

Utfärdare (avd nr, namn, tel, sign)/Issuer (dept., name, phone, sign.)
UCU Eirik Isene/IL 016-152369Datum/Date
840521

Bilaga/Appendix

Flik/Insert

Sida/Page
1 (18)Ärende/Subject
Trender, Båar och Skär m m i CAD/CAM-sammanhang

Mottagare/Receiver

INNEHÅLL

1. Inledning
2. Ökande krav på utbildning
3. Kommer vi att få djupa kompetensklyftor
4. Hållfasthetsanalyser, simuleringar och optimeringar av produkter och system ger den största delen av lönsamheten med CAE, CAD/CAM etc.
5. Datamodeller och standardisering, en förutsättning för fritt informations- och applikationssystemutbyte mellan olika system (även med samma systemleverantör).
6. Innehav av dator av visst märke får ej styra val av system.
7. Onödigt att redan nu koppla CAD/CAM till Adm system
8. Geometri-interface kommer inte att vara något problem när dessa kommer att behövas.
9. Egen (lokal) kompetens eller andras ("central")?
10. Grupptechnologi och artikelsöksystem
11. Sammanfattning - "Goda Råd"
12. Några axiom i CAD/CAM-sammanhang

Ärende/Subject

Mottagare/Receiver

1. Inledning

CAD/CAM, CAE, CIM etc och vad man nu hittar på att kalla alla dessa system som har det gemensamt att de är geometribaserade har kommit för att stanna. De blir ständigt mer sofistikerade samtidigt som de blir mer användarvänliga.

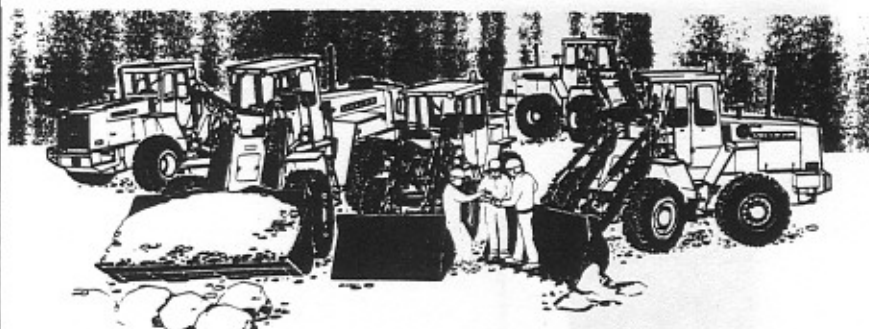
Denna "motstridiga" utveckling gör att systemen får ständigt ökade behov av datorkraft. Datorkraften blir ständigt billigare genom utveckling av nya och billigare elektronikkomponenter, främst på chip-området och speciella processorer för tabellmanipulering, s k flyttals-processorer. Dock kommer vårt ökade behov av datorkraft att under lång tid medföra kraftigt ökade kostnader på ADB-sidan. Detta uppvägs genom att intäkterna ökar på annat håll (vilket jag återkommer till).

Av vad jag sagt hittills framgår att det inte är helt trivialt att ta denna teknik i användning. Detta är dock bara början!

Jag kommer att beskriva ett antal problemområden som alla går att hitta bra lösningar på, men som måste tas på allvar.

