



PERFORMANCE-SETT
HOLDBARHETSVEILEDNING

STARLINK

INNHOUDSFORTEGNELSE

01 SAMMENDRAG 3

- 1.1 Starlink Performance-høydepunkter 3

02 HOLDBARHETSOPPLYSNINGER 5

- 2.1 Snøsmelting 5
- 2.2 Hagl 5
- 2.3 Fall 5
- 2.4 Vibrasjon 5
- 2.5 Sjokk 6
- 2.6 Vann- og støvinnrensning 6
- 2.7 Termisk 6
 - 2.7.1 Termiske ytelsesgrenser 7
 - 2.7.2 Termisk akselerert levetidstesting 7
- 2.8 Korrosjon / marint miljø 8
- 2.9 Vind 8

03 OPPLYSNINGER OM AVANSERT STRØMFORSYNING 8

- 3.1 Inngangsspenning og frekvens 8
- 3.2 IEC-standarder – testing 9

04 STRØMFORBRUK FOR STARLINK PERFORMANCE 9

05 REFERANSER 10

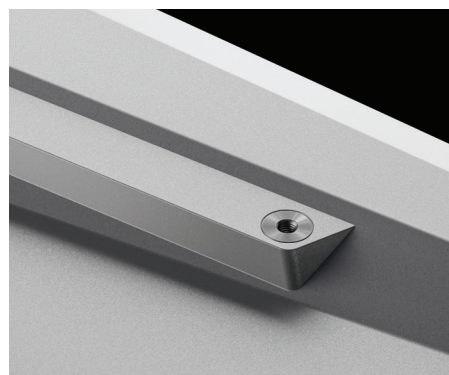
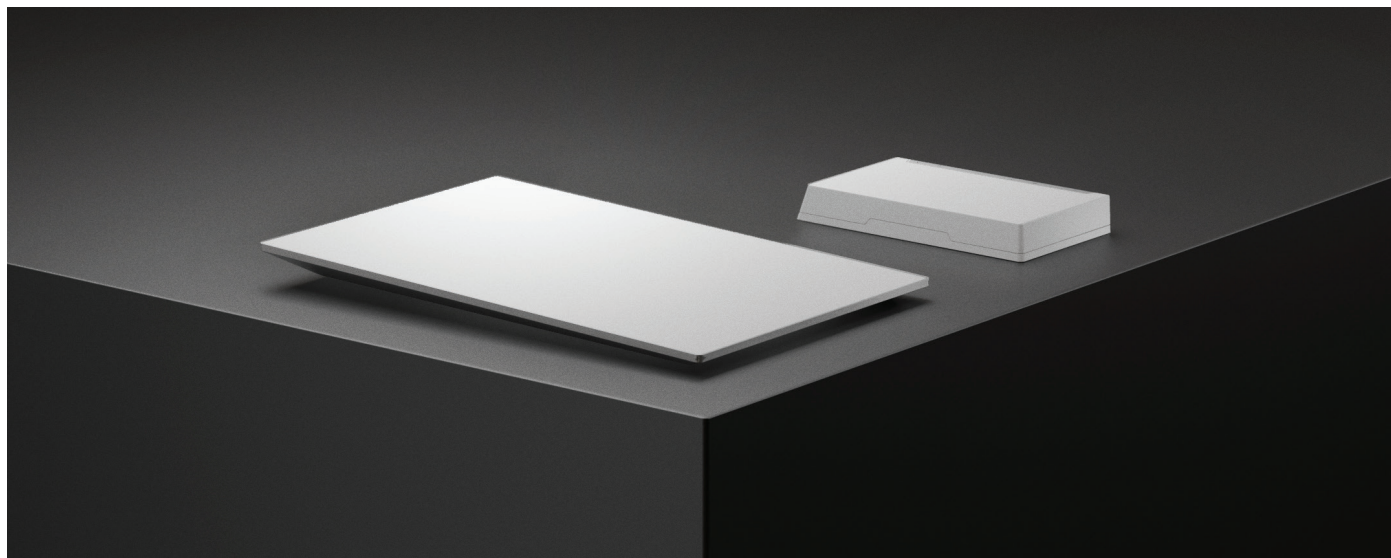
01. SAMMENDRAG

