



ATHENA lär

Handbok i teknisk ritning  
Lättläst och pedagogisk  
Text och bild följs åt

Ritsteknik Maskinteknik faktabok: ISBN-13: 978-91-88816-24-5

Första upplagan 2009

(Den här första upplagan är en mycket stor omarbetning och utökning av Ritsteknik 2000)

**Copyright** 2009 Karl Taavola och ATHENA lär AB

Faktaboken är strikt strukturerad i olika avsnitt, vilket gör att det är lätt att hitta i den. Boken är enkel men samtidigt omfattande, varför den är användbar på olika nivåer i teknisk ritning. Faktaboken används även som handbok av konstruktörer m.fl.

**Läromedlet Ritsteknik Maskinteknik faktabok består av tre delar:** faktabok, övningsbok och lärarhandledning på CD-rom som innehåller facit till övningsboken, OH-underlag samt PowerPoint-presentationer med illustrationer från boken.

**Ritsteknik Maskinteknik faktabok 360 sidor**

**ISBN-13: 978-91-88816-24-5**

Ritsteknik 2000 Övningsbok

ISBN 13: 978-91-88816-22-1

Ritsteknik 2000 Lärarhandledning CD-rom

ISBN 13: 978-91-88816-23-8

[www.athenalar.se](http://www.athenalar.se)

**En mindre omfattande bok**, Ritsteknik 2000 faktabok fjärde upplagan 2009, kan också användas till samma övningsbok och CD-rom.

Ritsteknik 2000 Faktabok 260 sidor

ISBN 13: 978-91-88816-214

Återgiven standard har vederbörligt tillstånd från SIS Förlag AB Stockholm, Sverige, + 46 8 555 523 10, [www.sis.se](http://www.sis.se) som även säljer standarderna.



**Kopieringsförbud**

Detta verk är skyddat av upphovsrättslagen. Kopiering utöver lärares begränsade rätt att kopiera för undervisningsbruk enligt BONUS-avtal är förbjuden. BONUS-avtal tecknas mellan upphovsrättsorganisationer och huvudman för utbildningsanordnare, t.ex. kommuner/universitet.

Den som bryter mot lagen om upphovsrätt kan åtalas av allmän åklagare och dömas till böter eller fängelse i upp till två år samt bli skyldig erlägga ersättning till upphovsman/rättshavare.

© ATHENA lär AB och Karl Taavola

# Förord

Det här är en omfattande och **högaktuell bok** i teknisk ritning.

Den här första upplagan är en mycket stor omarbetning och utökning av Ritteknik 2000 där antalet sidor utökats från 160 till 360 sidor. Den är lämplig för högskolan och olika utbildningsnivåer i teknisk ritning samt som handbok för konstruktörer.

Under senare år har en hel del ritningsregler (i svensk och internationell standard) ändrats och tillkommit. Angivningssätt för t ex ytstrukturer, måttavgränsningars storlek och form, symbolers utformning och utseende i förhållande till använd texthöjd m.m. har förändrats. De flesta figurerna har omritats med anledning av ny standard och många nya har tillkommit.

Boken tar också upp grunderna för teknisk ritning som gäller för ritningar inom de flesta branscher men boken har en maskinteknisk inriktning.

Det här är en användbar handbok för alla som arbetar med ritningar inom olika branscher. Boken är strikt strukturerad i olika avsnitt, vilket gör att det är lätt att hitta i den.

Den här upplagan är tryckt i **två färger** vilket ökar det pedagogiska värdet.

Målsättningen är att hålla boken aktuell med avseende på gällande ritningsregler, vilka blir allt mer internationella eftersom standardiseringsarbetet är intensivt inom detta område.

*Karl Taavola*

## Övningsbok samt lärarhandledning på CD

För **utbildningar** finns även Ritteknik 2000 **övningsbok** samt en **CD-rom** som innehåller facit till övningsboken, OH-underlag samt Power-Point-presentationer med illustrationer från boken.

**En mindre omfattande bok**, Ritteknik 2000 faktabok, kan också användas till samma övningsbok och CD. Det är en utökad och fördjupad upplaga av Ritteknik 2000 faktabok.

**Ritteknik Maskinteknik faktabok 360 sidor**  
Ritteknik 2000 Övningsbok 80 sidor  
Ritteknik 2000 Lärarhandledning CD-rom

**ISBN-13: 978-91-88816-24-5**  
ISBN 13: 978-91-88816-22-1  
ISBN 13: 978-91-88816-23-8

Ritteknik 2000 Faktabok 260 sidor

ISBN 13: 978-91-88816-21-4

Se mer information på [www.athenalar.se](http://www.athenalar.se)

# Innehåll

## 1 Inledning 11

### 1.1 Översikt 12

- GPS 12
- Standard 12
- Textning 12
- Linjer 12
- Vyer 13
- Snitt 13
- Måttsättning 13
- Skalor 14
- Förenklat ritsätt 14
- Måttoleranser och ISO-toleranser 14
- Passningar 15
- Ytstruktur 16
- Form- och lägetoleranser 16

## 2 Ritpapper – äganderätt terminologi - ritmateriel 17

### 2.1 Ritpapper och äganderätt 17

- Ritpapperets olika fält 17
- Ritpappersformat och äganderätt 17

### 2.2 Terminologi 20

- Exempel på ritningar 20
- Vikning av ritningar i A3, A2, A1, och A0-format 24

### 2.3 Ritmateriel 25

- Pennor och stifthårdheter 25
- Ritmateriel och tips för arbete med övningsboken 26

## 3 Standard 27

### 3.1 Allmänt 27

### 3.2 Svensk standardisering - organisation 28

### 3.3 standardbeteckningar (exkl. sifferbeteckningarna) 28

- Internationell standard 29
- Europeisk standard 29
- Svensk standard 29
- Förkortningar 31

## 4 Textning 33

### 4.1 Allmänt 33

- Teckenhöjd på ritningar 33

### 4.2 Textstandard 34

### 4.3 Textning på fri hand 35

### 4.4 Hjälpmiddel vid textning 35

## 5 Skalor 37

### 5.1 Standardiserade skalor 37

- Rekommenderade skalor enligt SS-ISO 5455 38

### 5.2 Val av skala 38

## 6 Linjer 41

### 6.1 Linjebredder 41

- Variation i linjebredd 41

### 6.2 Linjebredder på maskinritningar 42

### 6.3 Linjebredder på varvsritningar 42

### 6.4 Linjer på fartygsritning 42

### 6.5 Linjer på byggritningar 43

### 6.6 Val av linjebredd 43

### 6.7 Linjetyper 44

- Linje nr 1 - Heldragen bred linje 45
- Linje nr 2 - Heldragen smal linje 46
- Linje nr 3 - Streckad smal linje 48
- Linje nr 4 - Streckad bred linje 48
- Linje nr 5 - Punktstreckad smal linje 48
- Linje nr 6 - punktstreckad bred linje 49
- Linje nr 7 - Punktstreckad smal linje bred vid ändrad riktning och vid ändarna 49
- Linje nr 8 - dubbelpunktstreckad smal linje 49

### 6.8 Prioritering av linjer 52

- Prioritetsordning mellan olika linjer: 52

## 7 Vyer - projektionsmetoder 53

### 7.1 Perspektiv, vy och huvudvy 53

### 7.2 Projektionsmetoder - vyplaceringsmetoder 55

- Fyra projektionsmetoder översikt 55
- Vältmetoden( = Metod E) 56
- Första kvadrantens projektionsmetod (metod E) 57
- Grafisk symbol 57
- Tredje kvadrantens projektionsmetod (metod A) 58
- Pilmetoden 58

