

# Byggbeskrivning Räv-L (med små tillägg 2022-10-23 i gult och 2026-01-05 i turkos)

Enkel låda utan stängning och med slitsport på yttersidan för att minimera hörbarhet av orgelpipresonanser, samt kunna placera låda dikt an mot vägg.

**Höjd och djup kan varieras, det viktiga är att volymen är ca 17-19 liter (beroende på vald avstämning i porten), samt att baffelbredden hålls inom 22-26 cm. Med fördel görs lådan golvstående och grund.** Kraftigt avrundande kanter på baffeln, samt profilering av baffeln enligt bilder nedan (det senaste är inte nödvändigt men förbättrar frekvensgången on-axis). Elementens placering är relativt viktiga, diskanten är placerad 85-90 mm från toppen av lådan till elementets centrum och basen ytterligare 170-180 mm ner (dvs. 265 mm från toppen). Centrum-centrum-avstånd mellan elementen är alltså 170-180 mm.

Antal: Vad

2 st sb-acoustics-sb17nbac35-4 eller sb17cac35-4

2 st sb-acoustics- sb26adc eller sb26cdc-c000-4

2 st 8,2 uF

2 st 0,2mH

2 st 18 uF

4 st 1 mH

2 st 10 uF

2 st 15 uF

2 st 5,6 uF

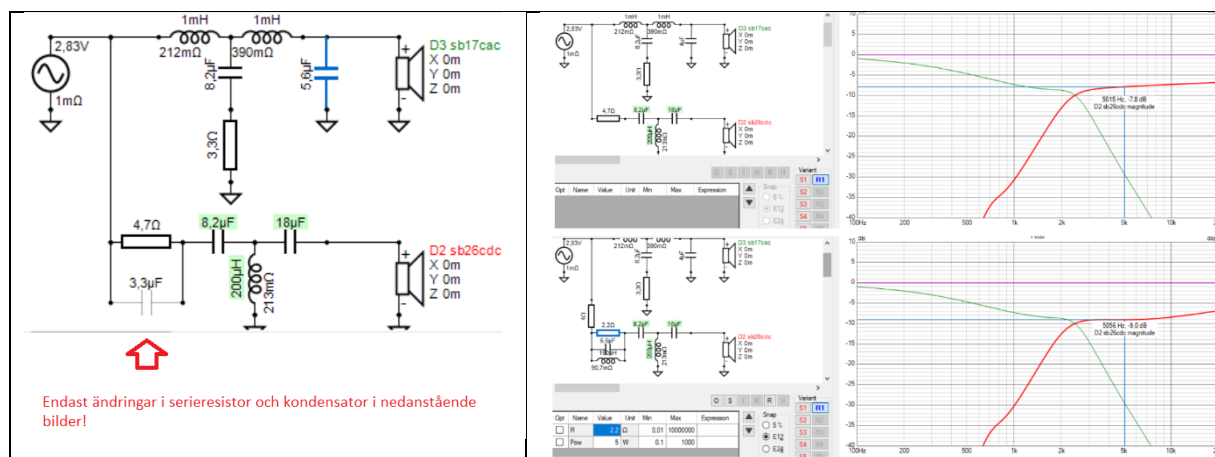
2 st 3,3 ohm

2 st 4,7 ohm eller 5,6 ohm beroende på diskantnivå (val möjliga mellan 4-6 ohm)

2 st 1 ohm (om man väljer 4,7 ohm ovan och vill kunna justera)

2 st terminaler

## Filter



Nedan är filtervarianter, som jag testat utifrån tillgängliga komponenter och lyssning. Det är filter två eller tre som låter bäst.

Notera de fina golv- resp takreflexerna. Lobing och faser är under kontroll. Det är relativt hög branthet på filter (ca 20 dB per oktav, dvs mellan 3'e till 4'e ordningen elektriskt, vilket minskar distorsion samt lobingproblem).

Elementavståndet är valt till 1,3 gånger våglängden, där jag funnit via alla tester att den bör ligga inom 1,0 – 1,4. Vilket också är rekommendation av Kimmo Sauristo (utvecklaren av Vcad) och även vad Kimmen kom fram till genom egna simuleringar.

Kimmen skrev:

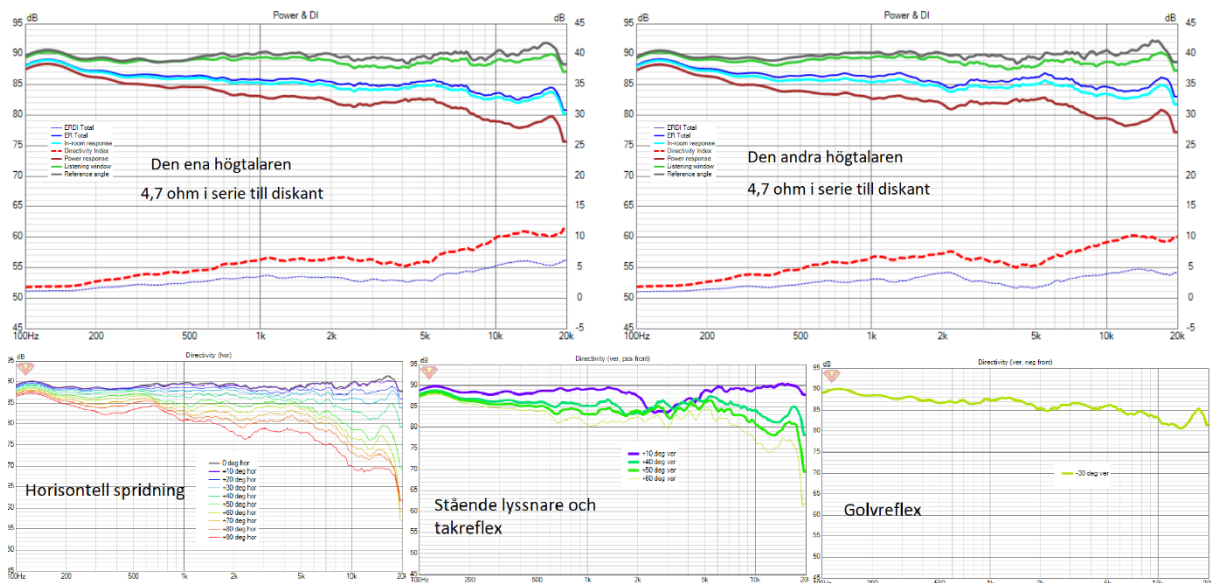
...kom fram till något som liknar Kimmos (utvecklare av Vcad) resultat: maximal riktverkan vid 0.7 våglängder och minimal vid 1.2 för källor i fas. Med källor 90 grader ur fas blir dock DI 0 dB oavsett avstånd. Det senare var ju väldigt spännande

