



Beskrivelse
av
anleggsarbeid
for
Haugaland Kraft AS

Innledning

Kravene som stilles i denne beskrivelsen gjelder anleggsarbeid som utføres for Haugaland Kraft AS (HK).

Våre krav anses som minimumskrav. Utbygger/byggherre kan sette høyere krav som da vil bli gjeldene på det enkelte prosjekt eller anlegg. Disse kravene kan avvikes men kun ved en vurdering fra HK.

All personell som utfører gravearbeid for Haugaland Kraft AS, skal ha kjennskap til siste versjon av denne beskrivelsen. Det vil være HK sitt ansvar å levere ut gjeldene versjon.

Før anleggsarbeid igangsettes så skal det være gjennomført et oppstartsmøte mellom HK representant og utbygger og/eller entreprenør. Utbygger/entreprenør er ansvarlig for gravetillatelse.

Husk leveringstid på materiell, dette må bestilles i god tid.

Entreprenør skal ha de nødvendige kvalifikasjoner for å utføre grøftarbeid og legge strømkabler og rør. Godkjenning gis gjennom entreprenørkurs.

INNHold

Innledning.....	2
1 Beskrivelse av Kabelgrøfter	4
1.1 Kabelgrøfter i tettbygde strøk og utmark.....	4
1.2 Kabelgrøfter i dyrket mark	5
1.3 Kabelgrøfter ved vei	6
1.4 Stikkledning	7
2 Beskrivelse av Fundamentering	8
2.1 Fundamentering av nettstasjon	8
2.1.1 Fundamentering av prefabrikkert kiosk.....	8
2.1.2 Fundamentering av betongkiosk, Mini-A og Maxi 1600	9
2.2 Fundamentering av nodehytte.....	11
2.3 Fundamentering av kabelskap.....	11
2.4 Fundamentering av kum.....	12
2.4.1 Montering av rundkum	12
2.4.2 Montering av firkantkum	12
2.4.3 Innføring av rør i kum.....	13
3 Beskrivelse av kabel og rørlegging	14
3.1 Behandling av kabler	14
3.1.1 Mottakskontroll.....	14
3.1.2 Transport og Lagring	14
3.1.3 Kappeskader, bøyning,	14
3.1.4 Frost.....	14
3.1.5 Trekking.....	14
3.2 Behandling av rør.....	15
3.2.1 Mottakskontroll.....	15
3.2.2 Lagring	15
3.2.3 Legging av rør	15
3.2.4 Skjøting av rør	15
3.3 Plassering av kabler i grøften.	16
3.4 Innføring av kabler og rør i ulike anleggsdeler	17
3.5 Merking og tallkoder.	19
3.6 Kappetesting.....	21
3.7 Innmåling med GPS.....	21
3.8 Endehylser/Kabelkortsletter/endepropp.....	21
3.9 Jording	22
3.10 Krav til dokumentasjon	22
4 Vedlegg.....	23
4.1 Grøftesnitt tettbygde strøk og utmark.....	23
4.2 Grøftesnitt for dyrket mark	24
4.3 Grøftesnitt ved kryssing av vei	25
4.4 Grøftesnitt ved kryssing av vei med rør	26
4.5 Skisse av fundament til prefabrikkert kiosk	27
4.6 Skisse av fundament til betongkiosk MINI-A.....	28
4.7 Skisse av fundament til betongkiosk MAXI 1600	29
4.8 Fundamentering av kabelskap.....	30
4.9 Samsvarserklæring fra utførende anleggsentreprenør.....	31
4.10 Revisjonshistorikk av anleggsbeskrivelse.....	32

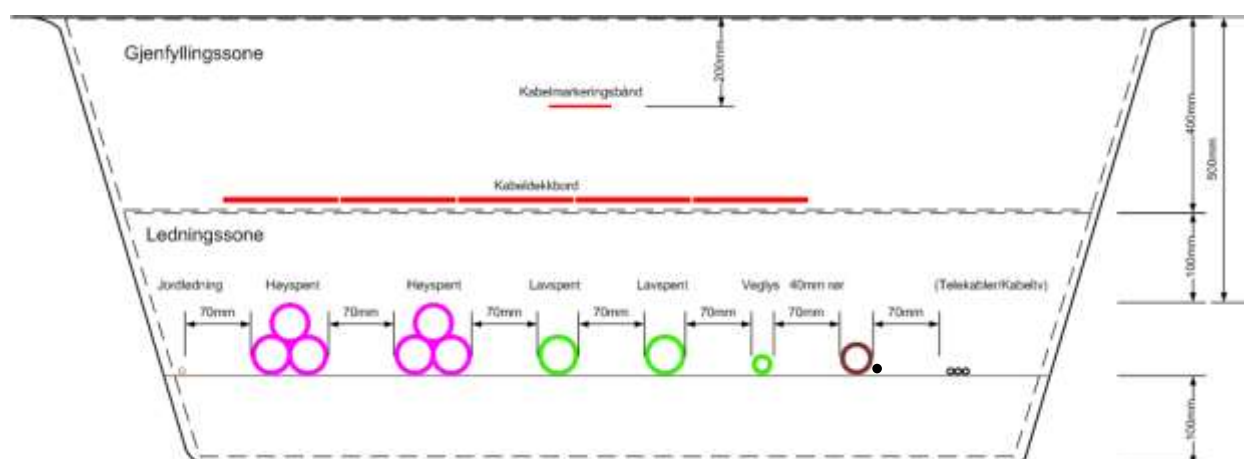
1 Beskrivelse av Kabelgrøfter

Beskrivelsen er delt inni tre områder:

- 1.) grøfter i tettbygde strøk og utmark,
- 2.) dyrket mark
- 3.) kryssing av vei.

1.1 Kabelgrøfter i tettbygde strøk og utmark

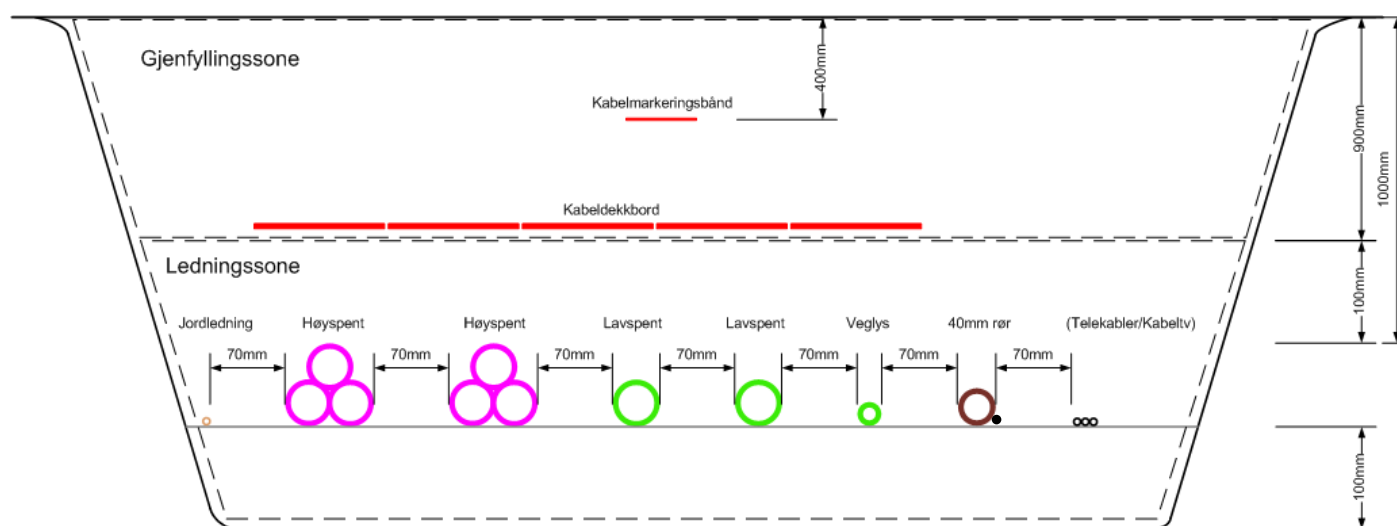
- Grøftebunn:** Grøftebunn skal være fri for store steiner og fjellspisser. Der det er fare for at kabelsand i ledningssonen kan forsvinne skal det benyttes fiberduk. Drenering av grøft avklares under utførelse.
- Ledningssone:** Det skal brukes kabelsand: «Fint tilslag 0/4 GF85 GTF20 f7» i samsvar med NS-EN 13242 i ledningssonen. Denne massen legges i 100mm lag under og over kabler og rør. For knuste masser skal disse ha gjennomgått minimum 2 knusetrinn. Ellers er kravene de samme for natursand som for knust fjell.
- Gjenfyllingssone:** Overdekning av kabel/rør skal være minimum 500 mm. Stedlig masse skal fortrinnsvis anvendes. Steiner eller andre gjenstander som kan skade kabelen/rør skal fjernes. Massene som anvendes skal ha en største nominell kornstørrelse på 64 mm. Komprimerbare masser skal komprimeres i henhold til tabell 2 i NS3458, massegruppe B og passeringsklasse normal. Masser i gjenfyllingssonen skal være i henhold til krav fra veieier/grunneier
- Kabelbeskyttelse:** Kablene skal ha tilleggsbeskyttelse med kabeldekkbord som legges på toppen av ledningssonen. Alle strømførende kabler skal dekkes av kabeldekkbord.
- Kabelmarkering:** Ett kabelbånd legges på 200 mm dybde, senter grøft.
- Kappetesting og innmåling:** Høyspentkabler skal kappetestes. Kabler og rør innmåles med GPS før grøftene overdekkes.



Figur 1. Grøftesnitt for tettbygde strøk og utmark.

1.2 Kabelgrøfter i dyrket mark

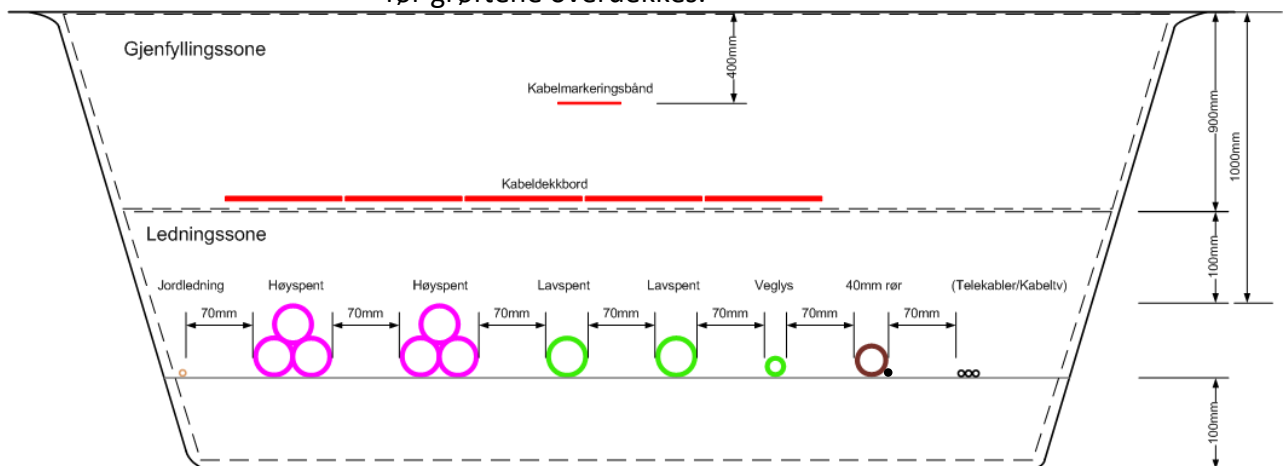
- Grøftebunn:** Grøftebunn skal være fri for store steiner og fjellspisser. Der det er fare for at kabelsingel i ledningssonen kan forsvinne skal det benyttes fiberduk. Drenering av grøft avklares under utførelse.
- Ledningssone:** Det skal brukes kabelsand: «Fint tilslag 0/4 GF85 GTF20 f7» i samsvar med NS-EN 13242 i ledningssonen. Denne massen legges i 100mm lag under og over kabler og rør. For knuste masser skal disse ha gjennomgått minimum 2 knusetrinn. Ellers er kravene de samme for natursand som for knust fjell. Resirkulert materialer skal deklarerer for at det er fritt for fremmedelementer og farlige stoffer.
- Gjenfyllingssone:** Overdekning av kabel / rør skal være minimum 1000 mm. Det skal alltid benyttes stedlig masse til gjenfylling. Ved tilføring av masser i gjenfyllingssonen skal massene være godkjent av grunneier pga. risiko for spredning av ugress og uønskede planter.
- Kabelbeskyttelse:** Kablene skal ha tilleggsbeskyttelse med kabeldekkbord som legges på toppen av ledningssonen. Alle strømførende kabler skal dekkes av kabeldekkbord.
- Kabelmarkering:** Ett kabelbånd legges på 400 mm dybde, senter grøft.
- Kappetesting og innmåling:** Høyspentkabler skal kappetestes. Kabler og rør innmåles med GPS før grøftene overdekkes.



