

Kopi til

Reglement for kabelinstallasjoner i base (områdenett/lokalnett) base (områdenett/lokalnett)



**Forsvarets logistikkorganisasjon
Divisjon for IKT-kapasiteter**

KORTTITTEL: Reglement for kabelinstallasjoner i base
SIKKERHETSGRADERING: UGRADERT
IKRAFTTREDELSE: 01.01.2015
HJEMMEL: 1000 - Bestemmelser for materiellforvaltning i Forsvaret.
ANSVARLIG FAGMYNDIGHET: FLO IKT-kapasiteter
GJELDER FOR: Forsvaret og Forsvarsbygg
FORRIGE VERSJON: 0
PLANLAGT REVISJONSDATO: 1. januar 2016

Ansvarlig utgiver av instruksen

Sjef Forsvarets logistikkorganisasjon, Divisjon for IKT-kapasiteter (FLO IKT-KAP) er ansvarlig for utarbeidelse, godkjenning og revisjon av dokumentet.

Endringslogg

Dato	Versjon	Endring, kontroll, godkjenning og merknader	Utført av
27-08-2014	0.9	Opprettelse og innholdsproduksjon	NV/TRA (TR, AM)
24-09-2014	0.9	Ferdigstilling og kvalitetssikring	NV/EIK (BL)
01-01-2015	1.0	Godkjenning	Sjef FLO IKT-kap

Innholdsregister

1 Formål	1
2 Målgruppe	1
3 Unntak og avgrensninger	1
4 Ansvar og myndighet	2
5 Områdenett – overordnet struktur for føringsveier	3
5.1 Føringsveier for kabel – krav til dimensjonering og teknisk løsning	3
5.2 Kabelinfrastruktur	7
5.3 Avgreninger fra kabelring.....	8
6 Materiell for kabelinfrastruktur	10
6.1 Føringsveier	10
6.2 Kabel	11
7 Grensesnitt sivil/militær infrastruktur	11
8 Drift av kabelinstallasjoner	12
9 Metode	12
10 Variantbegrensning materiell	12
10.1 Fiberkonnektorer og koblingspaneler	12
10.2 Materielliste i avtale med Relacom.....	13
11 Kontrollmålinger	14
11.1 Krav til dempning og tilbakerefleksjon	14
12 Merking og dokumentasjon	14
13 Fagansvar	15
14 Henvisninger	15
15 Hierarki	15
16 Forkortelser	15
17 Vedlegg	16

Figurliste:

Figur 1 Prinsippskisse kabelkum	5
Figur 2 Prinsippskisse grøftesnitt.....	6
Figur 3 Landtak sjøkabel gravbart	7
Figur 4 Landtak sjøkabel ikke gravbart	7
Figur 5 Prinsippskisse avgreningspunkt fiber nummer i forhold til retning i ring	9
Figur 6 Prinsippskisse ringstruktur	10

1 Formål

Instruksen skal ivareta kravet om en enhetlig arkitektur ved utbygging av kabelinfrastruktur i Forsvarets baser / etablissementer. Dette omtales ofte som lokalnett eller områdenett. Instruksen skal legge til rette for en standardisering og variantbegrensning av materiell, metode og arkitektur ved utbygging av kabelinstallasjoner i Forsvarets baser.

Hensikten er å forenkle hele anskaffelsesprosessen, herunder standardisere kontraktskrav og forenkle kontroll/verifikasjon av utført installasjonsarbeid. Dette vil redusere behov for koordinering, prosjekteringstid og gir grunnlag for forbedret kostnadskontroll.

2 Målgruppe

- Bygge- og infrastrukturprosjekter i regi av Forsvarsbygg (FB).
- Materiellprosjekter i regi av FLO.
- Eierskapsforvalter.
- Driftsleverandører.

Primær målgruppe er aktører/aktiviteter som planlegger, utvikler og endrer kabelinstallasjoner i Forsvarets kommunikasjonsinfrastruktur (FKI) i base. En kabelinstallasjon for IKT-formål i en base dekker imidlertid en rekke behov utover FKI. Der det er vurdert hensiktsmessig er koordinering mellom disse formålene forsøkt ivaretatt i instruksen.

3 Unntak og avgrensninger

Denne versjon av dokumentet beskriver ikke:

- Kabelinstallasjoner for forsvarsgrensespesifikke delsystemer og eventuelle systemer for spesielle formål. Herunder kabelinstallasjoner i skytefelt, nærforsvarsanlegg, kabelinfrastruktur til og innføring av kabel til fortifiserte anlegg og andre spesielle installasjoner og fasiliteter som krever spesiell konstruksjon og sikring.
- Separate kabelsystemer/ infrastruktur (egen fysisk føringsvei) i base for sivile formål/ leveranser i egne dedikerte traseer, fysisk adskilt fra FKI, herunder kabel-tv, sivilt bredbånd til forlegning, basestasjoner for mobiltelefon osv.
- Systemer med behov for tilknytning til FKI kabelinfrastruktur i base, ikke direkte underlagt FLO IKT kapasiteter sitt system/forvaltningsansvar, f.eks. systemer for brannvern, elektronisk sikring/ overvåkning, bygg-automatisering, PA – anlegg, fjernsyn/TV, «kommersielt bredbånd» etc. Denne type installasjoner skal likevel følge retningslinjen så langt det er hensiktsmessig for å oppnå en felles struktur og standardisering.
- Kabelinstallasjoner internt i bygg. Retningslinjer for dette er utgitt som eget dokument.

4 Ansvar og myndighet

Tabellen nedenfor beskriver overordnet ansvarsfordeling knyttet til etablering av kabelinstallasjoner.

