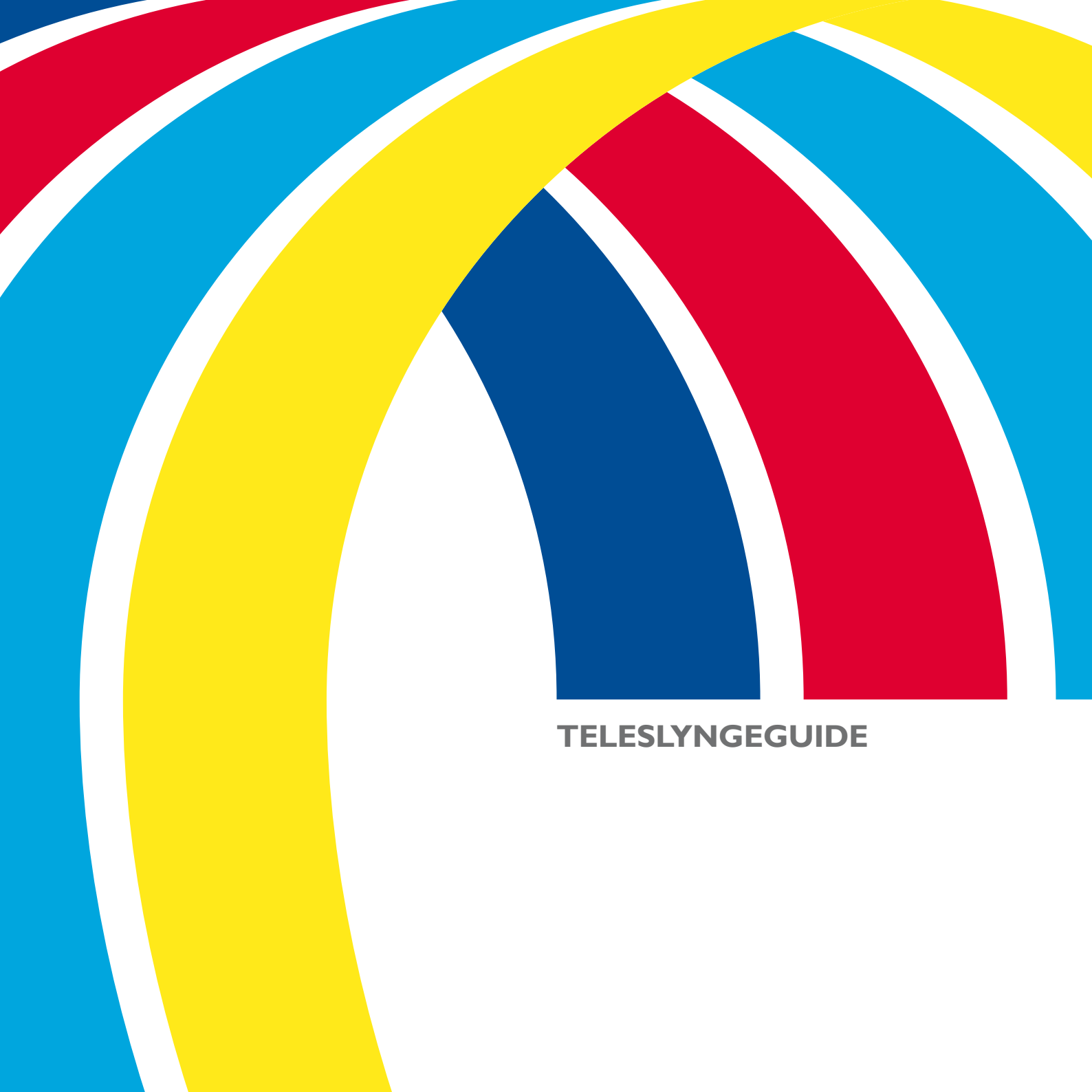




TELESLYNGEGUIDE

Teleslyngeguide

En veiledning om teleslynger,
tips om valg av utstyr, hva er viktig å ta hensyn til.

© Nordiska Hörselskadades Samarbetsförbund 2016

Forfatter: Gudvin Helleve

Produktion: Clasgöran Strömgren, Tidstudion

Teleslyngeguiden er utarbeidet med økonomisk støtte fra:

Nordisk Ministerråd

Oticon-fondet



Om Nordiska Hörselskadades Samarbetsförbund

Nordiska Hörselskadades Samarbetsförbund (NHS) er et samarbeidsorgan for gjensidig påvirkningsarbeide og gjensidig kunnskapsdeling mellom hørselshemmedes organisasjoner i Norden. NHS fungerer som ett forum for koordinering av nordiske synpunkter i forhold till arbeidet med hørselshemmedes interesser i Europa.

I samarbeidskommittén ingår hørselshemmedes sentralorganisasjoner fra de nordiske landene.

NHS utarbeider felles standpunkter for å påvirke beslutningstagere, bedrifter og andre relevante aktører til å ta hensyn til hørselshemmedes behov i spørsmål som er like for Nordens hørselshemmede.

Medlemmer i Nordiska Hörselskadades Samarbetsförbund er:

FINLAND

Kuuloliitto ry,
Svenska hörsselförbundet rf,
Föreningen Hörseltjänst.

NORGE

HLF
(Hørselshemmedes Landsforbund)

SVERIGE

Hörselskadades Riksförbund.

DANMARK

Høreforeningen.

FÄRÖARNA

Felagid fyri hoyribrekað i Føroyum

ISLAND

Heymarhjálp

Forord

Omtrent fire millioner personer i Norden har en betydelig hørselshemming. For disse personene er teleslynge et viktig hjelpemiddel som gjør det mulig å være delaktig i samfunnet- på arbeidet, på kulturarrangement, utdanning, politikken, fritidsaktiviteter med mer. Over 90 % av alle høreapparater som leveres i Skandinavia har T-innstilling for å ta i mot signaler fra teleslynger. Det finns ingen andre løsninger som er like allment tilgjengelig som teleslynger for dette bruksområdet.

Nordiska Hörselskadades Samarbetsförbund (NHS) har utviklet en Teleslyngeguide om teleslynger som innretter seg til de yrkesgrupper som har ansvar for å planlegge, bestille, installere og drifte teleslynger i allmenheten, sånn som arkitekter, byggherrer, elektrikere och annet teknisk personal. Teleslyngeguiden gir allmenn informasjon om teleslynger, hva man bør være oppmerksom på ved planleggingen og installeringen av teleslynger, teknisk informasjon og hvordan man løser ulike problemsituasjoner. Teleslyngeguiden er ikke bundet opp til ett spesielt merke eller et spesielt produkt.

Guiden er et samnordisk produkt som finns tilgjengelig på svensk, norsk, dansk, finsk, islandsk og færøisk.

Nordiska Hörselskadades Samarbetsförbund vil gi ett stort takk till Nordisk Ministerråd og Oticon-fondet som har bidratt økonomisk for at vi har kunnet utarbeidet denne Guiden.

Innholdsoversikt:

Klikk på raden hvor sidennummeret står for å komme tilbake til denne siden.

Hvorfor teleslynge?	7	Følsomhetsjustering	40
Krav om teleslynge	7	Andre signalkilder – mono eller stereo	40
Hvordan virker en teleslynge?		Trådløse mikrofoner til teleslyngeanlegg	41
Hvordan virker en teleslynge?	9	Frekvenser for trådløse anlegg	43
T-stilling eller MT-stilling på høreapparater	9	Trådløse eller trådbundne mikrofone	43
Er teleslynge bra for alle høreapparatbrukere?	10	Hvordan kople opp et teleslyngeanlegg	
Internasjonal standard for teleslynger	12	Hvordan kople opp et teleslyngeanlegg	45
Hvordan bygge opp et teleslyngeanlegg?		Eksempler på mikrofoner og oppkopling	45
Hvordan bygge opp et teleslyngeanlegg	14	Eksempel med 2 trådløse mikrofoner	46
Teleslyngeforsterkeren	15	Flere tilkoplingsmuligheter	47
Teleslyngen		Miksepult for flere inngange	48
Teleslyngen	18	Kople til høyttalere – aktive høyttalere	49
Perimeterslynge	18	Betjeningssikkerhet	51
Faseslynge	19	Sjekk av utstyret	53
Kabeltyper til teleslyngen	20	Fordeler og ulemper med de viste eksempler	54
Kabelkanaler	21	Låsbart skap	54
Legge teleslyngen i taket	21	Plasser utstyret for å unngå lange kabler	55
Produsentens anbefalinger	22	Alt-i-en løsninger	
Dekningsområde for teleslynger	24	Alt-i-en løsninger	57
Perimeterslynge	24	Lydutjevningsanlegg (Sound Field System)	57
Faseslynge	24	Behov for høyttalere	58
Stopp-slynge	25	Portable teleslyngeanlegg	59
Skrankeslynge	25	Skrankeslynge	61
Kontroll og sertifisering av teleslyngen		Portabel teleslynge for resepsjon, møter o.l.	63
Kontroll og sertifisering av teleslyngen	27	Hvem kan planlegge og installere	63
Måleutstyr for sertifisering	28	et teleslyngeanlegg	63
Utstyr for sjekk av teleslyngen	30	Profesjonell hjelp	63
Teste teleslynge med høreapparat	31	R-anlegg – alternativ til teleslynge	64
Montere teleslynge for bruk av EN person	31	Tillegg	
Elektromagnetisk bakgrunnsstøy	32	1: Liste på hva som må planlegges	66
Kan teleslyngen forstyrre andre	34	2: Sjekke hva som finnes på internett	68
Mikrofoner till slinganläggning		3: Tilbud på utstyr	69
Mikrofoner til teleslyngeanlegg	36	4: Eksempel på sertifiserings dokument	70
Mikrofonkarakteristikk	36	5: Om kabler, tilkoplinger og signaltilpasning	72
Mikrofonkabel	38	6: Tilkoplinger til Univox PLS-XI	74
Svanehalsmikrofoner	38	7: Kompensering for mye	76
Trykksonemikrofoner	38		
Kople mikrofon og lydkilde til forsterkeren	39		

Regler for Norge:

I regelverket fra 1997 – Plan-og byggningsloven og Byggeteknisk forskrift (TEK97) var det krav til teleslynge i alle rom der det er montert høyttaleranlegg.

Lovverket ble endret i 2010 med TEK10 hvor ordlyden er en annen, men i praksis er lovverket det samme, men noe strengere. I henhold til TEK10 er det byggeier som **må bevise at det ikke er behov for teleslynge** (eller tilsvarende) om dette ikke blir montert.

Diskriminerings- og likestillingsloven fra 2008 stiller også krav til universell utforming.

Hvorfor teleslynge?

Teleslynge har i flere tiår vært den beste og mest universelle måten å overføre lyd trådløst og direkte til høreapparater. Over 90% av høreapparatene som leveres i Skandinavia har T-stilling for å ta imot teleslyngesignaler. Det er ingen andre løsninger som er like universelt tilgjengelig som teleslynge til dette formålet. Andre løsninger som ofte nevnes som IR eller FM-løsninger krever ekstrautstyr for at en høreapparatbruker skal nyttiggjøre seg det.

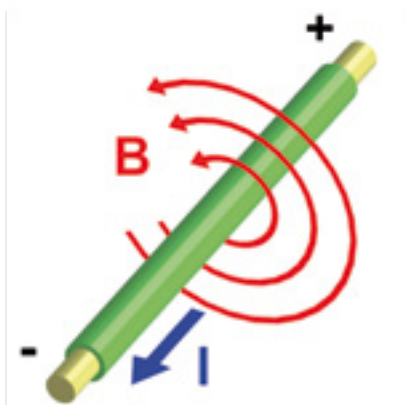
De som ikke bruker høreapparater selv vil ha problemer med å forstå behovet for teleslynge. Et høreapparat vil normalt fange opp lyden ved hjelp av små mikrofoner, men det finnes ingen små mikrofoner som på en god måte kan erstatte normal hørsel når det er avstand mellom den som snakker og den som lytter.

Dette ser vi tydelig på TV-sendinger der det brukes mikrofoner på en lang stang eller håndholdte mikrofoner for å få med spørsmål fra salen – **mikrofonen må være nær den som snakker**. Det samme er også tilfelle med høreapparatbrukere, og når høreapparatbrukeren ikke kan gå til den som snakker, så må vi bruke andre løsninger og da er mikrofoner koplet til teleslynge den mest universelt tilgjengelige løsningen. opplade till en teleslinga den mest universelt tilgjengelige løsningen.

Krav om teleslynge

I de fleste nordiske land er det spesifiserte krav til teleslynge i publikumsarealer. Dette ut fra krav i internasjonal lovgivning om universell utforming. Universell utforming har som hovedmål å redusere barrierer i samfunnet for de som har problemer med å bevege seg, redusert hørsel eller syn eller andre handicap.

Hvordan virker en teleslynge?



Figur 1. Elektromagnetisk felt rundt en elektrisk leder. Kilde:Wikipedia

Hvordan virker en teleslynge?

En teleslynge er basert på de fysiske lover som sier at vi får et magnetisk felt rundt en elektrisk leder når det går strøm i kabelen (se figur 1).

På figur 1 til venstre ser vi at en likestrøm gjennom kabelen vil gi et magnetfelt (B) som vist. Hvis vi kopler en mikrofon via en teleslyngeforsterker til lederen i stedet, vil vi få et magnetfelt (B) som varierer i takt med mikrofonsignalet. Dette svake magnetfeltet kan fanges opp av telespolen i høreapparatene når de settes i T-stilling.

Lar vi en kabel gå rundt veggene i et rom og koplet til en egnet teleslyngeforsterker har vi en trådløs lydoverføring til de som er i rommet som har egnet mottaksutstyr. Et høreapparat satt i T-stilling er en mottaker for dette magnetfeltet, og høreapparatbrukere vil høre mikrofonlyden klart og tydelig.



Figur 2. Høreapparat med telespole. Her er dekslet gjennomsiktig så vi kan se selve telespolen som fanger opp lyden i T-stilling.

T-stilling eller MT-stilling på høreapparater

Magnetfeltet som en teleslynge lager, kan fanges opp av en liten spole i høreapparatet. Denne spolen kan ses på bildet. For å aktivisere telespolen som er vist på bildet må programvelgeren på høreapparatet settes i T-stilling – da kommer all lyd fra telespolen – eller i MT-stilling – da er både mikrofonen på høreapparatet og telespolen aktive samtidig.

Det er ikke tilfeldig at telespolen sitter i den retningen som den gjør på bildet. For at telespolen skal fange opp magnetfeltet fra teleslyngen må den være mest mulig vertikalt i rommet for å gjengi lyden med riktig lydstyrke.

Er teleslynge bra for alle høreapparatbrukere?

Mange som har brukt teleslynge i alle år ville svare Ja på dette, men svaret er et veldig tydelig NEI.

Vi har en stadig økende gruppe med høreapparatbrukere med åpen propp i stedet for en støpt propp som er laget etter avtrykk av øregangen, som ikke vil ha like stor nytte av teleslynge alene. For mange vil dette være vanskelig å forstå, men vi skal prøve å gi en forklaring.

Støpte propper stenger av all naturlig lyd inn til øret, og all lyden som kommer inn til trommehinnen, går via høreapparatet og gjennom slangen inn til trommehinnen.

Slik får en høreapparatbruker med støpt propp hele frekvens-spekteret via høreapparatet, og ved å sette høreapparatet i T-stilling for å ta imot signal fra teleslyngen så får en også inn hele frekvensspekteret.

Med åpen propp (eller RITE – Receiver In The Ear) vil en utnytte den normale hørselen så langt det er mulig ved at den åpne proppen slipper lyden inn gjennom øregangen uten å gå gjennom høreapparatet, mens høreapparatet kun forsterker de frekvensene der det er hørselstap.

Settes høreapparatet i T-stilling blir bare de samme frekvensene forsterket, noe som vil gi en ubalanse i lydbildet om ikke høreapparatbrukeren også får inn den normale lyden fra rommet.

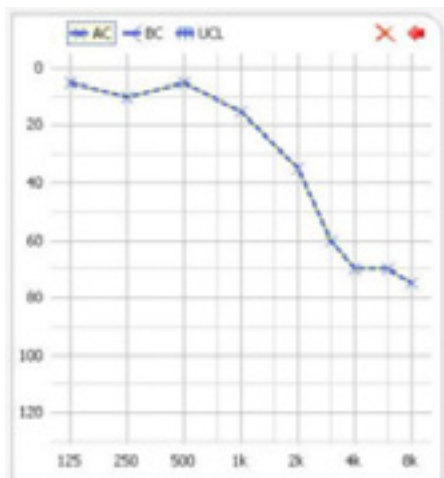
Som et eksempel kan vi på neste side vise et audiogram med diskanttap der det er normal hørsel helt fra de dypeste basslydene og opp til mellom 1000 og 1500 Hz der hørselen faller bratt. Dette er et hørselstap der en åpen propp-løsning er optimal, ved at en utnytter den normale hørselen for de laveste frekvensene, mens høreapparatet gjengir fra 1000 til 1500 Hz og oppover. Men det samme vil også skje om høreapparatet settes i T-stilling. Om en bare hører lydene fra 1000 til 1500 Hz og oppover vil tale høres ut som fuglekvisper og vil ikke gi noen taleforståelse men bare være ubehagelig.



Figur 3. Her ser vi hvordan en støpt propp tetter øregangen slik at all lyd går via høreapparatet.



Figur 4. Her et høreapparat med åpen propp som slipper lyden inn til trommehinnen på vanlig måte. Kilde: Oticon



Figur 5. Audiogram – diskantthørselned-sättning



Figur 6. Audiolink baseenhet sammen med 2 søylehøytalere for jevn lydforde-ling i rommet. Kilde: Vestfold Audio a.s.

Hva skal vi så gjøre for at det skal høres bra ut?

Om vedkommende skal høre på et foredrag, så bør en sitte lengst foran for å høre den som snakker så godt som mulig gjennom den åpne proppen – altså utnytte den normale hørselen i frekvensområdet under 1000 til 1500 Hz, og så la høreapparatet i T-stilling ta hånd om de høye frekvensene.

Det som er vanskelig her er å finne en balanse mellom de lave frekvensene (via normal hørsel) og de høye frekvensene (via høreapparatet i T-stilling) i en større forsamling. En bør sitte så nær den som snakker som mulig, gjerne på første rad, og det kan bli ganske trangt om plassen på første seterad i en del slike tilfeller. Derfor anbefales det høyttalere i tillegg til teleslynge.

Hvordan kan så denne utfordringen løses?

Det har de senere år blitt mer og mer fokus på lydutjevningsanlegg (på engelsk sound field system) til bruk i både store og små forsamlingslokaler. Tidligere har denne type lydanlegg bare blitt bruk i store saler og utendørs arenaer. Dessverre har mange av disse anleggene ikke blitt optimalisert for å gi god taletydelighet.

