

Spesifikasjon innmåling Lnett

Krav

Lnett AS

Eies av	Leder Dokumentasjon og kvalitetskontroll	Dokumentreferanse	426811_v1A
Utarbeidet av	SIGNE LISE HAALAND	Dato	11.01.2022
Selskap	Lnett AS	Status	Ferdigstilt

Innhold

1	Innledning.....	4
1.1	Revisjonshistorikk	4
2	Generelt.....	4
2.1	Generelle krav.....	4
3	Nøyaktighetskrav	6
3.1	Krav til målenøyaktighet	7
3.2	Krav til stedfestningsnøyaktighet	7
4	Bilder	8
4.1	Navngivning av bilder	8
4.2	Eksempel på oppsett av sosifil for bildeimport	9
4.3	Bilde av dybde på grøft	10
4.3.1	Bildeeksempel dybde grøft.....	10
5	Leveringsformat	11
5.1	Navngivning av sosifiler	11
6	Leveransetid og leveringsmetode	11
6.1	Emnefelt i e-post.....	11
6.2	Vedlegg til Sosi- og bilde leveranser	13
7	Krav for innmåling av Lnett.....	14
7.1	Lnett høyspent (HS)	14
7.1.1	Kodetabell – HS.....	14
7.1.2	Bildeeksempel HS	15
7.1.3	HS Nettstasjoner.....	16
7.1.4	Kodetabell – Jording	16
7.1.5	Bildeeksempel nettstasjon	16
7.1.6	HS Master	16
7.1.7	Bildeeksempel HS master	17
7.2	Lnett høyspent over 24kV	18
7.2.1	Kodetabell – HS over 24kV	18
7.2.2	Master	19
7.2.3	Kodetabell – Jording	19
7.2.4	Bildeeksempel høyspent over 24kV	19
7.3	Lnett fiberrør	20
7.3.1	Kodetabell – Lnett fiber	20

7.3.2	Bildeeksempel HS med fiberrør (kommunikasjonskabel).....	21
7.4	Innmåling av lavspent (LS)	22
7.4.1	Kodetabell – LS	22
7.4.2	Kodetabell – Jording	23
7.4.3	Bildeeksempel fra LS.....	23
7.5	Innmåling av trekkerør.....	24
7.5.1	Kodetabell – Trekkerør	24
7.5.2	Bildeeksempel trekkerør med ball.....	24
7.6	Innmåling av OPI-kanaler	25
7.6.1	Kodetabell – OPI-kanal	25
7.6.2	Bildeeksempel OPI-kanal	25
7.7	Innmåling av veglys/gatelys (GTL) – Lyse Lux	26
7.7.1	Kodetabell – GTL.....	26
7.7.2	Kodetabell - Jording.....	27
7.7.3	Bildeeksempel GTL	27
7.8	Innmåling av fiber – Lyse Fiber	28
7.8.1	Kodetabell – Fiber.....	28
7.8.2	Bildeeksempel fiber (trench)	29
7.9	Innmåling av gass – Lyse Neo.....	30
7.9.1	Kodetabell – Gass	30
7.9.2	Bildeeksempel gass.....	31
7.9.3	Bildeeksempel gassventil og reduksjon	31
7.10	Innmåling av fjernvarme (FV) – Lyse Neo	32
7.10.1	Kodetabell – FV.....	32
7.10.2	Bildeeksempler FV	33
7.11	Innmåling av fjernkjøling (FK) – Lyse Neo	35
7.11.1	Kodetabell – FK.....	35
7.11.2	Bildeeksempel FK.....	36
8	Vedlegg 1: Eksempel på sosi fil.....	37
9	Vedlegg 2: Tematabeller	38
9.1	Lnett, fiber og trekkør	38
9.2	Gass.....	38
9.3	Fjernkjøling og fjernvarme.....	39
10	Referansedokument.....	40

1 Innledning

Denne spesifikasjonen stiller krav til graveentreprenørens leveranse av innmålingsdata, bilder, vedlegg til sosi og bildeleveranser osv. Dokumentet tydeliggjør nøyaktighetskrav til blant annet innmåling og bilder for å ivareta krav i ny ledningsregistreringsforskrift.

Denne versjonen erstatter tidligere versjon #163401_v6 10.05.2021.
Spesifikasjonen med vedlegg kan finnes på Lnett sin hjemmeside:

[Proffbrukere / entreprenører - Lnett \(l-nett.no\)](https://l-nett.no/proffbrukere/entreprenorer-l-nett-l-nett.no)

[Tekniske krav - Lnett \(l-nett.no\)](https://l-nett.no/tekniske-krav-l-nett-l-nett.no)

1.1 Revisjonshistorikk

Dette dokumentet #426811 erstatter tidligere utgitt og publisert dokument #163401_v6 – Innmålingsspesifikasjon Lyse Elnett.

Revisjon (publisert)	Utarbeidet av	Sjekket av	Godkjent av	Godkjent dato	Planlagt revidert innen
6	Signe Lise Haaland	Gaute Garpestad	Øyvind Ediassen	10.05.2021	1Q 2022
1A	Signe Lise Haaland	Gaute Garpestad	Øyvind Ediassen	25.02.2022	4Q 2022

2 Generelt

All innmåling av infrastrukturen til Lnett og andre selskaper i Lyse skal foregå på åpen grøft. Innmåling kan foregå med totalstasjon eller GPS utstyr (CPOS) som gir tilstrekkelig nøyaktighet. Se kap 2.

Det er kun ledningstraséer tilhørende selskaper i Lysekonsernet som skal oversendes.

Ref RENblad 8045

Ref lovdata: [ledningsregistreringsforskriften](#)

2.1 Generelle krav

- Alle målepunkt skal registreres med høydeverdi.
- Alle kabler skal måles inn enkeltvis.
- Alle punkt og linjer kodes i henhold til krav kapittel 7.

- Kabeltraséer skal defineres som linjer.
- Det skal angis på punkt og linje hvem som har utført innmåling.
- Dato for måling skal oppgis
- Hovedtema defineres som:
 - Høyspentkabler
 - Lavspentkabler
 - Trekkerør
 - Veglyskabler/gatelyskabler
 - Fiberrør/fiberkabel
 - Gassrør
 - Fjernvarme
 - Fjernkjøling

- I grenseskille mot eksisterende nett skal siste anleggsdel i eksisterende nett måles inn. Det vil si kabel-ender, rør-ender, ventil, skap, stolpe, etc.
- Alle kabler som er avdekket skal måles inn. Dette gjelder både eksisterende kabler og kondemnerte kabler, men kun infrastruktur som eies av Lyse.
- Alle hovedtema/nettyper har krav til innmåling og hvilke anleggsdeler som skal måles inn. Se kapittel 7.
- Leveranse skal inneholde kart som viser stedsangivelse og, dersom oppgitt, PEL nr fra/til.
- Lnett har rett til å foreta kontroll og prøving av arbeider.

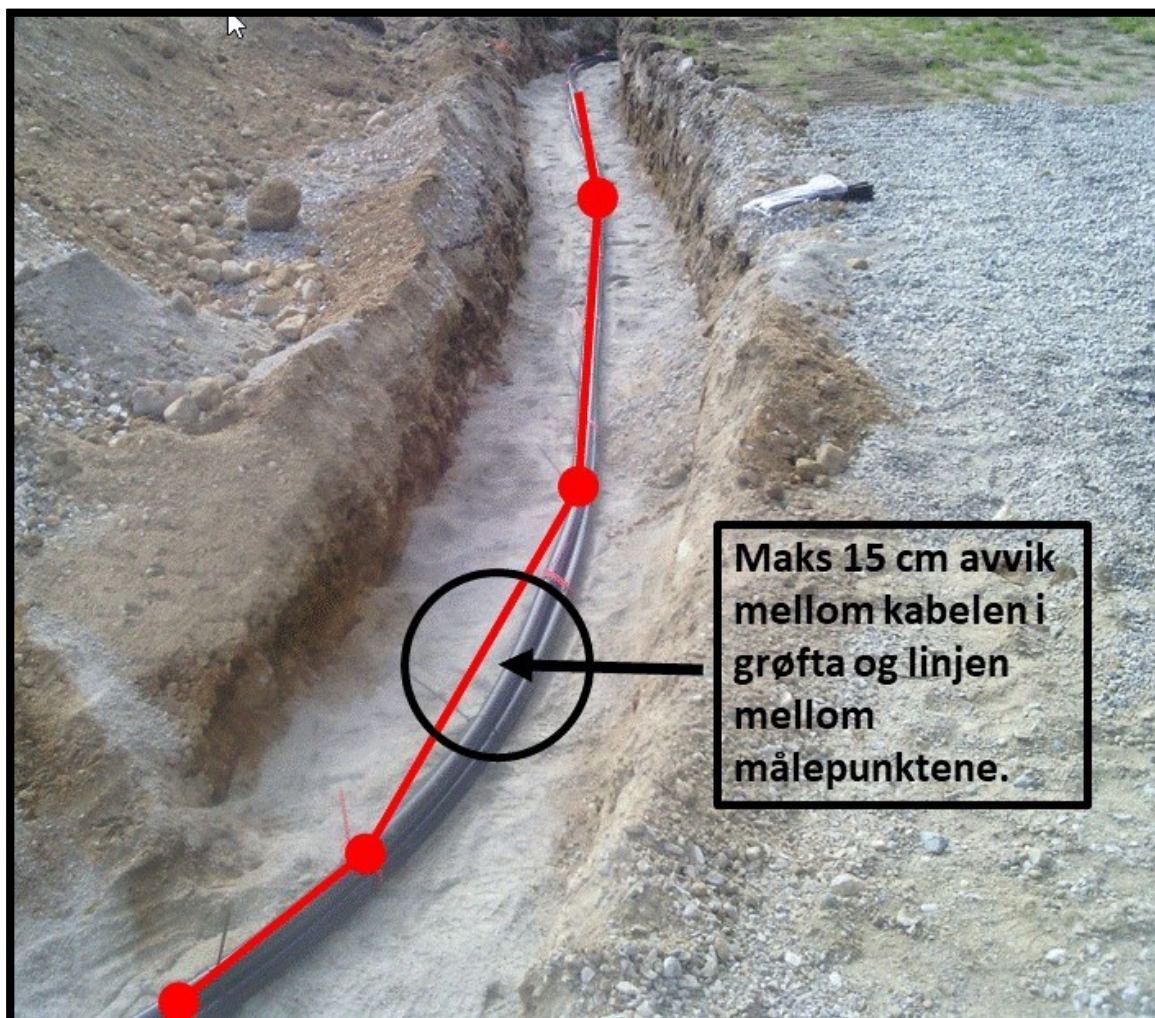
3 Nøyaktighetskrav

Kabeltraséen skal måles inn med tilstrekkelig antall punkt til å beskrive traséens forløp og utstrekning, tverravvik mellom bue og rettlinsen mellom to innmålingspunkter skal maks være 0,15 m.