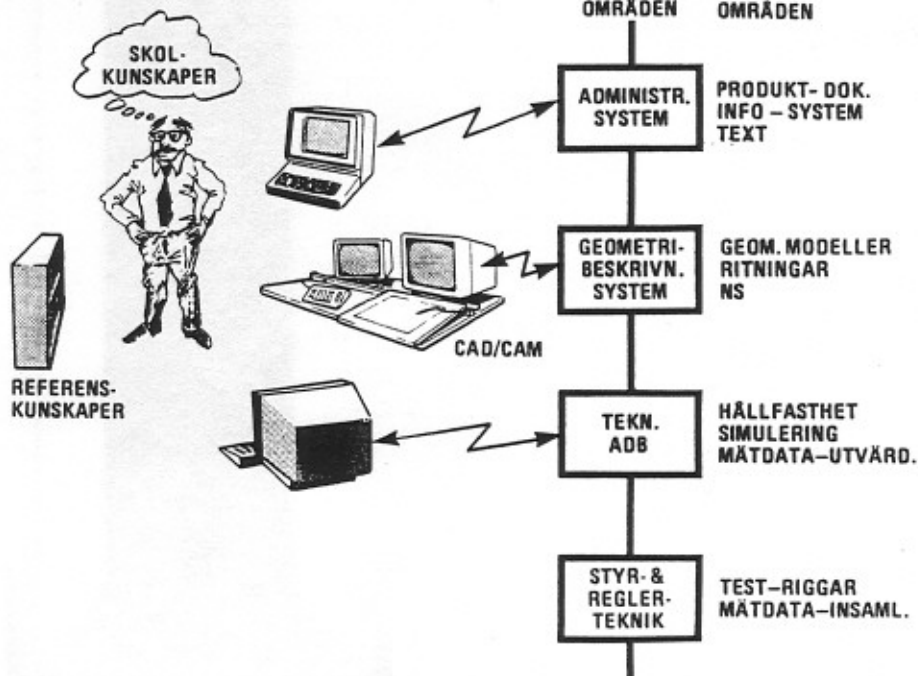
2. Ökande krav på utbildning

Våra tekniker arbetar i teknisk komplicerad miljö:



PRODUKTKUNNANDE :

- PRESTANDA & ANVÄNDNING
- KOMPONENTER & ARTIKLAR
- TILLVERKNINGSTEKNIK
- EFTERMARKNADSKRAV
- LAGKRAV
- ETC



För att klara detta nu fordras lång inkörningstid för nyanställda och omfattande kurspåbyggnad. När systemfloran på ADB-sidan ökar och dessa system blir mer och mer integrerad, kommer behovet av internutbildning att väsentligt öka.

Den stora utbildningsapparat vi således kommer att behöva dra på oss kommer att behövas under många (5-10) år tills skolväsendet har hunnit ikapp någorlunda.

Det är av denna anledning viktigt att

- öva påtryckning på skolmyndigheter för att få fram läroplaner som bättre passar industrins behov
- hjälpa skolan genom samarbete och stöd till lärare och elever
- få fram en bred förståelse för att de flesta tekniker kommer i beröring med ADB som användare och inte som programmerare

3. Kommer vi att få djupa kompetensklyftor?

En klar risk föreligger för att tekniker med högre akademiska examina och med läggning och intresse för matematik och teknisk analys, kommer att bilda en elitkader som andra "enklare" tekniker kommer att ha svårt att kommunicera med. Det är även möjligt att en polarisering kan komma att dela teknikerna i A-lag och B-lag med förskjutning mot "ritare" för de lägre utbildade och mot "forskare" för de högutbildade.

Man bör övervaka utvecklingen och genom klara policy-dekret slå fast hur företaget skall undvika en sådan utveckling. Detta skulle vara till nackdel för företaget genom att team-andan skulle förstöras och skulle kunna bli ett mycket påtagligt fackligt tviste-frö.

VOLVO BM		Dokumentnamn/Name of document		Reg nr/Reg.no.
Utfärdare (avd nr, namn, tel, sign)/Issuer (dept., name, phone, sign.)		Datum/Date 840522	Bilaga/Appendix	Flik/Insert
Ärende/Subject		Sida/Page 5		
Mottagare/Receiver				

4. Hållfasthetsanalyser, simuleringar oc optimeringar

I inledningen talade jag om hur förhållandet mellan pris och prestanda förskjuts (språngvis). För Teknisk ADB (TADB) har denna förändring haft en mycket kraftig effekt:

- användandet av FEM-analyser har ökat enormt
- en hel flora av applikationsprogram för simulering av fordons-systems funktioner har vuxit fram: kinematik, svängningsmekanik, ergonomi, siktzoner, krängning, tyngdpunktsbestämning etc
- optimering av t ex fordons driftsekonomi, hydraulsystem etc kan göras

I ett produktutvecklingsprojekt kostar detta mer (ADB-kostnader och mantid) i projektets tidigaste faser, men man har igen detta senare:

- en väsentlig del av provningen fungerar som verifikation av tidigare gjorda analyser/beräkningar i stället för som del av en utvecklingsmetod
- det blir färre överraskningar som försenar projektet

D v s resultatet blir kortare genomloppstid för ett projekt och mer tillförlitliga tidplaner.

