



# Kabelboka

Håndbok for e-verkskabler

 Nexans

# Innholdsfortegnelse

## Del 1 Standarder

**07** Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR

## Del 2 Kabeltyper

- 10** Norske typebetegnelser for kabler
- 12** Typebetegnelse på Cu-wire
- 13** TFXP 1kV
- 14** TXXI 1kV
- 15** FL-EXXE 1kV snodde enledere
- 16** FL-EXXE-O 1kV snodde enledere med optorør
- 17** EX 1kV
- 18** BLL 24kV belagt line
- 19** YSLF 24kV
- 21** TSLF 24 til 36kV
- 24** TSLF 72 til 170kV
- 26** YSLF-O / TSLF-O 24kV snodde enledere med optorør
- 28** YSLF-OJ / TSLF-OJ 24kV tre snodde enleder, en jordleder og to optorør
- 31** YSLF-J / TSLF-J 24kV snodde enledere og en jordtråd
- 33** YSLF / TSLF 24kV enledere
- 35** YSLF-MP / TSLF-MP 24kV kabler med søkbart merkeband
- 39** AxclightH 24kV hengekabel
- 41** WATERLINK™ Sjøkabler
- 42** FERE 1,8/3kV
- 43** TXRA 24kV
- 44** TXVA 24kV
- 45** TSRE 24kV

### **Del 3 Fibern kabler for bruk i kraftkabler**

- 46 UT-16 B-LITE 2,3mm Abbonentkabel 4-12 fiber
- 48 QXXE ULTIMATE™ 12-96 fiber
- 49 QXXE ULTIMATE™ 200 µm 192 fiber
- 50 MB B-LITE3 24-96 fiber
- 51 Fargekoder

### **Del 4 Belastningstabeller**

- 52 Driftstemperaturer for kabel
- 52 Belastningstabeller for kraftkabler
- 55 Belastningstabeller for PEX-isolert kabel 72 til 170kV
- 56 Belastning av sjøkabler
- 57 Belastning av liner
- 59 Belastning av BLL
- 59 Belastning av EX
- 59 Belastning av TXXI
- 60 Korreksjonsfaktorer
- 65 Forlegning uten korreksjon
- 66 Gruppering av enlederkabler

### **Del 5 Behandling av kabler**

- 67 Trekkraft under utlegging
- 67 Bøyeradius
- 68 Forlegning ved lave temperaturer
- 68 Vann i kabel
- 69 Vanntett kabel

### **Del 6 Elektriske verdier**

- 70 Ohmsk motstand, kapasitet og reaktans

# Hvorfor velge Nexans som leverandør av e-verkskabel?

Alle våre e-verkskabler er konstruert, produsert og testet etter norske standarder som er tilpasset norsk klima og værforhold. Vi har også utviklet en rekke smarte kabelløsninger som kombinerer kraftkabel, optorør, optorør med ferdig innblåst fiberkabel, jordtråd og merkebånd.

## **TFXP 1kV**

Våre 1kV kabler er produsert og typetestet etter CENELEC HD 603-5M. Denne norske delen inneholder spesielle norske typeprøvekrav til kuldeegenskaper for ytre kappe. Slag og bøyeprobe på ferdig kabel er gjennomført ved -25 °C, sammenlignet med kabler fra andre land som ofte er testet ved bare -15 °C. Dette gjør kablene mindre utsatt for skade under transport og installasjoner ved lave temperaturer.

## **FL-EXXE 1kV**

En inntakskabel med termoplastisk isolasjon, TPI og betydelig redusert klimaavtrykk. Kabelen består av fire dobbeltisolerte ledere som er snodd sammen uten felles ytterkappe. Dette forenkler jobben med installasjon og reparasjon samt reduserer de totale utgiftene. Kabelen er halogenfri, brannhemmende og UV-bestandig og kan legges i bakken uten ekstra beskyttelse.

## **YSLF 24kV**

YSLF 24kV er en kabel med termoplastisk isolasjon, TPI, produsert og testet etter CENELEC HD 620-12K. Kabelen består av lavkarbon aluminium, TPI og resirkulert materiale i kappa noe som gir et betydelig redusert klimaavtrykk sammenlignet med TSLF. Kabelen har ytre ledende sjikt som muliggjør kappetesting.

## **YSLF-O og YSLF-OJ 24kV**

Nexans benytter polypropylen, PP, på alle optorør. Det er valgt ekstra tykkvegget rør for at røret skal tåle de mekaniske krefter det blir utsatt for under produksjon og nedgraving. Bruk av PP reduserer også friksjonen mot fiberkabelen som skal blåses inn, noe som resulterer i lengre blåselengder.

## **YSLF-OF og YSLF-OFJ 24kV**

Nexans har utviklet en løsning slik at vi kan levere ferdig innblåst fiberkabel i våre kabeltyper TSLF-OF og TSLF-OFJ. Her leverer vi kabler hvor et av optorørene har en ferdig innblåst fiberkabel. Nexans kan levere ferdig innblåst fiberkabel i lengder opp til 2000 meter.

Dette leveres både for snodde enledere og for enledere med optorør. For snodde enledere TSLF-OF leveres kraftkabelen med et rør med en ferdig innblåst fiberkabel, og to tomme rør for fremtidig innblåsing. For TSLF-OFJ leveres et rør med en ferdig innblåst fiberkabel, et tomt rør og en jordtråd.

## **YSLF-MP**

Alle vår snodde kabler og enlederkabler kan leveres ferdig merket. Merkingen utføres på et rødt bånd med innlagt peiletråd som gjør jobben med å peile kabel sikrere, billigere og mer effektiv. Båndet legges i viklerommet på snodd kabel, og vikles rundt enleder-kablene. Merkingen gjentas hver 0,5 meter. Merkingen tilfredsstillende til varig merking og erstatter det røde merkebåndet som settes på kabelen for hver meter etter forlegning.

## **TSLF 24kV**

Nexans sine TSLF 24kV kabler er produsert og testet etter CENELEC HD 620-10K. Kablene er tørrvulkanisert, noe som reduserer faren for vanntrekkst ved eventuelle skader. Kablene har et ytre halvledende sjikt som gjør at de enkelt kan kappetestes. En uskadet ytre kappe sikrer at kablene er hele ved idriftsettelse, og faren for fremtidige uforutsette avbrudd og feil reduseres.

TSLF leveres med alle varianter som er nevnt over med optorør, fiber, jordtråd og søkbart merkebånd.

# Del 1 Standarder

Elektriske kabler og liner produseres og prøves etter spesielle standarder. Standardene beskriver dimensjoner til de enkelte elementene i produktet, og setter krav til de materialene som benyttes. Standardene beskriver også hvilke tester de enkelte produkt skal gjennomgå før levering.

De fleste norske standardene er basert på CENELEC standarder (HD og EN), som er forankret i ulike EU-direktiver, eller de kan være basert på IEC-standarder.

## De viktigste standardene som benyttes for kabler er:

### Leder:

IEC 60228: Oppbygning og motstand til de forskjellige leder-tverrsnittene

### 1kV kabler:

CENELEC HD 603-5M: TFXP

CENELEC HD 626-3I: EX

IEC 60502-1 og NEK 536: TXXI

### 12 - 170kV kabler:

CENELEC HD 620-10K: Kabel for driftsspenning 12 – 36kV

CENELEC HD 632-4L: Kabel for driftsspenning 36 – 170kV

CENELEC HD 620-12K: Kabler for driftsspenning 12 – 36kV

### Belastningsberegninger:

IEC 60287: Beregning av belastningsevne

NEK TS 583: Belastningstabeller og korreksjonsfaktorer

### Fiberkabler

IEC 60794

ITU-T Rec. G.652

# Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR

7 Brannklasser for flammespredning og varmeavgivelse

## Reaksjon ved brann

**A<sub>ca</sub> + B<sub>1ca</sub>:**  
Få kabler inngår i disse klassene og testmetodene er forskjellig fra de øvrige.

Disse 4 Brannklassene er mest relevante for kabler: **B<sub>2ca</sub>**, **C<sub>ca</sub>**, **D<sub>ca</sub>** og **E<sub>ca</sub>**.

**F<sub>ca</sub>**-kabler tilfredsstill ikke **E<sub>ca</sub>**, er brennbare og må brannbeskyttes på annet vis ved bruk innendørs.

Brannklasse	Klassifiseringsvilkår	
<b>A<sub>ca</sub></b>	Ikke brennbar (ISO 1716)	Materiell som ikke brenner (mineraliserte kabler)
<b>B<sub>1ca</sub></b>	Varmeavgivelse (EN 50399) Flammespredning (EN 50399 og EN60332-1)	Mindre grad av brannspredning og varmeavgivelse
<b>B<sub>2ca</sub></b>		
<b>C<sub>ca</sub></b>		
<b>D<sub>ca</sub></b>	Varmeavgivelse (EN 50399) Flammespredning (EN60332-1)	Brannegenskaper tilnærmet lik treverk
<b>E<sub>ca</sub></b>	Flammespredning (EN 60332-1)	Hvor en liten flamme ikke gir en stor flammespredning (Varmeavgivelse ikke fastsatt)
<b>F<sub>ca</sub></b>	Ingen krav fastsatt	

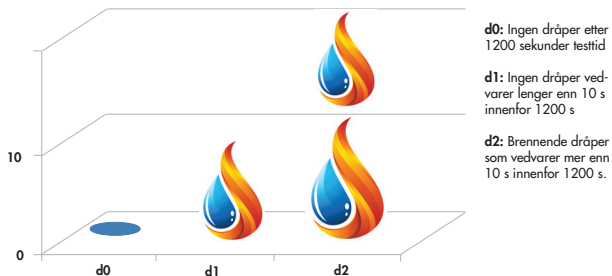
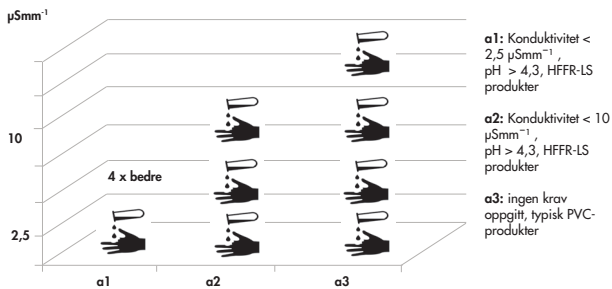
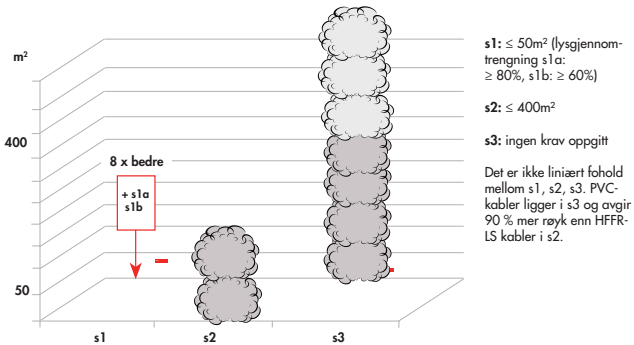
# Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR

3 tilleggsklassifiseringer for røyk, gasser og brennende dråper

Reaksjon ved brann				
		Tilleggsklassifisering		
Brannklasse	Klassifiseringsvilkår	Røyk utvikling	Irriterende/korrosive gasser	Brennende dråper
<b>Aca</b>	Ikke brennbar (ISO 1716)			
<b>B1ca</b>	Varmeavgivelse (EN 50399) Flammespredning (EN 50399 og EN60332-1)	<b>s1</b> <b>(s1a, s1b)</b> <b>s2</b> <b>s3</b>	<b>a1</b> <b>a2</b> <b>a3</b>	<b>d0</b> <b>d1</b> <b>d2</b>
<b>B2ca</b>				
<b>Cca</b>				
<b>Dca</b>	Varmeavgivelse (EN 50399) Flammespredning (EN60332-1)	(EN 50399 / EN 61034-2)	(EN 50399 / EN 60754-2)	(EN 50399)
<b>Eca</b>	Flammespredning (EN 60332-1)			
<b>Fca</b>	Ingen krav er fastsatt, tilfredsstill ikke Eca			

# Ytelsesdeklarasjon - Brannklassifisering CPR

3 tilleggsklassifiseringer for røyk, gasser og brennende dråper



# Del 2 Kabeltyper

## Norske typebetegnelser for kabler

Norske typebetegnelser for kraftkabler består normalt av tre, men kan også være fire, hovedledd:

**Første hovedledd** består som regel av fire store bokstaver og beskriver kabelens oppbygning og hvilke materialer som er benyttet i de forskjellige elementene i kabelen.

