte än.



Figur 7.2 (Vägg med dörr i STEP-2DBS)

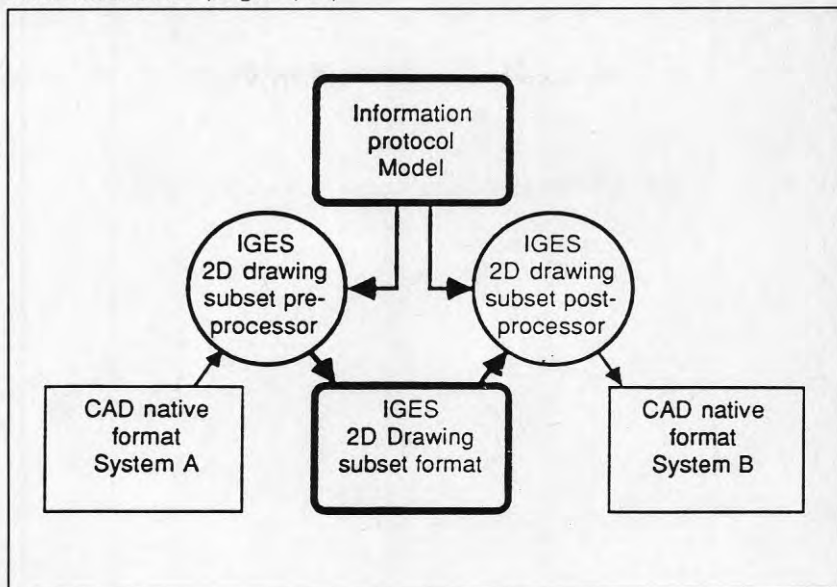
I Danmark arbetar man inom BPS-centret med att ta fram för- och eftersystem som använder IGES som överföringsformat. Genom att låta programmet förändra icke tillåtna strukturer till godkända, kan man skapa en IGES-fil som det mottagande systemet förstår. (Figur 7.3)

Detta initiativ siktar inte till att överföra intelligens i form av alfanumerisk information knuten till en viss struktur, vilket gör att det inte löser det övergripande problemet.



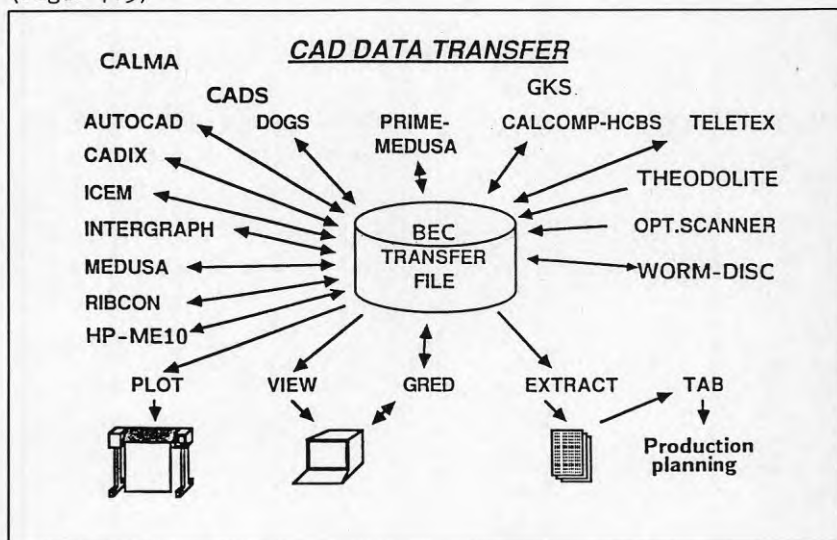
Figur 7.3 (Dansk överföringsmodell baserad på IGES)

Byggbranschen i Australien arbetar med ett liknande projekt som danskarna. De använder också IGES som överföringsformat och med för- och eftersystem för att hantera systemberoende avvikelser från formatet. (Figur 7.4)



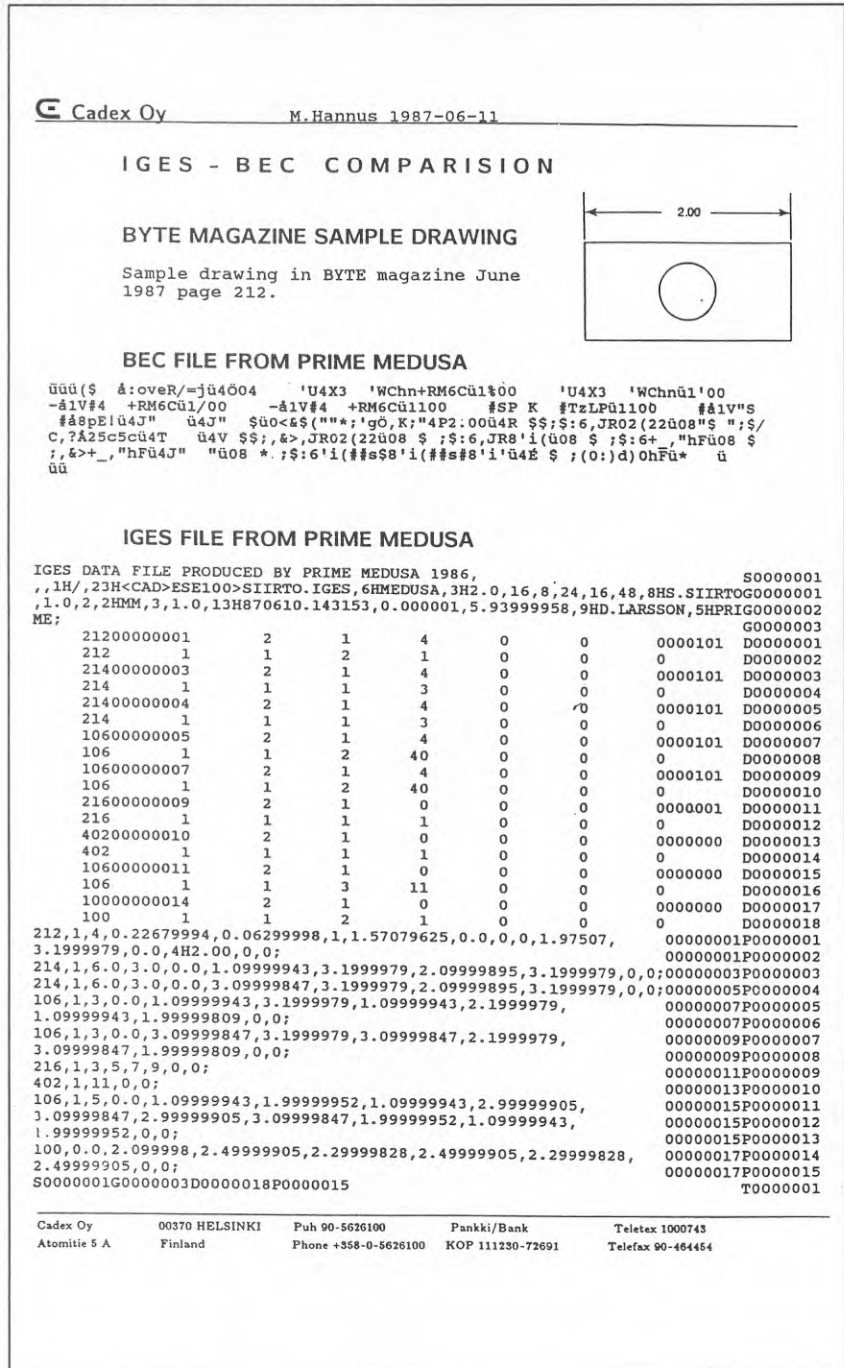
Figur 7.4 (Australiensisk överföringsmodell baserad på IGES)

