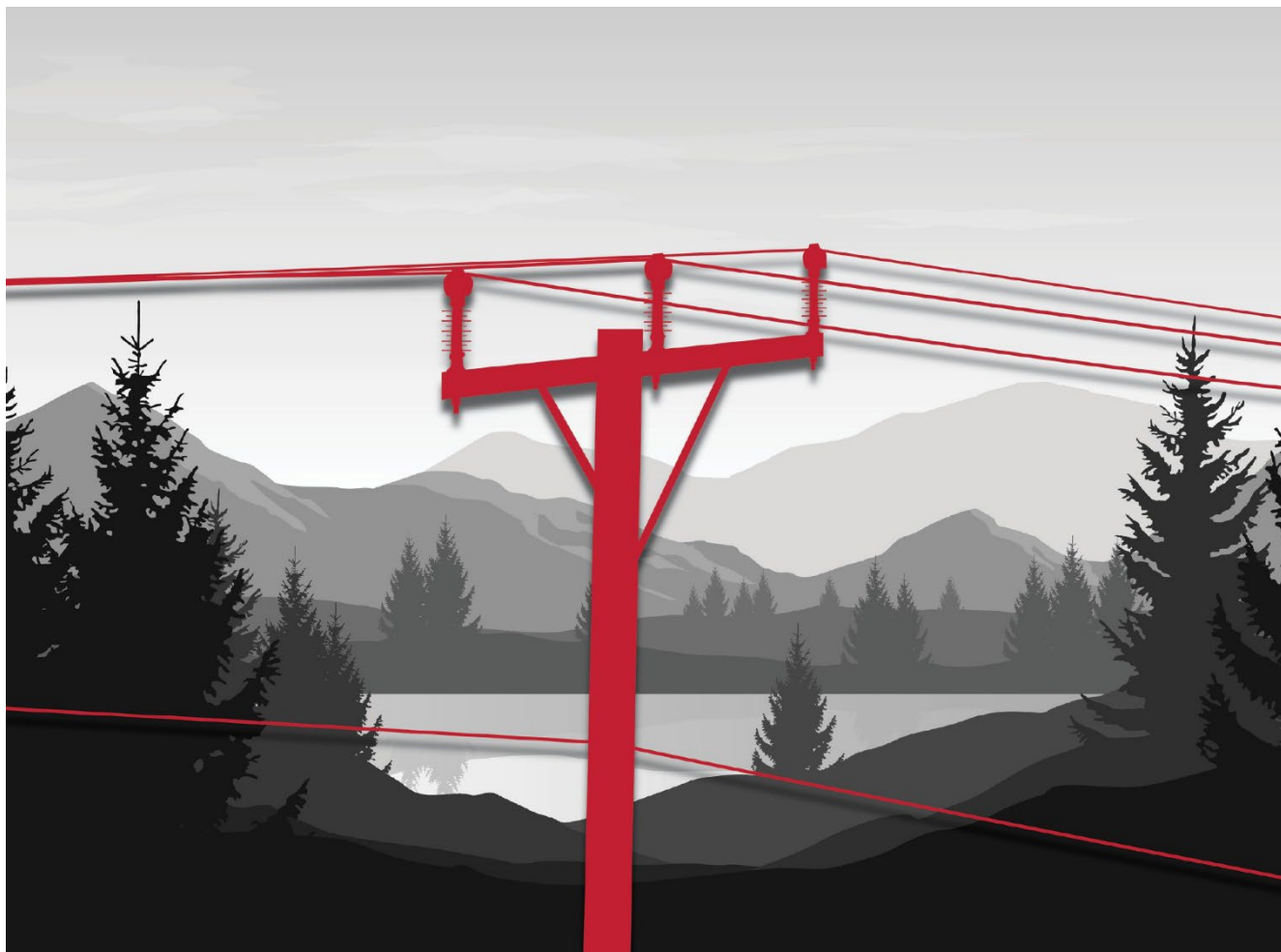


**EL-tjeneste as**

Norsk kvalitet og innovasjon



*Norskproduserte kvalitetsprodukter tilpasset nordiske forhold*

# REGIONALNETT Temahefte

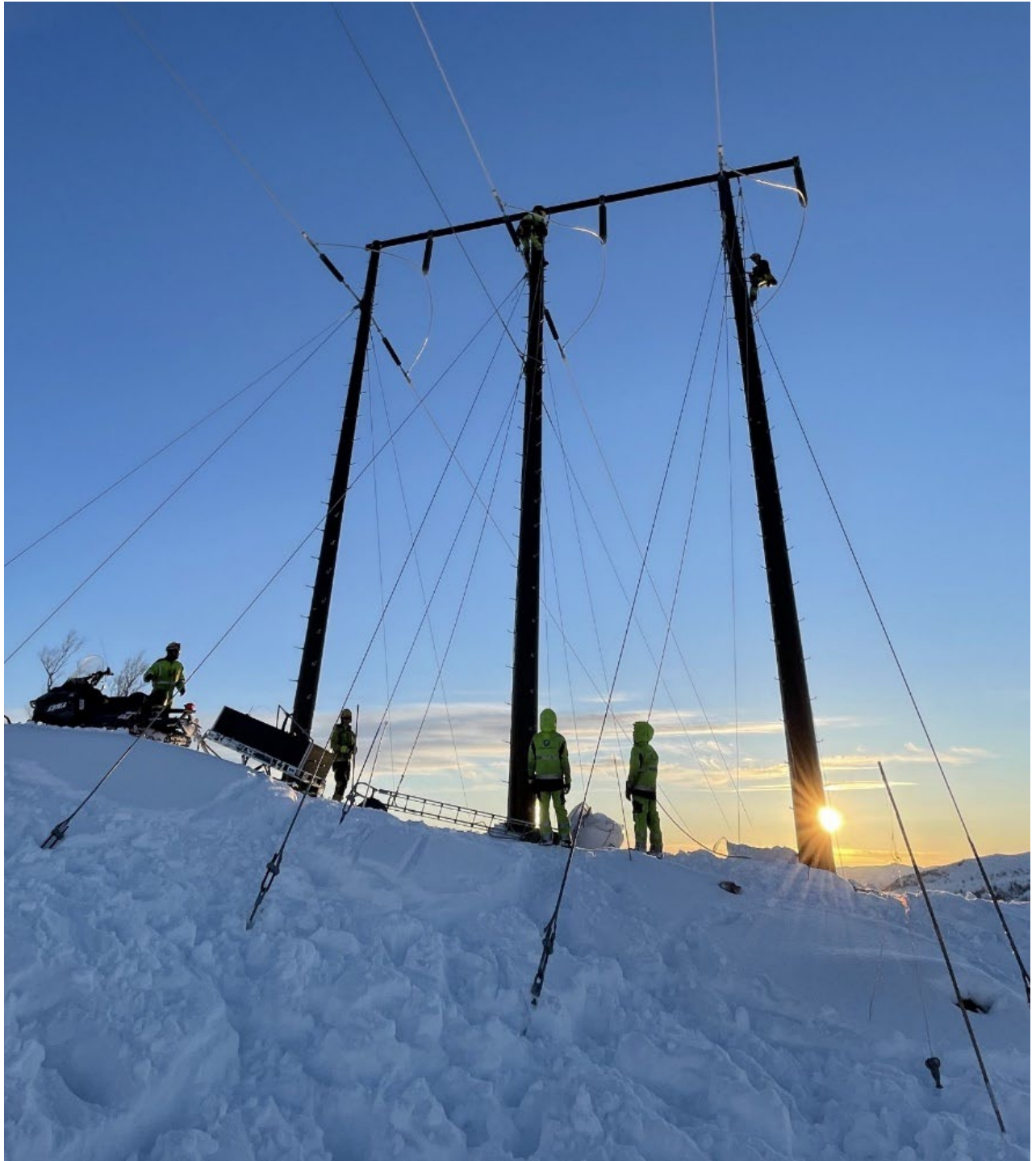
Juni 2023

## Innhold

1. Regionalnett .....	5
2. Aluminiumsprodukter og andre lette komponenter i linjenettet.....	5
Miljøvennlig produksjon .....	5
Montasje .....	6
Levetid .....	7
Riktig materiale på rett plass.....	8
3. Traverser .....	8
Bruksområde .....	8
Elokserte aluminiumstraverser som standard.....	8
Bruksanvisning, mastetoppteigninger og datablad .....	9
Montasje i korrosivt miljø.....	9
Design og utvikling av våre produkter .....	10
Innfesting av traverser til stolper .....	11
Bæretrovers.....	12
Avspenningstravers .....	12
Forankringstravers.....	12
4. Masteløsninger .....	13
Bæretrovers H-mast med mastklaver .....	13
Bæretrovers H-mast med mastklaver og støtte.....	14
Bæretrovers H-mast boltmontasje .....	15
Bæretrovers H-mast med V-kjede.....	16
Bæretrovers H-mast med vinkel og pendelfeste.....	17
Bæretrovers trippelmast H-mast med vinkel.....	18
Bæretrovers dobbelføring trippelmast med støttebrakett for mastklaver.....	19
Tosidig avspenningsmast med to mastklaver.....	20
Ensidig forankring med doble mastklaver.....	21
Tosidig avspenningstravers trippelmast med omføringsloop og topline .....	22
Tosidig vinkelmast med omføringsloop .....	23
Trippelmast A-mast (3A) med tosidig avspenning .....	24
Travers trippelmast boltmontasje .....	25
Stolpekryss.....	27
Revolveringsmast .....	28
Avleder-kabelmast på trippel A-mast (3A-mast).....	29
Avleder-kabelmast på trippel A-mast (3A-mast).....	30
Avleder-kabelmast på dobbel A-mast (2A-mast).....	31
Avleder-kabelmast trippel enkmast (3E-mast).....	32

---

Avleder-mast på H-mast.....	33
Frittstående Avleder-kabelarrangement .....	34
5. Vedlegg.....	35



## 1. Regionalnett

Regionalnett definerer vi som spenninger fra og med 30kV til og med 150kV.

EL-tjeneste AS tilbyr linjemateriell for regionalnett hvor hensyn til miljø og naturmangfold ligger som fundament for våre vurderinger og valg av løsninger.

Vi legger vekt på kortreiste produkter med kort leveringstid.

All design av produkter og valg av løsninger blir gjort intern hos oss.

Stort lager av råvarer og ferdigvarer i vår fabrikk på Steinkjer.

Produksjon i Norge og Sverige.

Kort leveringstid på både standard- og spesialprodukter.

Våre designere / ingeniører og kontaktpersoner har kontor i Trondheim.

## 2. Aluminiumsprodukter og andre lette komponenter i linjenettet

*Lav vekt vil føre til en mere effektiv og raskere transport av materiell, man kan ta større mengder varer per transport.*

Aluminiumprodukter vil normalt ha vekt ned mot 1/3 av stålprodukter, avhengig av design.

All transport belaster miljøet og naturen vår. Mange land setter store begrensninger på kjøring ute i naturen. På noen prosjekter er det tillatt å kjøre om vinteren når det er frost og snø. Det vil begrense fleksibiliteten og gjennomføringstiden veldig.