Et lydutjevningsanlegg er et høyttaleranlegg som er laget for å gi mest mulig jevnt lydtrykk i hele rommet i stedet for høy lyd som vi ofte forbinder med høyttaleranlegg.

Vestfold Audio a.s. i Norge har hatt stor suksess med sitt Audiolink system som er mye brukt i klasserom og større lokaler og er optimalisert for tale.

Det er basert på søylehøyttalere som er flere høyttalerelementer som er plassert rett over hverandre. Dette er et gammelt prinsipp som gir en svært god og jevn lydforde-ling i rommet.

Andre løsninger er basert på høyttalere plassert langs veggen eller innfelt i taket.

Et godt lydutjevningsanlegg for hørselshemmede bør være optimalisert for tale, og kombineres med teleslynge. Dette vil også gjøre lytteforholdene bedre for de med høreapparater med åpen propp, samtidig som det er gunstig for den store gruppen med små hørselstap som ikke bruker høreapparat.

Internasjonal standard for teleslynger

En teleslynge skal etter installasjon alltid stilles inn til et fastsatt nivå. IEC (International Electrotechnical Commission) har vedtatt et fast nivå for teleslynger. Beskrivelsen av nivåer og hvilke målemetoder som skal brukes finnes i dokumentet IEC 60118-4. Det finnes også spesielt måleutstyr til dette formålet, og det leveres med en CD med testtoner og tale som skal brukes.

Hvis det er en teleslynge som er montert i et hjem for bruk av EN person, så er det ingen problemer om denne er justert så det passer denne personen. I et lokale hvor flere skal benytte teleslyngen er det vesentlig at den er riktig justert.

Derfor er det også viktig at installatøren er klar over dette og monterer og kopler utstyret på en slik måte at det er ikke for lett for uvedkommende å endre på styrke eller mikrofonfølsomhet som innvirker på teleslyngen. Vi ser stadig på hoteller med konferanserom og teleslynge at teleslyngen er koplet til et miksebord der det er rikelig med justeringsmuligheter som gjør at teleslyngenivået nesten aldri er riktig.

Univox Listener er et enkelt instrument som kan brukes for å sjekke at teleslyngen er ok. Mer om denne senere.



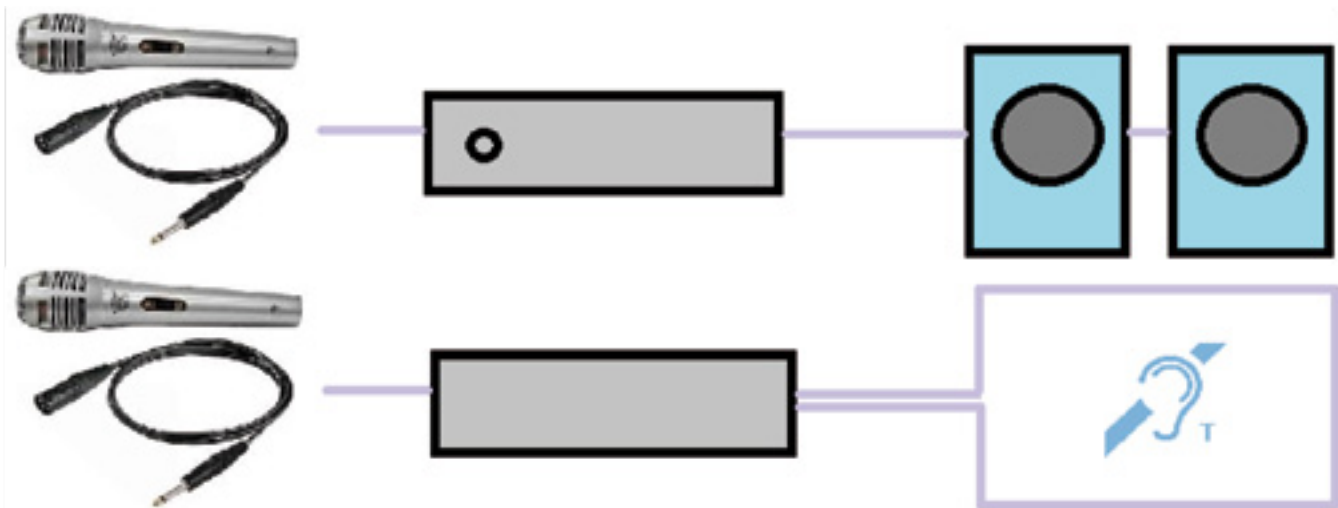
Figur 7. Feltstyrkemåleren Univox FSM 2.0 brukes for å måle og kalibrere styrken på en teleslynge i.h.t. IEC standard



Figur 8. Univox Listener er et enkelt kontroll-instrument for teleslynge

Hvordan bygge opp et teleslynganlegg

Figur 9. Nedenfor ser vi et eksempel på et helt enkelt høyttaleranlegg med mikrofon og kabel koplet til en forsterker med 2 høyttalere.



Figur 10. En tilsvarende løsning for teleslynge; mikrofon og kabel koplet til en teleslyngeforsterker og en teleslynge(kabel) rundt rommet.

Hvordan bygge opp et teleslyngeanlegg

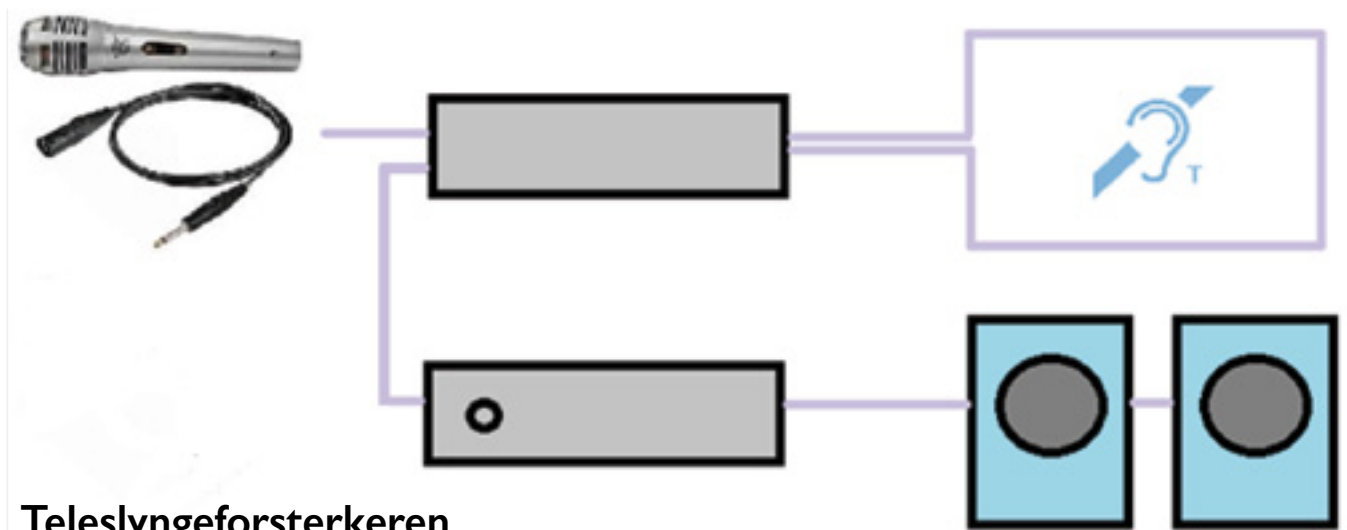
Et teleslyngeanlegg kan best sammenlignes med et høyttaleranlegg – begge trenger en mikrofon (en lydkilde) – en forsterker (til å forsterke lyden) – men i stedet for høyttalere bruker vi en kabel lagt ut i eller rundt rommet.

Som vi ser av figur 9 og 10 så er det det en del felles trekk om vi skal ha høyttalere eller teleslynge. I rom over en viss størrelse er det behov for høyttalere for at alle skal kunne høre den/de som snakker, og da er det også behov for teleslynge om det er noen som bruker høreapparater. Derfor blir det gjerne en kombinasjonsløsning med både høyttalere og teleslynge.

Mikrofonene i et teleslyngeanlegg MÅ være kondensator- eller elektret-mikrofoner, som er ganske vanlige i dag. Dynamiske mikrofoner som ofte er den rimeligste løsningen inneholder en spole som vil fange opp magnetfeltet fra teleslyngen og gi kraftig hyling (feedback) på anlegget. Dynamiske mikrofoner er fortsatt mye i bruk til diverse formål, så sjekk alltid at det velges riktige mikrofoner.

Det finnes mikrofoner som er godt egnet for spesielle formål, og det er viktig å velge mikrofoner som er egnet for tale.

Trådløse mikrofoner er absolutt en fordel i mange tilfeller – spesielt til kurs, seminarer, konferanser og møter. Mer om mikrofonløsninger senere.



Teleslyngeforsterkeren

En vanlig forsterker som brukes til høyttalere vil ikke klare belastningen om den koples til en teleslynge. Derfor brukes det alltid spesielle teleslyngeforsterkere som er beregnet for tilkopling til en teleslynge.

Teleslyngeforsterkere finnes i en rekke størrelser, fra de små for en teleslynge på 40x40 cm til store teleslyngeforsterker på noen hundre kvadratmeter og spesielle faseslynger der det er spesielle hensyn å ta eller der det er svært store lokaler.

For vanlige høyttalerforsterkere oppgis effekten i Watt, men for en teleslyngeforsterker oppgis dekningsarealet i antall kvadratmeter for et rom den dekker under optimale forhold. Vi har sjelden optimale forhold og det anbefales derfor alltid å velge en teleslyngeforsterker som klarer en god del mer enn romstørrelsen.

Figur 11. Her ser vi et enkelt anlegg med både høyttalere og teleslynge koplet til EN mikrofon med kabel. Her er mikrofonen koplet til teleslyngeforsterkeren med mikrofoninngang. Et linjesignal er tatt ut fra denne til en forsterker/høyttalere så endring av høyttalervolum ikke innvirker på teleslyngen. Dette er en sikring mot feiljustert teleslynge.



Figur 12. Her ser vi 2 modeller fra Univox. Til venstre PLS X1 for opp til 170 kvm og en for opp til 50 kvm.





Figur 13.. Her en teleslyngeforsterker fra Ampetronic som er beregnet for større arealer. I denne enheten ligger det 2 teleslyngeforsterkere koplet sammen for å drive en faseslynge.

Der det er spesielt store rom, kan en løsning være å legge teleslynge i en del av rommet. Husk da at dette arealet må vises tydelig for brukerne ved hjelp av en plansje som er lett synlig.

Teleslyngeforsterkere er også tilpasset forskjellige bruksområder. Noen egner seg best for bruk for tilkopling til TV i boliger, mens andre har funksjoner som gjør de veldig godt egnet i kursrom, møterom o.l.

De helt store teleslyngeforsterkerne består ofte av 2 separate forsterkere med fasedreining av signalet og krever 2 separate slynger lagt på en spesiell måte. Å installere dette er oppgaver for profesjonelle, eller må gjøres i samarbeid med profesjonelle.

Teleslyngen

Teleslyngen

Å legge selve teleslyngen i rommet kan være alt fra veldig enkelt, til en jobb for profesjonelle. Det avhenger spesielt av type teleslynge som legges opp, men også av størrelsen på rommet.

En grei regel når det gjelder teleslynger er at om rommet er større enn 10x10 meter, så ta kontakt med fagpersoner.

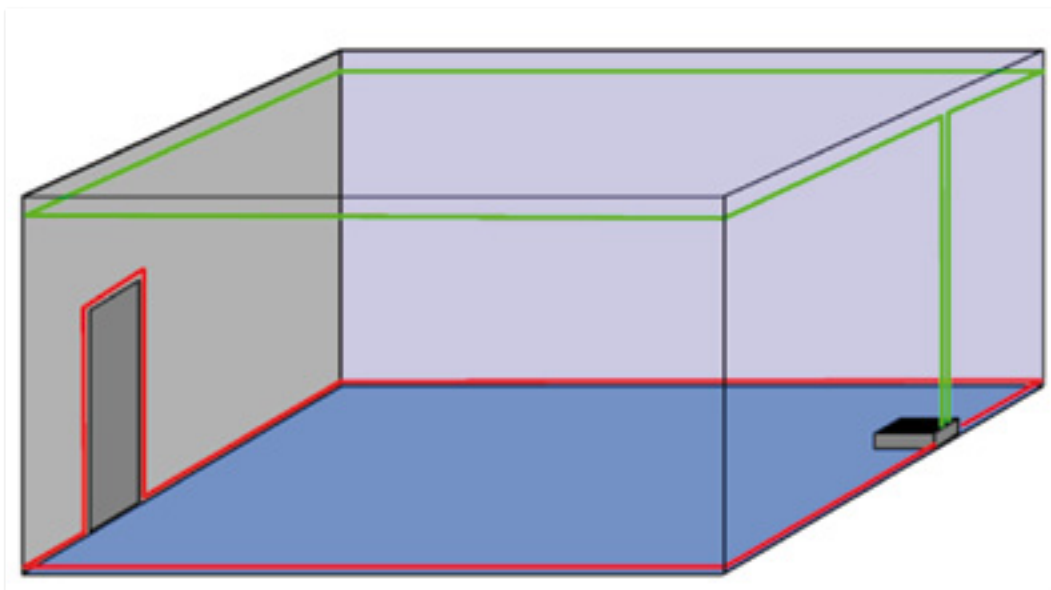
Perimeterslynge

En teleslynge som legges rundt et rom kalles en perimeterslynge, og det mest vanlige er at den legges langs gulvlisten eller oppe ved taket om det ikke er for høyt opp.

Når romstørrelsen med optimale forhold er større enn 10x10 meter (begge vegg lengdene er over 10 meter) kan en ved å bruke en perimeterslynge med en kabel langs gulvlisten som vist i figur 14 få et for svakt signal i midten av rommet. Det betyr at magnetfeltet i rommet ikke tilfredstiller IEC-kravene i hele rommet. Det bør da vurderes om det er behov for en faseslynge eller en tilsvarende løsning.

Betonggulv med armering, stålkonstruksjon og stålplater i vegger og tak vil gjøre det vanskeligere å få et optimalt teleslyngefelt i rommet. Alle slike forhold gjør at vi trenger mer effekt i teleslyngeforsterkeren, og gjerne en frekvensjustering. Se Tillegg 7 for mer informasjon.

Figur 14. Her en perimeterslynge lagt langs gulvlisten (rød strek) og alternativt oppe langs taket (grønn strek).



Faseslynge

En faseslynge er langt mer komplisert å legge enn en perimeterslynge som vist overfor. En faseslynge gir et jevnere teleslyngesignal i rommet og mindre overlapp til tilstøtende rom.

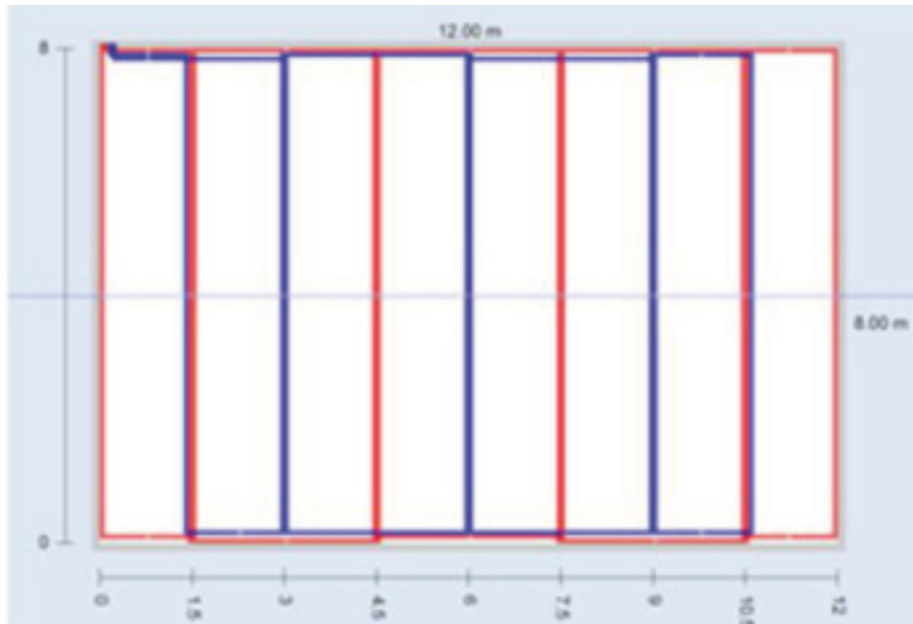
Faseslynge installeres gjerne i nybygg eller ved rehabilitering av eldre bygg. Dette på grunn av det noe spesielle mønsteret som teleslyngen legges i, og som kan være komplisert å få til uten å legge den i gulvet. Om ikke takhøyden er for stor kan den også legges i taket.

Teleslyngeforsterkeren til en faseslynge er også ganske annerledes enn til en perimeterslynge. En faseslynge må ha 2 teleslyngeforsterkere med en fasedreining av signalet mellom de 2. De fleste leverandørene bygger de gjerne sammen i enhet. Det betyr at kostnadene ved en faseslynge gjerne blir 2 til 4 ganger så høy som for en perimeterslynge, men husk at det også er fordeler med faseslynger. Mer om dette senere.

Det er verdt å merke seg at koplingen og merkingen av de 2 slyngekablene gjøres riktig ved at kabelen merkes for hva som er master-slyngen og hva som er slave-slyngen. Likeledes må det merkes hva som er starten på hver slyngekabel, ellers vil den ikke fungere som den skal.

Montering og justering av faseslynger bør alltid utføres av fagpersoner, eller en bør ha kontakt med fagpersoner ved planlegging, installasjon og justering.

Figur 15. Skissen viser hvordan en faseslynge legges - sett ovenfra. Det betyr at den helst legges i gulvet. Røde streker utgjør master-slyngen og blå streker er slave-slyngen. Vi ser at den legges i et gjentakende 8-tallsmønster i rommet først for master-slyngen og så det samme for slave-slyngen, men noe forskjøvet.



Kabeltyper til teleslyngen

Produsentens anbefalinger

Det er ikke spesielle kabler som benyttes til teleslynger, men det er viktig at den har riktig kobber-tverrsnitt. Kobber-tverrsnittet avhenger av arealet på rommet og hvilken teleslyngeforsterker som skal benyttes. Ved å følge produsentens anbefalinger vil teleslyngeforsterkeren ha optimale driftsforhold og gi best lyd. Kabeltypen som ofte brukes er en PN-kabel – samme type som brukes i skjult 220 Volt anlegg i boliger. Men selv om kabelen er den samme, så vil den når den brukes som teleslyngenkabel lede en mye lavere spenning, **og det er ingen krav til at en elektriker må montere den.**

Figur 16. Her ses en avisolert ende av 2,5 mm² PN-kabel. Kabelen leveres i mange forskjellige farger, men hvit og grå er mest brukt til teleslynge om den legges synlig. Til en romslynge brukes normalt kabel med tverrsnitt fra 0,75 mm² og opp til 4 mm² avhengig av produsentens anbefalinger.



