

# PROBLEM MED INBÄDDADE SYSTEM INFÖR 2000-SKIFTET

Hearing anordnad av IT-kommissionen  
i samverkan med Industriförbundet  
och Statskontoret 1997-11-14.

IT-kommissionens rapport 3/98

Refle  
Occ 501



Statens offentliga utredningar  
1998:21  
Kommunikationsdepartementet

# Problem med inbäddade system inför 2000-skiftet

Hearing anordnad av IT-kommissionen  
i samverkan med Industriförbundet  
och Statskontoret 1997-11-14

IT-kommissionens rapport 3/98

Rapport av IT-kommissionen  
Stockholm 1998

SOU och Ds kan köpas från Fritzes kundtjänst. För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Fritzes Offentliga Publikationer på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningsavdelning.

Beställningsadress: Fritzes kundtjänst  
106 47 Stockholm  
Orderfax: 08-690 91 91  
Ordertel: 08-690 91 90  
E-post: fritzes.order@liber.se  
Internet: www.fritzes.se

Svara på remiss. Hur och Varför. Statsrådsberedningen, 1993.  
– En liten broschyr som underlättar arbetet för den som skall svara på remiss.

Broschyren kan beställas hos:  
Regeringskansliets förvaltningsavdelning  
Distributionscentralen  
103 33 Stockholm  
Fax: 08-405 10 10  
Telefon: 08-405 10 25

# **Problem med inbäddade system inför 2000-skiftet**

Hearing anordnad av  
IT-kommissionen  
i samverkan med  
Industriförbundet och Statskontoret  
1997-11-14

**Rapport**



## Innehåll

### Översikt

#### Innehåll

Detta dokument innehåller följande:

	<b>Sida</b>
Förord	5
Inledning	7
Del 1: Slutsatser från hearingen	9
Del 2: Referat från hearingen (detaljerad innehållsförteckning)	13
Bilaga	63

**”År 2000 och inbäddade IT-system  
är inte i första hand ett IT-problem  
– det är ett samhällsproblem  
med inslag av IT.”**

**”Alla är berörda på något vis.”**





## Förord

---

IT-kommissionen arrangerade den 14 november 1997 tillsammans med Industriförbundet och Statskontoret en hearing om inbäddade system.

Med inbäddade system avses här tidsberoende mikroprocessorer eller så kallade realtidsklockor som förekommer i olika slag av tekniska system, till exempel datorer och datorutrustning, men också i styr- och reglerutrustning inom industrin och olika delar av infrastrukturen i samhället.

Bakgrunden är att det råder en stor osäkerhet om hur tekniska system och infrastruktur med inbäddade system kommer att påverkas av övergången till år 2000 och vilka funktionsstörningar som millenniumskiftet kan medföra.

Syftet med hearingen var att sätta in problemet i sitt rätta sammanhang och att ge det rätt proportioner. Huvudsakliga frågor som belystes var hur man ser på problemet inom företag och myndigheter och hur långt har man kommit i arbetet med att åtgärda problemet. Hearingen syftade också till att ta reda på vad som kan behöva göras för att minimera konsekvenserna av problemet med inbäddade system i olika slag av verksamheter som är känsliga för driftstörningar. En annan viktig fråga var hur man bedömer sannolikheten för störningar och tänkbara konsekvenser av problem med inbäddade system.

I hearingen medverkade ett tiotal inbjudna personer med anknytning till produktion och användning av inbäddade system. Drygt 100 åhörare var närvarande.

Hearingen anordnades av IT-kommissionens sekreterare Anders Forsberg i samverkan med Industriförbundets Bo Ahnegård och Statskontorets Anders Johanson. Ordförande vid hearingen var Gunnar Hedborg. Utfrågare var konsulterna Weje Sandén och Karl-Åke Söderberg. Denna rapport har sammanställts av konsulten BG Wennersten. Rapporten finns även tillgänglig på [www.itkommissionen.se](http://www.itkommissionen.se).

Stockholm i december 1997

Gunnar Hedborg  
kanslichef, IT-kommissionen

Anders Forsberg  
projektledare

---



## Inledning

*Gunnar Hedborg, IT-kommissionen:*

*Gunnar Hedborg är IT-kommissionens kanslichef och ordförande vid hearingen.*

### **”2000-problemet blir värre ju mer man fördjupar sig i det”**

---

När jag först hörde talas om 2000-problemet under 1996 ryckte jag på axlarna och tänkte att det där klarar väl branschen. Men ju mer jag kommit att arbeta med frågan, desto större har problemet blivit.

Det visar sig att den erfarenheten gör alltfler – 2000-problemet blir värre ju mer man fördjupar sig i det. Därför blir jag numera lite ängslig så snart jag hör någon säga att ”2000-frågan har vi under full kontroll – det är inga problem.” Det är för mig en varningssignal om att allt kanske inte är som det ska.

Särskilt när det gäller ”inbäddade system” är det svårt att utreda vem som har ansvaret. Är det leverantören av ett system eller en slutprodukt som har ansvaret? Eller är det köparen av produkten?

Ett exempel på en leverantör som tagit ansvar mot sina kunder är Cisco, som har gått igenom hela sitt produktsortiment, nuvarande och tidigare produkter, med avseende på 2000-säkerheten. Produkterna finns listade på en webb-sida och det går att se om produkten klarar 2000-skiftet, om den är på väg att testas eller om den inte klarar 2000-skiftet.

Det är den typ av information som är av stort värde, nu när alltfler börjar titta närmare på alla de olika inbäddade system som kan finnas. Då är det bra att en leverantör tar ansvar mot sina kunder. I Ciscos fall kanske det är relativt enkelt eftersom det rör sig om rätt så renodlade produkter. I andra fall kan det vara mycket svårt för en leverantör att ge motsvarande information.

Jag hoppas att denna hearing ordentlig belyser hur 2000-problemen med inbäddade system ser ut och vad som går att göra åt dem. Helt klart är detta område mer svårarbetat än dator-system i allmänhet. Det förefaller inte vara alls lätt att hitta alla inbäddade system i en organisation och det är endast vissa som kan komma att orsaka problem vid 2000-skiftet.

Inbäddade system är ett stort problem. Men det finns förhoppningsvis realistiska förutsättningar att det ska gå att hantera. Det förutsätter att alla berörda verkligen tar itu med uppgiften och arbetar hårt. För det kommer att krävas insikt, kunskap och engagemang.

---



## Del 1: Slutsatser från hearingen

### Översikt

Från IT-kommissionens hearing om förväntade problem med inbäddade system inför 2000-skiftet, är slutsatserna att

- Okänt antal* 1. det finns i Sverige ett okänt antal hundratusen inbäddade system i många olika sammanhang, där vissa av dessa (alla är inte påverkade) kommer att skapa svårigheter runt sekelskiftet genom att de kan sluta fungera, bete sig felaktigt eller lämna felaktiga utdata med svårbedömbara effekter som följd
- Störningsrisker* 2. samhällsviktiga funktioner (t ex eldistribution, bevakning, transporter, telekommunikation) och verksamhetskritiska funktioner i företag kan komma att störas om inte berörda inbäddade system i tid identifieras, kontrolleras och åtgärdas
- Nyligen upptäckt* 3. upptäckten att 2000-problemet gäller även för relativt nya inbäddade system (och inte endast för större datorsystem och personatorer) är ganska färsk och det är hittills mest systemleverantörer, programutvecklare och större användande organisationer som nyligen börjat arbeta med frågan – medan flertalet, t ex alla mindre företag, är som regel ännu inte medvetna om att det kan bli störningar i deras olika inbäddade system
- Inga genvägar* 4. det finns inga enkla, snabba och billiga lösningar på problemet och något tydligt och universellt handlingsmönster för effektiva åtgärder går ännu inte att se
- "Annans" ansvar* 5. det finns en tendens att systemägare automatiskt utgår från att leverantören, "någon annan", ska ta ansvar för att se till att systemet fungerar.
- Ett problem är dock att många systemleverantörer själva tycks ha blivit sent varse 2000-problemet och dessutom kan det vara svårt att i praktiken ta reda på var ansvaret ligger
- Sätt igång – NU!* 6. det gäller för varje organisation att ta detta potentiella problem på fullt allvar och skapa visshet av egen kraft genom snarast börja inventera vilka inbäddade system som är kritiska för verksamheten för att kunna åtgärda eller byta ut sådana system.
- Arbetets omfattning är svår att bedöma, eftersom det gäller att hitta alla system varav merparten dessutom inte går att kontrollera och det innebär rimligtvis att få komma att hinna bli helt klara före sekelskiftet.

## Personliga reflexioner efter hearingen

### Inledning

Ger hearingen en sann bild? Eller har vi ännu inte hunnit ta reda på tillräckligt mycket för att rätt förstå omfattningen på 2000-problemet med inbäddade system och vad det kan kräva för insatser för att åtgärda.

Här följer några personliga reflexioner omedelbart efter hearingen från gruppen som anordnade hearingen:

- Anders Forsberg, sekreterare, IT-kommissionen
- Gunnar Hedborg, kanslichef, IT-kommissionen – ordförande vid hearingen
- Bo Ahnegård, direktör och 2000-ansvarig, Industriförbundet
- Anders Johanson, 2000-controller för statens myndigheter, Statskontoret
- Karl-Åke Söderberg, 2000-konsult – utfrågare vid hearingen
- Weje Sandén, journalist – utfrågare vid hearingen

*Gunnar Hedborg,  
kanslichef,  
IT-kommissionen:*  
**"Osäkerhet eller  
bagatellisering"**

Hearingen visar tydligt att de inbäddade systemen är ett nyupptäckt problem. Okunskapen är stor. Flera kritiska områden, som är en förutsättning för att samhället ska fungera, är eftersatta i detta hänseende. Det framkom inte i klarspråk under hearingen och det kan bero på att 1) media och allmänhet var närvarande och 2) ingen vill säga att man inte har kontroll över läget.

Mellan raderna är det dock tydligt att man antingen 1) har kommit till insikt om att man har ett mycket stort problem framför sig och är osäker på hanteringen eller 2) ännu inte nått fram till denna insikt och därmed bagatelliserar frågan.

Min personliga slutsats är att det behövs mycket information av missionerande karaktär. När det gäller samhällskritiska system, måste speciellt stora krav ställas på att arbetet bedrivs med en ökad intensitet. Leverantörer av produkter med inbäddade system måste uppmanas att snarast redovisa för sina kunder vilka produkter som kan vara ett problem eller inte.

*Bo Ahnegård,  
2000-ansvarig,  
Industriförbundet:*  
**"Svårt att nå  
riktig visshet"**

Flera av respondenterna var i sina vittnesmål under hearingen klart påverkade av att tala inför ett auditorium på drygt 100 åhörare, varav ett antal representerade pressen. Det bidrog till att den verkliga "orosnivån" eller "problemgradsnivån" inte blev tydlig. Istället föreföll det vara en viktigare uppgift för talarna att skapa lugn och förtroende för den organisation man representerade.

Ett annat intryck var att ett antal yttranden inte verkade bygga på faktisk kunskap utan på tyckande – visserligen ibland ett kvalificerat sådant. Jag fortsätter att förvånas över att det är så svårt att finna personer som har övertygande kunskaper om den inbäddade problematiken.

En målsättning med hearingen var att få fram ett antal konkreta exempel som skulle kunna användas i pedagogiken om riskerna med inbäddade system. I det avseendet nådde vi inte tillräckligt långt.

Anders Forsberg,  
sekreterare, IT-  
kommissionen:  
**"Tvivla på dina  
tidsslavar"**

Det moderna samhällsmaskineriet är i hög grad beroende av det arbete som utförs av datorer och i synnerhet mikrodatorer, t ex i en telefonväxel eller bil. Små osynliga "elektroniska tidsslavar" som inte syns eller hörs. De utför bara det de är programmerade att göra – styra och reglera elektronisk utrustning både i hemmet och på arbetet.

Många mikroprocessorer har till uppgift att hålla rätt på tiden. Hearingen lärde mig att dessa processorer egentligen kallas *realtidsklockor* och att problemet med inbäddade system avser de varianter av realtidsklockor som arbetar med kalendariska uppgifter (år, månad, dag). Det är alltså den typ av klockor som inte räknar årtal med fyra siffror som kan ställa till problem då de ska slå över till år 2000, eftersom de då bara förmår att "tänka" 00 – ett banalt fel kan tyckas, men alltför vanligt för att lämna åt slumpen.

Statistiskt sett går det minst sex mikroprocessorer på varje människa på jordklotet. Västvärlden och i synnerhet Sverige har naturligtvis en betydligt högre andel mikroprocessorer per invånare än Kina eller Afrika. Vi har därför en stor arbetsuppgift framför oss i att försäkra oss om att ingen av de mikroprocessorer som inte är år 2000-anpassade sitter på ställen där de kan orsaka driftstörningar med allvarliga konsekvenser. Driftstörningar inom verksamhetskritiska områden, t ex elförsörjningen i ett januarikallt Sverige, kan leda till obehagliga dominoeffekter.

Flera systemansvariga svarade under hearingen att det är osannolikt att det inträffar allvarliga konsekvenser p g a problem med inbäddade system. Ingen kunde dock lämna några garantier. Tage Danielsson har sagt att "den som aldrig tvivlar är inte riktigt klok". För Sveriges del handlar det om att tvivla på tillförlitligheten hos en halv miljon, kanske ända upp till fem miljoner, mikroprocessorer som inte är år 2000-anpassade.

Som verksamhetsansvarig för ett företag eller myndighet som är beroende av egna eller andras tekniska (elektroniska) system, måste man tvivla på tillförlitligheten hos de elektroniska tidsslavarerna i dessa system. Är DIN verksamhetsprocess 2000-säker? Testa och verifiera DINA systems år 2000-status. Varje verksamhet är systemspecifik. Skapa visshet av egen kraft!

Anders Johanson,  
2000-controller,  
Statskontoret:  
**"Kan bli mycket  
ödesdigert"**

Jag noterar att de som framträdde under hearingen hade sett högre komplexitet och risker med år 2000 ju mer de arbetat med 2000-frågorna. Enda undantaget var den medicintekniska chefen.

Andra noteringar: 2000-analyser har startat först under senare delen av 1997. Anpassnings- och renoveringsåtgärder har knappt påbörjats. Systematiska riskbedömningar hade inget av företagen genomfört.

Mina farhågor före hearingen besannades dessvärre med råge. Det fordras ett stort analysarbete för att identifiera hur ett helt system med många delsystem (många underleverantörer med underleverantörer i flera led) kan störas av år 2000-övergången.

Allt för många förlitar sig på att någon annan löser problemet.

Det kan bli mycket ödesdigert.

Karl-Åke Söderberg, 2000-konsult och utfrågare vid hearingen:

**"Ansvarsflykt ger fördröjning"**

Som en av utfrågarna blev jag orolig efter utfrågningen. Med några få undantag verkade de utfrågade vara omedvetna om farorna med de inbäddade systemen. Jag anser att två faktorer är särskilt viktiga för att kunna klara av arbetet med de inbäddade systemen:

- ansvarsfrågan och
- tiden som man har på sig för åtgärder.

När det gäller ansvaret, så vill man gärna se att någon annan har ansvaret för att utrustningen med inbäddade system ska fungera. Användaren lägger ansvaret på leverantören, som i sin tur går vidare till underleverantörer osv i en enda lång rad. Till sist säger systembyggaren att han fick ingen kravspecifikation att systemet skulle klara av år 2000! Att fly från ansvaret leder bara till fördröjningar med åtgärderna.

Det är viktigt att användaren själv tar ansvaret för riskerna med inbäddade system. Denne måste då inventera och byta ut de system som medför stora risker. Med tanke på det stora antalet inbäddade system som finns, så blir det en tidsödande process.

Tiden är alltså en nyckelfaktor. Det är inte lång tid kvar till år 2000. För att hinna med arbetet, måste man troligen hårdprioritera bland systemen.

Men ingen av de medverkande vid utfrågningen hade kommit så långt som till en riskbedömning av samtliga sina inbäddade system.

Om så är fallet för alla organisationer i Sverige, är läget inför år 2000 ytterst allvarligt.

Weje Sandén, journalist och utfrågare vid hearingen:

**"Detta snarare ökar min oro"**

Som utfrågare fick jag känslan av att flera av de utfrågade "mörkade", dvs framställde situationen betydligt bättre än den är. Flera tycks också förlita sig på att någon annan – t ex leverantörer – ska fixa problemet åt dem.

Det verkar också vara uppenbart att ju närmare problemen man sitter – dvs har större sakkunskap – desto större är oron och osäkerheten. För mig personligen bidrog hearingen till att snarare öka än mildra min egen oro inför sekelskiftesövergången.



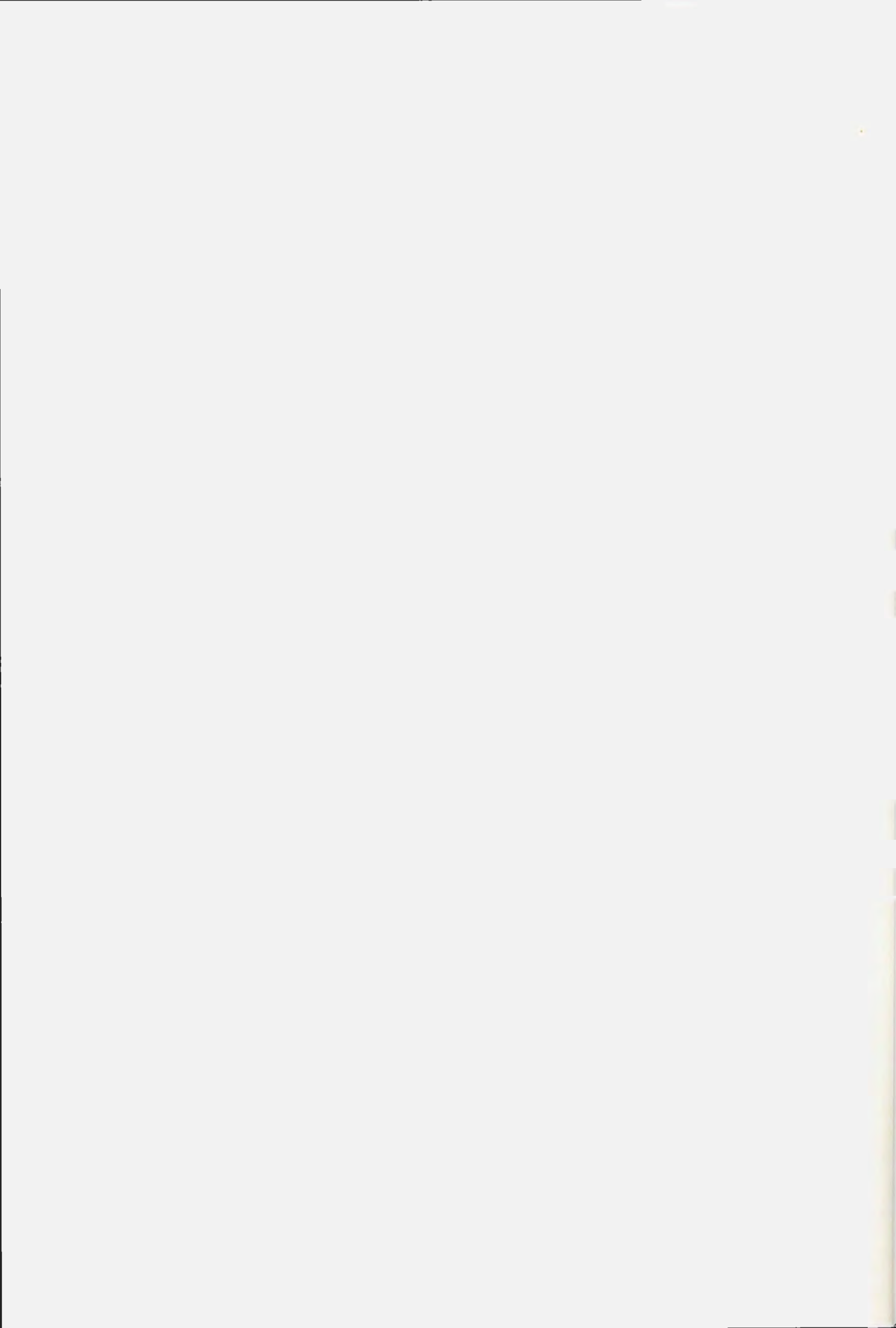
## Del 2: Referat från hearingen

### Översikt

#### Innehåll

Hearingen omfattade följande avsnitt där varje medverkande gjorde en presentation och sedan besvarade frågor:

Medverkande	Sida
<b>A: Teknik</b>	<b>15</b>
Detta är inbäddade system <i>Olle Landström, LAR Systems AB:</i> <b>"Inbäddade system finns i många varianter och är ofta osynliga"</b>	<b>16</b>
Realtidsklockans roll i inbäddade system <i>Bengt Andersson, National Semiconductor AB:</i> <b>"Kontrollera om det finns realtidsklockor i systemen"</b>	<b>22</b>
Programvarans roll i inbäddade system <i>Hans-Olov Ericsson, Enea Data AB:</i> <b>"Programmerarna har nyligen upptäckt 2000-problemet"</b>	<b>26</b>
Analys av inbäddade system <i>Lars Persson, Bergman &amp; Co AB:</i> <b>"Den som ännu inte börjat, får svårt att hinna i tid"</b>	<b>32</b>
Styr- och processsystem <i>Leif Eriksson, ABB Industrial Systems AB:</i> <b>"Utvärdera alla styr- och processsystem så att de säkert klarar 2000"</b>	<b>37</b>
<b>B. Tillämpningar</b>	<b>41</b>
Elförsörjning – produktion & distribution <i>Björn Lindqvist, Vattenfall AB:</i> <b>"Vi kräver av varje VD att ta ansvar för de nödvändiga prioriteringarna"</b>	<b>42</b>
Flyg <i>Lars Lundberg, Luftfartsverket:</i> <b>"Vi koncentrerar oss på de flygsäkerhetsrelaterade systemen"</b>	<b>47</b>
Flyg <i>Sven Jakobsson, Luftfartsinspektionen:</i> <b>"Alla flygplanstillverkare analyserar systemen ombord"</b>	<b>49</b>
Sjukvård <i>Lars Mauritzson, Universitetssjukhuset MAS i Malmö:</i> <b>"Inbäddade system ger inga stora problem i medicinska apparater"</b>	<b>52</b>
Fastighetssystem <i>Thomas Hahn, MIJADA Sverige AB:</i> <b>"I praktiskt taget varje fastighet finns något som inte klarar sekelskiftet"</b>	<b>57</b>
<b>C. Övrigt</b>	<b>61</b>
Utvärdering av programvara <i>Hasse Samuelsson, Svensk Programvaruindustri:</i> <b>"Ny metod kan ge certifierad programvara"</b>	<b>61</b>



## A. Teknik

### Översikt

---

Temat för denna del är att diskutera de tekniska förutsättningarna i de inbäddade systemen.

Bland frågeställningarna är

- mikroprocessorns roll i inbäddade system
  - realtidsklockans roll
  - programvarans roll
  - hur analysen kan ske med avseende på 2000-säkerheten
  - styr- och reglersystemens 2000-säkerhet.
-

## Detta är inbäddade system

**Olle Landström, IAR Systems AB:**

*Olle Landström är utvecklingschef hos IAR Systems AB i Uppsala som utvecklar och säljer programvaruverktyg för programmering av inbäddade system.*

### ”Inbäddade system finns i många varianter och är ofta osynliga”

<b>Inledning</b>	<p>Detta avsnitt definierar inbäddade system och belyser processorns roll i inbäddade system.</p>
<b>Budskapet</b>	<p>Inbäddade system finns i många olika varianter. Ofta är de osynliga och arbetar kontinuerligt. Vissa av dessa system, men långt ifrån alla, kommer att förorsaka problem i samband med sekelskiftet.</p> <p>Någon enkel billig generell metod finns inte för att lösa själva grundproblemet. Det gäller istället att leta rätt på alla de inbäddade system som är kritiska för verksamheten för att kontrollera varje system om det behöver åtgärdas eller bytas ut.</p> <p>Utmaningen är att veta <u>hur många</u> system som finns och <u>var</u> de mest kritiska för verksamheten finns. Det är viktigt att börja inventera systemen <u>nu</u> för att hinna bli klar i tid.</p>
<b>Ju mer vi ser, desto större blir problemet</b>	<p>Företaget IAR Systems gör programvaruverktyg för att programmera inbäddade system och arbetar därmed tillsammans med de flesta stora mikroprocessorleverantörerna i världen.</p> <p>Vi har stor kunskap inom området. Men att sekelskiftet innebär ett problem för många inbäddade system, upptäckte vi ganska nyligen när vi började undersöka saken närmare.</p> <p>Ju mer vi studerar problemet, desto större är det.</p>
<b>Definitioner</b>	<p>Ett <u>inbäddat system</u> är</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• enligt NASA ”ett datorsystem som är inbäddat i ett större system, vars primära funktion inte är att bearbeta data”</li> <li>• enligt en engelska ingenjörorganisationen IEE ”ett system som innehåller en dator eller en datorliknande komponent som används för att styra och kontrollera driften av fabriker, maskiner eller annan utrustning”</li> <li>• enligt min syn ”allt processorbaserat som normalt inte betraktas som en dator”.</li> </ul>
<b>Exempel</b>	<p>Inbäddade system finns överallt, ofta där de inte syns. Några exempel är</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tangentbordet till en PC</li> <li>• en mobiltelefon</li> <li>• en svetsrobot</li> <li>• en växellåda i en bil</li> <li>• en automatiserad fabrik</li> <li>• inpasseringssystem</li> <li>• trafikljus</li> <li>• en telefonväxel</li> <li>• en defibrillator.</li> </ul>

**Egenskaper**

Bland egenskaperna hos inbäddade system är att de ofta är i kontinuerlig drift. De är delar av större system och kan vara väl dolda. Det är inte alls säkert att man inser att det sitter en processor eller ett datorbaserat system bakom diskmaskinens kontrollpanel eller liknande. Det kan alltså finnas väldigt många sådana här system. De kan antingen vara omprogrammerbara av användaren eller så kan de vara inbäddade på ett sådant sätt att man över huvud taget inte kan programmera dem, dvs de senare är statiska och arbetar helt för sig själva.

De arbetar ofta med tidsintervall, (t ex skillnad mellan klockslag, varannan dag eller var fjärde timme eller liknande) och inte med linjär tid, dvs är inte så beroende av om det är t ex 31 januari eller 7 september. De har ofta lång livstid – efter installation kan ett system fungera utan någon dramatik i väldigt många år.

Det kan också vara mycket svårt att reda ut leverantörsförhållanden. Ofta är inbäddade system sammansatta av delkomponenter. Vem som har gjort vilken delkomponent i första ledet går kanske att spåra. I andra och tredje ledet blir det svårare. Vem som egentligen konstruerat nyckelkomponenten inne i systemet kan vara mycket svårt att reda ut.

**Inga enkla lösningar finns**

Alla vill hitta enkla lösningar på problemet – men det finns ingen enkel, generell och billig lösning på hela problemet som sådant. En tröst kan vara att det är inte alla inbäddade system som är påverkade av att det blir ett nytt årtusende. Vissa system är berörda på något sätt och det innebär ett problem som behöver klaras ut. Det kommer givetvis att vara lättare att beskriva vari problemet bestod efteråt – t ex år 2002 då det mesta kommer att ha hänt.

**Risker**

En stor risk är att det är svårt att veta *hur många* system som finns och *var* de finns. Det är även svårt att veta *vilka* av dessa system som består av datumberoende komponenter. Ingen har egentligen som regel något samlad bild över detta.

Systemen visar också upp helt olika typer av symptom – alltifrån att de inte plötsligt fungerar (låser sig) till att de smygande beter sig konstigt med mer eller mindre allvarliga konsekvenser. Systemet kanske inte ens går att starta. Det är svårt att veta exakt vilka effekterna blir om ett system inte klarar år 2000.

Det blir troligen ganska få system som ger problem. Det svåra är att hitta vilka, därför att det är så många system som man måste undersöka.

Det är också relativt nyligen som det blivit känt att vissa inbäddade system får problem med sekelskiftet. Det finns ännu inte så mycket erfarenhet att falla tillbaka på.

**Processorns roll**

Processorns roll i ett inbäddat system är att vara både hjärta och hjärna. Processorn har alltid en klocka som i sig inte har något att göra med datum och tid – den används bara för att ”hålla takten”.

Problemen med år 2000 har att göra med den programvara som använder processorn eller den maskinvara som tillhandahåller tid i den vanliga bemärkelsen. Det är realtidsklockor, operativsystem och olika tillämpningar. Det är här problemet ligger.

**Slutsatser**

Slutsatserna är att

- det finns inte några generella, enkla och billiga lösningar på problemet
- processorn i sig är inte orsaken till problem
- det finns många system att undersöka
- alla system kommer inte att påverkas
- det krävs metodik och kunskap för att förstå hur man ska gå till väga på problemet.

**Mer information** Mer information finns att få på Internet

- om 2000-problemet generellt

<http://www.year2000.com>

<http://www.software.ibm.com/year2000>

- om 2000-problemet för inbäddade system

<http://www.iee.org.uk/2000risk/guide>

<http://www.epri.com/y2k>

## Utfrågning av Olle Landström, IAR Systems AB

- Enligt Gartner Group är det 50 miljoner komponenter i världen som kommer att ha problem – detta av totalt 30 miljarder levererade komponenter under de senaste tio åren. En tumregel säger att Sverige borde ha cirka 1/2 miljon komponenter gömda lite här och var. Hur kan en användare som identifierar ett inbäddat system veta om det är farligt eller ej?

Det krävs nog att man får hjälp. Man måste ha en ganska bra teknisk insikt i hur det inbäddade systemet fungerar och hur det är uppbyggt. Det behövs säkert hjälp av konsulter för att ta reda på var det finns problem i dessa system. Man kan också ta kontakt med leverantören och försöka begära information. En del leverantörer, t ex Cisco, publicerar listor över sina produkter som har bevisats klara år 2000-skiftet.

- Var ligger ansvaret – hos användaren eller leverantören?

En bra fråga. Jag är inte tillräckligt insatt i den frågan för att kunna svara juridiskt på vem som har ansvaret. Personligen anser jag att ansvaret ligger hos den som har levererat produkten. I viss mån i alla fall.

- Kan en användare testa ett inbäddat system?

Ja, ibland kan man prova systemen själv. Om man kan ställa in tiden, t ex på videon hemma, går det att prova genom att programmera systemet till 1999 och sätta klockan till strax före midnatt och se om det klarar av att gå över i god ordning. Men detta ska man inte göra på system som är i drift, som man är beroende av eller som kan ställa till något elände om man provar. Det framgår ganska klart när det är enkelt att prova.

- Kan enbart processorn utgöra en fara? Kan man programmera den klocka som finns för att hålla reda på kalenderfunktionen eller måste den vara inbyggd med en realtidsklocka?

Man kan programmera en mikroprocessor i sådana fall där man inte har en realtidsklocka, men ändå försöker hålla reda på tid. När det finns ett tidssystem implementerat i programvara som räknar kalendertid osv, är det nog en av de större källorna till problem. Det är svårt att veta om det fungerar eller inte.

- Innebär det att processorleverantörer som svär sig fria från att processorn skulle vara ett problem, därför att den innehåller bara en räknare, inte kan göra så? De hänvisar nämligen till att problemet uppstår först när man har en realtidsklocka inkopplad.

Som processorleverantör har de förmodligen lyckats svära sig fria och kanske ska göra det också. Däremot den, ofta tredjepart, som har skrivit programvaran kan inte svära sig fri.

- Vad bör en användare göra om finns en processor med inbyggd realtidsklocka?

Då kommer vi in på metodik för hur man kan analysera sina system. Till att börja med gäller det att konstatera om systemet är viktigt för verksamheten. Spelar det någon roll om enheten fungerar eller inte när vi byter århundrade? Allt oviktigt går faktiskt att ignorera.

De system som är viktiga för verksamheten kan man försöka titta på. Det kanske t ex går att programmera om dem med en ny klockinformation, alltså lura systemen att tiden är en annan än den verkliga är.

- Hjälper det att strax före kl 24.00 den 31 december 1999 slå av systemet och för att sedan sätta på det några timmar in på år 2000?

Det beror på om det är viktigt att det startar när det blivit nytt århundrade eller inte. Ett av symptomen som kan uppstå är att systemet inte går igång. Om man är rädd för konsekvensen av att det skulle spåra ur och ställa till något elände före sekelskiftet – men det inte är så viktigt om det startar eller ej efteråt – kan man ju slå av systemet.

- Det innebär att man undandrar sig inte problemet genom att stänga av och starta på nytt? Samma problem är fortfarande kvar?

Det finns ett antal delproblem. Det ena är att många system arbetar med skillnad mellan tider. Man loggar tiden i realtid så att det är kalendertid. Om man försöker räkna ut skillnaden mellan ett datum som finns före år 2000 och ett datum som finns efter, kan det (om programmeraren har tagit lite genvägar) finnas fel i algoritmerna så att man räknar baklänges, d v s man tolkar det som en skillnad mellan 1900 och 1999 istället för mellan 2000 och 1999.

- Om en produkt med ett inbäddat system inte klarar 2000-skiftet – vilka är de realistiska följderna?

Det finns många realistiska följder. Det beror på vilken uppgift systemet är gjort för att utföra. En naturlig sak är t ex att det inte går att starta för att något är fel i uppstartstester eller i kontroller gentemot förra starten av systemet. Andra saker som kan hända är att systemet helt enkelt missuppfattar hur länge sedan en viss händelse inträffade och väntar på nästa händelse först om 100 år. Det fungerar inte som det ska.

Vilka konsekvenser det kan ha och om det innebär att det inte kommer att komma elström ur vägguttaget eller att vattnet slutar rinna ur kranen, är beroende på vad systemet används till. Ofta finns de inbäddade systemen insatta i stora system med många samverkande delar och alla dessa delar måste oftast fungera för att systemet som helhet ska fungera. Det blir helt klart känsligt.

- **Ökar sannolikheten för problem om det är komplexa system med många inbäddade system som följer på varandra?**

Ja. Sannolikheten för att det ska krångla för helheten är större, när systemet är beroende av full funktionalitet hos alla delsystem.

- **Vad bör leverantörer av inbäddade system göra inför 2000-skiftet?**

En bra idé är att göra som Cisco har gjort, d v s försöka tala om för kunder vad de kan förvänta sig av dessa system. Men alla har det inte lika enkelt som Cisco, som säljer i någon mening färdigförpackade produkter.

Det är mycket värre för sådana som säljer delkomponenter, som är till för att sätta ihop till större system. Det kan vara så att även om en delkomponent är hur bra som helst och det är den delkomponenten man identifierar i första hand, behöver inte systemet fungera i alla fall. Det kan bero på fel användning eller fel tolkning av resultaten. Även ett system, t ex en realtidsklocka, som inte klarar år 2000 på ett korrekt sätt, kan ofta klaras av i programvara om programvaran tar hänsyn till problemet.

- **Vad bör industriella användare göra?**

Ta reda på vilka system som finns och vilka som är kritiska för verksamheten, d v s vad är det som inte får falla och ställa till elände. Ett exempel är att det slutar komma produkter från det löpande bandet eller om det inte kommer fakturor ur faktureringsystemet. Däremot kanske det inte är så viktigt om de senaste tidrapporterna har gått in för månaden – lönerna kan betalas ut precis som förra månaden.

Alltså, koncentrera arbetet på det som är kritiskt för verksamheten.

- **Inbäddade system arbetar oftast med tidsintervall och inte med klockslag – innebär det att problem kan uppstå långt före sekelskiftet alternativt långt efter sekelskiftet?**

I princip ja. Det kan mycket väl kan uppstå problem långt efter sekelskiftet och före också, men då beror det på andra saker än just sekelskiftesberäkningarna. Vi har redan idag problemet att de som är födda i slutet på 1800-talet och de som är födda nu har sammanblandats i vissa personregister.

- **I USA testades nyligen två, till synes, identiskt lika inbäddade system och det visade sig att det ena var 2000-säkert och det andra inte – måste man därför gå igenom varenda produkt?**

Förmodligen var dessa två produkterna identiska i något slags perspektiv, men de var uppenbarligen inte det när man tittade under ytan på dem. Det kan vara olika programvarurevisioner och maskinvarurevisioner av delkomponenter i systemet som påverkar. Det är nödvändigt att ha kontroll över alla de delkomponenter som bygger upp varje enskilt inbäddat system.

- **Var finns de kritiska inbäddade systemen?**

Nej, jag har ingen bra uppfattning om det. Men jag vet vilka områden jag skulle vilja undersöka mycket nog – t ex inom flyg och kärnkraftverk. Däremot min bils bromssystem vågar jag lita på, för det är inte beroende av datum.



- **Vilket råd ger du till 1) företag och organisationer som har problemet och 2) staten/regeringen?**

Till företag och organisationer är mitt råd att ta problemet på allvar. Undersök de system som finns och är viktiga för verksamheten.

Till staten och regeringen vill jag föreslå ökad informationsspridning om problemet, t ex att göra som i England. Ge så mycket hjälp som möjligt. Det är svårt att skapa insikt om att detta verkligen är ett problem. Därför behövs det insatser från statens sida.

---

- **Finns en reell chans att åtgärda allt före sekelskiftet?**

Vi kommer att få problem. Men jag hoppas, och tror, att det inte ska behöva bli några stora katastrofer.

Det är småsaker som kommer att krångla. Vi kommer inte att ha hittat allting som kan ställa till problem. T ex kommer det att vara många privata apparater som kan krångla, eftersom de inte blir åtgärdade i tid eller överhuvudtaget. Men de kritiska systemen tror jag vi klarar av.

---

- **Ett riskscenario för samhällets infrastruktur, är att om t ex eldistributionen skulle få störningar, kan det leda till att vattenförsörjningen upphör genom att pumparna stannar och trycket i vattenledningarna upphör. Avloppsvatten kommer in i renvattnet o s v. Hur stor är den risken?**

Om man inte gör något åt problemet alls och inte tar det på allvar, tror jag att risken är mycket stor.

Min bedömning är att det finns en medvetenhet hos dem som håller i de stora och viktiga systemen. Därför finns alla möjligheter att rätta till problemen, så att det inte blir sådana allvarliga störningar.

---

## Realtidsklockans roll i inbäddade system

Bengt Andersson, National Semiconductor AB:

*Bengt Andersson är applikationsingenjör hos National Semiconductor AB, Stockholm.*

### ”Kontrollera om det finns realtidsklockor i systemen”

**Inledning** Detta avsnitt belyser realtidsklockans roll i inbäddade system.

**Budskapet** Det finns fasta och programmerade realtidsklockor i en mängd olika system och produkter. För att få visshet om ett system klarar 2000-skiftet gäller att kontrollera om den har en realtidsklocka och sedan kontakta leverantören för att få information. Det går att själv testa realtidsklockan och se hur systemet uppför sig. Ett problem kan emellertid vara att hitta alla de system där realtidsklockor kan finnas, i många fall är det inte uppenbart att det finns en klocka i systemet (även om klocka är snarare regel än undantag).

**Olika typer av klockor** Det finns två typer av klockor och alla har någon typ av tidsreferens:

- **fasta klockor**, där komponenttillverkaren har förutbestämt hur många tidsregister som finns att tillgå – dessa klockors beteende har tillverkaren full kontroll över, de går nämligen inte att ändra
- **programmerade klockor**, där programmeraren väljer hur många tidsregister som ska finnas – här är det svårt för tillverkaren att veta hur programmeraren slutligen utnyttjar processorns olika register.

