

Trådløst nettverk - Beskrivelse ifm. bestilling

1 Dokumentdata

Dokumentversjonsdato:	Se siste dato i «Dokumenthistorikk».
Forfatter:	Tom Velde, HBE FoU Seksjon for e-helse
Dokumenteier:	Leder for forfatterens organisatoriske enhet.
Distribusjon:	Word-original: IKT-infrastrukturs interne SharePoint-bibliotek. PDF-versjon: Samme sted som Word-original. PDF-versjon sendes også tilbydere/utførende elektroentreprenør.

Dokumenthistorikk:

Dato	Endring	Endret av
2017-01-26	Første utkast	Tom Velde
2017-2018	Oversikt over mellomliggende endringer: Se versjon 2018-10-25	Tom Velde
2018-10-25	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentdata, Distribusjon, PDF: Tilføyd utførende. • 3.1: Avvik/presiseringer skjer normalt i spesifikasjonsdok. • 4.3.1: Tilføyd hovedkontakt samt driftsteknisk ansvarlig. • 6.1 Korrigert skrivefeil i overskriften. • 7.4.8: Krysskoplingskabler skal være inkludert i leveransen. • 7.4.8.2: Omformulert til at kabler ikke skal dekke merking. • 7.5.6: Tilføyd «/skap» ifm. merking ved gjennomføringer. • 7.5.7: Nytt kapittel om å rydde plass for fiberpaneler. • 7.9.5.2: Tilføyd montasje for ev. ikke-Foss-paneler. • 7.9.6: Presisert at dette også skal følges ved komplettering. • Noen mindre korreksjoner. 	Tom Velde
2021-05-20	<ul style="list-style-type: none"> • 6.2 Heisstoler: Skal fra nå normalt utstyres med AP. • 7.1 Monteringsinstruksen: Ny lenke. Orientering ift. RJ-45. • 7.1 Plasseringsavvik: Endret fra 1 m til 1,5 m. • 7.4.8.1: Krav om AWG28; buntet iht. leverandørspek. • 7.4.9.1 Heiser: Omformulert til at heiser skal bygges ut. • 7.9.5.2: Lagt til søkelenke for installasjonssett. • Noen mindre korreksjoner og justeringer. 	Tom Velde

2 Innhold

1	Dokumentdata.....	2
2	Innhold.....	3
3	Om dokumentet	7
3.1	Formål med dokumentet.....	7
3.2	Bakgrunn	7
3.3	Motstrid.....	7
3.4	Definisjoner	7
4	Administrative forhold	8
4.1	Konfidensialitet - Skjerming av informasjon	8
4.2	Leveranseomfang, befaring og avklaringer	8
4.3	Oppstartsmøte	8
4.3.1	Deltakere	8
4.3.2	Formål og tidsbruk.....	8
4.4	Statusmøter.....	9
4.5	Kontroll av utført arbeid.....	9
4.5.1	Tidspunkt for kontroll.....	9
4.5.2	Utførelse av kontrollene.....	9
4.5.3	Kontrollpunkter – omfang av kontrollene.....	9
5	Praktiske forhold	11
5.1	Tilgang til lokaler	11
5.2	Oversiktsdokument/arbeidsliste/AP-Liste	11
5.3	Støyende og støvende arbeider - boring.....	11
5.4	Himlingsplater	11
5.5	Lokal kjennskap til arbeidet.....	11
5.6	Varsling før oppstart arbeid - Kontaktliste	12
5.6.1	Melde ankomst og oppstart arbeid.....	12
5.6.2	Kontaktliste lokale forhold	12
5.6.3	Tidspunkt for utførelse	12
6	Generelle forhold	13
6.1	Tilfluktsromarealer	13

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

6.2	Heisstoler.....	13
6.3	Når plantegninger ikke stemmer med faktiske forhold	13
6.4	Nettverkselektronikk.....	13
7	Tekniske forhold.....	14
7.1	Monteringsinstruks	14
7.2	Datauttak/kabler	14
7.3	Redundans – Kablingsredundans	14
7.3.1	Formål og forklaring	14
7.3.2	Angivelse av fordelingen	15
7.4	Kabling - Kopperkabler	16
7.4.1	Kabel- og paneltype samt antall uttak.....	16
7.4.2	Plasseringsplaner:.....	16
7.4.3	Kabellengder.....	17
7.4.4	Føringsveier - Innfesting av kabler	18
7.4.5	Ingen servicesløyfer.....	18
7.4.6	Kabler til/fra utstyrsstativer/-skap («rack»).....	18
7.4.7	Merking	18
7.4.8	Krysskopling.....	19
7.4.9	Særlige forhold relatert til kabling	20
7.5	Kabling - Fiberkabler.....	25
7.5.1	Spesifikasjoner.....	25
7.5.2	Traseredundans.....	25
7.5.3	Innfesting, servicesløyfer og tilførselskabler.....	25
7.5.4	Kabelidentifikasjon	26
7.5.5	Terminering	26
7.5.6	Merking	26
7.5.7	Rydde plass for nye paneler	26
7.6	Måling («kategorimåling»)	26
7.7	Montering av basestasjoner	26
7.8	IKT-fordelerrom	27
7.8.1	Eksisterende IKT-fordelere	27
7.8.2	Nyetablert av IKT-fordelere	27

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

7.9	Utstyrstativ/-skap («rack»)	27
7.9.1	IKT-rom utelukkende for IKT-personell	27
7.9.2	Arealer der annet personell har tilgang	27
7.9.3	Lås.....	27
7.9.4	Dimensjoner	28
7.9.5	Utrustning.....	28
7.9.6	Organisering	29
7.10	Jording	31
7.11	Strømkurser 230 V.....	31
7.11.1	Antall og kapasitet.....	31
7.11.2	Merking	31
7.11.3	Separate traseer	31
7.12	Branntetting	31
8	Andre forhold	33
8.1	Rydding av IKT-fordelerrom	33
8.2	Eksisterende basestasjoner	33
9	Dokumentasjon og rapportering	34
9.1	Dokumentasjon av kabelmåling («kategorimåling»):	34
9.1.1	Omfang	34
9.1.2	Testkonklusjon.....	34
9.1.3	Dokumentformat.....	34
9.1.4	Samlet sluttrapport	34
9.2	Oversiktsdokument/arbeidsliste/AP-Liste	34
9.2.1	Elementer som skal dokumenteres.....	34
9.2.2	Filnavn	35
9.3	CSV-fil	35
9.4	Fibertraséer	36
9.5	Bilder	36
9.5.1	Ferdige IKT-fordelerrom/utstyrsskap	36
9.5.2	Filnavn	36
9.6	Reelt brukte arbeidstimer	36
9.7	Dokumentasjonsfrist	36

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

9.8	Oversending og videreformidling av dokumentasjon	36
10	Vedlegg til bestilling	37
11	Sjekkliste	38
11.1	Avklaringer som skal foretas i bestillingsprosessen	39
11.2	Spesifiseringer i bestillingen	40
11.3	Sjekkliste leveranse - Kontrollplan	41
11.3.1	Kontrollplanens formål	41
11.3.2	Utførende elektroentreprenørs bruk av kontrollplanen	41
11.3.3	Forbehold	41

3 Om dokumentet

3.1 Formål med dokumentet

Dokumentet beskriver IKT-infrastrukturrelaterte elementer og bestemmelser som ventes å være konstante/felles for alle bestillinger som gjelder utbygging av trådløst nettverk i Helse Bergen HF. Dokumentet er således ikke tilpasset noen enkeltbestilling.

Hovedsakelig beskrives forhold som anses relevante for elektroentreprenøren.

Avvik og presiseringer gjøres rede for utenfor dette dokumentet, normalt i separat spesifikasjonsdokument eller i selve bestillingsmeldingen/vedlegg til sistnevnte.

3.2 Bakgrunn

Helse Bergen HF har ønsket å redusere det tekstlige omfanget i selve bestillingene, noe man har sett mulighet til å oppnå gjennom å skille ut faste elementer i eget dokument.

3.3 Motstrid

Tilsvarende eller relaterte forhold kan være beskrevet i andre mer eller mindre styrende dokumenter for Helse Bergen HF eller Helse Vest IKT AS. De dokumentene som iht. avtaleverk skal være lagt til grunn for leveranser, gjelder fortsatt fullt ut.

Dersom det som er angitt i dette dokumentet strider i mot det som er angitt i andre dokumenter, skal Leverandøren ta forholdet opp med Helse Bergen for avklaring. Dette kan gjerne, men ikke utelukkende, gjøres i de avtalte statusmøtene dersom det ikke påvirker fremdriften å vente til neste møte, men skal uansett være fremsatt skriftlig (fortrinnsvis via e-post), og bli besvart skriftlig (e-post), for å sikre sporbarhet og dokumentasjon.

3.4 Definisjoner

AP	Aksesspunkt – basestasjon i det trådløse nettverket.
Seksjon for e-helse	Seksjon i Forsknings- og utviklingsavdelingen (FoU) i Helse Bergen, vanligvis systemansvarlig IKT-infrastruktur (som har system- og bestilleransvaret for dette området).
HBE	Helse Bergen HF.
HBE Elektroseksjonen	Helse Bergen HF, Drift/teknisk divisjon, Teknisk avdeling, Elektroseksjonen.
HVIKT	Helse Vest IKT AS, normalt gjelder dette i praksis Datakommunikasjonsseksjonen. Kontaktinformasjon HVIKT Kundesenter: E-post: Kundesenteret@helse-vest-ikt.no Telefon: +47 55 97 65 40 (døgnåpent alle dager)
Kablingsredundans	Fordeling av kabling mellom ulike IKT-fordelere for større driftssikkerhet. Er nærmere beskrevet i eget kapittel 7.3 «Redundans – Kablingsredundans».
Redundans	I forbindelse med dette dokumentet: Se «Kablingsredundans» ovenfor.

4 Administrative forhold

4.1 Konfidensialitet - Skjerming av informasjon

- Tegnings- og planmaterieell inneholder informasjon av til dels følsom art, og skal håndteres deretter.
- Det er derfor viktig at distribusjon av informasjonen begrenses og at oppbevaring og håndtering av informasjonen skjer på betryggende måte.
- Elektroentreprenøren skal instruere utførende personell om dette.

4.2 Leveranseomfang, befaring og avklaringer

- HBE skal motta pristilbud som omfatter alt som er nødvendig for en komplett leveranse.
- Tilbyder oppfordres til å foreta befaring i nødvendig omfang for å kunne fastslå hva som er nødvendig å inkludere i leveranse/tilbudet.
 - Befaring i regi av HBE
 - På egenhånd i den utstrekning tilbyder anser det nødvendig.
- Tilbyder oppfordres til å kontakte HBE dersom noe i beskrivelsene eller utlevert materielle er uklart eller ønskes utdypet.
 - **I tilbudsfasen skal spørsmål stilles i form av melding.**
 - HBE vil sende alle spørsmål og svar til samtlige tilbydere.
 - Under utbyggingen tas viktige spørsmål opp fortløpende, mens forhold som kan vente, fortrinnsvis tas opp i de ukentlige statusmøtene.
 - Uansett skal elektroentreprenøren påse at avklaringene blir referatført eller dokumentert på annen hensiktsmessig måte, f.eks. i e-postdialog.

4.3 Oppstartsmøte

Det skal gjennomføres oppstartsmøte og foretas befaring i nødvendig omfang før arbeidet startes. Tidsbruken skal inkluderes i totalkostnaden som tilbys. HBE kaller inn.

