



...: Radiomodem | SATELLINE

## ...: SATELLINE Radiomodem



[www.p4w.com](http://www.p4w.com)



## » innehåll



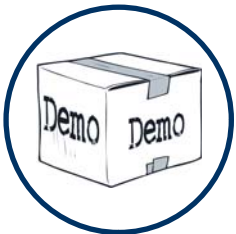
### » vanliga frågor:

Typgodkännanden	4
Antenner	5
Frekvenser	5
Räckvidder	6



### » radiomodem:

Typiska applikationer	8
Vilket modem passar vilket användningsområde?	10
Message Routing	12
Kompatibilitet	13



### » låna modem:

Demoutrustning	13
----------------	----



### » installation:

Riktlinjer för installation	14
Felsökning radiomodem	16
Radiomodem kombinerat med telemodem	19



### » övrigt:

Ansökan om egen frekvens	22
--------------------------	----

## » inledning

Detta häfte är till för att vägleda de som inte tidigare är vana vid att använda radiomodem och ger svar på de vanligaste frågor som vi har fått av våra kunder och intressenter. Denna publikation täcker bl a räckvidder, antenner och frekvensområden för SATELLINE®-radiomodem.

## » SATELLINE®-radiomodem

Fördelarna med att använda radiomodem är många. Modemen är lätta att flytta, installera och bära med sig. Strömförbrukningen för ett SATELLINE®-modem är dessutom mycket låg. Radiomodemet möjliggör överföring av data då det är svårt eller kanske omöjligt att använda en kabel. Vid överföringar på längre avstånd och ett frekvent informationsflöde är det en tillförlitlig lösning. Att använda ett radiomodem är dessutom en kostnadseffektiv lösning, eftersom en radiolänk inte kostar mer i inköp än att installera en ca 100 meter lång kabel.

## » typgodkännanden

Alla produkter i SATELLINE®-serien är testade CE-märkta. Ett radiomodem får inte förändras utan vidare, eftersom modemen godkänns beträffande t ex uteffekt, frekvensområde, kanalseparation samt inkapsling. Är modemet godkänt med en viss inkapsling får det inte, utan dess befintliga kåpa, integreras med annan utrustning utan ett tillstånd med den nya inkapslingen. Detta beror på att modemets hölje är godkänt bl a avseende dess förmåga att isolera från externa störningar och att påverka annan utrustning.

## » antenner

De antenner som används skall vara avsedda för rätt frekvensband och bör vid längre överföringsavstånd ha en inbyggd antennvinst (gain). Att förstärka signalen med en för kraftig riktantenn eller en kraftigt förstärkande antenn kan medföra att Post & Telestyrelsens regler bryts. Om man använder en lång kabel kan dock en antenn med högre förstärkning väljas eftersom antennkabeln dämpar systemets uteffekt. En hög antennplacering kan omfattas av Post & Telestyrelsens regler kontrollera därför vad som gäller på Din tänkta frekvens. Vill Du veta mer om antenner? Ladda hem vårt introduktionshäfte i antennteknik från vår hemsida.

## » sprötantenner

Vissa sprötantenner kräver jordplan för att fungera optimalt, är Du osäker på om detta innefattar Dina antenner så diskutera gärna detta med oss. Vid användande av sprötantenner rekommenderar vi generellt att man använder en 1/2-vågsantenn, då denna inte kräver jordplan.

## » frekvenser

De fria frekvenserna i Sverige som är upplåtna för radiodatakommunikation, finns bl a mellan 439.700-439.975 MHz för 0,5 W, samt 869.400-869.650 MHz. För att använda de fria radiokanalerna krävs ingen radiolicens. Användandet av dessa kanaler är gratis och belastar därmed inte användaren med abonnemangs-, kvartals-, eller samtalsavgifter. Därtill finns en rad frekvenser som kräver tillstånd, vilket man kan ansöka om hos Post & Telestyrelsen.