Figur 17. Her en foliekabel 25 mm bred og 0,1 mm tykk som tilsvarer en 2,5 mm² rund kabel. Kilde: Bo Edin AB (Univox)



For å feste kabelen brukes gjerne kabelklammer i plast eller stål. Er det vanskelig å sette stifter eller klammer i veggen kan en bruke en kabelkanal for lampettkabel som kan limes til veggen.

Den runde kabelen vist i figur 16 kan også legges under veggteppe eller parkett, men det krever at en kan lage et spor å legge den i.

Om teleslyngenkabelen skal legges i gulvet (under parkett eller gulvbelegg) så finnes det en spesiell teleslyngenkabel som er en 0,1 mm tykk kobberfolie som er isolert. Total tykkelse for den isolerte kabelen er kun 0,25 mm og vil derfor greit kunne legges under tepper, gulvbelegg eller parkett.

Figur 18. Plastklammer (t.v.) i passe størrelse med spiker er en vanlig måte å feste teleslyngenkabelen på. Kabelklammer i stål for stiftepistol er en raskere og enkel måte å feste teleslyngen til treverk med, men det kreves også en spesiell stiftepistol for dette. Produktbilder: Clas Ohlson



Kabelkanaler

I en del bygg brukes kabelkanaler langs veggene for å skjule det elektriske anlegget. Det er vanlig å kombinere sterkstrøm (220 V) og svakstrøm (telefon og data) i disse kablene. Det kan ofte være fristende å legge teleslyngen i kabelkanalen sammen med øvrige kabler. Det kan gå bra, men det kan også skape problemer. Kabler som ligger parallelt med teleslyngekabelen vil dempe teleslyngesignalet og kan ha negativ innvirkning på lyd kvaliteten, og det er en viss sjanse for at telefon og data kan bli forstyrret av teleslyngen.



En teleslyngekabel bør aldri legges nært og parallelt med en annen kabel av samme grunn som nevnt overfor, men at teleslyngekabelen krysser andre kabler er helt greit.

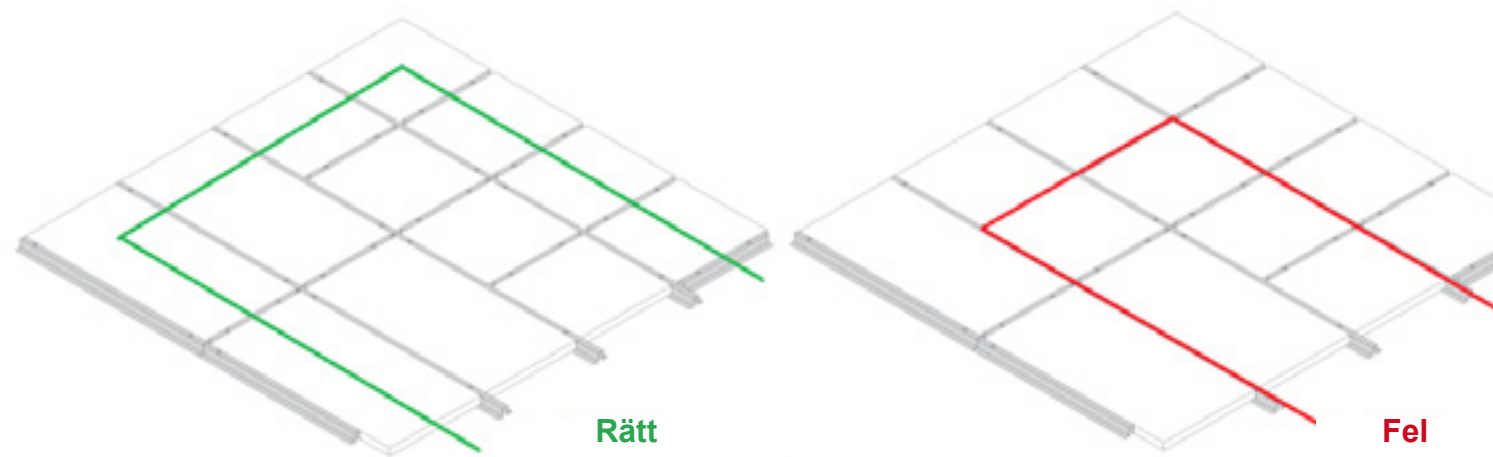
Figur 19. Kabelkanal for sterkstrøm og svakstrøm. Teleslyngen bør ikke legges i denne sammen med øvrige kabler.

Legge teleslyngen i taket

Et alternativ er å legge teleslyngen rundt rommet oppe ved taket, men vær obs på at om takhøyden i rommet er stor, så må en vurdere om teleslyngen vil gi foreskrevet feltstyrke i rommet. I følge IEC standarden skal feltstyrken måles i en høyde på 1,2 meter i rommet der mennesker sitter og 1,7 meter der mennesker står. Om høyden opp til teleslyngen blir for stor må det vurderes om teleslyngeforsterkeren er kraftig nok.

I rom med nedsenket himling kan det være praktisk å legge kablen over himlingen så den blir skjult også. Nedsenket himling består av et rammeverk i metall og med lyddempende lette plater. Legg aldri kablen langs rammeverket i metall, men legg den midt i mellom, ellers vil feltstyrken i rommet bli vesentlig dempet og med redusert lyd kvalitet.

Dette gjelder både for perimeterslynger og faseslynger.



Figur 20. (Til tekst på foregående side.)
Her en nedsenket himling sett ovenfra.
Riktig måte å legge teleslyngekabelen
på er som den grønne kabelen - da vil
den alltid krysse metallskinnene og ligge
lengst mulig unna langsgående metall-
skinner.

Produsentens anbefalinger:

Tabellen nedenfor viser informasjonen om hvor stort areal teleslyngeforsterkeren Ampetronic ILD300 dekker. Her er det oppgitt dekningsareal på 250 til 420 kvm romareal under optimale forhold. Legg merke til at det er oppgitt «Room aspect ratio» med 3 forskjellige verdier: 1:1 betyr et kvadratisk rom, 1:2 et rom der lengden er det dobbelte av bredden og 1:3 der lengden er 3 ganger bredden. Dette er en ganske vanlig måte å oppgi dekningsarealet på, men husk at stål/armering i gulv, vegger og tak kan redusere dekningsarealet vesentlig.

Perimeter Loops – Area Coverage (maximum)

Room aspect ratio	1:1	2:1	3:1
Maximum area m ²	250	310	420

Normalt for en perimeterslynge vil en velge å legge teleslyngen bare 1 gang rundt rommet, men den kan også legges 2 ganger rundt rommet. i (1-varvslinga i figur 22), men det er også mulig å legge den 2 ganger rundt rommet (2-varvslinga i figur 22).

Vi ser at produsenten av PLS-700 oppgir kabelanvisninger for begge alternativene, mens for andre teleslyngeforsterkere kan det være annerledes. Følg alltid produsentens anbefalinger for å få et optimalt resultat.

I tabellen overfor ser vi at det er foreskrevet en kabel på $5,0 \text{ mm}^2$, men nærmeste standard er 4 eller $2,5 \text{ mm}^2$, det kan legges 2 stk $2,5 \text{ mm}^2$ kabler for å få de nødvendige $5,0 \text{ mm}^2$.

Minsta rekommenderade kabelareor

Slingyta i m^2	Kabelarea 1-varvslinga	Kabelarea 2-varvslinga
300-650	$\geq 5 \text{ mm}^2$	Rekommenderas ej
150-300	$\geq 4 \text{ mm}^2$	$2 \times 2,5 \text{ mm}^2$
70-150	Rekommenderas ej	$2 \times 2,5 \text{ mm}^2$
20-70	Rekommenderas ej	$2 \times 2,5 \text{ mm}^2$

Figur 21. Her en tabell fra bruksanvisningen for Univox PLS-700. Den viser fra venstre arealet på teleslyngen (samme som rommet om den legges langs veggen). Midtre kolonne viser kopperarealet som teleslynge-kabelen skal ha om den legges -I- gang rundt rommet (1-varvslinga). Høyre kolonne viser tilsvarende kopperareal om teleslyngen legges 2 ganger rundt rommet. Alle teleslyngeforsterkere tenkt brukt til romslynger har en oversikt tilsvarende dette. Bruk alltid produsentens anvisninger.



Lampettkabler er ofte enkle å montere ved å bruke plastklammer som vist i figur 17. En lampettkabel består normalt av 2 stk $0,75 \text{ mm}^2$ kabler og om begge disse kablene koples sammen i begge ender blir det en $1,5 \text{ mm}^2$ kabel, om det er behovet som er spesifisert.

Figur 22. Til venstre ser vi hvordan en teleslynge er lagt 1 gang rundt rommet og til høyre 2 ganger rundt rommet. A og B er tilkoplingene til teleslyngeforsterkeren. Noen teleslyngeforsterkere har tilkoplinger som gjør at en 2-varvslinga skal legges og koples til som 2 stk 1-varvsslinga. Bruk alltid produsentens anvisninger.

Dekningsområde for teleslynger

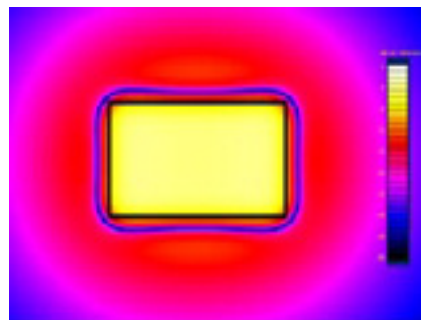
Figur 23. Her en grafisk framstilling av feltstyrken i rommet og utenfor med en perimeterslynge montert langs vegg. Teleslyngekabelen er den svarte streken rundt det gule feltet. Den blå streken rett utenfor viser et lite og svakere magnetfelt rett over teleslyngekabelen. Det gule området har korrekt feltstyrke i.h.t. IEC-standard, mens det røde feltet på utsiden av veggene viser at vi også har en akseptabel feltstyrke langt utenfor rommet. Skalaen på høyre side viser forholdet mellom feltstyrke og farge. Kilde: Ampetronic

Figur 24. Her ser vi en faseslynge der det er lagt vekt på liten utstråling utenfor rommet. Kabelopplegget i gulvet ses som grønne streker. Illustrasjonen viser hvor lite stråling det er utenfor rommet sammenlignet med perimeterslyngen overfor. Foliekabelen vist tidligere brukes ofte til faseslynger som denne. Kilde: Ampetronic

Perimeterslynge:

En perimeterslynge som er mest vanlig når det gjelder teleslynger opp til ca. 100 til 200 m², har et dekningsområde som er veldig bra inne i rommet den dekker, men den vil også oppfattes med akseptabel styrke i naborom og rom over og under.

At vi får overhøring til naborom vil i mange tilfeller ikke bety så mye, men der det ligger flere rom med teleslynge ved siden av hverandre skaper det vanskeligheter. Det kan også skape et problem der det snakkes om personlige forhold eller bedriftshemmeligheter. Da er det mange uvedkommende som kan lytte.



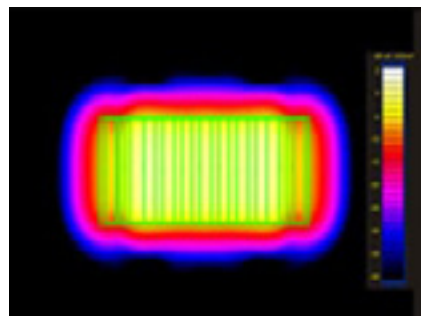
Faseslynge:

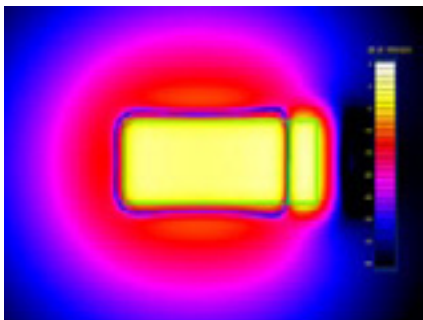
Med en faseslynge som vi har nevnt tidligere unngår vi til en stor grad problemet med at lyttearealet går langt utenfor rommet.

Legges det opp en faseslynge som vist overfor, så er det hvordan kablene legges og at de koples riktig til forsterkeren som bestemmer kvaliteten på hele installasjonen. Legges det opp litt færre sløyfer i gulvet (grønne streker i fig 24) vil en fortsatt ha en faseslynge, men litt større lytteområde utenfor rommet.

I større lokaler som auditorier, kinosaler m.m. monteres det hovedsakelig faseslynger. I denne type lokaler er det ofte gangvei langs vegg, og faseslyngen legges gjerne i den delen av lokalet der det er stoler. Da blir også mindre overhøring utenfor rommet.

Skal det monteres en faseslynge, så bør en ha kontakt med leverandøren av teleslyngeforsterkeren helt fra planleggingstadiet. De store leverandørene av faseslyngeløsninger har egne designprogram for å beregne alle nødvendige detaljer vedrørende kabelopplegget og valg av forsterker.





Stopp-slynge:

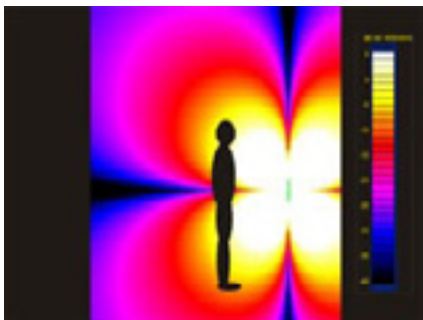
Det er løsninger for å redusere strålingen fra en perimeterslynge i en eller flere retninger, men dette gjøres mest der det er mulig å legge teleslyngen i gulvet. En såkalt «Stopp-slynge» eller «Cancellation loop» på en eller flere sider vil begrense dekningsområdet i de retningene.

Hvis det er behov for å bruke dyna-

miske mikrofoner på en scene, kan en stopp-slynge mot scenen hindre at vi dynamiske mikrofoner fanger opp lyden fra teleslyngen.

Figur 25. Her ser vi hvordan en stopp-slynge begrenser utstrålingen mot høyre ved at det blir lagt en egen slyngesløyfe i motfase med hovedslyngen.

Dette begrenser uønsket stråling mot naborom eller mot en scene der teleslyngefeltet kan skape problemer. Denne løsningen medfører at det trengs noe ekstra effekt fra teleslyngeforsterkeren. I slike tilfeller er det anbefalt å rådføre seg med leverandøren av teleslyngeforsterkere. Kilde: Ampetronic



Skrankeslynge:

Den minste teleslyngen som vi skal vise eksempler på er skrankeslynge, og vi vil i denne sammenheng vise hvordan dekningsområdet for den er.

Figur 26. Her ser vi fra siden hvordan dekningsområdet er for en skranke-slynge. Selve slyngen ses som en liten grønn strek midt på bildet.

Kilde: Ampetronic

Kontroll og sertifisering av teleslyngen

Kontroll og sertifisering av teleslyngen

Vi har tidligere nevnt at en teleslynge skal justeres til et fastsatt nivå i henhold til IEC 60118-4. Når installasjonen er ferdig skal en teleslynge sertifiseres. Dette gjelder ikke bare signalstyrken på magnetfeltet, men også en del andre faktorer:

1. Elektromagnetisk bakgrunnstøy

Måling av bakgrunnstøyen gjøres med teleslyngeforsterkeren avslått. Bakgrunnstøyen skal være svakere enn -32 dBA.

2. Avvik i feltstyrken forskjellige steder i rommet.

Målingen gjøres med spesielle lydfiler fra en CD, mens mikrofoner og andre signalkilder koples fra. Feltstyrken vil normalt variere litt forskjellige steder i rommet, og dette avviket skal være mellom +3dB og -3dB. Her ligger grunnen til at en bør velge noe annet enn en standard perimeterslynge for store rom der korteste siden er 10 meter eller mer. Feltstyrken blir da gjerne for svak midt i rommet. Feltstyrken skal måles 1,2 meter opp fra gulvet i rom med sitteplasser og 1,7 meter opp fra gulvet der det er ståplasser.

3. Frekvenstest

Utgangspunktet for målingene er ved en frekvens på 1 kHz. Avviket ved 100 Hz og 5 kHz skal ligge mellom +3dB og -3dB. Til denne testen brukes også egne lydfiler for testing. Om det er mye jernarmering i bygget vil det gjerne slå ut på denne målingen og må kompenseres for. Tonekontrollen på teleslyngeforsterkeren brukes til dette.

4. Maksimalt feltstyrkenivå

Feltstyrkenivået måles med en pulserende sinustone og skal være maksimalt 400mA/m (0 dB med maksimalt avvik på +3dB og -3dB).

5. En avsluttende kontroll

Nå skal den originale signalkilden (mikrofoner o.l.) koples inn igjen, og det gjøres en avsluttende kontroll for å se at ved normalt kraftig lyd i mikrofonen skal feltstyrken for teleslyngen være maks 400mA/m som tilsvarer 0dB. Avviket kan være +3dB til -3dB. Ved normal tale vil den gjerne ligge mellom -9dB og 0dB.

Alle målinger skal føres inn på et eget skjema (sertifikat) som en dokumentasjon på at teleslyngen er riktig montert og justert. Se vedlegg 2 som er et eksempel på et sertifikat.

Det er spesielt viktig at sertifisering gjøres i publikumsarealer der det er mange høreapparatbrukere som benytter lokalene.

Vi ser at det i mange tilfeller ikke blir laget et sertifikat, spesielt i mindre lokaler der det er noen få høreapparatbrukere som benytter lokalene, men det er mer vanlig i offentlige bygg.

Måleutstyr for sertifisering

Vi vil her vise 2 instrumenter for kontroll og sertifisering av teleslynger.

Begge de viste instrumentene har samme hovedfunksjon, men er designet på litt forskjellig måte. Begge har også uttak for hodetelefoner som brukes for å kontrollere at lyd kvaliteten er ok.



Figur 27. Her ser vi 2 feltstyrkemålere for sertifisering av teleslynger. Til venstre Ampetronic FSM og til høyre Univox FSM 2. Det er viktig at instrumentene må holdes vertikalt og i riktig høyde ved målinger.

Begge instrumentene kan brukes til å sjekke den elektromagnetiske bakgrunnsstrålingen i rommet. Trekk først ut strømtilførselen til teleslynge-forsterkeren så den ikke gir noe signal. Still inn instrumentet til måling av bakgrunnstøy, og gå rundt i hele rommet med instrumentet i riktig høyde - 1,2 meter for sitteplaser og 1,7 meter for ståplaser – og instrumentet i vertikal posisjon. Bruk gjerne hodetelefoner tilkopledd instrumentet for å høre hvordan evt. støy høres ut.

