

## VAD ÄR KLOCKAN? EGENTLIGEN?

**Det är det väldigt få som vet. Allt för få. Det kan få allvarliga genomslag i samhället om tidskritiska uppgifter inte kan tidsstämplas korrekt. Det kan vara allt från vetenskapliga projekt till busstidtabeller och juridiska dokument som blir osäkra till följd av att tiden då händelsen inträffade, kontraktet skrevs under, eller kreditkortstransaktionen genomfördes, inte är känd med tillräcklig noggrannhet.**

Man skulle kunna tro att en mikrosekund hit eller dit inte är så viktig i det dagliga livet. Varför håller all världens tidsbyråer på och justerar sina klockor några nanosekunder när det tar flera tiotusentals gånger så lång tid för dig att trycka på en tangent på tangentbordet eller knappa in din pin-kod?

## GLOBAL TID

Tid produceras idag som en global, internationell standard av tidsbyrån BIPM i Paris, som ett vägt medelvärde av en mängd atomklockor över hela världen och SP i Borås har till uppgift att producera svensk normaltid utifrån den franska.

Men hur konsumerar vi tid i våra datorer? Det finns många NTP-servrar med atomklockor i världen och de som anses rimligt exakta får vara med i en samling kallad [pool.ntp.org](http://pool.ntp.org). Den tiden är måhända bra, men inte spårbar. Den har inget bevisvärde i en juridisk process.

Vad som behövs är istället en åtkomst till den svenska tidsskalan hos SP i Borås och med en dator ansluten till denna spårbara tid har datorn en tid som har bevisvärde. Det är nödvändigt om man till exempel vill kunna tidsstämpla juridiska dokument och kunna bevisa att det här dokumentet, kontraktet eller överenskommelsen, fanns vid den här tiden med det här utseendet och denna elektroniska signatur.

För att upprätthålla en tidstjänst som har nationellt skyddsvärde måste man bygga en klocka som tål hög påfrestning. Den ska vara svår att störa ut. Den ska gå att verifiera. Den ska tåla enormt hög trafik. Det ska vara en bastant mekanism som lagrar tid på ett tillförlitligt sätt. En stor, tung generator som genererar sekunder och inte byter varvtal så lätt. Det är det som är NTP-projektet. PTS har uppdragit åt Netnod att genomföra det och SUNET fungerar som underleverantör.

En otacksam uppgift egentligen. Det handlar om att bygga ett stycke svensk infrastruktur som ingen egentligen bryr sig om, för när den fungerar så är den helt osynlig och därmed ointressant.

## DEN DAG TIDEN ÄR UR LED

Den dag det inte fungerar blir felen oerhört svåra att hantera i vårt heldatoriserade samhälle. Lägg därtill det trista faktum att ingen egentligen vet när det inte fungerar. Förrän det är för sent.

Även om den typiske teknikchefen inte vet var hans servrar får sin tid ifrån, får de sannolikt sin tid från NTP-servern [pool.ntp.org](http://pool.ntp.org), mest för att det är ett standardvärde i många apparater. Eller, man kan ju hoppas.

Skulle [pool.ntp.org](http://pool.ntp.org) gå sönder skulle vi inte kunna logga in med våra datorer. Antag att du gör en domäninloggning på Microsoft Active Directory. Det gör de allra flesta varje dag. Det går inte att logga in om skillnaden i tid mellan server och arbetsstation är större än fem minuter. Den skillnaden kan uppstå ganska snabbt, på bara ett par dygn. Datorer har ganska dåliga realtidsklockor. Detsamma gäller exempelvis mellan universitetens servrar och SWAMID, som vägrar inloggning om inloggningscertifikatet är felklockat.

En vanlig användare har inte en chans att förstå vad som händer och än mindre chans att åtgärda felet.

Skulle världen tappa sin tidsskala skulle inget märkas på en gång, men efter ett par veckor skulle det bli total datorkatastrof.

