

Minsta vägghornet i RT:s byggserie:

# Kompenserat, veckat exponentialhorn, god basåtergivning trots blott 209 l volym

■ Det i RT 1975 nr 3 presenterade hornet, det sk 70/80-hornet, och det här hornet, som betecknas Mk 1, har ganska stora likheter med varandra. I själva verket ligger 70/80-hornet till grund för detta horn i avseende på hur det är veckat. Grundavsikten med hornen har, efter önskemål, varit att göra ett till volymen mindre horn än det första RT-(bas)-hornet från RT 1973 nr 4, som hade en volym av ca 360 liter.

70/80-hornet har en total ytermåttsvolym av ca 292 liter, vilket gör att det endast blir ca 18 % mindre. Emellertid ansågs detta inte vara en tillräcklig minskning av volymen, och därför bedrevs undersökningar för att utrona om det var möjligt att ytterligare minska volymen med 20 % under förutsättning att man kunde tillåta en något högre gränsfrekvens för hornet.

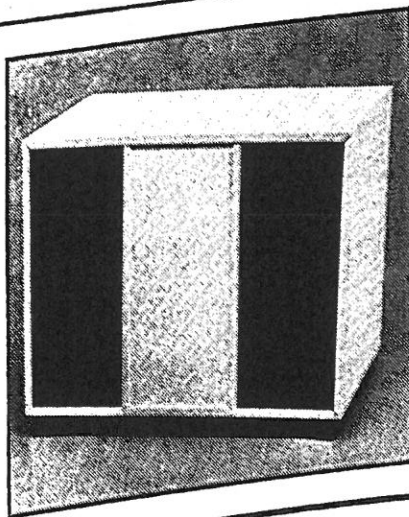
## Konstruktionsfilosofi för 70/80-hornet

Orsaken till att 70/80-hornet har en så stor volym i förhållande till sin ringa slutarea ligger i dess grundstruktur. För att man ska få en god belastning av drivelementet användes olika gränsfrekvenser för hornets slutarea och hornets utvidgning (60 Hz resp 44). Detta för att kompensera för den, i det ideala exponentialhornet, fallande impedansfunktionen, se fig 1. Som påpekades tidigare, kommer emellertid belastningen som funktion av frekvensen att skilja sig avsevärt från idealfallet.

Detta föreskriver ett oändligt horn. En god praktisk approximering av ett idealt horn är att hornlängden ska vara 0,5 ggr våglängden för hornets undre gränsfrekvens, se fig 2. Detta skulle för 70/80-systemet ha givit en hornlängd av 3,9 m och för det här beskrivna hornet (Mk 1-hornet) 2,65 m. Med sådana hornlängder blir hornets volym givetvis enormt stor.

I den praktiska lösningen blir man därför tvungen att minska volymen. Dessutom approximeras hornet i linjära segment. Detta bidrar till att försämrat belastningen av högtalarelementet, då ett linjärt segment är ett likna vid ett koniskt horn. Ett sådant horn har belastningskaraktär av den typ som visas i fig 3.

Det slutgiltiga hornet består av en serie sammankopplade koniska horn, som (såvida sektionerna inte är identiska) har skiftande impedanskurvor.



Mellanreg. Horn	Drivelement (bas)	Leverantör
PH101 + PD100 + PT6A	P38A, BK3013A	LW Ljud- teknik AB
PH50 + PD50	P38A	Tel 08/2908 76
PH40 + PT6A	P38A	

Vad som egentligen eftersträvas är, att hornets halsimpedans ska öka proportionellt med frekvensen och då också med drivelementets akustiska reaktans. Det kräver, som beskrivs i RT 1974 nr 4, att hornet består av flera seriekopplade horn med skilda gränsfrekvenser, se fig 4. I ett med linjära segment approximerat exponentialhorn uppfylls inte detta krav med någon större precision, om man inte korrigerar segmenten för att med större noggrannhet följa exponentialfunktionen.

I ett korrigerat horn typ Mk 1, i motsats till 70/80-systemet som inte är korrigerat, gäller att hornets utvidgningskoefficient och slutöppning kan vara dimensionerade för ungefär samma gränsfrekvens. Därigenom krävs en mindre volym hos hornet, medan man fortfarande har en bra belastning vid låga frekvenser.

I 70/80-hornet uppnåddes detta med skilda gränsfrekvenser för hornets utvidgning och dess slutarea, vilket ger en förskjutning av halsimpedansens minimum mot en lägre frekvens.

Det slutliga hornet delades upp i två identiska, spegelvända sektioner för att radierna hos de krökar, som är nödvändiga för veckningen, skulle bli så små som möjligt. Den största radien är ca 10 cm, vilket ger en övre gränsfrekvens av ung 1,7 kHz. Del-hornen är approximerade i två sektioner, som

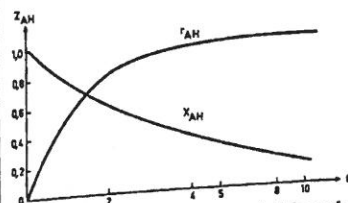


Fig 1. I ett idealt horn varierar halsimpedansen enligt diagrammet. Här är utritade real- och imaginärdelar.