Om Din installation skall omfatta flera frekvenser kan Du behöva fler enheter utplacerade på samma basstation. Det är då viktigt att ha rätt avstånd mellan antennerna. Ju längre inbördes avstånd desto bättre! Frekvenserna

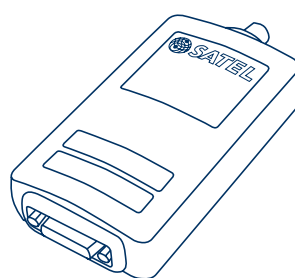
måste dessutom väljas med omsorg för att undvika intermodulation, det bör vara minst 100 kHz separation mellan de olika kanalerna.

## » räckvidder

När man vill fastställa räckvidden för ett radiomodem är det svårt att exakt förutsäga möjligheterna att genomföra förbindelsen, eftersom detta varierar från fall till fall. I de flesta applikationer med SATELLINE® radiomodem används frekvenserna runt 440 MHz. Detta frekvensområde är förhållandevis okänsligt avseende interferens orsakat av mänskliga faktorer eller hårt väder. Man bör även tänka på att vid mobil användning förekommer fler störningar än vid fast installation vilket resulterar i kortare räckvidder. Dessa störningar kan till viss del elimineras genom att dela upp data i kortare paket och använda felkorrigering.

### › ett par generella räckviddsexempel:

- Ett relativt lågt beläget modem med dålig sikt och en 1/4-vågsantenn som kommunicerar med ett modem två våningar upp från marken brukar normalt ha 2-3 km räckvidd.
- Ett modem med en 1/4-vågsantenn och fri sikt placerat på c:a 1 m höjd över marken som kommunicerar med ett modem på samma höjd har normalt 3-4 km räckvidd.



- Ett annat exempel är en användare som kombinerade ett modem med ett GPS-system (Global Positioning System). Denne registrerade 7,6 km räckvidd med en 1/4-vågsantenn. Räckvidden var mycket god med tanke på att antennen har en låg förstärkningsgrad, men den långa räckvidden berodde på att mottagaren var placerad på en bergstopp.

- Avslutningsvis kan även nämnas att ett registrerat avstånd på 12 km vid kommunikation med sprötantenner vid fri sikt över vatten uppnåts. I detta fall utnyttjades antennvinst +3 dB.

Vid långa överföringsavstånd kan problem uppstå om det förekommer hinder för radiovågornas utbredning. Detta kan dock kringgås genom att antennerna placeras högre upp eller att antenner med en högre förstärkning används. Om detta visar sig otillräckligt kan man länka data vidare ytterligare med hjälp av en relästation.

Med rätt antenner och höga antennplaceringar kan data överföras på upp till 2-3 mils avstånd, meda SATELLINE-3AS Epic ändå upp till 8-10 mil. Dessa avstånd förkortas avsevärt av faktorer som hindrande väggar av metall eller andra material som förhindrar radiovågornas utbredning.

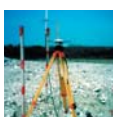
## » typiska räckvidder fasta installationer

Miljö	Basstation	Understation	Räckvidd
Tung industriell miljö	1/2-våg	1/2-våg	500 m
Tung industriell miljö	1/2-våg	Dipol	1 km
Fri sikt/öppen terräng	1/2-våg	1/2-våg	2 km
Fri sikt/öppen terräng	Yagi 2 m höjd	Dipol 2 m höjd	4 km
Fri sikt/öppen terräng	Yagi 2 m höjd	Dipol 6 m höjd	6 km
Fri sikt/öppen terräng	Yagi 6 m höjd	Dipol 6 m höjd	8 km
Fri sikt/öppen terräng	Yagi 6 m höjd	Dipol 12 m höjd	10 km
Fri sikt/öppen terräng	Yagi 6 m höjd	Dipolpar 12 m höjd	12 km
Fri sikt/öppen terräng	Yagi 25 m höjd	Yagi 25 m höjd	16 km

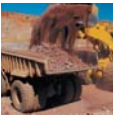
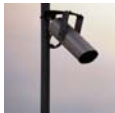
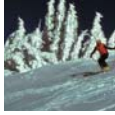
OBS! Ovanstående värden är ungefärliga och varierar beroende på modemtyp och terrängens beskaffenhet. Exemplet avser radiomodem med 0,5 W uteffekt på 440 MHz bandet. Vill Du ha hjälp att räkna ut räckvidden i Ditt system så hjälper vi Dig gärna.