**Andre hovedledd** angir kabelens maksimale tillatte driftspenning.

**Tredje hovedledd** angir antall ledere, ledertverrsnitt og ledermaterialet.

Et eventuelt **fjerde hovedledd** angir om kabelen har en spesiell oppbygning av for eksempel leder (AVF), eller hvilken norm kabelen er produsert og testet etter.

På den påfølgende er det gitt en tabellarisk oversikt over de viktigste bokstavsymboler som er brukt til å betegne kabelens oppbygning i første hovedledd.

Kodene i tabellen gjelder ikke for Fiberkabler.

1. bokstav: Isolasjon		2. bokstav: Kappe o.l.		3. bokstav: Armering, skjerm		4. bokstav: Ytre kappe, korrværn	
<b>A</b>		<b>A</b>	Aluminium (evt. m/korr.værn)	<b>A</b>	Armering (generelt)	<b>A</b>	Asfalt + garn av jute eller polypropylen
<b>B</b>	Brannsikker tape + isolasjon	<b>B</b>	Rillet aluminium (evt. m/korr.værn)	<b>B</b>	Stålbånd (2 bånd)	<b>B</b>	Forbedret hydrokarb. bestandighet
<b>C</b>	Polykloropen – PCP	<b>C</b>	PCP	<b>C</b>	Ståltrådfletting	<b>C</b>	Forbedret hydrokarb.
<b>D</b>	Impregneret papir, dryppfri kabel	<b>D</b>	Aluminium + plast	<b>D</b>	Oljekabelforst. (långs + tvers)	<b>D</b>	Dobbelt julelag + asfalt
<b>E</b>	Polyetylen – PE Polypropylen – PP	<b>E</b>	PE eller PP	<b>E</b>	Oljekabelforst. (tverrforst.)	<b>E</b>	PE eller PP
<b>F</b>	PE eller PP + fyllmasse	<b>F</b>	Fyllkappe/ båndering	<b>F</b>	Ståltråd, flat	<b>F</b>	Halvledende PE
<b>G</b>	Naturgummi	<b>G</b>	Naturgummi	<b>G</b>		<b>G</b>	Naturgummi
<b>H</b>	Klorosulf. PE = CSP Klorert PE = CPE	<b>H</b>	CSP eller CPE	<b>H</b>	Stålbånd + ståltråd	<b>H</b>	CSP eller CPE
<b>I</b>	Andre kunststoffer f.eks. TPE	<b>I</b>	Andre kunststoffer f.eks. TPE	<b>I</b>	Stålbånd (4 bånd)	<b>I</b>	Andre kunststoffer f.eks. TPE
<b>K</b>	Papir (evt. m/korrel)	<b>K</b>	Bly	<b>K</b>	Ståltråd, plast- eller gummi-belagt	<b>K</b>	
<b>L</b>	Luft + plast (kooks)	<b>L</b>	Aluminium laminat + plastkappe*)	<b>L</b>	Aluminiumlaminat	<b>L</b>	
<b>M</b>	Ekspandert PE eller PP + fyllmasse	<b>M</b>	Aluminium + plast + stålbånd*)	<b>M</b>	Stålbånd m. spes. magn. egenskaper	<b>M</b>	
<b>N</b>	Impregneret papir, massekabel	<b>N</b>	Polyuretan Polyester	<b>N</b>	Stållaminat	<b>N</b>	Polyuretan Polyester
<b>O</b>	Impregneret papir Oljekabel	<b>O</b>	Bly + plast	<b>O</b>	Koppertrådfletting	<b>O</b>	
<b>P</b>	Polyvinylklorid – PVC	<b>P</b>	PVC	<b>P</b>	Bronsetrådfletting	<b>P</b>	PVC
<b>Q</b>	PVC + tilleggsikt	<b>Q</b>		<b>Q</b>	Ståltr. + stålbåndspiral	<b>Q</b>	Halvledende PVC
<b>R</b>	EP – gummi	<b>R</b>	EP – gummi	<b>R</b>	Ståltråd	<b>R</b>	EP – gummi
<b>S</b>	Silikonummi	<b>S</b>	Fyllkappe/båndering + konsentriske leder*)	<b>S</b>	Konsentriske leder	<b>S</b>	Silikonummi
<b>T</b>	Tverbundet polyetylen – PEX	<b>T</b>	PE + Aluminiumtråd + stålbånd*)	<b>T</b>	Aluminiumtråd + stålbånd	<b>T</b>	PEX
<b>U</b>	Etylenvinylacetat-EVA	<b>U</b>	EVA Vamac – EMA	<b>U</b>	Aluminiumtråd, rund	<b>U</b>	EVA Vamac – EMA
<b>V</b>	PVC + skjerm	<b>V</b>	Skjerm (evt. med PVC)	<b>V</b>	Dobbel trådarmering	<b>V</b>	EVA
<b>W</b>	PE eller PP + tilleggsikt	<b>W</b>		<b>W</b>	Bæreline	<b>W</b>	
<b>X</b>		<b>X</b>	Ingen kappe e.l.	<b>X</b>	Ingen armering e.l.	<b>X</b>	
<b>Y</b>	PE eller PP + skjerm	<b>Y</b>	Skjerm (evt. med PE eller PP)	<b>Y</b>		<b>Y</b>	
<b>Z</b>	Fluorplast (PTFE, FEP)	<b>Z</b>	Fluorplast (PTFE, FEP)	<b>Z</b>	Koppertråd	<b>Z</b>	Fluorplast (PTFE, FEP)

\*) Brukes bare når 3. bokstav er opplyst, f.eks. med W.

## Typebetegnelse på Cu-wire

Cu-wire beskrives med 3-bokstavskode som angitt i tabellen nedenfor:

1. Bokstav Materiale		2. Bokstav Hardhet		3. Bokstav Overflate- behandling		4. Bokstav Oppbygning	
<b>A</b>	Aluminium	<b>H</b>	Hardtrukken	<b>T</b>	Fortinnet	<b>E</b>	Entrådet
<b>K</b>	Kobber	<b>G</b>	Glødet			<b>F</b>	Flertrådet
<b>S</b>	Stål					<b>M</b>	Mangetrådet
<b>LA</b>	Legert aluminium						

## TFXP 1kV



### Bruksområde:

- Energidistribusjon
- Tillatt bruk i jord uten ekstra beskyttelse
- I luft utendørs
- I bygning inn til første fordeling

### Standard:

CENELEC HD 603- 5M

Tilfredsstill brannkrav i henhold til IEC 60332-1

### Konstruksjon:

Leder: Flertrådet, glødet aluminiumsleder

Isolasjon: PEX

Indre kappe: Polyetylen

Ytre kappe: PVC, farge grønn. Strippetråd under indre kappe som forenkler avmantling. Kableten er dobbeltisolert.

## TFXP 1kV

Betegnelse	Leder-diam. Sektor bxh	Isolasjons- tykkelse	Indre kappe tykkelse	Ytre kappe tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
TFXP 1kV 4G25A	6,0	0,9	1,5	1,4	24,8	600	10 175 88
TFXP 1kV 4G50A	8,1	1,0	1,7	1,4	30,7	930	10 175 90
TFXP 1kV 4G95A	17,4x12,4	1,1	2,0	1,5	37,4	1600	10 175 92
TFXP 1kV 4G150A	21,0x15,5	1,4	2,0	1,6	44,8	2380	10 175 94
TFXP 1kV 4G240A	26,4x19,7	1,7	2,0	1,8	55,20	3730	10 175 96
TFXP 1kV 4G300A	22,5x30,5	1,8	2,0	1,9	60,3	4570	10 175 98

# TXXI 1kV koblingskabel



## Bruksområde:

Anbefalt brukt innendørs, utendørs, i luft og i jord.

## Standard:

IEC 60502-1

NEK 536

Tilfredsstillter brannkrav i henhold til brannklasse Dca-s2,d2,a2

## Konstruksjon:

**Ledere:** Flertrådet, glødet leder av aluminium, eller mangetrådet leder av kobber.

**Isolasjon:** PEX

**Ytre kappe:** Halogenfritt, brannhemmende materiale

## TXXI 1kV

Betegnelse	Lederdiameter	Ytre diameter	Vekt	El. nr.
	mm	mm	Kg/km	
TXXI 1kV 1x95A	11,4	17	385	10 175 50
TXXI 1kV 1x150A	14,1	20	580	10 175 51
TXXI 1kV 1x240A	18,2	25	920	10 175 52
TXXI 1kV 1x300A	20,8	28	1140	10 175 53
TXXI 1kV 1x400A	23,4	32	1430	10 175 54
TXXI 1kV 1x630A	30,5	40	2320	10 175 55
TXXI 1kV 1x95Cu	11,4	17	965	10 175 40
TXXI 1kV 1x150Cu	14,3	20	1540	10 175 41
TXXI 1kV 1x240Cu	18,4	26	2410	10 175 42
TXXI 1kV 1x300Cu	25,0	33	3100	10 175 43
TXXI 1 kV 1x400Cu	29,0	37	3900	10 175 44

## FL-EXXE 1kV snodde enledere



### Bruksområde:

Halogenfri inntakskabel beregnet for fast forlegning utendørs. Kabelen produseres med Lav Karbon Aluminium, TPI og minst 30% resirkulert PE i kappa.

### Standard:

IEC 60502-1

### Konstruksjon:

Ledere:	Flertrådet, glødet leder av aluminium.
Isolasjon:	Termoplastisk isolasjon, TPI
Ytre kappe:	Halogenfri og UV bestandig PE med resirkulert plast
Fasemerking 5-leder:	Sort, brun, grå, blå og gul/grønn. Tre faser pluss blå og gul/grønn snos sammen.
Fasemerking 4-leder:	Sort, brun, grå og gul/grønn. Tre faser pluss gul/grønn snos sammen.

## FL-EXXE 1kV

Betegnelse	Leder-diam.	Diameter over fase	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	Kg/km	
FL-EXXE 1kV 5G25A	5,8	7,6	27,0	600	10 074 89
FL-EXXE 1kV 5G50A	8,0	10,0	36,0	1100	10 074 90
FL-EXXE 1kV 4G25A	5,8	7,6	24,0	1500	10 074 00
FL-EXXE 1kV 4G50A	8,0	10,0	31,0	800	10 074 02
FL-EXXE 1kV 4G95A	11,4	13,6	40,5	1500	10 074 04
FL-EXXE 1kV 4G240A	18,2	21,6	62,7	3700	10 074 06
FL-EXXE 1kV 4G300A	20,4	28,8	69,5	4600	10 074 08

## FL-EXXE-O 1kV snodde enledere med optorør



### Bruksområde:

Halogenfri inntakskabel beregnet for fast forlegning utendørs. Snodd sammen med et optorør for fremtidig innblåsing av fiber. Kabelen produseres med Lav Karbon Aluminium, TPI og minst 30% resirkulert PE i kapp.

### Standard:

IEC 60502-1

### Konstruksjon:

Ledere:	Flertrådet, glødet leder av aluminium.
Isolasjon:	Termoplastisk isolasjon, TPI
Ytre kappe:	Halogenfritt og UV-bestendig materiale. Sort, brun grå, blå og gul/grønn. Tre faser, blå pluss gul/grønn snos sammen med et rør for fremtidig innblåsing av fiber
Fasemerking 5-leder:	Sort, brun, grå og gul/grønn. Tre faser pluss gul/grønn snos sammen med et rør for fremtidig innblåsing av fiber
Fasemerking 4-leder:	Sort, brun, grå og gul/grønn. Tre faser pluss gul/grønn snos sammen med et rør for fremtidig innblåsing av fiber

## FL-EXXE-O 1kV snodde enledere med optorør

Betegnelse	Leder-diam.	Diameter over fase	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	Kg/km	
FL-EXXE-O 1kV 4G25A	5,8	7,6	28,2	500	10 074 19
FL-EXXE-O 1kV 4G50A	8,0	10,0	34,0	900	10 074 24
FL-EXXE-O 1kV 4G95A	11,4	13,6	44,6	1600	10 074 25
FL-EXXE-O 1kV 4G240A	18,2	21,6	67,0	3800	10 074 28
FL-EXXE-O 1kV 4G300A	20,4	28,8	73,6	4700	10 074 30

## EX 1kV



### Bruksområde:

Normalt brukt i fordelingsanlegg, og som stikkledning og kryssingsledning. Benyttes også som fordelingskabel i industribygninger og veilysanlegg.

### Standard:

CENELEC HD 626-31

### Konstruksjon:

**Ledere:** Flertrådet hardtrukket aluminium

**Isolasjon:** Værbestandig polyetylen (PE)  
To, tre eller fire faser er snodd sammen

### Merking:

Merket med en, to eller tre langsgående ribber avhengig av antall isolerte ledere. N-leder er ikke merket.

