

technicolor

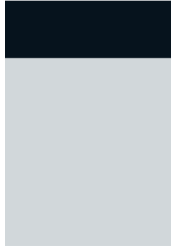


Storende luidheidsverschillen op radio en tv: het einde is nabij...

De EBU R128-aanbeveling gaat voor revolutie in de geluidsbeleving zorgen

WHITEPAPER

Daren Ford, Tin Jonker
Technicolor Nederland



INHOUD

EEN EINDE AAN STORENDE LUIDHEIDSVERSCHILLEN OP RADIO EN TV	3
DE EBU R128 IN DETAIL	5

Een einde aan storende luidheidsverschillen op radio en tv

Het is de meest voorkomende klacht van televisiekijkers en radioluisteraars: een plotseling harder of zachter geluid op radio of tv. Het opvoeren van geluid is een veelgebruikt middel om de aandacht van de kijker of luisteraar te trekken, bijvoorbeeld bij reclameblokken. Maar deze wildgroei aan geluidsniveaus heeft een averechts effect: men zapt collectief weg van luidruchtige zenders of zet het geluid tijdelijk helemaal uit. Oorzaken van deze wildgroei zijn ontoereikende meetstandaarden en het gebruik van slimme compressietechnieken waarmee grote verschillen in geluidsniveau binnen de grenzen van die standaarden mogelijk zijn.

De veelgeuite onvrede was voor de audiovisuele industrie aanleiding om voorstellen te doen voor een nieuwe, algemeen geldende standaard voor luidheidsniveaus. De International Telecommunication Union (ITU) heeft daarop een nieuwe aanbeveling opgesteld. De projectgroep 'P/Loud' van de European Broadcast Union (EBU) ging op zoek naar een effectieve praktische toepassing van deze ITU-aanbeveling, en presenteerde onlangs de R128-aanbeveling. Deze zorgt onder meer voor luidheidsharmonisatie binnen en tussen zenders, betere artistieke expressiemogelijkheden en daarmee, uiteindelijk, voor een grotere tevredenheid onder kijkers en luisteraars. De ambitie en de geschikte voorwaarden zijn er, nu de uitvoering nog. De invoering van EBU R128 heeft impact op de technieken in het productie-, uitzend- en distributieproces en daarmee op het grote aantal betrokkenen. Er ligt een wereld van hard- en software-aanpassingen en van opleidingen op ons te wachten.

Hoe harder hoe beter

Er is een hele serie standaarden op het gebied van audioniveaus opgesteld door de International Telecommunication Union (ITU), een regelgevend agentschap van de Verenigde Naties, die door de European Broadcasting Union (EBU) zijn overgenomen en verder zijn uitgewerkt.

Hierin zijn onder meer de signaalniveaus bij de uitwisseling van het materiaal van radio- en televisieprogramma's opgenomen. Verder staat er in wat het verband is tussen de niveaus van analoge en digitale audiosignalen. Jarenlang zijn er zogeheten "programma piek meters" gebruikt voor het meten van die niveaus. Die werkwijze was zeer geschikt voor de uitwisseling van materiaal en voor allerlei technische metingen. Maar helaas zeggen dergelijke meters niets over de vraag hoe luid het programmamateriaal door de kijker of luisteraar wordt ervaren.

In standaarden staat beschreven wat het maximaal toegestane piekniveau is. Binnen die beperking is de drang ontstaan om met een zo groot mogelijke luidheid op te vallen. Commercials, programma-vormgeving en promo's gingen vechten om de grootste attentie. Het werd duidelijk dat als er betere en agressievere compressietechnieken worden toegepast, een commercial of zelfs een hele zender meer op zou vallen door

harder te klinken in vergelijking met de rest.

Voorals reclamemakers blijken er door het gebruik van krachtige compressietechnieken handig in om binnen de grenzen van het afgesproken maximale piekniveau met een harder klinkend geluid op te vallen tussen de overige programmering. Daarbij zijn de piek audioniveaus vaak gelijk, maar klinken commercials aanzienlijk harder omdat er meer compressie is toegepast. Ook zenders zelf slagen er op deze manier in om harder bij hun kijkers en/of luisteraars binnen te komen dan hun concurrenten. Onder het motto 'hoe harder hoe beter' ontstond een heuse 'luidheidsoorlog' ("loudness war"), die leidde tot een overgecomprimeerd geluid, grote verschillen binnen de programmering van een zender en bij het schakelen van zenders - met een niet onbegrijpelijke luistermoeheid en klachtenregen tot gevolg.