Tabell: Forenklet ansvarsmatrise ved etablering av kabelinstallasjoner

Bruker / funksjonell kravstiller skal:	<ul style="list-style-type: none"> • Avklare og beskrive leveringspunkter for lokalnettet/ områdenettet og IKT – tjenester/ kapasitet til det enkelte punkt. • Søke om nødvendig sikkerhetsgodkjenning før IKT – systemer tas i bruk. • Gjennomføre risikovurdering og avklare/ stille krav til sikring av området (vakt/ gjerde) og direkte tilganger til kabel, skjøter i kummer og skap og koplingspunkter (fordeler/ koplingsrom) i base.
Utbygger/ prosjektansvarlig skal:	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjekttere og etablere IKT-kabelinfrastruktur i henhold til gjeldende instruks. • Ha ansvar for å oppfylle sikkerhetsmessige krav knyttet til IKT-kabelinfrastruktur i base (i samarbeid med bruker). • Overlevere nyetablert/rehabiliteret/ombygget kabelinfrastruktur til forvalter (FLO IKT-kapasiteter).
FLO IKT-KAP skal:	<ul style="list-style-type: none"> • Stille krav til struktur, teknisk utførelse, valg av materiell og dokumentasjon. • Stille sikkerhetsmessige krav, innenfor eget systemansvar. • Overta nytt system til forvaltning fra prosjekt/utbygger. • Implementere systemet i FKI. • Inngå driftsavtale med driftsleverandør. • Stille kapasiteten til disposisjon for leveranseansvarlig.
Driftsleverandør skal:	<ul style="list-style-type: none"> • Delta/ bidra i plan- og utbyggingsprosessen. • Bidra til løsninger og rutiner som effektiviserer drift. • Overta driftsansvaret for kabelinfrastrukturen i henhold til driftsavtale.
Leveranseansvarlig skal:	<ul style="list-style-type: none"> • Overta disposisjonsretten til kapasiteten i systemet og fremføre tjenester til den enkelte kunde i henhold til avtaler og koplingsordre (materiellet forvaltes av FLO IKT-kapasiteter). All kopling i nettet skal registreres i gjeldende nettdokumentasjon /linjekartoteket.
NSM skal:	<ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhetsgodkjenne kabelinstallasjoner for høygraderte systemer.

5 Områdenett – overordnet struktur for føringsveier

Lokalnett/ områdenett skal etableres som ringstruktur med eventuelle tverrforbindelser som danner masker i ringstrukturen for å oppnå redundans og ønsket leveringssikkerhet. Grad av tverrforbindelser / masker avgjøres av gyldige krav til tilgjengelighet og robusthet for infrastrukturen.

Det er i svært få tilfeller aktuelt å etablere en komplett og ny IKT kabelinfrastruktur for en base i ett eller flere tidsmessige sammenhengende prosjekter. Utviklingen skjer normalt trinnvis over lang tid. Delvis rehabilitering og oppgradering av kabelinfrastruktur i lokalnett/ områdenett skal i størst mulig grad legges til rette for etablering av en fremtidig ringstruktur.

Ved krav om to eller flere utganger til/ fra en kunde, skal kabel inn/ ut ha hver sin føringsvei til basens kabelringstruktur og hvert sitt tilkoblingspunkt til ringen med nødvendig separasjon. Hvis det skulle vise seg at krav til tilgjengelighet/robusthet ikke kan realiseres som to separate fysiske føringsveier, må kabeltrasé etableres med tilvarende sterkere krav til fysisk sikring (for eksempel: sikring mot graveuhell, sikring mot sabotasje, ...).

Ved all etablering av føringsveier for annen infrastruktur som kan gi muligheter for fremføring av kabelrør og kabel i et baseområde, skal det legges til rette for at en IKT kabelringstruktur kan etableres samtidig eller ved et senere tidspunkt, uten betydelige konstruksjonsendringer eller rehabilitering av allerede etablert kabelinfrastruktur eller føringsveier.

IKT kabelinfrastrukturen i base vil på lengre sikt utvikle seg i takt med endringer i selve basen, bruken og teknologiutviklingen. Det er svært viktig at det kontinuerlig, og ved ethvert prosjekt, gjøres vurderinger i forhold til IKT behov og kabelinfrastruktur.

En sekvensiell/trinnvis utbygging eller rehabilitering av føringsveier krever at en hver planprosess, inkludert planlegging av føringsveier for kraft, fjernvarme etc. som direkte eller indirekte berører eller gir utviklingsmuligheter for FKI kabelinfrastruktur, gjør nødvendige tiltak for å oppnå mulige synergieffekter.

Unntak fra krav om fysisk ringstruktur for føringsvei vil være i de tilfeller der plassering av leveringspunkter/ byggmasse i forhold til disponibelt areal og/ eller topografi er til hinder for dette. Det etableres en kabelringstruktur ved at traseen på strekninger det ikke oppnås tilstrekkelig separasjon, sikres gjennom dypere grøft, forsterket overdekning, innstøping av rør og/ eller lignende tiltak.

5.1 Føringsveier for kabel – krav til dimensjonering og teknisk løsning

Kabelinfrastruktur kan etableres i luft, jord eller sjø (vann/elv). Kabel og kabelføringsveier i grunnen (nedgravd) er mest benyttet for lokalnett/ områdenett.

Det er overordnet tre tekniske løsninger som benyttes ved etablering av kabelinfrastruktur i grunnen: direktelegging av kabel i grøft, legging av kabelrør i grøft eller etablering av OPI kanal (kabelrør innstøpt i betong).

I base vil føringsveier for IKT kabelinfrastruktur ofte være fellesføringer (i samme grøft) som kraft, fjernvarme eller annen type infrastruktur. Det skal, der det er mulig, etableres egne kummer for IKT kabelinfrastruktur.

Føringsveiene skal etableres med enkeltrør eller flerkammerrør i tilstrekkelig antall. 110mm kabelrør for IKT formål skal subkanaliseres med 40 mm SUB-rør. Det skal kun legges en kabel i hvert rør. Det skal ikke legges igjen trekketråd i rør med installert kabel.

Unntak fra kravet om subkanalisering av 110 mm kabelrør gjelder ved fremføring av større kabel enn 100 par kobberkabel og ved lange lengder kobberkabel med 100 par eller mer. Det skal vurderes om rør med mindre dimensjon, 50 mm eller 63 mm alternativt kan benyttes for denne type kabel.

Etter ferdigstilling av et rørstrekk skal hvert enkelt rør kontrolleres ved at en kuletolk med diameter lik $0,91 \times$ rørets innvendige diameter trekkes gjennom røret. Om kuletolken ikke kan trekkes gjennom et rør skal dette betraktes som et avvik som skal korrigeres. All tolking skal dokumenteres og dokumentasjonen skal signeres av ansvarlig eierskapsforvalter IKT-materiell eller ansvarlig driftsavdeling i Forsvaret.

Ved etablering av kabelinfrastruktur skal det minst være 100 % overkapasitet i føringsveier basert på alle nåværende og kjente fremtidige behov.