## EX 1kV

Betegnelse	Leder-diam.	Diameter Isolert leder	Ytre diam.	Bruddlast leder	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	kN	Kg/km	
EX 1kV 3x25 mm <sup>2</sup> A	5,8	9	19	12,3	280	10 671 31
EX 1kV 3x50 mm <sup>2</sup> A	8,0	11	24	21,9	490	10 671 32

## BLL 24kV belagt line



### Bruksområder:

Erstatter blank line, og er spesielt egnet hvor det settes store krav til driftssikkerhet og hvor det er ønskelig med smal trasebredde.

### Konstruksjon:

**Leder:** Ukomprimert leder hvor de forskjellige tverrsnitt har følgende oppbygning:

- 62 mm<sup>2</sup> og 99 mm<sup>2</sup> leveres med stål/aluminiumsleder
- 157 mm<sup>2</sup> og 241 mm<sup>2</sup> levers i legert aluminium
- Alle ledere er langsvanntett

**Lederskjerm:** Halvledende gummiblanding

**Isolasjon:** Polyetylen, farge naturell

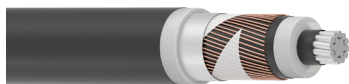
**Ytre kappe:** Sort værbestandig polyetylen

## BLL 24kV belagt line

Betegnelse	Leder-diam.	Kappe tykkelse	Ytre diam.	Bruddlast	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	kN	Kg/km	
BLL 24kV 1x62 FEAL	10,1	2,3	15,5	19,0	339	10 310 70
BLL 24kV 1x99 FEAL	12,8	2,3	18,2	30,0	504	10 310 72
BLL 24kV 1x157 AlMgSi	16,3	2,3	21,9	44,0	645	10 310 76
BLL 24kV 1x241 AlMgSi	20,1	2,3	25,5	62,0	901	10 310 78

Fortsettelse neste side

## YSLF 24kV



### Bruksområder:

Utendørs direkte i jord, i rør eller kanal i jord og innendørs. Dekkes med brannhemmende maling innendørs der det er krav til brannhemming.

### Standard:

IEC 60502-2  
CENELEC HD620-12K

### Konstruksjon:

Leder:	Flertrådet, komprimert aluminiumsleder fylt med svellpulver
Indre halvleder:	Ekstrudert, PP-basert halvledende lag
Isolasjon:	Termoplastisk isolasjon, TPI
Ytre halvleder:	Ekstrudert, PP-basert halvledende lag
Skjerm:	Et lag med runde, glødde kobbertråder
Svellebånd:	Et lag svellende bånd for å hindre inntrengning av vann. Svellebåndet er påført med en fuge for å sikre elektrisk kontakt mellom Cu-skjermen og aluminiumslaminatet (diffusjonssperren) i hele kabelens lengde. Ved skjøt må det sikres at det totale skjermtnersnittet (summen av Cu-skjerm og laminat, som er lik det nominelle skjermtnersnittet) videreføres over skjøten.
Diffusjonssperre:	Et lag aluminiumslaminat med overlapp limt fast til ytre kappe.
Ytre kappe:	Ytre kappe av polyetylen. Ytre kappe består av to sjikt som er påført i tandem og vulket sammen. Indre sjikt, den isolerende ytre kappen, er UV-bestendig og hvit for å lage et optisk skille mellom denne og det ytre ledende sjiktet som er svart.

Kabelens ytre ledende sjikt gjør at kabelen også kan kappetestes på trommel og i rør/kulvert. Indre ende på trommel er preparert slik at kabelen kan kappetestes uten tilgang til indre ende.

Fortsettelse neste side

## YSLF 24kV enleder

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe-tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
YSLF 24kV 1x50A	8,0	5,5	19,3	2,1	27,0	680	10 542 00
YSLF 24kV 1x95A	11,4	5,5	22,7	2,2	30,6	950	10 542 01
YSLF 24kV 1x150A	14,1	5,5	25,4	2,3	33,7	1190	10 542 02
YSLF 24kV 1x240A	18,2	5,5	29,5	2,5	38,1	1640	10 542 03

## YSLF 24kV snodde enledere

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe-tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
YSLF 24kV 3x1x50A	8,0	5,5	19,3	2,1	58,2	2100	10 542 05
YSLF 24kV 3x1x95A	11,4	5,5	22,7	2,2	65,9	2900	10 542 06
YSLF 24kV 3x1x150A	14,1	5,5	25,4	2,3	72,6	3600	10 542 07
YSLF 24kV 3x1x240A	18,2	5,5	29,5	2,5	82,1	5000	10 542 08

Fortsettelse neste side

## TSLF 24 til 36kV



### Bruksområder:

Utendørs direkte i jord, i rør eller kanal i jord og innendørs. Dekkes med brannhemmende maling innendørs der det er krav til brannhemming.

### Standard:

IEC 60502-2  
CENELEC HD620-10K

### Konstruksjon:

<b>Leder:</b>	Flertrådet, komprimert aluminiumsleder fylt med svellpulver
<b>Indre halvleder:</b>	Ekstrudert, tverrbundet halvledende lag
<b>Isolasjon:</b>	Ekstrudert, tørrvulkanisert polyetylen (PEX)
<b>Ytre halvleder:</b>	Ekstrudert, halvledende lag
<b>Skjerm:</b>	Et lag med runde, glødde kobbertråder
<b>Svellebånd:</b>	Et lag svellende bånd for å hindre inntrengning av vann. Svellebåndet er påført med en fuge for å sikre elektrisk kontakt mellom Cu-skjermen og aluminiumslaminatet (diffusjonssperren) i hele kabelens lengde. Ved skjøt må det sikres at det totale skjermtnersnittet (summen av Cu-skjerm og laminat, som er lik det nominelle skjermtnersnittet) videreføres over skjøten.
<b>Diffusjonssperre:</b>	Et lag aluminiumslaminat med overlapp limt fast til ytre kappe.
<b>Ytre kappe:</b>	Ytre kappe av polyetylen. Ytre kappe består av to sjikt som er påført i tandem og vulket sammen. Indre sjikt, den isolerende ytre kappen, er UV-bestendig og hvit for å lage et optisk skille mellom denne og det ytre ledende sjiktet som er svart.

Kabelens ytre ledende sjikt gjør at kabelen også kan kappetestes på trommel og i rør/kulvert. Indre ende på trommel er preparert slik at kabelen kan kappetestes uten tilgang til indre ende.

Fortsettelse neste side

## TSLF 24kV enleder

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe-tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
TSLF 24kV 1x50A	8,0	5,5	19,3	2,1	27,0	680	10 671 13
TSLF 24kV 1x95A	11,4	5,5	22,7	2,2	30,6	950	10 671 14
TSLF 24kV 1x150A	14,1	5,5	25,4	2,3	33,7	1190	10 671 15
TSLF 24kV 1x240A	18,2	5,5	29,5	2,5	38,1	1640	10 671 16
TSLF 24kV 1x400A	23,6	5,5	35,5	2,6	44,3	2230	10 671 17
TSLF 24kV 1x630A	30,1	5,5	41,7	2,8	51,0	3170	10 671 18
TSLF 24kV 1x800A	34,7	5,5	47,6	3,0	58,0	3980	
TSLF 24kV 1x1000A	38,7	5,5	51,5	3,1	62,4	4780	
TSLF 24kV 1x1200A	42,2	5,5	54,5	3,2	65,4	5330	
TSLF 24kV 1x1600A	48,6	5,5	61,4	3,4	72,9	6620	
TSLF 24kV 1x2000A	57,2	5,5	70,0	3,6	81,9	8690	

## TSLF 36kV enleder

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe-tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
TSLF 36kV 1x50A	8,0	8,0	25,3	2,3	33,4	1010	
TSLF 36kV 1x95A	11,4	8,0	28,5	2,4	36,8	1260	10 671 42
TSLF 36kV 1x150A	14,1	8,0	31,4	2,5	39,9	1590	10 671 43
TSLF 36kV 1x240A	18,2	8,0	35,5	2,6	44,2	1980	10 671 44
TSLF 36kV 1x400A	23,6	8,0	41,1	2,8	50,4	2690	10 671 45
TSLF 36kV 1x630A	30,1	8,0	47,8	3,0	57,9	3800	10 671 46
TSLF 36kV 1x800A	34,7	8,0	53,3	3,1	63,0	4490	10 671 47
TSLF 36kV 1x1000A	38,7	8,0	57,5	3,3	68,6	5400	
TSLF 36kV 1x1200A	41,7	8,0	60,5	3,4	72,0	5970	
TSLF 36kV 1x1600A	48,6	8,0	67,4	3,6	79,3	7330	
TSLF 36kV 1x2000A	57,2	8,0	76,0	3,8	88,3	9380	

Fortsettelse neste side

## TSLF 24kV snodde enledere

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe-tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
TSLF 24kV 3x1x50A	8,0	5,5	19,3	2,1	58,2	2100	10 671 25
TSLF 24kV 3x1x95A	11,4	5,5	22,7	2,2	65,9	2900	10 671 26
TSLF 24kV 3x1x150A	14,1	5,5	25,4	2,3	72,6	3600	10 671 27
TSLF 24kV 3x1x240A	18,2	5,5	29,5	2,5	82,1	5000	10 671 28
TSLF 24kV 3x1x400A	23,6	5,5	35,5	2,6	95,5	6800	10 67 129
TSLF 24kV 3x1x630A	30,1	5,5	41,7	2,8	110,0	9600	10 671 37

## TSLF 36kV snodde enledere

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe-tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
TSLF 36kV 3x1x150A	14,1	8,0	31,4	2,5	86,0	4800	10 671 52
TSLF 36kV 3x1x240A	18,2	8,0	35,5	2,5	95,3	6000	10 671 53
TSLF 36kV 3x1x400A	23,6	8,0	41,1	2,8	126,6	8100	10 671 54

## TSLF 72 til 170kV



### Bruksområder:

Utendørs direkte i jord, i rør eller kanal i jord og innendørs. Dekkes med brannhemmende maling innendørs der det er krav til brannhemming.

### Standard:

IEC 60840

CENELEC HD 632-4L

### Konstruksjon:

Leder:	Flertrådet, komprimert aluminiumsleder fylt med svellpulver
Indre halvleder:	Ekstrudert, tverrbundet halvledende lag
Isolasjon:	Ekstrudert, tørrvulkanisert polyetylen (PEX)
Ytre halvleder:	Ekstrudert, halvledende lag
Skjerm:	Et lag med runde, glødde kobbertråder
Svellebånd:	Et lag svellende bånd for å hindre inntrengning av vann. Svellebåndet er påført med en fuge for å sikre elektrisk kontakt mellom skjermen og aluminiumslaminatet (diffusjonssperren), som ligger over svellebåndet.
Diffusjonssperre:	Et lag aluminiumslaminat med overlapp limt fast til ytre kappe
Ytre kappe:	Ytre kappe av polyetylen. Ytre kappe består av to sjikt som er påført i tandem og vulket sammen. Indre sjikt, den isolerende ytre kappe, er UV-bestendig og hvit for å lage et optisk skille mellom denne og det ytre ledene sjikte som er svart.

Kabelens ytre ledende sjikt gjør at kabelen også kan kappetestes på trommel og i rør/kulvert. Indre ende på trommel er preparert slik at kabelen kan kappetestes uten tilgang til indre ende.

Fortsettelse neste side

## TSLF 72kV enleder

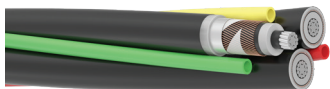
Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe-tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
TSLF 72kV 1x150A	14,1	12,0	40,4	2,9	50,9	2302	
TSLF 72kV 1x240A	18,2	12,0	44,7	3,0	56,0	2760	10 075 959
TSLF 72kV 1x400A	23,6	12,0	50,1	3,2	62,0	3480	
TSLF 72kV 1x630A	30,4	12,0	56,9	3,4	69,0	4690	
TSLF 72kV 1x800A	34,7	12,0	61,2	3,4	74,0	5650	
TSLF 72kV 1x1000A	39,2	12,0	65,7	3,5	78,0	6500	
TSLF 72kV 1x1200A	42,3	12,0	68,7	3,6	82,0	7090	
TSLF 72kV 1x1600A	49,1	12,0	75,6	3,8	89,0	8500	
TSLF 72kV 1x2000A	57,2	12,0	82,0	4,0	95,3	10370	

## TSLF 170kV enleder

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe-tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
TSLF 170kV 1x400A	23,6	18,0	62,4	3,5	75,1	5120	
TSLF 170kV 1x630A	30,4	18,0	68,9	3,7	81,8	6145	
TSLF 170kV 1x800A	34,7	18,0	73,5	3,8	86,6	6874	
TSLF 170kV 1x1000A	39,2	18,0	78,0	3,9	92,0	7820	
TSLF 170kV 1x1200A	42,2	18,0	81,0	4,0	94,7	8548	
TSLF 170kV 1x1600A	49,1	18,0	87,9	4,2	102,0	10340	
TSLF 170kV 1x2000A	57,2	18,0	94,5	4,4	109,1	12497	

Fortsettelse neste side

## YSLF-O / TSLF-O 24kV snodde enledere med optorør



### Bruksområde:

Som YSLF / TSLF og hvor det i tillegg ønskes optorør for fremtidig innblåsing av fiberkabel.