## » typiska applikationer med radiomodem

Applikationsområden för radiomodem är snudd på obegränsade. Det är fantasin som sätter gränserna för vad som går och inte går att göra. Ett par exempel på applikationer som vi stött på genom åren är:



- Fjärrstyrning av pumpstationer och frånskiljare i kraftnät
- Positioneringssystem
- Överföring av information i övervakningssystem för VA, elkraft mm



- GPS system och maskinstyrning
- Snökanoner och väderstationer
- Informationssystem för lokaltrafik
- Fjärravläsning av el-och fjärrvärmemätare
- Friktionsmätning på flygplatser
- Informationstavlor
- Larmsystem
- Bildöverföringssystem
- Tidtagningssystem
- Obemannade farkoster
- Övervakning av nivåer i brunnar, tankar, cisterner

Kontakta oss så berättar vi mer om vad Du kan använda radiomodem till!

## » vad skiljer mellan modellerna?

Modemen i SATELLINE®-serien kommunicerar via RS-232 gränssnittet, SATELLINE-3AS kommunicerar även via RS-422 och RS-485. Enheterna drivs med 9-30 Volt. För närmare tekniska upplysningar hänvisar vi till respektive modems manual. Samtliga modem kan programmeras via terminalprogram, SATELLINE-3ASd dessutom via display.



### › SATELLINE-3AS(d)

SATELLINE-3AS klarar en överföringshastighet på 19 200 bit/s i luften och 300-38 400 bit/s på gränssnittet. Radiomodemet finns med eller utan display. Modemet finns för 370-470 MHz eller 869 MHz bandet. Modemet har även en speciell mjukvara för att snabbt och smidigt bygga radionät, Message Routing. SATELLINE-3AS finns i en högeffektversion kallad Epic.

### › SATELLINE-2ASxE

SATELLINE-2ASxE är ett modem med 80 kanaler och 1 200-9 600 bit/s överföringshastighet. Radiomodemet har inbyggd testfunktion dessutom finns såväl repeaterfunktion som adressering.

### › SATELLINE-2ASc

SATELLINE-2ASc är ett halvduplext radiomodem med 16 frekvenser och 1 200-4 800 bit/s i överföringshastighet. Primärt tänkt som en ersättare till SATELLINE-1AS.

### › SATELLINE-1870

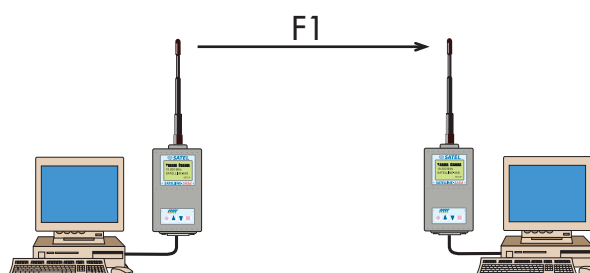
SATELLINE-1870 är ett kompakt radiomodem för 868-871 MHz. RS-232 kommunikation med 9 600 bit/s. Programmerbara funktioner och god pålitlighet och kvalitet till ett pressat pris!

## » datakommunikation

SATELLINE® radiomodem använder halvduplex överföring.

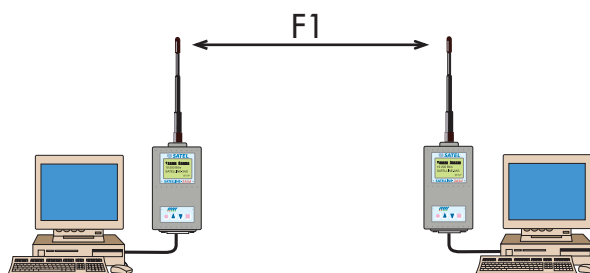
### › simplex

Kommunikationen är enkelriktad vilket är vanligt i larmsystem.



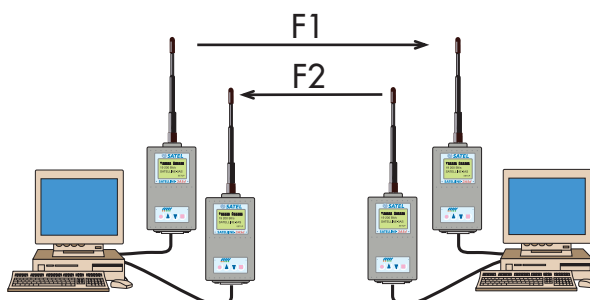
### › halv duplex

Kommunikationen kan gå i båda riktningarna men inte samtidigt. Denna typ av kommunikation används i de flesta applikationer.