Det er viktig at alt elektrisk utstyr som normalt er påslått i rommet, unntatt teleslynge-forsterkeren, også er påslått under målingen. Måleresultatet skal føre i sertifikatet.

De samme instrumentene kan brukes til å sjekke/sertifisere at en teleslynge har riktig nivå. Målingen gjøres med teleslyngen operativ og lydsignal tilkople, sjekk alltid brukermanualen for hvilket signal som skal brukes. Instrumentene må holdes vertikalt og i den høyden vi skal måle. Høyden er 1,2 meter for sitteplasser og 1,7 meter for ståplasser. Det må måles i hele rommet for å sjekke at feltstyrken er jevn over det hele og avvik skal spesifiseres. Måleresultatene skal skrives inn i sertifikatet.

Disse instrumentene er for profesjonelt bruk. For regelmessig sjekk av en allerede installert og sertifisert teleslynge vil vi heller anbefale de enkle testinstrumentene på neste side sammen med en hodetelefon. Da har en et enkelt instrument for å sjekke teleslyngen og lytte at lyd kvaliteten er ok.

Utstyr for sjekk av teleslyngen

Alle teleslyngenanlegg bør ha et kontrollinstrument for teleslynger, og det bør brukes regelmessig, helst som en del av forberedelsen til bruken av rommet. Det bør ikke bli praksis et en høreapparatbruker må stille opp for å sjekke at teleslyngen er ok, de bør få sette seg og bare delta på lik linje med alle andre.

Snakk kontinuerlig i mikrofonen med vanlig stemme hele testen.

Denne som alle testinstrument må holdes i riktig retning – vertikalt - og riktig høyde ved testing av teleslynger: Høyden skal være 1,2 meter ved sitteplasser og 1,7 meter for ståplasser.

I et senere kapittel vil vi gi en del tips til feilsøking på teleslyngenanlegg, og da er de 2 kontrollinstrumentene som vist her et godt verktøy.



Figur 28. Univox Listener er et enkelt testinstrument med plugg for hodetelefon, og en lampe som lyser og indikerer om teleslyngen er ok.



Figur 29. Grønt lys indikerer at teleslyngen er i henhold til IEC-normen. Gult lys indikerer at teleslyngen virker men er ikke i henhold til IEC-normen. Hvis lyset ikke tenner, da fungerer ikke teleslyngen. Husk å bruke hodetelefon for å sjekke lydkvaliteten.



   Good OK	      Yellow on constant or Yellow and green both fllickering	 = PASS
   Too High	   Green on constant	 = FAIL Report signal too high
   Low Too Low	   Yellow occasionally on or both lights off	 = FAIL Report signal too low

Figur 30. Tilsvarende kontrollinstrument fra Ampetronic. Her vist med hodetelefon for sjekk av lydkvaliteten. Tabellen over viser hvordan lyset skal være når teleslyngen er godkjent. Også her må instrumentet holdes vertikalt, og i samme høyde som for Univox Listener.

Teste teleslynge med høreapparat

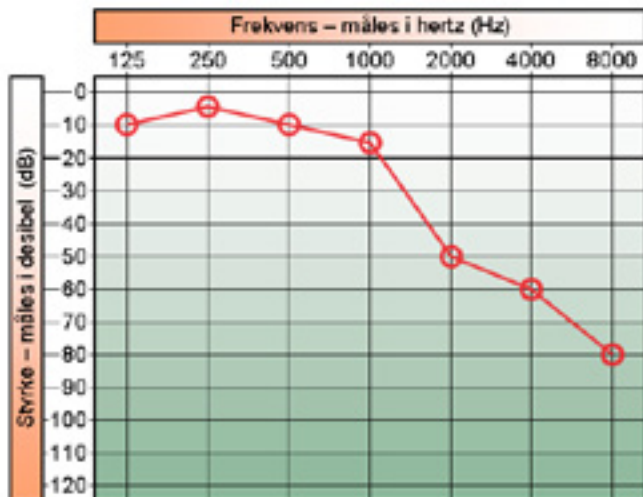
Vi hører ofte at det er mest praktisk å få en med høreapparat til å teste teleslyngen, men det bør aldri gjøres til en regel, det er kun en nødløsning. De enkle kontrollinstrumentene overfor anbefales i stedet.

En som har et høreapparat har det på grunn av et hørselstap, og det er svært sjelden lineært, og det er ganske vanlig at en høreapparatbruker ikke hører alle frekvenser og nyttiggjør seg forskjellige deler av frekvensområdet. Det kan derfor være vanskelig for en høreapparatbruker å vurdere om teleslyngen er riktig justert.

Om teleslyngeforsterkeren har tonekontroll eller bass- og diskantkontroller bør de alltid stå i normalstilling. Unntaket er der det ved sertifisering av anlegget oppdages ulineariteter i frekvensgangen, at det gjøres justeringer.

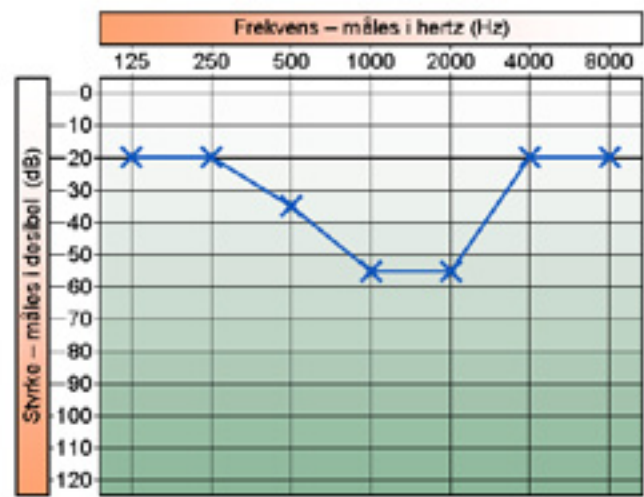
Teleslynge montert for bruk av EN person

Noen steder monteres det teleslynge for EN person, for eksempel i et møterom på en arbeidsplass, og da kan det være fornuftig å gjøre en tilpasning til brukerens hørselstap, og spesielt om vedkommende har et vanskelig hørselstap.



Figur 31. Her et typisk diskanttap som er det mest vanlige. Kilde: Sansetap.no

Diskantbortfall



Hængmatta

Figur 32. Bassengtap regnes som et av de mer kompliserte typer hørselstap. Kilde: Sansetap.no

For en person med et vanskelig hørselstap som et bassengtap kan det være en fordel å justere bass og diskantkontrollen på teleslyngeforsterkeren (om tilgjengelig) for å få en optimal løsning for denne personen, men husk da at dette kan bli svært ugunstig for andre som skal benytte teleslyngen. Styrkeinstillingen bør ikke endres.

Elektromagnetisk bakgrunnstøy

Som en del av sertifiseringen av teleslynger, skal det måles for elektromagnetisk bakgrunnstøy. For å gjøre denne målingen dras 220VAC kontakten ut av teleslyngeforsterkeren. Da vet vi helt sikkert at den ikke gir noe signal ut til teleslyngen.

Elektromagnetisk bakgrunnstøy kommer fra elektriske installasjoner og komponenter som ikke er tilstrekkelig skjermet for elektromagnetisk utstråling. Alt elektrisk utstyr som leveres i dag skal være CE-merket, og det gir oss en bedre sikkerhet mot elektromagnetisk bakgrunnstøy enn tidligere, forutsatt at de elektriske installasjonene er riktig utført.

Skal det monteres teleslynge i et eksisterende bygg, bør en alltid sjekke dette før en starter å planlegge installasjon av teleslyngen. Sjekk spesielt elektromagnetisk bakgrunnstøy fra følgende (husk det elektriske utstyret må være påslått):

1. Eldre lysstoffarmatur
2. Transformatorboks utenfor veggen
3. Kabelopplegg til brannvarslingsanlegg
4. Motorer/vifter i ventilasjonsanlegget og annet
5. Hovedtilførsel av 220 volt anlegget ligger nær rommet
6. Varmekabler av eldre type i gulvet
7. Annet elektrisk utstyr som kan gi støy

NB. De siste årene har det kommet en ny støykilde – robotgressklippere som styres av en nedgravd kabel. Denne kablen er egentlig en teleslynge som kontinuerlig sender ut et signal som for en høreapparatbruker er et kraftig støysignal. Selv om denne er nedgravd utendørs kan det gi elektromagnetisk stråling i hele nabolaget.

Ved måling av bakgrunnstøyen, gå rundt om i hele rommet med måleinstrumentet vertikalt og i riktig høyde. Hvis det rapporteres om støy på teleslyngen, bruk et av test- eller måleinstrumentene overfor med hodetelefoner for å finne ut hvor støyen kommer fra. Der støysignalet er sterkest ligger også støykilden. Støykilden trenger ikke nødvendigvis ligge inne i rommet, men kan være i nabo-

rom eller i rom over eller under, eller i tak, gulv eller vegger.
Når støykilden er lokalisert til et område i rommet, prøv å slå av elektrisk utstyr som kan mistenkes for å være synderen.

Utbedre elektromagnetisk bakgrunnstøy

Som beskrevet overfor kan kilden til elektromagnetisk bakgrunnstøy ofte lokaliseres ganske enkelt, det er bare å se hvor signalet er sterkest, men å utbedre det er ofte lang mer omfattende.

Elektromagnetisk bakgrunnstøy kommer av elektriske installasjoner, og den nærmeste til å foreta utbedringer er en elektriker eller den som har levert eller installert utstyret. Vi har erfart at det er mange elektrikere som ikke har nok kunnskap om teleslynger, så det vil være fornuftig å ta kontakt med et firma som også har sertifisert personell på teleslynge.

Forskriftene for nye bygg er langt strengere enn det var for en del år tilbake, og også kravene til elektromagnetisk utstråling fra elektrisk utstyr (krav til CE-merking). Om den installasjonen eller utstyret som er årsaken til støyen ikke er altfor gammel, så kan det være noe å ta opp med leverandøren.

Det kan være tilfeller der det er en transformator rett utenfor veggen eller hovedtilførselen til et industribygg går i gulvet under rommet, da kan kostnaden med å fjerne bakgrunnstøyen bli veldig stor.

For nye bygg bør slike forhold tas hensyn til allerede på planleggingsstadiet. Sjekk de elektriske installasjonene i og rundt rommet. Utstyr og kabler der det går store strømmer, elektriske motorer og kabler fram til motorene (som ventilasjonsanlegg) kan være potensielle støykilder.

Gi beskjed til utstysleverandørene og installatørene at det er krav til elektromagnetisk støy i det/de rommene som skal ha teleslynge og at kravet er i.h.h.t. IEC standarden for teleslynge med -47 til -32 dBA.

Når det gjelder eldre bygg hvor det skal ettermonteres teleslynge, er det viktig å gjøre målinger av bakgrunnsstøyen som første trinn i prosessen. I verste fall kan det være bedre å velge et annet rom til formålet.

Kan teleslyngen forstyrre andre?

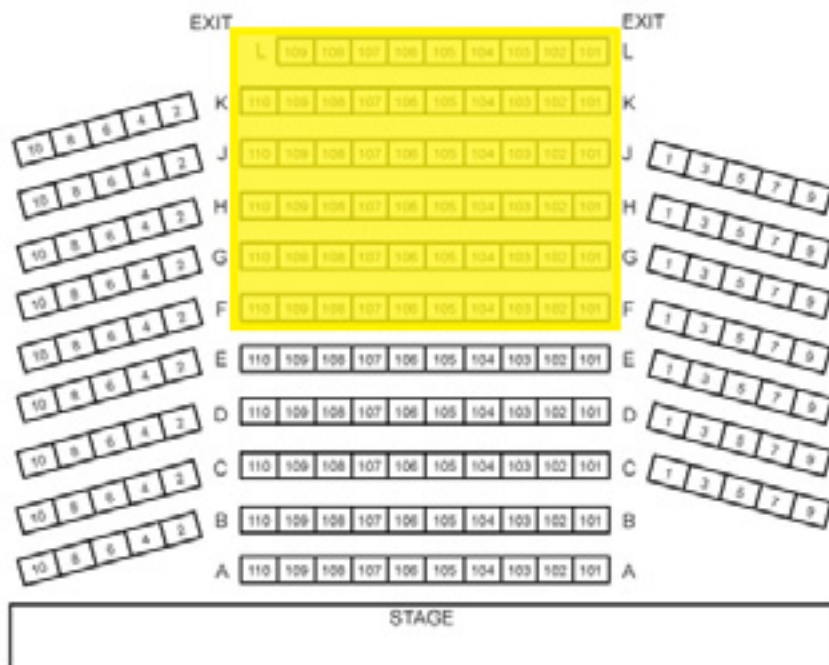
Vi har tidligere nevnt at det ikke må brukes dynamiske mikrofoner til teleslyng-
eanlegg, og det er fordi magnetfeltet fra teleslyngen plukkes opp av spolen i
dynamiske mikrofoner.

**Elektriske gitarer har nesten alltid dynamiske mikrofoner inne-
bygget i gitaren, og det kan gi kraftig hyling på anlegget (feed-
back) om de brukes i et rom med teleslynge.**

Likeledes brukes det gjerne dynamiske mikrofoner i forbindelse med trom-
mer og mange vokaler har dynamiske mikrofoner som sine favoritter. Som vi
ser er det spesielt i forbindelse med konserter at teleslyngen kan skape proble-
mer.

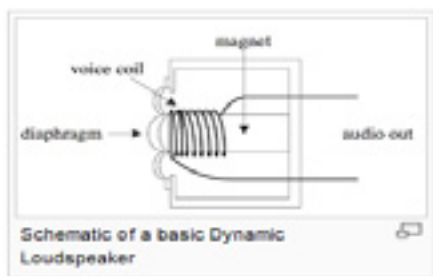
En løsning kan være at det monteres en egen og merket bryter med indika-
torlampe som viser at teleslyngen er påslått. Da er det lett å se om teleslyngen
er av eller på, og vi unngår at kabler dras ut på godt skjulte steder.

En annen løsning er å bruke en teleslynge bare i en del av lokalet og merke
det, eventuelt i kombinasjon med en «stoppslynge» som vist i figur 25.



Figur 33. Her ser vi et eksempel på hvordan en kan dekke en del av rom-
met med teleslynge (gulmerket område),
evt. sammen med "stoppslynge" forover
mot scenen. Ved å legge teleslyngen
rundt det gulmerkede området, og lage
et lett synlig oppslag som viser hvor det
er teleslynge, kan vi dekke alle behov
uten behov for å slå av teleslyngen ved
enkelte arrangementer.

Mikrofoner til teleslyngeanlegg



Figur 34. Prinsipp for en dynamisk mikrofon. Kilde: Wikipedia

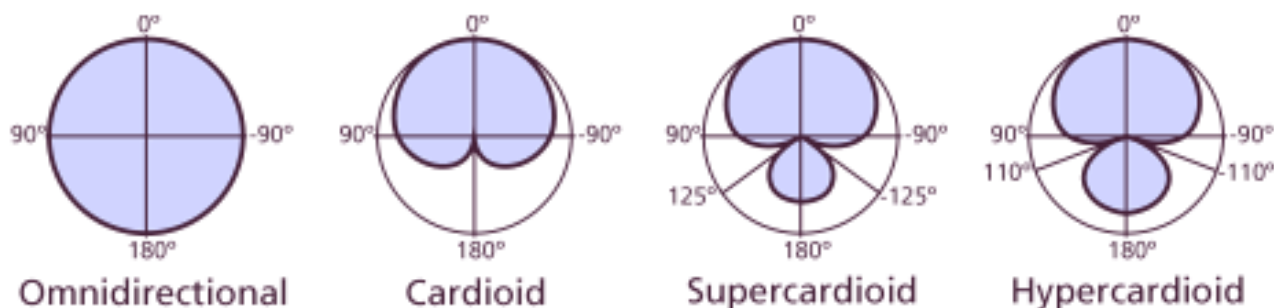
Mikrofoner til teleslyngeanlegg

Alle typer lydutstyr trenger mikrofoner som er egnet til bruksområdet. Når det gjelder teleslynger har vi 3 krav:

1. Elektret eller kondensatormikrofoner (IKKE dynamiske mikrofoner).
2. Mikrofoner godt egnet for tale
3. Hodebåret mikrofon for jevnt lydsignal anbefales

Dynamiske mikrofoner er absolutt ikke egnet til teleslyngeanlegg da de er basert på en spole og en magnet som gjør lyden om til elektrisk signal, men en teleslynge vil også påvirke spolen i mikrofonen og det vil bli kraftig hyling i hele systemet (feedback).

Elektret- og kondensatormikrofoner er basert på et trykfølsomt materiale og har ingen spole og kan trygt brukes sammen med teleslynge.



Figur 35. Her en oversikt over forskjellige typer mikrofonkarakteristikk. De 3 til høyre har alle en retningsvirkning, og bør absolutt velges hvis det også skal koples til høyttalere til anlegget.

Mikrofonkarakteristikk

Vi skiller også mikrofoner ut fra karakteristikk. Omnidireksjonale eller rundtopptakende mikrofoner tar opp lyden fra alle kanter. Cardioid, supercardioid og hypercardioid er forskjellige benevnelser på mikrofoner med retningskarakteristikk (figur 29). Til tale i et teleslyngeanlegg er alle disse 3 godt egnet. Det blå feltet viser hvilken retning de fanger opp lyden fra.

Pris og kvalitet på mikrofoner

Mikrofoner finnes i alle kvaliteter og prisene fra de helt billige (som ikke anbefales – lyden blir gjerne deretter) og til de veldig kostbare. Hvis det skal brukes en mikrofon med kabel direkte til teleslyngeforsterkeren, kan det være fornuftig å velge en håndholdt mikrofon som også kan settes i en holder på et golvstativ.



Figur 36. Her ser vi 2 mikrofoner som kan være godt egnet. T.v. Røde M2 som er en supercardioid kondensator-mikrofon, her vist med holder for å sette på stativ. T.h. Sennheiser ME65 er også en supercardioid kondensator-mikrofon.

De 2 mikrofonene i figur 36 er ikke billige, men gode mikrofoner. De er begge godt beskyttet mot berøringsstøy som ofte er plagsomt på mange billige mikrofoner. De har også supercardioid karakteristikk som er å anbefale for å framheve lyden rett forfra og dempe lyden fra sidene. Dette gjør de også godt egnet om det også skal brukes høyttalere tilkople. Prisen i Norge for Røde M2 er ca. kr. 1.700,- og for Sennheiser ME65 ca. kr. 2.400,-.

Det finnes en lang rekke gode mikrofoner tilsvarende de 2 vi har vist her. Produsentene oppgir vanligvis hva mikrofonene er egnet til, som tale, intervju, vokal eller annet. Sjekk gjerne at det leveres med stativholder til mikrofonen.