Nøyaktighetskrav for hvert målepunkt er: grunnriss 50 mm høyde 80 mm.

Kvalitet skal kodes med sosi koder for dette. Målemetode, synbarhet og nøyaktighet.

Målepunktene langs senter kabeltraséen skal ligge så tett at avstanden fra en rettlinje mellom to målepunkt og senter trasé ikke overstiger 0,15 m.



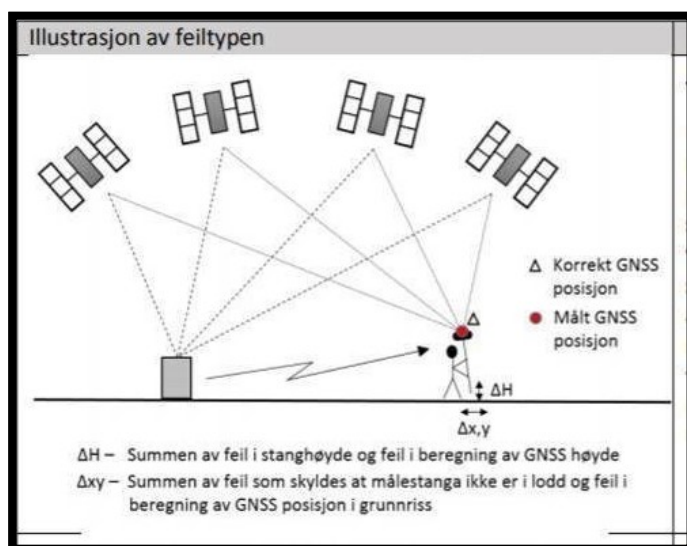
3.1 Krav til målenøyaktighet

Refererer seg til hvor nøyaktig målemetoden greier å bestemme posisjonen (x, y og z) til punktet som det er valgt å stedfeste. Feil innmåling av valgt punkt skyldes i første rekke feil i GNSS målingene (Global Navigation Satellite System).

Det må påses at all innmåling gjøres med fix i måleboken. Det skal ikke leveres data som er målt inn med float. Det er viktig å påse at en har fix løsning gjennom hele målingen.

Hvis det ikke er mulighet for å måle inn med tilstrekkelig nøyaktighet pga vegetasjon, bygninger etc skal andre løsninger benyttes.

Påse at målestanga er loddrett, samt nøyaktig måling av stanghøyde.



3.2 Krav til stedfestingsnøyaktighet

All innmåling av ledningsanlegg i grunnen skal foregå på åpen grøft, det vil si direkte på objektet med x, y og z verdier. Synbarhet skal kodes som følger:

- 1 "Fullt ut synlig"

Dersom innmåling ikke foretas direkte på objektet, skal dette angis og begrunnes i innsendelsen. Avvik meldes til prosjektleder for godkjenning, og følgende koder skal benyttes ved innmåling. Z-koordinat skal registreres med ledningens sannsynlige z-verdi:

- 2 "Dårlig gjenfinnbar" (Opplyttet)

- Brukes i de tilfeller hvor det er foretatt opplytting av kabler/lyttetråd i grøft
- 3 "Dårlig synlig" (Påvist grøft)
Brukes i de tilfeller hvor grøft er lukket og ikke synlig, men påvist av entreprenør
 - 4 "Middels synlig" (Lukket grøft)
Brukes i de tilfeller hvor trasé er lukket men synlig i terreng

Alt skal måles på åpen grøft. Bruk av kode 2,3 og 4 skal derfor ikke benyttes annet en i spesielle tilfeller. Dette må være avklart og godkjent med prosjektleder hos Lnett.

Ledninger som ikke kan søkes opp, skal alltid stedfestes i åpen grøft. Dette gjelder eksempelvis for: direktelegte rør (DL), dobbeltvegget rør (DV), fjernkjølingsrør (FK), fjernvarmerør (FV), gass rør (G).

4 Bilder

Ny infrastruktur i grunnen skal dokumenteres med georefererte bilder. Alle deler av anlegget som er synlig før igjenfylling av grøft eller byggegropp skal fotograferes. Bildene skal tas på en slik måte at eksisterende anlegg som ble blottlagt i forbindelse med anleggsarbeidet blir fotografert sammen med nytt anlegg.

Fotografering av alle ytre infrastrukturelementer er viktig for å få dokumentert hvordan grøfta eller byggegroppa så ut før igjenfylling. Stedfestingsdata og bilder utfyller hverandre, og vil kunne dokumentere situasjonen i grøfta/anleggsområdet svært godt. Det vil også være nyttig å ta bilder som dokumenterer situasjonen der det er ny og eksisterende infrastruktur ved siden av hverandre, - for eksempel for at eiere av eksisterende infrastruktur får dokumentert at deres anlegg ikke har blitt flyttet eller skadet i forbindelse med anleggsarbeidet. Det er spesielt viktig at kritiske anleggspunkter fotograferes på en god måte.

4.1 Navngivning av bilder

Følgende krav stilles til bildedokumentasjon:

- Alle nye og eksisterende objekt som ble blottlagt i forbindelse med anleggsarbeidet, skal minimum dokumenteres i et bilde.
- Alle bilder skal ha en unik identifikasjon. Hvert bilde for hvert prosjekt skal inneha et unikt nummer:

Bildefiler skal navngis med regel:

[Prosjektnummer_Bilde1], [Prosjektnummer_Bilde2], osv.

Nummerering av bilder for Lnett og fellesføring:

[20-NNNNN_Bilde1], [20-NNNNN_Bilde2], osv.

Nummerering av stikkledninger for Lnett:

[ELN-NNNN-NN_Bilde1], [ELN-NNNN-NN_Bilde2], osv.

Nummerering av bilder for Lyse Fiber:

[73-NNNNN.NN.NN.NN_Bilde1], [73-NNNNN.NN.NN.NN_Bilde2], osv.

Nummerering av bilder for Lyse Lux:

[15-NNNNN_Bilde1], [15-NNNNN_Bilde2], osv.

Nummerering av bilder for Lyse Neo:

[550101NNN_Bilde1], [550101NNN_Bilde2], osv.

Merk ved flere leveranser:

Bildenummereringen *skal* fortsette på neste ledige nummersekvens.

- Alle bilder skal geotagges, og inneholde informasjon om
 - Posisjonering (x, y koordinater)
 - Fotoretning, orientering i forhold til Nord (N), Sør (S), Øst (Ø), Vest (V), (NØ, NV, SØ, SV)
 - Fotograferingstidspunkt
 - Kamera
- Overlapp mellom bildene
- Bildene skal ha god oppløsning, og tas i dagslys.
- Bildene skal leveres i .jpg format.

Det er ikke tallfestet krav til nøyaktigheten på geotaggingen, men bildenes posisjonering skal være så eksakt at det ikke er tvil om hva som er fotografert.

- I sosifilen må det opprettes et attributt "punkt" hvor bildenavnet legges inn.
- Det er nødvendig med et eget målepunkt pr. bilde.
- Fotoretningen angis, og legges inn i attributten "fotoretn."

4.2 Eksempel på oppsett av sosifil for bildeimport

FID	SHAPE	OPPR	KOORDH	KILDE	LYSEP	PUNKT	FOTO RETN.	HØYDESYS	KVALITET	DATO	INFO
1	Point ZM	3	7,64	Entreprenør	201			NN2000	96 15 0	20220122	4x50
2	Point ZM	3	7,46	Entreprenør	Bilde	20- NNNNN_Bilde1	N	NN2000	96 15 0	20220123	
3	Point ZM	3	7,12	Entreprenør	501			NN2000	96 15 0	20220124	
4	Point ZM	3	6,76	Entreprenør	221			NN2000	96 15 0	20220125	S12345
5	Point ZM	3	6,92	Entreprenør	101			NN2000	96 15 0	20220126	110

Entreprenør skal opprette et ekstra attributt: INFO.

Der legges tilgjengelig informasjon om rør-dimensjon, kabeltype, kabelnummer, mastehøyde, skapnummer, type og dybde på trekkekummer osv.

4.3 Bilde av dybde på grøft

Det skal tas bilde med metermål som dokumenterer dybde på grøft for alle prosjekter og ordre.

4.3.1 Bildeeksempel dybde grøft



5 Leveringsformat

- Data leveres på sosi-filer, versjon 4.0 eller nyere, som inneholder både målepunkt og linjer.
- Linjene skal være sammenhengende og kobles til skap og master.
- Koordinatsystem: EUREF 89NMT UTM sone 32N.
- Høydemodell: NN2000.

Se kapittel 8, Vedlegg 1: eksempel på sosi fil.

