

Lydkvalitativ vurdering av MUTEK ASTRALIUS DAC med REF10 NANO

MUTEK Astralius DAC (frontvisning) lansert på High End München 2025. Dette er Mutecs første digitale-til-analoge konverter (DAC) og kombinerer en dual-mono ESS Sabre-prosessor med selskapets egen 1G-Clock og "REVIVE" re-klokkingsalgoritme for å eliminere jitter ¹ ².

Introduksjon og testgrunnlag

MUTEK Astralius er en high-end re-klokking DAC som representerer klimakset av Mutecs ekspertise innen digitalklocking og lydgrensesnitt. Den ble introdusert i 2025 som Mutecs første DAC, utstyrt med dual-mono ESS Sabre PRO DAC-chiper (én per kanal) for maksimal oppløsning og dynamikk ³. Astralius kan synkroniseres mot en ekstern 10 MHz masterklokke via BNC-inngang – i dette tilfellet Mutec REF10 NANO – for å ytterligere redusere jitter i det digitale signalet ². I denne vurderingen ser vi på fire objektive lydparametre:

- **THD+N** (Total Harmonic Distortion + Noise) – total forvrengning og støy.
- **SNR** (Signal-to-Noise Ratio) – signal-til-støy-forhold ved fullskala.
- **Dynamisk område** – forskjellen mellom maksimal signalnivå og systemets egenstøy.
- **Jitter** – tidsavvik i digital klokking, som kan forårsake hørbar forvrengning.

Vi trekker inn tilgjengelige måledata fra sammenlignbare DAC-er (f.eks. Gustard X26 Pro, Matrix X-Sabre Pro MQA, Benchmark DAC3) og Mutecs tidligere produkter (MC-3+ USB klokke/re-klokker og REF10 masterklokker) for å estimere Astralius' ytelse. En statistisk basert interpolasjon av disse referansene vil gi et kvalifisert anslag der faktiske målinger ennå ikke foreligger for Astralius. Underveis understøttes påstandene med kilder, og vi avslutter med en sammenligningstabell og en helhetlig vurdering av Astralius' plass i high-end DAC-segmentet.

THD+N – Total harmonisk forvrengning + støy

THD+N uttrykker hvor ren utgangssignalet er, som andelen uønsket harmonisk forvrengning pluss støy. Moderne high-end DAC-er med ESS Sabre Pro-chip har ekstremt lav THD+N – ofte i området 0,0001–0,0002%. Astralius benytter to ESS SABRE PRO DAC-er i mono-konfigurasjon (én per kanal) ⁴. I teorien gir dette mulighet for svært lav forvrengning, siden hver kanal drar nytte av parallellkobling av DAC-arkitekturen (ESS9038PRO har 8 interne kanaler som kan parallellkobles for å redusere støygulv og forvrengning ⁵ ⁶). ESS spesifiserer i "mono mode" en THD+N ned mot –122 dB (ca. 0,00008%) for ES9038PRO ⁵. I praksis vil den faktiske THD+N avhenge av analogutgangstrinnet, strømforsyningen og eventuelle kompenseringsteknikker brukt av produsenten ⁷ ⁸.

Referanse-DACer gir en pekepinn: Matrix X-Sabre Pro (som også bruker dual-mono ES9038PRO) er spesifisert til **THD+N < 0,00012% (–118 dB) ved 1 kHz** og <0,00015% over 20 Hz–20 kHz (A-veiet) via balansert utgang ⁹. Gustard X26 Pro (dual ES9038PRO) oppgis til **THD+N ≤ 0,0001% @1 kHz** (–120 dB) i produsentens data ¹⁰, og målinger viser at den i praksis oppnår rundt **–119 dB THD+N** (SINAD ~119 dB) via XLR ¹¹ ¹². Benchmark DAC3 (basert på ES9028PRO) implementerer til og med **THD-kompensering** for å lineærere ut 2. harmonisk forvrengning ¹³ ¹⁴ – dette bidro til at DAC3 oppnådde svært lav forvrengning i det hørbare området.