Ved økt fiberkabelbehov installeres en ny kabel minst 100 % større enn eksisterende, men minimum G24. Etter godkjent installasjon legges all trafikk over på ny kabel og gammel kabel trekkes ut for å frigjøre rørkapasitet til ny utvidelse i framtiden. Fjerning av gammel og utrangert kabel skal betraktes som del av utvidelsen og skal kostnadmessig ivaretas av tiltaket.

Levetiden for en kabelrørinfrastruktur bygget i henhold til gjeldene krav, vil være betydelig lenger enn levetiden for den enkelte kabel.

I føringsveiene etableres kummer for nødvendig skjøting, avgrensning og kabelinstallasjon (trekking/blåsing) over lengre avstander. Det tilstrebes størst mulig avstand mellom trekkekummer hensyntatt topografi for kabelrørinfrastruktur, anbefalte installasjonslengder og maksimal strekkbelastning for den enkelte kabeltype i tråd med kabelens spesifisering.

Ved etablering og rehabilitering av kabelinfrastruktur for FKI skal retningslinjene fra REN (Rasjonell elektrisk nettvirksomhet) følges. Disse retningslinjene følges av de fleste IKT- og kraftleverandører i Norge. Entreprenør må selv besørge tilgang til retningslinjene «REN blad».

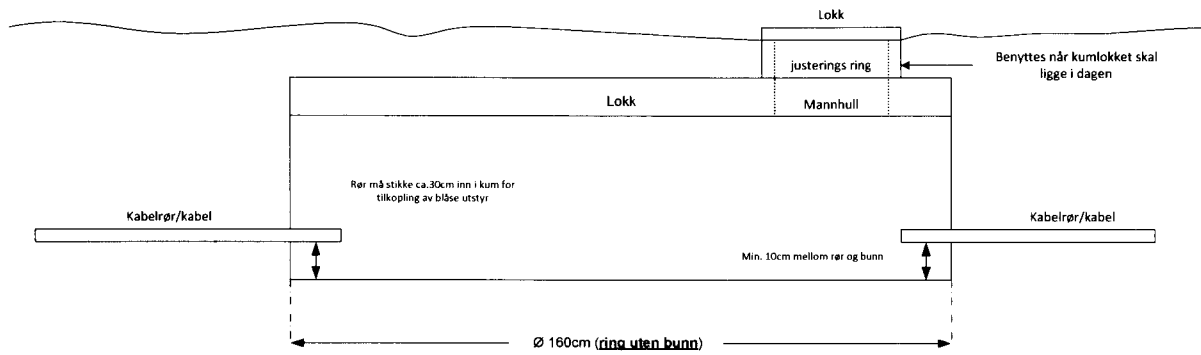
Krav til føringsveier i henhold til en hver tid siste utgivelse av aktuelle «REN blad» nr:

5004 - versjon 1.1/2010	LS luftnett - Avstandskrav
5011 – versjon 3,2/2012	LS luftnett - Fellesføring
9000 – versjon 2.4/2010	Distribusjonsnett – Kabel - Montasje
9001 – versjon 1,4/2012	Kabelnett – Kabelforlegning
9002 – versjon 1,2/2012	Kabelnett – Kabelforlegning i utmark
9003 – versjon 1,3/2012	Kabelnett – Kabelforlegning i tettbygd strøk og veiområde
9004 – versjon 1,2/2012	Kabelnett – Kabelforlegning 2 plan i tettbygd strøk og i veiområde
9006 – versjon 1,3/2012	LS Kabelnett – Kabelforlegning for stikkledning/ inntakskabel
9008 – versjon 1,2/2012	Kabelnett – Grunne kabelgrøfter
9010 – versjon 1,1/2012	Kabelnett – Kabelrør utførelse
9012 – versjon 1,2/2012	Kabelnett – Ekstrabeskyttelse av viktige og utsatte kabler
9016 – versjon 1,2/2012	Kabelnett – Kabelpløying jordbruksareal
9018 – versjon 1,2/2012	Kabelnett – Kabelpløying utmark
9020 – versjon 1,2/2012	Kabelnett – Kabelpløying i Tettbebygd strøk og i veiområder.

I tillegg retningslinje for sjøkabel, sjøkabelfeste/ landtak.

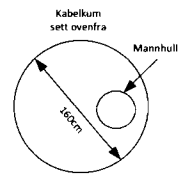
Skisser (under) viser prinsipper for installert kabelkum, tverrsnitt av kabelgrøft og sjøkabelfeste / landtak:

PRINSIPPSKISSE KABELKUM



ALLE KUMMER SKAL DRENERES

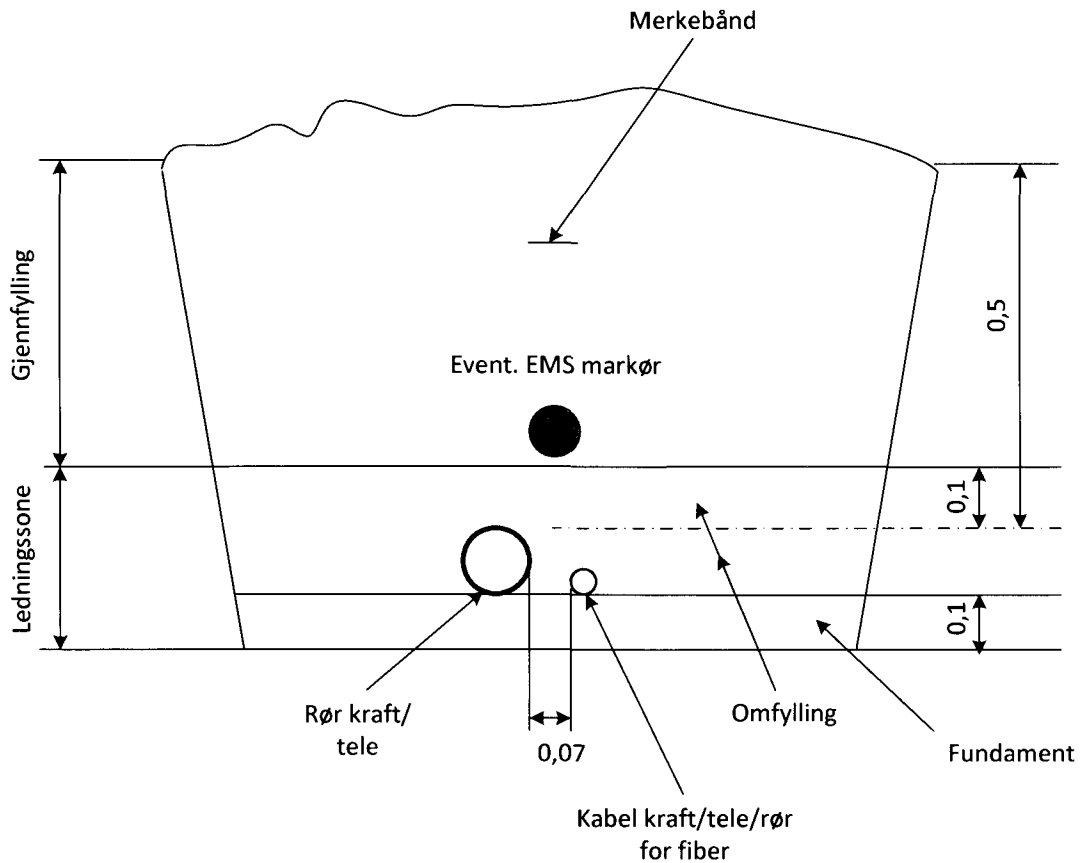
Det benyttes normalt "ringer" uten bunn.
Hvis bunn benyttes for å få bedre
"flyteevne" på kummen skal kummen ha
drenering i bunnen.



