

**KONKURRANSEGRUNNLAG  
TOTALENTREPRISE  
BODØ VGS FLYFAG - TILBYGG**

**C2  
PROSJEKTSPESTIFIKK FAGBESKRIVELSE  
MED TILBUDSPOSTER**



## INNHALDSFORTEGNELSE

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>0</b>   | <b>GENERELL DEL</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>0.1</b> | <b>ORIENTERING OM PROSJEKTDOKUMENTENE</b> .....                                 | <b>6</b>  |
| 0.1.1      | Konkurransesgrunnlag.....   | 6         |
| <b>1</b>   | <b>KRAVSPESIFIKASJON FELLES</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>GENERELLE TEKNISKE BESTEMMELSER OG KRAV</b> .....                            | <b>7</b>  |
| 1.1.1      | Generelt.....   | 7         |
| 1.1.2      | Orientering om beskrivelsen.....  | 7         |
| 1.1.3      | Overordnet lov- og regelverk.....   | 7         |
| 1.1.4      | Overordnede forutsetning og rammebetingelser for prosjektet og entreprisen..... | 7         |
| 1.1.5      | Totalentreprenørens ansvar for prosjektering.....                               | 8         |
| 1.1.6      | Totalentreprenørens ansvar for byggesaken.....                                  | 9         |
| 1.1.7      | Uavhengig kontroll.....   | 9         |
| 1.1.8      | Avfallsplan.....  | 9         |
| 1.1.9      | Materialprøve og referansefelt.....   | 9         |
| 1.1.10     | Fargeprøve og fargevalg.....  | 9         |
| 1.1.11     | Riggkrav, byggelederbrakke, byggeplassgjerde m.m.....                           | 10        |
| 1.1.12     | Byggeplasskilt.....   | 10        |
| 1.1.13     | Tilstandskontroll.....  | 10        |
| 1.1.14     | Brannplaner og evakuering.....  | 10        |
| 1.1.15     | Rigg og drift.....  | 10        |
| 1.1.16     | Avfallshåndtering.....  | 10        |
| 1.1.17     | Rigg for sikring og beskyttelse.....  | 11        |
| 1.1.18     | Låsing og lukking ved arbeider i eksisterende arealer.....                      | 11        |
| 1.1.19     | Merking og identifikasjon.....  | 11        |
| 1.1.20     | FDVU – Testing, opplæring og dokumentasjon.....                                 | 12        |
| 1.1.21     | Ferdigstillegg, funksjonstesting, tverrfaglig testing.....                      | 13        |
| 1.1.22     | Kranselag.....  | 14        |
| <b>2</b>   | <b>KRAVSPESIFIKASJON BYGNING</b> .....  | <b>15</b> |
| <b>2.1</b> | <b>20 BYGNING, GENERELT</b> .....   | <b>15</b> |
| 2.1.1      | Generelt.....   | 15        |
| <b>2.2</b> | <b>21 GRUNN OG FUNDAMENTER</b> .....  | <b>15</b> |
| 2.2.1      | 210 Generelt.....   | 15        |
| 2.2.2      | 211 Klargjøring av tomt.....  | 15        |
| 2.2.3      | 212 Byggegrøp.....  | 15        |
| 2.2.4      | 216 Direkte fundamentering.....   | 16        |
| 2.2.5      | 217 Drenering.....  | 16        |
| 2.2.6      | 219 Andre deler av grunn og fundamenter.....                                    | 16        |
| <b>2.3</b> | <b>22 BÆRESYSTEMER</b> .....  | <b>16</b> |
| 2.3.1      | 220 Beskrivelse av bæresystemet.....  | 16        |
| 2.3.2      | 224 Avstivende konstruksjoner.....  | 17        |
| <b>2.4</b> | <b>ENHETSPRISLISTE (RIB-FAG)</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>2.5</b> | <b>RIVING OG OMBYGGING AV EKS. BEBYGGELSE</b> .....                             | <b>20</b> |
| 2.5.1      | Generelle krav.....   | 20        |
| <b>2.6</b> | <b>BYGNINGSTEKNISK BESKRIVELSE (ARK-FAG)</b> .....                              | <b>21</b> |
| 2.6.1      | Generelt.....   | 21        |
| <b>2.7</b> | <b>23 YTTERVEGGER</b> .....   | <b>21</b> |
| 2.7.1      | 231 Bærende yttervegger.....  | 22        |
| 2.7.2      | 232 Ikke-bærende yttervegger.....   | 22        |
| 2.7.3      | 233 Glassfasader.....   | 22        |
| 2.7.4      | 234 Vinduer, dører, porter.....   | 23        |
| 2.7.5      | 235 Utvendig kledning og overflate.....   | 26        |
| 2.7.6      | 236 Innvendig overflate.....  | 26        |
| 2.7.7      | 237 Solavskjerming.....   | 26        |
| <b>2.8</b> | <b>24 INNERVEGGER</b> .....   | <b>27</b> |
| 2.8.1      | 241 Bærende innervegger.....  | 28        |

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| 2.8.2       | 242 Ikke-bærende innervegger .....                        | 28        |
| 2.8.3       | 243 Systemvegger, glassfelt .....                         | 28        |
| 2.8.4       | 244 Vinduer, dører, foldevegger .....                     | 29        |
| 2.8.5       | 245 Skjørt .....  | 30        |
| 2.8.6       | 246 Kledning og overflate .....                           | 30        |
| 2.8.7       | 249 Andre deler av innervegg .....                        | 31        |
| <b>2.9</b>  | <b>25 DEKKER .....</b>                                    | <b>31</b> |
| 2.9.1       | 251 Frittstående dekker .....                             | 31        |
| 2.9.2       | 252 Gulv på grunn .....                                   | 31        |
| 2.9.3       | 253 Oppforet gulv, påstøp .....                           | 31        |
| 2.9.4       | 255 Gulvoverflate .....                                   | 31        |
| 2.9.5       | 256 Faste himlinger og overflatebehandling .....          | 32        |
| 2.9.6       | 257 Systemhimlinger .....                                 | 32        |
| <b>2.10</b> | <b>26 YTTERTAK .....</b>                                  | <b>33</b> |
| 2.10.1      | 261 Primærkonstruksjon .....                              | 33        |
| 2.10.2      | 262 Taktekking .....                                      | 33        |
| 2.10.3      | 263 Glasstak, overlys, takluker .....                     | 33        |
| 2.10.4      | 265 Gesimser, takrenner og nedløp .....                   | 33        |
| 2.10.5      | 266 Himling og innvendig overflate .....                  | 34        |
| <b>2.11</b> | <b>27 FAST INVENTAR .....</b>                             | <b>34</b> |
| 2.11.1      | 273 Kjøkkeninnredning .....                               | 34        |
| 2.11.2      | 274 Innredning og garnityr for våtrom .....               | 35        |
| <b>2.12</b> | <b>28 TRAPPER OG BALKONGER M.M. ....</b>                  | <b>35</b> |
| 2.12.1      | 281 Innvendige trapper .....                              | 35        |
| 2.12.2      | 287 Andre rekkverk, håndlister og fendere .....           | 35        |
| <b>2.13</b> | <b>29 ANDRE BYGNINGSMESSIGE DELER .....</b>               | <b>36</b> |
| 2.13.1      | Veggabsorbenter .....                                     | 36        |
| <b>2.14</b> | <b>ENHETSPRISLISTE (ARK-FAG) .....</b>                    | <b>37</b> |
| <b>3</b>    | <b>KRAVSPESIFIKASJON VVS-INSTALLASJONER .....</b>         | <b>38</b> |
| <b>30</b>   | <b>GENERELT VEDR. VVS-INSTALLASJONER .....</b>            | <b>38</b> |
| 3.1.1       | Generell ytelsesspesifikasjon vvs .....                   | 38        |
| 3.1.2       | VVS-installasjoner innvendig .....                        | 39        |
| 3.1.3       | Automatisering .....                                      | 41        |
| 3.1.4       | Spesielle krav til tegninger for VVS .....                | 41        |
| 3.1.5       | Snøfellerom og varmpumperom .....                         | 42        |
| <b>3.2</b>  | <b>31 SANITÆR .....</b>                                   | <b>42</b> |
| 3.2.1       | 311 Bunnledninger og sanitærinstallasjoner .....          | 42        |
| 3.2.2       | 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner .....          | 42        |
| 3.2.3       | 314 Armaturer for sanitærinstallasjoner .....             | 42        |
| 3.2.4       | 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner .....                | 43        |
| 3.2.5       | 316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner .....              | 43        |
| 3.2.6       | 319 Andre deler av sanitærinstallasjoner .....            | 44        |
| <b>3.3</b>  | <b>32 VARME .....</b>                                     | <b>44</b> |
| 3.3.1       | 322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner .....            | 44        |
| 3.3.2       | 324 Armatyr for varmeinstallasjon .....                   | 44        |
| 3.3.3       | 325 Utstyr for varmeinstallasjoner .....                  | 45        |
| 3.3.4       | 326 Isolasjon av varmeinstallasjoner .....                | 45        |
| 3.3.5       | 329 Andre deler av varmeinstallasjoner .....              | 45        |
| <b>3.4</b>  | <b>33 BRANNSLOKKING .....</b>                             | <b>46</b> |
| 3.4.1       | 332 Installasjon brannslukking med sprinkler .....        | 46        |
| 3.4.2       | 339 Andre deler av installasjoner for brannslukking ..... | 46        |
| <b>3.5</b>  | <b>36 LUFTBEHANDLING .....</b>                            | <b>46</b> |
| 3.5.1       | 362 Kanalnett for luftbehandling .....                    | 46        |
| 3.5.2       | 364 Utstyr for luftfordeling .....                        | 47        |
| 3.5.3       | 365 Utstyr for luftbehandling .....                       | 47        |
| 3.5.4       | 366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling .....    | 48        |
| 3.5.5       | 369 Annet utstyr for luftbehandling .....                 | 48        |
| <b>3.6</b>  | <b>39 ANDRE VVS-INSTALLASJONER .....</b>                  | <b>49</b> |
| 3.6.1       | Varmpumpe .....   | 49        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>3.7</b> | <b>ENHETSPRISLISTE VVS-INSTALLASJONER</b> .....                | <b>52</b> |
| <b>4</b>   | <b>KRAVSPESIFIKASJON ELKRAFTINSTALLASJONER</b> .....           | <b>54</b> |
| <b>4.1</b> | <b>40 ELKRAFT, GENERELT</b> .....                              | <b>54</b> |
| 4.1.1      | Generelt.....  | 54        |
| 4.1.2      | Dokumentasjon av prosjektering.....                            | 55        |
| 4.1.3      | Dokumentasjon av utførelse.....                                | 55        |
| 4.1.4      | Merking.....   | 55        |
| 4.1.5      | Meddelelser, godkjenninger og koordinering.....                | 56        |
| 4.1.6      | Prøving og idriftsettelse.....                                 | 56        |
| <b>4.2</b> | <b>41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT</b> .....                | <b>56</b> |
| 4.2.1      | 411 Systemer for kabelføring.....                              | 57        |
| 4.2.2      | 412 Systemer for jording.....                                  | 58        |
| 4.2.3      | 413 Systemer for lynvern.....                                  | 58        |
| 4.2.4      | 414 Systemer for elkraftuttak.....                             | 58        |
| <b>4.3</b> | <b>42 HØYSPENT FORSYNING</b> .....                             | <b>59</b> |
| <b>4.4</b> | <b>43 LAVSPENT FORSYNING</b> .....                             | <b>59</b> |
| 4.4.1      | 431 System for elkraftinntak.....                              | 59        |
| 4.4.2      | 432 System for hovedfordeling.....                             | 59        |
| 4.4.3      | 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk.....               | 60        |
| 4.4.4      | 434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner.....    | 63        |
| <b>4.5</b> | <b>44 LYS</b> .....  | <b>64</b> |
| 4.5.1      | 442 Belysningsutstyr.....                                      | 65        |
| 4.5.2      | 443 Nøddlysutstyr.....   | 65        |
| <b>4.6</b> | <b>45 ELVARME</b> .....  | <b>66</b> |
| 4.6.1      | 452 Varmeovner.....  | 66        |
| 4.6.2      | 454 Vannvarmere og elektrokjeler.....                          | 66        |
| <b>4.7</b> | <b>46 RESERVEKRAFT</b> .....                                   | <b>66</b> |
| 4.7.1      | 462 Avbruddsfri kraftforsyning.....                            | 66        |
| <b>4.8</b> | <b>ENHETSPRISLISTE ELKRAFTINSTALLASJONER</b> .....             | <b>67</b> |
| <b>5</b>   | <b>KRAVSPESIFIKASJON TELE OG AUTOMATISERING</b> .....          | <b>69</b> |
| <b>5.1</b> | <b>50 TELE OG AUTOMATISERING, GENERELT</b> .....               | <b>69</b> |
| 5.1.1      | Generelt.....  | 69        |
| <b>5.2</b> | <b>51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING</b> ..... | <b>69</b> |
| 5.2.1      | 511 Systemer for kabelføring.....                              | 69        |
| 5.2.2      | 511 Jording.....   | 69        |
| 5.2.3      | 514 Inntakskabler for teleanlegg.....                          | 69        |
| 5.2.4      | 515 Telefordelinger.....                                       | 69        |
| <b>5.3</b> | <b>52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON</b> .....                        | <b>69</b> |
| 5.3.1      | 521 Kabling for IKT.....                                       | 69        |
| 5.3.2      | 522 Nettutstyr.....  | 70        |
| 5.3.3      | 523 Sentralutstyr.....   | 70        |
| <b>5.4</b> | <b>53 TELEFONI OG PERSONSØKING</b> .....                       | <b>70</b> |
| 5.4.1      | 532 Systemer for telefoni.....                                 | 70        |
| <b>5.5</b> | <b>54 ALARM- OG SIGNALSYSTEMER</b> .....                       | <b>71</b> |
| 5.5.1      | 542 Brannalarm.....  | 71        |
| 5.5.2      | 543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm.....         | 73        |
| <b>5.6</b> | <b>55 LYD- OG BILDESYSYSTEMER</b> .....                        | <b>74</b> |
| 5.6.1      | 552 Fellesantenner.....  | 74        |
| 5.6.2      | 553 ITV.....   | 74        |
| 5.6.3      | 555 Trådløs teleslyngeanlegg.....                              | 74        |
| 5.6.4      | 556 Bilde og AV-systemer.....                                  | 74        |
| <b>5.7</b> | <b>56 AUTOMATISERING</b> .....                                 | <b>75</b> |
| 5.7.1      | 562 Sentral driftskontroll og automatisering.....              | 77        |
| 5.7.2      | 562 Topologi - system.....                                     | 79        |
| 5.7.3      | 564 Buss-systemer.....   | 82        |
| <b>5.8</b> | <b>57 INSTRUMENTERING</b> .....                                | <b>82</b> |
| <b>5.9</b> | <b>ENHETSPRISLISTE TELE OG AUTOMATISERING</b> .....            | <b>85</b> |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>6</b>   | <b>KRAVSPESIFIKASJON ANDRE INSTALLASJONER .....</b> | <b>87</b> |
| <b>6.1</b> | <b>60 ANDRE INSTALLASJONER, GENERELT .....</b>      | <b>87</b> |
| 6.1.1      | Generelt.....                                       | 87        |
| <b>7</b>   | <b>KRAVSPESIFIKASJON UTENDØRS .....</b>             | <b>88</b> |
| <b>7.1</b> | <b>70 UTENDØRS, GENERELT .....</b>                  | <b>88</b> |
| 7.1.1      | Generelt.....                                       | 88        |
| <b>7.2</b> | <b>73 UTENDØRS RØRANLEGG.....</b>                   | <b>88</b> |
| 7.2.1      | 731 Utendørs VA.....                                | 88        |
| <b>7.3</b> | <b>74 UTENDØRS ELKRAFT .....</b>                    | <b>89</b> |
| 7.3.1      | 744 Utendørs lys .....                              | 89        |
| <b>7.4</b> | <b>76 VEGER OG PASSER .....</b>                     | <b>89</b> |
| 7.4.1      | 761 Veger.....                                      | 89        |
| <b>7.5</b> | <b>77 PARKER OG HAGER .....</b>                     | <b>90</b> |
| 7.5.1      | 771 Gressarealer.....                               | 90        |
| 7.5.2      | 779 Andre deler for parker og hager .....           | 90        |
| <b>7.6</b> | <b>ENHETSPRISLISTE UTENDØRS.....</b>                | <b>91</b> |
| <b>7.7</b> | <b>OPSJONSPRIS UTENDØRS ELKRAFT .....</b>           | <b>92</b> |

## **0        GENERELL DEL**

### **0.1        ORIENTERING OM PROSJEKTDOKUMENTENE**

#### **0.1.1     Konkurransesgrunnlag**

Jfr. Egne dokumenter

# **1 KRAVSPESIFIKASJON FELLES**

## **1.1 GENERELLE TEKNISKE BESTEMMELSER OG KRAV**

### **1.1.1 Generelt**

Tekniske bestemmelser som gjelder spesielt for de enkelte leveranser fremgår av teknisk beskrivelse og de dokumenter det der henvises til.

Det er i det følgende gitt en orientering om hvilke generelle bestemmelser og krav som gjelder for entreprisen.

Forøvrig vises til bestemmelser, krav og spesifiserende tekster i de enkelte kapitler.

### **1.1.2 Orientering om beskrivelsen**

Teknisk beskrivelse er i form av en funksjons-/ytelsesbeskrivelse. Der de fagvise beskrivelsene er organisert etter NS 3451 bygningsdelstabellen.

Beskrivelsen er basert på utarbeidede tegninger og på prosjektspesifikke avklaringer truffet i forprosjekt. For tekniske anlegg er tegninger å anse som et forslag til løsning, mens systemskjema skal anses som en prinsippskisse som viser minimumsløsning for funksjoner, utrusting og utforming. Kravene i denne beskrivelsen skal følges i prosjektet og oppfylles i leveransen. Kravspesifikasjon gjelder foran tegninger. Dette kapitlet angir overordnede prosjektkrav og har henvisninger til bakenforliggende prosjektforutsetninger.

Teknisk beskrivelse er i hovedsak basert på utarbeidede tegninger og henvisninger til relevante standarder, NBI-byggdetaljblader og andre dokumenter. Henvisninger til NBI-byggdetaljblader er ment å være et supplement til tegninger og beskrivelse i de tilfeller hvor disse ikke gir noen fullgod dokumentasjon for utførelsen.

Generelt gjelder kravene i NS 3420, siste utgave.

For faggrupper hvor det ikke foreligger Norsk Standard, men hvor det eksisterer anerkjente normer eller forskrifter mht. materialer eller arbeidets utførelse, skal disse følges.

Likeledes skal anvisninger utarbeidet av de respektive produsenter eller deres representanter følges, med mindre byggherren gir særskilt tillatelse fra å fravike disse.

### **1.1.3 Overordnet lov- og regelverk**

Alle krav og bestemmelser gitt i eller i medhold av gjeldende lovverk, skal følges i prosjektet og oppfylles i leveransen. Det gjøres spesielt oppmerksom på:

- Plan- og bygningsloven og TEK10
- Gjeldende reguleringsplan med reguleringsbestemmelser
- Byggherreforskriften
- Arbeidsmiljøloven
- Mattilsynets regelverk

### **1.1.4 Overordnede forutsetning og rammebetingelser for prosjektet og entreprisen**

Alle fastlagte forutsetninger og krav som blir angitt i rammetillatelsen skal være totalentreprenørens ansvar, og skal være oppfylt ifm. utførelsen av entreprisarbeidene.

#### Universell utforming

Tiltaket skal tilfredsstille kravene til universell utforming iht. TEK10.

#### Brannkrav

Det vises til rapport branntekniske premisser og branntegninger utarbeidet av Multiconsult.

### Energikrav

Tiltaket skal tilfredsstillende krav i TEK10 og videre krav for passivhus iht. "NS 3701:2012 - Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – Yrkesbygninger".

Det vises til rapport bygningsfysikk og energi utarbeidet av Multiconsult. Dimensjonene er imidlertid veiledende og totalentreprenøren er ansvarlig for beregning og dokumentasjon av riktige tykkelser på konstruksjoner og elementer (dører og vinduer m.m.) for samlet å overholde energikravet. Det gjøres spesielt oppmerksom på at totalentreprenøren er ansvarlig for å dokumentere at kravet til normalisert kuldebroverdi. Dette får konsekvenser for bl.a. kuldebrobrytere, isolasjonstykkelser på dekkforkanter, plassering av vindu/dører i ytterveggskjiktet osv.

Totalentreprenøren skal gjennomføre energiberegninger iht. NS 3701:2012 for å dokumentere at man oppfyller kravene i TEK10 og kravene til passivhus, samt sørge for at bygget energimerkes senest før brukstillatelse.

### Lydkrav

Det vises til rapport lydtekniske premisser utarbeidet av Multiconsult. Se også TEK10 § 13-6/11.

### Tetthetskontroll

Den verdien for tetthet som brukes i energiberegningene skal dokumenteres ved hjelp av tetthetsmåling. Totalentreprenøren skal engasjere og bekoste eksternt firma for uavhengig kontroll av byggets kvalitetsutførelse med termografering og trykktesting. Kontrollene skal utføres i to faser, ved etablert klimaskjerm (vindtett råbygg) og ved etablert ferdig bygg (innvendig kledd) før overlevering. Utførte kontroller skal utføres etter NS-EN 13187 (IR-Termografistandard) og NS-EN 13829 (Trykktestingsstandard). I fase 1 er det tilstrekkelig å utføre trykktesting, men dersom kravet ikke oppfylles kan termografering benyttes som et hjelpemiddel for å avdekke svakheter i vindtettingen. I fase 2 skal det gjennomføres både trykktesting og termografering. Kontrollene skal utføres av sertifisert personell innen byggtermografi. Byggherre skal varsles om når kontrollene skal foregå slik at byggherre kan være til stede. Kontrollen i fase 1 og 2 skal dokumenteres med rapporter som skal inngå i byggets FDV-dokumentasjon.

### Emisjon fra materialer

De verdier som legges inn i energiberegningene / beregnet luftmengde for å fjerne forurensninger fra materialer i bygget skal dokumenteres.

Lav luftmengde krever at "det i hovedsak benyttes kjente og godt utprøvde materialer som er bedømt å være lavemitterende", iht. veiledningen til TEK10 §13.3.

Det skal leveres materialer med tilfredsstillende dokumentasjon som bekrefter at de ikke avgir forurensninger som kan medføre ubehag, irritasjon eller risiko for helseskade. Dokumentasjonen skal opplyse om:

- Sammensetning
- Emisjonsdata (emisjonskurver)
- Tiltenkt anvendelse og bruksegenskaper
- Egnet overflatebehandling
- Event. mulige helseeffekter
- Rengjørings- og vedlikeholdsmuligheter

## **1.1.5 Totalentreprenørens ansvar for prosjektering**

Totalentreprenøren har ansvaret for all prosjektering.

Totalentreprenøren overtar også ansvaret for de spesifikasjoner og tegninger som byggherren har utarbeidet, inkl. øvrige godkjenninger av offentlige myndigheter. Det må påregnes at deler av prosjektet skal utvikles/detaljeres også i samråd med representanter fra byggherresiden. Totalentreprenøren har ansvar for at det gjennomføres gjennomgang med utførende før byggestart.



Det poengteres at selv om det i de ulike fagkapitler kan være beskrevet forslag til fagdeling/ansvarlige, er det totalentreprenøren som er ansvarlig for en komplett leveranse og fordeling av de ulike arbeider innenfor egen organisasjon/mot underentreprenører m.m.

#### **1.1.6 Totalentreprenørens ansvar for byggesaken**

Totalentreprenøren overtar ansvaret for videre byggesaksbehandling, dvs. tilfredsstillende de krav som blir stilt i rammetillatelsen og videre søknader; søknad om igangsettingstillatelse, søknad om midlertidig brukstillatelse / ferdigattest mm.

Totalentreprenøren er ansvarlig for at krav fra forhåndskonferansen gjennomføres / dokumenteres.

Totalentreprenøren er ansvarlig for at krav fra rekkefølgebestemmelsene og andre vilkår for gjennomføring (jfr. bebyggelsesplanens bestemmelser) gjennomføres / dokumenteres.

##### Forhåndskonferanse

Er avholdt den 18.01.16

##### Søknad om rammetillatelse

Sendt inn av Arkitektkontoret Kvadrat AS den 12.04.16

##### Søknad om Arbeidstilsynets samtykke

Sendes inn av Arkitektkontoret Kvadrat AS tidlig vinter 2016.

#### **1.1.7 Uavhengig kontroll**

Byggherre er ansvarlig for kontrahering av de firma som skal gjennomføre uavhengig kontroll. Disse skal kontrollere de firma totalentreprenøren kontraherer.

Iht. SAK-10 §14-2 Obligatoriske krav om uavhengig kontroll skal det gjennomføres kontroll for følgende fag i tiltaksklasse 2 og 3:

- Bygningsfysikk
- Konstruksjonssikkerhet
- Geoteknikk
- Brannsikkerhet

#### **1.1.8 Avfallsplan**

Totalentreprenøren er ansvarlig for å utarbeide avfallsplan iht. TEK10 §9-6. Totalentreprenøren skal utarbeide en sluttrapport som viser faktisk disponering av avfall, fordelt på ulike avfallstyper og -mengder. Levering til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning skal dokumenteres. Sluttrapport for avfallsplan skal sendes inn iht. TEK10 § 9.

Avfallsplanen er en del av totalentreprenørens dokumentasjon for søknad om igangsettingstillatelse og må derfor foreligge umiddelbart etter kontraktsinngåelse. Entreprenøren har ansvaret for å komplettere og ajourføre avfallsplanen i hele byggefasen.

#### **1.1.9 Materialprøve og referansefelt**

For alle leveranser skal det fremlegges materialprøver på produkter som skal leveres. Videre er det forutsatt at totalentreprenøren skal utføre referansefelt for de fleste typiske montasjer (puss, maling mm). Størrelsen på hvert referansefelt må påregnes til omtrentlig 5 - 10 m<sup>2</sup>. Dersom prøven gir uheldig resultat, skal ny prøve utføres. Godkjent prøve danner grunnlag for de videre arbeider (av tilsvarende art).

#### **1.1.10 Fargeprøve og fargevalg**

Farger skal velges fritt av arkitekt og fremlegges for godkjenning hos byggherren innenfor NCS eller RAL systemet, eventuelt de enkelte produkters fargespekter. Det skal oppsettes fargeprøver,

størrelsen på hvert referansefelt må påregnes til omtrentlig 5 - 10 m<sup>2</sup>. Dersom prøven gir uheldig resultat, skal ny prøve utføres. Godkjent prøve danner grunnlag for de videre malerarbeider.

Det poengteres at alle bygningsdeler, produkter og materialer i dette prosjektet skal være ferdig overflatebehandlet til komplett utførelse, selv om det for enkeltprodukter evt. ikke er nevnt hvilken overflatebehandling det skal være. Der det i beskrivelsen ikke er entydig nevnt hvilken behandling / overflate som er forutsatt, er dette totalentreprenørens valg. Bekreftelse på riktig valg / type bes imidlertid innhentes fra arkitekt og byggherren før bestilling.

#### **1.1.11 Riggkrav, byggelederbrakke, byggeplassgjerde m.m.**

Byggeområdet skal inngjerdas, plassering avklares nærmere i samråd med byggherre. Totalentreprenøren er ansvarlig for inngjerding og låsing av porter. Entreprenør for bygningsmessige arbeider/ el-tekniske/ VVS-tekniske arbeider medtar provisorisk hovedtavle dimensjonert for alle entreprenører i hele byggeperioden. Provisorisk ganglys og uttaksbokser for el-kraft i bygget monteres av prosjektets elektroinstallatør. Den enkelte entreprenør må selv holde nødvendige ovner, lamper og kabler for egne arbeider.

#### **1.1.12 Byggeplasskilt**

Det tillates kun reklameskilt som er godkjent av byggeleder. Byggeskilt skal samles på en tavle. Den enkelte prosjektdeltaker gis tilbud om å delta på tavlen. Fylkeskommunens godkjente grafiske design skal benyttes

#### **1.1.13 Tilstandskontroll**

Entreprenører skal i forbindelse med sine arbeider kontrollere at eksisterende konstruksjoner/anlegg/installasjoner er i samsvar med beskrivelse, tegninger etc. Ved alle avvik skal byggherreombud umiddelbart varsles

#### **1.1.14 Brannplaner og evakuering**

Totalentreprenøren skal utarbeide en brannstrategi for byggeplassen med brannplaner som viser aktuelle rømningsveier for arbeiderne. Planene skal være oppslått på byggeplassen, og alle arbeidere skal gjøres oppmerksom på dette. Totalentreprenøren skal utarbeide plan for slokkeutstyr (vann, skum, pulver og andre typer slökkemidler) i alle etasjer.

Totalentreprenøren skal utarbeide evakueringsplaner og varslingsinstruks for byggeplassen som iverksettes etter beskjed fra tiltakshaver. Planen skal minst omfatte rutiner for varsling, kontroll, oppsamlingssteder, registrering etc.

#### **1.1.15 Rigg og drift**

Totalentreprenør medtar brakke for toalett og vask til bruk for alle entreprenørene i byggetiden. Totalentreprenør medtar også møtebrakke/kontorbrakke samt nødvendig lagerplass for samme tidsrom. Det skal sørges for godt renhold i alle verksteder, oppholds-, møte- og spiserom.

Plassering av brakker avtales med byggeleder. Alle kostnader for rigg og drift av kontraktsarbeider skal være medtatt av totalentreprenøren. Det omfatter også kostnader for tilknytning til, og forbruk av for eksempel vann, avløp og el/byggestrøm i byggeprosjektet. Det kan ikke påregnes å benytte rom i bygget til lagring av materiell. Alt materiell skal lagres på en ryddig og systematisk måte. Det skal foretas tildekning mot fuktighet, snø og støv.

#### **1.1.16 Avfallshåndtering**

Avfall som oppstår i forbindelse med nybygg, rehabilitering eller rivning, skal kildesorteres på byggeplassen i alle aktuelle fraksjoner. Totalentreprenøren skal organisere, administrere og samordne all avfallshåndtering på byggeplassen samt tilrettelegge og plassere ut nødvendig antall

containere. Disse må merkes tydelig og plasseres på et sentralt sted i forhold til der hvor avfall oppstår.

Totalentreprenør skal ta med alle kostnader ved avfallshåndtering. Blant annet mellomlagring, levering til godkjent deponi og gebyrer for levering av avfall. Alt spesialavfall må den enkelte entreprenør selv håndtere og fjerne fra byggeplassen.

#### **1.1.17 Rigg for sikring og beskyttelse**

Gjelder oppsetting av støvtette skillevegger mellom seksjoner og mot områder som vil produsere mer støv enn tilstøtende områder. Veggene settes opp i samarbeid med Byggeleder.

Rigging av nødvendig antall produksjonsrom til bruk for alle entreprenører ved utførelse av arbeider som støver eller avgir spon etc., i gul og rød fase. Rommene utstyres med avtrekksvifte med filter i henhold til Rent Tørt Bygg-håndboken. Rommene skal ligge innenfor arbeidsområdene. Det forutsettes minst ett rom i hver etasje i hvert bygg.

#### **1.1.18 Låsning og lukking ved arbeider i eksisterende arealer**

Låsning og lukking av lokalene skal utføres etter avtale med prosjektleder.

#### **1.1.19 Merking og identifikasjon**

All merking skal utføres iht. Statsbyggs prosjekteringsanvisning "PA 0802 – Tverrfaglig merkesystem (TFM)". Alle tekniske komponenter og tekniske installasjoner skal merkes iht. TFM. Generelt gjelder at ved merking i bygningen skal det benyttes varig skilt/merketape som holder komponentens levetid, og plassering av merkingen på komponentene skal skje i samråd med byggeleder. Samme merking som er angitt på tegninger skal også benyttes ved merking på bygget. For alle komponenter og enheter som er plassert over himling skal disse merkes på komponent og under himling.

##### Krav til merking i fordelinger

Fordelinger skal merkes med gravert skilt i front som viser fordelingsnr., spenningsystem, spenning, og hvilken fordeling og kurs fordelingen forsynes fra.

For merking på skapfront og merkeskinner brukes graverte plastlaminerte skilt. Det skal leveres merkeskinner for montering av skilt inne i fordelingen.

For merking av utstyr i skap, som f.eks. undersentraler, regulatorer, koblingsur, kontaktorer, sikringer, releer, o.l. brukes graverte plastlaminerte skilt montert både på komponent og på merkeskinner. Ledninger til komponenter skal kunne til/frakobles uten å måtte fjerne merkeskinnen.

Merking av rekkeklemmelister og rekkeklemmer utføres med merkeskilt beregnet for disse. Rekkeklemmelister merkes med listnummer og spenning.

Merking av signallamper, brytere, instrumenter o.l. montert i front skal på baksiden være merket med tekst i henhold til strømveiskjema.

Alle komponenter som normalt skal betjenes av driftspersonalet, som f.eks. vendere, brytere, regulatorer skal ha skilt med komponentnummer og klartekst.

Undersentraler og øvrige komponenter skal ha skilttekst i henhold til betegnelse i strømveiskjema.

Kursfortegnelse festes på baksiden av dør.

Ett sett skjema, apparatspesifikasjon og funksjonsbeskrivelse legges innbundet i lomme i dør. Mal-fil for kursfortegnelse skal vedlegges i FDVU, slik at denne enkelt kan redigeres ved framtidige endringer på anlegget.

For tavler i tekniske rom som betjener VVS-anlegg skal systemskjema for de aktuelle systemene som betjenes lamineres og limes på tavlefront.

### Komponenter

Alle komponenter ute i anlegget skal merkes med plastlaminerttape med sort tekst som holder komponentens levetid. Annen type merking kan benyttes dersom det kan vises at denne har tilstrekkelig kvalitet. Dersom komponentene har avtakbare lokk eller dører som kan forveksles, skal merkeskilt plasseres både på den faste delen av komponenten og på lokket/døren. Videre skal komponenter som er montert over himling merkes både på komponent og på himling. Komponenter skal merkes med benevnelse og komponentnr. i henhold til anleggets kodesystem. Alt utstyr tilkoblet SD-anlegget skal merkes med en teknisk adresse som genereres av bussystemet. Denne merking utføres i henhold til bussystemets standard.

