



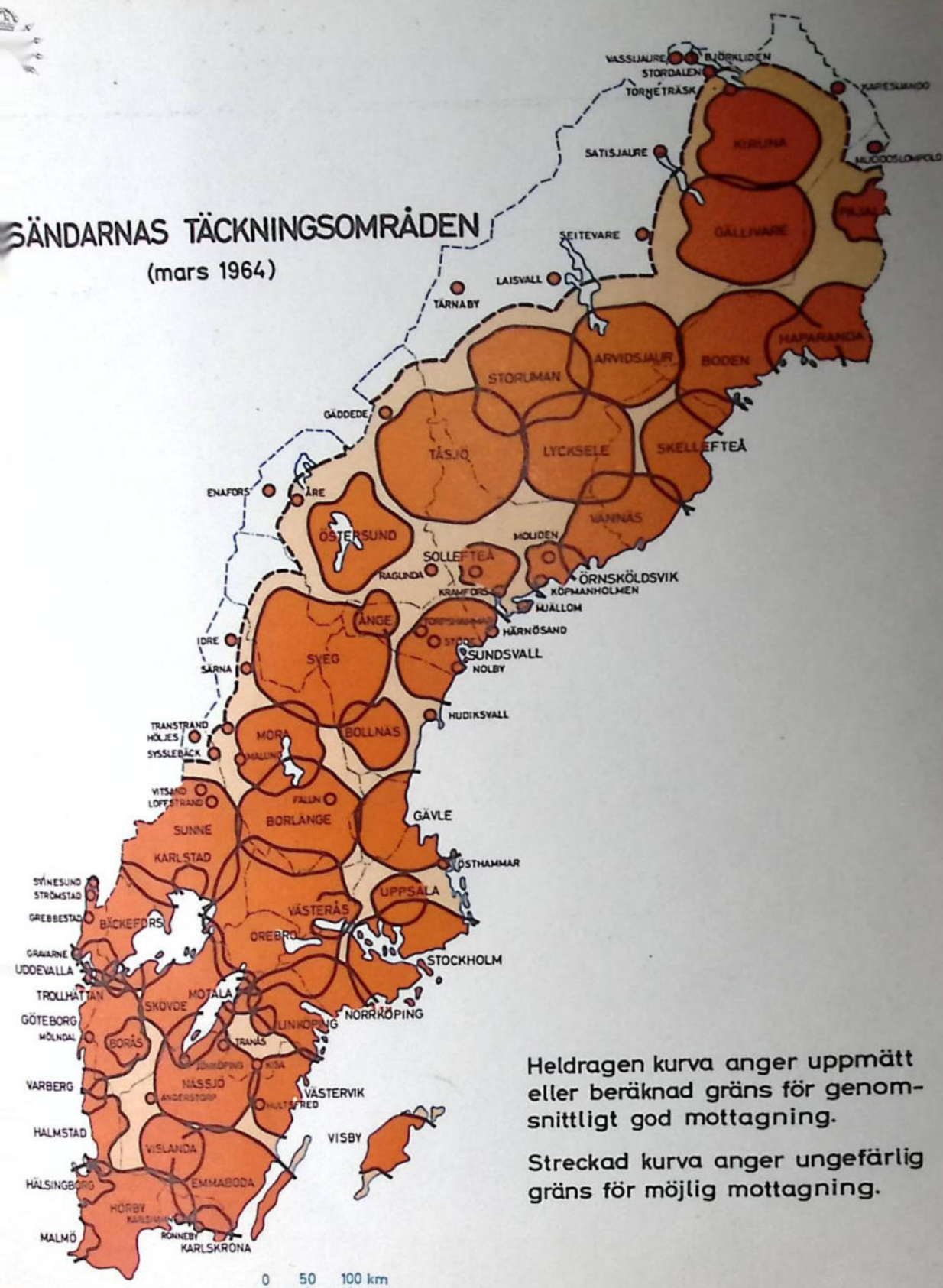
# TELEVERKET

*presenterar*

BORÅS

FM/TV-STATION

# SÄNDARNAS TÄCKNINGOMRÅDEN (mars 1964)



Heldragen kurva anger uppmätt  
eller beräknad gräns för genom-  
snittligt god mottagning.

Streckad kurva anger ungefärlig  
gräns för möjlig mottagning.



I december 1957 började FM-sändningarna av program 2 med en effekt av 3 kW från den provisoriska radiostationen, belägen i närheten av Dalsjöfors, ca 7 km öster om Borås centrum. I oktober 1958 togs en FM-sändare för program 1 i bruk med samma effekt och i oktober 1959 även en TV-sändare samt den för TV-bildöverföringen till stationen erforderliga radiolänkutrustningen. TV-sändningarnas effekt var 1,5 kW.

I omedelbar närhet av den provisoriska anläggningen är nu den permanenta FM/TV-stationen klar att tagas i bruk. Denna har en effekt av 10 kW för FM-ljudradio och 3 kW för TV. FM-sändningarna över den nya stationen påbörjades den 14 oktober. Den ökade effekten tillsammans med större mastehöjd för sändarantennerna innebär en utökning av stationens räckvidd. Kartorna på sidorna 9 och 12 visar den nya stationens beräknade räckvidd för TV respektive FM-ljudradio. Översiktskartorna på pärmens insidor visar däremot den provisoriska stationens täckningsområden.

Markområdet för stationen utarrenderas av lantbrukare Karl V. Olsson, Häglared, Dalsjöfors.

