

Prosjekt nr. 79.17.001

Ny videregående skole i Mosjøen

Kravspesifikasjon

Beskrivelse Totalentreprise

V. 2.0

D0 Innledning, prosjektering, FDVU og opplæring.....	6
D 0.1 INNLEDNING	6
D 0.2 prosjektering.....	7
D 0.3 FORVALTING, DRIFT, VEDLIKEHOLD OG UTVIKLING (FDVU).....	7
D 0.3.1 DOKUMENTINNSAMLING.....	7
D 0.3.2 DOKUMENTKRAV	8
D 0.3.3 DOKUMENTASJONSKRAV.....	8
D 0.3.4 MERKESYSTEM OG MERKING	8
D 0.4 SYSTEMATISK FERDIGSTILLELSE OG ITB	8
D 0.5 FERDIGSTILLELSE, TESTER, PRØVEDRIFT OG OVERTAKELSE.....	8
D 0.5.1 FERDIGSTILLELSE OG TESTER	9
D 0.5.2 PRØVEDRIFT	9
D 0.5.3 DRIFT OG VEDLIKEHOLD I PRØVEPERIODEN	9
D 0.5.4 OPPLÆRING AV DRIFTSPERSONELL.....	10
D 0.5.5 Utsettelse av prøvedrift og kritiske feil	10
D1 Produktmål.....	11
D10 MILJØ- OG bærekraftsmål.....	11
D10.1 LIVSLØPSKOSTNAD	11
D10.2 LEVETID.....	11
D10.03 BREEAM	14
D10.4 ENERGI.....	14
D10.5 Solceller.....	15
D10.6 ASES jordvarmesystem	15

D10.7	MILJØKRITERIER FOR VALG AV MATERIALER.....	16
D10.8	KVALITETSKRITERIER FOR VALG AV MATERIALER.....	17
D10.9	UTFØRELSE	17
D10.10	TILPASNINGSDYKTIGHET - GENERELT	17
D10.11	BYGNINGSMESSIG TILPASNINGSDYKTIGHET	18
D12	UNIVERSELL UTFORMING	21
D13	ARKITEKTONISK UTTRYKK	21
D14	BRANNTEKNISKE KRAV.....	22
D14.1	KONSEPTUELLE VURDERINGER	22
D14.2	INTERIØR OG MATERIALBRUK.....	22
D15	DAGSLYS, UTSYN OG KUNSTIG BELYSNING	22
D15.1	DAGSLYS.....	23
D15.2	UTSYN.....	23
D16	STØY OG AKUSTIKK.....	23
D16.1	INNLEDNING.....	23
D16.2	Aktuelle krav	23
D2	BYgningsmessige arbeider.....	25
D20	BYGNING.....	25
D200	BYGNING, GENERELT	25
D21	GRUNN OG FUNDAMENTER.....	27
D210	GRUNN OG FUNDAMENTER, GENERELT	27
D22	BÆREnde konstruksjoner.....	29
D220	BÆRESYSTEMER, GENERELT	29
D23	YTTERVEGGER.....	31
D234	VINDUER, DØRER og porter	32
D235	UTVENDIG KLEDNING OG OVERFLATE	34
D237	SOLAVSKJERMING.....	35
D238	FENDERE	35
D24	INNVENDIGE VEGGER	36
D242	IKKE-BÆRENDE VEGGER.....	36
D243	SYSTEMVEGGER.....	37
D244	Vinduer, dører, foldevegger.....	37
D246	KLEDNING og OVERFLATE.....	40
D246.1	OVERFLATER PÅ INNSIDE YTTERVEGG OG PÅ INNVENDIGE VEGGER.....	40
D247	FENDERE	42
D248	INNVENDIGE SOL- og LYSAVSKJERMING	42
D25	DEKKER	42
D251	FRITTBÆRENDE DEKKER.....	42
D252	GULV PÅ GRUNN.....	43
D254	GULVSYSTEMER.....	45
D255	GULVOVERFLATE.....	46
D256	Faste himlinger og overflatebehandling	49
D257	systemhimlinger.....	49
D26	YTTERTAK	51
D261	TAKKONSTRUKSJONER, PRIMÆRKONSTRUKSJON	51
D262	TAKTEKKING OG MEMBRANER.....	51
D263	OVERLYS OG TAKLUKER.....	52
D265	Gesimser, takrenner og nedløp.....	52
D27	FAST INVENTAR.....	54
D273	KJØKKENINNREDNING	54
D274	INNREDNING OG GARNITYR FOR VÅTROM	55
D275	SKAP OG REOLER.....	55
D277	SKILT OG TAVLER.....	55
D278	VINDUS- OG GARDINBRETT	56
D279	UNDERVISNINGSRUM	56
D28	TRAPPER m.M.	60
D280	TRAPPER OG RAMPER.....	60
D3	VVS.....	62
D300	GENERELT VEDRØRENDE VVS-INSTALLASJONER.....	62
D301	GENERELLE BESTEMMELSER.....	63