## NTP-PROJEKTET

PTS tänker inte bara sitta ned och titta på när detta händer. De har därför uppdragit åt Netnod att bygga en helt ny uppsättning klockor som ska stå ute i landet på Netnods knutpunkter och kunna distribuera spårbar tid och takt och agera tidslager. Netnod har i sin tur uppdragit åt SUNET m.fl. att hjälpa till i projektet. I SUNETs fall gäller det bland annat transmission mellan de olika noderna, så att lösningen blir oberoende av GPS. Det ska även finnas plats för labb och utveckling.

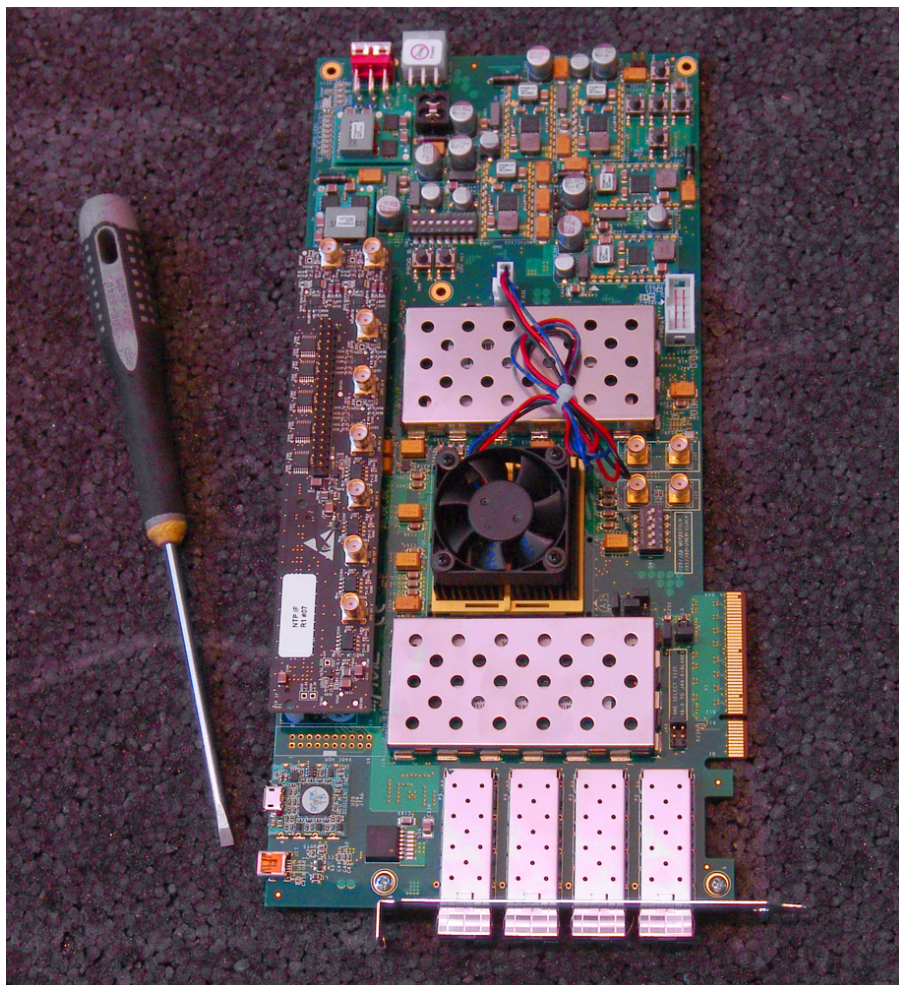
Dagens projekt är det andra i raden. Det första projektet genomfördes för tio år sedan och har gått sedan dess, men är idag ohyggligt föråldrat. Med hänsyn taget till dagens hotnivå görs de nya tidslagren med en helt annan störtålighet.

De nya klockorna kommer att kopplas samman via det optiska nätet och ständigt jämföras med varandra och SPs tid i Borås och bilda en sk klock-ensemble som dels uppvisar en medeltid och går i takt, och dels blir svåra att störa och få att gå ur synk.