I Finland har man sedan många år använt ett format som kallas BEC. Det togs fram inom betongindustrin för överföring av data för prefabelement. Formatet är mycket kompakt och användbart också i andra byggsammanhang, men stödjer inte intelligent överföring i den omfattning som NICK avser att klara. (Figur 7.5)



Figur 7.5 (Principer för BEC-formatet)

En jämförelse mellan BEC och IGES visar att skillnaden i filstorlek är stor. (Figur 7.6)



Figur 7.6 (Jämförelse mellan BEC och IGES)

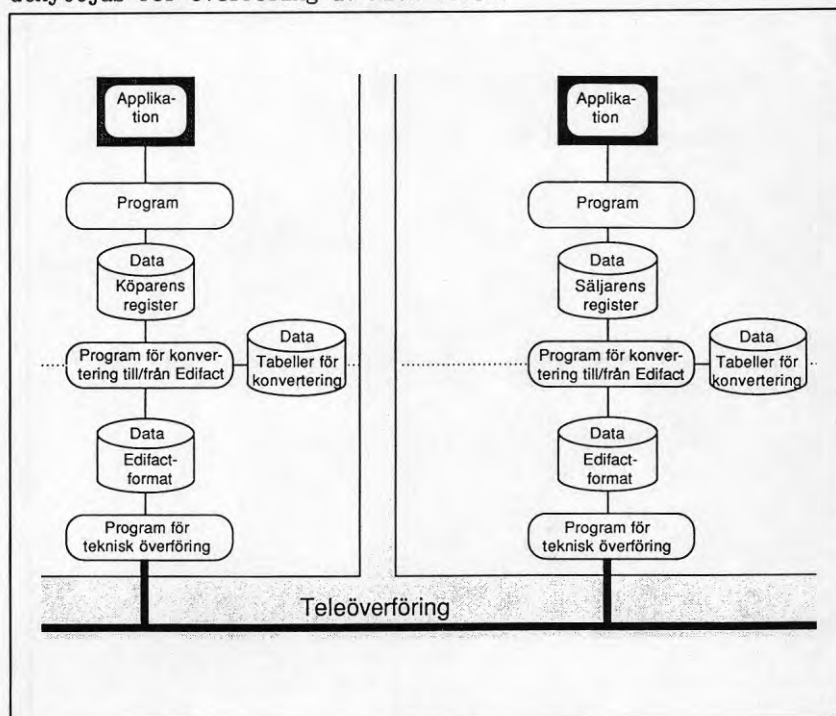
7.1 EDIFACT

När man vill kommunicera mellan olika datorer och system krävs att man gemensamt kommer överens om innehåll och struktur hos de informationspaket som skall skickas mellan sändande och mottagande dator. Detta meddelandeutbyte (EDI, Electronic Data Interchange) innebär transport av strukturerade data genom överenskommen meddelandestandard mellan tillämpningar i separata datorer. (Figur 7.7)

Den internationella standard som nu växer fram inom EDI-området för bland annat byggbranschen kallas EDIFACT och betyder EDI for Administration, Commerce and Transport. I Sverige är det DK Bygg (Datakommunikation i byggsektorn) som driver ett för branschen gemensamt projekt med Svensk Byggtjänst som huvudman.

EDIFACT kan betraktas som ett ramverk med färdiga definitioner för hur tider, namn, adresser, texter, valutor etc skall anges. Dessa kan sedan ingå i meddelanden för t ex beställningar (snart klar), leveransbesked, fakturor mm. Nya element och meddelanden kan definieras och antas vid behov om man kommer överens inom den europeiska arbetsgrupp som finns för bygg.

En NICK-fil är också tänkbar att hantera med hjälp av EDIFACT, vilket gör att man inte behöver bry sig om telekommunikation och olika ASCII-format hos de inblandade datorerna. Diskussioner förs mellan NICK-projektet och DK Bygg om hur EDIFACT skall kunna utnyttjas för överföring av NICK-filer.



Figur 7.7 (Principer för EDI)

TABELL 1 FILFORMAT

Status: NICK-REV 1.0 1991-10-01

Består av:

DEFINITIONSFIL

Global definitionsfil hör till respektive NICK-version.

Projekt-fil hör till respektive projekt.

Reviderad fil hör till respektive projekt.

DATAFIL

Överför bygghälsor, grafiska grupperingar i modeller, system och rum.

RITNINGSFIL

Definierar innehållet i ritningar

* = kan upprepas flera gånger

DEFINITIONSFIL

HFI -----	Obligatoriskt
HPR -----	Obligatoriskt
Koder/typer/namn	
HCO -----	Obligatoriskt för kod
Attributnamn	
CAT -----	Valfritt
*	
BD-kod	
CBP -----	Valfritt
*	
Skrafferingskod	
CCH -----	Valfritt
*	
Fonttyp	
CFO -----	Valfritt
*	
GG-kod	
CGG -----	Valfritt
*	
Linjetyp	
CLI -----	Valfritt
*	
Materialkod	
CMA -----	Valfritt
*	
Punkttyp	
CPO -----	Valfritt
*	
Systemkod	
CSM -----	Valfritt
*	
Utrymmeskod	
CSP -----	Valfritt
*	
Typnamn	
CTY -----	Valfritt
*	

*

Fortsättning.....