Dette dokumentet er ment å gi ytterligere informasjon om holdbarheten produkttilbudet Starlink Performance-settet har i forhold til virkelige miljøer. Denne informasjonen erstatter ikke eventuelle produktsertifiseringer eller anbefalte bruksgrenser og er kun ment som omtale.

1.1 | HØYDEPUNKTER FOR STARLINK PERFORMANCE

Starlink Performance ble designet for å være en robust løsning for kunder som krever pålitelig høyhastighetstilkobling i de tøffeste omgivelsene. Dette er noen av de toppmoderne holdbarhetsfunksjonene:

- Et pulverlakkert aluminiumsdeksel gir støtbeskyttelse og korrosjonsbestandighet
- Vann- og støvbestandighet til IP68 uten kontakt satt i, og en låsende kontakt som gir vann- og støvbestandighet til IP69K
- Designet for å tåle utfordrende vibrasjons- og sjokkomgivelser
- Skannevinkel på 140° er ideelt for bedrifts- og mobilitetsbruk
- Avansert strømforsyning som kan levere vekselstrøm (primær), likestrøm (primær) eller vekselstrøm (primær) + likestrøm (backup)
- Terminerbar kontakt for tilpassede installasjoner
- Gjengede inntak i rustfritt stål for en robust montering
- Forbedringer i termisk ytelse for effektiv snøsmelting og høyere ytelse ved ekstreme temperaturer



Starlink Performance-settet ble grundig testet for å oppfylle betingelsene som er skissert i tabell 1, med en 10-års designlevetid basert på de mest ekstreme omgivelsene. Pålitelighetstestprofiler ble utledet fra de mest ekstreme klimaene, inkludert de som er representative for ørken- og arktiske forhold, sammen med høye vibrasjoner og fuktighetsrike miljøer.

Tabell 1: Oversikt over Starlink Performance-holdbarhet

Holdbarhetstest		Starlink Performance	Starlink avansert strømforsyning
Hagl		1,25 in	1,25 in
Fall		1 m	1,5 m
Vibrasjon	PSD	3,96 GRMS	3,96 GRMS
	Varighet	34 timer per akse	34 timer per akse
Sjokk	Funksjonell	50 g, 11 ms halvsinuspuls	50 g, 11 ms halvsinuspuls
	Krasj	75 g, 6 ms sagtannpuls	-
Støv-/vanninntrengning		IP69K	IP68
Korrosjon / marint miljø		ASTM B117 og G85 A3	-
Operasjonelle termiske grenser	Maks. temp.	60 °C (140 °F)*	60 °C (140 °F)
	Min. temp.	-40 °C (-40 °F)	-40 °C (-40 °F)
Vind		Over 270 km/t (170 mph)	-

* Ytelsesbegrensning kan begynne ved lavere temperatur for å beskytte enheten (varierer etter systemkapasitet).

** Testet på Starlinks kilefeste og flatmonteringsfester



02. HOLDBARHETSOPLYSNINGER FOR STARLINK PERFORMANCE

2.1 | SNØSMELTING

Starlink Performance er i stand til å smelte snø med en hastighet på 8,9 cm/t (3,5 in/t) når snødensiteten er på 100 kg/m³, og med en hastighet på 13,2 cm/t (5,2 in/t) når snødensiteten er på 68 kg/m³. Brukerterminalen bør installeres med enten kilefeste, veggfeste eller røradapter for å sikre at vannet renner av overflaten for å opprettholde best mulig signal med Starlink-satellittene.

2.2 | HAGL

Starlink Performance og Starlink avansert strømforsyning har forutsetninger for å tåle støt fra hagl på opptil 1,25 in i diameter uten at ytelsen blir påvirket.