Kummen er en standard ring Ø160cm x
D 50cm. Dybden tilpasses i hvert enkelt tilfelle,
men skal ikke være mindre enn 50cm
tr 18.08.04

Figur 1 Prinsippskisse kabelkum

PRINSIPPSKISSE GRØFTESNITT



For grøfter i steinfri masse kan grøftedybden reduseres med 0,1m ved at fundament sløyfes.

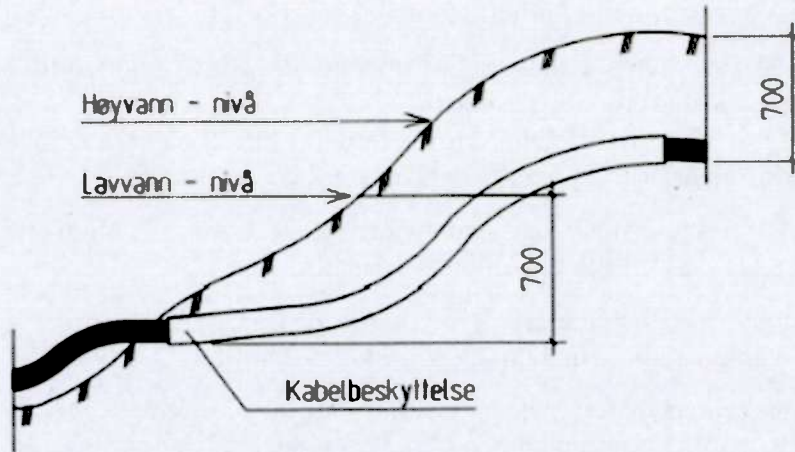
Massetype kabellegging:

Fundament og omfyllingsmasser for kabel skal maks ha 8mm kornstørrelse. Fyllmassen skal være fri for humusholdig masse. Ved fare for utvasking benyttes fiberduk

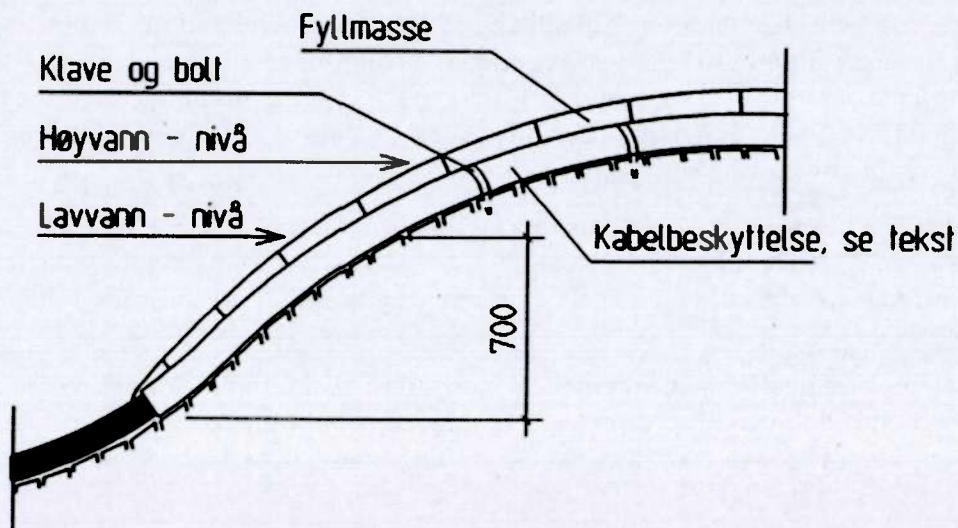
Massetype kabelrørlegging:

Beste fundament og omfyllingsmasser for rør er singel 8-22 (maks 2% kan være 2mm) eller finpukk 4-16, 8-12, 4-8. Grus 2-20 kan brukes, sand/ morenegrus 0,2-20 godkjennes.

Figur 2 Prinsippskisse grøftesnitt



Figur 3 Landtak sjøkabel gravbart



Figur 4 Landtak sjøkabel ikke gravbart

5.2 Kabelinfrastruktur

Kabelinfrastruktur i base skal fysisk bygges som en ring med eventuelle masker/tverrforbindelser. Det skal etableres en hovedfordeler for basen hvor all kabel termineres, herunder områdenett/ lokalnett (ringkabelstruktur), kabler fra basens hovedtelematikkrom/ områdefordeler, kabel for spesialsystemer, tjenester, kunder osv.

Unntaksvis, og for spesielle tjenester, kan hele eller deler av kabler skjøtes direkte forbi i hovedfordeler til HK (hovedkobling) eller annet termineringspunkt, ref. fig 5.

Hovedfordeler plasseres fysisk i nærheten av basens hovedtelematikkrom/ områdefordeler fortrinnsvis utenfor EMP-sone i låsbart rom eller skap.

Ved etablering av redundant hovedtelematikkrom /områdefordeler (nr. 2) på basen, balanseres termineringsutlegget i hovedfordeler basert på redundans mot FKI.