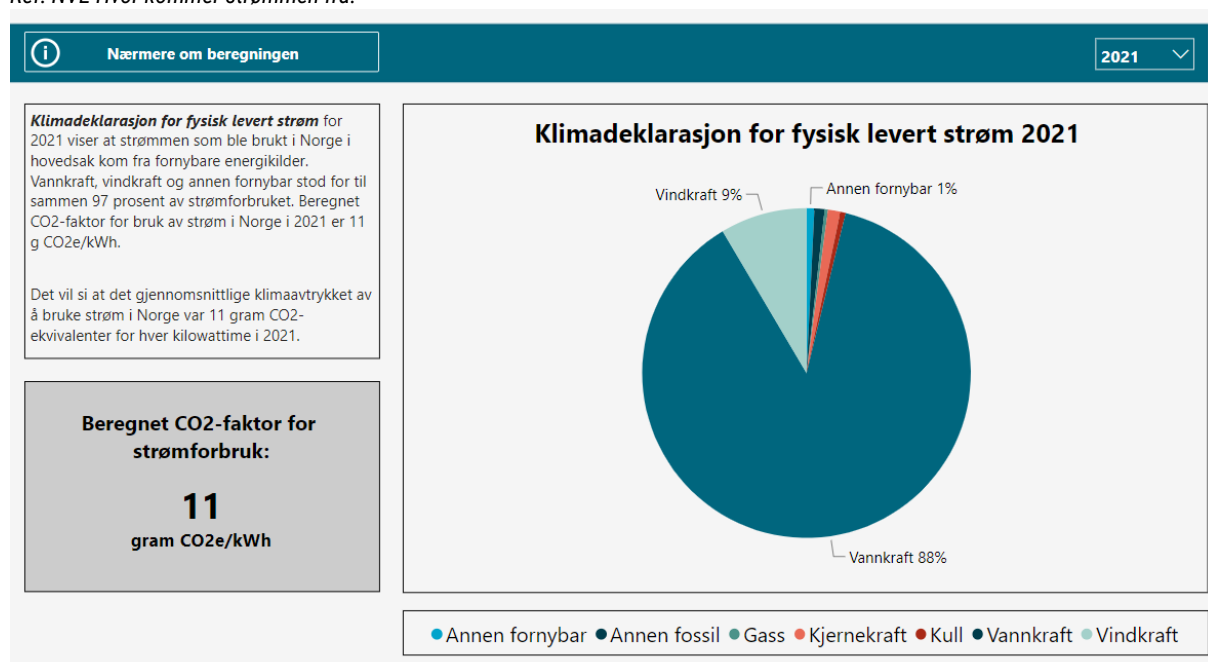
Redusert vekt og derved redusert transportbehov vil spare kostnader, miljø og natur.

### Miljøvennlig produksjon

I miljøsammenheng er den viktigste faktoren at det i produksjon blir brukt fornybar energi

Fornybar energi Norge for 2021.

Ref: NVE Hvor kommer strømmen fra.



## Montasje

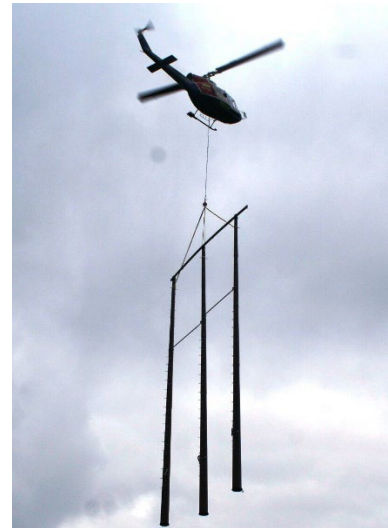
Vekten av utstyr i elforsyningen, vil ha stor betydning for montasjen.

Vekt på hele mastarrangementet bør vurderes når man skal bestemme montasjemetode.

Det vil si at stolper, isolatorer og fundament også bør vurderes samtidig for å få et anlegg som kan monteres på best mulig måte med hensyn på:

- Vekt
- Montasje metode
- Miljø

En helikoptertur med hele mastarrangementet er veldig effektivt.



Se løfte kapasitet for en del helikoptertyper Vedlegg Tabell 4

Tabell 1 Eksempel på vekt på en del produkter for linjebygging i regionalnett

Antall	Varenr.	Varenavn	Type	Materiale	Vekt tot (kg)
1 stk	2836715	Aluminiumstravers med mastklaver og fasefester	T4545-5S	Travers : Aluminium Fasefester: stål	92
1 stk		Ståltravers med mastklaver og fasefester		Stål	259
3 stk		Komposittisolator		Komposittmateriale	45
3 stk		Glassisolator 145kV			231
2 stk		Impregnert trestolpe 20m		Furutre med impregnering	2764
2 stk		Trestolpe med plastbelegg		Gran / Furu med PE-belegg	2764
2 stk		Stålmaster-runde			4620
2 stk		Komposittstolpe 20m			1500
2 stk		Aluminiumstolper Ø240mm 20m			599
2 stk		Aluminium fagverksmast 20m			378

## Levetid

*Lang levetid på komponenter betyr lavere kostnad på anleggets totale levetid.*

Lang levetid er også et miljøtiltak, på grunn av at man belaster miljøet hver gang man har endring eller vedlikeholdsoppdrag på anlegget.

*Tabell 2 Levetid for komponenter. Forutsatt montasje etter leverandørens spesifikasjoner*

<b>Utstyr</b>	<b>Anslått Levetid fra produsent</b>	<b>Resirkulering</b>
Aluminiumstraverser og profiler. EL-tjeneste AS	80-100 år.	100% resirkulerbart. Eloksert overflate har ingen betydning for dette.
Fasefester og annet stålmateriell fra EL-tjeneste AS. Normalt over 90µm sinkbelegg som er kravet for kystklima i Norge	30 år	Sink må «brennes av (syrebad)» før resirkulering av stålet.
Trestolper med ny type impregnering	50 år	Farlig avfall. Deponeres eller brukes til energiutvinning.
Trestolper med PE plastbelegg	80 år	PE plastmaterialet kan gjenvinnes for seg. Trestolpe kan gjenvinnes
Kompositstolper	80-100 år	Ikke resirkulerbar herdeplast
Stålstolper – fagverk	-	Sink må «brennes av (syrebad)» før resirkulering av stålet.
Stålstolper - rør	-	Sink må «brennes av (syrebad)» før resirkulering av stålet.
Aluminiumsstolper	80-100 år	100% resirkulerbart. Eloksert overflate har ingen betydning for dette.
Aluminium fagverksstolper		Neste 100% med fradrag av sammenskringsbolter

### **Riktig materiale på rett plass.**

*Alle materialer har sine fordeler.*

Aluminium er et veldig formbart materiale hvor innfestingsdetaljer kan bygge inn i en enkelt profil, slik at man kan klare seg med færre deler.

Aluminiumslegeringer har høy styrke og krever ikke overflatebehandling for å unngå korrosjon.

Eloksering vil imidlertid øke korrosjonsholdfastheten til produktet.

Omsmelting-resikulering krever bare 5% av den energien som ble brukt for produksjon første gang.

Aluminiumsprodukter er 100% resirkulerbart.

Stålprodukter kan ha lengre levetid på slitasjeprodukter.

Anleggsløsningene bør optimaliseres slik at det alltid er riktig materiale som brukes til de enkelte komponentene.

Vi anbefaler derfor at brukerne tar en samlet vurdering alle komponentene i anlegget, med det som formål å lage et mest mulig miljøvennlig og kostnadseffektivt anlegg. Det gjelder traverser, stolper, isolatorer, barduner, liner, fundament og klemmer.

Det er viktig at materialene i komponentene er tilpasset hverandre, ellers kan det lett bli redusert levetid.

Slitasje og korrosjon på enkelt-komponenter kan veldig raskt redusere levetiden på hele anlegget.

EL-tjeneste har levert aluminiumsbaserte produkter til linjenettet siden 1996 og har god erfaring med sammensetning av materialene som brukes.

## **3. Traverser**

EL-tjeneste sine traverser er en del av et modulbasert system. Hvis EL-tjeneste sitt tilbehør brukes, er man sikker på at komponentene passer sammen.

Komponenter fra andre leverandører kan også brukes, men da må man selv ta ansvar for at komponentene passer sammen.

Separate / løse fasefester i forhold til traversen gir fleksibilitet.

Bare fasefester kan da enkelt byttes ut ved slitasje i stedet for hele traversen må byttes.

EL-tjeneste har en stort spekter av traverser med tilbehør for bygging av nett.

Mange standardiserte traverser er lagerført.

I tillegg har EL-tjeneste stor lager av aluminiumsprofiler som det produseres spesialtilpassede traverser av.

### **Bruksområde**

Aluminiumstraverser har samme bruksområde som stål- og tretraverser.

Brukes på alle typer stolper: trestolper, komposittstolper, aluminiumstolper og stålstolper.

Innfestingsmåte vil kunne være litt forskjellig etter hvilken type stolpe traversen monteres på.

### **Elokserte aluminiumstraverser som standard**

EL-tjeneste as leverer alle sine traverser med eloksert mørk brun overflate som standard.

Dette gjøres først og fremst for det estetiske utseendet, men også for å øke korrosjonsbestandigheten.

Brun farge er lysekte og fungerer meget godt som kamuflasjefarge.

Så lenge det er oksygen til stede vil aluminium danne et naturlig beskyttende sjikt med aluminiumoksid.

Hvis man bearbeider aluminium så vil materialet med en gang dannes aluminiumoksid på den bearbejdede overflaten.



Selve elokseringsprosessen er etterbehandling av ferdig ekstrudert aluminiumsprofiler for å få en annen farge, og øke korrosjonsbestandigheten til sluttproduktet.

En elokseringsprosess forsterker aluminiumens naturlige oksidsjikt slik at det blir tykkere, og derved beskytter materialet bedre. Siden oksydsjiktet er en integrert del av metallet, kan eloksert aluminium tåle større påkjenninger og brukes de fleste steder uten at metallet korroderer. EL-tjeneste as har satt minstekrav på 15 µm tykkelse på elokseringsbelegget.

Fordelene med elokserte traverser er mange:

- Miljøvennlig gjenvinning
- Høy korrosjonsbestandig
- Dekorativt utseende
- Gode kamuflasjeegenskaper

### **Bruksanvisning, mastetoppteigninger og datablad**

På våre hjemmesider, [www.el-tjeneste.no](http://www.el-tjeneste.no), finnes flere opplysninger. Ved å skanne QR-koden på produktet, vil du komme til produktinformasjon på vår hjemmeside.

### **Montasje i korrosivt miljø**

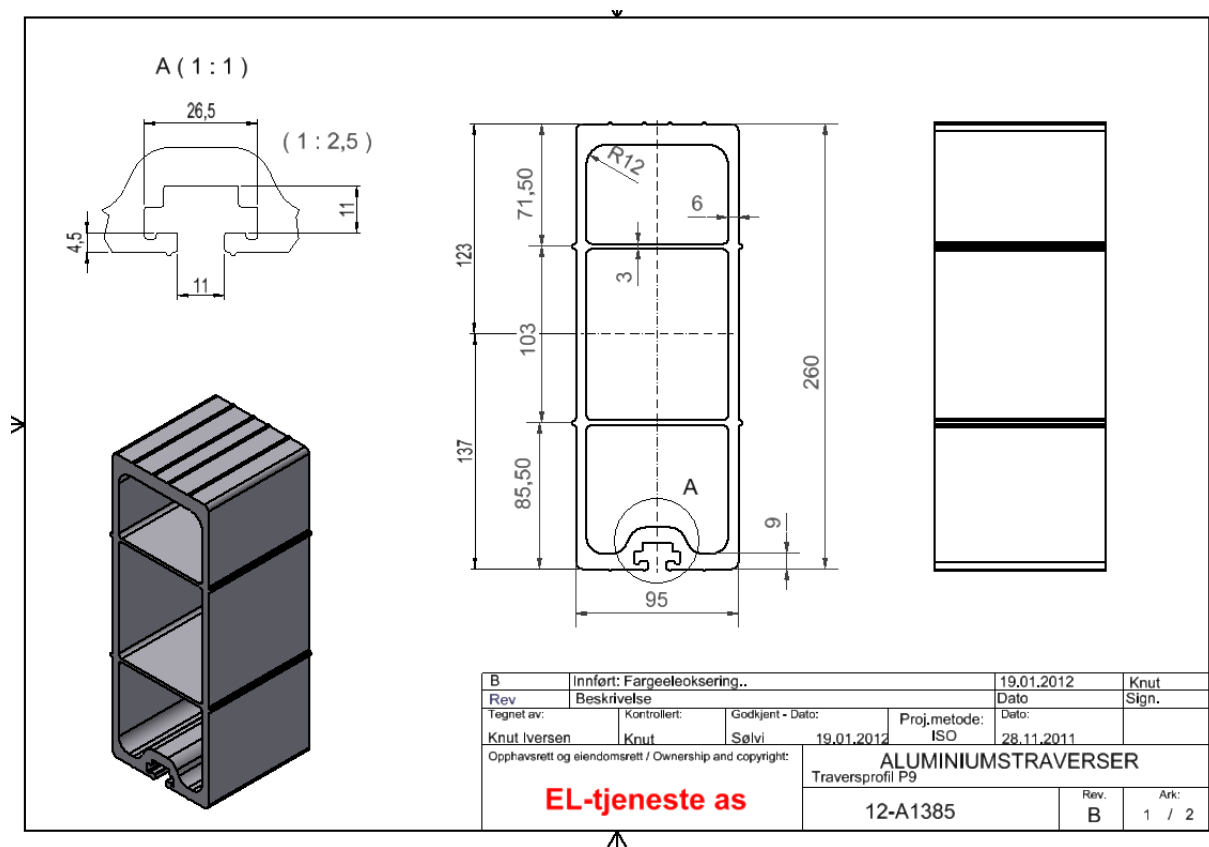
Ved bruk i veldig korrosive miljø, så må man ta spesielle forholdsregler. Fett kan da brukes for å hindre at fukt legger seg mellom materialer i koblingspunkter. Se eget skriv om dette på vår hjemmeside.