Topografisk projektion 58

### **7.3 Exempel på vyer enligt metod E 59**

### **7.4 Skymda konturlinjer, symmetrilinjer och centrumlinjer 60**

### **7.5 Hur många vyer krävs 60**

Vyer som ger olika tolkningar 61

### **7.6 Vyers placering på ritpapper 61**

### **7.7 Pilmetoden 62**

### **7.8 Spegelmetoden 62**

### **7.9 Annorlunda vyer 63**

Delvyer 63

Lokala vyer 63

Halva snitt och förenklad ritning av symmetriska detaljer 64

## **8 Särskilda markeringar 65**

### **8.1 Brutna vyer 65**

### **8.2 Förenklad ritning av symmetriska detaljer 66**

### **8.3 Obestämda (otydliga) övergångar 67**

### **8.4 Skarpa övergångar 67**

### **8.5 Förenklad ritning av övergångar 67**

### **8.6 Fyrkantiga ändar 68**

### **8.7 Fyrkantiga öppningar 68**

### **8.8 Förenklad ritning av lika element. 69**

### **8.9 Delförstoringar 69**

### **8.10 Ursprungliga konturer 70**

## **9 Snitt 71**

### **9.1 Varför snittytor? 71**

### **9.2 Snittsymbol 71**

### **9.3 Markering av snittplan och snittvy 72**

Olika snittplan 72

### **9.4 Snittstreckning 73**

Snittstreckens lutning 73

Flera delar i samma snittvy 73

Olika snittytor 74

Svartning eller toning 74

Snitt med extra bred konturlinje 74

Delar bakom snittplanet 75

Tunna snitt 75

### **9.5 Delar som inte snittstreckas 76**

### **9.6 Snitt i flera plan 77**

Snitt i tre parallella plan 77

Snitt i sammanhängande plan 77

Halva snitt 77

Snitt 78

### **9.7 Partiella snitt 79**

### **9.8 Snitt inne i eller strax utanför vyn 79**

### **9.9 Halva snitt i rotationssymmetriska detaljer 80**

### **9.10 Flera snitt i samma axel 81**

### **9.11 Lika snittytor i flera snittplan 82**

Utflyttade och roterade snittytor 82

### **9.12 Snittmarkeringar som inte är standardiserade 83**

## **10 Måttsättning 84**

### **10.1 Grundbegrepp och standard 84**

Linjer vid måttsättning 84

Måttenheter 85

Måttsättningslinjer 85

### **10.2 Måttavgränsningar 86**

Pilspetsar 86

Snedstreck 86

Punkt 86

Nollpunkt 86

### **10.3 Måttlinjens utformning 87**

### **10.4 Måttlinjer - texthöjd - pilspetsar 88**

Texthöjder – pilspetsars längd 88

Avstånd mellan måttlinjer 88

Måttgränslinjers utformning 88

När måttuppgiften inte får plats 88

### **10.5 Måttsättningssymboler och formsymboler 89**

Formsymboler angivning på ritning 90

### **10.6 Placering av måttlinje och måttuppgift 91**

Placering av måttuppgift 92

### **10.7 Måttsättning av båge, korda och vinkel 94**

Hänvisningslinje till måttsatt båge 94

### **10.8 Måttsättning av radier 95**

### **10.9 Konstruktionslinjer - måttgränslinjer 96**

### **10.10 Måttsättning av faser och försänkningar 96**

Lika faser 96

Måttsättning av faser med referensbokstäver

97

- Invändiga faser 97
  - Försänkningar 97
  - Lika försänkningar 98
  - 10.11 Måttsättning av diametrar 98**
    - Lika håldiametrar 98
    - Måttsättning av hål med referensbokstäver 99
    - Lägesmått för hål 99
    - Lägesmått från baslinjer 100
    - Djupmått på bottenhål 100
    - Måttsättningsexempel - detalj med flera olika hål 101
  - 10.12 Kilar 102**
    - Kilspår i axel och nav - tvärmått 102
    - Kilspår - längdmått 103
  - 10.13 Variantriting 104**
  - 10.14 Grundregler vid måttsättning 105**
    - Dubbelmåtsättning 106
    - Hjälpmått 106
    - Totalmått 106
    - Funktionsmått 106
    - Mått som inte är skalenliga 107
  - 10.15 Kedjemåttsättning och baslinjemåttsättning 107**
    - Måttsättningsmetodens inverkan på toleranser 108
  - 10.16 Baslinjemåttsättning - olika metoder 110**
    - Parallell baslinjemåttsättning 110
    - Förenklad baslinjemåttsättning 111
    - Kombinerad måttsättning 111
    - Baslinjens placering 111
  - 10.17 Kedjemåttsättning - olika metoder 112**
    - Förenklad kedjemåttsättning 112
  - 10.18 Kombinerad måttsättning 113**
    - En baslinje 114
    - Två baslinjer 114
  - 10.19 Vinkeldelningar 115**
    - Jämnt fördelade vinkeldelningar på hela omkretsen. 115
    - Flera hålgrupper 115
    - Lika vinkeldelningar 116
    - Baslinjemåttsatt vinkeldelning 116
    - Delning som inte visas i vyn 117
  - 10.20 Koordinatmåtsättning 117**
    - Koordinater 117
    - Koordinatmåtsättning med identifieringsnummer 118
    - Koordinater angivna i vyn 119
  - Koordinatmåtsättning med två koordinatsystem 119
  - 10.21 Lika element 120**
  - 10.22 Måttlinjer som inte utritas helt 120**
    - Fem exempel 120
  - 10.23 Utrymmessnål måttsättning 121**
  - 10.24 Kurvor 122**
  - 10.25 Lutande måttgränslinjer 122**
  - 10.26 Konturlinjers skärningspunkter 122**
    - Var går måttgränsen? 122
  - 10.27 Symmetriska delar 123**
  - 10.28 Måttsättning av konor 124**
  - 10.29 Kontoleranser 125**
  - 10.30 Konvinklar och koniciteter 126**
    - Konor för allmän tillämpning 126
  - 10.31 Arbetsmetodik vid måttsättning 127**
  - 10.32 Element som inte behöver måttsättas 128**
  - 10.33 Positionsnummer 129**
- ## 11 Måttoleranser och passningar 130
- 11.1 Vad är en tolerans? 130**
    - Måttoleranser 130
  - 11.2 Terminologi för toleranser 131**
  - 11.3 Måttoleranser – angivning på ritning 133**
  - 11.4 Måttoleranser angivning av passning på ritning 134**
  - 11.5 Standard över generella toleranser 135**
  - 11.6 Generella toleranser 135**
    - Standarden SS-ISO 2768-1 136
    - Angivning av generell tolerans på ritning 140
    - Allmänna toleranser för svetsade konstruktioner 141
  - 11.7 Toleransbild - passningar 143**
    - Passningsbild 144
    - Passningstyper 144
    - Största spel (maxspel) och Minsta spel (minspel) 145

## 12 ISO-toleranser 147

**12.1 Basmått, toleransläge och toleransgrad 148**

**12.2 Termer och definitioner 148**

**12.3 ISO-toleranser – angivning på ritning 149**

**12.4 ISO-toleranser - passning – angivning på ritning 150**

**12.5 ISO-toleranser – toleranslägen och toleransgrader 151**

Toleranslägen 151

Toleransgraderna 01 till 18 151

**12.6 Passningar 155**

Hålet som bas 155

Axeln som bas 155

Exempel på passningar med ISO-toleranser 156

## 13 Ytstruktur 160

**13.1 Ytstruktur - översikt 160**

GPS 160

Ytstruktur 160

ytjämnhet 160

Vågighet 160

Ytdefekter 161

Formfel 161

Mätning av ytjämnhet 161

Nyheter ISO-strukturstandarder 162

**13.2 Profildiagram – profilfilter 163**

**13.3 Ytprofilerna P, R och W 164**

**13.4 Medellinjer i ytprofilerna P, R och W 165**

P-profil 165

R-profil 165

W-profil 166

**13.5 Ytstandard - parametrar 166**

Allmänt om parametrar för P-, R- och W-profil 166

**13.6 Jämförelser mellan symboler för grundläggande termer och parametrar i ISO 4287:1984 och ISO 4287:1997 167**

**13.7 Referenslängd och utvärderingslängd 169**

**13.8 Geometriska parametrar termer 170**

Definitioner av termer för geometriska parametrar 170

**13.9 P, R och W-ytprofilens parametrar - definitioner 171**

Amplitudparametrar 173

Delningsparametrar 174

Hybridparametrar 174

**13.10 Materialandel - bärighet 174**

Profilens materialandel (bärighet) 175

Angivning av materialandel på ritning 176

Profilens snitthöjdsskillnad 178

Profilens amplitudfördelningskurva 178

**13.11 Ytmönstrets orientering - symboler 179**

**13.12 Motifparametrar - Enveloppsystem 180**

**13.13 Grundsymbol - angivning på ritning 181**

Grundläggande symbol enligt figur a 181

Komplettering av grundläggande symbol enligt figur b 181

Symbol (=cirkel) för flera ytor gränsande till en sluten kontur enligt figur c 181