5.1 Navngivning av sosifiler

- **Dato_Lnett prosjektnummer_Projektnavn/adresse_Leveransenr.**
Eks: [20220126_20-01234_Rogalandsgaten_Lev01]
- **Stikkledninger:**
Eks: [20220126_ELN-NNNN-NN_Rogalandsgaten_Lev01]
- **Dato_Lyse Fiber prosjektnummer_Projektnavn/adresse_Leveransenr.**
Eks: [20220126_73-NNNNN.NN.NN.NN_Rogalandsgaten_Lev01]
- **Dato_Lyse Lux prosjektnummer_Projektnavn/adresse_Leveransenr.**
Eks: [20220126_15-NNNNN_Rogalandsgaten_Lev01]
- **Dato_Lyse Neo prosjektnummer_Projektnavn/adresse_Leveransenr.**
Eks: [20220126_550NNNNN_Rogalandsgaten_Lev01]

6 Leveransetid og leveringsmetode

- Data og bilder skal sendes til geotec@l-nett.no med bestiller hos Lnett/Lyse på kopi.
- Innmåling av høyspentkabel sendes senest 2 virkedager etter at innmåling er foretatt.
- Andre leveranser skal sendes innen 5 virkedager etter innmåling.
- Kabler vil ikke bli spenningsatt før Lnett har mottatt innmåling.
- Leveranse skal inneholde kart som viser stedsangivelse og, dersom oppgitt, PEL nr fra/til.

6.1 Emnefelt i e-post

Emnefeltet i e-post skal inneholde:

- **Lnett prosjektnummer-Projektnavn/adresse- Kommunenr/kommune.**
Eks: [20-01234 – Rogalandsgaten – 1103 Stavanger]
- **Stikkledninger:**
Eks: [ELN-NNNN-NN – Rogalandsgaten – 1103 Stavanger]

- **Lyse Fiber prosjektnummer-Projektnavn/adresse- Kommunenr/kommune.**
Eks: [73-NNNNN.NN.NN.NN – Rogalandsgaten – 1103 Stavanger]
- **Lyse Lux prosjektnummer-Projektnavn/adresse- Kommunenr/kommune.**
Eks: [15-NNNNN – Rogalandsgaten – 1103 Stavanger]
- **Lyse Neo prosjektnummer-Projektnavn/adresse- Kommunenr/kommune.**
Eks: [550NNNNN– Rogalandsgaten – 1103 Stavanger]

6.2 Vedlegg til Sosi- og bilde leveranser

Det er opprettet skjema «Vedlegg til sosi og bilde leveranser». Dette skjemaet skal sendes til geotec@l-nett.no sammen med sosi og bildefiler.

- Det skal sendes et (1) skjema pr. leveranse.
- Ved flere leveranser i samme prosjekt skal hver leveranse bestå av unike data.
- Leveranse status settes til ferdigstilt når siste sosi-fil i prosjektet sendes.

Ved mangler vil Lnett returnere skjema med påviste avvik. Entreprenør må da korrigere leveransen, krysse av for utført i skjema og returnere tilbake til Lnett innen 2 virkedager.

Skjemaet er tilgjengelig på:

[Proffbrukere / entreprenører - Lnett \(l-nett.no\)](#)

[Tekniske krav - Lnett \(l-nett.no\)](#)

7 Krav for innmåling av Lnett

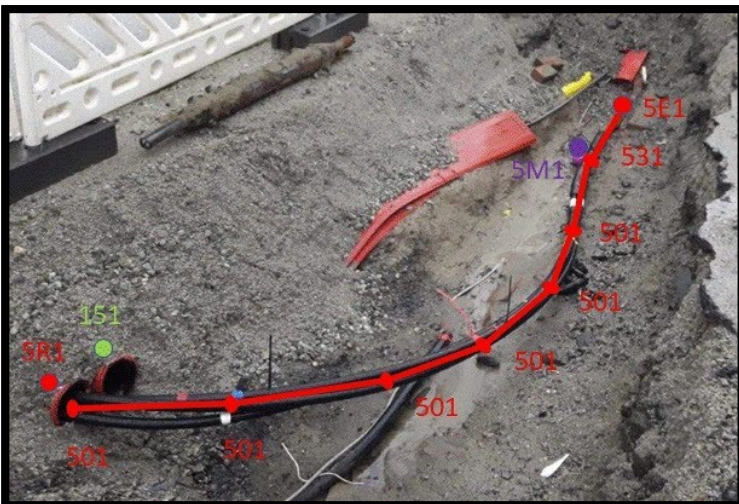
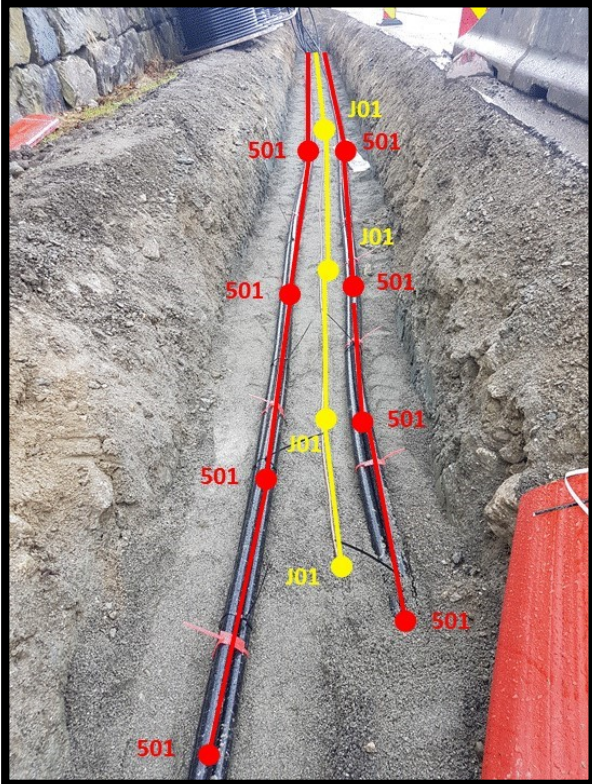
7.1 Lnett høyspent (HS)

- Hver HS-kabel måles inn enkeltvis på åpen grøft med x, y og z verdi; kode 501. Inkludert bildefil av dybde grøft med metermål.
- På rette strekk kan en ha 2-3 meter mellom hvert målepunkt. Hvis kabelen kurver, må målepunktene være tettere. Tverravig skal maks være 0,15 meter. Se punkt 2. Nøyaktighetskrav.
- Alle HS-skjøter måles inn; kode 531, inkludert bildefil av skjøter.
- Lytteballer som leggers ved HS-skjøter skal måles inn; kode 5M1, inkludert bildefil
- Eksisterende kabler som er avdekket måles med kode; 5E1. Eks: Når høyspentkabler blir skjøtt skal en måle inn eksisterende kabel som er avdekket.
- Tamper/kabelender måles inn; kode 551, inkludert bildefil.
- Legges HS-kabel i rør, skal rør med kabel måles inn, kode 5R1, inkludert bildefil av begge rørender.
- Det skal leveres innmåling av jording langs HS-kabel.
- Hver HS-kabel har et unikt nr. Nr skal legges inn i attributten INFO i sosi-filen.
- Kondemnerte kabler som avdekkes under arbeid skal fjernes, endene og resterende kabel skal måles inn kode; 5K1.
- Går HS-kabel inn i ett bygningsmessig anlegg gjennom grunnmuren, stedfest fram til grunnmuren, inkludert bildefil.

7.1.1 Kodetabell – HS

Anleggsdel	Måles:	Tema
Høyspent 24kV		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	501
Nettstasjoner/fordeler	Måles bygningshjørner, taknivå	521
Muffe	Måles senter muffe	531
Mast/fundament	Måles på bakkenivå mast/topp fundament	541
Tamp/Kveil	Måles på enden av tamp	551
Eksisterende HS kabel	Måles på eksisterende anlegg. Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	5E1
Kondemnerte kabler	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	5K1
Markør (ballmarkør)	Måles på markør	5M1
HS kabel i trekkerør	Måles på begge endene korte strekk. Lengre strekk måles ca hver 5 meter	5R1

7.1.2 Bildeeksempel HS



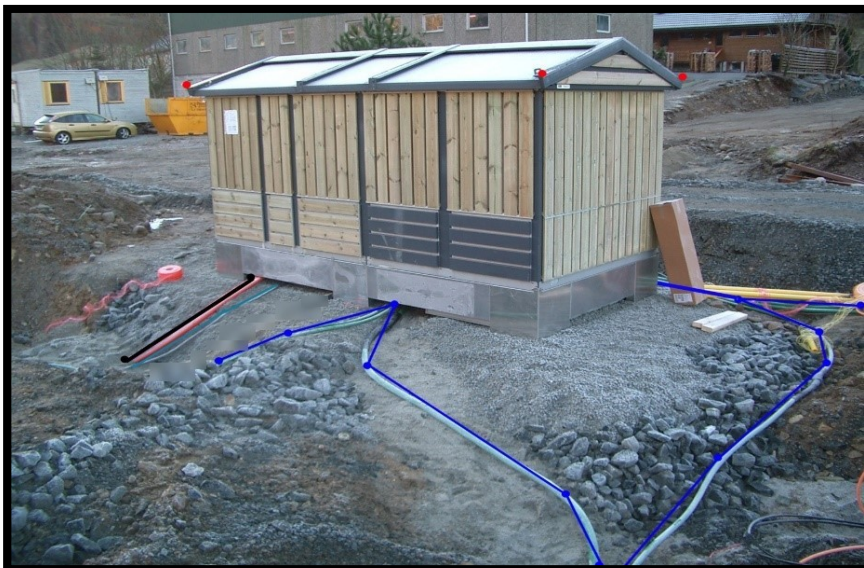
7.1.3 HS Nettstasjoner

- Hjørner på nye og eksisterende nettstasjoner måles inn med x, y og z verdier; kode 521.
- Jording som legges rundt nettstasjonen (kode J01) samt jordspyd måles inn med x, y og z verdier; kode JS1.