Basens hovedtelematikkrom/ områdefordeler skal dimensjoneres for fysisk sikring/fortifikasjon og EMP-beskyttes i tråd med lokale krav til tilgjengelighet/robusthet.

Innføring av kabler til skjermet sone krever spesielle tiltak, ref. EMP-håndbok.

Aksesser til FKI kjernenett etableres i hovedtelematikkrom /områdefordeler.

Ugradert og grensespesifikke systemer/ tjenester/ leveranser, inkludert sikringssystemer forvaltet av FB, bygg-administrasjon osv. etablerer systemspesifikt utstyr i egne lokasjoner tilpasset det enkelte system og drift. Ved behov for samlokalisering etableres avtaler som ivaretar drift og adgang. Ved behov for kabelkapasitet kobles den via hovedfordeler eller hovedtelematikkrom /områdefordeler.

Redundant hovedtermineringspunkt (områdefordeler) (nr. 2) kan etableres for å oppnå økt seighet ved dublering av kritiske komponenter. Hovedtermineringspunkt (områdefordeler) nr. 2 etableres og implementeres i ringen med samme grunnkonfigurasjon som det første (det bør før etableringen foreligge en arkitektur for «ruter og switch-nivå»).

Kabelinfrastrukturen dimensjoneres med tilstrekkelig antall fiber og/ eller kobberpar i henhold til antall arbeidsplasser og tjenesteleveranser. Enkeltkabler i selve ringkabelstrukturen dimensjoneres med 100 % overkapasitet i forhold til behovsberegninger. Behov for overkapasitet i avgreninger og eventuelle tverrforbindelser vurderes i det enkelte tilfelle, det kan for avgreninger med lite behov være aktuelt å la deler av kabelen ligge uterminert og ikke innskjøtt i avgreningspunkt. I eventuelle skjøter mellom avgrening og terminering, skjøtes hele kabelen.

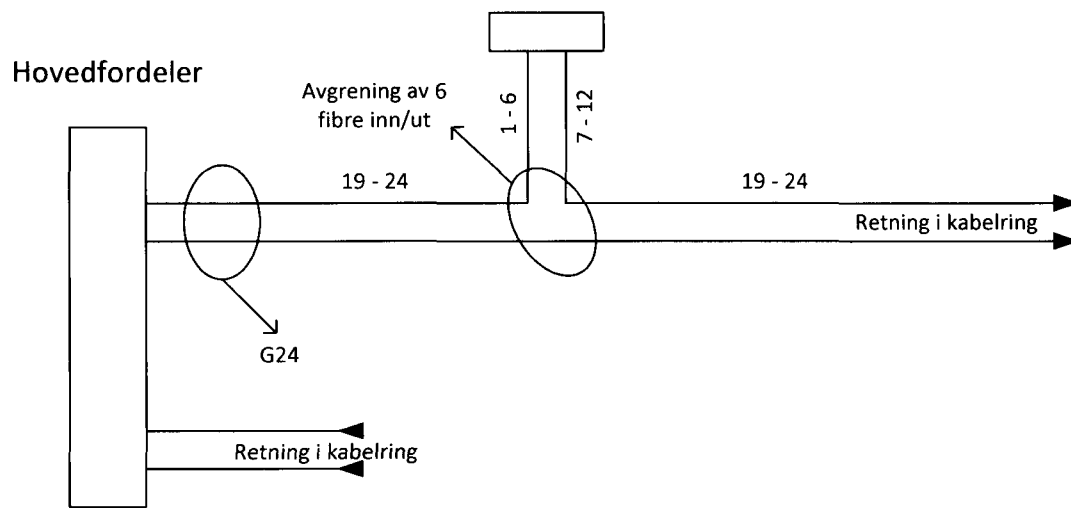
I ringkabelstrukturen fra hovedfordeler etableres en mellomfordeler ved hvert tilkoplingspunkt/ avgrening fra ringstrukturen. Det tilstrebes færrest mulig skjøter. Nødvendig skjøting pga begrensede leveranselengder for kabel legges til et passende avgreningspunkt selv om det skulle forårsake noe kabelkapp.

I planfasen, før anleggs- og installasjonsarbeidene påbegynnes, skal retning i kabelringstrukturen bestemmes for å ha kontroll i avgreningspunkter. Det skal legges til rette for entydig nummerering av skjøter, avgreninger, kummer og oversiktlig dokumentasjon. Standard retning i kabelringstrukturen er «med sola».

5.3 Avgreninger fra kabelring

Avgreninger fra ringkabel gjøres ved at det i første avtapping tildeles et antall enkeltfibre eller par i kobberkabel. Dvs. at det i første punkt avtappes ringkabel fra siste fiber nr. eller par nr. for kobberkabel, altså høyeste nummer i kabel (for eksempel fra fiber nr. 24 i en G24, deretter fra siste ledige). Disse skjøtes inn i avgreningskabel, for eksempel mot fiber nr. 1-6, i retning mot hovedfordeler og fra 7 – 12 i retning fra hovedfordeler, se prinsippskisse fig 5.