4.3.1 Deltakere

Følgende deltakere forventes å stille:

- Elektroentreprenørens prosjektleder
- Elektroentreprenørens arbeidsleder(e) på det aktuelle prosjektet
- HBE Elektroseksjonen (oppdragsgiver)
- HBEs prosjektleder (dersom annen enn HBE Elektroseksjonen)
- HVIKT prosjektleder/leveransekoordinator
- HBE Prosjekt kontor i de prosjektene de er interessenter
- HBEs lokale hovedkontaktperson (dersom relevant)
- HBEs driftsteknisk ansvarlige (dersom relevant)
- HBE FoU-avdelingens Seksjon for e-helse (IKT-bestiller).

4.3.2 Formål og tidsbruk

Oppstartsmøtet skal som minimum dekke følgende emner:

- Gjennomgang av bestilling og tilhørende dokumentasjon samt avklaring av spørsmål.
 - Varighet: Forventet ca. 2 timer.

- Befaring i nødvendig omfang,
 - Varighet: Tilpasses i rimelig grad elektroentreprenørens ønsker og behov.

4.4 Statusmøter

- Ukentlig statusmøte på ca. ½ - 1 time må legges inn i prisen som tilbys.
- Innkalles av HBE Elektroseksjonen.
 - Faste og obligatoriske deltakere:
 - Prosjektansvarlig HBE Elektroseksjonen (møteleder)
 - Helse Vest IKT Datakommunikasjonsseksjonen
 - Representant(er) for elektroentreprenør.
 - Valgfrie deltakere:
 - HBE Prosjektkontor i de prosjektene de er interessenter
 - HBE FoU-avdelingens Seksjon for e-helse (IKT-bestiller).

4.5 Kontroll av utført arbeid

HBE vil foreta kontroller av det arbeidet som blir utført.

4.5.1 Tidspunkt for kontroll

Kontrollene vil bli utført etter at utførende elektroentreprenør har ferdigmeldt arbeidet.

4.5.2 Utførelse av kontrollene

Kontroller vil bli utført av både HBE og ekstern aktør.

4.5.2.1 HBE-intern kontroll

HBE-interne kontroller vil normalt bli gjennomført som samarbeid mellom følgende aktører:

- HBE Elektroseksjonen
- HBE FoU Seksjon for e-helse
- HBE Prosjektkontoret (i de tilfellene de er interessent)
- HVIKT.

4.5.2.2 Kontroll gjennomført av ekstern aktør

En del av kontrollene vil bli utført av HBE-ekstern aktør. Dette vil normalt være en annen leverandør av elektrotjenester som HBE har rammeavtale med, gjerne den nest rimeligste tilbyderen av hovedjobben i de tilfellene arbeidet har vært ute på minianbud blant flere tilbydere. Det forventes derfor at samtlige tilbydere som leverer tilbud på å utføre hovedjobben, er villige til å påta seg denne kontrolloppgaven.

Det vil bli fastsatt et nærmere definert maksimalt timetall for gjennomføring av disse kontrollene. Timetallet inkluderer tid til rapportering.

4.5.3 Kontrollpunkter – omfang av kontrollene

Kontrollene vil skje i form av både fulle gjennomganger av visse deler av leveransen samt stikkprøvekontroller av andre.

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

Det er definert noen kontrollpunkter – en kontrollplan - som vil danne utgangspunkt for både det interne og eksterne kontrollarbeidet. Dette er nærmere omtalt i kapittel 11.3 «Sjekkliste leveranse - Kontrollplan». Det vil også være full frihet for kontrolløren å definere og gjennomføre egne tilleggskontroller i det omfanget vedkommende finner nødvendig og ønskelig innenfor den tidsrammen som er stilt til disposisjon.

4.5.3.1 Utbedring av mangler

Det forventes at den som har utført hovedjobben, starter utbedring av mangler omgående og ferdigstiller arbeidet innen rimelig tid. Tilbyder skal derfor påse at relevant personell vil være tilgjengelig for slikt utbedringsarbeid.

5 Praktiske forhold

5.1 Tilgang til lokaler

En del praktiske forhold avtales i forbindelse med oppstart av arbeidet:

- Tilgang til lokaler (låskort og nøkler).

5.2 Oversiktsdokument/arbeidsliste/AP-Liste

- **Oversiktsdokument/arbeidsliste/AP-Liste** skal benyttes ifm. arbeidet, og skal benyttes til dokumentasjon.
- Filnavnet vil i utgangspunktet normalt være bygget opp på formen:
 - < Område-/Bygningsnavn> - AP-liste – HBE-modifisert <ÅÅÅÅ-MM-DD>
 - (Filnavnet for ferdig utfylt versjon fra elektroentreprenøren skal endres som beskrevet i kapittel 9.2.2 «Filnavn».)
- Spesielle forhold relatert til f.eks. lokalisering og montering er angitt i det dokumentet.
 - Ved særlige avvik vil AP-navnet normalt være fargemarkert (annen farge enn gul).
- Tak-/himlingstype er normalt angitt.
- For posisjoner der det er spesielle forhold (oftest beskrevet i kommentarkolonnene), er AP-navnet vanligvis markert med farge.
- Det finnes egne kolonner for å dokumentere MAC-adresse, kontaktnummer, switch, switchport og elektroentreprenørens eventuelle kommentarer underveis i arbeidet.
- Elektroentreprenøren skal komplettere oversikten med relevant informasjon som angitt under «Dokumentasjon og rapportering» i dette dokumentet.

5.3 Støyende og støvende arbeider - boring

- Boring og annet støyende arbeid vil i mange tilfeller kun være tillatt i visse tidsrom, og skal avklares lokalt før slikt arbeid tar til.
- Arbeidet skal utføres på så skånsom måte som mulig og med minst mulig ulempe for alt personell og utstyr.
- Utstyr som kan rammes av støv fra arbeidet, skal tildekkes. Tildekkingen fjernes skånsomt etter utført arbeid.

5.4 Himlingsplater

- Minner om den generelle bestemmelsen om at alle himlingsplater skal legges på plass daglig.
 - Gjelder selv om arbeid over himling ikke er ferdigstilt.
 - Dette bl.a. pga. branntekniske forhold.

5.5 Lokal kjennskap til arbeidet

Aktuelle avdelinger/seksjoner/poster skal være informert om arbeidet som skal utføres. Info vil vanligvis være publisert på Helse Bergens intranett, samtidig som HBE Elektroseksjonen gjerne vil ha satt opp oppslag på stedet.

5.6 Varsling før oppstart arbeid - Kontaktliste

5.6.1 Melde ankomst og oppstart arbeid

Før arbeid startes i det enkelte område, skal utførende personell kontakte lokal administrativ funksjon på stedet (vaktrom, resepsjon, administrasjonssekretær eller annen funksjon som er tilgjengelig og som det er naturlig å varsle) og informere om at arbeidet tar til.

5.6.2 Kontaktliste lokale forhold

Dersom det er utarbeidet egen kontaktliste, vil denne vanligvis følge bestillingen.

Kontaktliste vil normalt være utarbeidet ifm. plasseringsplanleggingen, og er ikke nødvendigvis tilpasset selve utførelsesfasen. Men listen vil gi indikasjon på hvem som kan kontaktes i det enkelte området, samt vedkommendes kontaktinformasjon.

Kontaktpersonene vil også kunne bidra med tilgang til aktuelle områder ved behov.

5.6.3 Tidspunkt for utførelse

I den grad kontaktlisten også angir tidspunkt det passer best å gjennomføre arbeidet på, samt tider det passer mindre bra, er det ønskelig at utførende personell i størst mulig grad tilpasser arbeidet til disse tidene. Erfaring viser imidlertid at det meste er mulig å få til dersom man har en direkte og god dialog med den enkelte avdeling/post.

6 Generelle forhold

6.1 Tilfluktsromarealer

- Alle tilfluktsromarealer i Helse Bergen har fortsatt operativ status som tilfluktsrom.
- I den grad trådløst nett skal etableres i slike arealer, skal permanent kabling og tilhørende gjennomføringer følgelig utføres i tråd med de retningslinjene som gjelder for tilfluktsrom.
- Det vil oftest bli forespurt pris på etablering av både permanent og temporær løsning for fredstid, nærmere beskrevet i kapittel 7.4.9.3 «Tilfluktsrom – Løsninger for kabling».

6.2 Heisstoler

Heisstoler vil normalt bli utstyrt med basestasjoner.

Kabling vil som hovedregel ønskes forberedt gjennom at det etableres uttakk (redundans fra forskjellige IKT-fordelere) på det stedet kablene fra heisstolen termineres, ofte i heismaskinrommet.

Dette er nærmere beskrevet i eget kapittel 7.4.9.1 «Heiser».

6.3 Når plantegninger ikke stemmer med faktiske forhold

Ved bestilling av plantegningene som legges til grunn for arbeidet, er det så langt det er praktisk mulig søkt å avdekke oppdateringsstatus for tegningene, samt eventuelt planlagte men ikke utførte arbeider både mht. tegningsoppdatering og bygningsmessige arbeider.

Det kan likevel forekomme uoverensstemmelser mellom tegning og virkelighet. I slike tilfeller gjelder følgende:

- Plasseringsplanen skal gjenspeile forholdene etter ombygging, og angitt plassering skal følges.
- Gjør notat om tegningsavviket i elektroentreprenørens kommentarkolonne i AP-listen.
- HBE vil etterfølgende oversende disse notatene til tegningsansvarlig for registrering og korreksjon.

6.4 Nettverkselektronikk

- Rutere og switcher blir levert av, og oftest også montert av, HVIKT.
- Elektroentreprenøren kontakter HVIKT for avtale om levering og montasje når støvgenererende arbeider er ferdige (all kabling etc. er ført frem og terminert) og rom og stativ/skap er rengjort.

7 Tekniske forhold

7.1 Monteringsinstruks

- **Monteringsinstruksen** <https://datakom-arkiv.ihelse.net/index.php/s/wlan-instruks> skal følges uten avvik. Noen hovedpunkter (men hele instruksen skal gjennomgås!):
 - Basestasjonen merkes med MAC-adresse og uttaks-ID.
 - Basestasjoner med interne antenner skal monteres horisontalt i taket med mindre annet er uttrykkelig angitt i AP-listen.
 - I de tilfelle basestasjon med direkte påmontert ekstern antennepisk (f.eks. Ciscos **E**-modeller) er aktuell, monteres denne på vegg iht. høyde angitt i AP-listen, og de to øvre antennene skal peke vertikalt rett oppover og de to nedre antennene vertikalt rett nedover.
 - Basestasjonene monteres slik at nettverkskontaktene (RJ-45) vender mot sør i forhold til naturlig orientering av plantegningen (dvs. ikke nødvendigvis geografisk sør).
 - Plasseringsavvik ut over 1,5 meter ift. plasseringsplanen skal uten unntak forhåndsgodkjennes av HVIKT.
 - Utførende personell må derfor motta instruksen før selve kablingsjobben startes.

7.2 Datauttak/kabler

- Antall datauttak/kabler vil være angitt i bestillingen.
- Posisjoner som skal kables, er angitt med kryss i kolonnen «Kables» i oversiktsdokumentet.
- Se merknader i oversiktsdokumentet.

7.3 Redundans – Kablingsredundans

7.3.1 Formål og forklaring

For å oppnå økt driftssikkerhet, skal ofte «annethvert» datauttak for de trådløse basestasjonene føres til ulike IKT-fordelere. Dette gjøres for å sikre at nabobasen fortsatt vil være operativ om en IKT-fordeler skulle settes ut av drift og dermed deaktivere en del av basestasjonene.