2.3 | FALL

Starlink Performance forblir funksjonell etter ett fall på stålunderlag fra 1 m på hvilken som helst av sidene, og Starlink avansert strømforsyning forblir funksjonell etter ett fall på stålunderlag fra 1,5 m på hvilken som helst av sidene.

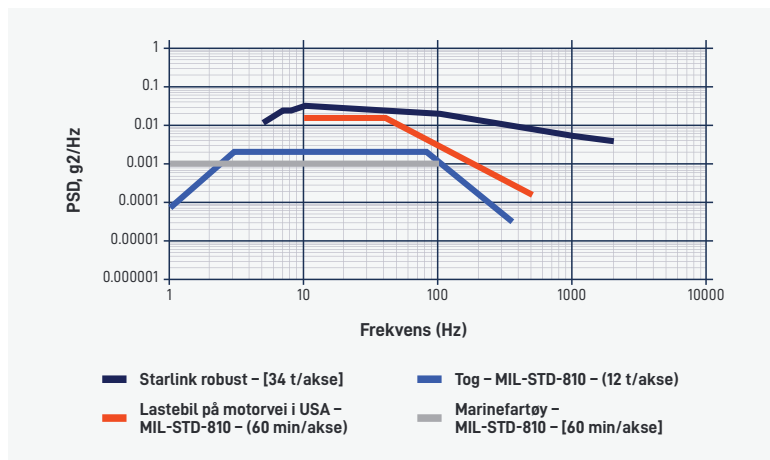
2.4 | VIBRASJON

Starlink Performance og Starlink avansert strømforsyning har forutsetninger for en robust vibrasjonsprofil på kile- og flate mobilitetsfester. Denne profilen ble generert ved å justere nivåer for effektspektral tetthet (PSD), frekvensbrytningspunkter og testvarighet for å dekke brukstilfeller for jernbane, anleggsvirksomhet, bakkekjøretøy, marinefartøy og landbruk med en ekvivalent oppdragslevetid på 10 år. Selv om noen bransjeprofiler kan vise høyere PSD ved enkelte frekvenser, gir den kumulative skaden som tilføres fra økt testvarighet ekstra dekning for å ta hensyn til PSD-forskjeller. Hver akse kjøres på samme nivå for å kvalifisere enheten for enhver installasjonsretning.

Tabell 2: Eksponeringsnivåer for Starlinks robuste profil

Vertikal/tverrgående/langsgående	
Frekvens (Hz)	PSD, g ² /Hz
5	0,0115
7	0,0231
8	0,0231
10	0,0249
100	0,0192
1000	0,0050
2000	0,0037
Testvarighet: 34 timer per akse	
GRMS: 3.69	

Figur 1: Sammenligning på tvers av vanlige vibrasjonstestprofiler – vertikal akse



Ovenfor finner du testprofil-sammenligninger mellom de kvalifiserte nivåene våre og MIL-STD-810H. Vær oppmerksom på at testvarigheten varierer og er inkludert i forklaringen.

2.5 | SJOKK

Starlink Performance og Starlink avansert strømforsyning har forutsetninger for en internt avledet sjokkprofil som består av 3 halvsinuspulser på 50 g med en pulsvarighet på 11 ms i hver av de seks utstyringsretningene på kilefestet og flatmonteringsfestet. Denne testingen gir maskinvaren forutsetninger for installasjon i enhver retning, og omfatter de fleste off-road og marine miljøer.

I tillegg til funksjonell sjokktesting overlever Starlink Performance MIL-STD-810H-kollisjonssjokkprofilen som består av en 75 g sagtann sjokkpuls med en pulsvarighet på 6 ms installert på kilefestet og flatmonteringsfestet.