Tekst på skilt skal klart vise hva som betjenes.

Disse skilt skal være hvite plastlaminerte med sort tekst. Annen type merking kan benyttes dersom det kan vises at denne har tilstrekkelig kvalitet, men skal avtales før merking utføres.

### Rør og ventiler

Samtlige rørledninger skal merkes med pil og strømningsretning, farge etter medie, som type Flow Code.

Ventiler og komponenter skal merkes med graverte skilt med system og ventilnummer. Komponenter skjult over himling skal i tillegg identifiseres med merking under himling i form av graverte skilt.

I tillegg til krav som er listet opp generelt her er det definert krav under de ulike delkapitlene. Dette kommer i tillegg til det som er beskrevet her.

## **1.1.20 FDVU – Testing, opplæring og dokumentasjon**

### Testing og innregulering av tekniske anlegg:

Totalentreprenøren skal holde alle instrumenter, apparater og alt materiell samt nødvendig kyndig mannskap for å gjennomføre funksjons-prøving og integrerte tester. Dokumentasjon fra funksjonsprøvingen skal utarbeides og overleveres i henhold til byggherrens nærmere fastlagte spesifikasjon og prosedyrer. Så snart disse funksjonsprøver og integrerte tester er ferdige, skal totalentreprenøren gi skriftlig melding til byggherren om dette.

### Opplæring:

Entreprenøren er ansvarlig for at nødvendig opplæring blir gitt til drifts- og vedlikeholdspersonell og til brukere. Opplæringsplan for driftspersonell og brukere skal på forhånd oversendes byggherren for orientering og godkjenning.

Opplæringsplanen skal koordineres for alle fag og systemer, dvs. planen skal være tverrfaglig og omfatte alle leveranser (tiltransporterte, underentreprenører/entreprenører etc.). Opplæringen må tilpasses til systemansvarlig, driftspersonell, vedlikeholdspersonell og tilsynspersonell. Opplæringen skal også tilpasses kunnskapsnivået på de som deltar. Opplæringen skal gi en generell innføring/orientering om de leverte systemer samt belyse integrasjonen mellom flere systemer, og skal som et minimum omfatte:

- Opplæring i bruk av bygg, tekniske anlegg, utendørs anlegg, utstyr og brukerutstyr
- Opplæring i bruk av FDV-dokumentasjon (herunder instruksjoner, bruk av internkontroll for el-anlegg, tegninger osv.)
- Oppbygging, funksjon og sammenheng mellom tekniske anlegg
- Oversikt over hvilke anlegg som omfattes i Internkontrollforskriften
- Betjening og ettersyn av bygg, tekniske anlegg og utstyr og brukerutstyr (inkl. feilsøking, montering og remontering av komponenter)
- Prosedyrer for vedlikehold (utskiftning/demontering og remontering av komponenter)
- Nødprosedyrer

Videre skal opplæringen gi innføring i den leverte FDVU-dokumentasjonen og opplæring i bruk av denne, og opplæring i drift og vedlikehold av anlegg, feilsøking og bruk av nødprosedyrer. Opplæringen skal avholdes i minst 2 runder/perioder for hver opplæringsdel siden involvert driftspersonell ikke kan delta samtidig, og siden det vil være behov for trinnsvis gjennomgang.

For opplæring automatikkanlegg gjelder i tillegg følgende krav:  
Opplæringen deles inn i fire faser med avsatt tid ca 5 timer pr fase:

- Innføring
- Videregående
- Repetisjon 1
- Repetisjon 2

#### Dokumentasjon:

Totalentreprenør utarbeider FDVU dokumentasjon iht. vedlagt spesifikasjon for FDVU-dokumentasjon. Nødvendig arbeid for utarbeidelse av FDVU iht. denne beskrivelsen skal være medtatt.

#### Tegninger:

Totalentreprenøren er ansvarlig for utarbeidelse av all nødvendig dokumentasjon, herunder også arbeidstegninger i mål 1:50, detaljtegninger i egnet målestokk mv.

Alle fag (arkitekt, byggeteknikk, VVS og elektro) skal benytte egnet 3D-modelleringsverktøy i prosjekteringsarbeidene. Alle tegninger skal tegnes i 3D med korrekte høyder på alt utstyr. Skjema og detaljer kan utføres som digitale 2D-tegninger. Alle fag skal benytte 3D-modelleringsverktøy som kan eksportere til IFC-format.

Totalentreprenøren er ansvarlig for samordning, koordinering og sammenstilling av 3D-modeller fra alle fag i felles 3D-modell som bl. annet skal benyttes til kollisjonskontroll og kvalitetssikring fagene imellom (BIM-koordinering).

For prosjekteringsfasen skal det utarbeides en egen BIM-manual med tekniske retningslinjer for 3D-modellering, ansvarsfordeling, rutiner for utveksling av informasjon etc. Rollen som BIM-koordinator skal tillegges en fast medarbeider i totalentreprenørens prosjekteringsgruppe.

Felles 3D-modell skal vedlikeholdes og oppdateres i hele prosjekteringsperioden, byggetida og i ferdigstillelsesfasen. Oppdatert sammensatt IFC-modell skal publiseres annenhver uke på prosjekthotell. Totalentreprenøren skal overlevere en oppdatert 3D-modell ved ferdigstilling av bygget som legges i FDVU dokumentasjon. Alle tegninger, beregninger og all dokumentasjon skal oversendes byggherren for kontroll før arbeidene iverksettes. Byggherrens gjennomgang og evt. godkjenning fritar ikke entreprenøren for ansvar som totalentreprenør.

I tillegg til krav som er listet opp generelt her er det definert krav under de ulike delkapitlene. Dette kommer i tillegg til det som er beskrevet her.

### **1.1.21 Ferdigstilling, funksjonstesting, tverrfaglig testing**

I samsvar med bestemmelsene i NS8407 vedr. testing og innregulering av tekniske anlegg skal totalentreprenøren i god tid før ferdigstilling utarbeide plan for funksjonstesting og tverrfaglig testing av tekniske anlegg i bygget. Relevant NS funksjonstesting og kontroll for de enkelte systemer skal ligge til grunn for funksjonstester.

Testing skal planlegges, utføres og dokumenteres for å sikre at byggets tekniske anlegg er levert komplett og samvirkende med alle nødvendige integrasjoner og avhengigheter ivaretatt.

Funksjonstester skal som minimum omfatte følgende:

- Fullskalatest
- Ventilasjonssystemer inkl. avtrekksskap
- Varme- og kjølesystemer
- Sprinkleranlegg
- Brannalarmanlegg
- Adgangskontrollanlegg
- Automatiseringsanlegg (SD-anlegg)
- IKT-anlegg

Tverrfaglige tester skal som minimum omfatte følgende:

| <i>Anlegg</i>         | <i>Testes mot</i>   | <i>Merknader</i>  |
|-----------------------|---------------------|---|
| Brannalarmanlegg      | Dører               | Dører på holdemagnet, opplåsing etc.                                |
|                       | Røykventilasjon     | Luker åpnes   |
|                       | Sprinkleranlegg     | Alarmer, signaler til brannsentral                                  |
|                       | Brannspjeld         | Signaler/funksjon til/fra brannalarmanlegg                          |
|                       | SD-anlegg           | Signaler/funksjon til/fra brannalarmanlegg                          |
|                       | Heisanlegg          | Funksjon ved brannalarm   |
|                       | Ventilasjonsanlegg  | Definerte funksjoner sjekkes  |
|                       | Lysanlegg           | Funksjon ved brannalarm   |
| Adgangskontrollanlegg | Lås og beslag       | Elektrisk styrte låser åpner/lukker, motordrevne dører åpner/lukker |
|                       | Dører               | Funksjon  |
| SD-anlegg             | Ventilasjonsanlegg  | Luftmengder, definerte funksjoner                                   |
|                       | Varmeanlegg         | Definerte funksjoner sjekkes, energimåling sjekkes                  |
|                       | Vannforsyning       | Definerte funksjoner sjekkes, vannmåling sjekkes                    |
|                       | Fordelinger elektro | Energimåling, jordfeilvarsling, hovedbrytere                        |
|                       | Heisanlegg          | Feilsignaler  |
| Romkontroll           | Varme               | Temperaturstyring   |
|                       | Lys                 | Styring og regulering   |
|                       | Persiener           | Automatisk styring, manuell overstyring                             |
|                       | Luftmengder         | VAV-spjeld regulering   |
|                       | Tekniske alarmer    | Drift, feilsignaler   |

I tillegg til krav som er listet opp generelt her er det definert krav under de ulike delkapitlene. Dette kommer i tillegg til det som er beskrevet her.

### 1.1.22 Kranselag

Totalentreprenøren skal bistå byggherren med å organisere og gjennomføre et kranselag. Tilstelningen skjer i arbeidstiden, og arrangeres som lunsj på byggeplassen til de som aktivt har deltatt med plan- og byggearbeider. Totalentreprenøren tar kostnadene med mat og drikke og bistår med fysisk opp- og nedrigging av et egnet lokale/rom med bord og stoler. Ytelsen skal inngå som del av rigg- og driftskapittelet.

## **2 KRAVSPESIFIKASJON BYGNING**

### **2.1 20 BYGNING, GENERELT**

#### **2.1.1 Generelt**

For bæresystem, dimensjoner, laster og materialkvaliteter henvises det til etterfølgende beskrivelser:

##### Toleranseklasser:

Betongarbeider skal utføres og kontrolleres etter NS-EN 13670.

Geometriske toleranser for plasstøpte konstruksjoner skal minimum tilfredsstille toleranseklasse 1 iht. NS-EN 13670.

For materiale, utførelse og toleranser gjelder normalkrav iht. NS 3420, 4.utgave der ikke annet fremgår av kontrakt, beskrivelse eller tegninger.

##### Pålitelighetsklasse og kontroll

Pålitelighetsklasse (CC/CR) 2 iht. NS-EN 1990, tabell B.

Kontroll klasse N (Normal kontroll)

Dimensjonerende brukstid skal være 50 år etter NS-EN 1990.

##### Belastninger/ lastforutsetninger

Dimensjonerende laster fastlegges iht. NS-EN 1990-1-1, -2, -3, -4, -7 og NS-EN 1998.

Nyttelaster iht. NS-EN 1991-1-1, kategori C.

Snølaster iht. NS-EN 1991-1-3: Karakteristisk snølast på mark, 4,0 kN/ m<sup>2</sup>. Formfaktor for snølast må ivaretas.

Vindlaster iht. NS-EN 1991-1-4.

##### Material og materialkvaliteter

Betongkonstruksjoner prosjekteres iht. NS-EN 1992-1-1 og utføres etter NS 3420 og NS-EN 13670.

Generelt benyttes betong i fasthetsklasse B30. I utomhuskonstruksjoner benyttes frostbestandig betong med tilstrekkelig overdekning

Trekonstruksjoner prosjekteres iht. NS-EN 1995-1-1 og NS-EN 1994. Limtre- og

massivtrekonstruksjoner utformes i samråd med limtre- og massivtre-element- leverandørene og deres konstruksjonsløsninger.

### **2.2 21 GRUNN OG FUNDAMENTER**

#### **2.2.1 210 Generelt**

Terrenget i det planlagte området er relativt flatt og ligger sør utenfor eksisterende videregående skole.

#### **2.2.2 211 Klargjøring av tomt**

Det øverste humusholdige laget som er ca. 1m tykt må fjernes. Graving for fundament/ gulv bør komprimeres i henhold til NS 3420.

#### **2.2.3 212 Byggegrøp**

Graving for fundamenter kan gjennomføres gjennom åpen graving. Gravskråninger brattere enn 1:1,5 må erosjonssikres mot nedbør i byggeperioden.

Grunnvannstanden antas å ligge ca 1,5 m under terrengnivået. Det må derfor forventes vann i bunn av byggegropene fra dette gravenivået, og vann må dreneres ut av gropa.

#### **2.2.4 216 Direkte fundamentering**

Bygget kan direkte fundamenteres på enkeltfundamenter eller bankett. Da dybden til faste masser ikke er kjent, anbefales det å legge fundamentene på en 0,5 tykk sprengsteinspute. Dette gir dimensjonerende grunntrykk og grunntrykkets forutsetninger slik det er vist i geoteknisk notat, tabell 2: 417654-RIG-NOT-001.

Gulv kan legges direkte på grunn. Den anbefales et minimum 20 cm kapillærbrytende lag over stedlige masser for å redusere fuktopptak i betonggulv.

Det må legges separasjonsduk mellom de stedlige massene og sprengsteinsputen samt mellom de stedlige massene og det kapillærbrytende laget.

#### **2.2.5 217 Drenering**

Drenstiltakene bør dimensjoneres for overflatevann som nedfaller på tomten. Det vurderes ikke nødvendig med avskjærende drengrofter.

#### **2.2.6 219 Andre deler av grunn og fundamenter**

Telesikring. Eventuell frostsikring rundt bygget bør vurderes i forhold til endelig valgt fundamentdybde og eventuell varmemestrøm fra bygningen. Massene er telefarlige og det er også nødvendig med frostsikring i anleggsfasen.

### **2.3 22 BÆRESYSTEMER**

#### **2.3.1 220 Beskrivelse av bæresystemet**

Bæresystemet som er vurdert så langt i prosjektet, og som beskrives her, er valgt med henblikk på å begrense anleggets samlede CO<sub>2</sub>-utslipp. I betongproduksjonene anbefales det bruk av betongkvaliteter med tilslag av flyveaske, dvs. «lavkarbon»-betong, som gir ca. 15 % reduksjon av utslipp klimagasser.

Bæresystemet består av hovedsakelig massivtre og limtre. Stålbjelker kan benyttes der bjelker av limtre blir uhensiktsmessig høye mht. fremføring av teknisk anlegg.

Bæresystemet skal utføres med brannklasse og brannmotstand iht. vedlagte brann-notat. Brannmotstand for bærende konstruksjoner er generelt satt til R15 forutsatt at bygget fullsprinkles. Hele bygget utføres som en branncelle og i brannklasse 1. Forkullingsdybde ved brann og restkapasitet for ubeskyttet limtre må vurderes i detaljprosjektet.

Etasjeskille utføres som krysslimte massivtre elementer som spenner fra innervegg til yttervegg. I åpne arealer kan underliggende limtrebjelker benyttes samt understøttelse av limtresøyler.

Vegger utført som krysslimte massivtre er bærende og av estetisk art i tillegg til at enkelte skiver er avstivende skiver. Bærende yttervegg isoleres iht. RIBfy notat. 417654-RIBfy-RAP-001. Bygget skal tilfredsstillende passivhus kravet

Alle synlige detaljer for bærende konstruksjoner skal utformes i samråd med arkitekt. Undersiden av massivtredekkene dekkes i hovedsak av nedlektet himling. Bjelker av limtre skal i hovedsak være skjult av himling, mens eventuelle limtresøyler blir synlige. Detaljer for limtresøylens fotpunkt skal utformes med innlissede stålplater og dybler. Det må påregnes at vegger i massivtre blir av akustiske årsaker, påforet på en side.

Eventuelle synlige limtresøyler skal overflatebehandles som veggskiver av massivtre (jfr. beskrivelse VI 1). Limtresøylene skal være slipet/pusset på fabrikk. Under byggeperioden skal limtresøylene tildekkes og beskyttes for å unngå skader.



Eventuelle synlige bjelker av limtre skal overflatebehandles som veggskiver av massivtre (jfr. beskrivelse VI 1). Bjelkene skal være slipet/pusset på fabrikk. Under byggeperioden skal bjelkene tildekkes og beskyttes for å unngå skader.

### **2.3.2 224 Avstivende konstruksjoner**

Byggets stabilitet og avstivning er primært forutsatt løst ved at dekker og tak utføres som stive skiver og overfører horisontallast til avstivende vertikale skiver..

Vurdering av behovet for dimensjonering av jordskjølvlaster utføres i detaljprosjektet.

## 2.4 ENHETSPRISLISTE (RIB-FAG)

### SKAL FYLLES UT i Vedlegg 12 - Enhetspriser

For tilleggsarbeider utover omfanget beskrevet i spesifikasjonen skal det oppgis enhetspriser. Disse kan bli benyttet ved evt. utvidelse eller fradrag i forhold til kontrakt. Enhetspris oppgis eks. mva.

| Post   | Tekst  | Enhet          | Enhetspris (kr) |
|--------|--|----------------|-----------------|
| 2.4.1  | Graving inkludert opplasting   | m <sup>3</sup> |                 |
| 2.4.2  | Bortkjøring av løsmasser inkl. tippearbeid. Entreprenør skaffer tippeplass   | m <sup>3</sup> |                 |
| 2.4.3  | Tilbake-/ oppfylling/ komprimering under fundament   | m <sup>3</sup> |                 |
| 2.4.4  | Oppfylling/ komprimering med pukk utvendig, levert og tilkjørt   | m <sup>3</sup> |                 |
| 2.4.5  | Oppfylling/ komprimering, avretting med pukk for golv på grunn, levert og tilkjørt.  | m <sup>3</sup> |                 |
| 2.4.6  | Utlegging av fiberduk  | m <sup>3</sup> |                 |
| 2.4.7  | Drensledning; avregnes med 2 rør pr. m, min ø110, inkl. omfylling/ fiberduk.   | m              |                 |
| 2.4.8  | Radonmembran   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.9  | Betong B30. Utstøpt  | m <sup>3</sup> |                 |
| 2.4.10 | Lavkarbonbetong B30. Utstøpt   | m <sup>3</sup> |                 |
| 2.4.11 | Glatt forskaling: Fundamenter  | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.12 | Glatt forskaling: Ringmur/ vegger.   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.13 | Armering kamstål B500C. Ferdig bøyd og montert. Stenger (ø8-ø32)<br>Nettarmering: K131 – K503  | kg             |                 |
| 2.4.14 | 100mm EPS S80  | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.15 | 100mm EPS S150   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.16 | 50mm XPS 250   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.17 | 50mm EPS kantelement med pålimt betongfiberplate   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.18 | Komplett tradisjonelt betonggulv, men med slipt overflate. B25 M60 t=120mm lavkarbonbetong Inkludert armering, fuger, isolasjon, diffusjon og radonsperre. | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.19 | Komplett tradisjonelt betonggulv på grunn for vinylbelegg. B25 M60 t=120mm lavkarbonbetong Inkludert armering, fuger, isolasjon, diffusjon og radonsperre. | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.20 | B25 M60 t=80mm fiberarmert betonggulv for vinylbelegg  | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.21 | Stål S355 Oppsveisede bjelker HSQ  | kg             |                 |
| 2.4.22 | Stål S355 kaldformet HUP   | kg             |                 |
| 2.4.23 | Stål S355 varmvalset HEA/ HEB  | kg             |                 |
| 2.4.24 | Limtre b x h = 140x630   | m              |                 |
| 2.4.25 | Limtre b x h = 140x466   | m              |                 |
| 2.4.26 | Limtre b x h = 140x266   | m              |                 |
| 2.4.27 | Limtre b x h = 140x180   | m              |                 |
| 2.4.28 | Krysslimt massivtre t=90mm   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.29 | Krysslimt massivtre t=160mm  | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.4.30 | Krysslimt massivtre t=200mm  | m <sup>2</sup> |                 |

|        |   |                |  |
|--------|---|----------------|--|
| 2.4.31 | Krysslimt massivtre t=220mm   | m <sup>2</sup> |  |
| 2.4.31 | Krysslimt massivtre t=260mm   | m <sup>2</sup> |  |
| 2.4.32 | Brannisolasjon steinull på stålprofiler t=20mm  | m <sup>2</sup> |  |
| 2.4.33 | Krysslimt massivtre dekker spennvidde 7,0m. Påført egenvekt= 0,7 kN/ m2 og snølast= 3,2 kN/ m2 Komplet utført med isolasjon t=300mm og tekking. Prisen inkluderer takfall, innvendig sluk og takrenner. | m <sup>2</sup> |  |
| 2.4.34 | Stålplatetak spennvidde 7,0m. Påført egenvekt=0,7 kN/ m2 snølast=3,2 kN/ m2. Komplet utført med isolasjon t=300mm og tekking. Prisen inkluderer takfall, innvendig sluk og takrenner.                   | m <sup>2</sup> |  |
| 2.4.35 | Lett-takselementer spennvidde 7,0m. Påført egenvekt= 0,4 kN/ m2 snølast= 3,2 kN/ m2 Komplet utført med tekking. Prisen inkluderer takfall, innvendig sluk og takrenner.                                 | m <sup>2</sup> |  |
| 2.4.36 | Hulldekke spennvidde 7,0m. Påført egenvekt= 0,7 kN/m2 snølast= 3,2 kN/ m2 Komplet utført med isolasjon t=300mm og tekking. Prisen inkluderer takfall, innvendig sluk og takrenner.                      | m <sup>2</sup> |  |

## 2.5 RIVING OG OMBYGGING AV EKS. BEBYGGELSE

### 2.5.1 Generelle krav

I forbindelse med tiltaket skal det gjøres arbeider i eksisterende bebyggelse (nedre plan), dette innebærer både riving og ombygging. Det vises generelt til plantegninger som peker på omfanget, det gjøres oppmerksom på at disse ikke er uttømmende, men av orienterende art. Det skal oppføres en ny damegarderobe med tilhørende wc og dusj. Overflater og utførelse på garderoben, wc og dusj skal være lik eksisterende garderobe i etasjen over. Dusjrommet skal utføres iht. våtromsnormen. Videre skal det oppføres noen nye vegger, flytting av eksisterende dør og tetting av eksisterende åpninger. Nye dører skal ha lik utførelse som dører allerede benyttet. I utgangspunktet skal enkelte eksisterende dører videreføres, men hvis disse ikke oppfyller brann-/lydkrav, så skal også disse leveres som nye dører med gjeldende brann-/lydkrav. Det anbefales at man i forbindelse med anbudsbeferingen foretar en besiktigelse av eksisterende garderober for å få oversikt over overflater og utførelse.

Riving og ombygging av eksisterende bebyggelse omfatter samtlige fag. Totalentreprenør må sørge for nødvendig arbeid ifm. for eksempel vannavstengning, plugging av avløpsrør, frakopling av strøm osv. som er omfattet av riveprosessen.

Det vises videre til krav iht. rapport branntekniske premisser og branntegninger, samt lydkrav i rapport lydtekniske premisser.

I forbindelse med ombyggingen skal totalentreprenøren sikre at alle konstruktive forhold er ivarettat iht. norske standarder og gjeldende normer. Totalentreprenør må gjøre seg kjent med konsekvenser av ombygginger og tilpasninger av konstruksjoner på bakgrunn av øvrige kapitler i beskrivelsen.

Alle overganger til eksisterende bygg må rives med henblikk på senere forbindelse til nye konstruksjoner, belegg etc, slik at overgangene blir glatte og like med tilstøtende materialer.

El.anlegg for ombygde arealer skal fremstå med nye armaturer/stikk etc iht. gjeldende krav for tiltenkt romfunksjon.

Alle øvrige nye bygningsdeler som er en del av ombyggingen oppføres som beskrevet i bygningsteknisk beskrivelse og tilhørende overflateplaner (himling, gulv- og veggbehandling).

Midlertidige vegger (klimatiserte) mot eksisterende bygg må monteres i byggefasen.

TEK10 §9-7 (Kartlegging av farlig avfall og miljøsaneringsbeskrivelse) med henvisning til TEK10 §9-6 stiller krav til miljøkartlegging og dessuten miljøsaneringsbeskrivelse hvis visse kriterier/størrelser/mengder overskrides. Totalentreprenør er således ansvarlig for å gjennomføre en miljøkartlegging, samt ansvarlig for å avklare, kartlegge og eventuelt gjennomføre en miljøsaneringsbeskrivelse i forbindelse med tiltaket – hvis det viser seg å være nødvendig iht. TEK-10.

Tidspunkt for ombygging av eksisterende bebyggelse skal avklares med byggherre og brukere. Totalentreprenør skal også avklare med byggherre og brukere om det er noen særskilte objekter som er gjenstand for gjenvinning.

Dette arbeidet prises i egen prissammenstilling i dette dokumentet.

## 2.6 BYGNINGSTEKNISK BESKRIVELSE (ARK-FAG)

### 2.6.1 Generelt

Generelle krav:

- TEK10
- Krav for passivhus iht. "NS 3701:2012 - Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – Yrkesbygninger"
- Krav til glass iht. gjeldende NS 3510.
- Rapport bygningsfysikk og energi utarbeidet av Multiconsult.
- Rapport branntekniske premisser og branntegninger utarbeidet av Multiconsult.
- Rapport lydtekniske premisser utarbeidet av Multiconsult.

Bygningsmessige hjelpearbeider:

Alle bygningsmessige hjelpearbeider som er nødvendige for å oppnå en komplett leveranse iht. ytelsesbeskrivelsen skal medtas i totalentreprisen. Dette gjelder f. eks hulltaking, tetting/branntetting, spikerslag, fundamenter, takteking osv, samt inspeksjonsluker i sjakter/fasthimling (for tekniske installasjoner). For tetting/branntetting skal dette utføres estetisk pent på begge sider av veggen.

Alle arbeider for overganger og sammenkobling mot eksisterende bygningsmasse skal være inkludert. Overgangen mot sluse må vies stor oppmerksomhet.

Det gjøres oppmerksom på at denne beskrivelsen ikke er uttømmende, det vises også til utarbeidete tegninger for blant annet ARK-fag.

## 2.7 23 YTTERVEGGER

Komplette yttervegger, inkl. vinduer og dører, skal generelt oppfylle krav til varmeisolering og tetthet. Yttervegger utføres generelt i massivtre med isolasjon og utlektet kledning. Yttervegger i bindingsverk utføres med fritt valgt konstruksjon med nødvendige avstivinger.

Fasader skal utformes med tilnærmet vedlikeholdsfrie fasader med god motstandsevne mot ytre påvirkninger. Bygningsfysiske krav (jfr. Krav for passivhus iht. "NS 3701:2012) skal ivaretas gjennom gode og gjennomprøvde detaljer i all oppbygning, det henvises til utarbeidet rapport bygningsfysiske forhold. Se nærmere beskrivelse av utvendig og innvendig kledning i egne kapitler i denne beskrivelsen.

Diffusjonstettingen skal være sammenhengende også i hjørner. Rør og ledninger skal ikke bryte dampsperran, hvis dette må skje skal det tettes godt mot rør og ledninger. Det skal benyttes underkledning som tåler værpåkjenninger i byggeperioden.

Ytterveggers brannmotstand og lydtekniske krav skal være i henhold til rapport branntekniske premisser og branntegninger, samt rapport lydtekniske premisser. Brann- og lydtekniske krav gjelder veggen som helhet, inkludert eventuelle dører og glassfelt.

Våtromsnormen legges til grunn for utførelsen i rom som er utsatt for fuktbelastning.

U-verdi skal tilfredsstillende krav satt til energi. Det vises til utarbeidet rapport bygningsfysikk og energi.

Primærkonstruksjoner skal oppføres med nødvendige innkubbinger/forsterkninger for åpninger. Bak kjøkkeninnredning, tavler, baderomsutstyr/-innredning og garderobeskap skal vegger ha 15mm kryssfiner (som spikerslag) bak ytterst platelag i hele veggens høyde. Innkubbinger/forsterkninger/spikerslag skal monteres bak servanter, utslagskummer, veggmonterte toaletter, toalettstøtter i handikoptoaletter, håndløpere, TVer/infoskjermer osv. – endelig omfang avklares i detaljprosjektet. Tilsvarende innkubbinger/forsterkninger/spikerslag medtas også for inventar, kroker, knagger, hyller og skap – nøyaktig omfang og plassering (høyder) avtales/koordineres med byggherren og leverandør av øvrig innredning.

Generelt skal gulvlist være i fargesatt og gjennomfarget plast (ferdig gjennomfarget på fabrikk og farge fritt valgt av arkitekt). Gulvlisten skal være særdeles tynn og ha en tilnærmet hulkil eller knekk ned mot gulv for å unngå en vinkelrett avslutning mot gulvet. Gulvlisten skal ikke skrues eller spikres på til vegg. Arkitekt skal ha mulighet til å velge ulik farge på gulvlist i ulike rom og arealer. I rom med vinylbelegg skal det benyttes oppbrett og i rom med gulvflis skal det ikke monteres gulvlist.

Utsparinger til inntaksrister etc. skal medtas.

### **2.7.1 231 Bærende yttervegger**

Jfr. 220 Beskrivelse av bæresystemet

Yttervegger utføres generelt som bærende massivtrevegger med utvendig isolasjon, dobbel vindtetting og utvendig luftet kledning. Alle massivtreelementer skal overflatebehandles iht. 246 Kledning og overflate.

I forbindelse med teknisk rom på tak skal det bygges ett kammer som skal fungere som en snøfelle for luftinntaket. Veggene rundt kammeret oppføres som uisolerte og bærende bindingsverksvegger med enkel vindtetting (GU), utført i valgfri dimensjon / tilstrekkelig iht. statiske krav og stabilitet. Innsiden av bindingsverksveggene kles med tett kledning. Endelig oppbygging og hensiktsmessig kledning velges fritt av totalentreprenør. For utvendig kledning vises det til utarbeidede planer som viser veggbehandling, jfr. også nærmere beskrivelse i 235 Utvendig kledning og overflate.

Det skal også bygges et kammer for varmepumpe og luftavkast. Veggene rundt kammeret oppføres som uisolerte og bærende bindingsverksvegger, utføres i valgfri dimensjon / tilstrekkelig iht. statiske krav og stabilitet, endelig oppbygging velges fritt av totalentreprenør. For utvendig kledning vises det til utarbeidede planer som viser veggbehandling, jfr. også nærmere beskrivelse i 235 Utvendig kledning og overflate.

Mellom disse to kammer skal det oppføres en bindingsverksvegg som har tett kledning. Endelig oppbygging og hensiktsmessig kledning velges fritt av totalentreprenør.

Ytterveggene rundt begge kammer skal monteres med avstand ned til takoverflate, slik at vann fritt kan renne ut på hovedtaket, oppbyggingen velges fritt av totalentreprenør. Det må trolig velges en løsning der ytterveggene på en enkel måte er forankret på massivtredekke, man nå derfor sørge for en løsning som ivaretar kuldebroproblematikk, samt god og fungerende tekking rundt den bærende konstruksjonen. Merk også at ytterveggene skal bære sperretak over disse to kammer.

Totalentreprenøren er fullt ut ansvarlig for en sikker, hensiktsmessig og komplett utførelse av kammer som beskrevet over.

### **2.7.2 232 Ikke-bærende yttervegger**

Ikke-bærende yttervegger utføres som isolert bindingsverk med dobbel vindtetting og utvendig luftet kledning. Komplette bindingsverk fra innvendig kledning til og med utvendig kledning iht. Byggforskerseriens byggedetaljblad 523.255 "Bindingsverk av tre. Varmeisolering og tetting".

Det forutsettes bruk av inntrukket dampspærre, se Byggforskerseriens byggedetaljblad 523.255 "Bindingsverk av tre. Varmeisolering og tetting". Det skal benyttes konveksjonssperre (lufttett og dampåpen) i det ytterste isolasjonssjiktet ved å splitte isolasjonen i de ytterste sjiktet hvor det ene isolasjonssjiktet er papirbelagt. Ved evt. gjennomhulling, må tetthet ivaretas ved klemming og fuging/teip av dampspærren mot faste konstruksjoner/spikerslag, det vises til utarbeidet rapport bygningsfysiske forhold.

### **2.7.3 233 Glassfasader**

Deler av ytterveggen skal leveres som isolerte vinduer/dører i et system av aluminium og glass. U-verdi skal tilfredsstillende krav satt til energi. Det vises til utarbeidet rapport bygningsfysikk og energi.

I sluse, mellom tilbygg og eksisterende bygg, skal det på begge sidene leveres et komplett aluminiumssystem med glassfelt, ytterdør med glass (dørbredde 11M) og skåtedør med glass. Dørfeltene skal leveres med utvendig sparkeplate (høyde 350mm og lakkert i samme farge som dør) og med skjulte hengsler.

Karm, ramme, foringer og listverk:

Innvendig og utvendig aluminiumskarm ferdig brennlakkert med farge (fritt valgt av arkitekt). Det forutsettes at vindus- og dørkarm leveres med én identisk farge på ut- og innside. Dørblad og skåtedør (også i aluminium) skal kunne leveres med avvikende farge (innside og utside) fra dørkarm. Smygene skal kun kles med gips. Overgang mot vegg utføres med hjørnebeslag som sparkles og males. Det skal ikke benyttes listverk.

Glass:

Sikkerhetsglass skal leveres iht. krav i siste NS 3510 og TEK10 §12-20.

Glassfasadene skal forøvrig (for det som ikke er spesifisert eller opplistet her) oppfylle de samme spesifikasjonen som opplistet i 234 Vinduer, dører, porter.

Øvrige krav opplistet under 234 Vinduer, dører, porter skal tilfredsstilles.

## **2.7.4 234 Vinduer, dører, porter**

### **Yttervinduer**

Tilbudet skal inkludere det omfanget av utvendige vinduer som er vist i tegninger.

Vinduer skal være typegodkjent iht. NDVK til enhver tid gjeldende kravspesifikasjon.

Vinduer/glassfelt, dører innvendig og utvendig skal forberedes for tilkobling til byggets skallsikring der det er aktuelt. De skal videre tilpasses og samvirke med adgangskontrollsystemet for bygget. Det vises til Byggforskseriens byggdetaljblad 520.415 "Beslag mot nedbør" og 520.406 "Fugetetting med elastisk fugemasse".

Alle undervisningsrom, lærerarbeidsplass, møterom, kontorer, spiserom o.l. skal ha åpningsbare vinduer / vinduer med luftefunksjon. Vinduer skal leveres komplette og ferdige fra fabrikk med overflatebehandling, glass og beslag. Vinduene leveres som faste vinduer og innadslående åpningsvinduer – bunn- og sidehengslet (enkeltvrider).

Det må i detaljprosjektet vurderes om vinduene skal trekkes inn i ytterveggen for å oppnå tilfredsstillende kuldebroverdi og dessuten for å kunne skjule screenkasse. En beregning av den totale kuldebroverdien skal gjennomføres i detaljprosjektet, utfallet av denne beregningen vil avklare vinduets posisjon i ytterveggen.

