

Haugaland Kraft Nett

Standardkrav ved utbygging av nye strømforsyningsanlegg til nye bolig-, fritidsbolig-, næringsområder eller -enheter

1	Generelle forutsetninger	1
2	Strømforsyning – Type anlegg	2
3	Hvem omfattes av kravene	2
4	Faser for utbygning av strømforsyningsanlegg	3
4.1	Planfasen - Krav og forutsetninger	3
4.2	Utbyggingsfase – Oppstart – Forutsetninger	3
4.3	Avslutningsfase – strømforsyningsanlegg	4
5	Ansvarsfordeling - Utbygging av strømforsyningsanleggene	4
5.1	Haugaland Kraft Nett sitt ansvar	4
5.1.1	Grensesnitt og rutiner for levering av stikkledning	4
5.1.2	Plassering av måler	5
5.1.3	NEK 399	7
5.2	Utbygger sitt ansvar	8
6	SHA og HMS	8
7	Kostnadsfordeling	8
8	Eiendomsforhold	9
9	Mislighold	9
10	Vedlegg	10

1 Generelle forutsetninger

Haugaland Kraft Nett bygger ut strømforsyning på Haugalandet som er basert på områdekonsesjon gitt av NVE.

Ved utbygging av strømforsyningsanlegg og nettkunders tilknytning til nettanleggene gjelder Haugaland Kraft Nett sine "Standard tilknytningsvilkår" og "Standard nettleieavtale". Disse dokumentene kan finnes på Haugaland Kraft Nett sine internettsider eller fås ved henvendelse til Haugaland Kraft Nett.

Gjeldende relevante lover og forskrifter skal være ivaretatt og spesielt DSB og NVE sine forskrifter som regulerer nettvirksomhet.

Utbygging av strømforsyning skal i tillegg avtales skriftlig mellom Haugaland Kraft Nett og utbygger for hver enkelt utbygging.

Haugaland Kraft Nett forkortes heretter som HK.

2 Strømforsyning – Type anlegg

Ved utbygging av strømforsyningsanlegg til bolig-, fritidsbolig- og næringsområder eller – enheter, forutsettes det her at disse anleggene vil bestå av flere av følgende anleggsgrupper:

- Høyspent luftlinje
- Høyspent jordkabel
- Nettstasjon med transformator
- Lavspent jordkabelnett med fordelingsskap
- Lavspent stikkledningskabler (jordkabler)
- Sjøkabelanlegg

Veglysanlegg er ikke en del av strømforsyningsanleggene som går under den myndighetsregulerte monopolvirksomheten. Men veglysanleggene anbefales koordinert med planer og utbygging av strømforsyningsanleggene.

Signalkabler/trekkerør for drift av nettanlegg vil HK ta med i planer og utbygging av strømforsyningsanleggene.

Fiberkabel/trekkerør for overføring av bredbånd er ikke en del av strømforsyningsanleggene, men anbefales koordinert med planer og utbygging av strømforsyningsanleggene.

3 Hvem omfattes av kravene

Ved planlegging, prosjektering og opparbeidelse av nye boligfelt, hyttefelt og næringsområder er det her forutsatt at et firma eller kommune er hovedansvarlig for hele utbyggingsprosessen. Firmaet/kommunen er da normalt betraktet som utbygger/byggherre og bestiller av strømforsyningsanlegget.

Ved privat utbygging av en eller flere enheter, er privatpersonen å betrakte som utbygger. Her må byggherreansvaret avklares før oppstart.

I denne utbyggingsprosessen er HK en "leverandør" av strømforsyningsanlegg som omfattes av NVE sin områdekonsesjon.

4 Faser for utbygning av strømforsyningsanlegg

4.1 Planfasen - Krav og forutsetninger

I plan- og prosjekteringsfasen vil utbygger ha behov for en oversikt over hvordan utbygningsområdet skal strømforsynes, og om utbygningsområdet kan komme i konflikt med nåværende strømforsyningsanlegg. Det er HK som utarbeider planer for strømforsyningsanlegg til nye områder og endringer i eksisterende strømforsyningsanlegg.

Utbygger eller engasjert konsulent skal skriftlig anmode HK om utarbeidelse av et tilbud med tilhørende plan. Før HK kan utarbeide detaljert plan for strømforsyningsanleggene kreves det at følgende opplysninger/underlag er mottatt fra utbygger/konsulent:

- Godkjent reguleringsplan for området.
- Bebyggelsesplan med antall og type (bolig, hytter,..) bygninger, vei og VA-anlegg. (SOSI/DWG/DXF. Leveres i koordinatsystem WGS84 Sone 32 Nord.)
- Energi- og effektbudsjett for næringsbygg, skoler og andre større bygg.
- Informasjon om det er behov for å legge om eksisterende strømforsyningsanlegg pga planlagt utbygging.
- Informasjon om eventuelle behov for byggestrøm/ provisorisk strøm til området.

Når HK har mottatt nevnte opplysninger fra utbygger kan HK utarbeide planer som omhandler de behov for strømforsyning som utbygger har lagt frem. HK vil oversende plan inkludert et skriftlig tilbud med betingelser til utbygger.

4.2 Utbyggingsfase – Oppstart – Forutsetninger

HK iverksetter ikke bestilling av materiell eller andre ressurser (også interne) før skriftlig bestilling fra utbygger er mottatt. Bestilling skal ha henvisning til HK sitt tilbud. Veglys skal bestilles separat, men det ønskes at dette avklares samtidig, slik at utbyggingen av veglys kan bygges ut samtidig med strømforsyningsanleggene.

Dersom utbyggingen skal endres (antall bygninger e.l.) etter at HK har laget plan og sendt tilbud, må utbygger være oppmerksom på at strømforsyningen må planlegges på nytt eller endres.

Dersom planlagt og tilbudt utbygging av strømforsyningsanleggene er avhengig av andre godkjenninger som for eksempel fra grunneiere, kommune/fylke, skal disse forhold avklares og godkjenning foreligge før HK kan iverksette materiellbestilling og starte utbygging av strømtilførsel. Anslått bestillingstid for HK leveranse av materiell vil framgå av HK tilbudsbrief.

Entreprenør som graver grøfter for HK sine kabelanlegg og legger strømkabler skal være prekvalifisert/godkjent av HK. Liste over prekvalifisert/godkjent entreprenør ligger på HK sine nettsider. HK skal koordinere tidsplan for graving med utbygger, enten direkte eller gjennom innleid entreprenør.

I avtaler der utbygger er ansvarlig for graving og kabellegging, skal utbygger eller utbyggers entreprenør opplyse om dato for oppstart av gravearbeider på kabelgrøftene. I tilfeller der gravearbeider utsettes eller fremskyndes, er utbygger eller utbyggers entreprenør ansvarlig for at dette opplyses til HK. Varsling om endring i fremdriftsplan må avtales så tidlig som mulig og senest med varselfrist på 14 dager.

Graveentreprenør må rette seg etter instruksjoner som blir gitt fra HK's kontaktperson ifm. opparbeidelse av grøfter og kabellegging.

Det forutsettes at HK blir varslet før grøfter blir overdekt, slik at HK kan måle inn kablene med GPS i "åpen grøft". Grøfter må ikke overdekkes før en har forsikret seg om at alle kabler og rør er lagt i grøfta. Dette avklares med avtalt kontaktperson hos HK. Alternativt kan entreprenør utføre innmåling selv, etter egen avtale med HK, og deretter oversende målefiler til HK ved prosjektleder. HK må også varsles for "kappetesting" av høyspentkabler. "Kappetesting" utføres etter at kabler er overdekket, men før asfaltering.

4.3 Avslutningsfase – strømforsyningsanlegg

Når kabler er lagt og fundamenter er montert etter avtalt fremdrift vil HK sørge for tilkobling og montasje av øvrige strømforsyningsanlegg. Graveentreprenør må sørge for tildekking av kabler og gjenfylling rundt kabelfordelingskap, tilknytningsskap, trafokiosk, stolper og andre deler av strømforsyningsanlegget. Graveentreprenør må signere og levere Samsvarserklæring Anleggsarbeid til HK for utført arbeid. HK idriftsetter strømforsyningsanleggene når dette er utført forskriftsmessig.

5 Ansvarsfordeling - Utbygging av strømforsyningsanleggene

5.1 Haugaland Kraft Nett sitt ansvar

HK har ansvar frem til definert tilknytningspunkt i henhold til grensesnittene som er definert i NEK 399. Planer med tilhørende tidsplan for graving og kabellegging må koordineres med utbygger. HK sørger for oppfølging, kvalitetssikring og innmåling av kabler i forbindelse med kabellegging, alternativt kan entreprenør stå for innmåling etter egen avtale med HK. HK sørger for montasje og tilkobling av nye strømforsyningsanlegg til det eksisterende strømnettet.

Det er HK sitt ansvar å drifte strømforsyningsanleggene etter gjeldende regelverk.

5.1.1 Grensesnitt og rutiner for levering av stikkledning

Normen NEK399 beskriver tre ulike metoder for grensesnitt avhengig av belastningsnivå i ampere. Disse er betegnet ved bokstavene A, B eller C.

- A. Denne metoden gjelder for bruk av tilknytningsskap. Tilknytningsskap kan benyttes for kundetilknytning hvor overbelastningsvernet er maksimalt 125A. For anlegg > 80 og ≤ 125 A skal det etableres trafomålt anlegg. Eksempel på bruk av tilknytningsskap kan være ved tilknytning av enebolig, fritidsbolig, barnehage etc
- B. Denne metoden gjelder ved forsyning av hovedfordeling fra kabelskap eller frittstående nettstasjon hvor overbelastningsvern > 125A og ≤ 1250 A
- C. Denne metoden gjelder ved forsyning av hovedfordeling fra nettstasjon i bygg. Metoden gjelder for anlegg > 1250 A.



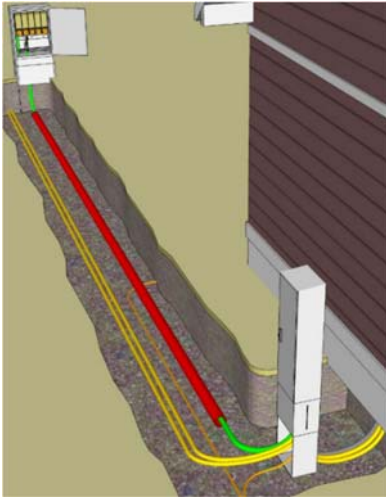
5.1.2 Plassering av måler

For boliginstallasjoner skal målepunktets plassering være i henhold til normen NEK 399 og de ulike praktiske alternativene er vist i REN blad 4100.

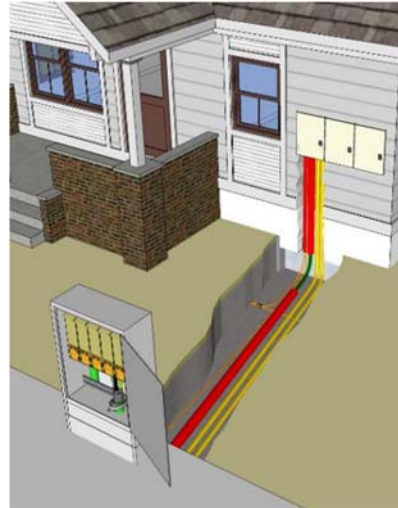
Plassering av måler og tilknytningsskap skal utføres i samråd med HK. Tilrettelegging for målerplassering er utbyggers ansvar og må inngå som en forutsetning i planleggingen av bygget.