Målet var alltså egentligen att landa lite lägre i delningsfrekvens, runt ca 2,1 KHz, vilket gett ett elementavstånd om 1,1 våglängder, men sb26cdc har inte bara en puckel runt 5-6 KHz, utan även en svacka mellan 2-3 KHz (och en puckel vid 1 KHz), varför (ihop med tillgängliga komponenter) delningsfrekvensen hamnade lite högre.

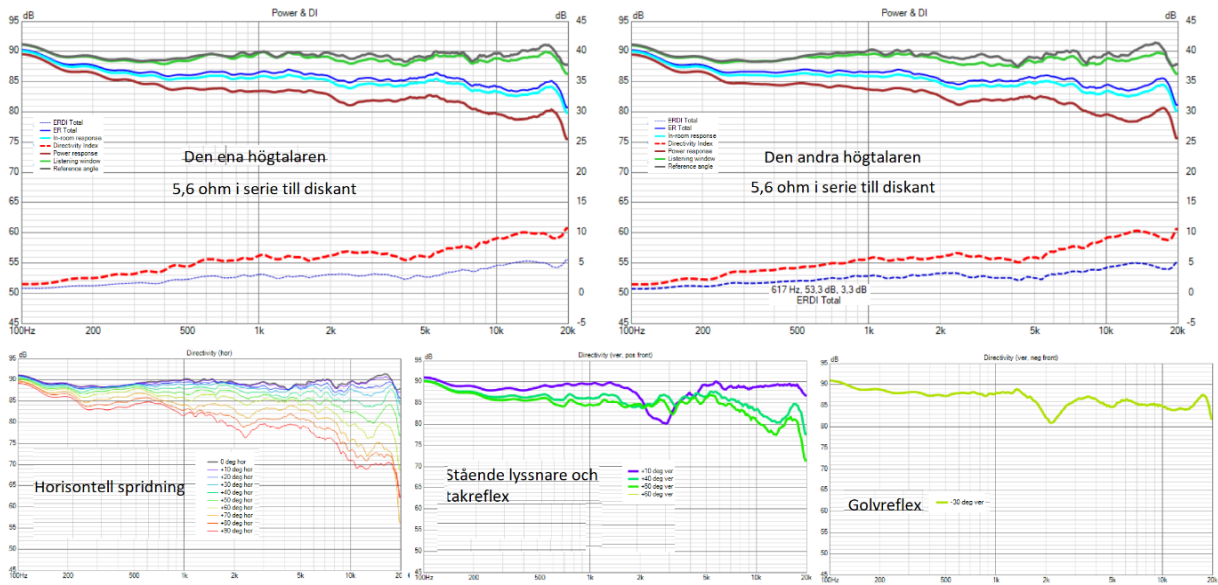
Alla filter ser ut så här, med ändring av seriemotstånd och i sista fallet 2,2uF parallellt för att höja översta oktaven något:

## Mätningar av olika filter

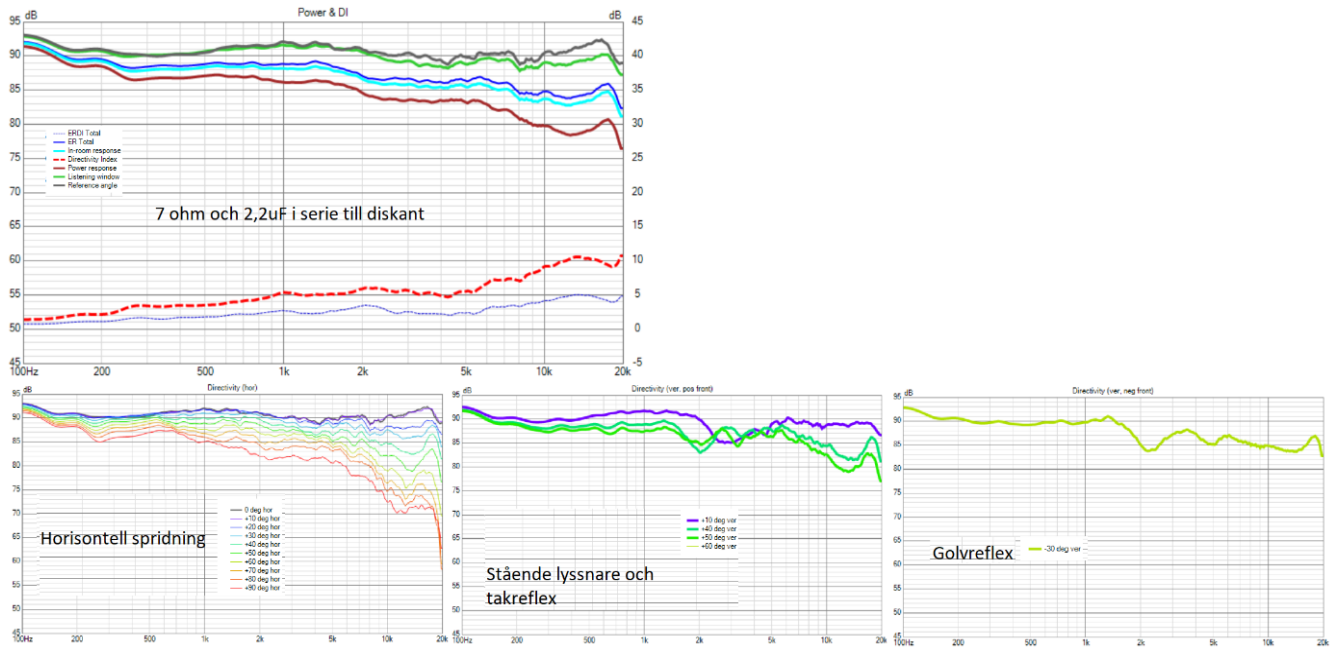
### 4,7 ohm seriemotstånd till diskant



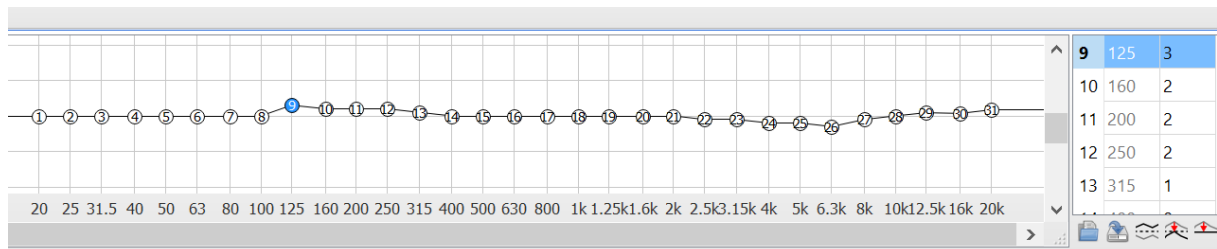
## 5,6 ohm seriemotsånd till diskant



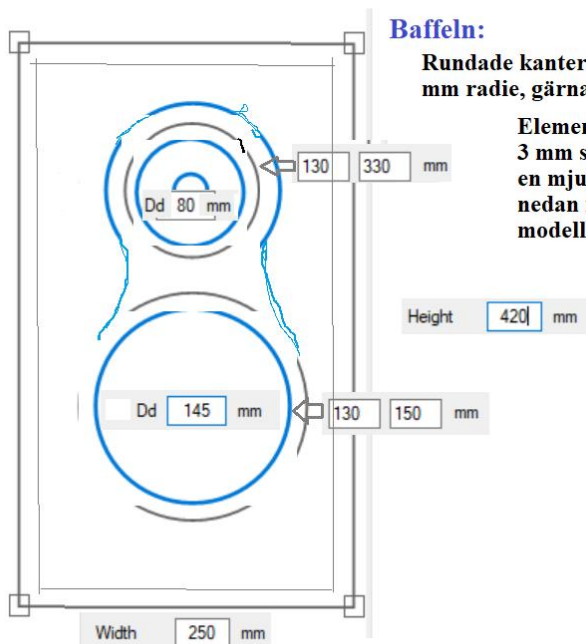
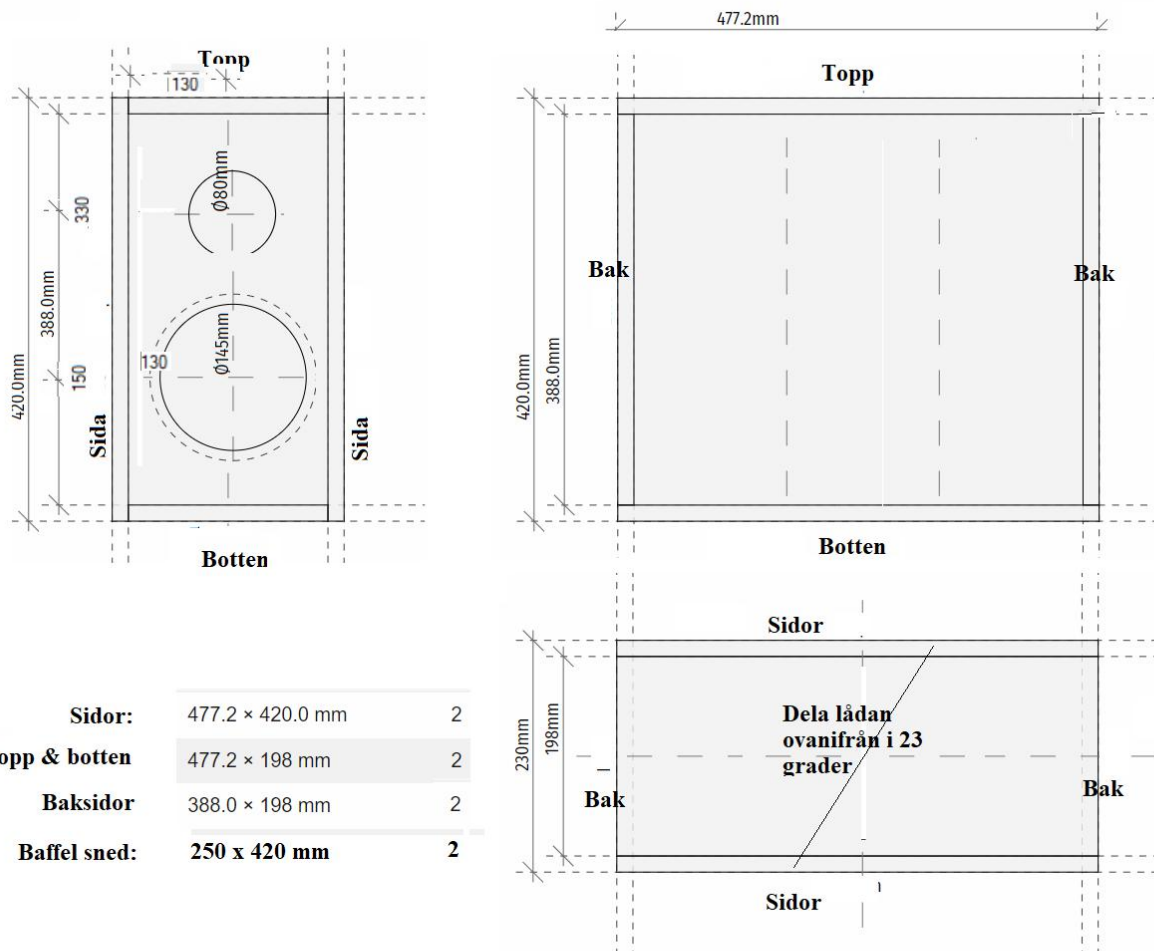
## 7 ohm seriemotsånd till diskant



Exempel på ekvalisering i APO-equalizer hos undereckad, väggnära placering.