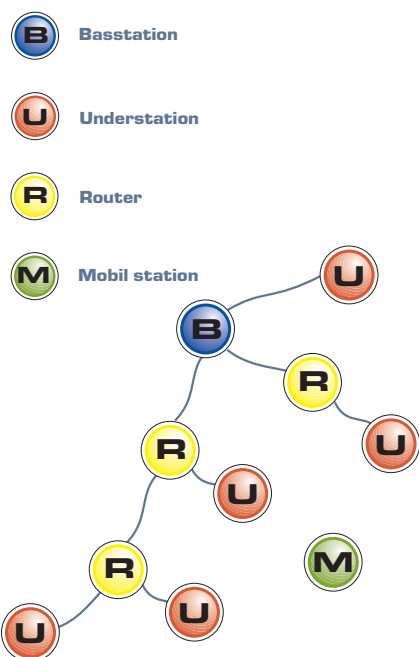
### › duplex

Duplex kommunikation kräver dubbel uppsättning av radiomodem. Denna metod kräver två frekvenser och används inte så ofta.



## » message routing

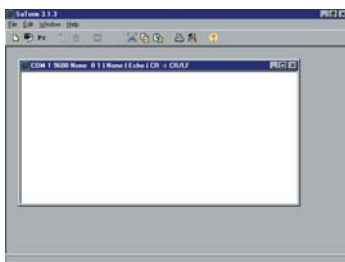
Med SATELLINE-3AS radiomodem och Message Routing bygger Du nätverk där datapaketerna med hjälp av modemens mjukvara dirigeras fram till rätt mottagare, avståndet mellan två modem kan vara så stort som 3 mil. Message Routing behöver bara en frekvens.



Vi kan med funktionen Message Routing i radiomodemet SATELLINE-3AS erbjuda ett avancerat och tillförlitligt verktyg som styr data via radiomodemen i det egna trådlösa nätverket, helt transparent för användaren. Man dra paralleller med smidigheten vid internetanvändning där nätverket själv ser till att meddelandet når rätt mottagare. Message Routing kan alltså utnyttja protokollets adressering för att det trådlösa nätverkets resurser ska användas optimalt vilket resulterar i bl a kortare svarstider och smidigare användning. Dessutom slipper man att ta hänsyn till krångliga programmeringar av adresser vid projektering och installation.

Det finns två olika funktionssätt i Message Routing, Source mode och Virtual mode, vilken som ska användas beror på system och funktionskrav.

## › lätt att programmera



För att konfigurera modemerna används en mjukvara, SaTerm, med vars hjälp det går att grafiskt bygga ett radiomodemnätverk på bildskärmen. I samband med att nätverket ritas upp med kommunikationsvägarna mellan de olika modemerna, skapar programmet automatiskt inställningar för varje enskilt modem. När radionätet ritats klart hanterar programmet enkelt nedladdning av inställningarna till modemerna. Datatrafiken sker sedan med upp till 19 200 bit/s, hastigheten är även den samma upp till radiomodemets maximala räckvidd. Varje meddelande kan vara upp till 1 kB långa.

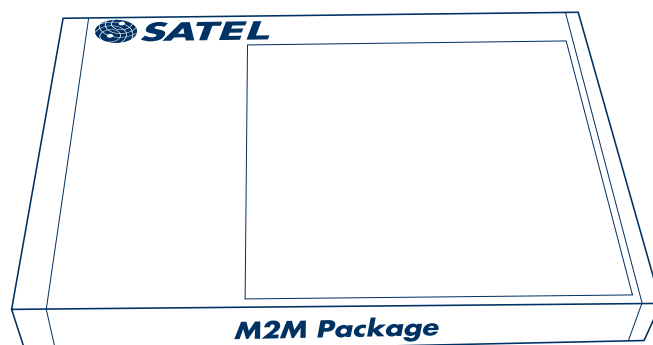
## » kompatibel utrustning

Vi gör kontinuerligt tester med utrustningar från andra leverantörer. Många av dessa tester finns dokumenterade i så kallade applikationsbeskrivningar.