Brannmotstand og lydtekniske krav skal være i henhold til rapport branntekniske premisser og branntegninger, samt rapport lydtekniske premisser.

U-verdier skal tilfredsstillende krav satt til energi, det vises til utarbeidet rapport bygningsfysikk og energi.

Karm, ramme, foringer og listverk:

Generelt skal vinduer leveres med karm, ramme og glasslister i vakuumpregnet heltre med utvendig avdekning i aluminium. Utvendig side ferdig brennlakkert med farge (fritt valgt av arkitekt) og innvendig side ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Det skal ikke leveres utvendig avdekning som kan sige, leverandør må derfor ha gjennomprøvd innfesting for at dette skal unngås.

Utvendig smyg kles med samme type kledning som veggens døren står i. Utover dette skal vinduer ikke ha utvendig omramming.

Innvendige foringer skal være tilpasset veggens tykkelse + 3-5mm utstikk inn i rommet så den ikke flukter med innside massivtrevegg. Utføres i kvistfri heltre i og være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Utstikk på foring skal være rett med lett avsløpt kant.

Det skal ikke benyttes listverk for yttervindu i massivtrevegger, men foring skal fuges mot massivtre (arkitekt velger farge på fuge).

Glass:

Sikkerhetsglass skal leveres iht. krav i siste NS 3510 og TEK10 §12-20.

Luftelukeventil:

For å kunne tilfredsstillere kravet om luftemulighet i alle rom med varig opphold, vil det være aktuelt å benytte luftelukeventil med brannkrav som en del av vindu (mot eksisterende bygningsmasse). Det vises til rapport branntekniske premisser og branntegninger. Luftelukeventil skal ha samme utførelse som yttervindu - utvendig side ferdig brennlakkert med farge (fritt valgt av arkitekt). Det forutsettes at vinduer leveres med én farge på karm/rammer på utside og innvendig side ferdig malt med valgfri farge (avklares av arkitekt i detaljprosjektet). Foringer og listverk som beskrevet for yttervindu.

Beslag m.m.:

Luftvinduer skal leveres med ettgreps innadslående vindu med vipp / dreie-funksjon. Vridere og beslag skal leveres i forkrommet matt utførelse. Lukkemekanismer, beslag m.m. skal være vandal- og barnesikre. Det gjøres oppmerksom på at vriders plassering i høyden skal tilfredsstillere kravet til universell utforming i TEK10.

Dryppnese og sålbenkbeslag skal ha brennlakkert farge, farge valgt av arkitekt. Detalj ved tetting, lufting og sålbenkløsninger skal vies stor oppmerksomhet. Detaljering av beslag velges i samråd med arkitekt i detaljprosjektet.

Som vist i fasadetegninger skal det rundt enkelte vindu monteres både vertikale og horisontale lekter/beslag av metall i solid utførelse på utsiden av fibersementplatene. Lektene/beslagene skal males/lakkeres med farge tilsvarende farge på fibersementplatene. Horisontale lekter må eventuelt være tilpasset for avrenning av vann. Nærmere detaljering gjøres i samråd med arkitekt i detaljprosjektet.

Foliering:

Alle kollisjonsutsatte glassfelt skal markeres med foliering (iht. TEK10 §12-20) valgt av arkitekt.

**Ytterdører**

Tilbudet skal inkludere det omfanget av utvendige dører som er vist i tegninger.

Generelt skal alle dører tilfredsstillere krav til universell utforming i TEK10, det understrekes dog at tiltakshaver skal ha 11M-dører (med unntak av teknisk rom 10M og dør for rømning som krever 13M). Dører skal leveres med ferdig overflatebehandling, glassfelt, beslag, samt nødvendige utsparinger og forsterkninger for dørautomatikk ol. Det vises til rapport branntekniske premisser og branntegninger. Krav til detaljering, glass (sikkerhetsglass, brannglass) mm. som for yttervindu.

Det kreves solide karmjusteringshylser og skruer. I tillegg skal det kiles for å unngå vridning av karm. Alle dører skal ha minimum fire solide skruhengsler.

I rømningsveier hvor det må benyttes sidefelt skal dørsåtene være automatsåter. Såtene skal ikke være mindre enn 4M ved bruk av glass i såtene.



#### Dørblad, karm og ramme:

Alle ytterdører på grunnplanet leveres som isolerte aluminiumsdører (stabile ytterdører) med glassfelt på siden og over (der dette er vist i tegninger). Der ytterdører er vist med glassfelt på siden/over og eventuelt med skåtefelt med glass, så skal også disse utføres med aluminiumskarm. Ytterdørene med tilhørende sidefelt/skåtedør skal leveres med tilfredsstillende u-verdi for å oppfylle TEK10, krav til passivhus og rapport bygningsfysiske forhold. Alt aluminium i forbindelse med ytterdørene/sidefeltene/skåtefeltene skal leveres ferdig brennlakkert med farger fritt valgt av arkitekt – karm og dørblad skal kunne leveres med avvikende farger.

Alt glass i eller i forbindelse med dører skal leveres som sikkerhetsglass som beskrevet for yttervindu.

Ytterdør i teknisk rom skal leveres som isolert dør (stabil ytterdør) med identisk overflate som kledning på teknisk rom (jfr. VU 2), slett overflate, levert med omklamringskarm. Dørens karm skal ha justeringshylser og være ferdig isolerte fra fabrikk. Dørene skal være forsterket slik at ettermontering av dørlukker ikke forringer brannklasse på døren. Endelig høyde på dør må avklares i detaljprosjektet.

#### Foringer og listverk:

Utvendig smyg kles med samme type kledning som døren står i. Utover dette skal dører ikke ha utvendig omramming.

Der ytterdøren står i en gipsvegg så skal smyg kun kles med malt robust gips. Overgang mot vegg utføres med hjørnebeslag som sparkles og males. Det skal med andre ord kun benyttes gulvlist inn i smyget.

På ytterdører som står i massivtrevegg skal det benyttes innvendige foringer som beskrevet for yttervindu.

#### Lås og beslag:

Det vises generelt til beskrivelse av adgangskontroll og innbruddsalarm i elektrobeskrivelsen. Det vises videre til krav iht. rapport branntekniske premisser og branntegninger.

Alle nødvendige lås og beslag leveres og prosjekteres av totalentreprenøren og koordineres mot leverandør av adgangskontroll. Dør med adgangskontroll/elektrisk sluttstykke skal leveres i hovedinngang/personalinngang. Eksisterende nøkkelsystem som er benyttet ved Bodø videregående skal også benyttes for nybygget, låssystemet skal endelig koordineres og avklares med tiltakshaver. Låsplan skal utarbeides i samarbeid med driftsavdeling og legges fram for byggherre for godkjennes før bestilling. Det skal leveres adekvate systemsylindere for samtlige dører innvendig og utvendig. Låsesystem som leveres skal være patentbeskyttet og FG-godkjent. Rømningsveier utrustes med beslag iht. til lover og regler for denne type bygningsmasse.

Beslag, dørautomatikk, -pumper, -motorer, -holdere etc skal være av god kvalitet og leveres lakkert i farge fritt valgt av arkitekt. Det leveres langskilt på alle dører.

Ytterdør i sluse (mot parkeringsplass i øst) skal leveres med elektriske sluttstykker og tilhørende dørstyring (motor, dørpumpe og albuebryter). Alle øvrige ytterdører som eventuelt iht. brannkonsept og brannskisser har lukkekrav skal leveres med elektriske sluttstykker og tilhørende dørstyring (motor, dørpumpe og albuebryter). Totalentreprenør skal utover dette sørge for at krav til universell utforming i TEK10, relevante lover, regler og forskrifter tilfredsstilles ved å levere automatisk døråpner (motor, dørpumpe og albuebryter) der det er nødvendig med tanke på åpningskraft, dette forholdet avklares i detaljprosjektet. Øvrige ytterdører skal forberedes for påmontering av automatisk døråpner, dette utføres ved at det fra over himling legges skjult trekkerør frem til karm og blindbokser montert på både innvendig og utvendig side av døren. Blindboks på yttervegg skjules bak kledning.

Dørbeslag skal leveres i forkrommet matt utførelse, med dørvidere med mutterfeste og langskilt.

Dryppnese og annet nødvendig beslag skal ha brennlakkert farge, farge valgt av arkitekt. Detalj ved tetting og lufting skal vies stor oppmerksomhet. Beslag i forbindelse med ytterdør teknisk rom skal ha identisk overflate som beskrevet ytterdør.

Terskler:

*Rullestoltilpasset terskel, dvs. terskelfri eller avfaset med høyde maks 25mm.*

Foliering:

Alle kollisjonsutsatte glassfelt skal markeres med foliering (iht. TEK10 §12-20) valgt av arkitekt.

## 2.7.5 235 Utvendig kledning og overflate

Generelt vises til utarbeidede planer som viser veggbehandling og fasadetegninger.

Kledning og overflate på vegger og tak skal tilfredsstillende eventuelle krav i rapport branntekniske premisser og branntegninger, dette gjelder også overflater i hulrom i ytterveggskonstruksjonene.

### VU 1

8mm fibersement fasadeplater. Platene skal være gjennomfarget og ferdig overflatebehandlet med farge fra fabrikk. Overflaten skal ha anti-graffiti beskyttelse og være tilnærmet 100% motstandsdyktig mot riper (ripefri). Platene skal videre være miljøvennlig, UV-bestandig, vannbestandig, vær- og frostbestandig, slagfast, ubrennbar og motstandsdyktig mot levende organismer og kjemikalier. Leverandøren skal ha et bredt standardsortiment av farger (ikke bare hvit, svart og grå) og arkitekt skal fritt kunne velge blant disse. Platene skal monteres iht. leverandørens spesifikasjoner og på mørk EPDM-gummilist (eller lignende) lagt på utlektingen. Det må påregnes minimum to ulike farger og platene skal leveres forboret og i utvalgte format, for å unngå unødvendig kapping/skjøting på høye vegger. Platefargene som velges skal være mest mulig lik fargene brukt på eksisterende bygg, synlige skruer og festemidler skal være i farge tilsvarende plater. Utkast til inndeling er delvis vist i fasadetegningene, arkitekt lager endelig inndeling i detaljprosjektet.

### VU 2

3mm ubehandlet aluminiumsplater. Platene skal forbores og kappes på fabrikk. Endelig inndeling, format og innfesting skal gjøres i samråd med arkitekt i detaljprosjektet. Tilbudte plater skal godkjennes av byggherre og arkitekt.

### VU 3

Overflate som beskrevet i VU 2, men som perforerte plater (små runde hull - antatt åpningsgrad jfr. beskrivelse VVS-installasjoner), slik at det kommer tilstrekkelig med luftmengder inn i bakenforliggende kammer - endelig tetthet, utførelse, omfang og størrelse på hull avklares av totalentreprenøren i detaljprosjektet. Hvis hullene blir så store at småfugl kan komme seg inn, så må det monteres netting på baksiden av platen for å unngå at småfugler kommer inn, men dette bør unngås ved å bruke små hull i platen. I veggen skal det integreres to åpningsbare felt for inspeksjon av varmpumpe i kammer. Det skal benyttes plater som VU 3, disse hengsles (tilstrekkelig og sterke nok hengsler medtas) og skal kunne fastlåses i lukket tilstand.

## 2.7.6 236 Innvendig overflate

Se 246 Kledning og overflate

## 2.7.7 237 Solavskjerming

Totalentreprenør er ansvarlig for å levere solavskjerming for alle utvendige vinduer.

Totalentreprenøren er ansvarlig for å levere et bygg med tilfredsstillende inneklime (iht. krav i konkurransegrunnlaget og gjeldende forskrifter). Hvis det viser seg i detaljprosjektet at utvendige sunsreen ikke er tilstrekkelig, så skal det i tillegg benyttes solreflekterende glass (speilende glass ikke tillatt). Husk dagslyskravet som skal tilfredsstillende iht. TEK10 §13-12, også ved bruk av solreflekterende glass.

Totalentreprenør skal i detaljprosjektet beregne, dokumentere og vise at tilfredsstillende inneklime oppnås ved bruk av utvendige sunsreen på alle fasader (jfr. også rapport bygningsfysikk og energi).

Komplett leveranse med utvendige motorstyrte sunsreens - skal ha en omtrentlig størrelse på 80x80mm i lakkert aluminium, farge fritt valgt av arkitekt. Farge på duk velges også i samråd med arkitekt. Sunsreens skal leveres komplett med styringsautomatikk med sentral overstyring via værstasjon og med individuell styring på hvert rom. Styringsautomatikken skal også sikre anlegget

for skade ved sterk vind og vindkast. Videre skal det etableres styring med forsinkelse slik at man unngår situasjoner der sunscreensene går opp/ned med korte intervaller ved solrikedager med sterk vind og vindkast. Sunscreen med styreskinner og styrelist skal på ingen måte dekke eller begrense vinduets glassflate.

All kabling til dette anlegget skal leveres og utføres av elektroentreprenøren. Igangkjøring og testing av anlegget er totalentreprenørens ansvar.

Totalentreprenør er pålagt å gjennomføre inneklimasimuleringer (deriblant dagslysberegninger) i detaljprosjektet, dette legges til grunn for prosjektering av solavskjerming.

## 2.8 24 INNERVEGGER

Vegger, innerdører og innvendige glassfelts brannmotstand og lydtekniske krav skal være iht. rapport branntekniske premisser og branntegninger, samt rapport lydtekniske premisser. Brann- og lydtekniske krav gjelder veggen som helhet, inkludert eventuelle dører og glassfelt.

Generelt utføres innervegger som isolerte lettvegger med tre- eller stålstenderverk. Der det er nødvendig i forhold til lydkrav, utføres vegger med splittet stenderverk, evt. med stålstenderverk. Der det er behov for innkledning av tekniske installasjoner eller behov for høye vegger, dimensjoneres veggen deretter. Eventuelle nedbøyninger som følge av tak/dekkekonstruksjon må utføres med dokumenterte teleskopløsninger med tanke på brann- og lydkrav.

Brannskap skal være innfelt i innervegger. Brannskapene skal ikke plasseres i vegger med lydkrav. Hvis brannskapet står i vegger med brannkrav, så skal brannskapet tilfredsstillende brannkravet til veggen. Plassering avklares i samråd med arkitekt og byggherre. I forbindelse med massivtrevegger vil det være nødvendig med påføringer for å kunne tilfredsstillende lydkrav som settes, det vises generelt til rapport lydtekniske premisser. Våtromsnormen legges til grunn for utførelsen i rom som er utsatt for fuktbelastning.

Primærkonstruksjoner skal oppføres med nødvendige innkubbinger/forsterkninger for åpninger. Bak kjøkkeninnredning, tavler, baderomsutstyr/-innredning og garderobeskap skal vegger ha 15mm kryssfiner (som spikerslag) bak ytterst platelag i hele veggens høyde. Innkubbinger/forsterkninger/spikerslag skal monteres bak servanter, utslagskummer, veggmonterte toaletter, toalettstøtter i handikoptoaletter, håndløpere, TVer/infoskjermer osv. – endelig omfang avklares i detaljprosjektet. Tilsvarende innkubbinger/forsterkninger/spikerslag medtas også for inventar, kroker, knagger, hyller og skap – nøyaktig omfang og plassering (høyder) avtales/koordineres med byggherren og leverandør av øvrig innredning.

Primærkonstruksjonens oppbygning, eventuelle underliggende platelag, dørers og glassfelts tekniske egenskaper, tilslutningsdetaljer m.m. kan velges fritt, så lenge de angitte krav oppfylles. Totalentreprenøren skal fremlegge dokumenterte lydmålinger av oppsatte lydvegger.

Innvendige kledninger og overflater skal generelt være robuste og miljøvennlige med lave emisjonstall og gode renholdsegenskaper. Maling og fargebruk bestemmes i samråd med arkitekt. Det må påregnes et bredt utvalg farger. Hvis ikke annet angitt skal kledningen monteres fra gulv til dekke. Ved bruk av gipsplater, så skal disse være av typen robust som sparkles og males/støvbindes (også over himling), det skal benyttes slett glassfiberduk/miljøstri. Det gjøres oppmerksom på at eventuelle krav til kledninger og overflater i brannprosjekteringen må ivaretas.

Generelt skal gulvlist være i fargesatt og gjennomfarget plast (ferdig gjennomfarget på fabrikk og farge fritt valgt av arkitekt). Gulvlisten skal være særdeles tynn og ha en tilnærmet hulkil eller knekk ned mot gulv for å unngå en vinkelrett avslutning mot gulvet. Gulvlisten skal ikke skrues eller spikres på til vegg. Arkitekt skal ha mulighet til å velge ulik farge på gulvlist i ulike rom og arealer. I rom med vinylbelegg skal det benyttes oppbrett og i rom med gulvflis skal det ikke monteres gulvlist.

### 2.8.1 241 Bærende innervegger

Jfr. 220 Beskrivelse av bæresystemet

Alle massivtreelementer skal overflatebehandles iht. 246 Kledning og overflate.

### 2.8.2 242 Ikke-bærende innervegger

Ikke-bærende innervegger forutsettes oppført som bindingsverksvegger.

Utenfor klasserommene skal det leveres massivtreelementer som sidevegger og skjørt for å bygge inn elevenes skap i gangen. Elementene skal ha en overkant som er høyere enn underkant himling, elementene har ingen bærende funksjon. Elementene overflatebehandles iht. 246 Kledning og overflate.

### 2.8.3 243 Systemvegger, glassfelt

Tilbudet skal inkludere omfanget av systemvegger som er vist i tegninger.

Systemveggenes brannmotstand og lydkrav skal være i henhold til rapport branntekniske premisser og branntegninger, samt rapport lydtekniske premisser.

Innsetting skal utføres i henhold til Byggforskerseriens byggdetaljblad 524.721 "Innsetting av innerdører" og 534.151 "Brannklassifiserte dører. Krav og montering".

Dørblad utføres som massiv dør (dørbredde 11M) med høytrykkslaminat overflate og plast endelister. Farge på laminat og endelist skal kunne velges fritt av arkitekt iht. leverandørens sortiment. Forøvrig skal dører tilfredsstille krav til universell utforming i TEK10.

Karmer for hele systemveggen skal være i heltre og leveres ferdig malt med valgfri farge (fritt av arkitekt) fra fabrikk. Bemerk at glassfeltene og tilhørende dører ikke skal monteres koblet, men leveres og monteres som komplette systemvegger og ferdige fra fabrikk med overflatebehandling, glassfelt, beslag samt nødvendige utsparinger og forsterkninger for dørautomatikk o.l.

Foringer i rene gipsvegger skal være tilpasset veggens tykkelse, utført i kvistfri heltre og være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Monteres med smalt rettkantet listverk, listverk skal ha være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Det skal ikke være synlige spikerhull i noe listverk.

Foringer i massivtrevegg skal være tilpasset veggens tykkelse + 3-5mm utstikk inn i rommet så den ikke flukter med innside vegg. Utføres i kvistfri heltre og være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Utstikk på foring skal være rett med lett avslippt kant. Det skal ikke benyttes listverk for systemvegger i massivtrevegger, men foring skal fuges mot massivtre (arkitekt velger farge på fuge).

Hvis massivtreveggen oppføres med påforing (gips/flis som overflate) på én side. Så skal det benyttes foringer tilpasset veggens tykkelse, utført i kvistfri heltre og være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Systemveggen monteres med smalt rettkantet listverk (kun på den ene siden som her beskrevet), listverk skal ha være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Det skal ikke være synlige spikerhull i noe listverk.

Det gjøres oppmerksom på at utseende og finish på komplette systemvegger og innerdører skal samkjøres – dette må vies spesiell oppmerksomhet hvis totalentreprenør benytter ulike leverandører.

Alle dører skal ha dørstoppere montert på vegg, i høyde med dørhåndtak.

Se beskrivelse for innerdører under 244 Vinduer, dører, foldevegger hva angår terskler, lås og beslag, glass og foliering.

## 2.8.4 244 Vinduer, dører, foldevegger

Innerdørers brannmotstand og lydkrav skal være i henhold til rapport branntekniske premisser og branntegninger, samt rapport lydtekniske premisser.

Innsetting av innerdører skal utføres i henhold til Byggforskseriens byggdetaljblad 524.721 "Innsetting av innerdører" og 534.151 "Brannklassifiserte dører. Krav og montering".

### **Innerdører/skyvedører**

Tilbudet skal inkludere omfanget av innvendige dører som er vist i tegninger.

Generelt skal alle dører tilfredsstillende krav til universell utforming i TEK10, det understrekes dog at tiltakshaver skal ha 11M-dører (men med unntak av dører som fører til underordnede rom, jfr. plantegninger). Dører og dører med glassfelt skal være iht. tegninger fra arkitekt. Størrelse på glassfelt i dørblad skal bestemmes av arkitekt i detaljprosjektet. Dører skal leveres komplette og ferdige fra fabrikk med overflatebehandling, glassfelt, beslag samt nødvendige utsparinger og forsterkninger for dørautomatikk o.l. Alle dører skal ha dørstoppere montert på vegg, i høyde med dørhåndtak.

Det kreves justerbare, solide karmjusteringshylser og –skruer. Dørene skal ha minimum fire solide hengsler. Det er ikke tillatt å bruke "hengselretter" til justering av dører.

### Dørblad, karm og ramme:

Dørblad utføres som massiv dør med høytrykkslaminat overflate og plast endelister. Farge på laminat og endelist skal kunne velges fritt av arkitekt iht. leverandørens sortiment. Karmer skal være i heltre og leveres ferdig malt med valgfri farge (fritt av arkitekt) fra fabrikk.

### Foringer og listverk:

Foringer i rene gipsvegger skal være tilpasset veggens tykkelse, utført i kvistfri heltre og være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Monteres med smalt rettkantet listverk, listverk skal ha være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Det skal ikke være synlige spikerhull i noe listverk.

Foringer i massivtrevegg skal være tilpasset veggens tykkelse + 3-5mm utstikk inn i rommet så den ikke flukter med innside vegg. Utføres i kvistfri heltre og være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Utstikk på foring skal være rett med lett avslippt kant. Det skal ikke benyttes listverk for innerdører i massivtrevegger, men foring skal fuges mot massivtre (arkitekt velger farge på fuge).

Hvis massivtreveggen oppføres med påforing (gips/flis som overflate) på én side. Så skal det benyttes foringer tilpasset veggens tykkelse, utført i kvistfri heltre og være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Innerdører monteres med smalt rettkantet listverk (kun på den ene siden som her beskrevet), listverk skal ha være ferdig malt med valgfri farge (avklares og velges av arkitekt i detaljprosjektet). Det skal ikke være synlige spikerhull i noe listverk.

### Terskler:

Av hensyn til rullestoltilgjengelighet skal det benyttes rullestoltilpassede gummiterskel med slepelest på alle dører, (lyd- og/eller brannkrav skal også tilfredsstillende). Dette gjelder også driftsrom for enklere forflytting av utstyr, traller og lignende.

### Lås og beslag:

Dørbeslag skal leveres i forkrommet matt utførelse, med dørvidere med mutterfeste og langskilt.

Eventuelle innvendige dører med lukkekrav (iht. rapport branntekniske premisser og branntegninger) skal leveres med dørautomatikk (motor, dørpumpe og albuebryter). Se forøvrig 234 Vinduer, dører, porter. Totalentreprenør skal utover dette sørge for at krav til universell utforming i TEK10 tilfredsstillende ved å levere automatisk døråpner (motor, dørpumpe og albuebryter) der det er nødvendig. Det skal også leveres dørholder/magnet på nevnte innvendige dører.

### Glass:

De dører som forutsettes med glassfelt er angitt på plan. For innerdører med glassfelt gjelder generelle krav i gjeldende NS 3510 og TEK10 §12-20. Sikkerhetsglass skal benyttes på begge sider der dette er nødvendig iht. TEK10 §12-20. Sikkerhetsglass skal være herdet (ikke trådglass) og laminert. Krav til sikkerhetsglass gjelder også eventuelle sidefelt av glass.

#### Foliering:

Alle kollisjonsutsatte glassfelt skal markeres med foliering (iht. TEK10 §12-20) valgt av arkitekt.

#### **Mobilvegger/foldevegger**

Som vist i plantegninger skal det leveres og monteres en mobilvegg mellom to arealer. Mobilveggen skal bygges opp med enkeltkjørende elementer med mekanisk tetning mot gulv og toppskinne. Elementene skal kunne parkeres på sidespor utenfor hovedskinnen eller på hovedskinne (dette avklares i detaljprosjektet). Elementene skal kunne leveres i et bredt utvalg av overflater/farge etter ønske/valg fra arkitekt, typiske overflater er laminat, finer eller malt osv. Elementene leveres med skjult kantprofil. Hvert element skal ha innebygd teleskoptetninger i topp og bunn for å gjøre veggen stabil.

Det vises til rapport lydtekniske premisser som angir lydkrav for veggen som helhet. Mobilveggen skal tilfredsstillende dette kravet eller så nært som mulig oppfylle kravet, hvis dette ikke er mulig så kan tiltakshaver akseptere et mindre avvik, dette skal dog avklares med tiltakshaver, akustiker og ARK i detaljprosjektet.

#### **2.8.5 245 Skjørt**

Alle skjørt skal være faste og ha samme oppbygging, kledning og overflate som veggen de henger sammen med, eller ha samme oppbygging og kledning som andre innervegger, dersom de ikke henger sammen med annen vegg. Det skal påses at alle nødvendige skjørt er medregnet i tilbudet. Inspeksjonsluker (i samme utførelse som skjørtet) medtas ved behov.

#### **2.8.6 246 Kledning og overflate**

Generelt vises til utarbeidede planer som viser veggbehandling.

Avsnittet gjelder også innvendig kledning på yttervegger. Avsnittet beskriver kun krav til ytterste sjikt, kledning og overflate – og det vil i flere tilfeller være nødvendig med et underliggende platelag for å klare krav til lyd og brann. Innvendige kledninger og overflater skal generelt være robuste og miljøvennlige med lave emisjonstall og gode renholdsegenskaper. Maling og fargebruk bestemmes i samråd med arkitekt. Det må påregnes et bredt utvalg farger. Hvis ikke annet angitt skal kledningen monteres fra gulv til dekke.

Våtromsnormen legges til grunn for utførelsen i rom som er utsatt for fuktbelastning.

#### **VI 1**

Veggskiver av massivtre skal være overflatebehandlet på fabrikk med en transparent beis (hvitpigmentert) som gir et matt og dempet uttrykk - overflatebehandlingen skal fremme treverkets naturlige utseende. Massivtreskivene skal være slipet/pusset på fabrikk. Eventuelle krav til overflate/kledning i rømningsvei skal ivaretas iht. rapport branntekniske premisser og branntegninger. Behandlingen skal være lik på alle vegger selv om kun deler av overflate/kledning har krav i brannteknikk konsept. Under byggeperioden skal massivtreelementene beskyttes i størst mulig grad for å unngå skader, det pekes særlig på vannoppsug i bunnen av elementene (kan oppstå i perioder der elementene blir stående i snø/vann).

#### **VI 2**

Malte robuste gipsplater, hvit silkematt maling (fargekode velges av arkitekt). Gipsplatene skal sparkles og pusses, strimmel anvendes også i innvendige hjørner. Før maling skal det legges slett malerstrie.

### **VI 3**

Malte robuste gipsplater, fargesatt matt maling (fargekode velges av arkitekt). Gipsplatene skal sparkles og pusses, strimmel anvendes også i innvendige hjørner. Før maling skal det legges slett malerstrie.

### **VI 4**

Flis egnet for våtrom på vegg. Det må påregnes minst to ulike flisstørrelser/-farger, arkitekt står fritt til å velge format og farge i leverandøren sortiment. Det skal benyttes epoxy fugemasse i rom med toalett. Flis legges fra gulv til himling.

### **VI 5**

Mellom kjøkkenbenk og overskap i begge kjøkken skal det benyttes minimum 6mm herdet glass (ikke trådglass). Baksiden av glasset lakkets/trykkes i med farge fritt valgt av arkitekt før glassflaten fugelimes til vegg. På begge kjøkken skal det over kjøkkenbenk medtas utsparing i glasset for det minimum antall stikk som er beskrevet i gjeldende forskrift.

## **2.8.7 249 Andre deler av innervegg**

På alle utsatte utvendige gipshjørner skal det monteres et hjørnebeslag av stål (matt utførelse) som går til en høyde på 1,5m over ferdig gulv.

## **2.9 25 DEKKER**

### **2.9.1 251 Frittstående dekker**

Jfr. 220 Beskrivelse av bæresystemet

### **2.9.2 252 Gulv på grunn**

Gulvet utføres som konvensjonelt gulv på grunnen med bærelag av komprimerbare, ikke telefarlige masser, isolering, diffusjonssperre/ radonsperre og armert betong. I gulv på grunn legges vannbåren varme og gulvtykkelse må tilpasses dette. Vertikale lydfuger etter anvisning fra akustiker må påregnes. Betonggulv skal slipes og vurdering av fuger/ rissanvisere må gjøres nøye for å unngå sjenerende riss i den ferdige overflaten.

### **2.9.3 253 Oppført gulv, påstøp**

For å ivareta akustiske krav må massivtredekket mellom plan 1 og teknisk rom påføres 80 mm fiberarmert påstøp. Gulvet klargjøres for vinylbelegg.

### **2.9.4 255 Gulvoverflate**

Generelt vises til utarbeidede planer som viser gulvbehandling.

Det vektlegges at alle materialer skal være robuste og miljøvennlige med lave emisjonstall og gode renholdsegenskaper. I de fleste tilfeller er kun krav til ytterste sjikt gulv og overflate beskrevet. Gulv og belegget skal generelt legges i henhold til leverandørens anvisninger, på underlag som oppfyller gulvets/beleggets krav til uttørring, overflatetoleranser m.m.

Våtromsnormen legges til grunn for utførelsen i rom som er utsatt for fuktbelastning.

Det skal beregnes tildekking av alle ferdige gulv i byggeperioden.

Emisjon og kjemikalieresistanse skal dokumenteres, og i FDV-dokumentasjonen skal det inngå renholds- og vedlikeholdsanvisninger utgitt av leverandøren. Valg av produkt skal godkjennes av byggherre og arkitekt. Ved evt. tilbud om tilsvarende produkt skal produktnavn, typebetegnelse og nødvendige spesifikasjoner oppgis.

Alle belegg etterbehandles før overlevering iht. produsentens anbefaling.

Overganger mellom ulike gulvoverflater i forbindelse med dører/åpninger skal være gjennomtenkte:

- Dør med terskel: Overgang legges midt under terskel.
- Systemvegger, glassfelt: Overgang legges midt under feltet.

#### **GI 1**

Slipt betong. Gulvet skal stålglatte og tildekkes for optimal periode med herdig. Når gulvet er herdet skal det slipes og behandles. Overflaten skal slipes veldig lett for å fremstå som rolig, det innebærer også at man bruker minmalt med tilslag av stein. Til slutt skal overflaten behandles (transparent behandling) slik at porene tettes og gjør gulvet motstandsdyktig ovenfor flekker og letter renholdet.

#### **GI 2**

Flis egent for våtrom på gulv. Det må påregnes minst to ulike flisstørrelser/-farger, arkitekt står fritt til å velge format og farge i leverandøren sortiment. Det skal benyttes epoxy fugemasse i rom med toalett.

#### **GI 3**

Epoxy - sklisikker. Gulv skal overflatebehandles og fargesettes tilsvarende verkstedhall (tilstøtende areal) inne i flymuseet.

#### **GI 4**

2.0 mm homogen vinylbane, med oppbrett, for offentlig miljø med PUR-overflate, fyllstoffinnhold 15-35%. Produktet må ha et bredt spekter av farger og mønster. Produktsortimentet skal inneholde ensfarget vinyl. Byggherre og arkitekt står fritt til å velge blant disse. Farge på sveisetråd skal ha samme farge som belegget.

### **2.9.5 256 Faste himlinger og overflatebehandling**

Generelt vises til utarbeidede planer som viser himlinger.

Endelige himlingshøyder i eksisterende bygg er gjenstand for avklaring i detaljprosjektet. Himlingshøyder i nybygget er satt.

Generelt skal himling primært ivareta akustisk demping, jfr. rapport lydtekniske premisser. Totalentreprenør er ansvarlig for at akustiske krav blir ivaretatt. Alle himlingstyper av skal kantforsegles, også plater som skjæres på plassen.

#### **HI 1**

Nedforet gipsplatehimling. Sparkles og males som en enhetlig overflate med listefri overgang til vegg. I våtrom benyttes våtromsmaling. Farger fritt valgt av arkitekt.

#### **HI 2**

Massivtreelement overflatebehandlet som beskrevet for VI 1.

#### **HR 1**

Sanering/supplering/istandsetting av himling. Ny overflate skal være identisk med tilstøtende/tidligere himling.

### **2.9.6 257 Systemhimlinger**

Generelt vises til utarbeidede planer som viser himlinger.

Generelt skal himling primært ivareta akustisk demping, jfr. rapport lydtekniske premisser. Totalentreprenør er ansvarlig for at akustiske krav blir ivaretatt. Alle himlingstyper av skal kantforsegles, også plater som skjæres på plassen.

#### **HI 3**

Treullsementplate 600x600mm - lydklasse A. Hvis nødvendig må det også pålimes minerallull på oversiden av himlingsplaten for å tilfredsstille kravet til etterklangstid (totalentreprenørens ansvar å utrede og prosjektere i detaljprosjektet). Utførelsen skal være i hvit og med fin struktur. Når platene er montert skal de støvsuges før overtakelse. Platene monteres med hvitlakkert bæreprofilsystem A-kant og som demonterbart system. Platene monteres iht. leverandørens anvisning.



#### **HI 4**

Systemhimling 600x600mm - lydklasse A. Utførelsen skal være i hvit. Platene monteres med hvitlakkert bæreprøfilsystem E-kant og som demonterbart system. Platene monteres iht. leverandørens anvisning.

#### **HR 1**

Sanering/supplering/istandsetting av himling. Ny overflate skal være identisk med tilstøtende/tidligere himling.

### **2.10 26 YTTERTAK**

#### **2.10.1 261 Primærkonstruksjon**

Jfr. 220 Beskrivelse av bæresystemet

Yttertakene utføres som flatt kompakt tak med parapeter og med nødvendig fall til sluk (tilstrekkelig antall sluk og overløp medtas). Nødvendig fall mot sluk bygges opp av skråskjært isolasjon med tekking og med oppbrett mot tilstøtende konstruksjoner.

