

FJÄRRSTYRNING AV RADIOUTRUSTNINGAR VIA INTERNET

Av Jan Sterner, SM5BIX. Mail: jan_sterner@hotmail.com
Certifikat och medlem i SSA, 1952

Bakgrund

Under en tid har det i radioamatörkretsar talats om fjärrstyrning av radioutrustningar via Internet (Remote Control / RC). Det låter ju mycket intressant och jag har frågat flera hams om hur man går tillväga. Svaren har varit ganska allmänna eller svävande och operativa besked om detaljer har jag inte kunnat få förrän nu.

Jag har forskat lite på Internet, fått kontakter med kloka personer och därigenom fått fram en del uppgifter som kanske kan vara intressanta för fler än för mig. Många amatörer har säkert redan de utrustningar som krävs för att komma igång med RC. Min inspiratör och supporter, vännen Kurt, SM0UCC, hävdar dock, med rätta, att RC är 10 % radio och 90 % datorteknik; i sanning är det så.

Förutom att ett sådant projekt är en teknisk utmaning, öppnar tekniken många intressanta möjligheter. Har man besvärliga störningar skulle man t.ex. kunna fjärrstyra sin rigg på ett annat QTH. Man kan även kanske tänka sig att få låna/hyra en rigg på annan plats; t.ex. för tester. Med mobilt Internet kan man tänka sig att köra sin hemstation från ett hotellrum, när man är på resa, eller t.o.m. mobilt, givet att någon annan kör bilen. Endast fantasin sätter gränserna, som vanligt.

Ett sätt att få tillgång till Internet för RC kan vara att låna in sig hos någon granne som har bredband. Överföringen kan ske med WLAN. (Wireless Local Area Network) om det inte är för långt eller hinder i vägen.

Den ursprungliga tanken var att stationera riggen på landet, där jag har bättre antenner än hemma. Idén faller dock på att ett Internet abonnemang kostar ca 200 SEK/månad och så roligt är det kanske inte; såvida jag inte kan låna in mig hos en granne. Den ursprungliga skissen innehöll en lösning med att med fjärrstyrning via telefon kunna slå på och av riggen och datorn. Nätspanningen till rigg och dator skulle således manövreras på samma sätt som värmen till huset. För riggens del torde det gå bra men för datorns del krävs lite mer funderingar. Man måste också vara lite försiktig med åskväder, vilket förstås går att lösa.

Den här artikeln vänder sig till de intresserade som redan har lite kunskaper om datorer, Internet och trafik med digitala moder. Syftet är att ge en kort orientering om principen för RC och att söka stimulera radioamatörer till att prova på denna intressanta utvidgning av hobbyen. Fast det är inte helt enkelt. Det är ett område som ligger i radioamatörkommunikationsteknikens framkant och det måste man ju prova på medan man är ung.

Principen för fjärrstyrningen

Man behöver **Dator** av någorlunda modernt snitt på både sändareplatsen ("Remote") och styrplatsen ("Local"), Internet med **bredband** på bägge platserna, modern **transceiver** och ett **CAT** modem (CAT = computer aided transceiver) för riggen samt lämpliga **dataprogram**, t.ex. "Ham Radio DeLuxe" (HRD) och **Picophone** allt **SKYPE** samt en hel del **envishet**

Det mesta av utrustningen finns nog, som sagt, redan hos många amatörer.

(Jag använder benämningarna "Remote" och "Local" på enheterna eftersom dessa benämningar används i dokumentationen för HRD programmet)

Vid **Remote**enheten finns **dator**, med **HRD** och **ljud** program samt **riggen** med **CAT**-modemet. HRD programmets uppgift här är endast att fungera som en server, **HRD server**. Den tar således emot och sänder vidare de signaler/impulser som kommer till den. CATmodemets uppgift är att omvandla ICOM-riggens CI-V signaler till det RS-232 protokoll som används i datorn.