## » demoutrustning

Vi har upptäckt att det i många fall är nödvändigt att förse våra intressenter med demoutrustning innan köpet. Orsaken till detta är att radiomodemen används i en rad tänkbara användningsområden.

När Du erhåller en demoutrustning bör Du försäkra Dig om att Du är väl förberedd på hur utrustningen fungerar samt även vara beredd att omgående kunna testa produkterna. Vi har vanligtvis en väntelista för demoutrustning och vi vill ha möjlighet att ge optimal service åt så många intressenter som möjligt. I de flesta fall har våra spekulanter kunnat prova kompatibiliteten av vår utrustning inom en vecka. För demonstrationsändamål tillhandahåller vi även ett demoprogram, SaTerm, som är specialskrivet för SATELLINE®-radiomodem. SaTerm finns att hämta på vår hemsida, kontakta oss för lösenord.

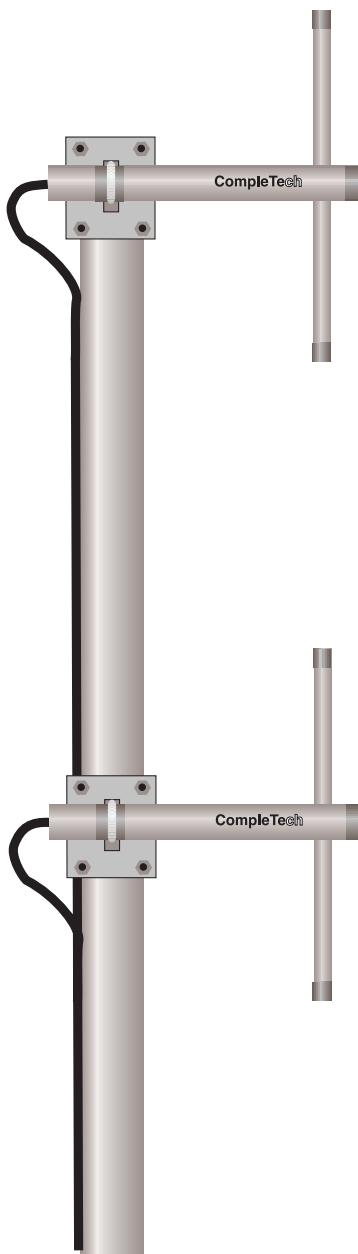


## » riktlinjer för installation

När man står i begrepp att installera radiomodem bör följande faktorer beaktas.

1. Placera antennen så högt som möjligt för optimal radioförbindelse.
2. Vi rekommenderar att radiomodemen installeras med en skärmd gränssnittskabel.
3. Använd helst en lågförlustantennkabel och sträva efter att använda så korta antennkablar som möjligt.
4. Vid installation av modem tillsammans med andra elektroniska komponenter i samma kåpa är det viktigt att Du försäkrar Dig om att antennkabeln kan orsaka interferens med den övriga utrustningen. Vissa datorer med dåligt avskärmd processor kan störa radiomodemen om modemen placeras för nära dessa enheter.





5. Om radiomodemet kommer att utsättas för hårt väder och fuktig miljö behövs en vädertålig kåpa vilket vi tillhandahåller på begäran. Man bör inte heller placera modemmet i direkt solljus.

6. Kontrollera området avseende lokal radiotrafik som kan interferera. Kontrollera även signalstyrkan genom att mäta på modemets gränssnittskontakt.

8. Vid användandet av nätaggregat bör ett stabiliserat nätaggregat av hög kvalitet väljas, eftersom vissa kommunikationsproblem direkt kan härledas till instabila nätaggregat.

Pro4 Wireless hjälper Er gärna om Ni är osäkra på antenncplacering och täckningsområde. Genom att skicka en topografisk karta till oss där sändarnas placeringar är utmärkta kan vi med hjälp av ett dataprogram simulera bl a vilka antenner Ni behöver samt hur högt antennen bör placeras. Erfarenheter av dessa tester är att de oftast stämmer mycket väl överens med verkliga förhållanden.