- Dette vil normalt gjelde for kritiske områder der det er nødvendig med høy oppetid.
- I tillegg vil det ofte(st) være ønskelig å få tilbudt redundansfordeling av kablingen også for øvrige, eller noen av øvrige, deler av arealet som opsjon.
- Hva som ønskes tilbudt, vil fremgå av forespørselen.

7.3.1.1 Hovedprinsipp

Ifm. redundansfordeling gjelder følgende hovedprinsipper:

- En basestasjon skal ikke være ført til samme IKT-fordeler som omkringliggende «nabobaser» som er indikert med annen redundansfordeling/-farge.
 - Dette vil ikke alltid være praktisk mulig å gjennomføre. I slike tilfeller velges fordeling som gir best mulig løsning.
- Det er ikke krav om at alle basestasjoner med samme redundansfordeling/-farge nødvendigvis skal være ført til samme IKT-fordeler.

7.3.2 Angivelse av fordelingen

7.3.2.1 Når eksakte IKT-fordelere er angitt

Fordelingen fremgår av plasseringsplanen samt **kolonnen «Fordeler»** i oversiktsdokumentet («AP-listen»), og skal følges for de områdene der redundans skal etableres.

7.3.2.2 Når fordeling overlates til elektroentreprenør

Det kan finnes tilfeller der eksakt IKT-fordeler ikke forhåndsbestemmes, men det i stedet overlates til elektroentreprenør å avgjøre hvilke fordelere som skal benyttes.

Normalt vil HBE/HVIKT uansett ha foretatt overordnet fordeling av redundansen (men uten å ha angitt eksakt IKT-fordeler). I slike tilfeller skal fargemarkering på plantegningen, og ev. også i oversiktsdokumentet, følges.

Det kan også forekomme tilfeller der hele redundansfordelingen blir overlatt til elektroentreprenøren.

Vær i alle slike tilfeller der elektronentreprenøren i større eller mindre grad blir involvert i selve redundansfordelingen særlig oppmerksom på hovedprinsippene som skal følges slik disse er forklart i kapittel 7.3.1.1 «Hovedprinsipp».

7.3.2.3 Fargemarkering i plantegninger / oversiktsdokument

- Fordelingen er illustrert med **farger i plantegningene** som et kompletterende hjelpemiddel.
 - Dette vil ofte, men ikke alltid, være samme plantegninger som viser basestasjonenes plassering – plasseringsplanen.
- Ofte vil det være foretatt fargemarkering i kolonnen «Fordeler» i oversiktsdokumentet.
- I tilfeller der det er overlatt til elektroentreprenøren å bestemme hvilke fordelere som skal benyttes:
 - Fargene skal følges på den måten at kablingene for alle posisjoner som har samme farge, normalt skal føres til samme fordeler.
 - **Overordnet krav er at nabobasestasjoner med ulik farge, ikke skal føres til samme IKT-fordeler.**
- Fargebruk:
 - Kabling til nærmeste fordeler, er normalt markert med **grønt**.
 - Kabling til redundansfordeler, er normalt markert med **rosa**, oransje eller annen rødlig farge.
 - **Gul farge** er normalt ikke brukt, da den er reservert til elektroentreprenørens avviksmarkering i oversiktsdokumentet.
 - Se kapittel 7.3.2.7 «Ved avvik i valg av IKT-fordeler» / 9.2.1 «Elementer som skal dokumenteres».

7.3.2.4 Ved avvik i angivelse av redundans

- Ved ev. misforhold mellom spesifikasjoner (typisk mellom oversiktsdokument (AP-Liste) og AP-fordelingstegning/plantegning), er det i utgangspunktet oversiktsdokumentet som gjelder. Det skal imidlertid så langt det er praktisk mulig, søkes avklaring av forholdet hos HVIKT, gjerne gjennom HBE Elektroseksjonen.

7.3.2.5 For områder uten redundans

Fordeling av kabling for områder det eventuelt **ikke** skal etableres redundans for:

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

- Med mindre annet er spesifisert i forespørselen/bestillingen, føres kablingen til nærmeste IKT-fordeler.
- Vær oppmerksom på at oversiktsdokumentet (AP-listen) gjerne fortsatt vil angi fordelere som om redundans skal etableres. Dette er å anse som en «rest» fra opprinnelig prosjekteringsarbeid, og skal ses bort fra unntatt for de områdene bestillingen spesifikt angir at det skal etableres redundans for.

7.3.2.6 For delområder med redundans

Angivelse av områder som uansett skal realiseres med kablingsredundans i tilfeller der kablingsredundans ikke realiseres for hele etasjen eller bygget:

- Disse vil normalt være markert «Område for WLAN-redundans» eller tilsvarende på plantegningen.
- De aktuelle fordelerne som kablingen skal føres til, fremgår av kolonnen «Fordeler» i oversiktsdokumentet.
 - AP-navnet for de aktuelle posisjonene vil vanligvis være markert med **turkis bakgrunnsfarge** i oversiktsdokumentet.

7.3.2.7 Ved avvik i valg av IKT-fordeler

Om det skulle oppstå behov for **avvik** i valg av IKT-fordeler for noen posisjon (typisk grunnet kabellengder), skal avvikene uten unntak forhåndsklareres med HBE Elektroseksjonen i samarbeid med HVIKT.

- Elektroentreprenøren skal foreslå alternativ løsning.
- Det skal tilstrebes å opprettholde «redundans-fordelingen», dvs. unngå kabling til samme fordeler som nabo-AP.
- Om nødvendig skal det vurderes å føre kabelen til IKT-fordeler i annen etasje.
- Dersom avvik godkjennes av HVIKT, skal endringen dokumenteres i AP-Listen, der Fordeler-cellen markeres med **gul bakgrunnsfarge** og endringen beskrives i "Merknader fra elektroentreprenør" sammen med angivelse av HVIKT-person og -godkjenningsdato.

7.4 Kabling - Kopperkabler

Gjelder kabling for trådløse WLAN-basestasjoner iht. relaterte plasseringsplaner.

7.4.1 Kabel- og paneltype samt antall uttak

- Med mindre annet er spesifisert, skal alt kablings- og termineringsmateriell for trådløst nettverk være **uskjernet** tvunnet parkabel (UTP) og minimum tilfredsstillende kravene for **kategori 6A**.
- Dersom elektroentreprenøren eller andre mener det foreligger tungtveiende grunner for å benytte foliert eller skjernet materiell – FTP hhv. STP – i stedet (fortsatt minimum kategori 6A), f.eks. for å harmonere med bygningens øvrige kabling, skal dette avklares med HBE Elektroseksjonen og HVIKT.
- Med mindre annet er spesielt angitt, skal det kables **enkle** kabler/uttak for hver AP-posisjon.
- Kablene termineres i paneltype som angitt i kapittel 7.9.5.3 «For kopperkabling» under 7.9.5 «Utrustning» i kapittel 7.9 «Utstyrsstativ/-skap («rack»)».

7.4.2 Plasseringsplaner:

- Plasseringsplan for basestasjonene vil fremgå av plantegning der basestasjonene er inntegnet.
 - Dette vil ofte, men ikke alltid, være samme tegninger som angir redundansfordelingen av kabling for basestasjonene.

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

- Plasseringsavvik ut over 1 meter ift. plasseringsplanen skal uten unntak forhåndsgodkjennes av HVIKT.

7.4.3 Kabellengder

7.4.3.1 Verifisering av HBEs vurdering

HBE vil normalt angi HBEs egen vurdering av kabellengder basert på målinger på gjeldende plantegninger.

- Elektroentreprenøren skal verifisere disse vurderingene. Eventuelle avvik som måtte bli avdekket, tas opp med HBE Elektroseksjonen med forslag til løsning.

7.4.3.2 Korte føringsveier

Elektroentreprenør må avklare mulige korte føringsveier.

- For noen AP-posisjoner kan det enkelte steder fryktes det at forventet standard kabelføringsrute vil medføre kabellengder som overstiger det tillatte, særlig for de AP-ene som skal til «alternativ» fordeler («redundans-kablingen»).
- I slike tilfeller er HBE avhengig av at elektroentreprenøren klarer å finne korte strekk, og vi ber om at det blir vurdert å etablere alternative, «smarte» føringsveier for disse få kablene, f.eks. gjennom bruk av små kanaler gjennom utradisjonelle områder.
- For de AP-ene HBE frykter dette kan gjelde, er det angitt i merknadsteksten i AP-Listen.
 - Slike er typisk angitt med flere IKT-fordelere i kolonnen «Fordeler».
 - Men forholdet kan vise seg å gjelde flere AP-er enn for dem dette er nevnt i AP-Listen.

7.4.3.3 Doble uttak ved mulig lange redundansføringsveier

I enkelte tilfeller vil HBE frykte at det ikke på noen måte vil være praktisk mulig å etablere tilstrekkelig kort kabling fra annen fordeler i samme etasje enn den nærmeste (som også tilgrensende AP-er tilknyttes, og der redundansen dermed «korrumpes»).

- Det skal i slike tilfeller vurderes om det er mulig å overholde tillatt kabellengde ved å gå til IKT-fordeler i en annen etasje for dermed å opprettholde kablingsredundansen.
- Dersom kabellengde til alternativ fordeler ikke på noen måte kan gjøres kortere enn maksimal tillatt lengde, ønsker vi å etablere doble uttak (til ulike fordeler) for disse uttakene.
 - Den ene kablet føres til den nærmeste fordeleren som overholder tillatt kabellengde.
 - Dvs. den samme fordeleren som nabo-AP er tilkopledd.
 - Den andre kablet føres til den av de øvrige IKT-fordelerne som er nærmest.
 - Dette vil i tilfelle være omtalt i kortform i AP-listen for hvert av de aktuelle AP-ene.
 - Om man ender opp med å måtte etablere doble uttak, kople man AP-en i utgangspunktet til uttaket som fører til den alternative fordeleren (i realiteten den som er lengst unna av de to kablete IKT-fordelerne) og ser om feilfri trafikk kan oppnås med dagens datarate.
 - I så fall har vi oppnådd den ønskete redundansen.
 - (Skulle man i fremtiden måtte øke dataraten og det dermed oppstår pakketap, vil man ha mulighet til å kople om til det andre uttaket og får tilstrekkelig kort kabling, men må da oppgi redundansløsningen.)
 - I motsatt fall koples det over til den nærmeste fordeleren, og redundansprinsippet oppgis.

7.4.4 Føringsveier - Innfesting av kabler

- Ved kablingsredundans skal kabler til ulike IKT-fordelere så langt det er praktisk mulig, følge ulike føringsveier.
- Kabler skal ikke festes i andre bygningsdeler.
- Ved etablering av kabelbroer skal disse ikke være til hinder for øvrig utstyr.
- Rør skal være godt festet til vegg, tak eller annet fundament, men ikke til annen installasjon.
- Kabler skal festes med fagmessig fornuftige intervaller og innenfor eventuelle gjeldende normer.
- Ved bruk av buntbånd av plast («strips»), skal strammingen være så løs at det ikke oppstår fare for at kablene kan skades. Tampen skal være klippet og fjernet.
 - Det kan alternativt benyttes borrelåsbånd også på kabelbroer.
- Fiberkabel og kopperkabler skal ikke bunttes sammen på kabelbro.
- Ved krysskopling skal det utelukkende benyttes borrelåsbånd.