### Design og utvikling av våre produkter

EL-tjeneste sine aluminiumsprofiler er designet for bruksområdet de er tiltenkt. Det finnes derfor et stort spekter av forskjellige profiler som gir en optimal bruk av metall, det brukes ikke mere materiale enn nødvendig for å oppnå tilstrekkelig styrke.

Designet med utvendige riller for å lage en luftgap mellom de forskjellige komponentene. Det er laget for å redusere fukt mellom komponenter (våttid), som kan øke korrosjonsproblemene.

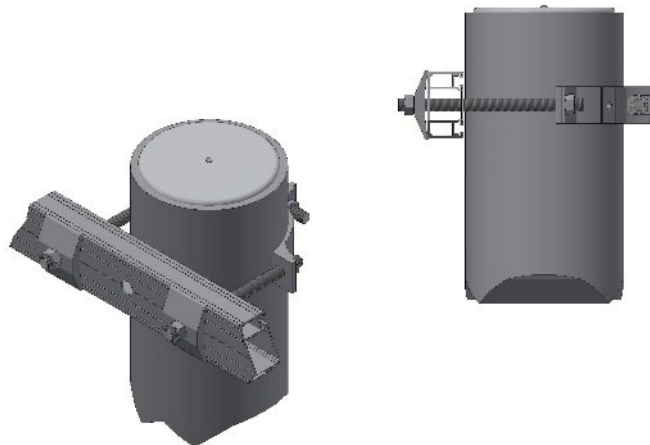
Det er også spor (M10) for innfesting av komponenter til traversen uten å gjenge eller bore hull. Det gir en stor fleksibilitet med hensyn på plassering av komponenter.



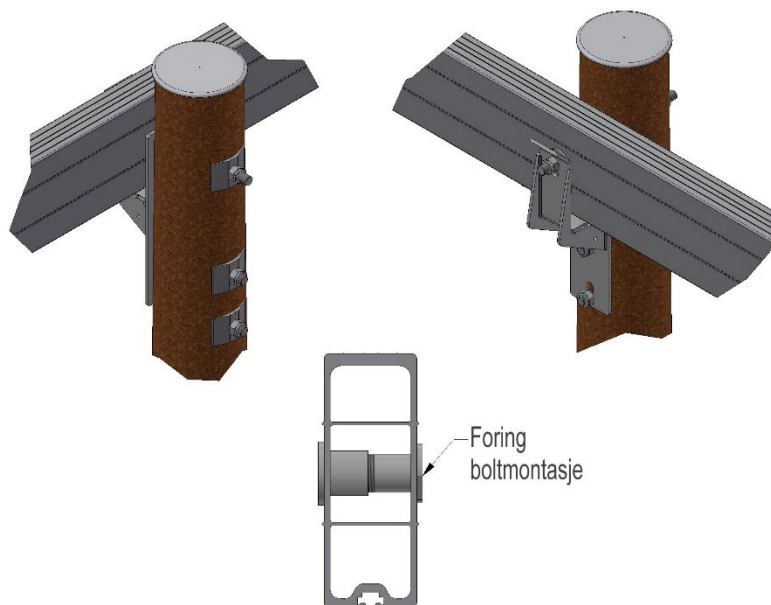
## Innfesting av traverser til stolper

Vi har to systemer for innfesting av traverser

*Innfesting med masteklaver*

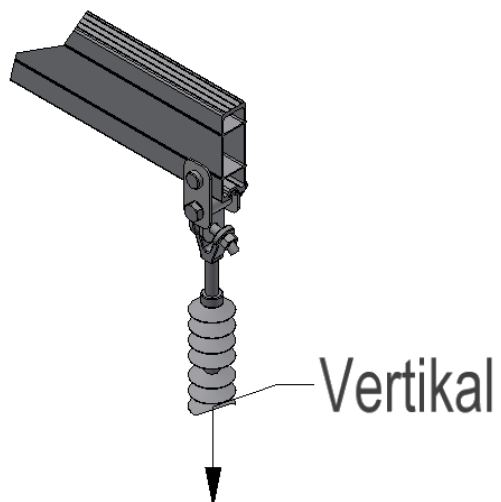


*Innfesting med gjennomgående bolt.*



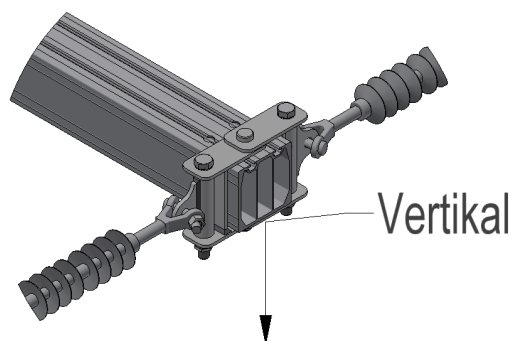
### **Bæretravers**

Designet for å ta de største lastene vertikalt.



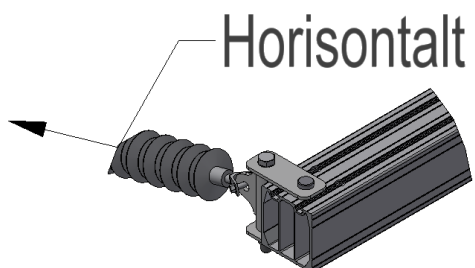
### **Avspenningstravers**

Designet for å ta tosidig horisontal montasje med størst belastning vertikalt



### **Forankringstravers**

Designet for å ta ensidige eller tosidig montasje med størst belastning horisontalt

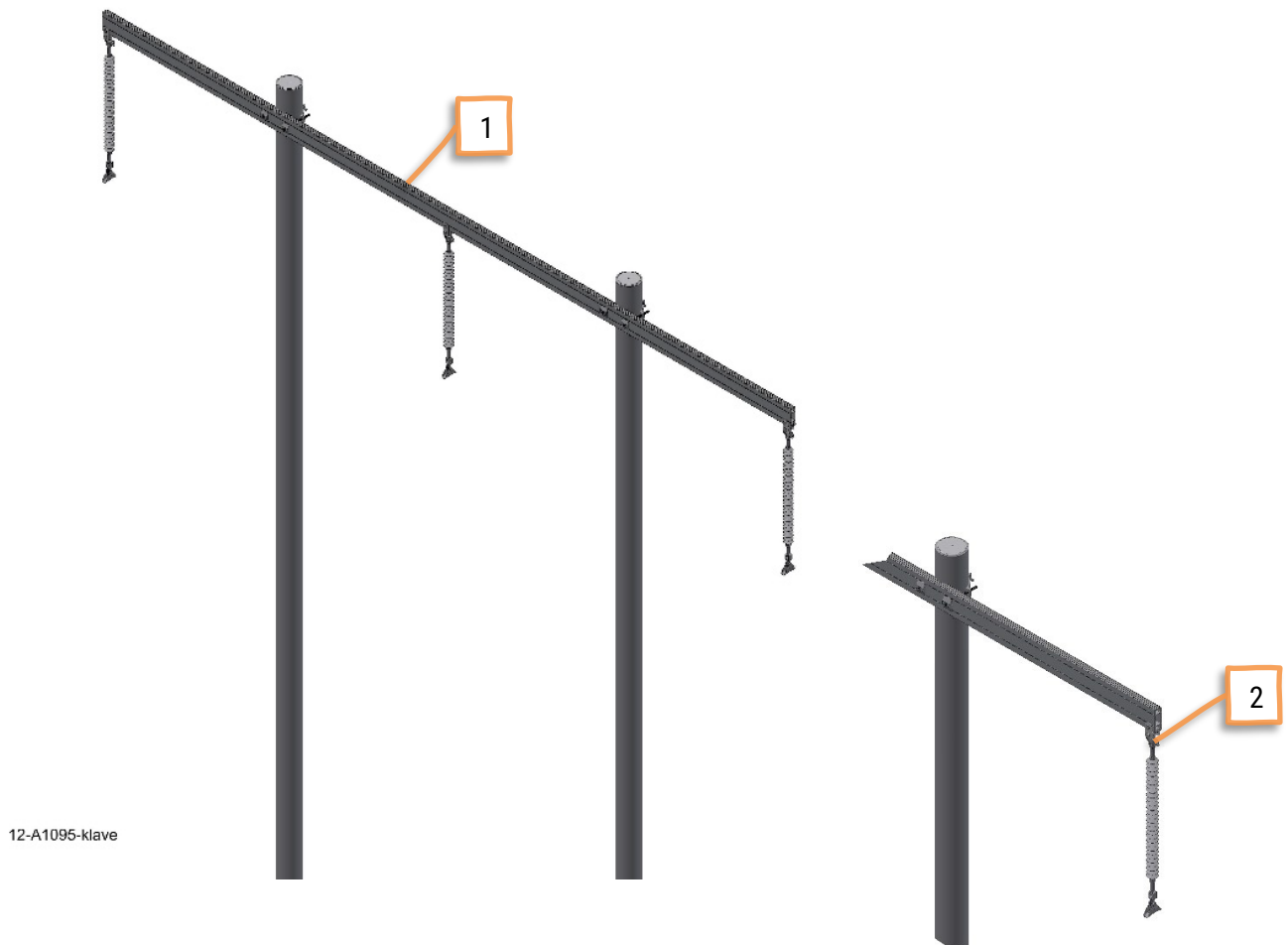


## 4. Mastløsninger

Vi har plukket ut noen eksempler på mastløsninger.