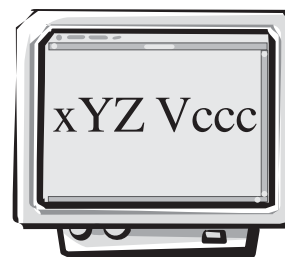
## » felsökning radiomodem

*Obs! För felsökning av demoutrustning hänvisar till ett separat häfte som finns att ladda hem under radiomodem på vår hemsida.*

Om det uppstår kommunikationsfel/störning vid dataöverföring med radiomodem är det oftast fyra typer av fel som kan uppstå. Felens art samt en beskrivning på hur man skall göra felsökning och åtgärder vid respektive feltyp återfinns nedan.

### › om felet yttrar sig som skräptecken på skärmen...

1. Kontrollera att alla enheter i systemet kommunicerar med samma antal start-,stopp-data-och paritetsbitar samt med samma överföringshastighet. OBS! Detta innefattar datorer, programvara och kringutrustning; dvs all datakommunikationsutrustning som ingår i systemet.
2. Alla radiomodem har samma inställningar.



3. Utrustningens antenner inte är placerade för nära varandra.
4. Störningar inte finns i luften från exempelvis datorer med dåligt avskärmat processor eller andra användare på samma frekvens. Detta märks även genom att modemets CD-diod är tänd trots att inget av modemen sänder.

### › om data bara kan skickas i en riktning...

Byt då om möjligt plats på modemerna och kontrollera funktionen. Om problemet kvarstår skall följande kontrolleras:

1. Att inställningarna i datorn el motsv. är korrekta.
2. Att den anslutna utrustningen hanterar handskakningssignalerna korrekt.
3. Att nätaggregatet på den felande enheten är korrekt dimensionerat och felfritt.

### › om data inte överförs alls kontrollera att:

1. Spänningskällan är ansluten och att modemets DTR stift är spänningsatt.
2. Modemerna är anslutna till rätt COM-port på enheterna.
3. Gränssnittskablarna är ordentligt monterade och fungerar som de ska. Jämför kabelskissen i manualen med Din inkoppling.
4. Radiomodemerna är inställda på samma kanal.
5. Alla radiomodem är kompatibla med varandra.
6. Nätaggregatet är dimensionerat för att spänningsförsörja modemerna och att aggregatet fungerar.
7. Dioderna på bägge modemerna blinkar i samma takt som data skickas; om inte kontrollera kablar, nätaggregat, inställningar och COM-portar.
8. Antennerna är korrekt dimensionerade och att fältstyrkan är tillräcklig vid längre avstånd.

## › om tecken försvinner vid överföringen,

Kontrollera att:

1. Utrustningen stödjer halv duplex.
2. Om ett pollande system används skall inte den svarande utrustningen svara för snabbt. Om så är fallet försvinner ofta de första tecknen.



3. Antennerna är korrekt dimensionerade och att fältstyrkan är tillräcklig vid längre avstånd.
4. Nätaggregatet fungerar tillfredsställande och är dimensionerat för de snabba växlingar i strömförbrukning som kan uppstå när radiomodemet övergår från mottagning till sändning.

## › övrig information:

Om Du åtgärdat ovanstående punkter och förvissat Dig om att felet inte står att finna i punkterna ovan, vänligen notera följande information: radiomodems typ, frekvens, modemets inställningar, serienummer samt information om Din applikation. Kontakta därefter Din återförsäljare eller skriv t ex. ett e-mail till oss på [support@pro4wireless.com](mailto:support@pro4wireless.com) så kontaktar vi Dig snarast.

## » radiomodem med telemodem

Vi på Pro4 Wireless har en komplett lösning för att sammankoppla SATELLINE® radiomodem med vanliga telemodem. Vi har tagit fram en speciell nollmodemskabel för detta ändamål. Nollmodemkabeln kan användas med annan utrustning som kräver en nollmodemskoppling. Radiomodemen kan anslutas till ett telemodem närhelst en trådlös telemodemförbindelse eftersöks. Med SATELLINE® radiomodem kan en trådlös modemförbindelse på upp till 3 mils avstånd upprättas.