7.4.5 Ingen servicesløyfer

- Den faste kablingen skal etableres helt uten «servicesløyfer» ute ved AP-uttakene.
 - HBE ønsker eksakt tilpassete lengder uten ekstra sløyfe.
- I utstyrstativer/-skap («rack») skal ikke overskytende kabellengde for den faste kablingen være lenger enn at de aktuelle panelene skal kunne flyttes 3-4 posisjoner opp eller ned.
 - Ekstra kabellengder plasseres i stativets/skapets øvre bakkant.
 - Ekstra kabellengder skal plasseres bak eksisterende/nymonterte termineringspaneler med tilhørende horisontale kabelføringspaneler eller annen spesifisert plass i skapet.
 - Ekstra kabellengder skal ikke plasseres slik at de kan være til hinder for eventuell fremtidig montasje av annet utstyr, typisk nettverkselektronikk, som krever full dybde i stativet/skapet.
 - Gelder både stativets/skapets nedre halvdel, samt ubenyttete posisjoner i øvre del.
- Det skal heller ikke lages unødig lange kabelsløyfer utenfor utstyrsskap/-stativer slik at fremtidig bruk av rom/arealer kan bli hindret på noen måte.
- Dette skal gjennomføres med mindre noe annet er presisert eller uttrykkelig avtalt i det enkelte tilfelle.

7.4.6 Kabler til/fra utstyrstativer/-skap («rack»)

- Kabler skal føres frem utenfor stativet/skapet.
 - Dvs. bak eller til siden for stativet/skapet.
 - Om nødvendig skal stativet/skapet monteres med avstand til vegg for å muliggjøre fremføring av kabler bak stativet/skapet.
- Dette for å sikre plass til senere montering av utstyr med full dybde.

7.4.7 Merking

- All merking skal være maskinelt fremstilt og av varig kvalitet.
- Som følge av at kabler muligens må føres til andre etasjer, skal kablene/uttakene identifiseres på måte som ikke medfører tvil om endepunktets lokalisering.
- For kabler som føres til eksisterende IKT-fordelere, benyttes samme merking som er etablert for denne fordeleren fra før **så fremt systemet gir mening**. Ved rom for tvil konfereres HBE Elektroseksjonen/HVIKT.

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

- For nyetablerte IKT-fordelere, skal Statsbyggs «Tverrfaglig merkesystem» (TFM) benyttes dersom dette ikke strider mot interne bestemmelser i Helse Bergen (avklares med HBE Elektroseksjonen).
 - Anvendelse av begreper/delelementer avklares med HBE Elektroseksjonen ved behov.
- Ved termineringspaneler i IKT-fordelere monteres kabelmerkingen slik at kabel-ID kan leses ovenfra etter at montering er ferdig, dvs. lesbart like bakenfor/ utenfor termineringspanelet.
- Uttak for (ev. fremtidig) bruk til heisstol (dvs. typisk i heismaskinrom) merkes som følger (i tillegg til ordinær kabel-/uttaksidentifisering):
 - «Reservert heisstol»
- Dersom man ved kablingsarbeidet etablerer RJ-45-paneler som utelukkende «betjener» uttak i tak eller over himling, merkes panelene med følgende maskinfremstilte tekst: «Tak/Over himling».
- Temporær mellomkabling og tilhørende uttak ifm. tilfluktsrom merkes som angitt i kapittel 7.4.9.3.2 «Temporær» fredstidsløsning».

7.4.8 Krysskopling

Krysskoplingskabler («patchesnorer») skal inngå som del av leveransen og dermed også være inkludert i prisen som tilbys.

7.4.8.1 Lengde og type krysskoplingskabler

- Det skal benyttes krysskoplingskabler med tilpasset/**riktig lengde**.
- Kablene skal være av tynn type, dvs. AWG28, og av anerkjent fabrikat (f.eks. «Panduit»).

7.4.8.2 Kabeltermineringspaneler

- Ved **kabeltermineringspanelene** skal kablene ikke dekke merkingen. Der merkingen er over portene (som ved Actassi), føres krysskoplingskablene til kabelføringen under panelet. Omvendt når merkingen er under panelet. Derfra føres kablene:
 - For krysskopling mot **mindre enheter**, føres kablene fra høyre halvpart av termineringspanelet ut til vertikal kabelføring på høyre side, og kabler fra venstre halvpart mot venstre.
 - For **større enheter** føres alle kablene inn fra den siden kablene fra enheten kommer (se bilde under beskrivelse av større elektronikk-enheter nedenfor).



Figur 1 – Kablene skal ikke dekke merkingen.

7.4.8.3 Mindre elektronikkenheter

- For krysskopling av **mindre elektronikkenheter** (f.eks. Cisco-modellene 3650, 9300 og 2960X) gjelder følgende:
 - Krysskoplingskablene skal føres via horisontale kabelføringer umiddelbart over eller under elektronikkenheten (avhengig av om kablene tilkoples enhetens øvre eller nedre portrad) rett ut til siden (høyre halvpart av portene mot høyre og venstre halvpart mot venstre).
 - Derfra føres de i vertikal kabelføring til horisontal kabelføring ved aktuelt kabeltermineringspanel og via dette panelet horisontalt inn til aktuell posisjon på panelet.
 - Krysskoplingskabler skal ikke krysse over elektronikkenheter eller kabeltermineringspaneler.



Figur 2 - Øvre rad oppover - nedre rad nedover

7.4.8.4 Større elektronikkenheter

- Ved **større enheter** (typisk Cisco 4500- og 9400-serien) som har sidemontert viftemodul med fronttilkomst, gjelder følgende:
 - Krysskoplingskablene føres ut til vertikal kabelføring på motsatt side av vifteenheten slik at det sikres servicetilkomst til denne.
 - Chassisswitcher skal krysskoples fra topp til bunn, høyre til venstre.
 - Krysskoplingskabler skal ikke krysse over andre elektronikkenheter.
 - Fremføring til kabeltermineringsenhet som for mindre enheter.



Figur 3 - Til motsatt side av viftemodulen

7.4.8.5 Bunting med borrelåsbånd

- Krysskoplingskablene skal buntet, særlig vertikal føring.
 - Buntingen skal utelukkende utføres ved bruk av borrelåsbånd.
 - Krysskoplingskabler skal aldri buntet med buntbånd av plast («strips»).

7.4.9 Særlige forhold relatert til kabling

7.4.9.1 Heiser

- Anlegget prosjekteres med tanke på to stk. AP-er per heisstol (redundans).
- AP-er for heisstol er generelt tegnet inn i den etasjen heismaskinrommet er.
- Heiser vil normalt bli utstyrt med AP-er som del av WLAN-utbyggingen i bygget.
- Byggfast kabling for heisstol:
 - Den byggfaste kablingen skal uansett utføres, selv i tilfeller det eventuelt blir besluttet å ikke realisere basestasjoner i heisstol i første omgang.
 - Kabler for AP-er i heisstol strekkes normalt til, og uttak monteres i, heismaskinrom med mindre annet er spesifisert.
 - Uttakene plasseres på egnet sted der det vil være naturlig å benytte dem i neste fase:
 - I forhold til å ev. føre kabel (gjerne sammen med andre kabler) til heisstolen.
 - Så nær punktet der kabler føres ut i heissjakten som praktisk mulig for å spare lengde på selve heiskabelen.
 - Det må være plass til minimum 3 ekstra fremtidige uttak for selve heisstol-kabelen i umiddelbar nærhet av de uttakene som etableres nå (ref. HVIKT Monteringsinstruks).
 - Begge kablene til heisstol må gjerne termineres i samme dobbeltuttak.
 - Uttak plasseres slik at de ikke vil være til hinder for øvrig drift av heisen, herunder også når uttakene senere tas i bruk til det formålet de er tiltenkt.
 - Uttak for bruk til heisstol merkes som følger (i tillegg til kabel-/uttaksidentifisering):
 - «Reservert heisstol»
- Dette kommer i tillegg til ev. kabling for AP som skal dekke selve heismaskinrommet (for heismontørarbeid) dersom slik er inntegnet/beskrevet for montasje i heismaskinrommet.
- Se ev. HVIKT Monteringsinstruks (ref. 7.1 «Monteringsinstruks») for nærmere omtale av AP-er i heis.
 - Den informasjonen som finnes der, er imidlertid i all hovedsak tiltenkt realisering av selve AP-ene i heisstoler, og har ikke hovedfokus på den byggfaste fremføringen av kabler til heissjakten/heismaskinrommet.
 - Kapitlet «Montasje av nettverkskabler frem til heisstol» er meget relevant.

7.4.9.2 Kabling for eksisterende basestasjoner

For eksisterende basestasjoner som skal videreføres, gjelder følgende dersom ikke annet er spesifisert i bestillingen:

7.4.9.2.1 Kabling

- Eksisterende basestasjoner som videreføres, skal minimum ha kategori 6A-kabling.
 - Dvs.: Dersom kablingen er dårligere enn kategori 6A, kables ny kategori 6A-kabel.
- Angitt redundansfordeling skal uansett følges, selv om det måtte medføre behov for ny kabling.
 - Dvs.: Dersom kablingen ikke er ført til riktig IKT-fordeler iht. redundansfordelingen, kables ny kategori 6A-kabel selv om eksisterende kabling er kategori 6A.
- Dersom kablingen er kategori 6A og er ført til riktig IKT-fordeler iht. redundansfordelingen, beholdes eksisterende kabling.
 - Det skal i slike tilfelle kontrolleres at merkingen ved uttaket og panelet er tilfredsstillende, og eventuelle nødvendige korreksjoner/utbedringer skal foretas.

7.4.9.2.2 Eventuell fjerning av eksisterende kabling

Der det finnes basestasjon fra før, men blir kablet nytt for å få kat. 6A eller få ført kabling til redundansfordeler, tillates det at eksisterende kabling fjernes til fordel for ny kat 6A-kabel dersom det kan lette arbeidet f.eks. for å kunne gjenbruke eksisterende føringsveier.

- Det er ikke noe krav fra HBEs side at dette blir gjort, men det overlates til utførende elektroentreprenør å vurdere om slik fjerning er hensiktsmessig.
- Fjerning av eksisterende kabler som omtalt her, skal ikke medføre ekstra kostnader for HBE.
- Slik fjerning forutsetter at HBE heller ikke påføres andre ulemper f.eks. i form av sår eller avvikende farge på underlaget.
- Tidspunkt for arbeid som innebærer utfall av tilkoplede IKT-tjenester, skal i tilfelle avtales direkte med lokale ansvarlige på brukerstedet/avdelingen.
- Om elektroentreprenøren velger å fjerne eksisterende kabling, er det viktig at hele kablingen, inkl. uttak ved AP samt panelterminering, krysskoping og tilhørende merking, fjernes i sin helhet.
- I de tilfellene eksisterende kabling er del av dobbelt-uttak, og det andre uttaket ikke er i bruk, tillates det at også kablingen for dette andre uttaket fjernes og ikke reetableres.
- Dersom eksisterende kabling er del av dobbelt-uttak og det andre uttaket er i bruk, tillates det at også kablingen for dette byttes til kategori 6A under samme forutsetninger som ovenfor etter at elektroentreprenøren har kartlagt hva uttaket benyttes til.