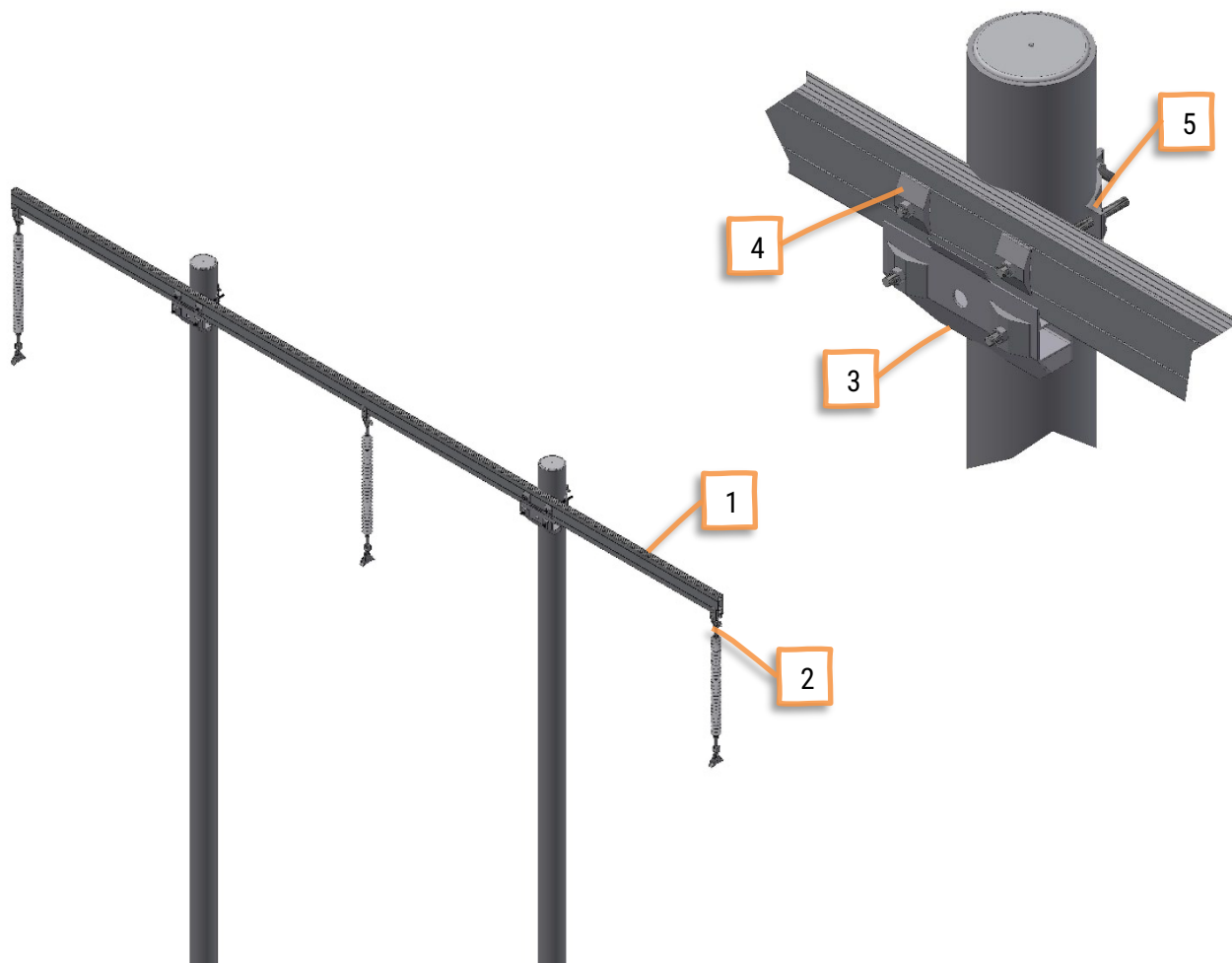
For mere komplett oversikt på Mastetopptegning under hver enkelt traverstype. [Bæretravers T4545-5S – EL-TJENESTE AS | STEINKJER](#)

### Bæretravers H-mast med mastklaver



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Bæretravers T</a>		
2	<a href="#">Fasefeste</a>		

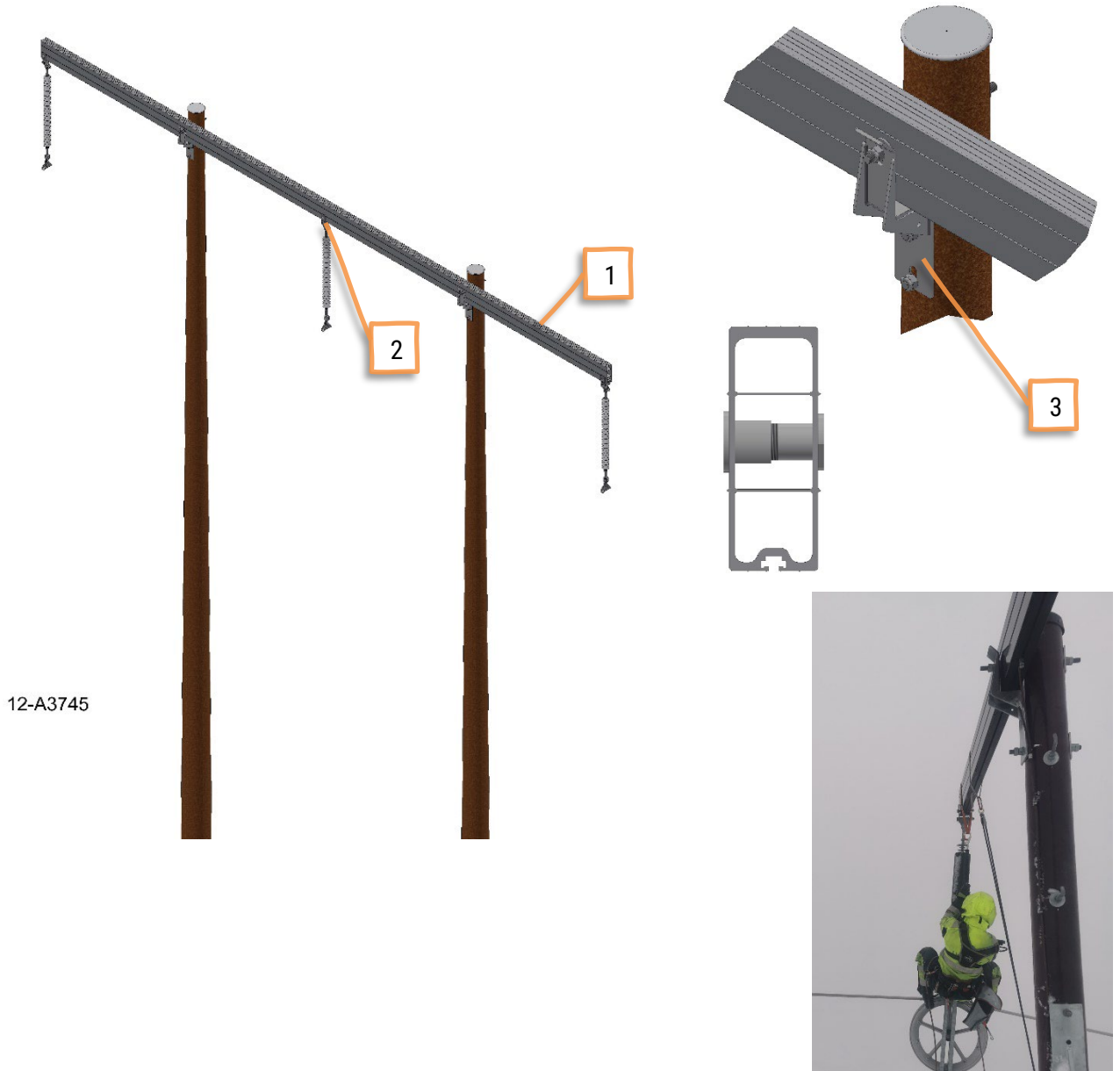
## Bæretravers H-mast med masteklaver og støtte



12-A1095

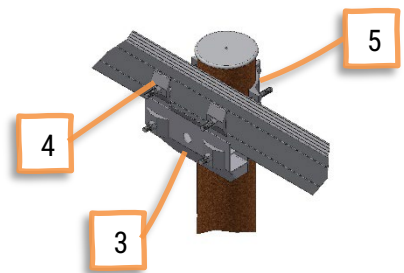
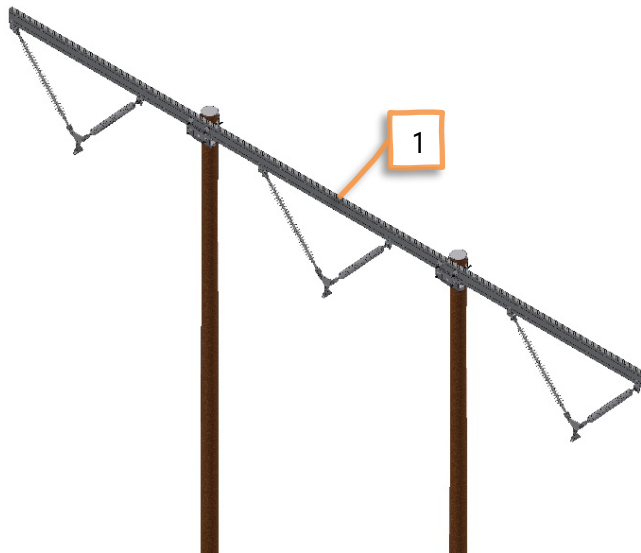
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Bæretravers_I</a>		
2	<a href="#">Fasefeste_</a>		
3	<a href="#">Støtte</a>		
4	<a href="#">Underlagsskive</a>		
5	<a href="#">Masteklave</a>		

## Bæretravers H-mast boltmontasje



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Bæretravers_I</a>		
2	<a href="#">Fasefeste_</a>		
3	<a href="#">Støtte</a>		

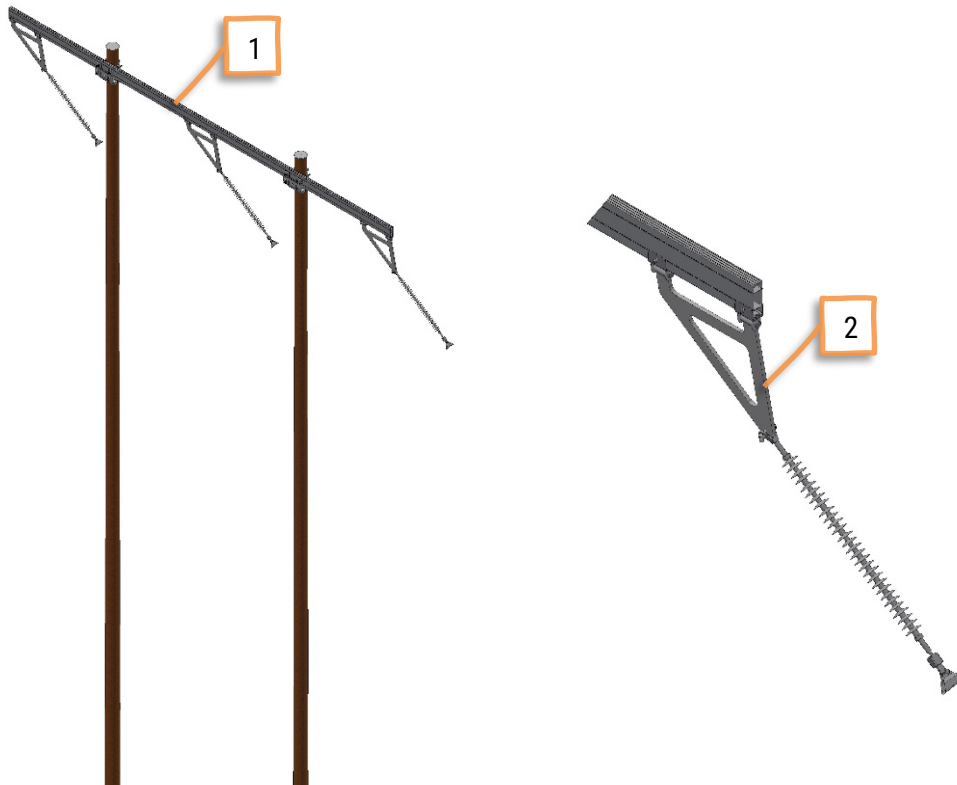
## Bæretravers H-mast med V-kjede



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Bæretravers T</a>		
2	<a href="#">Fasefeste_</a>		
3	<a href="#">Støtte</a>		
4	<a href="#">Underlagsskive</a>		
5	<a href="#">Masteklave</a>		