### Standard:

IEC 60502-2

CENELEC HD620-10K

CENELEC HD620-12K

### Konstruksjon:

#### Snoing:

Tre faser med YSLF eller TSLF snos sammen med tre optorør for fremtidig innblåsing av fiber. Farge på rør er gul, grønn og rød.

Om ønskelig kan optorøret leveres med ferdig innblåst fiberkabel.

#### Faser:

YSLF (se side 19) eller TSLF (se side 21)

Kabelens ytre ledende sjikt gjør at kabelen også kan kappetestes på trommel og i rør/kulvert. Indre ende på trommel er preparert slik at kabelen kan kappetestes uten tilgang til indre ende.

Aktuelle fiberkabler som kan benyttes: Se del 3, "Fiberkabler for bruk i kraftkabler".

## YSLF-O / TSLF-O 24kV snodde enledere

Betegnelse	Leder- diam.	Isolasjons- tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe- tykkelse	Rør- diam. Dy/di	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
YSLF-O 24kV 3x1x50A	8,5	5,5	19,3	2,1	14/10	65,9	2300	10 542 14
YSLF-O 24kV 3x1x95A	11,4	5,5	22,7	2,2	14/10	65,9	3100	10 542 15
YSLF-O 24kV 3x1x150A	14,1	5,5	25,4	2,3	14/10	72,6	3800	10 542 16
YSLF-O 24kV 3x1x240A	18,2	5,5	29,5	2,5	14/10	82,1	5100	10 542 13
TSLF-O 24kV 3x1x50A	8,0	5,5	19,3	2,1	14/10	58,2	2100	10 212 82
TSLF-O 24kV 3x1x95A	11,4	5,5	22,7	2,2	14/10	65,9	2900	10 212 84
TSLF-O 24kV 3x1x150A	14,1	5,5	25,4	2,3	14/10	72,6	3600	10 212 86
TSLF-O 24kV 3x1x240A	18,2	5,5	29,5	2,5	14/10	82,1	4900	10 212 88
TSLF-O 24kV 3x1x400A	23,6	5,5	35,5	2,6	14/10	95,5	6800	10 878 89
TSLF-O 24kV 3x1x630A	30,1	5,5	41,7	2,8	14/10	110,0	9600	10 878 98
TSLF-O 24kV 3x1x400A 16mm	23,6	5,5	35,5	2,6	16/12	95,5	6800	10 878 74

## YSLF-OJ / TSLF-OJ snodde enledere, en jordleder og to optorør



### Bruksområde:

Som YSLF / TSLF og hvor det i tillegg skal fremføres både fiberkabel og høyspent energidistribusjon.

### Standard:

IEC 60502-2

CENELEC HD620-10K

CENELEC HD620-12K

### Konstruksjon:

**Snoing:** Tre faser snos sammen med to optorør og en jordtråd, KGF25 eller KGF50. Farge på rør er gul og rød.

Om ønskelig kan optorøret leveres med ferdig innblåst fiberkabel.

**Faser:** YSLF (se side 19) eller TSLF (se side 21)

Kabelens ytre ledende sjikt gjør at kabelen også kan kappetestes på trommel og i rør/kulvert. Indre ende på trommel er preparert slik at kabelen kan kappetestes uten tilgang til indre ende.

Aktuelle Fiberkabler som kan benyttes: Se del 3, "Fiberkabler for bruk i kraftkabler".

## YSLF-OJ / TSIF-OJ snodde enledere med KGF25

Betegnelse	Leiderdiam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe tykkelse	Rørdiam. Dy/di	Ytre diameter	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
YSIF-OJ 24kV 3x1x95A KGF25	11,4	5,5	22,7	2,2	14/10	65,9	3300	10 542 26
YSIF-OJ 24kV 3x1x240A KGF25	18,2	5,5	29,5	2,5	14/10	82,1	5400	10 542 27
TSIF-OJ 24kV 3x1x50A KGF25	8,0	5,5	19,3	2,1	14/10	58,2	2300	10 212 41
TSIF-OJ 24kV 3x1x95A KGF25	11,4	5,5	22,7	2,2	14/10	65,9	3100	10 212 43
TSIF-OJ 24kV 3x1x150A KGF25	14,1	5,5	25,4	2,3	14/10	72,6	3800	10 212 45
TSIF-OJ 24kV 3x1x240A KGF25	18,2	5,5	29,5	2,5	14/10	82,1	5200	10 212 47
TSIF-OJ 24kV 3x1x400A KGF25	23,6	5,5	35,1	2,6	14/10	95,5	7000	10 878 88

## YSLF-OJ / TSIF-OJ 24kV snodde enledere med KGF50

Betegnelse	Leder- diam.	Isolasjons- tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe tykkelse	Rør- diam. Dy/di	Ytre diam- eter	Vekt	El.nr
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
YSLF-OJ 24kV 3x1x50A	8,0	5,5	19,3	2,2	14/10	58,2	2700	10 542 22
YSLF-OJ 24kV 3x1x95A	11,4	5,5	22,7	2,2	14/10	65,9	3500	10 542 23
YSLF-OJ 24kV 3x1x150A	14,1	5,5	25,4	2,3	14/10	72,6	4200	10 542 24
YSLF-OJ 24kV 3x1x240A	18,2	5,5	29,5	2,5	14/10	82,1	5600	10 542 25
TSIF-OJ 24kV 3x1x50A KGF50	8,0	5,5	19,3	2,2	14/10	58,2	2500	10 212 92
TSIF-OJ 24kV 3x1x95A KGF50	11,4	5,5	22,7	2,2	14/10	65,9	3300	10 212 94
TSIF-OJ 24kV 3x1x150A KGF50	14,1	5,5	25,4	2,3	14/10	72,6	4000	10 212 96
TSIF-OJ 24kV 3x1x240A KGF50	18,2	5,5	29,5	2,5	14/10	82,1	5400	10 212 98
TSIF-OJ 24kV 3x1x400A KGF50	23,6	5,5	35,5	2,6	14/10	95,5	7200	10 878 75
TSIF-OJ 24kV 3x1x400A KGF50 16mm	23,6	5,5	35,5	2,6	16/12	95,5	7200	10 878 94

## YSLF-J / TSLF-J 24kV snodde enledere og en jordtråd



### Bruksområder:

Som YSLF / TSLF og hvor det i tillegg ønskes jordtråd sammen med fasene.

### Standard:

IEC 60502-2

CENELEC HD620-10K

CENELEC HD620-12K

### Konstruksjon:

**Snoing:** Tre faser snos sammen med en jordtråd, KGF25 eller KGF50. Kobberwiren ligger løst i viklerommet og kan enkelt skilles fra fasene etter ønske.

**Faser:** YSLF (se side 19) eller TSLF (se side 21)

Kabelens ytre ledende sjikt gjør at kabelen også kan kappetestes på trommel og i rør/kulvert. Indre ende på trommel er preparert slik at kabelen kan kappetestes uten tilgang til indre ende.

Fortsettelse neste side

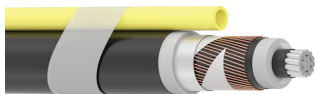
## YSLF-J / TSLF-J 24kV snodde enledere med KGF25

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
YSLF-J 24kV 3x1x50A KGF25	8,0	5,5	19,3	2,1	58,2	2300	10 542 38
YSLF-J 24kV 3x1x95A KGF25	11,4	5,5	22,7	2,2	65,9	3100	10 542 39
YSLF-J 24kV 3x1x150A KGF25	14,1	5,5	25,4	2,3	72,6	3800	10 542 40
YSLF-J 24kV 3x1x240A KGF25	18,2	5,5	29,5	2,5	82,1	5200	10 542 41
TSLF-J 24kV 3x1x50A KGF25	8,0	5,5	19,3	2,1	58,2	2300	10 212 20
TSLF-J 24kV 3x1x95A KGF25	11,4	5,5	22,7	2,2	65,9	3100	10 212 21
TSLF-J 24kV 3x1x150A KGF25	14,1	5,5	25,4	2,3	72,6	3800	10 212 22
TSLF-J 24kV 3x1x240A KGF25	18,2	5,5	29,5	2,5	82,1	5200	10 212 23
TSLF-J 24kV 3x1x400A KGF25	23,6	5,5	35,5	2,6	95,5	7000	10 878 83
TSLF-J 24kV 3x1x630A KGF25	30,1	5,5	41,7	2,8	110,0	9800	10 878 29

## YSLF-J / TSLF-J 24kV snodde enledere med KGF50

Betegnelse	Leder diam.	Isolasjons-tykkelse	Diam. over isolasjon	Kappe tykkelse	Ytre diam.	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
YSLF-J 24kV 3x1x50A KGF50	8,0	5,5	19,3	2,1	58,2	2500	10 542 34
YSLF-J 24kV 3x1x95A KGF50	11,4	5,5	22,7	2,2	65,9	3300	10 542 35
YSLF-J 24kV 3x1x150A KGF50	14,1	5,5	25,4	2,3	72,6	4000	10 542 36
YSLF-J 24kV 3x1x240A KGF50	18,2	5,5	29,5	2,5	82,1	5400	10 542 37
TSLF-J 24kV 3x1x50A KGF50	8,0	5,5	19,3	2,1	58,2	2500	10 212 25
TSLF-J 24kV 3x1x95A KGF50	11,4	5,5	22,7	2,2	65,9	3300	10 212 26
TSLF-J 24kV 3x1x150A KGF50	14,1	5,5	25,4	2,3	72,6	4000	10 212 27
TSLF-J 24kV 3x1x240A KGF50	18,2	5,5	29,5	2,5	82,1	5400	10 212 28
TSLF-J 24kV 3x1x400A KGF50	23,6	5,5	35,5	2,6	95,5	7200	10 878 84

## YSLF / TSLF 24kV enledere



### Bruksområder:

Som YSLF/TSLF enledere der det i tillegg ønskes framført et optorør, et rør med ferdigblåst fiber eller en jordtråd.

### Standard:

IEC 60502-2

CENELEC HD620-10K

CENELEC HD620-12K

### Konstruksjon:

**Faser:** YSLF (se side 19) eller TSLF (se side 21)

**Båndering:** Et optorør eller en kobberwire er tapet fast til ytre kappe.  
Om ønskelig kan optorøret leveres med ferdig innblåst fiberkabel.

Kabelens ytre ledende sjikt gjør at kabelen også kan kappetestes på trommel og i rør/kulvert. Indre ende på trommel er preparert slik at kabelen kan kappetestes uten tilgang til indre ende.

Fortsettelse neste side

## YSLF-O / TSLF-O 24kV enleder

Betegnelse	Leder diam.	Diam. over isolasjon	Ytre diam. av kabel	Diam. over kabel og rør	Rør-diam. Dy/di	Total vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km	
YSLF-O 24kV 1x50A	8,0	19,3	27	41	14/10	800	10 542 21
TSLF-O 24kV 1x400A	23,6	35,5	43,4	57,3	14/10	2230	10 212 10

## TSLF-J 24kV KGF25 enleder

Betegnelse	Total vekt	Diam. over kabel og jordtråd	El. nr.
	Kg/km	mm	
TSLF-J 24kV 1x240A KGF25	1840	44,3	10 212 15
TSLF-J 24kV 1x400A KGF25	2430	49,7	10 212 16
TSLF-J 24kV 1x630A KGF25	3370	57,7	10 212 17

## YSLF-J / TSLF-J 24kV KGF50 enleder

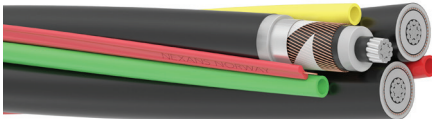
Betegnelse	Total vekt	Diam. over kabel og jordtråd	El. nr.
	Kg/km	mm	
YSLF-J 24kV 1x50A KGF50	1100	35,2	10 542 45
TSLF-J 24kV 1x400A KGF50	2630	51,6	10 212 36
TSLF-J 24kV 1x630A KGF50	3570	59,6	10 212 37

## YSLF-MP / TSLF-MP 24kV kabler med søkbart merkeband

Alle våre snodde kabler og enlederkabler kan leveres ferdig merket. Merkingen utføres på et rødt bånd som legges i viklerommet på snodd kabel, og vikles rundt enlederkablene. Båndet har en integrert peiletråd som forenkler jobben med å peile kabelen. Merkingen gjentas hver 0,5 meter. Merkingen tilfredsstiller kravet til varig merking, som erstatter det røde merkebandet som settes på kabelen for hver meter etter forelegning.