Angivning i text och rapporter 182

**13.14 Grundsymbolens mått 182**

**13.15 Kompletterande ytstrukturkrav - placering 183**

Position a 183

Position c 183

Position d 183

Position e 183

**13.16 Ytstrukturparametrarna R, W och P ger information om fyra begrepp 184**

**13.17 Tre parametertyper 184**

**13.18 Tolkning av specifikationsgräns 184**

När och hur får angivna parametervärden överskridas 184

**13.19 Angivning av utvärderingslängd In 185**

Parametrar som är baserade på materialandelskurvan (ISO 13565-2 ISO 13565-3). 186

Toleransgränser - angivning 186

**13.20 Beteckningar på parametrarna R, W och P 187**

Beteckningar för ytstrukturparametrar 187

Beteckningar för motifparametrar och parametrar baserade på materialandelskurvan 188

**13.21 Angivningsexempel och innebörd 189**

**13.22 Angivning på ritning 192**

- Symbolens placering i vyn 193
- Angivning av ytstruktur med referensbokstäver 195
- Angivning med grafisk symbol 196
- Generellt ytstrukturkrav 196
- Ytstrukturkrav före och efter ytbehandling 196

**13.23 Äldre standard över angivning ytstrukturparametrar på ritningar enligt SS 672 som upphävdes 2003-04-25 197**

- Angivning av ytjämnhet enligt SS 672 197
- Angivning av Ytstruktur enligt SS 672 som upphävdes 2003-04-25 198
- Exempel - angivning på ritning (gäller inte idag) 198
- Ytjämnhetsnummer 198
- Angivning av Ytstruktur enligt SS 672 som upphävdes 2003-04-25 199
- Angivning av olika parametrar för ytstrukturer i grundsymbolen (gäller inte idag) 199
- Ytmönstrets orientering 199
- Angivning av Ytstruktur enligt SS 672 som upphävdes 2003-04-25 200
- Angivning på ritning (gäller inte idag) 200

**13.24 Profildjup H - gäller inte idag 201**

- Profildjup H med arbetsmån 201
- Profildjup H utan arbetsmån 202
- Något om val av ytstrukturkrav 203

**13.25 Ytdefekter 207**

- Exempel 207

**14 Gångor 208**

**14.1 Förenklad ritning av gångor 208**

- Vy av utvändig gänga 208
- Snitt av utvändig gänga 209
- Vy av invändig gänga 209
- Snitt av invändig gänga 209

**14.2 Ihopmonterade gängade detaljer 210**

**14.3 Förenklat ritsätt – gängade objekt och gänginsatser 211**

- Skruvar och muttrar 211
- Gänginsatser 211
- Ritning av gänginsatser 212
- Måttsättning och beteckning av gänginsatser 212

**14.4 Förenklad ritning av fästelement 213**

**14.5 Hållfasthetsbeteckningar på skruvar mm 215**

**14.6 Gängstandard 216**

- Val av gänga och toleranser 216
- Anmärkning 216

**14.7 Metriska gängans basprofil 217**

- Basprofil - metrisk ISO-gänga 217
- Delning och stigning 218

**14.8 Gängbeteckningar på ritningar 219**

- Metriska ISO-gångor - gängbeteckning M 219
- ISO-tumgångor - gängbeteckning UNC och UNF 219

**14.9 Måttsättning av gångor 220**

- Metrisk ISO-gänga 220
- ISO-tumgänga 220

**14.10 Fullständig gängbeteckning omfattar generellt: 222**

- Fullständig gängbeteckning 223
- Gängbeteckningar – angivning på ritning 224
- Passning 225

**14.11 Metrisk ISO-gänga och ISO-tumgänga - tabeller 226**

**14.12 Gängtoleranser 236**

- Standardiserade toleransgrader 236
- Toleransklass 237
- Toleranslägen och symboler 237
- Ingrepplängder 237

**14.13 Rekommenderade toleransklasser enligt SS-ISO 965-1 239**

**14.14 Tolkning av gängtoleranser 240**

- Avläsning av toleransläge och toleransvidd 241

**14.15 Val av gängtolerans kvalitet 243**

**14.16 Kontroll av gängtoleranser 245**

**14.17 Terminologi – Gångor 246**

**15 Svetsbeteckningar 251**

**15.1 Nya- och gamla standarden 251**

**15.2 Referenslinjer, a-mått, kälfog, Y-fog och I-fog 253**

- Referenslinjer - svetsuppgifternas placering 253
- Kälfog 253
- Stumfog och Y-fog 254

**15.3 Angivning av svetsuppgifter på ritning 255**

- Tilläggsymboler 256
- Kompletterande beteckningar 257
- Svetsmetod och kvalitetsnivå 258

**15.4 Motståndssvetsning 259**

**15.5 Sammanfattning 260**

Svetsmetodernas sifferbeteckningar 262

**16 Tredimensionella ritningsmetoder 265**

**16.1 Perspektiv 265**

**16.2 Axonometriska projektionsmetoder - översikt 266**

**16.3 Central projektionsmetoder - översikt 267**

**16.4 Axonometriska projektionsmetoder 268**

Kavaljerprojektion 268

Kabinettprojektion 268

Isometrisk projektion 268

Dimetrisk projektion 269

**16.5 Arbetsmetodik 269**

Kabinettprojektion 269

Isometrisk projektion 270

**17 Form- och läge-toleranser 273**

**17.1 Inledning 273**

Standarder 274

Angivning av form- och lägetolerans på ritning 274

**17.2 Symboler 275**

Symbolers storlek 276

Symboler 276

**17.3 Toleransens riktning och utsträckning 277**

Rakhet – i vilken riktning? 277

Planhet 277

Toleransens utsträckning 277

**17.4 Referenselement och lika toleranser 278**

Parallellitet och referenselement 278

Referenselementets utsträckning 278

Angivning av lika toleranser 278

**17.5 Gemensamt toleransområde = CZ 278**

Angivning av referenselement 279

**17.6 Toleranssatt element 280**

Vilket element avser toleransangivelsen? 280

**17.7 Toleransangivning och tolkning 282**

Kasttolerans i bågformad profil 282

Olika lägetolerans i olika riktningar för rektangulära hål 283

Olika lägetolerans i olika riktningar för runda hål 284

Lägetolerans med cylindriskt toleransområde 285

Lägeriktighet för element i cirkulära objekt 286

Figur 17.15 Profilform Ytform och Runtomsymbol 286

Profilform Ytform och Runtomsymbol 287

Teoretiskt riktigt mått 288

**17.8 Sammanfattning Form- och lägetoleranser 288**

**17.9 Lokala referenser 291**

**17.10 Utflyttat toleransområde 292**

**17.11 Generella toleranser 293**

Angivning av generell tolerans på ritning 294

**17.12 Enveloppkrav 296**

**17.13 Min- och Max materialkrav 297**

Min materialkrav (LMR) 297

Max materialkrav-Måttjämkning 298

**17.14 Detaljer som inte är formstabila 299**

Ritningsexempel 300

**17.15 Produktdefinierade data i 3D 301**

**18 Branschritningar 305**

**18.1 Maskinritningar 305**

**18.2 Olika ritningar över byggnader 307**

Allmänt om ritningar över byggnader och installationer i byggnader 307

Byggnadsritningar 307

VVS-ritningar 307

El-installationsritningar 307

**18.3 Byggnadsritningar 308**

Situationsplan och nybyggnadskarta 308

Plan- och sektionsritning "Nyfunkishus" 313

Ritningar på del av byggnad 315

Inredningsritningar 316

**18.4 VVS-ritningar 317**

Värmesystemet 317

**18.5 Ventilationsritning 320**

**18.6 El-ritningar 322**



### **18.7 Exempel på dokumentation för en inbrottslarmanläggning 325**

- Blockschema (översiktsschema) 325
- Installationsritning 325
- Symboler - larmanläggningar 326
- Förbindningsschema 327
- Apparatlista 328