Eksempler på mest brukte målerplassering er vist under. Se REN blad 4100 for flere eksempler

Stikkledning til enebolig:



Stikkledning til enebolig med flere utleieleiligheter:



Stikkledninger til enebolig med utleieleilighet:



Stikkledninger til flermannsbolig(Blokkprinsipp):



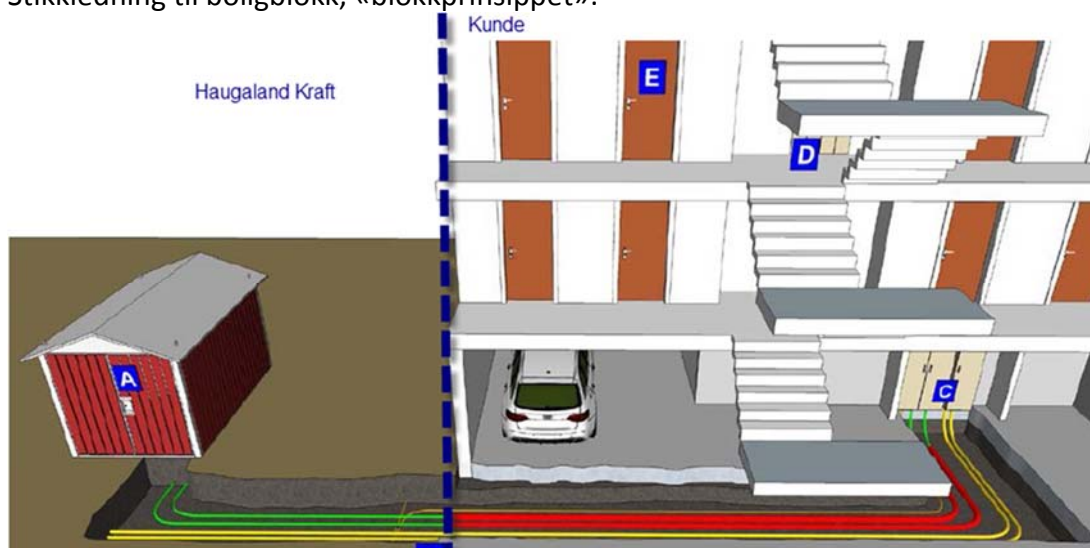
Stikkledning til flermannsbolig:



Stikkledninger til rekkehus:



Stikkledning til boligblokk, «blokkprinsippet»:



5.1.3 NEK 399

Avvik fra NEK 399

- Er det avvik fra tilknytningsreglene som omhandler plassering av måler må HK kontaktes for vurdering.
- Er det avvik fra tilknytningsreglene som omhandler elsikkerhet (avvik fra "Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg", § 10), så må det søkes om dispensasjon til DSB.

Kabel

Ved forsyning til tilknytningsskap, metode A, leveres det normalt stikkledningskabel av type TFXP 4x50 Al.

Terminering av stikkledning

Nettselskap har ansvar for terminering av stikkledning hvor plassering av tilkoblingsklemmer er på utsiden av bygningsvegg, typisk i tilknytningsskap plassert på, integrert i, eller som frittstående løsning. Tilsvarende er kunden via installatør ansvarlig for terminering av stikkledning på innsiden av bygningsvegg, typisk i hovedtavle. Samme prinsipp for terminering, følges for jordledning, der denne er påkrevet. Hvis hovedtavlen som tradisjonelt sett plasseres innvendig i bygning, plasseres utenfor bygningsvegg, som et teknisk bygg, vil det være nettselskap sitt ansvar å terminere. Et typisk eksempel på dette er ved forsyning til ladestasjoner beskrevet i kapittel 9.11 i REN blad 4100. Det må presiseres at terminering av stikkledning, og eventuell jordledning, kan utføres av installatører som er godkjent av nettselskap i henhold til avtale. Ansaret påhviler alltid nettselskap.

Stikkledning av type luftledning

Ved ny-tilknytninger vil det ikke bli praktisert tilknytning av stikkledning, type luftledning. Dersom spesielle forhold tilsier det ikke er mulig å grave ned kabel, vurderer HK hvilken løsning som må velges.

5.2 Utbygger sitt ansvar

Når utbygger aksepterer tilbudet som HK har utarbeidet for utbyggingen, aksepteres også de tidsrammene som fremkommer i tilbudet. Det kan utarbeides en avtale mellom HK og utbygger om at utbygger står for, og sørger for utførelse av alle gravearbeider og kabellegging som omfatter strømforsyningsanlegget. Dette utføres etter beskrivelse fra HK.

Eventuelle endringer av planer underveis (utseksjonering etc.) må informeres til HK så tidlig som mulig.

Utbygger skal bruke entreprenør som har de nødvendige kvalifikasjoner for å utføre grøftarbeid og legge strømkabler. Godkjenning gis gjennom entreprenørkurs, se <http://www.haugaland-nett.no/for-entreprenorer/category901.html#infoomkurs> for mer informasjon.

Utstikking av kioskplassering utføres av utbygger etter godkjenning fra kommunen.

Utbygger må akseptere forsinkelser og kostnader dersom endringer i forhold til gjeldende planer skyldes utbygger eller andre eksterne forhold. Utbygger må akseptere de begrensningene som gjelder i forbindelse med legging av kabler ved lave temperaturer.

Utbygger skal også gjøre tomtekjøperne kjent med HK krav til trase og legging av stikkledningskabel.

6 SHA og HMS

Før oppstart forutsettes det at byggherreansvaret er avklart og at det foreligger en SHA-plan, som inkluderer HK sin HMS-plan/risikovurdering, før oppstart. Ved utbygging av større områder, forutsettes det at utbygger står som byggherre (jfr. "Byggherreforskriften"). Ved utbygging av mindre områder / enkeltstående enheter, så må byggherreansvaret avklares med HK.

HK skal innkalles til oppstartsmøter og byggemøter der strømforsyning blir diskutert.

7 Kostnadsfordeling

HK følger NVE sine retningslinjer for beregning av kostnader og anleggsbidrag i forbindelse med tilknytning eller forsterkning i strømmettet. Nødvendige kostnader vil fremkomme i henhold til tilbud for hver enkelt utbygging eller forsterkning.

8 Eiendomsforhold

Strømforsyningsanleggene inklusiv stikkledninger til inntakspunkt eies, drives og vedlikeholdes av HK. For høyspenningsanleggene inklusiv nettstasjon forutsettes det at HK vederlagsfritt får varige grunnrettigheter. Til nettstasjonene skal det være varig adkomst med stor lastebil.

9 Mislighold

HK og Utbygger skal gjensidig bestrebe seg på å legge forholdene til rette for en rasjonell utbygging av området/enheter. I dette ligger at en ikke unødig skal påføre den andre part ekstra arbeid og kostnader så vel under utbyggingen som senere drift og vedlikehold av anlegg.

Kostnader for ekstra arbeid faktureres etter enhetspriser dersom dette er fastsatt, eller etter regning. Det skal gis varsel om at tilleggsarbeidene vil bli fakturert. Dersom det oppstår skade eller tyveri på materiell som er levert på anleggsplassen eller under legging av kabler mv, må kostnaden med skaden/tyveri dekkes av utbygger, entreprenøren eller andre som har forårsaket skaden.

Dersom legging av kabel, rør mv er mangelfull i forhold til plan og ikke etter anvisning fra HK, vil HK kreve at det blir gravd opp igjen og lagt slik som planlagt. Det vil ikke bli satt spenning på anlegget før krav er oppfylt.

Dersom hele eller deler av området ikke blir gjort ferdig av en av partene slik som forutsatt i plan, kan den andre avtalepart kreve refusjon for de anlegg som er bygget eller satt i bestilling, og som ikke kan benyttes som planlagt.

10 Vedlegg

Beskrivelse av anleggsarbeid for Haugaland Kraft Nett



Innledning

Kravene som stilles i denne beskrivelsen gjelder anleggsarbeid som utføres for Haugaland Kraft Nett 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.

Det vil alltid være siste versjon av denne beskrivelsen som er gjeldene. 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 på arbeidsstedet. Utbygger/entreprenør er ansvarlig for gravetillatelser.

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

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 kryssing av vei.....	6
1.4 Stikkledning - NEK 399	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 betong kiosk	9
2.2 Fundamentering av kabelskap	11
3 Beskrivelse av kabellegging	12
3.1 Behandling av kabler	12
3.1.1 Mottakskontroll	12
3.1.2 Lagring	12
3.1.3 Kappeskader, bøyning,	12
3.1.4 Frost.....	12
3.1.5 Trekking	12
3.2 Plassering av kabler i grøften.	13
3.3 Innføring av kabler i ulike anleggsdeler	14
3.4 Merking.	17
3.5 Kappetesting	18
3.6 Innmåling med GPS.....	18
3.7 Merke kabel som er lagt i kveil	18
3.8 Endehylser/Kabelkortslutter	18
3.9 Jording	19
3.10 Krav til dokumentasjon.....	19
4 Vedlegg	20
4.1 Grøftesnitt tettbygde strøk og utmark.....	20
4.2 Grøftesnitt for dyrket mark.....	21
4.3 Grøftesnitt ved kryssing av vei.....	22
4.4 Grøftesnitt ved kryssing av vei med rør	23
4.5 Skisse av fundament til prefabrikkert kiosk	24
4.6 Skisse av fundament til betongkiosk	25
4.7 Fundamentering av kabelskap	26
4.8 Samsvarserklæring fra utførende anleggsentreprenør	27
4.10 Revisjonshistorikk av anleggsbeskrivelse.....	28