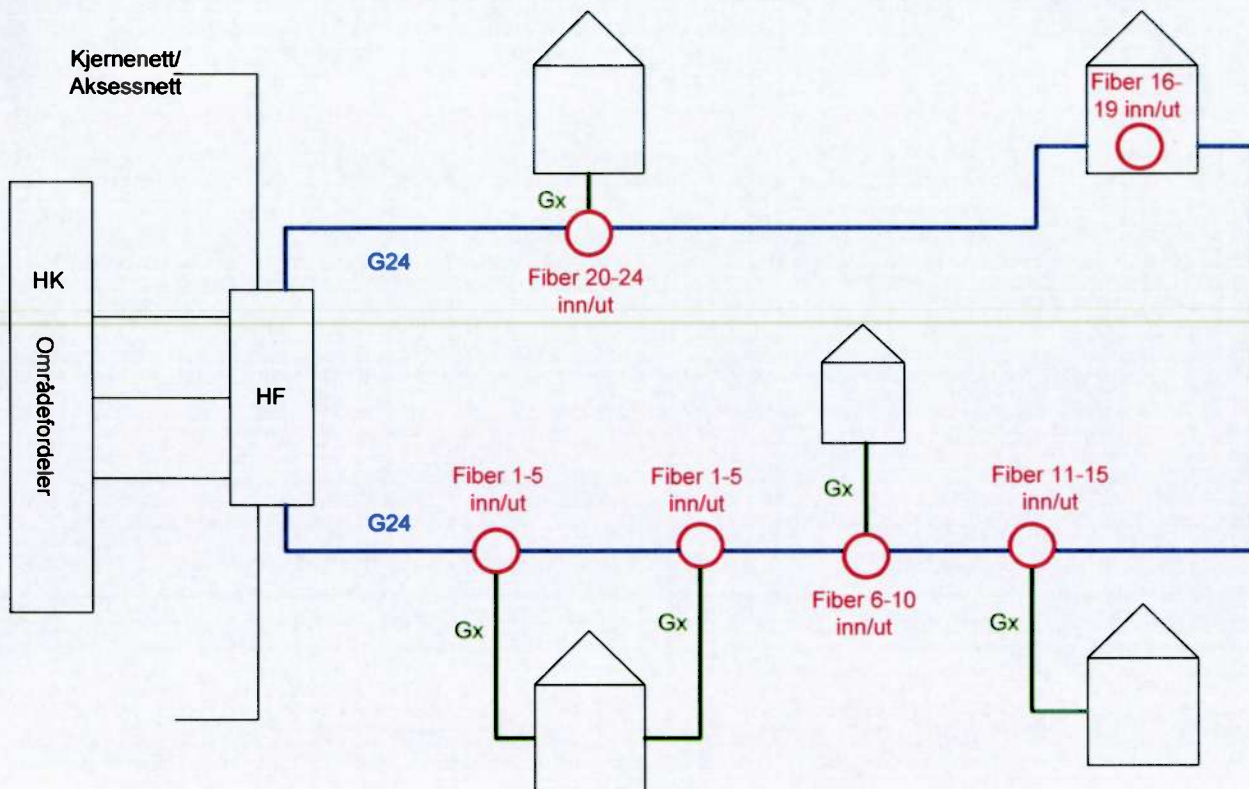
Avgreningsterminering



Figur 5 Prinsippskisse avgreningspunkt fiber nummer i forhold til retning i ring

Kabelinfrastruktur etablert som ringstruktur skal installeres og termineres på en slik måte at den også kan «krysskobles» som et stjernenett. se prinsippskisse fig 6.

For at en kabelinfrastruktur skal konfigureres optimalt og være effektiv må det foreligge en arkitektur for de overliggende lag som gir nødvendige føringer for «topologien». Det vil si at det må foreligge en samordnet plan for alle kabelbehov.



Figur 6 Prinsippskisse ringstruktur

Ved etablering av kabeltermineringspunkt i hovedtelematikkrom for bygg (bygningsfordeler) eller undertelematikkrom (etasjefordeler). Det vises til instruks for IKT-kabelinfrastruktur i bygg.

6 Materiell for kabelinfrastruktur

Se tabell under pkt. 10.2. Behov for ikke-listet materiell avklares med fagansvarlig.

6.1 Føringsveier

Oversikt over kummer, lokk, rør, låsing etc.

Kummer:

I opparbeidede områder med veier plasser, plener osv. benyttes kabelkum TK2, TK3 eller tilsvarende. Ved krav til låsing benyttes Ulefoslokk TK TRL eller tilsvarende.

I områder med mindre trafikk kan andre kummer benyttes, som betongringer med lokk og mannhull og plastkummer med betong eller støpejernslokk.

Ved behov for sikring eller låsing av kummer med lokk uten låsemulighet kan kummene fylles ned/tildekkes med tilpasset masse eller det kan etableres låsbart underlokk.

Lokk velges etter antatt belastning (aksellast) i områder med trafikk. Leverandør/ produsent spesifiserer maks belastning for det enkelte lokk. Ved behov for å dekke til kum/ lokk med masse

skal punktet merkes med en EMS markør fra 3M. EMS markører kan også benyttes for å merke kabeltraseer med metallfri kabel. FLO IKT - kapasiteter har kodifisert ballmarkør for legging i grøft og overflatemarkør for detektering av kummer osv. Natonr EMS ball markør: 6695-25-151-0653. Natonr. EMS overflatemarkør 9905-01-379-3360.

Rør:

2 løps gule DL kabelrør, 40/33 mm, merket «FLO IKT-kabel», er standard. Legges 110 mm kabelrør skal de «subbes» med flerkammerrør 3 x 40mm (subrør skal ikke legges direkte i grøft). Der det er behov for større rør enn 40 mm og røret ikke er planlagt subkanalisert bør også 50 mm og 63 mm kabelrør vurderes brukt.

DL = legges direkte i grøft

SUB = for inntrekking i varerør (110 mm).

EMS-markør = Merkemateriell for kabeltrasé (3M)

Endetetting av rør med og uten kabel:

Endetetting av rør med kabel skal tilpasses både rørets og kabelens diameter for å oppnå tilstrekkelig tetting.

6.2 Kabel

I utvendig kabelinfrastruktur i base skal det benyttes fiber med løs kledning. Korte avgreninger og kabelføringer mellom hovedfordeler og hovedtelematikkrom for base/ områdefordeler, kan benytte tørr kabel med tett kledning for å unngå en ekstra skjøt. Dette vurderes og begrunnes i hvert enkelt tilfelle. Vurdering og begrunnelse er en del av kabelinfrastrukturens dokumentasjon. All innvendig kabel skal være brannhemmende og halogenfri.

Skjøtemateriell:

Se materielliste pkt. 10.2

Termineringsmaterieill:

Se materielliste pkt.10.2

Konnektorer type og kvalitet:

Se punkt 10.1

7 Grensesnitt sivil/militær infrastruktur

Det skal etableres et entydig kontrollerbart grensesnitt mellom militær kabelinfrastruktur (FKI) og sivil kabelinfrastruktur. Grensesnittet kan være en skjøt i kum i overgang mellom militært og sivilt område eller koplingspanel plassert på kontrollerbart sted.

Før trafikksetting/ leveranse av tjeneste skal det foreligge en entydig oppsigbar avtale.

Det skal ikke skjøtes eller koples inn fler enkeltfibre eller par i metallisk kabel enn det som til en hver tid er avtalt og godkjent for bruk. Sivil aktør skal ikke tildeles plass i Forsvarets kabelrørinfrastruktur til egne kabler. Sivil aktør skal heller ikke tildeles eller eie enkeltfibre eller par i metallisk kabel i FKI-kabelinfrastruktur på militært område. Ved behov for kabelinfrastruktur i forbindelse med leveranse eller samarbeid løses det på samme måte som sivile leverandører overfor sine kunder og samarbeidspartnere, for eksempel Telenor.