Na een intensief traject van twee jaar presenteerde de EBU projectgroep P/Loud onlangs de R128-aanbeveling die een einde aan deze klachten moet gaan maken.



Een betere meetmethode

Hoe gaat deze R128-aanbeveling het probleem verhelpen? De aanbeveling ITU-R BS.1770 beschrijft een objectieve meetmethode voor een subjectieve waarneming, de luidheid. Zo'n meetmethode kan natuurlijk nooit perfect zijn omdat de perceptie van luidheid ook nog afhankelijk is van parameters als voorkeur, leeftijd en stemming. De EBU projectgroep P/Loud heeft op basis van de aanbeveling ITU-R BS.1770 een nieuwe manier ontwikkeld voor het meten en met elkaar vergelijken van audio-materiaal: de afschaffing van de oude piek level meters en normalisatie naar piekniveau, en het omarmen van luidheidsmeting en luidheidsnormalisatie. Dit is vastgelegd in de R128-aanbeveling.

Deze manier van luidheidsmeting maakt het voor producenten eindelijk mogelijk om gebruik te maken van de "headroom" (de gereserveerde ruimte om onmeetbare/snelle pieken op te vangen), zolang de luidheid binnen het afgesproken niveau blijft. Daarbij kunnen ze meer dynamiek inbouwen en compressie gebruiken op momenten dat dit artistiek verantwoord is (bijvoorbeeld om een instrument of voice-over meer impact of effect te geven), en zo reclames, programma's en zenders met de nodige dynamiek en creativiteit alsnog onderscheidend maken.

Deze nieuwe manier van werken betekent een fundamentele verandering voor de hele audio-industrie: in eerste instantie met name voor de broadcastindustrie, maar op langere termijn ook voor de muziekopname- en mastering-

wereld. Daarmee heeft het werk van EBU P/Loud zijn weerslag op de gehele broadcastketen: van productie, contributie, playout en distributie, tot uiteindelijk bij de kijkers en luisteraars thuis.

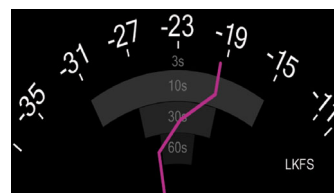
Bewustwording in de uitzendketen

Om dit punt te bereiken moet er een bewustwording komen in de gehele uitzendketen. Daarbij zullen opleidingen een belangrijke rol moeten gaan spelen: zij moeten ervoor gaan zorgen dat producenten en programmamakers om leren gaan met de nieuwe meetmethodes en de creatieve mogelijkheden die eruit voortvloeien maximaal gaan leren te benutten. Daarnaast zullen er aanpassingen moeten komen in de uitzend- en distributieketens - het installeren van luidheidsmeters bijvoorbeeld, maar ook nieuwe audio zendlijn processing.

Luidheidsmeters die geschikt zijn voor realtime metingen worden nu al door verschillende leveranciers verkocht, en er wordt hard gewerkt aan softwareapplicaties om luidheid te meten. In dat laatste geval is te denken aan applicaties die de audiodata in een file (waaronder MXF, BWF, WAV, MPEG) analyseren. In het verlengde van de analyse kan een aantal acties liggen: beslissingen in een QC-proces, het genereren en aanpassen van metadata, en ook het aanpassen van geluidsniveaus in de onderhanden file.

Een belangrijk punt van aandacht bij het aanschaffen van een luidheidsmeter (hardware of software) is dat er een "EBU Mode"-optie beschikbaar is. Deze zal ervoor zorgen dat iedereen met dezelfde maatstaf werkt, waardoor verwarring bij het uitwisselen van audiomateriaal wordt voorkomen.

Meters met een "EBU Mode" kunnen luidheidsmetingen doen volgens de EBU R128-aanbeveling, in tegenstelling tot het enkel ondersteunen van de ITU-R BS.1770 specificaties.



Conclusie

De EBU R128-aanbeveling is een revolutionaire stap in het verbeteren van de luisterplezier van de consument. Hierin wordt een meetmethodiek omschreven die, anders dan de eerdere, niet optimaal werkende ITU-R BS.1770-aanbeveling, op een effectieve manier extreme verschillen in geluidsniveau uitsluit. In deze EBU R128-aanbeveling zijn naast de aangepaste meetmethodiek niveau-afspraken voor het uitwisselen van audiomateriaal in de hele productie-, uitzend- en distributieketen vastgelegd.