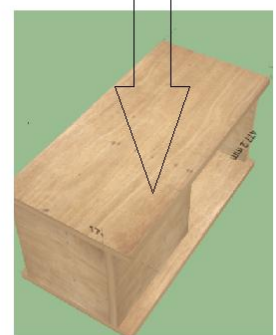


# Låda



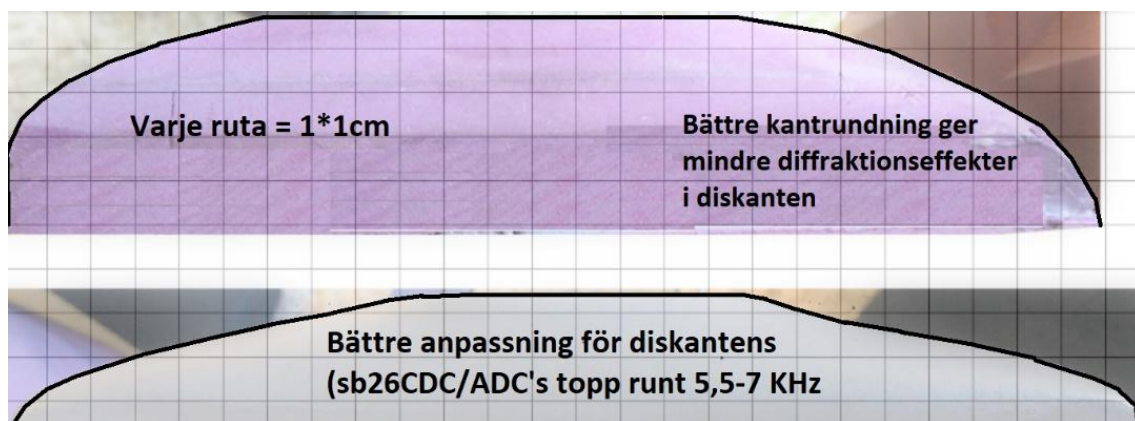
En port placeras vid ytersidan av lådan och mynnar nedåt.

Den ska vara 25 cm hög och 1 cm bred samt 20 cm djup



Kalkylblad ligger här: [https://user.faktiskt.io/Maarten/Diverse\\_m%e4tningar/R%e4v-L/R%e4v-L-M%e5tt-formul%e4r..xlsx](https://user.faktiskt.io/Maarten/Diverse_m%e4tningar/R%e4v-L/R%e4v-L-M%e5tt-formul%e4r..xlsx)

## Baffel

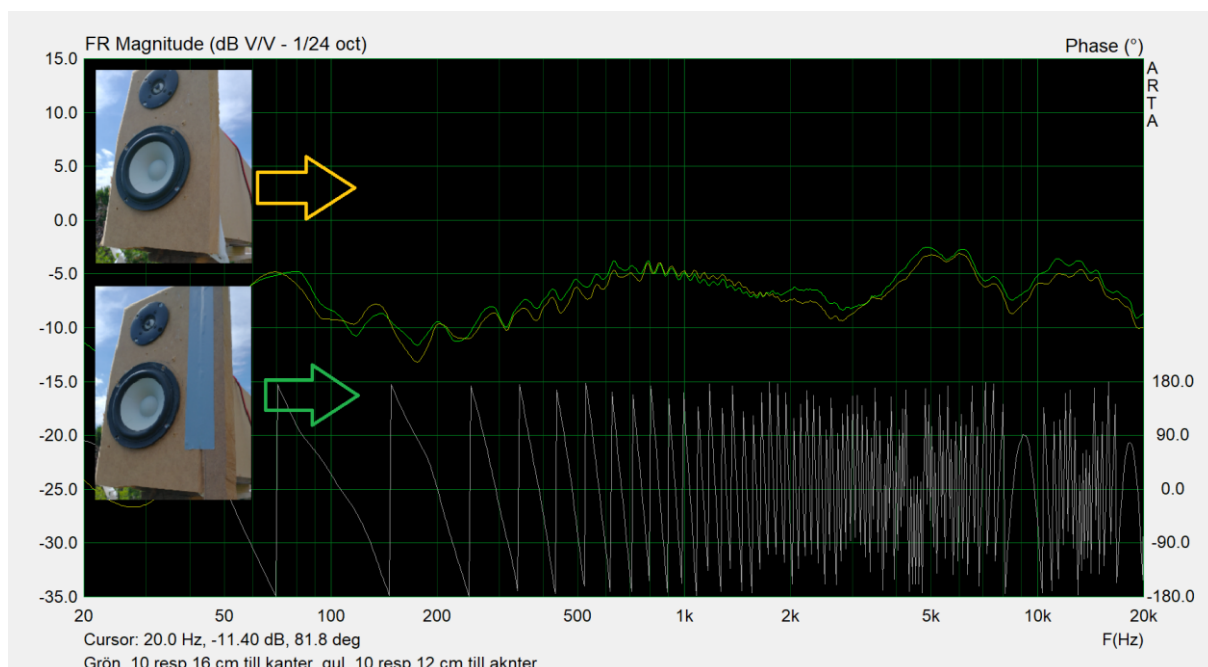


Man måste inte forma ovan baffel. Det räcker ganska långt med att runda kanterna på baffeln ordentligt och at lägga till en extrabaffel:

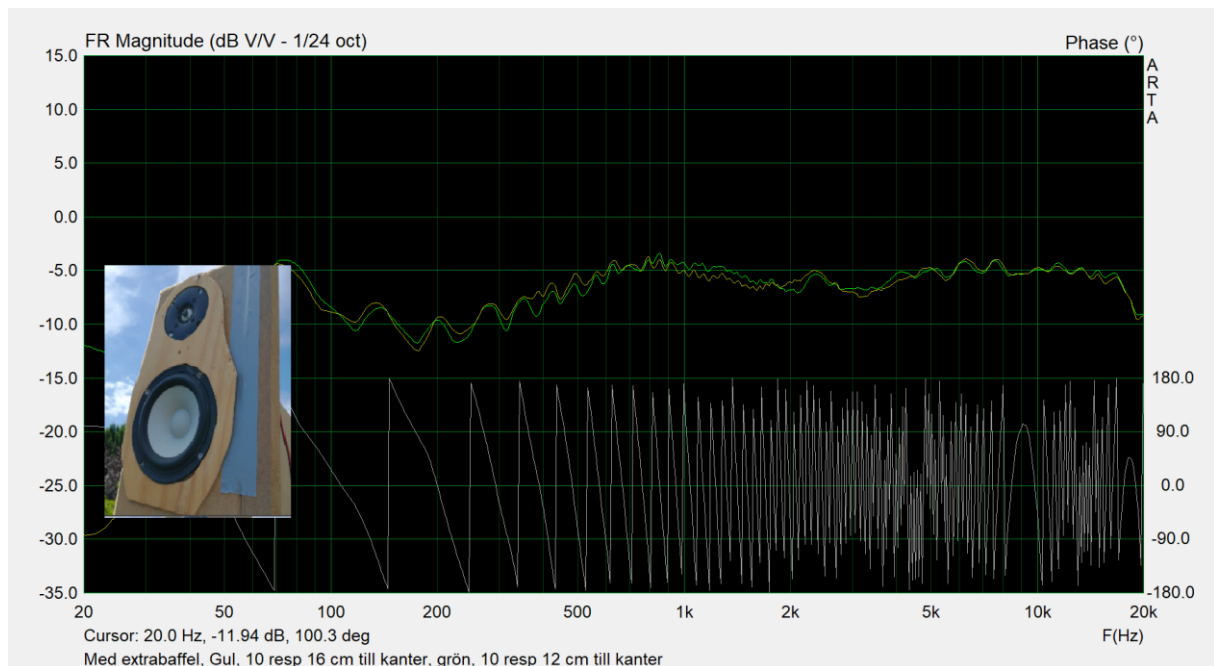
### Extrabaffel

Som en del i att hantera sb26cdc's pucklar mellan 5-8KHz, har jag lagt till en extrabaffel. Det kommer att vara denna ihop med rundningen av kanterna som rätar ut frekvensgången, i synnerhet referensaxeln. Egentligen skulle man bara kunna slipa ner baffeln till rätt form men med en extrabaffel blir det lätt att reproducera och man behöver inte försänka elementen.

Först en bild av off-center-placering, vilket ej ger tillräckligt. Se nedan:



I bilden nedan är gul och grönt omvänt mot bilden ovan men båda mäter rätt lika, trots att de har 22 resp 26 cm bredd och att diskanten är 45 % resp 38 % off-center:



## Bilder på bafflar:

Den lila baffeln är 48 mm djup (3\*16mm) och **egentligen bättre** en anings **lättare att runda kanterna** än den grå som är 30 mm djup men där den grå ger **bättre resultat avseende mitigering för sb26adc/cdc ojämna frekvensgång vid 5-7 kHz**. Totalt sett är den grå baffeln den bästa men en något tjockare baffel medger ytterligare kantrundning vilket är fördelaktigt.



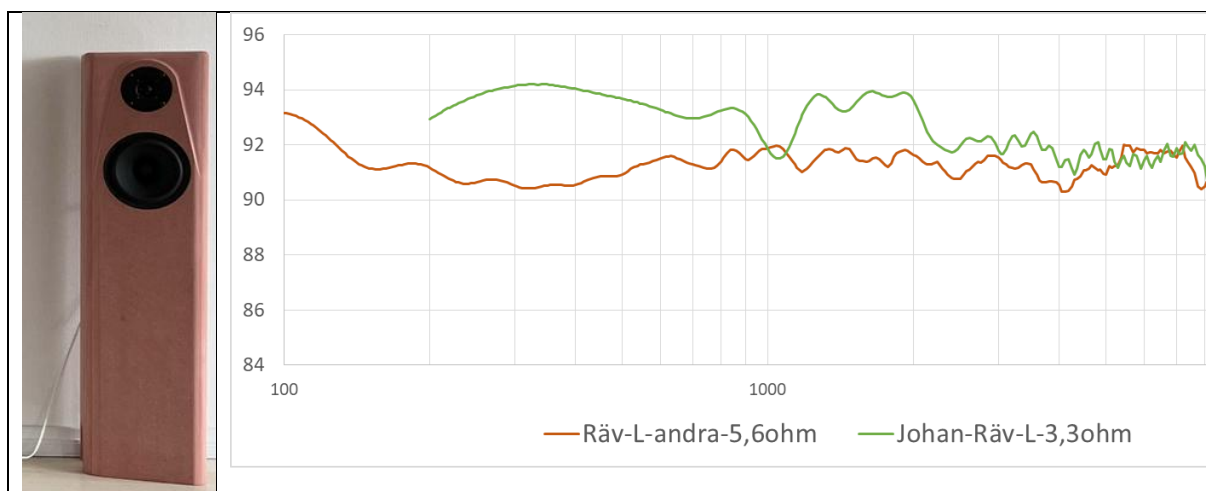
## Dämpmaterial

Dämpmaterialets placering och mängd i lådan: Ca 30-40% fyllnad med fria **passager vid element och framförallt port** är lämpligt. **Mineralull** funkar bra och kan klä in denna i tunt tyg för att minska damm och/eller delar som kan falla loss vid hantering.