Over to kammer i forbindelse med teknisk rom oppføres et flatt sperretak med taksperrer i tilstrekkelig dimensjon og med avstivende plater av vannfast kryssfiner oppå sperrene. Over kammer for varmpumpe og luftavkast medtas utsparing for avkast til varmpumpe. Nødvendig fall mot sluk bygges opp av skråskjært isolasjon (må ha tilstrekkelig tykkelse for å unngå kondens/drypp) med tekking og med oppbrett mot tilstøtende konstruksjoner. Også dette taket oppføres med parapeter.

Alle tak skal ha innvendig nedløp, merk at også dette gjelder for sperretak over kammer. Taksluk og tilhørende rister skal være i hærverkssikker utførelse i metall.

Som nevnt i kravspesifikasjon felles står totalentreprenør fritt til å velge isolasjonstykkelte så lenge man oppfylder kravene til passivhus og at dette er dokumentert i energiberegninger. Isolasjonen skal tåle gangtrafikk på tak.

All isolasjon i takkonstruksjoner skal tilfredsstillende krav i rapport branntekniske premisser og branntegninger, samt rapport bygningsfysikk og energi. Ved slukplassering må det tas nøye hensyn til deformasjoner i bæresystemet.

#### **2.10.2 262 Taktekking**

Alle tak skal tekkes med takbelegg med gode egenskaper mht. mekanisk styrke og slitasje. Takbelegg skal være mest mulig vedlikeholdsfritt og det kreves en gangbar utførelse. Det skal benyttes 2-lags tekking av asfalt takbelegg med stamme av polyester og/eller glassfiber. Skjøter sveises, og takbelegg festes mekanisk til underlaget. Flate tak skal ha jevnt fall til sluk på min. 1:40 og med oppbrett over parapet.

#### **2.10.3 263 Glasstak, overlys, takluker**

Eventuelle krav til røykventilasjon skal ivaretas av totalentreprenøren. Styring av røykventilasjon skal inngå og skal avklares i den videre detaljprosjekteringen.

#### **2.10.4 265 Gesimser, takrenner og nedløp**

Ytterkledning trekkes helt opp til topp parapet iht. fasadetegninger. Gesimser tekkes med båndtekking med brennlakkert farge, farge fritt valgt av arkitekt. Legges etter leverandørens anvisninger med stående falser i jevn takt. Gesims på teknisk rom og kammer skal ha et gesimsbeslag som er utseendemessig likt og kompatibelt med kledning VU 2 og VU 3. Detaljering av gesimsbeslag utføres i samråd med arkitekt i detaljprosjektet.

Taksluk og tilhørende rister skal ha utførelse i metall (jfr. beskrivelse VVS-installasjoner).

Det gjøres oppmerksom på at totalentreprenør skal løse og medta tilstrekkelig antall sluk og nedløp for lokalt tak de to kammer på utsiden av teknisk rom.

Totalentreprenøren skal medta tilstrekkelig antall nødoverløp på alle tak som ekstra sikring i de tilfellene slukene kan tettes av løv etc. Nødoverløpet må ha tilstrekkelig dimensjon og utforming til at det ikke kan tettes igjen. Plassering av nødoverløp bør velges slik at det blir lett å utføre tilsyn. Det vises generelt til Byggforskseriens byggedetaljblad 544.204 "Tekking med asfalttakbelegg eller takfolie. Detaljløsninger".

### **2.10.5 266 Himling og innvendig overflate**

Se 256 Faste himlinger og overflater, samt 257 Systemhimlinger.

### **2.11 27 FAST INVENTAR**

Monteringshøyde må vurderes (servanter, toaletter, vaskerenser, benker mm.) og avklares med byggherren og arkitekt.

#### **2.11.1 273 Kjøkkeninnredning**

Det skal leveres totalt to stk. kjøkken, det henvises generelt til plantegninger. Ett kjøkken i spise-/møterom for personalet og ett kjøkken i stort felles spiserom.

Generelt:

- Kjøkken skal ha solid og renholdsvennlig utførelse, alle skapdører, skuffefronter, hyller og skrog skal være av mdf eller kryssfiner plater med høytrykkslaminat
- Benkeplate skal være av typen kompaktlaminat.
- Arkitekt skal fritt kunne velge farge(r) innenfor fullt fargekart ensfarget laminat for hele kjøkkenet.
- Skuffer med demper for stille, glidende bevegelse. Lydløse stålskinner med automatisk selvinntrekk/selvåpning er å foretrekke.
- Det skal være dempere på alle skapdører.
- For renere estetisk uttrykk er det ønskelig uten synlige grep på skuffer og fronter.
- Alle hvitevarer som skal leveres skal minimum ha energimerking A++.
- Innfelte kummer i rustfritt stål, alle kummer skal være av typen underlimt.

Alle kjøkken leveres komplett med sokkel og nødvendige foringer til tilstøtende konstruksjoner, arkitekt står fritt til å velge farge(r) innenfor fullt fargekart ensfarget laminat.

I stort felles spiserom skal det leveres delt stekeovn og platetopp (induksjon). Stekeovn monteres i høyskap. Stekeovn skal leveres med kaldfront og barnesikring. Over platetopp monteres ventilator integrert i overskap (skal ikke stikke ut under overskap). Mikrobølgeovn skal også leveres og monteres i samme høyskap som stekeovn. Nevnte hvitevarer skal være integrert i kjøkkeninnredningen og av typen rustfritt stål.

I stort felles spiserom skal det også leveres oppvaskmaskin og side-by-side kjøleskap/frys. Oppvaskmaskinen skal være av typen proff/industri, med steamer, høy temperatur og kort vasketid. Oppvaskmaskinen skal fortrinnsvis leveres med kjøkkenfront (integrert i kjøkkeninnredning), hvis dette ikke lar seg gjøre av praktiske årsaker så aksepteres det at oppvaskmaskinen leveres uten kjøkkenfront, men da som overflate av rustfritt stål. Side-by-side kjøleskap/frys skal leveres med en større del med kjøleskap og en litt mindre del med frysenskap. Skapet skal ha vann/isdispenser med vanntilkobling. Skapet skal fortrinnsvis leveres med kjøkkenfront (integrert i kjøkkeninnredning), hvis dette ikke lar seg gjøre av praktiske årsaker så aksepteres det at skapet leveres uten kjøkkenfront, men da som overflate av rustfritt stål.

I spise-/møterom for personalet skal det leveres lavt kjøleskap og en mikrobølgeovn i høyskap. Nevnte hvitevarer skal være integrert i kjøkkeninnredningen. Benkekjøleskapet skal leveres med kjøkkenfront, mens mikrobølgeovn skal være av type rustfri stål. Kjøkkenet skal også leveres med ordinær oppvaskmaskin med kjøkkenfront (integrert i kjøkkeninnredningen).

Som vist i tegning skal det i begge kjøkken også leveres høyskap for oppbevaring. Høyskapene skal innredes med hyller.

Alle elementer; underskap/skuffeseksjoner, overskap, åpne hyller, benkeplater mm inkl. innbyggingsskap for hvitevarer inkluderes til komplett utførelse.

Det monteres LED-lystlist under overskap for alle kjøkken.

Totalentreprenøren utarbeider endelig skjemattegning for alle kjøkken som skal godkjennes av byggherre, brukere og arkitekt. Nødvendig koordinering/justeringer og møter med byggherre, brukere og arkitekt må medregnes.

### **2.11.2 274 Innredning og garnityr for våtrom**

Levering og montering av innredning og garnityr byggherrens ansvar. Nøyaktig omfang og plassering (høyder) avtales med byggherren og leverandør av innredningen.

Over alle servanter i toalettrom medtas laminert speil (splintsikret og laminert), montert fra overkant servant til 2,0m over ferdig gulv. Bredde tilsvarende servantens bredde. Hvis det også monteres flis, skal speil felles inn i flisen.

## **2.12 28 TRAPPER OG BALKONGER M.M.**

### **2.12.1 281 Innvendige trapper**

Innvendig trapp til teknisk rom skal i prinsippet utformes/oppføres med utgangspunkt i TEK-10 §12-19 Leider, noe som blant annet innebærer gjennomtenkte løsninger for sikring og utforming. Hvis mulig skal trappen utformes iht. TEK-10 §12-16 Trapp. Trappen kan oppføres i valgfritt materiale/konstruksjon, men inntrinn skal ha trinndybde som sikrer godt fotfeste og overflaten skal være sklisikker. Undersiden skal ha tett utførelse på grunn av kopifasiliteter under trappen. På inntrinn og opptrinn legges vinyl. På trappenese monteres plastprofiler (farge fritt valgt av arkitekt). Trappenese skal ha luminanskontrast 0,8 i forhold til trinnfarge og være i hele trinnets bredde i maksimum 40 mm dybde. Jfr. også eventuelle krav til elastisk opplagring av trapp i rapport lydtekniske premisser.

Det skal også etableres en mindre trapp i forbindelse med ytterdør i teknisk rom – slik at man kommer ut på tak. Trappen kan oppføres i valgfritt materiale/konstruksjon, men inntrinn skal ha trinndybde som sikrer godt fotfeste og overflaten skal være sklisikker. På inntrinn og opptrinn legges vinyl.

### **2.12.2 287 Andre rekkverk, håndlister og fendere**

Rekkverk skal utformes iht. universell utforming i TEK10 §12-17.

Innvendig trapp til teknisk rom skal ha håndløpere i pulverlakkert stål (farge fritt valgt av arkitekt), montert i 90 cm høyde, på begge sider og ha tydelig fargeforskjell (luminanskontrast 0,8 i forhold til bakgrunn) mellom håndløper og vegg. Utføres av runde profiler med diameter ca 45 mm. Håndløpere skal utformes slik at fingrene skal kunne følge håndløperen uten å treffe skarpe kanter eller innfestinger til rekkverk, og den må avsluttes slik at man ikke kan hekte seg fast. I toppen innfestes håndløper i rekkverk som beskrevet under.

I toppen av trappen i teknisk rom skal det monteres omsluttende rekkverk på to langsider og én kortsida. Rekkverk skal være pulverlakkert (farge fritt valgt av arkitekt) flattstål (omramming og spiler – som er like brede). Rekkverket skal avsluttes 90 cm over ferdig gulv. Maksimum avstand mellom spiler av flattstål er 10cm. Innfesting av rekkverk mot dekke.

## **2.13 29 ANDRE BYGNINGSMESSIGE DELER**

### **2.13.1 Veggabsorbenter**

For å tilfredsstille kravet til etterklangstid (totalentreprenørens ansvar å utrede og prosjektere i detaljprosjektet) så skal det monteres veggabsorbenter. Disse absorbentene være av typen 35mm direktemontert treullsementplate med rett kant, 600x1200mm - lydklasse A. Platene monteres iht. leverandørens anvisning direkte på vegg, skjult innfesting. Utførelsen skal både kunne være i hvit eller trehvit og med fin struktur – arkitekt avklarerer dette i detaljprosjektet. Når platene er montert skal de støvsuges før overtakelse.

## 2.14 ENHETSPRISLISTE (ARK-FAG)

### SKAL FYLLES UT i Vedlegg 12 - Enhetspriser

For tilleggsarbeider utover omfanget beskrevet i spesifikasjonen skal det oppgis enhetspriser. Disse kan bli benyttet ved evt. utvidelse eller fradrag i forhold til kontrakt. Enhetspris oppgis eks. mva.

| Post    | Tekst   | Enhet          | Enhetspris (kr) |
|---------|---|----------------|-----------------|
| 2.14.1  | Mobilvegg som beskrevet under kapittel 29, størrelse 50x24M (48dB eller så nære kravet som mulig). Ferdig montert mellom klasserom ved akse c.  | stk            |                 |
| 2.14.2  | 8mm fibersement fasadeplater. Som beskrevet i VU 1.   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.14.3  | Rullegitter i natureloksert aluminium (som vist i plantegning). Maskeåpning skal være små runde perforeringer. Det skal medtas motor, påkobling av strøm og styring for åpning/lukking (ved bruk av systemnøkkel). Gitteret skal også har styring slik at gitteret går opp ved brannalarm. Komplet og ferdig montert. | 2 stk          |                 |
| 2.14.4  | Robuste gipsplater som sparkles, pusses og males. Som beskrevet i VI 2/3.   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.14.5  | 6mm herdet glass (ikke trådglass) med lakkert/trykt bakside (for montering over kjøkkenbenk). Som beskrevet i VI 5.   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.14.6  | Treullsementplate 600x600mm - lydklasse A. Som beskrevet i HI 3.  | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.14.7  | Systemhimling 600x600mm - lydklasse A. Som beskrevet i HI 4.  | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.14.8  | 2.0 mm homogen vinylbane med oppbrett for offentlig miljø og PUR-overflate. Som beskrevet i GI 4.   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.14.9  | Veggabsorbenter av 35mm treullsementplate, 600x1200mm – lydklasse A (direkte montert). Som beskrevet under kapittel 29.   | m <sup>2</sup> |                 |
| 2.14.10 | Utvendig sunscreen (solavskjerming) med komplett styringsautomatikk for vindu 10x27M. Som beskrevet i 237 Solavskjerming.   | stk            |                 |
| 2.14.11 | Utvendig sunscreen (solavskjerming) med komplett styringsautomatikk for vindu 10x19M. Som beskrevet i 237 Solavskjerming.   | stk            |                 |
| 2.14.12 | Gulvlist i plast som beskrevet under 23 Yttervegg og 24 Innervegg   | lm             |                 |

### 3 KRAVSPESIFIKASJON VVS-INSTALLASJONER

#### 30 GENERELT VEDR. VVS-INSTALLASJONER

##### 3.1.1 Generell ytelsesspesifikasjon vvs

Nybygg. Anbudstegninger utarbeidet av Multiconsult. Datert 07.10.16

Systemskjema:

320.01. Varmesentral

360.01. Luftbehandlingsanlegg.

Plantegninger:

|                   |                 |        |
|-------------------|-----------------|--------|
| Bunnledningsplan: | 000-V-300-10-01 | M 1:50 |
| Plan 1 Røranlegg: | 001-V-300-20-01 | M 1:50 |
| Plan 2 Røranlegg: | 002-V-300-20-01 | M 1:50 |

|                   |                 |        |
|-------------------|-----------------|--------|
| Plan 1 sprinkler: | 001-V-330-20-01 | M 1:50 |
| Plan 2 sprinkler: | 002-V-330-20-01 | M 1:50 |

|                        |                 |        |
|------------------------|-----------------|--------|
| Plan 1 Luftbehandling: | 001-V-360-20-01 | M 1:50 |
| Plan 2 Luftbehandling: | 002-V-360-20-01 | M 1:50 |

Kort / forenklet orientering

Videregående skole. Nybygg og mindre ombygging for eksisterende bygg

Nybygg oppføres i 2 etasjer:

1 etasje: Areal ca 682 m<sup>2</sup>.

2 etasje: Areal ca 106 m<sup>2</sup>.

Eksisterende bygg: Ombygging garderobe, wc og dusj.

Følgende anlegg installeres:

- 31 Sanitæranlegg.
- 32 Vannbårent varmeanlegg.
- 33 Brannslukningsanlegg. Sprinkleranlegg.
- 36 Luftbehandlingsanlegg.
- 37 Varmepumpe
- 56 Automatikkanlegg.

Denne spesifikasjonen beskriver grunnleggende funksjonskrav og krav til utførelse av de VVS-tekniske anlegg. Spesifikasjonen gjelder som anbudsdokument for de VVS-tekniske anlegg og som retningslinjer for prosjektering og utførelse. Tegninger som er vedlagt denne beskrivelsen er å betrakte som foreløpige. For systemskjema er disse og anse som en minimumsløsning iht. funksjon, utrustning og oppbygging. Entreprenør er ansvarlig for komplett prosjektering iht. krav i konkurransegrunnlaget. Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energi, økonomi, rasjonell drift og vedlikehold, renholdsvennlighet, samt fleksibilitet i totalentreprisefasen. Påførte dimensjoner / luftmengder etc er kun retningsgivende. Entreprenør dimensjonerer og beregner iht. beskrivelse i konkurransegrunnlag.

Arbeidene skal utføres som en del av en totalentreprise, og skal omfatte alle arbeider fra prosjektering frem til komplett ferdig bygg og garantitid. For alle anlegg definerer spesifikasjonene funksjonskrav, generelle krav, dimensjoneringsdata og bruken av disse.

Systemoppbygging eller systemvalg er definert for de anleggstyper hvor det har vært nødvendig å foreta systemvalg, for å ivareta de krav som stilles til funksjon, drift og vedlikehold av anleggene.

For øvrige anleggstyper er det gitt retningslinjer og krav til valg av systemoppbygging.

Spesifikasjonen definerer krav til VVS-prosjektering og installasjon.

Lover, forskrifter og byggherrekrav som skal følges:

- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven, PBL 10).
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift, TEK 10).
- Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften, SAK 10)
- NS3701:12. Passivhus.
- Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen».
- Norske kommuners sentralforbund, «Normal reglement for sanitæranlegg», siste utgave.
- Miljøkrav i byggeprosjektet.
- Universell utforming Prosjekteringsverktøy publikumsbygg.
- Byggebransjens våtromsnorm – for de anlegg som er beskrevet her.
- VVS-bransjens varmenorm
- NBI Byggedetaljer
- Arbeidstilsynets forskrifter og veiledninger
- Gjeldende tekniske standarder og forskrifter
- Gjeldende Europeiske og Norske standarder
- Anbudsgrunnlag fra øvrige i prosjekteringsgruppen

Planlegging:

Kostnader for planlegging av de respektive fag skal være inkludert i generelle kostnader.

Innregulering / protokoller:

Anleggene skal igangkjøres og innreguleres slik at de tekniske krav blir oppfylt.

Prøving av installasjonene skal utføres iht. relevant NS eller tilsvarende beskrivelse for de ulike systemene og føres i protokoll sammen med anleggets spesifikasjoner og krav.

Protokoll fra tetthetsprøving av alle røranlegg og luftbehandlingsanlegg.

Protokoll for igangkjøring og innregulering av vann- og luftmengder.

Merking:

Anlegget merkes, utstyr, rør, kanaler - merking av komponenter. TFM merkesystem.

Drifts- og vedlikeholdsinstruks, «som bygget» dokumentasjon:

Entreprenørene skal utarbeide komplette drifts- og vedlikeholdsinstruks for alle entrepriser, E31, E32, E33, E36, E56.

Massebeskrivelse / mengder:

Etterfølgende beskrivelse er uten masser. Entreprenøren skal ut fra ytelsesspesifikasjon og vedlagte arkitekt-, vvs-tegninger og VVS-spesifikasjoner beregne anleggets masser som danner grunnlaget for anbudet.

Tilpasninger:

Alle VVS-installasjoner skal tilpasses innredningsplaner, kjøkken, våtrom etc

### 3.1.2 VVS-installasjoner innvendig

Generelt:

Utførelse VVS omfatter alle spesifiserte VVS-anlegg innvendig i bygget:

Alle definerte VVS-anlegg skal inngå som komplette anlegg. Dette omfatter prosjektering, levering, montasje, igangkjøring, innregulering og dokumentasjon.

Kamerakontroll av alle avløpsledninger, utføres før gulvstøp.

Bygget skal tilknyttes eksisterende off. avløpsnett – se VA-plan. Bygget skal ha vannbåren varme med energi fra varmepumpe og el.kjel. Luftbehandlingsanlegget skal dimensjoneres iht.

Konkurransesgrunnlaget, foreliggende krav stilt i byggeforskrifter og retningslinjer fra Arbeidstilsynet.

I etterfølgende spesifikasjoner er det angitt noen effekter og mengder, disse må betraktes som retningsgivende og entreprenøren skal ha alt mengdeansvar, samt beregningsansvar for de aktuelle anlegg.

Dimensjoneringsforutsetninger:

Tabell 3.1 og 3.2 danner grunnlaget for dimensjonering av VVS-anleggene.

Tabell 3.1 Temperaturer

| Betegnelse                                    |                  |
|---|------------------|
| Utetemperatur – dim.vinter                    | ÷ 13 °C          |
| Utetemperatur – dim.sommer                    | + 22 °C / 60% RF |
| Romtemperatur                                 | Se tabell 3.2    |
| Tilluftstemperatur – luftbehandlingsanlegg *) | 17-21°C          |
| Turtemperatur varme, max.                     | 40 °C            |
| Returtemperatur varme                         | 30 °C            |
| Temperatur bereder                            | 70 °C            |
| Utgående temperatur VV                        | 55 °C            |
| Temperatur på vv i bereder.                   | Min. 66 °C       |

\*) Tilluftstemperaturen varierer med avtrekkstemperaturen.

Lyd:

Lydkrav iht. NS 8175 klasse C.

Romklima:

Krav til inneklima i ulike romkategorier er spesifisert i tabell 3.2 nedenfor.

Tabell 3.2 Krav til inneklima

| Romtype           | Lufttemp. °C               |                             | Maks. lufthast. [m/s] | Friskluftbehov  | Min. Luftmengde Pr. m2 |
|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|------------------------|
|                   | Min. operativ temp. vinter | Maks. operativ temp. sommer |                       |   |                        |
| Kontorer          | 21                         | 26                          | 0,15                  | 7,2 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup><br>26 m <sup>3</sup> /h pers | 11                     |
| Samtalerom        | 21                         | 26                          | 0,15                  | 7,2 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup><br>26 m <sup>3</sup> /h pers | 16                     |
| Klasserom         | 21                         | 26                          | 0,15                  | 7,2 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup><br>26 m <sup>3</sup> /h pers | 17,5                   |
| Korridor          | 20                         | 26                          | 0,20                  | 5 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup>                                | 5                      |
| Toaletter         | 21                         | 26                          | 0,20                  | Avtrekk   |                        |
| Kantine<br>Vrimle | 21                         | 26                          | 0,10                  | 7,2 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup><br>26 m <sup>3</sup> /h pers | 27,5                   |
| Hovedtavlerom     |                            | 26                          |                       |   |                        |

Beskrevne luftmengder er å oppfatte som minimum. Entreprenør er ansvarlig for å beregne endelige luftmengder. Luftmengder pr m2 gjelder foran friskluftbehov.



Romtemperaturberegninger:

Det skal utføres beregninger for alle ulike romkategorier. Disse skal danne grunnlag for dimensjonering av ventilasjonsmengder og tilførselstemperaturer, samt behov for solavskjerming.

Renhold:

For å kunne etablere et akseptabelt innemiljø er renhold både i byggetiden og i driftssituasjon viktig.

Det henvises til Rent tørt bygg veileder fra RIF som skal følges i prosjektet.

I tillegg til dette skal følgende som et minimum utføres:

- Bruk av sentralt støvsugeranlegg, alternativt lokale støvsugerenheter med Hepafilter.
- Kontinuerlig renhold/rydding.
- Etablering av egne rom med avtrekk / punktavsug.
- Lukking av ferdigstilte arealer.
- Utstyr med støvsamlere.
- Alle kanaler leveres forseglet og ender forsegles ved montasje.
- Alle rør skal gjennomspyles før overlevering.
- Bygget skal vaskes før luftbehandlingsanleggene settes i drift.

### 3.1.3 Automatisering

Alle VVS-anlegg skal styres, reguleres og overvåkes fra eksisterende sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg), type Desigo Insight plassert ved Bodø Videregående skole i Torvgata.

Soneregulering:

Alle rom skal ha romregulering av temperatur. Alle undervisningsrom, lærerarbeidsplasser, spiserom, vestibyle og spise-/møterom personale skal ha regulering av luftmengde VAV basert på CO2.

### 3.1.4 Spesielle krav til tegninger for VVS

Krav angitt under kommer i tillegg til andre krav i konkurransegrunnlaget og gjelder spesielt for VVS.

Plantegninger:

Plantegninger skal generelt utarbeides i målestokk 1:50, med endelige arkitekttegninger og fundamentsplaner/gulvstøpeplaner som underlag.

Tegningene skal utarbeides iht.:

- NS3039 Karttegn og tegnesymboler for rørledningsnett.
- NS3040 Tegnesymboler for VVS-installasjoner.
- NS8351 Byggetegninger, Dataassistert konstruksjon (DAK) - Lagdeling.
- NS8352 Byggetegninger, Dataassistert konstruksjon (DAK) - Fargebruk.

Følgende informasjon skal *minimum* angis på plantegninger:

- TFM kode på utstyr
- Høydeangivelser
- Min/maks luftmengde for VAV-spjeld
- Fast luftmengde for CAV-spjeld
- Rør-/kanaldimensjoner
- Utstyrdimensjoner/fabrikat/type
- Mengde på strupeventiler
- Kapasitet på varmeelementer, kjølelementer, utstyr m.m.
- Kapasitet på tillufts- og avtrekksventiler m.m.

Snitt og detaljer:

For alle punkter hvor det er nødvendig for forståelsen, skal snitt og detaljer, evt. isometrisk perspektiv, som koordinerer både VVS, elektro og byggfag, utarbeides i målestokk 1:20.

Systemskjema/flytskjema:

For alle VVS-tekniske anlegg skal flytskjema som viser sammenhengen mellom anleggene, samt angir posisjonsnummer og hoveddimensjoner, utarbeides.

### 3.1.5 Snøfellerom og varmpumperom

For begge rom skal det etableres sluk og varmekabel i gulv. Varmekabel skal være behovsstyrt vha. for eksempel snøostat slik at den kun er i drift når det faktisk er behov for det. Løsning med sluk i snøfelle må utføres slik at det ikke medfører fare for lukt fra avløpssystemet og inn til ventilasjonsaggregatet.

## 3.2 31 SANITÆR

Utstyr, røranlegg, sanitærutstyr, rørnett, ventiler iht. NS3420, øvrige byggeforskrifter.

Teknisk rom er plassert i plan 2. Her plasseres berederanlegg, varmesentral, sprinklersentral og luftbehandlingsanlegg. VP plasseres i eget avkastkammer.

### 3.2.1 311 Bunnledninger og sanitærinstallasjoner

Avløpsledninger dimensjoneres i henhold til «Normalreglement for sanitæranlegg». Bunnledninger legges av PVC / PP-rør og deler. Spillvann og overvann.

### 3.2.2 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Avløpsledninger innvendig:

Avløpsledninger dimensjoneres i henhold til «Normalreglement for sanitæranlegg». Innvendig avløp utføres som selvfallssystem.

Det benyttes generelt MA-rør på alle innvendige avløpsrør i opplegg for spillvann og innvendige taknedløp. Avløp fra servanter etc. utføres med PP-rør fra utstyr til ok gulv. Rør-i-rør fremføring fra fordelerskap til utstyr.

Lufting av avløpsnettet føres over tak slik at det ikke er fare for at sjenerende lukt blir dratt inn i luftinntaket.

Taksluk, innvendige taknedløp.

For alle avløpsledninger skal det gjennomføres TV-inspeksjon med dokumentasjon etter at gjenfylling av grøfter/komprimering er foretatt, men før gulvstøp.

Vannledninger:

Vannledninger dimensjoneres i henhold til «Normalreglement for sanitæranlegg».

Hovedledninger for varmtvann, varmtvannssirk. og kaldtvann legges av Cu- rør og deler.

Alle vannledninger fra fordelerskap og fram til utstyr legges skjult etter «rør-i-rør» prinsippet. Det skal benyttes komplett «rør-i-rør» system med alt nødvendig utstyr. Det skal benyttes veggbokser ved fremføring av vannledninger til alt utstyr, endetettinger, avløp fra fordelerskap osv. Komplett system fra leverandør. Evt. åpne føringer i rom legges med forkrommede kobberør.

### 3.2.3 314 Armaturer for sanitærinstallasjoner

Hovedavstegning, reduksjonsventil med filter for spyling og manometer. Kommunen leverer vannmåler, entreprenør er ansvarlig for å registrere og logge vannforbruk på SD-anlegget, signal via puls eller Mbus.

Avstengingsventiler på alle utgående hovedkurser.

Avstengningsventiler monteres på alle avgreninger til fordelerskap, alle kursavganger i fordelerskap, utvendige tappekraner, før og etter pumper og utstyr.

Kuleventiler monteres foran alt utstyr.

Lekkasjesikring skal etableres for oppvaskmaskiner, isdispenser/kjøleskap og tilsvarende utstyr.

Ettgreps servantarmaturer.

HC-servanter og servanter på kjøkken utstyres med berøringsfrie blandebatteri, justerbar temperatur. Tilkobles strøm.

Kjøkkenbatteri med svingbar tut og hendel.

Veggbatteri over u-vasker med svingbar tappetut.

Tilknytning til oppvaskmaskiner med varmt og kaldt vann. Avstenging.

Tilknytning til isdispenser med kaldt vann. Avstenging.

Vannutkastere i frostfri utførelse. Dim. 3/4". For vannutkaster på tak skal det legges fram 1" rør til vannutkaster med dim. 3/4". Vannutkaster skal som minimum monteres på begge sider av bygget samt på tak. Det skal være mulig å nå uteområde utenfor alle fasader med 25m slange.

### **3.2.4 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner**

Det benyttes standard sanitærutstyr av normal/god kvalitet. Utstyret plasseres som vist på ARK tegninger med tillegg av sluk, u-vask i teknisk rom, tappekraner osv. Servant/vask størrelser – se ark tegning.

Servanter i porselen med rist i utløp og vannlås.

HC-servanter med tilbaketrukket vannlås.

WC med innebygget sisterne med stål trykknapp. Lekkasesikring. Sete og lokk i hardplast m/mykstenging. 2 spyleknapper med justerbare mengder.

HC-WC med innbyggings sisterne med stål trykknapp, forlenget toalettskål i porselen. 2 spyleknapper med justerbare mengder. Sete og lokk i hardplast m/mykstenging. Forhøyet montasje. Lekkasesikring. Leveres med armstøtter som festes i vegg.

Teknisk rom utstyres med luktsikker sluk og vask i rustfritt stål.

Pulverapparat i teknisk rom.

Benkbeslag tilknyttes med vann og avløp.

Taksluk m/løvrisk leveres og monteres av taktekker. Rørlegger tilknytter.

Koplingsskap for «rør-i-rør»-systemer plasseres slik at det er lett tilgjengelig for tilsyn. Skap skal plasseres i rom med gulvsluk og leveres med siklemikk. Samtlige utgående vannkurser skal merkes i klartekst med hvilket utstyr som betjenes. Varig merking.

Brannslangeskap dimensjoneres og plasseres i henhold til krav og retningslinjer gitt i brannteknisk plan samt akustiske krav. Beregnes for innfelling i vegg. Plogskilt.

Berederplanlegg:

Bereder med elkolbe, blandeventil, sirkulasjonspumpe, kaldtvannsett, ekspansjonskar, termometer, by pass over blandeventil for legionellaspyling, nødvendige stengeventiler og tilbakeslagsventiler samt sikkerhetsventiler. Det skal leveres et komplett beredersystem med nødvendige komponenter utover dette.

### **3.2.5 316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner**

Kaldtvannsledninger med ventiler skal isoleres med neoprencellegummi. Kopplingsledninger til utstyr isoleres ikke. Isolering av kaldtvannsledninger skal være utført diffusjonstett.

Innvendige taknedløpsrør isoleres med diffusjonstett isolasjon.

Varmtvanns- og varmtvannssirk. ledninger isoleres med mineralullisolasjon m/alufolie.

Alle komponenter, ventiler etc. isoleres.

### 3.2.6 319 Andre deler av sanitærinstallasjoner

Merking:

Se generelle krav innledningsvis for grunnleggende krav til merking, utover dette gjelder følgende: Alle ventiler, utstyr etc. og innreguleringsventiler merkes. Kurser ut fra fordelingskap for tappevann merkes tilsvarende som øvrig utstyr. Ventiler over himling merkes også med skilt under himling. Hvert merke skal gi opplysninger om rørets innhold/funksjon, systemnummer, betjeningsområde etc. Det skal benyttes graverte skilt av plastlaminat som festes på ventil/utstyr ved hjelp av s-krok og kjede. Alle brannskap skal merkes med plogskilt på vegg. Merking skal være i henhold til TFM merkesystem.

Varig merking. (Skrift på papir er ikke varig merking).

Krav til vannmengde ved innregulering 0/+10% avvik.

Innregulering, avlevering, instruksjoner:

Viser til generelle krav knyttet til FDV.

Sanitærinstallasjoner i eksisterende bygg:

Garderobe S110, wc S110.1 og dusj S110.2 skal utstyres med nye sanitærinstallasjoner. Viste sanitærutstyr samt sluk. Vann- og avløpsledninger tilknyttes eksisterende rørrinninstallasjoner i arealet.

### 3.3 32 VARME

Bygget skal utstyres med vannbårent varmeanlegg. Som varmekilde benyttes energitilførsel fra varmepumpe luft / vann og el.kjel som spisslast og back-up.

Teknisk rom er plassert i plan 2.

Anleggsoppbygging:

Anlegget bygges opp som et lavtemperaturanlegg hvor anleggets temperatur er 40 / 30 °C. Systemoppbygging - se systemskjema 320.01. Variabel vannmengde i grenkurser, konstant vannmengde i hovedkurs. Konstant mengde i varmepumpekrets og til veksler.

Oppvarming: Vannbåren gulvvarme i alle rom.

Regulering / styring av varmeanlegget via undersentraler tilknyttet SD-anlegget.

Etttervarming ventilasjonsluft.

#### 3.3.1 322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Alle varmeledninger skal være av stålrør, NS 5587, eller rørsystem med klemfittings. Varmerør lagt skjult i vegger / gulv av type «rør-i-rør», diffusjonstett.

Trykkfall:

Rør varme - max. trykkfall 100 Pa/m.

Utførelse Plan 1:

Det benyttes gulvvarmefordelere som plasseres over himling i / utenfor hvert enkelt rom. Avgreining til gulvvarmefordeler inkluderer motorventil, innreguleringsventil og stengeventil som monteres før selve fordeleren. Rørføring (rør-i-rør) føres ned skjult i vegg. Åpne rørføring langs vegger skal ikke benyttes.