Symboler

HSY -----	Obligatoriskt för sym
Definition av symbol	
DSY -----	Obligatoriskt för sym
Attributlista för typberoende data	
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
* -----	
* -----	
Beskrivande grafik	
LGR -----	Valfritt
LCO -----	Obligatoriskt efter LGR
* -----	
* -----	
Beskrivande text	
TXT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter TXT
DPO -----	Obligatoriskt efter TXT
ROT -----	Endast vid 3D-text
* -----	

*

*

DATAFIL

HFI -----	Obligatoriskt
HPR -----	Obligatoriskt
HVO -----	Obligatoriskt
DPO -----	Obligatoriskt efter HVO
System utan grafik (Building System) Även för rum! (Utanför HVO?)	
BSM -----	Repetitiv
Attributlista	
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
*	
*	
Relation	
REL -----	Valfritt
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
*	
*	
*	
* Byggdel/installationsdel med eller utan symbol (Building Part)	
BPA -----	Repetitiv
Attributlista	
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
*	
*	
Relation	
REL -----	Valfritt
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
*	
*	
*	
Datumpunkt för symbolen	
DPO -----	Obligatoriskt vid symb
ROT -----	Endast vid 3D-symbol
Definitionslinje	
LDE -----	Obl för vissa formtyper
LCO -----	Obligatoriskt efter LDE
*	
Beskrivande grafik	
LGR -----	Valfritt
LCO -----	Obligatoriskt efter LGR
*	
*	
Beskrivande text	
TXT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter TXT
DPO -----	Obligatoriskt efter TXT
ROT -----	Endast vid 3D-text
*	

*

Fortsättning...

Utrymme (Building Space)

BSP -----	Repetitiv
Attributlista	
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
*	
*	
Relation	
REL -----	Valfritt
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
*	
*	
*	
Definitionslinje	
LDE -----	Obligatoriskt
LCO -----	Obligatoriskt efter LDE
*	
*	
Beskrivande text	
TXT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter TXT
DPO -----	Obligatoriskt efter TXT
ROT -----	Endast vid 3D-text
*	

*

Grafisk gruppering som ligger i modellen (Systemlinjer odyl)

GGR -----	Repetitiv
Attributlista	
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
*	
*	
Definitionslinje	
LDE -----	Valfritt
LCO -----	Obligatoriskt efter LDE
*	
*	
Beskrivande grafik	
LGR -----	Valfritt
LCO -----	Obligatoriskt efter LGR
*	
*	
Beskrivande text	
TXT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter TXT
DPO -----	Obligatoriskt efter TXT
ROT -----	Endast vid 3D-text
*	
*	
Symbol i den grafiska grupperingen	
SYM -----	Valfritt
DPO -----	Obligatoriskt efter SYM
ROT -----	Endast vid 3D-symbol
*	

*

*

RITNINGSFIL

HFI -----	Obligatoriskt
HPR -----	Obligatoriskt
HDR -----	Obligatoriskt
Attribut för ritningsnamn och andra "intelligenta" texter	
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
* -----	
Ritningsfönster (Definieras i modellens koordinater, placeras i ritnkoord)	
DWI -----	Repetitiv
LCO -----	Obligatoriskt efter DWI
* -----	
DPO -----	Obligatoriskt efter DWI
"Innehåll" ur modellen. BD-kod, GG-kod	
WCO -----	Valfritt (inget = allt)
* -----	
* Detaljer (Grafisk gruppering utan modellorientering)	
DET -----	Repetitiv
Attributlista	
ATT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter ATT
* -----	
Beskrivande grafik	
LGR -----	Valfritt
LCO -----	Obligatoriskt efter LGR
* -----	
Beskrivande text	
TXT -----	Valfritt
VAL -----	Obligatoriskt efter TXT
DPO -----	Obligatoriskt efter TXT
* -----	
Symbol i den grafiska grupperingen	
SYM -----	Valfritt
DPO -----	Obligatoriskt efter SYM
* -----	
* -----	
* -----	

TABELL 2 RECORDFORMAT

Status: NICK-REV 1.0 1991-10-01

Består av:

ADMINISTRATIVA RECORDS

Inleder filer eller markerar början av recordgrupp.

DEFINITIONSRECORDS

Beskriver linjer, texter, koder mm.

DATARECORDS

Beskriver byggdelar, system, utrymmen och grafiska grupperingar.

RITNINGSRECORDS

Beskriver innehållet i ritningen.

ADMINISTRATIVA RECORDS

KOD-RUBRIK

HCO (HEADER CODES)

Löpnr	Posttyp	Kodstatus
5	3	50
00022 HCO Global_definition_Nick_0.9		

RITNINGS-HUVUD

HDR (Header drawing)

Löpnr	Posttyp	Ritningsnummer	Ritningslängd	Ritningshöjd
5	3	20	9	9
00022 HDR 120:1 1189 594				

FIL-HUVUD

HFI (HEADER FILE)

Löpnr	Posttyp	Datum	Filnamn	Ansvarigt_företag	Sign	Filstatus
5	3	4 6	12	20	5	10
00022 HFI 00.1 891217 Nick-test ARCONA VTI Ny_fil						

PROJEKT-HUVUD

HPR (HEADER PROJECT)

Löpnr	Posttyp	Projekt-ID	Längdenhet	Vinkelenhet	Y-sys	Z-sys	Vinkel	Sys kod
5	3	9	2 3	13	13	8	8	3
00022 HPR PROTOTYP MM DEG 27000000. 12000000. 0. 0.000000 SWE								

I koordinatsystem enligt kod är X, Y och Z alltid ett högersystem?