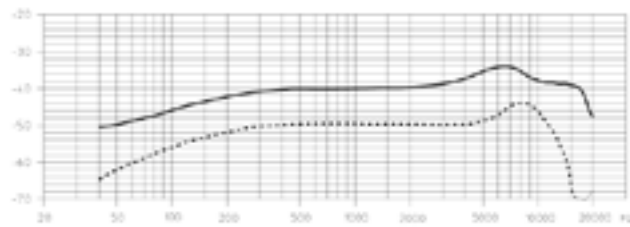
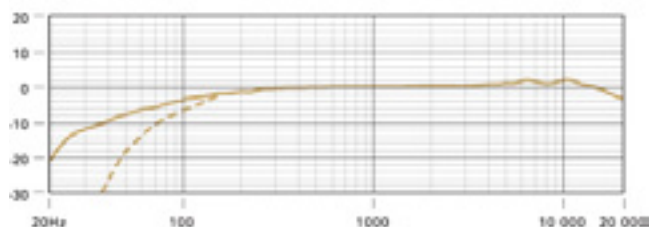
Til mange mikrofoner kan det leveres med vindhette, men dette er ikke nødvendig til innendørs bruk.

Et mikrofonstativ med justerbar bom er praktisk å bruke for å slippe å stå helt inntil stativfoten.



Et mikrofonstativ med justerbar bom er praktisk for å slippe å måtte stå helt inntil stativfoten.

Figur 37. Her ser vi frekvenskarakteristikken for Røde M2 t.v. og Sennheiser ME65 t.h. Vi ser at begge demper basslydene fra 200 til 300 Hz og lavere som er gunstig for tale. Diagrammet for ME65 viser også som stiplet linje hvor mye lyd som kommer inn fra siden (900) dempes.





Figur 38. Her ser vi bilde av XLR-kontakter (han og hun) som brukes til både mikrofon og linjesignal. Bak på mikrofonen sitter det en plugg tilsvarende den til høyre på bildet. Kilde:Wikipedia

Mikrofonkabel

Mikrofonkabel følger normalt ikke med håndholdte mikrofoner. Mikrofonkabelen er veldig utsatt for skade ved bruk, og derfor er det praktisk at den enkelt kan byttes.

Mikrofoner til profesjonelt bruk er normalt utstyrt med en XLR-tilkopling bakerst. Dette er en internasjonal standard og det er derfor enkelt å finne ferdige kabler i ønsket lengde.

Svanehalsmikrofoner

Bildet til venstre viser en Audio Technica svanehalsmikrofon type U857 med pluggbart bordstativ, mens andre leveres med fast bordstativ.

Svanehalsmikrofoner er egnet til bruk på talerstoler og tilsvarende, og kan leveres med forskjellige lengder på den bøyelige svanehalsen .



Trykksonemikrofoner

Trykksonemikrofoner er beregnet å ligge på bordet for å fange opp lyden fra flere som snakker. Den fanger også opp mange uønskede lyder og bør brukes med forsiktighet i forbindelse med teleslyngeforsterkere.

Figur 39. Trykksonemikrofonen PRO 44 fra Audio Technica er beregnet for å legge på bordet for å fange opp lyden fra de som sitter rundt bordet.





Kople mikrofon og lydkilde til teleslyngeforsterkeren

Vi har tidligere vist teleslyngeforsterkeren Univox PLS XI som eksempel, og på baksiden av denne finner vi 3 tilkoblinger for mikrofon og linjesignal.

Input 1: Her er det XLR kontakt (som vist i figur 38). Ved siden av kontakten er det 4 små vippebrytere til å stille inn hvordan XLR- kontakten skal fungere. **Det er viktig at tilkoplingen stilles inn korrekt før telslyngen slås på. Se tillegg 6 i slutten av dokumentet for forklaringer til disse innstillingene.**

Input 2: Her er det en inngang med skrutilkopling for kablene. Her kan det koples til en rekke forskjellige signaler; inkludert 50 til 100V linje som er mye brukt til innfelte høyttalere i større lokaler.

Det er viktig at tilkoplingen stilles inn korrekt fra starten av. Se tillegg i slutten av dokumentet for forklaringer til disse innstillingene.

Input 3: Dette er en veldig enkel inngang å bruke. Her er det 2 phono-kontakter og vil passe for tilkopling til det meste av utstyr som radio, PC, TV og tilsvarende utstyr med phono-utganger eller hodetelefonuttak.

I stedet for tilkopling med phono-kontakter, kan signalet likoples med skrutilkopling til de grønne rekkeklemmene som ses på bildet.

Figur 40. På baksiden av teleslyngeforsterkeren Univox PLS XI ser vi 3 innganger. Her er det forskjellige innganger for mikrofon og forskjellige linjesignal med XLR-kontakt, skrutilkopling og phono-kontakter. Foran på teleslyngeforsterkeren er det separat følsomhetsjustering for hver inngang – se alltid bruksanvisningen for mer informasjon.





Følsomhetsjustering

Input 1, 2 og 3 på baksiden av Univox PLS X1 har hver sin følsomhetsjustering på fronten – In1, In2 og In3. Disse skal ikke brukes som volumkontroll, men er til å justere hvert enkelt signal på de 3 inngangene til samme nivå. Med riktig justering av hver enkelt inngang skal det ikke være behov for ytterligere justeringer.

Det er 4 LED indikatorer rett under følsomhetsjusteringene som er til stor hjelp for riktig justering. De er merket -18dB, -6dB, 0 og +12 dB. Signalstyrken bør stilles slik at 0 dB lyser regelmessig ved normal tale, og det er akseptabelt at +12 dB lyser opp innimellom ved kraftige lyder.

Om +12 dB lyser ofte er signalet for høyt og vil gi forvrengt lyd. Justeres ned følsomheten for den inngangen som testes.

Om bare -18 og -6 dB indikatorene lyser opp og ikke 0 dB, så juster opp følsomheten til 0 dB indikatoren lyser regelmessig ved normal tale. Juster hver av de tilkoblede inngangene på tilsvarende måte.

Andre signalkilder - mono eller stereo.

På bildet av tilkoplinger ses 2 innganger merket IN3 med 2 stk phono-kontakter (rød og hvit). Disse er for tilkopling av et linjesignal (ikke mikrofon) inn til teleslyngeforsterkeren. Rød og hvit indikerer høyre og venstre kanal i et stereo-signal, men teleslyngeforsterkere er alltid mono, d.v.s. at det bare gir en kanal ut til teleslyngen. Grunnen til at det er tilkopling for høyre og venstre kanal er for at begge signalene blir mikset sammen til ett monosignal i teleslyngeforsterkeren, slik at lyden fra begge kanaler kommer med.

Trådløse mikrofoner til teleslyngeanlegg

I mange sammenheng er det en stor fordel å ha et trådløst mikrofonanlegg. Det gir en vesentlig større frihet for den som snakker, og mulighet for en håndholdt trådløs mikrofon å sende rundt ved spørsmål fra salen.

Markedet for trådløse mikrofoner har øket dramatisk de senere årene og det har ført til større konkurranse og lavere priser. Det er absolutt verdt å vurdere en slik løsning på grunn av fordelene de gir. Men som vi ser overfor må vi fortsatt passe på at vi **ikke velger utstyr med dynamisk mikrofon**. Nesten alle de rimeligste løsningene har et dynamisk element i den håndholdte mikrofonen.

Vi må et hakk opp i pris som til AKG WMS 470 for å finne et sett som er egnet.

Trådløse mikrofonanlegg i den noe høyere prisklasse er til dels selvkonfigurerende, slik som de 2 nevnt overfor, mens de rimeligere anleggene må settes opp manuelt. Det er fordeler med både manuelt og automatisk oppsett, men det er alltid en fordel om det er en person tilgjengelig som har kunnskap om oppsett og feilsøking.

Selve mikrofonen til lommemottakeren (i midten på fig. 42) er ikke vist på bildet. Her kan det brukes både myggmikrofon og hodebøylemikrofon.

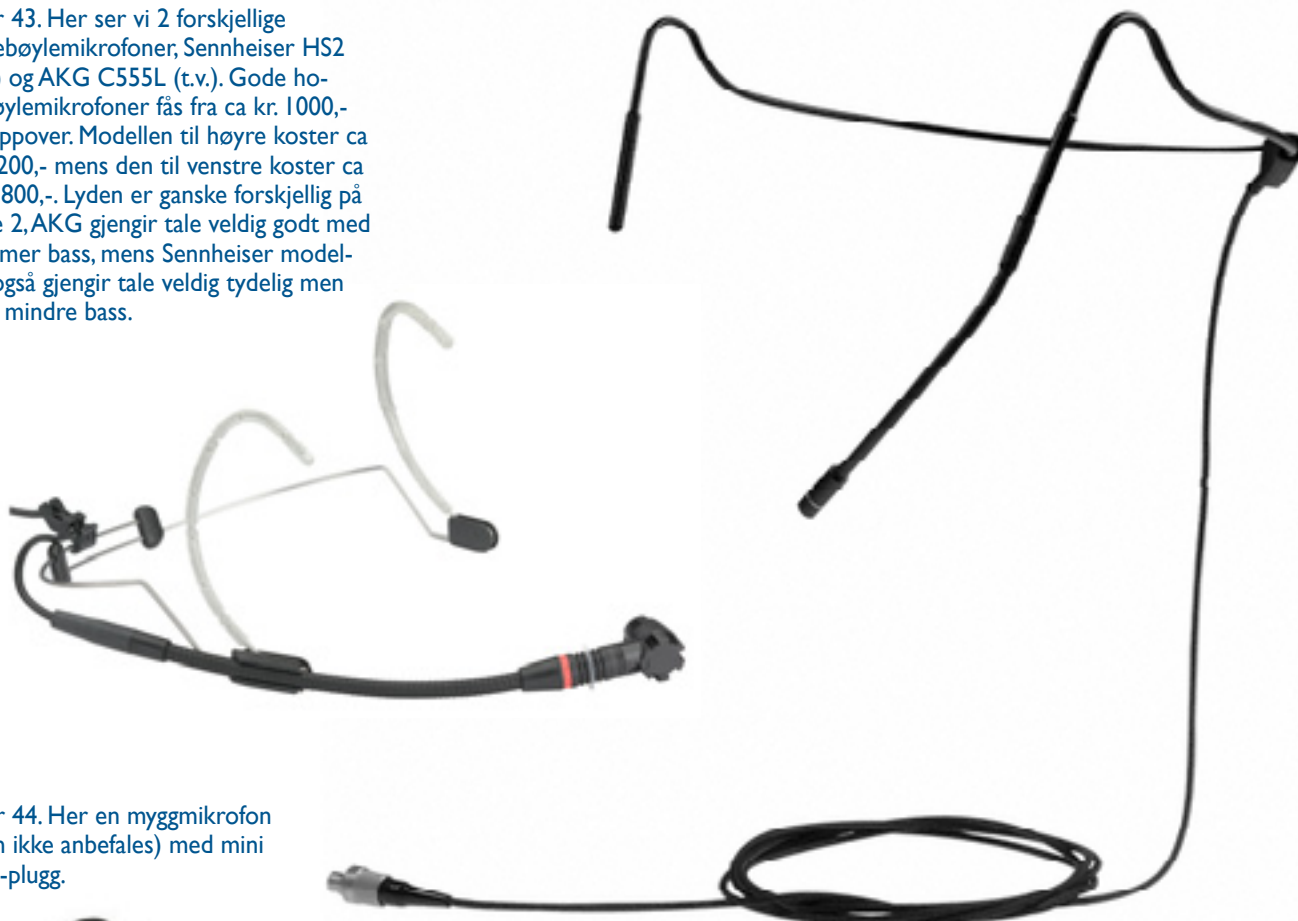


Figur 41. Her et trådløst utstyr fra AKG med en 2 kanals mottaker, en håndholdt mikrofon og en lommesender. Det viste produktet er AKG WMS 420. Denne standardpakken leveres med en dynamisk mikrofon i den håndholdte enheten, så det går IKKE bra sammen med teleslynge som nevnt tidligere.



Figur 42. AKG WMS 470 er et sett med håndholdt mikrofon som er av kondensatortype og som vil egne seg til et teleslyngeanlegg. Dette er et ganske avansert utstyr med delvis automatisk oppsett av frekvenser. Det trengs en mottaker (som til høyre) for hver mikrofon. Til lommemottakeren anbefales det å bruke en hodebøylemikrofon.

Figur 43. Her ser vi 2 forskjellige hodebøylemikrofoner, Sennheiser HS2 (t.h.) og AKG C555L (t.v.). Gode hodebøylemikrofoner fås fra ca kr. 1000,- og oppover. Modellen til høyre koster ca kr. 1200,- mens den til venstre koster ca kr. 4.800,-. Lyden er ganske forskjellig på disse 2, AKG gjengir tale veldig godt med noe mer bass, mens Sennheiser modellen også gjengir tale veldig tydelig men med mindre bass.



Figur 44. Her en myggmikrofon (som ikke anbefales) med mini XLR-plugg.



Vi vil på det sterkeste anbefale å bruke en hodebøylemikrofon da den alltid har konstant avstand til munnen uansett hvor en snur hodet, og uønsket støy fra smykker og klær unngås.

Hvis en kjøper trådløst anlegg og hodebøylemikrofoner hver for seg, sjekk alltid at mikrofonen leveres med riktig plugg. Det vanlige er at det brukes mini XLR som er en mindre versjon av pluggen vist i fig. 32. Se fig 44.

En myggmikrofon som vist i figuren overfor anbefales ikke til teleslyngeanlegg. Hodebøylemikrofoner kommer nærmere munnen og vil alltid ha samme avstand til munnen uansett hvordan en snur hodet og gir klarere tale med jevn lydstyrke.

Frekvenser for trådløse anlegg

Fra 1. januar 2013 (i Norge) er det nye frekvenser for bruk med trådløse mikrofoner, og de gamle frekvensene skal brukes til mobilt bredbånd og kan ikke lenger brukes. Dette kan medføre at det kan være bortkastede penger å kjøpe et brukt anlegg. Hvis det vurderes et brukt anlegg, sjekk at det benytter frekvenser som nå er lovlig. Tidligere var frekvensene 800 – 820 MHz mye brukt, men er ikke lenger tilgjengelig.

De nye lovlig frekvensene i Norge fra 1. jan. 2014:

510 – 790 MHz med visse begrensninger

823 - 832 MHz

863 - 865 MHz (anbefales ikke brukt)*

1785 - 1800 MHz

) Dette frekvensområdet brukes mye til forskjellig lydutstyr i hjemmet, og det kan være stor sjanse for konflikt med andre brukere.*

Forhandlere av trådløse mikrofoner vil kjenne til hvilke frekvenser som kan brukes.

Trådløse eller trådbundne mikrofoner

Det er helt klart mye større fleksibilitet i bruk med trådløse mikrofoner. Det er en viss prisforskjell, men ikke så stor som den var tidligere.

De billige og brukbare trådbundne mikrofonene er nesten alltid dynamiske, og de kan som nevnt ikke brukes med et teleslyngeanlegg. Derfor må vi opp i både pris og kvalitet, og da blir ikke forskjellen så stor, men mottakeren kommer i tillegg.

Tenk litt framover; hvis en velger en billig eller dyr trådbundet mikrofon så vil den være nærmest verdiløs om en senere vil bytte til en trådløs løsning.

Noen produsenter har en separat trådløs enhet til å plugge bak på mikrofonen.

Hvordan kople opp et teleslyngeanlegg.

Hvordan kople opp et teleslyngeanlegg.

Noen vil kanskje sette bort planlegging og installasjon av et teleslyngeanlegg til et firma som driver profesjonelt med dette. Likevel kan det være greit å vite litt om sammenkoplingen med tanke på drift og vedlikehold.

Personer som er godt kjent med mikrofon/høytalerløsninger eller stereoutstyr vil vanligvis være godt i stand til å kople opp et komplett anlegg med trådløse mikrofoner, teleslynge og høyttalere.

Vi vil her vise noen eksempler på valg av mikrofoner og oppkoplingen for å vise hvordan det kan gjøres. Detaljer kan variere ut fra utstyret som velges, men prinsippene er de samme.

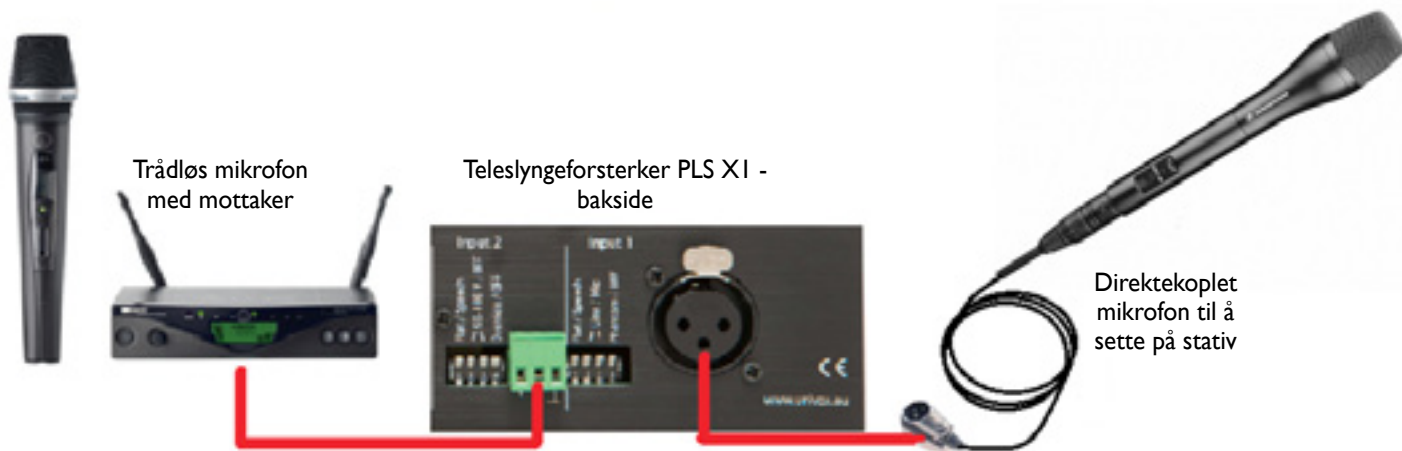
Eksempler på mikrofoner og oppkopling.

Vi vil her ta utgangspunkt i Univox PLS XI som er en ganske typisk teleslyngeforsterker for arealer opp til 170 m².

Her vil vi vise hvordan vi kople den til en håndholdt mikrofon til å ha på et stativ, og en trådløs mikrofon til å sende rundt.