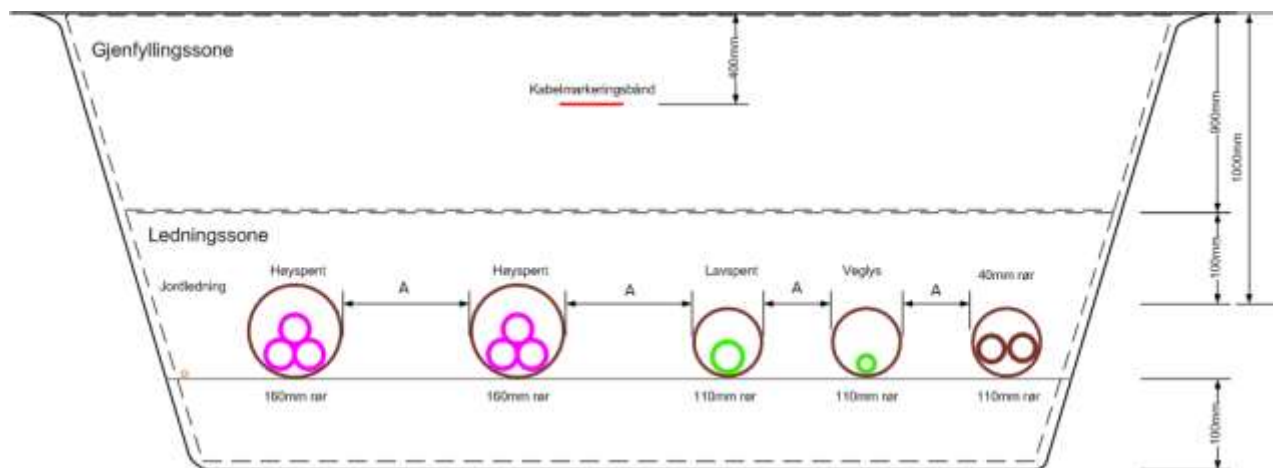
Figur 2. Grøftesnitt i dyrket mark.

1.3 Kabelgrøfter ved vei

- Grøftebunn:** Grøftebunn skal være fri for store steiner og fjellspisser. Der det er fare for at kabelsingel i ledningssonen kan forsvinne skal det benyttes fiberduk. Drenering av grøft avklares under utførelse.
- Ledningssone:** Det skal brukes kabelsand: «Fint tilslag 0/4 GF85 GTF20 f7» i samsvar med NS-EN 13242 i ledningssonen. Denne massen legges i 100mm lag under og over kabler og rør. For knuste masser skal disse ha gjennomgått minimum 2 knusetrinn. Ellers er kravene de samme for natursand som for knust fjell. Resirkulert materialer skal deklarerer for at det er fritt for fremmedelementer og farlige stoffer.
- Gjenfyllingssone:** Overdekning av kabel/rør skal normalt være minimum 1000 mm, ved utfordringer kan mindre overdekning avtales med HK, etter en stedlig vurdering. Stedlig masse skal fortrinnsvis anvendes. Steiner eller andre gjenstander som kan skade kabelen/rør skal fjernes. Massene som anvendes skal ha en største nominell kornstørrelse på 64 mm. Komprimerbare masser skal komprimeres i henhold til tabell 2 i NS3458, massegruppe B og passeringsklasse normal. Masser i gjenfyllingssonen skal være i henhold til krav fra veieier/grunneier.
- Kabelbeskyttelse:** Kablene skal ha tilleggsbeskyttelse med kabeldekkbord som legges på toppen av ledningssonen. Der det praktisk lar seg gjøre skal kabler skal ligge i rør, da skal ikke benyttes kabeldekkbord. Se figur 4.
- Kabelmarkering:** Ett kabelbånd legges på 400 mm dybde, senter grøft.
- Kappetesting og innmåling:** Høyspentkabler skal kappetestes. Kabler og rør innmåles med GPS før grøftene overdekkes.



Figur 3. Grøftesnitt i veikryssing.



Figur 4. Eksempel på grøftesnitt i veikryssing, ved bruk av rør.

Figur 4 viser grøftesnitt der rør er benyttet som beskyttelse. Skal det benyttes rør som beskyttelse skal dette være spesifisert i kabelplan.

Ved legging av flere rør på ett nivå, skal avstand mellom rørene og mellom rørvegg og grøftevegg (A), være lik rørets utvendige diameter, dog ikke mindre enn 70 mm eller større enn 150 mm. Avstanden A må alltid være stor nok til at sidefyllingen kan komprimeres tilstrekkelig.

1.4 Stikkledning

Grøft iht. punkt 1.1-1.3 er også gjeldende på stikkledningsgrøfter. Eventuell bruk av trekkerør på stikkledning avtales i hvert enkelt tilfelle med HK.

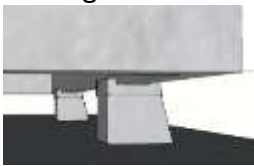
2 Beskrivelse av Fundamentering

2.1 Fundamentering av nettstasjon

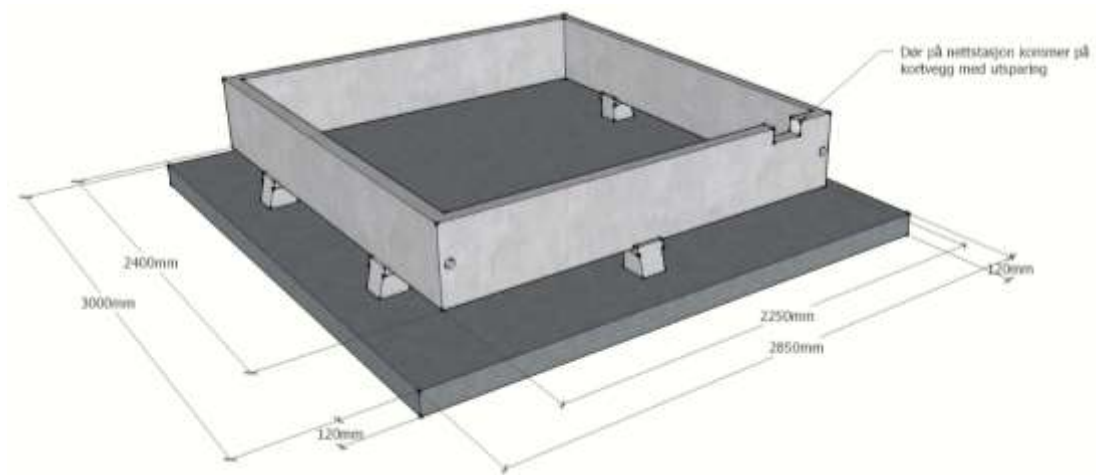
Det skal etableres et fundament som gir langvarig, plan og telesikker plassering av nettstasjonen. Fundamentering deles inn i to typer, prefabrikkert og betongkiosk. I vedleggene er det lagt ved større skisser.

2.1.1 Fundamentering av prefabrikkert kiosk

- Det graves en grop som er ca 0,5m større enn fundamentet på alle sider.
- Fundamentgropen må dreneres, slik at en unngår at vann blir stående i gropen. Det legges 110mm drenerør rundt hele bunnplate med utløp vekk fra bygg. Drenering legges ca. med topp rør i samme høyde som underkant bunnplate og føres til egnet sted.
- Dampsperresjikt av plast i to lag, etableres under bunnplate.
- Det skal graves ned til fjell, eller til frostfri dybde.
- I gropen fylles et lag med grov pukk/singel, (Eksempelvis 16-32mm)
- Fyllmassen må være telesikker, og komprimeres lagvis, for å unngå setninger i grunnen.
- Det støpes en platting (B35 MF45), min tykkelse 12 cm (2x6 plank er godt egnet til forskaling), plattingen støpes 20-30 cm større enn fundamentet. Kontakt HK for størrelse på fundamentet. Ferdig terreng kommer ca. 50 cm over plattingen. Plattingen må ha armering, minimum K257 (armeringsmatte) kvalitet. Armeringen må jordes, kontakt entreprenøroppfølger for å skjote på en jording til armering.
- Bruksanvisning for plassering av klosser ligger sammen med klossene og betongfundamentene. Den rette kanten på klossene settet innover.



- Den ene veggen har en utsparring, denne plasseres på den veggen hvor døren skal være med gjengen/skruehullet inn i stasjonen
- Sidene skrues lett sammen, vinklene justeres til 90 grader, deretter tiltrekkes skruene i hjørnene.
- Det skal legges grunnmursplast (knotteplast) rundt fundamentet, og det skal legges på topplist.
- Ved gjenfylling rundt fundamentet skal det benyttes drenerende masser med maks kornstørrelse 70 mm. Det skal gjenfylles opp til 10 cm under toppen, rundt hele fundamentet. Husk kabelsand over kablene og å legge ringjorden før det gjenfylles.
- Det må etableres fall rundt nettstasjon som leder vann naturlig bort fra ringmur, tilpasses stedlige forhold.

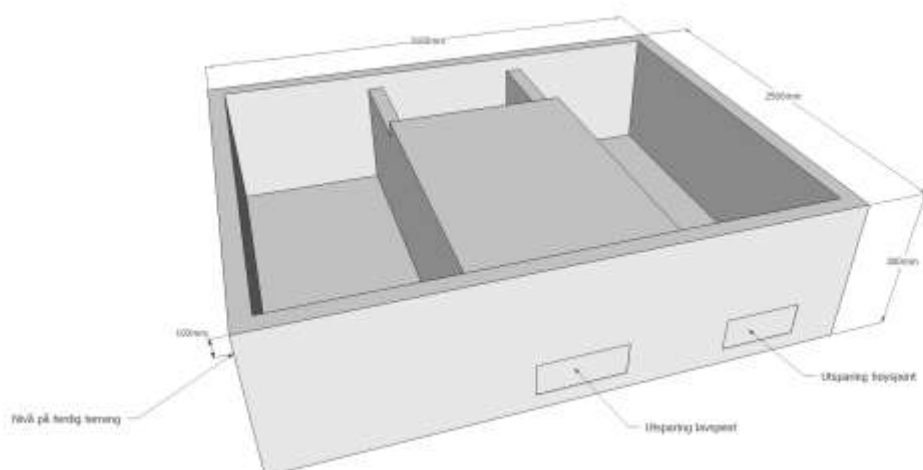


Figur 5. Fundament til prefabrikkert kiosk hvor fundamentet er 2400x2250 mm.