Ytterligare en aspekt är förekomsten av så kallade kundspecifika kretsar (ASIC). Där vet inte ens tillverkaren om det ligger en realtidsklocka i komponenten. Kunden ger ett designunderlag till halvledartillverkaren som producerar, paketerar och levererar kretsarna till kunden. Tillverkaren vet inte ens om det fungerar. Hur en klocka i en sådan krets fungerar vet i bästa fall endast kunden. De flesta klockor går att ställa till önskad tid.

**Klocka med två årtalsiffror** Vad händer med en fast klocka med två årtalsiffror vid övergången mellan 1999 och 2000?

År	Mån	Dag	Tim	Min	Sek
99	12	31	23	59	58
99	12	31	23	59	59
?	?	?	?	?	?

Vad händer? Jo, klockan rullar bara över från 99 till 00 och visar följande:

År	Mån	Dag	Tim	Min	Sek
00	01	01	00	00	00
00	01	01	00	00	01

Om det någon annanstans i systemet finns lagrat sekelsiffran 19, så kommer systemet att visa 1900 istället för 2000, men det har inget med själva klockan att göra. Denna typ av klocka började levereras 1979–80 och är mycket vanlig. Problem uppstår alltså i de fall där man är beroende av hundraårs- och tusenårsinformation i något avseende. Används ingen sådan information är det alltså inget problem. Det betyder att för klockor som visar tiotal år, måste det överordnade systemet uppdatera hundra- och tusenårsregistret om den informationen krävs för funktionen av utrustningen – d v s om en programmerare har lagt 1900 någonstans, ska det ändras till 2000.

**Senaste årens klockor är OK**

De klockor som kommit under de senare åren tar hänsyn till det förestående 2000-skiftet. I dessa har man lagt till 19 och de slår helt enkelt om till 20. Klocktypen finns i alla PC som levererats sedan åtminstone 1–2 år tillbaka. I alla äldre PC däremot, är det klockor med endast två siffror för århundrade.

Följande händer vid 2000-skiftet:

		År	Mån	Dag	Tim	Min	Sek
1	9	99	12	31	23	59	59
2	0	00	01	01	00	00	00
2	0	00	01	01	00	00	01

Det betyder att denna typ av klockor normalt inte behöver åtgärdas.

**Vanligt problem med tidsuppgift**

Är allt detta ett problem eller inte?

Det går att diskutera. Klockor har i alla tider visat fel tid eller stannat, vilket i sig är ett problem. Men det verkliga problemet ligger i hur vi använder tidsinformation i nästa led.

Exempel: Om jag frågar en annan person "Hur mycket är klockan?" och får svaret att "Den är sex minuter i ett" och jag vet att det tar mig fem minuter för att hinna till bussen som går klockan ett, så kommer jag i god tro missa bussen om det är så att den svarandes klocka går två minuter efter.

Det är alltså följdverkningar i kommande led som kan ställa till problem.

**Förslag till åtgärder**

Förslag till åtgärder för realtidsklockor i inbäddade system är att

- kontrollera om det finns realtidsklockor i de system som köpts eller producerats (och det kan vara nog så svårt att komma på)
- läsa igenom dokumentationen från leverantören (databladet) för klockfunktionen
- om något är oklart om hur klockan fungerar vid 2000-skiftet, kontakta leverantörens kundsupport, antingen lokalt eller vid huvudkontoret genom att använda telefon, e-post eller World Wide Web (på webben går att söka på t ex RTC, realtidsklocka, för att få en lista med typnummer på klockor som leder vidare till databladet där det går att se hur klockorna fungerar).

**Testning av klockfunktion**

De fasta klockorna går att testa genom att ställa klockan på önskad tid så nära 2000-skiftet som möjligt. Tidsreferensen går också att ställa om så att klockan går fortare.

De programmerade klockorna går att undersöka genom översyn av programkoden eller genom att ställa klockan på önskad tid före 2000-skiftet.

**Utfrågning av Bengt Andersson, National Semiconductor AB**

- Det finns alltså tre typer av klockor: fasta, programmerade och kundspecifikt utvecklade kretsar (ASIC) där klockor kan finnas – var används dessa?

Det beror på hur mycket pengar kunden vill spendera på klockfunktionen som vi bygger in. T ex klockan på videoapparaten kan vara en realtidsklocka eller en programvarubaserad eller en ASIC – det är helt beroende hur stor insats som kunden vill göra.

- **Som köpare/ användare av en produkt så vet man egentligen inte vad det är för typ av klocka?**

Nej, en vanlig slutanvändare som köper en färdig produkt har ingen aning om vad tillverkaren har använt för teknik. Självtänkt kan jag givetvis öppna produkten och titta på kretsarna och kanske se direkt av typnumret om det är en standardklocka. Men är klockan gömd i processorn eller i en ASIC (kundspecifierad krets) måste jag ha tillgång till den information som finns där. Standardklockor är det lättare att identifiera genom typnummer och det går att relatera till leverantören.

- **Hur vanliga är de olika klocktyperna?**

Merparten är antingen fasta standardklockor eller programvaruimplementerade och de fördelar sig ungefär lika. ASIC (kundspecifierad krets) är minst vanlig.

- **Hur många klockkretsar kan det totalt finnas ute i drift idag?**

Det är mycket svårt att ange. Det är lättare att räkna upp system som inte innehåller klockfunktioner.

- **Flertalet kan säkert klara sig även om videobandspelaren inte fungerar – men hur stor andel system kan tänkas vara kritiska?**

Besvärlig fråga. Allmänt kan jag tänka mig – och det bekymrar mig väldigt – att det finns en del inom Försvarsmakten och flyget.

- **Det finns kritiska system var som helst i samhället?**

Ja. Ett exempel är att vissa hissar är kontrollerade med klockor. Anta att en hiss går sönder. Att fastna i hissen är kanske inte så farligt, men att på ett sjukhus plötsligt inte kunna flytta sig mellan olika plan för operation kan vara ett ännu större bekymmer. Slut användningen är densamma, men det är ändå olika sätt att använda hissen. Så är det med alla system som har klockor. I vissa fall gör det inget mer än att det blir stopp några minuter, i andra fall kan det vara en katastrof.

- **Är det möjligt att kontrollera alla dessa inbäddade system – en del verkar t o m sitta hundra meter under vattnet i oljeplattformer?**

Detta är det intressanta. Det är svårt att hitta alla dessa klockor. Det är lätt om det finns en display på en apparat där man ser att det är en klocka som rullar på. Men i många av dessa system syns aldrig klockfunktionen. Om man som slutanvändare inte har kunskap och vet hur systemet är uppbyggt internt, kan man inte avgöra om det finns en klockfunktion. Då är det inte säkert att man ens uppfattar att det skulle vara ett problem.

- **Vad borde användare av produkter med inbäddade system göra?**

Jag representerar en leverantör av komponenter till dem som producerar större system. Mitt förslag till dessa producenter är att läsa databladerna för komponenterna som de använder i produkterna. Informationen finns där. Skulle det ändå finnas oklarheter, gäller det att ta kontakt med leverantörens supportavdelning.

En orolig slutanvändare, av t ex en hemutrustning, ska vända sig till det inköpsstället för att få information – och om information inte finns, be säljaren att spåra bakåt mot tillverkaren.

- **Men genom att man inte vet om det är en fast klocka eller en programmerad klocka, är det svårt att veta vart man ska vända sig?**

Om utrustningen är så väsentlig att det inte får bli några störningar – då måste det ske en *reverse engineering*, d v s att man spårar baklänges i konstruktionen tills man får en uppfattning om vad som gäller. Det är en kostsam process, men det måste göras i sådana fall där inte finns någon dokumentation.

---

- **Med bara två år till sekelskiftet – vad bör nu ske?**

1. Ta detta på fullt allvar, utan att få panik.
  2. Gå igenom de processer som finns och identifiera de kritiska systemen.
  3. Analysera dessa system så långt det är möjligt.
  4. Är man osäker i något fall kan det vara enklare att köpa ny utrustning som är 2000-årssäkrad.
- 

- **System från början av 1980-talet kommer uppenbarligen inte alltid att fungera. Ett företag som har ett in- och utpasseringssystem baserat en gammal ABC800-dator bör alltså byta ut det sekelskiftet?**

En hel del in- och utpasseringssystem har mycket gamla klockor, för generellt har inbäddade system en tendens att vara kvar mycket länge. Det är inte som en PC för skrivbordet som byts ut med 2–3 års intervall. Ett inbäddat system kan ”stå och tugga” i 10–15 år. Det kan alltså finnas olika system som bygger på väldigt gammal utrustning och där klarar klockorna definitivt inte 2000-skiftet.

---

## Programvarans roll i inbäddade system

Hans-Olov Ericsson, Enea Data AB:

*Hans-Olov Ericsson är konsult runt realtidssystem vid Enea Data AB, Täby.*

### ”Programmerarna har nyligen upptäckt 2000-problemet”

<b>Inledning</b>	<p>Detta avsnitt belyser programvarans betydelse och utformning i olika inbäddade system.</p>
<b>Budskapet</b>	<p>Antalet inbäddade system har växt mycket kraftigt under senare år. I takt med mer avancerad processor- och programvaruteknik, och att vi närmar oss 2000-skiftet, har medvetenheten och förmågan att representera datum på rätt sätt utvecklats. Sammantaget har dock antalet system med potentiellt 2000-problem ökat.</p> <p>Det förefaller allmänt som att systemkonstruktörer och systemtestare i bästa fall uppmärksammat problematiken ganska nyligen. Dessa är därför än så länge relativt oinsatta i vad som kan behöva göras.</p>
<b>Typer av inbäddade system</b>	<p>Huvudtyperna av inbäddade system är</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>säkerhetskritiska system</b> där tillförlitligheten måste vara hög – absolut ingenting får någonsin falla</li> </ul> <p><i>Sådana system finns i t ex kärnkraftverk, flygplan, bilar och andra miljöer där stora personliga eller ekonomiska värden står på spel. Systemen har ofta maskinvara som backar upp för eventuella programvarukrascher och andra konstigheter som kan inträffa. Sannolikheten för att dessa system slås ut helt är därmed mycket låg. Däremot kan det bli problem med att de inte går igång som de ska. Om det t ex sker i ett kraftverk kan det bli problem med elförsörjningen.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>högtillgängliga system</b></li> </ul> <p><i>Det kan t ex vara telesystemet där man räknar med att 99,7 procent av alla telefonsamtal ska kopplas upp och där det alltså går att tillåta att det fallerar ibland. Det kan vara transaktions-system, t ex för börser, där de flesta systemen som regel ska fungera.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>icke-kritiska system</b></li> </ul> <p><i>Alla övriga system.</i></p>
<b>Programvara i inbäddade system</b>	<p>Inbäddade system kan vara</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• enkla styrande system – t ex programverk i en tvättmaskin</li> <li>• synkrona system – förutsägbara styr- och reglerutrustningar</li> <li>• asynkrona system – oförutsägbara och avbrottsstyrda</li> <li>• parallella system – oförutsägbara och parallella skeenden</li> <li>• kommunicerande system – parallellt synkrona</li> <li>• distribuerade system – parallellt samverkande.</li> </ul>

<sup>1</sup> Enea Data har sedan starten 1968 arbetat med att programmera inbäddade mikroprocessorsystem som underleverantör till industrin och till företag som tar fram produkter för slutanvändare. Huvudverksamheten för 340 medarbetare är konsulting mot svensk industri. Enea Data utvecklar och säljer det egna realtidsoperativsystemet OSE för inbäddade system.

**Bakgrunden till dagens problem**

I början på 1960-talet fanns inga mikroprocessorer, de började inte komma förrän i början på 1970-talet. De flesta kärnkraftverken specificerades under 1960-talet och då förlitade man sig mest på analoga system.

Men på 1970-talet så började det komma generella mikroprocessorer som kunde programmeras. De första systemen var ofta ganska små. En begränsande faktor var det lilla och dyrbara minnet. Därför skrevs programvaran i maskinkod. Då fanns oftast inte heller några realtidsklockor, utan klockfunktionen skrevs in i programvaran till stor del. De system som det då företrädesvis handlade om var mätinstrument och larmutrustningar.

Från 1980-talet och framåt började man bygga lite större system. Man övergick till högnivåspråk. Det fanns lite mer minne till förfogande, men det var fortfarande ganska dyrt. Det gjorde att det inte gick att ta så stora hänsyn när det gäller datum. Man sparade in där man kunde på systemen. Det fanns heller inga standarder för hur tid skulle lagras. Uppenbara skillnader är än idag hur Europa respektive Amerika representerar tid och datum.

Under 1990-talet börjar situationen bli bättre när det gäller minnen och plats för datum. Det kommer viss standard för datum och tid. Det är först nu som man börjar ta hänsyn till år 2000-problematiken. Det nya är kommunicerande stora system som hänger ihop med TCP/IP-kommunikationslänkar. Det går att komma åt realtidsklockor och datuminformation via t ex C-bibliotek som levereras med kompilatorer. Märk väl att implementationen av sådant görs fortfarande av kunden beroende på den maskinvara man använder.

Inför 2000-talet sker en övergång till distribuerade system och s k *high level specification languages* där man grafiskt kan representera programflöden och tid. Stödet och kompilatorer för realtid och klockor är mycket bra.

**System med potentiella 2000-problem**

Antalet inbäddade system har växt mycket kraftigt under senare år. De finns överallt – i hemmet, på arbetsplatsen och fabriken. I en mängd situationer i samhället finns det mikroprocessorer som styr och övervakar.

I takt med mer avancerad processor- och programvaruteknik, och att vi närmar oss 2000-skiftet, har medvetenheten och förmågan att representera datum på rätt sätt utvecklats. Men sammantaget har antalet system som potentiellt innehåller 2000-problemet ökat.

**Svårigheter att hantera**

Bland svårigheter som finns med inbäddade systems programvara är att

- ingen vet hur många system som finns
- ingen vet vilka som är beroende av datum
- av de system som är beroende av datum, vet ingen exakt vilka som kan få problem
- ingen vet exakt vilka problem som kan uppstå i de system som kan att sluta fungera.

Dessutom är programvaran i inbäddade system ofta mycket svår att uppdatera. Den kan ligga s k hårdkodad (maskinkodad) i processorerna eller vara svårligen åtkomlig, gömd och bortglömd i en fabriksanläggning. Jämför detta med t ex en PC där programvaran som regel är mycket lätt att uppdatera.

**Olika symptom** Ett symptom som kan uppstå i ett inbäddat system är att apparaten slutar att fungera. Den går inte igång på rätt sätt efter millennieskiftet eller den står bara stilla. Eller den gör kanske inte alls det den ska eller beter sig mycket konstigt. Det går att få ett felaktigt beteende, t ex att signalsystemet i en järnvägs korsning visar grönljus för såväl tåg som vägtrafik p g a någon konstighet i systemets programmering.

Ett annat symptom, som kan vara särskilt avigt och svårupptäckt, är att det kommer felaktiga utdata från instrument och liknande. Om t ex stålproduktionen för plåt till Volvos bilar skulle ha ett kvalitetsproblem i sina mätsystem, skulle det inte visa sig förrän långt framåt i tiden när bilarna börjar rosta sönder.

Ett annat exempel kan vara system för insamling av meteorologiska data, som först i efterhand visar sig vara felaktiga och en lång periods data kan därmed ha gått om intet.

### Datumproblem – exempel

Några exempel på datumproblem som man känner till eller kan tänkas arbeta med är att

- vissa GPS-mottagare slutar att fungera 1999-01-21 på grund av en programmeringsbegränsning i systemen
- bankkort som är utfärdade till efter år 2000 (00) inte tas emot av vissa kassasystem eller bankomater
- datummärkningar (00) av livsmedel och mediciner kasseras av automatiska lagersystem på grund av att datumet inte verkar att stämma
- några av de vanligaste passersystemen för arbetsplatser inte kommer att fungera efter nyår 2000
- felaktiga mätdata från olika instrument i industrin ger kvalitetsproblem i produkter eller störningar i produktionen
- medicinsk utrustning på sjukhus slutar att fungera.

### Så förbereder sig företagen

Det finns olika sätt att säkerställa så att störningarna ska bli så små som möjligt runt sekelskiftet och några exempel är att

- en del flygbolag inte flyger mellan 1999-12-31 och 2000-01-01, utan de parkerar planen för att vara på säkra sidan
- kontokortsföretagen sätter press, genom hot om böter, på sina kortutfärdare för att dessa ska göra sina kortsystem klara för 2000
- teleoperatörer, t ex British Telecom, tvingar sina 1 600 underleverantörer att garantera<sup>2</sup> att de klarar omställningen av sina system så att dessa säkert klara sekelskiftet
- sjukhus upprättar katastrofplaner om utrustning, transporthissar, m m skulle sluta att fungera
- stora fastighetsägare går igenom sina fastigheter för att försöka upptäcka och åtgärda eventuella problem.

Dock – de flesta mindre företag, och en del större, gör absolut ingenting alls i dagsläget.

<sup>2</sup> Man kan fråga sig vad sådana garantier är värda, sedan en amerikansk undersökning hävdar att 30 procent av de företag som betecknat sig som problemfria inför 2000-skiftet, vid en 2000-revision, visat sig inte vara det.



## Utfrågning av Hans-Olov Ericsson, Enea Data AB

- Hur vanligt är att mindre och medelstora företag inte har tagit hänsyn till övergången till år 2000?

De flesta mindre företag i Sverige har ännu inte aktualiserat problemet. De har helt enkelt inte fått någon information om det.

- Er bransch som programmerar inbäddade system – hur länge har ni varit medvetna om problemet?

Mycket kort tid har vi känt till det.

Jag gjorde nyligen en kontroll bland systemkonstruktörer och systemtestare om de hade tagit hänsyn till 2000-problematiken. Svaren skiftade mellan (A) ”Ja, det fungerar nog” till (B) ”Ja, det var en bra idé – det ska vi titta på.”

- Hur vanligt är det att man använt ”99” i årtalsfältet för andra operationer än för att räkna årtal?

I inbäddade system är det nog inte alls så vanligt som det är i öppna datorsystem där man använt ”99” som t ex slutmarkering i databaser.

- Vi behöver alltså inte befara alltför stora händelser 1 januari 1999 när det gäller inbäddade system?

Nej, inte som jag kan se det.

- Kan användaren testa om ett inbäddat system fungerar eller ej?

Jag betraktar det som mycket svårt. Man kan prova enkla saker som videoapparater och PC-apparater, där man har kontroll över klockan. Men många andra system fungerar inte så. En del system kan man helt enkelt inte ställa om klockan på. Man kan möjligtvis stega fram den eller stega tillbaka den ett antal steg – men så mycket mer kan man inte göra.

- Ska användaren istället göra en riskanalys?

Ja, produkt- och processägare bör se över sina produkter och processer för att identifiera potentiella problem. Dessutom är det viktigt att fråga de leverantörer, som man kan fråga, om tillståndet hos deras inbäddade system.

- Hur vanligt är det att dokumentation saknas till inbäddade system?

Användardokumentation brukar ofta finnas. Men systemdokumentation är något som har försumrats mycket under framför allt 1970- och 80-talen, så att system från den tiden kan vara svåra sätta sig in i. Dokumentation kanske inte alls finns. De programmerare som hade allt i huvudet, har kanske slutat eller flyttat till andra företag. Eller källkoderna till de programmen finns kanske inte kvar. Då är det problem.

- System som är gjorda före 1990-talet kan man alltså i princip glömma?

Ja, jag skulle inte förlita mig på att de fungerar.

- **Om det blir problem – vad kan det bli för konkreta följdverkningar ute i samhället?**

Ett potentiellt hot är att kraftindustrin inte klarar av att leverera elström. Likaså att transporter inte fungerar. En mera svårupptäckt effekt är att mätdata som vi förlitar oss på i processer o s v är felaktiga och leder till felaktiga beslut och handlingar.