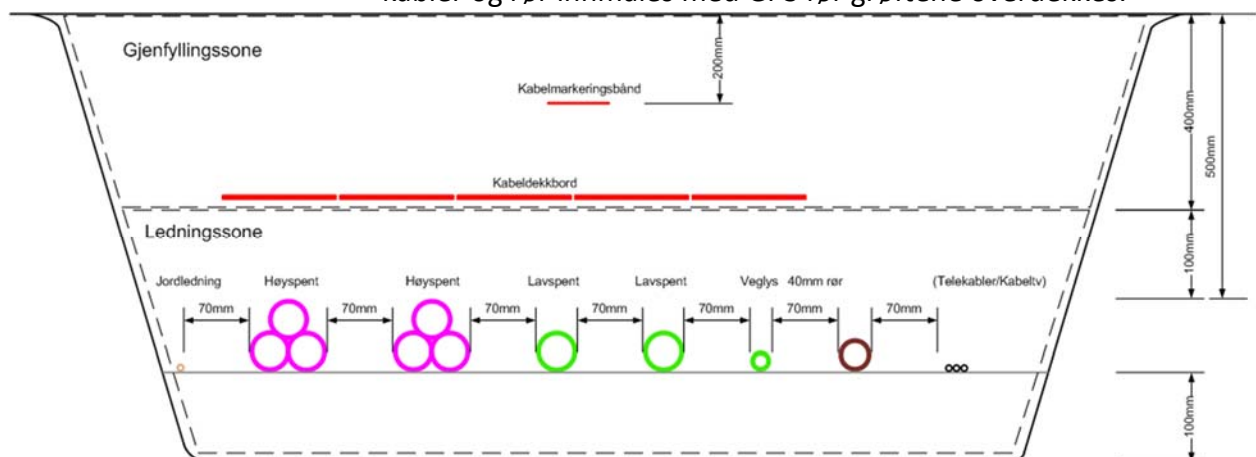
1 Beskrivelse av Kabelgrøfter

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

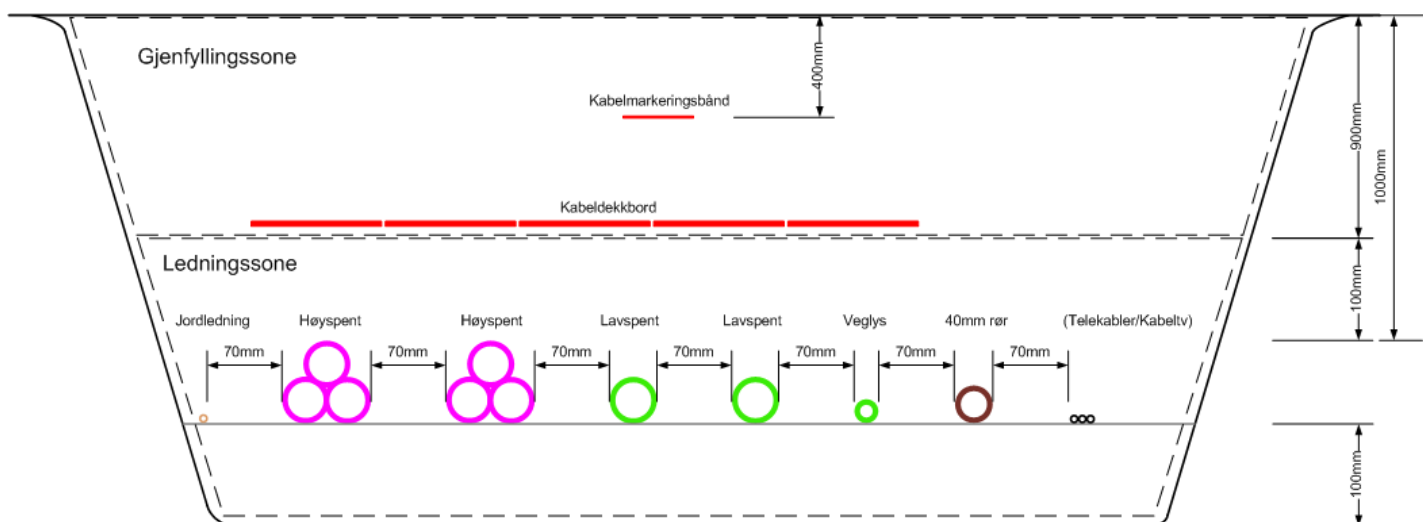
- Grøftebunn:** Grøftebunn skal være fri for store steiner og fjellspisser. Der det er fare for at kabelsand i ledningssonen kan forsvinne skal det benyttes fiberduk i grøftebunnen. Drenering av grøft avklares under utførelse.
- Ledningssone:** Det skal brukes kabelsand: «Fint tilslag 0/4 GF85 GTF20 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 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 vha kabeldekkbord som legges på toppen av ledningssonen. Alle strømførende kabler skal dekket av kabeldekkbord.
- Kabelmarkering:** Kabelbånd legges på 200 mm dybde.
- Kappetesting og innmåling:** Høyspentkabler skal kappetestes og skal sammen med øvrige kabler og rør innmåles med GPS før grøftene overdekkes.



Figur 1. Grøftesnitt for tettbygde strøk og utmark.

1.2 Kabelgrøfter i dyrket mark

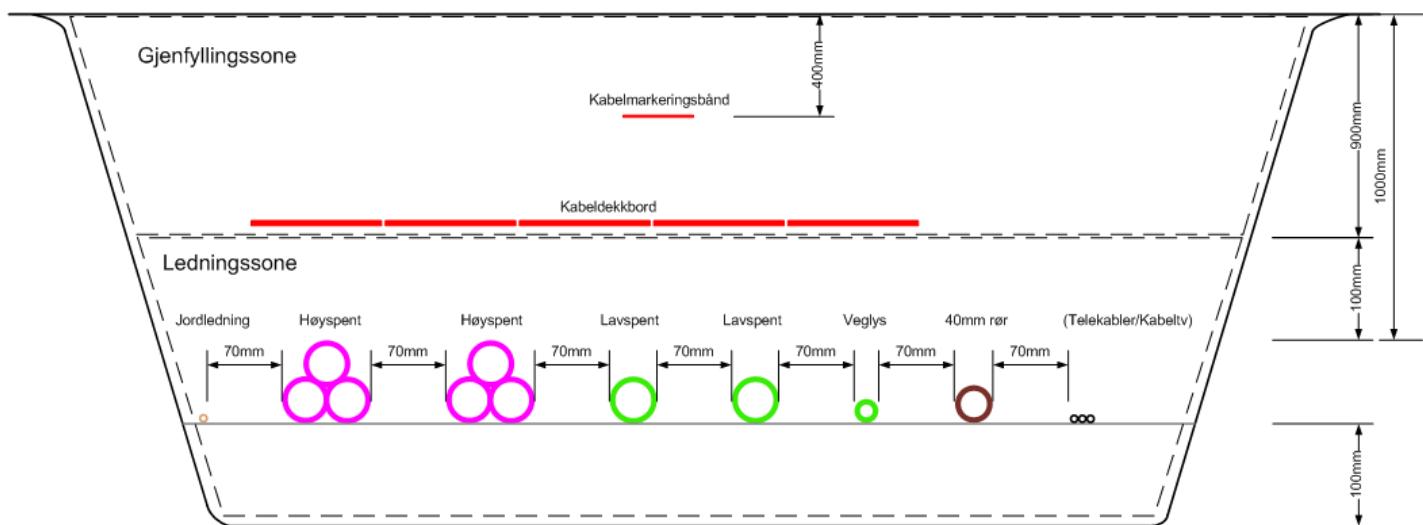
- Grøftebunn:** Grøftebunn skal være fri for store steiner og fjellspisser. Der det er fare for at kabelsingel i ledningssonen kan forsvinne skal det benyttes fiberduk i grøftebunnen. Drenering av grøft avklares under utførelse.
- Ledningssone:** Det skal brukes kabelsand: «Fint tilslag 0/4 GF85 GTF20 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 vha kabeldekkbord som legges på toppen av ledningssonen. Alle strømførende kabler skal dekkes av kabeldekkbord.
- Kabelmarkering:** Kabelbånd legges på 400 mm dybde.
- Kappetesting og innmåling:** Høyspentkabler skal kappetestes og skal sammen med øvrige kabler og rør innmåles med GPS før grøftene overdekkes.



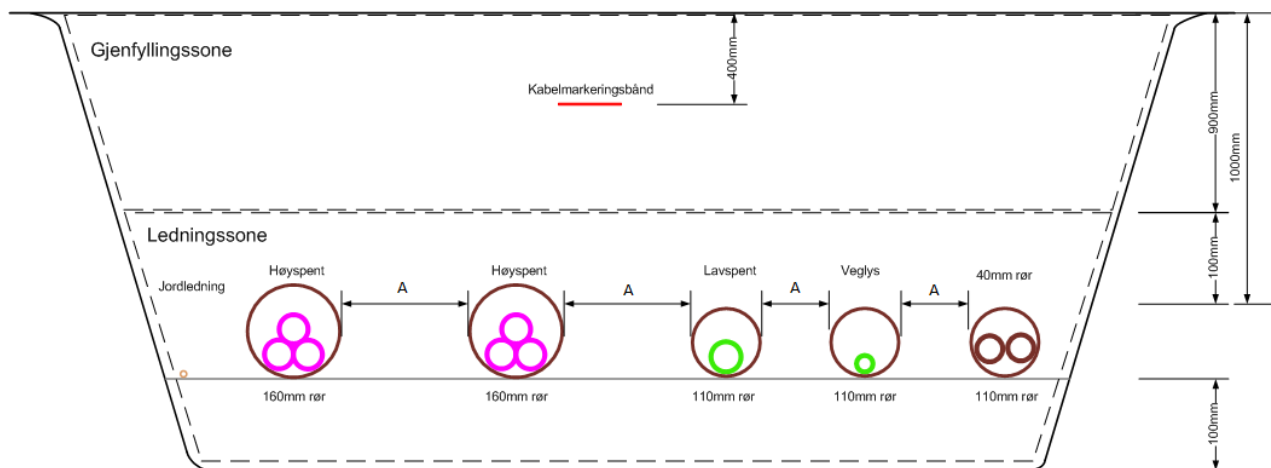
Figur 2. Grøftesnitt i dyrket mark.

1.3 Kabelgrøfter ved kryssing av 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 i grøftebunnen. 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. 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 vha 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:** Kabelbånd legges på 400 mm dybde.
- Kappetesting og innmåling:** Høyspentkabler skal kappetestes og skal sammen med øvrige kabler og rør innmåles med GPS før grøftene overdekkes.



Figur 3. Grøftesnitt i veikryssing.



Figur 4. Grøftesnitt i veikryssing.

Figur 4 viser grøftesnitt der rør er benyttet som beskyttelse. Skal det benyttes rør som beskyttelse skal dette være spesifisert i kabelplan. Det skal normalt bare brukes rør der det er praktisk å gjennomføre dette med tanke på lengden på kablene som skal trekkes igjennom.

Ved legging av flere rør på ett nivå, skal avstand mellom rørene og mellom rørvegg og grøftevegg (A), være lik rørets utvendige diameter (OD), 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 - NEK 399

Bruk av rør i stikkledningsgrøft er et krav i normen NEK 399, (min 110 mm rør iht. REN blad 4100) ved innføring av stikkledning til tilknytningsskap. HK anser at stikkledningsgrøft som blir utført iht. punkt 1.1-1.3, hvor det anvendes kabeldekkbord og kabelsand, som en likeverdig løsning. Derfor er grøft iht. punkt 1.1-1.3 også gjeldende på stikkledningsgrøfter. Eventuell bruk av rør på stikkledning avtales i hvert enkelt tilfelle med HK.