Min åsikt är att den största och lättast tillvaratagna intäkten troligen ligger här. I vilket fall som helst är fördelarna uppenbara och alla satsar friskt på detta. En satsning på detta område behöver inte ens ha den allra minsta knytning till CAD/CAM i övrigt, men om CAD/CAM-systemet har en kraftfull modellerare (3:D volym/yta) och medger möjlighet att automatiskt skapa Finita Element över en yta eller inom en volym, är naturligtvis en sådan koppling önskvärd. Utvecklingen går åt detta håll.

Visualisering är en viktig del av denna mycket vetenskapliga gren av CAD/CAM-tekniken. Konstruktören vill självfallet själv se något påtagligt resultat av en analys/beräkning. För att klara detta börjar det nu komma grafiska hjälpmedel där man på bildskärmen kan se

- spänningar, temperaturer, tryck etc isometriskt
- deformationer
- animerade rörelser
- dynamiska förlopp

etc på ett sätt som ger direkt förståelse för resultatet av en analys.

Ärende/Subject

Mottagare/Receiver

Utvecklingen går mot system som är enklare att använda (t ex skapa indata i) och som presenterar ett begripligt resultat så att en konstruktör på gymnasieingenjörsnivå utan vidare själv kan använda systemen.

5. Datamodeller och standardisering, ett måste

Ett belysande exempel:

* KDP, KOLA och PROST är tre parallella system med i mycket samma funktioner. Alla tre systemen är utvecklade för IBM-datorer, IMS, DL1-databaser och är realtidssystem med åtkomst via terminaler anslutna till Volvo-nätet.

Eftersom vi inte definierar våra informationsobjekt lika inom de olika bolagen blev det enklast att utveckla 3 olika system.

Det finns inga maskinella kopplingar mellan de 3 systemen. Det finns dock människor som arbetar med alla tre systemen.

Om inte vi enas om samma definitioner för sådana informationsobjekt som berörs av CAD/CAM, hjälper det inte att systemen är av samma märke. Gemensamma datamodeller kommer att underlätta för kommunikationen mellan olika system mer än gemensamma leverantörsval.

Det räcker dock inte enbart med gemensamma datamodeller. Det måste etableras en standard för användningen. I ex måste användningen av olika "layers" låsas till bestämda saker, sättet att ta ut identiteter av olika slag måste bestämmas etc.

Om inte även denna bit beaktas kommer inte användare i andra system (av samma sort) att kunna känna igen sig.

Alltså

Gemensamma och väldefinierade datamodeller samt en gemensam standard för hur systemet skall användas (i en del avsikter) är en förutsättning

- om data skall kunna utväxlas mellan olika system och Volvo-bolag
- för en gemensam applikationssystemutveckling

6. Även ADB-experten kan vara noviser

Företagets AU/ADB-enhet är vanligtvis sysselsatt med administrativa system för ekonomi, personal, materialbehov, produktionsstyrning, produktdokumentation etc. Enheten förfogar över experter på operativsystem, ADB-drift, IMS, CICS, ADI, SPF och en mängd andra akronymer. Enstaka personer vid enheten har varit i kontakt med andra typer av databehandling vid t ex laboratoriet där man kan utföra mätdatainsamling och -analys, processstyrning av provningsförlopp etc. Någon annan kan perifert ha varit inblandad när produktutvecklingsenheten började engagera sig i FEM-analyser, först på servicebyråbasis och sedan på egna maskiner:

- Lab-datorn eller
- Som marginalutnyttjande av de administrativa datorerna

När nu företaget vänder sig till sin AU/ADB-enhet för expertråd inför om, när och hur man skall närma sig CAD/CAM och om vilken systemleverantör som bör väljas etc kan det mycket väl tänkas att man vänder sig till någon som saknar all kunskap om geometri- och skrivande system.

Naturligtvis kan AU/ADB-enhetens kompetens när det gäller ADB-teknik i allmänhet och DB/DC-kunskaper komma till god nytta, rätt utnyttjad. Moderna CAD/CAM-system, med t ex solida kroppars geometri, avancerade ytbeskrivningar, robotics etc, ställer dock helt andra krav på datorkraft, kommunikationshastighet och diverse annan ADB-utrustning som terminaler, plotter flyttalsprocessorer, disc-controllers etc. Nya kunskaper och ny kompetens måste därför inhämtas.