Telestyrelsens Radiobyrå

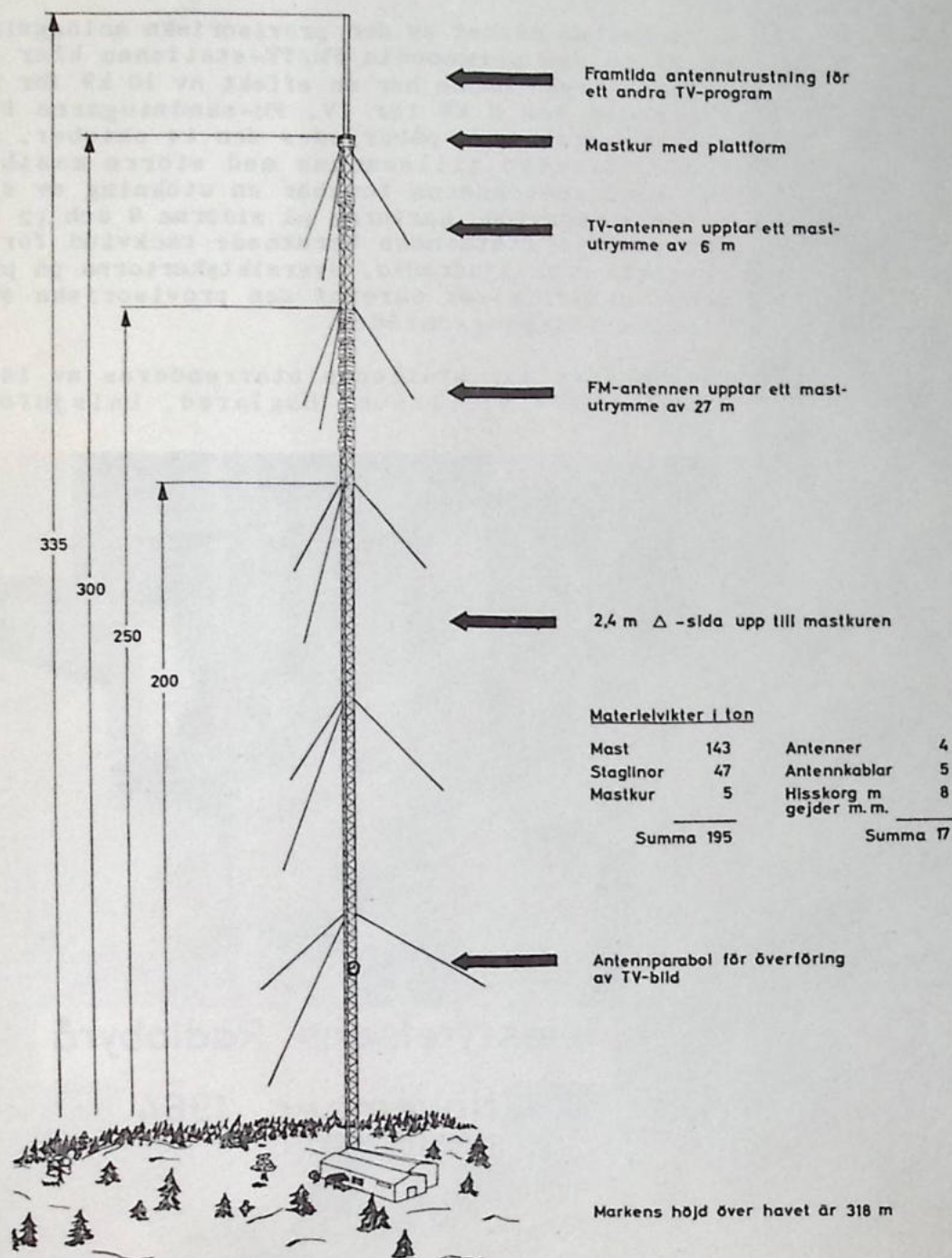
November 1964

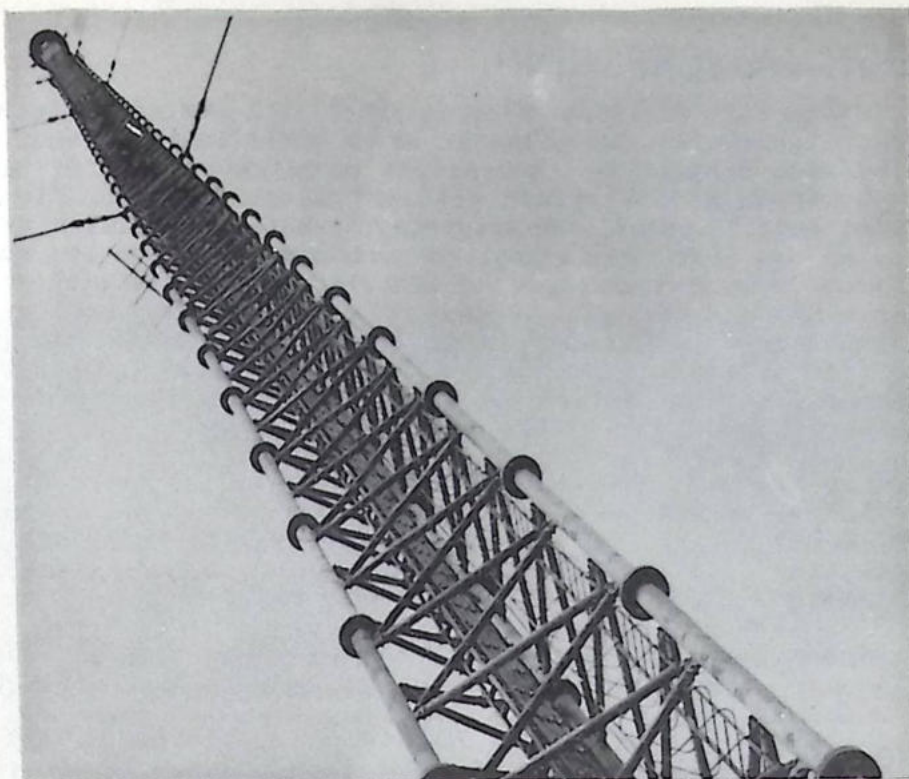
# ANTENNANLÄGGNING

## Mast

Masten är utförd i fackverkskonstruktion och stagad i tre riktningar. Uppbyggnaden framgår av nedanstående principskiss.