## **19 Ritning av maskin-element 329**

### **19.1 Fjädrar 329**

- Vy, snitt, förenklad ritning och måttsättning 329

### **19.2 Dubbhål 330**

- Val av dubbhål 330
- Tre typer av dubbhål 330
- Angivning på ritning 330
- Tre sätt att ange dubbhål på ritning 331
- Dubbhålsymbolens storlek 331

### **19.3 Förenklad ritning av rullningslager 332**

- Inledning 332
- Förenklad ritning av lager 333

### **19.4 Förenklad ritning av kugghjul och kedjehjul 335**

#### **19.5 Ritningsdata – kugghjul 336**

- Cylindriskt kugghjul - exempel 336
- Koniskt kugghjul – två exempel 337
- Snäckhjul 338

#### **19.6 Ritningsdata – kilremsskiva 339**

#### **19.7 Splines och serrationer 340**

- Fullständig ritning av splinesförband 340
- Grafiska symboler och angivning på ritning 341
- Förenklad ritning 342

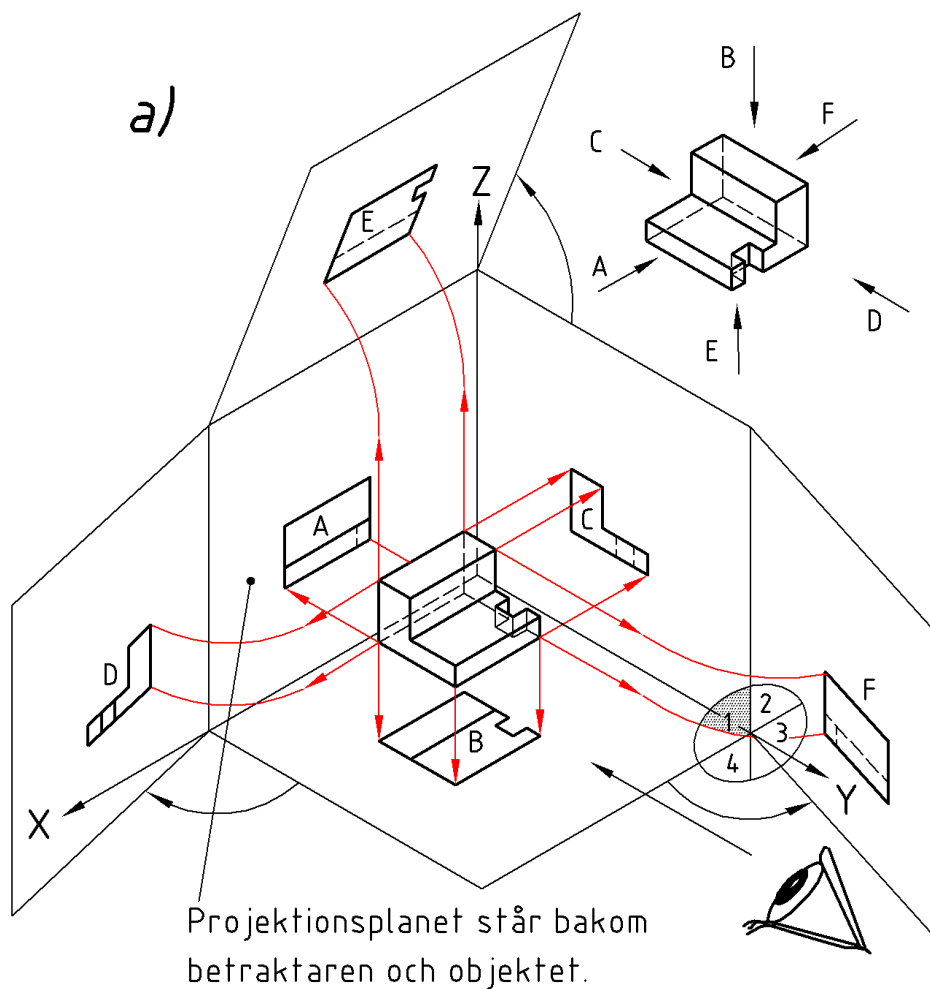
#### **19.8 Val av rätt mått –**

#### **kostnadseffektivare konstruktion 343**

- Standarder över måttserier - renardserier 343

## **20 Symbolsamling 345**

- Måttsättningssymboler 345
- Formvaror 346
- Positionsnummer 346
- Linjebredder 346
- Snittsymbol 346
- Linjetyper 347
- Vyplaceringsmetoder - symboler 347
- Pilmetoden 347
- Markering av yta i snittvy 348
- Måttoleranser angivning av passning på ritning 348
- Toleransbild 349
- ISO-tolerans 349
- Dubbhål 350
- Fjädrar 350
- Kullager 350
- Kanter med odefinierad form 351
- Kugghjul 352
- Splines 352
- Symbol för hål med skruv eller nit 352
- Symbol för hål och försänkning 352
- Materialkrav m.m. 353
- Ytstruktur 353
- Symboler – bearbetningsspårens riktning och angivningsexempel 354
- Grundsymboler - ytstruktur 354
- Angivning av Ytstruktur enligt SS 672 som upphävdes 2003-04-25 och gäller inte idag 355
- Angivning av profildjup H (Den äldsta metoden - gäller inte idag) 355
- Gängsymboler 356
- Svetssymboler 357
- El-symboler – Larmsymboler CCTV-symboler m.m. 360
- VVS-symboler 364



## 7 Vyer - projektionsmetoder

### 7.1 Perspektiv, vy och huvudvy

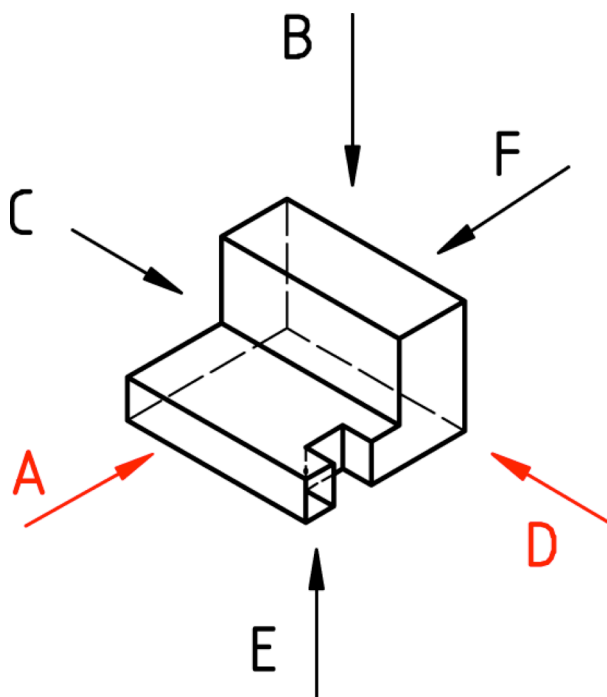
De projektionsmetoder för ritning av vyer som tas upp i detta kapitel är fastställd som svensk standard 1996 (SSISO 5456-2 som tar upp ritregler för olika ortografiska projektionsmetoder).