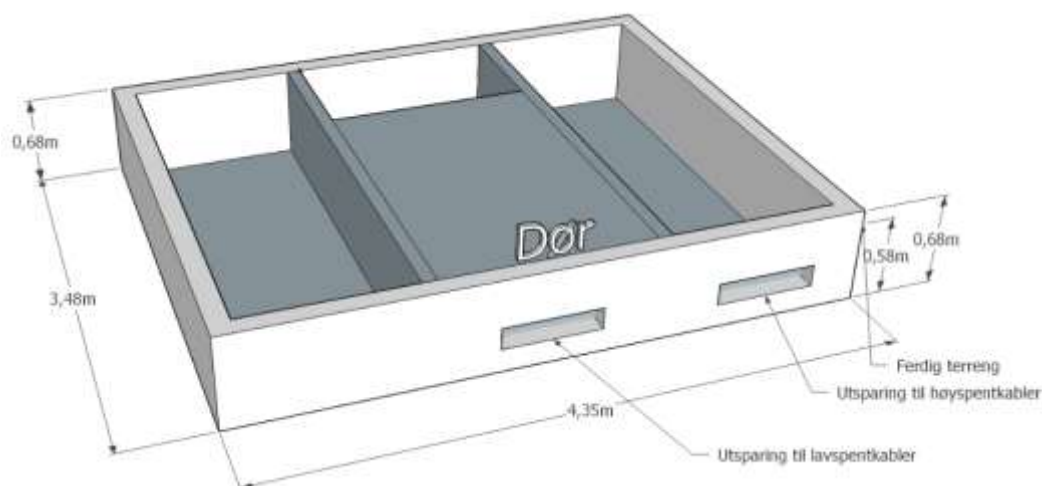


Figur 6. Prefabrikkert kiosk (bilde tatt av BKK AS)

2.1.2 Fundamentering av betongkiosk, Mini-A og Maxi 1600



Figur 7. Skisse av betongkiosk fundament, Mini-A



Figur 8. Skisse av betongkiosk fundament, MAXI 1600

- Det graves en grop som er ca. 1m større enn fundamentet på alle sider.
- Fundamentgropen må dreneres, slik at en unngår at vann blir stående i gropen. Det legges 110mm drenerør rundt hele bunnplate med utløp vekk fra bygg. Drenering legges ca. med topp rør i samme høyde som underkant bunnplate og føres til egnet sted.
- Dampsperrsjikt av plast i to lag etableres under bunnplate.
- Det skal graves ned til fjell, eller til frostfri dybde.
- I gropen fylles først et lag med grov pukk/singel, (Eksempelvis 16-32mm), og deretter avretting med kabelsand til ferdig nivå.
- Fyllmassen må være telesikker, og komprimeres lagvis, for å unngå setninger i grunnen.
- Underlaget planeres i vater. Topp fundament skal være 10 cm over ferdig terreng.
- Det skal legges grunnmursplast (knotteplast) rundt fundamentet, og det skal legges på topplist.
- Det må etableres fall rundt nettstasjon som leder vann naturlig bort fra ringmur, tilpasses stedlige forhold.



Figur 9. Betongkiosk Mini-a



Figur 10. Betongkiosk Maxi 1600

2.2 Fundamentering av nodehytte

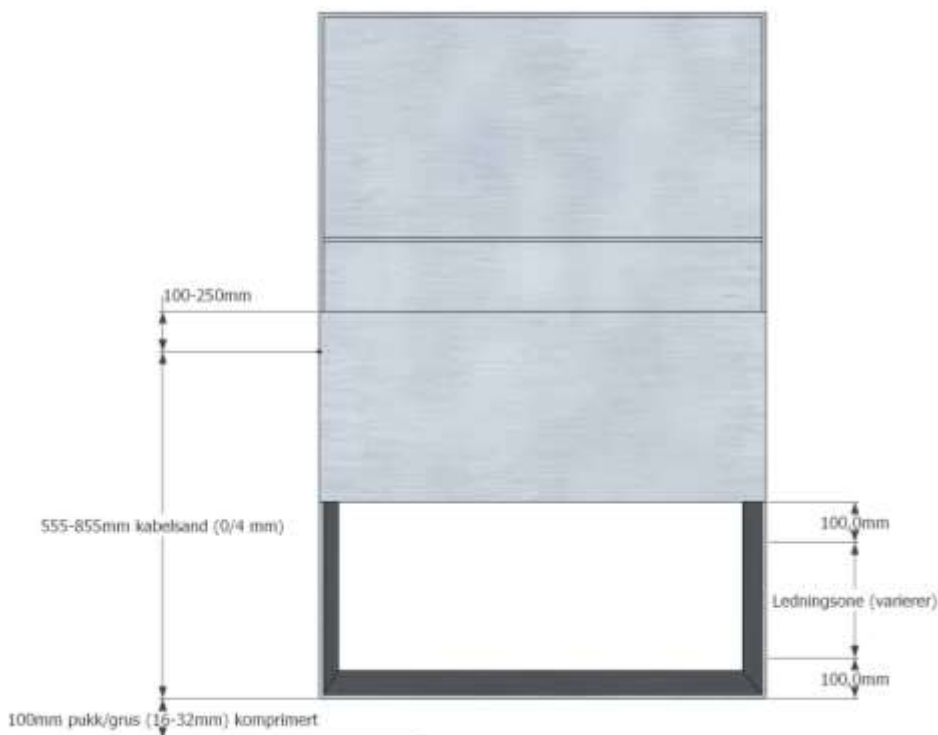
- Det graves en grop som er ca 1m større enn fundamentet på alle sider.
- Fundamentgropen må dreneres, slik at en unngår at vann blir stående i gropen. Det legges 110mm drenerør rundt hele grunnmuren med utløp vekk fra bygg. Drenering legges ca. med topp rør i samme høyde som underkant bunnplate og føres til egnet sted.
- Det skal graves ned til fjell, eller til frostfri dybde.
- I gropen fylles først et lag med grov puk/singel, (Eksempelvis 16-32mm), og deretter avretting med finere grus/sand (0/4mm) til ferdig nivå.
- Fyllmassen må være telesikker, og komprimeres lagvis, for å unngå setninger i grunnen.
- Underlaget planeres nøyaktig i vater. Topp fundament skal være 15 cm over asfalt/ferdig terreng.
- Det må etableres fall rundt nodehytten som leder vann naturlig bort fra ringmur, tilpasses stedlige forhold.

Fundamenttegning utleveres av HK

2.3 Fundamentering av kabelskap

Fundament for kabelskap skal monteres slik at skapet i lang tid og under alle forhold står i vater, parallelt med veikant 10 – 25 cm over ferdig terreng:

- Under fundamentet benyttes et 10cm komprimert lag med puk/grus (Eksempelvis 16-32mm)
- Over denne massen legges komprimert kabelsand (0/4m) opp til ferdig terreng. (se skisse)
- Fundamentet til kabelskapet er teleskopisk og må dras ut for å kunne ta inn kablene lettere.



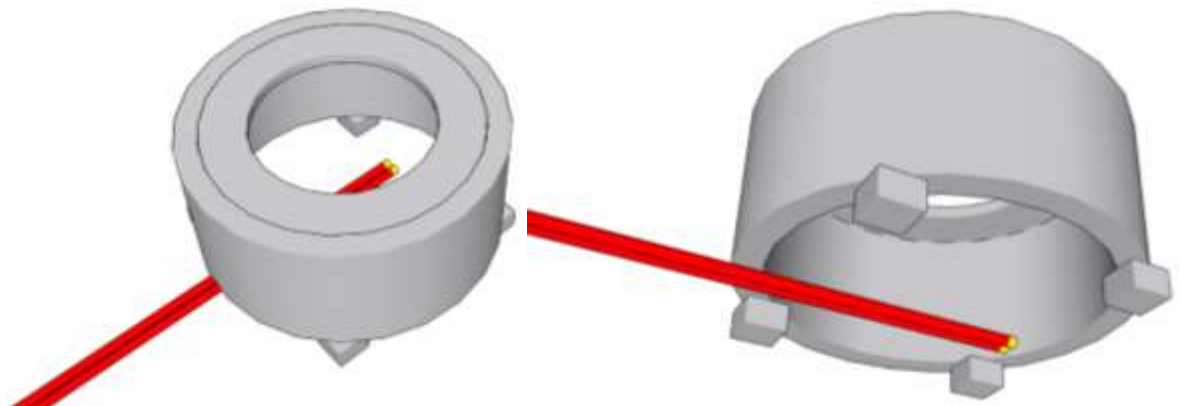
Figur 11. Fundamentering av kabelskap

2.4 Fundamentering av kum

Under kummen benyttes et 10cm komprimert lag med puk/grav (eksempelvis 16-32mm). Fundamentgropen må, om nødvendig, dreneres, slik at en unngår at vann blir stående i kummen.

2.4.1 Montering av rundkum

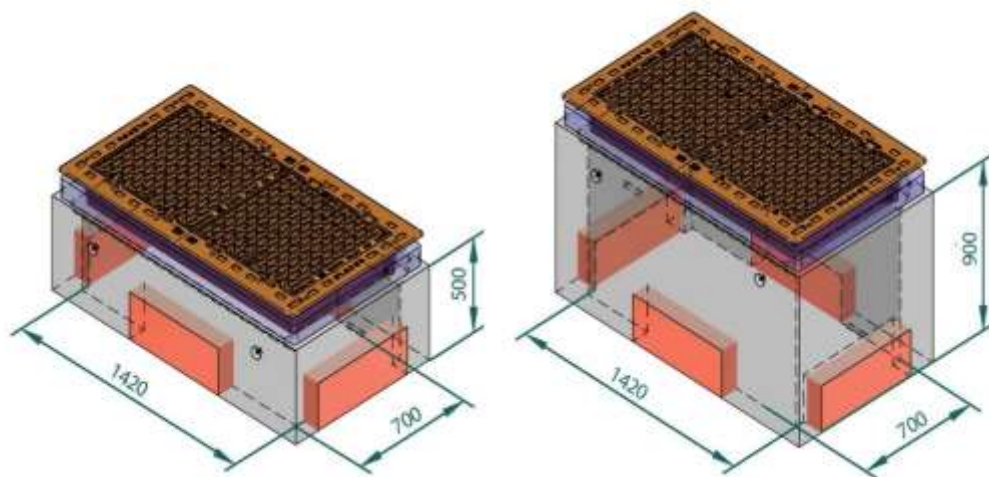
- Fundament må tilpasses slik at kumlokk blir jevnt med ferdig terreng.
- Det skal monteres 3-4 betongheller mellom grøftebunn og kum for å gi plass til innføring av rør i underkant av kummen.
- Tykkelse på betonghellene må være slik at krav til ledningssone tilfredsstilles (100mm kabelsand under og over rør).
- Det kan benyttes flere betongheller oppå hverandre for å få ønsket høgde.
- Hellene skal plasseres slik at de ikke tar opp unødvendig mye plass inni kum. Se figur 12.



Figur 12. Montering av rør i kum

2.4.2 Montering av firkantkum

- Kum kan settes direkte på ferdig komprimert grøftebunn. Fundament må tilpasses slik at kumlokk blir jevnt med ferdig terreng.
- Ledningssone skal treffe felt for utsparring for rør.
- Det skal bores, med hullsag, gjennomføring i samme dimensjon som rør, f.eks. 40mm.
- Styrofoam i utsparringsfelt skal ikke fjernes.
- Det skal kun lages nødvendige gjennomføringer for de rørene som skal inn i kummen.