Wereldwijd hebben broadcasters en producenten (ook van commercials) interesse getoond in deze nieuwe meetmethodiek. Hardware- en softwarefabrikanten zijn al bezig deze nieuwe methodes te implementeren in hun producten. De volgende uitdaging is om de nieuwe specificaties, methodes en afspraken te omarmen en ze in de gehele keten te implementeren, zodat de producenten en programmamakers meer dynamiek kunnen toepassen, met als resultaat tevreden, minder vermoeide kijkers en luisteraars.

De EBU R128 in detail

In Europa worden tot op de dag van vandaag audioniveaus gemeten en met elkaar vergeleken met behulp van een paradigma dat is gebaseerd op "Quasi Peak Programme Meters" (Q-PPM). Met deze meters wordt het verloop van de spanningsniveaus in de elektro-akoestische keten gemeten met een vaste tijdconstante van 10 milliseconde. Dit houdt in dat er in de praktijk hogere spanningsniveaus, of pieken, kunnen voorkomen dan er op de meters wordt aangegeven. Om oversturing door deze signaalpieken te voorkomen wordt in de ketens een headroom aangehouden.

Het maximaal haalbare signaalniveau in een digitale keten heet "0 dBFS", waarbij FS staat voor Full Scale. Vanwege het meten met de Q-PPM meter is de nodige headroom voor de digitale keten zo gestandaardiseerd dat het maximum programmaniveau

op -9 dBFS ligt. In het analoge domein komt dit overeen met +6dBu en op Q-PPM meters met een DIN schaal is dit 0dB, wat af en toe verwarring veroorzaakt bij het inrichten van audiosystemen en het uitwisselen van audiomateriaal (zie afbeelding in kader).

De ervaring met het waarnemen van een zekere "luidheid" is een complex proces: het is afhankelijk van het geluidsdrukkniveau, de spectrale samenstelling van het geluid en van de factor tijd. Een Q-PPM houdt hiermee geen rekening. De 10 milliseconde integratietijd probeert hieraan tegemoet te komen, maar is hierin maar in geringe mate succesvol.

ITU-R BS1770

In 2006 publiceerde de ITU de aanbeveling ITU-R BS.1770: "*Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio level*". Hierin wordt een objectieve meetmethode voor een subjectieve waarneming, de luidheid, beschreven. Zo'n meetmethode kan natuurlijk nooit perfect zijn, omdat de geluidswaarneming ook afhankelijk is van parameters als voorkeur, leeftijd en stemming. Toch hebben eindeloze subjectieve luistertests aangetoond dat de meetmethode robuust is.

De technische implementatie is eenvoudig: er is slechts een wegingscurve (k-weighting) nodig gevolgd door een high-pass filter, waarmee het aspect van de spectrale samenstelling wordt afgedekt, en

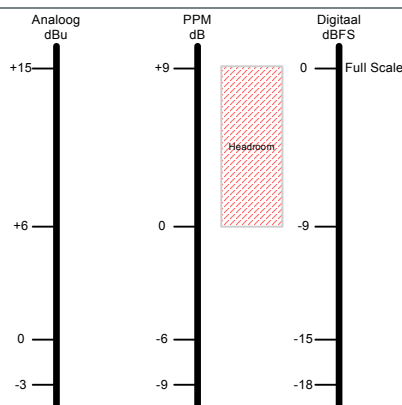
een tijd integrator die geldt voor de totale duur van een programma.

De EBU projectgroep P/Loud heeft op basis van de aanbeveling ITU-R BS.1770 een nieuwe manier ontwikkeld voor het meten en met elkaar vergelijken van audiomateriaal. Het werk van P/Loud is verwoord in EBU aanbeveling R128 "*Loudness normalisation and permitted maximum level of audio signals*". Daarin worden drie begrippen geïntroduceerd: Programme Loudness, Loudness Range (LRA) en True Peak Level (TPL).

De Programme Loudness is de luidheid van een programma of programmaonderdeel geïntegreerd over zijn totale lengte. Deze parameter bestaat uit een getal met één decimaal, uitgedrukt in LUFS (Loudness Units, referenced to digital Full Scale). Bij Programme Loudness hoort een Target Level dat door ieder programma gehaald dient te worden. Dit level is -23 LUFS. Voor live programma's kan een afwijking van + of - 1 LU worden getolereerd.