SYMBOL-RUBRIK

HSY (HEADER SYMBOL)

Löpnr	Posttyp	Kodstatus
5	3	50
00022 HSY Dörrfabrikens_standardsymboler_1991.1		

VOLYM-HUVUD

HVO (Header volume)

Löpnr	Posttyp	Hus	Plan	dX	dY	dZ
5	3	10	10	9	9	7
00022 HVO HUS1 PLAN1 123 123 123						

DEFINITIONSRECORDS

KODER/TYPER/NAMN

ATTRIBUTNAMN

CAT (CODE ATTRIBUTES)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Attributnamn	
5	3 8	50	
00022	CAT \$BREDD	Bredd	

BD-KOD

CBP (CODE BUILDING PART)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		BD-kod	Utökad_kod
5	3 8	8	50
00022	CBP 363	Innerväggar	

SKRAFFERINGSKOD

CCH (CODE CROSSHATCHING)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Skrafferingskod	
5	3 5	50	
00022	CCH 1	45 grader åt höger	

Ger värdet på \$SKRAF

FONTTYP

CFO (CODE FONT)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Fonttyp	
5	3 10	50	
00022	CFO HELV	Helvetica fylld	

GG-KOD

CGG (CODE GRAPHICAL GROUPING)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		GG-kod	
5	3 3	50	
00022	CGG 300	Stomlinjer, baslinjer	

LINJETYP (inkl superlinjer)

CLI (CODE LINE)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Linjetyp	
5	3 3	50	
00022	CLI 1	Heldragen	

MATERIALKOD

CMA (CODE MATERIAL)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Materialkod	
5	3	5	50
00022	CMA	7	Gips

Ger värdet på \$MTRL

PUNKTYP

CPO (CODE POINT)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Punkttyp	
5	3	3	50
00022	CPO	10	Ofylld cirkel med 1mm diameter

SYSTEMKOD

CSM (CODE BUILDING SYSTEM)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Systemkod	
5	3	8	50
00022	CSM	521	Tappvattensystem

UTRYMMESKOD

CSP (CODE BUILDING SPACE)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Utrymmeskod	
5	3	8	50
00022	CSP	123	Kontorsrum

TYPNAMN

CTY (CODE TYPE)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text	
		Typnamn	
5	3	12	50
00022	CTY	\$V712	Gipsvägg 95mm

SYMBOLER

SYMBOL-DEFINITION

DSY (SYMBOL DEFINITION)

Löpnr	Posttyp	Beskrivande_text		Grafiktyp		Klartext
		BD-kod		Utökad_kod		Symbolnamn
5	3	8	8	2	12	
00022	CSY	355.1		40	\$F16	Fönster

Här definieras standard- resp projekt-symboler. För att möjliggöra insortering i "rätt" bibliotek måste BD-kod finnas med här. Även grafiktyp (t ex "klippande") finns med för att underlätta mottagarsystemets komplettering av själva symbolen.

Följs av typberoende attribut, grafik och text.

DATA RECORDS

ATTRIBUT

ATT (ATTRIBUTE)

Löpnr Posttyp

Löpnr	Posttyp	Antal värderader	Format	Attributnamn
5	3	12	18	50

00022 ATT 1 4 I \$TJKL TJOCKLEK

Beskrivande_text skrivs endast ut för attribut som ej finns i definitionsfilen

BYGGDEL

BPA (BUILDING PART)

Löpnr	Posttyp	BD-kod	Utökad_kod	Förändring	I-kod	
		Ägare	Formtyp	Status	Typnamn/ Symbolnamn	
				Del		
5	3	5	8	2 5	1 15	
00022	BPA	00006	31	12	10 Del_A M RevA	I VG120

För symboler används "symbolnamn" istället för "typnamn".

SYSTEM

BSM (BUILDING SYSTEM)

Löpnr	Posttyp	Systemkod	Förändring	Typnamn		
		Ägare	Utökad_kod	Status		
5	3	5	8	1 15		
00022	BSM	00007	521	12	M RevA	SYS1

UTRYMME

BSP (BUILDING SPACE)

Löpnr	Posttyp	Utrymmeskod	Förändring	Typnamn		
		Ägare	Utökad_kod	Status		
				Del		
5	3	5	8	5		
00022	BSP	00006	123	12	Del_A M RevA	KONTOR1

DATUM-PUNKT

DPO (DATUM POINT)

Löpnr	Posttyp	X	Y	Z	Z-rot
5	3	9	9	7	8
00022	DPO	123	123	123	90.00

GRAFISK GRUPPERING (i modellen)

GGR (GRAPHICAL GROUPING)

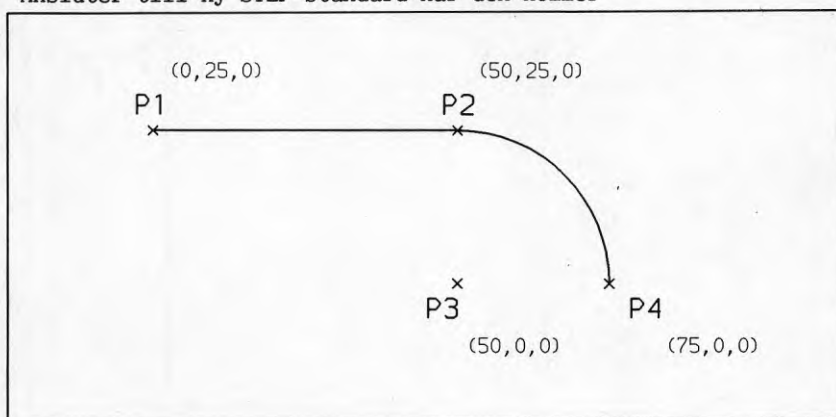
Löpnr	Posttyp	Del	Förändring
	GG-kod		Status
5	3	3 5	1 15
00022	GGR	001 A	N RevA

LINJENS KOORDINATER

LCO (LINE COORDINATES)

Löpnr	Post	X	Y	Z	Förbin- Syn- Pu-	delse lighet nkttyp
5	3 9	9	7	1 1 3		
00022	LCO	0	25	0	L V 0	P1
00023	LCO	50	25	0	C V 0	P2
00024	LCO	50	0	0	+ I 0	P3
00025	LCO	75	0	0	E I 0	P4

Ansluter till ny STEP-standard när den kommer



DEFINITIONSLINJE

LDE (LINE DEFINITION)

Löpnr Po- sttyp

5 3
00022 LDE

GRAFIKLINJE

LGR (LINE GRAPHICS)

Löpnr	Posttyp	Färg
	Linjetyp	Linje- tjocklek
5	3 3	4 6
00022	LGR	1__ 0.5 202020

Linjetyper kan man spela med för lager, funktioner etc

RELATION

REL (RELATION)

Löpnr	Posttyp	Kopplings-ID	Kopplingstyp
5	3	12	3
00022	REL	ID123	B

ROTATION

ROT (ROTATION)

Löpnr	Posttyp	X-rot	Y-rot
5	3	8	8
00022	ROT	45.00	45.00

SYMBOL I GRAFISK GRUPPERING

SYM (SYMBOL)

Löpnr	Posttyp	Symbolnamn	Klartext
5	3	12	25
00022	SYM	SH1	Systemlinjehuvud1

TEXTENS DEFINITION

TXT (TEXT)

Löpnr	Posttyp	Bredd	Höjd	Skala	Justification	Fonttyp	Linjetjocklek	Färg
5	3	4	4	7	4	10	4	6
00022	TXT	300	3.5	50	0000	NORM	0.5	202020

Om skala = Dwg-window-skala behålls HÖJD
 Om 1:100 blir rithöjden kanske 80% av HÖJD

VÄRDE

VAL (VALUE)

Löpnr	Posttyp	Värde
5	3	60
00022	VAL	Värdet_på_attributet

Det kan endast finnas ett värde per VAL-record!