Med Mutecs “no-compromise” analoge design ¹⁵ ¹⁶ er det faglig forsvarlig å anta at Astralius vil plassere seg i øvre sjikt her. Vi forventer **THD+N for Astralius i størrelsesorden 0,0001% (-120 dB eller lavere)**, altså på linje med de beste ESS9038PRO-baserte DAC-ene ¹⁰ ⁹. Ekstern klokking via REF10 NANO vil i utgangspunktet ikke påvirke statisk THD+N mye (da denne primært bestemmes av analogforvrengning og termisk støy). Likevel kan en renere klokke redusere eventuelle jitter-induserte forvrengningskomponenter, slik at målt THD+N forblir på toppnivå selv under krevende testforhold (f.eks. forskjellige innganger eller samplingsfrekvenser) ¹⁷ ¹⁸.

SNR – Signal-til-støy-forhold

SNR angir hvor mange desibel signalet ligger over støygulvet. I en DAC begrenses SNR av DAC-chipens oppløsning, analogkretsens støy og strømforsyningens renhet. ESS9038PRO har potensial for **opptil 140 dB dynamikk** i mono-modus ifølge produsenten ⁵ ⁶, men reell SNR i faktiske produkter er lavere grunnet implementasjonsbegrensninger. Benchmark DAC3, med ES9028PRO, oppnår f.eks. **126 dB uveiet SNR/dynamikk** takket være Benchmark’s optimale implementasjon ¹⁹. Matrix X-Sabre Pro MQA spesifiseres til **SNR > 134 dB (A-veiet)** på balansert utgang ⁹, mens Gustard X26 Pro ligger rundt **127–128 dB SNR** ifølge målinger ²⁰ ²¹.

Astralius’ dual-mono oppsett gir teoretisk ~3 dB høyere SNR enn en enkelt stereo-DAC, siden hver kanal bruker en hel 8-kanals chip parallelt (halvering av støygulv). Mutec har i tillegg fokusert på ultrastøysvake strømforsyninger ned i sub-Hz-området ²² og galvanisk isolasjon av USB-inngangen for å unngå innstrålt digitalstøy ²². Samlet gjør dette at Astralius sannsynligvis oppnår **SNR ~130 dB eller bedre (A-veiet)**. Dette plasserer den på nivå med markedets aller beste. Til sammenligning er ~130 dB SNR så høyt at det overstiger hva som er relevant i de fleste lytteforhold – det tilsvarer et støygulv under -110 dB SPL i et rom der referansen er 20 dB SPL (ekstremt stille rom). Med andre ord: Astralius’ egenstøy vil være akustisk uhørbar ved normale lyttevolum.

Det er verdt å merke seg at produsenter noen ganger oppgir A-veiet SNR (som gir ca. 2–3 dB “goodwill” ved å de-emfase lavfrekvent støy). Her refererer vi stort sett til A-veide tall der tilgjengelig. Uansett forventes Astralius’ SNR å ligge i spannet 128–132 dB, basert på sammenlignbare design ⁹ ²⁰.

Dynamisk område (Dynamic Range)

Dynamisk område er nært beslektet med SNR, men måles gjerne etter AES17-standard (med -60 dBFS signal og A-veiet filter) for å skille ut kvantiseringsstøy. Det representerer differansen (i dB) mellom det sterkeste signal DAC-en kan levere (0 dBFS) og støygulvet når det ikke kommer noe signal. I praksis ender *dynamisk område* ofte noen dB høyere enn SNR (fordi SNR kan defineres uveiet ved 0 dBFS med støy målt over hele båndet). For high-end DACer er imidlertid forskjellene små.

Gustard X26 Pro måles til ca. **125,4 dB dynamisk område (AES17)** ²¹ og **127 dB SNR** ²⁰, hvilket stemmer overens. Matrix X-Sabre Pro oppgir **dynamic range ~134 dB** (samme som SNR, A-veiet) på balansert utgang, og **~129 dB** på ubalansert ⁹ ²³. Benchmark DAC3 oppnår **126 dB dynamisk område (uveiet)** ¹⁹. Disse tallene indikerer at det per 2025 er realistisk med rundt 125–130 dB dynamisk område i de beste DAC-ene med ESS Sabre-teknologi.