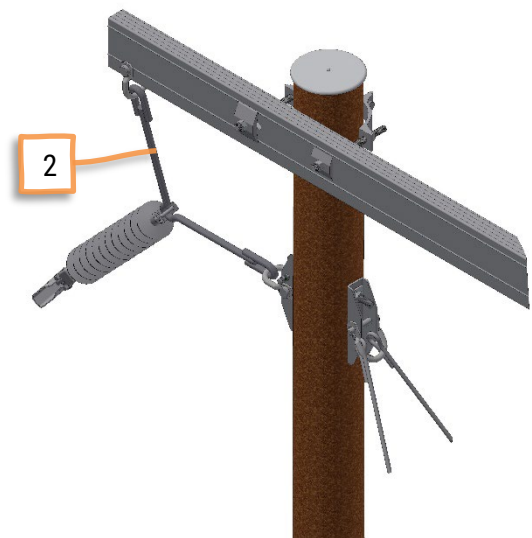
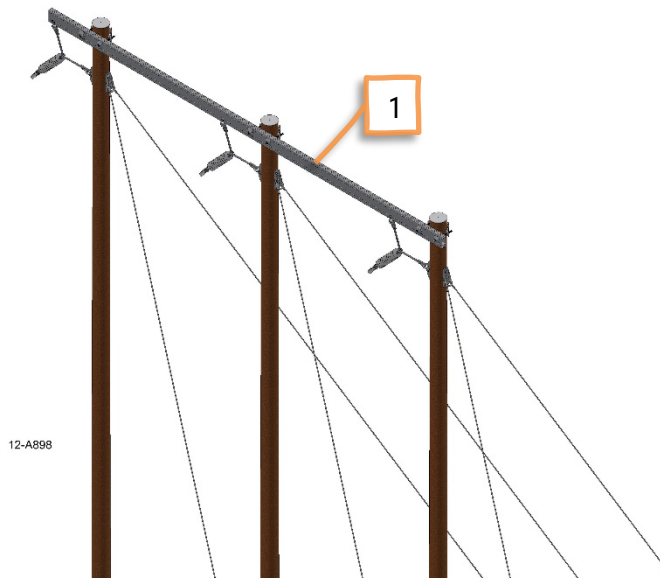
## Bæretravers H-mast med vinkel og pendelfeste



12-A2567

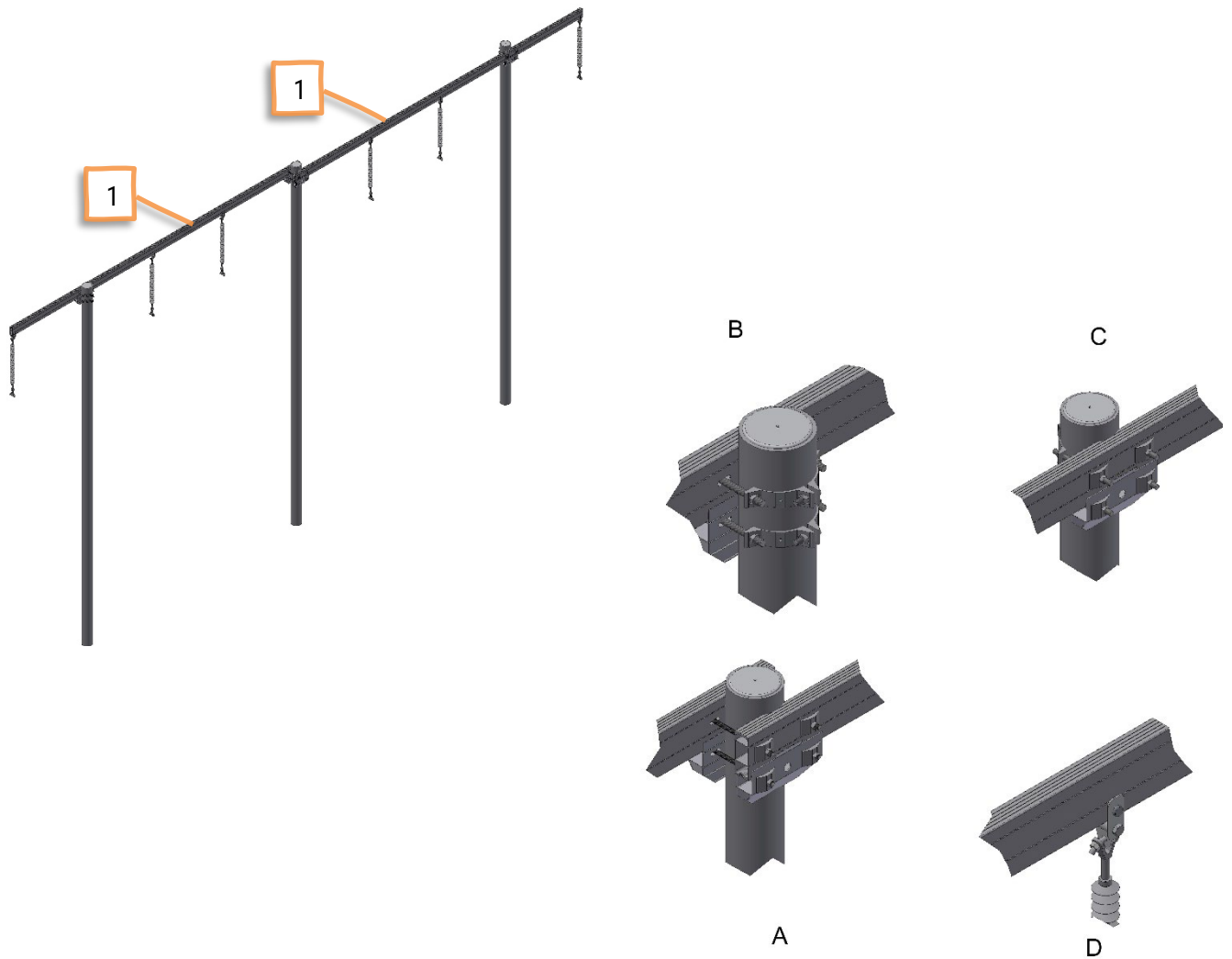
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Bæretravers_I</a>		
2	<a href="#">Fasefestevinkel_</a>		

## Bæretravers trippelmast H-mast med vinkel



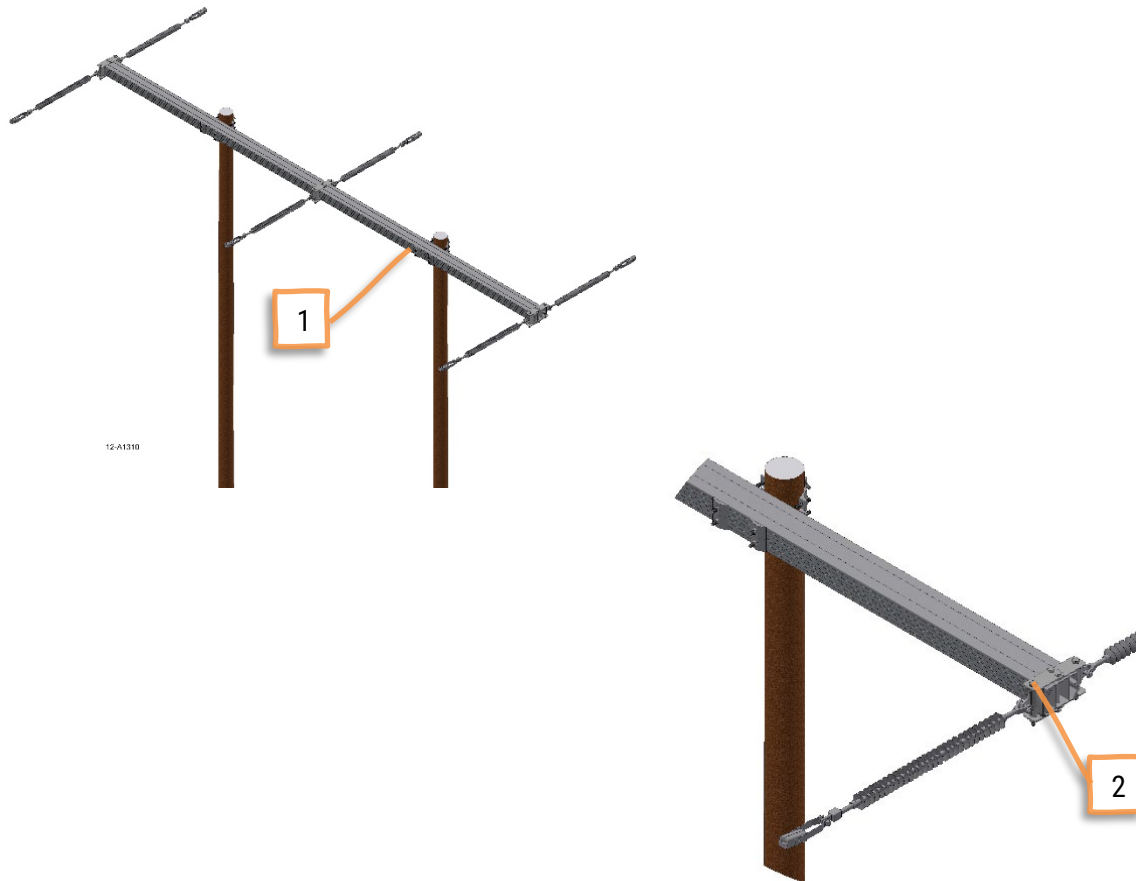
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Bæretravers_I</a>		
2	<a href="#">Vinkelbøyle_VB</a>		

### Bæretravers dobbelføring trippelmast med støttebrakett for masteklaver



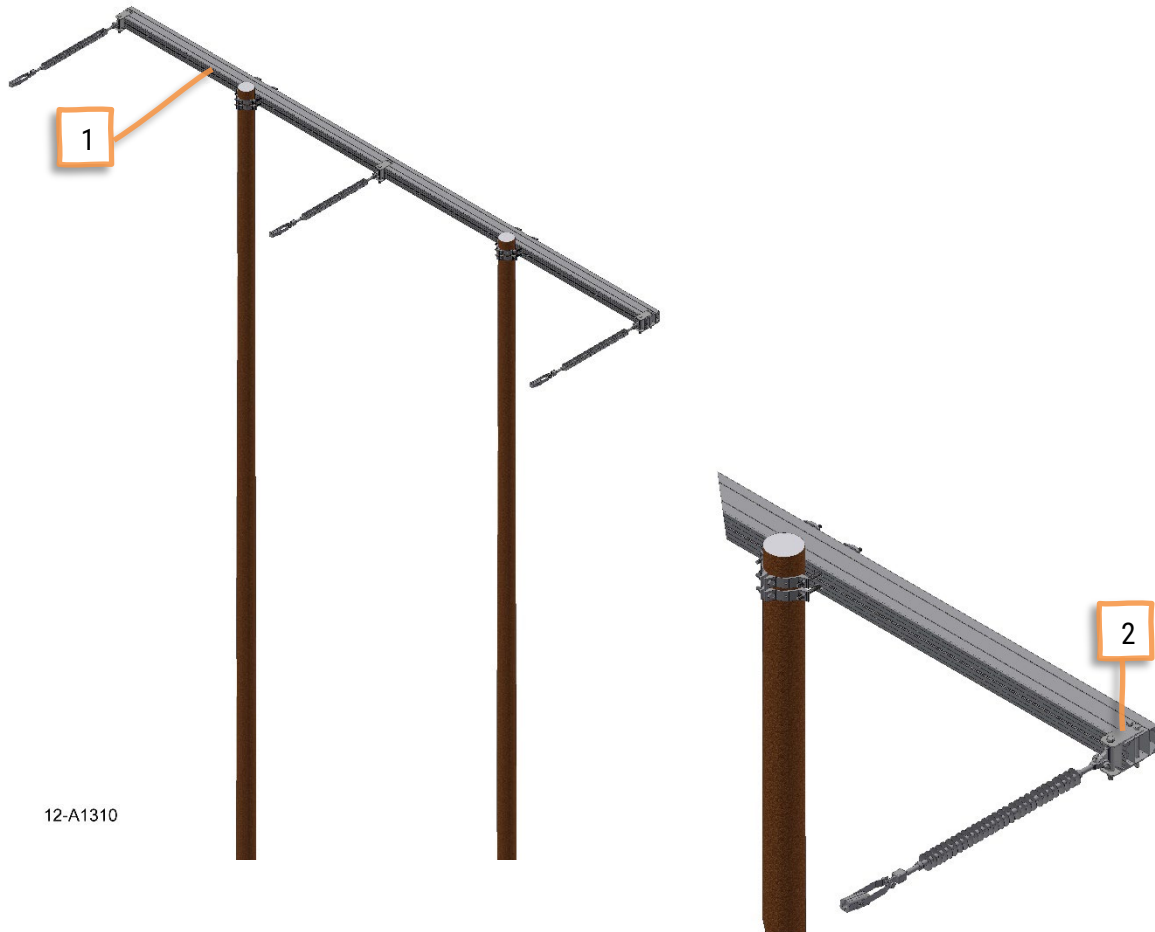
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Bæretravers I</a>		