Figur 13. Illustrasjon av firkant kum fra www.Basal.no



Figur 14. Innføring av rør i firkant kum

2.4.3 Innføring av rør i kum

- Unngå at rør som går inn og ut av kummer ligger helt på bunnen av kummen
- Gjennomføringer skal være tette for å hindre at løse masser renner inn i kummen
- Rør skal legges, minimum, forbi midten av kummen som vist i figur 12. og 14.
- I firkant kum skal rør tas inn i kort ende av kum
- Det skal alltid benyttes endepropper på rør i kum

3 Beskrivelse av kabel og rørlegging

3.1 Behandling av kabler

3.1.1 Mottakskontroll

- Entreprenør skal sjekke at kabler og kabeltromler ikke er skadet når de kommer til anleggsstedet. Dersom kabel eller trommel er skadet må entreprenøren varsle HK om dette så snart skaden blir oppdaget.

3.1.2 Transport og Lagring

- Kabeltromler skal lagres og transporteres stående, og de må låses mot trilling og velt.
- Tromler med lite eller ingen kabel kan lagres og transporteres liggende.
- Tromler må løftes ned, ikke slippes.

3.1.3 Kappeskader, bøyning,

- Vær oppmerksom på tillatt bøyeradius på kabelen.
- Under hele forlegningsarbeidet må en sikre seg at kabelen ikke blir for hardt bøyd.
- For Nexans sine kabler gjelder:
 - Høyspent kabel TSLE / TSLF enleder : 15 x ytre diameter
 - Høyspent kabel TSLE / TSLF treleder : 8 x ytre diameter
 - Lavspent kabel TFSP / PFSP treleder : 6 x ytre diameter
- Som en tommelfingerregel skal ikke kabel bøyes mer enn indre diameter på kabeltrommelen.

3.1.4 Frost

- Når temperaturen er mellom 0 og -10 grader C, skal kabler behandles og legges med stor forsiktighet, og en må være svært forsiktig med slag og bøyning.
- Ved temperaturer under -10 grader C skal det ikke legges kabler, eventuelt kan hele kabeltrommelen oppvarmes i romtemperatur i minst 24 timer før legging.

3.1.5 Trekking

- Sjekk trommel for eventuelle skarpe kanter eller spiker som kan skade kabel.
- Rotasjonsretning for utdragning av kabel er motsatt av trilleretning for trommelen.
- Det skal ved trekking benyttes trekketrinse/kabelrulle som kabelen hviler på. En må også sikre seg at kabel ikke skrapes mot skarpe steiner eller kanter ved utdragningen.
- Kabel må ikke strekkes med for store krefter. Verdien skal oppgis av leverandør. Hvis en ikke har verdier fra leverandør kan retningsgivende formel brukes:
 - Kabel med aluminiumsleder $20 \times \text{Antall ledere} \times \text{tverrsnitt i mm}^2$ (Newton)
 - Kabel med kopperleder $50 \times \text{Antall ledere} \times \text{tverrsnitt i mm}^2$ (Newton)Eksempel: En 3 fase 240 Al kabel kan trekkes med $20 \times 3 \times 240 = 14400$ N, som tilsvarer ca 1440 Kg.
- Strekk skal aldri overstige 20000 N, eller 2000 kg, for å unngå skader på isolasjon og plastkapper.
- Utdragning skal skje med jevn hastighet for å unngå rykk i kabelen

3.2 Behandling av rør

3.2.1 Mottakskontroll

- Entreprenør skal sjekke at rør og tromler ikke er skadet når de kommer til anleggsstedet. Dersom rør eller trommel er skadet må entreprenøren varsle HK om dette så snart skaden blir oppdaget.

3.2.2 Lagring

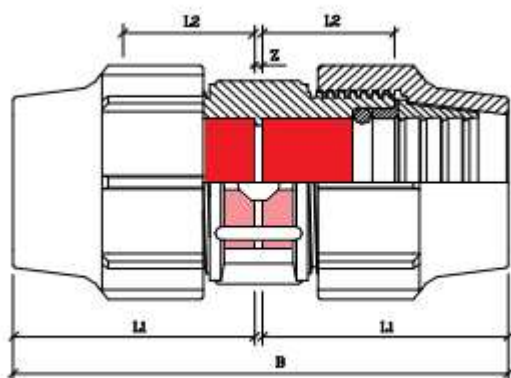
- Rørtromler skal lagres stående og de må låses mot trilling og velt.
- Tromler må løftes ned, ikke slippes.

3.2.3 Legging av rør

- Beskrivelse av grøftesnitt i kapittel 1 skal følges.
- Det skal benyttes søketråd på fiberrør >16mm.
- Det skal benyttes propp på alle rør-ender og endehylse på ender av søketråd.
- Bruk av lang-bend skal godkjennes av prosjektleder.
- Der hvor rør ikke avsluttes i kum, skap, kiosk eller hytte, skal det benyttes søkeball på rør-ende.
- Fiberrør kan legges uten avstand mellom rørene. Unntaket er i skap og kum.
- Rørene skal beskyttes mot direkte sollys.
- Rørene skal legges på en slik måte at de ikke får deformasjon, og at lysåpning i røret ikke blir redusert.

3.2.4 Skjøting av rør

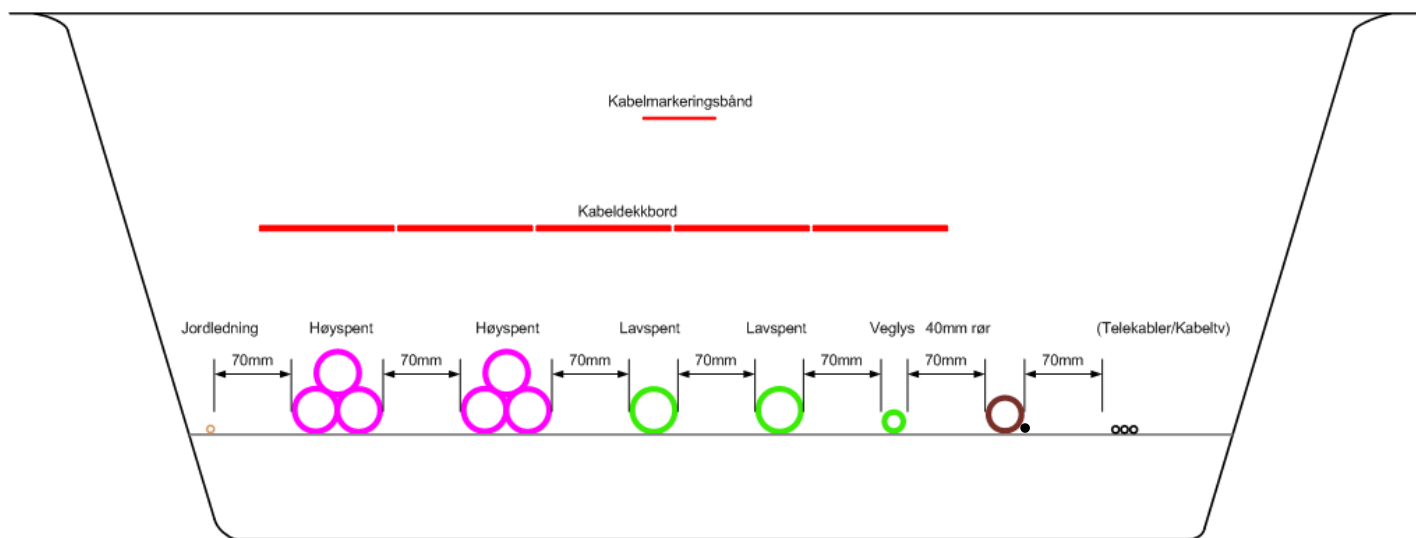
- Skjøting av fiberrør skal unngås, om mulig. Dersom det skal monteres skjøt, må det kun brukes håndmakt.
- Det skal benyttes søkeball sammen med alle rør-skjøter i grøft.
- Alle rør-skjøter skal måles inn med GPS.
- Rør skal kones med spesialverktøy.
- Mikrorør kones innvendig, alle andre fiberrør skal også kones utvendig.
- Rør skal monteres som vist i figur 15.



Figur 15. Skjøt 40mm blå-transparent

3.3 Plassering av kabler i grøften.

- Se prinsippskisse

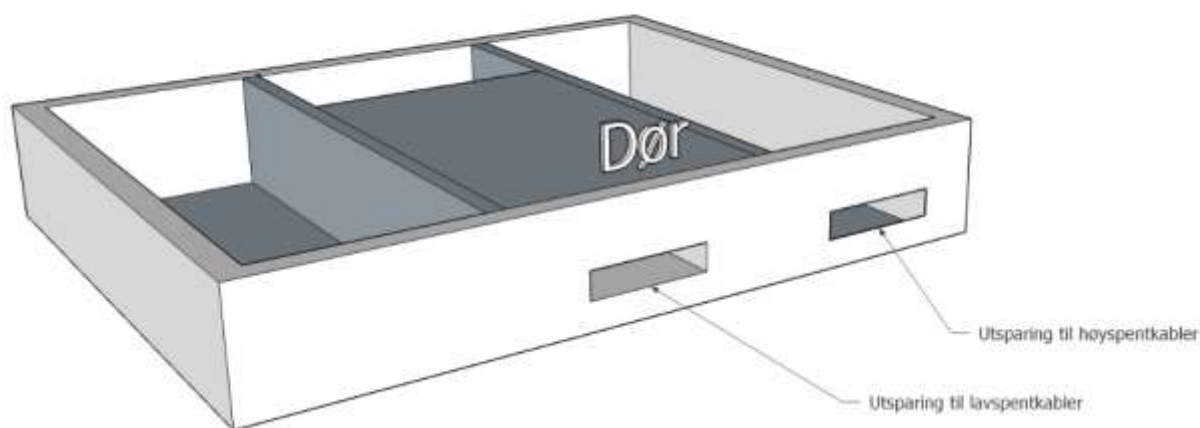


Figur 16. Skisse over kabelplassering i grøften

- Avstand til gass
 - Iht. Norsk Gassnorm:
 - 50cm til høyspent
 - 30cm til lavspenst
 - Ved kryssing av gassledninger skal det legges ett mekanisk skille mellom kabler og rør. Dette skal utføres etter instruks fra eier av gassledning.
- Avstand VA anlegg
 - Avklares i hvert tilfelle.

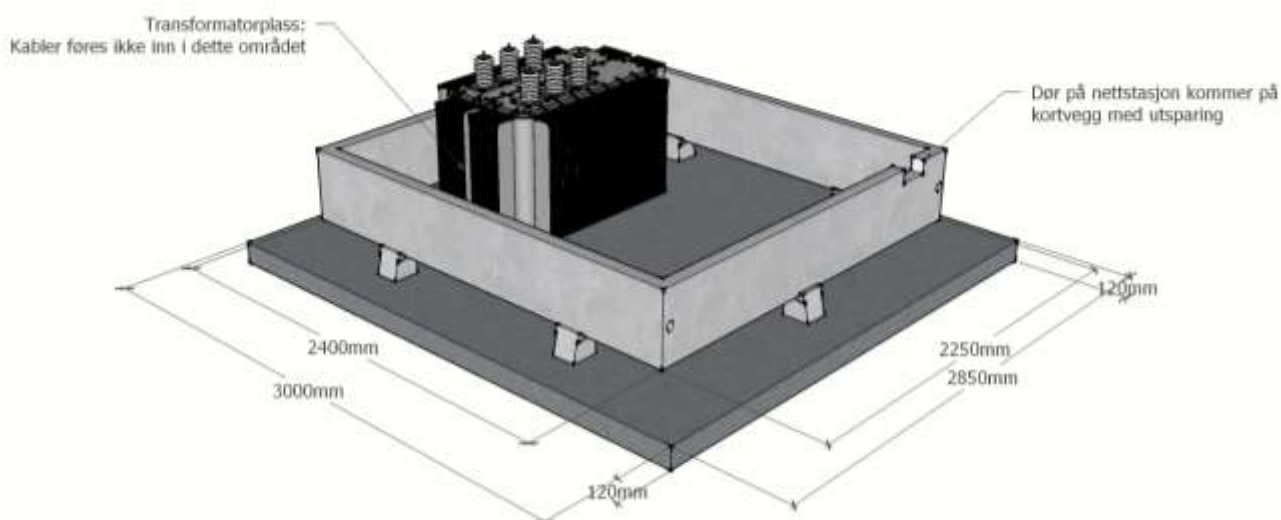
3.4 Innføring av kabler og rør i ulike anleggsdeler

- Generelt
 - Innføres uten kryssing
 - Unngå krappe svinger på kablene
- Innføring av kabler i spenningssatte anlegg
 - Utføres alltid av personell i HK.
- Innføring av kabler i ny betongkiosk
 - Lavspent føres inn i midten, på framside eller bakside av kiosk.
 - Høyspent føres inn på høyreside av dør gjennom kiosken.