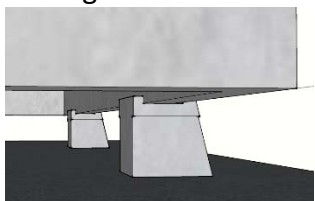
2 Beskrivelse av Fundamentering

2.1 Fundamentering av nettstasjon

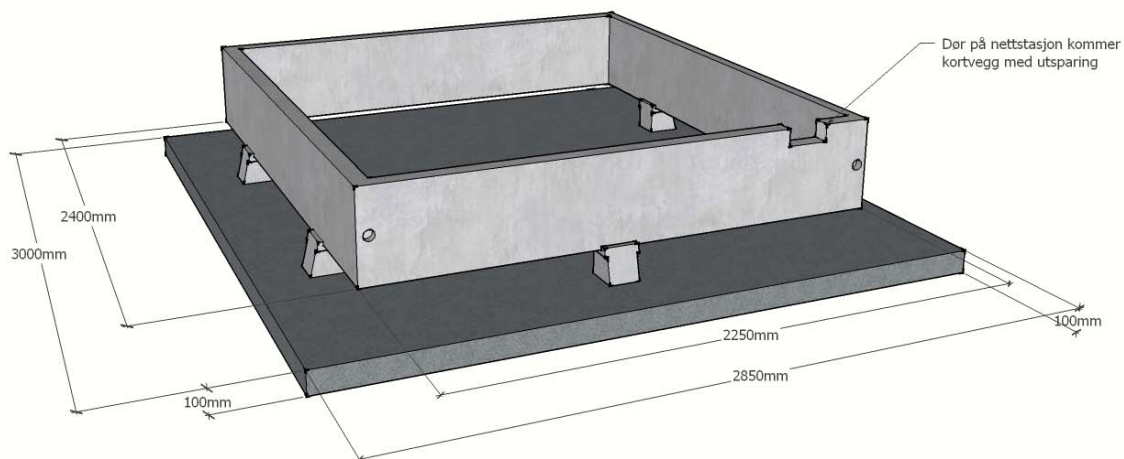
Det skal etableres et fundament som gir langvarig, plan og telesikker plassering av nettstasjonen. Fundamentering deles inn i to typer, prefabrikkert og betongkiosk. I vedlegget er det lagt ved større utgaver av skissene.

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 skal graves ned til fjell, eller til frostfri dybde.
- I gropen fylles et lag med grov puk/singel, (16-32mm)
- Fyllmassen må være telesikker, og komprimeres lagvis, for å unngå setninger i grunnen.
- Det støpes en platting (C35 betong el.), tykkelse ca. 10 cm (2x4 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 trenger ikke 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 skrus lett sammen, vinkelene justeres til 90 grader, deretter tiltrekkes skruene i hjørnene.
- Det skal legges grunnmursplast rundt fundamentet
- Ved gjenfylling rundt fundamentet skal det benyttes masse med typebetegnelse 16-32mm. Det skal gjenfylles opp til 10 cm under toppen, rundt hele fundamentet. Husk kabelsand over kablene. Husk å legge ringjorden før det gjenfylles.

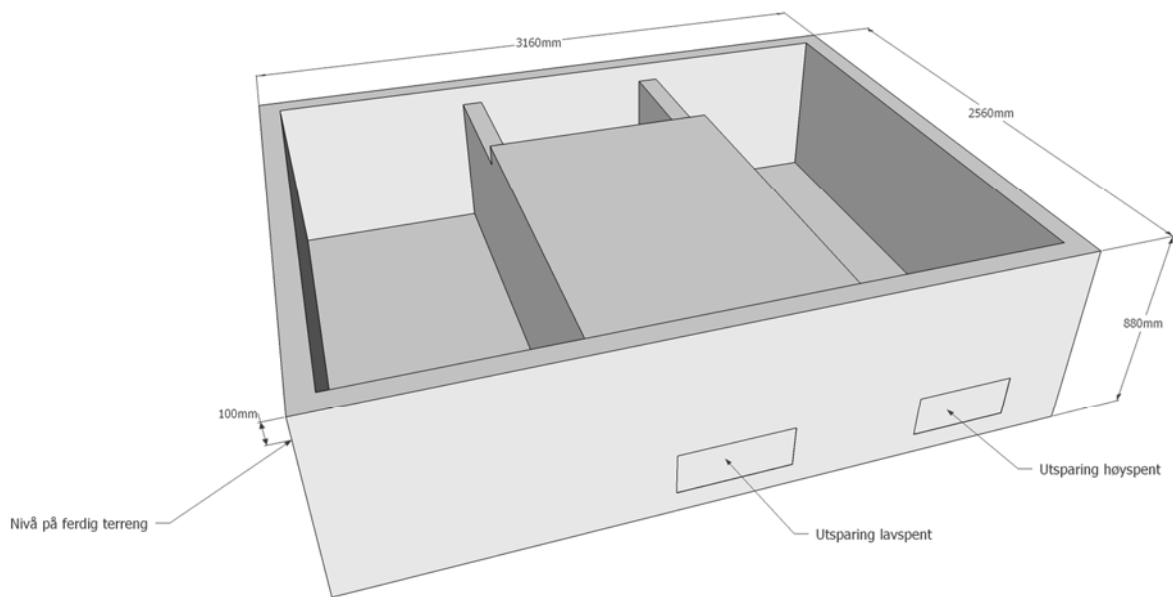


Figur 5. Fundament til prefabrikkert kiosk hvor fundamentet er 2400x2250 mm.



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

2.1.2 Fundamentering av betong kiosk



Figur 7. Skisse av betong kiosk fundament

- 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 skal graves ned til fjell, eller til frostfri dybde.
- I gropen fylles først et lag med grov pukk/singel, (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 10 cm over asfalt.

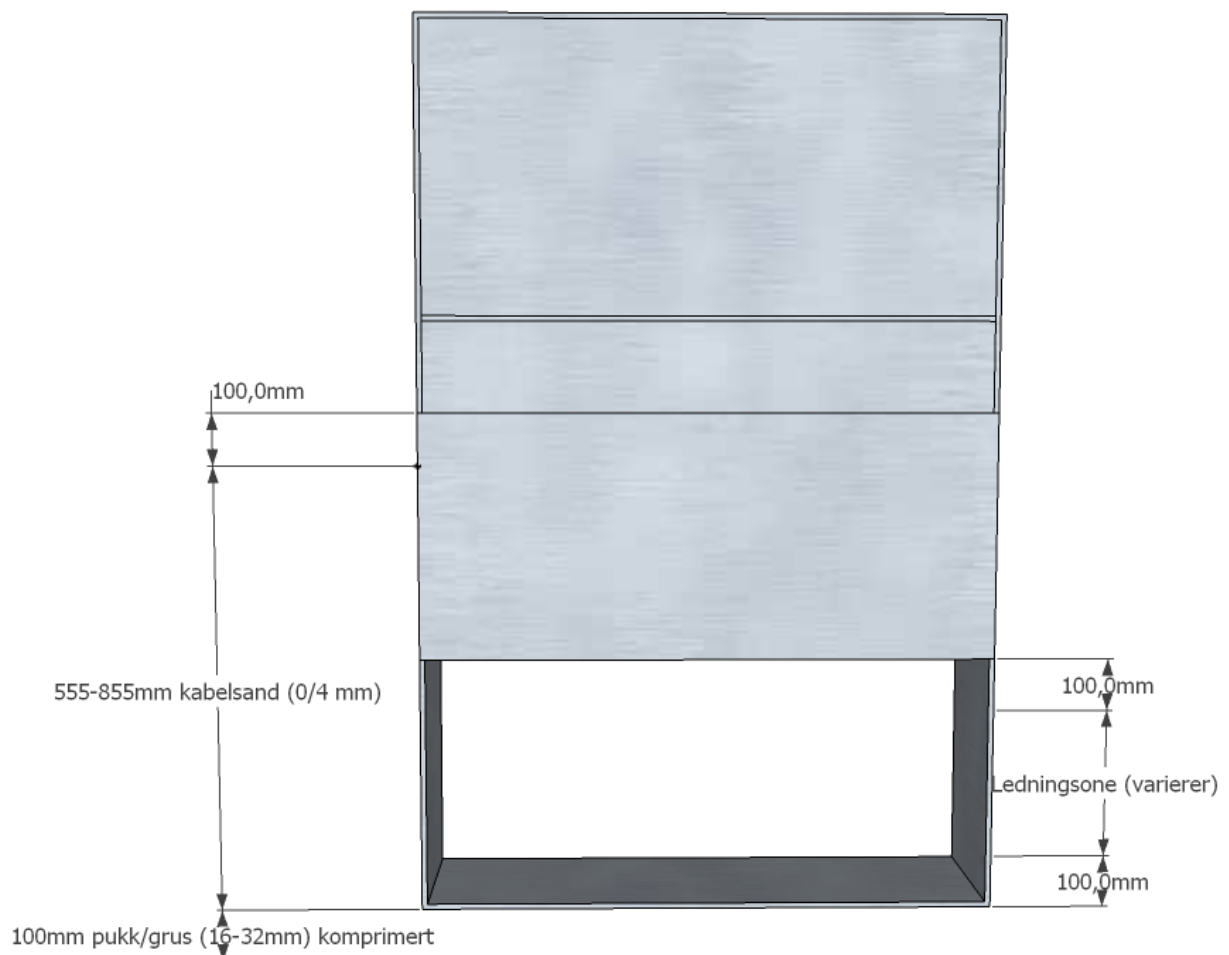


Figur 8. Betongkiosk

2.2 Fundamentering av kabelskap

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

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



Figur 9. Fundamentering av kabelskap

3 Beskrivelse av kabellegging

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 Lagring

- Når Kabeltromler skal lagres stående, må de låses mot trilling.
- 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

3.1.4 Frost

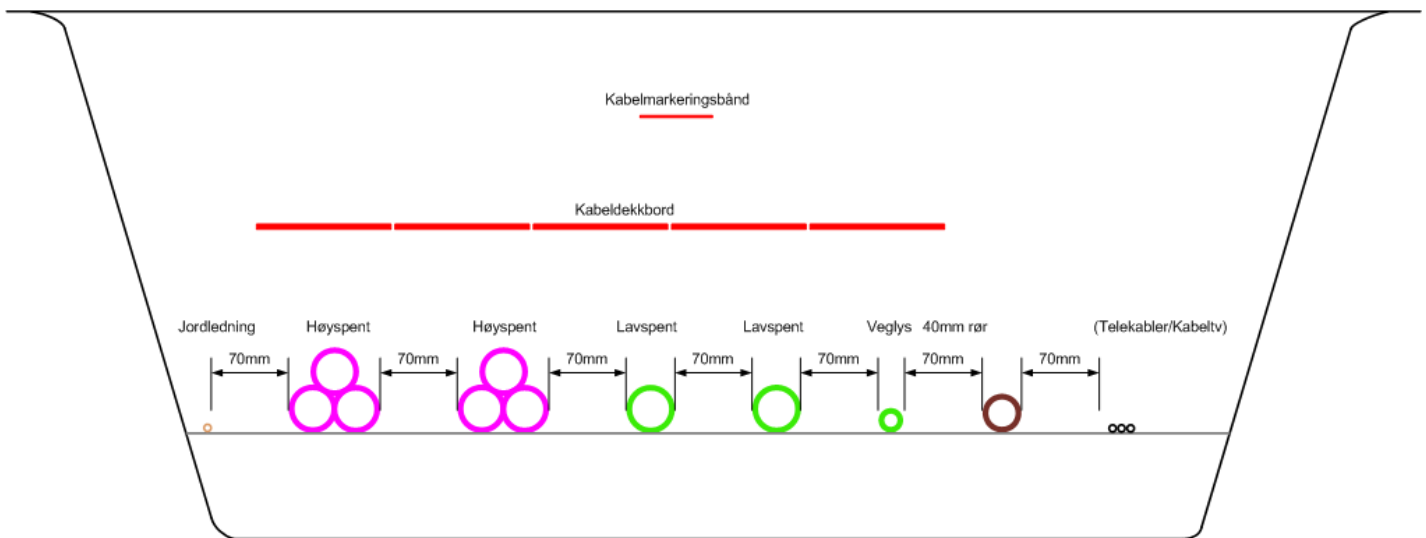
- Når temperaturen er mellom 0 og -10 grader C, skal kabler behandles og legges med stor forsiktighet, og en må være svært forsiktig med slag og bøyning.
- Ved temperaturer under -10 grader C skal det ikke legges kabler, eventuelt kan hele kabeltrommelen oppvarmes i romtemperatur minst 24 timer før legging.