I **Local**enheten finns **dator** med **HRD** och **ljud** program samt **headset** med mikrofon och ev. en högtalare. Enheten har ett fullt anslutet **HRD** program vilket genererar alla

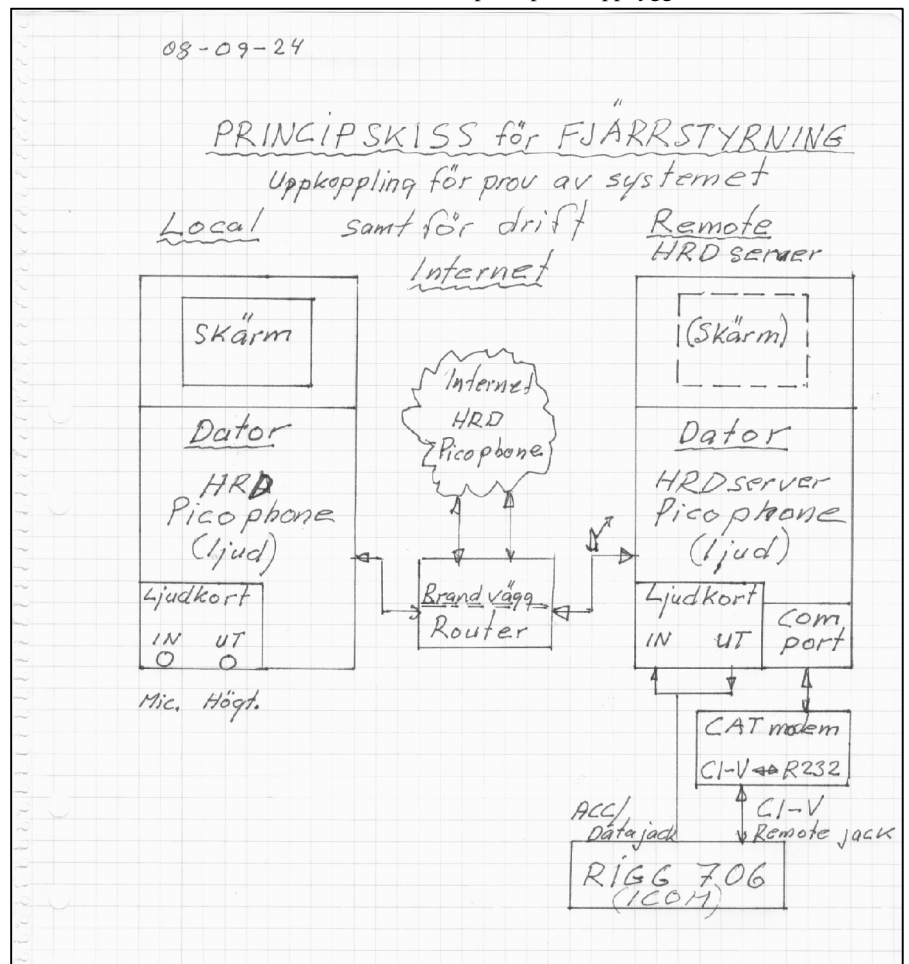
kommandon och ljud som överförs till **Remote**enheten. Bägge enheterna har **ljudprogram** installerat.

I mitt exempel användes även en **Router**. Den sköter kontaktarna med **Internet** och i det **lokala nätverket**. I den koppling som jag använder, för att prova systemet, går signalerna mellan datorerna över Routern och därefter både över Internet alternativt enbart genom det lokala nätverket; beroende på hur jag adresserar de olika programenheterna Routern fungerar som brandvägg mot omvärlden vilket komplicerar inkopplingen till Internet.

I referenslistan redovisas en del av de källor på Internet som använts. Jag rekommenderar starkt att dessa studeras, i synnerhet de som avser manualer till HRD programmet vilket bl.a. även finns under "Help" i HRD programmet.

I det här presenterade utförandet, styrs riggen för SSB och digitala moder. Systemet kan även användas för t.ex. styrning av antennotor och CW-nyckling. Dessa senare features diskuteras inte här men användningen av dem framgår av manualen.

Skissen nedan visar det använda systemets principiella uppbyggnad



Datorer och Internet

HRD programmet kräver dator med operativsystemet Windows 2000 eller yngre. Jag använde Vista på ena platsen men hade problem, varför jag bytte till en dator med Windows 2000.