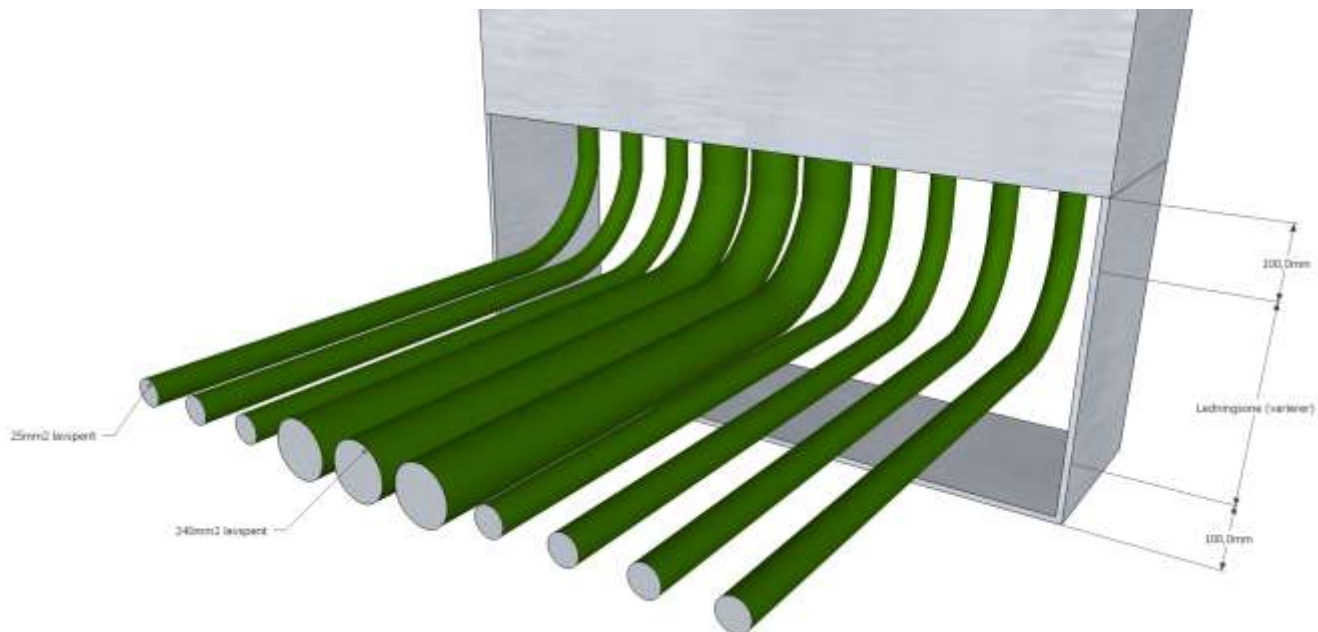
Figur 17. Innføring av kabler i ny betongkiosk

- Innføring av kabler til prefabrikkert kiosk
 - Kabler må ikke føres inn i utsparingen på motsatt side av døren.
 - Kabler må ikke føres inn i området hvor transformatoren skal plasseres.
 - Innføring av kabler og plassering av dør avklares med HK.



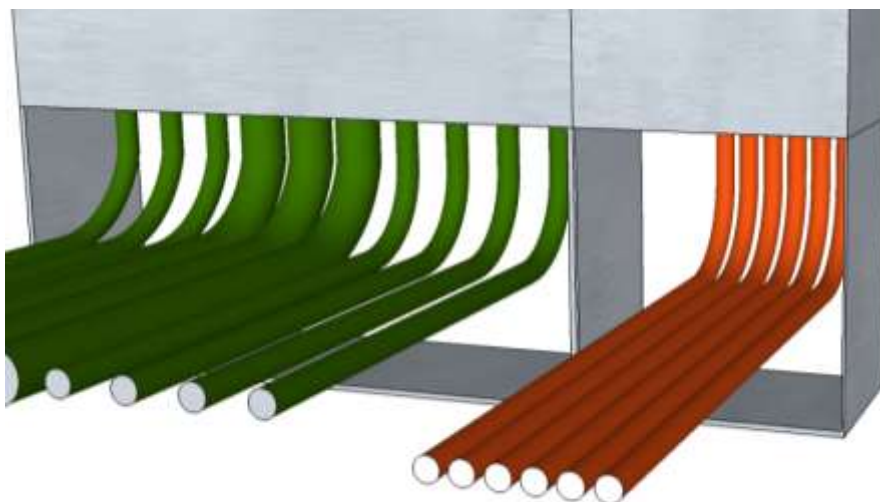
Figur 18. Innføring av kabler i prefabrikkert kiosk

- Innføring av kabler til kabelskap
 - Kryssing av kabler i grøften bør unngås.
 - Hovedkabler føres inn i midten, og stikkledninger på hver side
 - Kabler kappes 1 m over fundament, og skal alltid tettes i enden med for eksempel vulk.tape.
 - Jordwire i grøften skal tilkobles en isolert gul/grønn PN/RK 50CU med C-press og føres opp i hvert kabelskap.



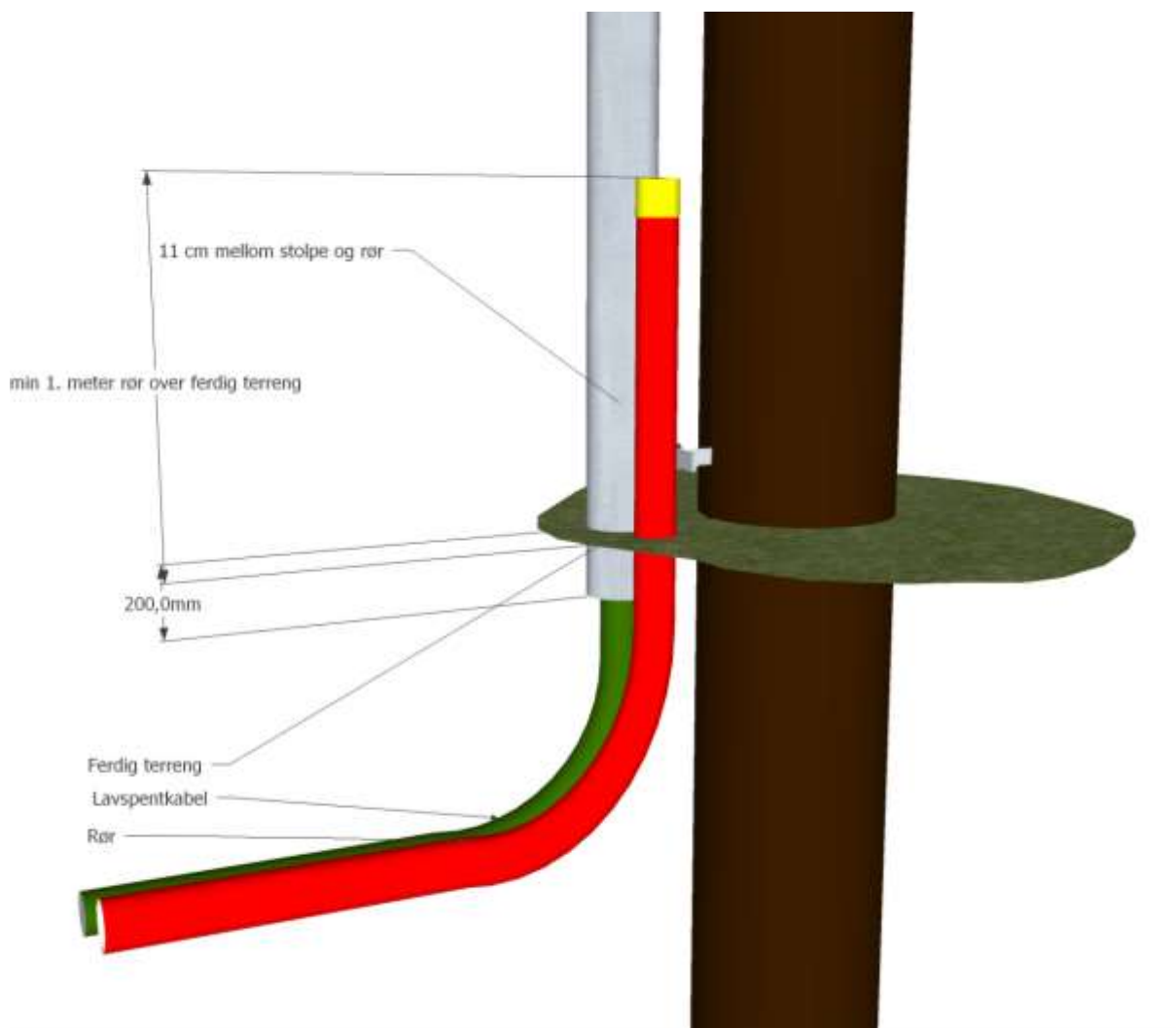
Figur 19. Innføring av kabler i kabelskap

- Innføring av rør til fiberskap
 - Fiberrør type 8, 16, 20, 25 og 40mm skal monteres i fiberskap
 - Rør skal festes med klammer eller strips med riktig bøy radius
 - Rør kappes i toppen av skapet for å opprettholde lengden



Figur 20 Innføring av kabler i fiberskap

- Oppføring av kabel og rør i mast
 - Avklare med HK hvilken side av masten kabelen føres frem til.
 - Bøyeradius må være under bakken som vist i skisse
 - Rør festes på samme avstandsklammer som kabel