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.
- Utførende skal kunne dokumentere trekkraftene som er benyttet på kabelen
- Utdragning skal skje med jevn hastighet for å unngå rykk i kabelen

3.2 Plassering av kabler i grøften.

- Se skisse



Figur 11. Skisse over kabelplassering i grøften

- **Avstand til gass**
 - 30cm til lavspent
 - 50cm til høyspent
 - iht Norsk Gassnorm
 - 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.

3.3 Innføring av kabler i ulike anleggsdeler

- **Generelt**
 - Innføres uten kryssing
 - Unngå for liten bøyeradius
- **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.

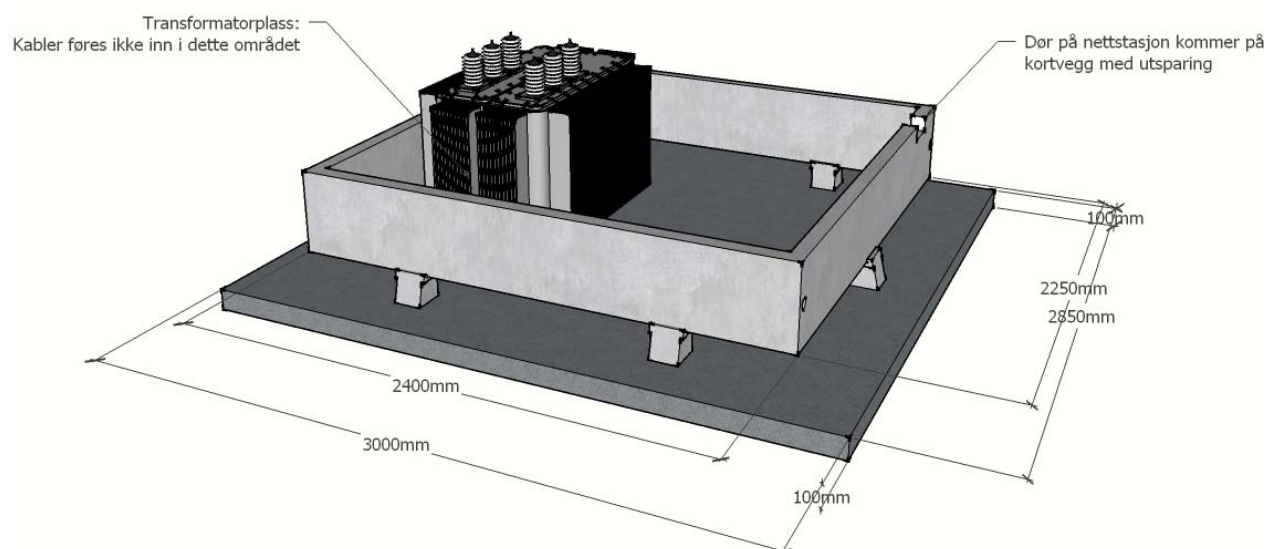


Figur 12 Innføring av kabler i ny betongkiosk

- **Innføring av kabler i eksisterende kiosk og mastetrafo**
 - Avklares i hvert tilfelle med HK AS.

- **Innføring av kabler til prefabrikkert kiosk**

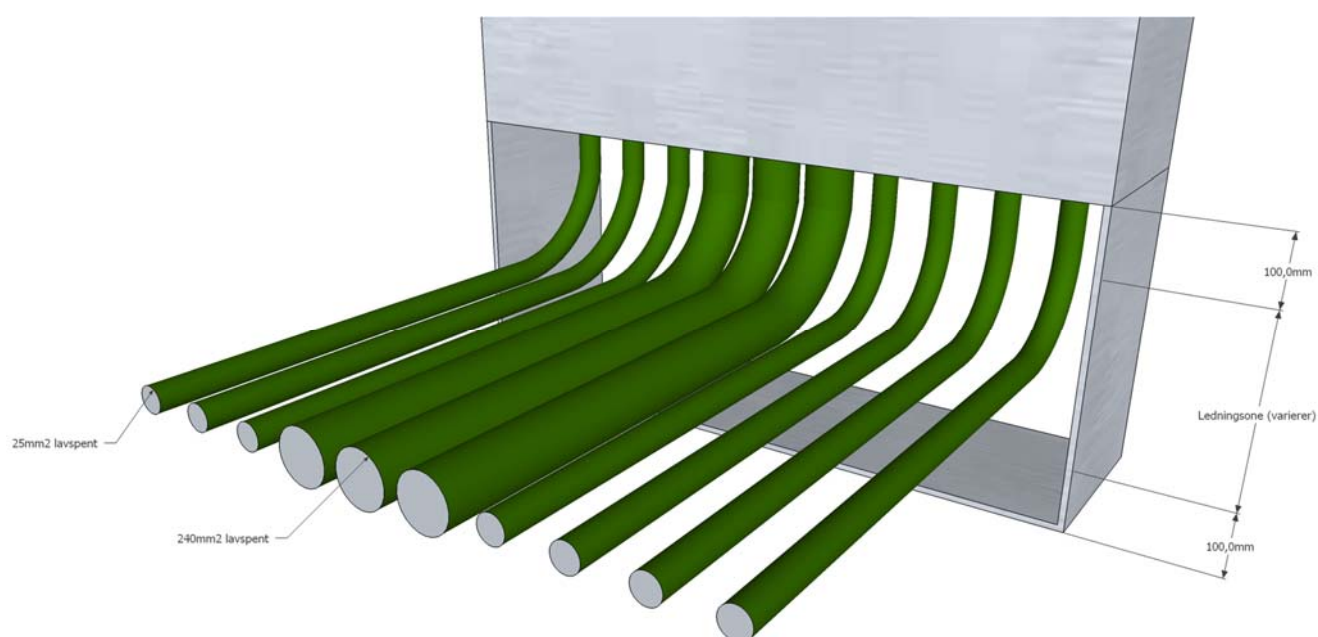
- Kabler må ikke føres inn i utsparingen på motsatt side av døren.
- Kabler må ikke føres inn i området hvor transformatoren skal plasseres.
- Innføring av kabler og plassering av dør avklares med HK AS.



Figur 13 Innføring av kabler i prefabrikkert kiosk

- **Innføring av kabler til kabelskap**

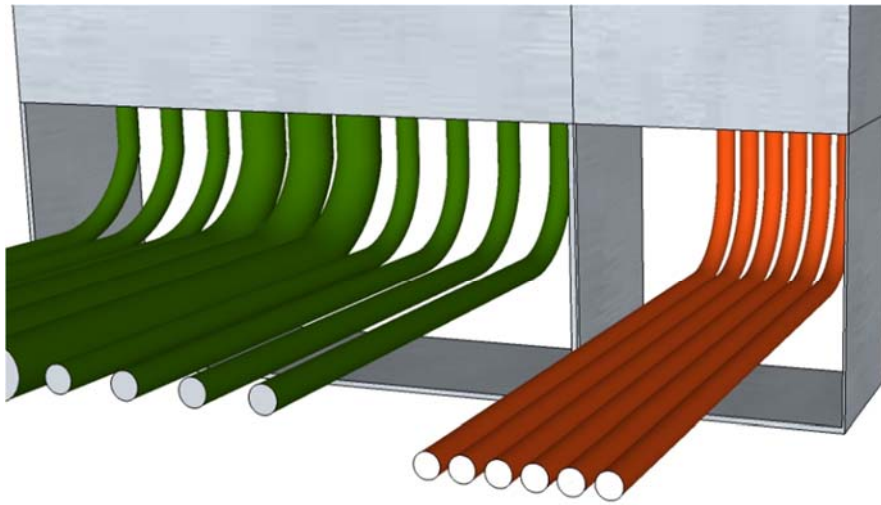
- Kabler føres inn i skapet uten å få for liten bøyeradius.
- Kryssing av kabler i grøften må unngås.
- Hovedkabler føres inn i midten, og stikkledninger på hver side
- Kabler kappes 1 m over fundament, og skal alltid tettes i enden med vulk.tape.
- Jordwire i grøften parallelt med kabel, skal tilkobles en isolert gul/grønn PN/RK 25CU med C-press og føres opp i hvert kabelskap.



Figur 14 Innføring av kabler i kabelskap

- **Innføring av fiberrør til nodeskap**

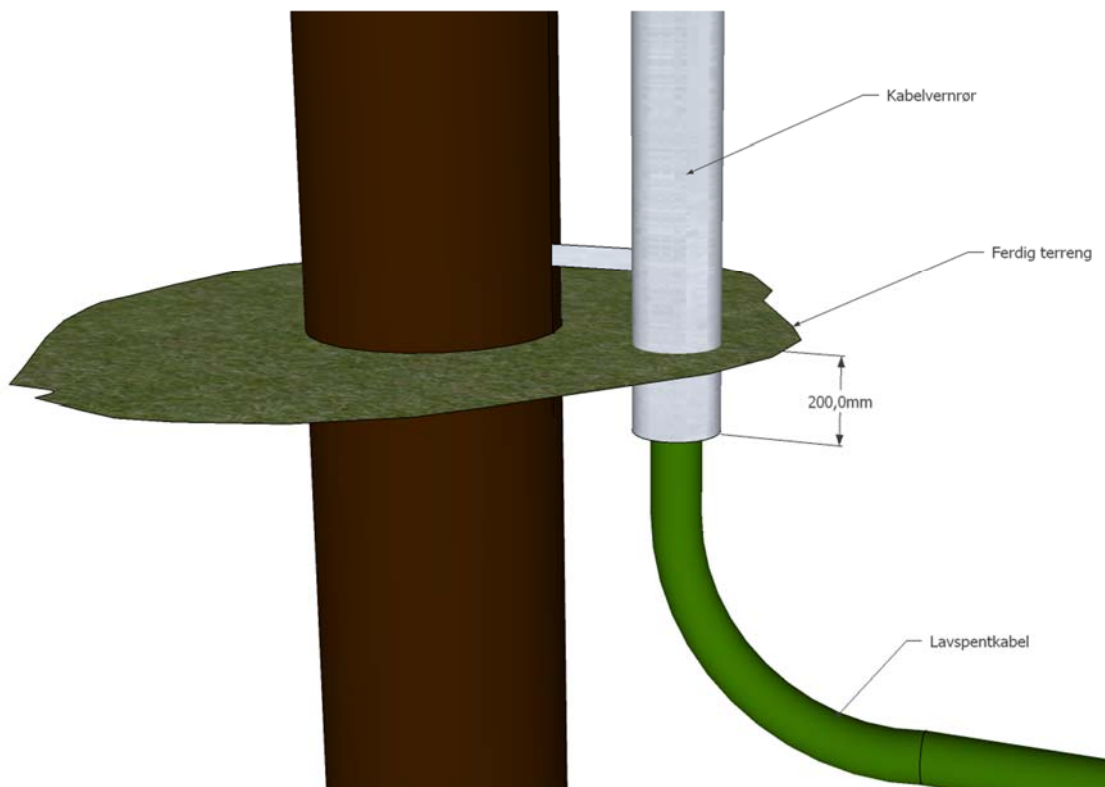
- Når det plasseres nodeskap ved siden av kabelskap, skal fiberrør føres inn i nodeskapet.