## Golvstående variant

En golvstående variant har fördelen att ge mer stöd i registret 100-500 Hz, där Räl-L har en svacka. Baffeln kan då även göras något smalare, ca 24 cm bred.

JohanE på Faktiskt har gjort en golvversion. Intressant att se hur den längre baffeln (och lite annan form) ger betydligt mer stöd, vilket jag antog men det verkar vara lite mer än jag trodde, här ca 2 dB högre 200-1000 Hz utöver att motståndet till diskanten är sänkt (som ger ca 0,5-1 dB till). Den lilla toppen mellan 1-2 KHz är troligen baffelrelaterat. Man kan minska på motståndet lite ytterligare om man vill:



Ex på mått för en golv-version:

MDF	16	30 mm tjock baffel	MDF	16	30 mm tjock baffel
Bredd	220		Bredd	230	
Djup	140		Djup	135	
Höjd	950		Höjd	950	
Volym:	18,64		Volym:	18,72	
<b>Vinklad baffel:</b>		<b>Yttermått</b>	<b>Vinklad baffel:</b>		<b>Yttermått</b>
Utsidor:	950 190	Yttersida: 220	Utsidor:	950 135	Yttersida: 165
Utsidor:	950 90	Innersida: 120	Utsidor:	950 135	Innersida: 165
Botten, Toppen	188 140	Höjd: 950	Botten, Toppen	198 135	Höjd: 950
Bakstycke	918 188	Bredd baksida: 220	Bakstycke	918 198	Bredd baksida: 230
Front:	250 950	Bredd sned baffel: 250	Front:	250 950	Bredd rak baffel: 230

## Slitsport

Man måste inte bygga slitsport utan kan använda en vanlig port avstämd till ca 33-35 Hz. (Avstämningen hamnade i praktiken vid 31 Hz, vilket ger lite djupare och ett uns slankare bas som annars kan ha en tendens att bli för stark vid väggnära placering (inom 60 cm). Utmaningen blir att få plats med porten, om

den ska fungera någorlunda behöver den vara minst 25 cm lång och dessutom ha minst 7 cm fritt utrymme vid mynningarna. Följaktligen behöver porten mynna ut i botten eller som en slitsport gå länge på sidan och mynna ut i nederkant.

En slitsport ger dock fördelar. Citat I-or:

”Om du vill att basreflexporten ska vara turbulensoptimerad, bör du gradvis öka porthöjden mot ändarna av porten (ca 15 graders vinkel upp till minst dubbla porthöjden fungerar bra om man vill ha en enkel form, men man bör även jämna ut skarpa kanter).

Du får då förstås ta hänsyn till detta vid beräkning av avstämningsfrekvensen (det går bra att använda genomsnittsårean vid beräkningen och minska porthöjden i den centrala delen för att kompensera).”

**Vid en höjd om ca 7 mm börjar gränsskiktets tjocklek** att utgöra en så stor del av den totala höjden att man tappar bortåt en halv dB i känslighet, så detta kan anses utgöra en undre gräns. Sedan kan man förstås inte ha obegränsat hög strömningshastighet inne i porten heller, men denna ligger mycket högt och var gränsen går kommer nog mest att bero på ytråheten om formen är jämn utan diskontinuiteter. I praktiken uppstår turbulensproblemen vid utpassage för luften (vid båda portöppningarna), så man vill helst ta ned **maximal strömningshastighet i mynningarna till ca 20 m/s (RMS)**.

Den ekvivalenta porthöjden  $h_e = (2 \times h_1 \times L_1 + h_2 \times L_2) / L_{tot}$  (index 1 gäller ändsektionerna ( $h_1$  är genomsnittshöjden här) och index 2 gäller mittsektionen):

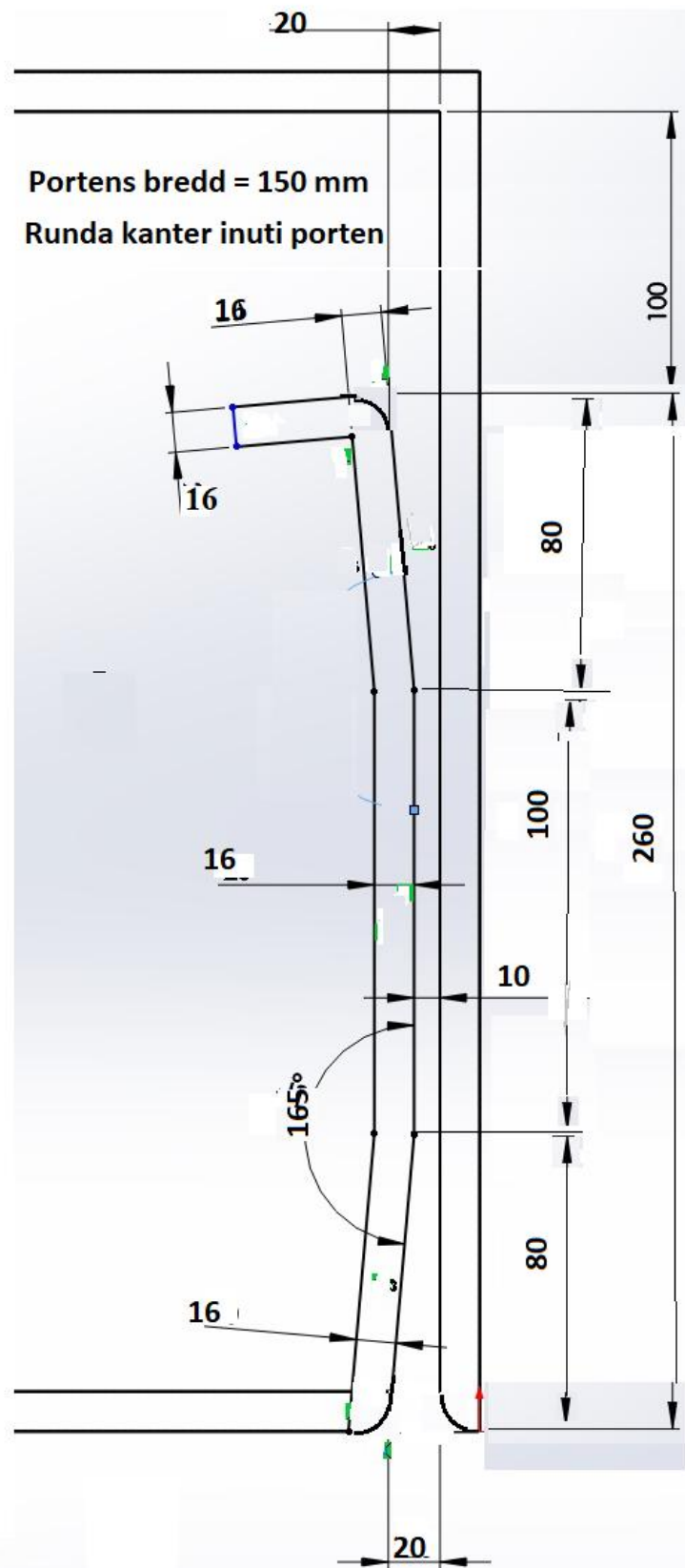
$$H_e = (2 \cdot 2 \cdot 5 + 1 \cdot 15) / 25 = 35 / 25 = 1,4 \text{ cm}$$