Även ganska enkla objekt kan vara mycket svåra att rita i **perspektiv** (tre dimensioner). Se figur. Ofta krävs det dessutom flera perspektivfigurer av samma objekt för en fullständig objektbeskrivning. Detaljerna ritas i stället i två dimensioner så kallade vyer.

Det kan nämnas att perspektivbilder är relativt enkla att framställa i CAD-program. Den tredimensionella bilden kan förminsas och placeras på lämplig plats på ritningen för att göra ritningsläsningen lättare. Perspektivbilder kan också underlätta upptäckten av hinder vid ritning av t ex rördragningar i byggnader. X, Y och Z-axeln bör då anges i perspektivbilden och i vyerna för att underlätta orienteringen av vyerna enligt figur 3.2 i kapitel 3.

Perspektivfiguren i figur 7.1 kan liknas vid en trappa med två trappsteg med ett spår i sidan. Liksom en tärning har trappan sex sidor A,B,C,D,E och F.

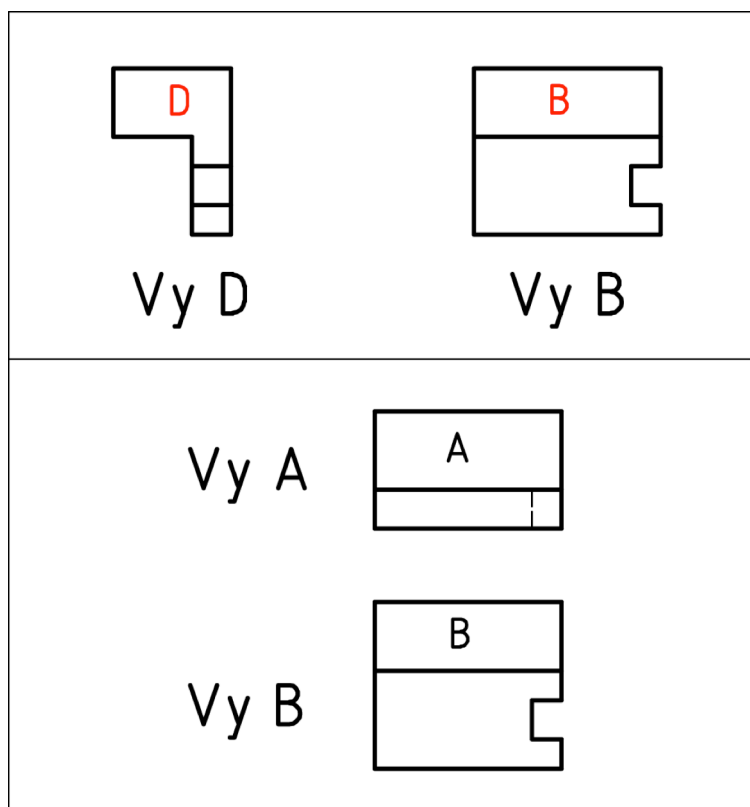
Om vi vill beskriva ”trappans” utseende i två dimensioner räcker det att rita trappan i två vyer sedda från sidorna D och B eller sidan A och B. Se figur 7.2. Trappan i figur 7.2 är ritad enligt första kvadrantens projektionsmetod (se figur 7.3). Det är mycket viktigt att man väljer de vyer som ger den tydligaste beskrivningen av ett objekt.



Figur 7.1

Det är helt klart att vy B tillsammans med vy D i figur 7.2 ger den tydligaste beskrivningen av ”trappan”. Lägg också märke till att både trappformen och spåret framgår tydligt. Väljer man vyerna A och B i figur 7.2 framgår inte trappformen tydligt.

Vid ritning av vyer följer man en viss metod för vyplacering där huvudvyn är den vy som man utgår från vid ritningen av de övriga vyerna. Som huvudvy bör man således välja den vy som bäst beskriver objektets funktion och utseende. I figur 7.2 kan lämpligen vy B väljas som **huvudvy**.



Figur 7.2

## 7.2 Projektionsmetoder - vyplaceringsmetoder

Det finns fyra ortografiska projektionsmetoder (vyplaceringsmetoder) enligt EN-ISO 10 209-2:1996. Se figur 7.3. De fyra projektionsmetoderna är **ortografiska**. Man tänker sig att **betraktarens öga befinner sig på oändligt avstånd från objektet**. Det innebär att synstrålarna är parallella. Parallellprojektion är en annan benämning på ortografisk projektion.

Projektionsplanen placeras parallellt eller i rät vinkel mot synstrålarna. Ögonpunktens läge är oändligheten. Objektet som skall projiceras placeras vanligen vinkelrätt eller parallellt mot synstrålarna.

### Fyra projektionsmetoder översikt

#### Första kvadrantens projektionsmetod = Metod E.

Tidigare benämningar är Euro-peisk vyplaceringsmetod och Metod E. Den här metoden används i Sverige och övriga Europa.

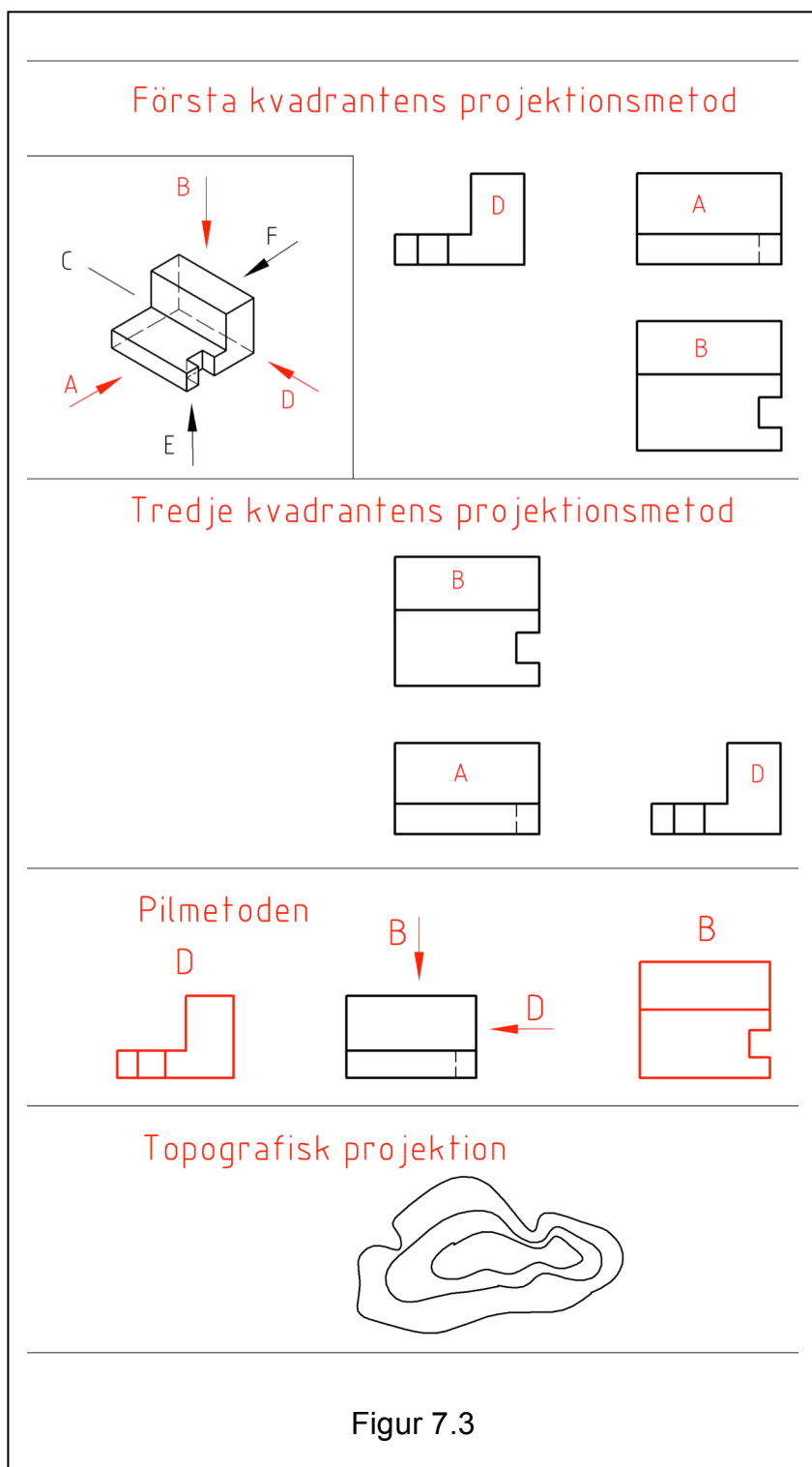
#### Tredje kvadrantens projektionsmetod = Metod A

Tidigare benämningar är Amerikansk vyplaceringsmetod och Metod A.