I løsningen vist nedenfor ser vi at den direktekoblede mikrofonen koples rett inn på mikrofoninngangen (Input 1) bak på teleslyngeforsterkeren med en XLR-kontakt. Den trådløse mottakeren som brukes til den trådløse håndholdte mikrofonen kan koples til en av de 2 phono-kontaktene (Input 3) bak på teleslyngeforsterkeren, men det kan ofte være greit å ha phono-kontaktene ledige for tilkopling til PC eller annen lydkilde. Derfor anbefales det å bruke Input 2 med skrutilkoplinger for tilkopling av den trådløse mottakeren.

Figur 45. Her en enkel sammenkopling av 2 håndholdte mikrofoner - 1 trådløs og 1 som er koplet til teleslyngeforsterkeren med kabel. For begge inngangene må inngangene konfigureres riktig. Se Tillegg 6 for mer informasjon.



Vi ser at XLR-kontakten kun er merket Input I, og med de 4 små bryterne for å definere funksjonen til denne inngangen. Da er det viktig å se i bruksanvisningen hvilket signal den er tilpasset, for XLR-kontakter brukes til både mikrofoner og linjesignal. Se også Tillegg 6.

Bak på den trådløse mottakeren er det vanligvis 2 tilkoplingsmuligheter – en med en 6,3mm mono jackplugg (13) (vanligvis merket unbalanced) og en XLR-plugg (12) (vanligvis merket balanced).

Helt til høyre (14) er det en velger for å velge hvor kraftig linjesignalet på utgangene skal være. 0dB signal som det står på velgeren er en standard som brukes mye på profesjonelt utstyr sammen med XLR plugger og jack-plugger. Et kraftig linjesignal (som med velgeren i 0 dB posisjon) er alltid en fordel, da det gir mindre sjanse for støypåvirkning fra andre kabler, teleslyngen o.l.

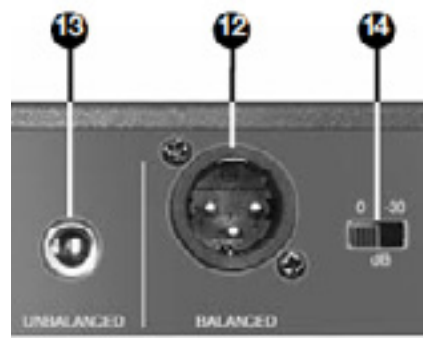
Eksempel med 2 trådløse mikrofoner

Det at vi har en trådbundet mikrofon i eksempelet overfor begrenser bruken en god del, så mange vil vel vurdere 2 trådløse mikrofoner; men her blir det gjerne prisen som avgjør.

Skal det være 2 trådløse mikrofoner trengs det også 2 trådløse mottakere – 1 for hver trådløs mikrofon. Det finnes enkelte leverandører som har 2 trådløse mottakere i samme kabinett, men det er ikke alltid prisforskjellen er så stor.

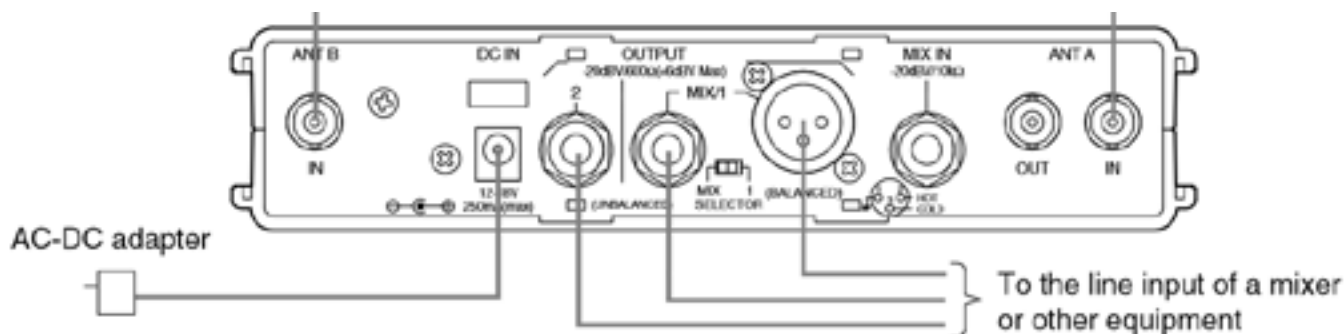
Her skal vi se et eksempel med 2 trådløse mikrofoner samtidig som vi har ledig tilkopling for andre lydkilder.

Hvis det er få innganger på teleslyngeforsterkeren, eller det skal brukes flere mikrofoner, er dette en praktisk løsning.



Figur 46. Tilkoplinger bak på den trådløse mottakeren.

Figur 47. Her ser vi tegning av bakvegen med tilkoplinger på TOA WT-4820. Dette er en trådløs mottaker med 1 eller 2 kanaler for 1 eller 2 mikrofoner, men 2 av disse trådløse mottakerne kan også koples sammen i serie ved å kople en kabel fra utgangen (Output) på den første til Mix In på den neste, og utgangen (Output Mix/I) fra denne til teleslyngeforsterkeren.



Figur 48. Her et bilde av TOA WT-4820 mottakeren med 2 stk mottakere i ett kabinett. Justering av frekvenser (kanaler) gjøres her med en liten skrutrekker. Det er også justering av signalnivå for hver mottaker på fronten. Når hele teleslyngeinstallasjonen er installert og justert ferdig, anbefales det å lage en markering med tusj eller en tapebit som viser hvor hver av voluminnstillingene skal stå. Sett gjerne en merkelapp på toppen med hvilke kanaler som er i bruk.

Frekvensbruken fra de forskjellige leverandørene kan variere, så vi anbefaler alltid å bruke trådløse mikrofoner og mottakere fra samme leverandør.

Mottakeren TOA WT-4820 som vist i figur 47 skiller seg fra den trådløse løsningen fra AKG ved at den kan inneholde 1 eller 2 mottakermoduler, og den har en manuell innstilling av frekvenser og signalnivå.



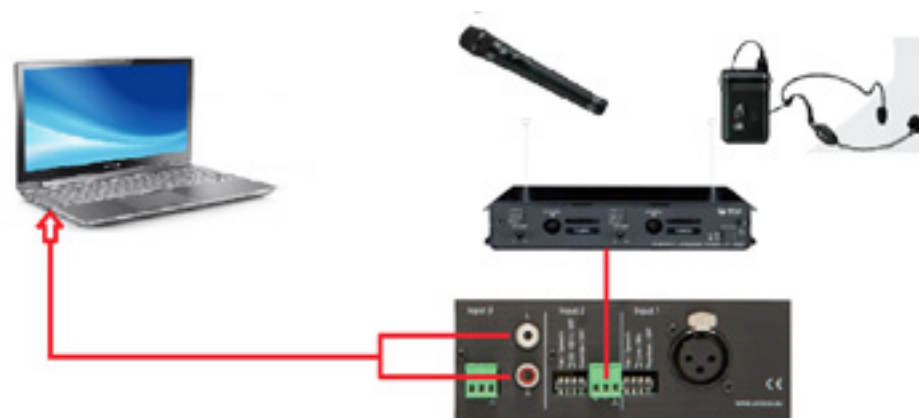
Flere tilkoplingsmuligheter

Vi har tidligere vist at teleslyngeforsterkeren PLS XI har 3 innganger med hver sin følsomhetsjustering. I praksis erstatter dette en liten miksepult ved at vi kan ha 3 innganger permanent tilkoplest og aktive. Mange teleslyngeforsterkere i denne klassen har tilsvarende miksemuligheter.

Eksempelet i figur 49 viser hvordan vi på en enkel og grei måte kan bruke teleslyngeforsterkeren til å mikse flere lydsignaler sammen på en enkel måte.

Med et slikt oppsett skal lyden fra mikrofonene være riktig innstilt etter montering/sertifisering uten at det er behov for endringer.

Figur 49. Her ser vi hvordan vi kan kople ting sammen for bedre fleksibilitet. Her er Input 3 planlagt for tilkopling av lydutgangen fra en bærbar PC. Den trådløse mottakeren har 2 kanaler og koples fast til rekkeklemmer på Input 2. Da har vi Input 1 ledig (og setter den til linjeinngang) for tilfeller hvis det skal være teaterforestilling eller konsert i lokalet, og at de bruker eget miksebord til forestillingen. Miksebordet kan da koples til via Input 1 med en standard kabel.



Derimot må lyden fra hodetelefonuttaket på den bærbare PC-en sjekkes så den også har riktig nivå. Dette kan sjekkes ved å se på indikatorene foran på teleslyngeforsterkeren, eller ved bruk av en teleslyngetester, og helst begge deler. Juster lydstyrken på PC-en og sjekk at den har en tilsvarende lydstyrke som lyden fra mikrofonene. Hvis lyden ikke blir kraftig nok, eller kanskje altfor kraftig, juster den med følsomhetsjusteringen for In3 foran på teleslyngeforsterkeren.

Lyden fra en signalkilde som en PC er veldig variabel og vi må bare sjekke det fra gang til gang. Dette er også et godt argument for å ha en teleslyngetester tilgjengelig.

Ledig inngang med XLR plugg

At vi har en ledig inngang med XLR-plugg kan være svært praktisk. Er det andre som skal bruke lokalet til teaterforestilling eller konsert, er det vanlig at de har eget lydanlegg. Ved å kople en utgang fra miksepulten til teleslyngeforsterkeren får vi denne lyden også via teleslyngen.

NB.: Sjekk at det blir riktig signalnivå med indikatorene foran på teleslyngeforsterkeren og med en teleslyngetester.

Miksepult for flere innganger

En miksepult vil være en løsning for å enkelt å styre lydstyrke på de forskjellige inngangene. Vi ser at dette er en vanlig løsning på mange konferanserom, men erfaringene er også at styrken på den tilkoblede teleslyngen stilles til den høres ut til å være ok.

En teleslynge skal som vi tidligere har nevnt ha en eksakt feltstyrke, og **med en miksepult er det nærmest en garanti for å ha en feiljustert teleslynge.**

En miksepult er helt greit til høyttalere der lyden justeres til en passe lydstyrke, men ikke for en permanent installasjon til teleslynger.

Figur 50. Her en liten mikser fra Behringer





Figur 51. Her en aktiv høyttaler fra Apart, modell SDQ5P som leveres både i sort og hvit. Her vist montert på vegg, modell SPA-30W.

Figur 52. Tilsvarende høyttaler fra Stoltzen, modell SPA-30W.

Figur 53. Her ses en del av bakveggen på den aktive høyttaleren Apart SDQ5P.



Kople til høyttalere – Aktive Høyttalere

Her har vi vist løsninger som bare gir lyd ut til teleslyngeforsterkerne, men skal vi også ha lyd ut på høyttalere, så trengs det mer utstyr; en forsterker og høyttalere.

Det finnes høyttalere med innebygget forsterker, vanligvis kalt «aktive høyttalere» som kan koples til teleslyngeforsterkeren og gi oss forsterket lyd i rommet. Dette er den enkleste løsningen

De fleste aktive høyttalere som dette leveres parvis og med braketter for montering på vegg. Effekten er vanligvis 2x30W som kan være tilstrekkelig til rom opp til ca 60 til 80 m², og noen ganger mer.

Er det mye etterklang i rommet, bør bass og diskantkontrollene justeres for å få en best mulig taleforståelse. Denne typen høyttalere er mye brukt i møterom, og om rommene er store kan det brukes flere sett med høyttalere for å få jevnere lyd i rommet. Begge modellene som er vist her er rimelige modeller til under 2000 kr for et sett, men dessverre er de fleste av disse høyttalerne ikke optimale for tale.

Selv om høyttalerne ikke er optimale for tale, må det være bass og diskantkontroll som vist her på bakveggen av Apart SDQ5P. Normalt ved å dempe bassen noe og øke diskanten (Treble) er det mulig å bedre tale tydeligheten noe.

Forsterkeren med kontroller og tilkoblinger som vist til venstre er bare på den ene høyttaleren, mens den andre er en ren «slave»-høyttaler. Siden den ene høyttaleren også inneholder forsterker, må den også ha strømtilkobling (øverst på bildet).

Apart høyttaleren til venstre har også en stereo/mono omskifter på bakveggen som gjør at signalet som koples til venstre kanal går til begge høyttalerne.



Sjekk alltid det produktet som vurderes om det har de funksjoner som er ønskelig. Det kan være en del vesentlige variasjoner selv om produktene er tilsynelatende like.

Linjeutgangen bak på teleslyngeforsterkeren PLS XI kan brukes for å gi signal til høyttalerne – se figur 52.



Figur 54. Her ser vi litt mer av bakvegen på teleslyngeforsterkeren PLS-XI, med pluggen merket "Out Pre Amp". Denne koples til den aktive høyttaleren. Denne utgangen sender ut et linjesignal tilsvarende det som går til teleslyngen.



Ved å kople en kabel med phono-plugg i hver ende, fra Line Out på teleslyngeforsterkeren og til den aktive høyttaleren, så får vi en rimelig og enkel kombinasjon av teleslynge og høyttalere. Sett velgeren Stereo/Left In i stilling Left In og signalet fra pluggen som koples til Left In vil da gi samme signal til begge høyttalerne.

Betjeningssikkerhet.

En av de store utfordringene med teleslyngeanlegg er at ting ikke fungerer, og at ukyndige skal prøve å få dette til å fungere igjen. Selv på enkle løsninger som vist på de foregående sidene, er det en del fallgruber.

1. Batteri ok på trådløs mikrofon?
2. MUTE funksjonen på den trådløse mikrofonen skal være i OFF.
3. Når den trådløse mikrofonen slås på vil det vises på mottakeren.
4. Sjekk om Power lampen på mottakerne lyser og evt sjekk av/på bryter

– Deretter sjekk teleslyngeforsterkeren som vist på neste side.

Figur 55. Her ser vi en skisse av frontpanelet på de trådløse mikrofonmottakerne brukt i eksempelet foran. 5 knapper med et display. Det er låsefunksjon på oppsettet, men det er viktig å ha en som kan utstyret godt i nærheten om det trengs.

Det anbefales å lage en sjekkliste som lamineres i plast og legges sammen med utstyret – dette reduserer risikoen for at noen begynner å ta ut kabler – programmere om og annet som de ikke kan noe om.

Sjekkliste kan gjerne lages med skisser eller illustrasjoner fra bruksanvisningene med detaljer som viser sjekkpunktene.





Mottakerne til de trådløse mikrofonene kan ha delvis automatiske innstillinger. Ved å trykke på en del knapper skal ting konfigurere seg selv. Men hva om ukyndige prøver seg på dette? Her kan det lett bli problemer.

Teleslyngeforsterkeren har tilkoblinger på baksiden med følsomhetsjusteringer for hver inngang foran der det trengs en liten skrutrekker for å justere. Relativt sikkert, men når utstyret er riktig justert – sett gjerne et merke på følsomhetsinnstillingene så det er enkelt å finne tilbake til riktig innstilling.

De aktive høyttalerne tenker vi ikke så mye på, for her vil de fleste høre om de gir lyd – de har av/på knapp og volumkontroll.

Figur 56. I eksempelet der vi koplet de trådløse mikrofonene til inngang 2; Om vi tar en tusj penn og setter et merke på kanten av følsomhetsjusteringen og også på kanten på frontpanelet. Se de røde markeringene på bildet. Dette gjør det enklere å se om uvedkommende har justert på noe, og å finne tilbake til riktig justering. Tilsvarende kan også gjøres på andre justeringer for bedre sikkerhet mot uønsket justering. Spesielt «Loop current» justeringen bør også markeres på samme måte, da den er selve «volumkontrollen» for teleslyngen og skal stilles inn til fastsatt nivå.

Sjekk av utstyret

På løsninger som vi har sett overfor, består et komplett anlegg av flere komponenter, og det kan bli mange sjekkpunkter. Dette bør tas med i vurderingen om det er en praktisk løsning i hvert tilfelle.

Begynn med trådløse mikrofoner – er batteriene ok – lysindikasjon når de slås på? Deretter – lyser det på displayet på mottakerne? Sjekk i så fall om de er slått på. Er det løse ledninger noen steder? Sett gjerne en tydelig tape over ledninger/plugger som ikke er i bruk eller fjern de.

De aller fleste teleslyngeforsterkerne på markedet har kontroll-lamper på fronten for å hjelpe til med feilsøking. Her skal vi vise hvordan det er på Univox PLS-X1:



Figur 57. Indikatorlamper og kontroll-funksjoner på Univox PLS-X1.

1. Først sjekke at teleslyngeforsterkeren er tilkoplest strøm – se den grønne lampen «On» til høyre viser om strømmen er tilkoplest.
2. Sjekke at de grønne indikatorlampene helt til venstre blinker i takt med tale – det indikerer at teleslyngeforsterkeren får lydsignal fra mikrofonen. Hvis ikke – sjekk at mikrofonsignalet er koplet til og riktig justert.
3. Noen av de 4 grønne indikatorlampene under «Loop current»-justeringen vil også lyse i takt med tale – det indikerer at det går strøm ut til teleslyngen. Hvis ikke – sjekk at teleslyngekablene er tilkoplest på baksiden. Sjekk at «Loop current»-justeringen ikke er endret.
4. En hodetelefon kan koples til «Monitor»-pluggen på fronten for å sjekke lyd kvaliteten som sendes til teleslyngen.
5. Lampen merket «Clip» vil blinke enkelte ganger ved kraftige lydtrykk, men om den blinker ofte eller lyser konstant er signalet for kraftig og lyd kvaliteten blir dårlig. Sjekk hva som er feiljustert.

Praktisk talt alle teleslyngeforsterkere som brukes til romslynger har indikatorlamper tilsvarende som vist overfor, og gir en enkel og grei sjekk om ting fungerer.

Vurdere løsningen?

De løsningene som er skissert på de foregående sidene dekker de mest vanlige behovene – 2 mikrofoner – teleslynge – høyttalere.

Fordeler og ulemper med eksemplene overfor

En teleslyngeinstallasjon skal være på plass og det er bare å slå på og så er alt oppe å kjøre – riktig justert og alt klart. Dette er den ideelle verden vi gjerne vil oppnå. Et enkelt anlegg som skissert overfor består av flere enkeltenheter, som i seg selv er en feilkilde på grunn av kablene som skal koples. I tillegg har vi en del justeringer og innstillinger som ikke skal røres.

Erfaringer tilsier at om det er noe som ikke fungerer, så er det mange som prøver å finne feilen der kompleksiteten er størst, men feilen oftest er veldig enkel, som behov for batteriskifte på trådløse mikrofoner eller å oppheve MUTE-funksjonen på mikrofonene. Derfor er det viktig å ta hensyn til den menneskelige faktoren.

Låsbart skap

En løsning er å plassere alt fastmontert utstyr inne i et låsbart skap av tre (et metallskap kan dempe for de trådløse mikrofonene), så vi unngår at noen endrer på innstillinger eller drar ut kabler. Husk at teleslyngeforsterkeren utvikler varme så det må være ventilasjon i skapet.