Figur 15 Innføring av kabler i nodeskap

- **Oppføring av kabel i lavspentmast**

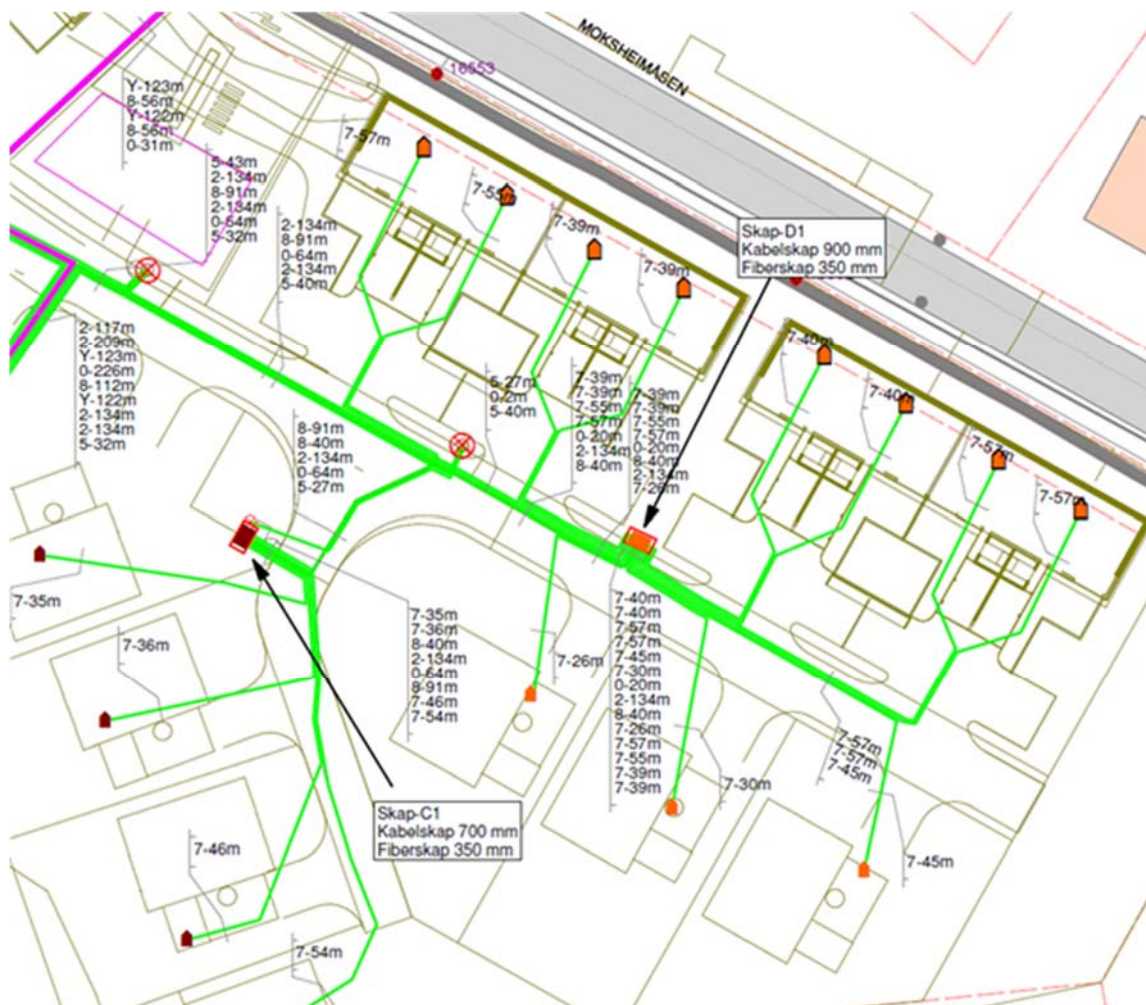
- Avklare med HK AS hvilken side av masten kabelen føres frem til.
- Bøyeradius må være under bakken som vist i skisse



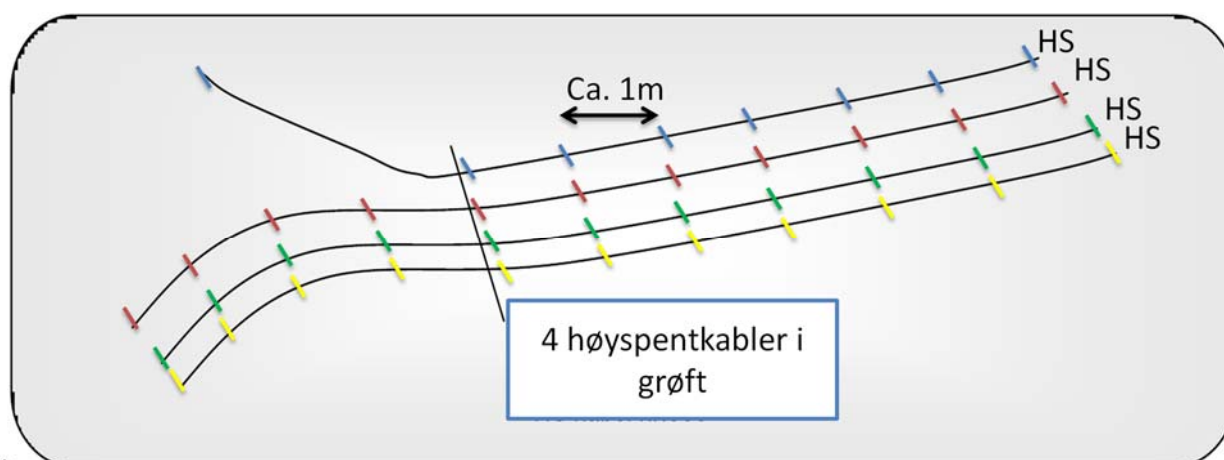
Figur 16. Oppføring av kabler i lavspentmast

3.4 Merking.

- Kabler merkes med tallkode (eks. "1" i hver ende).
- Høyspenningskabler 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.



Figur 18. Eksempel på kabelplan med snittmerking



Figur 19. Eksempel på merking av høyspentkabler.

3.5 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.

3.6 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.

3.7 Merke kabel som er lagt i kveil

Kabler som legges i kveil må merkes med følgende skilt, skiltet festes med en strips på kabelkveilen. Skilt utleveres av entreprenøroppfølger.



Figur 20. Merke til bruk på kveil.

3.8 Endehylser/Kabelkortslutter

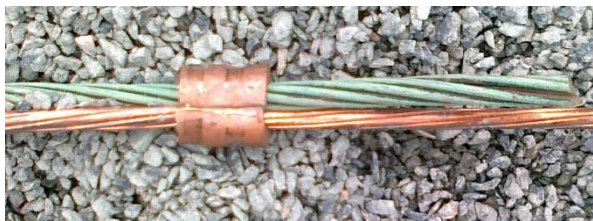
Endehylser/ kabelkortslutter settes på etter anvisning fra prosjektleder/entreprenøroppfølger i HK.



Figur 21. Bruk av endehylser

3.9 Jording

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



Figur 22. Skjøting av jordledning med C-press

- **Ringjord kiosk**
 - Legges rundt, på 20-50cm dybde, 1 m ut fra kiosken.
 - Overdekkes i samråd med HK AS.



Figur 23. Ringjord rundt betongkiosk

- **Jording av kabelskap**
 - Jordwire i grøften skal tilkobles en isolert gul/grønn PN/RK 50CU med C-press og føres opp i hvert fundament.



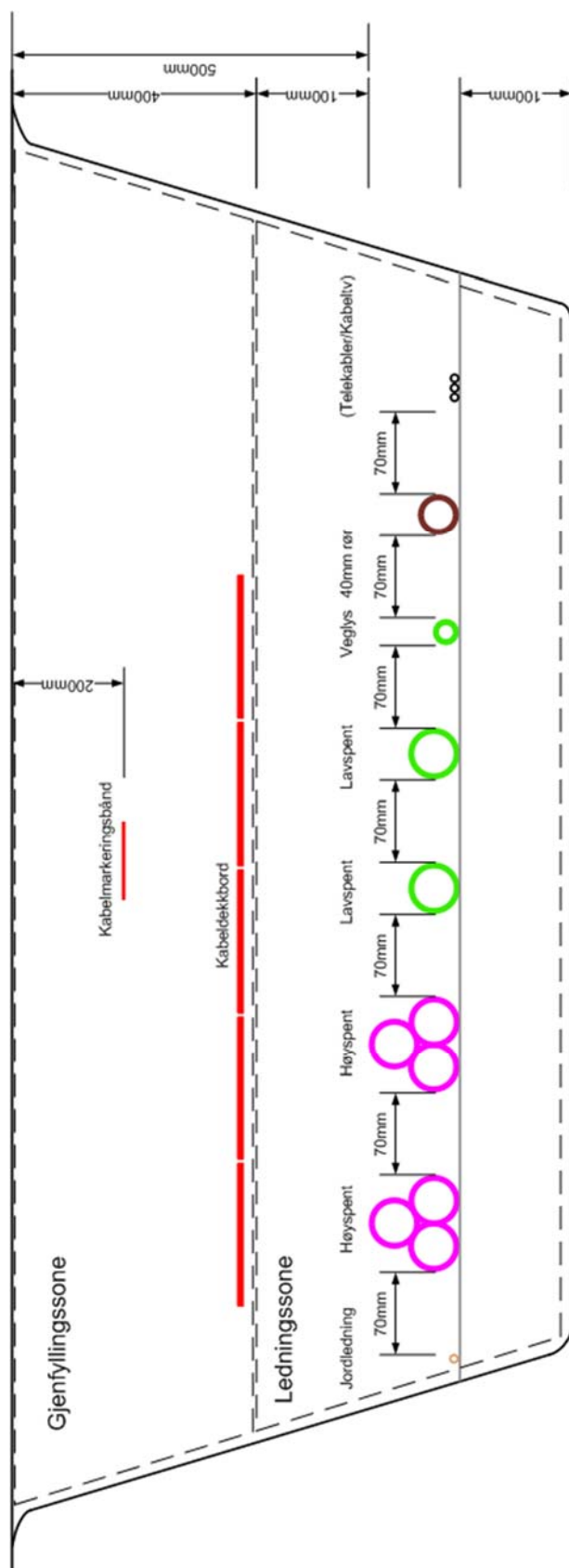
Figur 24. Innføring av isolert jordledning i kabelskap

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.