Det går inte att använda uppringt Internet; endast ADSL eller snabbare bredband fungerar.

Man utnyttjar datorns COM port för signalhanteringen men även, som i denna beskrivning, för att ge +5 V till CAT-modemet.

Moderna datorer har inte alltid COM portar. Det finns dock don att köpa som omvandlar USB utgångarna till COM portar. Det är tydligen dock inte säkert att alla fabrikat fungerar bra.

Rigg

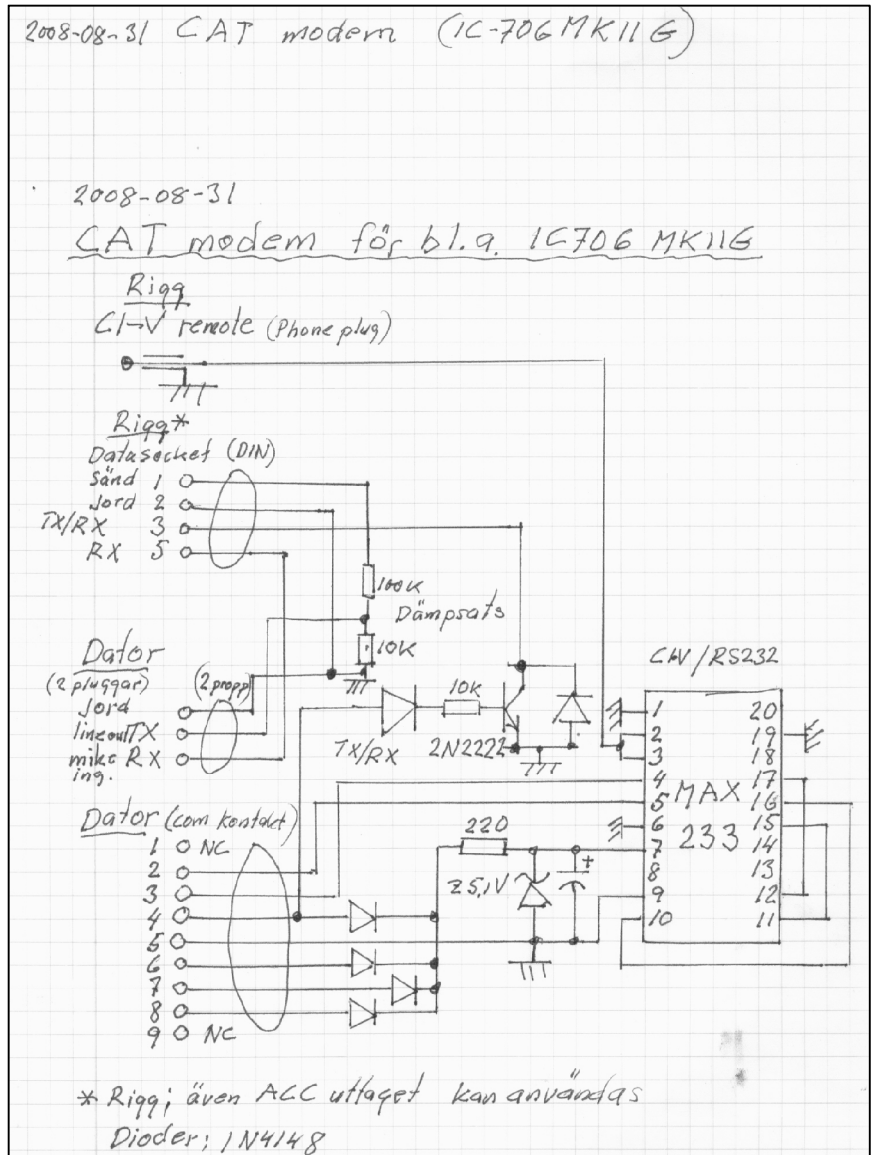
En lång rad av riggar av olika fabrikat accepteras av programmet HRD. Riggen måste använda ett CATmodem som omvandlar signalerna från, i mitt fall, ICOM:s protokoll CI-V i riggen, till det RTS 232 protokoll som datorn hanterar.