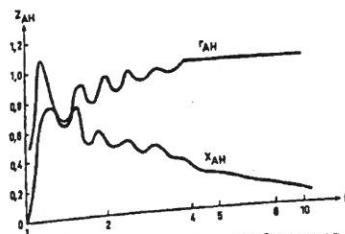


Fig 2. Vid ett förkortat horn blir kurvorna "våga" för halsimpedans relativt frekvens. Jfr med kurvorna för ett oändligt horn i fig 1. Vid ytterligare förkortning ökar vågigheten. Den här visade kurvan svarar mot ett relativt långt horn.

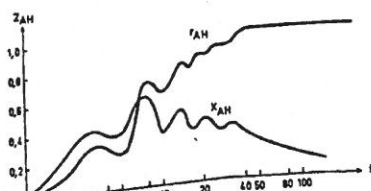


Fig 3. I ett koniskt horn beskrivs kurvorna för halsimpedansens imaginär- och realdel detta förlopp. Jfr med fig 1 och 2.

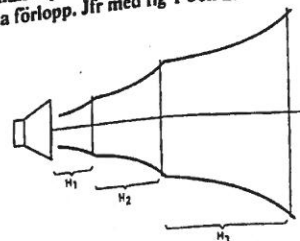


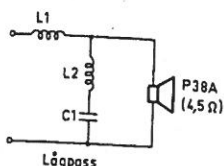
Fig 4. Ett veckat horn består egentligen av ett antal seriekopplade exponentialhorn för olika frekvenser. Se texten.

vardera är korrigerade enligt vad som tidigare nämnts. Begynnelsen är gemensam för de båda sektionerna, och har en något högre frekvens än grundhornet för att ge en med frekvensen varierande begynnelsearea och där-

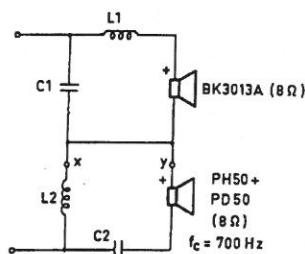
- Här beskrivs det tredje hornet i byggserien.
- Hornet är i princip en bantad upplaga av 70/80 hornet (se RT nr 3). Det har trots detta en god basåtergivning, beroende på att en mängd kompenseringar ingår för att ge en så exakt exponentialfunktion som möjligt.
- Byggtiden för detta horn uppgår till ca 40 timmar. Det är det hittills mest svårbyggda hornet i serien. Det kan dock vara värt besväret att bygga hornet, eftersom det ger ovanligt god ljudkvalitet i förhållande till sin storlek.

Fig 5. a) högtalarfilter för två- resp trevägssystem. Det övre filtret har en delningsfrekvens av 700 Hz och 12 dB/oktav dämpning. Kombinationen PH50 och PD50 (Pioneer) går högt upp i frekvens och man behöver därför ingen extra diskanthögtalare.

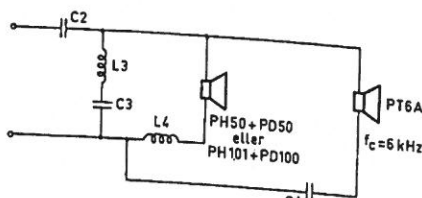
$f_c$	L1	L2	C1	C2	L3	C3
700 (Hz)	1,8 (mH)	1,15 (mH)	47 (μF)	28 (μF)	0,21 (mH)	3,3 (μF)
500 (Hz)	2,5 (mH)	1,6 (mH)	63 (μF)	39 (μF)	0,21 (mH)	3,3 (μF)



$f_c$	L1	L2	C1
500 (Hz)	0,8 (mH)	1,3 (mH)	40 (μF)
700 (Hz)	0,6 (mH)	0,95 (mH)	28,5 (μF)



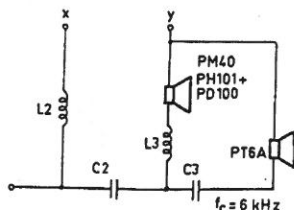
b) Basdelen i ett trevägssystem. Filtret är ett serierederande lågpasfilter, beräknat för 4,5 ohms impedans hos bashögtalaren.



$f_c$	L3	L4	C2	C3	C4
PH101+PD100+PT6A → 500 (Hz)	2,5 (mH)	0,21 (mH)	67 (μF)	45 (μF)	3,3 (μF)
PM40+PT6A eller PH50+PD50 → 700 (Hz)	1,8 (mH)	0,21 (mH)	45 (μF)	30 (μF)	3,3 (μF)

Om PH50+PD50 används skall inte PT6A användas varför L4 och C4 uteläses.

c) Mellanregister- och diskantregisterdelen till fig b. Vid brytfrekvenserna 500 Hz eller 700 Hz tillämpas 12 dB filter medan filtret för 6 kHz har 6 dB/oktav lutning. Om PH50 + PD50 används, behövs ej ett diskanthorn. Därvid ersätts L4 med en tråd och C4 utelämnas.



PM40;  $f_c = 700$  Hz  
PH101 + PD100;  $f_c = 500$  Hz

### Stycklista för bashorn typ Mk 1

Dimensionerna är i vissa fall angivna med putsmått för avfasning.