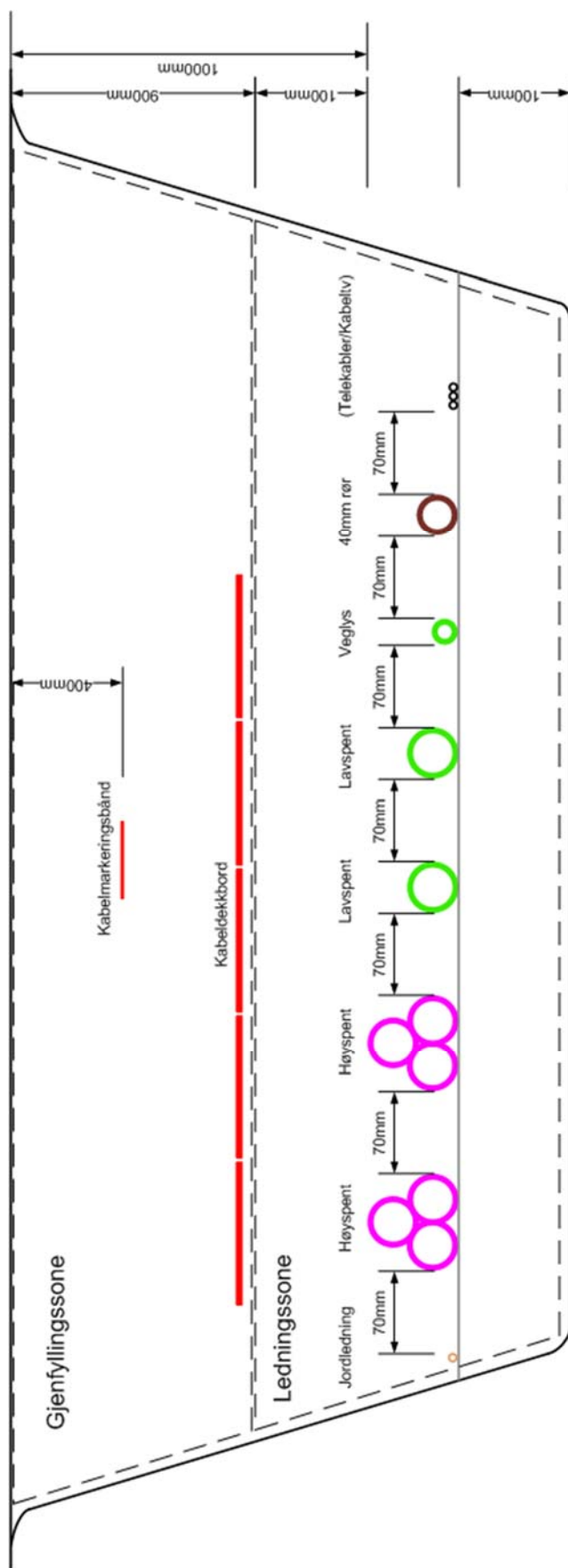
4 Vedlegg

4.1 Grøftesnitt tettbygde strøk og utmark



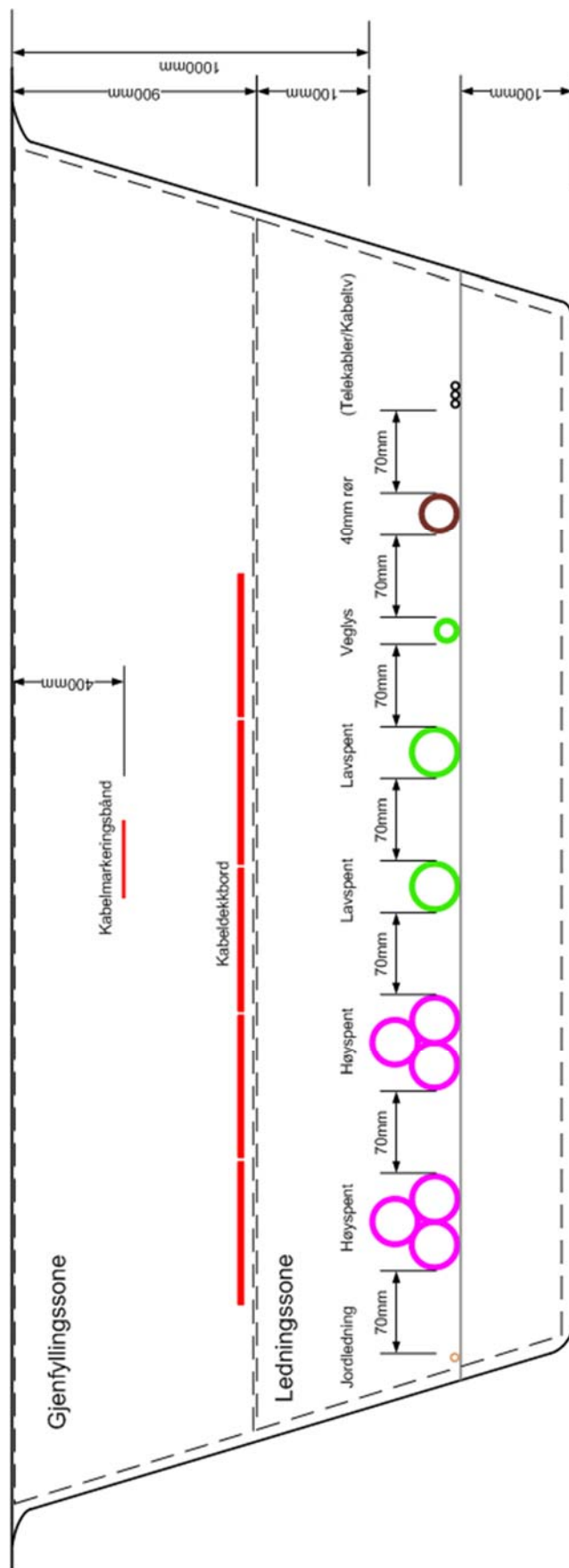
Figur 1. Grøftesnitt for tettbygde strøk og utmark.

4.2 Grøftesnitt for dyrket mark



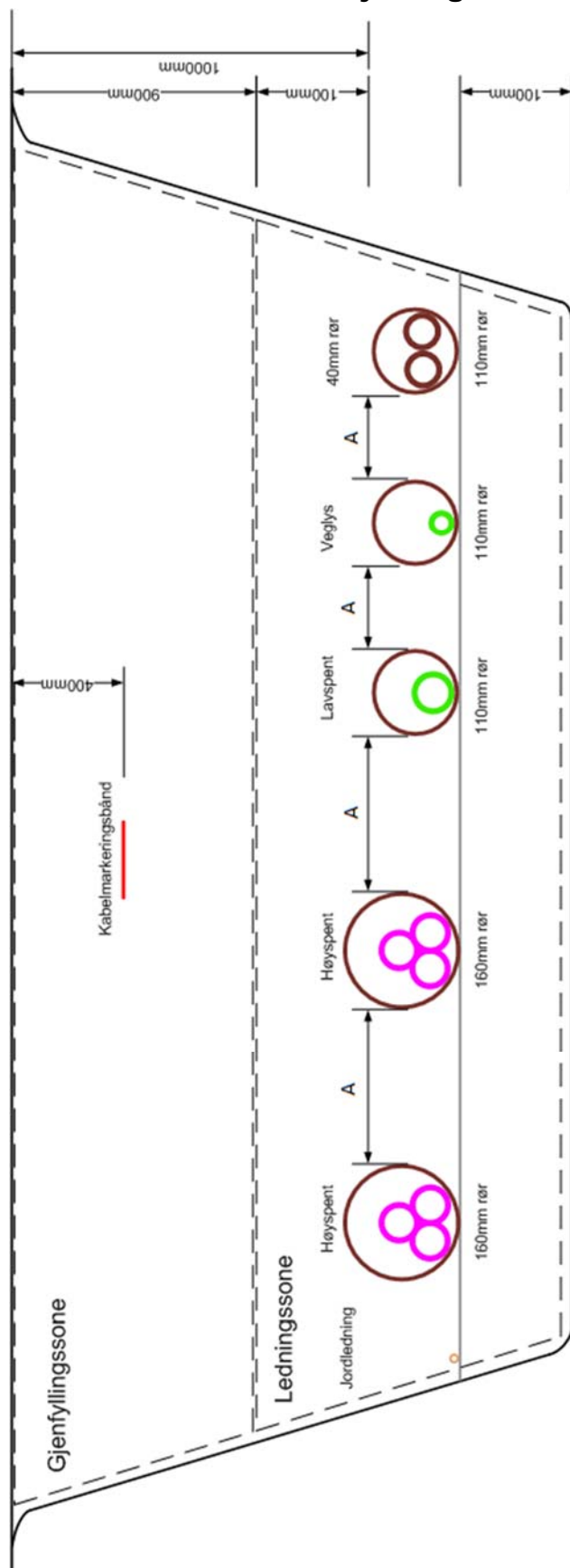
Figur 2. Grøftesnitt for dyrket mark.

4.3 Grøftesnitt ved kryssing av vei



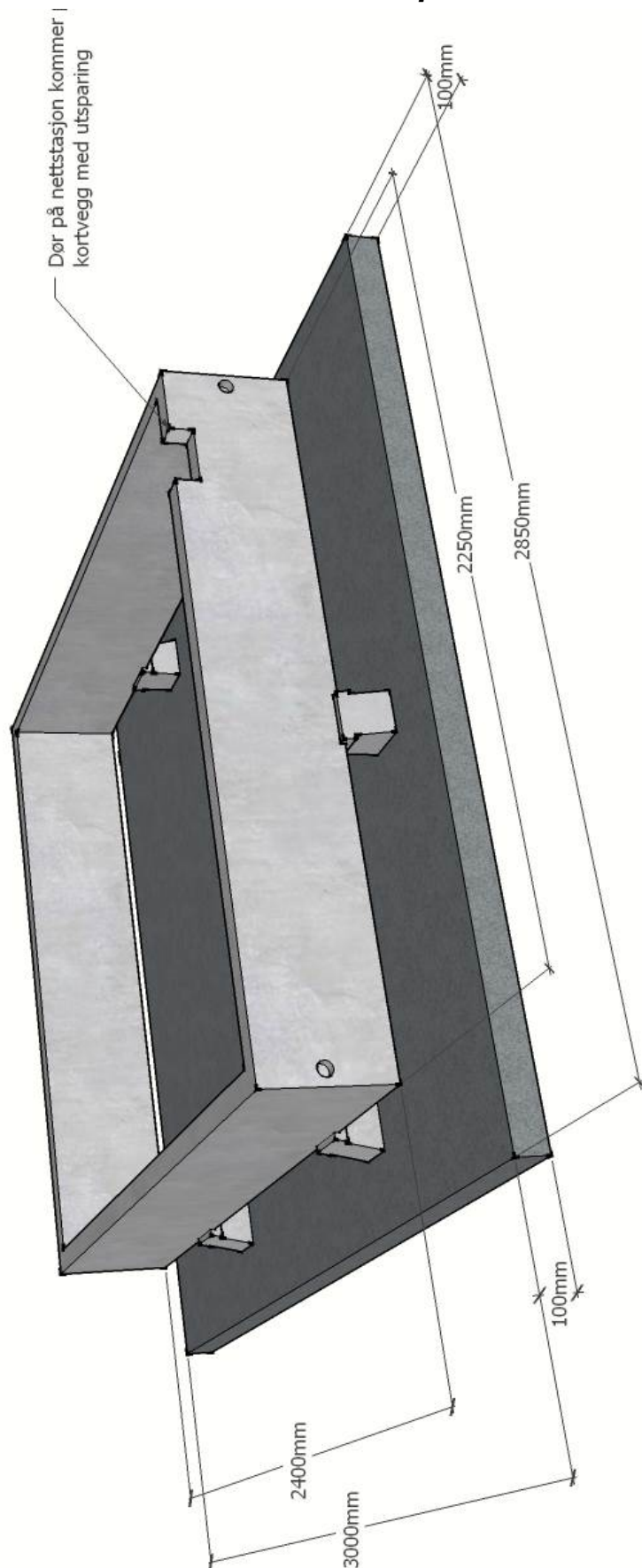
Figur 3. Grøftesnitt ved kryssing av vei