RITNINGSRECORDS

DETALJ

DET (DETAIL)

Löpnr	Posttyp	Skala	GG-kod
5	3	3	7
00022	DET	800	50

1.0 för stämplrar etc!

RITNINGS-FÖNSTER

DWI (DRAWING WINDOW)

Löpnr	Posttyp	Plan	Skala
		Hus	
5	3	10	7
00022	DWI	HUS1	PLAN1
			50

Följs alltid av LCO- och DPO-records!

FÖNSTER-INNEHÅLL

WCO (WINDOW CONTENT)

Löpnr	Posttyp	BD-kod	Utökad_
		Påverkan	kod
		GG-kod	
5	3	1	3
		8	8
00022	WCO	+	

Om WCO-record saknas skall alla BPA- och GGR-records inom aktuellt DWI tas med! Samma sak gäller för alla grafiska delar i system och utrymmen!

TABELL 3 **DEFINITIONER OCH VARIABLER**

Status: NICK-REV 1.0 1991-10-01

Består av:

ÖVERSIKT

DEFINITIONER

Användardefinitioner
Systemdefinitioner

VARIABLER

Systemvariabler

BESKRIVNING

ANVÄNDARDEFINITIONER

SYSTEMDEFINITIONER

SYSTEMVARIABLER

ÖVERSIKT

DEFINITIONER

ANVÄNDARDEFINITIONER

Användardefinitioner för NICK beskriver sådan information som är NICK-standard och således får användas utan att närmare specificeras tex i ett nytt projekt. De skall kunna skickas till en ny användare eller för att datera upp en befintlig. Informationen skickas då helt enkelt som en NICK-fil enligt "DEFINITIONSFIL" och "RECORDFORMAT".
Följande värden kan definieras av användarna:

<u>Koder</u>	V=vänsterjusterad, H=högerjusterad
CAT Code Attribute	
Attributnamn	8 V
CBP Code Buildingpart	
BD-kod	8 V
Utökad_kod	8 V
CCH Code Crosshatching	
Skrafferingskod	5 V
CFO Code Font	
Fonttyp	10 V
CGG Code Graphical grouping	
GG-kod	3 V
CLI Code Line	
Linjetyp	3 V
CMA Code Material	
Materialkod	5 V
CPO Code Point	
Punkttyp	3 V
CSM Code Building System	
Systemkod	8 V
Utökad_kod	8 V
CSP Code Building Space	
Utrymmeskod	8 V
Utökad_kod	8 V
CTY Code Types	
Typnamn	12 V

Symboler

För väl standardiserade symboler behöver grafik ej skickas. Symbolerna skall finnas deklarerade under denna rubrik. De skall finnas tillgängliga i respektive företags bibliotek, lämpligen grupperade enligt byggdelstabell. Som symbolbeteckning används SIS-nummer eller motsvarande med \$ som inledning.

DSY Symbol Definition	
Symbolnamn	12 V

SYSTEMDEFINITIONER

Systemdefinitionerna anger sådana variabler som är låsta i NICK-formatet. De har givna värden som måste väljas. Dessa definitioner finns:

Format	1
Formtyp	2 V
Färg	6 V
Förbindelse	1
Förändring	1
Grafikpåverkan	1
I-kod	1
Justification	4 V
Kopplingstyp	3 V
Linjetjocklek	4 H
Längdenhet	2 V
Posttyp	3 V
Påverkan	1
Slut	1
Start	1
Synlighet	1
Vinkelenhet	3 V

VARIABLER

SYSTEMVARIABLER

Dessa variabler är inte låsta till sina värden, däremot till formatet som de tidigare.

Ansvarigt_företag	20	V
Antal_värderader	2	H
Beskrivande_text	50	V
Bredd	4	H
Datum	6	V
Del	5	V
dX	9	H
dY	9	H
dZ	7	H
Filnamn	12	V
Filstatus	10	V
Hus	10	V
Höjd	4	H
Klartext	25	V
Kodstatus	50	V
Kopplings-ID	12	V
Löpnr	5	H
NICK-rev	4	V
Plan	10	V
Projekt-ID	9	V
Ritningshöjd	9	H
Ritningslängd	9	H
Ritningsnummer	20	V
Sign	5	V
Skala	7	H
Status	15	V
Syskod	3	V
Vinkel	8	H
Värde	60	V
X	9	H
Y	9	H
Z	7	H
X-rot	8	H
Y-rot	8	H
Z-rot	8	H
X-sys	13	H
Y-sys	13	H
Z-sys	8	H
Ägare	5	H

Definitionerna och variablerna används i olika posttyper beskrivna under "RECORDFORMATET".

CBP Code Building Parts and Extended Code

(BD-kod 8 tkn V, Utökad_kod 8 tkn V)

Bygghedlar för husbyggnad enl MCAD-tabell. Huvudgrupp 3 HUS. ?

Installationsdelar (kommer att utarbetas senare).

HUVUDGRUPP 3 HUS:HUSUNDERBYGGNAD

BD-kod	Utökad_kod	Beskrivande_text
3210		Vakant
3220		Schakt och fyllning
3221		-Spont
3230		Markförstärkning, dränering
3231		-Pålning
3232		-Sänkbrunnar
3233		-Markisolering
3234		-Dränering
3240		Grundkonstruktioner
3241		-Grundsula
3242		-Grundplint
3243		-Grundbalk
3244		-Grundmur
3245		-Grop
3246		-Pelarholk
3250		Kulvert, tunnlar
3251		-Kulvert
3252		-Tunnlar
3260		Vakant
3270		Platta på mark
3280		Huskomplettering

STOMME

BD-kod	Utökad_kod	Beskrivande_text
3310		Innerväggar
3320		Pelare
3330		Ytterväggar
3340		Bjälklag, balkar
3350		Balkar
3360		Trappor, hisschakt
3370		Samverkan takstomme
3380		Huskompletteringar
3381		-Balkong
3382		-Loftgång
3383		-Lastkaj
3384		-Sopnedkast
3385		-Skorsten