Det är viktigt att rigg, modem och dator har samma jordpotential; annars kan det hända saker.

CAT modem

Modemet omvandlar således CI-V signalerna i ICOM-riggen till RTS 232 för datorerna. Man kan köpa modemet färdigt. ICOM har ett, CT-17, som kostar mer än 1000 SEK. Det lär dock gå att få tag på mycket billiga och väl fungerande don från England. Svarvar man till det själv går delarna på ca 300SEK. Dessutom är det gott radioamatörmannskap att göra det själv. Det är enkelt och modemet fungerar direkt; om man kopplat och lätt rätt. Bas Hellman, G4TIC, har flera fina beskrivningar om hur man gör sådana don. En del vill ha både hängslen och livrem; de vill ha optokopplare i modemet. Det som ICOM säljer har inte det. Man talar om jordlopar, transienter och annat farligt. I den mån sådant finns undviker man problem genom att se till att datorns och riggens jordar är ordentligt förbundna med varandra. T.ex. genom väl jordade skärmar. Enheterna skall således ha samma jordpotential. Har man problem med HF löses detta t.ex. med en avstämd jordledning; QTC 7/95 presenteras en alternativ lösning på det problemet. Observera att det kan vara trevligt att prova på att köra med CAT även om man inte går vidare och styr riggen över Internet. I bilaga beskrivs och kommenteras det CAT system jag gjort och som fungerar utmärkt tillsammans med HRD programmet.

CAT modemet kopplas till ICOM-riggens (IC706MKIIG) "CI-V Remote Control Jack" med en enkel stereopropp. Det är genom denna som all överföring av frekvenser och kommandon sker. Riggens TX/RX omkoppling styrs genom DIN kontakten märkt "Data Jack" eller genom den 13 poliga "ACC" kontakten. Ljud kommer även genom någon av dessa kontakter. Bägge är



svåra att löda. Man bör se till att inte TX modulationen blir högre än 100 mV, se riggens manual. Observera dämpsatsen 100K + 10K som lagts in på mikledningen.

Jag har använt chipset MAX 233. Det är dyrare än den enklare MAX232 som kräver några yttre komponenter (främst kondensatorer). Som framgår av dokumenten i referenslistan, G4TIC, kan man även ordna modem med diskreta transistorer.

Inkopplingen av HRD programmet är självförklarande. I princip bockar man för i rutan för tillverkaren av riggen, riggmodellens beteckning och därefter, med den koppling av modemet till COM-porten som använts, i detta fall rutan "RTS". Sedan kommer en snygg frekvenstabla upp. Schemat visar kopplingen

Programmen

Systemets huvudprogram

Det finns några olika program för RC (fjärrstyrning) på Internet. Ham Radio Deluxe (HRD) anses av många vara det bästa. Se referenslistan. Jag har valt HRD bl.a. för att det har en ganska bra inbyggd manual. Dessutom finns på hemsidan flera referenser till HRD-länkar med anknytning till CAT och Internet kommunikation.

Ett annat program är IRB som är vanligt i USA och utvecklats av W4MQ.

HRD programmet är utvecklat av HB9DRV och PH1PH. I programmet ingår även två program för digitala moder vilket förenklar hanteringen för dem som kör dessa moder. Man kan således med HRD köra bl.a. PSK31 och RTTY. Programmet är gratis vilket länder de båda amatörerna till heder även om dom förväntar sig lite "support".

Ljudprogram

HRD hanterar inte ljudet, i vart fall inte ännu. Ljud måste överföras med hjälp av annat program t.ex. Picophone eller Skype som jag provat. En nackdel med SKYPE är att man på Remote måste acceptera samtalet. Andra möjliga program är bl.a. IP sound, Teamspeak eller Hamachi. Skype beskrivs av Alfred, WA2EHI i en manual för HRD. Alla dessa program använder ljudkortet i datorn. Kortet bör vara av någorlunda god beskaffenhet. Ett problem med ljudöverföringen kan vara att det kan bli ganska märkbara fördröjningar i överföringen; som när man ringer till USA via satellit. Signalerna kan ju komma att förflyttas mellan ett antal servrar runt om i världen innan de kommer till adressaten.