D302	PROSJEKTERING	65
D303	KONTROLL, PRØVING	66
D304	FORUTSETNINGER	68
D305	DOKUMENTASJON	69
D306	REKLAMASJONSPERIODE / YTELSER	69
D31	SANITÆRINSTALLASJONER	69
D311	BUNNLEDNINGER OG UTVENDIGE LEDNINGER FOR SANITÆRINSTALLASJONER	70
D312	LEDNINGSNETT FOR SANITÆRINSTALLASJONER	71
D314	ARMATURER FOR SANITÆRINSTALLASJONER	72
D315	UTSTYR FOR SANITÆRINSTALLASJONER	73
D316	ISOLASJON AV SANITÆRINSTALLASJONER	76
D318	MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS	77
D32	VARMEANLEGG	77
D320	VARME, GENERELT	77
D321	BUNNLEDNINGER FOR VARMEINSTALLASJONER	79
D322	LEDNINGSNETT FOR VARMEINSTALLASJONER	79
D324	ARMATURER FOR VARMEINSTALLASJONER	80
D325	UTSTYR FOR VARMEINSTALLASJONER	82
D326	ISOLASJON FOR VARMEINSTALLASJONER	85
D328	MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS	86
D33	BRANNSLOKKINGSANLEGG	86
D330	BRANNSLOKKING, GENERELT	86
D331	INSTALLASJON FOR MANUELL BRANNSLOKKING MED VANN	86
D332	INSTALLASJON FOR BRANNSLOKKING MED SPRINKLER	86
D335	INSTALLASJON FOR BRANNSLOKKING MED AEROSOL	88
D338	MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS	88
D34	Gass og trykkluft	88
D342	gassinnstallasjone til virksomhet	88
D345	Installasjon for trykkluft i virksomhet	88
D348	MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS	88
D35	Varmepumpe- og KULDEinstallasjoner	88
D351	installasjoner for kjøle- OG FRYSErom	88
D356	installasjoner for oppvarming og kjøling i bygg	89
D358	MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS	92
D36	LUFTBEHANDLINGSANLEGG	92
D361	SYSTEMOPPBYGGING	92
D362	KANALNETT FOR LUFTBEHANDLING	96
D364	UTSTYR FOR LUFTFORDELING	98
D365	UTSTYR FOR LUFTBEHANDLING	99
D366	ISOLASJON AV INSTALLASJON FOR LUFTBEHANDLING	102
D368	MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS	102
D38	VANNBEHANDLING	102
D381	VANNBEHANDLING RENSING AV FORBRUKSVANN	102
D382	SYSTEMER FOR RENSING AV AVLØPSVANN, FETTUTSKILLER	103
D383	SYSTEMER FOR RENSING AV AVLØPSVANN, OLJEUTSKILLER	103
D388	MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS	103
D4	ELKRAFT	104
	Generelt kap. 4	104
D4.1	LEVERANSE	104
D4.2	ANSVAR OG KRAV	105
D4.3	Risikovurderinger	105
D4.4	ANMELDELSE OG AUTORISASJON	106
D4.10	PROSJEKTERING	106
D41	BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT	108
D410	BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT, GENERELT	108
D411	KABELFØRING FOR elkraftinstallsjoner	108
D412	JORDING for elkraftinstallasjoner	111
D413	LYNVERN	113
D414	installasjoner for med integrerte installasjoner og integrert utstyr	113
D42	HØYSPENT FORSYNING,	113