De i masten monterade antennenordningarna för TV och FM-ljudradio matas via särskilda, inuti masten förlagda kablar.





Emedan masten utgör ett flyghinder, har den försetts med röda hindermarkeringsljus på ungefär var 50:e meter. Dessutom är en roterande, högin-tensiv strålkastare med vitt ljus placerad i masttoppen.

På 300 m höjd har anordnats en kuren med 16 m<sup>2</sup> golvyta och 2,5 m invändig höjd och kurens tak har utformats till en plattform. Kuren och plattformen är avsedda för mätningar och underhållsarbeten i masten samt för tillfälliga radiolänkförbindelser.

Masten är försedd med en hiss, som går upp till kuren. Hisskorgen drivs av en förbränningsmotor och rör sig längs en kuggstångsgejder. I masten finns dessutom steg med ryggskydd ända upp till masttoppen.

## TV-och FM-antenn

TV-antennen, som är placerad under mastkuren mellan de två översta stagnivåerna, är rundstrålande. Antennelementen, i form av horisontella halvvågsdipoler, är så anordnade att en ca 6-faldig strålningsvinst erhålles i horisontalplanet, där största möjliga utstrålning önskas, och man undviker att energi går förlorad genom strålning uppåt och nedåt.

Antennen är uppdelad i två identiskt lika antennhalvor, som matas via var sin kabel. Därigenom vinnes att om ett fel uppstår i en av antennhalvorna eller matarkablarna, behöver detta ej förorsaka driftsavbrott för stationen utan endast en reducering av den utstrålade effekten.

FM-antennen, som också är rundstrålande och utförd med halvvågsdipoler, är anordnad enligt samma princip som TV-antennen. Den sitter mellan andra och tredje stagnivåerna räknat från toppen.

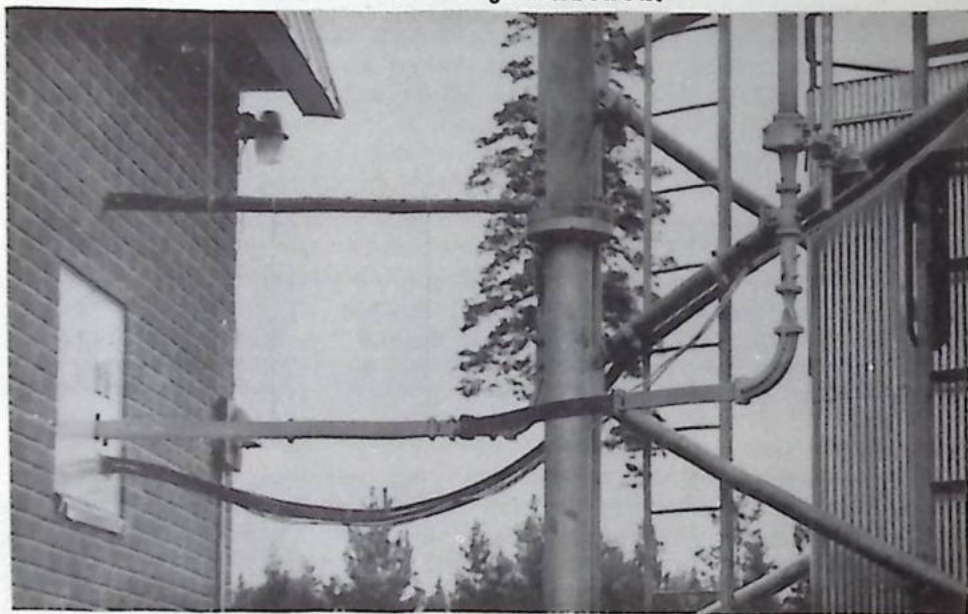
## PROGRAMÖVERFÖRING

I de flesta fall överföres TV-programmet till sändarstationerna via radiolänklinjer. Dessa består av en serie länkstationer med ett inbördes avstånd av i genomsnitt 40 km. Avståndet är beroende på terrängens topografi mellan länkstationerna. Vid den länkstation i TV-nätet, där programmet inmatas, omvandlas frekvensen på den elektriska signal som motsvarar den bild som skall överföras. Från frekvensläget 0-7 MHz flyttas signalen till frekvenser omkring 4 000 MHz, vilket motsvarar en våglängd av ca 7,5 cm. Denna signal sändes via en parabolantenn med ca 3 m diameter till närmast följande länkstation, där den uppfångas av en liknande antenn. Efter frekvensbyte i 4 000 MHz-bandet och förstärkning sändes signalen vidare och proceduren upprepas. Länksändarnas effekt är endast några watt, men genom parabolantennernas starka riktverkan för de korta radiovågor (mikrovågor) som användes, uppnås en "förstärkning" i strålningsriktningen av ca 10 000 gånger. När signalen nått fram till länkstationen i anslutning till en TV-station, återställs den ursprungliga bildsignalen.

Till Borås-stationen överföres TV-programmets bilddel på radiolänklinjen från Stockholm via 9 mellanliggande länkstationer.

Efter signalernas förstärkning och omvandling till de på sid. 8 angivna sändningsfrekvenserna utsändes programmen över stationens rundstrålande antenn, varefter de slutligen kan tagas emot av allmänheten.