## Tosidig avspenningsmast med to mastklaver



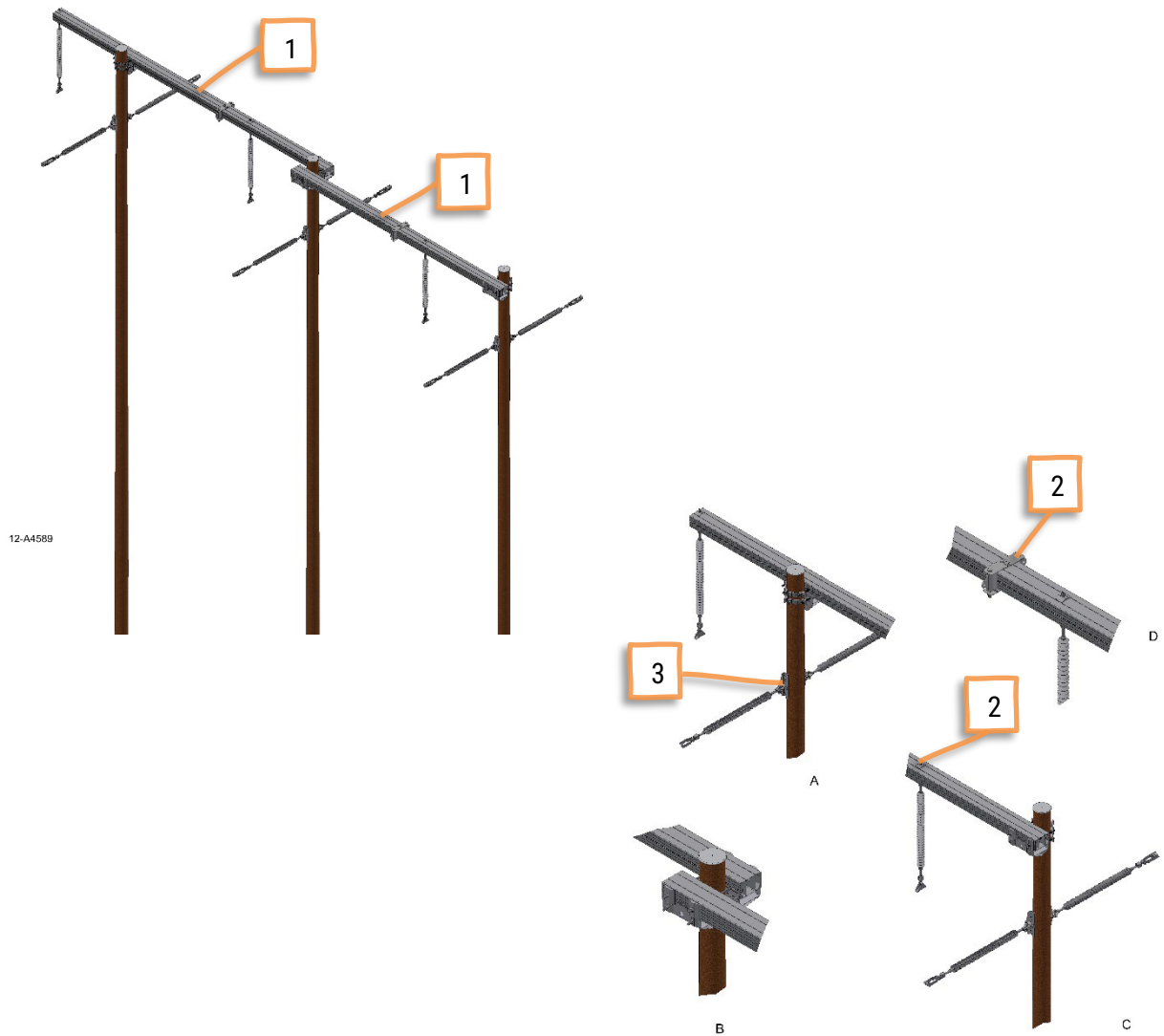
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Avspenningstravers</a> <a href="#">TA</a>		
2	<a href="#">Fasefeste_</a>		

## Ensidig forankring med doble mastklaver



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Forankringstravers</a> <a href="#">TE</a>		
2	<a href="#">Fasefeste_</a>		

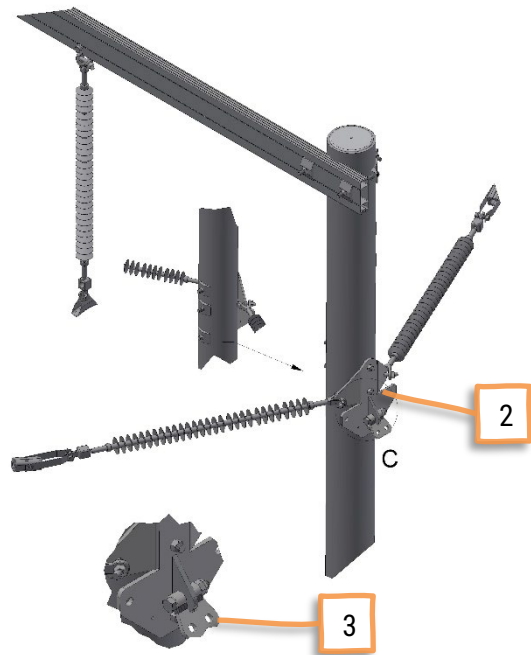
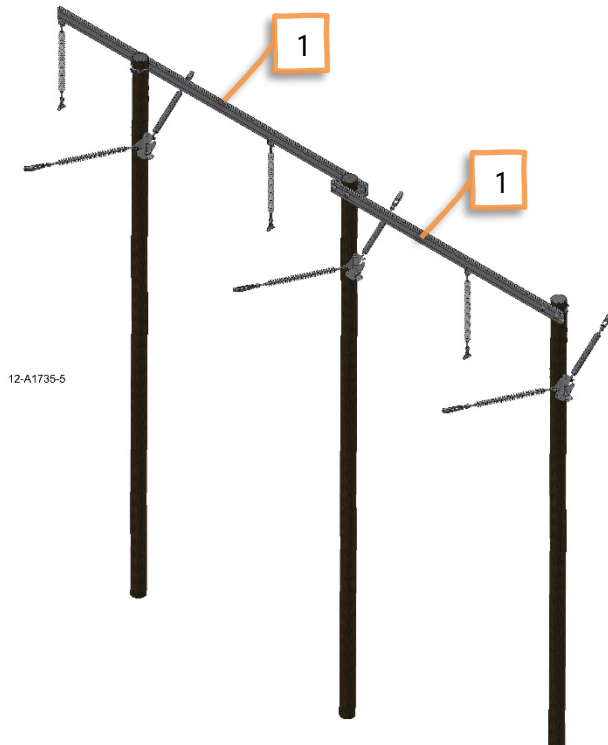
### Tosidig avspenningstravers trippelmast med omføringsloop og toppline



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Avspenningstravers T3A0</a>		
2	<a href="#">Fasefeste F</a>		
3	<a href="#">Fase-bardunfeste FB</a>		
4	<a href="#">Fasefeste FHO160</a>		

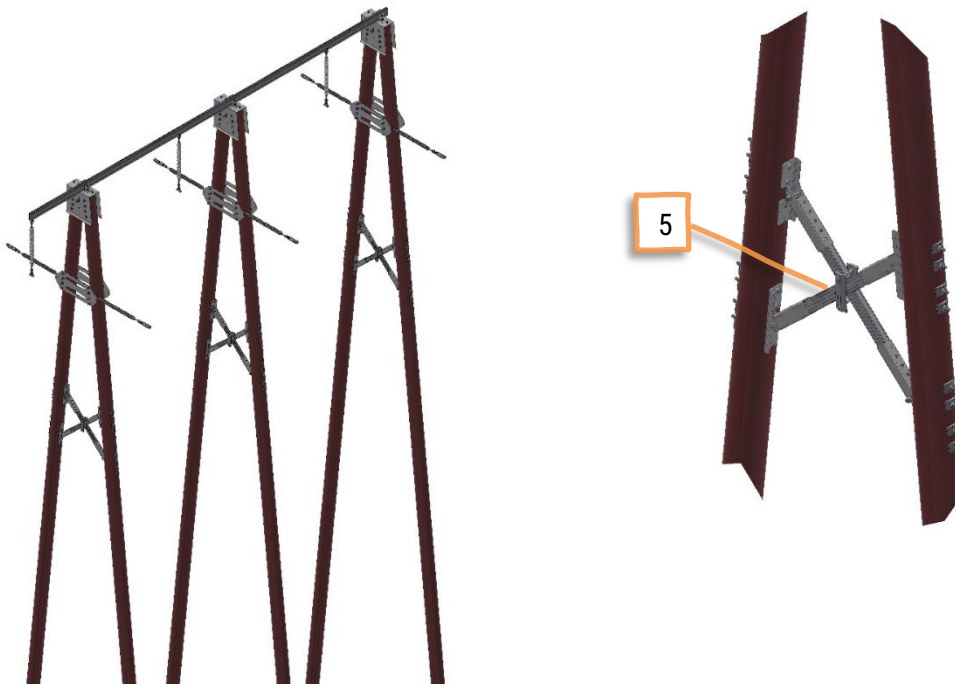
## Tosidig vinkelmast med omføringsloop

En lang lengde eller todelt som på bildet



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Bæretravers T30</a>		En lang lengde eller todelt
2	<a href="#">Fase-bardunfeste FBV</a>		
3	<a href="#">Bardunadapter AB-FBV</a>		For to barduner

### Trippelmast A-mast (3A) med tosidig avspenning



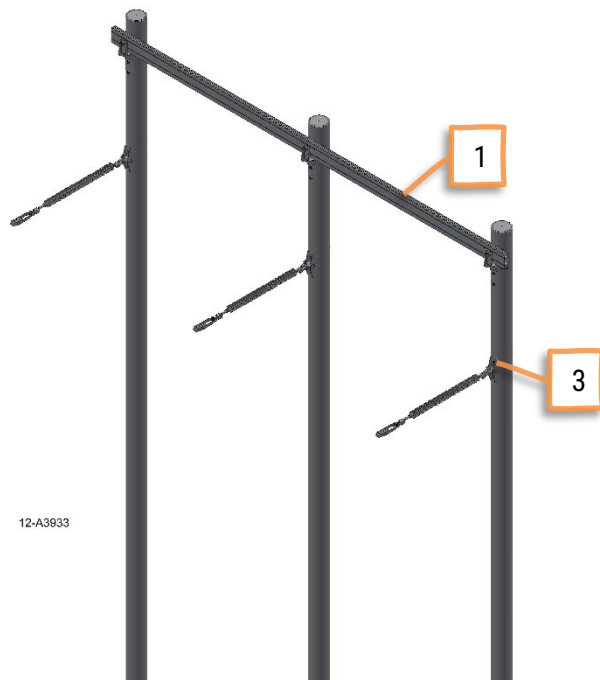
12-A3028



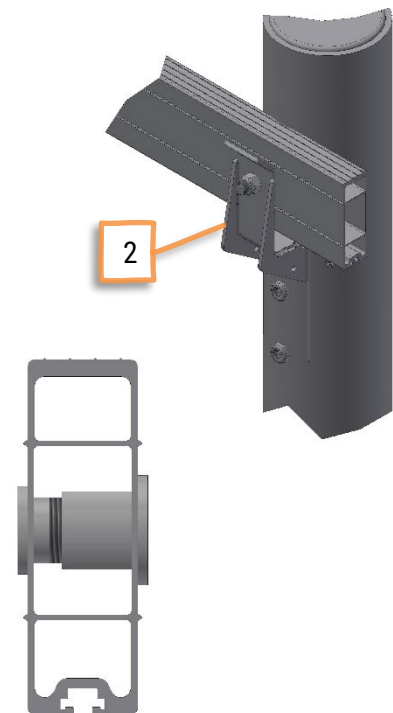
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Travers T30E</a>		
2	<a href="#">Fasefeste BH</a>		
3	<a href="#">Toppfeste</a>		
4	<a href="#">Fasefeste</a>		
5	<a href="#">Stolpekruss</a>		