**Pilmetoden** (Kan användas som ett komplement till t.ex. Metod E).

**Topografisk projektion** (Används bl. a. vid kartritning).

I fortsättningen kommer vi huvudsakligen att använda de enklare benämningarna Metod E och Metod A.



### Vältmetoden( = Metod E)

Figuren visar hur ett objekt kan vältas vid ritning av vyer enligt metod E. De böjda pilarna anger vältningsriktningen. De raka pilarna visar från vilket håll vyn av objektet skall ritas. De olika vyerna har en identifikationsbokstav.

Vyerna nedan är utritade enligt vältningen.

Vi utgår från vy A som kallas huvudvy eller vy framifrån. Om vy A välts åt vänster fås vy E (= trappan sedd från sida E). Vid vältning av vy A åt höger fås vy F.

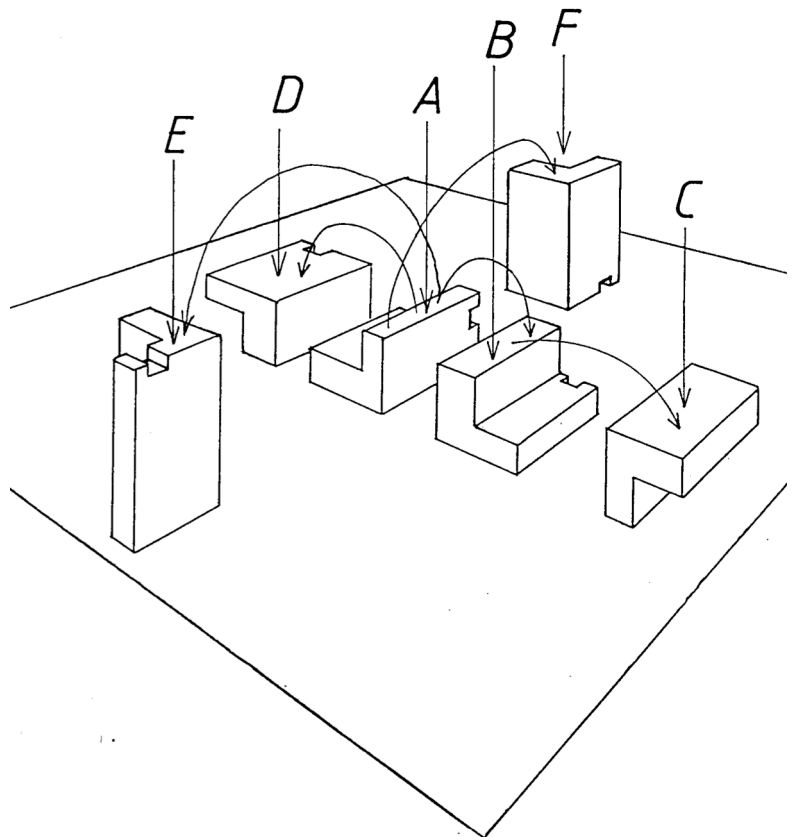
I vy D står trappan upp och ner, dvs. man ser den underifrån. Lägga märke till de skymda konturerna (streckad linje).

När vy A välts uppåt fås vy D.

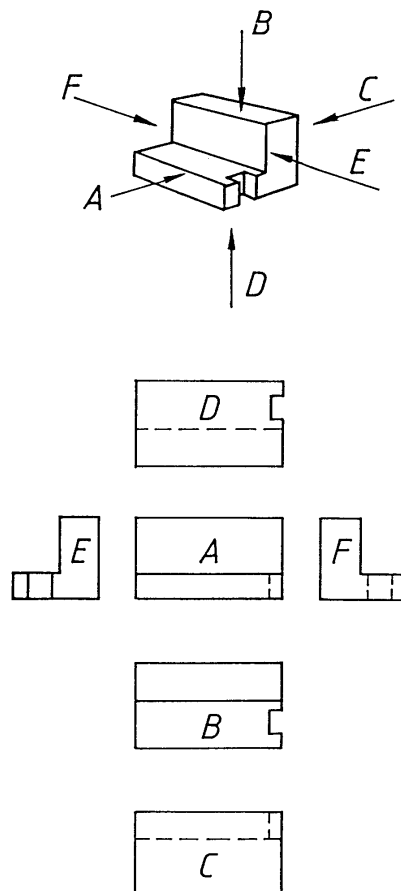
När vy A välts nedåt fås vy B.

När vy B välts nedåt fås vy C.

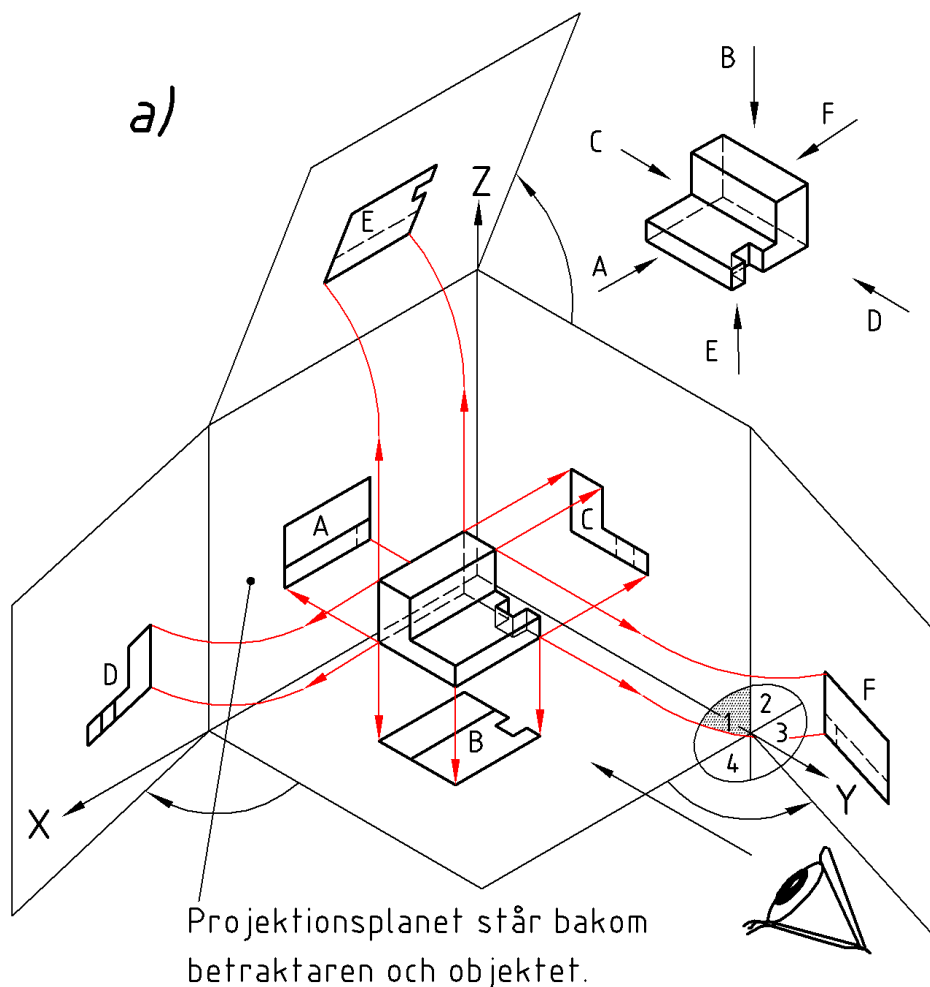
Vy C kan **även fås** genom vältning av vy F åt höger eller vy E åt vänster.