Sannolikheten är ganska stor för att det kommer att finnas sådana problem efter år 2000.

- **Vad borde en processägare göra?**

Först och främst; undvik panik.

Ta dessa potentiella problem på allvar. Kontakta de systemleverantörer som är berörda och försök få information om systemen. Känner man sig osäker eller inte kan lita på indikationerna – byt ut systemen helt enkelt.

- **En del anser problemet är starkt överdrivet – håller du med om det?**

Nej.

- **Andra anser att problemet växer ju mer man arbetar med det.**

Det är precis den känslan jag får ju mer jag arbetar med det.

- **Hur ofta är det fel på skottårsberäkningen?**

Skottår<sup>3</sup> är också en problematik och den blir absolut inte lika vanlig som millennieproblemen. Men det kan vara nog så allvarligt. Det finns ett aktuellt exempel på ett alumini-umsmältverk på Nya Zeeland som stannade skottåret 1996. Samma programvara fanns i en fabrik två timmar västerut och det blev också där stopp två timmar senare. Effekterna genom förödelse och produktionsstopp blev enorma.

- **Vems är ansvaret om systemen fallerar?**

Det är en intressant fråga, eftersom jag representerar programmerarna. Men vårt arbetssätt går att jämföra en snickare som får veta exakt hur han ska snickra för att få fram systemen. Därför är det mycket svårt att komma efteråt och säga det blev inte som jag tänkt mig.

Ansvaret ligger mycket på de konstruktörer och kravställare som står bakom systemet från början. Har man t ex inte ställt kravet att systemet ska fungera efter år 2000, är det kanske mycket begärt att den enskilda programmeraren som kommer sist i kedjan att ska tänka på den problematiken.

- **Är inte risken stor att alla skyller på alla och ingen vill ta ansvar – samtidigt som tiden går?**

Mycket sannolikt. I verksamhetskritiska fall där det finns tveksamheter, måste man planera för att byta ut dessa system – där det går att göra det.

<sup>3</sup> År 2000 är skottår vilket visar sig vara en allmän överraskning.

- **Vad bör politiker, myndigheter och andra göra för att säkerställa t ex samhällsviktiga funktioner?**

Informera. Skapa möjligheter för att ge råd, tips och stöd. Det sker i t ex England med mycket goda resultat.

---

## Analys av inbäddade system

Lars Persson, Bergman & Co AB:

*Lars Persson är systemspecialist vid Bergman & Co AB, Stockholm.*

### ”Den som ännu inte börjat, får svårt att hinna i tid”

<b>Inledning</b>	<p>Detta avsnitt belyser ett tillvägagångssätt för att inventera och analysera inbäddade system.</p>
<b>Budskapet</b>	<p>Vid genomgången av alla olika inbäddade system i ett företag är det viktigt att kartlägga vilka knytningar som finns mellan olika system, så att inte ett fel i en utrustning påverkar även andra utrustningar som i sig är 2000-säkra.</p> <p>Det kan bli svårt att i tid hinna med att gå igenom alla system ordentligt. Därför är nödvändigt att prioritera.</p>
<b>Bedriv arbetet som projekt</b>	<p>Bergman &amp; Co är ett konsultföretag som arbetar praktiskt med att analysera processsystem eller inbäddade system hos industriföretag.</p> <p>En viktig utgångspunkt är att driva arbetet med millennieskiftet som ett projekt med budget, projektledning, m m. Ett typiskt millennieprojekt består av</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inventeringsfas</li> <li>• rapport</li> <li>• åtgärdsprogram.</li> </ul>
<b>Inventering</b>	<p>Inventeringen är en genomgång av all utrustning i företaget som innehåller någon form av mikroprocessor och det sker med hjälp av ett databasverktyg.</p> <p>Vid en sådan inventering brukar vi finna en oerhörd massa utrustning och för att få någon som helst struktur är det nödvändigt att gallra i mängden. Vi lagrar information om maskinvara och programvara i databasen för den fortsatta analysen. Viktigt är också att ange var systemen finns och vad de tillhör (t ex vilken maskin eller övergripande system).</p>
<b>Analysarbete</b>	<p>Efter kategorisering av systemen går det att börja analysarbetet. Det är en relativt svår del eftersom den dels kräver en god processkännedom hos analytikerna och dels kräver en stor allmän produktkännedom. Eftersom det finns så väldigt mycket utrustning, så måste någon känna till allmänt hur sådana produkter fungerar. Vår erfarenhet är att med god produktkännedom går det att snabbt nå resultat.</p> <p>En sammanställning sker genom att dela in utrustningarna i naturliga grupper eller <i>objekt</i>. På en högre nivå sammanställer vi sedan ett antal objekt till <i>automationsöar</i>. I en fabrik finns oftast objekten inte bara på ett ställe, utan på flera ställen. Då är det möjligt att dra lärdomar genom att analysera <u>ett</u> av systemen. Ofta kanske det skiljer någon liten detalj, t ex att det är olika versioner av programvaror eller maskinvaror, men <u>logiskt</u> sett i sitt sammanhang fungerar de troligtvis på ungefär samma sätt.</p> <p>Alltså går det att med relativt god säkerhet att säga att om vi har undersökt en maskin med gott resultat, så bör även övriga liknande maskiner i anläggningen vara mer eller mindre godtagbara.</p>

**Knytningen till andra system**

Att konstatera knytningar mellan objekt eller automationsöar är nödvändigt.

Exempel: Det finns två objekt i en fabrik, t ex en PC-baserad bildskärm på ett ställe och ett styrsystem eller en logisk beräkningsenhet som står på ett annat ställe. De är kopplade till varandra genom en kommunikationslänk. Anta att vi kan konstatera att PC:n är 2000-säker, men att styrsystemet inte är 2000-säkert. Det innebär alltså att det gemensamma systemet inte är 2000-säkert.

Det är lätt att villa bort sig bland olika komponenter där flertalet kanske är 2000-säkra, men där en enhet med knytning till de övriga inte är 2000-säker och därigenom kan påverka alla andra utrustningar. Knytningen är sålunda mycket viktig att klarlägga.

**Prioritering**

När antalet objekt i fabriken är reducerade till en hanterbar mängd och en bedömning är gjord av vilka system eller objekt som inte är 2000-säkra, behövs en prioritering av objekten.

Företaget kanske anser att vissa utrustningar är särskilt svåra att analysera och att man behöver inrikta sig på att analysera de svåraste objekten först. Produktionen kanske vill selektera produktionskritisk utrustning. Man kanske kommer fram till att vissa utrustningar har inte så stor betydelse för att få ut en slutprodukt och därför får dessa en lägre prioritet. En förpackningsmaskin, däremot, som paketerar färdiga varor kan vara mycket viktig för affärerna. Steg för steg kommer man så fram till en klar uppfattning om vilka system som ytterligare måste analyseras.

**Tester och analyser**

När det gäller tester och analyser av utrustning är det mycket svårt och det skiljer sig från företag till företag. Det kan bero på att det finns så många olika typer av automationsflöden i olika företag.

Omfattningen av lika maskiner kan skilja sig åt. I vissa fabriker finns det massor av identisk utrustning, medan andra miljöer kan bestå av en enda stor maskin (t ex ett smältverk).

En annan aspekt är att vissa objekt kan ha en maskinvaruleverantör, en annan programvaruleverantör och är satt i sitt sammanhang av en tredje leverantör.

**Att hinna med blir det svåra**

Men framförallt – tiden är det allra svåraste. Börjar man inte arbetet med 2000-problemet förrän under nästa år, blir det svårt att noggrant analysera all den utrustning som finns på en större industri.

**Viktiga punkter att beakta**

Bland viktiga punkter att beakta är att

- **kontakta leverantören** och ta reda på om det finns det leverantörsgarantier för år 2000. Finns inte det, kanske det går att få en leverantörsgaranti. Leverantören vet nämligen alltid bäst vad produkten kan utföra och har dokumentation som slutkunden inte har. Finns det ingen tydlig leverantör eller om företaget självt har utvecklat systemet, gäller det att försöka leta rätt på den som varit med om utvecklingsarbetet för att den vägen få information om det finns någon kalenderfunktion inprogrammerad eller motsvarande.
- **ta reda på dokumentationen** som i vissa fall kan ge viktig information. Finns inte någon dokumentation ska man ska gå tillbaka ända till inköpet. Hur köptes utrustningen upp från leverantören? Köptes det extra faciliteter till grundutförandet? Eller skickade leverantören, utan att berätta det, med extrafunktioner till systemet? Det är mycket vanligt att man för industriella system kan köpa till tidkanaler, räknare, datumfunktioner och realtidsklockor av olika slag. Det gäller alltså att skaffa sig ordentlig kunskap om systemen som finns i företaget.

**Rapport  
och åtgärder**

I en rapport sker en sammanställning som fungerar som beslutsunderlag inför kommande åtgärder. Rapporten reviderar förmodligen den ursprungliga projektplanen och det går kanske att konstatera att kostnaden blir betydligt mindre än vad man hade räknat med – eller tvärtom.

När man sedan ska göra en åtgärd är det viktigt att noga planera den åtgärden. Ska man t ex i produktionen överproducera för att ”köpa sig” lite extra tid för att kunna utföra åtgärden? Ska man låta leverantören utföra åtgärden? Ska leverantören vara med? Det finns också en del regler om hur man kan genomföra denna typ av åtgärder.

Därefter är det nödvändigt att testa det som man har reviderat. Det bör ge ett lyckligt avslut på projektet inför år 2000.

**Utfrågning av Lars Persson, Bergman & Co AB**

- Hur många inbäddade system kan det finnas i ett typiskt industriföretag?

I ett företag där vi arbetar har vi i en av produktionslinjerna identifierat 1 082 stycken inbäddade system. Det är en relativt stor produktionslinje, men den är inte exceptionell på något sätt.

- Är det nödvändigt att kontrollera samtliga dessa 1 082 system?

Ja, det är nödvändigt.

- Det går alltså att spara arbete genom att gruppera likartade system tillsammans och konstatera att om ett system är 2000-säkert så är rimligtvis även de övriga i gruppen det också – såvida det inte gäller kritiska funktioner för då måste man kontrollera 100 procent?

Precis. Man får ställa arbetsinsatsen i förhållande till kostnaden, d v s vad det kostar att noggrant undersöka ett system kontra att under kommande två år byta ut systemet mot ett som är 2000-säkert.

- Har ni i ert analysarbete konkret träffat på system som inte skulle komma att fungera vid sekelskiftet och därmed kunna skapa allvarliga produktionsstörningar eller katastrofer?

Vi har inte hittat något sådant i uppdrag vi har för närvarande. Men det har funnits tidigare fall som kunnat få stora konsekvenser.

- Så detta är ett rejält problem?

Javisst. Ett fall var en transformatorreglering hos ett energibolag avsedd för att kompensera spänningen ut på nätet till kunder beroende på årstiden. När vi experimenterade med klockan genom att ställa om till den efter år 2000, visade det sig att transformatorn löpte amok och var helt okontrollerbar när det gällde höga spänningar. Konsekvenserna hade kunnat bli stora om det inte hade gått att stoppa.

- Uppenbart kan det bli tidsmässigt kärvt för den som inte redan idag börjar analysera sina inbäddade system. Handlar det istället om att göra en riskbedömning och säkerställa bara det som är verksamhetskritiskt?

Allt är en ekonomisk fråga. Man kan låta en hel del system gå och hoppas på det bästa. Förmodligen kommer de flesta systemen inte att ge några större effekter. Ytterst få system kommer att "explodera". Kanske är det ytterst få system som egentligen har någon effekt på produktionen. Men frågan är om man vågar att riskera det.

- System från 1970–80-talen tar uppenbarligen inte hänsyn till sekelskiftet – men är ett system som vi köper idag självklart 2000-säkert?

Absolut inte.

- Så inte ens det system jag köper idag tar nödvändigtvis hänsyn till det nära förestående sekelskiftet?

Nej, det beror mycket på vad tillämpningsingenjören har hittat på i programvaran. Det är rätt vanligt i industriella styrsystem att man tillverkar sin egen klocka för att utföra någonting periodiskt eller vid vissa tillfällen. Detta med sommartid och vintertid har engagerat många programmare under åren och det är idag samma programmeringstekniska principer som på 1970-talet.

- Det går alltså inte att känna sig trygg bara för att investeringen gjorts nyligen?

Nej, inte enligt mitt sätt att se på det. Om vi ser till helheten (och inte bara till ett enskilda individuellt kort i en dator någonstans), måste man vara helt övertygad om att den inte ställer till problem. Det finns många komplexa maskiner i en industri. En pappersmaskin är mycket komplicerad och innehåller fruktansvärt många olika inbäddade system. Som i de flesta sammanhang finns det mer eller mindre goda programmare som sätter händerna i dessa system.

- En strategi är att ersätta gamla system med nya 2000-säkra system. Finns det idag tillräckligt med 2000-säkra system klara?

Ja, det finns tillräckligt med system klara. Det är en fråga om kostnad. Man får göra en riskbedömning och uppskatta kostnaden för genomgång, analys och åtgärd. Är det värt det? Eller är det bättre att direkt tala med en 2000-säker leverantör om en ny utrustning, för att sedan kunna glömma bort problemet. Det är en penningfråga.

- Går det att hinna med detta före år 2000?

Nej, inte om man ska byta ut all utrustning som finns på en typisk industri.

Men det bör vara möjligt att hinna om man, enligt vissa erfarenheter och principer, koncentrerar sig på de kritiska systemen, d v s de system som verkligen måste fungera dygnet runt 365 dagar per år.

- **Hur allvarligt är problemet för industrin?**

Det är klart det är allvarligt. Förutsatt att man sätter igång och ser det som ett problem som måste lösas, tror jag att effekterna inte kommer att bli så fruktansvärt allvarliga ekonomiskt sett. Det kommer inte att kosta särskilt mycket pengar att åtgärda de relativt få system som det rimligtvis är frågan om på de flesta ställen.

Det som tar tid och pengar är just att komma fram till vilka system som är de kritiska. Ett problem är att de flesta industrier egentligen inte har fullt grepp om var de ska börja leta. Inte heller vet de flesta vad det är som gör ett system mer kritiskt än ett annat.

---

- **Var är det klokt att, övergripande sett, göra särskilt ordentliga insatser för att vi ska kunna känna oss trygga på nyårsnatten till år 2000?**

De samhällsnyttiga systemen, t ex inom Vägverket, Banverket, flyget, elkraftförsörjning, vattenreningsverk och liknande verksamheter. Givetvis är det också alla industrier som anser sig ha råd, tid och kunskap för att se till att inte äventyra produktionen. Allt det som är allvarligt för människors tillvaro, måste man bara se till att det fungerar.

---



## Styr- och processystem

Leif Eriksson, ABB Industrial Systems AB:

*Leif Eriksson är produktstrateg vid ABB Industrial Systems AB, Västerås.*

### ”Utvärdera alla styr- och processystem så att de säkert klarar 2000”

<b>Inledning</b>	Detta avsnitt belyser hur en leverantör av olika typer av styrsystem hanterar 2000-frågan.
<b>Budskapet</b>	Företag bör utvärdera alla sina styr- och processystem för att klara sekelskiftet.  ABB går igenom och verifierar sitt produktsortiment. En teknik- och marknadsorienterad projektgrupp hjälper kunderna.
<b>Utvärdera alla styrsystem</b>	Oberoende Gartner Group i USA säger generellt om OCS <sup>4</sup> -tekniken att <ul style="list-style-type: none"> <li>• den innehåller ett spektrum av system, från specialbyggda kontrollogikprocessorer till mer generella system</li> <li>• den inte är befriad från 2000-problem, men inte heller mer drabbad</li> <li>• i de flesta fall kommer dock inte 2000-problemen att förorsaka produktionsbortfall</li> <li>• i den stora majoriteten av fallen är datum/tid och 2000-problemen relaterade till rapportering och inte till styrning – därför blir störningarna i produktionen minimala</li> <li>• det vanligaste problemet kommer att vara kundspecifik programmering, för att extrahera information från OCS för överföring till ekonomiska system, där problemet med årtal representerade med två tecken finns</li> <li>• även om äldre specialbyggda OCS generellt inte är 2000-känsliga, rekommenderar Gartner försiktighet med tanke på att systemen sköter styrning och övervakning – och därför bör företag <u>utvärdera all sin OCS-teknik</u> för att klara år 2000.</li> </ul>
<b>2000-problem – exempel</b>	Exempel på generella 2000-problem som kan uppstå är <ul style="list-style-type: none"> <li>• fel vid tidberäkningar, t ex tiddifferens</li> <li>• fel vid tidsorteringar</li> <li>• felaktigt datautbyte med andra system och produkter</li> <li>• man förbisett att år 2000 är skottår (det är nämligen ett undantag på undantag)</li> <li>• känsliga datum (1/1/99, 9/9/99, 31/12/99, 1/1/00, 29/2/00, 31/12/00)</li> <li>• att planerings- och simuleringssystem måste klara övergången minst en planerings- och simuleringssperiod före 1 januari 2000.</li> </ul>

<sup>4</sup> OCS, Open Control Systems, är olika slag av styr- och reglersystem.

- Flera programnivåer** De OCS-produkter som ABB Industrial Systems AB arbetar med har flera programvarunivåer som
- operativsystem (vissa har också databaser)
  - egen standardprogramvara (som i vissa fall kan ha mycket operativsystemnära funktioner eller kundnära funktioner som gångtidsmätning, o s v)
  - tredjeparts programvara för rapportering o s v.

ABB arbetar med dessa tre nivåer för att verifiera att de är år 2000-säkra. Sedan tillkommer det oftast ytterligare en nivå. Det beror på att ABB Industrial Systems AB är underleverantör internt inom ABB-koncernen. ABB-interna kunder lägger sedan självständigt till sina tillämpningar som respektive kund efterfrågar för att kunna styra ett valsverk, en pappersmassafabrik, en oljeplattform, o s v.

Sådana bransch- och kundspecifika tillägg och ändringar måste också analyseras och eventuellt rättas med avseende på år 2000.

- ABB-arbetsplan inför år 2000** En särskild projektgrupp inom ABB Industrial Systems AB arbetar sedan en tid tillbaka med en större genomgång av produkter för att kunna lämna information till ABB-interna kunder (all försäljning av styrsystem sker till interna ABB-kunder) om hur plattformprodukterna klarar år 2000. Projektgruppen kommer även att ge ABB-kunder viss information om hur de ska arbeta vidare med att verifiera sina tillägg och kundspecifika tillägg med avseende på år 2000, så att de externa slutkunderna kan få besked avseende de produkter de har.

Vi arbetar med de ändringar och tester som vi behöver göra. Vi gör dessa ändringar och sedan testar vi på komponent- och produktnivå. En intern oberoende kvalitetsinstans gör en sista systemverifiering i en större konfiguration.

- Levererade system** Inom olika delar av ABB-koncernen pågår arbete av olika omfattning med år 2000-frågor avseende redan levererade system. På olika sätt undersöks vilka produkter som klarar år 2000 utan ändringar, vilka versioner som behöver en programvaruuppdatering, vilka versioner som även behöver kompletteras med ny maskinvara (t ex mer minne) och vilka äldre generationers produkter som inte finns möjlighet att uppgradera. I det senare fallet kan det vara nödvändigt med ett byte till aktuella produkter.

Detta är inte bara ett teknikproblem, så därför har vi bildat en grupp där även deltagare från marknadsföring, försäljning och service deltar för att rätt hantera år 2000-problemet. Vi arbetar internationellt och projektgruppen består av medarbetare från flera olika länder.

## Utfrågning av Leif Eriksson, ABB Industrial System AB

- Är ABBs kunder medvetna om problemet med den utrustning som ni har levererat?

Ja, vi får rätt mycket frågor.

- Vilka branscher är mest illa ute, med tanke på företags- och samhällsekonomiska konsekvenser?