YTTERTAK

BD-kod	Utökad_kod	Beskrivande_text
3410		Takstomme
3420		Taklagskompletteringar
3430		Taktäckning
3440		Takfot och gavlar
3450		Öppningar och takluckor
3451		-Takluckor
3452		-Takfönster
3453		-Lanterniner
3460		Vakant
3470		Terrasser, altaner
3480		Huskompletteringar
3481		-Hängrännor
3482		-Stuprör utvändigt
3483		-Takräcken
3484		-Bryggor
3485		-Skorstenar

FASADER

BD-kod	Utökad_kod	Beskrivande_text
3510		Utfackning, stomkompletteringar
3520		Vakant
3530		Fasadbeklädnad, ytskikt
3540		Vakant
3550		Öppningskompletteringar
3551		-Fönster
3552		-Dörrar
3553		-Portar
3554		-Partier
3560		Vakant
3570		Vakant
3580		Huskompletteringar
3581		-Balkong
3582		-Loftgång
3583		-Burspråk
3584		-Skärmtak
3585		-Entrétrappa
3586		-Fasadstegar
3587		-Räcken

STOMKOMPLETTERING

BD-kod	Utökad_kod	Beskrivande_text
3610		Komplettering invändig avvikande beklädnad
3620		Undergolv
3621		-Installationsgolv
3630		Innerväggar
3640		Innertak
3650		Öppningskompletteringar
3651		-Fönster
3652		-Dörrar
3653		-Portar
3654		-Partier
3660		Invändiga trappor
3670		Vakant
3680		Huskompletteringar
3681		-Vikväggar

INVÄNDIGA YTSKIKT/ RUMSKOMPLETTERING

BD-kod	Utökad_kod	Beskrivande_text
3710		Socklar, foder, lister
3720		Ytskikt golv och trappor
3730		Ytskikt väggar
3740		Ytskikt tak, undertak
3750		Sanitet
3751		-Tvättställ
3752		-Toalettstol
3753		-Bidé
3754		-Urinal
3755		-Badkar
3756		-Duschplats, kabin
3757		-Utslagsback
3758		-Tvättbänk
3760		Vita varor
3761		-Spis
3762		-Kyl
3763		-Frys
3764		-Tvättmaskin
3765		-Diskmaskin
3766		-Torkskåp/-tumlare
3770		Skåp och inredning snickerier
3771		-Diskbänk
3772		-Bänkskåp
3773		-Väggskåp
3774		-Förrådsskåp
3775		-Pentryskåp
3780		Rumskompletteringar
3781		-Hyllor
3782		-Bänkar, diskar
3783		-Skåp (ej snickerier)
3784		-Spegel, tavlor
3785		-Hållare och krokare
3786		-Skyltar
3787		-Maskiner
3788		-Möbler

CCH Code Crosshatching (Skrafferingskod 5 tkn V)

Värdet på attributet \$SKRAF.

	Beskrivande_text
1	45 grader åt höger
2	45 grader åt vänster
3	
4	

CFO Code Font (Fonttyp 10 tkn V)

Typsnitt visar utseende på text.

	Beskrivande_text
NORM	Normal rak text
NORM-U	Normal rak text med understrykning
HELV	Helvetica fylld
HELV-OUT	Helvetica outline

CGG Code Graphical Grouping (GG-kod 3 tkn H, fylls ut med 0-or)

För att gruppera (koppla samman) grafiska grupper som inte är byggdelar nyttjas en kod, Grafikgrupperings-kod. Används också för "Detaljer".

	Beskrivande_text
0xx	RITNINGSBLANKETTEN
001	-Ram
002	-Stämpel, logo
011	-Revideringsmoln
1xx	ANVISNINGAR
2xx	HÄNVISNINGAR
3xx	STOMLINJER, BASLINJER
4xx	MÅTT
5xx	GRÄNSER
6xx	BRAND
7xx	DIVERSE LINJER
701	-Konnektionslinje
702	-Konturlinje
8xx	DETALJER
9xx	ÖVRIGT
901	-Växter
902	-Skraffering

CLI Code Line (Linjetyp 3 tkn V)

Linjetyperna skall vara enligt svensk ritstandard.

	Beskrivande_text	
0	Osynlig linje	
1	Heldragen linje	_____
2	Prickad linje
3	Streckad linje	-----
4	Streckprickad linje	-. - . - . - . - .

Skall kunna vara funktionsbeskrivande!

CMA Code Materials (Materialkod 5 tkn V)

Som värde till attributet \$MTRL används en sifferkod.

	Beskrivande_text
0	Luft/gas
0.0	Okänt material
0.1	Luft
1	Sten
1.1	Natursten
1.11	Granit
1.5	Kalksten
1.51	Marmor
2	Cement
2.1	Betong
2.11	Betong plastgjuten
2.12	Betong prefab
2.2	Lättbetong
2.5	Puts
3	Keramik
3.1	Tegel
3.2	Lättklinker
4	Metall
4.1	Järn/plåt
4.2	Lättmetall
5	Trä/papper
5.1	Trä
5.11	Furu
5.12	Gran
5.13	Björk
5.2	Trämassa
5.3	Papper
5.5	Papp
6	Isolering
6.1	Min.ull
6.3	Cellplast
7	Gips
8	Plast/komposit
8.1	Plast
8.3	Färg
8.7	Asfalt
9	Glas/porslin
9.1	Glas
9.3	Porslin

CPO Code Point (Punktfunktion 3 tkn V)

Punkttyper visar utseende på linje i linjens koordinatpunkt.

	Beskrivande_text
0	Inget utseende
1	Ofylld cirkel
2	Fylld cirkel
3	Snedstreck 45gr höger
4	Pil höger
5	Pil vänster
6	Fylld pil höger
7	Fylld pil vänster

CSM Code Building System and Extended Code
(Systemkod 8 tkn V, Utökad_kod 8 tkn V)

System för husbyggnad och installation. (Ingen standard finns idag!)

HUVUDGRUPP 5 VVS- OCH KYLSYSTEM:

Systemkod	Utökad_kod	Beskrivande_text
5210		Tappvattensystem
5211		-Kallvattensystem
5212		-Varmvattensystem
5219		-Övriga tappvattensystem

CSP Code Building Space
(Utrymmeskod 8 tkn V, Utökad_kod 8 tkn V)

Rum finns inte tillräckligt bra klassificerade. (Ingen standard idag!)