7.4.9.2.3 Omkopling samt fjerning av krysskoping

Dersom det som er spesifisert ovenfor utløser behov for ny kabling, gjelder følgende når man skal kople om fra gammelt til nytt punkt og fjerne krysskoping for gammelt punkt (samt ev. ubrukt nabopunkt):

- **Omkopling**

Når ny kabel er målt ut (og måleresultatet er tilfredsstillende) og krysskopling mot nytt punkt er foretatt:

- Gjør avtale direkte med lokale ansvarlige på brukerstedet/avdelingen om tidspunkt for å flytte AP fra gammelt til nytt punkt.
- Verifiser at AP har stabilt grønt eller blått lys slik den er koplet i utgangspunktet.
 - Hvis ikke, kontaktes HVIKT Kundesenter for avklaring.
- Bytt til kat. 6A-droppkabel dersom det ikke er det fra før.
- Flytt AP-droppkabelen til nytt punkt.
- Dersom det gamle uttaket var på dobbeltuttak: Noter om det andre uttaket er i bruk.
- Se til at AP kommer opp (stabilt grønt eller blått lys).

- **Fjerning av krysskopling**

- Krysskoplingen fra sentral nettverkselektronikk i IKT-fordeleren for «fracflyttet» uttak fjernes så snart nytt uttak er tatt i bruk.
- Dersom det gamle uttaket var et dobbelt-uttak der det andre uttaket ikke var i bruk, fjernes krysskoplingen også for dette.

7.4.9.3 Tilfluktsrom – Løsninger for kabling

7.4.9.3.1 Permanent løsning

Når det etableres permanent kabling for WLAN i tilfluktsrom, skal eksisterende gjennomføringer og føringsveier benyttes i den grad slike er tilgjengelige og hensiktsmessige samt tilfredsstillende gjeldende krav til slike gjennomføringer/føringsveier.

Ved behov for å etablere nye gjennomføringer eller føringsveier, skal disse utføres i tråd med de myndighetskrav og retningslinjer som gjelder for tilfluktsrom.

7.4.9.3.2 «Temporær» fredstidsløsning

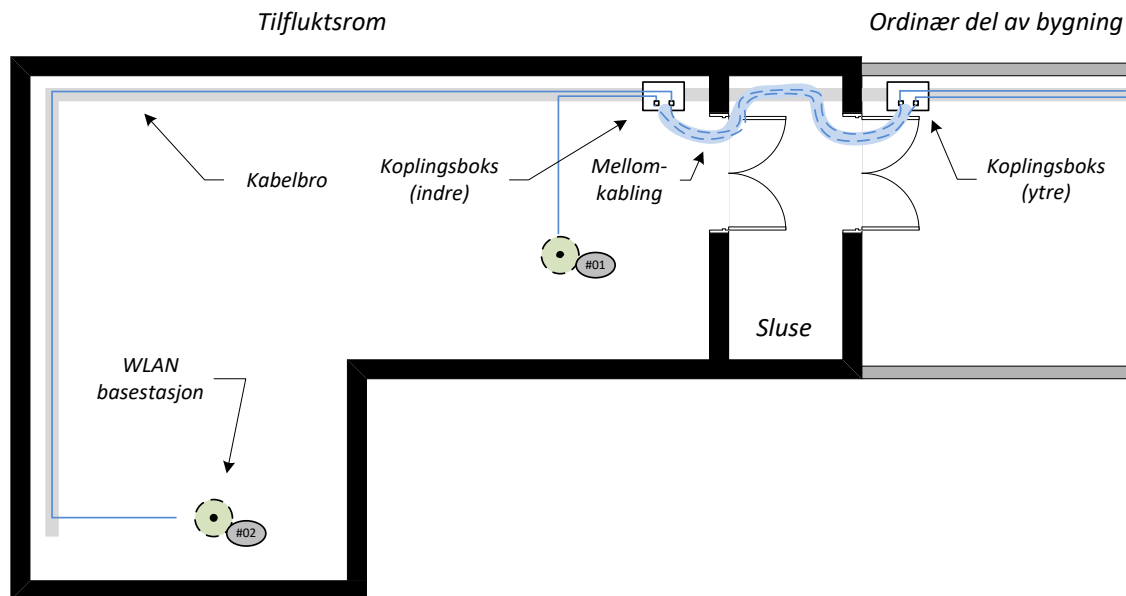
Ved nyetablering av trådløst nett i tilfluktsrom, vil det som nevnt i kapittel 6.1 «Tilfluktsromarealer» oftest i tillegg til permanent løsning, også bli forespurt pris på opsjon for «temporær» løsning som relativt enkelt kan deaktiveres/fjernes innen tillatt tidsramme dersom tilfluktsrommet skulle bli mobilisert.

Kort oppsummert innebærer løsningen følgende:

- Det etableres permanent kabling fra både basestasjon og IKT-fordeler frem til respektive sider av tilfluktsrommets inngang.
- På begge sider av inngangen termineres kablene i faste uttak i koplingsbokser.
- Det foretas mellomkopling ved hjelp av krysskoplingskabler som relativt enkelt skal kunne fjernes ved mobilisering.

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

Skisse av løsningen:



Figur 4 - Temporær gjennomføring gjennom døråpning i fredstid – sett ovenfra.

Nærmere beskrivelse:

- **Overordnet prinsipp**
 - Det skal være mulig å fjerne mellomkoplingen på enkel måte uten bruk av spesialverktøy i løpet av meget kort tid, og i alle tilfeller innenfor en minimal brøkdel av den myndighetsfastsatte mobiliseringstiden for tilfluktsrom.
 - De permanente delene av løsningen skal utføres som for øvrige deler av det trådløse nettet, med eventuelle tillegg som følger av bestemmelser for tilfluktsrom.
 - Disse delene kommer ventelig til å forbli i tilfluktsrommet i en eventuell mobilisert tilstand.
- **Kabling**
 - Kabling føres frem med permanent kabel fra AP-posisjon til koplingsboks som etableres egnet sted rett innenfor tilfluktsromsdør (f.eks. på kabelbro) - indre koplingsboks.
 - Det føres frem permanent kabel fra IKT-fordeler til koplingsboks som etableres egnet sted rett utenfor tilfluktsromsdør (f.eks. på kabelbro) - ytre koplingsboks.
 - Eksakt posisjon for koplingsboksene kan gjerne vurderes i forhold til passende lengde på mellomkoplingen mellom dem (ref. senere beskrivelse).
 - Kablene føres frem på ordinær måte, f.eks. ved bruk av eksisterende kabelbroer.
- **Koplingsboksen**
 - Koplingsboksens front skal være transparent i tilstrekkelig utstrekning til at det er mulig å identifisere kabelnummer/ID utenfra uten å måtte åpne boksen.

- Kabelgjennomføring for mellomkablene skal utføres på en måte som sikrer mulighet for enkel og hurtig demontering uten bruk av verktøy.
 - Bruk av skapmuffe skal unngås for mellomkablingen.
- **Terminering i koplingsboksene**
 - De permanente kablene termineres i **fastmonterte** uttak inne i koplingsboksen, i stigende kabelnummerrekkefølge.
 - Dette gjelder både ytre og indre koplingsboks.
 - Kablene skal med andre ord ikke ligge løse i koplingsboksene.
- **Mellomkabling**
 - Mellomkabling mellom indre og ytre koplingsboks utføres på egnet måte, f.eks. ved bruk av ordinære krysskoplingskabler av riktig kategori og type.
 - Kablene skal være lengdetilpasset.
 - De skal ikke ha noen unødig sløyfe eller bue, og skal ikke være til hinder for bruk av tilfluktsrommet i fredstid.
 - Kablene skal føres gjennom tilfluktsrommets døråpning på hensiktsmessig, sikker og estetisk måte.
 - Gjerne ved bruk av strømpe (f.eks. flettet kabelstrømpe, tykkvegget krympestrømpe, alternativt kabelsamler/spiralbånd i plast).
 - Dette gjelder også dersom det er etablert lettvegg/dør ifm. tilfluktsrommets døråpning for bruk i fredstid. I slike tilfeller skal eventuell branntetting foretas på måte som fortsatt muliggjør hurtig nedrigging.
 - Kablene festes og strekkavlastes på måte som innebærer tilstrekkelig mekanisk sikring, samtidig som nedrigging kan gjennomføres på hurtig og enkel måte ved behov uten bruk av annet verktøy enn saks eller avbitertang.
 - Dersom tilkomsten til tilfluktsrommet er utført med sluse med trykkfaste ståldører i begge ender, vurderer elektroentreprenøren valg av løsning:
 - Om det skal benyttes lange mellomkabler mellom ytre og indre koplingsboks. Disse føres frem på hensiktsmessig måte, f.eks. via kabelbro.
 - Eller om det er behov for å etablere ytterligere et sett bokser med permanent kabling mellom i slusen, og så to sett med to sett mellomkabler; et sett gjennom hver av døråpningene.
- **Kabelnummer/Identifisering av datauttak i koplingsboksene (samt tilhørende merking):**
 - Hver kabel skal ha gjennomgående samme nummer/ID hele veien fra AP-posisjon og frem til aktuell IKT-fordeler.
 - Alle involverte uttak merkes tydelig med kabelens nummer/ID.
 - Dersom den valgte typen fastmontert datauttak vanskeliggjør merking på vanlig måte, tillates det at selve kablene merkes med tekst på merkeskilt i stedet for at selve datauttakene merkes med kabelnummer/ID.
 - Dette forutsetter imidlertid plassering og orientering som sikrer at kabel-ID enkelt kan leses utenfra uten at boksen åpnes.
 - I tillegg, og tydelig adskilt fra kabelnummer/ID, merkes uansett uttakene med løpenummer av enkel type («1», «2» osv.) i større skrifttype enn kabelnummer/ID.

- Korresponderende uttak for «samme kabel» merkes med samme løpenummer i både indre og ytre koplingsboks.
- **Merking av mellomkabler**
 - Hver enkelt mellomkoplingskabel merkes i **begge ender** med samme løpenummer som korresponderende datauttak i indre og ytre koplingsboks.
 - Den samlede mellomkablingen merkes som følger:
 - Tekst: **«Ved mobilisering fjernes eller klippes kablene».**
 - Skrifttype: Lettlest skrifttype, halvfet, minimum 24 punkter.
 - Plassering: I begge ender.
Ved lange lengder (kabelbro): I tillegg midt på.
 - Lesbarhet: Plasseringen av merkingen skal sikre synlighet.
- **Måling**
 - Ved måling av kablingen, måles hele strekket samlet fra uttaket ved basestasjonen og frem til termineringen i panelet i IKT-fordeleren etter at mellomkoplingen er etablert.
 - Dersom den samlede målingen ikke gir tilfredsstillende resultat, måles hvert av delstrekene, inkludert mellomkoplingen, for å avdekke eventuell annen feilårsak enn tap forårsaket av de ekstra mellomkoplingene.

7.4.9.4 Andre særlige kablingsforhold

- Øvrige særlige forhold relatert til kabling vil være beskrevet i bestillingen.
 - F.eks. forhold som:
 - Særlige tider for tilkomst
 - Særlige tider for støy- og vibrasjonsgenererende arbeid (boring).

7.5 Kabling - Fiberkabler

7.5.1 Spesifikasjoner

Med mindre annet er angitt i bestillingen, gjelder følgende spesifikasjoner:

- **Kabeltype:** Singelmodus
- **Antall fibre:** Internt i bygg: 24
- **Antall fibre:** Mellom bygg: 48
- **Tilkobling:** LC-konnektorer i begge ender.

7.5.2 Traseredundans

Fibertraseene skal etableres fullstendig redundant.

- Dvs. at fiberkabler til/fra samme rom/stativ/skap/område/bygg skal følge fullstendig ulike føringsveier.
- Dersom elektroentreprenøren mener det ikke er praktisk mulig å etablere fullstendig separate føringsveier, skal avvik fra dette kravet drøftes med, og skriftlig forhåndsklareres (e-postmelding eller omforent møtereferat) av, HBE Elektroseksjonen i samarbeid med HVIKT.