## Travers trippelmast boltmontasje



Figur 1 Vinkel

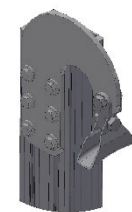
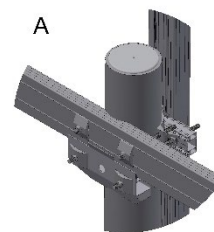


Pos	Tekst		
1	<a href="#">Travers T3</a>		
2	<a href="#">Støtte</a>		
3	<a href="#">Fase-bardunfeste</a>		

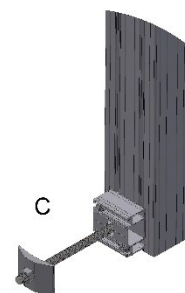
## Bæremast med tårn for toppline



12-A2149



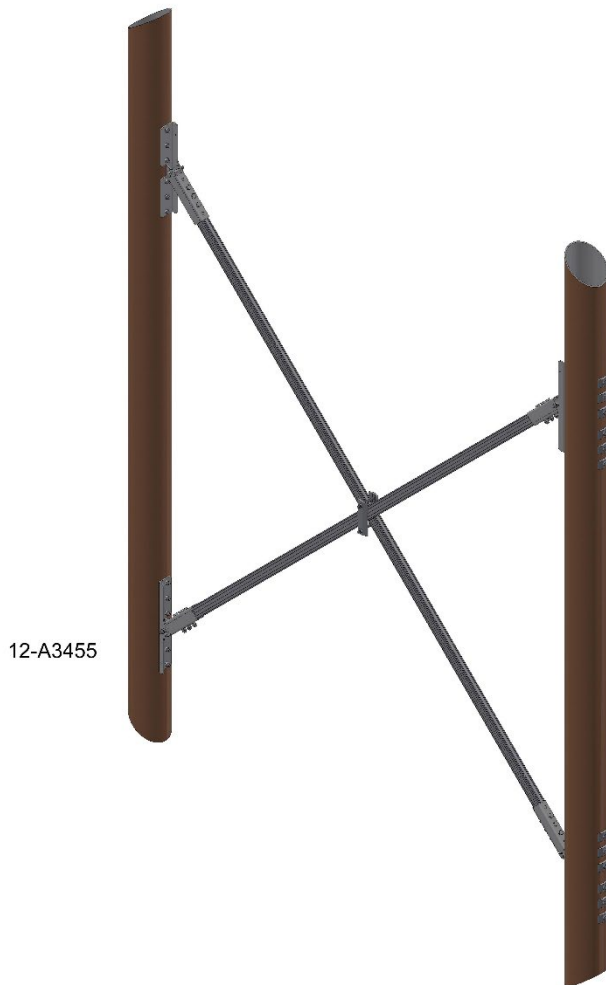
B



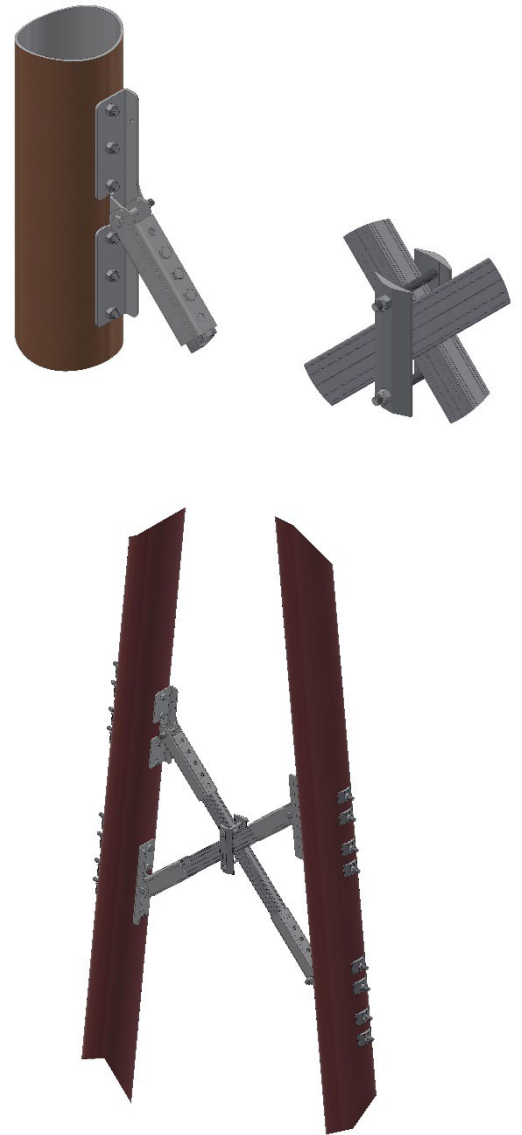
C

Pos	Tekst		
1	<a href="#">Tårn I</a>		Finnes både for bæring og avspenning

## Stolpekryss

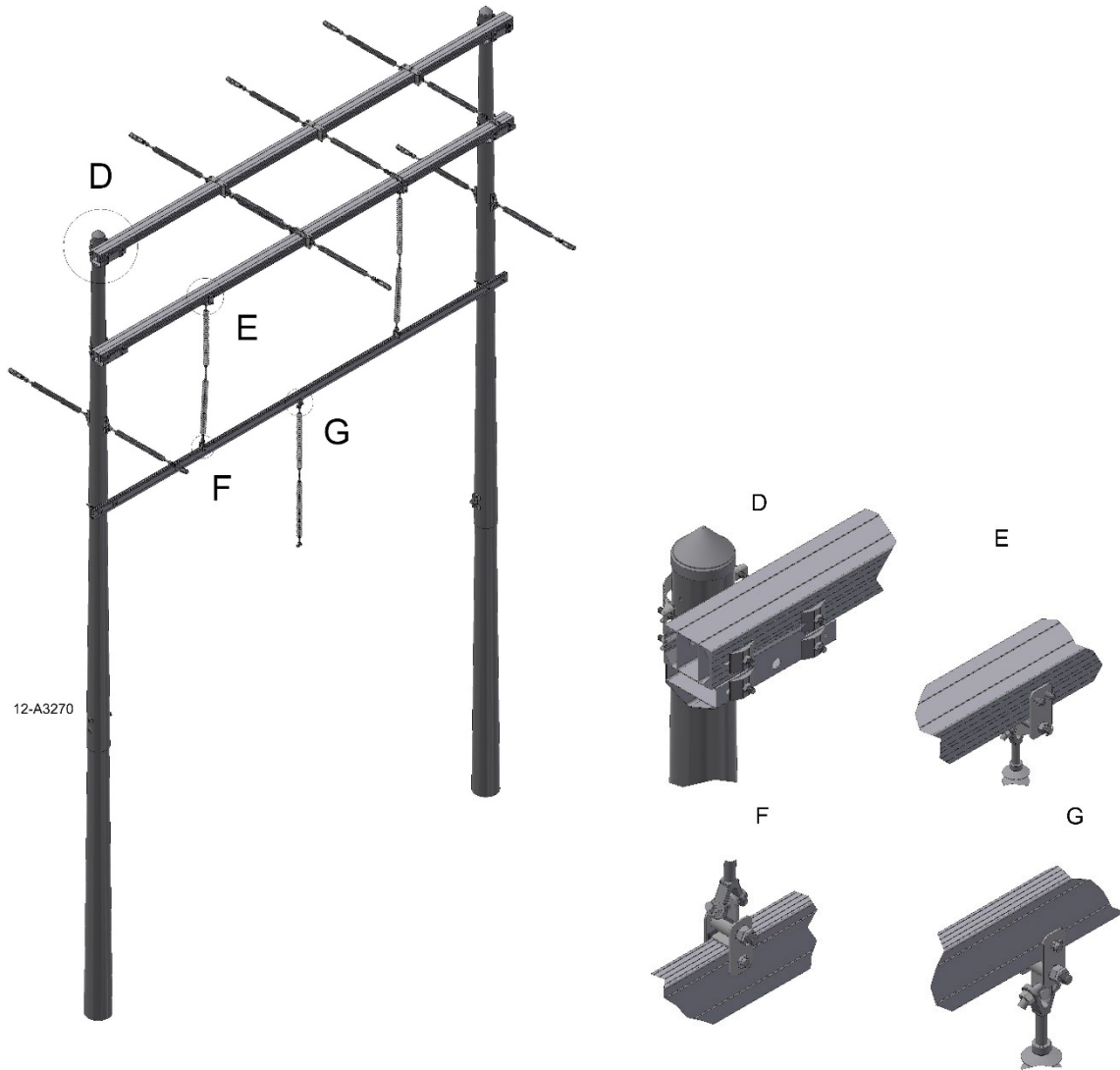


Figur 2 H-mast



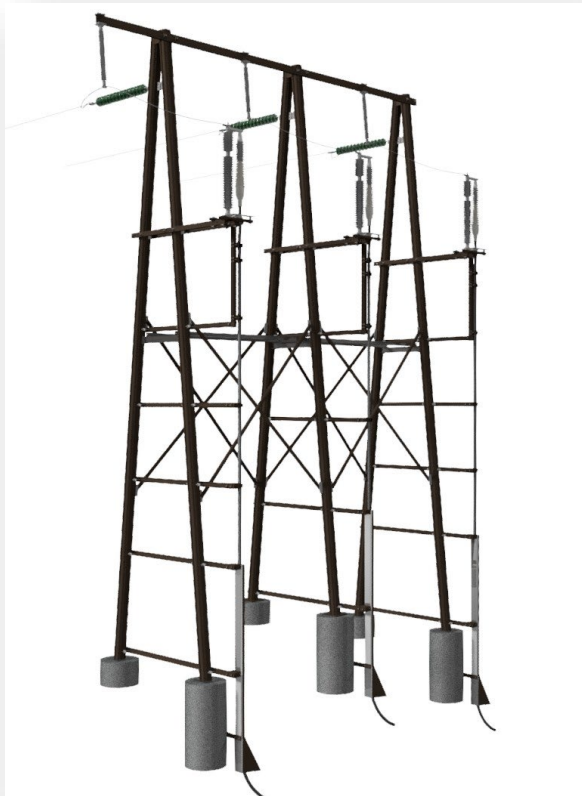
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Stolpekryss STK</a>		Både for H-mast og A-mast