#### 3.3.2 324 Armatyr for varmeinstallasjon

Anlegget utstyres med tilstrekkelig antall stengeventiler og oppdeles hensiktsmessig, slik at deler kan avstenges ved drift- og vedlikeholdsprosedyrer. Det monteres avstengingsventiler før og etter alt utstyr, vekslere, pumper, filter, energimåler, kjeler, VP osv. Montering av innregulerings- og måleventiler tilpasses systemløsning. Anlegget utstyres med nødvendige sikkerhetsventiler,

lufteventiler, filter, påfylling osv. Temperaturgivere og termometer monteres før og etter alle varmekilder, tur/retur etter buffertank, tur/retur stökk, og tur/retur for hver kurs. Komplette anlegg. Manometer monteres før og etter alle pumper, på ekspansjonskurs, før og etter veksler, filter, varmepumpe.

Ventiler for varmeanlegget: Kuleventiler opp til DN50 og spjeldventiler med spak for dimensjoner fra og med DN65 og oppover. Stengeventiler monteres før og etter alt utstyr som pumper, vekslere, tanker, elkjel, varmepumpe, filter og på hver kurs.

Alle kurser utstyres med innreguleringsventil for utballansering av anlegget.

Reguleringsventiler tilknyttes byggets automatikkanlegg.

### **3.3.3 325 Utstyr for varmeinstallasjoner**

Alle pumper skal være av type våtløper i enkel utførelse. Se 320.01. Pumpene leveres for variabel vannmengde og trykk i rørnett. Proporsjonalregulering. Energiklasse A. Hovedpumper leveres som 2 enkle pumper med automatisk alternering og mosjonering.

Varmeveksler overdimensjoneres med 25%, og for 2°C temperaturdifferanse mellom primær og sekundærside. Isolert utførelse. Leveres med stengeventiler og spylestusser i alle løp.

Kombinert filter / mikrobobleutskiller med magnetittstav.

Det skal leveres vannrenseanlegg med pH regulering, regulering av hardhet, partikelfiltrering for partikler ned til 6 my, automatisk luftutskilling og automatisk returspyling for rengjøring av filter. Systemet skal tilkobles SD-anlegg for overvåking.

Avtapping / utlufting.

Alle lavpunkt utstyres med uttak og stengeventil for avtapping. Alle høypunkt utstyres med manuelle lufterventiler med avstengingsventil og plagget ledning til gulvsluk.

Trykkeekspansjonskar. Manometer med angivelse av ekspansjonskarets ladetrykk og anleggets statiske trykk. Ekspansjonskaret skal kunne stenges ute fra rørnett med kuleventil uten at varmeanlegget må nedtappes.

Sikkerhetsventiler – avløp fra utblåsing føres til sluk, avløp ventiler i glykolkrets føres til tank. Sikkerhetsventilene monteres slik at de ikke kan stenges ute fra veksler. All fylling av varmeanlegget skal skje manuelt.

Gulvvarme dimensjoneres for 35 / 30 °C. Leveres med to-veis reguleringsventil med motor for tilknytning til SD.

Buffertank monteres på varmepumpens kondensatorside. Denne dimensjoneres med kapasitet for varmforsyning til bygget i de periodene VP har stanset pga fullmagasinert tank.

Varmeveksler skiller bygget varmeanlegg og varmepumpekretsen. Varmepumpekretsen fylles med vann / glykol. Elektrisk pumpe for fylling av anlegget.

### **3.3.4 326 Isolasjon av varmeinstallasjoner**

Røranlegget isoleres med rørskåler av mineralull m/alufolie. Økende tykkelse med økende dimensjon benyttes. Konf NS3420.

### **3.3.5 329 Andre deler av varmeinstallasjoner**

Merking:

Anlegget merkes i henhold til iht. TFM merkesystem. Se generelle krav.

Ventiler og utstyr over himling merkes også med skilt under himling. Hvert merke skal gi opplysninger om rørets innhold/funksjon, systemnummer, betjeningsområde etc. Det skal benyttes graverte skilt av plastlaminat som festes på ventil/utstyr ved hjelp av s-krok og kjede. Rør skal utføres med merketape minimum hver 10 meter.

Alle ventiler utstyres med graverte skilt (hengt i kjede) med tydelig påskrift om hvilken kurs den tilhører. I tillegg skal ventilposisjon og mengde angis for innreguleringsventiler. Varig merking.

Krav til vannmengder ved innregulering 0/+10% avvik.

Innregulering, avlevering, instruksjoner:  
Viser til generelle krav knyttet til FDVU.

### **3.4 33 BRANNSLOKKING**

Det monteres brannsløkningsanlegg iht. NS-EN 12845:2015+AC:2016.

Det henvises til brannteknisk konsept.

#### **3.4.1 332 Installasjon brannsløkking med sprinkler**

Alle sprinklerledninger skal være av stålrør NS 5587. Beregninger og utførelse iht. gjeldende sprinklerforskrifter.

Sprinklerventil med trykkfølere som tilknyttes byggets brannalarmanlegg. Avstengingsventiler med elektrisk signal til brannalarmanlegget.

Komplett prøveutstyr for vannmengdemåling (inkl. eventuell prøvepumpe). Avløp føres til fremført overløsing.

Sprinklerhoder m/slanger. Type hoder tilpasses plassering. Hvite hoder med hvit dekkring.

#### **3.4.2 339 Andre deler av installasjoner for brannsløkking**

Merking:  
Anlegget merkes iht. sprinklerforskrifter.

### **3.5 36 LUFTBEHANDLING**

Beskrivelsen angir oppfyllelse av forskriftskrav og funksjons- og ytelseskrav for tekniske løsninger og materialbruk. Det vil være mulig for tilbyderne å tilby alternative løsninger innenfor de rammer som er gitt i tilbudsbeskrivelsen.

Påførte luftmengder er kun retningsgivende – entreprenør beregner.

#### **3.5.1 362 Kanalnett for luftbehandling**

Kanalnettet bygges opp av standardiserte galvaniserte kanaler med tilhørende deler. I kanalnettet skal det monteres nødvendig antall lydfeller og rense-/inspeksjonsluker. På alle tilluft- og avtrekks kurser med konstant volum benyttes konstantvolumspjeld/-regulator. På alle kurser til rom med VAV benyttes volumregulatorer med mulighet for trinnløs regulering mellom laveste og høyeste luftmengde på rommet, VAV reguleres av CO<sub>2</sub>-føler med overstyring av romtemperaturføler. Tilknyttes byggets SD-anlegg.

Kanalsystemet med tilhørende luftbehandlings- og luftfordelingsutstyr dimensjoneres etter prinsippet om lavest mulig SFP-tall, krav  $\leq 1,5$  kW/m<sup>3</sup>/s.

Det skal etableres bygningsmessig luftinntaksrinnntaksrist. Dette gjelder også for rist i varmpumperom. Entreprenør må sikre at utførelsene er i krav i konkurransegrunnlaget samt Byggforsk 552.360.

Avkast fra ventilasjon føres ut i varmpumperom. Avkast fra varmpumpen føres i kanal ut over tak. Plassering av inntak og avkast må utformes/utføres slik at det ikke medfører problem med kortslutning av luft mellom tilluft og avtrekk. Dette er spesielt viktig ifm. brann og brannventilasjon.

### 3.5.2 364 Utstyr for luftfordeling

Luftfordelingen i bygget er basert på omrøringsventilasjon. Ved utformingen skal det legges vekt på å sikre god ventilasjonseffektivitet uten trekk i oppholdssonen med undertemperatur på min. 5°C uten at trekk oppstår. Alle rom skal i utgangspunktet ha balansert ventilasjon med tilluftsventiler og avtrekksventiler i tak. Overstrømningsventiler kan benyttes til WC, våtrom, lager og kopi. For alle overstrømningsventiler skal det monteres lydfeller. Det skal ikke benyttes avtrekk gjennom spalte under dør eller tilsvarende.

### 3.5.3 365 Utstyr for luftbehandling

Luftbehandlingsaggregatet leveres som kompaktaggregat eller modulbasert med følgende oppbygning:

Tilluftsside:

Stengespjeld, EU-7 filter, roterende varmegjenvinner, vannbåret varmebatteri dim. 35 / 30 °C, direktdreven vifte med EC-motor, samt nødvendige byggedeler og hovedlydfeller på inntak og tilluft

Fraluftsside:

EU-7 filter, roterende varmegjenvinner, direktdreven vifte med EC-motor, stengespjeld, samt nødvendige hovedlydfeller og byggedeler.

Røykavtrekk:

Anlegget skal være i drift ved brann. Aggregatets avtrekksvifte benyttes, denne skal tåle 100 °C i 1-time. Aggregatet utstyres med by-passløp over filter og varmegjenvinner samt motorstyrt spjeld. Konf. Brannstrategi.

Viftemotorer:

Virkningsgrad ved nominell drift min. 90 %, virkningsgrad med redusert kapasitet min. 85 %. Viftemotorene leveres med trinnløs hastighetsregulering. Viftene leveres med luftmengdemålere som tilknyttes SD-anlegget.

Anlegget (aggregat og kanaler) dimensjoneres samlet med en SFP-faktor på maks. 1,5 ved nominell luftmengde. (Sum beregnet luftmengde for alle rom, dvs.100%). Min. virkningsgrad varmegjenvinner er 85 %.

Aggregatet leveres med integrert automatikk, min utrustet som systemskjemaet viser. Funksjoner spesifisert på systemskjema skal også ivaretas.

Trykkstyrte vifter – optimiserfunksjon mot alle VAV-spjeld.

Temperaturregulering – sekvensregulering gjenvinner – varmebatteri. Konstant tilluft / avtrekkskompensert.

Analoge trykkgivere.

Røykreguleringssfunksjon.

Drift / feil. Urfunksjoner.

Alle signaler tilknyttes SD-anlegget på Bodø VGS.

Spesialavtrekk – kjøkkenavtrekk spiserom:

Takvifte, lydtemper, tilbakeslagsspjeld, brannisolert kanal. Luftmengde 0-500 m<sup>3</sup>/h. Tyristor for regulering av viftekapasitet. Spesialavtrekk må integreres mot rommets VAV system slik at man fortsatt har balanserte luftmengder i rommet ved bruk av spesialavtrekk.

Jfr. beskrivelse av ventilator i 273 Kjøkkeninnredning. Utstyres med lys, fettfilter og bryter.

### **3.5.4 366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling**

Kanaler som fører luft med så lav temperatur at kondens kan dannes, skal isoleres med diffusjonstett Armaflex eller lignende. Det skal ikke benyttes innvendig isolasjon noen steder i anlegget med unntak av lyddempere / kammer med lyddemping. Brannisolering utføres i henhold til brannteknisk rapport. Trekk ut strategi.

### **3.5.5 369 Annet utstyr for luftbehandling**

Merking:

Alt maskinelt utstyr, aggregatdeler, hovedkanaler og reguleringsspjeld merkes. Merking skal være i henhold til TFM-systemet. Utstyr merkes med graverte laminatskilt. Varig merking.

Aggregat merkes med systemnummer og luftmengde. Skiltstørrelse ca. 250 x 100mm.

Komponenter merkes på utstyr og under himling.

Innregulering, avlevering, instruksjoner:

Viser til generelle krav knyttet til FDV. I tillegg skal all dokumentasjon knyttet til måleprotokoller osv. inngå. Innreguleringsnøyaktighet 0/+10 %.

Nye luftbehandlingsanlegg i eksisterende bygg:

Garderobe S110, wc S110.1, dusj S110.2 og gang S111 skal utstyres med nytt luftbehandlingsanlegg.

Eksisterende luftbehandlingsinnstallasjoner i området tilpasses ny romløsning.



### 3.6 39 ANDRE VVS-INSTALLASJONER

#### 3.6.1 Varmepumpe

YC2.112901A Varmepumpe luft – vann.

Norsk kulde og varmenorm legges også til grunn. Siste utgave.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Varmepumpe type:         | Luft / veske.   |
| Fordampertype:           | Luftkjølt fordampner. Finneavstand min. 5 mm. Korrosjonsbeskyttet.  |
| Kondensator type:        | Væskeskjølt kondensator som dimensjoneres for maks 20 kPa trykkfall ved full vannmengde i primærkrets. Vann / glykol.   |
| Medium:                  | Valg av kjølemedium skal hensynta min 15 års levetid for anlegget.  |
| Kompressortype:          | Stempelkompressor   |
| Kapasitetsregulering     | 25% - 100%.   |
| Væskeregulering          | Elektronisk ekspansjonsventil (type step-ventil eller pulsbredde ventil), skal kunne regulere på settpunkt 3K overheting.   |
| Montasje:                | .   |
| Lokalisering:            | Se systemskjema 320.01 samt vvs-tegning plan 2.   |
| Monteringssted:          | Varmepumpen plasseres i eget rom tilknyttet teknisk rom.<br>Avkast VP via kanal og opp over tak. Fordamperviften dim. for dette.<br>Fordamperviftemotor – EC motor.<br>Luft til fordampner – avkastluft fra vent. aggregat og uteluft via luftspalter i yttervegger vp-rom.   |
| Aggregat                 | Aggregat skal være utstyrt med automatisk oljeretursystem, sugegassakkumulator, vibrasjonseliminatorer i trykk- og sugerør, viklingsbeskytter, trykkbrytere (HP/LP), oljevakt, oljeutskiller, manometer (HP/LP/Olje), stengeventiler i suge-, trykk- og væskerør, resiver med seglass og sikkerhetsventil. Væskeniå i resiver skal ved full drift være over nedre seglass ved overlevering. |
| Varmefaktor:             | Årsvarmefaktor min 3,0.   |
| Kjølebæremedium:         | Avkastluft og uteluft.  |
| Varmeytelse:             | VP skal dekke min 85% av bygget varmebehov.   |
| Temp inn/ut kondensator: | 32 / 42 °C. Kondenseringstemperatur 45 °C.  |
| El.data:                 | 400 V   |
| Korrosjonsbeskyttelse:   | Lakkert og rustbeskyttet kabinett.  |
| Automatikkbeskyttelse:   | IP 56   |
| Støy                     | Utstyret skal leveres med støyisolering hvis det er risiko for at støy (både luftstøy og vibrasjonsstøy) i naborom er over kravene.   |

#### Varmepumpeaggregat

Type:

Varmepumpe luft / vann. Varmekilde omgivelsesluft.

Varmepumpen leverer varme til ettervarming vent.luft samt til byggets gulvvarmeanlegg.

Generelt:

Varmepumpen skal være konstruert som varmpumpe og ikke kjølemaskin som kjøres i varmpumpemodus. Støydempet kabinett.

Fordampervifter:

Leveres med EC motorer.

Montasje:

VP monteres i eget varmpumperom på tak.

Det skal etableres yttervegg som ivaretar luftgjennomstrømming for tilluft til VP og avkast fra ventilasjon.

VP monteres på betongfundament plassert på gulvisolasjon i rommet.

Varmekabler monteres i fundament.

Avkast via kanal over tak.

Fundament, varmekabler og avkastkanal medtas her.

Dryppanne:  
Isolert m/varmekabel.

Fordamperavriming:  
Varmepumpe leveres med elektrisk eller varmgassavriming. Ved valg elektrisk avriming skal den leveres med minimum 50% effekt 50% av kuldeytelse. Ved valg av varmgassavriming skal det ikke benyttes 4veis ventil. Avriming skal utføres behovsstyrt, ikke på timer. For eksempel vha. pressostat.

Operasjonsområde:  
Varmepumpen skal produsere energi ned til utetem. -15°C.

Utstyr:  
Automatisk oljeretursystem, sugegassakkumulator, vibrasjonseliminatorer, viklingsbeskytter, trykkbrytere høytrykk/lavtrykk, manometer høytrykk, lavtrykk, olje, sengeventiler, seglass osv.

Regulering:  
SD-anlegg regulerer børverdi tur varme (utekompensert med minst 3 knekkpunkt) for VP. VP skal levere 100% kapasitet i 60 gradminutter før spisslast kan legge inn. Verdi for gradminutter må kunne endres fra SD-anlegget. VP sitt SP er til enhver tid 2K høyere enn sekundærkurs med høyest SP. Elkjel har SP 2K under sekundærkurs med høyest SP. SP varmpumpe skal utetemperaturkompenseres.

Varmepumpen skal være utstyr med nødvendig sikringsautomatikk.

Integrasjon mot SD:  
Relevante parameter for styring av VP skal integreres i SD-anlegg og logges hvert 5. minutt.

- Børverdi utgående vanntemperatur
- Målt utgående vanntemperatur
- Børverdi overhetning
- Målt overhetning
- Ventilens åpningsgrad
- Magnetventil on/off
- Trykkørstemperatur
- Sugetrykk i temperatur
- Sugetrykk i bar
- Sugerørstemperatur i °C
- Avriming on/off
- Vifter av/på
- Kompressorpådrag
- Inngående lufttemperatur fordamper
- Coiltemperatur fordamper
- Alarm
- Styring PÅ/AV via SD-anlegg
- Manuell avriming skal kunne initieres vis SD-anlegg

Energimåler:  
Varmepumpen skal utstyres med energimåler som måler strømforbruk gjennom året samt energimåler på kondensatorsiden for produsert energi gjennom året. For energimåler på kondensatorsiden skal følgende signaler integreres, presenteres og logges på SD-anlegget:

- Aktuell avgitt effekt (kW)
- Temp tur
- Temp retur
- DT temp
- Vannmengde
- Akkumulert energi

Basert på energimålerne skal COP kalkuleres, logges og presenteres på SD-anlegg med:

- Aktuell COP

- COP siste 24t
- COP siste uke
- COP siste måned
- SCOP siste år

**Årsvarmefaktor:**

Varmepumpen skal utstyres med energimåler som måler strømforbruk gjennom året samt energimåler på kondensatorsiden for produsert energi gjennom året.

Produsert energi/ forbrukt energi = sCOP

Sesong COP (sCOP): Min. 3,0

**Utførelse:**

VP leveres med elektronisk strupeventil – innjusteres ved igangkjøring..

Kompensatorer på rørtilknytning.

Gummiklosser mellom aggregat og betongplate.

**Grensesnitt:**

Grensesnitt mot øvrige inkluderes.

**Igangkjøring:**

Varmepumpen idriftsettes og testes av F-gass sertifisert personell. Alle funksjoner kontrolleres / justeres – dokumenteres via FDVU.

**Dokumentasjon:**

Medleveres anbudet.

COP oppgis ved utetemp -10 og +5°C og 45°C turtemp.

Det presiseres at dokumentasjon vedlagt tilbudet ikke fritar entreprenøren fra å tilfredsstille satte krav i konkurransegrunnlaget.

**Det kan leveres split-unit varmepumpe.**

Varmepumpen skal da leveres som et splitt-system der fordamper plasseres ute og kompressoraggregat plasseres inne i teknisk rom. Kondensatorvarme skal avgis direkte i primærkrets foran el-kjel/spisslast. Sugerør og væskerør mellom fordamper og komp.aggregat. Sugerør dimensjoneres for maksimalt 1K trykktap, og isoleres med AF2 neoprencellegummi med plastmantling. Kuldemedierør i dimensjoner over 2 5/8" (>DN65) skal være i syrefast stål. Mindre dimensjoner i kobber. Alle forbindelser skal være loddet eller sveist. Ved valg av denne opsjonen utgår hele glykolsystemet mellom varmepumpen og varmeanlegget. Varmeanlegget kobles da til varmepumpens veksler direkte i teknisk rom.

### 3.7 ENHETSPRISLISTE VVS-INSTALLASJONER

#### SKAL FYLLES UT i Vedlegg 12 - Enhetspriser

For tilleggsarbeider utover omfanget beskrevet i spesifikasjonen skal det oppgis enhetspriser. Disse kan bli benyttet ved evt. utvidelse eller fradrag i forhold til kontrakt. Enhetspris oppgis eks. mva.

| Post   | Tekst   | Enhet | Enhetspris (kr) |
|--------|---|-------|-----------------|
|        | Røranlegg:  |       |                 |
| 3.7.1  | Spillvann- / overvann, pp, ø75mm                          | m     |                 |
| 3.7.2  | Spillvann- / overvann, pp, ø110mm                         | m     |                 |
| 3.7.3  | Spillvann./overvann, MA, ø75mm                            | m     |                 |
| 3.7.4  | Spillvann- / overvann, MA, ø110mm                         | m     |                 |
| 3.7.5  | Kobberrør, 12- 15mm                                       | m     |                 |
| 3.7.6  | Kobberrør, 15- 18mm                                       | m     |                 |
| 3.7.7  | Kobberrør, 22- 28 mm                                      | m     |                 |
| 3.7.8  | Mannesmannrør, 12 – 15 mm                                 | m     |                 |
| 3.7.9  | Mannesmannrør, 18 – 22 mm                                 | m     |                 |
| 3.7.10 | Mannesmannrør, 28 – 35 mm                                 | m     |                 |
| 3.7.11 | Mannesmannrør, 42 – 54 mm                                 | m     |                 |
| 3.7.12 | PEX rør i rør, 12- 15 mm                                  | m     |                 |
| 3.7.13 | PEX rør i rør, 18 – 22 mm                                 | m     |                 |
| 3.7.14 | Stengeventil, kule, DN 15mm                               | stk   |                 |
| 3.7.15 | Stengeventil, kule, DN 20mm                               | stk   |                 |
| 3.7.16 | Stengeventil, kule, DN 32mm                               | stk   |                 |
| 3.7.17 | Stengeventil, kule, DN 40mm                               | stk   |                 |
| 3.7.18 | Innfelt brannskap med ramme                               | stk   |                 |
| 3.7.19 | Gulvsluk, ø75mm   | stk   |                 |
| 3.7.20 | Servant 560x460 inkl. blandebatteri                       | stk   |                 |
| 3.7.21 | Utslagsvask med bøtterist inkl. blandebatteri             | stk   |                 |
| 3.7.22 | Vegghengt klosett med innebygget systerne                 | stk   |                 |
| 3.7.23 | Klosett på gulv. HC m/armlener.                           | stk   |                 |
| 3.7.24 | Dusj inkl. armatur  | stk   |                 |
| 3.7.25 | Tilknytning til kjøkken inkl armatur                      | stk   |                 |
| 3.7.26 | Slangekran inkl. tilbakeslagsventil                       | stk   |                 |
| 3.7.27 | Taksluk, 75mm   | stk   |                 |
| 3.7.28 | Fordelerskap, 8kv/8vv                                     | stk   |                 |
| 3.7.29 | Samlestokk uten skap, 5kv/5vv                             | stk   |                 |
| 3.7.30 | Samlestokk uten skap, 8kv/8vv                             | stk   |                 |
| 3.7.31 | Isolasjon med neoprencellegummi, ø15mm                    | m     |                 |
| 3.7.32 | Isolasjon med neoprencellegummi, ø18mm                    | m     |                 |
| 3.7.33 | Isolasjon med neoprencellegummi, ø54mm                    | m     |                 |
| 3.7.34 | Isolasjon med mineralull og armert aluminiumsfolie, ø15mm | m     |                 |
|        |   |       |                 |

|        |   |     |  |
|--------|---|-----|--|
| 3.7.35 | Isolasjon med mineralull og armert aluminiumsfolie, ø18mm | m   |  |
| 3.7.36 | Isolasjon med mineralull og armert aluminiumsfolie, ø42mm | m   |  |
|        |   |     |  |
| 3.7.37 | Varmeanlegg:  |     |  |
| 3.7.38 | Strupeventil, STAD, DN 10mm                               | stk |  |
| 3.7.39 | Strupeventil, STAD, DN 15mm                               | stk |  |
| 3.7.40 | Strupeventil, STAD, DN 20mm                               | stk |  |
| 3.7.41 | Strupeventil, STAD, DN 25mm                               | stk |  |
| 3.7.42 | Strupeventil, STAD, DN 32mm                               | stk |  |
| 3.7.43 | Strupeventil, STAD, DN 40mm                               | stk |  |
| 3.7.44 | Temperaturmåler   | stk |  |
| 3.7.45 | Trykkmåler  | stk |  |
|        |   |     |  |
| 3.7.46 | Luftbehandlingsanlegg:                                    |     |  |
| 3.7.47 | Spiro kanal ø125mm  | m   |  |
| 3.7.48 | Spiro kanal ø160mm  | m   |  |
| 3.7.49 | Spiro kanal ø250mm  | m   |  |
| 3.7.50 | Spiro kanal ø315mm  | m   |  |
| 3.7.51 | Spiro kanal ø400mm  | m   |  |
| 3.7.52 | 90°bend ø200mm  | stk |  |
| 3.7.53 | 90°bend ø400mm  | stk |  |
| 3.7.54 | Påstikk ø160mm  | stk |  |
| 3.7.55 | Påstikk ø200mm  | stk |  |
| 3.7.56 | Reguleringsspjeld med målestasjon type iris, ø200mm       | stk |  |
| 3.7.57 | Lydfelle ø315mm, L=900mm                                  | stk |  |
| 3.7.58 | Lydfelle inkl. baffel ø315mm, L=900mm                     | stk |  |
| 3.7.59 | Tilluftsventil, tak med kammer og spjeld, dyser, ø200mm   | stk |  |

## 4 KRAVSPESIFIKASJON ELKRAFTINSTALLASJONER

### 4.1 40 ELKRAFT, GENERELT

#### 4.1.1 Generelt

Prosjektet omhandler bygging av nytt bygg for Bodø VGS flyfag og tilpassing/rehabilitering i eksisterende tilstøtende bygg. Det henvises til ARK/RIB beskrivelse vedrørende tegninger for det bygningsmessige omfanget. Bygget skal tilfredsstillere passivhus standarden.

Vesentlige bygningsdeler skal utføres i massivtrekonstruksjoner. Det er derfor viktig at alle uttak på vegg, føringer i vegg etc. planlegges og prosjekteres iht. dette.

Denne beskrivelsen tar utgangspunkt i at prosjektet skal utføres som en totalentreprise.

Beskrivelsens formål er å beskrive prosjektets omfang og hvordan de tekniske anleggene skal fungere sammen.

De anbefalinger og krav gitt i denne beskrivelsen skal oppfylles. Øvrige fags beskrivelser som har relevans for leveransen skal hensyn tas og er premissdokumenter.

Dokumentasjonen skal fremlegges byggherren, slik at anlegget kan utformes iht. omforente løsninger.

Installasjonene utføres hovedsakelig som kabelanlegg på horisontale og vertikale føringsveier, (Bro / veggkanal) som skjult kabelanlegg i lettvegger /massivtre konstruksjoner eller som åpent anlegg i tekniske rom. Mange innervegger av massivtre har påføring på den ene siden pga. lydsmitte. denne siden må og skal benyttes som "føringsvei" for installasjoner som skal plasseres direkte på massivtreveggen. Dette gjøres ved at man fra siden med påføring går rett og horisontalt igjennom massivtreveggen til installasjonen som skal monteres på massivtreveggen. Det bemerkes at man i størst mulig grad bør unngå installasjoner på både innervegger og yttervegger av massivtre.

Elektroanleggene skal utføres i henhold til siste gjeldende versjon av FEL og NEK400, eventuelt lokale gjeldende forskrifter og normer.

Tilbudt utstyr skal være miljømessig gode produkter.

Alt relevant utstyr skal være CE-merket.

Alt relevant utstyr skal tilfredsstillere EMC-direktivet med hensyn til elektromekanisk støy.

Arbeidene skal utføres på en fagmessig god måte med anerkjente metoder, estetikk og utførelse.

Utstyrsleverandørenes monterings- og bruksanvisning skal følges.

For anleggsdeler som krever innregulering, programmering, parametrisering etc. skal idriftsettelsesprotokoll oversendes før overtagelsesbefaring. Alle anlegg skal leveres ferdig idriftsatt.

Alt utstyr skal rengjøres før overlevering.

For orientering om tomten og byggenes plassering, vises det til underlag fra ARK.

Etterfølgende pkt til og med pkt 4.1.11 gjelder for alle leveranser innenfor fagene 4 og 5. I tillegg henvises det til overordnede dokument vedrørende ytterligerekrav til FDV dokumentasjon, prøvedrift etc.

Tegningsliste:

EL: 417654 RIE-TEG-001/002/003/004, 417654 RIE-NOT-001 Lysstyring, EL-Data - Krav til bestykning for ulike rom og komponenter

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| VVS:                        |                 |
| Bunnledninger               | 00K V 300 20 01 |
| Plan 1 VVS:                 | 001 V 300 20 01 |
| Plan 2 VVS:                 | 002 V 300 20 01 |
| Systemskjema varme          | V-320-70-01     |
| Systemskjema luftbehandling | V-360-70-01     |

RIBr: 417654-RIBr-RAP-001

#### 4.1.2 Dokumentasjon av prosjektering

Entreprenør er ansvarlig for all prosjektering for sine arbeidere. Dette gjelder utarbeidelse av arbeidstegninger og ellers all dimensjonering, beregning, koordineringer mot øvrige rådgivere/entreprenører etc.

For å sikre kvalitet i prosjekteringsarbeidet skal det benyttes elektrorådgiver (RIE) som har sentral godkjenning iht. tiltaksklasser som for elektro er nevnt i plan og bygningsloven for beskrevet type prosjekt.

Foruten de angitte generelle krav til prosjekteringsarbeidet skal følgende beregninger utføres som minimum:

- Kortslutningsberegninger av hele fordelingsanlegget for elkraft fra inntak til siste punkt på kursen.
- Beregning og vurdering av totalt kraftbehov for anlegget. (Energi og effektbudsjett)
- Lysberegninger av alle arealer.

Anleggene skal planlegges med sikte på energijøkonomi, renholds vennlighet, rasjonell drift og vedlikehold, samt fleksibilitet for fremtidige løsninger.

Alt prosjekteringsmaterieell, tegninger, beregninger, tekniske spesifikasjoner samt beskrivende mengdeberegninger skal oversendes BH, til orientering og eventuelle kommentarer i god tid før materialet tas i bruk.

Totalentreprenør og hans underleverandører, spesielt elektro og VVS, skal gjensidig ha ansvar for å fremskaffe, koordinere og bearbeide alle nødvendige relevante underlag for å kunne prosjektere og levere komplette funksjonsdyktige anlegg.

#### 4.1.3 Dokumentasjon av utførelse

Det skal som minimum utarbeides dokumentasjon for de elektriske anleggene i henhold til NEK 400 KAR analyse. Videre stilles det krav til dokumentasjon som angitt herunder:

- Merke-data for tilbudt utstyr.
- Bruksområde for utstyret.
- Godkjenningsgruppe / klasse for utstyr som er underlagt offentlig godkjenningsplikt.
- Kopi av sertifikat for sertifiseringspliktig utstyr.
- Normal levetid/brukstid.
- Akustiske støyforhold.
- Funksjonsmåte.
- Forventet teknisk/økonomisk optimal driftstid
- Antatt levetid for utstyret som inngår i leveranse, skal på forespørsel kunne dokumenteres.
- Krav til miljøet / rommet hvor utstyret skal monteres.

Dokumentasjon skal fremlegges for kontroll og godkjenning på forespørsel fra Byggherre eller dennes representant.

#### 4.1.4 Merking

Generelle krav til merking er angitt innledningsvis. I tillegg til dette gjelder følgende: Det skal legges vekt på at merking i anlegget blir utført på en slik måte at det gir entydig og varig informasjon for korrekt betjening og bruk. For komponenter som er plassert over himling, skal disse være merket på komponent og synlig under himling i umiddelbar nærhet av selve komponenten.

Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel / komponent som skal merkes. Avhengig av anleggets kompleksitet og størrelse stilles det varierende krav til omfang av merking i et anlegg.

Merking av alle kabler til / fra fordelinger for elkraft med referanse til kursledning / sikring.

Tilsvarende merking skal utføres ved første tilkoblingspunkt, fortrinnsvis på kabelbro.

Merking av alle kabler til / fra fordelinger og sentraler for tele - og automatiseringsanlegg, samt fra utstyr dersom disse benyttes som fordeling (f.eks. fra brannalarmsentral).

All merking utføres etter at malerarbeider er ferdig slik at merkingen ikke blir overmalt.

#### **4.1.5 Meddelelser, godkjenninger og koordinering**

Entreprenør skal besørge alle anmeldelser og godkjenninger i forbindelse med de elektrotekniske anlegg og installasjoner, og er ansvarlig for at anleggene utføres etter gjeldende forskrifter og bestemmelser.

Nødvendige forhåndsmeldinger innsendes i god tid før arbeidene igangsettes, slik at aktuelle godkjenninger foreligger før arbeidene påbegynnes.

Entreprenør er ansvarlig for all kontakt og koordinering mot offentlige etater og signalleverandører slik at deres arbeid utføres til rett tid og iht. de spesifikasjoner som totalentreprenør er ansvarlig for.

#### **4.1.6 Prøving og idriftsettelse**

Prøving og idriftsettelse en generelt beskrevet innledningvis. I tillegg gjelder følgende her:

Alle anlegg skal ved overlevering til BH leveres komplett, ferdig prøvet og idriftsatt.

Testing og utprøving av anleggene skal dokumenteres med idriftsettelsesrapport.

Idriftsettelsesrapport skal inneholde:

- kontroll av tilkoblinger
- kontroll av funksjoner
- kortslutningsberegning
- selektivitetsberegning
- samsvarserklæring
- kontrollerklæring for innmeldte godkjenningsklasser
- testprotokoll for måling av fiber stamnett
- testprotokoll for måling av kobber stamnett
- testprotokoll for måling av kobberbasert kabling for IKT i horisontalnettet
- testprotokoll fra dekningsprøve for innendørs dekning for mobiltelefoni
- testprotokoll for brannalarmanlegget
- testprotokoll for adgangsrollanlegget

Anlegget skal være ferdigstilt før overtakelse, hvor ovennevnte dokumentasjon fremlegges.

Idriftsettelse, innregulering, målinger og overtagelse:

Idriftsettelse, innregulering av anlegget skal samordnes av med elektro-, ventilasjon og rør, samt andre som kan ha innvirkning på resultatene. All dokumentasjon på dette skal legges inn i FDVU og FDVU leveres iht. vedlagt spesifikasjon for FDVU.

## **4.2 41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT**

I dette kapittel medtas kabelføringer fra/til ny hovedfordeling for nybygget. Denne er lokalisert i eget rom på plan 2, innenfor teknisk rom.

Føringsvei fra yttervegg nybygg til hovedtavlerom etableres av entreprenør. Videre må det legges inntakskabel fra kabelskap på utside av vegg inn til hovedtavle i samarbeid med Bodø Energi. Koordinering og spesifisering av leveranse fra lokal energileverandør skal foretas av entreprenør.