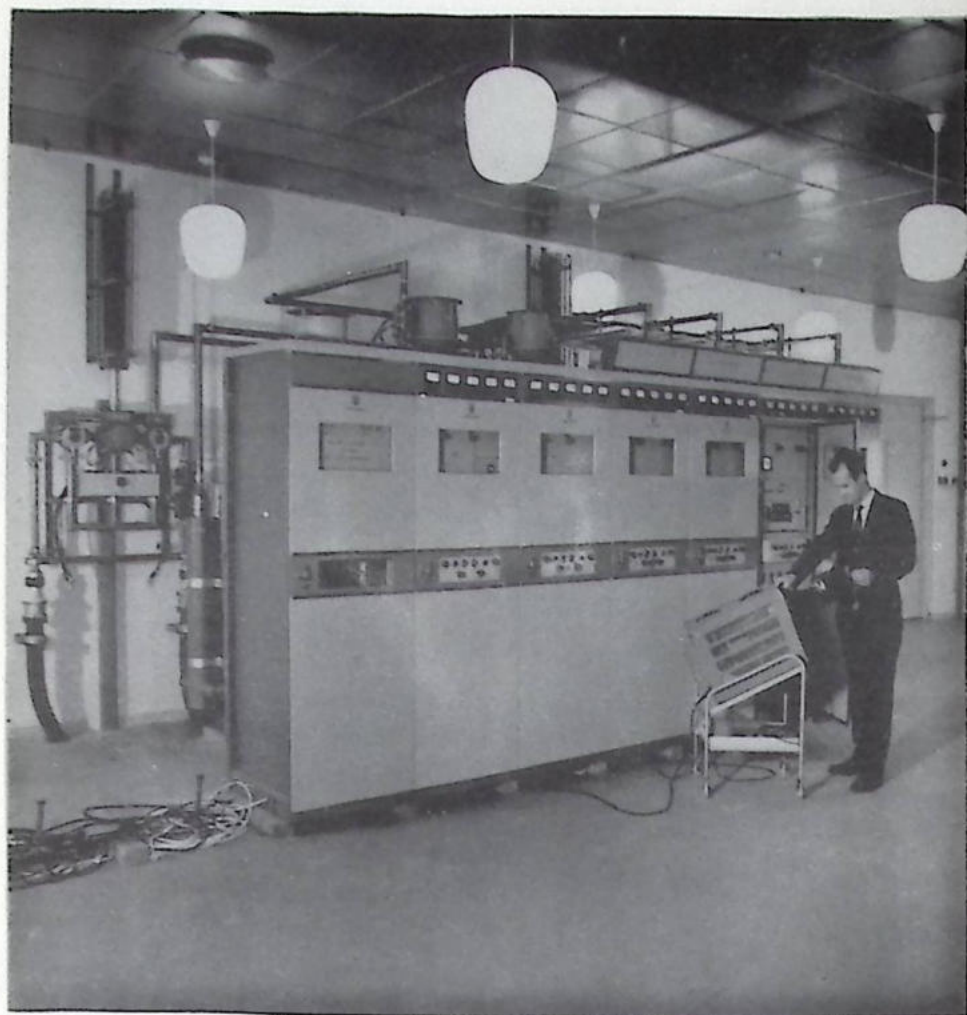
Via länkstationen i Malmö kan det svenska TV-nätet anslutas till det danska och via detta till Eurovisions-nätet i övrigt. Därmed möjliggöres direktsändning av TV-program från eller till andra länder, som är anslutna till detta nät. Via radiolänklinjen Karlstad-Oslo kan program utbytas med Norge och via Stockholm-Åland-Helsingfors med Finland och Sovjetunionen.