HUVUDGRUPP 0 RUM: (Inget bestämt idag!)

Utrymmeskod	Utökad_kod	Beskrivande_text
0110		Kontorsrum
		-Tjänsterum
		-Storrum
		-Särskild arbetsplats
		-Närförvaring
		-Vaktmästeri
		-Arbetsarkiv

CTY Code Type (Typnamn 12 tkn V)

Typnamn kan kopplas till alla byggdelar och definieras som standard om de har \$ som första tecken. (Ingen standard finns idag!)

Väggar

Beskrivande text

\$VA715	Gipsvägg 70 mm: 13 gips 45 regel 13 gips
\$VA716	Gipsvägg 95 mm: 13 gips 70 regel 13 gips
\$VA717	Gipsvägg 120 mm: 13 gips 95 regel 13 gips
\$VA718	Gipsvägg 145 mm: 13 gips 120 regel 13 gips
\$VA719	Gipsvägg 170 mm: 13 gips 145 regel 13 gips
\$VA720	Gipsvägg 95 mm: 2x13 gips 45 regel 2x13 gips
\$VA721	Gipsvägg 120 mm: 2x13 gips 70 regel 2x13 gips
\$VA722	Gipsvägg 145 mm: 2x13 gips 95 regel 2x13 gips
\$VA723	Gipsvägg 170 mm: 2x13 gips 120 regel 2x13 gips
\$VA724	Gipsvägg 195 mm: 2x13 gips 145 regel 2x13 gips
\$VAM715	Gipsvägg 70 mm: 13 gips 45 reg 30 minull 13 gips
\$VAM716	Gipsvägg 95 mm: 13 gips 70 reg 30 minull 13 gips
\$VAM717	Gipsvägg 120 mm: 13 gips 95 reg 30 minull 13 gips
\$VAM718	Gipsvägg 145 mm: 13 gips 120 reg 30 minull 13 gips
\$VAM719	Gipsvägg 170 mm: 13 gips 145 reg 30 minull 13 gips

DSY Symbol Definition (Symnamn 12 tkn V)

\$-tecknet ingår i symbolnamnets 12 tkn! (Ingen standard finns idag!)

Vita varor

Beskrivande text

\$TS01	Tvättställ bredd 495 mm SS822023.5M
\$TS02	Tvättställ bredd 595 mm SS822023.6M
\$TS03	Tvättställ bredd 695 mm SS822023.7M

Skåp och inredning

Beskrivande text

\$F10H	Diskbänksbeslag längd 1000 låda till höger
\$F10V	Diskbänksbeslag längd 1000 låda till vänster
\$G12H	Diskbänksbeslag längd 1200 låda till höger
\$SSSE5:2	Grytskåp

SYSTEMDEFINITIONER

FORMAT (1 tkn)

FORMAT avser hur värden till attribut representeras.

I	Integer
R	Real
C	Character

FORMTYP (2 tkn V)

Formtypen beskriver hur bygghedlarnas form representeras. Den styr också 3D-geometri! Krav på att geometriska attribut skall överföras bör kopplas till denna kod!

00	Ingen grafik	
1x	POLYGON	
10	- "Vägg" (Exc, tjkl, höjd)	
11	- "Rör" (Exc, dia)	
2x	SLUTEN POLYGON	
20	- "Platta" (Tjkl)	
3x	SYMBOL (FRI UTFORMNING)	T ex wc
30	- Skalberoende	
35	- Skaloberoende (fri utformning)	
38	- 3D	
4x	SYMBOL (SOM KOMPONENT, KLIPPANDE)	T ex fönster
40	- Skalberoende	
45	- Skaloberoende	
48	- 3D	
7x	RUMSKOMPONENTER	
71	- Ytskikt, vertikalt (öppen eller sluten polygon)	
72	- Ytskikt, horisontellt (sluten polygon)	
90	BESKRIVANDE GRAFIK	

FÄRG (6 tkn)

Färgen anges som R/G/B och med 2 positioner vardera.

000000	Svart
--------	-------

FÖRBINDELSE (1 tkn)

Förbindelse anger hur en linje representeras från en koordinat till nästa. Hela geometridelen skall följa STEP när den finns framme!

L	"Line"	Rak förbindelse
C	"Circle"	Cirkelbåge
E	"End"	Sista koordinat
-		Anti-clockwise
+		Clockwise

Ytterligare förbindelsetyper kan senare utarbetas för elipser, klotoider mm om behov uppstår.

FÖRÄNDRING (1 tkn)

Beskriver enskilda byggdelaers förändringar. (Grafiska grupperingar!)

N	"New"	Ny byggdela
M	"Modified"	Ändrad byggdela
D	"Deleted"	Borttagen byggdela

GRAFIKPÅVERKAN (1 tkn)

Anger vilken påverkan attributet har på grafiken för aktuell byggdela.

0	Ingen grafikpåverkan
1	Påverkar plan grafik
2	Påverkar 3D grafik

I-KOD (1 tkn)

Intelligenskoden anger hur byggdelen kommer att överföras.

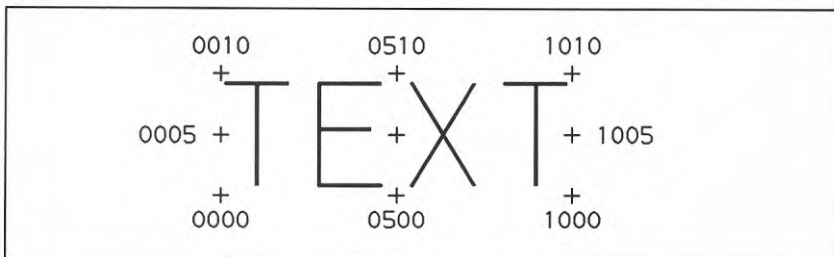
I	"Intelligent"	Intelligent överföring
B	"Both I & U"	Både intelligent och dum
U	"Unintelligent"	Dum överföring

JUSTIFICATION (4 tkn V)

Anger justering av textens datumpunkt i en textbox.

X Y	fraktion av bredd, fraktion av höjd
0000	Datum i nedre vänstra hörnet
0500	Datum mitt på text i underkant
0505	Datum i mitten av text
1010	Datum i övre högra hörnet

Exempel:

**KOPPLINGSTYP** (3 tkn V) ARBETAS IGENOM!

Med kopplingstyp menas grad av koppling eller relation mellan byggdelar. De kan vara geometriska eller funktionella. Systemtillhörighet kan också beskrivas med kopplingstyp.