### Fordeler

- Ingen ekstra kostnader for merking etter at kabel er installert
- Jobben med å peile 24kV kabler blir enklere og gjøres raskere.
- Mer nøyaktig peileresultat
- Enkel utvelgelse av rør som skal kappes for å videre kappe kabel
- Man slipper å legge kabel spenningsløs, der man i dag må gjøre dette for å koble sender til rett kabel eller koble kabelens jordskjerm fra fellesjorden
- Peilejobben kan settes bort til eksternt selskap uten adgangstilatelse til nettstasjon
- Alt arbeid med peiling av kabel vil foregå utenfor nettstasjonen, også tilkobling av sender
- Ingen risiko for feilmerking under installasjon
- Kabelen får med seg merking i hele kabelens lengde i rør og kulvertProduksjonsuke/år gir en ekstra mulighet for identifikasjon/sporing
- Hvis man får igjen en rest av kabelen, kan båndet med kabelnummer lett fjernes og restlengden kan benyttes for innskjøting el.



## YSLF-MP

Betegnelse	El. nr.
<b>YSLF 24kV enledere</b>	
YSLF 24kV 1x50A MP	10 542 04
<b>YSLF 24kV snodde enledere</b>	
YSLF 24kV 3x1x50A MP	10 542 09
YSLF 24kV 3x1x95A MP	10 542 10
YSLF 24kV 3x1x150A MP	10 542 11
YSLF 24kV 3x1x240A MP	10 542 12
<b>YSLF-O 24kV snodde enledere</b>	
YSLF-O 24kV 3x1x50A MP	10 542 17
YSLF-O 24kV 3x1x95A MP	10 542 18
YSLF-O 24kV 3x1x150A MP	10 542 19
YSLF-O 24kV 3x1x240A MP	10 542 20
<b>YSLF-OF 24kV snodde enledere</b>	
YSLF-OF 24kV 3x1x95A G48 MP	10 542 47
<b>YSLF-J 24kV snodde enledere</b>	
YSLF-J 24kV 3x1x95A KGF50 MP	10 542 42
YSLF-J 24kV 3x1x150A KGF50 MP	10 542 43
YSLF-J 24kV 3x1x240A KGF50 MP	10 542 44
<b>YSLF-OJ 24kV snodde enledere</b>	
YSLF-OJ 24kV 3x1x50A KGF25 MP	10 542 28
YSLF-OJ 24kV 3x1x50A KGF50 MP	10 542 29
YSLF-OJ 24kV 3x1x95A KGF25 MP	10 542 30
YSLF-OJ 24kV 3x1x95A KGF50 MP	10 542 31
YSLF-OJ 24kV 3x1x150A KGF50 MP	10 542 32
YSLF-OJ 24kV 3x1x240A KGF50 MP	10 542 33
<b>YSLF-OFJ 24kV snodde enledere</b>	
YSLF-OFJ 24kV 3x1x240A KGF50 G96 MP	10 542 49

## TSLF-MP

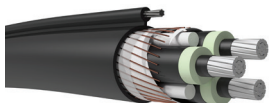
Betegnelse	El. nr.
<b>TSLF 24kV enleder</b>	
TSLF 24kV 1x50A MP	10 878 77
TSLF 24kV 1x95A MP	10 878 78
TSLF 24kV 1x150A MP	10 878 79
TSLF 24kV 1x240A MP	10 878 80
TSLF 24kV 1x400A MP	10 878 81
TSLF 24kV 1x630A MP	10 878 82
<b>TSLF-O 24kV enleder</b>	
TSLF-O 24kV 1x400A MP	10 878 85
<b>TSLF-J 24kV enleder</b>	
TSLF-J 24kV 1x630A KGF25 MP	10 878 87
<b>TSLF 24kV snodde enledere</b>	
TSLF 24kV 3x1x 50A MP	10 878 30
TSLF 24kV 3x1x 95A MP	10 878 31
TSLF 24kV 3x1x150A MP	10 878 32
TSLF 24kV 3x1x240A MP	10 878 33
TSLF 24kV 3x1x400A MP	10 878 54
TSLF 24kV 3x1x630A MP	10 878 55
<b>TSLF 36kV snodde enledere</b>	
TSLF 36kV 3x1x150A MP	-
TSLF 36kV 3x1x240A MP	-
<b>TSLF-O 24kV snodde enledere</b>	
TSLF-O 24kV 3X1X 50A MP	10 878 34
TSLF-O 24kV 3x1x 95A MP	10 878 35
TSLF-O 24kV 3x1x150A MP	10 878 36
TSLF-O 24kV 3x1x240A MP	10 878 37
TSLF-O 24kV 3x1x400A MP	10 878 90
TSLF-O 24kV 3x1x630A MP	10 878 99
TSLF-O 24kV 3x1x400A 16mm rør MP	10 878 91

Tabellen fortsetter på neste side

Tabellen fortsetter fra forrige side

Betegnelse	El. nr.
<b>TSLF-OF 24kV snodde enledere</b>	
TSLF-OF 24kV 3x1x240A G48 MP	10 878 68
TSLF-OF 24kV 3x1x400A G48 MP	10 878 96
<b>TSLF-J 24kV snodde enledere</b>	
TSLF-J 24kV 3x1x50A KGF25 MP	10 878 46
TSLF-J 24kV 3x1x50A KGF50 MP	10 878 47
TSLF-J 24kV 3x1x95A KGF25 MP	10 878 48
TSLF-J 24kV 3x1x95A KGF50 MP	10 878 49
TSLF-J 24kV 3x1x150A KGF25 MP	10 878 50
TSLF-J 24kV 3x1x150A KGF50 MP	10 878 51
TSLF-J 24kV 3x1x240A KGF25 MP	10 878 52
TSLF-J 24kV 3x1x240A KGF50 MP	10 878 53
TSLF-J 24kV 3x1x400A KGF50 MP	10 878 93
<b>TSLF-OJ 24kV snodde enledere</b>	
TSLF-OJ 24kV 3x1x50A KGF25 MP	10 878 38
TSLF-OJ 24kV 3x1x50A KGF50 MP	10 878 39
TSLF-OJ 24kV 3x1x95A KGF25 MP	10 878 40
TSLF-OJ 24kV 3x1x95A KGF50 MP	10 878 41
TSLF-OJ 24kV 3x1x150A KGF25 MP	10 878 42
TSLF-OJ 24kV 3x1x150A KGF50 MP	10 878 43
TSLF-OJ 24kV 3x1x240A KGF25 MP	10 878 44
TSLF-OJ 24kV 3x1x240A KGF50 MP	10 878 45
TSLF-OJ 24kV 3x1x400A KGF50 MP	10 878 95
TSLF-OJ 24kV 3x1x400A KGF50 16mm rør MP	10 878 92

## AxclightH 24kV hengekabel



### Standard:

CENELEC HD 620-10K

### Konstruksjon:

Leder:	Flertrådet, komprimert aluminiumsleder fylt med svellepulver
Indre halvleder:	Ekstrudert, tverrbundet halvledende lag
Isolasjon:	Ekstrudert, tørrvulkanisert polyetylen (PEX)
Ytre halvleder:	Ekstrudert, halvledende lag
Snoing:	Tre isolerte faser er snodd sammen med fyllstrenger og båndert halvledende bånd.
Skjerm:	Et lag med runde, glødde kobbertråder
Ytre kappe:	Ytre kappe av polyetylen
Bæreline:	Bæreline av galvanisert stål er støpt inn i ytre kappe som et 8-tall
Konstruksjon bæreline:	25 mm <sup>2</sup>

Aktuelle Fiberkabler som kan benyttes: Se del 3, Fiberkabler for bruk i kraftkabler.

Fortsettelse neste side

## AxclightH 24kV

Betegnelse	Leder- diam.	Isolasjons- tykkelse	Diam. over isola- sjon	Kappe tykkelse	Ytre diam.	Høyde over bæreline	Vekt	El. nr.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/ km	
AxclightH 24kV 3x50A 25 mm <sup>2</sup> FE	8,0	5,5	19,3	2,8	51	66	2500	10.079.98
AxclightH 24kV 3x95A 25 mm <sup>2</sup> FE	11,3	5,5	22,7	3,0	59	75	3000	10.079.99

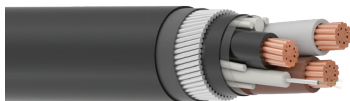
## WATERLINK™ - Sjøkabler

Nexans har levert sjøkabler til norske e-verk i snart 100 år. Kablene er installert i krevende farvann langs hele norskekysten, og har vært utsatt for hardt vær med slitasje både fra bølger og strømninger. Mange av forbindelsene har vært i drift i mange tiår uten at det har oppstått feil.

Våre sjøkabelkonstruksjoner er utviklet etter de forhold som vi har i Norge, og er produsert for å tåle påvirkningene de blir utsatt for både under installasjon og drift. Kabelkonstruksjonene er ofte konstruert spesielt for enkeltanlegg, men vi har også våre vanlige standard konstruksjoner.



## FERE 1,8/3kV



### Kabelkonstruksjon FERE 1,8/3kV

Leder:	Kobberleder klasse 2
Isolasjon:	Ekstrudert lag av PE, Polyetylen
Snoing:	Isolerte faser snos sammen, eventuelt med fiberelement i 2,3 mm stålør med PE kappe
Indre kappe:	PE, Polyetylen
Armering:	Et lag armering av galvanisert stål
Ytre kappe:	PE, Polyetylen

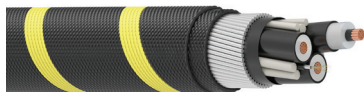
### Kabelkonstruksjon FEVE 1,8/3kV

Identisk med FERE, men med et lag med armering.

## FERE 1,8/3kV

Tverrsnitt	Leder diam.	Leder tverrsnitt	Ytre diam.	Vekt
	mm	mm <sup>2</sup>	mm	kg/km
FERE 1,8/3kV 3x25+G48	8,2	25	32,4	2300
FERE 1,8/3kV 3x50+GS12	8,2	50	38,3	3200
FERE 1,8/3kV 4x50+GS48	8,2	50	41,7	3800
FERE 1,8/3kV 3x95+2x1,5+G12	11,5	95	47,0	6300
FERE 1,8/3kV 3x95+GS12	11,5	95	47,0	5400
FERE 1,8/3kV 4x95+GS48	11,5	95	51,3	6600
FERE 1,8/3kV 3x150+GS12	14,3	150	53,5	7400
FERE 1,8/3kV 4x150+GS8	14,3	150	58,6	9100
FERE 1,8/3kV 3x240+GS12	18,4	240	62,8	10700

## TXRA 24kV



### Bruksområder:

Armert sjøkabel for distribusjonsnett.

### Kabelkonstruksjon TXRA 24kV

Leder:	Rund flertrådet, langstett kobberleder.
Lederskjerm:	Ekstrudert lag av halvledende tverrbundet materiale.
Isolasjon:	Ekstrudert isolasjon av tverrbundet polyetylen, PEX.
Isolasjonsskjerm:	Ekstrudert lag av halvledende tverrbundet materiale.
Snoing og båndering:	Tre isolerte ledere snos sammen og bånderes med halvledende bånd. I viklerommene er det innlagt fyllstrenger. Om ønskelig kan det også legges inn fiberkabel i viklerommene.
Armering:	Et lag galvaniserte ståltråder. Sinktråder kan legges inn i armeringen hvis dette er ønskelig.
Ytre korrosjonsvern:	To lag polypropylengarn med bitumen.

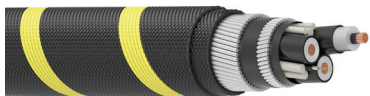
### Kabelkonstruksjon TXRE 24kV

Identisk med TXRA, men som ytre korrosjonsvern er brukt et lag ekstrudert PE, polyetylen.

## TXRA 24kV

Tverrsnitt	Leder diam.	Isolasjonstykkel	Diam. over isolasjon	Tykkelse ytre lag	Ytre diam.	Vekt
	mm	mm	mm	mm	mm	Kg/km
TXRA 24kV 3x25	6	5,5	18,5	3,5	61,1	6400
TXRA 24kV 3x50	8,2	5,5	20,1	3,5	68,2	7700
TXRA 24kV 3x95	11,5	5,5	23,4	3,5	76,7	9900
TXRA 24kV 3x150	14,3	5,5	26,2	3,5	79,5	11900
TXRA 24kV 3x240	18,4	5,5	30,3	3,5	88,1	16000
TXRA 24kV 3x400	23,5	5,5	38,2	3,5	98	21700

## TXVA 24kV



### Bruksområder:

Armert sjøkabel for distribusjonsnett.