Manövrering av riggen med CAT

Har man anslutit riggen till datorn via CAT modemmet och fått igång HRD programmet skall man kunna manövrera riggen från datorn. Ljud måste man dock, i det läget, hantera från högtalare och mikrofon som är anslutna direkt till riggen. Om man däremot kör med någon av de digitala moder som finns i HRD:s bifogade program, DM780 eller PSK31, klarar man sig helt utan fysisk kontakt med riggen. I så fall dock utan hörbart ljud. Man kan kanske i sammanhanget säga att för SSB är det en ganska begränsad "nytta" man har av CAT styrning. Är man van vid andra PSK program, än de här presenterade, tar det en tid innan man lärt sig alla turer i dem; samma problem som för de flesta dataprogram. Programmen fungerar fint. Det kan vara lämpligt att köra och öva med riggen ett tag över CAT för att få erfarenhet av manövrerandet.

Anslutning till Internet

När man fått dator och rigg att fungera tillsammans, d.v.s. man kan styra riggen från datorn, kan man börja med anslutningen till Internet. Detta är den mera komplicerade delen av fjärrstyrningen och kräver en hel del funderingar, fingerfärdighet och arbete.

IP-adresserna

Man måste ta fram IP-adresserna för datorerna. Det är ju de som definierar datorn i Internet.

Det finns flera olika sätt att få tag på dem. För XP och 2000 systemen klickar man t.ex. i rutan "Start" på "Skrivbordet" och sedan på "Kör". I den rutan skriver man "cmd". Efter svarta textrad, som därefter kommer upp, skriver man "ipconfig /all". IP adressen, (bl.a.), kommer då upp. För Vista går man in under "Alla Program", klickar på "Tillbehör" och letar sig därefter fram "Kommandotolken". På bilden som kommer upp skriver man samma kommando som angivits ovan.

Använder man en Router är det Routers adress som skall nyttjas och den får man tag på i Routers konfigureringsstabla under <http://192.168.0.1>. (D-Link)

De IP adresser som finns i datorerna kan emellertid ändras av Internetsystemet utan att man känner till det. Man bör därför skaffa fasta IP-adresser. Fasta adresser kan man bl.a. få på någon av de webbsidor som angivits i referenslistan. Man kan gå in på www.dyndns.com och skaffa en gratisadress ("free") (man kan välja t.ex. sm5xxx.shacknet.nu). Webbtjänsten kopplar samman namnet man valt med den IP adress man angivit. På denna Webbsida kan man även ändra adresserna om så skulle behövas. De fasta adresserna skall noteras i datorn. Man går in under "Kontrollpanelen" klickar på "Nätverksanslutningar" och därefter på "Anslutning till lokalt nätverk" alt "...trådlöst...". (beroende på vad man använder). Klickar på "Egenskaper" och sedan på "Internet Protocol (TCP/IP)" och sedan på "Egenskaper". En klick i "Använd följande IP...". På IP adressen skriver man in den adress man valt, i mitt fall



"192.168.0.18". Klickar på nästa rad och skriver på "Standard gate..." 192.168.0.1" och samma på "Önskad DNS-server".

I manualen (User Guide, 188 sidor) för HRD, under "Help", är anslutnings procedurerna ganska väl beskrivna. Det kan dock bli lite problem med brandväggarna och säkerhetsarrangemang i datorerna. Man bör i sammanhanget studera Alfreds, WA2EHL, artikel. Dessutom kan det bli knepigheter med Vista programmet. Troligen går det dock att få stil även på detta.

Brandväggen i datorer och routrar

För att signalerna skall komma genom de skyddande brandväggarna måste man göra hål i dem. I det här exemplet är det Portarna 7805 (för HRD) och 11676 (för Picophone) som skall göras fria.

Har man **direktanslutning** från Internet till datorn gör man så här. Man går in under "Kontrollpanelen" och öppnar "Windows brandväggen". Under "Undantag" och "Lägg till port", skriver man in portarna. Därefter "OK" förstås. Det är samma procedur för både Vista och XP medan 2000 saknar inbyggd brandvägg.