Leverandør skal avkreves et etableringsgebyr som dekker etableringskostnadene på militært område, inkludert materiell i tillegg til eventuelle leiekostnader. Materiellet disponeres av Forsvaret og

leverandør benytter oppkoblet kapasitet i avtaleperioden. (For landsdekkende kjernenett/ stamnett på sivil grunn gjelder andre føringer).

All tilknytning til sivile nett inkludert ugradert bredbånd, tv signaler osv. skal ha et kontrollerbart grensesnitt etablert ved grense mellom «militær og sivil grunn». All kabel og rørinfrastruktur på militær grunn for IKT-formål eies av Forsvaret, forvaltes av FLO IKT og driftes av eller i regi av Forsvaret. Unntak kan være egne godkjente føringsveger etablert på militær grunn, som for eksempel til Avinor på lufthavner med felles interesser og andre sivile eller militære samarbeidspartnere.

8 Drift av kabelinstallasjoner

Ved nyetablering eller konfigurasjonsendring overføres kabelinfrastrukturen fra prosjektansvarlig avd./ utbygger til forvalter.

Forvalter overfører ansvar og leverer nødvendig dokumentasjon til driftsleverandør.

Etter overtagelse er driftsleverandør ansvarlig for, til en hver tid, å ha oppdatert dokumentasjon, basert på dokumentasjon overført fra forvalter. Driftsleverandør kan ikke gjøre konfigurasjonsendringer i selve dokumentasjonen eller verktøy som benyttes, uten skriftlig avtale med forvalter.

Det pågår en prosess for å etablere en sentral løsning for linjekartotek, bygget på verktøyene Telemator og Geo.modul TelMe. Linjekartoteket vil bli tilgjengelig på Fis Basis B/U og H/NS, henholdsvis koplingsdata og kartdata.

Driftsleverandør har til en hver tid ansvar for at eget personell har tilstrekkelig kompetanse og nødvendig verktøy til løpende driftsoppgaver.

Driftsleverandør har et betydelig ansvar, sammen med lokal sikkerhetsansvarlig, for at anlegget oppfyller gjeldende sikkerhetskrav.

9 Metode

Fiberterminering:

All skjøting og terminering av fiberkabel skal utføres ved bruk av sveising. Krav til dempning og refleksjon er gitt i pkt. 11.1. Konnektering utføres fortrinnsvis ved påsveising av fiberhaler, alternativt preterminerte koblingspaneler.

Ved all installasjon og terminering av IKT-materiell er det viktig at leverandørens anvisning følges og materiellets spesifisering legges til grunn.

Mekaniske skjøter kan benyttes midlertidig som beredskapsskjøter.

10 Variantbegrensning materiell

Variantbegrensningen for IKT-materiell skal tillegges betydelig vekt.

10.1 Fiberkonnektorer og koblingspaneler

Det er viktig å benytte standardisert type koplingspanel og konnektor for fiber (SM og MM) i hele FKIs kabelinfrastruktur.

Det presiseres at det kun skal benyttes SC PC konnektorer for terminering av fiber. SC-konnektorer skal være i henhold til NEK IEC 61754-4, gjeldende utgave 2.0e.

Alle andre typer konnektorer og adaptere skal utfases.

Det presiseres at SC APC ikke skal benyttes i FKI.

Ved mindre endringer, utvidelser eller rehabiliteringer er det anledning til å benytte eksisterende

konnektortype, typisk ST for MM og FC for SM, i de tilfelle et bytte vil være uhensiktsmessig for effektiv drift.

Snoring mellom koblingspaneler og utstyr vil ofte kreve hybridsnorer.

10.2 Materielliste i avtale med Relacom

I eksisterende rammeavtale med Relacom for leveranse av kabelinstallasjonstjenester er det anledning til å anskaffe et begrenset utvalg av materiell i henhold til priset materielliste. Materiellet i listen er å betrakte som godkjent materiell. Del av materielliste for IKT- kabelinfrastruktur gjengitt nedenfor er godkjent for bruk.

Det er også anledning til å anskaffe annet materiell innen fagområdet kabel, «ikke listet» materiell, dette skal i det enkelte tilfelle avklares med fagmyndighet.

Tabell: Godkjent Materielliste (tilknyttet «Rammeavtale for tjenester og materiell til kabelanlegg ...» med Relacom, FLO/IKT/2012/K/010).

Godkjent materiell for kabelinfrastruktur i Base, henhold til rammeavtale med Relacom «FLO/IKT/2012/K/010»
Jord/kanalkabel MXLE 100p
Jord/kanalkabel MXLE 50p
Innføringskabel IXLI 100p
Materiell til 100p skjõt inkl alt materiell, krymp
Fiberoptisk kanalkabel G24 9/125 QXAE/ QXXE 0403LV-D
Fiberoptisk innførings og innendørskabel kabel 9/125 NNNN 0503 LV- D
Fiberoptisk indoor/outdoor G24 50/125
Fiberkabel G24 62,5 G24 Indoor/outdoor (tørr m. svellebånd/pulver)
Kveileramme for fiberkabel og plassering av skjõt
Skjõteboks Tyco FOSS 400B
Termineringspanel 19"/ETSI for fiber 24 posisjoner SC duplex type Ericsson/FOSS eller tilsvarende med uttrekkbar skjõteskuff inklusiv 24 SC duplex adaptere
Lagringsenhet for kabeloverskudd ved snoring 19"/ETSI for rack og skap (FOSS 01/NCD513) eller tilsvarende.
Kabelføringsenhet for 19"/ETSI for rack og skap (FOSS 02/NCD513) eller tilsvarende
Kabelrør 110mm kvalitet Tn materiell spek K 6 - 2 Gul farge merket IKT
Kabelrør to løp 40mm 3,5mm (40/33) kvalitet Tn materiell spek K 6 - 3 Gul farge merket IKT
Strekfast skjõt for 40mm kabelrør
Kabelkum Ø 160cm komplett se vedlegg kumskisse.
Kabelkum låsbar firkantet 2-lokks, H600, utv. 1610x1150 med låsbart lokk (Ulefos NV stand EN124)
Kabelkum firkant, plast (Kum 1730-18" m/stj.lokk) 1026x692x457 skal tåle 40 tonns belastning.
Kabelkum firkant modulbasert, plast oppbygget av ringer h 15cm, inklusiv ramme og lokk.
LSA + bryteplint med mulighet for sikring
LSA + koplingsplint med mulighet for sikring
Magasin med avledere 400v For LSA+
Monteringsrammer dype 200p for LSA+
Trennliste med mulighet for sikring nr. 1 -100
Avledermagasin for trennliste inkl avledere 400V
Trennliste uten mulighet for sikring nr. 1 - 100/ 0 - 99

11 Kontrollmålinger

En fiberforbindelse består av 2 fiberkonnektorer, med en eller flere fiberlengder og tilhørende skjøter.