7.1.4 Kodetabell – Jording

Anleggsdel	Måles:	Tema
Jording		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	J01
Jordspyd	Måles topp jordspyd	JS1

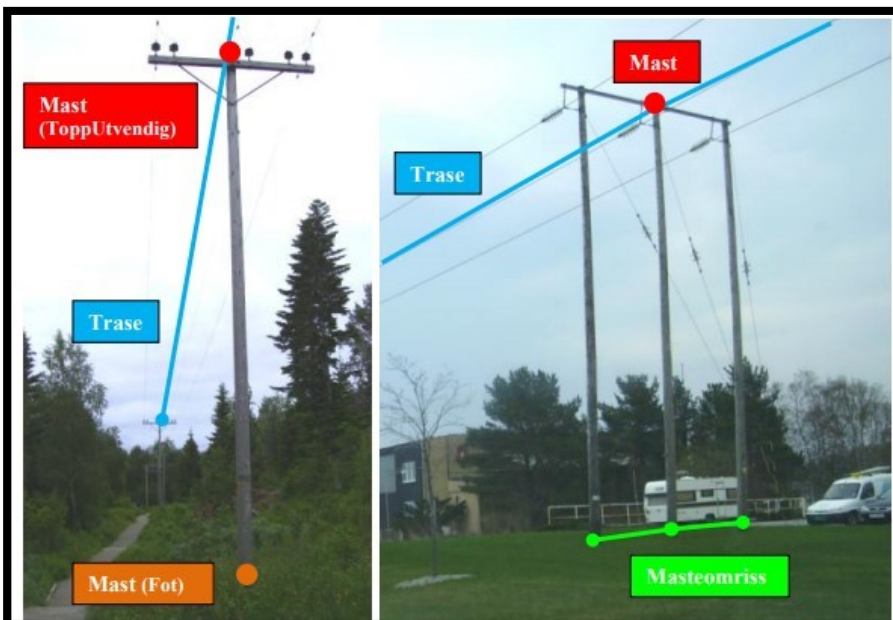
7.1.5 Bildeeksempel nettstasjon



7.1.6 HS Master

- Nye og eksisterende HS master måles inn; kode 541, inkludert bildefil av dybde stolpehull/grøft med metermål.
- Jording som legges ved HS master (kode J01) og jordspyd måles inn med z, y og z verdi; kode JS1.
- Høyden på alle toppmaster skal legges inn i attributten «Info» i SosifilAlle hjørnepunkter på HS master skal måles inn.

7.1.7 Bildeksempel HS master



7.2 Lnett høyspent over 24kV

- Hver HS-kabel måles inn enkeltvis på åpen grøft med x, y og z verdi; kode 601. Inkludert bildefil av dybde grøft med metermål.
På rette strekk kan en ha 2-3 meter mellom hvert målepunkt.
Hvis kabelen kurver, må målepunktene være tettere.
Tverravvik skal maks være 0,15 meter. Se punkt 2. Nøyaktighetskrav.
- Alle HS-skjøter måles inn; kode 631, inkludert bildefil.
- Lytteballer som leggers ved HS skjøter skal måles inn; kode 6M1, inkludert bildefil.
- Eksisterende kabler som er avdekket måles med kode; 6E1.
Når ny HS-kabler blir skjøtt med eksisterende skal ny kabel måles med kode; 601 og eksisterende kabel som er avdekket måles med kode; 6E1.
- Tamper/kabelender måles inn; kode 651, inkludert bildefil.
- Legges HS kabel i rør, skal rør med kabel måles inn, kode 6R1, inkludert bildefil begge ender.
- Det skal leveres innmåling av jording langs HS-kabel.
- Kondemnerte kabler som avdekkes under arbeid skal fjernes, endene og resterende kabel skal måles inn kode; 6K1.
- Går HS-kabel inn i ett bygningsmessig anlegg gjennom grunnmuren, stedfest fram til grunnmuren, inkludert bildefil.

7.2.1 Kodetabell – HS over 24kV

Anleggsdel	Måles	Tema
Overføringskabler >24kV		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	601
Nettstasjoner/fordeler	Måles bygningshjørner, Taknivå	621
Muffe	Måles senter muffe	631
Mast/fundament	Måles på bakkenivå mast/topp fundament	641
Tamp/Kveil	Måles på enden av tamp.	651
Eksisterende HS kabel	Måles på eksisterende anlegg. Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	6E1
Kondemnerte kabler	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	6K1
Markør (ballmarkør)	Måles på markør	6M1
HS kabel i trekkerør	Måles på begge endene korte strekk. Lengre strekk måles ca hver 5 meter	6R1

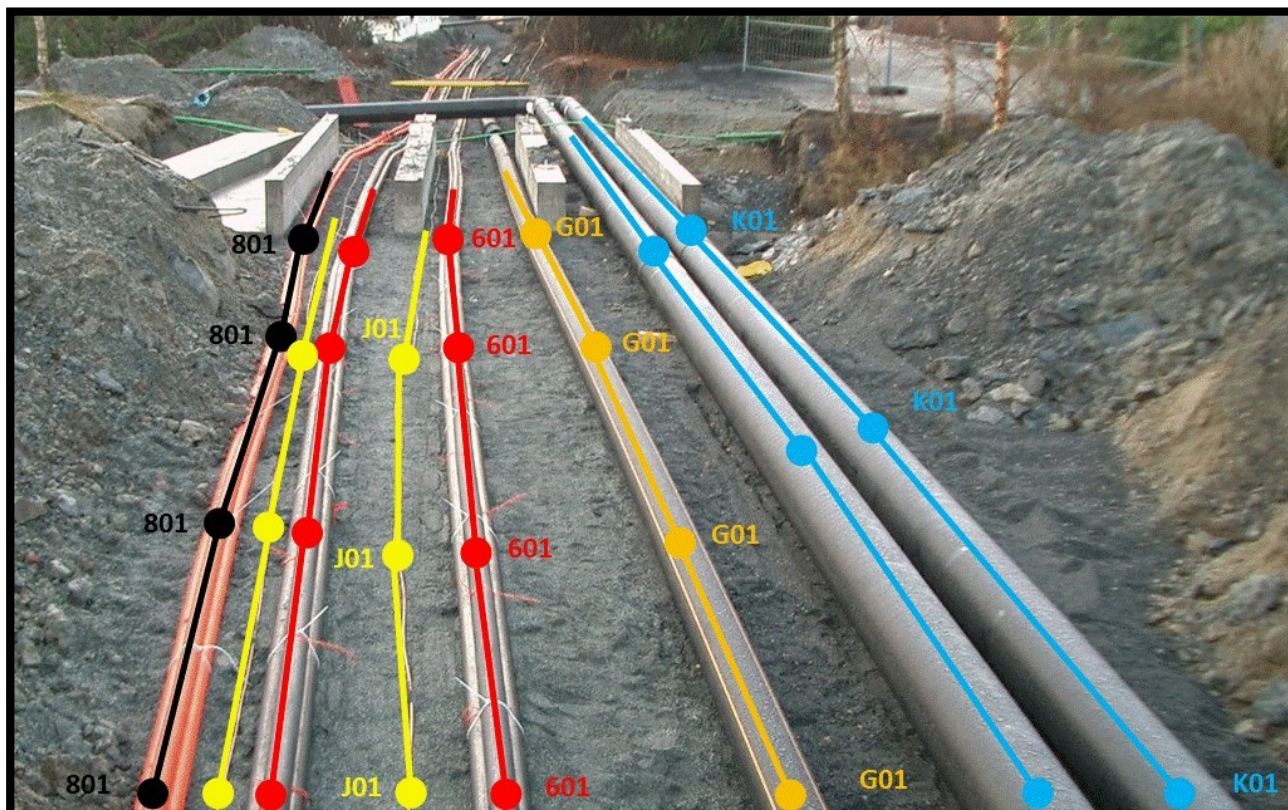
7.2.2 Master

- Nye og eksisterende HS master måles inn med x, y og z verdi; kode 641.
- Jording som legges ved HS master (kode J01) og jordspyd måles inn med x, y og z verdi; kode JS1.
- Høyden på alle toppmaster skal legges inn i attributten «Info» i Sosifil
- Alle hjørnepunkter på HS master skal måles inn.

7.2.3 Kodetabell – Jording

Anleggsdel	Måles:	Tema
Jording		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	J01
Jordspyd	Måles topp jordspyd	JS1