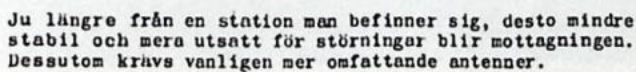


Kontrollrum

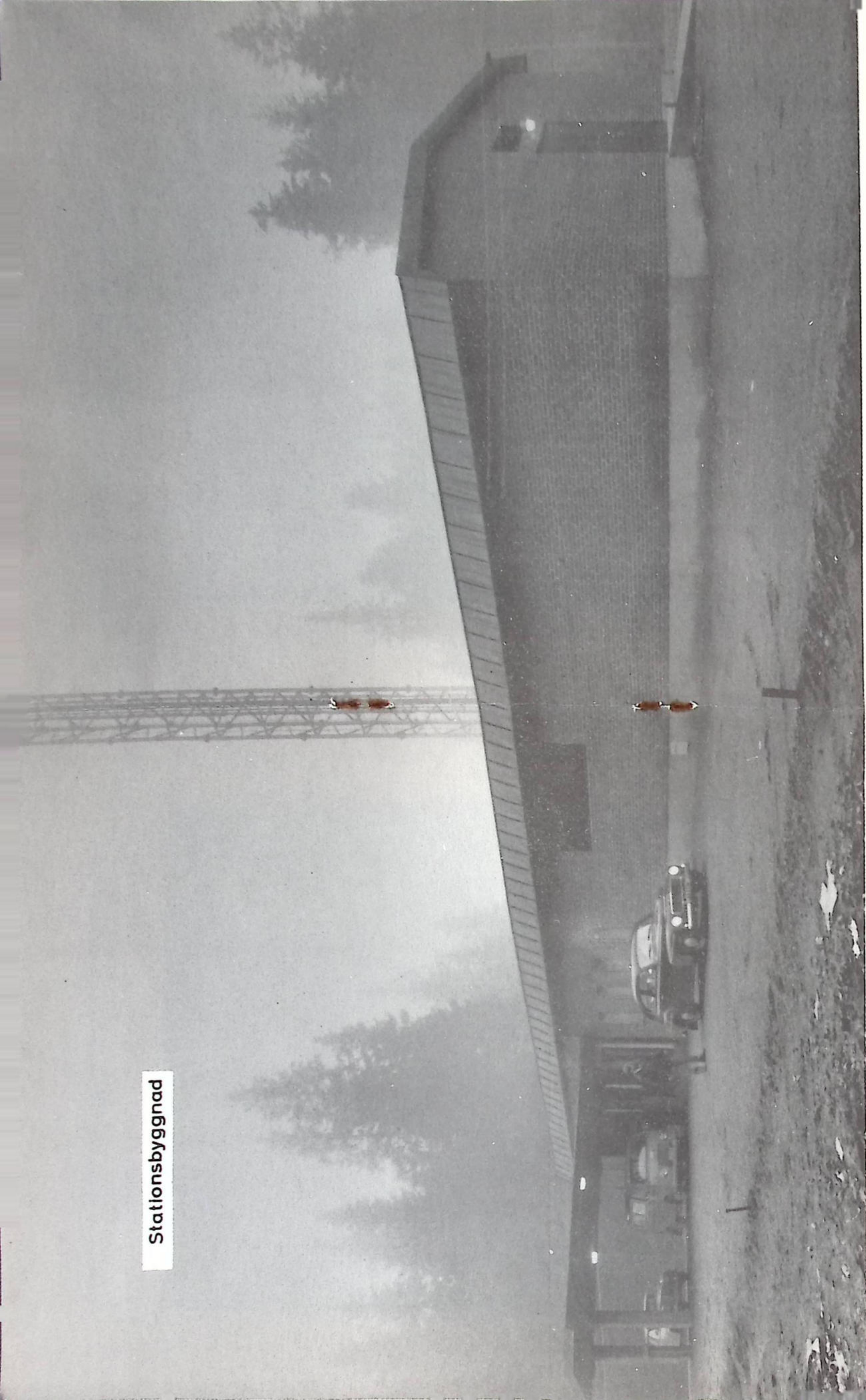
## TV-sändare



Frekvensen för bildsändningen är 182,25 MHz och för ljudsändningen 187,75 MHz, vilket motsvarar TV-kanal 6. Sändarutrustningen är så dimensionerad, att man från antennen erhåller en effektivt utstrålad effekt (ERP) av ca 3 kW för bilden och 0,6 kW för ljudet.



## Stationsbyggnad



Stationsbyggnaden är uppförd invid masten och har en golvyta av 500 m<sup>2</sup> i ett plan. Större delen av utrymmet upptogs av sändarsal, kontrollrum, rum för radiolänkutrustning samt personalutrymmen. I kontrollrummet finns övervaknings- och mätutrustning för de olika sändarna.

# Beräknad räckvidd för den permanenta FM-stationen (10 kW)



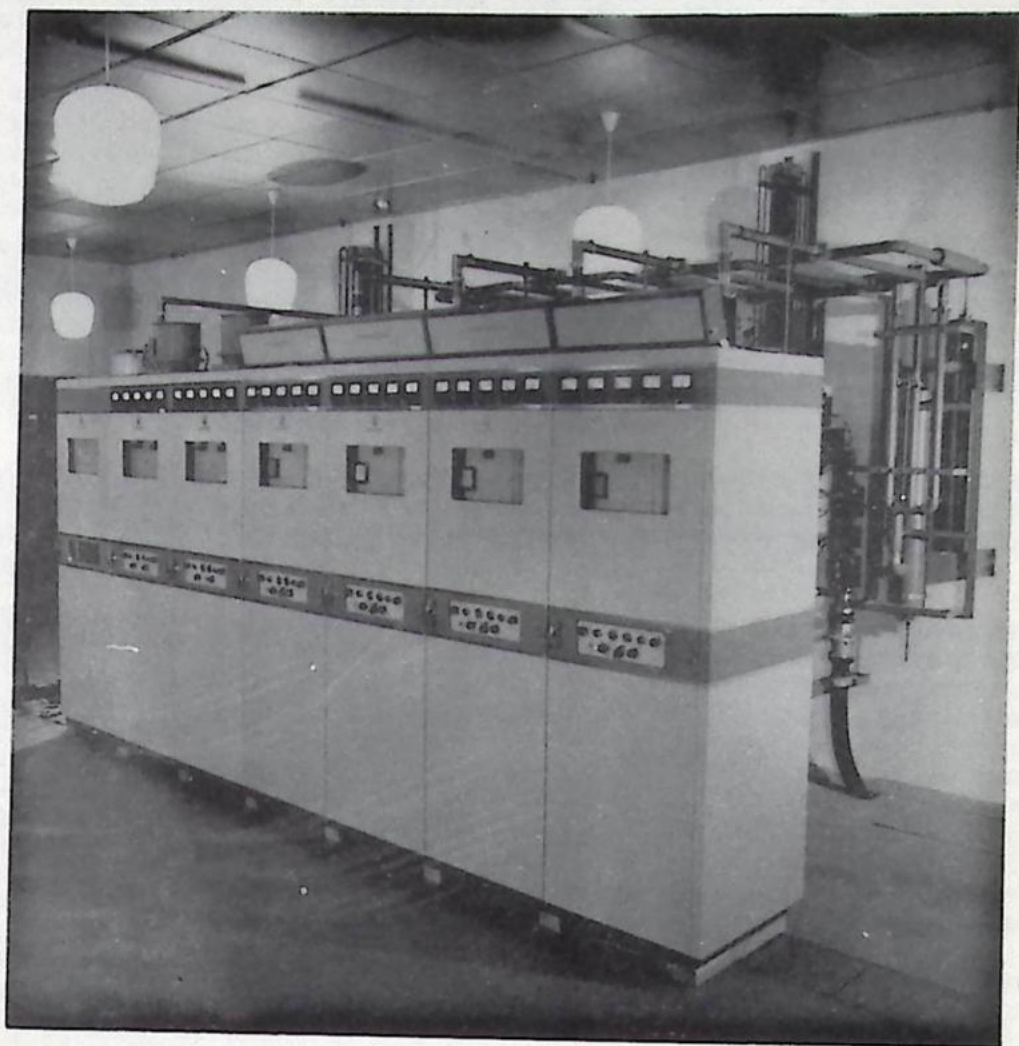
Den blå gränslinjen motsvarar fältstyrkan 0,25 mV/m och anger området med genomsnittligt god mottagning. Terrängförhållandena kan dock även inom detta område orsaka att sämre mottagningsmöjligheter lokalt erhålles.