Förhoppningsvis ska det inte vara några svåra problem när vi kommer fram till sekelskiftet. Men det är inte möjligt för oss att säga generellt. De branscher inom vårt verksamhetsområde som vi ser är mest aktiva är olja och gas. Medvetenheten (enligt vad jag sett) förefaller vara lite mindre inom vissa andra branscher.

- Ett aktuellt exempel gäller ett svenskt pappersbruk som 2000-testade vattensystemet i produktionen (som normalt ska gå cirka en minut) och efter 15 minuter var man tvungen att manuellt stänga av pumparna för att inte få översvämning i fabriken – hur vanlig är den typen av problematik och hur medvetna är kunderna om möjligheterna att testa på det sättet?

Det är svårt att säga. Jag antar att den typen av tester kan förekomma på en del ställen.

- Informerar ABB aktivt kunderna?

Så som vår försäljningsstruktur ser ut – ABB Industrial Systems AB säljer till interna ABB-kunder som i sin tur säljer till externa slutkunder – går vi ut med information om våra produkter till våra interna kunder som parallellt med vårt arbete med basprodukterna ska verifiera sina branschvisa tillämpningar och tillägg. De har alla direkta kundkontakter och branschkunskap och informerar sina externa slutkunder.

- Hur stort kan problemet bli redan i början på 1999?

Det blir nog inte så stort problem i denna typ av system. Jag tror inte att styrsystem använder ”99” med innebörden ”end of file” och liknande. Vi tittar även på denna fråga. Problemet för inbäddade system blir nog nyårsnatten och sedan skottdagen i februari 2000.

- ABB är en stor leverantör Käppalaverket (vatten och avlopp) – klarar det år 2000?

Jag har inte varit inblandad i den specifika leveransen, så jag kan inte svara på det. För att få besked bör kunden gå tillbaka till den säljinstans av vilka man köpt systemet. De vet vilka produkter som sålts och status hos produkterna.

- Går det att fortlöpande få information om ABBs testresultat, t ex via Internet?

Idag går det inte att få den informationen på Internet. Det beror på att informationen som kunden egentligen behöver, är om just hans/hennes specifika installation kommer att klara sekelskiftet. Då är det viktigt att hela systemet inklusive de branschspecifika tillämpningar och tillägg och kundspecifika modifieringar som finns i en anläggning tas med i en sådan information. Att bara lägga ut information om hur våra basprodukter klarar sekelskiftet ger inte hela bilden för en kund. Kunder uppmanas därför att kontakta den ABB-instans som sålt systemet för att få en diskussion om helhetsbilden.

Dessutom är det inte säkert, bara för att en information finns på Internet, att kunden får den. Den kompletta informationen bör komma direkt till kunderna från dem som har kompletterat produkterna med bransch- och kundspecifika tillämpningar och tillägg.

- Kommer det allmän information från ABB på Internet längre fram?

Det kan jag idag inte svara på.

- Om jag vore ABB-kund skulle jag bli ganska orolig eftersom ni först ska gå ut med information internt och sedan ska nästa led gå ut till kunden. Intrycket är att ni nyss har börjat 2000-året och att mycket återstår att göra. Hur ligger ABB till tidsmässigt?

Det är en missuppfattning. Det är en styrka att kunder i olika delar av världen har en lokal ABB-partner som de får all information och hjälp av. På så sätt byggs en nära relation upp och den lokala ABB-partnern får en god känsla om sin kunds verksamhet. Den information som tas fram centralt inom ABB blir betydligt enklare att få ut till kunden i olika delar av världen genom denna kundrelation.

I år 2000-arbetet har vi hållit på en tid med att inventera våra produkter. Hela organisationen är medveten om 2000-problemen och vi arbetar med dessa. Många av de produkter som vi har idag är väl år 2000-säkra, men vi måste verifiera mera innan vi kan gå ut och definitivt säga det. Ingen är betjänt av ett tidigt besked om det är alltför generaliserat – de är bättre att veta med säkerhet innan vi lämnar besked.

---

- ”Väl 2000-säkra” säger du – ni tror det, men ni vet inte?

Nej, därför att kvalitetsgruppen ännu inte har gjort slutverifieringen. Även om alla tecken tyder på att en produkt skulle vara säker, så väntar vi med besked tills slutverifieringen är gjord.

---

- När kan jag som ABB-kund få ett klart och verifierat besked?

Det är inte möjligt att generellt fastställa idag. Det beror på den typ av anläggning kunden har.

Allmänt gäller att kunden bör utnyttja planerade stopp för att göra eventuella uppdateringar för år 2000. För industrier som har sommarstopp bör man försöka planera för att om så är möjligt göra eventuella uppdateringar under stoppet sommaren 1998. Sedan finns en andra möjlighet sommaren 1999 om något problem skulle inträffa.

---

## B. Tillämpningar

### Översikt

---

Temat för denna del är hanteringen av 2000-problem inom olika tillämpningsområden som

- elförsörjning
  - flyg
  - sjukvård
  - fastighetsdrift.
-

## Elförsörjning – produktion & distribution

*Björn Lindqvist, Vattenfall AB:*

*Björn Lindqvist är koncernansvarig för Vattenfalls 2000-satsning.*

### ”Vi kräver av varje VD att ta ansvar för de nödvändiga prioriteringarna”

<b>Inledning</b>	Detta avsnitt belyser arbetet med att 2000-anpassa inbäddade system inom Vattenfall AB.
<b>Budskapet</b>	Efter att ha genomfört en omfattande inventering för att identifiera samtliga inbäddade system inom Vattenfall, pågår nu en hårdhänt prioritering för att på lämpligt sätt åtgärda systemen. Det sker bl a genom samarbete med systemleverantörerna.
<b>Bakgrund</b>	Vattenfall har arbetat med 2000-problemet i 1,5 år i ett ständigt stegrande tempo. Ännu är maximal hastighet inte nådd. Samtliga de system som har bedömts vara kritiska i Vattenfall är nu inventerade. Samtliga dessa system ligger i en koncerngemensam databas och ur den hämtar vi information till våra respektive leverantörer.
<b>Tuff prioritering pågår just nu</b>	Nu pågår ett ganska tufft prioriteringsarbete med utgångspunkt i den gjorda inventeringen. Men ute på fältet visar det sig inte vara alldeles enkelt att få medarbetarna att ta till sig problematiken. De har visserligen insikten om 2000, men det är bekymmer med att få den att prioritera just detta arbete.  För att sätta press på organisationen, begär vi att prioriteringen ska undertecknas av respektive VD. Det går alltså inte skicka in en prioriteringslista till oss, utan att den är sanktionerad av respektive VD eller motsvarande.
<b>Kriterier vid prioriteringen</b>	De kriterier som vi föreslår vid prioriteringen är <ul style="list-style-type: none"> <li>• säkerhet – för samhället, kunderna, koncernen</li> <li>• miljö – för samhället, kunderna, koncernen</li> <li>• affärskritiskt – konkurrensutsatt marknad</li> <li>• ekonomi – ägarens avkastningskrav</li> <li>• legala skäl – juridiskt regelverk</li> <li>• tiden – när infaller kritiskt datum?</li> <li>• resurser – finns resurser kvar?</li> </ul> <p>Resultatet i november 1997 av detta arbete är att av koncernens 23 enheter är det nio som skickat in fullständiga prioriteringslistor. Av dessa har sex listor gått tillbaka. Det betyder att många ute i organisationen nu funderar över dessa frågor – det gäller att hålla tungan rätt i mun och prioritera rätt.</p>
<b>Arbetsgången vid prioritering</b>	För att få struktur i prioriteringsarbetet, får varje systemägare börja prioritera och sedan göra ytterligare en prioritering tillsammans med den sekelskiftesansvarige. Det resulterar i ett förslag till en total prioritering för respektive affärsområde eller bolag.  VD eller affärsområdeschef fastställer tillsammans med ledningsgruppen prioriteringsordningen. I den mån det uppstår problem, är det styrgruppen för Vattenfalls millennieprojekt som fattar beslut. Kan man inte där uppnå consensus, går fallet vidare till Vattenfalls verkställande ledning för slutligt avdömande. Hittills har vi inte behövt ta till verkställande ledning i det avseendet, men den är kontinuerligt informerad om vad som händer på området. Vi har inte fått några negativa signaler på detta arbetssätt.

**Indelning av olika system**

Vattenfall delar in inbäddade system i delområdena

- **fastighetssystem, inklusive kontorssystem**  
*"Enkla att åtgärda."*
- **transportsystem**  
*"Enkla att åtgärda."*
- **kommunikationssystem**  
*"Inte alls så enkelt. Framför allt finns många olika typer av radiosystem ute i anläggningar och fordon."*
- **styr- och reglersystem.**  
*"Den tunga biten – utan tvekan. Det finns mängder av tillämpningar i kraftstationer, dammar, ställverk, blockdatorer, driftcentraler, kraftnät och inom energimätning och simulatorer."*

För att kunna hantera alla dessa system arbetar vi inte med problemen på komponentnivå – det finns inga som helst praktiska möjligheter för det. Vi har valt är att lägga oss på en ganska hög nivå och det kommer att ställa mycket stora krav på våra leverantörer av styr- och reglersystem.

**Svårt att hitta alla system**

Vi har haft problem med att hitta alla berörda system. Men vi tror att vi nu har identifierat dem alla genom att göra inventeringen – som vi är ganska nöjda med. Å andra sidan vet vi inte förrän efteråt om vi gjort rätt.

Arbetsättet är det följande:

Problem	Lösning
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hur hittar vi systemen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventera och lagra informationen i den koncerngemensamma databasen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vad är "verksamhetskritiskt"?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioriteringen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hur ska vi åtgärda?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysera, kontakta leverantören, bilda leverantörsgrupp, få skriftlig bekräftelse, teckna försäkring (sämsta lösning), samverka.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hur hittar vi rätt kompetens?</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internt nätverk och kompetensregister.</li> <li>2. Externt: Personligt nätverk och annonsering.</li> </ol>

<b>Svårt ibland att få kompetens</b>	<p>De uppenbart verksamhetskritiska systemen har vi börjat analysera utan att invänta någon prioritering – de måste bara fungera. Olika aktiviteter pågår i viss mån parallellt. Även om prioriteringen inte är avslutad väntar vi inte på den för att trycka på startknappen för analysen, utan den pågår. Vi har valt ett antal pilotsystem som vi arbetar med parallellt.</p> <p>När det gäller kompetensen för åtgärdandet har vi mycket fin kompetens inom Vattenfall. Men det är vissa områden där kompetensen – om man behöver gå in djupare i systemen för åtgärder – bara inte finns. Det kan också vara knepigt att hitta de personer som har varit med om att utvecklat vissa system.</p> <p>Ett exempel är vattenkraften. Där använde man en gång analog system, för att sedan gå över till digital teknik. Det är som regel ganska gammal digital teknik och det betyder att den kompetens som fanns då den infördes är borta. Leverantörerna är kanske borta. På kärnkraftssidan är det annorlunda. Där pågår ständigt revisioner och uppgraderingar till ny teknik. Här finns både kompetens och vetskap om var systemen – och problemen – finns. För Vattenfall är vattenkraftssidan alltså ett särskilt svärbemästrat område.</p>
<b>Nära samarbete med leverantör</b>	<p>Vi attackerar problemet genom att via vår koncerngemensamma databas urskilja processerna och vilka som är leverantörer av dessa processer. Det är inte mer än en handfull mycket stora leverantörer som vi har. Vi bildar arbetsgrupper tillsammans med dessa för att i nära samarbete åtgärda problemen.</p>
<b>Svenska Kraftnät måste också fungera</b>	<p>Mellan Vattenfalls produktion och kundens ”två håll i vägen” finns en stor mängd styr- och reglersystem. Längs vägen från älvarna, dammarna och kraftstationerna och driftscentralerna finns en mycket viktig spelare som svarar en stor del av för transmissionen, nämligen Svenska Kraftnät som är en myndighet.</p> <p>Vattenfall konkurrerar med alla andra kraftföretag om att få transiteras kraften via Svenska Kraftnät. Det betyder i sin tur att oavsett om det är vatten- eller kärnkraft måste Svenska Kraftnäts hantering av sekelskiftesproblemet fungera om det ska bli någon el i ute hos förbrukaren.</p>
<b>Nyckelbegrepp</b>	<p>För att alla viktiga system ska fungera vid sekelskiftet gäller det för oss att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>göra en riskanalys</u> och en prioritering</li> <li>• <u>samarbeta</u> (även om Vattenfall arbetar i konkurrensutsatt marknad måste vi kunna samarbeta utan att för den skull avslöja affärshemligheter)</li> <li>• visa och <u>känna förtroende</u> (om en systemleverantör säger att en utrustning är 2000-säker måste vi acceptera detta för vi har inga möjligheter göra enskilda tester).</li> </ul>

## Utfrågning av Björn Lindqvist, Vattenfall AB

- Kan Vattenfall garantera att det kan levereras tillräckligt med el dagarna efter sekelskiftet?

Ja. Men anta att de första dyggen i januari 2000 blir extremt kalla, säg minus 25 grader, i hela Sverige och hela Norden kanske. Med ett sådant köldtäckte är elförbrukningen extremt stor – och det har ingenting med själva sekelskiftet att göra. Då kanske vi måste köpa kraft. Då kan man fråga sig hur det ser ut hos våra kraftproducerande kolleger runt om i Skandinavien? Har de sina system i fullgod ordning?



- Hur kommer det sig att Vattenfall är så mycket mer optimistiska än vad man är internationellt när det gäller sekelskiftet. I London har man gjort en studie som visar man skulle kunna upprätthålla halva energiförsörjningen i London efter sekelskiftet. En liknande dansk studie visar samma sak för Köpenhamn. Ligger vi bättre till i Sverige än vad man gör i Danmark och Storbritannien?

Vi har inte studerat danskarna i detta avseende. Vattenfall ligger bra till. Vi har bra kontroll på läget och vi är optimistiska. Vi har internt ropat "vargen kommer" en enda gång och det var när verkställande ledningen begärde att få detta på sitt bord och vi gjorde en dragning. Då använde vi faktiskt rätt så hårda ord. Sedan har vi inte behövt göra det. Ledningen har tagit till sig problemet och man arbetar intensivt och förtroendeingivande med det.

Det sägs att ju mer man arbetar med 2000-problemet, desto mer skrämmd blir man över hur mycket det finns att göra. Men det gör mig fundersam eftersom vi har borrar rätt ordentligt i området och har fått bra kontroll över det. Det fanns en fas då vi var rätt upprörda, men nu är vi inte fullt så upprörda.

- Men du säger försiktigtvis att du tror att ni har hittat alla kritiska ställen. Kan ni garantera att hela kedjan kan upprätthållas så att det inte blir någon form av domino-effekt och störningar.

Nej, naturligtvis inte. Det finns inga möjligheter att garantera att vi hittar 100 procent.

- Innebär det att Vattenfalls inventering och åtgärdsprogram bygger på någon form av kalkylerad risk vad som är sannolikt och inte sannolikt?

Vi har ännu inte prioriterat och därmed kalkylerat risker. Normalt har vi beredskap som naturligtvis går in och hanterar svårigheter. Den beredskapsstyrkan, där talar vi om människor, kan hållas större just över sekelskiftet än vad den är normalt. Och det innebär att en hel del av våra medarbetare kommer förmodligen att få vänta ett tag med sitt sekelskiftesfirande.

- Ny Teknik skrev nyligen att "Svenska Kraftnät som äger svenska stamnätet ger mycket svävande svar på frågor om hur långt de har kommit i genomgången av sina egna system. Om ni ringer om ett halvår kommer vi kunna ge mer detaljer, säger Svenska Kraftnäts Erland Holmquist. Om ett halvår är det ett år och åtta månader kvar till sekelskiftet. Om man ska vara orolig eller inte är en lägningsfråga, säger han. Det finns saker som kan gå fel varje sekund och vi arbetar hela tiden för att elnätet ska fungera. Nu måste vi göra analys med stort allvar."

Svenska Kraftnät har alltså ännu inte påbörjat det egentliga arbetet. Analysen är ju bara 4–5 procent av totala projektet. Jag blir orolig av detta – vad blir du?

Svenska Kraftnät och Vattenfall sitter i samma hus i Räcksta och vi har nu på olika sätt försökt att aktivera Svenska Kraftnät. Artikeln i Ny Teknik har inneburit en helt annan aktivitet från Svenska Kraftnäts sida.

Samtidigt går Vattenfall och övriga kraftbolag en balansgång eftersom vi inte har någon exklusiv rätt till Svenska Kraftnät. Alla kraftbolagen måste vara aktiva och vi har via Svenska Kraftverksföreningen initierat ett arbete som innebär att föreningen på övergripande nivå håller ihop arbetet. Det som måste säkerställas är Svenska Kraftnäts stamlinjenät, d v s 400- och 220-kilovoltsledningarna.

- Även om Vattenfall skulle vara 2000-säkert så svarar ni för cirka 50 procent av energiförsörjningen. Vad är din riskbedömning när det gäller hela eldistributionen i landet?

De stora leverantörerna är lika seriösa som Vattenfall och hanterar sekelskiftesproblemet med samma respekt och aktning som det fordrar.

- Vad skulle ett bortfall av elkraften få för konsekvenser?

Mycket allvarliga konsekvenser, men det är osannolikt att så sker.

- Du säger att Vattenfall måste lita på systemleverantörerna, men om elkraften är samhällskritisk kan ni i er roll då låta dessa ta ansvaret?

Nej, det är klart att vi inte kan. Därför måste vi, så snart som vi har fått besked från våra systemleverantörer, göra en ny riskanalys för att bedöma deras trovärdighet. Det innebär också en kraftansträngning från vår egen sida, när det gäller att ha kompetens på området. Vi kanske behöver rekrytera in tillfällig kompetens. Men det är ett problem.

- Även systemleverantörerna verkar ligga sent i sin process. Är du orolig för att ni kan få knappt om tid när ni ska göra denna förnyade riskanalysen?

Ja, när det gäller vattenkraften så känner jag en viss oro.

Men när det gäller kärnkraftssidan finns leverantörerna fysiskt på plats. Vid t ex Ringhals finns ständigt en representant från Westinghouse. Därigenom finns också en direkt länk in till leverantören som ger trygghet.

- Säg att svensk kärnkraft klarar sekelskiftet utan problem. Men hur är det med omvärlden? Gorbatsjov har ju rest frågan när det gäller de ryska kärnkraftverken?

Det är en mycket besvärlig fråga. De ryska kärnkraftverken är inte i närheten av den svenska säkerhetsnivån. Men samtidigt pågår väldigt mycket arbete, inte minst genom ett samarbete mellan amerikaner, engelsmän och svenskar när det gäller att gå in och ersätta utrustning på de ryska kärnkraftverken. Det sker enligt en plan för att byta ut gamla blockdatorer osv – och det görs konsekvent utifrån sekelskiftet.

- Det innebär att vi ska hoppas på västliga vindar omkring år 2000?

Ja, kanske det.

- Jan-Jöran Stenhagen beskrev i boken "År 00" hur dammar och älvar plötsligt öppnar. Kan du garantera att inte Dalälven svämmar över?

Dalälven kan svämma över av andra skäl. Men jag garanterar att Vattenfalls utrustningar inte kommer att förorsaka en sådan flodvåg som Jan-Jöran Stenhagen redovisar i sitt kapitel 25 – och jag har studerat det kapitlet mycket noga.