7.2.4 Bildeeksempel høyspent over 24kV



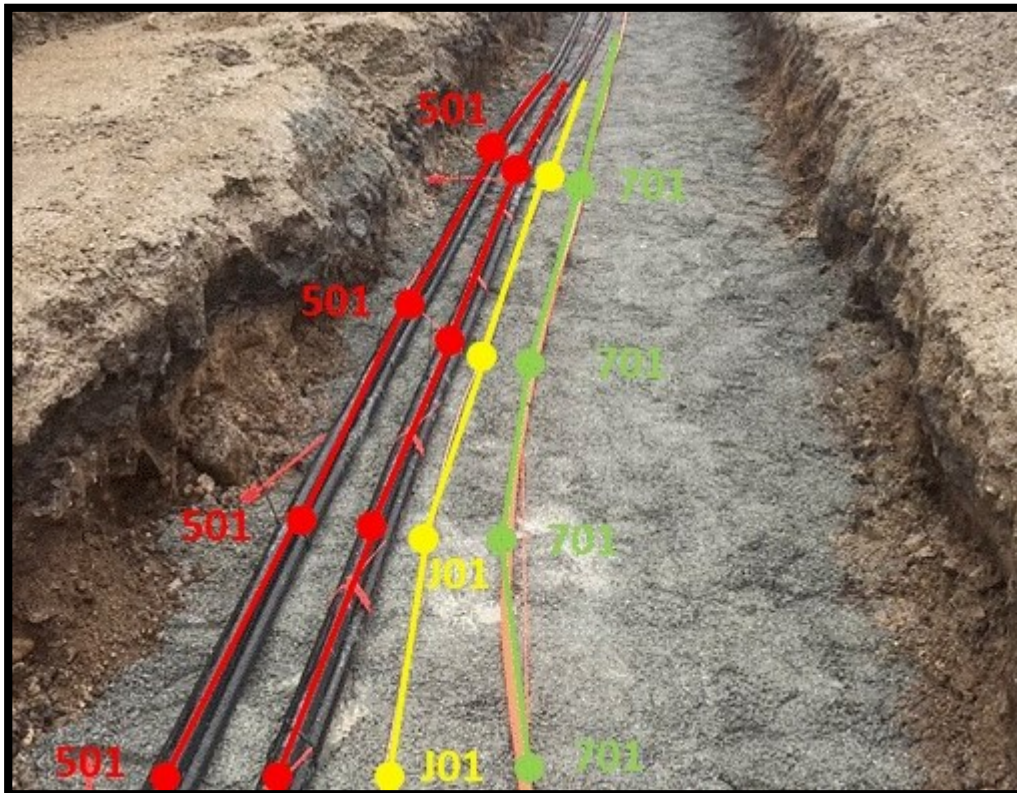
7.3 Lnett fiberrør

- Fiberrør for Lnett måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode 701.
På rette strekk kan en ha 2-3 meter mellom hvert målepunkt.
Hvis rørene kurver, må målepunktene være tettere.
Tverravvik skal maks være 0,15 meter. Se punkt 2. Nøyaktighetskrav.
- Eksisterende fiberrør som er avdekket måles med kode; 7E1.
Eks: Når fiberrør blir skjøtt skal en måle inn eksisterende rør som er avdekket.
- Tamper/rørender måles inn; kode 751, inkludert bildefil.
Det skal legges lytteball, og den måles med kode 7M1.
- Legges fiberrør i trekkerør, skal røret måles inn, kode 7R1, inkludert bildefil.
- Nye og eksisterende fiberskap som fiberrørene ender/starter i skal måles inn; kode 721.
- Nye og eksisterende kummer som fiberrørene ender/startet i skal måles inn; kode 771.
- Ved trekking av fiberkabel i master måles mastene inn; kode 241.

7.3.1 Kodetabell – Lnett fiber

Anleggsdel	Måles:	Tema
Lnett fiber rør		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	701
Pidestall/fordeler	Måles med senterpunkt topp skap	721
Lavspent stolpe/fundament	Måles på bakkenivå mast/topp fundament	241
Tamp/kveil	Måles på kabelenden	751
Trekkekum	Måles senter kum	771
Avgreining	Måles i avgreiningsspunkt	791
Eksisterende fiber rør kabel	Måles på eksisterende anlegg. Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	7E1
Markør (ballmarkør)	Måles på markør	7M1
Fiber rør i trekkerør	Måles på begge endene korte strekk. Lengre strekk måles ca hver 5 meter	7R1

7.3.2 Bildeeksempel HS med fiberrør (kommunikasjonskabel)



7.4 Innmåling av lavspenning (LS)

- Hver LS-kabler måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode 201. Inkludert bildefil av dybde grøft med metermål. På rette strekk kan en ha 2-3 meter mellom hvert målepunkt. Hvis kabelen kurver, må målepunktene være tettere. Tverravig skal maks være 0,15 meter. Se punkt 2. Nøyaktighetskrav.
- Alle LS-skjøter måles inn; kode 231, inkludert bildefil av skjøter.
- Alle eksisterende kabler som er avdekket skal måles inn med kode; 2E1. Eks: Når ny LS-kabler blir skjøtt med eksisterende skal ny kabel måles med kode; 201 og eksisterende kabel som er avdekket måles med kode; 2E1.
- Tamper/kabelender måles inn; kode 251, inkludert bildefil. Legges det lytteball måles den inn med kode 2M1, inkludert bildefil.
- Legges LS kabel i rør, skal rør med kabel måles inn, kode 2R1, inkludert bildefil begge ender.
- Det skal leveres innmåling av jording langs LS-kabel.
- Nye og eksisterende skap som LS-kabelen ender/starter i, skal måles inn kode 221, inkludert bildefil.
- Nye og eksisterende master som LS-kabelen ender/starter i, skal måles inn kode 241, inkludert bildefil.
- Kondemnerte kabler som avdekkes under arbeid skal fjernes, endene og resterende kabel skal måles inn kode; 2K1.
- Går LS-kabel inn i ett bygningsmessig anlegg gjennom grunnmuren, stedfest fram til grunnmuren, inkludert bildefil.

7.4.1 Kodetabell – LS

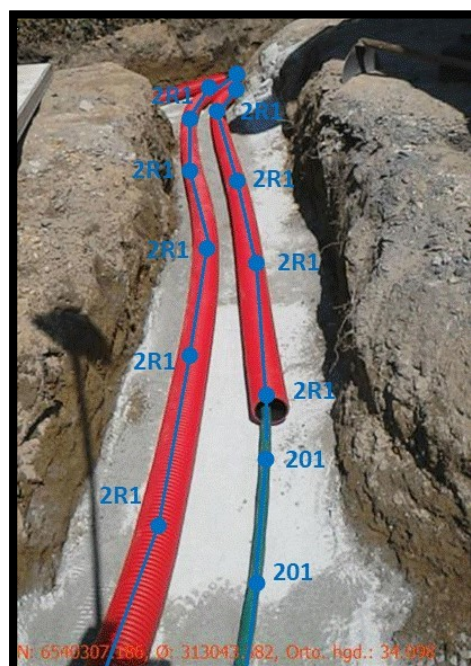
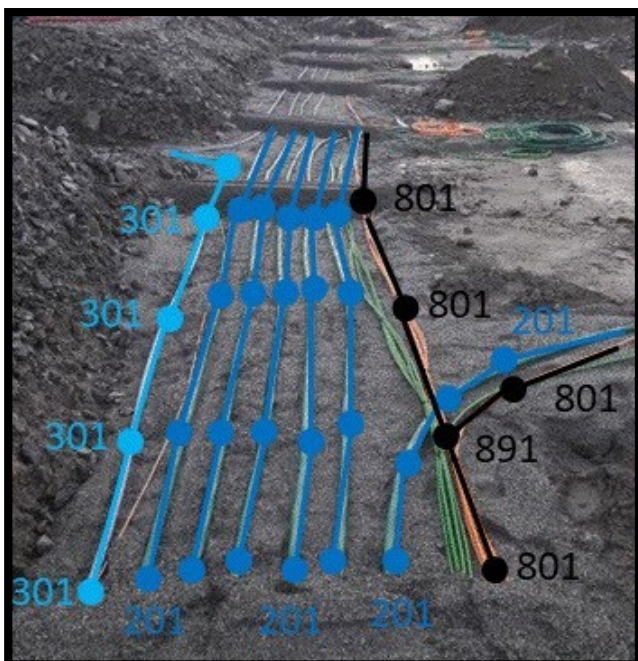
Anleggsdel	Måles	Tema
Lavspenning		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	201
Kabel fordelingskap/fordeler	Måles med senterpunkt topp skap	221
Lavspenning skjøtt	Måles senter skjøtt	231
Lavspenning stolpe/fundament	Måles på bakkenivå mast/topp fundament	241
Lavspenning tamp	Måles på kabelenden	251
Trekkekum	Måles senter kum	271
Avgreining	Måles i avgreiningpunkt	291
Eksisterende LS kabel	Måles på eksisterende anlegg. Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	2E1
Kondemnerte kabler	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	2K1

Markør (ballmarkør)	Måles på markør	2M1
LS kabel i trekkerør	Måles på begge endene korte strekk. Lengre strekk måles ca hver 5 meter	2R1

7.4.2 Kodetabell – Jording

Anleggsdel	Måles:	Tema
Jording		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	J01
Jordspyd	Måles topp jordspyd	JS1

7.4.3 Bildeeksempel fra LS



7.5 Innmåling av trekkerør

- Alle rørender må måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode 151. Inkludert bildefil av dybde grøft med metermål. Hvis røret går over et lengre strekk så må det måles inn hver 2-3 meter; kode 101.
- Lytteballer som legges ved rørender skal måles inn; kode 1M1, inkludert bildefil av rørendene.
- Når det bores under vei/elver for trekkerør, så måles det inn som lyttet trasé med kode 102. Husk å korrigere for faktisk høyde i måleboken.

7.5.1 Kodetabell – Trekkerør

Anleggsdel	Måles:	Tema
Trekkerør		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	101
Tamp/kveil, rørende	Måles på enden av røret	151
Trekkekum	Måles senter kum	171
Avgreiningspunkt	Måles på avgreining	191
Eksisterende rør kabel	Måles på eksisterende anlegg. Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	1E1
Markør (ballmarkør)	Måles på markør	1M1

7.5.2 Bildeeksempel trekkerør med ball



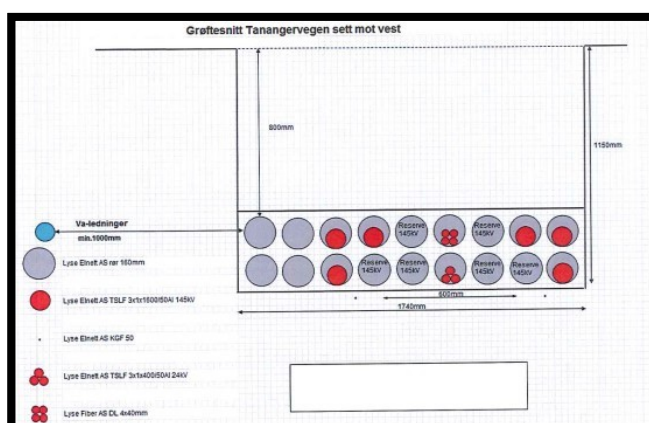
7.6 Innmåling av OPI-kanaler

- OPI-kanaler måles på begge sider av kanalen, topp kanal, med tilstrekkelig antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav. Måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode 901. Inkludert bildefil av dybde grøft med metermål.
- Lyttebatter som legges ved rørender skal måles inn; kode 9M1, inkludert bildefil.
- Eksisterende OPI-kanaler måles inn eksisterende kode; 9E1.
- Nye og eksisterende kummer skal måles inn; kode 971.
- Høyden på OPI-kanalen skal oppgis i attributten «INFO» i sosi filen.
- Det skal leveres bildefil av begge ender, hvor det vises hvilket rør kablene går inn/ut i.