For Astralius sin del tilsier dual-mono Sabre PRO, kombinert med Mutecs lineære dual-strømforsyning og støyoptimalisering, at den **dynamiske rekkevidden vil ligge rundt 130 dB (A-veiet)**. Dette forutsetter at Mutec utnytter Sabre-chipenes mono-modus til fulle og at analogdelen ikke introduserer begrensende støy. Mutecs erfaring med klokkeprodukter kan også være en fordel: En *ren* klokke kan redusere jitterkomponenter som ellers kunne kontaminert støygulvet, særlig ved måling av dynamisk

rekkevidde med lavnivå-signaler. Benchmark uttaler at deres UltraLock3 jittersystem reduserer jitter-induserte sidebånd til **-149 dB** ²⁴ – noe lignende kan forventes med Astralius' 1G-Clock teknologi, slik at *målt* dynamisk område ikke kompromitteres av klokke relaterte artefakter.

Jitter – tidsavvik og klokkeegenskaper

Jitter er små tidsvariasjoner i signalets klokking som kan omdannes til støykul eller sidebånd i analogdomenet. Astralius er spesifikt utformet for å minimere jitter: Den benytter Mutecs egen 1G-Clock-teknologi (en gigahertz-klasse DDS-baseret klokkearkitektur) og *REVIVE* re-clock-algoritme, som sammen re-klokkes innkommende digitale signaler med ekstrem presisjon ²⁵ ²⁶. Internt oppnår Astralius ultralav fase-støy, men den tilbyr i tillegg en BNC-inngang for 10 MHz referanseklokke slik at man kan synkronisere DAC-en mot en enda mer stabil ekstern klokke (f.eks. Mutec REF10 NANO eller REF10 SE120) ².

REF10 NANO er en kompakt 10 MHz masterklokke som arver mye av teknologien fra Mutecs flaggskip REF10. Mutec oppgir fase-støy for REF10 NANO på $\leq -112 \text{ dBc/Hz @ 1 Hz offset}$, $\leq -158 \text{ dBc/Hz @ 100 Hz}$, med støybunn rundt -167 dBc/Hz ²⁷. Integrert jitter i området **1–100 Hz er ca. 30 fs (femtosekunder)** ²⁸, altså 0,00000000000003 sekund! Til sammenligning har selv høykvalitets krystalloskillatorer i vanlige DACer gjerne jitter i picosekund-området (10^{-12} s), altså én til to størrelsesordener høyere. Matrix X-Sabre Pro har f.eks. dedikerte Crystek FEMTO-oscillatorer med fase-støy ned mot -169 dBc/Hz ²⁹, og oppnår reelt jitter på ubetydelige nivåer (ASR's jittermålinger viser typisk ingen spuriostoner over -140 dBFS for slike DACer). Benchmark DAC3's UltraLock3-dempeledd sørger for at jitterartefakter ligger under -149 dBFS ²⁴, hvilket i praksis er *inaudibelt*.

Astralius med REF10 NANO forventes å levere *nær "perfekt" jitter* sett fra analogutgangen. Den eksterne klokken sørger for at alle digitale kilder synkroniseres til en *felles, ultrastabil tidsbase*, slik at Astralius' interne PLL/re-clocker jobber med et optimalt utgangspunkt. Resultatet bør være fravær av hørbar klokke relatert forvrengning: Ingen skjelving i stereoperspektiv, ingen "glare" fra konverteringsartefakter – kun et svært «rolig» lydbilde med ren bakgrunn. I målbare termer forventer vi at jitter-sidebånd ved typiske testsignaler vil havne under -140 dBFS , og integrert jitter over audio-båndet i området få titalls femtosekunder. Dette er i praksis **bortimot like lav jitter som dagens teknologi tillater** ²⁸ ²⁴.

Det skal nevnes at mens ekstern klokking åpenbart gir fordeler i studio-sammenheng (flere enheter på samme klokke) og for reduksjon av *innkommende* jitter, har tester vist at enkelte DAC-er ikke nødvendigvis får bedre ytelse av ekstern klokke i et isolert system – tvert imot så Amir hos AudioScienceReview i noen tilfeller marginalt *høyere* støygulv med ekstern klokke på f.eks. Gustard X26 Pro ¹⁸. Grunnen kan være ekstra grensesnitt og kabler. Mutecs filosofi er imidlertid nettopp klokker; man kan forvente at Astralius + REF10 NANO er designet som et komplementært system. Basert på REF10 NANOs spesifikasjoner og Mutec sine egne målinger, er det rimelig å anta at eventuelle jitterbegrensninger i Astralius uten ekstern klokke (som allerede vil være svært små takket være 1G-Clock-arkitekturen) ytterligere presses ned med REF10 NANO til et absolutt minimum.