0 10 20 30 40 50 km

© Stationsplats

Ju längre bort från en station man befinner sig, desto mindre stabil och mera utsatt för störningar blir mottagningen. Dessutom krävs vanligen mer omfattande antenner.

## FM-sändare



Stationen är f.n. försedd med två FM-sändare för vardera program 1 och program 2. De fyra FM-sändarna syns längst till höger på bilden.

Genom en särskild kombinationsenhet arbetar sändarna på samma antenn. På vardera sändningskanalen utstrålas från antennen ca 10 kW ERP. Sändningsfrekvenserna är 88,5 MHz för program 1 och 94,6 MHz för program 2.

## KOSTNADSUPPGIFTER

Totalkostnaden för den permanenta stationen i dess nuvarande skick är ca 2,7 milj. kronor. Kostnaden för senare tillkommande utrustningar, bl.a. FM-sändare för program 3 samt dubblingssändare, beräknas komma att uppgå till ca 0,5 milj. kronor.

## HUVUDLEVERANTÖRER

|                                             |                                                                                                             |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stationsbyggnad                             | Arkitekt: A. Berndtsson, Stockholm<br>Entreprenör: Yngve Kullenberg Byggnads AB,<br>Göteborg                |
| Sändarutrustning<br>för TV och FM           | N.V. Philips, Hilversum, Holland<br>Representant: Svenska AB Philips,<br>Stockholm                          |
| Antenner för<br>TV och FM                   | Rohde & Schwarz, München, Västtysk-<br>land<br>Representant: Rohde & Schwarz sven-<br>ska kontor, Stockholm |
| Högspännings- och<br>lågspänningsutrustning | AB Transfer, Vällingby                                                                                      |
| El.installation                             | Borås Elektriska Affär AB, Borås                                                                            |
| Mast                                        | Konstruktör: Civiling. E. Valberg,<br>Stockholm<br>Leverantör: AB Wikstrand & Berg,<br>Mora                 |
| Hiss                                        | Alimak-Verken AB, Skellefteå                                                                                |
| Matarkablar                                 | Hackethal, Hannover, Västtyskland<br>Representant: Joel Ohlsson El. AB,<br>Stockholm                        |
| Ventilationsanläggning                      | AB Svenska Fläktfabriken, Nacka                                                                             |
| Kolsyreanläggning                           | Hald & Tesch AB, Stockholm                                                                                  |

# TV-mottagning

## Distribution

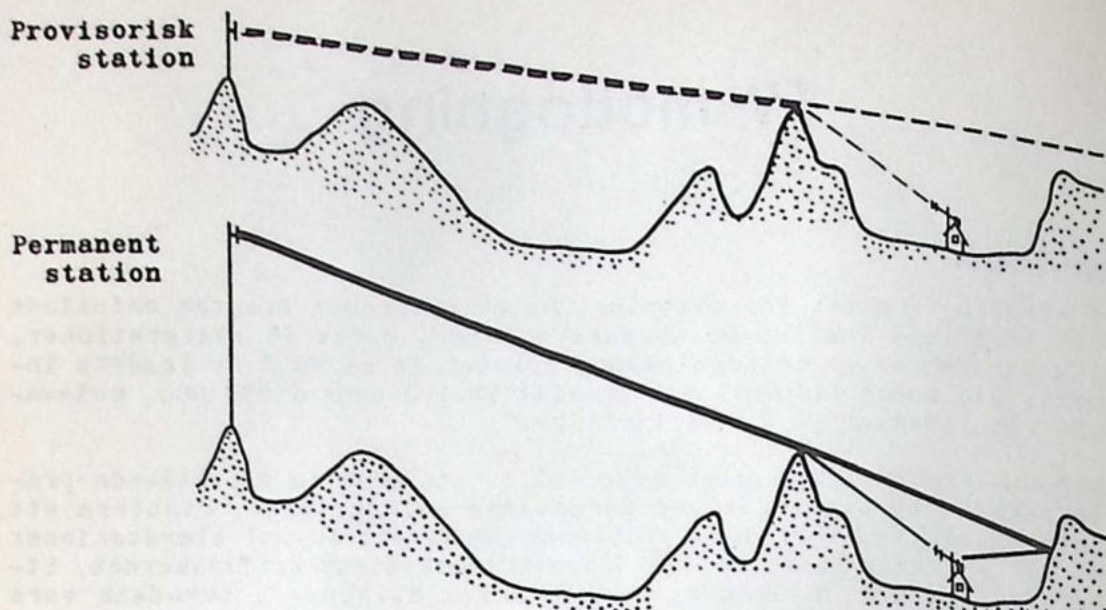
Det svenska TV-nätet för distribution av nuvarande program omfattade den 1 juli 1964 inalles 95 sändarstationer, varav 48 slavstationer, vilka beräknades ge mottagningsmöjligheter åt ca 93 % av landets invånare. Vid samma tidpunkt var antalet TV-licenser 1 892 000, motsvarande 248 licenser på 1 000 invånare.

Den fortsatta TV-utbyggnaden avser bl.a. att ersätta återstående provisoriska sändarstationer med permanenta anläggningar, etablera ett mindre antal nya, regionala stationer jämte ett 50-tal slavstationer samt att ytterligare förbättra distributionsnätets driftsäkerhet. Utbyggnaden för det nuvarande TV-programmet beräknas i huvudsak vara slutförd under år 1967.