7.6.1 Kodetabell – OPI-kanal

Anleggsdel	Måles:	Tema
OPI-kanal		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles på begge sider av OPI-kanalen, topp kanal, med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	901
Tamp/kveil	Måles på enden av OPI-kanalen	951
Trekkekum	Måles senter kum	971
Avgreining	Måles i avgreiningpunkt	991
Eksisterende OPI-kanal	Måles på eksisterende anlegg. Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	9E1
Markør (ballmarkør)	Måles på markør	9M1

7.6.2 Bildeeksempel OPI-kanal



7.7 Innmåling av veglys/gatelys (GTL) – Lyse Lux

- Hvert rør med GTL-kabel måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode 3R1. Inkludert bildefil av dybde grøft med metermål. På rette strekk kan en ha 2-3 meter mellom hvert målepunkt. Hvis kabelen kurver, må målepunktene være tettere. Tverravig skal maks være 0,15 meter. Se punkt 2. Nøyaktighetskrav.
- Legges GTL-kabel uten rør skal kabel måles; kode 301.
- Det skal leveres innmåling av jording langs GTL-kabel; kode J01. Jordings skjøter; kode J31, inkludert bildefil.
- Alle GTL-skjøter måles inn; kode 331, inkludert bildefil av skjøter.
- Eksisterende GTL-kabler som er avdekket måles med kode; 3E1. Eks: Når GTL-kabler blir skjøtt skal en måle inn eksisterende kabel som er avdekket.
- Tamper/kabelender måles inn; kode 351, inkludert bildefil. Legges det lytteball måles den inn med kode 3M1, inkludert bildefil.
- Nye og eksisterende gatelysskap som GTL-kabelen ender/starter i, skal måles inn kode 321, inkludert bildefil.
- Nye og eksisterende master/fundamenter som GTL-kabelen ender/startet i, skal måles inn kode 341.
- Kondemnerte kabler som avdekkes under arbeid skal fjernes, endene og resterende kabel skal måles inn kode; 3K1.

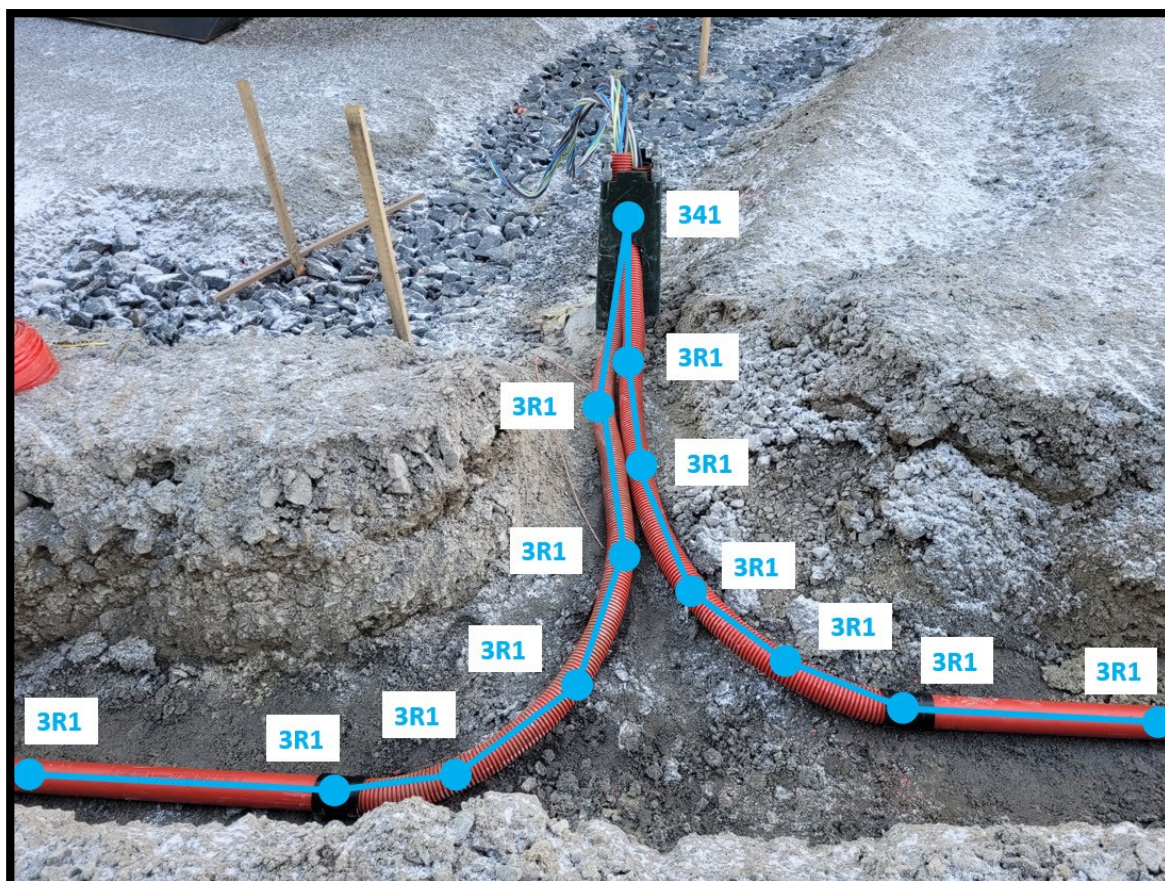
7.7.1 Kodetabell – GTL

Anleggsdel	Måles:	Tema
Veglys		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	301
Styreskap/fordeler	Måles med senterpunkt topp skap	321
Skjøtt	Måles senter skjøtt	331
Veilyss mast/fundament	Måles topp fundament	341
Tamp/kveil	Måles på enden av tamp/senter kveil	351
Avgreiningspunkt	Måles på avgreining	391
Eksisterende kabel	Måles på eksisterende anlegg. Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	3E1
Kondemnerte kabler	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	3K1
Markør (ballmarkør)	Måles på markør	3M1
GTL kabel i trekkerør	Måles på begge endene korte strekk. Lengre strekk måles ca. hver 5 meter	3R1

7.7.2 Kodetabell - Jording

Anleggsdel	Måles:	Tema
Jording		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	J01
Skjøt/C-press	Måles senter	J31
Jordspyd	Måles topp jordspyd	JS1

7.7.3 Bildeeksempel GTL



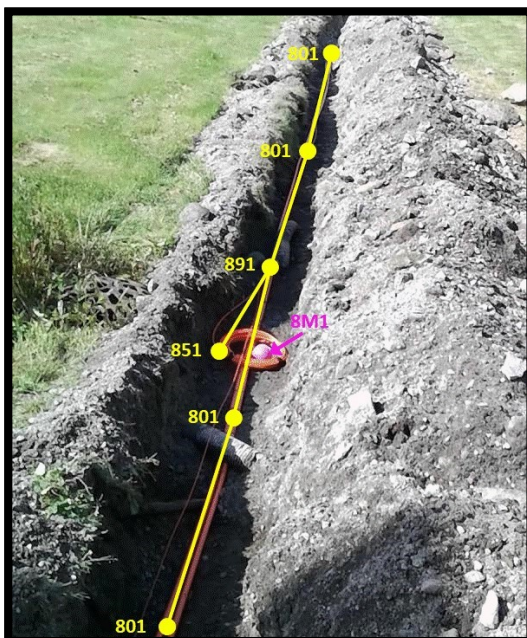
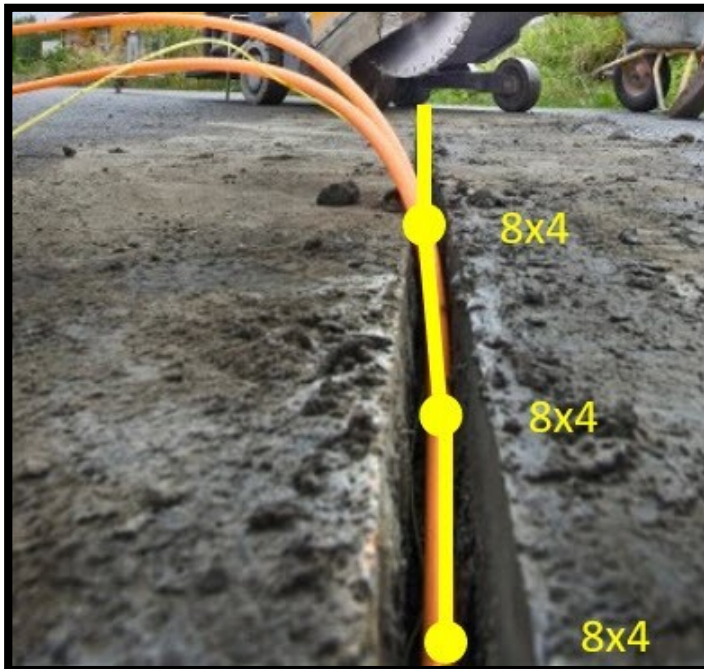
7.8 Innmåling av fiber – Lyse Fiber

- Fiberrør måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode 801.
På rette strekk kan en ha 2-3 meter mellom hvert målepunkt.
Hvis rørene kurver, må målepunktene være tettere.
Tverravig skal maks være 0,15 meter. Se punkt 2. Nøyaktighetskrav.
- En (1) bunt med fiberrør, dimensjon 8-25mm, måles som en kabel.
- Når fiberrør blir skjøtt skal en måle inn eksisterende rør som er avdekket.
- Tamper/rørender måles inn; kode 851, inkludert bildefil.
Det skal legges lytteball, og den måles med kode 8M1.
- Eksisterende fiberrør som er avdekket måles med kode; 8E1.
- Legges fiberrør i trekkerør, skal røret med fiberrør måles inn, kode 8R1, inkludert bildefil av begge ender.
- Nye og eksisterende fiberskap som fiberrørene ender/starter i skal måles inn; kode 821.
- Nye og eksisterende kummer som fiberrørene ender/startet i skal måles inn; kode 871.
- Ved trekking av fiberkabel i master måles mastene inn; kode 841.
- Hjørner på nye og eksisterende noderom/hytter måles inn; kode 821, inkludert bildefil.
- Ved innmåling av microtrench-grøfter må en huske å legge på dybden på grøften; kode 8X4.