All kontrollmåling på fiberoptisk kabel skal utføres etter at anlegget er ferdigstilt og alle skjøtebokser er lukket

Kontrollmåling av fiberkabel skal utføres av personell med dokumentert kompetanse.

Alle instrumenter som benyttes til målinger i Forsvarets fiberoptisk kabelinfrastruktur (anlegg og drift) skal være kalibrert i henhold til instrumentleverandørens spesifikasjoner.

Alle nye fiberkabelsystemer i Base skal kontrollmåles med OTDR i tillegg til lyskilde og effektmeter på bølglengdene 1310 og 1550nm. Alle OTDR dempningskurver skal lagres og være en del av dokumentasjonen. Svært korte fiberforbindelser måles kun med lyskilde og effektmeter.

Skjema for lyskilde / effektmetermålinger ved 1550 nm i utfylt stand, se vedlegg: Skjema for lyskilde / effektmetermålinger.

NB! Alle felt for spesiell og generell informasjon skal være utfylt.

Dersom det er målt med OTDR skal alle tilbakespredningskurver leveres på passende lagringsmedium. Det skal gis opplysninger om fabrikat og typebetegnelse på den OTDR som har generert kurvene. Alle tilbakespredningskurver for en fiberkurs skal være målt fra samme koblingspunkt.

11.1 Krav til dempning og tilbakerefleksjon

Minimumskrav til dempning og refleksjon i skjøter i FKI:

Ingen av fiberskjøtene skal ha høyere demping enn 0,25 dB

Middelverdien av de tre største dempingsverdiene mellom to termineringer på en og samme fiber skal ikke overstige 0,18 dB

Dempingen i en og samme fiberskjøt kan maksimalt være 0,05 dB høyere ved 1550 enn ved 1310 nm. Ingen refleksjon (Return Loss) i skjøten tillates.

Det tillates ingen dempningsøkning på fiberen som følge av installasjon.

Minimumskrav til dempning og refleksjon i konnektorkoplinger:

Konnektorkoplingene skal ikke overskride 0,6 dB.

Konnektorkoplingene skal ha en dempning av refleksjon høyere enn 40 dB (Return Loss).

Målprotokollen skal være en del av dokumentasjonen. Se vedlegg A: Skjema for lyskilde / effektmetermålinger.

12 Merking og dokumentasjon

Merking av kabler:

Forsvaret skal merke sine kabler for å identifisere og skille kabler med likt utseende fra hverandre. Eksisterende kabler merkes i forbindelse med etablering av nye kabler, rehabilitering og reparasjoner i kummer og kabelinntaksrom.

Kablene merkes med laminert vær-/aldringsbestandig tape som festes til kabelen med vanlig transparent tape 0,5 m fra hver rørende i kummen og på hver side av eventuell kveil på kabelen. Andre lettteste og vær-/aldringsbestandige merkesystemer kan også benyttes.

Alle nye kabler skal merkes i kabelinntaksrom, skjøte- og trekkekummer i henhold til gjeldende krav. Det vises til «Bestemmelse for Linjekartotek i Forsvaret».

Merking av termineringer og skap:

Gjøres i henhold til «Bestemmelse for Linjekartotek i Forsvaret».

Dokumentasjon:

All kabelinfrastruktur i base, inklusive kummer, fordelere, avgrenings- og skjøtepunkter, kveiler osv skal geografisk måles inn og registreres. Dokumentasjonen skal kunne leveres på kart, i tillegg til elektronisk medium med SOSI-filer, i henhold til «Bestemmelse for Linjekartotek i Forsvaret». Dokumentasjonen skal også bestå av skjematikk/ lengdediagram og fiber-/ parfordeling (kobberkabel). Materiellet som er benyttet skal dokumenteres med datablad.

13 Fagansvar

Eierskapsforvaltning IKT-systemer og IKT-materiell er delegert FLO IKT-kapasiteter. Avdelingen skal i alle tilfelle forelegges planer og tekniske løsninger som ikke dekkes av denne instruks med «henvisninger».

Ved etablering eller konfigurasjonsendringer i områdenett/ lokalt nett på militært område eller mellom militære områder med behov for føringsveier over sivil grunn, skal fag- og systemansvarlig i FLO IKT-kapasiteter delta i planlegging.

14 Henvisninger

Denne instruks tar utgangspunkt i *NEK700, Kablingsystemer for Tele og data, Normsamling del A*.

I tillegg vises det til «Bestemmelse for Linjekartotek i Forsvaret», Tempest veiledning fra NSM, EMP håndboka, Den Norske plastrørgruppens leggeanvisning «Legging av plastrør for kabel, Innstøping av plastrør for kabel, Legging av dekkplater».

15 Hierarki

Ved dissens mellom dette dokument og de instruks, bestemmelser eller standarder det henvises til, har denne instruks rang. Deretter gjelder «Bestemmelse for Linjekartotek i Forsvaret», EMP håndboka og NEK 700.

16 Forkortelser

Forkortelser:

FKI	Forsvarets kommunikasjonsinfrastruktur
NSM	Nasjonal sikkerhetsmyndighet
FB	Forsvarsbygg
FLO	Forsvarets logistikkorganisasjon
EMP	Elektromagnetisk puls
NEK700	Kablingssystemer for Tele og data, Normsamling del A
FOBID	Forsvarets database for militært og sivilt regelverk
SOSI	Nasjonal standard for geografisk informasjon. Statens Kartverk

OSI-modellen Open systems interconnection basic reference mode
OTDR Optical time-domain reflectometer

17 Vedlegg

Vedlegg A: Skjema for lyskilde – effektmetermålinger.