PO	"Part of"	Ingår i, ex fläkt ingår i ett visst system
SC	"Start con"	Anslutning vid början av linjen, ex vägg mot ngt
EC	"End con"	Anslutning vid slutet av linjen, ex vägg mot ngt
B	"Belongs"	Tillhörighet, ex dörr tillhör rum
EX	"Existens"	Telefon kan inte existera utan arbetsplats
DA	"Dist abs"	Måttberoende, tex strömbrytare 10 cm från dörr
DR	"Dist rel"	" ?

LINJETJOCKLEK (4 tkn H)

Tjocklek på linjer och text enl DIN-standard

0.18	Penntjocklek penna 1
0.25	2
0.35	3
0.5	4
0.7	5
1.0	6

LÄNGDENHET (2 tkn V)

Längdenheten för samtliga koordinatsystem.

IN	Inch
MM	Millimeter
M	Meter

POSTTYP (3 tkn)

HFI	Header File
HPR	Header Project
HCO	Header Codes
HSY	Header Symbols
HVO	Header Volume
HDR	Header Drawing
DPO	Datum Point
ATT	Attribute
VAL	Value (attribute)
RMA	Rotation Matrix
BPA	Building Part
REL	Relation
LDE	Line for Definition (Intelligent)
LGR	Line for Graphics (Beskrivande)
LCO	Line Coordinates
TXI	Text
GGR	Graphical Grouping
SYM	Symbol
DWI	Drawing Window
WCO	Window Content
DET	Details

PÅVERKAN (1 tkn)

Anger om efterföljande BD-kod eller GG-kod skall visas eller ej!

+	Ta med denna kod
-	Ta ej med denna kod
A	Addera all koder från + till och med denna kod
S	Subtrahera alla koder från - till och med denna kod

SYNLIGHET (1 tkn)

Anger om linjesegmentet skall representeras synligt eller osynligt.

V	"Visible"	Synligt
I	"Invisible"	Osynligt

VINKELENHET (3 tkn V)

Vinkelenheten för samtliga koordinatsystem.

DEG	Grader	360
RAD	Radianer	
GRA	Gon	400

SYSTEMVARIABLER

Ansvarigt_företag	20	V	Namn på sändande företag
Antal_värderader	2	H	Antal värderader för aktuellt attribut
Beskrivande_text	50	V	Förklaring till koder och typer
Bredd	4	H	Bredd i mm för textruta
Datum	6	V	Datum för filen
Del	5	V	Det finaste lägesbegreppet. Kopplas till byggdelar och utrymmen.
dX	9	H	Volymens längd längs dess egna x-axel
dY	9	H	Volymens längd längs dess egna y-axel
dZ	7	H	Volymens längd längs dess egna z-axel
Filnamn	12	V	Namn på den aktuella filen
Filstatus	10	V	Status för den aktuella filen
Hus	10	V	Första delen i lägesbegreppet för volym
Höjd	4	H	Höjd i mm för textruta
Klartext	25	V	Förklaring till symboler
Kodstatus	50	V	Beskrivning av översända koders och typers status.
Kopplings-ID	12	V	ID på byggdel, utrymme eller system som aktuellt objekt är kopplat till
Löpnr	5	H	Radnummer i filen. Fylls ut med 0-or

NICK-rev	4	V	Versionsnummer på NICK-formatet
Plan	10	V	Andra delen i lägesbegreppet för volym
Projekt-ID	9	V	Projektets namn eller annan identitet
Ritningshöjd	9	H	Ritningsblankettens höjd i mm
Ritningslängd	9	H	Ritningsblankettens längd i mm
Ritningsnummer	20	V	Ritningens nummer
Sign	5	V	Signatur på ansvarig avsändare av filen
Skala	7	H	Skala inom aktuellt fönster eller detalj. För texter avser skalan den som texten är avsedd att redovisas i.
Status	15	V	Status för byggdel, utrymme och system
Syskod	3	V	Kod för det största överordnade koordinatsystemet
Vinkel	8	H	Vinkel mellan projektets koordinatsystem och det överordnade koordinatsystemet i aktuell vinkelenhet
Värde	60	V	Textsträng för attributet värde
X	9	H	X-koordinat i projektets eller ritningens koordinatsystem
Y	9	H	Y-koordinat i projektets eller ritningens koordinatsystem
Z	7	H	Z-koordinat i projektets eller ritningens koordinatsystem

X-rot	8	H	Rotation kring projektets x-axel
Y-rot	8	H	Rotation kring projektets y-axel
Z-rot	8	H	Rotation kring projektets z-axel
X-sys	13	H	X-koordinat för projektets origo i det överordnade koordinatsystemet
Y-sys	13	H	Y-koordinat för projektets origo i det överordnade koordinatsystemet
Z-sys	8	H	Z-koordinat för projektets origo i det överordnade koordinatsystemet
Ägare	5	H	Referens till tidigare rad i filen. Kan ange "ingår i"-relation till överordnad byggdel, utrymme eller system

LITTERATUR

- Bergström, A, Magnusson, L, 1987, Konverteringsformat för CAD-system, (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport R40:1987, Stockholm
- Björk, B C, 1990, STEP Internationell standard för digital överföring av produktinformation, (Statens råd för byggnadsforskning) G6:1990, Stockholm
- Björk, B C, Penttilä, H, 1989, Data structures in computer aided building design (Building book LTD) Helsingfors
- Paulsson, B, Appelqvist, I, Bengtsson, K, Tarandi, V, 1990, Produktionsanpassad mängdtagning MCAD, (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport R14:1990, Stockholm
- BPS-publikation 72, 1989, Datakommunikation med IGES, (BPS-centret), Hörsholm, Danmark
- DK Bygg, 1990, Skrift 2, EDIFACT Neutral Standard, (Svensk Byggtjänst), Stockholm
- STEP-2DBS (STEP-2D Bau-Subset), CAD-Daten im Bauwesen, 1989, (Kommité inom tyska byggbranschen), Tyskland
- Two Dimensional Drawings for Architectural, Engineering and Construction (AEC) Industries, 1989, Draft Australian Standard, Computer Graphics - Initial Graphic Exchange Specification (IGES) for Digital Exchange of Product Definition Data, (Standards Australia Committee), Australien

R70 : 1991

ISBN 91-540-5399-4

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6811070

Abonnemangsgrupp:
S. Byggplatsens verksamhet
Z. Konstruktioner och material

Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna

Cirka pris: 56 kr exkl moms