Avstämning är runt 31 Hz:



Du kan ta  
genomsnittsårean som  
den är och utnyttja den  
totala portlängden som  
vanlig.

Slitsportar har teoretiskt  
sett positiva egenskaper  
relativt cirkulära portar  
ned till ett bredd/höjd-  
förhållande om ca 4 (men  
det är ändå att  
rekommendera att sikta  
på minst 10). M.a.o. utgör  
inte en höjd om 15 mm  
någon övre gräns, men  
däremot leder  
gränsskiktstjockleken till  
en undre gräns om ca 7  
mm:s slitshöjd.



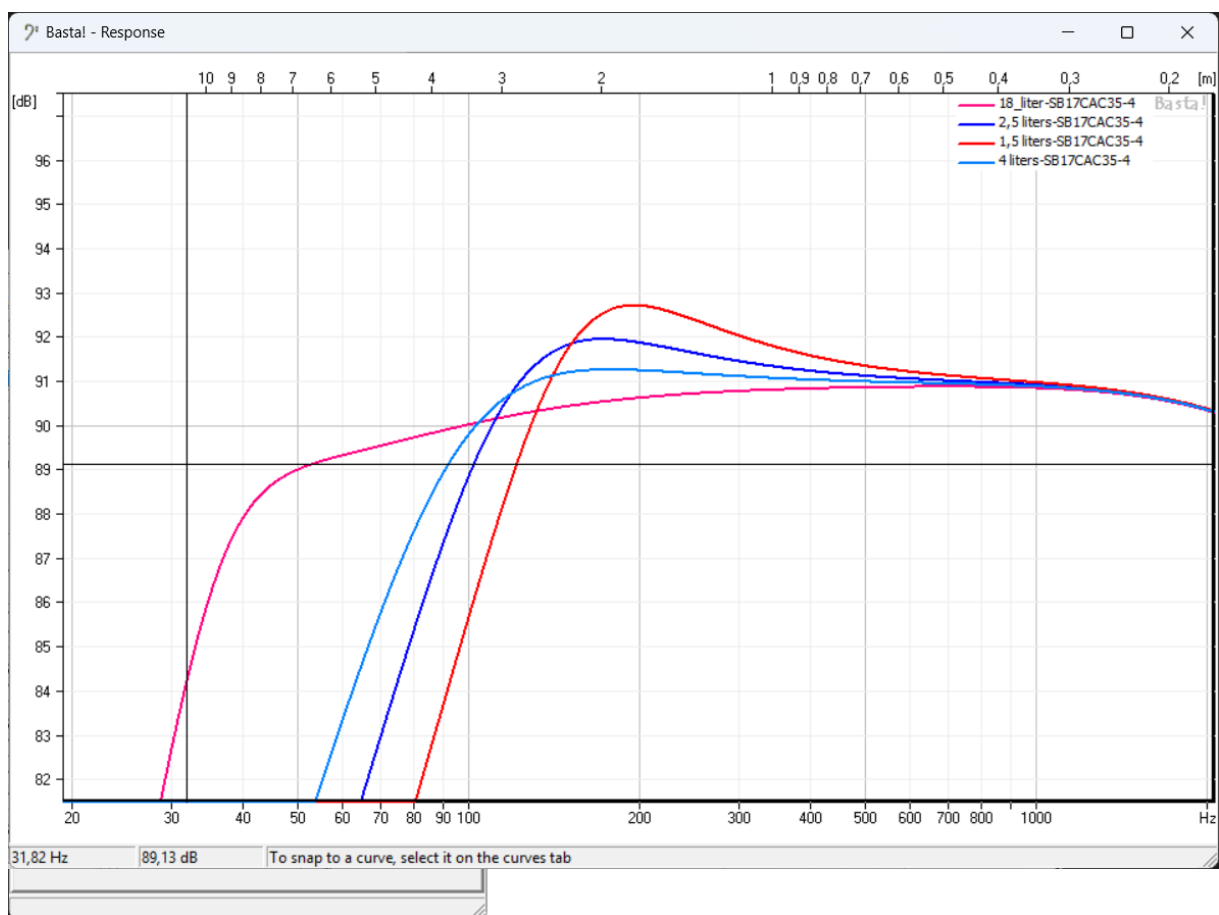
## Sluten låda

En möjlighet är att bygga enligt Rigi;

[viewtopic.php?f=3&t=73452&start=420#p2336479](http://viewtopic.php?f=3&t=73452&start=420#p2336479)

... som innebär 1,5 liter låda och ett filter för maximal känslighet. Med väggplacering kommer dessa få extra hög nivå ca 200 - 600 Hz eller så och för lite under 200 Hz, vilket medför att de måste ekvaliseras.