De Loudness Range (LRA) is een parameter voor de toelaatbare variatie van de luidheid binnen een programma, uitgedrukt in LU. De R128-aanbeveling specificieert geen maximum LRA omdat deze sterk samenhangt met de door ieders gemiddelde luisteraar gewaardeerde programmadynamiek, het programmagenre, etc. Voor een popmuziekprogramma kan dus een andere LRA worden gehanteerd dan voor een klassieke muziek-

Verschillende PPM meter schalen



programma. De parameter kan handig worden ingezet om te bepalen of dynamiek processing alsnog moet worden toegepast.

Een LRA van 25 LU zal voor de gemiddelde huiskamer een grote uitdaging zijn, maar een LRA van 20 LU is denkbaar voor actiefilms of klassieke muziek.

Het True Peak Level wordt volgens een complexe methode bepaald en heeft als doel te voorkomen dat door oversturing in het digitale signaaldomein vervorming ontstaat bij transcoding naar distributieformaten als MPEG en Dolby, of bij omzetting naar het analoge domein. Het maximum True Peak Level dat R128 voorschrijft ligt op -1 dBTP.

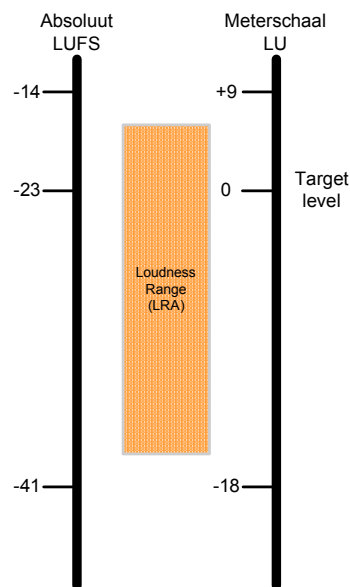
EBU Mode

De ITU heeft in ITU-R BS.1771 voorstellen gedaan voor de werking van luidheidsmeters, waar de EBU P/Loud een aanvulling op heeft geschreven. Luidheidsmeters die deze aanvulling volgen zijn uitgerust met een zogenaamde EBU-mode. In deze mode hanteert een meter de luidheid in drie varianten met onderscheidende tijdconstanten voor de integratie. De drie varianten zijn verdeeld in drie verschillende meterstanden (M, S en I). Als de meter in de M-stand staat, wordt de ("Momentele") luidheid geïntegreerd over 400ms weergegeven. In de S-stand (waarbij S staat voor "Sliding window") gebruikt de meter een verschuivend venster van 3 seconden, waarmee de trend ten opzichte van de target level beter te controleren is. De I-stand ("Integrated loudness") toont de luidheid van het gehele programma.

De EBU projectgroep heeft een gating functie toegevoegd, met als doel de integrated loudness meting te pauzeren op momenten dat het signaal onder een vastgestelde drempel valt. De luidheid van programma's waar het audioniveau voornamelijk onder deze drempel valt wordt dan bepaald door geluiden in de voorgrond. Dit resulteert in betere overgangen met audio-materiaal waar minder dynamiek in zit.

Meterschaal

De luidheidsmeterschaal, gebaseerd op een target level van -23 LUFS, dekt een loudness range van 27 LU, van -41 LUFS tot -14 LUFS (-18 LU tot +9 LU in relatie tot het target level).



Een uitgebreide schaal is ook voorgesteld met een loudness range van 54 LU. Dit wordt minder interessant voor toepassingen in de broadcast productie- en uitzendketens, omdat een maximale loudness range van 20 tot 25 LU voor deze toepassing wordt verwacht.

Richtlijnen

De consequenties van EBU R128 zijn in aparte richtlijnen vastgelegd: de Practical Guidelines en de Distribution Guidelines.

In de Practical Guidelines zijn richtlijnen opgenomen voor mixing engineers, planning en implementatie over onder meer de omgang met metadata, de aanleverspecificaties en alignment strategieën.