Det henvises til tegninger og beskrivelse fra ARK vedr. rehabilitering omgjøring av eksisterende lokaler. Arbeidene skal bestå i klargjøring av lokalene for riving. Videre skal det etableres ny installasjon iht. spesifikasjon for nybygg. For brann etc. som skal beholdes skal dette reetableres på eksisterende system. I de rom hvor det gjøres full rehabilitering skal det leveres nye armatur stikk etc i henhold til gjeldende lover og regler for den funksjon det nye rom skal ha. Dersom entreprenør ser at det er god kvalitet på eksisterende installasjon skal det gjøres en vurdering i samarbeid med byggherre om dette kan beholdes.

#### 4.2.1 411 Systemer for kabelføring

For framføring av kurskabler fra fordeling, monteres kabelbro i soner hvor taket nedføres med systemhimling.

Der det ikke benyttes himling benyttes kabelrenne som er overflatebehandlet med farge tilpasset omgivelsene..

Føringsveiene dimensjoneres for 25 % reservekapasitet etter ferdig installasjon.

Det er forutsatt skille mellom kraft og teletekniske kabler både på bru og i kanal. Lavspent kraftkabler og IT-kabler skal ha mest mulig separate hovedføringsveier. Kabelbroer, kabelrenner og kabelkanaler skal leveres med adskilt plass og skilleplate mellom sterkstrøm og tele/data i de tilfeller det forlegges kraftkabler og IT-kabler i samme føringsvei, (gjelder både kabelstige og kabelkanal på vegg).

Alle gjennomføringer i vegger og tak skal utføres på en slik måte at det ikke svekker kravet til veggen med hensyn på støy, brannbestandighet, tetthet osv. Kabelføringer i nye lettvegger forlegges i trekkerør, generelt unngås synlige åpne kabelforlegninger i administrasjonsarealene.

Kabelstiger:

Kabelstiger leveres i galvanisert utførelse i et fabrikkat som leverer et komplett system med oppheng, svinger, kryss, skjøtebeslag, takoppheng etc.

Alle kabelstiger både for elkraft og tele skal medtas i dette kapittel.

Kabelstiger som monteres over hverandre skal fortrinnsvis monteres med felles fester i tak, og med tosidig forlegning av kablene. Alternativt med veggfester.

Alle oppheng, fester, skjøter etc. skal være inkludert.

Under montering av kabelstiger etc. må elektroentreprenøren koordinere sine arbeider med øvrige tekniske entreprenører slik at kollisjoner unngås. I tekniske rom (ventilasjonsrom) og andre lignende rom inkludert korridorer med mange ventilasjonskanaler og ulike typer rør må montasje koordineres nøye med andre underentreprenører.

Alle kabelstiger skal jordes.

Materiell og montasje av kabelbroer/kabelrennene i forbindelse med nivåendring, kryssing og svinging skal være inkludert i prisen, det benyttes prefabrikkerte T- stykker, X-stykker, 900 bøyer etc. der det er mulig.

Veggkanaler:

Veggkanalene skal ha separate løp for elkraft og tele adskilt med skilleplate.

Veggkanalene skal leveres ferdig lakkert i farger fritt valgt av arkitekt med dimensjoner ca. 123 x 70 mm. Kanalene skal leveres i et fabrikkat som leverer et komplett system ved vinkler, svinger, veggfettinger etc.

Lydtepping i vegg-gjennomføringer skal utføres med utstyr tilpasset den aktuelle veggkanalen.

Alle kabelbroer skal avsluttes 20 cm fra vegg og dekke. Bare kabel skal gå gjennom brannskillet.

#### 4.2.2 412 Systemer for jording

Dette kapittelet omfatter generell jording for krafttekniske installasjoner.

Jordingsanlegget skal utføres i henhold til gjeldene utgave av FEL og NEK 400, og eventuelle stedlige særtillegg.

For nybygget skal det medtas ringjord med nødvendige tverr- og utjevningsforbindelser til armering/bygningskroppen iht. gjeldene krav.

Alle forbindelser for jordelektroder og for oppstikk fra jordelektrode skal termittsveises.

Tilførselskablene til elektriske kraftforbrukere som trekker "uren" strøm (f.eks. frekvensomformere) skal være spesielt godt skjermede flerleder kabler.

Fra fordeling skal det legges jordledning forlagt på kabelbro og i kabelkanal. Alle utsatte anleggsdeler skal jordes. Alle utsatte ledende deler skal tilkobles utjevningsforbindelse.

Det etableres nødvendige utjevningsforbindelser i anlegget.

Følgende anleggsdeler skal tilknyttes (men omfanget er ikke begrenset til følgende):

- Jordelektrode/fundamentjord
- Vannledningsrør foran hoved vannkran
- Kabelbroer/kabelkanaler
- Ventilasjonskanaler
- Sprinklerrør
- Metallskap brann, vann og varmefordelere
- Byggets stålkonstruksjoner
- Teletekniske anlegg

Jordledninger skal merkes ved tilkobling til jordskinne/utjevningsskinne. Merkingen skal utføres med varige merker. Ved hovedjordskinne/utjevningsskinne skal det settes opp en oversikt over tilkoblede kabler med endepunkt adresse. Oversikten skal settes i ramme og festes til vegg.

Kontroll:

El.entreprenøren skal foreta målinger av jordelektrodenes overgangsmotstand til jord.

Målingene foretas mot nøytralt jordpotensial, og med spesialinstrument beregnet til formålet.

Det foretas separat måling for hver elektrode, d.v.s. ringjord, vannledning m.v. Videre måles overgangsmotstanden for det samlede anlegg tilknyttet hovedjordskinne i hovedtavlen.

Protokoll over måleresultatene skal fremlegges for tiltakshaver og strømleverandør som dokumentasjon ved avlevering.

All dokumentasjon som er utarbeidet her legges inn i FDVU-dokumentasjon for bygget sammen med generelle dokumenter det er stilt krav om i vedlegg med beskrivelse av krav til FDVU-dokumentasjon.

#### 4.2.3 413 Systemer for lynvern

Eventuelt behov for lynvernanlegg avklares i detaljeringsfasen. Det skal leveres og monteres overspenningsvern i alle inntak for ELKRAFT og TELE i henhold til gjeldene krav i NEK 400.

#### 4.2.4 414 Systemer for elkraftuttak

Det skal benyttes ulike system for elkraftuttak som, stikk på armaturskinner, nedføringsstaver, stikk i vegg og veggkanaler. Krav til de ulike rom og utstyr er beskrevet i vedlegg med generelle krav til installasjon. Forslag til løsning for ulike systemer er anvist på vedlagt tegningsunderlag.

### **4.3 42 HØYSPENT FORSYNING**

Bodø Energi har bekreftet trafo med kapasitet i nærhet av det planlagte bygget.  
Entreprenør skal delta i koordinering mot nettleverandør for ny forsyning til bygget.

### **4.4 43 LAVSPENT FORSYNING**

Spenningssystemet i anlegget blir 400 V TN-S Nett.

#### **4.4.1 431 System for elkraftinntak**

Koordineringsarbeid med nettleverandør for eventuelle kabelomlegninger i forbindelse med nybygget skal medtas.

#### **4.4.2 432 System for hovedfordeling**

Dette kapittel omfatter hovedfordeling og stigekabler fra hovedfordeling til alle underfordelinger, driftstekniske fordelinger og fordelinger for virksomhet. Det er satt av plass til hovedfordeling plan 2 ved teknisk rom.

Hovedfordeling:

Hovedfordelingen skal bygges i h.t. NEK EN 60439-1, form 2 og NEK EN 60439-3.  
Samsvarserklæring skal følge fordelingen.

Alle stålplatedeler av fordelingen skal være varmforsinket eller rustbeskyttet og grunnet, malt /lakkert.

For å oppnå selektivitet skal det benyttes brytere og sikringer fra en og samme leverandør gjennom hele anlegget. Brytere, vern og sikringer skal være selektive for hele anlegget (total selektivitet ved enhver feilstrøm tilstrebes).

Det skal brukes effektbrytere med elektroniske justerbare vern for alle stigere og gruppevern i alle elektrofordelinger. Alle vern skal innstilles korrekt før idriftsettelse.

I fordelinger for sakkyndig betjening skal effektbryternes koblingsevne/bryteevne tilfredsstillende kravene i NEK EN 60947. I fordelinger for usakkyndig betjening skal effektbryternes koblingsevne/bryteevne tilfredsstillende kravene i NEK EN 60898.

Det skal etableres ett stk abonnement for bygget.

Det skal medtas nettanalysator for HT. Denne skal være av standard type. Entreprenør koordinerer med SD-leverandør kommunikasjon for overføring og logging i SD-anlegget.

For dimensjonering av hovedtavle benyttes byggets funksjoner og type areal. Dimensjoneringsgrunnlag skal presenteres for byggherre før bygging av fordeling.

Alle komponenter der det foreligger mulighet for berøring av de strømførende deler, skal skjermes med deksel av klart, ikke brennbart plexiglass. I dekselet skal det være borede hull slik at knapper og stillskruer etc. er tilgjengelig uten at platen fjernes.  
Tavleleverandør skal levere komplette kursskjema og styrestrøms skjema for tavlene.

Ved levering skal alle skjemaer være ajourførte i henhold til den komplette leveranse.  
Koblingsskjema, komponentlister, instrumentkoblinger og arrangementstegninger.

Hovedfordelingen bygges med 30 % mekanisk og elektrisk utvidelsesmulighet. Hovedfordelingen skal ha et jordfeilovervåkningssystem.(tilknyttet byggets SD-anlegg) Dimensjonering av vern i hovedfordeling og underfordelinger skal tilfredsstillende forskriftene med hensyn til berøringspenning, utkoblingssikkerhet og selektivitet. Det skal være full selektivitet i anlegget og alle vern skal være av samme fabrikat.

Ved dimensjonering av fordelingene har tilbyder ansvaret for å innhente alle nødvendige og relevante opplysninger.

Videre skal det være 1 stk 1 fas stikkontakt montert i tavle, tilkoplest på egen kurs. (For servicearbeider i tavle)

I løpet av første driftsår skal det utføres termofotografering med rapport for alle fordelinger ved normal belastning. Termograføren skal være godkjent min. i klasse 2 og måleresultatene skal dokumenteres skriftlig og vedlegges FDV-dokumentasjonen.

Stigekabler:

Generelt skal stigekabler være i skjermet flerleddet utførelse med PVC isolasjon. Tilførselskabler til heis skal i henhold til gjeldende lover og forskrifter være i funksjonssikker og brannsikker utførelse.

For stigeledninger inngår komplett leveranse med montering, rengjøring, merking, av mantling og tilkobling i begge ender inklusive kabelsko.

Alle kabler skal kontrollmåles på plassen av entreprenør før bestilling foretas. Utgifter i forbindelse med dette innkalkuleres.

Stigekabler skal bare legges i en høyde på kabelbro mv. og skal forlegges i henhold til NEK 400.

Hvor ovennevnte forlegningsmåte ikke kan holdes, skal dimensjonering av kablene med tilhørende overstrømsvern tilpasses kablernes reduserte overføringsevne.

Det skal benyttes kabler med CU tverrsnitt for kabler med tverrsnitt t.o.m. 16mm<sup>2</sup>. For større kabeldiameter skal det benyttes kabel med Al leder. Alle kabler til og med 16mm<sup>2</sup> tilkobles rekkeklemmer. Det tillates kun en leder i hver klemme. Kabler i skap (PN-fler trådet) skal ha endehylser.

Kabler over 16mm<sup>2</sup> kobles direkte på komponent i fordelingstavle.

Bruksområdet til kabler/ledninger skal være i samsvar med leverandørens anbefaling. Skjøter skal generelt ikke forekomme. Alle koblinger skal utføres etter anerkjente metoder og etter krav fra kabelleverandør, slik at mekaniske og elektriske parametere ikke forringes.

Stigekabler dimensjoneres med en reservekapasitet på 30 %.

Inntaks- og stigeledninger skal dimensjoneres slik at det totale spenningsfallet normalt ikke overstiger 2 % fra lavspenningsside av nett-transformator til fordelinger.

Spenningsfall fra inntak til utstyr skal normalt ikke overstige 4 % av den nominelle spenningen for installasjonen.

Fra hovedfordeling medtas stigere for tilførsel til evt underfordelinger for bygget, fordeling for bygningsdrift, og evt. andre store kraftforbrukere med kraftforsyning direkte fra hovedfordeling. (El-kjel, ventilasjonsanlegg....) Kablene skal legges med tilstrekkelig avstand for å unngå reduksjon i strømføringsevnen.

Alle fordelinger for bygningsdrift skal ha separate stigerkabler. Stigerkablene forlegges på kabelstiger.

#### **4.4.3 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk**

Det skal etableres minst en egen fordeler for alminnelig forbruk til å dekke plan 1. Denne plasseres fortrinnsvis i samme rom som hovedtavle.

Krav gitt for hovedfordelinger gjelder også for fordelinger til alminnelig bruk.

For samtlige underfordelinger legges dimensjoneringsgrunnlag på størrelse av tavle og stiger til beskrevet forbruk i denne beskrivelse inkludert pålagt reservekapasitet.

Det skal tas tilstrekkelig hensyn til montering av evt. ekstra utstyr i/ved tavle (anlegg for automatisering, solavskjerming etc).

Utstyr og komponenter skal ikke monteres lavere enn 300mm over gulv. Dette kapittel omfatter underfordelinger for allmenn forsyning med tilhørende kursopplegg. Fordelingene skal bygges i h. t. NEK-EN 60439-1, form 1. Samsvarserklæring skal følge fordelingerne.

Spenningsførende deler skal dekkes mot tilfeldig berøring.

For å oppnå selektivitet skal alle vern være av samme fabrikat, normert etter NEK-EN 60947-2 for effektbrytere og NEK-EN 60898 for elementautomater og jordfeilautomater. Det benyttes generelt elementautomater og jordfeilautomater med C-karakteristikk. Elementautomater og jordfeilbrytere skal kombineres i en enhet som kombinerte jordfeilautomater.

Det medtas reserveplass for ca. 20 % utvidelse av hver underfordeling.

Fordelingen(e), skal ha egen hovedbryter for frakobling, kontroll og service, og det benyttes flerpolet effektbrytere og automatsikringer som kortslutnings- og overbelastningsbeskyttelse og karakteristikk tilpasset aktuell belastning.

Dimensjonering av vern i underfordelinger skal tilfredsstillende forskriftene med hensyn til berøringsspenning, utkoblingssikkerhet og selektivitet. Det skal være selektivitet mellom hovedbryter og effektbrytere. Videre skal det være selektivitet internt i anlegget basert på resulterende kortslutningsstrømmer

På dør til fordelingen skal det oppsettes gravert skilt som angir fordelingsbetegnelsen.

Alle sikringer og apparater skal merkes med graverte skilter som refererer til fordelingskjema.

Betjeningsorganer merkes med graverte skilter med klartekst som angir funksjon.

Ferdig utfylt kursoversikt skal monteres i fastskrudd ramme i fordelingen.

Tavlene skal ha "navneskilt" som skal skrues eller poppes til underlaget. Merkingen skal ikke monteres på demonterbare lokk eller kapslinger.

Alle utgående kurskabler t.o.m. 16 mm<sup>2</sup> og alle styre- og signalkabler inn til, eller ut fra fordelingen skal tilkobles rekkeklemmer.

Det skal monteres plastkanal foran rekkeklemmer, slik at evt. kryssinger kan foregå i kanalen, og ledningene føres vertikalt inn på rekkeklemmer.

I fordelingerne monteres kobberskinne for tilknytning av samtlige jordledninger. Fordelingene skal ha en jevnest mulig lastfordeling mellom fasene. Eventuell utjevning av lastfordeling etter tilkobling av kursene skal inngå i prisen.

Termofotografering av alle fordelinger, skal utføres i forbindelse med overlevering av bygget. Termofotograferingen dokumenteres med foto og tilhørende rapport.

Ved overlevering av anlegget skal det i fordelingen være montert følgende: Kursfortegnelse, Arrangementstegning, Hovedstrøms skjema (en-linje), Samsvarserklæring.

Denne dokumentasjonen leveres også som en del av FDV-dokumentasjonen i henhold til overordnede retningslinjer.

Kursopplegg til alminnelig bruk:

Generelle bestemmelser medtatt i dette kapittel gjelder også for de øvrige kapitler vedrørende kursopplegg.

Generelt for uttak vises det til vedlagt dokument fra NFK med minimumskrav til installasjoner, samt anvist utstyr på arkitekttegninger som krever tilkopling.

Spiserom N117 forberedes med stikk i tak for mulig tilkopling prosjektor, samt lerret med elektrisk motor og høyttalersystem med tilhørende kontrollpanel.

All kabling i forbindelse med solavskjermingsanlegg beskrevet av ark skal medtas.

Kurskabler skal velges ut fra montasje og forlegningsmåte. Det skal tas tilstrekkelig hensyn til EMC ved valg av kurskabler.

Alle elektrotekniske uttak, punkter og utstyr som skal tilkobles, leveres ferdig tilkoblet, testet og idriftsatt.

Tilknyttede belysningskurser skal ikke belastes mer enn 60 %. Det skal monteres lysstyring i en kombinasjon av konvensjonell av/på brytere og tilstedeværelsesdetektorer. Det henvises til vedlagt dokument om lysstyring på de ulike rom.

Krav til universell utforming skal hensyntas ved plassering av elektriske uttak og punkter.

Stikkontakter for permanent tilkobling monteres ved gulv eller iht. universell utforming.

Stikkontakter montert ved dør i mindre rom, bøttekott, toalett etc. kan tilkobles belysningskursen, øvrige stikk tilkobles tekniske kurser.

Kurser til stikkontakter skal være på min. 16 A. Det monteres elkraft uttak til alt utstyr og komponenter, som fremkommer på andre fags beskrivelse, tegninger/skjemaer. Antall kurser for uttak skal prosjekteres iht. vedlagt spesifikasjon med minimumskrav fra NFK. Det settes imidlertid krav til maks 4 arbeidsplasser pr. kurs, Elev-uttak i undervisningsrom skal skilles fra kurs til lærer/tavle etc.

Alle stikkontakter leveres i jordet utførelse.

Lysarmaturer montert i demonterbar himling skal tilkobles stikkontakter eller hurtigkoblingsystem.

Lysarmaturer montert i fast himling eller på vegg skal kobles direkte.

Hvor to eller flere brytere og vendere står sammen, monteres disse over hverandre. Uttak ved gulv monteres ved siden av hverandre. Ved plassering av bokser skal det tas hensyn til at uttak kommer midt på f.eks. fliser, plater etc.

Hvor det benyttes fleksibel ledning for tilkobling av utstyr skal det sørges for solid strekkavlastning i tilkoblingsendene for ledningen. Ved fast tilkobling av innfelt lysarmatur skal tilkoblingsledningen fortrinnsvis beskyttes av fleksibelt rør el.lign.

Elektroentreprenøren må angi til snekker hvor han ønsker spikerslag for sine installasjoner (kabelføringer og utstyr etc.).

Eventuelle festebraketter skal være inkludert i de ulike punktpriser. Der det er bokser på begge sider av en vegg skal disse forskyves horisontalt eller vertikalt for å unngå lydgjennomgang.

Hvor det nyttes åpent røropplegg over himling skal rør avsluttes ved opphengspendler som igjen nyttes for føring av kabler ned på kabelbroer/stiger.

Åpent røranlegg over himling som legges parallelt med føringsveier tillates ikke.

Åpent anlegg kan benyttes i tekniske rom.

Alle uttak leveres i standard hvitfarge og for innfelling, der dette er mulig.

Endelig plassering av uttak, etc., skal på forhånd oversendes byggherre for kommentarer.

#### 4.4.4 434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Driftstekniske installasjoner omfatter elektrisk tilførsel til alle tekniske installasjoner i bygget inkludert andre fags driftstekniske installasjoner.

Alle VVS-tekniske anlegg med tilhørende SD anlegg.

Det gjøres oppmerksom på beskrivelse solavskjerming fra ARK.

Kursopplegg for driftstekniske installasjoner:

Under dette kapittel medtas kursopplegg fra driftstekniske fordelinger til driftsteknisk utstyr (inkl. VVS-tekniske anlegg).

Installasjonene skal utføres som åpen forlegning på kabelbroer/kabelbaner med nedføring til utstyrsenheter. Enkeltkurser legges i rør, panserslanger e.l.

Kurser monteres komplett, i driftsklar stand, inkl. koblinger, prøvekjøring med driftsinstruksjon og veiledning for driftspersonalet.

Ved kabelgjennomføring i aggregatvegger må kabel beskyttes.

Kurskabler skal velges ut fra montasje og forlegningsmåte. Det skal tas tilstrekkelig hensyn til EMC ved valg av kurskabler. Fra frekvensomformer til motor skal det benyttes godkjent EMC skjermet kabel. Skjerm skal avsluttes nærmest mulig tilkoblingsklemmer og termineres i begge ender på en EMC riktig måte. Dvs. med en 360 graders forbindelse til skjerm.

Nippler for kabelinnføring og nødvendig hulltaking skal inngå i prissettingen.

El.entreprenøren plikter å samarbeide med rørentreprenør og ventilasjonsentreprenør med hensyn til fremføring av kursopplegg.

Ved igangkjøring av anlegg for drift (VVS) skal el.entreprenøren kontrollere at alle elektriske funksjoner virker som spesifisert. For alle elektriske motorer måles startstrøm, driftsstrøm og spenningsforhold. De målte verdier settes opp i tabell sammen med opplysninger om merkestrøm, releinnstilling, vernstørrelse, kabelvernsnitt etc. Prøveskjema, komplett utfyllt og signert, skal foreligge før overlevering av anlegget.

Igangkjøring skal skje i nært samarbeide med rør- og ventilasjon- og automatikkleverandør. Elektroentreprenøren skal gi nødvendig bistand under igangkjøring og innregulering av automatikkanlegg. Byggherre skal varsles ved igangsetting av funksjonsprøver o.l. slik at han, om han ønsker det, kan være tilstede ved målinger etc. Kontrollmålinger vil også bli tatt under ferdigbefaringen (som stikkprøver).

Med grunnlag i skjemaer fra automatikkleverandør er elektroentreprenør ansvarlig for at varme- og ventilasjonsanleggene er riktig koblet.

Automatikkleveransen består av automatikktavler, SD-anlegg og automatikk med feltutstyr.

Alle roterende maskiner skal utstyres med låsbar servicebryter med 2 hjelpekontakter. For motordrifter med frekvensomformer skal låsbar servicebryter plasseres før frekvensomformeren og bryte hovedstrømmen til denne i alle faser. Sikkerhetsbrytere (revisjonsbrytere) skal kobles slik at både styrestrøm og hovedstrøm brytes. Frekvensomformer skal plasseres nærmest mulig utstyr.

Kraftkabel skal forlegges med størst mulig avstand til signalkabler og i alle fall ikke mindre enn 20 cm. Om de må krysse signalkabler skal det gjøres med 90 graders vinkel.

Elektroentreprenør må sette seg godt inn i og ta hensyn til anbefalinger gitt av leverandør for aktuelle frekvensomformere.

Det er leverandør av vifter, pumper etc. sitt ansvar for å sørge for at medleverte motorer er egnet for frekvensomformerdrift og ellers tilfredsstillende gjeldende EMC direktiv.

For alle anlegg der det er krav til funksjonstid ved brann, for eksempel heis, nødlysanlegg, røkventilasjon, etc., skal strømforsyning etableres som funksjonssikker forlegning eller det benyttes funksjonssikker kabel.

Endelig plassering av uttak, og andre punkter, skal på forhånd godkjennes av Byggherre. Stikkontakter for permanent tilkobling monteres ved gulv og ellers iht. universell utforming. Alle uttak skal merkes i henhold til merkesystem, samt med kursnummer og referanse til underfordeling.

Videre skal tilkobling til samtlige tekniske installasjoner medtas under dette kapittel. Eksempelvis: tekniske uttak, brannsentral, sikkerhetsanlegg, solavskjerming, utstyr/maskiner/apparater, adgangskontrollanlegg, vifte heissjakter, etc.

Alle driftstekniske installasjoner beskrevet i VVS beskrivelse skal medtas.

Kursopplegg og tilkobling av utstyr. Grensesnitt blir tilkobling av alt utstyr med fast tilkobling eller stikkontakt i veggen

I dette kapittel medtas også kurser i forbindelse med automatiseringsanleggene og sentralt driftskontrollanlegg.

#### **4.5 44 LYS**

Dette kapitlet omfatter prosjektering, levering og montering av komplett belyningsanlegg inklusive lysarmaturer. Levering og montering av lyskilder skal inngå. Armaturene skal leveres med ledning og plugg dersom ikke annet er angitt.

For alle lysarmaturer skal det vedlegges teknisk datablad med beskrivelse av lysarmaturene, angivelse av hvilke materialer som er benyttet, målsatt tegning, fargebilde, lysfordelingskurver, opplysninger om virkningsgrad og forventet levetid, samt opplysninger om forkoblingsutstyret.

Retningslinjer og anbefalinger fra Lyskulturs publikasjoner skal benyttes. Reduksjonsfaktor for tilbudte armatur skal hensyntas i lysberegningene. Grunnleggende krav for NFK er angitt i eget dokument, videre ligger det eget vedlegg som beskriver styrefunksjoner for de ulike rom. Det presiseres at grunnleggende krav for NFK går foran andre dokumenter i konkurransegrunnlaget ift. utrustning på rom.

Tekniske krav:

Det skal benyttes LED armatur for det nye skolebygget. Krav til energiforbruk og styring av lyset skal tilfredsstillende passivhusstandard. Alle lysrørarmaturer skal ha elektronisk høyfrekvent forkoblingsutstyr og skal leveres i henhold til i henhold til CELMA direktiv 2000/55/EC klasse EEI-A2. For armaturer med dimming klasse EEI-A1. HF-elektronikken skal ha en levealder (gjennomsnittlig levetid) på min. 50.000 timer, målt ved omgivelsestemperatur på 25 grader.

Lysrørarmaturer og andre armaturer med forkoblingsutstyr skal være fasekompenserte slik at effektfaktoren blir 0,9 eller bedre målt på armaturens tilkoplingsklemmer.

Armaturene skal være bygget for angitt nominell spenning på 230 V med toleranse +/- 10 %. Lyskildene skal være av god kvalitet, med en levetid, reduksjonsfaktor tilsvarende L80.

Det legges stor vekt på nøyaktig armaturmontering i høyde og i side uten synlig avvik, sideveis eller i horisontalretning i forhold til øvrige armaturer.

Lysarmaturer skal ha utførelse som gir enkle montasjeforhold og som tar hensyn til at renhold, oppsetting og nedtaking av skjerm eller raster, og utskifting av lyskilder kan utføres lett og hurtig.

For lysarmaturer som tilbys/leveres kreves det at suppleringsarmaturer og reservedeler skal være tilgjengelig i minst 5 år etter at leveranse har funnet sted.

Bærebraketter der det er aktuelt skal dimensjoneres slik at de ikke gir etter for armaturen egenvekt ved at bærebaketter/oppheng får vridninger eller nedbøyninger.



Direktekoblede lysarmaturer skal ha gjennomgangskoblinger for 2x2,5/2,5mm<sup>2</sup> kabel om ikke annet er spesifisert. Nedhengte og innfelte lysarmaturer skal ha tilkoblingsklemmer for tilkobling t.o.m. 2,5mm<sup>2</sup>.

Monteringshøyde på all nedhengt belysning skal godkjennes av byggherre, byggherres representant, arkitekt eller elektrokonulent.

På WC etableres det eget lysarmatur over speil i tillegg til generell grunnbelysning av rommet.

Det er viktig at installasjoner i himling/tak blir nøye koordinert med VVS-entreprenører slik at man unngår kollisjoner. Det er en forutsetning at el-entreprenør samarbeider godt med VVS-entreprenørene gjennom hele byggeperioden.

Det skal leveres en grunnbelysning i samtlige arealer, iht. anbefalinger gitt i Lyskulturs publikasjoner. Det vises til eget notat vedrørende lysstyring. Utendørs belysning styres av LUX og tidsskjema via SD-anlegg.

#### 4.5.1 442 Belysningsutstyr

Belysningen skal planlegges med energieffektive lysarmaturer (LED) med godt lysutbytte, gode blendingsforhold, og lyskilder tilpasset lokalene og brukernes behov. Belysningen skal utformes på en slik måte at den tilfredsstiller gitte anbefalinger til belysningsstyrke, luminansfordeling, uønsket blanding, fargetemperatur, fargegjengivelse, fleksibilitet, energibruk og vedlikehold. Belysningsanleggets totale energibehov skal tilfredsstille krav til dette i passivhus standarden. Alle belysningsarmaturer skal være høyfrekvente, og utstyres med elektronisk forkoblingsutstyr. Belysningen i de enkelte områder tilpasses rommets funksjon og bruk.

Alle armatur som monteres i himling skal leveres i lakkert aluminium (farge velges fritt av ARK). Opal avdekning. Det skal tilstrebes å velge armaturer i miljøvennlige materialer, som resirkulert aluminium og lignende. Det skal unngås materialer som ansees som miljøskadelige.

Innganger til bygget (utvendig) skal markeres med belysningsutstyr tilpasset skole.

Det vises til foreslått utkast lysplan på tegning med tilhørende dokument for lysstyring. Påpeker imidlertid at evt. krav i forbindelse med passivhus standard er overordnet dokumentet.

Følgende liste viser armaturtyper benyttet i vedlagt tegningsunderlag:

|  |
|--|
| A70-W365-LED-600-HF-830-BL-U-SEN       |
| C90-R600x600-LED-3200-DALI-830-LI-OP   |
| C90-R600x600-LED-3600-DALI-830-LI-CIOP |
| C90-R600x600-LED-5000-DALI-830-LI-MP   |
| i20-1200-LED-4600-HF-830-OP            |
| REED-1200-4060-WH-LED-6000-HF-PRE-...  |

#### 4.5.2 443 Nødlisutstyr

Markeringslys og ledelys monteres i alle rømningsveier i henhold til gjeldende forskrifter og evt spesielle krav i brannstrategirapport.

Alle armaturene for markering- og ledelys skal være med LED som lyskilde, og desentralisert løsning med selvtest.

For premisser og krav til nødlis og ledesystemer henvises til brannstrategirapport m/branntegninger.

Spesielt for nødlis:

NS3925 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk skal benyttes i utforming av anlegget.

Piktogrammer skal utformes i henhold til ISO3864/ISO7010. Følgende normer skal følges:

-NS-EN 60598-2-22

-NS-EN 1838  
-NS-EN 50172  
-EN 50171

For strømforsyning, driftstid for reservestrømkilde teksting og lysnivå henvises til publikasjon "Nødllys/ledesystemer" utgave 2013 fra Selskapet for Lyskultur.

Utforming av skilt, farge, bokstavhøyde og symbolbruk skal være i samsvar med krav i NS 4210 og 4054.

Markeringslys skal leveres med lysnivå der skiltflate belyses av "power LED" som garantert gir 50.000 brenntimer med konstant lysutbytte i levetiden. Lyskilden skal enkelt kunne skiftes ut ved at diodene er plassert på en montasjeskinne. Markeringslys skal leveres med en leseavstand som samsvarer med reelle avstander.

Markeringslys utføres med enkelt eller dobbeltsidig standard pliktogram.

Plassering av armaturer for ledelys og markeringslys skal utføres iht forskrifter, anvisninger og brannstrategirapport. Tilbudte armaturer for ledelys skal kunne gi et lysnivå på min. 1 lux og jevnhet bedre enn 1:40 i rømningsveier.

Batteriene skal være av en miljøvennlig type, lett å skifte ut med hurtigkobling uten spesialverktøy og ha en normert levetid på minimum 10 år.

Alt lysutstyr skal leveres komplett inklusiv alle nødvendige deler og montasjetilbehør som trengs for montasje og tilkobling.

#### **4.6 45 ELVARME**

##### **4.6.1 452 Varmeovner**

Det skal medtas i teknisk rom for å sikre temp  $\geq 5^{\circ}\text{C}$

##### **4.6.2 454 Vannvarmere og elektrokjeler**

Elkjel i kombinasjon med varmpumpe.

#### **4.7 46 RESERVEKRAFT**

##### **4.7.1 462 Avbruddsfri kraftforsyning**

Det skal tas med UPS for dekke behovet for å ivareta funksjoner med SD-anlegg, nettverketstyr og evt rømningsdører med krav til UPS. Driftstid og kapasitet for UPS skal dimensjoneres iht krav satt i brannstrategirapport og konkurransegrunnlaget.