7.8.1 Kodetabell – Fiber

Anleggsdel	Måles:	Tema
Lyse Fiber		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	801
Pidestall/fordeler	Måles med senterpunkt topp skap	821
Noderom/hytter	Måles bygningshjørner, Taknivå	821
Mast	Måles på bakkenivå mast/topp fundament	841
Tamp/kveil	Måles på kabelenden	851
Trekkekum	Måles senter kum	871
Avgreining	Måles i avgreiningspunkt	891
Markør (ballmarkør)	Måles på markør	8M1
Eksisterende fiber rør kabel	Måles på eksisterende anlegg. Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav	8E1
Fiber rør i trekkerør	Måles på begge endene korte strekk. Lengre strekk måles ca hver 5 meter	8R1
Microtrench-grøfter	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	8x4

7.8.2 Bildeksempler fiber (trench)



7.9 Innmåling av gass – Lyse Neo

- Hvert gassrør måles inn enkeltvis. Gassrør måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode G01. På rette strekk kan en ha 2-3 meter mellom hvert målepunkt. Hvis rørene kurver, må målepunktene være tettere. Tverravvik skal maks være 0,15 meter. Se punkt 2. Nøyaktighetskrav.
- Sveisekappe/rørender måles inn; kode GE1, inkludert bildefil.
- Legges gassrør i beskyttelsesrør, skal røret måles inn, kode GB1, inkludert bildefil av rørender.
- Nye og eksisterende ventiler som gassrørene ender/starter i skal måles inn; kode GV1, inkludert bildefil.
- Nye og eksisterende gass-skap som gassrørene ender/starter i skal måles inn; kode GS1, inkludert bildefil.
- Reduksjon i rør måles inn; kode GR1, inkludert bildefil.
- Markplater/avlastningsplater skal måles inn alle hjørner; kode GP1, inkludert bildefil.

7.9.1 Kodetabell – Gass

Anleggsdel	Måles:	Tema
Gass		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	G01
Rør avgreining	Måles på senter avgreining	GA1
Beskyttelsesrør	Måles på beskyttelsesrør	GB1
Sveisekappe - endepunkt	Måles senter sveisekappe	GE1
Flens	Måles senter flens	GF1
Gass Tank	Måles hjørnepunkt, Topp tank	GG1
Trykk testpunkt	Måles senter tryktestpunkt	GK1
Gassmåler	Måles senter gassmåler/måleskap	GL1
Markør	Måles senter markør	GM1
Markplater/avlastningsplater	Måles hjørnepunkt	GP1
Reduksjon	Måles senter gassreduksjon	GR1
MR Stasjoner	Måles bygningshjørner, Taknivå	GS1
Trykk reduksjon stasjon	Måles bygningshjørner, Taknivå	GT1
Stengeventil	Måles senter stengeventil	GV1

7.9.2 Bildeeksempel gass



7.9.3 Bildeeksempel gassventil og reduksjon



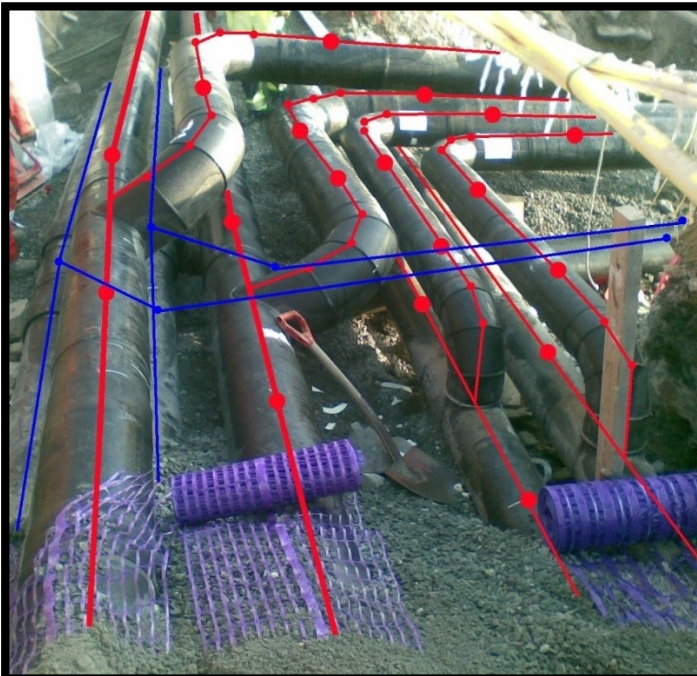
7.10 Innmåling av fjernvarme (FV) – Lyse Neo

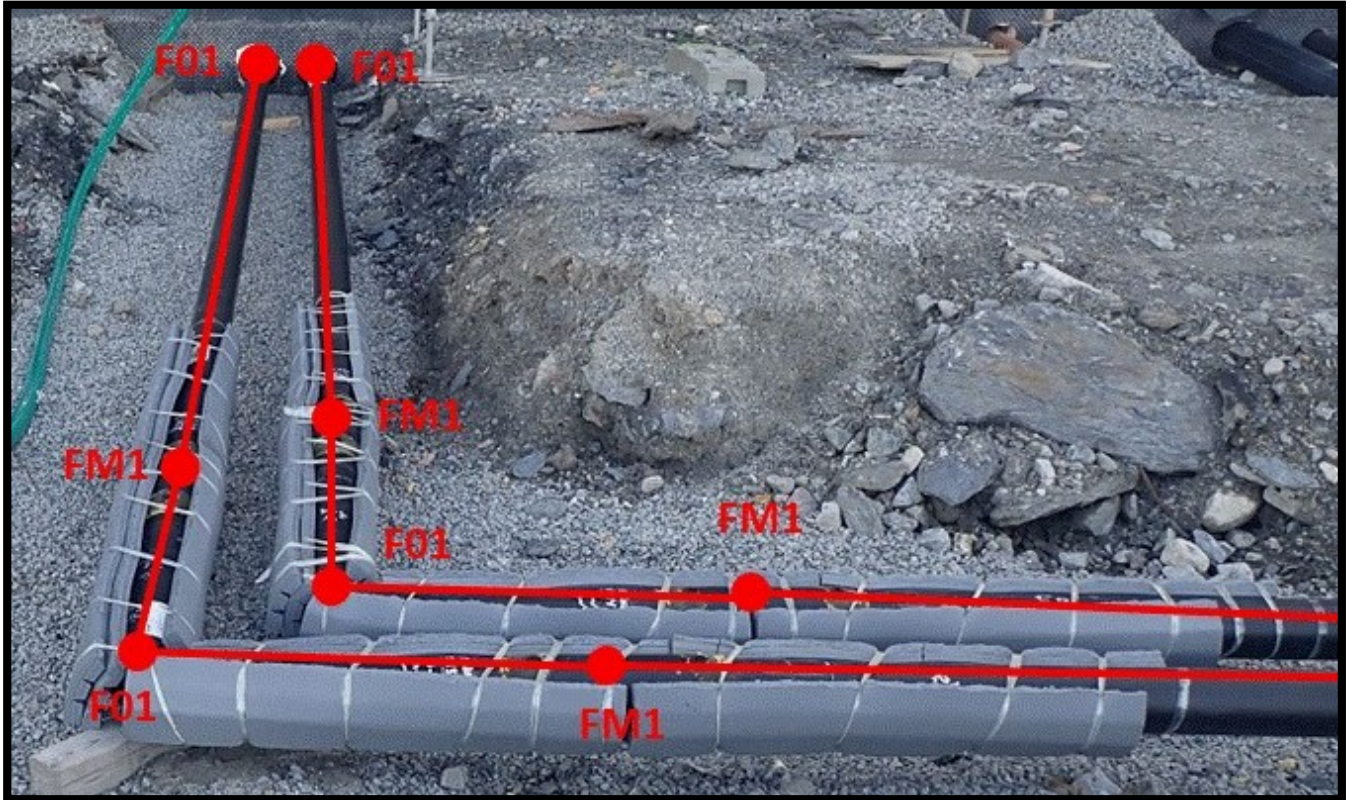
- Hvert FV-rør måles inn enkeltvis. FV-rør måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode F01.
- Alle muffe skal måles inn; kode FM1, inkludert bildefil.
- Alle reduksjoner skal måles inn; kode FR1, inkludert bildefil.
- Avgreininger måles inn; kode FA1, inkludert bildefil.
- Ventiler måles inn; kode FV1, inkludert bildefil.
- Sveisekappe/rørender måles inn; kode FE1, inkludert bildefil.
- Bypass måles inn på ventilen; kode FB1, inkludert bildefil.
- FV-kummer måles inn; kode FK1.
- Avlastningsplater skal måles inn alle hjørner; kode FP1.
Legges det avlastningsplater skal bildefil legges ved.
- Hjørner på nye og eksisterende fjernvarmestasjoner måles inn; kode F21.