Figur 21 Oppføring av kabler og rør i mast

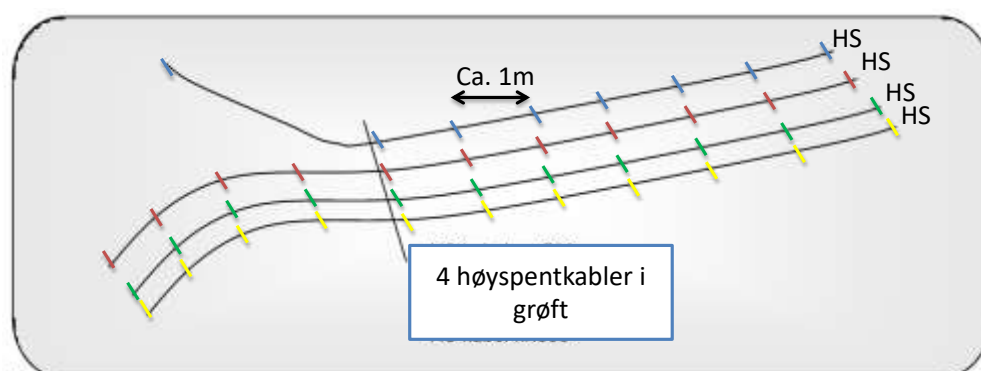
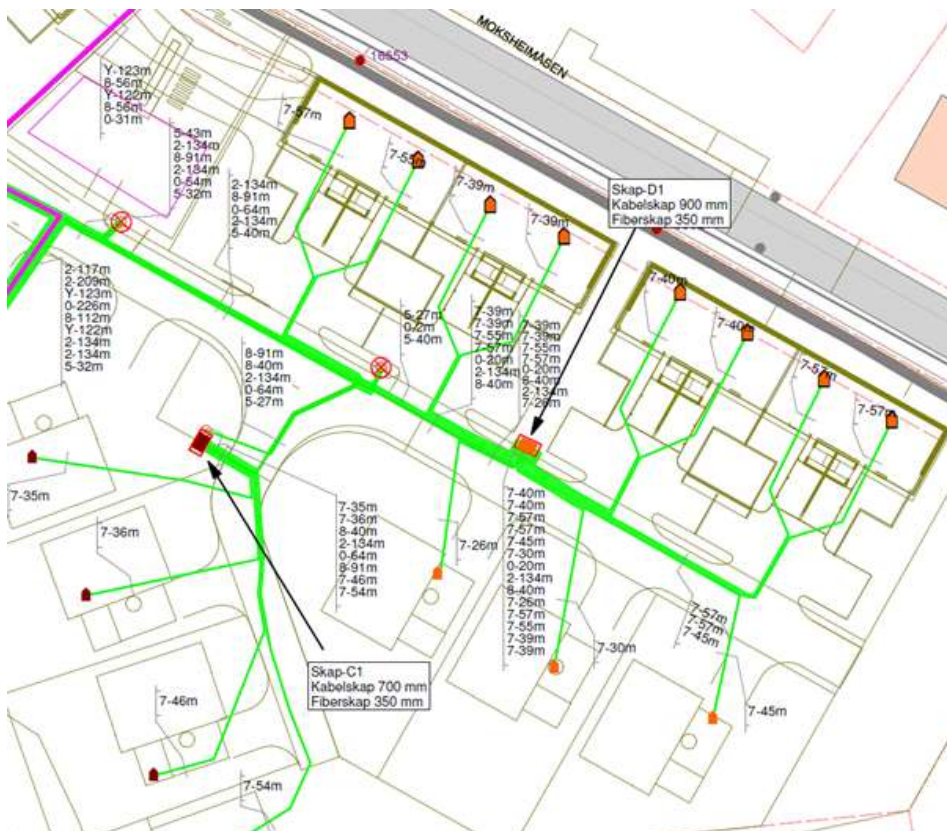
3.5 Merking og tallkoder.

Høyspenningsskabler skal merkes hver meter, med gjeldene merkemateriell (strips). Dette gjelder kun når det ligger mer enn en høyspentkabel i en grøft. Innbyrdes avstand på stripsene er ca. 1 m. strips leveres av Haugaland Kraft.

Rør og søkestråd skal merkes i samsvar med kabelplan (f.eks. fra-til rør, «A»-«B» rør nummer «X»)

V = Høyspent 3 x 400 mm ² AL	0 = Jordledning	6 = Lavspent 4 x 50 mm ² AL	A=Rør 1 x 8 mm
W = Høyspent 3 x 240 mm ² AL	2 = Lavspent 4 x 240 mm ² AL	7 = Lavspent 4 x 25 mm ² AL	B=Rør 1 x 16 mm
X = Høyspent 3 x 150 mm ² AL	3 = Lavspent 4 x 150 mm ² AL	8 = Rør 40 mm	C=Rør 1 x 20 mm
Y = Høyspent 3 x 95 mm ² AL	4 = Lavspent 4 x 95 mm ² AL	9 = Rør 110 mm	D=Rør 1 x 25 mm
S = Sjøkabel	5 = Lavspent 4 x 6 mm ² CU	1 = Rør 160 mm	E=Rør 1 x 50 mm

Figur 22 Tallkoder benyttet i kabelplan



3.6 Kappetesting

- Alle Haugaland Kraft sine høyspentkabler skal "Kappetestes" for å kontrollere at det ikke er skader i ytterkappen på kabelen.
- Kappetesting utføres normalt etter at kablene er overdekket, men før asfaltering.
- Dersom "Kappetestingen" viser at kabelen er skadet under kabellegging må kabelen graves fram og skade må repareres for entreprenøren sin regning.

3.7 Innmåling med GPS

- Alle HK sine kabler og rør skal måles inn med GPS.
 - Det godtas at stikkledninger, til eneboliger, skisseres inn på et situasjonskart, i stedet for å måle de inn med GPS. Skisse godtas kun ved forlegning av kabelen på egen tomt. Ved legging av stikkledningen på annen tomt, eller på offentlig areal skal stikkledningen måles inn med GPS.
- HK eller entreprenør står for innmålingen. Målefil sendes til prosjektleder
- Innmålingen av kabler og rør med GPS skal om mulig utføres i åpen grøft. Dersom det ikke er mulig å få målt i åpen grøft må det merkes i midten av grøftetraseen.

3.8 Endehylser/Kabelkortsletter/endepropp

- Endehylser/ kabelkortsletter settes på etter anvisning fra prosjektleder/entreprenørproppfølger i HK.
- Det skal benyttes endepropp på samtlige fiberrør.
- Det skal brukes isolert endehylse på søketråd.



Figur 25. Bruk av kortsletter endehylser og endepropp

3.9 Jording

- Skjøting av jordledninger i grøft
 - Skal bare utføres med C-press og egnet pressverktøy



Figur 26. Skjøting av jordledning med C-press

- Ringjord kiosk og nodehytte
 - Legges rundt, på 20-50cm dybde, 1 m ut fra kiosken.
 - Overdekkes i samråd med HK.
- Jording av kabelskap
 - Jordwire i grøften skal tilkobles en isolert gul/grønn PN/RK 50CU med C-press og føres opp i hvert fundament.
 - Fiberskap festes i strømskap med bolter for å etablere jord
 - Boltene skal skrues fra fiberskap til strømskap, ikke omvendt



Figur 27. Innføring av isolert jordledning i kabelskap

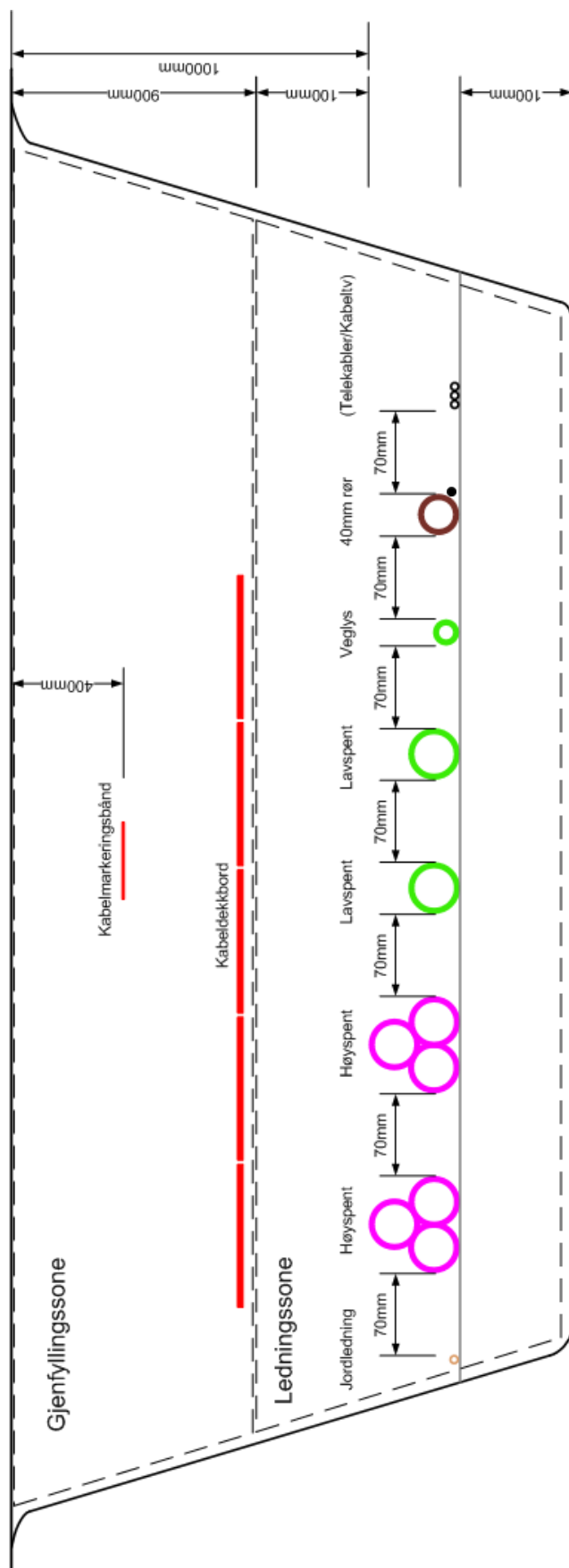
3.10 Krav til dokumentasjon

HK krever at entreprenøren underskriver Samsvarserklæring Anleggsarbeid, samsvarserklæringen må fylles ut og leveres inn før det settes spenning på anlegget.