#### 4.8 ENHETSPRISLISTE ELKRAFTINSTALLASJONER

##### SKAL FYLLES UT i Vedlegg 12 - Enhetspriser

For tilleggsarbeider utover omfanget beskrevet i spesifikasjonen skal det oppgis enhetspriser. Disse kan bli benyttet ved evt. utvidelse eller fradrag i forhold til kontrakt. Enhetspris oppgis eks. mva.

| Post   | Tekst  | Enhet | Enhetspris (kr) |
|--------|--|-------|-----------------|
|        | Basisinstallasjon for elkraft:                                 |       |                 |
| 4.8.1  | Kabelbru bredde 200 mm   | m     |                 |
| 4.8.2  | Kabelbru bredde 400 mm   | m     |                 |
| 4.8.3  | Kabelbru bredde 600 mm   | m     |                 |
| 4.8.4  | Plast veggkanal høyde 120 mm                                   | m     |                 |
| 4.8.5  | Enkel grenstav komplett med el.kraft og 2 tombokser for data   | stk   |                 |
| 4.8.6  | Gulvboks 1 stk arbeidsplassuttak                               | stk   |                 |
|        |  |       |                 |
|        | Lavspent forsyning:  |       |                 |
| 4.8.7  | PR 2x1,5 mm <sup>2</sup>                                       | m     |                 |
| 4.8.8  | PR 3x1,5 mm <sup>2</sup>                                       | m     |                 |
| 4.8.9  | PR 4x1,5 mm <sup>2</sup>                                       | m     |                 |
| 4.8.10 | PFXP 2x2,5 mm <sup>2</sup>                                     | m     |                 |
| 4.8.11 | PFXP 2x4 mm <sup>2</sup>                                       | m     |                 |
| 4.8.12 | PFSP 3x4 mm <sup>2</sup>                                       | m     |                 |
| 4.8.13 | PFSP 3x6 mm <sup>2</sup>                                       | m     |                 |
| 4.8.14 | PFSP 3x10 mm <sup>2</sup>                                      | m     |                 |
| 4.8.15 | PFSP 3x16 mm <sup>2</sup>                                      | m     |                 |
| 4.8.16 | PFSP 3x25 mm <sup>2</sup> AL                                   | m     |                 |
| 4.8.17 | PFPS 3x50 mm <sup>2</sup> AL                                   | m     |                 |
|        |  |       |                 |
|        | Effektbryter/automatsikring:                                   |       |                 |
| 4.8.18 | 2/10A  | stk   |                 |
| 4.8.19 | 3/10A  | stk   |                 |
| 4.8.20 | 2/16A  | stk   |                 |
| 4.8.21 | 3/16A  | stk   |                 |
| 4.8.22 | 2/20A  | stk   |                 |
| 4.8.23 | 3/20A  | stk   |                 |
| 4.8.24 | 2/25A  | stk   |                 |
| 4.8.25 | 3/25A  | stk   |                 |
| 4.8.26 | 2/32A  | stk   |                 |
| 4.8.27 | 3/32A  | stk   |                 |
| 4.8.28 | Punktpris stikkontakt 2/16A på/i vegg                          | stk   |                 |
| 4.8.29 | Punktpris stikkontakt 2/16A i kanal                            | stk   |                 |
| 4.8.30 | Punktpris teknisk kobling VVS PR 2x1,5 – 4x1,5 mm <sup>2</sup> | stk   |                 |
| 4.8.31 | Punktpris teknisk kobling VVS PR 2x2,5 – 4x2,5 mm <sup>2</sup> | stk   |                 |

|        |  |     |  |
|--------|--|-----|--|
| 4.8.32 | Punktpris teknisk kobling VVS 7x1,5 – 12x1,5 mm <sup>2</sup> | stk |  |
| 4.8.33 | Dobbelt stikk 2/16A  | stk |  |
| 4.8.34 | Trippelstikk 2/16A   | stk |  |
|        |  |     |  |
|        | Lysanlegg:   |     |  |
| 4.8.35 | Punktpris komplett lyspunkt 2/16A m/bryter                   | stk |  |
| 4.8.36 | Punktpris komplett nødlyspunk                                | stk |  |
| 4.8.37 | Punktpris komplett lyspunkt stikk 2/16A                      | stk |  |

## **5 KRAVSPESIFIKASJON TELE OG AUTOMATISERING**

### **5.1 50 TELE OG AUTOMATISERING, GENERELT**

#### **5.1.1 Generelt**

Det henvises til elektro entreprisen vedrørende krav til dokumentasjon, FDV, merking etc.

Installasjon samt materiell og utstyr som benyttes, skal tilfredsstillere Post- og teletilsynets regelverk, samt gjeldende norske standarder og vedtekter.

Det skal leveres komplette anlegg som tilfredsstiller forskrifter og krav. Anleggene skal leveres ferdig montert, idriftsatt og dokumentert.

Grensesnittskap for IKT kan plasseres i hovedtavlerom lokalisert i teknisk rom plan 2, der grensesnitt mellom eksternt og internt nett etableres. (Ref. krav i VVS beskrivelse om maks 25 grader C i rommet).

### **5.2 51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING**

#### **5.2.1 511 Systemer for kabelføring**

Føringsveier for de elektriske anleggene utføres i hovedsak med kabelbroer montert horisontalt i tak, over nedforet himling og vertikalt i føringssjakter. Kabler for IKT føres primært sammen med elkraftkablingen med nødvendig separasjon og avstand i henhold til NEK EN 50174. Det skal etableres fysisk skille mellom elkraft og tele/data tekniske føringer. Krav til elektromagnetisk skjerming skal ivaretas.

#### **5.2.2 511 Jording**

Jording for tele og automatisering utføres i henhold til NEK-EN 50310.

#### **5.2.3 514 Inntakskabler for teleanlegg**

Fiber legges fra eksisterende sentral tele/data i tilstøtende bygg og legges via eksisterende og evt nye føringsveier eksisterende bygg og trekkerør i forbindelsen mellom byggene til telefordeling for ny skole. Utstyr for forgreining og materiell/kabel medtas.

#### **5.2.4 515 Telefordelinger**

For hovedfordelingsrom (plan 2), medtas 1 stk. 60 x 60 rack for plassering av sentralutstyr og terminering av stamnettet og kabler fra grensesnittskap. Plass for undersentraler og annet «sentral» utstyr SD-anlegg skal kunne plasseres her. (Alt på vegg). Entreprenør etablerer patch-panel som alle nettverkskabler for bygget termineres i. Patch-panel skal ha 10% reservekapasitet.

Sentralutstyr plasseres i hovedfordelingsrom, hvor spredenettet i bygget tilkoples.

### **5.3 52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON**

#### **5.3.1 521 Kabling for IKT**

Det er felles spredenett for tele og data, sambandsklasse Ea (utstyr Cat 6a).

Kablingssystemet skal utføres, testes og dokumenteres i henhold til:

- NEK-EN 50173 1-5
- NEK-EN 50174 1-2
- NEK-EN 50174 3
- NEK-EN 50310

-NEK EN 50346  
-EKOM-forskriften

Anlegget skal tilfredsstillende krav som settes for slike anlegg i gjeldende EMC- direktiv.

All kobberbasert kabling skal termineres i RJ45 uttak som er tilpasset miljøet uttaket plasseres i.

For avstander over 90 meter i horisontalnettet, benyttes singelmodus fiberkabling 9/125µm.

Alle IT og tekniske systemer (også sikkerhetssystemer) forutsettes å bruke den felles infrastrukturen som blir etablert.

For tekniske rom (elektrofordelinger og ventilasjonsrom etc.) i hele bygningsmassen, medtas 1 stk. dobbelt tele/data uttak pr. rom i tillegg til uttakk aggregat og i automasjonstavle). Uttak for tilkoplinger mot SD-anlegg, planlegges av denne leverandøren.

Faste uttak legges og til administrasjon med planlagte arbeidsplasser for ansatte. Alle uttak skal fritt kunne benyttes til både telefon, data og formidling av tv-signaler. (felles spredenet). (Ref liste krav til bestykning)

Uttak til basestasjoner for trådløst nettverk legges klare med 3-5m ekstra kabel for endelig plassering. (Dekning i hele bygget. Elektronisk utstyr for IKT-nettverk, som switcher og routere, leveres av byggherre.)

Kablene legges på kabelbro, i rør og i kanal og uttakene monteres i vegboks, kanal og på kabelbro.

Fiberkabel termineres med LC konnektorer og avsluttes i paneler med LC-LC adaptere. Alle kanaler skal testes i forhold til respektive krav. For fiberoptiske kabler skal det utføres målinger for hver kanal.

Det kreves testing av hvert enkelt punkt i det strukturerte spredenet, ved hjelp av kabelscanner/apparat.

Skriftlig testrapport med henvisning til hvert punkt, skal vedlegges i FDV-dokumentasjonen.

### **5.3.2 522 Nettutstyr**

IKT-fordeleren skal leveres med

- alle spredenettkabler terminert i koblingspanel RJ45/Cat6a
- kabelføringspanel (patcheguide) 1U, 1 stk per koblingspanel
- fiberkabler terminert på koblingspanel (fiberskuff)
- 2 stk stikkontaktlist i bunn av skapet, forsynt fra to ulike kurser

Nettverkselektronikk som svitsjer o.l. leveres av byggherre/bruker.

### **5.3.3 523 Sentralutstyr**

Byggherreleveranse.

## **5.4 53 TELEFONI OG PERSONSØKING**

### **5.4.1 532 Systemer for telefoni**

Det etableres ikke sentralt telefonisystem.

## 5.5 54 ALARM- OG SIGNALSYSTEMER

Det skal leveres SMS alarmsender med datagrensesnitt, samt batteri for nøddrift. Denne gir direktevarsel til brannvesenet, driftsavdelingen og vaktsselskap. Det skal være mulig å selektere hvor meldinger rutes. Mulighet for å få melding om utløst alarm som SMS (mobil).  
Den tilkoples brannsentralen og nøkkelsafeboksen.

Entreprenør er ansvarlig for idriftsetting og testing av alarmfunksjon mot brannvesenet, driftsavdelingen og vaktsselskap. Hvilke alarmer som skal sendes til drift og hvem som skal varsles avklares direkte med driftsavdelingen i byggetiden. Entreprenøren skal også bistå byggherre med anskaffelse av SIM-kort for alarmsender. Entreprenøren skal fylle ut søknad for alarmsenderen.

### 5.5.1 542 Brannalarm

Det skal prosjekteres og leveres et komplett fulldekkende adresserbart brannalarmanlegg i henhold til brannteknisk rapport fra brannteknisk rådgiver, TEK 10, NS 3960:2013, NS11001-2, krav til universell utforming, gjeldene lover, regler og forskrifter. Det skal benyttes FG-godkjent utstyr. Brannalarmanlegget skal være heldekkende i kategori 2.

Prosjektering og installasjon av brannalarmanlegg skal utføres av eller under ledelse av firma som er godkjent av Forsikringsselskapenes Godkjenningnemnd.

Brannalarmanlegget skal integreres i eksisterende APS kontrollsystem for brannalarmanlegg type Autrosafe. Brannalarmanlegget for ny skole, skal koples opp mot eksisterende anlegg, slik at man har felles angrepspunkt for brannvesenet, felles varsling. Det må etableres kommunikasjon eller I/O-signaler mellom nytt og eksisterende brannalarmanlegg for luftfartsmuseet for å sikre gjensidig varsling ved utløst brannalarm. (Varsling begge veier ved utløst alarm.) Kommunikasjon eller I/O-løsning må tilfredsstillende gjeldende regelverk for slik sammenkobling.

Eksisterende APS-system, type Autrosafe, skal oppgraderes og utvides med nødvendige lisenser for integrasjon av anlegg i nybygget. Alle anleggene skal leveres komplett ferdig integrert med skjermbilder på det eksisterende systemet. Server og betjeningsstasjon for Autrosafe er plassert på Bodø Videregående skole i Torvgata. Det må derfor medtas koordinering med IT-avdeling for adressering av kommunikasjon mellom nybygg og eksisterende bygg i Torvgata.

Brannmannspaneler og nøkkelbokser plasseres i brannvesenets hovedangrepsvei. Det er foreløpig anslått at brannvesenet vil ha ett hovedangrepspunkt. Jfr. "Branntekniske premisser", med tegninger. Nøyaktig plassering av nøkkelsafe boks må avklares med brannvesenet.

Ved liten alarm som er alarm fra en detektor er det en forsinkelse på aktivering av sirener og varsel til brannvesenet. De ansatte får beskjed via SMS om hvor der er utløst alarm. De har da 2-3 minutter på å undersøke området og evt. tilbake stille brannsentralen hvis det ikke er brann. Dersom forsinkelses tid utløper utløses stor alarm som vil si evakuering av bygget og alarmoverføring til brannvesenet. Hvis to detektorer går i alarm, eller en manuell melder aktiveres skal alle alarmorganene straks ringe og alarm overføres til brannvesenet vha. alarmsender.

Elektriske dørlåser i rømningsvei skal åpnes av brannalarmanlegget ved alarm, samt at elektriske dørpumper skal få signal om å lukke dørblad på alle dører med el.pumper for åpning og dører som står på dørholdermagnet. Alle rømningsveier som skal være låst til daglig skal forrigles mot brannalarmanlegget slik at låssystemet åpnes automatisk ved brann.  
Elektroentreprenøren må gjennomgå løsning for dette med brannrådgiver og byggherre i byggetiden.

Bygget skal sprinkles og sprinklersentralen skal tilkoples brannalarmanlegget, samt tilkopling av signaler beskrevet i kapittel for sprinkler.

Ved utløst brannalarm skal alle AV og lydanlegg mutes/stoppes ved å slå av lyd/strøm til enhetene. Det presiseres at etter tilbakestilling av brannalarmen skal lyd-/AV-anlegg gå tilbake til original stilling.

Det skal benyttes optiske detektorer. Detektorene skal være tilpasset miljøet den plasseres.

Entreprenøren er ansvarlig for at levert detektor ikke gir unødige feilvarsel.  
Detektorer/I/O-enheter over himling skal merkes med gravert skilt under himling.  
Detektorer i sjakter skal ha parallell diode montert utenfor sjakt.

Manuelle brannmeldere monteres ved alle utganger/nødutganger / i nødvendig omfang, med skilt med teksten "VARSLER BRANNVESENET". Manuelle brannmeldere skal ha ekstra deksel som gir alarm ved åpning samt «resetbart» uknuselig glass.

Varsling, akustisk og optisk

Summere/flash lampe (innebygd i detektor/sokkel) eller egne sløyfebaserte sirene og lamper.  
Alarmering med optisk varsel i henhold til branntekniske premisser, universell utforming, TEK10, NS3960 og gjeldende regelverk. Utvendig ved inngangsdører skal det monteres akustisk og optisk varsel.

Funksjoner og minimumskrav:

- Alle arealer skal dekkes, med unntak av enkelte tekniske rom.
- Lydtrykk. 70~110dB SPL, 10dB over bakgrunnsstøy
- Alarm skal i tillegg varsles optisk, iht. branntekniske premisser, retningslinjer til universell utforming, og gjeldende forskrifter.
- Alarm skal varsles via akustiske alarmorganer som kan være integrert i detektorhode/sokkel.

Nedenfor er det listet opp funksjoner som skal ivaretas av brannalarmanlegget i samspill med gjeldende system. Styreenhetene skal ivareta overvåking og/eller kontroll av f.eks.

- Vifter/Aggregat
- Sprinklersentral
- Dører

Holdemagnet skal monteres for alle dører med dørlukker. Selvlukkende dør i rømningsvei må ha påmontert dørautomatikk, med avbruddsfri strømforsyning i 60 minutter etter brannalarm, med mindre det er dokumentert at den manuelle åpningskraften er mindre eller lik 30 N.

Brannalarmanlegget skal gi forvarsel, alarm og feilsignal til SD anlegget.

Ved brannsentralen skal det være opphengt journalbok, bruksanvisning og orienteringsplan over hele bygget. Orienteringsplanen skal være i farger i minst A2 størrelse, laminert. Orienteringsplanen skal være orientert geografisk rett. Det skal lages en orienteringsplan for hver himmelretning, slik at brukerne kan henge opp en orienteringsplan der de ønsker. Vinduer, dører og brannskiller i bygget skal vises. Entreprenør tegner dette på grunnlag av plantegningene.

Følgende skal være med på orienteringsplanene:

- De står her
- Alle detektorer og manuelle meldere tegnes som en prikk med adresse (Rød)
- Alle rom nummer og rom navn skal vises (sort eller blå)
- Slukkeutstyr og førstehjelpsutstyr (Rød)
- Nødutganger, rømningsveier og rømningstrapper markeres (Grønn)
- Brannceller og brannseksjonering skal legges inn (alle klasser) (Rød)
- Plassering av sikring for brannsentralen (Rød)
- Plassering av dører/porter som styres og har el.lås/el.pumper. (Rød)
- Plassering av hoved ventiler og strømningsvakter for sprinkelanlegget. (Blå)

Orienteringsplaner skal leveres og monteres innrammet i type plexiglass ramme.

Orienteringsplanene skal legges inn i FDVU.

Før programmering skal tekstforslaget godkjennes av tiltakshaver.

Rapport for idriftsettelse skal foreligge før overtagelse.

Opplæring av driftsteknikere skal medtas og gjennomføres etter at anleggene er satt i normal drift.

Plantegninger viser et utkast til foreslått løsning/dekning branndeteksjon, alarmorgan.



## 5.5.2 543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm

### Kontrollsystem for adgangskontroll og innbruddsalarm

Bodø Videregående har et eksisterende styresystem, type Lenel OnGuard, for adgangskontroll, innbruddsalarm og ITV. Dette systemet skal oppgraderes og utvides med nødvendige lisenser for integrasjon av anlegg i nybygget. Alle anleggene skal leveres komplett ferdig integrert med skjermbilder på det eksisterende systemet. Server og betjeningsstasjon for Lenel OnGuard er plassert på Bodø Videregående skole i Torvgata. Det må derfor medtas koordinering med IT-avdeling for adressering av kommunikasjon mellom nybygg og eksisterende bygg i Torvgata.

### Adgangskontroll

Det skal leveres et komplett anlegg med kablede online lås i ytterdører og dører inne i bygget som er rømningsdører, samt dører i rømningsvei inne i bygget. Alle dører som skal ha dørholdemagnet og/eller dørautomatikk for åpning av rullestolbrukere skal ha on-line åpnere. Anlegget skal tilknyttes eksisterende sentralt adgangskontroll anlegg type Lenel OnGuard. Adgangskontroll utføres med adgangskort/brikke. Det skal monteres online adgangskontroll med kort og kodeleser på tre av dørene. Alle dører skal ha låsesylinder, iht. omforent låseplan for bygget, slik at de kan låses opp manuelt.

Det skal leveres dører med kortleser/adg.kontroll på følgende dører:

- Dør fra N101 sluse inn til eksisterende bygg
- Dør fra N101 sluse inn til nybygg
- Begge dører fra utside og inn til N101 sluse.
- Alle andre utgangsdører skal ha lukket/låst-funksjon for styring og overvåking.

Alle låser i yttervegg skal være godkjent for montasje i ytterdør.

Det skal være overvåking av lukket/låst funksjonene for alle dører og vinduer i ytterveggen. Alle dører i rømningsvei skal kunne styres åpen av brannalarmanlegget.

### Innbruddsalarm

Det skal etableres et komplett adresserbart innbruddsalarmanlegg (AIA) som tilknyttes eksisterende styresystem type Lenel OnGuard. Anlegget leveres iht. gjeldende regelverk og krav i FG-200 serien. Det skal benyttes FG-godkjent utstyr. Leveransen omfatter utstyr og kursopplegg for innbruddsalarmanlegg Grad 2 og beskyttelsesgrad 1.

Systemet skal programmeres slik at det slår av innbruddsalarm i nybygget når kortleser for adgangskontrollanlegget montert på dør(er) inn til nybygget betjenes. I tillegg skal det være en betjeningsenhet for innbrudd plassert ved personal inngangen. Bygget sikres med PIR-detektorer med antimask. Disse skal plasseres i alle korridorer og ved adkomstvei. Alle adgangskontrollerte dører skal være alarmbelagt.

I yttervegg skal alle dører og vinduer som kan åpnes i alle etasjer overvåkes med lukket/låst funksjon(alarmbelagt), dvs. med magnetkontakt og mikrobryter. Vinduer (gjelder vinduer som kan åpnes) i skallet sikres med magnetkontakter som skal være innfelt og ikke synlige/skjemmende på nye vinduer.

Rom hvor innbrudds- og adgangskontrollsentral plasseres skal sikres med PIR-bevegelsesdetektor. Innbruddsalarmannen tilknyttes alarmsender og skal gi signal videre til SD-anlegget når et vindu blir åpnet slik at varmpådrag kan justeres i rommet som har åpent vindu.

Forslag til soneinndeling:

Sone 1: Skallsikring

Sone 2: Alle rom plassert innenfor rullegritter vist på ARK tegning.

Sone 3: Utleiearealer, rom utenfor rullegritter vist på ARK tegning

Endelig soneinndelingen avtales direkte med byggherre/brukere.

Strømforsyningsutstyr med UPS batteri backup leveres iht. regelverk for Grad 2 anlegg, iht. krav i Brannstrategirapport, iht. krav til UU samt iht. gjeldende lover, regler og forskrifter. Nettutfall skal utløse feilsignal med overføring til driftspersonale.

Innbruddsalarmsystemet skal motta signaler om uautorisert åpning av adgangskontrollerte dører, åpning av rømningsdører og øvrige dører/vinduer utstyrt med magnetkontakt/mikrobryter i soner hvor alarm er aktivert. Disse alarmsignaler leveres fra adgangskontroll. Krav til rømning skal ivaretas. Innbruddsalarm anlegget skal låse opp og igjen ettermiddagslåser i rømningsveier og nattlåser ved armering/avstilling alarm eller avstilling ved brannalarm.

5 minutter før alarm aktiveres i en sone skal det gis lokalt forvarsel i sonen om at alarmen er i ferd med å bli aktivert.

Lokal aktivering/deaktivering skal være mulig ved bruk av lokale betjeningspanel.

## **5.6 55 LYD- OG BILDESYSYSTEMER**

### **5.6.1 552 Fellesantenner**

Det skal tilrettelegges for evt. føringer fra tak til Ht-rom med 2 stk trekkerør Ø32

### **5.6.2 553 ITV**

Det skal etableres ITV anlegg som tilkoples eksisterende Lenel OnGuard system. Evt ekstra lisenskostnad for tiknytning og arbeider med integrering på eksisterende system skal medtas.

Leveransen skal bestå av:

Fargekamera for utendørs montasje med oppløsning på minst 3MP

Det etableres kamera som dekker inngangspartier for nybygg.

### **5.6.3 555 Trådløs teleslyngenanlegg**

Det skal det leveres IR-basert teleslyngenanlegg. Det leveres ett komplett bærbart anlegg som benyttes ved behov.

Anlegget leveres som 1 stk. koffert med utstyr for IR-basert teleslyngenanlegg. Koffert skal inneholde nødvendige sendere med alt nødvendig utstyr for funksjon, 2 stk. trådløse hodemikrofoner, en trådløs håndholdt mikrofon, samt 6 stk. mottakere. Det skal også leveres to ladestasjoner for utstyret. Anlegget skal være enkelt å sette opp.

Teleslyngenanlegget skal fungere sammen med det audiovisuelle utstyr i rommet det brukes i ved å benytte plug&play løsning.

### **5.6.4 556 Bilde og AV-systemer**

Entreprenør skal tilrettelegge for montasje AV-anlegg i spiserom. Her skal det forberedes løsning for prosjektor i tak, motorisert lerret foran vindu mot korridor ved dør, samt høyttalere og kontrollpanel.

#### **AV-løsning for alle undervisningsrom**

Digitale tavler

Veggmontert elektronisk tavle benyttes for lokal og fjern visning av kombinasjon av databilde og informasjon påført med elektronisk penn.

Tavle skal være basert på frontprojeksjon, montert slik at man ikke går foran bildet ved bruk av tavlen (fortrinnsvis short throw).

Størrelse min. 77" i format 16:9. Tavla innarbeides sammen med whiteboard med høyde ca. 1,2 m tilpasset valgt bildeformat.

Skrivepennene skal kontrollere et skrive- og tegnesystem med minst fire forskjellige farger og mulighet for frihåndstegning.

Bakenforliggende databilde skal kunne stamme fra hvilket som helst dataprogram kjørt på rommets PC. Tavlebilde skal kunne lagres på nettverk og USB, sendes via epost og skrives ut. Tavlen skal ha mulighet for tilkobling til nettverk, slik at maskiner og utstyr kan sende bilde og lyd til prosjektor trådløst. Det skal være mulig å tilkoble prosjektoren for å se hva som presenteres fra en ekstern lokasjon via nettverket.

Lysstyrken på projektoren skal være minimum 3000 lumen.

Videoprojektør skal være av LCD- eller DLP-type. Prosjektør skal gjengi ukomprimert full HD signal (1920x1080).

Skal i tillegg ha støtte for de vanligste formatene (XGA, VGA, SVGA, SXGA, 1600x1280 osv.)

Egenstøy fra utstyr, bl.a. prosjektør, skal ikke overstige 35dBA i undervisningsrom.

Det skal etableres veggkontakt med HDMI, VGA og USB til prosjektor.

Det skal etableres rør 32 mm fra veggkontakt på AV vegg til over himling. I tak må etableres stikk for videoprojektor. Veggkontakten skal også ha mini-jack for tilkobling til lydanlegget ved bruk av for eksempel VGA tilkobling.

Det skal etableres et panel på veggen som gjør det mulig å velge HDMI, VGA eller AV. På styrepanelet skal det også være mulig å slå av/på prosjekter samt regulere lydstyrken. Dersom det er vanskelig å levere et felles styrepanel med alle funksjoner kan forslag til løsning på fordeling over flere paneler presenteres for byggherre. Man kan da se på muligheten for å endre til en omforent løsning. Et eventuelt avvik ift. dette krever godkjenning fra byggherre før det aksepteres.

Ved å velge HDMI skal lydkilde være HDMI til lydanlegget, ved å velge VGA skal lydkilde være mini-jack.

AV-anlegget skal automatisk gå i hvileposisjon (av) dersom det ikke har vært betjent i løpet av et forhånds-definert tidsrom - i utgangspunktet 2 timer.

Lys-styring i rommet skal gjøre det mulig å slå av lysarmaturer montert nærmest projektor, fortrinnsvis automatisk ved å velge HDMI eller VGA på panelet.

Stikk for projektor, Lyd og stikk ved AV vegg for lydanlegg må ha separate kurser som gjøres strømløse ved brannalarm.

Det skal leveres aktive fulltonehøytalere med god lyd egnet for film og musikk tilkoblet den digitale tavlen som sikrer tilstrekkelig lyd i hele undervisningsrommet.

## 5.7 56 AUTOMATISERING

Det skal leveres SD-anlegg for det nye skolebygget, som skal integreres på eksisterende SD-anlegg type Desigo Insight. Alle tekniske installasjoner skal integreres på SD-anlegget. Samtlige komponenter som er tilknyttet undersentraler, skal tilknyttes SD-anleggets sentralutstyr med nødvendig dynamisk informasjon for komplett overvåking og styring av samtlige tilknyttede anlegg/systemer.

Følgende skjermbilder skal integreres presenteres:

Berederianlegg med vanninntak

Varmeanlegg

Varmepumpe

Alle ventilasjonsaggregat og evt andre vent. System/vifter

Plantegning med over alle rom

Bilde med romstatus for alle rom. temp. og CO<sub>2</sub> verdier og endring settpkt.

Energioppfølging med forbruk vann etc.

Elektro , verdier nettanalysator, forbruk, jordfeil etc., Feilmedlinger fra alle «sentraler» og UPS

Prosjektering, leveranse, programmering og idriftsettelse av anleggets skjermbilder, energioppfølgingsystem for bygg og sentral driftskontroll (SD-anlegg), skal koordineres med øvrige aktører for å sikre at alle tester pålagt automasjons entreprenør gjennom NS 3935 blir oppfylt og verifisert.

Energimålere skal tas inn på SD-anlegg, med forbruksrapporter som sendes automatisk fra SD-anlegg til E-save i riktig filformat.

Skolebygget skal benytte varmepumpe og elkjel for varmeanlegg og ettervarming luftbehandlingsanlegg.

Se forøvrig kapittel 3 for supplerende beskrivelse for automasjonsleveransen mht VVS-anleggene.

Anlegget skal i tillegg til skjermssystemet foreta varsling av et utvalg alarmer til driftspersonell via SMS.

Plassering av arbeidsstasjon for SD-anlegget avklares med byggherre i byggeperioden.

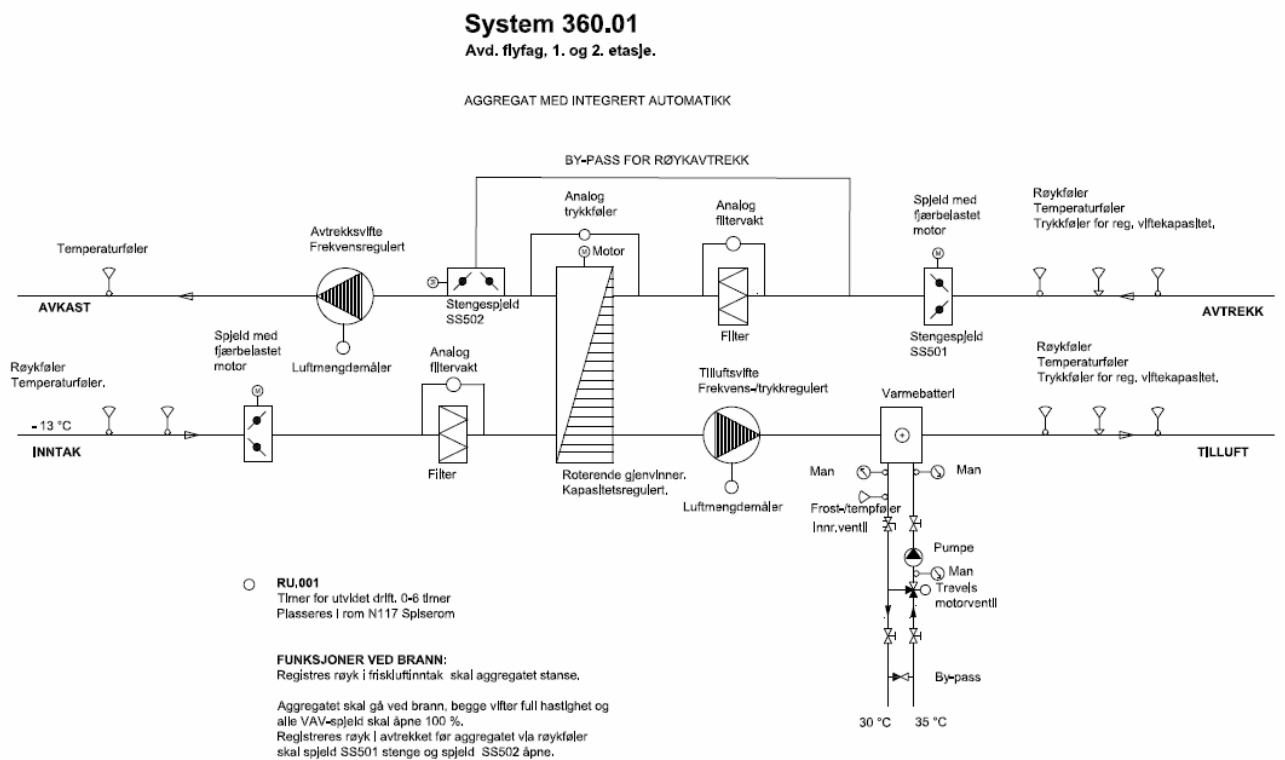


Fig. Ventilasjonsanlegg

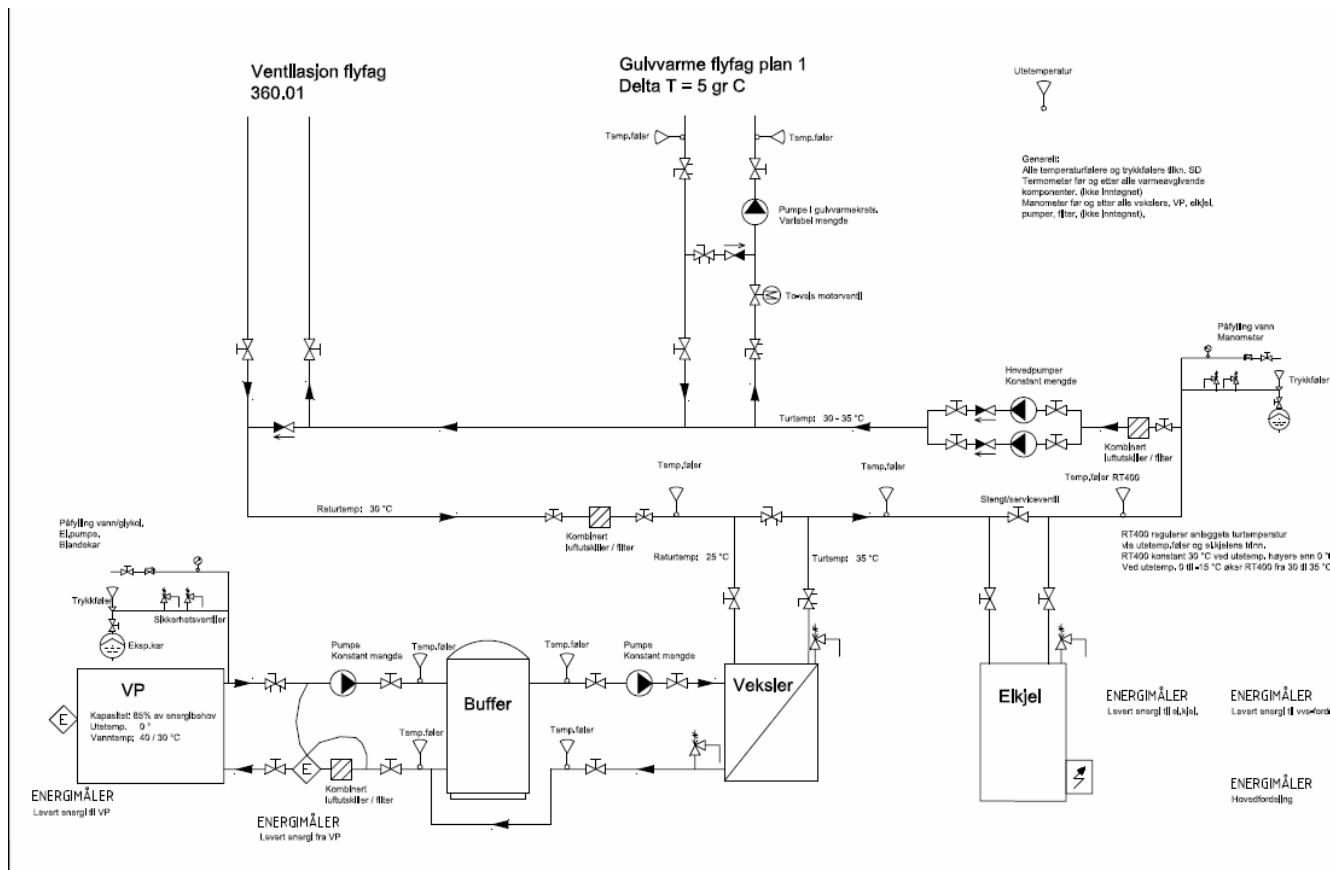


Fig. Varmtvannsanlegg

### 5.7.1 562 Sentral driftskontroll og automatisering

Systemet skal behandle og visualisere alle dynamiske funksjoner og innsamlede verdier fra undersentraler/undersystemer. Systemet skal håndtere all alarm- og informasjonshåndtering i sanntid.

Gjennom programmering av SD-anlegg funksjonen, har leverandøren ansvar for å påse at alle beskrevne funksjoner og systemer er medtatt og blir inkludert i henhold til det til enhver tid gjeldende prosjekteringsgrunnlag. Han plikter derfor å sette seg inn i alle tekniske leveranser med tilhørende beskrivelser og er ansvarlig for å avklare grensesnitt mellom toppsystem og de tekniske leveranser.