Nr	Antal	Storlek (mm x mm)	Anmärkning
1	2	568 x 430	Exakt
2	2	430 x 765	Exakt
3	1	733 x 568	Exakt
4	1	568 x 503	Exakt fäsa enl ritn
5	1	430 x 420	Exakt
6	4	099 x 186,5	passas in
7	2	100 x 173	passas in
För 15"-element	8	568 x 50,5	Exakt
9	2	173 x 60	passas in
10	2	568 x 301	passas in
11	1	568 x 265	Exakt
12	2	568 x 115	passas in
13	2	390 x 100	passas in
Furu	14	50 x 730	Exakt
15	1	698 x 378	Exakt
Furu	16	50,5 x 378	Exakt
17	2	171 x 163	passas in
18	2	240 x 188	passas in
För 12"-8A-element	8A	568 x 100	passas in
9A	2	173 x 130	passas in

Material: 16 mm spånplatta om inget annat anges. Byggsatser kan beställas från Bällsta Träindustri, tel 08/29 99 29.

för en jämnare belastning av drivelementen.

Mk 1-hornet har beräknats så, att det kan användas med antingen ett 15"-element eller ett 12"-element. Valet av högtalarelement är emellertid något som måste ske innan hornet byggs. De ingående bitarna i hornets initialdel skiljer sig nämligen åt vid användning av 12"- eller 15"-element.

Eftersom bitarna är både skruvade och limmade är det praktiskt taget omöjligt att i efterhand göra någon förändring.

#### Svårbyggt objekt men stabil hölje

Hornet består av fler bitar än tidigare horn i den här serien, vilket gör det till det defini-

tivt svåraste och mest tidskrävande bygget. Till de positiva sidorna hör att konstruktionen blir väldigt stabil, speciellt i hornets bestagda.

Eftersom 70/80-hornet och det här beskrivna Mk 1-hornet har stora likheter i sin uppbyggnad, kan samma principer tillämpas vid ihopsättningen. Således börjar man med ytterlådans delar (1, 1, 2, 3).

Mittsektionen monteras sedan ihop separat. Se upp med att rätt ritning används hela tiden! (Antingen den för 12"-element eller den för 15"-element.)

Man börjar med att i (4) ta upp det rektangulära hålet, 173 x 390 mm (15"-varianten), och hålet i (5) för rätt elementstorlek, 12 eller 15". När detta är klart monteras bitarna (6, 6, 6, 6, 7, 7) enligt ritningen i (4). Därefter, enligt rätt ritning, monteras även (8) och (9) på (4). Fästbaffeln (5) monteras sedan på (8) och (9).

Var noga med hela denna sektion, då hornets högfrequensegenskaper i hög grad bestäms av den delen av hornet.

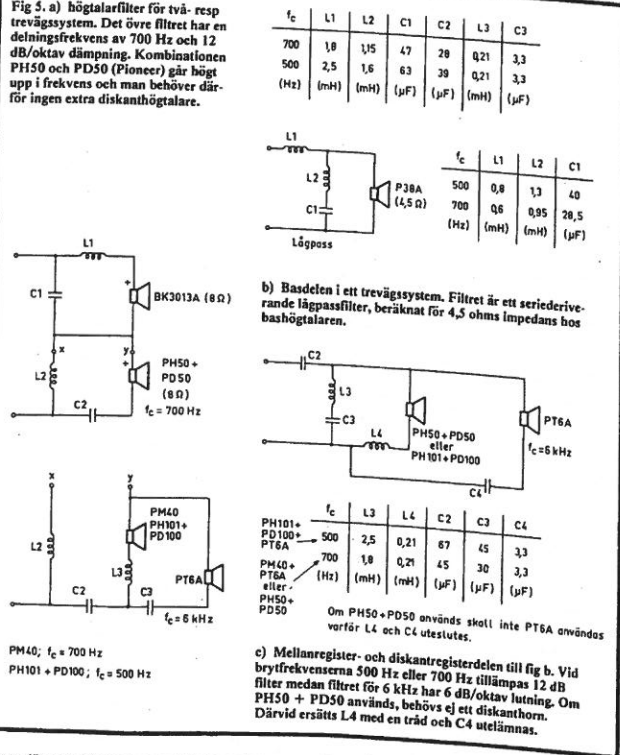
Därefter sorteras sidorna (10) samt (11). Ge akt på hela sektionens symmetri och kravet på lufttäta fogar.

Innan hela mittsektionen monteras in i "lådadan", fästs hörnkorrektionsbitarna (12, 12) samt båda bitarna (13, 13) monteras lodrätt mellan (7, 7).

När detta är klart passar man in mittsektionen till botten (2) och markerar sektionens anliggningsytor mot (2) och (3). Borra därefter upp skruvhålen i (3) och (2). Dessutom ska man ta upp monteringshållet för drivele-

- Här beskrivs det tredje hornet i byggserien.
- Hornet är i princip en bantad upplaga av 70/80 hornet (se RT nr 3). Det har trots detta en god bas återgivning, beroende på att en mängd kompenseringar ingår för att ge en så exakt exponentialfunktion som möjligt.
- Byggtiden för detta horn uppgår till ca 40 timmar. Det är det hittills mest svårbyggda hornet i serien. Det kan dock vara värt besväret att bygga hornet, eftersom det ger ovanligt god ljudkvalitet i förhållande till sin storlek.