Ett icke ovanligt fel är att låta den befintliga ADB-tekniken för administrativa system bestämma val av CAD/CAM-leverantör: "Samma som vi redan har"!

En annan vanlig bedömning tycks vara att endast världens största datorleverantör är värd att våga satsa på, oberoende av vad deras system kan eller inte kan och oberoende av behov i verksamheten: "Strategiskt val"!

RÅD

Ta icke expertutlåtanden från AU-håll som orakelråd. De kanske bara försöker leva upp till den förväntade expertrollen.

7. Tid/volym-syndromet

En väsentlig skillnad mellan geometribaserade system och administrativa system är "tid" och "volym".

En förutsättning i alla administrativa system är att deras register/databaser är fullständiga.

- Alla anställda är med i personalregistren
- Alla debet/kredit-poster är med i ekonomisystemet
- Alla artiklar är med i förrådsboken etc

Ett CAD/CAM-system kommer aldrig att bli helt komplett:

- Lockheed som utvecklat CADAM har fortfarande mindre än 25 % av sina ritningar i systemet efter nästan 20 år.
- Boeing som anses vara en av världens ledande användare av CAD/CAM-teknik, tillämpade den på ca 40 % av ritningarna/artiklarna för deras senaste flygplansgeneration (757 och 767) vilket samtidigt utgjorde ca 80 % av flygplanens vikt. Boeing har även de mer än 10 års erfarenhet på CAD/CAM.

Av ovanstående skall man bl a dra följande slutsats:

I ett inledande skede (de första 5-7 åren) skall man undvika att på vilket sätt som helst koppla ihop CAD/CAM med något administrativt (framförallt MPS-) system.

Det är tyvärr ofta så att man kräver att CAD/CAM-systemet skall vara en sofistikerad förlängning till existerande administrativa system. Det är detta som jag kallat Tid/volym-syndromet. CAD/CAM-systemen kan aldrig (kanske om 20 år) bli "kompletta" i samma utsträckning som administrativa system.

RÅD

Låt därför inte administrativa krav påverka beslut om CAD/CAM-systemens utformning eller val av leverantör!

Utredning om CAD/CAM syftar till att komma fram till:

- Val av system och systemleverantör
- Baserat på tillämpningar som anses ge
- Intäkter som väl motiverar utgifterna

Om vi nu tittar lite närmare på hur man skall välja systemen finner vi att vi lätt hamnar i ett dilemma:

- Å ena sidan bör man välja ett system som kan bli nyttigt på kort sikt (lösa omedelbara problem i verksamheten).
- Å andra sidan bör man välja ett system som har en hög vidare-utvecklingspotential

Systemleverantören som väljes kommer att bli en partner i produkt-utvecklingen eller i andra verksamheter som berörs genom att det valda systemet ständigt kommer:

- att "uppgraderas" med nya "releaser"
- att kompletteras med egenutvecklade funktioner
- att kunna förse med nya funktioner som del av "grundsystemet"
- att kunna förse med diverse 3:e parts programvara som mer eller mindre väl kan kopplas till CAD/CAM-systemet
- att kunna förse med diverse ADB-utrustning av ständigt mer avancerat slag

etc. Och vi behöver hans hjälp och stöd!

Förr eller senare kommer systemleverantören dithän att

- Systemets koncept inte tål vidare utbyggnad/utveckling utan att göras om i grunden
- Det finns så många system installerade över hela världen att enda lösningen är att i stort överge dem för att göra något helt annat och modernt.

Då stannar utvecklingen/evolutionen av och det blir endast små detaljförbättringar. Sedan blir det att gå under eller i alla fall överge gamla kunder för något helt nytt som tarvar konvertering i stor stil av gamla databaser om den gamla kunden vill hänga med. Vissa leverantörer befinner sig just nu i en skarv mellan två teknologiskt olika generationer av CAD/CAM-system. Alla är överens om vart utvecklingen är på väg:

- Större minidatorer (32-bit teknologi) som central motor/administratör i systemet typ VAX, IBM 43XX-serien och PRIME etc.
- Denna dator får krafttillskott i storleksordningen 20:1 - 50:1 för tyngre beräkningar av en grafisk processor, flyttals-processor eller vad man nu väljer att kalla processorn.
- Intelligenta terminaler med stor lokal datorkraft: Intel, NEC och Motorola har "superchips" som kommer att användas mer och mer
- Snabb kommunikation mellan dator och terminaler genom höga hastigheter på linjen (högre än 20 Mbit/sek) och genom att endast förändrade data kommuniceras.
- Alla datorkraftbehövande funktioner som är frekventa löses i mikrokod eller med ren elektronik (hårdvarumässigt i separata kretsar).
- "Intelligenta" databaser där den mest avancerade geometrin redan är förberedd eller förutsedd och databasadministrationen optimerad för snabba svarstider

Eftersom det är högspecialiserade system (både hård- och mjukvarumässigt) är det nu hög tid att tala om att

"Gammal är äldst" och "Störst är bäst"

och liknande deviser icke får lov att bestämma leverantörsval.

RÅD

Bättre valkriterier är:

1. Har provat systemet och funnit funktioner som kan lösa akuta problem.
2. Systemet har hög vidareutvecklingspotential
3. Leverantören tros kunna överleva i konkurrens med övriga CAD/CAM-leverantörer.

Det är inte lätt att välja rätt. Det är sällan som en leverantör kommer ut som etta efter alla de tre bedömningarnas kriterier.

8. "Geometri-interface" kommer att finnas när den behövs!

Många anser det vara viktigt att ett system har IGES-interface och/eller är bekymrade över hur dåligt IGES fungerar.

Jag tror det är mycket få som har behov av att kommunicera geometrier mellan CAD/CAM-system av olika fabrikat idag:

- Låg volym, "mänskliga interface" via vanliga ritningar räcker. (Ytor för hytt och kaross utgör undantag.)
- IGES-nivå tillräcklig eftersom de flesta systemapplikationer hanterar geometrier av ritningstyp = 2:D (dagens system saknar solids).

Matematiskt är geometri-interfaces på ytmodell resp volymmodell fullt möjligt och finns i viss utsträckning. Så snart volymgeometri har börjat användas i någon större omfattning, och behovet av geometriinterface på denna nivå har blivit reellt, kommer sådana interfaces att finnas i marknaden!

Vi behöver så avancerade geometri-interface endast om de människor som skall kommunicera geometrier arbetar med samma saker (samma artiklar/geometrier).

Det kommer de inte att göra under de första 3-4 åren. Då kommer var och en att ha nog med sig själv om inte det hela drivs som ett samordnat projekt. Inom Volvo kommer Personvagnar, Lastvagnar, Bussar, Penta, Flygmotor och Volvo BM att var för sig driva CAD/CAM-aktiviteter mot de verksamheter som var och en anser vara viktigast för dem och därmed mest lönsamt. Det är en administrativ och ledningsmässig "omöjlighet" att samordna CAD/CAM-utvecklingen för alla dessa olika Volvo-bolag.

Om nu dessa bolag kommer att välja olika system och systemleverantörer, kommer detta inte att äventyra framtida samarbete när CAD/CAM blivit etablerade verktyg i produktutveckling och produktionsutveckling (efter 4-5 år).

9. Egen (lokal) kompetens eller andras (central)

När man skaffar sig ett "turn-key"-system med därtill hörande dator etc, måste man även ta ställning till nödvändig kompetens för

- ADB-teknik på dator, operativsystem, DB/DC-teknik och kringutrustning samt basprogramvaran
- Underhåll och vidareutveckling av egna program och kopplingar till tredje parts programvaror
- Användarstöd och löpande utbildning

Den dagliga driften bör skötas av personal från samma enhet som sköter driften av administrativa system: de har erfarenhet och servicevana och man kan få god hjälp att utveckla nödvändiga driftsrutiner. Om det praktiskt kan lösas på detta sätt är det troligtvis den bästa lösningen.

Den rena ADB-tekniska kompetensen bör likaså bestå av AU/ADB-enheten.

Kompetens för underhåll och vidareutveckling av egna program både i och utanför CAD/CAM-systemet samt kopplingar till olika tredje parts program måste finnas lokalt. Personen eller personerna ifråga måste ha hög kompetens på CAD/CAM-systemets basprogramvara och högnivåspråk etc. Denna typ av kompetens skulle kunna förläggas mera fjärran och eventuellt delas med andra enheter. Fördelarna skulle vara att vi skulle kunna dela på systemutvecklingskostnaderna.