2.6 | VANN- OG STØVINNTRENGNING

Starlink Performance er kvalifisert for IP68 uten kontakten i og IP69K med kontakten i. Uparret nedsenkingstesting ble gjennomført på 1,1 m dybde i mer enn 30 minutter. IPx9K-testingen ble utført ved bruk av vanntrykk over 8 MPa og temperaturer høyere enn 80 °C. Testen innbefatter 30 sekunder med aktiv sprøyting på hver dyse, med dyseplasseringer satt hver 30. grad på hver side av brukerterminalen. Maksimal avstand fra brukerterminalen til høytrykksstrålen er 150 mm.

Starlink avansert strømforsyning er kvalifisert for IP68 med alle kontakter riktig tilkoblet. Intern IPx8-nedsenkingstesting ble gjennomført på 1,1 m dybde i mer enn 30 minutter. Ytterligere testing ble utført med IPx5 (lavtrykksvannstråle), IPx6 (høytrykksvannstråle) og IPx7 (nedsenking <1 m) med bestått resultat.

2.7 | TERMISK

Tabell 3: Sammendrag av termisk miljøytelse

	Maks. temperatur	Min. temperatur
Starlink Performance	60 °C (140 °F)	-40 °C (-40 °F)
Starlink avansert strømforsyning	60 °C (140 °F)	-40 °C (-40 °F)

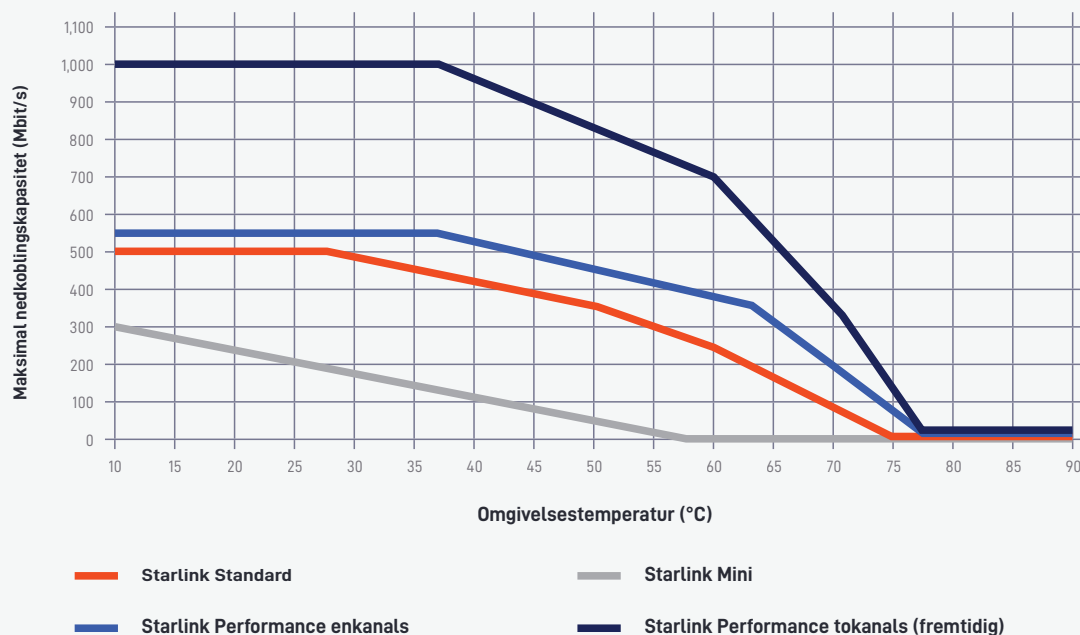
Disse temperaturene forutsetter de verste forholdene (ingen vind og maksimal solpåvirkning). Funksjonstesting utført på opptil 80 °C.