Fig 5. a) högtalarfilter för två-resp trevägssystem. Det övre filtret har en delningsfrekvens av 700 Hz och 12 dB/oktav dämpning. Kombinationen PH50 och PD50 (Pioneer) går högt upp i frekvens och man behöver därför ingen extra diskant högtalare.



b) Basdelen i ett trevägssystem. Filtret är ett serieredovande läggpassfilter, beräknat för 4,5 ohms impedans hos bashögtalaren.

c) Mellanregister- och diskantregisterdelen till fig b. Vid bryffrekvenserna 500 Hz eller 700 Hz tillämpas 12 dB filter medan filtret för 6 kHz har 6 dB/oktav lutning. Om PH50 + PD50 används, behövs ej ett diskantorn. Därvid ersätts L4 med en tråd och C4 utelämnas.

för en jämnare belastning av drivelementen. Mk 1-hornet har beräknats så, att det kan användas med antingen ett 15"-element eller ett 12"-element. Valet av högtalarelement är emellertid något som måste ske innan hornet byggs. De ingående bitarna i hornets initialdel skiljer sig nämligen åt vid användning av 12"- eller 15"-element. Eftersom bitarna är både skruvade och limmade är det praktiskt taget omöjligt att i efterhand göra någon förändring. Svårbyggt objekt men stabilt hölje Hornet består av fler bitar än tidigare horn i den här serien, vilket gör det till det defini-

tivt svåraste och mest tidkrävande bygget. Till de positiva sidorna hör att konstruktionen blir väldigt stabil, speciellt i hornets begynnelseled, där det är viktigast med god stadga. Eftersom 70/80-hornet och det här beskrivna Mk 1-hornet har stora likheter i sin uppbyggnad, kan samma principer tillämpas vid ihopsättningen. Således börjar man med ytterlådans delar (1, 1, 2, 3). Mittsektionen monteras sedan ihop separat. Se upp med att rätt ritning används hela tiden! (Antingen den för 12"-element eller den för 15"-element.)

**Stycklista för bashorn typ Mk 1**

Dimensionerna är i vissa fall angivna med putsmått för avfäsning.

Nr	Antal	Storlek (mm x mm)	Anmärkning
1	2	568 x 430	Exakt
2	2	430 x 765	Exakt
3	1	733 x 568	Exakt
4	1	568 x 503	Exakt fasas enligt ritn
5	1	430 x 420	Exakt
6	4	099 x 186,5	passas in
7	2	100 x 173	passas in
För 15"-element	8	568 x 50,5	Exakt
9	2	173 x 60	passas in
10	2	568 x 301	passas in
11	1	568 x 265	Exakt
12	2	568 x 115	passas in
Furu	13	390 x 100	passas in
14	2	50 x 730	Exakt
Furu	15	698 x 378	Exakt
16	2	50,5 x 378	Exakt
17	2	171 x 163	passas in
18	2	240 x 188	passas in
För 12"-element	8A	568 x 100	passas in
9A	2	173 x 130	passas in

Material: 16 mm spånplatta om inget annat anges. Byggsatser kan beställas från Bälsta Träindustri, tel 08/29 99 29.

Man börjar med att i (4) ta upp det rektangulära hålet, 173 x 390 mm (15"-varianten), och hålet i (5) för rätt elementstorlek, 12 eller 15". När detta är klart monteras bitarna (6, 6, 6, 6, 7, 7) enligt ritningen i (4). Därefter, enligt ritning, monteras även (8) och (9) på (4). Fästbaffeln (5) monteras sedan på (8) och (9). Var noga med hela denna sektion, då hornets högfrequensegenskaper i hög grad bestäms av den delen av hornet. Därefter sorteras sidorna (10) samt (11). Ge akt på hela sektionens symmetri och kravet på lufttäta fogar. Innan hela mittsektionen monteras in i "lådadan", fästs hörnkorrektionsbitarna (12, 12) samt båda bitarna (13, 13) monteras lodrätt mellan (7, 7). När detta är klart passar man in mittsektionen till botten (2) och markerar sektionens anslutningsstyr mot (2) och (3). Borra därefter upp skruvhålen i (3) och (2). Dessutom ska man ta upp monteringshål för drivele-

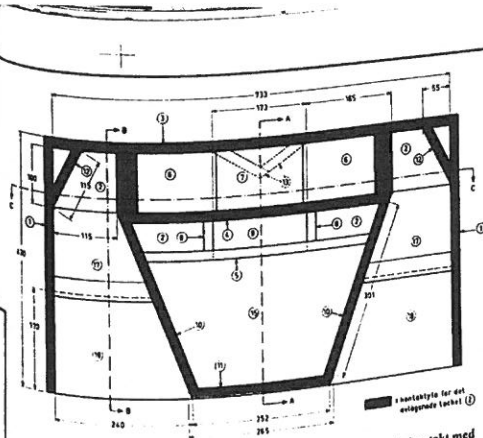


Fig 6. a) Lådan sedd uppifrån. De ytor som är markerade med färg gör kontakt med socker. (2). Observera att det är mycket viktigt att den slutna lådan i mitten blir helt tät. Alla fogar skall limmas och skruvas. Lämpligt skruvavstånd 10-15 cm.