## Flyg

Lars Lundberg, Luftfartsverket:

*Lars Lundberg är teknisk direktör på Luftfartsverket.*

### ”Vi koncentrerar oss på de flygsäkerhetsrelaterade systemen”

<b>Inledning</b>	Detta avsnitt belyser hanteringen av 2000-problematiken inom flyget.
<b>Budskapet</b>	<b>Koncentrationen i arbetet ligger på de flygsäkerhetsrelaterade systemen. Förmodligen finns inga 2000-problem hos dessa system, men eftersom flygbranschen rutinemässigt betraktar en fråga som kritisk så länge det inte finns ett klart besked, pågår nu undersökningar av samtliga system.</b>
<b>Luftfartsverkets uppgifter</b>	<p>Luftfartsverkets uppgift är bl a att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• driva och utveckla statens 19 flygplatser (Arlanda, Landvetter, Sturup o s v till Kiruna)</li> <li>• svara för flygtrafiktjänst i fred för all luftfart på 33 flygplatser och tre s k Area Control Centers där flygledarna övervakar luftrummet och följer varje enskild flygrörelse</li> <li>• utöva tillsyn över flygsäkerheten inom den civila luftfarten och för det finns Luftfartsinspektionen som är fristående från Luftfartsverket inom sin huvuduppgift.</li> </ul>
<b>Gruppering av olika system</b>	<p>Verksamheten är utspridd över landet och för att garantera att allt arbete kring millennieproblemet går i rätt takt och riktning är det organiserat i ett projekt.</p> <p>De system som finns är, från år 2000-synpunkt, grupperade i</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>flygsäkerhetsrelaterade system</b> (radio, talkommunikation, radar, radarpresentation, färdplanedata, informationssystem, navigations- och landshjälpmedel, inflygnings- och banljus samt räddningsfordon). <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Inga av dessa system är flygsäkerhetskritiska med undantag från mark/luft-radiokommunikation. Alla övriga system överlappar varandra på olika sätt. Med de arbets-sätt vi använder oss av, finns från säkerhetssynpunkt inga kritiska system med undantag av funktionen radio, men där finns å andra sidan dubblerade system. Att räddningsfordon (brandbilar) finns med i detta sammanhang beror på att det finns datoriserade styrsystem för inblandningen av skumvätska vid släckning. Vi tror inte att det finns något 2000-problem för dessa system, men i flygbranschen utgår vi rutinemässigt från att så länge vi inte vet, så är det en kritisk fråga. Vi undersöker därför dessa system.</i></li> </ul> </li> <li>• <b>kapacitets- och regularitetsrelaterade system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Om flygmaskinerna inte kan docka och en brygga inte kan angöra flygmaskinen så att människor kan komma in och ut. Det är inte en säkerhetsfråga, utan det påverkar regulariteten och tillgängligheten av trafiksystemet. Det är incheckning, bagagehantering, parkering o s v. Ekonomi- och personaladministration är andra exempel.</i></li> </ul> </li> <li>• <b>övriga system</b> (PC, Internet, statistik o s v).</li> </ul>

**Många system  
sorteras bort**

I huvudsak ägnar vi tiden åt de flygsäkerhetsrelaterade systemen. Efter en nedbrytning på delsystemnivå, ställer vi frågor om 2000-säkerheten till systemleverantörerna. De enda svar som vi egentligen kan lita på från leverantörernas sida, är om de säger att vi har problem. Då vet vi att vi ska fokusera på ett djupt tekniskt arbete i ett tidigt skede.

Vi gör en omfattande konstruktionsgranskning med avseende på processorförekomst. Bara med den enkla frågan kan vi sortera bort ganska många av systemen. En stor del av radio-kommunikationssystemen har inga processorer. Samma sak gäller telefonisystemen.

För system med processor sker en djupare konstruktionsgranskning, för att noggrannare klarlägga vad som händer med avseende på 2000-skiftet. I den mån vi inte själva har en tillfredsställande dokumentation, gör vi granskningen tillsammans med leverantören. Därefter kommer ett skede av test och verifiering. När ett system är klart, skriver respektive systemförvaltningsansvarig under ett certifikat som tecken på godkännande.

---

**Tidsplan**

Hittills har vi under våren 1997 analyserat sammantaget 167 system med avseende på hur dessa hanterar datum. Resultatet av den genomgången blev en handfull system som vi nu ersätter respektive modifierar. Anpassningar och ersättningar kommer att pågå successivt fram till början av 1999.

En utökad inventering och analys startade i oktober 1997 särskilt med avseende på inbäddade system. Eventuella åtgärder startar i januari 1998. Under sista halvåret 1999 sker en verifiering av övergripande system. Då kommer vi också att genomföra de eventuella förändringar som krävs i den operativa verksamheten för att vi med säkerhet ska kunna hantera sekel-skiftet.

---

**Viktiga frågor**

Bland viktiga frågor som vi arbetar med är att

- rätt kompetens tillgänglig
  - se till att bryta ner till "rätt" systemnivå
  - ha rätt uppgift om systemversion
  - ha information om eventuella modifieringar
  - analysera försörjningen av el, ventilation o s v
  - utreda gränssytor i kommunikationen så att det är korrekt datum som sänds och tas emot
  - ta reda på om tidsfunktion används
  - vid leverantörskontakter hålla oss till personer som är auktoriserade.
-

**Sven Jakobsson, Luftfartsinspektionen:**

*Sven Jakobsson är flygteknisk inspektör vid Luftfartsinspektionen.*

**”Alla flygplanstillverkare analyserar systemen ombord”**

<b>Inledning</b>	Detta avsnitt belyser 2000-problematiken med avseende på flygmaskinernas olika system.
<b>Budskapet</b>	<b>Det pågår ett stort arbete i flygbranschen och det är långt ifrån färdigt.</b>
<b>Tillverkarna gör systemanalyser</b>	Luftfartsinspektionen har tillsyn över flygsäkerheten och den påverkas av datorer i både marksystem och flygburna system.  Luftfartsverket gör en genomgång av marksystemen. För de flygburna systemen har Luftfartsinspektionen för närvarande information från Saab, McDonnell Douglas, Boeing, Airbus och Canadair. Det är olika kvaliteter på svaren. Från Saab finns i princip bara muntlig information. Från McDonnell Douglas finns ett enkelt skriftligt svar. Från Boeing finns seriös tung information. Airbus har också gett bra svar. Canadair har gett muntlig information. Boeing har meddelat att de sedan början av 1997 arbetat med analyser av sina totalt 2000 system. I juni hade de gått igenom 70 procent av de analyserna. De har inte hittills antytt om det är några problem, men en rapport väntas tidigt 1998.  Airbus har ett underhållssystem där de kan förvänta sig vissa bekymmer, men det har inte med flygsäkerheten att göra. Canadair har från en leverantör av <i>Flight Management System</i> (som är ett avancerat navigationssystem) fått en indikation om vissa problem. Det är en typ av navigationssystem där 2000-skiftet kan påverka flygningen eftersom de systemen hanterar färdplanedata.  Flygbolagen har intresseorganisationer som arbetar med sekelskiftet som ett gemensamt problem. Flygplanstillverkarna har gemensamma aktiviteter. Det innebär bl a att många flygplanstillverkare nu skriver till sina elektronikleverantörer och frågar vad det kan finnas för eventuella problem. Samtidigt skriver alla flygbolag till sina flygplanstillverkare om saken.  Det pågår alltså ett stort arbete inom flygbranschen och vi är långt ifrån färdiga. Men skulle det bli problem i något avseende, har vi alltid möjlighet att sätta stopp innan det får effekter i verksamheten.  I Europa finns JAA, Joint Aviation Authorities, som har arbetsgruppen Design and Construction and Equipment Study Group som arbetar med 2000-problemet från myndighetsgemensam synpunkt. Luftfartsinspektionen är inte medlem i arbetsgruppen, men vi är en av de 27 europeiska myndigheter som med intresse tar del av de resultat som kommer fram.

**Utfrågning av Lars Lundberg och Jan Brask, Luftfartsverket samt Sven Jakobsson, Luftfartsinspektionen**

*Utöver Lars Lundberg och Sven Jakobsson besvaras följande frågor även av Jan Brask som är chef för flygtrafikledningens tekniska enhet och ansvarig för den teletekniska infrastrukturen vid Luftfartsverket.*

- **Det sägs att många flygledningssystem i världen är över 20 år gamla och inte klarar av år 2000. Och det sägs att Lufthansa bestämt sig för att inte flyga över sekelskiftet. Stämmer det?**

Våra stora flygtrafikledningssystem på Arlanda och i centralen i Malmö är ungefär 20 år. Vi håller på att analysera dem som bäst om de klarar övergången till 2000 och, om inte, vilka åtgärder som krävs för att få dem att klara övergången.

- **Du kan alltså inte ge ett klart besked idag? Flygledningssystemen är ju nödvändiga för att överhuvudtaget ge en säker flygtrafik.**

Jag kan inte ge ett exakt besked nu om vi klarar det eller inte. Vi håller på att analysera enligt en arbetsplan.

Förutsättningen för en säker flygning bygger på flygtrafikledningssystemet som har tre dellement. Det är (A) människan i form av flygledare och ingenjörer som ska upprätthålla en viss kompetens, (B) procedurer, arbetsmetoder och luftrumsindelning samt (C) själva utrustningen, som består av dels markbunden, dels flygbunden utrustning.

Dessa tre dellementen ska samverka för att nå den flygsäkerhet som vi bestämmer att de ska nå. Systemdelarna är dubblerade, ibland tripplerade. Vi har också förmågan att rent operativt hantera delsystem som faller ur. Faller t ex en radarbild ur, går vi över till andra arbetsmetoder och arbetar mera manuellt. Det får som konsekvens att vi reducerar trafikvolymen.

Att enskilda system faller ur är något vi lever med dagligen i det operativa livet. Det i sig får inte påverka flygsäkerheten. Det påverkar däremot kapaciteten.

- **Hur stor är sannolikheten att vi inte kommer att kunna flyga över sekelskiftet? Hur bedömer ni?**

Sannolikheten för att inte kunna flyga runt sekelskiftet bedömer jag som mycket liten.

- **Chefen för USAs luftfartsverk har förklarat att flyget i USA är 2000-säkert. Det sätter han sitt huvud i pant på. Han tänker vara uppe i luften under det kaotiska dygnet. Kommer ni också att vara i luften?**

Personligen skulle jag inte ha något emot det alls. Trafikstatistik över 31 december och 1 januari visar att det är mycket få trafikrörelser i svenskt luftrum. Men den som anser sig ha anledning att flyga just den kvällen, kan göra det.

- **Finns det risk för att vissa länder kommer att stängas för flygtrafik? Hur sårbar är världen i övrigt?**

Jag vet inte, men det flygs inte mycket under nyårsnatten. Alla de hjälpmedel vi har kan tillsammans klara en viss volym. Ju fler av hjälpmedlen man tar bort, desto mindre volym kan man hantera. Vi hanterar aldrig större volym än vad säkerheten tillåter, d v s så länge det finns en flygledare som har radiokontakt med flygmaskinen flyger man säkert. Det är en av grundprinciperna bakom vårt sätt att arbeta.

- **Nyligen sa KLM som första flygbolag att de sannolikt kan komma att ställa ett antal flygplan över sekelskiftet. Det lär inte vara så mycket av oro för flygplanen, som för systemen inom och utanför flygplatserna.**

Jag skulle snarare tro att det är en fråga om marknadsanpassning eller personalvård. Det är normalt inte så många som flyger just då, så därför ställer man planen. Sett ur vårt perspektiv och den del av världen, som vi kan se över, förutser vi inte den typen av problem, som skulle vara av sådan dignitet att det skulle finnas skäl till att stanna kvar på marken.

- **Hur är det att sitta i flygplan i augusti 1999 när GPS-systemets tideräkning börjar om?**

Det är en helt annan fråga än 2000-skiftet. Den borde människor bekymra sig för på vissa ställen. Från en del av tillverkarna har vi nu fått information om att deras utrustningar är klarade och att vissa andra utrustningar ska modifieras och en tredje kategori tar man inget ansvar för. De utrustningar som berör luftfarten är på väg att klaras ut.

Det är inte millennieskiftet som ställer till problem i detta fall, utan det beror på helt andra egenskaper i GPS-systemen. Däremot kan det få effekter på andra ställen i samhället, än där man tror, därför att man använder GPS-tid till mycket.

Flygsäkerheten påverkas inte av *GPS roll over date*, eftersom alla de utrustningar som är certifierade för flygbruk ska klara ”omslaget”.

---

## Sjukvård

Lars Mauritzson, Universitetssjukhuset MAS i Malmö:

*Lars Mauritzson är medicinteknisk chef vid Universitetssjukhuset MAS i Malmö.*

### ”Inbäddade system ger inga stora problem i medicinska apparater”

<b>Inledning</b>	Detta avsnitt belyser hanteringen av 2000-problemet i medicinteknisk utrustning.
<b>Budskapet</b>	<p>De undersökningar som gjorts på sjukhuset visar att inbäddade system i medicinteknisk utrustning inte kommer att orsaka några större 2000-problem och definitivt inte några hälsovådliga problem.</p> <p>Det som kan ge bekymmer är tillämpningar på olika tekniska plattformar, t ex i persondatorer och arbetsstationer samt administrativa system i stordatormiljö.</p>
<b>Lagen om medicintekniska produkter</b>	<p>Det finns en lag om medicintekniska produkter, SFS 1993:584. Den definierar en medicinteknisk produkt som något som <u>enligt tillverkaren</u> ska användas separat eller i kombination med annat för att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• påvisa, förebygga, övervaka, behandla och lindra sjukdom – det är röntgenapparater, EKG-apparater, respiratorer och pacemakers o s v</li> <li>• påvisa, övervaka, behandla, lindra eller kompensera en skada eller ett funktionshinder – det är olika former av handikapphjälpmedel</li> <li>• undersöka, ändra eller ersätta anatomin eller en fysiologisk process – det kan vara en knäled, en pacemaker o s v.</li> </ul> <p>När det gäller medicintekniska produkter finns alltid en patient inblandad. Det finns olika typer av apparater för analys (t ex blod, urin, vävnad), diagnostik (EKG, röntgen o s v) och terapi (patienten får något från apparaten, t ex luft från respirator, ström över hjärtat, medicin, strålning).</p>
<b>Leverantör har ansvar i teorin</b>	<p>Lagen ställer kravet på en medicinteknisk produkt att den ”ska vara lämplig för sin användning”. Socialstyrelsen ger detaljanvisningar om detta i form av föreskrifter. Det finns ett antal föreskrifter om hur medicintekniska produkter ska vara konstruerade. Det handlar om säkerhet, ansvar och kvalitetssäkring. Lagen säger också att medicintekniska produkter ”får inte släppas ut på marknaden eller ens tas i bruk om de inte uppfyller kraven enligt föreskrifterna”. Det är tillverkaren som avgör.</p> <p>Tillverkaren/leverantören har alltså ett teoretiskt ansvar för sin produkt och får inte sälja en produkt om inte den är säker. Verksamhetschefen, ofta en chefsöverläkare, har det formella ansvaret för användningen. Sjukvårdens användare, d v s sjuksköterskan och läkaren, har det praktiska bekymret med utrustningen. Patienten är den som eventuellt kan råka ut för skada.</p>



**Medicinteknikens  
millennieproblem** Det medicintekniska millennieproblemet berör

- **medicintekniska produkter (inbäddade system)**

*Apparater som hanterar personnummer, dagens datum, tidigare datum, gör beräkningar av ålder eller tidsperiod. Denna kategori innehåller minst bekymmer inom sjukvården.*

- **tekniska plattformar**

*Persondatorer och arbetsstationer. Olika operativsystem. Tillämpnings-specifika programvaror som kan vara egentillverkade eller generella. I denna kategori kommer det att uppstå en del bekymmer beroende på vad det är för dator och operativsystem. Många egentillverkade program från 1970–80-talen innehåller säkert en del små "bomber", men är förmodligen inte så farliga. Det kan också bli problem t ex i Excel-tillämpningar och bildbehandlingsprogram.*

- **nätverk, stordatorer, journalsystem.**

*Här kommer det att uppstå en del problem, inte minst i nätverken.*

---

**Så arbetar  
systemen**

Inbäddade system inom medicinteknisk utrustning

- **tar emot data**

- namn, personnummer, läkemedel, o s v via tangentbord för dokumentation
- "soft keys" på skärm för att styra olika åtgärder och inställningar
- dagens datum och aktuell tid (korrigera för sommartid/vintertid/skottår)
- mätsignaler, t ex tryckkurva, EKG, bilder
- mätvärden, t ex analys- och provresultat, hjärtfrekvens

- **bearbetar data**

- beräknar ålder eller tidsperioder
- signalbehandlar
- jämför i tabeller
- fattar beslut
- datum och tid

- **lagrar data**

- lagrar data i batteriuppsbackat internminne, lagra via modem
- lagrar data på diskett eller hårddisk

- **presenterar eller sänder ut data**

- visar resultat på bildskärm
  - visar resultat på skrivare eller film
  - styr process och aktivitet i apparat eller till patient
  - sänder till en bordsdator
  - sänder via nät eller modem.
-

**Problem som kan uppstå**

Några exempel på problem som kan uppstå är att

- **apparater räknar fel på ålder eller tidsperioder**
  - EKG-apparater tolkar EKG efter ålder genom att utgå från patientens födelsenummer och dagens datum. Det betyder att en som är tolv år idag kan år 2000 bli betraktad som en ”minus” 85-åring
  - andra problem kan vara analys av radioaktivitet, inbyggda serviceloggböcker och hantering av normalvärden efter ålder
- **dokumentation kan bli ett bekymmer**
  - på t ex en röntgenfilm kan det stå personnummer 000101 och frågan är då om detta är en nyfödd eller en hundraåring, men med all säkerhet ser den doktor som tittar på filmen vad som är fallet
- **det blir sorteringsfel**
  - hundraåringar kommer före nyfödda i en stigande ordningsföljd
- **skottåret inte hanteras korrekt**
  - risken finns att den 29 februari kan försvinna
  - 28 februari 2000 är en måndag, men den 1 mars 2000 kan bli en ”tisdag”
- **processorn slutar fungera**
  - utrustningar tvärstannar.

**Så löser vi 2000-problem**

Universitetssjukhuset MAS i Malmö är ett av Sveriges nio regionsjukhus. Här finns medicintekniska apparater för 500 miljoner kronor. Det är cirka 10 000 apparater. Alla har inte mikroprocessorer.

Det vi har gjort inom Universitetssjukhuset MAS i Malmö för att komma underfund med dessa bekymmer en, är att ställa en enkät till 31 leverantörer och 14 medicintekniska avdelningar med frågan: Hur står det till?

Vi sprider information till våra 50 medicintekniska chefer. Vi startar en webb-sida. Vissa landsting har redan börjat inventera och gjort riskbedömningar. Vi sprider denna kunskapen på kurser och föredrag.

**Leverantörer ger försäkran**

Vi har skrivit till leverantörer och begärt information om deras produkters 2000-säkerhet och vi får in svar, bl a med försäkran om att deras produkter inte har några problem. Sådan information avser vi lägga ut på webb-sidan.

**2000 blir inget stort problem**

För att sammanfatta det medicintekniska millennieproblemet kommer det att

- bli ett problem som vi måste ta på allvar – men det blir i vårt fall inget stort problem
- möjligen bli ett irriterande problem – men det är inget hälsovådligt problem.

Alla i vår bransch är medvetna om 2000-problemet.

Det är mest journalisterna som är oroliga. De ringer mig ideligen och frågar om inte någon kommer att dö. Jag säger nej. Då blir de besvikna och lägger på.

## Utfrågning av Lars Mauritzson, Universitetssjukhuset MAS i Malmö

- I somras sa en representant från Socialstyrelsen i Svenska Dagbladet att det inte går att upprätthålla sjukvården på samma nivå som idag på grund av sekelskiftesproblemet. En dansk undersökning säger att sjukhusen kommer att få köra på nödfart första månaden. Samma sak gäller i en engelsk undersökning: halvfart och bara akutfall. Vad gör dig betydligt mer optimistisk än omvärlden?

Vi har börjat undersöka vad händer på sjukhusen. Det finns ungefär 90 sjukhus i Sverige och på 50 av dem finns det medicintekniska avdelningar. Vi har börjat skrapa på ytan och det som har varit ett jättestort problem har blivit allt mindre för var dag som går.