Figur 7.4



Figur 7.5



## 7 Vyer - projektionsmetoder

### 7.1 Perspektiv, vy och huvudvy

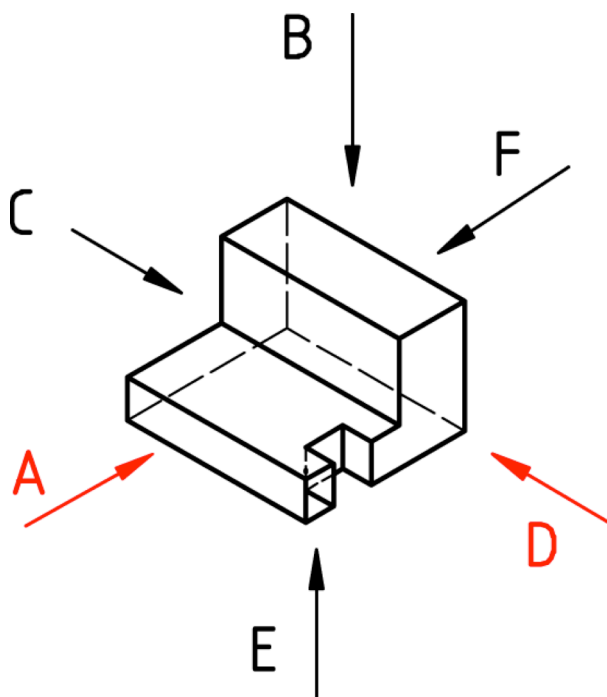
De projektionsmetoder för ritning av vyer som tas upp i detta kapitel är fastställd som svensk standard 1996 (SSISO 5456-2 som tar upp ritregler för olika ortografiska projektionsmetoder).

Även ganska enkla objekt kan vara mycket svåra att rita i **perspektiv** (tre dimensioner). Se figur. Ofta krävs det dessutom flera perspektivfigurer av samma objekt för en fullständig objektbeskrivning. Detaljerna ritas i stället i två dimensioner så kallade vyer.

Det kan nämnas att perspektivbilder är relativt enkla att framställa i CAD-program. Den tredimensionella bilden kan förminsкас och placeras på lämplig plats på ritningen för att göra ritningsläsningen lättare. Perspektivbilder kan också underlätta upptäckten av hinder vid ritning av t ex rördragningar i byggnader. X, Y och Z-axeln bör då anges i perspektivbilden och i vyerna för att underlätta orienteringen av vyerna enligt figur 3.2 i kapitel 3.

Perspektivfiguren i figur 7.1 kan liknas vid en trappa med två trappsteg med ett spår i sidan. Liksom en tärning har trappan sex sidor A,B,C,D,E och F.

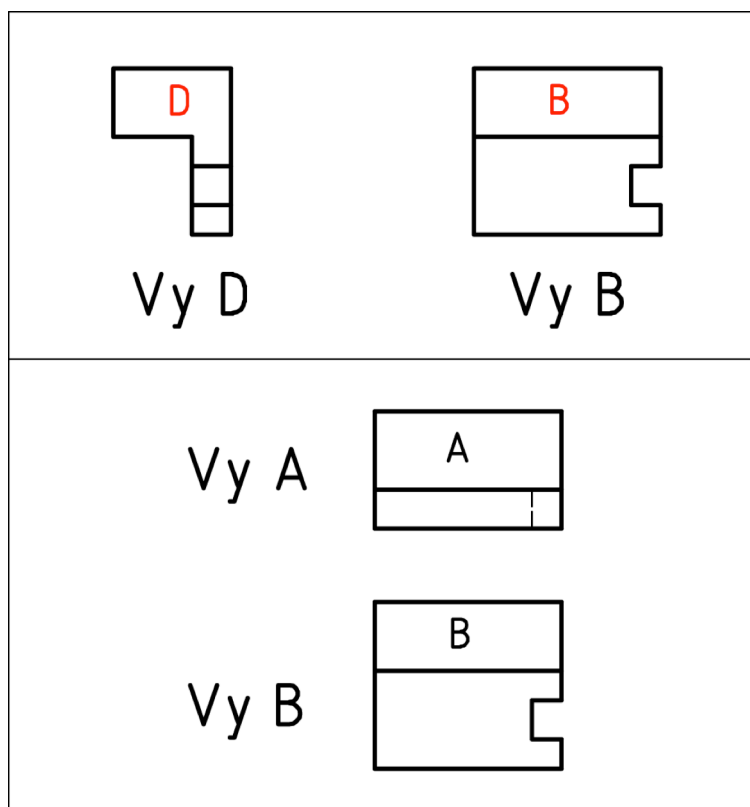
Om vi vill beskriva ”trappans” utseende i två dimensioner räcker det att rita trappan i två vyer sedda från sidorna D och B eller sidan A och B. Se figur 7.2. Trappan i figur 7.2 är ritad enligt första kvadrantens projektionsmetod (se figur 7.3). Det är mycket viktigt att man väljer de vyer som ger den tydligaste beskrivningen av ett objekt.



Figur 7.1

Det är helt klart att vy B tillsammans med vy D i figur 7.2 ger den tydligaste beskrivningen av ”trappan”. Lägg också märke till att både trappformen och spåret framgår tydligt. Väljer man vyerna A och B i figur 7.2 framgår inte trappformen tydligt.

Vid ritning av vyer följer man en viss metod för vyplacering där huvudvyn är den vy som man utgår från vid ritningen av de övriga vyerna. Som huvudvy bör man således välja den vy som bäst beskriver objektets funktion och utseende. I figur 7.2 kan lämpligen vy B väljas som **huvudvy**.



Figur 7.2

## 7.2 Projektionsmetoder - vyplaceringsmetoder

Det finns fyra ortografiska projektionsmetoder (vyplaceringsmetoder) enligt EN-ISO 10 209-2:1996. Se figur 7.3. De fyra projektionsmetoderna är **ortografiska**. Man tänker sig att **betraktarens öga befinner sig på oändligt avstånd från objektet**. Det innebär att synstrålarna är parallella. Parallellprojektion är en annan benämning på ortografisk projektion.

Projektionsplanen placeras parallellt eller i rät vinkel mot synstrålarna. Ögonpunktens läge är oändligheten. Objektet som skall projiceras placeras vanligen vinkelrätt eller parallellt mot synstrålarna.

### Fyra projektionsmetoder översikt

#### Första kvadrantens projektionsmetod = Metod E.

Tidigare benämningar är Euro-peisk vyplaceringsmetod och Metod E. Den här metoden används i Sverige och övriga Europa.