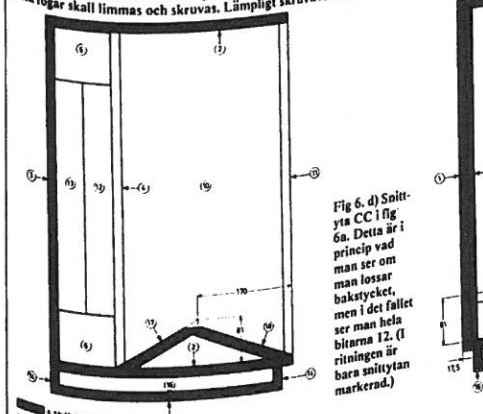


Fig 6. b) Snitt AA i ritningen fig 6a. Ge akt på att sockeln måste flyttas fram så långt det är möjligt om man bygger 12"-versionen. Se även fig 7.

ment i detalj (2). Mittsektionen limmas och skruvas fast i (2) och (3), varefter man limmar och skruvar toppskivan (2) och slutligen passar in korrektionsbitarna (17, 17, 18, 18) i hornets slutled. Hornet ska stå på en sockel bestående av (14, 14, 15, 16, 16), som ingår i den slutna kavitetens bakom elementet. Denna ska vara svmonterbar för att man ska komma åt drivelementet. Hela kaviteten ska vara fylld med glasfiberull för att ge rätt volym och dämpning. Var noga med att sockeln blir tät efter monteringen. Horn även för mellan- och diskantregister Inget högtalarsystem är komplett utan mellanregister- och diskantsystem. Detta gäller även detta horn, och i tabell 1 återfinns de utprovade och rekommenderade hornsystemen. Vilket man väljer är givetvis en kostnadsfråga liksom i fallet med 70/80-systemet, men även här har hornsystemet P150 +

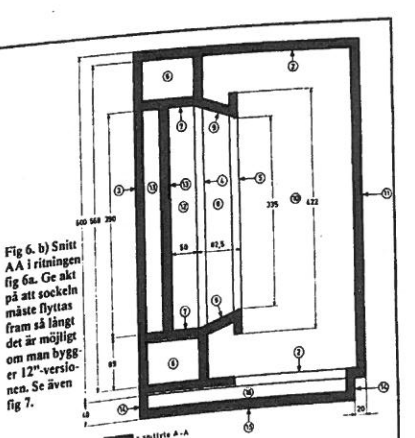


Fig 6. c) Snitt BB i ritningen fig 6a. Detta är i princip vad man ser om man lossar bakstycket, men i det fallet ser man hela bitarna 12. (I ritningen är bara snittytan markerad.)

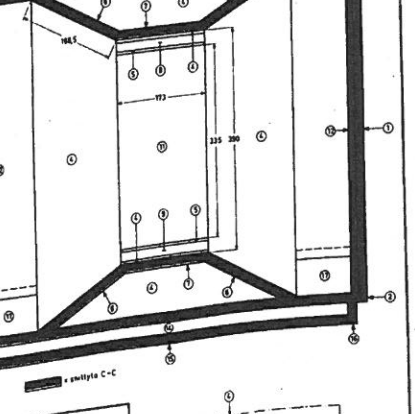


Fig 6. d) Snitt CC i ritningen fig 6a. Detta är i princip vad man ser om man lossar bakstycket, men i det fallet ser man hela bitarna 12. (I ritningen är bara snittytan markerad.)

P150 givit ett utmärkt resultat. Mellanregistersystemet PM40 har också givit gott resultat i kombination med diskantsystemet PT6A. Delningsfrekvensen är för båda systemen 700 Hz, och de filter som visas i fig 5 har använts. I det ena fallet har ett drivelement med 4 ohms impedans använts, och där har den enkla varianten av det serieredovade filtret inte kunnat användas, då det kräver samma impedans hos elementen. Bäst resultat med 15"-element Hornet är från början konstruerat för ett 15"-element, men anpassat så, att även ett 12"-element kan användas. Det blir emellertid en viss skillnad i verkningsgrad och frekvensgång mellan de bägge elementen. 12"-elementet belastas inte optimalt i de högre frekvensområdena (> 400 Hz), varför man med fördel här använder den lägsta delningsfrekvensen 500 Hz.

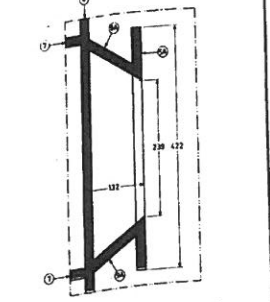


Fig 7. Om man bygger högtalarlådan för ett 12" högtalarelement måste den byggas enligt denna ritning. Det är praktiskt taget omöjligt att i efterhand bygga om från 15" till 12", eller vice versa, varför man från början måste bestämma vilken variant som skall utföras.



# Erfarenheter från provbygge av Mk 1-hornhögtalaren

*Mk 1-högtalaren, som beskrivs i det här RT-numret, är komplicerad att bygga, men man blir rikt belönad för mödorna.*

*Här en text- och fotoredogörelse för provbyggets disposition och stegvisa förverkligande.*

■ I RT nr 3 redovisade vi ett provbygge av 70/80-hornet. Vi har även gjort ett bygge av Mk 1, som beskrivs i detta nr av RT. Vid en jämförelse hornen emellan kan man utan vidare konstatera, att Mk 1-hornet är det mest svårbyggda. Vi lade ner ca 40 mantimmar på bygget, och efter detta återstod ytbehandling av lådan. Vi utgick från färdigkapade, men ej fasade bitar.