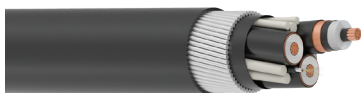
### Kabelkonstruksjon TXVA 24kV

- Leder:** Rund flertrådet, langstett kobberleder.
- Lederskjerm:** Ekstrudert lag av halvledende tverrbundet materiale.
- Isolasjon:** Ekstrudert isolasjon av tverrbundet polyetylen, PEX.
- Isolasjonsskjerm:** Ekstrudert lag av halvledende tverrbundet materiale.
- Snoing og båndering:** Tre isolerte ledere snos sammen og bånderes med halvledende bånd. I viklerommene er det innlagt fyllstrenger. Om ønskelig kan det også legges inn fiberkabel i viklerommene.
- Armering:** To lag galvaniserte ståltråder.  
Sinktråder kan legges inn i armeringen hvis dette er ønskelig.
- Ytre korrosjonsvern:** To lag polypropylengarn med bitumen.

## TXVA 24kV

Tverrsnitt	Leder diam.	Isolasjons tykkelse	Diam. over isolasjon	Ytre diam.	Vekt
	mm	mm	mm	mm	Kg/km
TXVA 24kV 3x50	8,2	5,5	23,9	80,4	7700
TXVA 24kV 3x95	11,5	5,5	25,8	85,3	15800
TXVA 24kV 3x240	18,4	5,5	34,5	92,7	19600

## TSRE 24kV



### Bruksområder:

Armert sjøkabel for distribusjonsnett.

### Kabelkonstruksjon TSRE 24kV

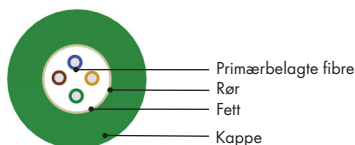
Leder:	Rund flertrådet, langstett kobberleder.
Lederskjerm:	Ekstrudert lag av halvledende tverrbundet materiale.
Isolasjon:	Ekstrudert isolasjon av tverrbundet polyetylen, PEX.
Isolasjonsskjerm:	Ekstrudert lag av halvledende tverrbundet materiale.
Metallskjerm:	Et lag med Cu-bånd som er limt fast til en overliggende halvledende kappe.
Kappe:	Et lag ekstrudert halvledende kappe.
Snoing og båndering:	Tre isolerte ledere snos sammen og bånderes med halvledende bånd. I viklerommene er det innlagt fyllstrenger. Om ønskelig kan det også legges inn fiberkabel i viklerommene.
Armering:	Et lag galvaniserte ståltråder. Sinktråder kan legges inn i armeringen hvis dette er ønskelig.
Ytre kappe:	To lag polypropylengarn med bitumen.

### TSRE 24kV

Tverrsnitt	Leder diam.	Isolasjon-stykkelse	Diam. over isolert leder	Ytre diam.	Vekt
	mm	mm	mm	mm	Kg/km
TSRE 24kV 3 x 95	11,5	5,5	30,2	80,3	12900
TSRE 24kV 3 x 150	14,3	5,5	33,4	92,7	15100

# Del 3 Fiberkabler for bruk i kraftkabler

## UT-16 B-LITE 2,5mm Abbonentkabel 4 - 12 fiber



### Bruksområdet:

UT - 25 B-LITE GREEN er en metallfri utendørs fiberkabel med G657A1 fiber. Kabelen egner seg spesielt godt for skyving/blåsing i optorør. Kabelen leveres med fettfylt senterrør med 4 og 12 bøyeventnlige fibre. Fibrene er merket for å gi enkel identifisering. Bruksområdet vil hovedsakelig være abonnenttilknytning i forbindelse med FTTH utbygging.

### Konstruksjon:

Nominell tykkelse på kappe:	0,4mm
Maksimalt strekk under installasjon:	80N
Maksimalt permanent strekk:	20N
Bøylediameter installasjon:	100mm
Bøylediameter permanent:	70mm
Kappemateriale:	PE
Temperatur under drift:	-30/+70°C
Temperatur under lagring:	-40/+70°C
Temperatur under installasjon:	-15/+40°C

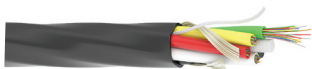
Fortsettelse neste side

## UT-16 B-LITE green 2,5mm

Betegnelse	El. nr
G4-657A1 B-LITE green 2,5mm	10 07 123
G12-657A1 B-LITE green 2,5mm	10 07 158

Antall fiber	Antall rør	Antall fiber i hvert rør	Diameter optorør	Diameter kabel	Nominell vekt
			mm	mm	kg/km
4	1	4	1,6	2,5	7,5
12	1	12	1,6	2,5	7,5

## QXXE ULTIMATE™ 12 - 96 fiber



### Bruksområde:

QXXE ULTIMATE™ er en metallfri utendørs kanalkabel med halogenfri ytre kappe av polyetylen. De bøyevennlige fibreene ligger i fettfylte rør. Kabelen er slankere og mer fleksibel enn tradisjonell QXXE. Bruk av svellemateriale i kabelkjernen som erstatning for fettfylling gjør kabelen meget installasjonsvennlig. Det viktigste bruksområdet er aksessnettutbygging. Kabelen kan benyttes i luftanlegg med rør.

### Konstruksjon:

Fibertype:	G.652D/G.657A1
Rørdimensjon:	1,6mm
Maksimalt strekk under installasjon:	600N
Maksimalt permanent strekk:	250N
Kappemateriale:	PE(HD)
Nominell tykkelse på kappe:	0,4mm
Temperatur under drift:	-40/+70°C
Temperatur under lagring:	-40/+70°C
Temperatur under installasjon:	-15/+40°C

Suksessrik blåsning av fiber avhenger av flere faktorer som terreng, lengde, svinger i traseen osv. Vi anbefaler derfor å ta kontakt med salgssjef Fiber via tlf. 64 86 19 00 for tips og veiledning for blåsning av fiber.

## QXXE ULTIMATE™ 12 - 96 fiber

Betegnelse	El. nr
G12 G652D/G657A1 QXXE ULTIMATE	10 076 43
G24 G652D/G657A1 QXXE ULTIMATE	10 076 44
G48 G652D/G657A1 QXXE ULTIMATE	10 076 45

Antall fiber	Minste bøyediameter (mm)	Kabeldiameter (mm)	Nominell vekt kg/km
12	116	5,8	30
24	116	5,8	30
48	116	5,8	30

\*I fabrikk kan 96 og 144 fiber blåses i tillegg til produktene i tabellen over.

## QXXE ULTIMATE™ 200 µm 192 fiber



### Bruksområde:

QXXE ULTIMATE 200µm er en metallfri utendørs kanalkabel med halogenfri ytre kappe av polyetylen. De bøyevennlige fibrene ligger i fettfylte rør. Kabelen er slankere og mer fleksibel enn tradisjonell QXXE. Bruk av svellemateriale i kabelkjernen som erstatning for fettfylling gjør kabelen meget installasjonsvennlig. Det viktigste bruksområdet er aksessnettutbygging.

### Konstruksjon:

Fibertype:	G.657A1
Rørdimensjon:	1,5mm
Maksimalt strekk under installasjon:	2000 N
Maksimalt permanent strekk:	500 N
Kappemateriale:	Polyetylen (PE) HD
Nominell tykkelse på kappe:	0,4 mm
Temperatur under drift:	-40/+70 °C
Temperatur under lagring:	-40/+70 °C
Temperatur under installasjon:	-15/+40 °C

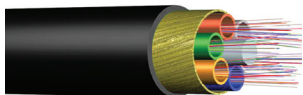
Suksessrik blåsning av fiber avhenger av flere faktorer som terreng, lengde, svinger i traseen osv. Vi anbefaler derfor å ta kontakt med salgssjef Fiber via tlf. 64 86 19 00 for tips og veiledning for blåsning av fiber.

## QXXE ULTIMATE™ 200 µm 192 fiber

Betegnelse	El. nr
G192 G657A1/200µm QXXE Ultimate T24	10 074 34

Antall fiber	Minste bøye-diameter (mm)	Kabeldiameter (mm)	Nominell vekt kg/km
192	158	7,9	53

## MB B-LITE3 24-96 fiber



### Bruksområde:

B-LITE3 er en metallfri kompakt installasjonsvennlig fiberkabel som utmerker seg med optimaliserte blåsegenskaper i optorør. Optorørene strippest for hånd, som gir enkel avgreining. Kabelen benyttes i distribusjons- og FTTx nett.

### Konstruksjon:













Fibertype:	G.652D
Maksimalt strekk under installasjon:	200N
Maksimalt permanent strekk:	100N
Kappemateriale:	PA
Temperatur under drift:	-30/+70°C
Temperatur under lagring:	-40/+70°C
Temperatur under installasjon:	-0/+40°C

## MB B-LITE3 24-96

Betegnelse	El. nr
G24-9 B-LITE3 Micro-Bundle 3,5 mm BK	10 074 82
G48-9 B-LITE3 Micro-Bundle 4,7 mm BK	10 074 83
G96-9 B-LITE3 Micro-Bundle 5,7 mm BK	10 074 84

Antall fiber	Minste bøye-diameter (mm)	Kabeldiameter (mm)	Nominell vekt kg/km
24	245	3,5	10
48	329	4,7	22
96	114	5,7	31

## Fargekoder

FARGEKODE FOR TIGHT BUFFER - TBU og MIKROKABEL - B-LITE			
Fiber nr.	Farge	Fiber nr.	Farge/strek
1	blå	13	blå + 
2	orange	14	orange + 
3	grønn	15	grønn + 
4	brun	16	brun + 
5	grå	17	grå + 
6	hvit	18	hvit + 
7	rød	19	blå + 
8	sort	20	orange + 
9	gul	21	grønn + 
10	fiolett	22	brun + 
11	rosa	23	grå + 
12	turkis	24	hvit + 
<b>Rørfargene følger fiberfargene</b>			
<b>EIA</b>			

# Del 4 Belastningstabeller

## Driftstemperaturer for kabel

Nedenfor er angitt maksimalt tillatt ledertemperatur for kabel med de forskjellige isolasjonsmaterialene og line. Anbefalt maks driftstemperatur for å redusere uttørking av omliggende masser og tap i kabelen er 65 °C.

Isolasjonsmateriale	Normal drift	Kortslutning
PVC 0,6/1 kV	70	150
PEX 1-170 kV	90	250
Line	80	250

## Forlegningsforutsetninger

Kablene er direkte forlagt i jordgrøft, 0,7m under overflaten.

Omgivelsestemperatur i jord er +15 °C.

Omgivelsestemperatur i luft er +25 °C.

I flat forlegning ligger kablene med en lysåpning på 7 cm.

Beregningene er basert på IEC 60287.

## Belastningstabeller for kraftkabler

### Belastning av en flerlederkabel 1kV

Ledertverrsnitt Aluminium	Merkespenning 0,6/1 kV							
	I jord				I luft			
	PVC		PEX		PVC		PEX	
mm <sup>2</sup>	65 °C	70 °C	65 °C	90 °C	65 °C	70 °C	65 °C	90 °C
25	85	100	106	125	72	85	89	105
50	128	150	153	180	106	125	140	165
95	187	220	221	260	166	195	208	245
150	247	290	285	335	221	260	272	320
240	375	375	370	435	298	350	366	430
300			420	495				
400			485	570				

## Belastning av treleder 12-24kV

Ledertverrsnitt Aluminium	Merkespenning 12-24kV			
	I jord		I luft	
mm <sup>2</sup>	PEX		PEX	
	65 °C	90 °C	65 °C	90 °C
25	105	125	95	120
50	145	175	140	175
95	215	255	210	260
150	275	325	275	345
240	365	430	370	470
300	415	485	425	540
400	475	560	495	630

## Belastning av tre enlederkabler 12- 36kV forlagt i jord

Ledertverrsnitt Aluminium	Flat forlegning				Trekantforlegning			
	Åpen kappe/ skjerm		Lukket kappe/ skjerm		Åpen kappe/ skjerm		Lukket kappe/ skjerm	
mm <sup>2</sup>	65 °C	90 °C	65 °C	90 °C	65 °C	90 °C	65 °C	90 °C
25	125	145	125	145	110	130	110	130
50	175	205	170	200	155	185	155	185
95	255	300	215	295	240	295	235	280
150	330	390	315	370	305	370	300	360
240	435	510	395	465	395	465	385	465
300	485	570	438	515	445	515	435	525
400	570	670	502	590	525	590	510	615
630	720	850	608	715	665	715	635	780
800	780	920	672	790	750	790	700	885
1000	875	1025	740	870	835	870	770	990
1200	915	1090	786	925	895	925	820	1065