En annen svakhet ved eksemplene vist foran er at det er vanskelig å finne aktive høyttalere som er gode til å gjengi tale ved at de framhever taleområdet. For å få god talelyd i rommet bør en velge en separat forsterkerløsning med justering for bass-mellomtone-diskant som tilkoples vanlige passive høyttalere.

Dette kompliserer anlegget enda mer.

Plasser utstyret for å unngå lange signalkabler

Med signalkabel mener vi kabel fra mikrofon, PC og andre lydkilder som gir lydsignal med lav styrke. Slike kabler kan bli forstyrret av telslyngen om de er for lange eller av for dårlig kvalitet.

Av den grunn anbefales det å samle alt utstyret til teleslyngeanlegget på ett sted og nærmest mulig der mikrofonen/PC plasseres.

Om en kabel er altfor lang, ikke kveil den pent opp i en rull, for den vil da bli en spole som er en mottaker for teleslyngesignalet. La den heller ligge «hulter til bulter» i en krok. Det aller beste er å ha en kabel med passe lengde.

Alt-i-ett løsninger

Alt-i-ett løsninger

Et norsk firma Vestfold Audio a.s. har i flere år produsert et lydanlegg som i utgangspunktet ble utviklet til bruk i klasserom for elever med nedsatt hørsel. Her var utfordringene akkurat de samme – færrest mulig justeringer og feilkilder for best mulig driftssikkerhet. På grunn av lydkvalitet og enkel betjening har dette blitt en populær løsning også utenfor skolene, og kan plugges til en teleslyngeforsterker, men det viktige er at den kun har en av/på-bryter og volumkontroll for høyttalerne og ingenting annet.



Figur 58. Her ses hovedkomponentene i Audiolink-anlegget - fra venstre; basestasjon, trådløs mikrofon med hodebøylemikrofon, trådløs håndholdt mikrofon og høyttaler. Basestasjonen inneholder trådløse mottakere, forsterker for høyttalerne og mikser signalene fra de forskjellige inngangene og gir konstant signalstyrke til teleslyngeforsterkeren.

Lydutjevningsanlegg (Eng. Sound Field System)

Audiolink ble utviklet som et lydutjevningsanlegg for bruk i klasserom på skoler og da var det viktig med driftssikkerhet og minimal sjanse for å driftsforstyrrelser. Det er også det vi ønsker for et teleslyngeanlegg.

Basestasjonen har på fronten en Av/På bryter og volumkontroll for lydstyrken i høyttalerne, og det er ingen flere justeringer tilgjengelig på enheten. I fronten er det en plugg for å kople til f.eks. lyd fra en bærbar PC, og lydstyrken justeres på PC-en.

På bakveggen er det tilkoblinger for en eller flere separate teleslyngeforsterkere, IR eller FM-anlegg. Her er det også 2 ekstra linjeinnganger om det trengs.

Baseenheten som er hjertet i hele anlegget inneholder fra 1 til 4 trådløse pluggbare mottakere (kundens valg) for trådløse mikrofoner og forsterker for høyttalerne.

Hele anlegget er designet for å gi best mulig tale, og gjør det på en god måte. Høyttalerne er konstruert som søylehøyttalere ved at flere høyttalere står rett over hverandre, og dette gir en svært god lyddekning i rommet. Søylehøyttalere har den egenskapen at de gir et jevnt lydtrykk over et stort område og brukes derfor mye til idrettsarenaer og annet. Det er derfor viktig at høyttalerne monteres vertikalt og ikke horisontalt.

Dekningsarealet for høyttalerne med et Audiolink-anlegg som vist overfor med 2 søylehøyttalere vil være opp til ca 100 m² (eller mer med gunstige lydforhold), altså mer enn de aktive høyttalerne vi har vist tidligere som ikke sprer lyden på samme vis. Ved større rom kan det evt brukes flere høyttalere. Her ser vi at de fleste feilkildene som vi så i det forrige eksempelet er eliminert, og gir oss en nær optimal løsning for driftsikkerhet.

Behov for høyttalere

Vi har tidligere omtalt behovet for høyttalerløsninger for en stadig økende andel av høreapparatbrukere med åpne proppeløsninger, og dette er en andel av høreapparatbrukerne som ser ut til å øke for hvert år.

Derfor vil det være fremtidsrettet å ta med høyttalere i tillegg til teleslynge.

Om det brukes høyttalere som ikke gir spesielt god lyd på tale, så kan det være en løsning å bruke en liten miksepult som vist tidligere, men at den koples bare til høyttalerne. Miksepulten bør ha minst 3 tonekontroller – bass – mellomtone – diskant for å justere lydbildet optimalt for tale.

På bildet til venstre ser vi et utsnitt av tonekontrollene på et miksepult. Her ser vi at vi kan justere de lyseste diskantlydene (High), mellomtone (Mid) og bass (Low) hver for seg. I tillegg er det en knapp for å fjerne de aller laveste basslydene (Low cut).

Å justere opp mellomtone og ned på bass er ofte gunstig for tale, og trykk gjerne inn «Low cut» knappen for ekstra demping av de aller laveste frekvensene.

Men husk – miksepulten bør ikke være koplet inn før teleslyngeforsterkeren da den skal ha et fast signalnivå.



Med en equaliser kan frekvensområdet tilpasses i enda større grad enn med tonekontroller, men det kan bli enda flere enheter og flere kabler som skal koples som gir flere feilkilder. Her må det gjøres en vurdering i hvert enkelt tilfelle.

Figur 59. Her en rimelig equaliser fra Behringer. Equalisere er enda mer egnet for å justere lyden til å bli best mulig for tale, men de fleste equalisere er tilpasset profesjonelt lydutstyr, og det er ikke sikkert det passer med nivåene som er på teleslyngeanlegget.



Figur 60. Når vi sier høyttalere i forsamlingslokaler vil mange tenke PA-anlegg, - store høyttalerkasser med store høyttalerelementer for større lokaler, men husk at store høyttalerelementer gjerne gjengir bassen bra, men talekvaliteten kan bli så som så. For å bedre taletydeligheten med en høyttalerløsning som vist her – med store høyttalere - vil en mikser med bass – mellomtone – diskant-justering være nyttig.

Det er mye utstyr som kan virke som en god løsning, men det vil lønne seg å snakke med noen som har erfaring med denne type lydutstyr, for det blir aldri bedre enn det svakeste leddet. Spesielt høyttalere kan være et svakt ledd om de ikke velges ut fra tiltenkt bruksområde. Husk også at om rommet er tilstrekkelig stort, er det behov for høyttalerløsning også for normalthørende, og ikke minst av alt gjør en god høyttalerløsning i rommet at det blir enklere for den som skal snakke for en forsamling.

Portable teleslyngeanlegg

Foreninger og organisasjoner vil ofte ha behov for portable teleslyngeanlegg til sine arrangementer. Her nedenfor ser vi på 2 av de løsningene som er på markedet.

Begge de 2 løsningene som vist har relativt like teleslyngeløsninger. Begge leveres i en koffert med alt nødvendig tilbehør, og en kabel til å rulle ut og legge rundt i rommet.

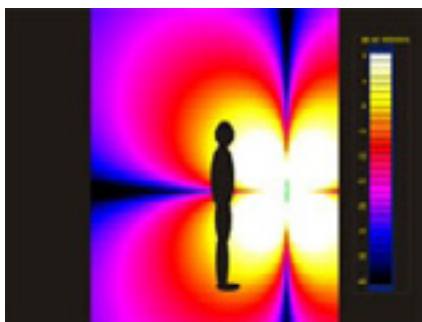
Univox modell P-Loop 2.0 leveres med en teleslyngeforsterker, 35+15 meter teleslyngekabel og en Univox Listener for å teste teleslyngen. Trådløse mikrofoner og mottakere får også plass i kofferten og kan velges etter behov. Foran i kofferten er det et tilkoplingspanel for innganger og utganger samt følsomhetsjusteringer for inngangene. Som tilbehør finnes forskjellige mikrofonløsninger, ladere og høyttalere.

Audiolink teleslyngekoffert er bygget rundt en bærbar Audiolink aktiv høyttaler med 1 eller 2 trådløse mottakere innebygget som standard. Lengden på teleslyngekabelen avhenger av ønsket dekningsareal og teleslyngeforsterkeren. Alle tilkoblinger er på baksiden av den aktive høyttaleren, og det er kun en justering og det er volumkontrollen for lyden i høyttaleren. Alle følsomhetsjusteringer er ferdig justert fra produsenten.

En teleslyngekabel som legges på gulvet kan fort bli en snubletråd, så det anbefales å ha en rull med tape for å feste kabelen enkelte steder og spesielt der mange går.

Figur 61. Her en teleslyngekoffert fra Univox. Den inneholder en teleslyngeforsterker med tilkoplings- og betjeningspanel i kofferten, en snelle med teleslyngekabel til å rulle ut og tape fast på gulvet og trådløs mikrofon med mottaker for trådløse mikrofoner.

Figur 62. Teleslyngekofferten fra Vestfold Audio er basert på en bærbar Audiolink høyttaler med innebygde trådløse mottakere for trådløse mikrofoner, teleslyngeforsterker med kabel på en snelle.

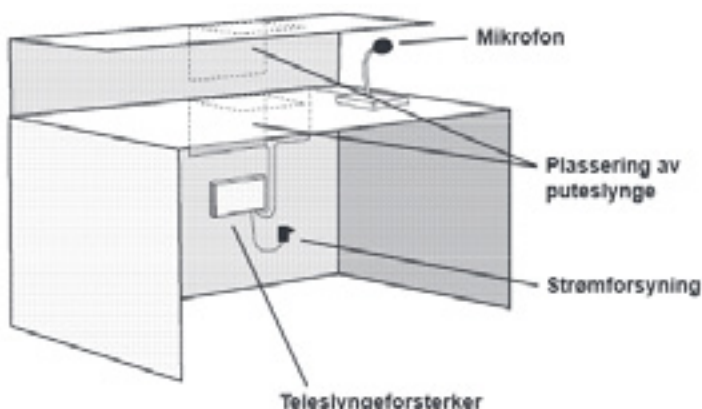


Figur 63. Det gule området viser området med riktig teleslynge nivå for en skrankeslynge, mens det røde er hørbart. Kilde: Ampetronic



Slingkudde

Figur 64. Her en skisse med forslag til montering av skrankeslyngen. Selve teleslyngeforsterkeren monteres skjult bak skranken, med svanehalsmikrofonen i riktig avstand for den som skal snakke. Her er det også vist 2 alternative plasseringer av puteslyngen. Kilde: Univox



Skrankeslynge

En skrankeslynge er for en-til-en kommunikasjon i skranker. Det vi gjerne snakker om i en skranke er det vanligvis veldig viktig å oppfatte riktig og ekstra viktig er det med skrankeslynge for høreapparatbrukere der det er glassvindu mellom innsiden og utsiden av skranken.

For en skrankeslynge ønsker vi at den dekker et lite område rett foran skranken. Dette er ikke så enkelt å oppnå, for som vi har sett tidligere har de fleste teleslynger et dekningsareal som er ganske stort. Løsningen på dette er å gjøre selve teleslyngen så liten som mulig.

Selve teleslyngen for en skrankeslynge er gjerne 40x40 cm, og relativt sikker avstand mot uønsket avlytting er ca 3 meter.

Flere leverandører har komplette pakkedøsninger for skrankeslynger som består av teleslyngeforsterker, slyngepute, mikrofon og nødvendig koplingsmateriell. Her vil vi vise en løsning fra Univox, hvor de har en god monterings-skisse som er en god start for å se hvordan den monteres.

På skissen er det vist 2 forskjellige plasseringer av puteslyngen. Den øverste vil være nærmest høreapparatet til den i skranken, og styrken på teleslyngen kan derfor dempes noe som gir redusert overhøring til omgivelsene.

Selve puteslyngen er en løsning som gjør det veldig enkelt å montere skrankeslynge. Puteslyngen som vist er en matte av kunststoff på ca 40x40 cm der det er sydd inn kabel langs kanten som er selve teleslyngen. Dette er en komplett slynge som er tilpasset teleslyngeforsterkeren.

Puteslyngen festes horisontalt under bordplaten eller vertikalt foran på skranken, men vanligst er det å lage en knekk på midten så halve puten er horisontal og resten vertikalt (se skissen på forrige side). Dette gir en god dekning i ønsket område.

Slyngeputen kan festes med lim, spiker, skruer eller stifter, men pass på at de ikke treffer kablene inni puten. Hvor kablene ligger kjennes lett langs kanten. Kabelen mellom puteslyngen og teleslyngeforsterkeren er gjerne ganske lang, men ikke kapp den – den er tilpasset teleslyngeforsterkeren.

Sertifisering av skrankeslynge

Det er ikke vanlig med sertifisering av skrankeslynger, men det er et godt råd å skaffe en enkel teleslyngetester som omtalt tidligere.

Det viktige med en skrankeslynge er at **svanehalsmikrofonen må stå og peke mot den som sitter i skranken, og helst ikke mer enn 30 cm unna. Gjem aldri mikrofonen bak dataskjermen eller annet.**

Når en skrankeslynge er innstilt med riktig signalstyrke, skal det ikke være behov for å justere nivået. Den vanligste feilen som gjøres er at mikrofonen flyttes lenger unna den som sitter i skranken – det påvirker signalet vesentlig.

Enkel montering

Å montere en skrankeslynge er svært enkelt ved å følge leverandørens anvisninger. Deretter bare står den der og fungerer. Det er ikke behov for å slå den av og på.



Figur 65. Univox DLS-50 er teleslyngeforsterkeren i settet til skrankeslynge.



Figur 66. Univox P-CTC er en portabel teleslyngeløsning som dekker området ca 1,2 meter foran enheten, har innebygget oppladbart batteri for 4 timers drift. På bildet er den vist med en tilpasset hylle.

Mikrofonen sitter på baksiden av enheten, som i mange tilfeller ikke er optimalt, men det kan leveres en trykksønmikrofon som kan legges på bordet for å fange opp lyden bedre.



Figur 67. Humantechnik modell LA-90 er også en portabel teleslyngeløsning med innebygget oppladbart batteri og mikrofon.

Portabel teleslynge for resepsjon, møter o.l.

Teleslynger for mindre møterom er ikke så vanlig, men det finnes noen produsenter som har løsninger for det. Spesielt en portabel løsning som enkelt kan tas med der den trengs kan være en god ide.

Det som er viktig å huske på, er at det er nærheten til mikrofonen som gir den gode lyd kvaliteten.

Trykksønmikrofoner er en spesiell mikrofontype til å legge på bordet for å fange opp lyden fra alle rundt bordet. Dette vil for de fleste fungere bra om det sitter 4 til 6 personer rundt bordet. Blir det flere vil avstanden til mikrofonen medføre mer romklang som kan gjøre det vanskelig å oppfatte hva som blir sagt.

Univox P-CTC er en portabel telslyngeløsning som dekker dette behovet. En annen produsent med et tilsvarende produkt er tyske Humantechnik.

Hvem kan planlegge og installere et teleslyngeanlegg?

I de fleste land er det krav om at elektrikere skal installere sterkstrømsanlegg, men en teleslynginstallasjon er et **svakstrømsanlegg**, og da kan hvem som helst montere det.

Det er derfor **ingen krav til at godkjent installatør foretar installasjonen**, men det er en fordel om den som skal installere det har kunnskap om teleslynger eller har kjennskap til oppkopling av lydutstyr.

Leverandørene av teleslyngeforsterkere har masse erfaring og kunnskap, og kan også gi råd og veiledning om valg av utstyr.

Profesjonell hjelp

Vi har tidligere nevnt at profesjonelle bør ta seg av de større teleslynginstallasjoner der det kreves faseslynge på grunn av store romareal (der begge veggene er lenger enn 10 meter). Dette kan også være nødvendig der det skal legges opp spesielle løsninger som «stopp-slynge» mot en scene eller tilsvarende.

Leverandørene av teleslyngeforsterkere har gjerne oversikt over hvem som har denne kompetansen i ditt distrikt, eller de kan gi nødvendig informasjon og veiledning for de som ønsker å gjøre hele eller deler av installasjonen selv.

IR-anlegg - Alternativ til teleslynge?

Vi hører noen ganger at IR-anlegg er et fullgodt alternativ til teleslynge. Dette kommer gjerne fra de som skal montere teleslynge i lokaler hvor dette er komplisert, og ikke fra høreapparatbrukere.

Vi har også hørt at det er bare å bruke IR-anlegg i stedet for teleslynge om det er for mye elektromagnetisk støy i rommet. Men IR-mottakeren er koplet til en en halsslynge – en teleslynge – til hver person så støyproblemet er der like fullt.

Et IR-anlegg går ikke direkte til høreapparatet som en teleslynge, men krever at byggeieren har en mottaker til hver enkelt bruker, og det krever at mottakerne er ferdig ladet og at det er mange nok av dem. Dette blir høyere anskaffelsespris, mer logistikk og driftskostnader til å holde anlegget i orden.

Tillegg

En kortfattet huskeliste på hva som må planlegges og tas hensyn til.

- 1.** Sjekk rommet der det planlegges teleslynge – er det elektromagnetisk bakgrunnsstøy i rommet? Kan det utbedres eller må det velges et annet rom.
a. Testinstrument kreves for denne sjekken, men en høreapparat-bruker som er vant til å bruke teleslynge kan gi en indikasjon. Sjekk i hele rommet og med **alt elektrisk utstyr i rommet påslått**.
- 2.** Er det montert teleslynge i naborom – ved siden av eller over eller under? Hvis det er mulighet for at disse skal brukes samtidig så må det ses på andre alternativer.
- 3.** Har rommet høyttaleranlegg med mikrofoner fra tidligere? Sjekk at mikrofonene er av elektret/kondensator-type og ikke dynamiske. Om mikrofonene er dynamiske, er det mulig å bruke elektret/kondensator-mikrofoner på anlegget? Hvis ikke må deler av utstyret byttes ut.
a. Om høyttaleranlegget er ok til å kople til teleslyngeløsningen, sjekk om det finnes en linjeutgang (Line Out) som kan settes til et fast nivå. Det er viktig for å beholde en korrekt justert teleslynge.
- 4.** Størrelsen på rommet. Er begge rommets vegger mer enn 10 meter; vurder en faseslynge (bør monteres av profesjonelle) eller vurder å legge teleslynge i en del av rommet med oppslag som viser hvor det er teleslynge.
a. Det blir en reduksjon av telslyngefeltet midt i rommet om det er over nevnte grense. Denne grensen kan være lavere om det er et betongbygg med mye armering eller mye stål i bygget.
- 5.** Regn ut arealet på rommet – lengde x bredde. Om rommet har et areal på f.eks 90 kvm, ikke velg en teleslyngeforsterker for inntil 100 kvm, men gå opp litt ekstra til f.eks. 150 eller 200 kvm. Dette er spesielt viktig om det er mye armering eller stål i bygget som demper teleslyngefeltet. Det kan halvere dekningsarealet fra det optimale.