Utan ekvalisering nyttjar du samma filter men bygger en större låda om ca 2,5-4 liter, vilket ger mindre tillskott 200 - 600 Hz och går djupare i basen. Se enkel sim nedan där 4 liter ser bäst ut 'på papperet' (där skillnaderna kanske kan vara något större än i verkligheten):



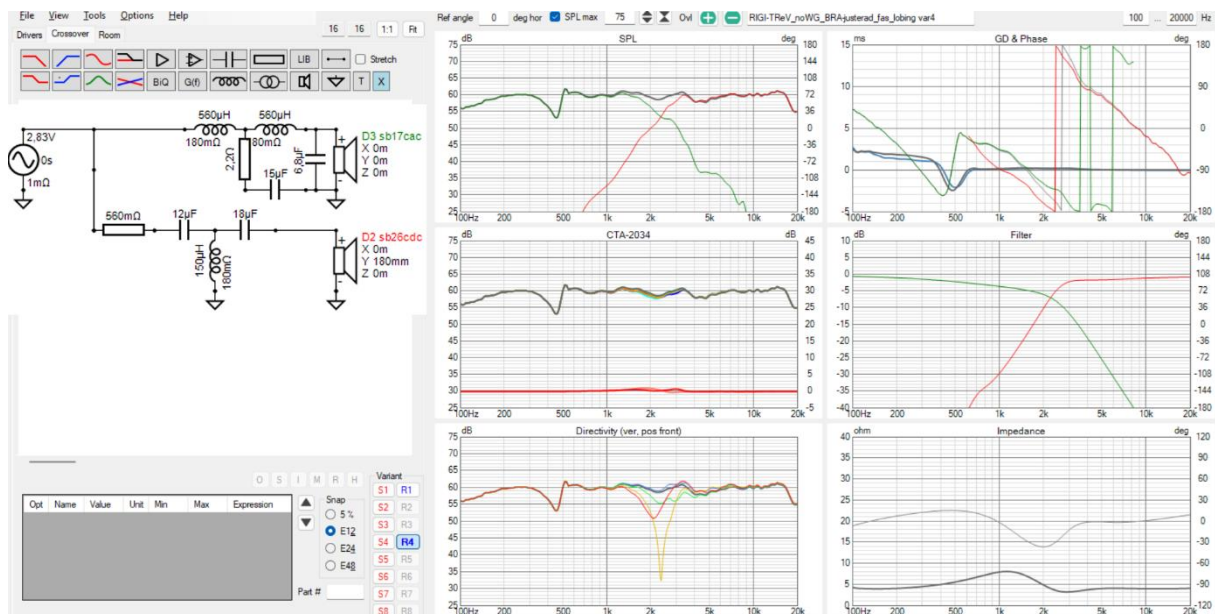
Den slutna lådan ska givetvis dämpas. Ca 40-50 % fyllnadsgrad med dämpmaterialet placerad mot innerväggar för att inte påverka elementet är lämpligt.

Don Rigoletto (Rigi) har kämpat hårt med att få till ett filter som utgår mer från the I-or-principle; att inte bränna bort effekt i passivt filter. Så här blev resultatet efter tester av olika förslag från undertecknad, där referensaxel

(HOR 0), kontroll av lobing (VER+10) och takreflex är med (VER +45) för att säkerställa rätt utformat filter. Loben riktas en aning uppåt för stående lyssnare och takreflex, med bibehållen rak frekvensgång i referensaxel):



Filter är följande (delning akustiskt vid drygt 2300 Hz och ca 20/24 dB/oktav):



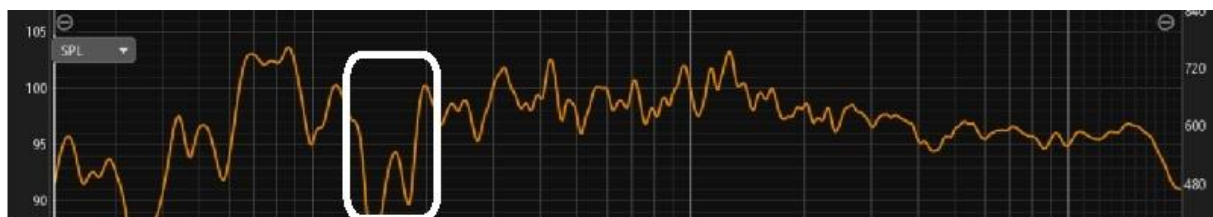
Rigi's Räv-topp har 1) samma utformning av baffel, 2) samma element och placering, 3) samma delningsfrekvens, 4) samma filtertopologi med 3/4-ordningens delning. Det är två saker som skiljer dessa från Räv-L, dels sluten låda med mycket liten lådvolyum för att boosta registret runt 200-400 Hz (l-or

tricks) och nästan komma ifrån behovet av baffelstegskompensation, dels mindre komponentvärden i filtret för att ge högre känslighet (4-5 dB beroende på frekvens), som ju var syftet med dessa toppar. Ska man köra med basmoduler och kan dela runt 200 Hz (som Rigi gör), så är dessa genom deras högre känslighet klart bättre.

Här är en distorsionsmätning Rigi gjorde vid drygt 100 dB. Här ser man även hur bra 12s305 är (dock 4 st vilka alla kopplade i mono seriellt-parallellt, vilket då motsvarar ett ljudtryck om +88 dB för en bas):

(Det är en dip vid delning pga utsläckning då mikrofon mätte från ca 1 m rakt ut från Rävorna och 12s305 hamnar i ofördelaktig vinkel. Har klippt bort denna del ur bilden).

Distorsionen ligger alltså vid ca 0,5 % hela registret 20-20000 Hz, frånsett en topp vid 150-300 Hz, som beror delvis på utsläckning, delvis på att Sb17NBAC har ökande distorsion under 350 Hz.



Rigi mätning distorsion Räv-L+12s305 vid 11,3 V från 1 m. En dip 150-220 (delning vid 200 Hz) till 12s305 bidrar till höjning av distorsionsnivån i själva mätningen.