#### Alarmovervåking

Det skal i tillegg til det som er beskrevet eller som minimum hentes inn alarmer til SD-anlegget fra:

- Vannbehandlingsanlegg varmeanlegg
- Forvarsel brannalarm
- Brannalarm utløst
- Innbruddsalarm utløst
- Sprinklersentral/automatikk

#### Energiovervåking

Følgende energimålinger skal registreres og logges:

- El forbruk totalt
- El forbruk el-kjøler
- Vannforbruk vanninntak
- EL forbruk varmepumpe med tilhørende pumper
- Varmeenergimåler levert varme varmepumpe
- COP Varmepumpe

SD-anlegget skal også generere en forbruksrapport med timeverdier som oversendes byggets EOS system. Det benyttes i dag Esave på bygget for overvåking av energiforbruk.

### Logging

Følgende punkter skal som et minimum være satt opp med logg

- Romtemperatur hvert 15 min
- CO2 i rom hvert 15 min
- Luftmengde tilluft og avtrekk i rom hvert 15 min
- Varme av/på i rom hvert 15 min
- Trykkgivere vann hver time
- Reguleringsventiler hvert 5 min
- Temperaturgivere varmeanlegg hvert 5 min
- Temperaturgivere ventilasjon hvert 5 min
- Varmepumpe verdier som listet opp under varmpumpe hvert 5 min

### Betjening av romkontrollsystem

Felles beskrivelse av romfunksjoner, aktuelle verdier vil variere basert på rommets bestykning.

Følgende skal kunne avleses og/eller endres i skjermbildet for hvert rom:

- Innstilling av brukstid med optimiserfunksjon av nattsinking. (Driftstider settes i SD-anlegget og anlegget tilpasser/optimaliserer selv når anlegget skal slå av/på nattsinkingsfunksjon og hvor stor nattsinking skal være.)
- Avlesning av nattemperatur. Viser optimerens beregnede temperatur for nattsinking ved optimal drift.
- Avlesning av romtemperatur. Skal vises uten å trykke på rommet slik at temperaturene for alle rom i skjermbildet kan ses samtidig.
- Grunninnstilling av dagtemperatur.
- Innstilling av reguleringsområdet (normalt +/- 3 grader) av den eller de personer som fast benytter rommet. Det skal også være mulig å lese av aktuell kompensering på de ulike rommene slik at ny beregnet kompensering og ny kompensert børverdi for rom presenteres i skjermbildet.
- Innstilling og endring av standby temperatur i rom.
- Innstilling og endring av åpnet vindu temperatur i rom.
- Temperatur i gulv
- Stilling på reguleringsventiler i % eller AV/PÅ.
- Stilling på eventuelle VAV-spjeld i %.
- Ønsket pådrag til eventuelle VAV-spjeld i %
- Ønsket luftmengde på eventuelle VAV spjeld i m3/h
- Målt luftmengde på eventuelle VAV-spjeld i m3/h
- Maks luftmengde i m3/h (statiske verdier som samsvarer med det som er programmert i spjeld)
- Minimum luftmengde i m3/h (statiske verdier som samsvarer med det som er programmert i spjeld)
- Avlesning av luftkvalitet (CO2 i ppm)
- Settpunkt for VAV/CO2 i ppm på rom. Det skal være et punkt for min luftmengde og et punkt for maks luftmengde.
- Vinduskontakt (åpen/lukket)
- Tidsskjema for hvert rom.

Betjeningen utføres via plantegninger som viser rom med romkontroll. I plantegningen angis også soneinndelingen. Entreprenør skal benytte plantegninger med passende innhold som kan benyttes for å etablere betjeningsfunksjonene i de ulike rom.

Ved å peke/klikke på rom vises en meny for betjening av rom.

Ved betjening av rom får man oversikt over alle relevante verdier for rommet.

Romskjema angir innstilt dagtemperatur for de ulike rommene. Standby-temperatur settes til 1°C lavere, mens nattemperatur beregnes fra optimiser. Med aktuell dagtemperatur menes grunntemperatur + omstillingsverdi av grunntemperaturen innstilt på termostat/temperaturgiver.

Med brukstid menes den tid av døgnet som rommet er i normal bruk. Brukstiden stilles i SD-anleggets tidsprogram.

### 5.7.2 562 Topologi - system

Topologien avklares av SD-leverandør mot leveranser for elektro og VVS anlegg.

Bygningstekniske installasjoner:

SD-anlegget skal benyttes for å holde oversikt over de tekniske anleggene i bygget. System nummer er hentet fra de andre tekniske beskrivelsene. Nedenfor nevnte liste angir installasjoner som forventes å inngå med kommunikasjon mot toppsystem/SD-anlegg:

VVS tekniske anlegg:

310.01 Varmt- og kaldtvannsforsyning;  
320.01 Varmeanlegg (varmepumpe-elkjel, gulvvarme);  
320.02 Soneregulering varmeanlegg  
330.01 Brannslukningsanlegg  
360.01 Ventilasjonsanlegg.  
360.02 Soneregulering ventilasjon, VAV  
360.03 Spesialavtrekk  
Elkraft installasjoner:  
432 Hovedfordeling;  
432 Nettanalysator  
432 Isolasjonsovervåking / jordfeil  
462 UPS overvåking feil

IKT- og automatiseringsinstallasjoner:

542 Brannalarmanlegg;  
543 Adgangskontrollanlegg/ Innbrudd  
579 Energiåmålere (VVS: Energiuttak for VP, Forbruk vann  
(Elektro: Totalt forbruk, ventilasjonsaggregat, elkjel, Varmepumpe)

Utendørsinstallasjoner:

740 Utendørs belysningsanlegg.

Kurser for sentral driftskontroll:

Det skal leveres komplett tilkoplekabelanlegg for SD-anlegget.

For all signal og kraftoverføring i automatikk og SD-anlegg skal anbefalt kabel fra automatikk entreprenør benyttes. Anbefaling skal gjelde for krav til utførelse, kapslingsgrad og fysiske størrelser (tverrsnitt, [mm<sup>2</sup>]).

Sentralutstyr for sentral driftskontroll:

Grensesnittet mot SD-anlegget skal muliggjøre fjernstyring av byggets installasjoner, ved mulighet for en endring av parametre for styring. (Settpkt. for temp i rom etc.)

Regulering av tekniske anlegg og installasjoner:

Nedenfor beskrives de installasjoner som forventes styrt-overvåket.

#### 31 Sanitær

Signal fra hovedmåler vanninntak. Bereder m/el.kolbe  
Temperatur etter blandeventil  
Trykk giver vanninntak

#### 32 Varmesystemer

Energiåmålere varmepumpe/el.kjel.Ventilasjon  
Turtemperaturen i varmeanlegget skal reguleres etter en kompenseringsskurve i henhold til utetemperatur.  
Temperaturstyring i arealene skal deles inn i naturlige soner etter bruk av det enkelte areal.

Alle følere/givere, ventiler, pumper, frekvensomformere og energimålere skal presenteres i og grenseverdier skal kunne justeres fra SD-anlegg. Grenseverdijustering som anlegget må gjøre iht. kompensasjonskurver, skal merkes spesielt.

Trykk giver for varmekrets og glykol krets med alarm ved lavt nivå

Temperaturgiver tur/retur for alle kurser, varmestokk og for alle varmekilder og varmevekslere

### **36 Ventilasjonssystemer**

Det henvises til kapittel 3 for komplett oversikt over de ventilasjonsanlegg som skal medtas. Type bus kommunikasjon mot integrert automatikk i aggregat avklares mellom entreprenørene.

Alle signaler fra komponenter som er tegnet på systemskjema skal integreres i SD-anlegget

Videre skal tidsskjema og alarmer integreres i SD-anlegget.

#### VAV med optimalisering

Det skal etableres CO2/temperatur styrt ventilasjon med VAV for alle rom som har angitt VAV i romskjema.

Det skal etableres VAV med trykk-kompensert optimiserfunksjon for alle aggregater. Her er det spesielt viktig at ventilasjonsentreprenør og automatikk entreprenør foretar innregulering og testing i fellesskap for å sikre at dette fungerer. For å oppnå en optimiserfunksjon som fungerer vil man også være avhengig av å tilkoble CAV-spjeld for måling av spjeldposisjoner. Alle VAV og CAV spjeld skal tilkobles SD-anlegget via bus.

Hensikten med optimalisering er at trykktapene i kanalnetter for VAV/CAV skal bli lavest mulig for å redusere energiforbruket. Optimiseren skal endre settpunkt for det trykkregulerte aggregatet. Dvs. at ved lavt behov på anlegget regulerer for eksempel aggregatet på 50 Pa, mens ved høyt behov reguleres det til nødvendig trykk for å forsyne alle rom med tilstrekkelig luft.

VAV/CAV-spjeldenes stilling skal måles og det spjeldet som har størst behov for åpning skal benyttes i optimaliseres reguleringsfunksjon. Dette gjelder spjeld på både tilluft og fraluft.

#### Tilluftspjeld.

Det leveres en optimiser felles for alle tilluftspjeld tilhørende hvert av de ventilasjonsaggregatene som spjeldene er tilknyttet.

I optimiser skal det kunne innstilles en børverdi for høyeste åpningsgrad for tilluftspjeld.

Optimaliseres erverdi (erverdi = regulatorens innsignal) er åpningsgraden for det tilluftspjeld som har høyest åpningsgrad.

Regulator i optimiser skal ha PI-funksjon slik at reguleringen blir nøyaktig. Dvs. at dersom børverdien er f.eks. 70% skal erverdien være 70% for utsignalet styreområde. Styreområdet er avhengig av minimum og maksimum innstilling av hastighetsregulatoren til viften. Børverdien skal kunne endres av driftspersonalet.

Utsignalet fra optimiser skal tilknyttes undersentral for tilhørende ventilasjonsaggregat og tilknyttes en analog utgang i undersentralen som styrer hastighetsregulatoren for tilluftsviften. (Styresignalet skal også vises i prosessbildet for aggregat i %)

#### Fraluftspjeld.

Disse styres som for tilluftspjeld med egen optimiser for fraluftspjeld og styresignal til hastighetsregulator for fraluftsvifte.

Optimiser kan leveres som et eget produkt, som en programmert funksjon i romkontrollsystemet eller i SD-anleggets undersentraler. VAV-spjeldenes stilling skal overføres til SD-anleggets hovedsentral.

Pådrag for VAV-spjeld reguleres basert på målt CO2 og temperatur i de enkelte rom. I SD-anlegget skal det programmeres et CO2 grense for min luftmengde og et punkt for maks luftmengde, og VAV skal regulere trinnløst mellom de 2 punktene. Dersom parameter ikke fastsettes av rådgiver VVS, skal minimumsverdi settes til 600 ppm og maksimumsverdi settes til 900 ppm. Ved 600 ppm eller lavere går da minimums luftmengde, og ved 900 ppm eller høyere går full luftmengde. Reguleringen



mellom de 2 områdene skal skje trinnløst. VAV skal også regulere opp luftmengden trinnløst til full luftmengde når romtemperaturen er 2°C over valgt settpunkt for rommet.

Innenfor normal driftstid til rom/sone skal VAV minimum luftmengde være 2,5 m<sup>3</sup>/h, og pådrag over dette styres av CO<sub>2</sub>/temperatur giver.

Utenfor normal driftstid til rom/sone skal VAV minimum luftmengde være 0,7 m<sup>3</sup>/h, og pådrag over dette styres av CO<sub>2</sub>/temperatur giver.

#### Avtrekksvifte kjøkken

Rommet skal ha VAV styrt av CO<sub>2</sub>/temperatur for normalventilasjon.

Over komfyrer i skolekjøkken skal det være avtrekkshetter for som startes via timer (3 timer). Det skal være en timer pr 2 kjøkkenavtrekk. Videre skal det være ventilator/avtrekk fra steamere som styres av egen timer (3 timer).

VAV skal forriglet med start/stop på timere. Ved start ventilator/avtrekkshette/vifte, vil hhv VAV for avtrekk stenge og VAV for tilluft åpne til prosjektert luftmengde. Rommet skal normalt være balansert. Ved aktivering av timer for avtrekk skal rommet ha 50 m<sup>3</sup>h undertrykk.

Relevante signaler som skal inn på SD-anlegget som for eksempel

- o Timer aktiv
- o Driftssignal
- o Feilsignal

### **43 Lavspentforsyning**

#### **432 Hovedfordeling**

Signal fra isolasjonsovervåkings-/jordfeilsovervåkningsutstyr for stigere fra hovedfordelinger skal tilknyttes SD-anlegget.

Som et minimum skal følgende signaler overføres til SD-anlegg fra hovedfordelinger:

- Isolasjonsovervåking for alle overvåkende kurser;
- Temperaturovervåking i hovedfordelingsrom;
- Nettanalysator (Forbruk, spenning, ampere, fasespenninger)

#### **542 Brannalarmanlegg**

Fra brannalarmanlegget skal teknisk feil, forvarsel og brannalarm overføres til SD-anlegg. Signaler og status fra brannalarmanlegget til automatikk og SD anlegg kan overføres over anvendt feltbuss (BUS).

#### **543 Adgangskontrollanlegg/Innbrudd**

Fra adgangskontroll/skallsikringsanlegg, skal det varsles teknisk feil og alarmer til SD-anlegg med angivelse av hendelse.

#### **57 Instrumentering**

Det medtas romtemperaturovervåking i tekniske rom, alle romtempfølere i definerte varmesoner med måleverdier og driftssignaler overføres SD-anlegget.

#### **744 Utendørs belysningsanlegg**

Utendørs belysning skal styres av lux-føler som måler antall lux ute og presenterer det på SD-anlegg. Det skal vær mulig å stille settpunktet til lysene ved å endre settpunktet til lux verdien fra SD-anlegget. I tillegg skal utelysene ha tidsskjema som kan overstyre signalet fra lux verdien. Styringen av utelys skal oppdeles i hensiktsmessige soner, med et tidsskjema og lux-verdi for hver sone.

Generelle krav til fordelinger:

Det skal leveres tavle for driftstekniske anlegg.

Fordelinger skal være av utførelse stål eller aluminium, minimum IP44. Kabelinnføringer skal ikke redusere IP- graden. Ved bredde over 1000 mm skal fordelinger/skap deles opp for å forenkle inn transportering. Dører skal være låsbare med nøkkel og ha fastmontert håndtak. Nøkkel festes med

kjede til tavleveg. Det skal kun leveres gulv monterte fordelinger med sokkel av minimum 100 mm høyde. Utstyr skal ikke monteres nærmere gulv enn 300 mm. Temperaturen i skapet skal ikke overstige 35 °C, målt i toppen av skapet.

Fordelinger skal utrustes med holder for tilhørende dokumentasjon, montert på innsiden av tavledør.

Innholdsfortegnelse over kurser festes plastlomme på innsiden av dør. Innholdsfortegnelse skal være maskinskrevet og oppdatert ved overlevering.

Det skal leveres komplette fordelinger med undersentral, sikringsautomater, effektbrytere, startutrustning for alle forbrukere mm.for anleggene iht. denne beskrivelsen. (Alle fag)

På fronten av tavlene skal det være systembilder, i laminert plast, av alle systemene i gjeldende fordeling.

Fordelingen skal merkes med gravert skilt i front som viser fordelingsnummer, spenningsystem, spenning og hvilken fordeling og kurs fordelingen forsynes fra.

For merking i tavlefront og merkeskinner skal det brukes graverte plastlaminerte skilt eller tilsvarende varig merkesystem.

Bruk av Dymotape eller tilsvarende vil ikke bli godkjent. All internkobling skal ha lednings- og komponentmerking med graverte skilt eller likeverdig.

Det skal monteres grafisk farge display/operatørpanel i tavlefront på leverte fordelinger. Grafisk display skal gi bruker oversikt i form av systemskjema. Kontroll og overvåking, kvittering alarmer, samt endring/korrigerende av innstillinger og set-punkt for alt tilkoblet utstyr skal være mulig fra display/operatørpanel.

Alt materiell som kontaktorer, betjeningsorganer mv. skal fortrinnsvis være av samme type og fabrikat.

-Alle signaler skal gå via rekkeklemmer.

-Alle ledige I/O på undersentraler skal være ferdig koblet og merket til rekkeklemmer.

-Alle ledninger skal ha endehylser.

-Alle komponenter skal ha merking iht. strømløpskjema.

-Alle fordelinger skal ha 30 % ledig utvidelseskapasitet med tilsvarende utrustning som ved denne leveranse.

-Alle fordelinger skal utrustes med lett tilgjengelig montert dobbel stikk for service, tilkoblet egen enfas 230V kurs.

-Alle fordelinger skal utrustes med innvendig arbeidslys som automatisk skrur seg på ved åpning av tavledør.

-Alle fordelinger skal leveres komplette med dokumentasjon og samsvarserklæring iht. gjeldende regler og forskrifter.

-Alt roterende utstyr skal ha "PÅ,AV,Auto" vender på tavlefront.

PE og IE jordskinner

Kabel kanaler skal være halogenfrie. Kablingen internt i skapet skal være halogenfri

### **5.7.3 564 Buss-systemer**

Velges etter avtale mellom el-entreprenør og leverandør automatikk. Valget må tilpasses Desigo Insight systemet det skal koples opp mot.

### **5.8 57 INSTRUMENTERING**

Krav til målenøyaktighet og reguleringsnøyaktighet:

Alle leverte instrument skal leveres iht nedenstående tabell med anvisning av målenøyaktighet og område.

| Måleenhet                           | Måleområde   | Måleøyaktighet |
|-------------------------------------|--------------|----------------|
| Temperatur (væske/luft)             | -50/+50 °C   | ± 0,5 °C       |
|                                     | 0 -130 °C    | ± 1 °C         |
| Temperatur røykgass                 | 0-500 °C     | ± 5 °C         |
| CO2                                 | 0-1000 ppm   | ± 30 ppm       |
| Relativ fuktighet                   | 10 - 90 % RF | ± 2 % RF       |
| Trykk/trykkdifferanse - ventilasjon | 0-100 Pa     | ± 1 Pa         |
|                                     | 0-1000 Pa    | ± 10 Pa        |
|                                     | 0-3000 Pa    | ± 30 Pa        |
| Trykk/trykkdifferanse - væske       | 0 - 1 bar    | ± 0,01 bar     |
|                                     | 0 - 10 bar   | ± 0,1 bar      |
|                                     | 0 - 50 bar   | ± 0,5 bar      |
| Lufthastighet                       | 0.1-1.0 m/s  | ± 0.1 m/s      |
|                                     | 1.0-10 m/s   | ± 0.5 m/s      |
| Væskestrøm                          | 0-1 m/s      | ± 0.1 m/s      |
|                                     | 1-10 m/s     | ± 0.2 m/s      |
| Vannmengde                          | -            | ± 5% klasse B  |
| Oljemengde                          | 0-100 l/h    | ± 1%           |
|                                     | 0-200 l/h    | ± 1%           |
| Elektrisk energi                    | -            | ± 2% klasse 2  |
| Termisk energi                      | -            | ± 2% klasse 2  |

Målenøyaktighet

**Krav til signaler fra ulike komponenter:**

#### Motorer

Motor med separat frekvensomformer og med kommunikasjon til undersentral.

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon med undersentralen:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Start/stopp           | Starte/stoppe motor fra SD-anlegget  |
| Børverdi frekv.       | Omstilling av børverdi for motorhastighet uttrykt i Hz og %.                 |
| Feil                  | Sumalarm fra motor   |
| Driftsmodus           | Driftstatus som viser om motor går eller står.                               |
| Kontrollmodus         | Alarmsignal dersom frekvensomformeren er styrt lokalt på frekvensomformer    |
| Kommunikasjonsbrudd   | Alarmsignal dersom undersentral ikke har kommunikasjon med frekvensomformer. |
| Motorhastighet        | Motorhastighet i Hz og %.  |
| Min og Maks hastighet | Min- og maksimumsbegrensing av motorhastighet i Hz.                          |

#### Nettanalysator

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| Strøm          | Strøm i alle tre faser.     |
| Spenning       | Spenning mellom alle faser. |
| Aktiv effekt   | Aktiv effekt                |
| Reaktiv effekt | Reaktiv effekt              |
| Cos Phi        | Faseforskyving              |

|   |  |
|---|--|
| Harmoniske<br>Energiforbruk<br>Nullstilling | Total harmonisk innhold (THD) for hver fase strøm og spenning<br>Aktivt energiforbruk<br>Nullstilling av energiforbruk aktiv energi. |
|---|--|

#### **Jordfeilsentral**

|              |   |
|--------------|---|
| Alarmstatus  | Angir om alarmeren er i alarm eller ikke. |
| Alarmadresse | Angir hvor det er jordfeil                |
| Alarmtid     | Angir tidspunkt for når alarm ble utløst. |

#### **Energimåler vannbasert**

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| Effekt               | Effekt i kW                     |
| Energi               | Summert energi i kWh            |
| Turvannstemperatur   | Temperatur i °C.                |
| Returvannstemperatur | Temperatur i °C.                |
| Vannmengde           | Vannmengde i m <sup>3</sup> /h. |

#### **VAV/CAV spjeld**

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| Reguleringspådrag      | Vises i %                      |
| Aktuell spjeldposisjon | Vises i %                      |
| Luftmengde             | Luftmengde i m <sup>3</sup> /h |
| Feil                   | Feilsignal fra VAV             |

#### **Varmepumper**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Drift                   | Drift varmpumpe   |
| Drift pr kompressor     | Driftsignal pr kompressor (% eller av/på etter type)                |
| Drifttid pr kompressor  | Drifttid i timer  |
| Felles feil             | Sumalarm som viser alle alarmer også de som er listet opp nedenfor. |
| Børverdi                | Visning av aktuell børverdi temperatur kondensator                  |
| Børverdiomstilling      | Omstilling av aktuell børverdi temperatur kondensator               |
| Kondenseringstemperatur | Måling i °C   |
| Fordampningstemperatur  | Måling i °C   |

## 5.9 ENHETSPRISLISTE TELE OG AUTOMATISERING

### SKAL FYLLES UT i Vedlegg 12 - Enhetspriser

For tilleggsarbeider utover omfanget beskrevet i spesifikasjonen skal det oppgis enhetspriser. Disse kan bli benyttet ved evt. utvidelse eller fradrag i forhold til kontrakt. Enhetspris oppgis eks. mva.

| Post   | Tekst  | Enhet | Enhetspris (kr) |
|--------|--|-------|-----------------|
|        | Integrert kommunikasjon:   |       |                 |
| 5.9.1  | Uttak RJ45 enkel cat 6   | stk   |                 |
| 5.9.2  | Uttak RJ45 dobbel kat 6  | stk   |                 |
| 5.9.3  | Kabel kat 6  | m     |                 |
| 5.9.4  | Punktpris enkelt uttak RJ45 m/kursopplegg kat 6  | stk   |                 |
| 5.9.5  | Fiber G4-OM3   | m     |                 |
| 5.9.6  | Fiber G4-OS2   | m     |                 |
| 5.9.7  | Fiber G12-OM3  | m     |                 |
| 5.9.8  | Fiber G12-OS2  | m     |                 |
| 5.9.9  | Fiber G24-OS2  | m     |                 |
| 5.9.10 | Fiberpanel 24port, uttrekkbart   | stk   |                 |
|        | Brannalarmanlegg:  |       |                 |
| 5.9.11 | Røykdetektor, optisk   | stk   |                 |
| 5.9.12 | Sokkelsummer   | stk   |                 |
| 5.9.13 | Alarmklokke  | stk   |                 |
| 5.9.14 | Manuell melder   | stk   |                 |
| 5.9.15 | I/O enhet  | stk   |                 |
| 5.9.16 | Kabel for detektor sløyfe  | m     |                 |
| 5.9.17 | Punktpris for detektor   | stk   |                 |
| 5.9.18 | Punktpris for alarmklokke  | stk   |                 |
|        | Adgangskontroll:   |       |                 |
| 5.9.19 | Kortkode leser, berøringsfri   | stk   |                 |
| 5.9.20 | Kabling for leser inkludert koblingsskap over dør komplett   | stk   |                 |
| 5.9.21 | Albuebryter  | stk   |                 |
| 5.9.22 | Døråpner bryter  | stk   |                 |
| 5.9.23 | Komplett pris for etablering av adgangskontroll med kortleser på 1 dør. OBS. Oppgitt pris vil ligge til grunn for tillegg og eventuelt fradrag ift. beskrevet løsning.   | stk   |                 |
| 5.9.24 | Opsjon på komplett AV anlegg for Spiserom. Følgende krav til utstyr:<br>Prosjektor:<br>- Minimum ukomprimert full HD oppløsning<br>- Minimum 3000 lumen<br>- LCD- eller DLP-type<br>Motorisert lerret, montert i tak, som går automatisk ned når prosjektor slås på. Størrelse tilpasses rom/plassering til venstre for dør foran glassvegg. | stk   |                 |

|        |   |     |  |
|--------|---|-----|--|
|        | Høytalere og tilkobling/styrepanel som for vanlige AV-rom.  |     |  |
| 5.9.25 | Pris for komplett leveranse av AV-løsning iht. til beskrivelse for AV-løsning på undervisningsrom. Pris skal ligge til grunn for tillegg eller fratrekk ifm. endring av antallet. | stk |  |

## **6 KRAVSPESIFIKASJON ANDRE INSTALLASJONER**

### **6.1 60 ANDRE INSTALLASJONER, GENERELT**

#### **6.1.1 Generelt**

Ingen andre installasjoner skal medtas.

## **7 KRAVSPESIFIKASJON UTENDØRS**

### **7.1 70 UTENDØRS, GENERELT**

#### **7.1.1 Generelt**

Beskrevet utendørsarbeid (kap 76 Veger og plasser / 77 Parker og hager) er ikke uttømmende. Totalentreprenør er ansvarlig for komplett prosjektering og utførelse.

### **7.2 73 UTENDØRS RØRANLEGG**

Nybygg. Veiledende anbudstegninger utarbeidet av Multiconsult. Datert 07.10.16

Plantegninger:

Utvendig VA: 000-RIVA-731-10-01 M 1:500

#### **7.2.1 731 Utendørs VA**

Planlegging:

Planlegging og utførelse av VA-anlegget iht. krav fra Bodø Kommune. Plantegning, kumdetaljer, profilttegninger, grøftesnitt osv.

Hovedvannledning til bygget:

Hovedvannledning anborres på mellomring i ny vannkum.

Sprinklervannledning til bygget:

-Off hovedvannledning er i dim 150 mm.

-Ny vannkum med ventilkryss monteres. Kurs til sprinkler tas fra sideløp i ventilkrysset.

-Brannvannuttak monteres, teleskopisk. 2 x 25 l/s.

-Mellomring påsettes med anborring for vannledning til bygget. Avst. ventil med teleskopstang. Kjøresterkt lokk.

-Avløp fra kum.

Hovedvannledning til bygget:

-Hovedvannledning PE 80 dim. til bygget. Tilknyttes mellomring ved ventilkryss. Dimensjoneres av entreprenør.

Spillvannsavløp fra tilbygget:

-Spillvannsavløpet tilknyttes eksisterende off. spillvannsledning dim. 200 mm.

-Inspeksjonskum med kråkefot eller renneløpsbunn monteres i tilknytningspunkt. Kjøresterkt lokk.

-Inspeksjonskummer på strekket til bygget.

Overvannsavløp:

-Taknedløp og slukkummer, avløp tilknyttes eksist. off. avløp dim. 200mm.

-Inspeksjonskum med kråkefot eller renneløpsbunn monteres i tilknytningspunktet. Kjøresterkt lokk.

-Inspeksjonskummer på strekket til bygget i hht krav fra Bodø Kommune.

Drenskum:

Drenskum med sandfang, dykkert og kjøresterkt lokk monteres.

Drensrør:

Drensrør DN150 legges utvendig rundt hele bygget, føres til drenskum.



## 7.3 74 UTENDØRS ELKRAFT

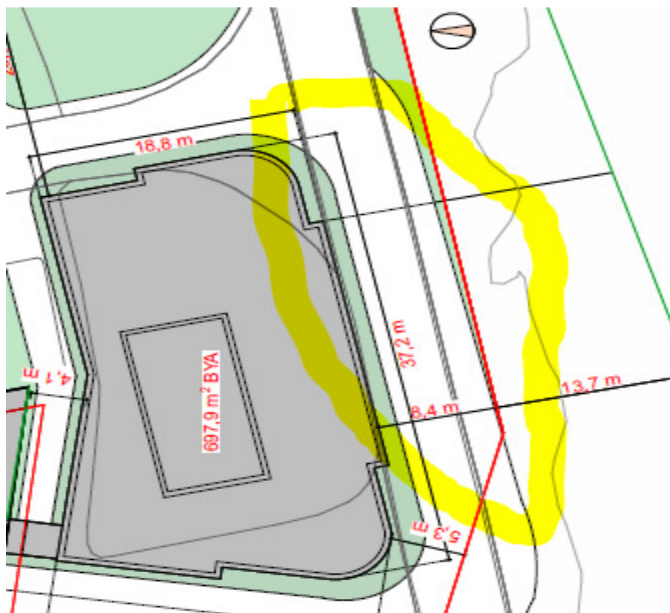
### 7.3.1 744 Utendørs lys

Opsjonspris:

Det skal gis en pris på komplett utendørs installasjon av lysmaster m/armatur langs veg umiddelbart utenfor bygget mot flystripe. Det skal prises to stk master m/armatur. Anlegget må tilpasses plassering i nærheten av rullebane slik at høyde begrenses og blending unngås. All koordinering og evt godkjenning av dette skal inngå i prisen.

Forsyning fra bygg, kabel med tilkoblinger, grøfter og plassering fundament skal inngå.

Pris føres inn i eget skjema for opsjonspris utendørs elkraft (etter prissammenstilling utendørs i dette dokumentet). Ref tidligere beskrivelse utendørs belysning.



## 7.4 76 VEGER OG PLASSER

### 7.4.1 761 Veger

Eksisterende veg på sørsiden av flymuseet må flyttes lengre ut (mot sør) for å gi plass til nytt tilbygg. Ny veg rundt tilbygget skal dimensjoneres til brannbil og tyngre utstyr som skal til/fra flymuseet, vegen skal kobles på eksisterende vegnett (totalentreprenør er ansvarlig for å håndtere og løse overgang mot eksisterende veg på østsiden av tilbygget) – svingradier osv. skal tilfredsstilles. For å få til dette må totalentreprenør utvide eksisterende terreng (utfylling) sørover og reetablere skråning reetableres for å få til overgang mot tilstøtende terreng. Terreng og skråning skal settes i stand slik området fremstår i dag. Vegen skal ha asfaltdekke med 2 lags kjøresterk asfalt. Underlaget skal bygges opp med fiberduk, forsterkningslag, bærelag, bindelag og slitelag. Totalentreprenør er ansvarlig for tilstrekkelig dimensjonering, det henvises også til Statens vegvesens Håndbok N200 for dimensjonering.

Fra parkeringsplassen øst for flymuseet skal det gå en gangveg til slusen (mot vest) som kobler samme nytt tilbygg og eksisterende bygg. Det ligger en eksisterende gangveg der i dag, denne utvides slik at deler av arealet mellom nytt tilbygg og eksisterende bygg asfalteres. Gangvegen skal dimensjoneres for brøytebil. Gangvegen skal ha asfaltdekke med kjøresterk asfalt, også eksisterende gangveg skal reasfalteres. Underlaget skal bygges opp med fiberduk, forsterkningslag, bærelag, bindelag og slitelag. Totalentreprenør er ansvarlig for tilstrekkelig dimensjonering, det henvises også til Statens vegvesens Håndbok N200 for dimensjonering.

Asfaltdekke vest for nytt tilbygg skal settes i stand etter at byggeperioden er over. Totalentreprenør er ansvarlig for at området fremstår i samme tilstand som i dag.

## **7.5 77 PARKER OG HAGER**

### **7.5.1 771 Gressarealer**

Som vist i tegningsunderlag skal det etableres gressarealer mellom tilbygg og nye veiger/gangveg. Gressdekke skal leveres som ferdigplen.

Før utlegging skal vekstjord være finplanert med maks høydevariasjon på 30mm over 3m lengde. Underlaget skal være fuktig men ikke bløtt. Plenrull skal ikke være mer enn 1 dag gammel ved utlegging. Det skal se friskt og grønt ut. Kalking og grunngjødsling i henhold til ønsket nivå med hensyn til plantearter.

Topplaten skal ikke ha større avvik enn +/- 5cm fra planeringsplanet. Overflaten skal være så fast at den i naturfuktig tilstand ikke får varige merker etter traktorbruk. Max. marktrykk i forbindelse med arbeider og transport på arealer pålagt matjord skal være 0,8 kg/cm<sup>2</sup>.

Gresset skal være i god utvikling, klippet minst 2 ganger og fritt for ugress ved overlevering.

### **7.5.2 779 Andre deler for parker og hager**

Komplett levering og montering av renne langs fasade/yttervegg (fra yttervegg nord for aksekryss G/3 til hele veien rundt til sluse ved akse F). Rennene avkantes med granittkantstein satt i armert betong. Bredde= 300mm. Rennene fylles med elvestein fk 8-16. Fiberduk kl. 2 mellom elvestein og tilstøtende overbygging beleg. Drensrør kobles til sandfangskum.

## 7.6 ENHETSPRISLISTE UTENDØRS

### SKAL FYLLES UT i Vedlegg 12 - Enhetspriser

For tilleggsarbeider utover omfanget beskrevet i spesifikasjonen skal det oppgis enhetspriser. Disse kan bli benyttet ved evt. utvidelse eller fradrag i forhold til kontrakt. Enhetspris oppgis eks. mva.

| Post  | Tekst   | Enhet          | Enhetspris (kr) |
|-------|---|----------------|-----------------|
| 7.6.1 | Kjøresterk asfalt (jfr. krav til veg 761 Veger) | m <sup>2</sup> |                 |

**7.7 OPSJONSPRIS UTENDØRS ELKRAFT**

**ALLE POSTER SKAL FYLLES UT  
OPSJONSPRIS EKS.MVA OVERFØRES TIL BOK 0 DEL II F 4 OPSJONER**

74 Utendørs elkraft kr. \_\_\_\_\_

**Opsjonspris eks mva. (overføres til overføres til Bok 0 del II F 4) kr. \_\_\_\_\_**