2.7.1 | TERMISKE YTELSESGRENSER

"Maks. temperatur" angir den maksimale omgivelsestemperaturen som maskinvaren kan fungere ved med minimal innvirkning på ytelsen. Når omgivelsestemperaturen overstiger denne verdien, fortsetter produktet å fungere, men driftssyklusen blir strupet for å beskytte seg selv, og redusere maksimal tillatt systemkapasitet til det er tvunget til å slå seg av ved temperaturer >75 °C (167 °F). Vind, solintensitet og monteringssted kan alle påvirke varigheten og alvorlighetsgraden av struping. Du finner flere opplysninger i diagrammet nedenfor. Merk at den tokenals systemkapasiteten som vises nedenfor i figur 2, er en fremtidig nettverksoppgradering som blir tilgjengelig for Starlink Performance.

Alle produktene har forutsetninger for å fungere i temperaturer så lave som -40 °C (-40 °F) uten at det får innvirkning på ytelsen. Strømforbruket ved lavere temperaturer øker når snøsmeltemodus er aktivert.

Figur 2: Systemkapasitet vs omgivelsestemperatur ved full solpåvirkning



2.7.2 | TERMISK AKSELERERT LEVETIDSTESTING

I tillegg til funksjonell testing i virkelige miljøer, gjennomgikk Starlink Performance strenge akselererte levetidstester for å kvalifisere produktet for en operasjonell levetid på minimum 10 år.

Tabell 4: Oppsummering av termisk akselerert levetidstest

Test	Profil	10 års ekvivalent varighet
Termisk syklus	-40 °C til 90 °C (-40 °F til 195 °F)	1040 sykluser
Fryse-/tinesyklus m/ Vanndråper	-15 °C til 15 °C (5 °F til 60 °F)	560 sykluser
Varm fuktighetsbløtlegging	85 % RH, 90 °C (195 °F)	125 timer
Varm bløtlegging	100 °C (212 °F)	220 timer

2.8 | KORROSJON / MARINT MILJØ

Starlink Performance er kvalifisert for 3000 timer med ASTM B117 og 400 timer med ASTM G85 A3 uten at det får innvirkning på struktur eller ytelse. Testingen ble utført med tetningskontaktene riktig installert.

2.9 | VIND

Starlink Performance tåler vind på over 270 km/t (170 mph) i alle retninger på Starlink flatmonteringsfeste og Starlink kilefeste. Starlink vegg- og stangfeste-konfigurasjonene tåler vind på 177 km/t (110 mph), tilsvarende en orkan i kategori 2.

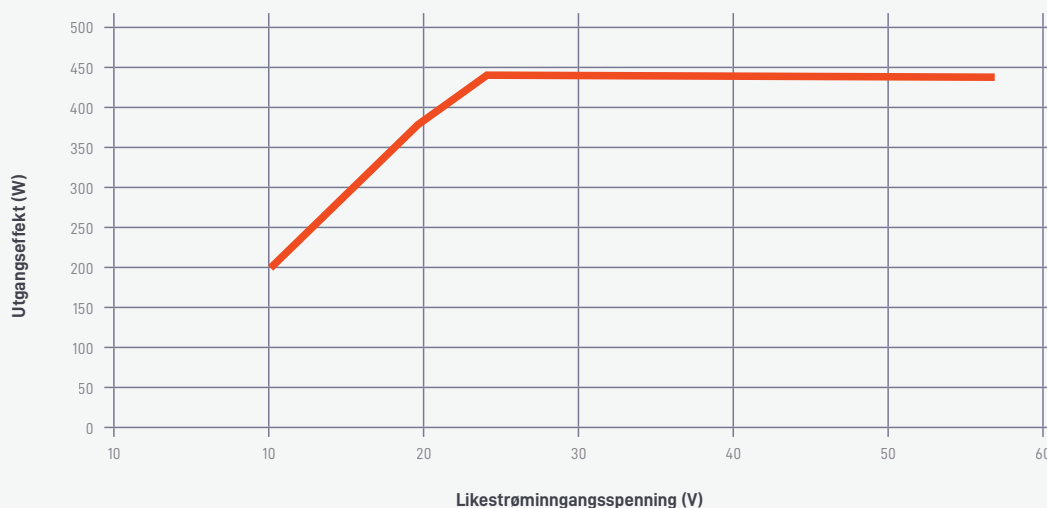
03. OPPLYSNINGER OM STARLINK AVANSERT STRØMFORSYNING