För distributionen av det nuvarande TV-programmet används t.v. endast sändningskanalerna 2 - 10. Varje station är genom internationell överenskommelse tilldelad en av dessa kanaler och en högsta tillåten sändningseffekt.

Som en följd av den av statsmakterna tidigare beslutade etappvisa utbyggnaden av TV-nätet har de flesta större sändarstationerna i landet först byggts provisoriskt. När dessa stationer ersätts av permanenta anläggningar med högre effekt och effektivare antenn, och således får större räckvidd, kan det förekomma att mottagningsförhållandena på grund av speciella terrängförhållanden m.m. kan försämras på enstaka platser inom det förutvarande täckningsområdet. De härav berörda abonnenterna kan emellertid i de allra flesta fall återfå god mottagning med enkla åtgärder. Till följd av den nya sändarantennens högre placering kan t.ex. mottagningsantennernas placering och inriktning behöva justeras något för att bildkvaliteten skall bibehållas. På grund av den högre signalstyrkan kan vidare mottagarna bli överstyrda. Detta senare avhjälpas genom att en s.k. dämpsats inkopplas mellan nedledningen och mottagarens antenningång. Av samma skäl måste i centralantennsystem ingående förstärkare eventuellt justeras, så att för hög signal inte matas ut till systemets antennuttag.

Vid mycket speciella terrängförhållanden kan en sådan situation uppkomma som illustreras av nedanstående figur. Denna visar hur sikten till mottagningsplatsen är skynd från såväl den provisoriska som den permanenta sändarantennen. Signalen från den nya antennen träffar ett tidigare skynt, bortom mottagningsplatsen beläget terrängparti, varigenom en reflekterad signal kan uppkomma, som är lika stark eller starkare än den primära signalen, vilken fortfarande är försvagad av hinder mellan sändar- och mottagarantenn. Genom att den sistnämnda nås av två eller flera ungefär lika starka signaler uppkommer dubbla eller flerdubbla bilder. Dylika olägenheter kan uppkomma oavsett om horisontal eller vertikal polarisation används. I vissa fall kan de avhjälpas med en bättre mottagningsantenn. Eventuellt kan denna, om mottagning av den primära signalen ej ger önskat resultat, inriktas för att ta emot en reflekterad signal. Om många abonnenter på samma plats genom dylika åtgärder inte kan återfå tillfredsställande mottagning, måste en lokal TV-slavstation upprättas.



## Mottagning

På kartor över sändarstationernas täckningsområden anges uppmätt eller beräknad gräns för genomsnittligt god mottagning. Det kan dock finnas platser innanför denna gräns - även relativt nära stationen - som på grund av lokala förhållanden har mindre god mottagning. Å andra sidan kan god mottagning vara möjlig också på vissa platser utanför angiven gräns. Inom vissa områden erhålles dubbeltäckning, vilket är önskvärt vid ogynnsamma terrängförhållanden. Abonnenterna har där möjlighet att välja den station som från fall till fall ger bästa mottagningen.

Lokala mottagningssvårigheter inom en stations täckningsområde kan bero på att TV-signalerna reflekteras mot eller avskärmas av byggnader, terrängformationer e.dyl., så att oskärpa eller dubbelbilder (spökbilder) uppkommer, respektive signalstyrkan blir för låg. Härtill kan komma störningar från tändsystem i förbränningsmotorer (bilar, mopeder etc.) och från högfrekvensapparatur för industriellt och medicinskt bruk samt sporadiska störningar från andra stationer på samma kanal. Där dylika mottagningssvårigheter förekommer, är inomhusantennerna och även enklare utomhusantennerna (utanför fönster, på balkong etc.) vanligen otillräckliga. I stället erfordras för sådana fall särskilt avsedda utomhusantennerna, som bör sitta högt och fritt, t.ex. på hustaket.

Som regel avtar signalstyrkan med tilltagande avstånd från sändarstationen och man måste därför räkna med sämre mottagningsmöjligheter ju längre bort från stationen man kommer. Om man trots detta vill ta emot TV på större avstånd, får man vara beredd på att det krävs mer omfattande och därför dyrare antenner.

Risken för störningar från andra TV-stationer på samma kanal, s.k. interferensstörningar, som oftast förekommer på kanalerna 2 - 4, tilltar efter hand som TV-utbyggnaden inom och utom landet fortskrider. För att minska störningsrisken är emellertid föreskrivet bl.a. att vissa stationer skall sända med horisontal och andra med vertikal polarisation. Därför måste också vissa tillkommande slavstationer sända med vertikal polarisation. För att tillgodogöra sig fördelarna av horisontal resp. vertikal polarisation måste mottagningsantennernas element orienteras horisontalt resp. vertikalt.

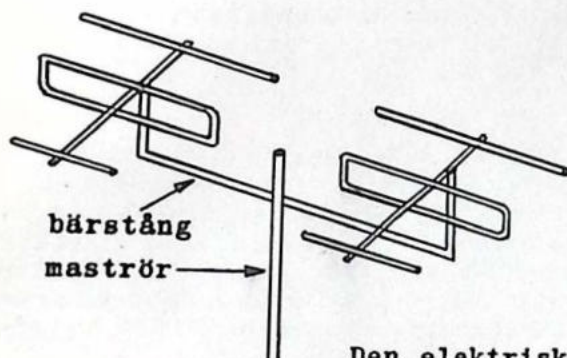
En väsentlig förutsättning för att en god bild skall erhållas är att mottagningsanläggningen även i övrigt på riktigt sätt anpassas för mottagning från aktuell sändarstation. En mottagningsanläggning kan sägas bestå av tre huvuddelar, nämligen antennen, nedledningen och mottagaren. Varje del måste vara väl utförd, väl injusterad och anpassad till övriga delar.