## Revolveringsmast



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Revolveringsmast T</a>		

**Avleder-kabelmast på trippel A-mast (3A-mast)**  
Skreddersydd og tilpasset hvert enkelt anlegg.



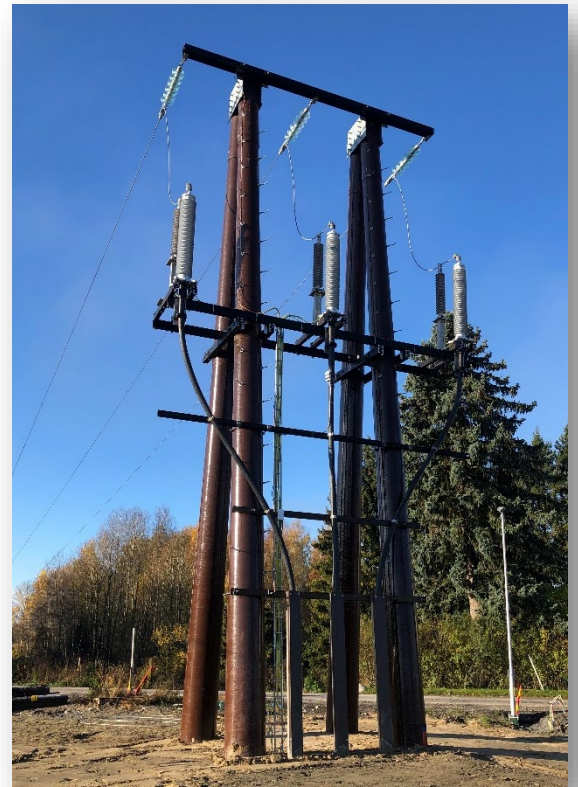
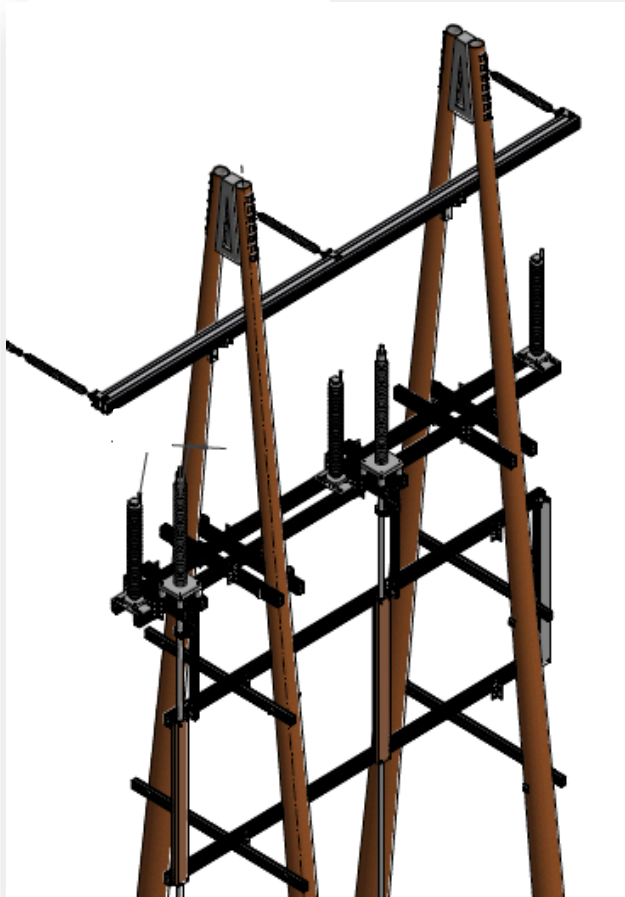
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Avleder-kabelarrangement</a>		

## Avleder-kabelmast på trippel A-mast (3A-mast)



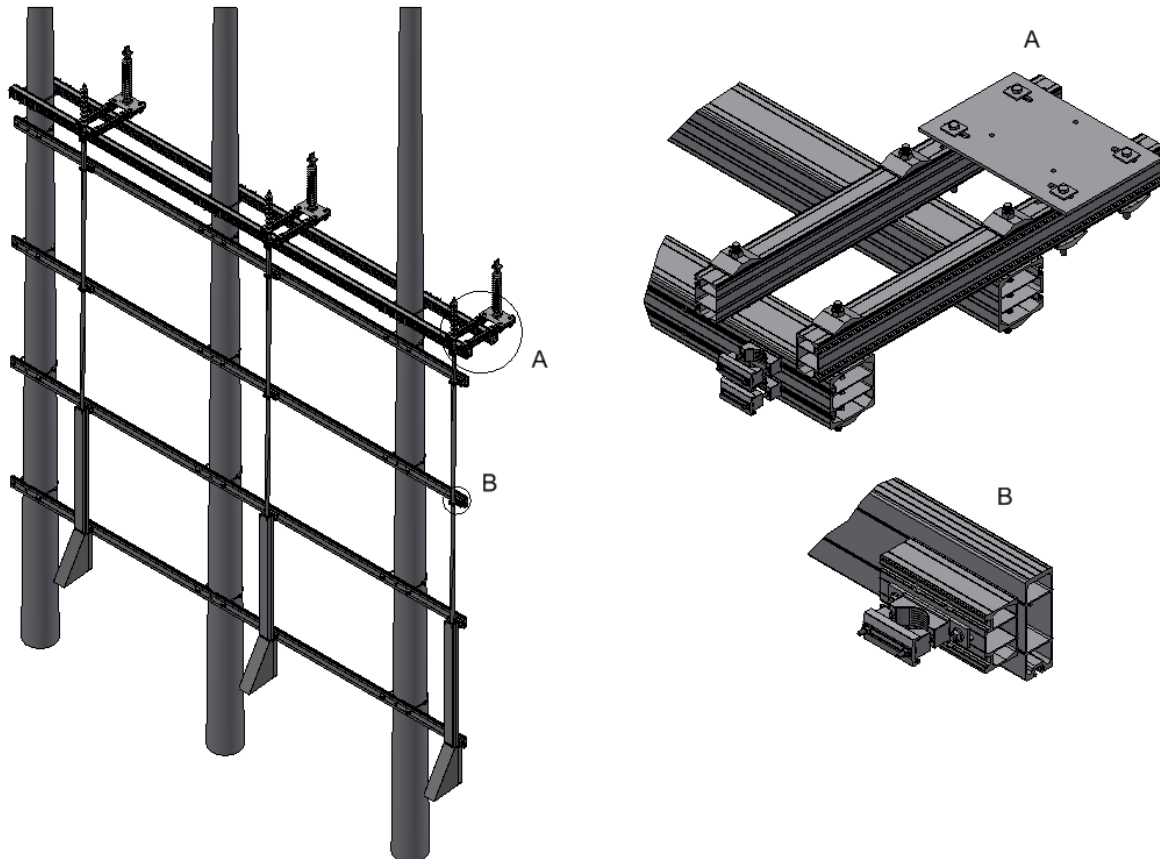
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Avleder-kabelarrangement</a>		For nedføring av en eller flere kabler
2			
3			
4			

### Avleder-kabelmast på dobbel A-mast (2A-mast)



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Avleder-kabelarrangement</a>		

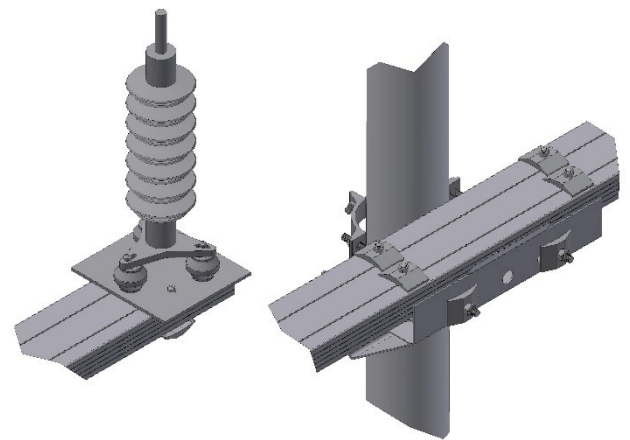
### Avleder-kabelmast trippel enkelmast (3E-mast)



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Avleder-kabelarrangement</a>		

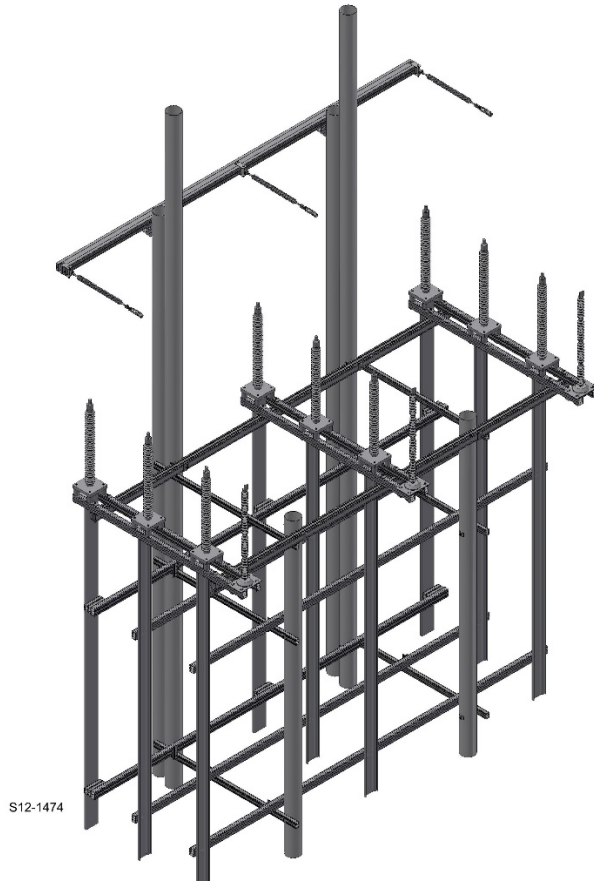


## Avleder-mast på H-mast



Pos	Tekst		
1	<a href="#">Avledertravers T</a>		




## Frittstående Avleder-kabelarrangement



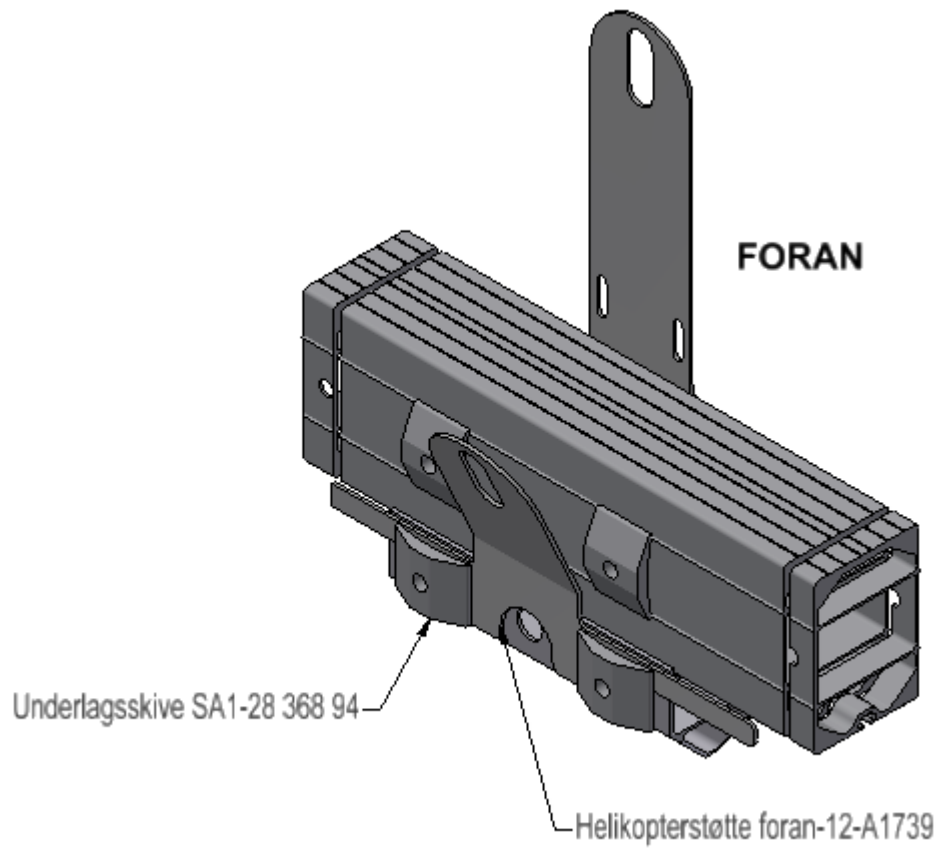
Pos	Tekst		
1	<a href="#">Kabelstativ</a>		

## 5. Vedlegg

Tabell 3 Helikopter som brukes i Norge og Sverige

Type fly	Maks effektiv lastevne (kg)	
Eurocopter AS350 – Airbus H125	1350	
Bell 205	1850	
Superpuma AC332	3500	

EL-tjeneste leverer egenproduserte løftverktøy for helikoptermontasje.



Figur 4 Helikopterstøtte 12-A1740



*Norsk kvalitet og innovasjon*

**Salg og utvikling, Trondheim**

[www.el-tjeneste.no](http://www.el-tjeneste.no)

Østre Rosten 84G  
7075 Tiller  
Telefon: 976 74 000  
Mail: [info@eltjeneste.no](mailto:info@eltjeneste.no)

**Fabrikk og lager, Steinkjer**

Jæktsmedgata 4  
7725 Steinkjer  
Telefon: 976 74 000  
Mail: [info@eltjeneste.no](mailto:info@eltjeneste.no)