## TIDSLAGRET I PRAKTIKEN



Så här ser den tidsrack med NTP-servrar ut som är under uppbyggnad i ett kontorsrum på Tulegatan. Just detta exemplar ska skickas till Göteborg och bli en del av det nationella tidslagret. Den är dock inte helt färdigmonterad ännu, eftersom själva atomklockan saknas.



Det tunga, utsatta jobbet i NTP-servern sköts av detta specialbyggda nätverkskort. Jobbet handlar om att i all hast ta emot ett frågepaket, tidsstämpla det, kasta om avsändar- och mottagaradress och skicka tillbaka det ut på Internet igen. Och det ska gå undan. Därför sköts det i maskinvara, i den FPGA som sitter under kylfläkten mitt på kortet. Kortet i bilden ovan klarar minst 40 gigabit per sekund.

Varför måste det gå så fort? Dels ska tiden inte ha hunnit bli "gamal" innan den kommit tillbaka till den som frågade, men dessutom måste interfacet klara intensiv DDoS-bombning och ändå kunna leverera rätt tid. Kortet ska helt enkelt vara snabbare än den anslutna ledningen, så att NTP-servern inte blir flaskhalsen, utan snarare nätverket som leder fram till den. Klockan ska klara de mest extrema försök att störa den.

Ännu så länge har vi inte haft några utifrån kommande attacker mot tidsdistributionen i Sverige, men det är bara en tidsfråga (!) innan det händer. Den som vill störa svensk normaltid kommer att skaffa nödvändiga resurser för att lyckas, om denne anser det tillräckligt viktigt.

## MEN GPS ÄR VÄL LIKA BRA?

Nej, GPS är inte alls bra. Vi litar allt för mycket på GPS. Så mycket att det kan få hela den vetenskapliga världen i uppror. Se bara exemplet på hur forskarna vid laboratoriet Gran Sasso i Italien år 2010 för en stund trodde att neutriner kunde gå fortare än ljuset. Men det var ett misstag. Genom att rätta till en fiber från en GPS-mottagare visade sig partiklarna åter lyda Einsteins teorier.

GPS-tid är fortfarande inte spårbar till svensk normaltid och har inget juridiskt värde. Ställer man sin klocka efter GPS vet man fortfarande inte om den går rätt, eftersom att ställa en atomklocka innefattar en process där man mäter flera atomklockor mot varandra.

Och plötsligt en dag kanske GPS inte finns, för att USAs försvarsmakt stängt av den, eller för att din mottagare är störd av en förbrytare. En störsändare kostar bara 25 dollar och kan beställas per postorder.

## SKA DET VARA SÅ HÄR?

Brottsutredningar kan försvåras om intern-TV-kameror stämplars bilderna med fel tid. Kreditkortstransaktioner kan förlora sitt juridiska värde om de stämplas med fel tid. Valutatransaktioner och högfrekvenshandel kan sättas ur spel. Tågen kan börja gå fel och skulle mobilnäten förlora sin synkronism kan vi en dag inte ansluta till näten med våra telefoner.

Ska vi behöva stå ut med det i ett teknologiskt högtstående land som Sverige?

Nej. Därför finns NTP-projektet.

## LÄS MER

SUNETs experimentanläggning i drift i datorhallen på Tulegatan visas här: <https://www.sunet.se/blogg/natets-centrum/>

De ursprungliga tankarna om projekt Tidslagret, så som det tänktes ut hos Netnod:

<http://www.sweclockers.com/artikel/18531-helglasning-vad-hander-med-tiden>

Tidigare kverulans om bristen på realtid: <http://techworld.idg.se/2.2524/1.607338/brist-pa-realtid—ett-gigantiskt-hot>

Om NTP.org: <http://ntp.org/>

Så enkelt störs GPS-tid: <http://techworld.idg.se/2.2524/1.603936/varning-for-storsandare>

Skriven av



## JÖRGEN STÄDJE

Jag heter Jörgen Städje och har skrivit om teknik och vetenskap sedan 1984. Friskt kopplat, hälften brunnet!