### Antennen

För att allt efter rådande mottagningsförhållanden kunna tillgodose behovet av lämplig antenn finns många antenntyper i marknaden. Det gäller att välja antenn med hänsyn till bl.a. aktuell sändningskanal, polarisation, signalstyrka på platsen och eventuellt förekommande lokala störningar, exempelvis reflekterade signaler. Antennens exakta placering och inriktning får som regel utprovas i varje särskilt fall. Det är nämligen inte säkert att den bästa signalen fås just där man först placerat antennen.

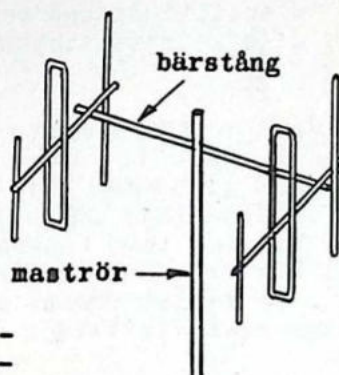
I regel är det bäst att använda en antenn som är avsedd för en kanal. Antenntyper avsedda för två eller flera kanaler kommer till användning om man önskar mottagning från mer än en station, exempelvis där möjlighet föreligger att även se TV från utlandet. Vidare är en flerkanalsantenn lämplig på platser, där TV-försörjningen senare skall förbättras genom en tillkommande station med annan sändningskanal. Märk dock att det kan vara nödvändigt att rikta om antennen vid övergång från en station till en annan.

Förekommer starka reflexer på mottagningsplatsen kan det krävas två eller flera enkanalsantennar, hopkopplade i sidled. Figuren nedan visar i princip exempel på sådana antennarrangemang med 3-elementsantennar, som inte behöver vara dyrare än den ofta förekommande mångelementsantennen, men som ger bättre resultat än denna i områden med besvärande reflexer.



Horisontal  
polarisation

Den elektriska hopkopplingen och nedledningen, som inte visas här, måste utföras på riktigt sätt.



Vertikal polarisation

För att sätta upp enskild utomhusantenn på flerfamiljshus erfordras i regel hyresvärdens tillstånd. Beträffande bl.a. sådant tillstånd samt det juridiska förhållandet mellan hyresgäst och hyresvärd i dessa frågor hänvisas till "P.M. om antennanläggningar för television", som kostnadsfritt kan erhållas genom Telestyrelsen.

## Nedledningen

Nedledningen från mottagningsantennen utgörs vanligtvis av bandkabel eller koaxialkabel. Bandkabeln får inte viras omkring maströret, förläggas direkt mot plåttak eller takränna av plåt eller spikas direkt på vägg, utan bör fixeras med avbärare och isolatorer. Särskilt vissa typer av bandkabel är känsliga för fukt och smuts. Deras egenskaper kan därigenom med tiden försämrast, med lägre bildkvalitet som följd. Ett onödigt överskott av bandkabel eller slangkabel - exempelvis i form av en rulle vid mottagaren - ökar risken för störningar och bör undvikas. Koaxialkabeln som nedledning är däremot mindre känslig för olika slags störningar och därför i regel enklare att installera. Oavsett kabeltyp bör man inte glömma att anpassningstransformatorer kan behövas i nedledningens båda ändar.

Till antennuttag i centralantennanläggningar skall av fabrikanten rekommenderad typ av anslutningssladd användas. Om olämplig typ används kan antennuttaget skadas. Dessutom kan störningar förorsakas inom anläggningen till förfång för en själv och övriga abonnenter.

## Mottagaren

Fabrikantens anvisningar, som brukar följa med vid köpet, ger god vägledning betr. apparatens rätta inställning. Till hjälp härvid sänds testbild under vissa tider då program inte pågår. En beskrivning av testbilden och hur den kan utnyttjas för att förbättra bildkvaliteten kan erhållas kostnadsfritt genom Telestyrelsen.

## TV-licens m.m.

TV-licens erfordras för rätt att inneha TV-mottagare och licensavgift måste således erläggas oberoende av rådande mottagningsförhållanden. Den som tänker skaffa sig TV bör förvissa sig om att mottagningsförhållandena på platsen är tillräckligt goda för att motivera ett köp, exempelvis genom att låna hem en mottagare, som utan licensskyldighet får innehas på prov under 15 dagar. Vidare bör undersökas om centralantenn för TV finns i fastigheten eller hur antennfrågan eljest bör ordnas. Om enskild antenn behövs, är det lämpligt att anskaffa en antenn som utan konstruktionsändring vid behov kan inställas för önskad polarisation.

Undersökning av störningar vid mottagning av svenska TV-sändningar utförs utan kostnad för abonnenten efter anmälan till televerket. Om störningarna misstänks bero på fel inom den egna mottagningsanläggningen, bör anmälan inte göras till televerket utan radiofirma i stället anlitas. Vid fel inom centralantennanläggning bör anmälan i regel göras till härför utsedd representant för fastigheten. Betr. närmare uppgifter om radiolicenser och radiostörningar hänvisas till telefonkatalogens sista textsida.



FM-SÄNDARNAS TÄCKNINGOMRÅDEN  
(mars 1964)

Heldragen kurva anger uppmät eller beräknad gräns för generellt god mottagning.

Streckad kurva anger ungefärlig gräns för möjlig mottagning.

0 50 100 km

Heldragen kurva anger uppmätt eller beräknad gräns för genomsnittligt god mottagning.

Streckad kurva anger ungefärlig gräns för möjlig mottagning.

0 50 100 km

# TV-NÄTET

(okt. 1964)