Hornet är ganska nätt, och det kan därför vara befogat att lägga ner en del arbete på bygget. Det

Fig 1. Här visas hornets begynnande del monterad. Se till att ytorna mot (4) och (5) blir plana och att det är tätt mellan bitarna (9) och (8).

Fig 2. Bitarna (6) och (7) monterade på detalj (4).

Fig 3. De detaljer som visades i fig 1 och 2 monte-

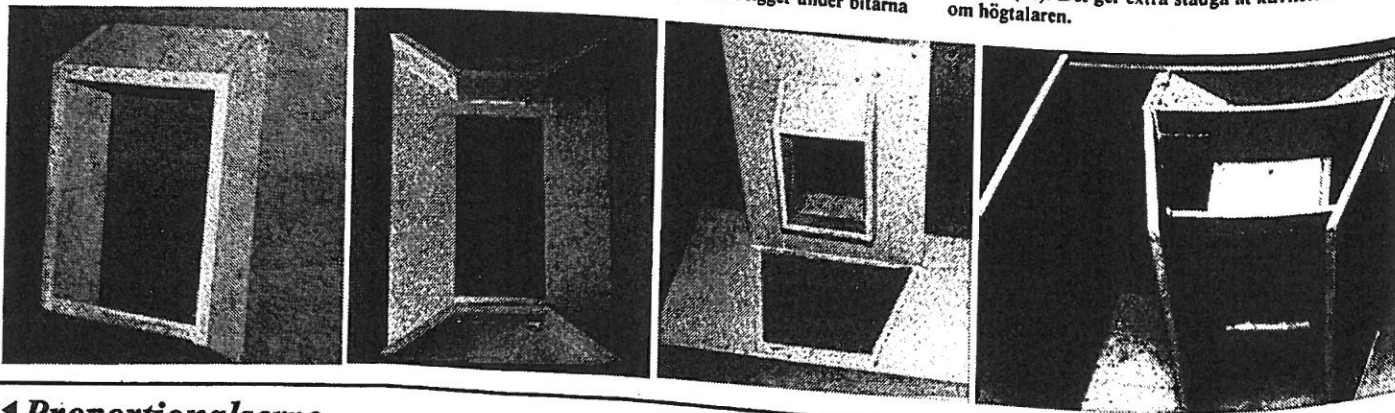
ras samman och fästs därefter på bottenplattan. Tänk även på att bakstycket skall stå på plattan. Rita exakta mått på bottenplattan. Efter sammansättning sägas ett hål ut i bottenplattan, så att sockelns volym adderas till den låda som innesluter högtalarelementet. Man kan även säga upp så att man utnyttjar den volym som ligger under bitarna

lilla formatet gör det lämpligt att placera hornet i mindre lokaler. Det kan även vara motiverat att välja detta framför 70/80-hornet, om man inte vill ha en alltför dominerande högtalarmöbel i rummet. Lyssningsmässigt skiljer sig hornen åt en smula. 70/80-hornet ger definitivt den djupaste basen och den högsta verkningsgraden, även om basåtergivningen i Mk 1 är imponerande. Vårt bygge gjordes med utgångspunkt i en 12"-Gamma-högtalare. Försök med 15"-versionen, då den med ett Iso-

phon-element har givit en högre verkningsgrad och en högre övre gränshörsnivå, tack vare bättre anpassning i hornets initialdel.

Totalkostnaden för en högtalarlåda i 12"-versionen är lägre än för 15"-versionen tack vare att prisbilliga 12"-högtalarelement finns att tillgå på marknaden. Ljudmässigt vill vi dock rekommendera 15"-versionen. Den har bättre verkningsgrad, vilket är viktigt om man vill anpassa bashornet till mellan- och diskantregisterhorn.

(6) och (7). Se till att det är tätt överallt. Fig 4. Här är bak- och sidostyckena monterade. När bitarna (10) har fästs i bottenplattan, har framstycket (11) använts som mått. Bit (5) kan med fördel göras så bred att den går ända fram till bitarna (10). Det ger extra stadga åt kaviteten bakom högtalaren.



## 42 ◀ Proportionservo

### Komponentförteckning till servobygget

R1	22 kohm
R2, R5, R6	47 kohm
R3	8,2 kohm
R4	5 kohm pot i servo
R7, R8	47 kohm
R9	150 kohm
R10	220 kohm
Motstånden Resista SK-2	
C1, C6	2,2 $\mu$ F
C2	4,7 $\mu$ F
C3	0,47 $\mu$ F
C4, C5	6,8 $\mu$ F
C7, C8	0,22 $\mu$ F
Samtliga tantal	
IC	WE3141
Mönsterkort	

Servo FB2 alt FB3 mws motor 11 ohm och pot 5 kohm.

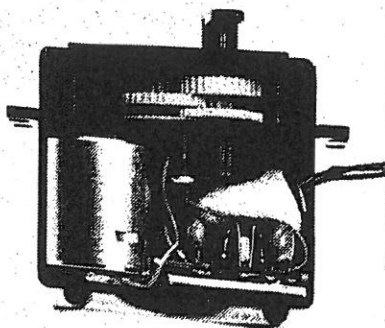


Fig 4. Servot öppnat. Här framgår hur kretskortet placerats i det trånga utrymmet.