## Belastning av tre enlederkabler 24-36kV forlagt i luft

Ledertverrsnitt Aluminium	Flat forlegning				Trekantforlegning			
	Åpen kappe/ skjerm		Lukket kappe/ skjerm		Åpen kappe/ skjerm		Lukket kappe/ skjerm	
mm <sup>2</sup>	65 °C	90 °C	65 °C	90 °C	65 °C	90 °C	65 °C	90 °C
25	115	140	110	135	100	125	100	125
50	170	210	165	205	160	195	160	195
95	260	320	255	310	235	285	230	280
150	345	425	325	395	310	380	300	370
240	465	570	420	515	410	505	400	490
300	530	650	475	580	475	580	460	565
400	645	790	555	680	565	695	555	680
630	850	1040	685	840	745	915	720	880
800	995	1250	740	910	855	1060	810	1005
1000	1140	1430	815	1005	970	1205	910	1195
1200	1245	1580	865	1075	1060	1315	975	1230

## Belastingstabeller for PEX-isolert kabel 72 til 170kV

### Tre enleder kabler forlagt i jord

Ledertverrsnitt Aluminium	Flat forlegning				Trekantforlegning			
	Åpen kappe/ skjerm		Lukket kappe/ skjerm		Åpen kappe/ skjerm		Lukket kappe/ skjerm	
mm <sup>2</sup>	72kV	170kV	72kV	170kV	72kV	170kV	72kV	170kV
150	365	-	350	-	345	-	340	-
240	480	-	450	-	455	-	445	-
400	625	610	565	530	590	585	580	565
630	825	810	675	645	770	765	740	725
800	935	920	690	690	870	870	810	810
1000	1050	1035	745	745	970	970	895	895
1200	1135	1120	770	770	1040	1040	950	950
1600	1290	1275	825	815	1170	1170	1050	1050
2000	1420	1405	870	870	1270	1270	1120	1120

### Tre enleder kabler forlagt i luft

Ledertverrsnitt Aluminium	Flat forlegning				Trekantforlegning			
	Åpen kappe/ skjerm		Lukket kappe/ skjerm		Åpen kappe/ skjerm		Lukket kappe/ skjerm	
mm <sup>2</sup>	72kV	170kV	72kV	170kV	72kV	170kV	72kV	170kV
150	445	-	430	-	390	-	390	-
240	610	-	575	-	535	-	530	-
400	820	790	740	700	715	710	705	685
630	1125	1085	940	895	970	960	935	920
800	1298	1252	1000	990	1110	1100	1050	1045
1000	1485	1430	1100	1080	1260	1250	1180	1175
1200	1635	1570	1150	1145	1370	1360	1275	1270
1600	1910	1840	1260	1260	1580	1530	1440	1440
2000	2175	2085	1355	1350	1760	1745	1590	1585

## Belastning av sjøkabler

### Belastning av treleder sjøkabel TXRA, TERE og TSRE 24 kV

Ledertverrsnitt Kobber	I jord	I sjø	I luft
mm <sup>2</sup>			
25	150	165	155
50	215	230	225
95	315	335	330
150	400	425	425
240	515	550	565
300	575	620	640
400	640	695	735
630	785	855	935

\*90 °C ledertemperatur

#### Forutsetninger:

Det er forutsatt en enkel trelederkabel.

Verdiene for forlegning i sjø(landtak) er beregnet for 15°C, 1,0 meter og spesifikk termisk motstand 1,0 K m/W.

Verdiene for luftforlegning er beregnet for 25°C i luft.

## Belastning av liner

### Veiledende belastningstabeller

Tabellene gir veiledende verdier for belastningsevne. Liner bør ikke belastes over eller i nærheten av belastningsevne i lengre tid, fordi dette kan medføre reduksjon i liners bruddlast.

### Kobber- og aluminiumsliner:

Data for belastningsevne er hentet fra Jacobsen og Somdal: "Aluminium og stålaluminium kraftledninger".

### Forutsetninger:

Lufttemperatur: 40 °C

Driftstemperatur på line: 80 °C

Stillestående luft

Ekvivalent Cu-tverrsnitt mm <sup>2</sup>	Belastningsevne A	
	Cu	Al
16	115	120
25	151	158
35	174	195
50	234	245
70	282	305
95	357	385
120	411	441
150	477	495
185	544	580
240	630	

## Stålluminiumsliner:

Data for belastningsevne er hentet fra NVE, Energidirektoratet, kontornotat EEP 28/84: "Termisk grenselast for samkjørlingsledninger".

## Forutsetninger:

Vindhastighet:	0,610 m/s
Emisjonskoeffisient:	0,50
Absorpsjonskoeffisient:	0,50
Solbestrålingsforhold:	Uten sol
Linetemperatur:	80 °C

Line	Belastningsevne (ampere) v/omgivelsestemperatur (° C)			
	nr/navn	0,0	20,0	30,0
35 - 6/1		326	284	260
50-6/1		404	352	322
70-26/7		530	468	429
95-26/7		655	571	523
120-26/7		761	663	607
150-26/7		879	766	702
185-26/7		1003	874	802
240-26/7		1195	1042	956
253-Condor		1176	1048	961
300-54/7		1325	1154	1057
329-Curlew		1416	1233	1130
380-Crackle		1554	1354	1241
381-Lunde		1595	1319	1275
405-Pheasant		1624	1416	1298
479-Lomvi		1856	1619	1484
481-Parrot		1815	1582	1451
770		2527	2205	2023
912-Teist		2838	2477	2272
1022-Hubro		2986	2606	2391
1144-Vipe		3222	2813	2581

## Belastning av BLL

### Belastningstabell BLL

Betegnelse	Lederresistans	Kortslutningsstrøm. Med start 50 °C og slutt ved 200 °C	Belastning Ved 50 °C ledertemperatur og 25 °C lufttemperatur	Maksimalt tillatt leder temperatur
	ohm/km	kA	A	°C
BLL 24kV 1x62 FEAL	0,535	5,2	155	70
BLL 24kV 1x99 FEAL	0,336	8,2	195	70
BLL 24kV 1x157 AlMgSi	0,193	15,3	290	70
BLL 24kV 1x241 AlMgSi	0,127	22,3	370	70

## Belastning av EX

En enkel treleder hengeledning type EX med aluminiumsleder. Merkespenning 0,6/1 kV

Ledertverrsnitt	Belastning A	Sikring A
mm <sup>2</sup>		
25	95	80
50	140	125
95	220	200

Omgivelsestemperatur: 25 °C.

Ledertemperatur: 70 °C.

## Belastning av TXXI

### Belastningstabell TXXI

Tverrsnitt	Jord		Luft	
	Flat	Trekant	Flat	Trekant
95 mm <sup>2</sup> Al	310	280	315	275
150 mm <sup>2</sup> Al	395	360	425	375
240mm <sup>2</sup> Al	510	465	575	505
300 mm <sup>2</sup> Al	580	525	670	580
400 mm <sup>2</sup> Al	670	615	805	700
630 mm <sup>2</sup> Al	850	770	1100	940
95 mm <sup>2</sup> Cu	400	360	405	355
150 mm <sup>2</sup> Cu	500	455	545	480
240 mm <sup>2</sup> Cu	645	585	735	645
300 mm <sup>2</sup> Cu	730	665	845	735
400 mm <sup>2</sup> Cu	885	770	1015	880

## Korreksjonsfaktorer

Avvikende forhold fra normalforlegning tas hensyn til ved hjelp av korreksjonsfaktorer. Opprinnelig belastningsevne multipliseres med samtlige aktuelle korreksjonsfaktorer for å få riktig belastningsevne.

### Korreksjon for forlegning i jord forlegningsdybde

Forlegningsdybde	Merkespenning kV	
	0,6/1	12-72 kV
m	0,6/1	12-72 kV
0,50 – 0,70	1,00	1,00
0,71 – 0,90	0,97	0,99
0,91 – 1,10	0,95	0,98
1,11 – 1,30	0,93	0,96
1,31 – 1,50	0,92	0,95
1,51 – 2,0	0,9	0,91
2,01 – 3,0	0,87	0,88

### Korreksjon jordtemperatur

Leder-temperatur	Jordtemperatur °C							
	- 5	0	5	10	15	20	25	30
°C	- 5	0	5	10	15	20	25	30
90	1,13	1,10	1,06	1,03	1,00	0,96	0,93	0,89
80	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88
70	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85
65	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84

## Korreksjon for jordens termiske resistivitet

Termisk resistivitet (m.K/W) °C - cm/W	Korreksjonsfaktorer
0,7	1,10
1,0	1,00
1,2	0,92
1,5	0,85
2,0	0,75
2,5	0,69
3,0	0,63

## Korreksjon for forlegning ved siden av hverandre

Kabeltype og forlegningsmåte	Innbyrdes avstand	Ant. treleder kabler eller ant. trekantgrupper med enleder kabler						
		mm	2	3	4	5	6	8
Treleder i flat forlegning og enleder trekantgrupper	Tett	0,79	0,69	0,63	0,58	0,55	0,50	0,46
	70	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53
	250	0,87	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64
	500	0,91	0,84	0,81	0,79	0,77	0,75	0,74
	1 000	0,95	0,91	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86

Kabeltype og forlegningsmåte	Ant. enleder kabler, 70 mm innbyrdes avstand							
	3	6	9	12	15	18	24	30
Enleder i grupper i flat forlegning	1	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53

Tabellen gjelder kabler i flat forlegning

\* Med antall forstås antall treleder kabler eller grupper av enleder kabler.

**Tabell 1:**  
**Korreksjon for forlegning i rør eller kanal**  
**Korreksjon for en enkelt kabel i rør**

Forlegningsmåte	
I rør i jord	0,80
I rør/kanal i bygning	0,72

**Tabell 2:**  
**Korreksjon for kabler i rør ved siden av hverandre**

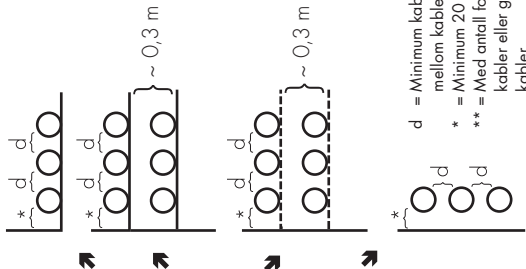
Avstand mellom rør	Antall rør							
	2	3	4	5	6	8	10	
mm								
0	0,75	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	
70	0,75	0,70	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	
250	0,75	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	

**Korreksjon for lufttemperatur**

Leder-temperatur	Lufttemperatur ° C							
	10	15	20	25	30	35	40	45
°C								
90	1,12	1,08	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80
80	1,14	1,09	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77
70	1,18	1,12	1,06	1,00	0,93	0,86	0,79	0,71
65	1,20	1,14	1,07	1,00	0,93	0,85	0,77	0,68
60	1,22	1,16	1,07	1,00	0,92	0,85	0,75	0,65

## Korreksjon for forlegning ved siden av hverandre i luft Korreksjon for flat, åpen forlegning

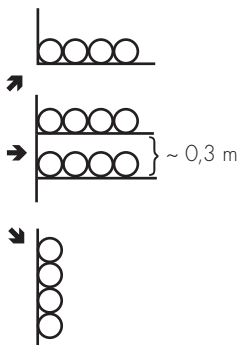
Forlegnings- måte	Kabelltype								
	Enleder			Treleder					
	Antall**								
	1	2	3	1	2	3	6	9	
På gulv	0,92	0,89	0,88	0,95	0,90	0,88	0,85	0,84	
På tette hyller									
1 hylle	0,92	0,89	0,88	0,95	0,90	0,88	0,85	0,84	
2 hyller	0,87	0,84	0,83	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	
3 hyller	0,84	0,82	0,81	0,88	0,83	0,81	0,79	0,78	
6 hyller	0,82	0,80	0,79	0,86	0,81	0,79	0,77	0,76	
På åpne hyller									
1 hylle	1,00	0,97	0,96	1,00	0,98	0,96	0,93	0,92	
2 hyller	0,97	0,94	0,93	1,00	0,95	0,93	0,90	0,89	
3 hyller	0,96	0,93	0,92	1,00	0,94	0,92	0,89	0,88	
6 hyller	0,94	0,91	0,90	1,00	0,93	0,90	0,87	0,86	
Over hverandre på vegg									
Åpen mot vegg	0,94	0,91	0,89	100	0,93	0,90	0,87	0,86	
Tett mot vegg	0,89	0,86	0,84						



d = Minimum kabel diameter avstand mellom kablene  
 \* = Minimum 20 mm avstand til vegg  
 \*\* = Med antall forstås antall treleder kabler eller grupper av enleder kabler

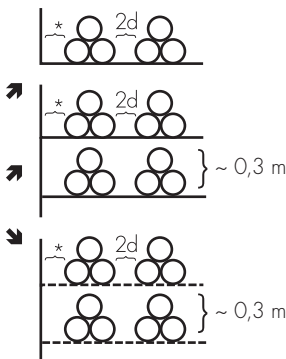
## Korreksjon for flat, tett forlegning

Forlegnings- måte	Kabelform				
	Treleder				
	Antall kabler				
	1	2	3	6	9
På gulv	0,90	0,84	0,80	0,75	0,73
På tette hyller *					
1 hylle	0,95	0,84	0,80	0,75	0,73
2 hyller	0,95	0,80	0,76	0,71	0,69
3 hyller	0,95	0,78	0,74	0,70	0,68
6 hyller	0,95	0,76	0,72	0,68	0,66
Over hverandre på vegg	0,95	0,78	0,73	0,68	0,66



## Korreksjon for trekantforlegning

Forlegnings- måte	Kabelform		
	Enleder		
	Antall grupper		
	1	2	3
På gulv	0,95	0,90	0,88
På tette hyller			
1 hylle	0,95	0,90	0,88
2 hyller	0,90	0,85	0,83
3 hyller	0,88	0,83	0,81
6 hyller	0,86	0,81	0,79
På åpne hyller			
1 hylle	1,00	0,98	0,96
2 hyller	1,00	0,95	0,93
3 hyller	1,00	0,94	0,92
6 hyller	1,00	0,93	0,90



2d = Minimum to kabeldiameter avstand mellom gruppene

\* = Minimum 20 mm avstand til vegg

## Forlegning uten korleksjon

### Enlederkabler i trekantforlegning på åpne hyller.

Minimum fire kabeldiameters avstand mellom gruppene.