7.5.3 Innfesting, servicesløyfer og tilførselskabler

- De angitte bestemmelsene for innfesting av kopperkabler (7.4.4), servicesløyfer (7.4.5) og tilførselskabler (7.4.6) gjelder også for fiberkabler.

7.5.4 Kabelidentifikasjon

- **Kabelnummer**/-identifikasjon skal innhentes hos HVIKT i den grad denne informasjonen ikke følger bestillingen.

7.5.5 Terminering

Med mindre annet er spesifisert i bestillingen, gjelder følgende:

- Paneltype skal være som angitt under «Dimensjoner og utrustning» i kapittel 7.9 «Utstyrstativ/-skap («rack»)».
- Alle ledere termineres i begge ender.
- Hver fiberkabel termineres i eget panel.

7.5.6 Merking

- All merking skal være maskinfremstilt og av varig kvalitet.
- Termineringspanelet merkes med kabel-ID i front.
- Ved termineringspaneler i IKT-fordelere monteres merking på kabelen slik at kabel-ID kan leses etter at montering er ferdig, dvs. lesbart ovenfor like utenfor termineringspanelets øvre deksel.
- I tillegg skal fiberkabler merkes med kabel-ID på begge sider av alle gjennomføringer (f.eks. i vegg/gulv/tak/skap).

7.5.7 Rydde plass for nye paneler

- Nye fiberpaneler skal så langt det er praktisk mulig med enkle midler, plasseres øverst i stativene/skapene sammen med øvrige fiberpaneler.
- Om nødvendig flyttes annet materiell nedover for å gi plass for slik løsning.
 - Slik flytting anses som «enkle midler» dersom det kan gjøres på enkel måte.
- Detaljer avklares på stedet med HVIKT før utførelse, gjerne ifm. tilbyderbefaring eller statusmøter.
- Slik rydding av plass skal være inkludert i prisene som tilbys.

7.6 Måling («kategorimåling»)

- Kablene skal måles og målesertifikater utstedes for den enkelte kabel.
- **Dette gjelder både for kopper- og fiberkabler.**
- Målingen skal utføres etter at terminering, montering i panel/kontakt og merking er ferdig utført.
- Se nærmere detaljer om rapportering under «Dokumentasjon og rapportering».

7.7 Montering av basestasjoner

- **Montering** av WLAN-basestasjoner skal foretas iht. siste versjon av monteringsinstruks fra HVIKT, se kapittel 7.1 «Monteringsinstruks».
- Antall basestasjoner som skal monteres, vil være angitt i bestillingen.
- Posisjoner der det skal monteres basestasjon, er angitt med kryss i kolonnen «AP» i oversiktsdokumentet.
- Priser skal inkludere alt materiell som er nødvendig for å montere utstyret på en fornuftig, tjenlig og for HBE estetisk tilfredsstillende måte.
 - Ved tvil skal HBE konfereres før valg av utførelse.
- Særlige forhold relatert til montering vil være beskrevet i bestillingen.
 - Dette vil gjerne gjelde følgende elementer:
 - Basestasjoner av avvikende type, f.eks.:

- Utstyr med eksterne antenner
- Basestasjoner som skal monteres på vegg.
- Rent unntaksvis vil behov for braketter være omtalt her.
 - Om det ikke er omtalt, er det like fullt elektroentreprenørens ansvar å medta slikt materiell i pristilbudet.

7.8 IKT-fordelerrom

7.8.1 Eksisterende IKT-fordelere

Opprusting av IKT-fordelere foretas i nødvendig omfang etter instruksjon fra HBE Elektroseksjonen.

- Nødvendige endringer spesifiseres for den enkelte bestilling.

7.8.2 Nyetablering av IKT-fordelere

Nyetablering av IKT-fordelere som skal utstyres med IKT-infrastruktur, vil være angitt i bestillingen.

7.8.2.1 Utrustning

- Spesifiseres for den enkelte bestilling.

7.8.2.2 Lås

- For nye IKT-fordelere der rommet utelukkende benyttes til IKT-formål, sikres hele rommet med lås.
- Lås skal fortrinnsvis være motorlås styrt av kortleser tilknyttet byggets ordinære låskortsystem med automatisk loggføring av all tilgang.
- Dersom det må benyttes manuell lås og rommet utelukkende benyttes til IKT-formål, skal tilgangskontrollen sikres gjennom at IKT-fordelerrommets dør utstyres med "IKT-lås" av fabrikk, system og sylindernummer som beskrevet for utstyrsskap i kapittel 7.9.3.

7.9 Utstyrstativ/-skap («rack»)

For mindre IKT-fordelere gjelder det etterfølgende ved nyetablering og komplettering av utstyrstativer eller -skap i de tilfellene slikt inngår i leveransen. (For spesifikasjon av større fordelere, skal elektroentreprenøren kontakte HVIKT for nærmere beskrivelse.)

7.9.1 IKT-rom utelukkende for IKT-personell

- Til IKT-rom som utelukkende benyttes til IKT-formål, og der kun autorisert IKT-personell (foruten HBEs sikkerhetsavdeling) har tilgang, leveres stativer.

7.9.2 Arealer der annet personell har tilgang

- Til arealer der også annet personell har tilgang, leveres låsbare utstyrsskap.
- Skapdørens åpningsretning (høyre- eller venstrehengslet) skal avklares i det enkelte tilfelle.

7.9.3 Lås

7.9.3.1 Sylinderfabrikat

- Skap skal leveres komplett med TrioVing systemlås.
 - Det skal benyttes egnet låssylinder som sikrer at skapets originale låse-/stenge-mekanisme (skater/slåer/stag/espagnoletter osv.) beholdes og kan benyttes i den videre driften.
 - Med andre ord skal skapets originale lås byttes til en TrioVing systemlås.
 - Aktuelle sylindermønstre kan være f.eks. 1844, 5506 eller 5537 alt etter originallåsens utforming.

7.9.3.2 Låssystem og sylindernummer

- Låssylinder i frontdørens originale hovedlåsanordning skal være «IKT-lås 017».
 - Dvs. HBEs låssystem 6BL3253.
 - Låssylindren skal utelukkende kunne åpnes med dette systemets nøkkel 001 og 017.

7.9.3.3 Lås på side- og bakvegger

- Dersom skapet har demonterbare side- og bakvegger, skal disse være utstyrt med nøkkellås (ikke nødvendigvis systemlås for «IKT-lås 017»).

7.9.4 Dimensjoner

Dimensjoner for stativ og skap:

- 80 x 80 x ca. 200 cm (42 høydeenheter – 42U), 19" skinneavstand.

7.9.5 Utrustning

Stativ/skap skal leveres med følgende utrustning:

7.9.5.1 Montasjeskinner i bakkant

- To ekstra vertikale montasjeskinner i bakkant; en på hver side (19" avstand), ferdig montert.

7.9.5.2 For fiberkabling

- **Termineringspaneler** for fiberkabler skal være av fabrikat [Foss](#).
 - Varenummer:
 - [FP70116 / EL-nr. 69 375 74](#) (for G24 og mindre; 2 fiber (1 par) i høyden) [FP75-24SLC-A](#) (samme inkl. installasjonssett)
 - [FP70115 / EL-nr. 69 375 75](#) (for G48; Dupleks - 2 fiber (1 par) i høyden) [FP75-48SLC-A / EL-nr. 69 382 51](#) (samme inkl. installasjonssett)
 - [FP70109 / EL-nr. 69 379 47](#) (for G96; Quad - 4 fiber (2 par) i høyden) [FP75-96SLC-A](#) (samme inkl. installasjonssett)
 - [Søkelenke for tilhørende installasjonssett:](#)
<https://www.fossfiberoptikk.no/search?action=search&q=Installasjonssett%2C+FP70%2F80+PRO&size=60&pos=0&tab=products>
 - (Nettsted: Marker om nødvendig Størrelse: «1,5U» og Kontakt: «LC». EL-nummer finnes under fanen «Spesifikasjoner».)
 - Om det av særlige grunner (f.eks. harmoni med eksisterende materiell på stedet) blir avtalt å benytte fiberpaneler av annet fabrikat, skal disse monteres (justeres) tilbaketrukket slik at fibersnorene ikke kommer i klem/skarp bøy mot deksel eller skapdør.
- **Horisontale kabelføringer** for fiber skal være av typen [Foss Lagringsenhet 0,5U, varenummer FP70310 / EL-nr. 69 375 79](#).
- Alle fibertermineringspaneler og tilhørende horisontale kabelføringer skal dekkes av [Foss Deksel 2U, varenummer FP70330 / EL-nr. 69 375 82](#).

7.9.5.3 For kopperkabling

- **Termineringspaneler for kopperkabler** til horisontalt spredenett skal være [24-porters 1U høyde og av typen Actassi \(tidligere Lexcom\), varenummer VDIG111241F / EL-nr. 69 937 00](#).
- **Termineringspaneler** for eventuelle **tilførselskabler for analog telefoni** skal være 50 ports 1U tele-/ISDN-panel.
 - For hver port skal det være mulighet for terminering av to par, men kun par 1 skal termineres.
 - Fortrinnsvis svarte paneler (for å harmonere med øvrig innredning).

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

- Eksempel på aktuelt panel: [Nexans N500.350BK / EL-nr. 69 038 14.](#)
- Det skal leveres og monteres **horisontale kabelføringer** av tilstrekkelig størrelse til å romme fullt krysskoplest panel/elektronikkenhet med fullstørrelse («tykke») krysskoplingskabler for 48-porters nettverkselektronikkenheter.
 - Antall horisontale kabelføringer bestemmes ut fra beskrivelsen av organisering som beskrevet nedenfor.

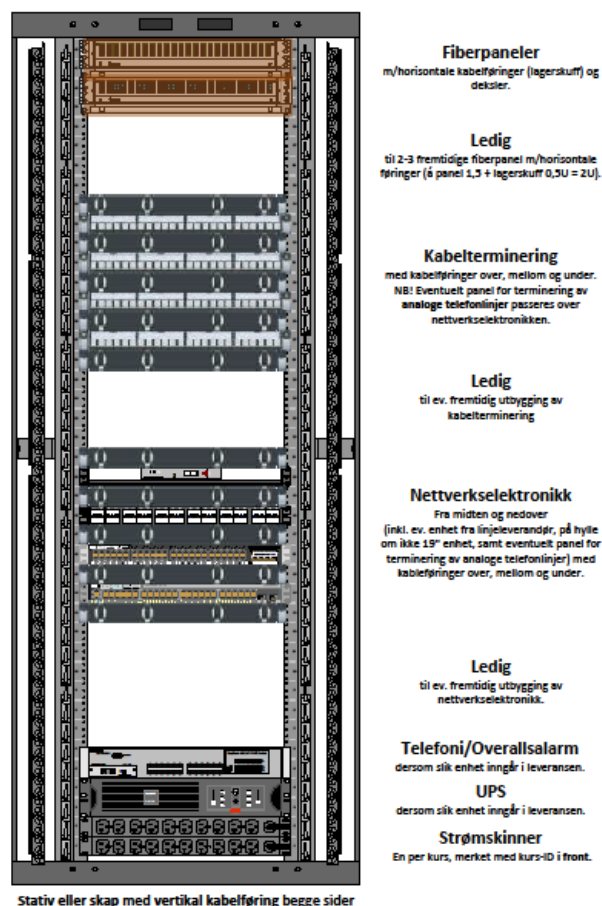
7.9.5.4 Annen utrustning

- **Hylle** dersom ev. enhet fra sambandsleverandøren ikke er 19"-modell.
- På både høyre og venstre side av fronten skal det leveres og monteres **vertikale kabelføringer** av tilstrekkelig størrelse til å romme fullt krysskoplest stativ/skap med fullstørrelse («tykke») krysskoplingskabler.
 - Kapasiteten skal ikke være begrenset til intiell utrustning i skapet.
 - Kabelføringene skal være hensiktsmessig montert.
- Skap skal være støv-, smuss- og vanntett.
 - Støv- og smusstett innebærer at ikke fremmedlegemer fra omgivelsene uten videre skal kunne trenge inn i skapet.
 - Vanntett i betydning at moderate mengder vanndråper fra oven eller tilfeldig vannsprut fra omgivelser ikke uten videre skal kunne trenge inn i skapet.
 - Dvs. at åpninger skal være tettet.
 - Kabelgjennomføringer skal minimum tettes med børstelister.
 - Ubrukte hull/åpninger skal være tettet med lokk.