7.10.1 Kodetabell – FV

Anleggsdel	Måles:	Tema
Fjernvarme		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	F01
Fjernvarmestasjoner	Måles bygningshjørne, Taknivå	F21
Avgreining	Måles senter	FA1
Bypass	Måles senter ventil	FB1
Sveisekappe-endepunkt	Måles senter	FE1
Flens også blindflens	Måles senter	FF1
Kum	Måles senter	FK1
Muffe	Måles senter	FM1
Muffe med lekkasjeavgang	Måles senter	FN1
Avlastningsplater	Måles hjørnepunkt	FP1
Reduksjon	Måles senter	FR1
Stenge Ventil	Måles senter	FV1
Meldesystem Skap	Måles senter	FS1
Meldetråd kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs meldetråd for å oppnå nøyaktighetskrav.	FT1

7.10.2 Bildeeksempler FV





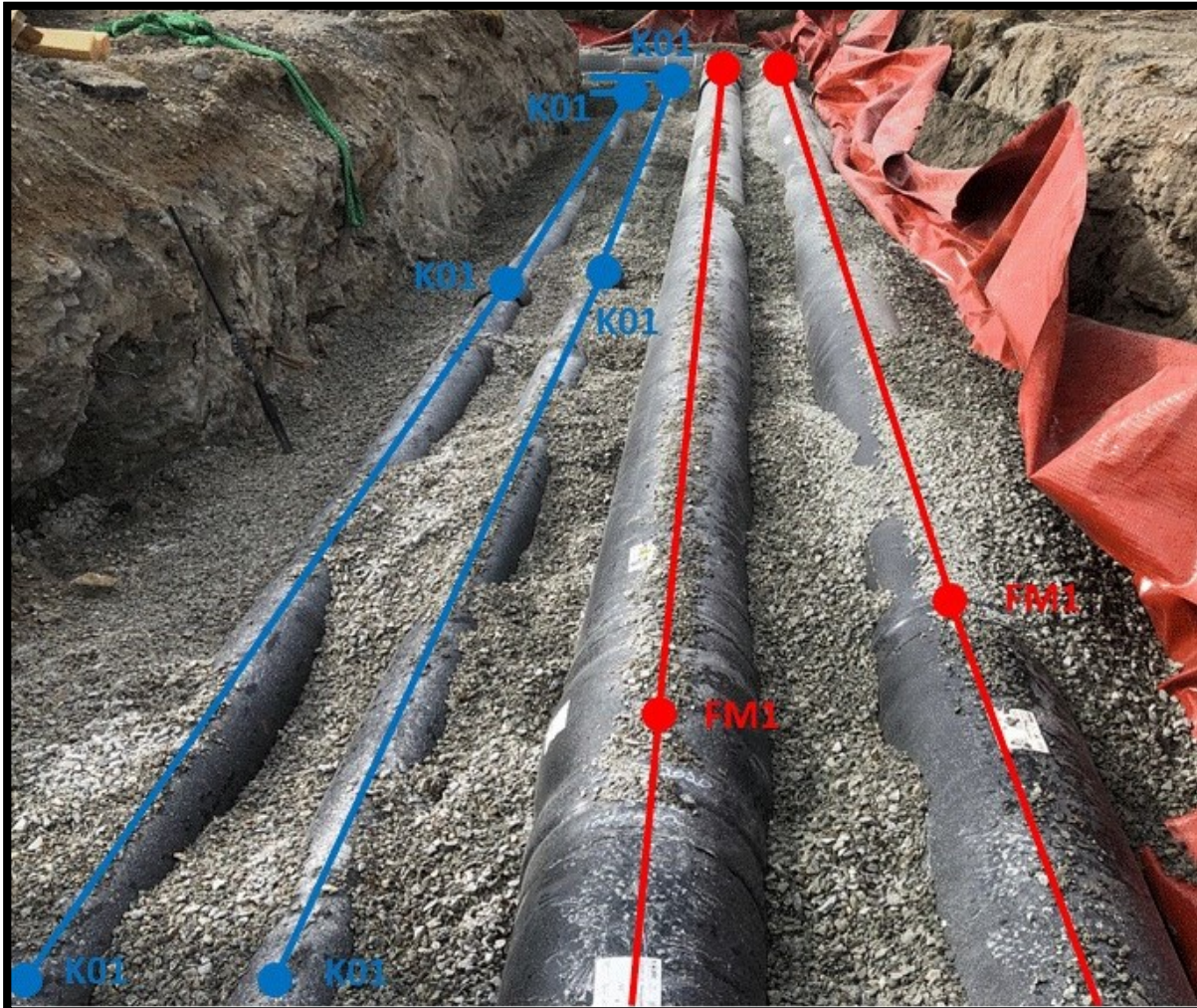
7.11 Innmåling av fjernkjøling (FK) – Lyse Neo

- Hvert FK-rør måles inn enkeltvis. FK-rør måles inn på åpen grøft med x, y og z verdi; kode K01.
- Alle muffe skal måles inn; kode KM1, inkludert bildefil.
- Alle reduksjoner skal måles inn; kode KR1, inkludert bildefil.
- Avgreininger måles inn; kode KA1, inkludert bildefil.
- Ventiler måles inn; kode KV1, inkludert bildefil.
- Sveisekappe/rørender måles inn; kode KE1, inkludert bildefil.
- Bypass måles inn på ventilen; kode KB1, inkludert bildefil.
- FK-kummer måles inn; kode FK1.
- Ved gjennomføring i vegg skal det legges ved koordinatfestet bilde.
- Avlastningsplater skal måles inn alle hjørner; kode KP1.
Legges det avlastningsplater skal bildefil legges ved.

7.11.1 Kodetabell – FK

Anleggsdel	Måles:	Tema
Fjernkjøling		
Trasé kurvepunkt/linje	Måles med tilstrekkelige antall punkter langs trasé for å oppnå nøyaktighetskrav.	K01
Fjernkjølestasjoner	Måles bygningshjørne, Taknivå	K21
Avgreining	Måles senter	KA1
Bypass	Måles senter ventil	KB1
Sveisekappe-endepunkt	Måles senter	KE1
Flens også blindflens	Måles senter	KF1
Muffe	Måles senter	KM1
Avlastningsplater	Måles hjørnepunkt	KP1
Reduksjon	Måles senter	KR1
Stenge Ventil	Måles senter	KV1

7.11.2 Bildeeksempel FK



8 Vedlegg 1: Eksempel på sosi fil

Linje:

```
.KURVE 1:  
..LYSEK 501  
..KILDE Gravemaskin AS  
..KVALITET 11 25 0  
..DATO 20220123  
..INFO H1234  
..NØH  
22561 86890 69261  
22626 86456 69315  
22626 86456 69315  
22763 86257 69345 ...KP 1
```

Punkt:

```
.PUNKT 1:  
..LYSEP 531  
..KILDE Gravemaskin AS  
..KVALITET 11 25 0  
..DATO 20220123  
..NØH  
22561 86890 69261
```

Punkt med bilde:

```
.PUNKT 90:  
..LYSEP BILDE  
..KILDE Gravemaskin AS  
..KVALITET 96 25 0  
..DATO 20220123  
..PUNKT BILDE1  
..FOTORETNING N  
..NØH  
22561 86890 69261
```

Målinger leveres i UTM sone 32, definisjon i sosi kode i henhold til dette.

9 Vedlegg 2: Tematabeller

9.1 Lnett, fiber og trekkør

#1	Beskrivelse1	#2	Beskrivelse2	#3	Beskrivelse3
1	Rør	0	Trasé Kurvepunkt	1	Åpen/Godt Synlig
2	Lavspent	2	Fordeler	2	Opplyttet trasé
3	Gatelys	3	Skjøt	3	Påvist
4	Signalkabel	4	Stolpe/Mast	4	Lukket
5	Høyspent	5	Tamp/Kveil		
6	Overføringskabler (≥ 50kV)	6			
7	Lnett Fiber	7	Trekkekum		
8	Fiber	8			
9	OPI-kanal	9	Avg punkt (punktobjekt)		
J	Jording	E	Eksisterende		
		K	Kondemnert		
		M	Markør (ballmarkør)		
		R	Rør med innhold		
		S	Jordspyd		

9.2 Gass

#1	Beskrivelse1	#2	Beskrivelse2	#3	Beskrivelse3
G	Gass	0	Gassrør kurvepunkt	1	Åpen/Godt Synlig
		A	Rør avgreining	2	Opplyttet trasé
		B	Beskyttelsesrør	3	Påvist
		E	Sveisekappe - endepunkt	4	Lukket
		F	Flens		
		G	Gass Tank		
		K	Trykk teste punkt		
		L	Gassmåler		
		M	Markør		
		P	Markplater		
		R	Reduksjon		
		S	MR Stasjoner		
		T	Trykk reduksjon stasjon		
		V	Stengeventil		

9.3 Fjernkjøling og fjernvarme

#1	Beskrivelse1	#2	Beskrivelse2	#3	Beskrivelse3
K	Fjernkjøling	0	Fjernkjølerør Kurvepunkt	1	Åpen/Godt synlig
		A	Avgrening	2	Opplyttet trasé
		B	Bypass	3	Påvist
		E	Sveisekappe-endepunkt	4	Lukket
		F	Flens også blindflens		
		M	Muffe		
		P	Avlastningsplater/markplater		
		R	Reduksjon		
		V	Stenge Ventil		

#1	Beskrivelse1	#2	Beskrivelse2	#3	Beskrivelse3
F	Fjernvarme	0	Fjernvarmerør Kurvepunkt	1	Åpen/Godt synlig
		A	Avgrening	2	Opplyttet trasé
		B	Bypass	3	Påvist
		E	Sveisekappe-endepunkt	4	Lukket
		F	Flens også blindflens		
		M	Muffe		
		N	Muffe med lekkasjeavgang		
		P	Avlastningsplater/markplater		
		R	Reduksjon		
		V	Stenge Ventil		
		S	Meldesystem Skap		
		K	Kum		

10 Referansedokument

Referansedokumenter er tilgjengelig på Lnett sin hjemmeside

[Proffbrukere / entreprenører - Lnett \(l-nett.no\)](#)

[Tekniske krav - Lnett \(l-nett.no\)](#)

Referansedokumenter	Dok.ref
Kodetabell til Innmålingsspesifikasjon	#391306
Vedlegg til Sosi og bilde leveranser	#273489
Beskrivelser for anleggsarbeider	#236875
Graving på egen eiendom og forlegning i grunn grøft	#371454
Bygge og grave brosjyre	Graving og arbeid i bakken - Lnett (l-nett.no)
Informasjon om Entreprenørtjenester / sjekklister for graving og legging av Lnett Infrastruktur	#192273
REN blad 8045	https://www.ren.no/