### Trelederkabler i flat forlegning på åpne hyller.

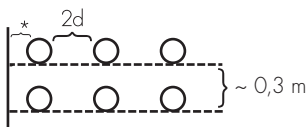
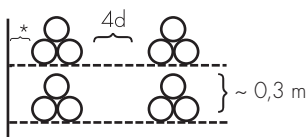
Minimum to kabeldiameters avstand mellom kablene.

### Trelederkabler på vegg.

Minimum to kabeldiameters avstand mellom kablene.

Antall kabler over hverandre er likegyldig.

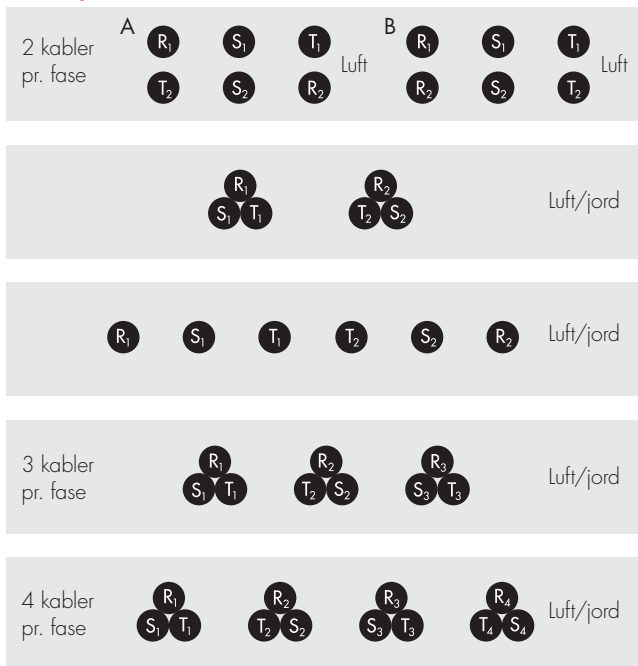
\*= Minimum 20 mm avstand til vegg.



## Gruppering av enlederkabler

Ved parallellføring av flere enlederkabler må disse forlegges slik at strømfordelingen blir så lik som mulig i alle kablene. Best resultat oppnås ved å forlegge kablene som vist nedenfor.

### Trefasesystem



# Del 5 Behandling av kraftkabler

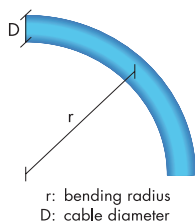
## Trekraft under utlegging

Ved trekking av kabler bør det benyttes trekkrinser som kabelen hviler på. Dette for å hindre skader på ytre kappe, og for å redusere friksjonen mot underlaget. Rent anslagsvis bør følgende retningslinjer følges for maksimalt tillatt strekk under utlegging:

**Kabel med aluminiumsleder:**  $30 \times A \text{ N}$

**Kabel med kobberleder:**  $50 \times A \text{ N}$

Der A er kabelens totale ledertverrsnitt i  $\text{mm}^2$ .  
Det vil si at dersom du har en  $3 \times 1 \times 50$  så blir maksimal trekraft:  $50 \times 30 \times 3 = 4500 \text{ N}$ .



## Bøyeradius

Ved bøying av kabel vil materialet i kabelen stukes på undersiden og strekkes på oversiden. For at trykk- og strekkpåkjenningene i materialet ikke skal bli for store, må minste tillatte bøyeradius stå i forhold til både kabeldiameteren og materialene som er benyttet i kabelen.

Følgende retningslinjer gjelder for minste tillatte bøyeradius for de forskjellige kabeltyper:

Kabeltype	Driftspenning	Faktor x ytre diameter		
		Treleder	Enleder	3x1 ledere *)
TFXP/PFSP	1kV	6		
TXXI	1kV		6	
TSLE/TSLF	12 - 170kV		10	5
Papirisolerte kabler	12 og 24kV	10		
Armerte sjøkabler	24kV	15	15	

\*) Med ytre diameter menes diameter over snodde faser.

## Forlegning ved lave temperaturer

Kablene må behandles meget forsiktig ved temperaturer under 0 °C, spesielt må slagpåkjenninger unngås. Hvis temperaturen til en PEX-isolert kabel er under -10 °C ved utlegning må spesielle tiltak, eksempelvis oppvarming av hele trommelen, treffes for å unngå skader på kabelen.

Det er temperaturen i kabelen som er avgjørende, så en kan godt legge ut og bøye en kabel selv om lufttemperaturen er under -10 °C hvis kabelen er varmet opp på forhånd, og dens temperatur ikke synker under -10 °C under behandlingen.

## Vann i kabel

For å unngå at vann trenger inn i kabelen under lagring må endene forsegles. Vann kan trenge langt inn i lederen på plastisolerte kabler hvis enden ikke er forsvarlig tettet, eller lederen er i langstett utførelse. Dette vannet må fjernes før kabelen monteres.

For 1kV kabler som kappes og ikke skal monteres omgående, må tampene tettes så vann ikke kommer inn. For 1kV snodde ledere må hver leder tettes separat.

## Vanntett kabel

For å være sikker på at vann ikke kommer inn under ytre kappe eller i lederen på en PEX-isolert kabel, må den være konstruert slik at vann hindres i å komme inn i kabelen. Dette oppnås kun ved en tett metallomslutning utenpå isolasjonen, da vann diffunderer gjennom alle kjente plastmaterialer. Hvis ytre kappe og metallomslutningen skulle bli skadet på en eller annen måte, så vann kommer innenfor metallomslutningen, må i tillegg kabelen være langsvanntett mellom metallaget og ytre halvleder. Deretter må lederen tettes så vann ikke kan trenge inn langsetter denne. Langstetting av leder kan enten gjøres med et pulver som sveller når det blir utsatt for fuktighet, eller annen masse som danner en permanent vannblokkade.

Langstetting mellom metallomslutning og ytre halvleder gjøres med et omviklet bånd som er tilsatt svellepulver.

# Del 6 Elektriske verdier

## Ohmsk motstand

Ohmsk motstand i leder ved 20 °C for kabler er gitt i nedenstående tabell:

Ledertverrsnitt	Kobber		Aluminium
	Ufortinnet	Fortinnet	
mm <sup>2</sup>	ohm/km	ohm/km	ohm/km
25	0,7270	0,7340	1,2000
35	0,5240	0,5290	0,8680
50	0,3870	0,3910	0,6410
70	0,2680	0,2700	0,4430
95	0,1930	0,1950	0,3200
120	0,1530	0,1540	0,2530
150	0,1240	0,1260	0,2060
185	0,0991	0,1000	0,1640
240	0,0754	0,0762	0,1250
300	0,0601	0,0607	0,1000
400	0,0470	0,0475	0,0778
500	0,0366	0,0369	0,0605
630	0,0283	0,0286	0,0469
800	0,0221	0,0224	0,0367
1000	0,0176	0,0177	0,0291
1200	0,0151	0,0151	0,0247
1600	0,0113	0,0113	0,0186
2000	0,0090	0,0090	0,0149

## Elektriske verdier TFXP og TFXP-O 1kV

Type	Ledermotstand ohm/km	Induktans mH/km	Reaktans ohm/km	Driftskapasitans	0-impedans ohm/km
				Cd, µF/km	
TFXP 4G25A	1,2	0,26	0,082	0,24	4,80 + j0,33
TFXP 4G50A	0,641	0,25	0,079	0,27	2,56 + j0,32
TFXP 4G95A	0,32	0,24	0,075	0,29	1,28 + j0,31
TFXP 4G150A	0,206	0,23	0,072	0,31	0,82 + j0,31
TFXP 4G240A	0,125	0,23	0,072	0,33	0,50 + j0,31
TFXP 4G300A	0,1	0,22	0,07	0,35	0,40 + j0,31

## PEX-isolert 24kV enleder med aluminiumsleder

Tverrsnitt	Ledermotstand	Driftskapasitans	Lederreaktans	
			Tett forlegning	Flat forlegning
mm <sup>2</sup>	ohm/km	µF/km	ohm/km	ohm/km
1x25	1,2000	0,14	0,15	0,23
1x50	0,6410	0,16	0,14	0,22
1x95	0,3200	0,20	0,12	0,20
1x150	0,2060	0,23	0,12	0,19
1x240	0,1250	0,28	0,11	0,17
1x400	0,0778	0,35	0,10	0,16
1x630	0,0469	0,43	0,09	0,15
1x800	0,0367	0,50	0,09	0,14
1x1000	0,0291	0,55	0,09	0,14
1x1200	0,0247	0,60	0,09	0,13
1x1600	0,0186	0,68	0,09	0,13
1x 2000	0,0149	0,75	0,08	0,12

## PEX-isolert 36kV enleder med aluminiumsleder

Tverrsnitt	Ledermotstand	Driftskapasitans	Lederreaktans	
			Tett forlegning	Flat forlegning
mm <sup>2</sup>	ohm/km	µF/km	ohm/km	ohm/km
150	0,2060	0,18	0,13	0,19
240	0,1250	0,21	0,12	0,18
400	0,0778	0,26	0,11	0,16
630	0,0469	0,31	0,10	0,15
800	0,0367	0,36	0,10	0,14
1000	0,0291	0,39	0,10	0,14
1200	0,0247	0,42	0,09	0,14
1600	0,0186	0,48	0,09	0,13
2000	0,0149	0,53	0,09	0,12

## PEX-isolert 72 kV enleder med aluminiumsleder

Tverrsnitt	Ledermotstand	Driftskapasitans	Lederreaktans	
			Tett forlegning	Flat forlegning
mm <sup>2</sup>	ohm/km	µF/km	ohm/km	ohm/km
150	0,2060	0,14	0,14	0,20
240	0,1250	0,16	0,13	0,18
400	0,0778	0,19	0,12	0,17
630	0,0469	0,25	0,11	0,15
800	0,0367	0,28	0,11	0,15
1000	0,0291	0,31	0,10	0,14
1200	0,0247	0,33	0,10	0,14
1600	0,0186	0,37	0,09	0,13
2000	0,0149	0,41	0,09	0,13

## PEX-isolert 170 kV enleder med aluminiumsleder

Tverrsnitt	Ledermotstand	Driftskapasitans	Lederreaktans	
			Tett forlegning	Flat forlegning
mm <sup>2</sup>	ohm/km	µF/km	ohm/km	ohm/km
300	0,1000	0,14	0,14	0,18
400	0,0778	0,15	0,13	0,17
630	0,0469	0,18	0,12	0,16
800	0,0367	0,20	0,12	0,15
1000	0,0291	0,22	0,11	0,15
1200	0,0247	0,23	0,11	0,14
1600	0,0186	0,26	0,10	0,14
2000	0,0149	0,29	0,10	0,13





Vi elektrifiserer fremtiden og kobler verden sammen!

Nexans Norway AS er ledende leverandør av kraft-, tele-, installasjons- og varmekabler i Norge, og er blant verdens ledende innen offshore-kontrollkabler og høyspent sjøkabelsystemer.

Med fabrikker i Halden, Langhus og på Rognan, og over 1600 ansatte over hele landet, kan vi bidra med tjenester og produkter for norske forhold, og lokal støtte og kompetanse gjennom hele ditt elektrifiseringsprosjekt.

Sammen kan vi bidra til en raskere og mer bevisst elektrifisering!

Les mer på [www.nexans.no](http://www.nexans.no)