4.4 Grøftesnitt ved kryssing av vei med rør



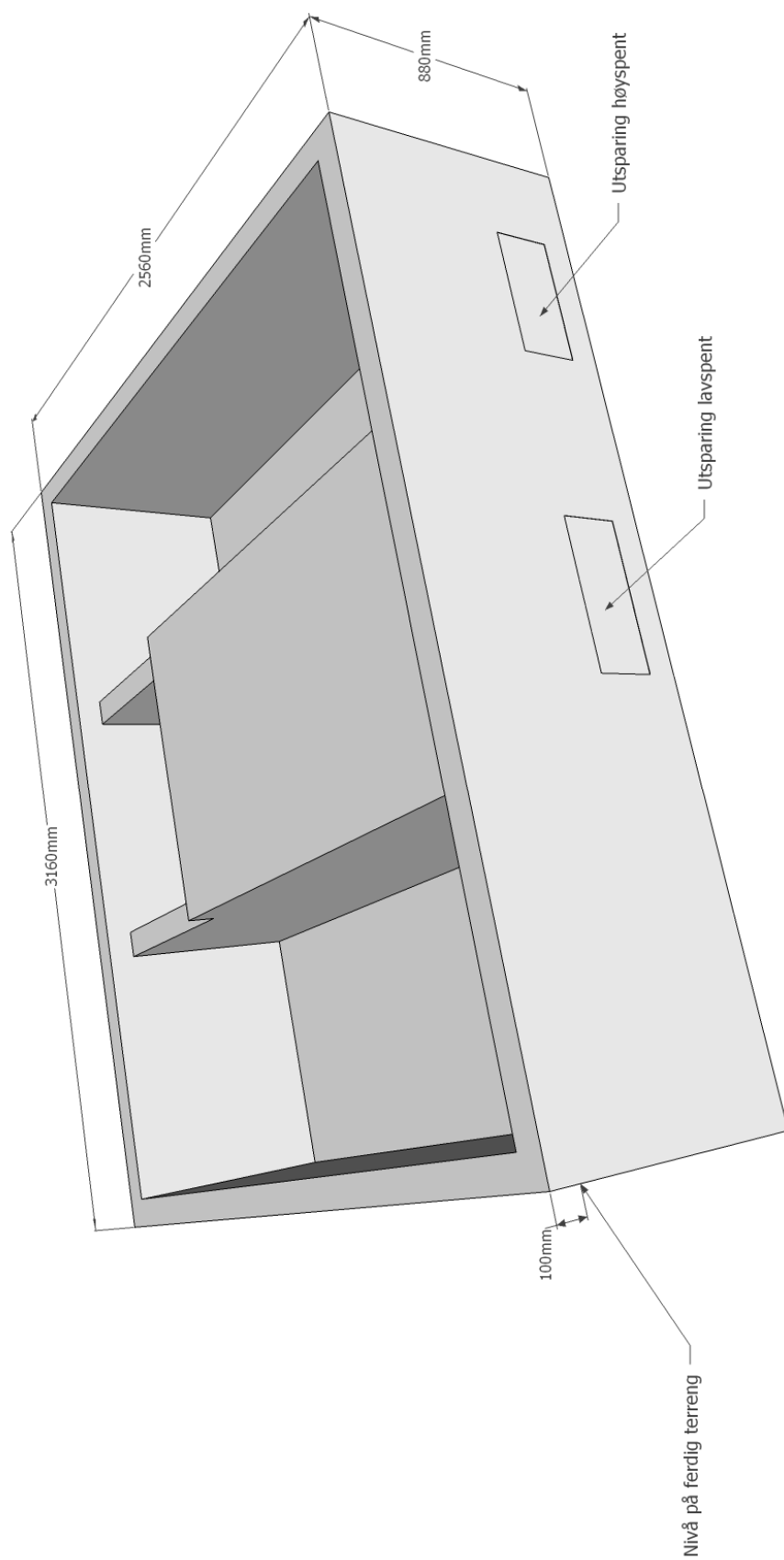
Figur 4. Grøftesnitt ved kryssing av vei

4.5 Skisse av fundament til prefabrikkert kiosk



Figur 5. Skisse av fundament til prefabrikkert kiosk

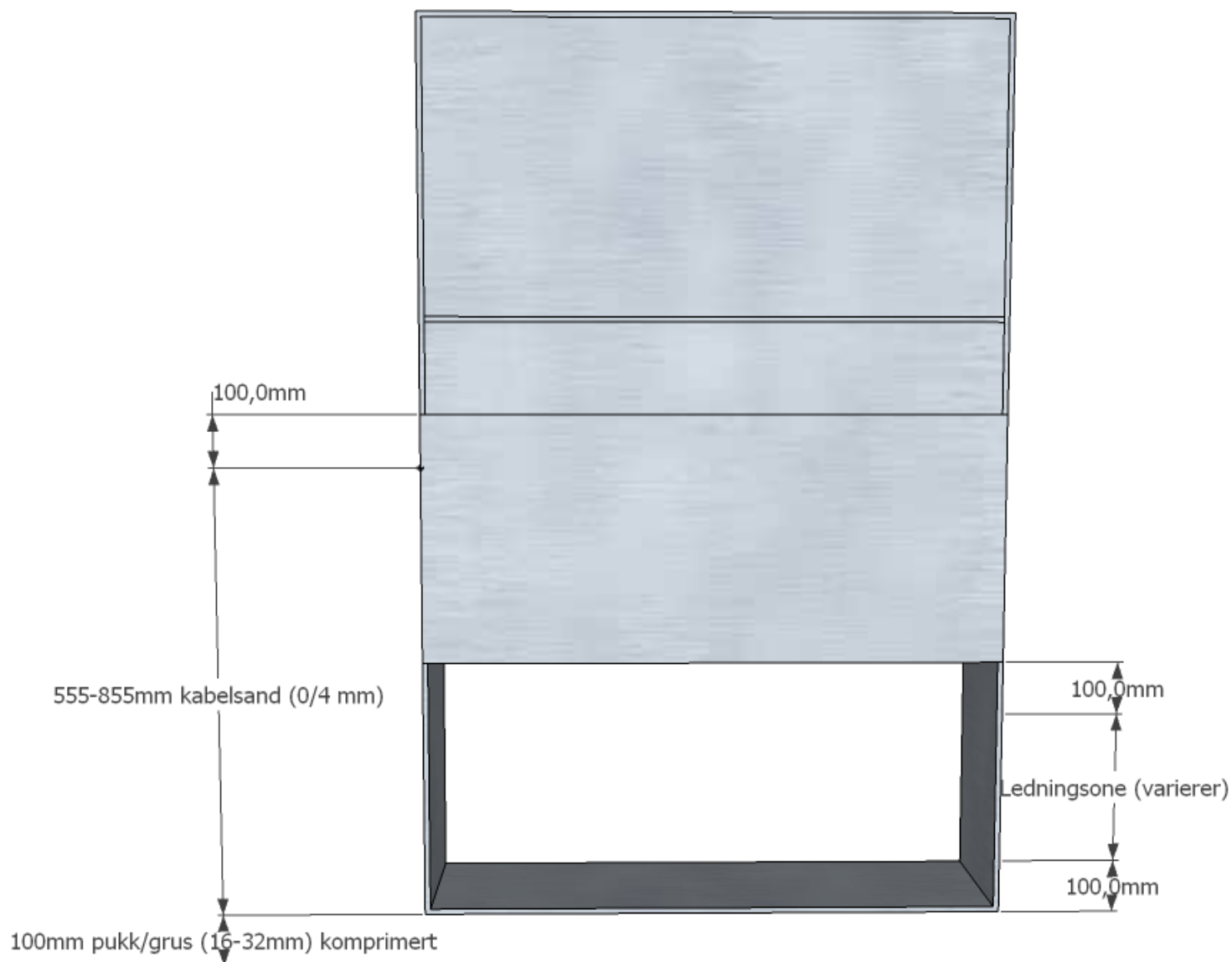
4.6 Skisse av fundament til betongkiosk



Figur 6. Skisse av fundament til betong kiosk

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	Uaktuelt		
☐	☐	Kabelgrøfter utført i henhold til Haugaland Kraft AS sin anleggsbeskrivelse, punkt 1.	
☐	☐	Kabellegging utført i henhold til Haugaland Kraft AS sin anleggsbeskrivelse, punkt 3.	
☐	☐	Antall kabler i grøft i henhold til kabelplan.	
☐	☐	Grøfteinnhold er innmålt av Haugaland Kraft AS, iht. punkt 3.6 i anleggsbeskrivelsen. (Stikkledningstrase kan skisseres på situasjonskart på vedlegg, iht. punkt 3.6)	
☐	☐	Kabler merket i henhold til kabelplan. (OBS! 2 eller flere HS-kabler i samme grøft skal fargemerkes hver meter)	
☐	☐	Kabelkveiler er merket med advarselskilt, iht. punkt 3.7	
☐	☐	Fundamentering av kiosk i henhold til anleggsbeskrivelsen, punkt 2	
☐	☐	Fundamentering av skap i henhold til anleggsbeskrivelsen, punkt 2	
☐	☐	Jordingsanlegg utført i henhold til anleggsbeskrivelse, punkt 3.9.	
☐	☐	Oppsetting av master.	
☐	☐	Endeplugg (Kabelkortsutter) satt på nedgravde kabeltamper. Prosjektleder/entreprenør oppfølger avgjør hvilke tamper som «plugges».	
☐	☐	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: ☐

Oppdragsutfører, Utførende:

Sted/ Dato:

(sign.)

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

4.10 Revisjonshistorikk av anleggsbeskrivelse

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.