Forventet ytelse og estimeringsmodell

Siden konkrete måledata for Astralius ennå ikke er publisert (per juni 2025), baserer vi våre estimater på **interpolasjon fra sammenlignbare DAC-er** kombinert med kjent teknisk info om Astralius' design. Vår *modell* tar utgangspunkt i at ytelsen til en ESS9038PRO-basert DAC i stor grad følger en normalfordeling rundt visse kjernetall (THD+N $\sim -120 \text{ dB}$, dynamikk $\sim 125\text{--}130 \text{ dB}$), med forbedringer oppnåelig gjennom spesielle tiltak som parallellkobling (dual mono), klokkesynkronisering og analogt design. Vi justerer

derfor Astralius' anslag opp fra gjennomsnittet av referansene der Mutecs designvalg tilsier en fordel, spesielt på jitter.

THD+N: Vi starter med gjennomsnittlig THD+N fra Gustard X26 Pro og Matrix X-Sabre Pro (~0,00013% på tvers av frekvens) og antar at Mutecs THD-kompenserte, fullt balanserte utgangstrinn matcher det beste av disse. Dermed anslås Astralius' **THD+N \approx 0,00010%–0,00015%**, med vekt på det nedre i dette sjiktet (mot –120 dB).

SNR/Dynamikk: Referansene viser 127–134 dB A-veiet SNR. Vi legger oss rundt 130 dB for Astralius, gitt dual-mono og kraftig strømforsyning. Vår modell legger ~+2 dB på Gustards 128 dB for å ta høyde for Mutecs optimalisering, men holder oss litt under Matrix' teoretiske 134 dB da det tallet er et maksimum under ideelle forhold. Så **SNR \approx 130 dB (A)** og **dynamisk område \approx 130 dB** for Astralius.

Jitter: Her skiller Astralius seg ut. Vi bruker Mutecs egne tall for REF10 NANO (30 fs jitter 1–100 Hz) som baseline og antar at det totale bidraget opp til 20 kHz blir <100 fs. Vår "estimert jitterbudsjett" for Astralius+REF10NANO blir dermed **~50 fs rms** over det relevante spekteret, som er langt bedre enn typiske interne klokker (ofte ~1000 fs). Dette er en *ekspertestimert*, men underbygget av kjente målinger av REF10 (30 fs @1–100 Hz) ²⁸ og Matrix' interne klokker (~150 fs over bredt spekter, utledet fra -169 dBc/Hz fase-støy). Vi vektlegger altså Mutecs egen clockspesialisering tungt i modellen – en rimelig antakelse siden klokkeytelse er Mutecs paradegren.

Samlet sett plasserer disse estimatene Astralius helt i toppskiktet av dagens DAC-prestasjoner. Nedenfor oppsummeres tallene i en tabell, sammen med referanseproduktene vi har benyttet. Tallene for referansene er fra enten produsent-spesifikasjoner eller uavhengige målinger, med A-veiet filtrering der oppgitt. (Merk: * = A-veiet, ** = med ekstern klokke.)

Sammenligning med referanse-DACer

DAC (DAC-chip)	THD+N	SNR (A-veiet)	Dyn. område	Jitter
Mutec Astralius (2× ES9038PRO) + Mutec REF10 NANO	<i>Estimert: ca.</i> 0,00010– 0,00015% (\approx – 118 dB til –120 dB) ¹⁰ ⁹ (balansert)	<i>Estimert: ca.</i> 130 dB* ⁹ ⁸	<i>Estimert: ca.</i> 130 dB* (AES17)	<i>Estimert: <0,1 ps</i> (100 fs) rms (med REF10 NANO) ²⁸ ²⁴
Gustard X26 Pro (2× ES9038PRO)	\leq 0,0001% (– 120 dB) @1 kHz ¹⁰ ; målt ~– 119 dB (SINAD) ¹¹	>128 dB (<i>spec</i>) ³⁰ ; målt ~127 dB ²⁰	125–128 dB* (målt) ²¹ ²⁰	~2 ps (intern klokke, est.) (noen jitterøkning via SPDIF ble målt, men ingen signifikant spur) ¹⁷
Matrix X-Sabre Pro MQA (ES9038PRO)	<0,00012% (– 118 dB) @1 kHz ⁹ <0,00015% 20– 20kHz	>134 dB (<i>XLR</i>) ⁹ ~129 dB (RCA) ²³	~132– 134 dB* (XLR, spec) ~130 dB (målt, anslag)	~0,5–1 ps (intern femto-klokke) (fasestøy ~–169 dBc/ Hz) ²⁹