### Rättelser till tidigare artiklar om RC-teknik

Artikeln om sändaren i RT 1975 nr 2: I fig 5 har följande fel insmugit sig: C12 bredvid R10 ska vara C18, D6:s katod ska vara vänd mot emittern T6, spänningsanslutningen är ej utmärkt. Ska anslutas i övre högra hörnet på kortet. Plus ansluts längst upp och minus i höjd med ordet Bygel.

Artikeln om laddningsaggregatet i RT 1975 nr 3:

I komponentförteckningen står det att R2, R5 är 27 kohm, det ska vara 27 ohm. T1, T3 saknas; ska vara AC128 samt T2 och T4, som ska vara 2N3702.

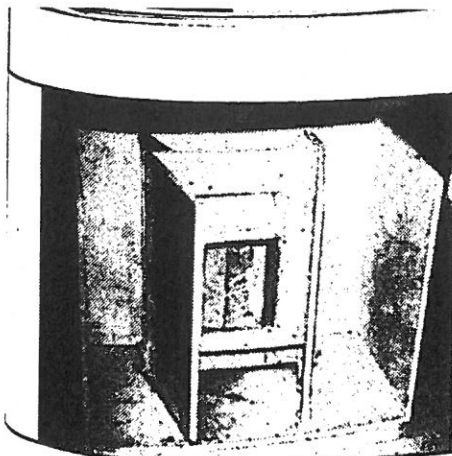


Fig 5. Bygget börjar ta form. Här saknas bara kompensningsbitarna (12), (17) och (18), samt lock, fram- och bottenstycke. Vi lät sidostycken gå upp till lockets överkant. Detta stämmer dock ej med ritningarna i Elvings artikel. Det är lättare att få en jämn yta om locket i stället ligger över sidobitarna.

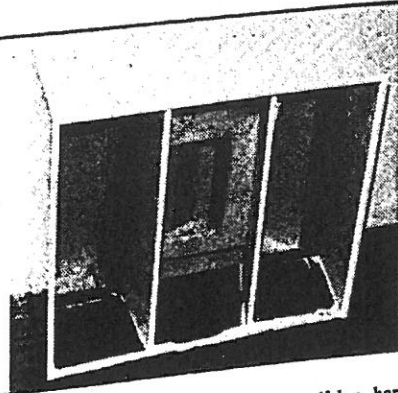


Fig 6. Locket är här på plats och lådan har spacklats, slipats och målats. Detta gjordes fabriksmässigt hos *Bällsta Träindustri* och resultatet blev därför professionellt, i klass med fabriksstilverkade, målade möbler. Framstycket målades givetvis på samma gång. För bästa hållbarhet målades sockeln svart. Märk att vi monterat sockeln så långt fram som möjligt, i kant med frontpanelen, detta för att högtalarelementet skulle kunna monteras i lådan. Se fö nästa bild.

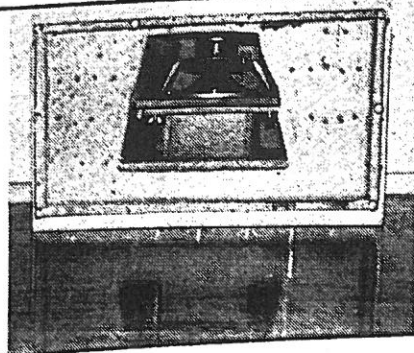


Fig 7. När lådan var färdig, tvingades vi konstatera att högtalarelementet inte fick plats! Hornet är ursprungligen dimensionerat för ett 15" element. För att anpassa hornet för ett 12" element måste begynnelse delen göras längre (enl' fig 7 i vidstående beskrivning) och detta gav mindre plats för elementet. Käpan på detta togs därför av (Gamma Bk 3031A), men det räckte ej. Vi fick fräsa spår för att få baffeln på plats. Se fig! Med en tunnare baffel hade kanske detta inte varit nödvändigt. Spåren togs upp med en hobby-maskin som försetts med en cylinderrasp.

De senare har för hög verkningsgrad för 12"-versionen och måste dämpas för att ge en rak ljudtryckskurva över hela tonfrekvensområdet. Det ger dock så god verkningsgrad (ca 98 dB) att ordinära konhögtalare för mellanregistret inte kan anpassas utan dämpning av basdelen. Det finns dock på marknaden konhögtalare med hög verkningsgrad. Vi har provat med elementet 2110 från JBL, som to m ger något högre verkningsgrad än basdelen (12"-versionen). Det elementet är visserligen relativt dyrbart, men det ger en ljudkvalitet i mellanregistret som distanserar det mesta på marknaden (även mellanregisterhorn). Vi ska senare i år återkomma med närmare informationer om olika mellanregister- och diskantkomplement till basdelarna.

Lämplig delningsfrekvens vid 12"-versionen är 300+400 Hz. Över detta frekvensområde börjar nämligen frekvenskurvan att falla. Man kan i ex låta bashornet ingå i ett 3D-system med det filter som visades i RT 1973, nr 6/7, men då får sidosystemen inte ha för hög verkningsgrad, eftersom bashögtalaren av praktiska skäl måste dämpas i ett sådant system.