D421	INSTALLASJONER FOR HØYSPENT FORDELING	113
D43	Lavspent forsyning	113
D431	SYSTEM FOR ELKRAFTINNTAK	114
D433	ELKRAFTFORDELINGER TIL ALMINNELIG FORBRUK	116
D433.2	KURSOPPLEGG FOR ALMINNELIG FORBRUK/VIRKSOMHET	117
D434	ELKRAFTFORDELING TIL DRIFTTEKNISKE INSTALLASJONER	122
D435.1	ELKRAFTFORDELING TIL VIRKSOMHET	124
D44	LYS	124
D442	Belysning	125
D443	NØDLYS	128
D45	ELVARME	129
D453	VARMEELEMENTER FOR INNEBYGGING	129
D46	RESERVEKRAFT	129
D47	Lokal elkraftproduksjon	130
D471	Solceller	130
D5	TELE OG AUTOMATISERING	137
D50	EKOM OG AUTOMATISERING, GENERELT	138
D51	BASISINSTALLASJONER FOR ekom OG AUTOMATISERING	138
D511	SYSTEMER FOR KABELFØRING	138
D512	JORDING	138
D514	INNTAKSKABLER FOR TELEANLEGG	139
D515	TELEFORDELINGER	139
D52	INTEGRERT KOMMUNIKASJON	139
D520	INTEGRERT KOMMUNIKASJON, GENERELT	139
D521	KABLING FOR IKT	140
D53	TELEFONI OG PERSONSØKING	141
D54	ALARM- OG SIGNALSYSTEMER	141
D542	BRANNALARM	141
D543	ADGANGSKONTROLL, INNBRUDDS- OG nødALARM	142
D55	Lyd og bildesystemer	143
D554	LYDDISTRIBUSJONSANLEGG og varslingsanlegg	143
D556	BILDE OG AV-SYSTEMER	143
D56	AUTOMATISERING	144
D560	GENERELT	144
D561	ORIENTERING OM SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING	147
D562	SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING	151
D563	LOKAL AUTOMATISERING	160
D5630	Systemer for lokal automatisering	161
D564	UTSTYR OG YTELSER FOR BUS SYSTEM	167
D565	FUNKSJONER	170
D566	Temperaturregulering	170
D567	ARBEIDSSTASJONER FOR SD	171
D568	visningskjerm energibruk	172
D569	TABELLER	173
D6	ANDRE INSTALLASJONER	181
D61	PREFABRIKKERTE ROM	181
D610	PREFABRIKKERTE ROM, GENERELT	181
D613	PREFABRIKKERTE BADEROM	181
D62	PERSON- OG VARETRANSPORT	181
D621	HEISER	181
D626	KRANER	181
D66	Fastmontert spesialutrustning for virksomhet	182
D7	UTENDØRS	183
D70	UTENDØRS, GENERELT	183
D71	BEARBEIDET TERRENG	183
D710	BEARBEIDET TERRENG, GENERELT	183
D711	GROVPLANERT TERRENG	183
D712	DRENERING	183
D713	FORSTERKET GRUNN	183
D714	GRØFTER OG GROPER FOR TEKNISKE INSTALLASJONER	183

D72	UTENDØRS KONSTRUKSJONER	183
D720	UTENDØRS KONSTRUKSJONER, GENERELT	183
D721	STØTTEMURER OG ANDRE MURER	183
D723	Frittstående skjermtak leskur mv.	183
D727	KUMMER OG TANKER FOR TEKNISKE INSTALLASJONER	183
D73	UTENDØRS RØRANLEGG	184
D731	UTENDØRS VA	184
D733	UTENDØRS BRANNSLOKKING	184
D74	UTENDØRS ELKRAFT	184
D743	UTENDØRS LAVSPENT FORSYNING	185
D744	UTENDØRS LYS	185
D745	UTENDØRS ELVARME	185
D75	UTENDØRS TELE OG AUTOMATISERING	185
D750	UTENDØRS TELE OG AUTOMATISERING, GENERELT	185
D76	VEIER OG PASSER	185
D760	VEIER OG PASSER, GENERELT	185
D761	VEIER	185
D762	PASSER	186
D77	PARKER OG HAGER	186
D770	PARKER OG HAGER, GENERELT	186
D771	GRESSAREALER	186
D772	BEPLANTNING	186
D773	UTSTYR (-benker mv.)	187
D773.2	SITTEBENKER, BORD, BLOMSTERKASSER OG ANNET UTSTYR	187
D78	UTENDØRS INFRASTRUKTUR	187
D780	UTENDØRS INFRASTRUKTUR, GENERELT	187
D783	TILKNYTNING TIL EKSTERNE NETT FOR VANNFORSYNING, AVLØP OG FJERNVARME	187
D784	TILKNYTNING TIL EKSTERNE ELKRAFTNETT	188
D785	TILKNYTNING TIL EKSTERNE TELENETT	188
D786	ANNEN UTENDØRS INFRASTRUKTUR	188