Vi hittar bara några enstaka apparater som kan ge problem. Vi kategoriserar riskerna och tittar på de livsuppehållande utrustningarna i första hand. Det handlar om respiratorer, pacemakers o s v.

Med de livsuppehållande apparaterna finns det några bekymmer. Men vi vet att de problemen kommer att klaras av. De risker vi ser än så länge, bedömer vi inte som stora.

- I vissa fall kan det hända att processorn bara slutar att fungera. Det går inte att starta apparaten. Hur är det med den risken?

Vi har inte hittat någon sådan utrustning och har inte fått någon indikation från något företag att en utrustning kommer att stanna. Det som kommer att hända med de flesta apparater är ett litet bekymmer att de kommer att gå från 99 till 00, d v s det kommer inte att stå 20 framför. Det är ett litet bekymmer i vårt sammanhang. Men det är ett irriterande problem.

- När du säger att ni inte hittat någon utrustning – betyder det att ni har testat?

Vi har testat en del, men inte allt. Vi kommer att sprida information från leverantörer och egna tester på webb-sidan. Vår viktigaste uppgift är att prestigelöst sprida all den information vi har.

- Hur många mikroprocessorer finns det på ditt sjukhus, inklusive fastighet och allt?

Det finns cirka 10 000 apparater av olika slag på ett regionssjukhus. I kanske 2 000 av dem finns mikroprocessorer. Av dessa har troligen 100 någon kritisk funktion. Uppskattningsvis är det 50 som kräver någon åtgärd.

- Har ni identifierat problem i hissar, luftkonditionering, energiförsörjning o s v?

Jag arbetar med medicinsk teknik. Det är inte mitt bekymmer hur husen fungerar. Det finns en fastighetsgrupp som arbetar med det. De säger att det finns få bekymmer. Det kommer att finnas i några enstaka hissar, men dessa har man identifierat.

- Det stora problemet finns i de administrativa systemen?

Så bedömer jag det. Det är befolkningsregister, kösystem, sjukhusinformationssystem o s v som kommer att få bekymmer.

- **Finns det risk för att det blir fel i mätdata och att patienten får fel behandling?**

Det finns det. Det behöver inte vara ett millenniebekymmer, utan över huvud taget kan det vara det vi kallar för buggar och fel i programvaror. Det är mycket sällan jag har sett bekymmer där man ändrat värde från t ex 5,5 till 5,8. Ska det vara 5,5, men plötsligt blir 999 eller 888, så märker man det direkt. Det är ofta orimliga värden som kommer ut ur maskinerna när man får den typen av bekymmer.

---

- **Det sägs att så sent som i maj 1997 kände inte Malmö landsting till 2000-problemet – stämmer det?**

Vi gjorde enkäten i midsomras och begärde in svaren till september.

---

- **Det finns en uppgift om att på en medicinteknisk avdelning gick det inte att i verkligheten hitta 45 procent av det som fanns i inventarieregistret. Är det sådana diskrepanser inom sjukvården?**

Det låter mycket. Det finns nog vita fält på kartan. Men det gäller inte de kritiska systemen. Min roll är att främst titta på de kritiska systemen. Sedan går vi neråt.

---

- **Innehåller t ex en pacemaker en mikroprocessor? Det finns ju risk för att en processor som slår om till noll kan stanna. Har ni tittat på det?**

Vi har inte tittat på det. Men vi vet att en del pacemakers innehåller mikroprocessorer. De innehåller i regel inte datum, utan datumfunktionen finns ofta i den yttre utrustning som kopplas till för att läsa av hur pacemakern är inställd. Där kan det vara ett bekymmer, men det kommer inte att bli ett bekymmer för patienten.

---

## Fastighetssystem

Thomas Hahn, MIJADA Sverige AB:

*Thomas Hahn är konsult vid MIJADA Sverige AB, Stockholm.*

### "I praktiskt taget varje fastighet finns något som inte klarar sekelskiftet"

<b>Inledning</b>	Detta avsnitt belyser 2000-problem med olika fastighetssystem från ett användarperspektiv.
<b>Budskapet</b>	<b>Det finns system i praktiskt taget varje fastighet som inte kan hantera sekelskiftet. Genom att prioritera de mest kritiska funktionerna, bör det inte vara några svårigheter att hinna åtgärda eller byta ut systemen. Men det förutsätter att man inte väntar för länge.</b>
<b>Snabba beslut om åtgärder</b>	<p>Fastighetsbolagen har vaknat sent och en del förefaller att känna viss panik. Rimligtvis går det att med en vettig konsekvensanalys kunna dämpa oron och ge rätt prioriteringar. Det är inte så att allting i fastighet är kritiskt även om det inte fungerar. Det är inte nödvändigt att kontrollera varenda utrustning.</p> <p>I första hand gäller det att utreda sina kritiska behov, innan börjar leta efter all utrustning som kan vara berörd av 2000-problem. Även om detta säkert kommer att kunna lösas, är det viktigt att komma till snabba beslut om vad man ska göra. Det finns idéer bland fastighetsbolagen för att skapa branschsamarbete.</p>
<b>Problemen finns överallt</b>	<p>De tidiga undersökningar som vi har gjort, visar de ur som styr värme, hissar o s v normalt inte kan hantera sekelskiftet. Sådana finns i princip i varenda fastighet.</p> <p><u>Exempel 1:</u> I en stor (högt datoriserad) kontorsfastighet i centrala mellansverige har man konstaterat att den inte kommer att hantera sekelskiftet korrekt. Hissar kommer att stanna. Larm kommer att utlösas. Larm som borde ha utlösts gör det förmodligen inte. O s v.</p> <p><u>Exempel 2:</u> En typisk (låg datoriserad) fastighet i Stockholm har bara olika typer av ur som styr hissar och värme. I den fastigheten finns det goda manuella rutiner, så att om det visar sig att något fallerar kan fastighetsskötaren agera. Beredskapen kommer att vara förhöjd under den kritiska perioden runt sekelskiftet.</p> <p>Ett svårbedömt problem däremot, är att man inte vet om fastigheten blir försörjd med el, ventilation, vatten o s v.</p>
<b>Hyreslagen driver på</b>	<p>En pådrivande faktor för fastighetsägarna är hyreslagen. Hyresgästen har, enligt hyreslagen, möjlighet till hyresreducering och möjlighet till skadestånd för allvarlig skada. I hur många fall kommer en inte fungerande fastighet att innebära allvarlig skada?</p> <p>Det har varit dåliga tider inom fastighetsmarknaden. Det har hämmat nyinvesteringar och många lever med mycket gammal utrustning. Det innebär att det finns en risk för att det uppdämda behovet kan ge ett stort tryck på leverantörer före sekelskiftet. Det kan vara svårt att hinna få leverans och installation om man beslutar sent om utbyte av gamla system. Idag är det dock inga problem att byta ut utrustningar som är i riskzonen.</p>

**Okänd risk med lokal lösning**

De olika systemleverantörernas inventeringar pågår. De ligger något halvår efter datortillverkarna. Det är osäkert när det kommer klara besked, men det ser ut att bli under första hälften av 1998. Sen information är en riskfaktor.

En annan riskfaktor är det som ligger utanför leverantörernas kontroll, d v s lokalt anpassade system. Många har programmerat lokala lösningar och förändrat standardsystem genom att sätta om parametrar o s v. Det är svårt för leverantören att veta vad fastighetsägaren har gjort.

**Exempel på utrustning**

Exempel på utrustning är

- kopplingsur som normalt inte fungerar över sekelskiftet
- olika PC- eller minidatorstyrda övervakningssystem
- larmsystem
- hisstystem
- underhållssystem
- tidregistreringssystem
- inpasseringssystem
- värme- och kylanläggningar
- ventilationssystem.

Bland leverantörerna finns Landis & Staefa, TA Control, Exomatic, Bay Mitsubishi, Danfoss, Siemens, ABB Industrial Systems, Alma och IVT.

**Utfrågning av Thomas Hahn, MIJADA Sverige AB**

- **Hur ser riskscenarierna ut för olika slag av fastigheter?**

Det kan hända vad som helst. Det är ett stort spann som sträcker sig från obetydliga konsekvenser till att det är sannolikt att det blir mycket allvarliga konsekvenser.

Om man gör detta på rätt sätt, kommer man absolut att se över sina kritiska system. Det kan vara att kontrollera hissen på sjukhuset som går mellan förlossningen och kirurgen så att den fungerar säkert. Däremot kan man lämna därhän många andra typer av hissar, t ex där det finns en alternativ trappa.

- **Hur stort är problemet i Sverige? Är fastighetsägarna medvetna? Är hyresgästerna medvetna?**

Nej. Sedan mitten av hösten 1997 verkar fastighetsägarna ha varit igång. När det gäller hyresgästerna har jag ännu inte hört någon reaktion.

- **Går det att hinna med allt arbete som återstår?**

Ja, det tror jag faktiskt. Men det förutsätter att man fattar beslut i tid.

- **Om alla fastighetsägare ska hinna åtgärda sina system – finns det inte risk för resursproblem?**

Jag har svårt att bedöma den eventuella resursbristen. Det känns som om det skulle kunna vara hanterbart. Dilemmat är att om besluten kommer att fattas mycket sent på nödvändiga nyinvesteringar, kan det bli ett hårt tryck på leverantörerna så att de inte hinner med.

- **Det förefaller som att det behövs mycket konsultinsatser för att lösa 2000-problematiken och att behovet är särskilt stort för inbäddade system. Kommer konsulterna att hinna med?**

Det är mycket få fastigheter som man inte kan hantera med manuella rutiner. Därför är inte fastighetssystem så kritiska som t ex många styr- och reglersystem. Det är där insatserna måste prioriteras.

---

- **Kan inte fastigheter bli kritiska om det är en bister vinter?**

Absolut. Om vi fortfarande är i detta läget [som fastighetssystemen befinner sig idag] i november 1998, är jag mycket oroad för vad som kan hända.

---

- **Problem för villaägare?**

Ja. Själv installerade jag en värmepump vintern 1997 med tio års garanti. Jag är osäker på hur mycket reglerteknik som finns i den och vad garantin egentligen är värd. Ingen verkar ännu ha undersökt det. Jag ska gå till leverantören för att begära besked.

---

- **Rådet till Sveriges villaägare?**

Om man har någon typ av värmepump eller panna, speciellt av senare modell och inte har något backupsystem, ska man vända sig till sin VVS-firma eller installatören.

---

- **Om 1,5 miljon villaägare börjar intressera sig för detta imorgon, kommer problemet att då vara praktiskt hanterbart?**

Ja, det tror jag. Om vi flyttar oss framåt ett år och ingenting har hänt blir det problem. Men i dagsläget är det inga problem.

---





## C. Övrigt

### Utvärdering av programvara

*Hasse Samuelsson, Svensk Programvaruindustri:*

*Hasse Samuelsson är verksam inom Svensk Industriförening och SPI Svensk Programvaruindustri, Stockholm.*

#### ”Ny metod kan ge certifierad programvara”

<b>Inledning</b>	Detta avsnitt belyser en metod för utvärdering av programvaruprodukter.
<b>Budskapet</b>	<b>SPI Svensk Programvaruindustri har utvecklat en ISO-standardiserad metod för utvärdering av programvaruprodukter. Metoden går att använda för att utvärdera en programprodukt i samband med millennieskiftet.</b>
<b>Vad innebär 2000-säker?</b>	<p>En central fråga är hur en leverantör kan garantera att en produkt är sekelskiftessäker.</p> <p>Enligt IT-kommissionens definition på en produkt som är sekelskiftessäker ”kan produkten, när den används såväl före som skäligen efter sekelskiftet enligt produktdokumentationen, med bibehållen funktionalitet lagras, bearbetas, lämnas och tas emot datum och tidsangivelser för såväl 1900-talet som 2000-talet”.</p> <p>Det innebär att sekelskiftet inte ska orsaka driftstörningar för produkten och att produkten hanterar år 2000 som skottår. Det förutsätter att produkten får för produkten korrekta datum- och tidsangivelser i kontakten med andra produkter. Uppgift om att produkten är sekelskiftessäker bör framgå av produktspecifikationen. Avtal mellan kund och leverantör reglerar hanteringen av fel och brister.</p> <p>Det är en självdeklaration som görs av leverantören enligt IT-kommissionens definition för en speciell produkt med angiven modellbeteckning, versions- och releasenummer, o s v.</p>
<b>Leverantörens självdeklaration</b>	<p>Leverantörens deklaration innebär en markering att leverantören finner att kraven enligt definitionen är uppfyllda hos den eller de 2000-märkta produkterna.</p> <p>Men det finns ett par fakta som är värda att notera; dels är IT-kommissionens ansvar, dels att en 2000-märkning enligt definitionen inte bygger på någon certifiering. IT-kommissionen har alltså skickat med ett par brasklappar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brasklapp nr 1:</b> Varken IT-kommissionen eller någon annan som medverkat till definitionens tillkomst och utformning har, vare sig direkt eller indirekt, medverkat i det arbete som föregått någon viss leverantörs beslut att använda definitionen och symbolen.</li> <li>• <b>Brasklapp nr 2:</b> Varken IT-kommissionens eller någon annan som medverkat till definitionens tillkomst och utformning, har testat eller på annat sätt kontrollerat att någon viss leverantörs produkt uppfyller kraven enligt definitionen.</li> </ul> <p>Med andra ord, IT-kommissionens 2000-märkning är inte en certifiering av något slag. Användning av definitionen och symbolen prövas och beslutas således av varje enskild leverantör och under dennes egna fulla och uteslutande ansvar. Alltså innebär det att tillförlitligheten är helt beroende av leverantörens trovärdighet.</p>

**Ansvarsfrågan** Det finns ingen ansvarsbegränsning enligt lag och det är huvudregeln vid inbäddade system. Något annorlunda med programvara i allmänhet. När det gäller programprodukter levereras de i regel som nyttjandelicenser. I licensvillkoren, t ex i EDEL 98, finns en ansvarsbegränsning hos garantin som innebär att licensgivaren bara åtgärdar sådana fel i programvaran som i icke oväsentlig mån påverkar användningen av licensobjektet. Det kan få följder. Spelar det inte någon större roll, är egentligen inte leverantören tvungen att åtgärda det.

Tillämpat på millennieproblematiken finns alltså inte något absolut strikt ansvar för programproducenten att åtgärda varenda liten bugg, även om denne har garanterat det i licensavtalet. Det kommer att finnas massor av sådana tillämpningar och man bör vara medveten om att det finns inte den skyldigheten i licensavtalet, men det är ett strikt ansvar när det gäller inbäddade produkter.

**Generell metod är önskvärd** Slutsats: en generell utvärderingsmetod behövs. Den bör vara definierad i deklARATIONEN. En sådan metod ska vara allmänt accepterad och godkänd även internationellt. Metoden bör kunna verifieras av ett fristående certifieringsorgan, t ex Semko, Norske Veritas eller liknande. Att använda ISO-standarder är en stor fördel. De är allmänt accepterade, definierade och det är möjligt att få en oberoende certifiering.

**Programvaruegenskaper** Det som finns är ISO-standarden 9126 och det som är intressant i 2000-sammanhanget är egenskaperna funktionalitet och tillförlitlighet. När det gäller funktionalitet är det främst säkerhetsdelen i standarden som går att tillämpa. För tillförlitlighet är feltolerans i fokus.

Det finns också olika utvärderingsnivåer enligt ISO-standarden 14598-5. Det är trygghetsaspekter, ekonomiska aspekter, säkerhetsaspekter och miljöaspekter.

**Möjlighet till certifiering** För denna utvärderingsmetod finns en SPI-manual och en möjlighet till tredjepartscertifiering. Det finns också en möjlighet att märka programprodukten, antingen med egen deklARATION eller ett certifieringsorgan. Fördelen är att det är en internationell standard och en genomarbetad utvärderingsmodell med definierade egenskaper och utvärderingsnivåer. Det finns möjlighet till ansvarsbegränsning i och med att man åberopar en standard och en tredjepart, som man definierat enligt manualen.

**Användbart för 2000** En workshop<sup>5</sup> i november 1997 i Stockholm med internationella ISO/IEC-experter inom området mätning och utvärdering av programvara konstaterade att modellen och metodiken enligt ISO-standarder är tillämpningsbar även för att certifiera egenskaper som klarar en programprodukt över millennieskiftet.

## Utfrågning av Hasse Samuelsson, Svensk Programvaruindustri

- Det är mycket bra att finns en certifieringsmöjlighet och en standard för utvärdering av programvara. Men finns det tid för denna typ av arbete med tanke på millennieskiftet?

Det är en investering i ett kvalitetssystem och kan bli ett led i företagets ordinarie kvalitetsarbete. Förr eller senare kommer marknaden att ställa krav på att programprodukter är utvärderade. Vår erfarenhet var, under arbetet med manualen "Utvärdering av programprodukter"<sup>6</sup>, att när vi utvärderade en programprodukt från ett programvaruföretag så tog det tid att planera utvärderingen, men sedan gick själva utvärderingen ganska snabbt.

<sup>5</sup> <<http://iso14001.net/stockholm/future.html>>

<sup>6</sup> Manual ISO9126 och ISO14598

## Bilaga

### 2000-märkning av dataprodukt

IT-kommissionen, Industriförbundet, Statskontoret och IT-Företagen har tillsammans tagit fram en definition för vad som utmärker sekelskiftessäkra dataprodukt.

#### Definition

Med sekelskiftessäker menas att produkten, när den används såväl före som skäligen efter sekelskiftet enligt produktokumentationen, kan med bibehållen funktionalitet lagras, bearbeta, lämnas och ta emot datum- och tidsangivelser för såväl 1900-talet som 2000-talet.

Det innebär

- att sekelskiftet inte ska orsaka driftsstörning för produkten
- att produkten hanterar år 2000 som skottår.

En förutsättning är att produkten får, för produkten, korrekta datum- och tidsangivelser i kontakten med andra produkter. Uppgift om att produkten är sekelskiftessäker bör framgå av produktspecifikationen. Avtal mellan kund och leverantör reglerar hanteringen av fel och brister.

#### Deklaration

Självdeklaration görs av leverantören enligt IT-kommissionens definition för en specifik produkt med angiven modellbeteckning, versions- och releasenummer, o s v:

**JA** (Innebörd: produkten är sekelskiftessäker enligt denna definition)

**NEJ** (Innebörd: produkten är inte sekelskiftessäker enligt denna definition)

#### Erinran

IT-kommissionen erinrar om att tänka på detta när definitionen används:

- Definitionen är ett sätt att beskriva vilka krav som bör ställas på en produkt för att den problemfritt ska klara sekelskiftesövergången. 2000-säkerhets-symbolen är en markering att en leverantör finner att kraven enligt definitionen är uppfyllda av den eller de märkta produkterna.
- Definitionen och symbolen ställs till alla leverantörers förfogande för att användas när en leverantör finner anledning att göra en beskrivning av sina produkters förmåga att klara sekelskiftesövergången.
- Om definitionen används ska den användas i sin angivna ordalydelse och i sin helhet.
- Varken IT-kommissionen eller någon annan som medverkat till definitionens tillkomst och utformning har, vare sig direkt eller indirekt, medverkat i det arbete som föregått någon viss leverantörs beslut att använda definitionen och symbolen.
- Varken IT-kommissionen eller någon annan som medverkat till definitionens tillkomst och utformning har testat eller på annat sätt kontrollerat att någon viss leverantörs produkt uppfyller kraven enligt definitionen.
- Användningen av definitionen och symbolen prövas och beslutas således av varje enskild leverantör och under dennes egna, fulla och uteslutande ansvar.

#### Märkning "Säker 2000"

Se nästa sida.



# 2000-märkning av dataprodukter

IT-kommissionen, Industriförbundet, Statskontoret och SITO (numera IT-Företagen) har tillsammans tagit fram en definition för vad som utmärker sekelskiftessäkra dataprodukter.