Väljer man 15"-versionen kan delningsfrekvensen med fördel läggas vid 700-800 Hz, och man kan då använda ett mellanregisterhorn som sällan går längre ner i frekvens och därför är olämpliga att använda i ett 3D-system, där man kräver en delningsfrekvens av 300 Hz eller lägre.

Vid bygget togs en del bilder som vi här visar som komplement till ritningarna i artikeln. Vi monterade bitarna i en annan ordning än vad konstruktören, *Per Elving*, beskriver i artikeln; vi har monterat mittsektionen först och har byggt hornet så att säga inifrån och ut.

Vilken metod man väljer ingen större roll, men man måste givetvis vara konsekvent. Med så många bitar som ingår är det viktigt att monterings-

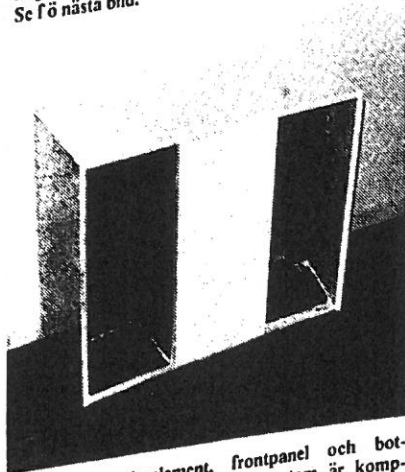


Fig 8. Högtalarelement, frontpanel och bottenstycke är här på plats. Dessutom är kompensningsbitarna (17) och (18) monterade.

en sker i rätt följd för att man ska kunna komma åt att montera nästföljande bitar utan svårigheter. I detta fall, liksom vid alla hornbyggen, gäller att alla fogar måste vara helt täta - det vill vi åter understryka. Sammanfogningen sker med såväl limning som skruvning. För bygget användes ca 200 skruvar samt rikliga mängder trälim.

Hur bygget skedde visas steg för steg i vidstående bildkollektion.

Det här är en utmärkt hornhögtalare för dem som inte vill offra för stort utrymme i bostaden åt dylika ting. Den ger en utmärkt ljudkvalitet och är, generellt sett, bättre än den något större, men mycket lättbyggda kuben, beskriven i RT 1975 nr 4. Kvalitetsmässigt ligger den ganska nära 70/80-

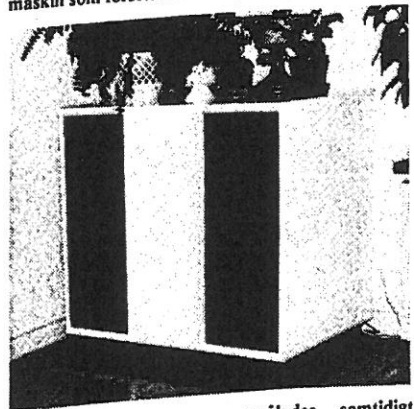


Fig 9. Lister, som sprutmålades samtidigt som högtalarlådan, täcker här skruvhålen för frontstycket. Listerna är något bredare än spånplattans tjocklek, 22 mm resp 16 mm, och ger därför en kant som håller skumplastbitarna på plats. Ett glest galler av tunna trälistor innanför skumplastbitarna hjälper till att hålla dessa plana. Skumplast kan antill skaffas från LW Ljudteknik, tel 08-29 07 76. (Skumplasten har givetvis bara en estetisk funktion att fylla.)

hornet. Det betyder en återgivningskvalitet av basregistret som klart distanserar marknads gängse bestånd av slutna lådor (kommerciellt sett ofta betecknade som "tryckkammare"-högtalare) och basreflexlådor.

GL

## FAKTA KRING LDH-25-KAMERAN:

Flera utföranden finns, för såväl 525 som 625 linjer och 50 eller 60 perioder/s. Grundutförandet kallas LDH 25/00. Kameran är naturligtvis alltigenom halvledarbestyckad.

- ▶ 3 dB uppgår den till 5 MHz.
- ▶ Signal-brusavståndet -38 dB är också bekräftat vid nominell känslighet med insats av ett 5 MHz lägpåssfilter.
- ▶ Minimumvärdet för ljusnivå, 20 lux reflekterat ljus vid  $f=2$ , gäller en genomsnittlig produktionsvidikon. Upplösningen, 400 linjer vid angivet S/N, är ett minimumvärde.
- ▶ Adaptionen från mörkerförhållande till ljusomgivning sker utan nämnvärd fördröjning i kameran, och RTPs erfarenhet av vidikonen är att använda förhållandet också gäller utan kvarhållning eller långsam respons.
- ▶ Kameran kan externt synkroniseras av H- och V-pulserna från en gängse synkulpulsgenerator, liksom vid anslutning till ett icke provat tillbehör. Kontrollenheten LDH 4010. Extern synkronisering avser a/horisontellt: H-drivpuls från LDH 4010, märkspänning 3 V<sup>+</sup> i en belastningsimpedans om ca 10 kohm; vertikalt V-drivpuls från samma källa under identiska spänningsbetingelser men genom 5 kohms last, b/H-resp V-puls om 4 V toppvärde från synkulpulsgenerator (LDH 4304).
- ▶ Kameran kan användas för stand-by-läge efter en inre omändring, varvid signalströmmen stryps och spänningen reduceras.
- ▶ Temperaturförhållanden under vilka kameran kan opereras: 0°C - +45°C.