Vi har dock på senare tid tänkt om. Även om dessa resurser är kostnadskrävande, är det nödvändigt att kunna styra den egna system-/program-utvecklingen själv utan att vara i händerna på andra. Det får hellre lösas så att den tid som inte går åt för CAD/CAM-utvecklingen t ex får användas för annan teknisk ADB eller lab-datorverksamhet. Dessutom kommer vi inte att prioritera viktigaste problemen lika, eftersom vi arbetar med olika saker/produkter/applikationer.

Det är av ovannämnda anledningar och av vad som tidigare sagts, inte praktiskt eller önskvärt eller till och med kanske inte heller möjligt att styra och leda CAD/CAM-utvecklingen från centralt (koncernnivå) håll.

Utfärdare (avd nr, namn, tel, sign)/Issuer (dept., name, phone, sign.)

Datum/Date

Bilaga/Appendix

Flik/Insert

Sida/Page

840522

14

Ärende/Subject

Mottagare/Receiver

En annan fråga är om man kan kräva att Volvo-Data skall hålla kompetens på sådana system som inte körs hos Volvo-Data.

Skall Volvo-Datapersonal lära sig hur system och datorer hos t ex Volvo BM fungerar om dessa är Volvo BM-unika? Hur blir det sedan om två sådana bolag vill kommunicera med varandra t ex över Volvo-nätet?

Detta är viktiga frågor för oss och för Volvo-Data. I detta fall ser jag problemet utan att ha någon lösning.

10. Grupptechnologi och artikelsöksystem

Grupptechnologi har blivit modernt igen. När man tittar på vad som döljer sig bakom de modernare förpackningarna som man nu försöker sälja grupptechnologi i, finner man att systemen till funktion och uppbyggnadssätt är förvillande lika 60-talets system. Det är endast databasanvändandet och modernare datateknik som skiljer.

Detta innebär att varje artikel som man skall kunna komma åt grupptechnologiskt, måste kodas in i systemet helt oberoende av CAD/CAM-systemets lagrade geometrier för resp artikel: arbetsamt och kostamt. När väl alla grupptechnologiska data finns i systemet fungerar systemen mycket elegant och snabbt. Kruxet är alltså detsamma som på 60-talet: kostnaderna för klassificering och uppdatering uppvägs inte av intäkterna. Särskilda villkor måste föreligga för att göra användandet av grupptechnologi lönsamt.

Ett av flera mål med grupptechnologi är att undvika nykonstruktion av "artiklar som redan finns" (duplikat eller nära duplikat). Ett annat kan vara att förhindra att vissa artiklar (av olika orsaker) återanvänds i nya komponenter och produkter etc.

Detta kan bättre lösas med ett mer dedikerat artikelsöksystem.

Även detta system fordrar att varje artikel som skall kunna sökas måste vara klassificerat och uppdaterat i systemet. Skillnaden ligger i att sökkriterierna (= klassificeringsnycklarna) är enklare och att det är endast artikelgrupper där ett frekvent återanvändande förväntas, som är aktuella för denna klassificering och uppdatering.

Som exempel kan nämnas att Volvo BM har ett pilotsystem igång sedan ca 4 år. Under det senaste året har registervolymen 11 artikelfamiljer och 11.000 artiklar) ökat till sådan omfattning att en ordentlig utvärdering kunnat göras. I augusti i år kommer troligen ett beslut att tas om investering i ett driftsmässigt professionellt system med kopplingar till Volvo BMs artikelregister.

Investeringar + driftkostnader totalt tills 840101: 594.720 SKR

Intäkter pga direkta träffar (150 st) vid sökning: 450.000 -
1.620.000 SKR.

Beroende på hur högt introduktion av en ny artikel värderas (3000-10.800 kr i detta fall) varierar intäkten: Till ovan angivna intäkt bör även läggas en ungefär lika stor summa per år för att aktuellt-hålla och administrera artikeln under minst 5 år (livslängd i snitt).

Systemutbyggnaden som vi troligen kommer att göra under hösten i år kommer att kosta 190.000 kr på ADB-sidan och ca 50.000 på linjesidan.