4.1 Grøftesnitt tettbygde strøk og utmark

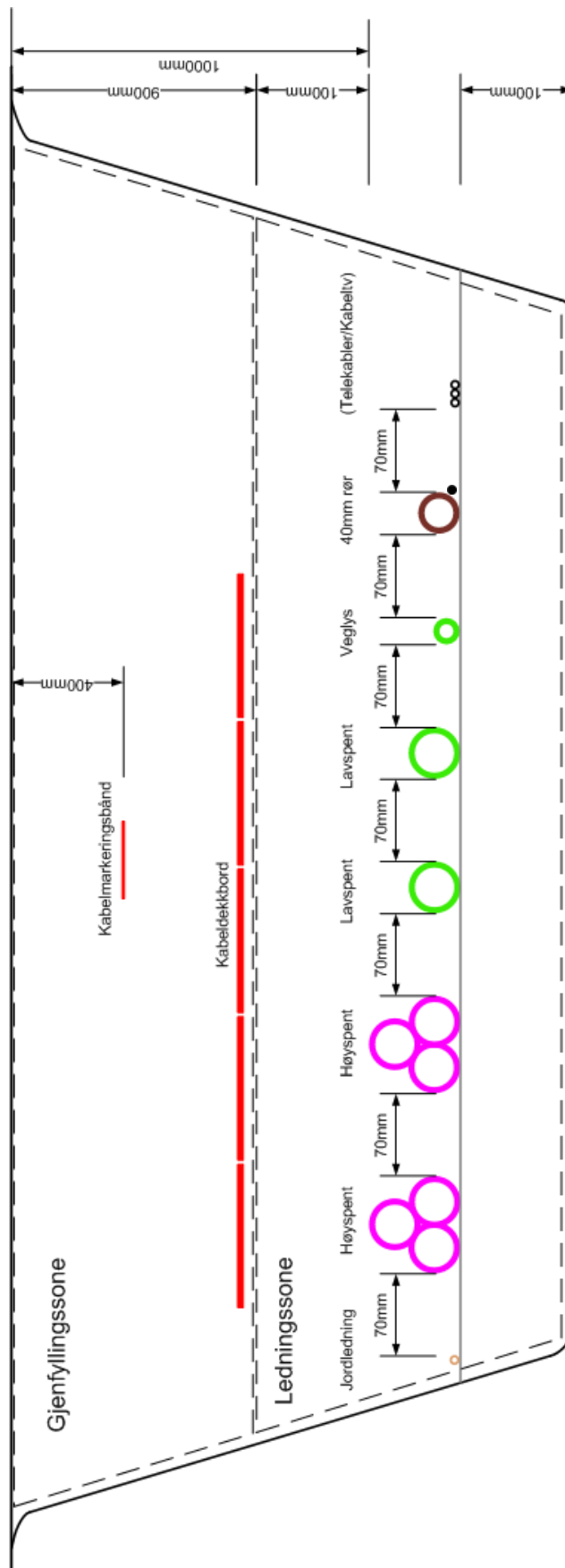


4.2 Grøftesnitt for dyrket mark



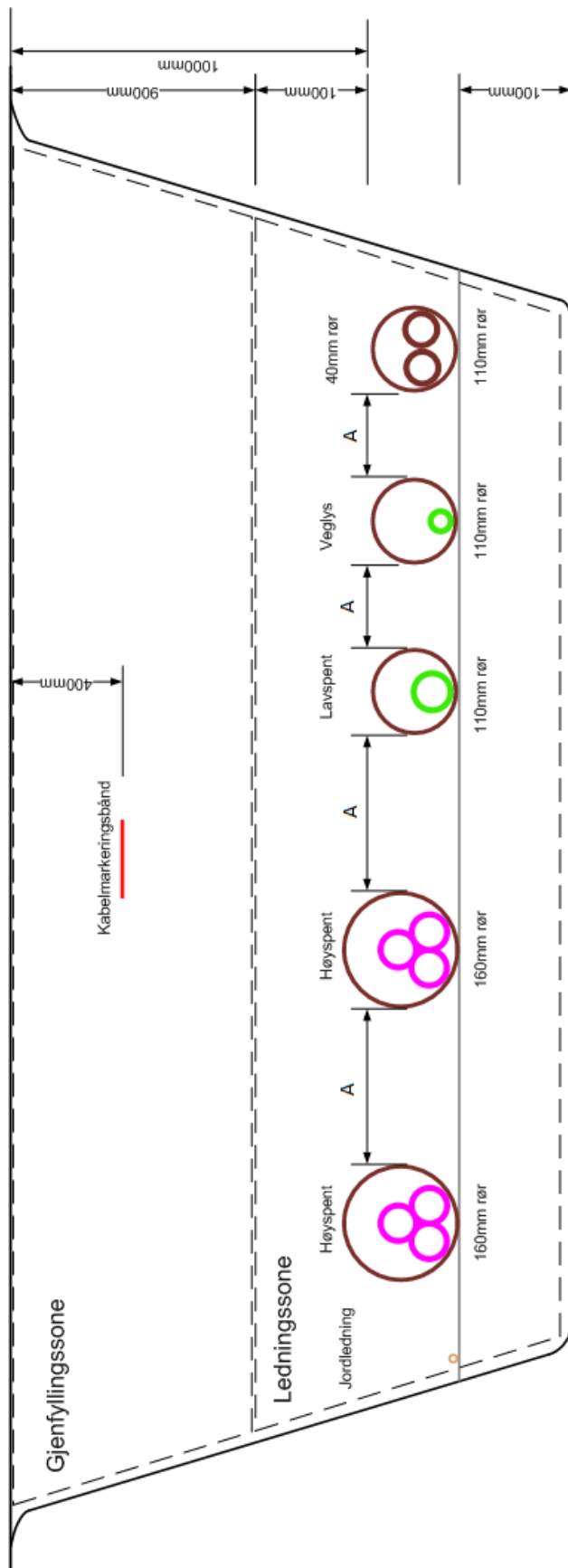
Figur 2. Grøftesnitt for dyrket mark.

4.3 Grøftesnitt ved kryssing av vei



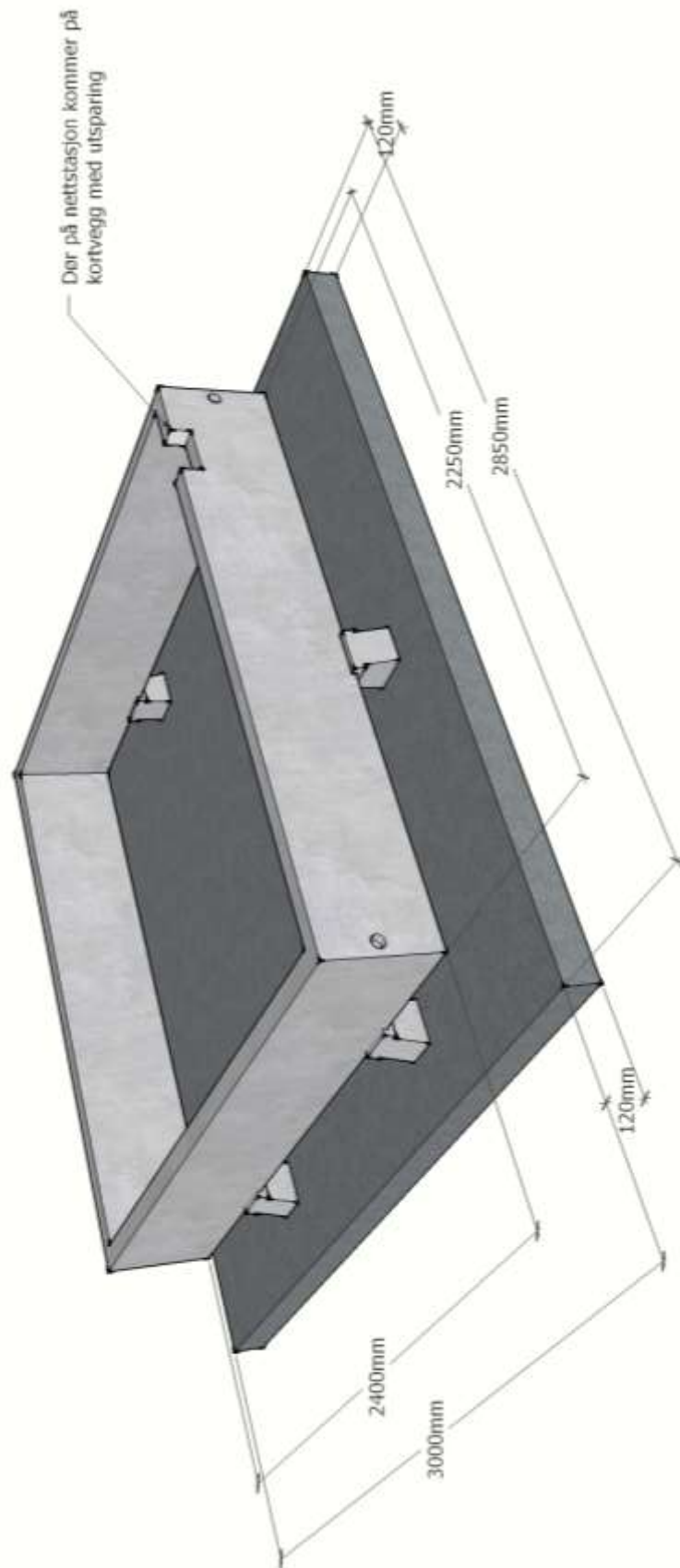
Figur 3. Grøftesnitt ved kryssing av vei

4.4 Grøftesnitt ved kryssing av vei med rør



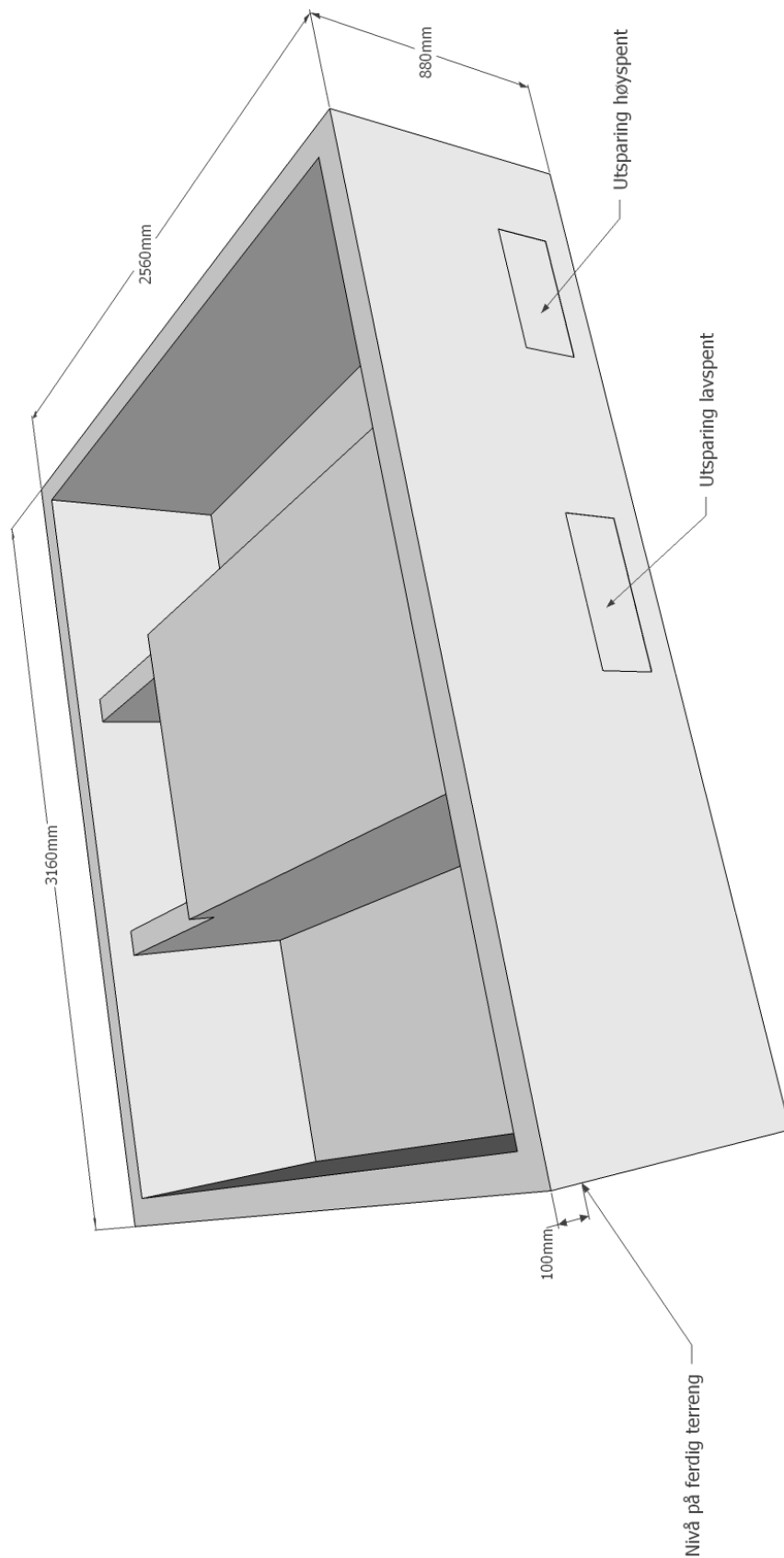
Figur 4. Grøftesnitt ved kryssing av vei