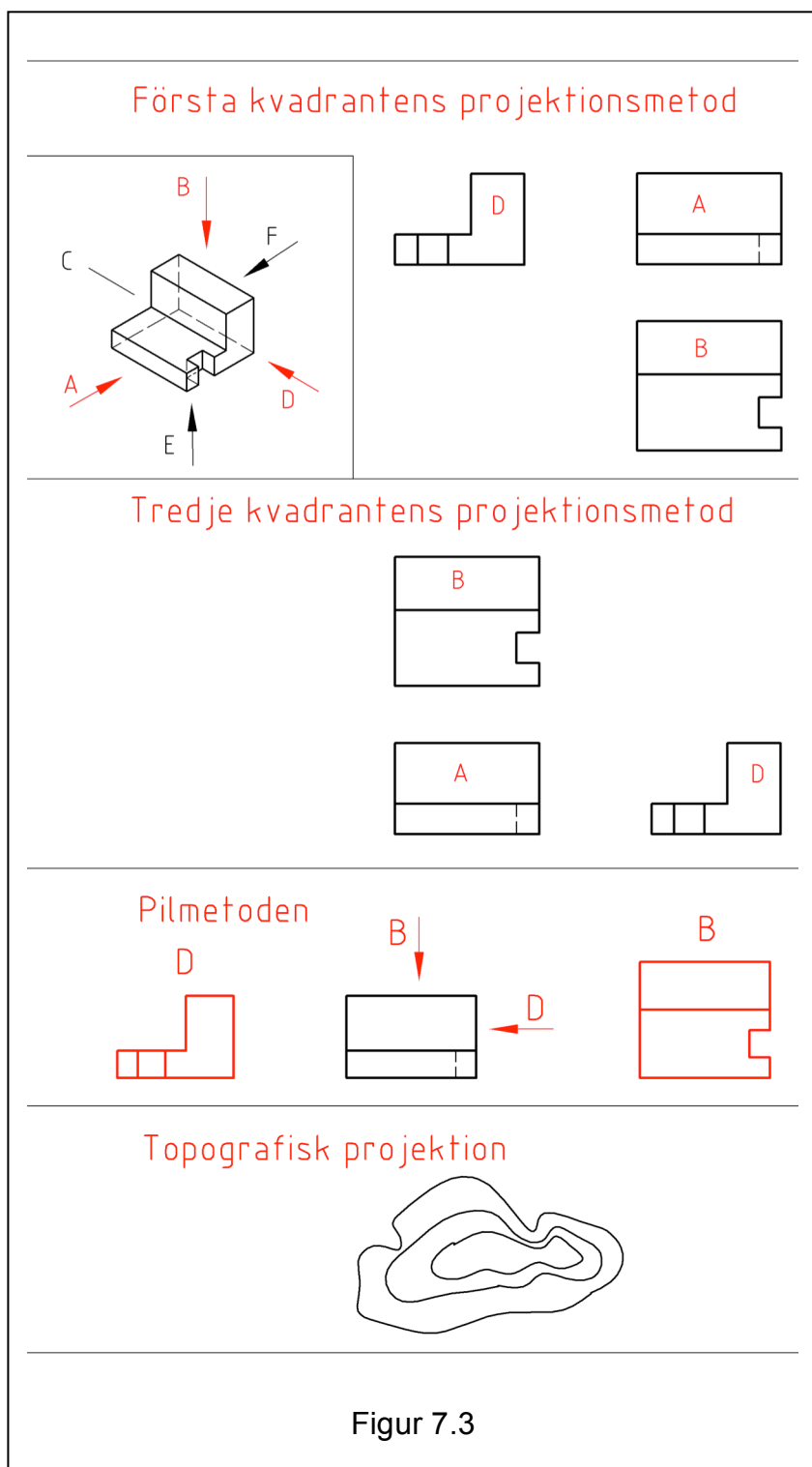
#### Tredje kvadrantens projektionsmetod = Metod A

Tidigare benämningar är Amerikansk vyplaceringsmetod och Metod A.

**Pilmetoden** (Kan användas som ett komplement till t.ex. Metod E).

**Topografisk projektion** (Används bl. a. vid kartritning).

I fortsättningen kommer vi huvudsakligen att använda de enklare benämningarna Metod E och Metod A.





### Vältmetoden( = Metod E)

Figuren visar hur ett objekt kan vältas vid ritning av vyer enligt metod E. De böjda pilarna anger vältningsriktningen. De raka pilarna visar från vilket håll vyn av objektet skall ritas. De olika vyerna har en identifikationsbokstav.

Vyerna nedan är utritade enligt vältningen.

Vi utgår från vy A som kallas huvudvy eller vy framifrån. Om vy A välts åt vänster fås vy E (= trappan sedd från sida E). Vid vältning av vy A åt höger fås vy F.

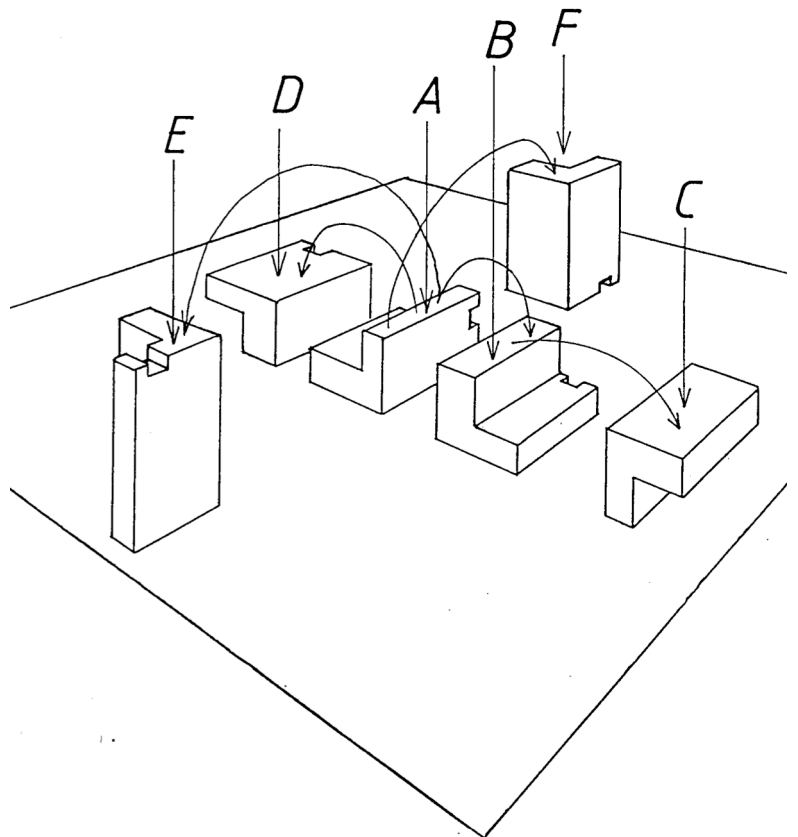
I vy D står trappan upp och ner, dvs. man ser den underifrån. Lagg märke till de skymda konturerna (streckad linje).

När vy A välts uppåt fås vy D.

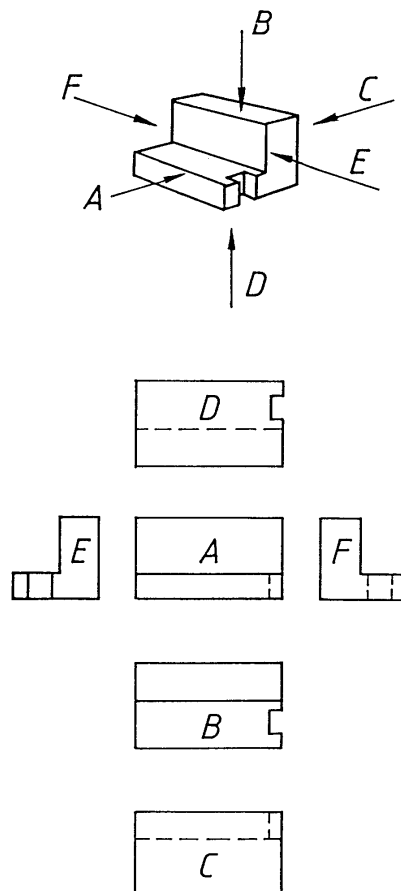
När vy A välts nedåt fås vy B.

När vy B välts nedåt fås vy C.

Vy C kan **även fås** genom vältning av vy F åt höger eller vy E åt vänster.



Figur 7.4



Figur 7.5