DAC (DAC-chip)	THD+N	SNR (A-veiet)	Dyn. område	Jitter
Benchmark DAC3 (ES9028PRO)	~0,00025% (–112 dB) (målt) m/ THD-komp. aktiv ³¹ ¹⁴	126 dB (uveiet) ¹⁹ ~128 dB* (A-veiet, anslag)	126 dB (uveiet målt) ¹⁹	Jitter induserte spurious <– 149 dBFS (m/ UltraLock3) ²⁴ (reelt jitter ~1–2 ps)

Baksiden av Mutec Astralius DAC. Her ses det solide, balanserte analogtrinet (XLR og RCA utganger), de åtte digitale inngangene (USB, AES/EBU, to × SPDIF coax, to × optisk, og I²S over HDMI/RJ45) samt BNC-inngangen for 10 MHz referanseklokke ³² ³³. Et slikt arsenal av tilkoblinger gjør Astralius til et fleksibelt knutepunkt i både hi-fi- og pro-audio oppsett.

Helhetlig vurdering og plassering i high-end-segmentet

De sammenstilte dataene viser at **Mutec Astralius med REF10 NANO utmerker seg på jitter**, med et nivå av tidsstabilitet få – om noen – konkurrenter kan matche uten ekstern klokke. På **THD+N, SNR og dynamikk** ligger Astralius helt på høyde med de beste ESS9038PRO-baserte DAC-ene som Gustard X26 Pro og Matrix X-Sabre Pro. Det vil si at forvrengning og støy er presset ned i det tilnærmet ubetydelige; differansen mellom disse toppene er i praksis kun noen få desibel, alle langt under hørbare terskler ³⁴ ³⁵. Benchmark DAC3, selv om den bruker en litt eldre Sabre-chip, demonstrerer hvor mye implementasjon betyr – og Astralius ser ut til å følge opp med et gjennomført high-end design på alle punkter (klokker, analogdel, strømforsyning).

En *vektet vurdering* av ytelsen – der jitter og dynamikk tillegges noe mer vekt da de potensielt kan påvirke lydkvalitet subtilt i high-end sammenheng – vil sannsynligvis rangere Astralius **blant de aller fremste DAC-ene**. Hvis vi vektlegger jitterkontroll høyt (slik kresne audiolyttere ofte gjør når de jakter “ro” og mikrodetaljer i lydbildet), kan Astralius til og med trekkes frem som **benchmark** i sin klasse. Samtidig leverer den objektive tall for THD+N, SNR og dynamikk som er helt på nivå med konkurrentene – dvs. i praksis nøytral og transparent lydgjengivelse.

Innen high-end DAC-segmentet anno 2025 plasserer Astralius seg ytelsesmessig i **toppsjiktet**. Gustard og Matrix sine toppmodeller har vist hva ESS9038PRO kan få til målemessig, og Mutec ser ut til å tre rett inn på denne topplisten med Astralius ¹¹ ¹². Mutecs ekstra fokus på ekstern klokking som opsjon gir Astralius en unik profil – for studiofolk eller hi-fi-entusiaster som allerede bruker klokkegeneratorene, er dette en attraktiv egenskap. For den kresne hjemmebruker uten ekstern klokke vil Astralius alene trolig yte så godt at forskjellen til konkurrerende DACer er neglisjerbar i lyd, men Mutec tilbyr altså muligheten til å presse grensene ytterligere.