4.5 Skisse av fundament til prefabrikkert kiosk



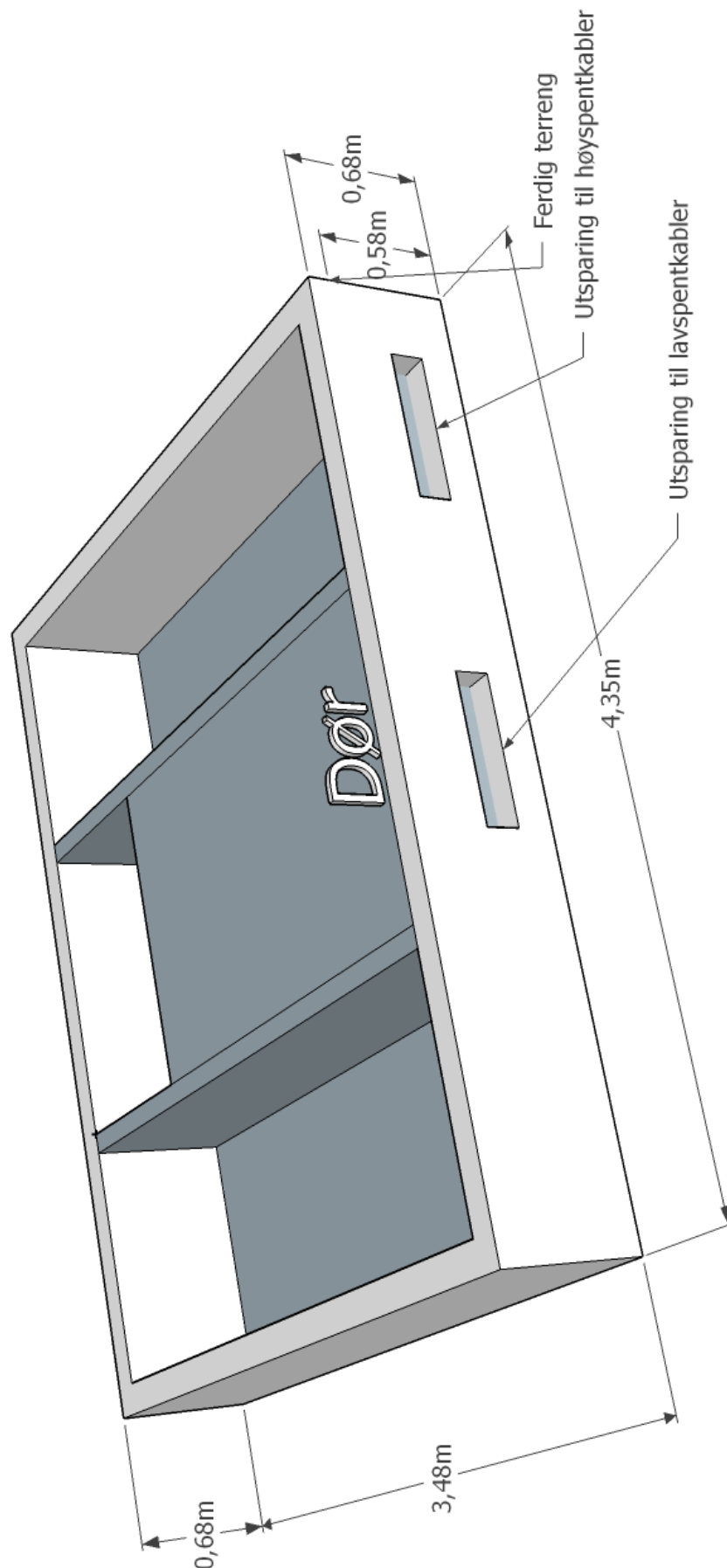
Figur 5. Skisse av fundament til prefabrikkert kiosk

4.6 Skisse av fundament til betongkiosk MINI-A



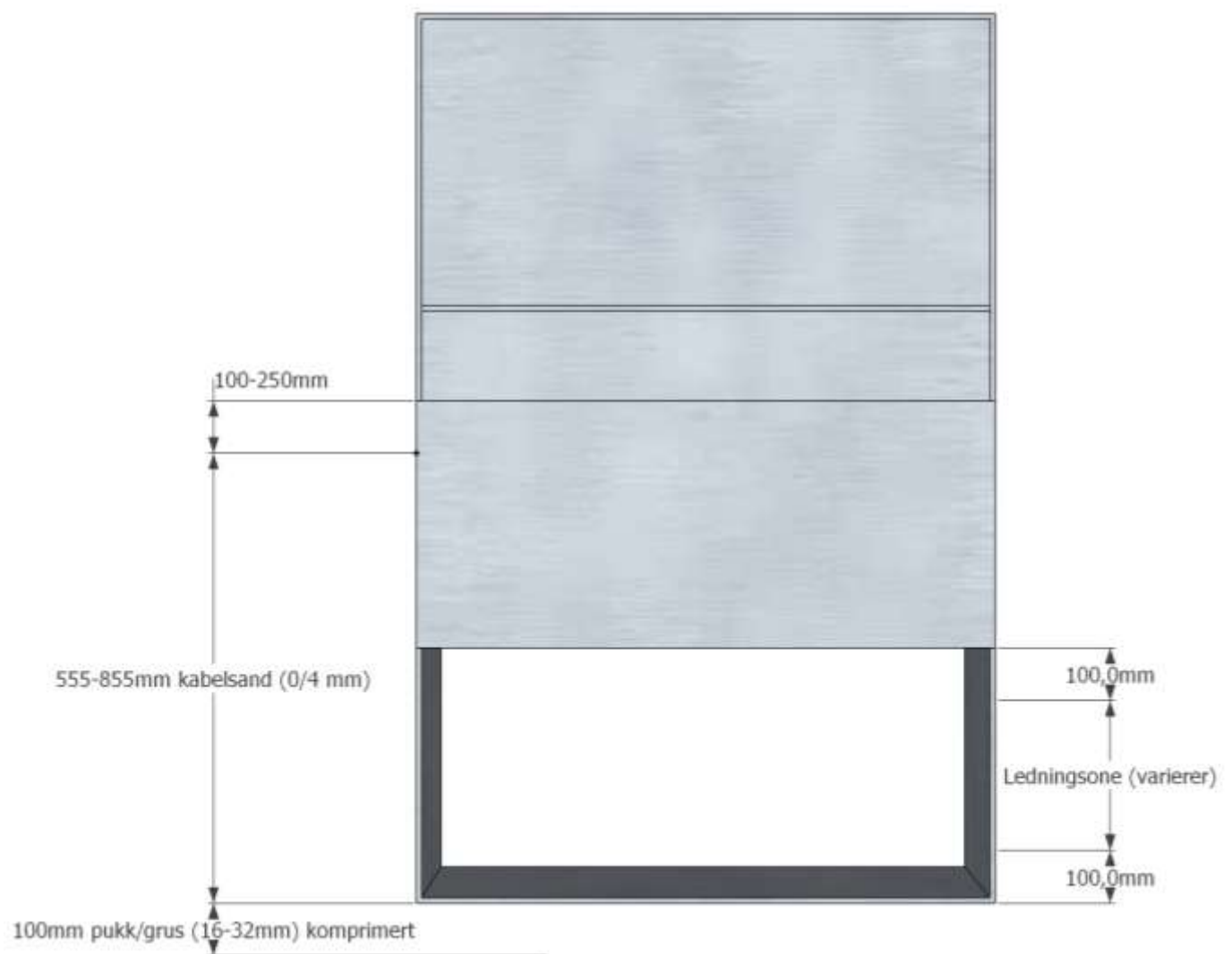
Figur 6. Skisse av fundament til betong kiosk MINI-A

Skisse av fundament til betongkiosk MAXI 1600



Figur 6. Skisse av fundament til betong kiosk MAXI 1600

4.7 Fundamentering av kabelskap



Figur 7. Fundamentering av kabelskap

4.8 Samsvarserklæring fra utførende anleggsentreprenør

Prosjekt nr.:		Prosjektnavn:	
Prosjektleder i Haugaland Kraft AS:		Tlf. nummer prosjektleder:	
Anleggs-sted, adresse:			
Anleggseier/driver:		Haugaland Kraft AS	
Oppdragsutfører (Firma):			
Kontaktperson (Utførende):		Tlf. nummer: (Utførende)	Formann på anlegget: (Utførende)
Utført	Uakt uelt		
☐	☐	Kabelgrøfter utført i henhold til anleggsbeskrivelse, punkt 1.	
☐	☐	Kabellegging utført i henhold til anleggsbeskrivelse, punkt 3.	
☐	☐	Antall kabler og rør i grøft i henhold til kabelplan.	
☐	☐	Røranlegg utført i henhold til anleggsbeskrivelse punkt 3.	
☐	☐	Alle rør har endepropp i begge ender.	
☐	☐	Grøfteinnhold er innmålt, iht. punkt 3.7 i anleggsbeskrivelsen. (Stikkledningstrase kan skisseres på situasjonskart på vedlegg, iht. punkt 3.7).	
☐	☐	To eller flere HS-kabler i samme grøft er fargemerket med strips hver meter.	
☐	☐	Fundamentering av kiosk i henhold til anleggsbeskrivelsen, punkt 2.	
☐	☐	Fundamentering av nodehytte i henhold til anleggsbeskrivelsen, punkt 2.2	
☐	☐	Fundamentering av skap i henhold til anleggsbeskrivelsen, punkt 2.	
☐	☐	Jordingsanlegg utført i henhold til anleggsbeskrivelse, punkt 3.9.	
☐	☐	Oppsetting av master iht. beskrivelse i REN.	
☐	☐	«Fint tilslag 0/4 GF85 GTF20 f7» i samsvar med NS-EN 13242 er benyttet i kabelsonen.	
☐	☐	Anleggsområdet er ryddet, og overskuddsmateriell og tomme tromler returnert til Haugaland Kraft AS.	
Kort beskrivelse av utført arbeid:			

Oversikt over endringer som er utført i forhold til beskrivelse er vedlagt:

Ja ☐

Antall vedlegg:

stk.

Ingen endring:

☐

Sted/ Dato:

Oppdragsutfører, Utførende:

(sign.)

Samsvarserklæring kan kun signeres av personell som har gjennomført kabelleggingskurs i regi av Haugaland Kraft AS.

4.9 Revisjonshistorikk av anleggsbeskrivelse

Versjon #59469-v11 01.09.2019:

Større revisjon hvor blant annet er punkter under er revidert:

1.3 Endret tekst til: Overdekning av kabel/rør skal normalt være minimum 1000 mm, ved utfordringer kan mindre overdekning avtales med HK, etter en stedlig vurdering.

Skrevet om punkt 1.4 ang. stikkledning.

Fundamentering av nettstasjon, endret til at en kan benytte andre masser en 16-32. Lagt til at det må etableres topplast på grunnmursplast rundt nettstasjon

Lagt til tegninger av betongnettstasjon MAXI 1600

Fundamentering av kabelskap, endret høyde til 10 – 25 cm over ferdig terreng iht. leverandørs anbefaling.

«Fint tilslag 0/4 GF85 GTF20 f7, i samsvar med NS-EN 13242 er benyttet i kabelsonen» er nå ett punkt i samsvarserklæringen.

Flere mindre tekstjusteringer og presiseringer

Lagt til info ang. røranlegg, og kummer.

Versjon #59469-v10 15.10.2018:

Endret bilde på punkt «Innføring av fiberrør til nodeskap», nytt bilde er av frittliggende rør som tilsvarer dagens standard. Presiserte krav i gjenfyllingssonen i dyrket mark med følgende tekst:

Ved tilføring av masser i gjenfyllingssonen skal massene være godkjent av grunneier pga. risiko for spredning av ugress og uønskede planter.

Versjon #59469-v8 23.03.2017:

Tekst ang. merking av flere høyspentkabel i samme grøft, punkt 3.4, har forsvunnet under oppdatering fra versjon 6 til 7. Denne teksten er nå lagt inn igjen

Versjon #59469-v7 01.02.2017:

Lagt til punkt 3.7 merking av stikkledning, spesifisert overdekningskrav bedre i generell beskrivelse, oppdatert samsvarserklæring og endret på innmålingskrav for stikkledning i punkt 3.6.