Definitionen har följande lydelse:

## Definition

Med sekelskiftessäker menas att produkten, när den används såväl före som skäligen tid efter sekelskiftet enligt produktdokumentationen, kan med bibehållen funktionalitet lagras, bearbeta, lämnas och tas emot datum- och tidsangivelser för såväl 1900-talet som 2000-talet.

Det innebär:

- ◆ att sekelskiftet inte ska orsaka driftsstörning för produktionen
- ◆ att produkten hanterar år 2000 som skottår.

En förutsättning är att produkten får, för produkten, korrekta datum- och tidsangivelser i kontakten med andra produkter. Uppgift om att produkten är sekelskiftessäker bör framgå av produktspecifikationen. Avtal mellan kund och leverantör reglerar hanteringen av fel och brister.

## Deklaration

Självdeklaration görs av leverantören enligt IT-kommissionens definition för en specifik produkt med angiven modellbeteckning, versions- och releasenummer, etc:

**JA** (Innebörd: produkten är sekelskiftessäker enligt denna definition)

**NEJ** (Innebörd: produkten är ej sekelskiftessäker enligt denna definition)

## **IT-kommissionen erinrar om att tänka på detta när definitionen används**

- ◆ Definitionen är ett sätt att beskriva vilka krav som bör ställas på en produkt för att den problemfritt ska klara sekelskiftesövergången. 2000-säkerhets-symbolen är en markering att en leverantör finner att kraven enligt definitionen är uppfyllda av den eller de märkta produkterna.
- ◆ Definitionen och symbolen ställs till alla leverantörers förfogande för att användas när en leverantör finner anledning att göra en beskrivning av sina produkters förmåga att klara sekelskiftesövergången.
- ◆ Om definitionen används ska den användas i sin angivna ordalydelse och i sin helhet.
- ◆ Varken IT-kommissionen eller någon annan som medverkat till definitionens tillkomst och utformning har, vare sig direkt eller indirekt, medverkat i det arbete som föregått någon viss leverantörs beslut att använda definitionen och symbolen.
- ◆ Varken IT-kommissionen eller någon annan som medverkat till definitionens tillkomst och utformning har testat eller på annat sätt kontrollerat att någon viss leverantörs produkt uppfyller kraven enligt definitionen.
- ◆ Användningen av definitionen och symbolen prövas och beslutas således av varje enskild leverantör och under dennes egna, fulla och uteslutande ansvar.



# Status 2000

Verksamhets-  
deklarerad enligt  
IT-kommissionens  
checklista

Plats för egen logga

1997-10-16

## **STATUSRAPPORT**

### **Verksamhetens åtgärder inför ÅR 2000 per den.....**

År 2000-frågan är ett affärs- och verksamhetsproblem. Syftet med en verksamhetsdeklaration är att tydliggöra för organisationens intressenter både externt och internt, verksamhetens status beträffande år 2000-problematiken. Se definition av år 2000-problemet i **bilagan**. Med objekt avses programvara eller utrustning innehållande elektronik som påverkas av tidsrelaterad programvara eller mikroprocessorsystem för sin funktionalitet.

1. Vi har i vår styrelse, eller verksamhetsledning, utsett en person som ansvarar för att tillse att vår förmåga att bedriva vår verksamhet inte äventyras som en följd av övergången till år 2000.  
 JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_
2. Vi har i vår organisation tillsatt en operativt ansvarig som arbetar med att övergången till år 2000 inte ska äventyra vår verksamhet.  
 JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_
3. I vårt sätt att hantera problematiken ingår fortlöpande avrapportering till, och uppföljning av, verksamhetens ledning eller styrelse.  
 JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_
4. Vi har genomfört en inventering av IT-stöd som används i vår verksamhet.  
 JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_
5. Vi har genomfört en inventering av objekt som kan tänkas innehålla mikroprocessorsystem, s.k. inbäddade system, som används i vår verksamhet.  
 JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_
6. Vi har identifierat alla viktiga datautbyten mellan våra verksamhetskritiska objekt såväl internt som externt, t. ex. hos underleverantörer eller myndigheter (se bilaga).  
 JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_
7. Vi har genomfört en analys för att klargöra vilka objekt som berörs, respektive inte berörs, av år 2000-problematiken.

JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_

8. Vi räknar med att alla objekt som är kritiska för vår verksamhet och som behöver korrigeras eller bytas ut kommer att vara åtgärdade, testade och driftsatta (i produktion) senast den \_\_\_\_\_

9. Vi har säkrat resurser för att kunna genomföra nödvändiga åtgärder.

JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_

10. Våra revisorer är engagerade i vårt sätt att hantera år 2000-problematiken.

JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_

11. År 2000-problemet är beaktat i reservrutinerna för vår verksamhet.

JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_

12. Våra inköpsrutiner har kompletterats för att år 2000 - säkra nyanskaffade objekt enligt IT-kommissionens definition.

JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_

13. Vi har inventerat och analyserat kontrakt med externa partners med avseende på år 2000 och fått tillfredsställande utfästelser från våra verksamhetskritiska partners.

JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_

14. Vi har år 2000-deklarerat produkter eller tjänster som vi levererar enligt IT-kommissionens definition.

JA  NEJ  KOMMENTAR: \_\_\_\_\_

VÅRA LEVERERADE PRODUKTER OCH TJÄNSTER  
BERÖRS EJ AV ÅR 2000-PROBLEMET.

Utöver dessa frågor finner vi särskild anledning att lämna följande upplysningar av väsentlig betydelse: \_\_\_\_\_

**Undertecknas av verksamhetens verkställande ledning**

Bilaga till **STATUSRAPPORT ÅR 2000**



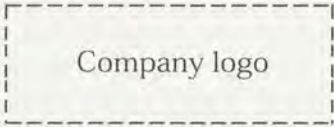
**STATUSRAPPORT ÅR 2000** gäller vidtagna åtgärder för säkring av objekt som kan störa verksamheten före, under eller efter år 2000 p.g.a. felaktig hantering av datumrelaterad information. Med objekt avses olika typer av hård- eller mjukvara såsom programvaror, utrustning innehållande elektronik som är beroende av programvara eller mikroprocessorsystem för sin funktionalitet.

År 2000-problemets innebörd kan beskrivas enligt följande:

1. att årtal endast anges digitalt (programmerats) med två i stället för fyra siffror vilket innebär att logiska operationer såsom multiplikation och division samt sortering och jämförelser av data år "00" blir felaktiga,
2. att det är oklart vilka mikroprocessorsystem som klarar att slå om till år 2000 och om dessa kommer att relatera till år 1900 eller 2000 (problemet med inbäddade system),
3. att "98" eller "99" i programmeringssammanhang ofta har använts till mycket annat än just årtal, t. ex. kan "99" vara kod för "slut på indata", "kontroll", "maximum och/eller oändlighet", "skräp" etc. samt
4. att år 2000 är skottår.

Syftet med **STATUSRAPPORT ÅR 2000** är att tydliggöra för t. ex. styrelsen, ägarna, underleverantörer, distributörer, kunder och allmänheten samt den egna organisationen, verksamhetens status beträffande år 2000-problematiken. Statusrapporten är avsedd för periodisk rapportering.

**STATUSRAPPORT ÅR 2000** har utformats så generell som möjligt och på en miniminivå. Statusrapporten kan anpassas till specifika branscher genom tillägg. Branschorgan bör kunna utfärda ytterligare anvisningar eller tillämpningsregler för denna.



16 October 1997

**STATUS REPORT**

**Measures taken to adapt our operations to the year 2000, as of (date).....**

The year 2000 issue is both a business and an operations problem. The aim of an operations declaration is to clarify the status of the organization concerned with regard to the year 2000 issue, for the benefit of stakeholders both inside and outside the organization (see definition of the year 2000 problem in the *Enclosure*). "Items" refers to software or equipment containing electronic components which depend on time-related software or microprocessor systems.

- 1. Our Board or executive management has appointed a person to be in charge of ensuring that our capacity to conduct our operations is not threatened by the transition to the year 2000.

YES NO COMMENTS:

- 2. We have appointed a person who is operationally responsible for ensuring that the transition to the year 2000 will not jeopardize our operations.

YES NO COMMENTS:

- 3. Our approach to the problem includes regular reporting to, and monitoring by, management or the Board.

YES NO COMMENTS:

- 4. We have carried out an inventory of IT support used in our operations.

YES NO COMMENTS:

- 5. We have carried out an inventory of items that may conceivably contain microprocessor systems (embedded systems) used in our operations.

YES NO COMMENTS:

- 6. We have identified all important data transfers occurring between the internal and external items which are crucial to our operations – located, for example, at our suppliers' or public authority premises (see *Enclosure*).

YES NO COMMENTS:

- 7. We have analyzed which objects are, and which are not, affected by the year 2000 problem.

YES NO COMMENTS:

8. We expect that all items which are crucial to our operations and call for corrective action or replacement will be attended to, tested and utilized in production, not later than \_\_\_\_\_

YES NO COMMENTS:

9. We have secured the resources to carry out the necessary measures.

YES NO COMMENTS:

10. Our accountants are involved in our year 2000 strategy.

YES NO COMMENTS:

11. Responses to the year 2000 problem have been integrated into our backup routines.

YES NO COMMENTS:

12. Our purchasing routines have been revised to ensure that purchases of items comply with Year 2000 requirements, in accordance with the IT Commission's definition.

YES NO COMMENTS:

13. We have carried out an inventory and analyzed contracts with external partners, with regard to the year 2000, and we have received satisfactory declarations from partners crucial to our operations.

YES NO COMMENTS:

14. We have issued Year 2000 declarations for the products or services we deliver, in accordance with the IT Commission's declaration.

YES NO COMMENTS:

THE PRODUCTS AND SERVICES WE DELIVER  
ARE NOT AFFECTED BY THE YEAR 2000 PROBLEM.

In addition to these questions, we believe the following key points should be made: \_\_\_\_\_

**To be signed by executive management**

## Enclosure to the *YEAR 2000 STATUS REPORT*

The *YEAR 2000 STATUS REPORT* concerns corrective measures for items that can disturb operations before, during or after the year 2000, due to incorrect treatment of date-related information. "Items" refer to various types of hardware or software, namely computer programs and equipment containing electronic components which are dependent on software or microprocessor systems.

The essence of the year 2000 problem might be described as follows:

1. Year-numbers are exclusively indicated (programmed) digitally, with two digits instead of four. This means that logical operations such as multiplication and division, and sorting and comparison of data relating to the year "00" will be incorrect
2. It is not clear which microprocessor systems can manage the transition to the year 2000, and whether they will relate to the year 1900 or 2000 (built-in systems problem)
3. The codes "98" or "99" can mean "end of data feed," "control," "maximum and/or infinity," "scrap," etc.
4. The year 2000 is a leap-year.

The purpose of the *YEAR 2000 STATUS REPORT* is to clarify the organization's status in respect of the year 2000 problem, for the benefit of the Board, owners, suppliers, distributors, customers, the general public and the organization's own personnel. Status reports should be prepared and issued at regular intervals.

The *YEAR 2000 STATUS REPORT* has been formulated in terms which are as general as possible and represent a minimum level. The status report can be tailored to the needs of specific sectors by making additions. Trade associations, etc. should be able to issue further instructions or rules concerning application.





## **Rapporter**

### **IT-kommissionens arbetsprogram, SOU 1995:68**

Delbetänkande om kommissionens övervägande och prioriteringar samt arbetsprogram. 34 sidor. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90

### **Kommunikation utan gränser - rapport från IT-kommissionen, juni 1995**

Skriften är ett sammandrag av kommissionens arbetsprogram. 15 sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51.

### **Communication Without Frontiers - report by the Swedish IT-Commission, june 1995**

Engelsk översättning av sammandraget. 15 sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51.

### **Så kan Sverige utveckla en framgångsrik programvaruindustri inför 2000-talet**

Rapport 1/96. 25 sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51.

### **IT-mått. Hur kan IT-användning beskrivas?**

Av Nils-Göran Olve & Carl-Johan Westin, CEPRO AB.

Rapport 2/96. 65sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51

### **När det regnar manna från himlen, har den fattige ingen sked Om IT och handikapp.**

Rapport 3/96. 32 sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51.

### **Kvinnor och IT**

Rapport 4/96. 41 sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51.

### **Rättsinformation och IT - Svårigheternas advokater eller möjligheternas ambassadörer?**

Rapport 5/96. 60 sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51.

### **ERROR, När IT inte fungerar - en rapport om IT och dess användbarhet**

Av Per Gustafsson på uppdrag av IT-kommissionen.

Rapport 6/96. 50 sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51.

### **IT-kommissionens hearing om infrastrukturen för information och kommunikation.**

Dokumentation från IT-kommissionens hearing den 5-6 juni 1996.

Rapport 7/96. 127 sidor. Kan beställas hos IT-kommissionen, 08-405 18 51.

### **Affärsnyttan med Internet**

Sammanfattning av det seminarium som anordnades av IT-kommissionen, Swebizz och Sveriges Tekniska Attachéer den 4 juni 1996. Rapport 8/96. Rapporten är publicerad på IT-kommissionens hemsida <<http://www.itkommissionen.se>>.

### **IT-problem inför 2000-skiftet, SOU 1997:12**

Referat och slutsatser från en hearing anordnad av IT-kommissionen den 18 december 1996. Rapport 1/97. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90.

**Digital demokra@ti, SOU 1997:23**

Ett seminarium om Teknik, demokrati och delaktighet den 8 november 1996 anordnat av Folkomröstningsutredningen, IT-kommissionen och Kommunikationsforskningsberedningen. Rapport 2/97. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90.

**Kristallkulan - 13 röster om framtiden, SOU 1997:31**

Rapport 3/97. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90.

**IT och miljön - en samling goda exempel, SOU 1996: 178**

Rapport 4/97. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90.

**Sverige inför epokskiftet, SOU 1997:63**

Rapport 5/97. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90.

**Sweden in the Information Society, SOU 1997:67**

The Swedish IT Commission report 5/97. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90

**Säker elektronisk kommunikation, SOU 1997:73**

Referat från ett seminarium anordnat av IT-kommissionen, Närings- och handelsdepartementet och SEIS den 11 december 1996. Rapport 6/97. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90.

**IT-kommissionens hearing om den nya medie- och programvaruindustrin, SOU 1997:124**

Andrakammarsalen, Riksdagen. Rapport 7/97. Kan beställas hos Fritzes kundtjänst. Fax: 08-690 91 91. Telefon: 08-690 91 90.

## ***Rapporter utgivna på uppdrag eller i samarbete med IT-kommissionen***

**Data om IT i Sverige**

Statistisk sammanställning om IT gjord av Statistiska Centralbyrån på uppdrag av IT-kommissionen. Kan beställas från SCB Förlag, 701 89 Örebro. Fax: 019-17 69 32. Telefon: 019-17 68 00.

**Datorvanor 1995**

Undersökning av svenska folkets datorvanor utförd av Statistiska Centralbyrån på uppdrag av IT-kommissionen. 102 sidor. Kan beställas från SCB Förlag, 701 89 Örebro. Fax: 019-17 69 32. Telefon: 019-17 68 00.

**IT världen runt - Nationella initiativ**

Undersökning av Sveriges Tekniska Attachéer på uppdrag av IT-kommissionen och Näringsdepartementet. Kan beställas från STATT, Box 5282, 102 46 Stockholm

**IT världen runt - Regionala initiativ**

Undersökning av Sveriges Tekniska Attachéer på uppdrag av IT-kommissionen och Näringsdepartementet. Stencil.

**IT världen runt - Statligt stöd till mjukvaruindustrin**

Undersökning av Sveriges Tekniska Attachéer på uppdrag av IT-kommissionen och Näringsdepartementet. Stencil.

**Europeiska Unionen - IT, telekommunikation och nya medier**

En kartläggning och analys gjord av Statskontoret på uppdrag av IT-kommissionen. 111 sidor.



# Statens offentliga utredningar 1998

## Kronologisk förteckning

---

1. Omstruktureringar och beskattning. Fi.
  2. Tänder hela livet  
– nytt ersättningssystem för vuxentandvård. S.
  3. Välfärdens genusansikte. A.
  4. Män passar alltid? Nivå- och organisationsspecifika processer med exempel från handeln. A.
  5. Vårt liv som kön. Kärlek, ekonomiska resurser och maktdiskurser. A.
  6. Ty makten är din ... Myten om det rationella arbetslivet och det jämställda Sverige. A.
  7. Översyn av rörelse- och tillsynsregler för kollektiva försäkringar. Fi.
  8. Alkoholreklam. Marknadsföring av alkoholdrycker och Systembolagets produkturval. S.
  9. Integritet – Effektivitet – Skattebrott. Fi.
  10. Campus för konst. U.
  11. Fristående utbildningar med statlig tillsyn inom olika områden. U.
  12. Självdeklaration och kontrolluppgifter – förenklade förfaranden. Fi.
  13. Säkrare kemikaliehantering. Fö.
  14. E-pengar – näringsrättsliga frågor. Fi.
  15. Gröna nyckeltal – Indikatorer för ett ekologiskt hållbart samhälle. M.
  16. När åsikter blir handling. En kunskapsöversikt om bemötandet av personer med funktionshinder. S.
  17. Samordning av digital marksänd TV. Ku.
  18. En gräns – en myndighet? Fi.
  19. IT och regional utveckling.  
120 exempel från Sveriges län. K.
  20. IT-kommissionens hearing om infrastrukturen för digitala medier. Andrakammarsalen, Riksdagen 1997-10.24. K.
  21. Problem med inbäddade system inför 2000-skiftet. Hearing anordnad av IT-kommissionen i samverkan med Industriförbundet och Statskontoret 1997-11-14. K.
-



# Statens offentliga utredningar 1998

## Systematisk förteckning

---

### **Försvarsdepartementet**

Säkrare kemikaliehantering. [13]

### **Socialdepartementet**

Tänder hela livet

– nytt ersättningssystem för vuxentandvård. [2]

Alkoholreklam. Marknadsföring av alkoholdrycker och

Systembolagets produkturval. [8]

När åsikter blir handling. En kunskapsöversikt om

bemötandet av personer med funktionshinder. [16]

### **Kommunikationsdepartementet**

IT och regional utveckling.

120 exempel från Sveriges län. [19]

IT-kommissionens hearing om infrastrukturen för

digitala medier. Andrakammarsalen, Riksdagen

1997-10-24. [20]

Problem med inbäddade system inför 2000-skiftet.

Hearing anordnad av IT-kommissionen i samverkan

med Industriförbundet och Statskontoret 1997-11-14.

[21]

### **Finansdepartementet**

Omstruktureringar och beskattning. [1]

Översyn av rörelse- och tillsynsregler för kollektiva

försäkringar. [7]

Integritet – Effektivitet – Skattebrott. [9]

Självdeklaration och kontrolluppgifter – förenklade

förfaranden. [12]

E-pengar – näringsrättsliga frågor. [14]

En gräns – en myndighet? [18]

### **Utbildningsdepartementet**

Campus för konst. [10]

Fristående utbildningar med statlig tillsyn inom olika

områden. [11]

### **Arbetsmarknadsdepartementet**

Välfärdens genusansikte. [3]

Män passar alltid? Nivå- och organisationsspecifika

processer med exempel från handeln. [4]

Vårt liv som kön. Kärlek, ekonomiska resurser och

maktdiskurser. [5]

Ty makten är din ... Myten om det rationella

arbetslivet och det jämställda Sverige. [6]

### **Kulturdepartementet**

Samordning av digital marksänd TV. [17]

### **Miljödepartementet**

Gröna nyckeltal – Indikatorer för ett ekologiskt

hållbart samhälle. [15]





**IT-kommissionen**

**103 33 Stockholm**

**Besök: Regeringsgatan 30-32**

**E-post: [itkommissionen@communications.ministry.se](mailto:itkommissionen@communications.ministry.se)**

**Hemsida: <http://www.itkommissionen.se>**

ISBN 91-38-20837-7

ISSN 0375-250X