## » exempel på applikationer med telemodem

Applikationsområdena är många, och det är bara fantasin som sätter gränserna. Vi vill särskilt nämna några exempel på möjliga applikationer.

### › ex 1.

Ett stort åkeri med fordonsdatorer i varje fordon vill tömma fordonsdatorerna på information varje kväll. All information skall hämtas från bilarna, som finns utspridda på ett stort antal orter, tillbaka till den centralt placerade datorn i Stockholm.

Genom att koppla upp sig mot ett telemodem på varje ort kan man via radiomodem tömma fordonets dator på information efter arbetsdagens slut, och därefter uppdatera datorn med t ex nya körlistor. Användarna, i det här fallet åkeriets chaufförer, berörs inte av detta informationsutbyte utan deras arbete flyter på som vanligt. När arbetsdagen avslutas parkerar de sina fordon och nästa dag finns uppdaterad information i fordonets dator. I det här fallet finns en möjlighet till en trådlös fjärrstyrning av fordonsdatorer på flera orter i landet, utan att respektive ort kräver mer utrustning än ett vanligt modem och ett radiomodem.

## › ex 2.

Vid utbyggnad av det lokala vattenverket låg en av de tilltänkta stationerna över 5 mil från den centrala driftsövervakningsstationen. Då terrängen var bergig och avståndet var långt fann man att en direkt radiolänk kunde medföra visa svårigheter. På c:a 8 km avstånd från den tänkta stationen fanns den närmaste existerande telefonförbindelsen. De sista 8 km fram till den planerade stationen var installation av telefonkabel ett icke önskvärt alternativ, eftersom kostnaderna för att dra telefonledningen skulle bli orimligt hög. Istället väljer man att placera ett vanligt telemodem vid det befintliga telefonjacket och låta det stå i kontakt med den tänkta stationen 8 km längre bort via radio. Genom att använda radiomodem på den ena delen av sträckan och befintlig telefoninstallation på den andra, kan den höga kostnaden för att förlänga den fasta ledningen hela vägen elimineras.

### Observera!!

Nollmodemskabeln skall kopplas mellan SATELLINE och telemodemet. Den vanliga gränssnittskabeln skall kopplas mellan det andra radiomodemet och terminalen man använder.

## » kommunikationsprogram

SATELLINE® radiomodem fungerar ihop med de flesta förekommande kommunikationsprogrammen på marknaden. När radiomodemet skall användas tillsammans med kommunikationsprogram är det några inställningar i programmet som *bör* vara enligt följande:

- Halvduplex (Kallas även local echo on)
- Hårdvaruhandskakning (Kallas även RTS/CTS handskakning)
- Överföringshastighet (Beroende på modemets inställning)
- Bitantal (Beroende på modemets inställning)

Observera att modemerna inte fungerar med X ON/X OFF handskakning.

Se även till att Du anslutit modemmet till samma serieport som Du angivit i programmet. Observera att SATELLINE modemerna inte förstår Hayes kommandon. Det fungerar som en RS-232 förbindelse, men kan själv inte förstå Hayes kommandon, utan enbart trådlöst förmedla dessa till en annan enhet som i sin tur kan tolka dem.

Information finns på baksidan →

Box 5398, 102 49 STOCKHOLM  
Telefon 08-678 56 70 eller 55 00 (vx)  
Telefax 08-678 55 05

## ANSÖKAN om tillstånd att inneha och använda radiosändare

**Ansökan avser:**  Nytt tillstånd  Ändring av tillstånd med nr.....

### Sökande

Namn (företag, förening, fysisk person etc.)		Person- eller organisationsnummer
Adress		Telefonuppgifter
Postnummer	Postort	
Kontaktperson inom företaget		
Fakturaadress (om annan än ovan angivna adress)		