7.9.6 Organisering

Følgende gjelder for mindre IKT-fordelere, typisk ved kun ett stativ/skap. (Ved større IKT-fordelere skal HVIKT kontaktes for veiledning vedr. organisering av stativ/skap.) Disse retningslinjene er i utgangspunktet laget for nyetableringer, men skal så langt det er praktisk mulig også følges ved komplettering av eksisterende anlegg.

- **Fiberpaneler** m/horisontale kabelføringer monteres øverst.
 - Antall fiberpaneler følger av antall fiberkabler som skal etableres.
 - Organisering av fiberpaneler og horisontale kabelføringspaneler:
 - Fiberpanel helt øverst.
 - Deretter en horisontal kabelføring/lagerskuff.
 - Så neste fiberpanel.
 - Deretter en horisontal kabelføring/lagerskuff.
 - «Rytmen» med fiberpanel og en horisontal føring/lagerskuff gjentas nødvendig



antall ganger.

- **Åpen plass** for 2-3 mulig fremtidige fiberpaneler og tilhørende horisontale kabelføringer/lagerskuffer iht. «rytmen» beskrevet ovenfor.

Figur 5 – Organisering av utstyrstativ/-skap

- **Termineringspaneler for koppekabler** m/horisontale kabelføringer i stativets/ skapets øvre halvpart.
 - Antall termineringspaneler bestemmes av antall kabler som skal termineres.
 - Horisontal kabelføring
 - Over øverste termineringspanel
 - Mellom hvert termineringspanel
 - Under nederste termineringspanel.
 - NB! Termineringspanel for tilførsel av eventuelle analoge telefonlinjer skal **ikke** termineres i dette området.
- **Nettverkselektronikk** m/horisontale kabelføringer fra midten og nedover i denne rekkefølgen:
 - Eventuell enhet («modem») fra sambandsleverandør.
 - Skal ikke plasseres annet sted enn i dette stativet/skapet.
 - Festes til hylle (som må inngå i leveransen) dersom sambandsenheten ikke er 19"-modell.
 - Enheten skal ikke ligge løs.
 - Eventuelt **termineringspanel for analoge telefonlinjer** fra telefonsentralen dersom slikt panel inngår i leveransen.
 - Ruter/switcher.
 - Horisontal kabelføring:
 - Over øverste enhet.
 - Også over ev. enhet fra sambandsleverandør.
 - Mellom hver enhet.
 - Under nederste enhet.
- **Telefoni- og overfallsalarmerheter** dersom slike er aktuelle.
 - Monteres nederst i skapet, over strømfordelingsskinnene og eventuell UPS.
- **Avbruddsfri strømforsyning («UPS»)** monteres nederst i stativet/skapet (rett over strømfordelingsskinnene) dersom det er spesifisert at slik lokal enheter aktuell.
- **Strømfordelingsskinner/-paneler** helt nederst.
 - En for hver kurs.
 - 19" utførelse.
 - Monteres som hovedregel med uttakene rettet ut av stativet/skapet dersom plassen tillater det også når utstyr er tilkoplett uttakene og skapdør er lukket.
 - Ved fri tilkomst til stativets/skapets bakkant, monteres skinnene mellom **bakre** stativskinnepar.
 - Der det ikke er fri tilkomst til stativets/skapets bakkant, monteres skinnene mellom **fremre** stativskinnepar.
 - Tilpasset kabellengde til å nå frem til fastmonterte stikkontakter på en ryddig måte.

- Merkes som spesifisert under kapittel 7.11 «Strømkurser».
- Det er her naturlig å minne om bestemmelsen som angir at kabler til/fra stativet/skapet skal føres frem utenfor stativet/skapet.
 - Ref. kapittel 7.4.6 «Kabler til/fra utstyrsstativer/-skap («rack»)».

7.10 Jording

- **Kabelbroer** som inngår i leveransen, skal jordes.
- **Utskyrsstativer/-skap** som inngår i leveransen, skal jordes.
 - Tidspunkt/løsning for jording avklares om nødvendig ift. endelig innfesting av stativene/skapene.

7.11 Strømkurser 230 V

Strømkurser etableres i nødvendig omfang etter instruksjon fra HBE Elektroseksjonen.

- Behovene spesifiseres i den enkelte bestilling.
- Stikkontakter skal plasseres på hensynsfull måte som sikrer at de ikke vil være eller bli til hinder for annet utstyr eller anvendelse av skap/stativ/område.

7.11.1 Antall og kapasitet

- Det skal normalt føres frem følgende separate strømkurser per switch/ruter:
 - Separat i betydningen at kursen kun skal forsyne IKT-utstyr tilknyttet den aktuelle stikkontakten.
 - For enkeltkomponenter (typisk Cisco modell 2960X/3650):
 - UPS-kurser: 1 stk. 16 A
 - Prioriterte kurser: 1 stk. 16 A.
 - For større komponenter (typisk Cisco serie 4500/9400)
 - UPS-kurser: 2 stk. 16 A
 - Prioriterte kurser: 2 stk. 16 A.

7.11.2 Merking

- Alle kontakter skal merkes med maskinmessig fremstilt angivelse av kurs-ID.
 - Gjelder også strømskinner i utstyrsstativer/-skap.
 - Disse merkes i front, **ikke oppå**.
 - Merkelappens farger skal korrespondere med spenningskilden.
 - «UPS-rød» for UPS-uttak.

7.11.3 Separate traseer

Kabling for hhv. UPS-kurser og kurser med prioritert strøm skal så langt det er praktisk mulig føres frem langs separate traseer.

7.12 Branntetting

- Skal inngå i leveransen.
- Skal utføres av kvalifisert personell.
- Skal utføres fagmessig iht. gjeldende bestemmelser.
- Skal som minimum omfatte følgende elementer:
 - IKT-fordelerrom
 - Vegger i berørte sjakter/føringsveier, alle etasjer
 - Trapperom
 - Kontorer/rom

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

- Korridorer/kabelbroforbindelser mellom fløyet/brannsoner.
- Skal utføres på en renslig og skånsom måte som tar hensyn til utstyr i området.

8 Andre forhold

8.1 Rydding av IKT-fordelerrom

- IKT-fordelerrom som blir berørt av jobben skal ryddes og alt avfall etc. (ikke bare relatert til denne jobben) skal fjernes fra alle berørte fordelere.
- Rommet skal være «strøktent» når det forlates.
- Rydding av IKT-fordelerrom skal inngå i punktpris/totalpris som tilbys.
- Gjennomføring:
 - Brukbare elementer overlates til HBE Elektroseksjonen.
 - Avfall kastes direkte.
 - Dokumentasjon ryddes men etterlates i fordeleren.
 - Uansett skal rengjøring også foretas oppå skap (selv om det ligger dokumentasjon der).
 - Rydding og rengjøring i bunn av stativ/skap.
 - Ved tvil om kategorisering av materiell/utstyr i IKT-fordeleren, forespørres HBE Elektroseksjonen.
- Ryddingen skal dokumenteres med bilder.
 - Se nærmere beskrivelse under kapittel 9.5 «Bilder».

8.2 Eksisterende basestasjoner

- **Eksisterende basestasjoner** skal ikke berøres av arbeidet.
- Disse skal fortsette å være i drift inntil HVIKT faser dem ut.
- Demontering av disse inngår ikke i denne bestillingen med mindre annet er spesifisert.
- Se også kapittel 7.4.9.2 «Kabling for eksisterende basestasjoner».

9 Dokumentasjon og rapportering

Her beskrives forhold som skal inngå som et minimum i leveransen.

9.1 Dokumentasjon av kabelmåling («kategorimåling»):

9.1.1 Omfang

- Gjelder både for kopper- og fiberkabling.
- Det skal leveres et målesertifikat per kabel hhv. enkeltfiber.

9.1.2 Testkonklusjon

- Testdokumentasjonen skal tydelig angi om testkravene er oppfylt eller ikke.
 - Gjerner i form av teksten «Godkjent»/«Ikke godkjent» («Passed»/ «Failed») som fremkommer tydelig:
 - På hvert sertifikat for den enkelte kabelen.
 - For leveransen som helhet.
 - Dersom ovenstående ikke fremkommer tydelig av testinstrumentets dokumentasjon:
 - Slik konklusjon skal fremkomme tydelig av følgeskriv til dokumentasjonsoversendelsen.
 - Minimum i form av eget avsnitt (med egen overskrift for å tydeliggjøre elementet) i oversendelsesmeldingen.

9.1.3 Dokumentformat

- Dokumentasjon for kabelmålingen skal leveres som **PDF-filer**.
 - **Kopperkabler:**
 - En rapportfil per bygg.
 - Byggets navn skal fremkomme som del av filnavnet.
 - **Fiberkabler:**
 - En rapportfil per kabel
 - Kabel-ID skal fremkomme som del av filnavnet.
- **Siste oppdateringsdato** for filen skal inngå som del av filnavnet.
- **Meter** skal benyttes som lengdemålsenhet.
- **Sortering:** Rapporten sorteres etter **kabelnummer**.

9.1.4 Samlet sluttrapport

- Dersom det av noen årsak (f.eks. oppdeling av arbeidet/leveransen i flere faser) blir nødvendig å foreta målingene i flere omganger, skal samtlige måleresultater sammenstilles i en samlet rapport til slutt med mindre annet er avtalt.

9.2 Oversiktsdokument/arbeidsliste/AP-Liste

Dokumentasjon i form av utfylte respektive kolonner i regnearket som fulgte oppdraget. Relevante elementer skal dokumenteres i oversikten.

9.2.1 Elementer som skal dokumenteres

- **MAC-adresser** for de ulike AP-posisjonene.
 - NB! Se HVIKT Monteringsinstruks (ref. kapittel 7.1 «Monteringsinstruks») for gyldige adresseformater!