3.1 | INNGANGSSPENNING OG FREKVENNS

Vekselstrømsinngangen på Starlink avansert strømforsyning er kvalifisert for inngangsspenninger fra 90 til 264 V, og dekker enfasede nettspenninger på alle kontinenter. I tillegg er strømforsyningen kvalifisert for frekvenser fra 47 til 64 Hz som dekker jordbaserte 50 til 60 Hz $\pm$ 5 % nett.

Likestrømsinngangen på Starlink avansert strømforsyning er kvalifisert for inngangsspenninger fra 10,5 til 57 V. Det anbefales imidlertid å drive systemet med likestrømsspenninger på over 20 V når det er mulig. Ved lavere inngangsspenninger reduseres utgangseffekten for å begrense den totale strømstyrken fra strømforsyningen til mindre enn 20 ampere. I disse tilfellene kan brukerterminaler som krever høy effekt (svært høy systemkapasitet med aktiv snøsmelting) strupe på grunn av effektbegrensningen.

Figur 3: Likestrøminngangsspenning vs utgangseffekt



3.2 | TESTING IFBM. IEC-STANDARDER

Tabell 5: Testing ifbm. IEC-standarder for Starlink avansert strømforsyning

	IEC-standard	Testresultat
Elektrostatisk utladning (ESD)	IEC 61000-4-2	Bestått
Elektrisk rask transient	IEC-61000-4-4	Bestått
Overspenningsimmunitet	IEC-61000-4-5	Bestått

04. STRØMFORBRUK FOR STARLINK PERFORMANCE

Strømforbruket er svært avhengig av bruken av Starlink-enheten og omgivelsestemperaturen. Ulike mengder tid brukt i sendemodus (TX) og mottaksmodus (RX) øker eller reduserer strømforbruket. Vær oppmerksom på at disse tallene er gjennomsnittlige estimater og varierer med bruk, forskjellige strøminnganger og variasjoner fra enhet til enhet.

Tabell 6: Strømforbruk for Starlink Performance 25 °C (77 °F omgivelser)

Modus	Gjennomsnittlig effekt (W)	Toppeffekt (W)	Gjennomsnittlig strøm (A)	Toppstrøm (A)
Maks.	240	305	4,43	5,75
Gjennomsnitt	91,6	185,6	1,71	3,4
Inaktiv	11,4	14,5	0,21	0,27

Tabellen ovenfor inkluderer ikke strømforbruket for en ruter. Ruterporten på Starlink avansert strømforsyning kan gi opptil 40 W Power-Over-Ethernet (POE) for å drive en ruter hvis ønskelig. Total forbrukt strøm inkludert en tilkoblet ruter avhenger av typen ruter. Starlink-ruteren krever ytterligere 8–12 W i tillegg til verdiene ovenfor.

05. REFERANSER

Dokumentnummer	Dokumentnavn
ASTM-G85	Standardpraksis for testing av modifisert saltsprøyte (tåke)
ASTM-B117	Standardpraksis for bruk av saltsprøyteapparat (tåke)
MIL-STD-810H	Forsvarsdepartementets testmetodestandard: Miljøtekniske vurderinger og laboratorietester
IEC 61000-4-2	Internasjonale elektrotekniske kommisjoner Teststandard for immunitet mot elektrostatisk utladning
IEC 61000-4-4	Internasjonale elektrotekniske kommisjoners Immunitetsstandard for elektrisk rask transient / burst-transienter
IEC 61000-4-5	Internasjonale elektrotekniske kommisjoners teststandard for overspenningsimmunitetstesting



PERFORMANCE-SETT
HOLDBARHETSVEILEDNING

STARLINK