Av ovanstående framgår att det inte är svårt att bevisa en god lönsamhet. Lönsamheten hänger dock på att man i systemet lägger in sådana artikelfamiljer som är aktuella för återsökning/återanvändning. Ytterligare detaljer kan fås vid direkt kontakt med Moody Nilsson, Volvo BM (eller med mig).

Ett artikelsöksystem är indirekt geometribaserat:

- typiska former
- huvudmått

men bör till en början utformas som ett fristående system med kopplingar till artikelregister i KDP, KOLA och/eller PROST. Senare kan kopplingar till geometridata göras som vidareutveckling.

Detta är dock datorstöd i produktutvecklingen på en enkel och praktisk nivå och på ett påtagligt sätt.

Ovanstående bör kompletteras med en enkel åtgärd som har god effektivitet:

- registrera rekommendationsgrader (rek grad) för alla artiklar i artikelregistret (kola, KDP, PROST m fl).
- ändra uppdateringsrutinerna för ÅO och nya varianter så att artiklar med rek grad > 2 automatiskt/maskinellt spärras ut.
- spärren kan lyftas av t ex standard eller annan bemyndigad person/enhet.

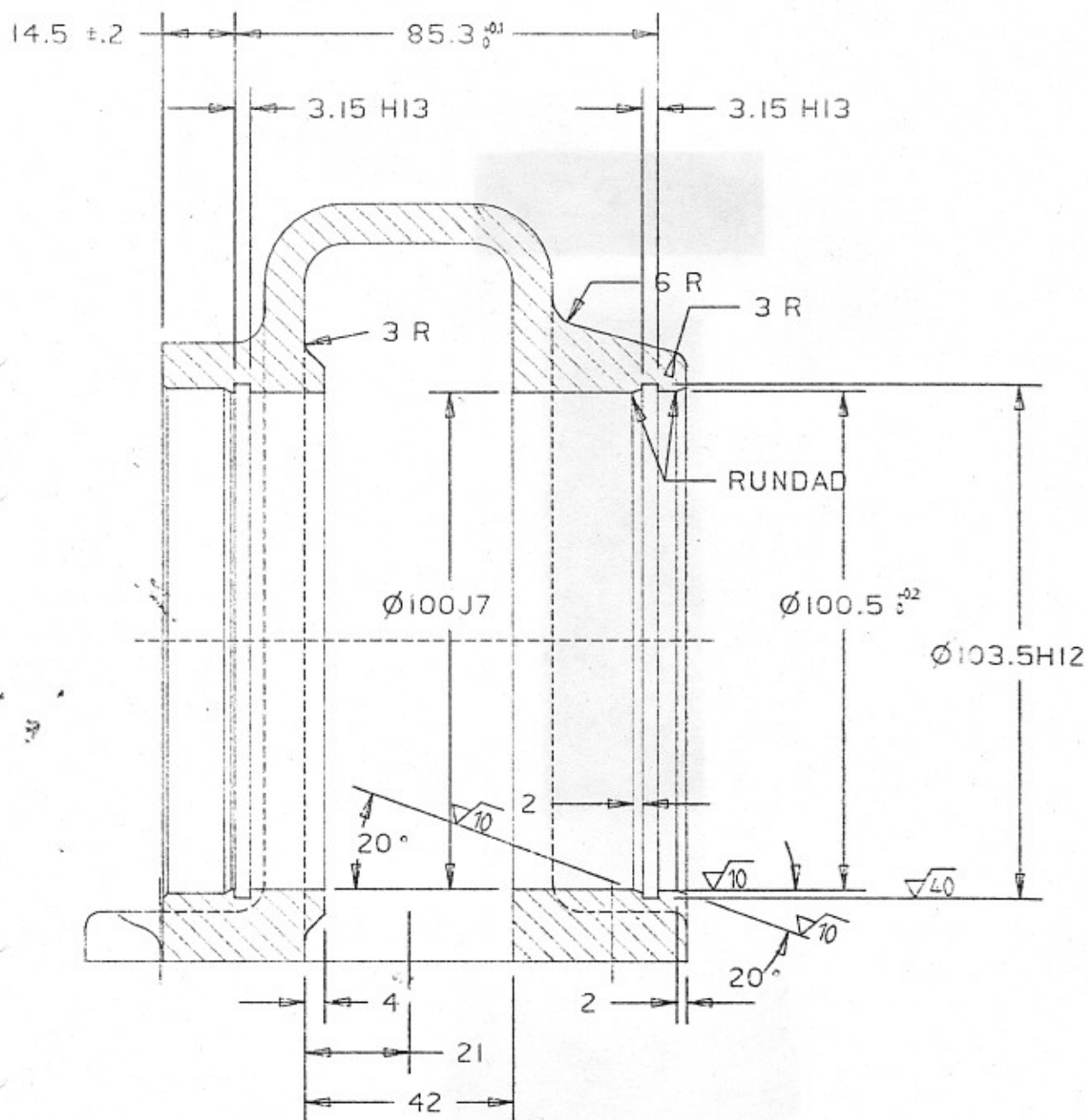
Om man kan sätta rek graderna i första hand på maskinell väg bl a efter principen: "hellre fälla än fria", kommer vi succesivt att få ett "sundare" artikelsortiment. Rekommendationsgrader finns idag endast för standard-artiklar, men bör alltså utvidgas att omfatta samtliga artiklar.