Använder man Router med brandvägg måste man gå in i den och öppna portarna. Har man D-Link Router, går man via webbkommandot <http://192.168.0.1> in på Routers konfigureringsidor. (Andra fabrikat kan ha andra rutiner). Väl där går man in på "Firewall" för att öppna portarna för HRD (Port 7805) och Picophone (Port 11676). För SKYPE hittar man berörda portar under "Verktyg", "Alternativ", "Avancerat" och "Anslutning". SKYPE tycks dock fungera utan att portarna öppnas.

Skrivningarna på D-Link-sidan blev i **mitt** fall följande. För HRD: Enable, HRD, Allow, Source: WAN *,*, Destination: LAN,198.168.0.12,198.168.0.12, TCP, 7805, Always samt Apply. För Picophone: Enable, Picophone, Allow, Source: Wan *,*, Destination: LAN. 198.168.0.12, *, 11676,

Always samt Apply. Senare även SKYPES nummer.

Använder man ett äldre Windowsprogram, som saknar inbyggda brandväggar och man i stället använder sig av ett separat brandväggs/antivirusprogram, får man trixa sig fram. Det antivirus/brandvägs program jag hade för 2000, AVG, var jag tvungen att stänga. Troligen kan man dock ordna även detta på något sätt.

Använder man sig av Router med brandvägg kan det vara diskutabelt om man även skall ha aktiva brandväggar i de datorer som ingår i nätverket.

Konfigureringen av HRD

Här följer en ganska kompakt beskrivning av processen.

Remote dvs platsen med riggen.

Denna dator skall således endast fungera som en **HRD server**. Starta först HRD.

I övre raden på skärmbilden finns ikonen "Remote". Man klickar på den och får fram "Remote Server Configuration" (anteckningar). Denna lista bör ändras vad gäller "User". Sätt "brädstapel" (#) framför "Simon,Peter och Donald" och skriv, under dem, dit dig själv t.ex. "User1 = Jan,test,restart". (test är lösenordet). Tryck därefter på "Arkiv" och sen på "Spara". Gå tillbaka till förra bilden och klicka på "Install". "Statusen" ändras då till **"Running"**

Man har då etablerat en HRD server på Remote. (Man ser också resultatet under datorns "Aktivitetshanteraren").

Efter detta kan man stänga HRD på Remote datorn och behöver således ej ha skärmen aktiv.

Local dvs datorn som användes för att styra Remote datorn via Internet.

När HRD programmet kommer upp visas "Connect". Om det redan finns en annan anslutning noterad, klickar man på "New" och får upp en dialogruta. Fyll i aktuella data och i "Com port" rutan välj **"Remote"**.

Tryck på "Connect". Bilden "Remote Connection" kommer upp. IP-adressen (eller motsvarande namn) för Remote (platsen med riggen) skrivs in i adressrutan vid "New connection", Port 7805. Man fyller dessutom i sitt "Username" och "Password" (i exemplet: "Jan, test", dvs det som tidigare skrevs in "HRDRemoteSvr.cfg") och trycker på "Connect".

I bilden "Welcom to ...", som kommer upp, trycker man på OK. Kollar sedan innehållet i "Com Ports" men ser upp med att **ej** markera "Enable" samt trycker på "OK".

Har allt gått väl ser man nu på Local skärmbilden, frekvensbilden, från Remote. Man kan också koppla upp Digital Master. Frekvensinställningar och liknande fungerar. Dock saknas än så länge ljudförbindelse.

Ljudöverföringar

Den beskrivna proceduren överför således inte ljud. Ljudöverföringen bedömer jag som det svåraste. Problemet ligger i att balansera ljudet så att både mottagning och sändning blir bra. Jag har provat både SKYPE och Picophone. Det senare är mindre brusigt. Man laddar ner och installerar programmen och tar sedan upp det man vill arbeta med i både Local och Remote.

Det kan vara lämpligt att dra fram en kopia av startikonerna till skrivbordet.