- 6.** Er det mulig å legge teleslyngen langs gulvlistene rundt rommet? Alternativ er lenger oppe på veggen, evt. i en nesenket himling om det ikke er for høyt opp til taket.
- a. Med en takhøyde på inntil 3 meter vil det gå greit å justere teleslyngeforsterkeren til riktig nivå. Her er det viktig med en noe overdimensjonert teleslyngeforsterker i forhold til romarealet.*
- 7.** Etter å ha gått gjennom disse sjekkpunktene, ta gjerne kontakt med et par leverandører for å få tilbud på det som trengs av utstyr.

Tillegg 2:

Sjekke hva som finnes på internett

Internett kan være en god kilde for å få informasjon, men det er nok mindre hensiktsmessig å kjøpe produkter til et teleslyngeanlegg via internett fra et annet land. Om du skal søke på engelske nettsider, er det greit å vite hva en skal søke på:

Teleslynge kan på engelske nettsider finnes med navn som «audio current loop», «induction loop», «hearing loop», «telecoil» som de mest vanlige. «Telecoil» er den amerikanske betegnelsen på mottakeren i høreapparatet. Betegnelsen «Assistive Listening» er en engelsk samlebetegnelse på en rekke forskjellige lyttehjelpemidler.

Mikrofoner

Skal en søke på mikrofoner som er egnet for teleslyngeanlegg, bruk gjerne den engelske betegnelsen «condenser microphone for speech» (kondensatormikrofon for tale). For trådløse løsninger så legg til ordet «wireless».

Trådløse løsninger som du kan finne på internett kan gå på andre frekvenser enn det som er lovlig her hjemme. Vanligvis er ikke prisene internasjonalt mye lavere enn her hjemme. Husk også at det kommer toll, frakt, moms og fortolningsavgift i tillegg, og det kan bli så som så med garanti.

Mikrofonprodusenter

Det er veldig mange mikrofonprodusenter å velge mellom, men ikke alle har like godt utvalg av mikrofoner som er godt egnet til tale.

AKG (www.ake.com) og Sennheiser (www.sennheiser.com) er blant de største her i Europa, men det er mange andre som Audio Technica, Audix, Beyerdynamic, ElectroVoice, Shure, Toa, +++

Et tips er å søke på nettet etter følgende: «microphone house of worship». Dette er mikrofonløsninger for kirker og lignende. Husk at i enkelte land er det ikke vanlig med teleslynge i kirker (f.eks USA), og det hender de foreslår dynamiske mikrofoner.

På mange mikrofonspesifikasjoner står det «cardioid». Se figur 35 som viser retningskarakteristikken til en cardioid-mikrofon.

Tillegg 3:

Tilbud på utstyr

I Norge har vi 2 store leverandører av teleslyngeforsterkere:
Univox fra svenske Bo Edin a.s. som leveres i Norge av Gewa a.s. www.gewa.no
eller produsenten www.edin.se
Engelske Ampetronic som leveres av Scandec systemer a.s.
www.scandecsystemer.no eller produsenten www.ampetronic.com

Begge disse leverandørene har mye kunnskap og erfaring når det gjelder teleslynge-løsninger; spør de gjerne om råd og priser. Begge leverandørene har også trådløse mikrofonløsninger.

Andre leverandører som kan være aktuelle er:

GN Resound a.s. - teleslyngeforsterkere m.m. www.resound.no
Oticon a.s.- teleslyngeforsterkere m.m. www.oticon.no
Vestfold Audio a.s. – lydanlegg, teleslyngeforst. m.m. – www.vestfoldaudio.no
+ mange andre. Et søk på internett kan gi mer informasjon.

Få tilbud på løsning

Lag først en oversikt over behovet – hvilken type teleslynge og romstørrelse – type mikrofoner. Montere selv eller få profesjonelle til å gjøre det?
Be alltid om tilbud og forslag til løsning fra mer enn EN leverandør. For de mer komplekse installasjonene, vurder om det er behov for referanser fra den som skal installere utstyret.

Sertifisering

Hvis en skal sette bort installasjonen til et firma som tar hele jobben, så bør en sertifisering være en del av installasjonen og inkludert i prisen.

Tillegg 4:

Sertifisering av teleslyngeanlegg

På de 2 neste sidene viser vi forslaget til sertifiseringsskjema fra Univox.

Dette skjemaet tar utgangspunkt i bruken av Univox FSM 2.0 som måleinstrument, og viser hvordan måling gjøres med plass til å fylle ut måleverdiene.

Et veldig bra eksempel.



Certifisering

– enligt IEC 60118-4 med Univox FSM 2.0

Använd en kvalitetsdator, MP3- eller CD-spelare som signalkälla till medföljande wav-filer. Tryck på START för att börja mätprocedurens steg.

Not 1 Sökfiltren i Univox FSM 2.0 gör mätningar under brusnivån möjlig i mätsteg 2-3.
Not 2 Justera alltid ingångsnivåns känslighet enligt bruksanvisningen, då signalkälla är ansluten under mätsteg 2-5.
Not 3 Vid låga lyssningsnivåer (utan programmaterial) kan mikroprocessorns klockfrekvens i FSM 2.0 höras.

Godkänd

- Mätning av bakgrundsstörning** ☐
Koppla ur slingförstärkaren och dokumentera _____ dBA (IEC anger -47 till -32 dBA)
nivån på bakgrundsstörningen. _____ dB
- Avvikelser i fältstyrkan (± 3 dB)** ☐
Återanslut slingförstärkaren och aktivera ljudfilen (1kHz_pulse.wav). Justera fältstyrkan till ca -12 dB. Bekräfta godkänd avvikelse (IEC anger ± 3 dB) inom lyssningsytan vid 1,2 m för sittande och/eller 1,7 m för stående. Dokumentera avvikelsen på ett tydligt sätt:
Exempel 1 Gör en planritning som visar var fältstyrkan är enligt normen samt var den avviker.
Exempel 2 Skriv "Fältstyrkan är enligt norm förutom _____ m från väggen vid 1,2 m höjd samt _____ m vid 1,7 m höjd."
- Enkelt IEC frekvenstest** ☐
Aktivera ljudfilen (3_freq.wav). Dokumentera dB-värden för 100 Hz och 5 kHz (referensvärde: 1 kHz=0 dB). Bekräfta godkänd avvikelse (IEC anger ± 3 dB) inom lyssningsytan vid 1,2 m/1,7 m höjd.
100 Hz = _____ dB (± 3 dB) 1 kHz = 0 dB 5 kHz = _____ dB (± 3 dB)
- Frekvensmätning (ej nödvändig för certifiering)** ☐
Aktivera ljudfilen (15_freq.wav). Justera fältstyrkan till ca -12 dB. Studera den fördjupade dokumentationen för Univox FSM 2.0. Hitta de senaste uppdateringarna på www.univox.eu.
- Maximal fältstyrkenivå, 400 mA/m** ☐
Aktivera ljudfilen (1kHz_pulse.wav). Användning av en pulsad sinuston rekommenderas då det ger snabbare och stabilare resultat utan risk att förstärkarens AGC reglerar ned nivån.
Fältstyrkenivå med pulsad sinuston: _____ dB (IEC anger 0 dB ± 3 dB)
- Avslutande kontroll** ☐
Anslut den huvudsakliga befintliga signalkällan, starta/aktivera signalen och justera ingångsnivån enligt förstärkarens bruksanvisning. Bekräfta att den högsta toppen av flera mätningar uppgår till 400 mA/m (0 dB ± 3 dB).
Fältstyrkenivå: _____ dB (0 dB ± 3 dB)

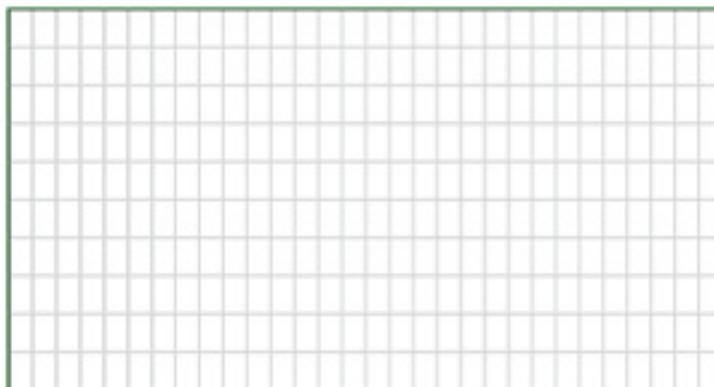
Överhörning

Måtvärden utanför lyssningvolymen/ytan anses vara överhörning. För att undvika överhörning, använd Univox® SLS – Super Loop System®. SLS är ett balanserat system som reducerar överhörning, diskant tapp och störningar, minskar nivåskillnader vid huvudrörelser samt skapar ett jämnt magnetfält utan dämpning i mitten av slingan.

Planritning

Använd nedanstående planritning för att ange parametrar som nivåer, brus och diskant tapp.

Notera frekvensgång, brusnivå -47 dB till -32 dB och fäststycka på relevanta platser i planritningen.



Kund

Plats: _____

Rum: _____

Kontaktperson: _____

Datum: _____

Signatur: _____

Slingförstärkare: _____

Slingans täckyta: _____

Slingans placering: _____

Kommentaren: _____

Kontrollerad av

Företag: _____

Namn: _____

Datum: _____

Signatur: _____

Mätinstrument: _____

Förstärkarens serienr: _____

Lyssningshöjd: _____

För detaljerad information

– läs bruksanvisningen för Univox FSM 2.0 (USB-kortet som följer med FSM 2.0.) Se även www.edin.se/Dokumentarkiv.



Tillegg 5:



Om kabler, tilkoplinger og signaltilpasning for oppkopling av et teleslyngeanlegg.

Det er mange forskjellige måter å kople sammen et teleslyngeanlegg på, men en god regel er å holde seg til standardkabler i stedet for å lage egne kabler.

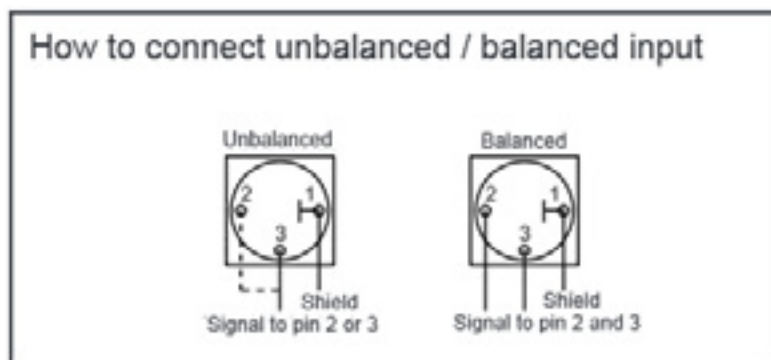
XLR og Jack plugg

For profesjonelt lydutstyr brukes gjerne 2 typer plugger – XLR og 6,3 mm Jack.

Bildet viser en ferdig kabel med Jack-plugg i en ende og XLR plugg (han) i den andre. En slik kabel kan passe i eksemplene med trådløse mikrofoner.

Bak på teleslyngeforsterkere finner vi gjerne en XLR plugg (hun). Den viste kabelen kan tilkoples en ubalansert utgang (siden den har en 2-polet Jack-plugg), og som vi ser nedenfor kan XLR-pluggen brukes både til balanserte og

ubalanserte utganger ved at det gjøres omkoplinger inne i pluggen (i en av pluggene). Se illustrasjon nedenfor: (Illustrasjon: Univox)



Kabel med 2 XLR-plugger

En kabel med XLR-plugg i begge ender brukes gjerne til balanserte signal. Et signal som overføres til en balansert inngang vil ha bedre støyimmunitet, og det kan være viktig i forbindelse med teleslyngeanlegg som i seg selv kan skape støy om kabelen er dårlig skjermet, eller ved lange kabler.



Unngå lange kabler

Har vi en lang signalkabel med linjesignal eller mikrofonsignal som ligger i et rom med teleslynge, så kan det gi støy ved at teleslyngen slår inn på signalkabelen. Lange signalkabler unngås best ved å montere alt som har med teleslyngen å gjøre på ett sted så signalkablene blir relativt korte.

Eksempel: Å montere teleslyngenforsterkeren bak i rommet og en mikrofonkabel liggende på gulvet fram til andre enden av rommet er en veldig dårlig løsning, og vil sannsynligvis skape problemer.

Kabelkvalitet

Samtidig som vi bør unngå lange kabler, så er det viktig at alle signalkablene er skjermet. En tynn skjermet kabel vil normalt være dårligere med tanke på støy enn en tykkere kabel, så velg gjerne kabler av god kvalitet.

Phono-kontakter

Phono-kontakter er en annen standard som brukes relativt lite i forbindelse med profesjonelt utstyr, men som er veldig mye brukt på stereo-utstyr, TV-er m.m.

Bildet viser en standardkabel med phono-plugger (sort og rød) i en ende og mini-jack plugg (sort nederst) i den andre enden. Dette er en vanlig kabel for å kople seg fra en bærbar PC og til teleslynge-forsterkeren.

Når disse pluggene er i bruk, vet vi at de kan ha mye lavere signalnivå enn med XLR-plugger.

Derfor anbefales det ikke å lage spesialkabler med XLR/Jack og phono for andre enn de som er kjent med det.

Standard fargekoding for audiosignal er rød og hvit for høyre og venstre kanal, mens gul er videosignal, oransje er digitalt signal, pluss mange andre.

Signalnivå:

Profesjonelt utstyr med Jack-plugger og XLR-plugger har gjerne et linjesignal på 0 dB (0,775 V) som er en standard.

XLR-plugger benyttes også til mikrofoner, men da går det et vesentlig svakere signal i kabelen. På teleslyngeforsterkere kan det være at den skal stilles til «Line sensitivity» for linjesignal eller «Microphone sensitivity» for bruk til mikrofon.

I forbindelse med XLR-kontakter vil en komme over begrepet fantomspenning (eller fantommating) (eng. Phantom Power). En del mikrofoner må ha en driftspenning for å fungere, og denne spenningen sendes via signalkabelen.

På mange teleslyngeforsterkere vil en komme over denne betegnelsen, men denne skal være avslått hvis det brukes linjesignal, men påslått om mikrofonen krever det.

Mikrofoner som har behov for fantommating er gjerne kondensator- og elektret mikrofoner. Mange mikrofoner til profesjonelt bruk har en liten linje-forsterker innebygget for å unngå støyproblemer ved lange kabelstrekk. Disse trenger da fantommating.



Riktig innstilling av inngang 2:

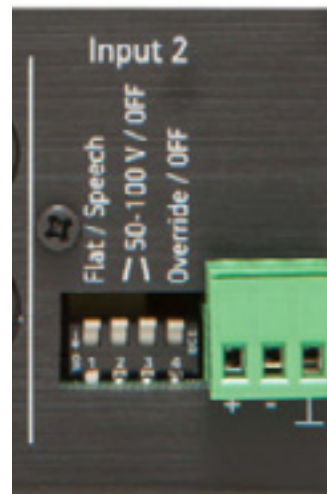
Som ses på bildet av inngang 2 har den 4 mikrobrytere for riktig innstilling av signaltype og nivå, men er forskjellig fra inngang 1.

Flat/Speech er bryteren lengst til venstre. Denne justerer frekvensgangen og bør være satt til «Flat» - bryter ned, om det er musikk denne inngangen skal brukes til. Hvis denne inngangen brukes til tale anbefales det å sette den til «Speech» - bryter opp.

50-100V / OFF er de 2 neste bryterne. Begge bryterne må stilles likt, og i stilling opp er denne inngangen en standard linjeinngang. Om begge bryterne settes i stilling ned – da kan et linjesignal på inntil 100V koples til. (100V linje brukes gjerne i større lokaler med mange innfelte høyttalere i taket.)

Override / OFF er neste justering. Hvis det signalet som tilkoples på denne inngangen gir sikkerhetsbeskjeder f.eks. ved brannalarm, kan denne stilles til «Override» for å overstyre de andre signalene (prioritet). Hvis denne inngangen skal fungere som normalt skal bryteren stå opp. Om den skal overstyre andre signaler settes bryteren i posisjon ned.

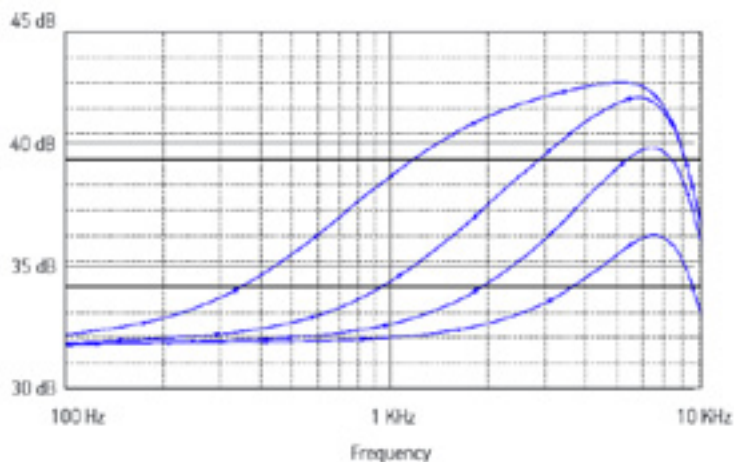
Se alltid i installasjonsveiledningen for den teleslyngeforsterkeren du skal bruke for detaljer om innstillinger og signalnivåer.



Tillegg 7:

Kompensering for mye metall rundt rommet.

Vi har brukt Univox PLS XI i flere eksempler foran, og skal vise hvilken mulighet det er for å kompensere for mye metall i tak, gulv og vegger. Armering, ventilasjons-anlegg og andre metallgjenstander vil dempe teleslyngfeltet, og mest for de høyeste frekvensene. Og det er disse frekvensene som er veldig viktige for god taleoppfattelse. For å kompensere for dette, har Univox PLS-XI en «Parametric MLC» (MLC står for Metal Loss Correction).



Etter sertifiseringsmåling kan det vise seg at det er behov for korreksjon av frekvensgangen. Ved å vri «Parametric MLC» med urviseren med en liten skrutrekker økes korreksjonen, først med venderen i stilling 2 k (nederste kurve på diagrammet).

Om ikke dette er nok, må neste frekvens prøves – 1 k og videre nedover til frekvensgangen er i henhold til kravene.

Dette er justeringer som etter sertifisering ikke skal røres.

På andre teleslyngforsterkere kan denne funksjonen ha litt andre navn og gjøres på forskjellige måter, ofte bare med en enkelt justering.