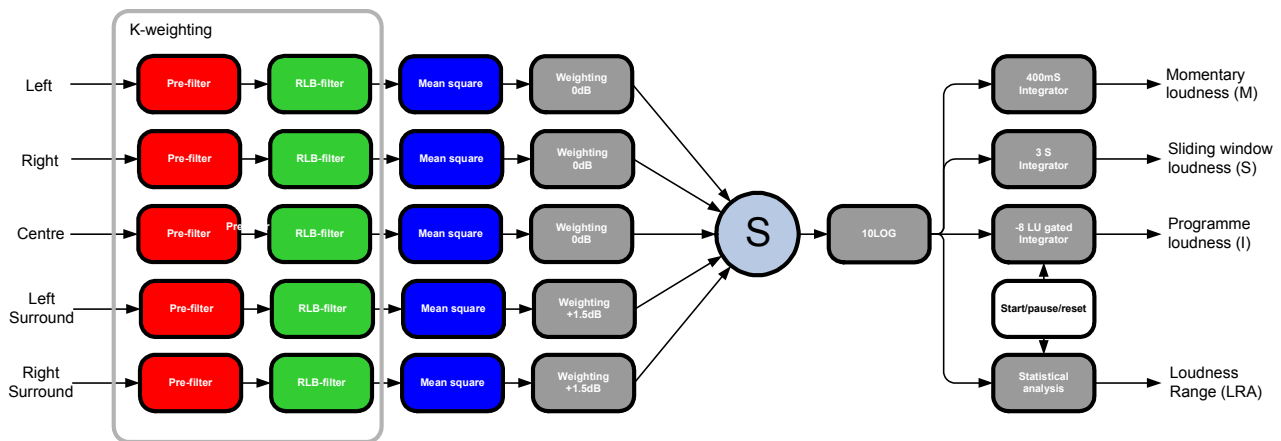
Een subgroep van P/Loud werkt aan alle aspecten van loudness normalisatie in de distributieketens, met aandacht voor de cruciale koppelingen tussen productie en consument. Het werk van deze subgroep zal een bepalende rol spelen in de harmonisatie op het gebied van luidheid van de gehele signaalketen tot aan de consument. Een belangrijk punt op de agenda van die groep is het verschil in audio niveaus op de verschillende uitgangen van consument apparatuur (SPDIF, HDMI, RF, Analog via Scart en RCA stekkers, etc.).

De bevindingen en aanbevelingen van de subgroep worden vastgelegd in de Distribution Guidelines.

P/Loud op de IBC

Op de IBC van 2009 en 2010 heeft de EBU een "showcase" gemaakt van P/Loud in de EBU village. Hier werden presentaties gegeven en producten getoond die luidheidsmetingen kunnen uitvoeren.

Luidheidsmeter blokschema



Referenties

Presentatie: "Loudness an audio levelling revolution" by Florian Camerer (ORF - Chariman P/Loud).

<http://tech.ebu.ch/loudness>

http://en.wikipedia.org/wiki/Loudness_war

Documenten

De volgende documenten worden door de P/Loud projectgroep gepubliceerd:

- R128- aanbeveling (september 2010).
- Loudness metering (Tech 3341 - augustus 2010).
- Loudness range (Tech 3342 - augustus 2010).
- Practical guidelines for production (Tech 3343).
- Distribution guidelines (Tech 3344).

Alle documenten zijn te downloaden via de EBU website (<http://tech.ebu.ch/loudness>).

OVER TECHNICOLOR

Technicolor is een van 's werelds belangrijkste spelers op het gebied van bewerking, beheer en de verspreiding van content voor de entertainment-, software- en de gamesindustrie. Van playout tot archivering, van newsroomsystemen tot (live) ondertiteling en distributie: met bijna een eeuw aan ervaring staat Technicolor garant voor duurzame state-of-the-artoplossingen. Oplossingen die we nauwgezet toesnijden op de wensen en mogelijkheden van onze klanten: de Nederlandse publieke en commerciële omroepen, maar bijvoorbeeld ook productie- en kabelmaatschappijen. Technicolor maakt deel uit van een wereldwijd concern met vestigingen in onder meer Londen, Parijs, Los Angeles en Singapore.

Over de auteurs

Daren Ford is Broadcast Consultant en Architect bij Technicolor Nederland en heeft circa 20 jaar ervaring in radio, tv en broadcast IT-systemen en -projecten.

Tin Jonker is Senior Audiotechnicus bij Technicolor Nederland met een ruime ervaring (31 jaar) in radio. Tin is één van de drie Nederlandse leden in de EBU P/Loud projectgroep en heeft een rol gespeeld in het samenstellen van de R128-aanbeveling.

Contactinformatie

Gepubliceerd door Technicolor Nederland. Voor vragen van technische aard kunt u terecht bij:

- Daren Ford, via daren.ford@technicolor.com
- Tin Jonker, via tin.jonker@technicolor.com

Technicolor Nederland
Postbus 10
1200 JB Hilversum
Telefoon: 035-6777555
Email: Sales.nl@technicolor.com

Versie 25 november 2010

© 2010 Technicolor Nederland

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.