TRÅDLØST NETTVERK – BESKRIVELSE IFM. BESTILLING

- Dokumentasjon av MAC-adresser direkte på plantegning kan gjøres, men er valgfritt, og kommer i så fall i tillegg til, ikke i stedet for, Excel/CSV.
- **Kontaktnummer/punktnummer** som basestasjonen er tilknyttet.
- **Orientering** av basestasjonen.
 - Se HVIKT Monteringsinstruks (ref. kapittel 7.1 «Monteringsinstruks») for beskrivelse.
- **Fordeler** verifiseres, korrigeres eller fylles ut.
 - Korrigeres dersom den etter godkjenning endres ift. opprinnelig prosjektering (ref. kapittel 7.3.2.7 «Ved avvik i valg av IKT-fordeler»):
 - I så fall markeres cellen med **gul bakgrunnsfarge**.
 - Fylles ut dersom ikke forhåndsutfyllt.
 - Dersom bestemmelse av fordeler er overlatt til elektroentreprenør.
- **Switch/ruter** som basestasjonen blir tilkopleet.
- **Switchport** som basestasjonen krysskoples mot.
- Eventuelle **kommentarer** fra elektroentreprenør som er relevante for oppdragsgiver angis i egen merknadskolonne for elektroentreprenør.
 - Her angis eventuelle avvik som er avtalt og utført.
 - Det angis i tilfelle når og med hvem i HBE/HVIKT eventuelle avvik er avtalt.
- For basestasjoner der det er avtalt og utført **avvik ift. opprinnelig prosjektering**, markeres AP-navnet med **gul bakgrunnsfarge**.
- Ved avvik i valg av IKT-fordeler, angis dessuten følgende i kommentarfeltet:
 - Beskrivelse av årsak og endring
 - Angivelse av hvem hos HVIKT som har godkjent avviket
 - Dato for forhåndsgodkjenningen.
- Eventuelle **avvik mellom plantegning og faktiske forhold** (ref. kapittel 6.3 «Når plantegninger ikke stemmer med faktiske forhold») angis i merknadskolonnen.

9.2.2 Filnavn

- **Filnavnet** skal endres som følger:
 - Den delen av filnavnet som angir «HBE-modifisert» skal erstattes med elektroentreprenørens firmanavn i kortform.
 - Datodelen av filens navn skal endres til dato for endelig dokumentversjon.

9.3 CSV-fil

- Det skal leveres en CSV-fil basert på minimum de seks første kolonnene i AP-listen.
- Se HVIKT Monteringsinstruks (ref. kapittel 7.1 «Monteringsinstruks») for nærmere beskrivelse av innholdet.
 - Korte kolonnenavn.
 - Vær særlig oppmerksom på at mellomrom ikke tillates i kolonnenavnene.
 - Slike kolonner må derfor utelates eller kolonnenavnet tillegges understrek i stedet for mellomrom før CSV-fil genereres.
 - Dermed sannsynligvis aktuelt å utelate i hvert fall kommentarkolonnene.
- Med AP-listen som utgangspunkt kan CSV-filen genereres som følger:
 - Menyvalg Fil, Lagre som, "CSV (semikolondelt) (*.csv)".
- Filnavnet skal være det samme som for AP-listen (Excel), men med filtypeangivelse «csv».

9.4 Fibertraséer

- Disse skal inntegnes **tydelig** på plantegninger.
- Føringsveier skal tegnes så **nøyaktig** som praktisk mulig.
- Fiberkablenes **ID/kabelnummer** skal fremkomme tydelig på tegningen.
- Dokumentasjonen skal fremsendes i form av **PDF-fil(er)**.

9.5 Bilder

Følgende bilder skal som minimum inngå som del av dokumentasjonen:

9.5.1 Ferdige IKT-fordelerrom/utstyrsskap

- IKT-fordelerrom/utstyrsskap etter ferdigstilling av arbeidet (inkl. krysskopling og rydding) dokumenteres med følgende bilder:
 - Oversiktsbilde(r)
 - Skal vise ryddigheten samt plassering av utsyr.
 - Nærbilder av paneler og elektronikkenheter.
 - Skal vise ryddig krysskopling og utførelse.

9.5.2 Filnavn

- Følgende elementer skal fremkomme som del av **filnavnet** for det enkelte bilde:
 - Identifikasjon av IKT-fordeleren.
 - Dato bildet er tatt.

9.6 Reelt brukte arbeidstimer

- I noen tilfeller er det behov for at reelt medgåtte timeverk skal rapporteres når alt arbeidet er ferdig.
 - Dette pga. HBE-intern rapporteringsplikt.
 - Dersom det er krav om slik rapportering, vil det være angitt i bestillingen.

9.7 Dokumentasjonsfrist

- Dokumentasjonen leveres til HBE Elektroseksjonen innen utløpet av angitt/avtalt ferdigstillingdato.

9.8 Oversending og videreformidling av dokumentasjon

- Dokumentasjonen oversendes HBE Elektroseksjonen som i sin tur videreformidler den omgående til HVIKT med kopi til Seksjon for e-helse.
- Alternativt oversendes dokumentasjonen til HBE Elektroseksjonen, og samtidig med kopi til HVIKT og Seksjon for e-helse.

10 Vedlegg til bestilling

Normal skal følgende vedlegg fremsendes som del av bestillingen:

- Generelle beskrivelser og bestemmelser – Dette dokumentet,
- Oversiktsdokument/arbeidsliste/AP-Liste – Vanligvis regneark.
- Plasseringsplan og angivelse av redundansfordeling – i samme dokument eller som to separate dokumenter, alternativt enkeltfiler for hver etasje.
- Monteringsinstruks – Vanligvis lenke: <https://pydio.ihelse.net/public/wlan-instruks.php>.
- Sjekkliste leveranse - Kontrollplan.

11 Sjekkliste

Disse er i utgangspunktet ment for bruk av HBE og til en viss grad også HVIKT. Imidlertid oppfordres elektroentreprenøren til å gjennomgå den for å sikre at all relevant informasjon er mottatt og arbeidet utført iht. bestillingen.

11.1 Avklaringer som skal foretas i bestillingsprosessen

Følgende avklares av HBE:

KAP.	BESKRIVELSE	✓
-	Hvem foretar montasje av rutere/switcher?	
5.1	Låskort / Nøkler	
5.2	Filnavn for oversiktsdokument iht. standard for å muliggjøre leverandørens endring	
5.3 - 7.4.9.4	Tidspunkt for boring og annet støvende og støvende arbeid	
5.6.2	Avklare med personene på kontaktlisten at de er tilgjengelige i utbyggingsfasen.	
7.2	Angi antall kabler og datauttak.	
7.3	Redundans:	-
7.3.1	Redundans for øvrige forespurte områder (opsjon) markert på plantegning?	
7.3.2.3	Redundansfordeling markert på plantegning, og med angitte farger?	
7.3.2.5	Føres kabling til nærmeste fordeler? Ønskes annen fordeling?	
7.3.2.6	AP-navn sikre redundansområder markert med turkis farge i AP-listen?	
7.3	Områder uten redundans:	-
7.3	Hele arealet? Kun deler av arealet? Opsjon for noen deler av arealet?	
7.4.1	Kablingsmateriell annet enn UTP kategori 6?	
7.4.1	Kun enkle uttak?	
7.4.3.1	HBEs vurdering av kabellengder.	
7.4.3.2	Behov for korte føringsveier noen steder? (Angi flere fordelere i AP-listen?)	
7.4.3.3	Noen AP-er der det må etableres dobbelt kabling?	
7.4.3.3	Posisjoner der det fryktes for langt kabelstrekk.	
7.4.5	Behov for/ønske om servicesløyfer noe sted?	
7.4.9.1	Plassering av uttak for heisstol: Heismaskinrom eller annet sted?	
7.4.9.2	Særlige forhold omkring kabling for videreførte eksisterende basestasjoner?	
7.4-7.5	Angi eventuelle særlige forhold relatert til kabling.	
7.5	Angi detaljer for fiberkabling. Fiberkabelnummer fra HVIKT.	
7.7	Angi antall AP-er som skal monteres.	
7.8.1	Angi detaljer for opprusting av IKT-fordelere.	
7.8.2.1	Angi detaljer for nyetablering av IKT-fordelere.	
7.9.5.3	Behov for termineringspanel for analoge telefonlinjer?	
7.9.6	Monterer HVIKT rutere/switcher?	
7.11.1	Avklare 230 V-behov	
9.6	Behov for rapportering av reelt medgåtte timeverk?	
10	Dokumenter:	-
10	Beskrivelsesdokument (Dette dokumentet)	
10	Angi navn på oversiktsdokument/AP-liste	
10	Angi navn på plasseringsplan	
10	Angi navn på dokument som viser redundansfordeling (dersom separat)	
10	Sjekkliste leveranse - Kontrollplan	

11.2 Spesifiseringer i bestillingen

Informasjon som inntas og spesifiseres i bestillingen, gjerne i form av kopi av listen med avklaringer og presiseringer tilføyd.

KAP.	BESKRIVELSE	✓
5.2	Oversiktsdokumentet: Markere AP-navnet (annen farge enn gul) ved særlige avvik	
5.3 - 7.4.9.4	Tidspunkt for boring og annet støyende og støvende arbeid	
6.1	Forespørre priser på både permanent og temporær løsning for tilfluktsrom?	
7.2	Angi antall kabler og datauttak.	
7.3	Angi i hvilken grad det skal være kablingsredundans.	
7.3.2	Redundansfordeling fremgår av plasseringsplan og oversiktsdokument	
7.4.1	Angi materielltype dersom annet enn UTP.	
7.4.3.1	Angi HBEs vurdering av kabellengder.	
7.4.9.1	Plassering av uttak for heisstol	
7.5.4	Kabel-ID fiberkabler	
7.7	Antall basestasjoner som skal monteres	
7.7	Basestasjoner som skal monteres er montert med kryss i egen kolonne i AP-liste	
7.7	Særlige forhold vedr. montering (f.eks. avvikende AP-type, veggmontering)	
7.8.1	Opprusting av eksisterende IKT-fordelere	
7.8.2	Nyetablering av IKT-fordelere (Sted, utrustning)	
7.9	Antall stativer/rack	
7.9.2	Plassering av hengsler i utstyrsskap («rack») – høyre- eller venstrehengslet	
7.9.5.2	Antall fiberpaneler	
7.9.5.3	Antall horisontale kabelføringer	
7.9.5.3	Antall termineringspaneler kopper?	
7.9.5.3	Termineringspanel analoge telefonlinjer?	
7.9.6	Angi hvem som skal montere nettverkselektronikk (rutere/switcher) (HVIKT/Lev.)	
7.11.1	Spesifisering av strømkurser per stativ/skap	
9.6	Hvorvidt reelt medgåtte timer skal rapporteres	
10	Dokumenter som klargjøres og legges ved:	-
10	Beskrivelsesdokument (Dette dokumentet)	
10	Oversiktsdokument/AP-liste	
10	Plasseringsplan	
10	Dokument som viser redundansfordeling (dersom separat)	
10	Monteringsinstruks (lenke)	
10	Sjekkliste leveranse - Kontrollplan	

11.3 Sjekkliste leveranse - Kontrollplan

Det er utarbeidet egen sjekkliste (regnearkbasert kontrollplan) med tanke på kontroll av den endelige leveransen.

11.3.1 Kontrollplanens formål

Kontrollplanen inneholder elementer både for HBE-intern kontroll og kontroll som er tenkt utført av annen elektroentreprenør enn den som har utført arbeidet (oftest den som leverte nest laveste pristilbud på jobben).

11.3.2 Utførende elektroentreprenørs bruk av kontrollplanen

Det er intet i veien for at utførende elektroentreprenør benytter denne planen som støtte i utførelsen av arbeidet i tillegg til egne interne kontrollrutiner. En generell versjon av planen vil derfor normalt følge som vedlegg til bestillingen.

11.3.3 Forbehold

Planen inneholder generelle kontrollelementer, og er ikke ment å være fullstendig for enhver leveranse.

HBE ønsker å presisere at oppfylging av alle angitte kontrollpunkter derfor ikke nødvendigvis medfører at HBE anser leveransen for å være komplett og feilfri iht. bestillingen.