### Typ av radiosändare och frekvensönskemål

<input type="checkbox"/> Enbart mobila/bärbara radiosändare ("walkie talkie")	<input type="checkbox"/> Personsökaranläggning
<input type="checkbox"/> Mobilstationsnät med fasta sändare	<input type="checkbox"/> Markstation för luftfart / sjöfart
<input type="checkbox"/> Radiostyrning, telemetri, larm	<input type="checkbox"/> Samlartillstånd (endast innehav)
<input type="checkbox"/> Prov- och demonstrationstillstånd, för hantering av tillståndspliktiga radiosändare i samband med bl.a. försäljning, import, service, lagerhållning och tillverkning	<input type="checkbox"/> Trådlösa mikrofoner
	<input type="checkbox"/> .....
	<input type="checkbox"/> .....
Radioanläggningens ändamål	Typ av kommunikation
	<input type="checkbox"/> Tal <input type="checkbox"/> Data <input type="checkbox"/> .....
Eventuellt frekvensönskemål (frekvensområde eller exakta kanaler)	Önskat trafikslag
	<input type="checkbox"/> Simplex <input type="checkbox"/> Duplex

### Antal radiosändare

Totala antalet radiosändare som tillståndet ska gälla för	Antal fasta	Antal mobila	Antal bärbara
---	-------------	--------------	---------------

### Uppgifter om fast belägen station

Fler fasta sändare kan fyllas i på baksidan →

Postort		Preciserad antennplats (gatuadress, byggnad etc.)		Länsbokstav
Erforderlig räckvidd	Antennhöjd över mark	Antennens polarisation	Typ av antenn	Från antennen utstrålad effekt
km	m	<input type="checkbox"/> Vertikal <input type="checkbox"/> Horisontell	<input type="checkbox"/> Rundstrålande <input type="checkbox"/> Riktantenn.....°	<b>W ERP</b>
Bifoga en karta med antennplatsen markerad eller ange positionen. Positionsformat: <input type="checkbox"/> RT90 <input type="checkbox"/> WGS84		Longitud eller X-koord.	Latitud eller Y-koord.	Markhöjd över hav
				m

### Övriga upplysningar


### Underskrift

Ort och datum
Underskrift av fysisk person eller behörig företrädare
Namnförtydligande

## Information

För att inneha och använda radiosändare krävs normalt ett tillstånd. I Sverige är det Post- och telestyrelsen (PTS) som utfärdar dessa tillstånd.

Vissa radiosändare är undantagna från tillståndsplikt, d.v.s. får innehas och användas utan tillstånd. Exempel på radiosändare som inte kräver tillstånd är s.k. privatradio på 27 MHz och mobiltelefoner i systemen NMT, GSM och DCS. Alla undantagna radiosändare finns beskrivna i föreskrifter som ingår i PTS författningssamling (PTSFS).

Radiotillståndet debiteras med en årlig avgift i enlighet med PTS föreskrifter om avgifter för innehav och användning av radiosändare.

PTS föreskrifter finns tillgängliga på följande internetadress: <http://www.pts.se>. PTS föreskrifter kan också beställas, mot en avgift, hos C E FRITZES AB, telefon 08-690 91 90.

## Registreringsbevis och uppgifter om fast belägen station

Till ansökan fogas registreringsbevis, inte äldre än ett år, för att visa vem som är behörig företrädare/firmatecknare.

Erforderlig räckvidd är en beskrivning av det tänkta trafikområdet runt den fasta sändaren. Maximalt tillåten räckvidd är normalt 40 km.

Antennhöjd över mark är avståndet från marken till antensystemets centrum. Om antennen t.ex. sitter på ett hustak ska husets höjd räknas med i antennhöjden.

Antennens geografiska position är av största vikt för PTS frekvensplanering. Karta, med antenn-platsen tydligt markerad, ska skickas med ansökan om inte antennplatsens exakta position anges (longitud/latitud eller x/y).

Longitud / latitud ska anges med 6 siffrors noggrannhet (grader, minuter, sekunder), helst enligt formatet RT90 (Rikets nät 1990).

Postort			Preciserad antennplats			Län	Räckvidd
Antennhöjd	Polarisation	Typ	Effekt	Longitud (alt X)	Latitud (alt Y)	Markhöjd	

Postort			Preciserad antennplats			Län	Räckvidd
Antennhöjd	Polarisation	Typ	Effekt	Longitud (alt X)	Latitud (alt Y)	Markhöjd	

Postort			Preciserad antennplats			Län	Räckvidd
Antennhöjd	Polarisation	Typ	Effekt	Longitud (alt X)	Latitud (alt Y)	Markhöjd	