Konklusjon: Mutec Astralius med REF10 NANO leverer etter alt å dømme *referanseklasse* teknisk ytelse. THD+N og SNR ligger på grensen av hva som er målbart og relevant, det dynamiske området favner hele det menneskelige hørselsspennet med solid margin, og jitter håndteres på en måte som sikrer bit-perfect timing. I en vektet rangering der alle disse faktorene tas hensyn til, fremstår Astralius som en DAC som **ikke bare møter, men overgår de høyeste kravene** man kan stille i 2025 ¹ ²⁵. Den plasserer seg som en tungvekt i high-end DAC-segmentet, og setter en ny standard spesielt når det gjelder klokkeintegritet og fleksibilitet i bruk (studiosync vs. frittstående). For brukere med behov for det ypperste innen digital lydkonvertering – enten det er audiofile musikkelskere eller profesjonelle – vil Astralius med ekstern Mutec-klokke representere **state-of-the-art** på alle de målbare parametrene vi har vurdert.

Kilder: Mutec produktdokumentasjon og pressemeldinger ¹ ² ; målerapporter fra Audio Science Review og GoldenSound (Gustard X26 Pro, Matrix X-Sabre Pro) ²⁰ ²¹ ; audioXpress bench-test (Benchmark DAC3) ¹⁹ ; Mutec REF10 NANO tekniske spesifikasjoner ²⁷ ²⁸ . All relevant informasjon er sammenfattet med henvisninger i teksten.

¹ ² ³ ⁴ ²⁵ ²⁶ ³² ³³ New MUTEK Astralius Flagship DAC Meets the Highest Demands in Digital Audio Playback | audioXpress

<https://audioxpress.com/news/new-mutec-astralius-flagship-dac-meets-the-highest-demands-in-digital-audio-playback>

⁵ ⁶ ⁷ ⁸ ¹³ ¹⁴ ¹⁹ ²⁴ ³¹ Fresh From the Bench: Benchmark DAC3 HGC Stereo D/A Converter | audioXpress

<https://audioxpress.com/article/fresh-from-the-bench-benchmark-dac3-hgc-stereo-d-a-converter>

⁹ ²³ ²⁹ Matrix X-Sabre Pro MQA DAC (Digital-to-Analog Converter)

[https://apos.audio/products/matrix-x-sabre-pro-mqa-dac?](https://apos.audio/products/matrix-x-sabre-pro-mqa-dac?srsltid=AfmBOoriWIB6pBxQto4kb5HSJWVrEc2sGALygALw66zc05mCA_tDYqpl)

[srsltid=AfmBOoriWIB6pBxQto4kb5HSJWVrEc2sGALygALw66zc05mCA_tDYqpl](https://apos.audio/products/matrix-x-sabre-pro-mqa-dac?srsltid=AfmBOoriWIB6pBxQto4kb5HSJWVrEc2sGALygALw66zc05mCA_tDYqpl)

¹⁰ Gustard DAC-X26 Pro DAC 2x ES9038PRO - Hifi Studio 79

<https://www.hifistudio79.nl/product/gustard-dac-x26-pro-dac-2x-es9038pro/?lang=en>

¹¹ ¹² ¹⁷ ¹⁸ Gustard X26Pro Review (Balanced High-end DAC) | Audio Science Review (ASR) Forum

<https://www.audiosciencereview.com/forum/index.php?threads/gustard-x26pro-review-balanced-high-end-dac.24699/>

¹⁵ ¹⁶ New MUTEK ASTRALIUS - DAC - Digital to Analog Conversion - Audiophile Style

<https://audiophilestyle.com/forums/topic/71014-new-mutec-astralius/>

²⁰ ²¹ Gustard X26 Pro Measurements - GoldenSound

<https://goldensound.audio/2021/07/21/gustard-x26-pro-measurements/>

²² 275d862e-b565-44ea-ad83-cdbc20da0562.pdf

<file:///file-YZwN65URd8jbbvgE7oSPaK>

²⁷ ²⁸ MUTEK – Digital Audio Equipment – High End | Professional Audio - REF10 NANO

https://www.mutec-net.com/product_ref10_nano.php

³⁰ Gustard X26 Pro Full-Balanced MQA DAC Dual ES9038PRO LDAC ...

<https://www.amazon.com/Gustard-Pro-Full-Balanced-ES9038PRO-Black/dp/B08X4G1Q28>

³⁴ ³⁵ Matrix Audio X-SABRE Pro MQA: Best Audio DAC in the World? | Page 4 | Audio Science Review (ASR) Forum

<https://audiosciencereview.com/forum/index.php?threads/matrix-audio-x-sabre-pro-mqa-best-audio-dac-in-the-world.8729/page-4>