För **Picophone** går det till så här

I det översta svarta skrivfältet på Picophonebilden, skriver man in motstationens adress. Därefter klickar man på "Call". Kontakt etableras, som skall godkännas på motstationen, om man inte bokat i rutan under "Pref". Ljudvolymerna regleras med dragkontrollerna på sidan i bilderna i de bägge datorerna. Se upp så att volymen på Local skärmen är lämplig. Denna och Picophones kontroller i de bägge datorerna ligger s.a.s. i "serie". Under "Pref" konfigurerar man programmet. T.ex bör man på "Incomming call" markera "accept" så slipper man godkänna varje anrop.

För **SKYPE** skaffar man ett unikt konto/adress för varje dator. Man bör se till att endast de kontakter man avser att köra med, blir markerade och godkända och som således kan kontakta riggen. Ljudnivåer och andra inställningar gör man under "Verktyg" och "Alternativ"

Kopplar man in Digital Master i HRD fungerar även det programmet efter möda med volymkontrollerna. Observera att det som är "Högtalare" på den ena riggen blir "Mik" på nästa. Det är många reglage som man skall ställa in och det är mycket trixande.

Problem ligger således i att få ljudnivåerna att bli bra. Denna del tarvar en hel del arbete innan det funkar bra.

Det kan vara bra att börja med att ställa in nivåerna på Remote för sig för att sen, när man fått dem under kontroll, kopplar ihop systemen. Man kan använda den koppling över Internet som jag presenterats här, med router, och se till att systemet fungerar i den konfigurationen innan man placerar

Remoten på stort avstånd från Local. Det kan också vara en god idé att notera alla ljudinställningarna; man kan ju komma att använda datorn för annan ljudverksamhet.

Användningen av systemet

När man fått systemet att fungera, kör man det på samma sätt som när man körde riggen med datorn och CAT modem. Dock givet att man fått ljudprogrammet att fungera. Det kan som sagt bli en hel del turer med ljudnivåerna; men det går att rätta till. I mitt fall har jag även haft problem med att Internet fallerat. Främsta orsaken torde ha varit svårigheterna med Vista och den trådlösa kontakten till ena datorn. Jag har haft flera andra problem med Vista och har därför gått över till en annan dator med Windows 2000 i stället; då funkade det med betydligt färre problem.

Användning av övriga finesser i HRD

I HRD manualen beskrivs en hel del andra finesser; t.ex loggbok, nyckling och antennotorstyrning. Dessa berör jag inte här. Mitt syfte var ju att endast söka stimulera till att försöka komma igång med fjärrstyrningen av riggen.

Diskussion

Det är faktiskt en trevlig teknisk utmaning att börja med detta projekt. Många har säkert redan tillgång till alla de ingående komponenterna så kostnaderna är ganska begränsade. Projektet är lite av "high tech" för oss som inte är så vana vid alla turer med datorer och nätverk. Varje litet framsteg i denna nya värld, har känts bra. Å andra sidan har det än en gång visat sig att datorer kan leva sina högst egna liv med omstarter och liknande. Jag är än så länge tveksam om man kan lämna en Remote helt utan uppsikt; vi får se.

Det återstår att finslipa ljudanslutningarna men det kommer att ordna sig.

För egen del skall jag senare även försöka fjärransluta sommarställets dator till en grannes Internet. Jag skall också försöka använda Linux som server; men detta blir en annan story.

Lycka till

SM5BIX/Jan

Referenser

En del fullständiga adresser saknas men nyckelord för sökning på t.ex. Google har angivits.

"Remote Control"

Huvudprogram

Hemsidan för HRD: <http://www.hb9drv.ch/>
Manual dito:

<http://hrd.hamradio.ch/downloads.html>

Manual dito: <http://vk3ckc.ham-radio.ch>

Detaljerat komplement till HRD manualen av Allfred, WA2EHI:

Program "IRB" av W4MQ

CAT

Bas Helman G4TIC

<http://g4zlp.ham-radio.ch/>

SM6KIN visar på sin hemsida en PSK optokoppling.

IP adresser

www.no-ip.com.dyndns.org

Ljud

Picophone, Teamspeak, IP sound, SKYPE

Övriga referenser

Flera trevliga hemsidor finns, t.ex

<http://sm7lcb.shacknet.nu/remote/index.htm>