Användningen kan demonstreras i Volvo BMs system PROST, kontakta mig.

VOLVO BM		Dokumentnamn/Name of document		Reg nr/Reg.no.
Utfärdare (avd nr, namn, tel, sign)/Issuer (dept., name, phone, sign.)		Datum/Date	Bilaga/Appendix	Flik/Insert
		840523		
Ärende/Subject		Sida/Page		
		17		
Mottagare/Receiver				
11. <u>Sammanfattning - "Goda råd"</u> * Påverka skolmyndigheter och hjälp skolan, så att läroplaner anpassas till industrins behov. * Planera intern utbildning och avsätt resurser för detta. Ett accelererat utnyttjande av datorhjälpmedel gör detta nödvändigt. * Komplettera personalpolicyn på detta område. * Satsa på TADB-området: analyser, simuleringar och beräkningar, där ligger de största vinsterna. * Gemensamma datamodeller och standards skall underlätta samarbete/kommunikation på längre sikt. Fordrar en aktiv satsning från inblandade företag, främst VLV, VPV, Volvo komponenter, Volvo BM, VP, V och VB. * Lita inte på ADB-orakel. Kravspec för vad systemet skall göra <u>först</u>, val av system <u>sedan</u>, efter test mot kravspecen. * Koppla inte ihop administrativa system med geometribaserade under de första åren. * Geometri-interface kommer att finnas när sådana erfordras * Försök inte att styra/samordna CAD/CAM-utvecklingen mellan flera Volvo-bolag. Gäller främst val av systemleverantör och utveckling av applikationer. * Lokal kompetens på praktisk nivå är nödvändigt. Central kompetens på forskningsnivå är önskvärd. * Artikelsöksystem är ett datorhjälpmedel som ger god lönsamhet. * Rekommendationsgrad i Artikelregistret ger på sikt minskat artikelsortiment utan att behöva tumma på funktions- eller kvalitets-krav.				

NÅGRA AXIOM RUNT CAD/CAM

- * INGA SYSTEM TILLFREDSSTÄLLER ALLA KRAV. KRAVEN MÅSTE ANPASSAS TILL DE EXISTERANDE SYSTEMENS MÖJLIGHETER (TILL ENVAR TID). "ALLA SYSTEM DUGER, ÅTMINSTONE TILL NÅGOT".
- * ALLA LEVERANTÖRER LJUGER. ÄVEN VID RELATIVT ENKLA TESTER AVSLÖJAS LÖGNERNA (ÅTMINSTONE NÅGRA).
- * ALLA "BENCHMARKS" GER FELAKTIGA RESULTAT.
 - 1) OMÖJLIGT ATT AVGÖRA OM UPPTÄCKTA BEGRÄNSNINGAR BEROR PÅ SYSTEMETS ELLER OPERATÖRENS (DEMONSTRATÖRENS) OFÖRMÅGA.
 - 2) NÄSTA "RELEASE" HAR NYA MÖJLIGHETER. TIDIGARE BRISTER HAR LINDRATS ELLER BYGGTS BORT.
- * INGEN FÖRMÅR FÖLJA UTVECKLINGEN ÖVER HELA MARKNADEN MED ALLA MÖJLIGA TILLÄMPNINGAR.



SNITT A - A