D0 INNLEDNING, PROSJEKTERING, FDVU OG OPPLÆRING

D 0.1 INNLEDNING

Kravspesifikasjonen er et viktig ledd i å standardisere bygging og drift av fylkeskommunale formålsbygg. De skal bidra til å effektivisere drift og vedlikehold av byggene og derav føre til lave livssyklus-kostnader (LCC). Kravsettene inneholder byggherrens bestiller kompetanse. I de funksjonelle kravene er det mest fokus på omfang og utforming av arealene og kravene kan sammenlignes med utarbeidelse av et romprogram. I de tekniske og FDV-begrunnede kravene har vi samlet erfaringer fra drift og vedlikehold, og spesifisert krav, behov og løsninger som gir effektiv drift av byggene.

Det etterstrebet å gjøre prosjekteringsanvisningsdokumentet så tydelig som mulig for de som skal utforme, prosjektere, og levere anbud og bygg til Nordland fylkeskommune. Denne kravspesifikasjonen er i de etterfølgende kapitler i hovedsak spesifisert på 3-siffernivå i henhold til NS 3451, men det er også noen spesifikasjoner på 4-siffernivå der det har vært hensiktsmessig. Totalentreprenøren skal for både bygningsmessige og tekniske fag levere komplette og gode løsninger, i tråd med det som er spesifisert, uavhengig av spesifiseringsnivå.

De fleste av kravene er således entydige krav til omfang og utforming av arealene, samt spesifisering av behov, krav og tekniske løsninger knyttet de enkelte arealer og bygningsdeler. Alle gjeldende lover, forskrifter og regler for bygg generelt gjelder. NFK-krav er tilleggskrav eller presisering til disse.

Skoleanleggets utforming er en vesentlig rammefaktor i opplæringen. Skoleanlegget omfatter både bygningsmasse og uteområder som sammen skal bidra til å gi best mulige forhold for undervisning. Skoleanlegget skal tilfredsstille krav til godt læringsmiljø, arbeidsmiljø, bærekraftig utvikling og økonomisk areal- og ressursbruk.

Skolebygget skal sertifiseres ihht. BREEAM-NOR 2016 v.1.2. Det er i forprosjekt utarbeidet en strategi for sertifiseringen. Denne er forklart i kap. D10.03. Totalentreprenør plikter å sette seg inn i BREEAM-strategien og tilby ytelser som fører til at bygget sertifiseres iht. angitt sertifiseringsnivå. Totalentreprenør plikter også å sørge for at underentreprenører setter seg inn i strategien og leverer ytelser i samsvar med denne.

- Skoleanlegget skal være utformet på en slik måte at nye reformer/arbeidsformer kan iverksettes uten vesentlige bygningsmessige endringer.

- Alle elever skal ha et trygt, godt og inkluderende læringsmiljø som fremmer helse, trivsel og læring, og som er fritt for mobbing, vold og overgrep.

- Skoleanlegget skal bidra til at elevene skal få utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang. Alle elever skal delta i kunst- og kulturaktiviteter som bidrar til deres helhetlige kompetanse.

- Skoleanlegget skal legge til rette for godt skole/hjem -samarbeid, derfor skal det legges til rette for gode møteplasser som fremmer samspill.

- Skoleanlegget skal bidra til et godt fysisk og psykososialt arbeidsmiljø. Arealene skal gi alle ansatte gode muligheter for å utføre sitt arbeid til beste for elevenes læring, egenutvikling og trivsel.

- Skoleanlegget skal også fungere som et lokalt kulturhus, og skal som en del av fylkeskommunens kulturelle infrastruktur bidra til å styrke lokalmiljøet. Det skal utformes på en slik måte at det enkelt kan benyttes til virksomheter utover skolens kjernevirksomhet.

- Arealbruken skal effektiviseres og begrenses gjennom sambruk og flerbruk.

- Skoleanlegget skal planlegges og bygges med utgangspunkt i føre-var-prinsippet for å redusere helsemessig og økonomisk risiko.

Nordland Fylkeskommune har utarbeidet et skisseprosjekt som gjennom denne spesifikasjon og tilhørende tegninger beskriver hvordan dette kan ivaretas. Totalentreprenøren skal videreføre, detaljere og gjennomføre prosjektet som angitt.

D 0.2 PROSJEKTERING

TE skal umiddelbart etter oppstart av prosjektet utarbeide leveranseplan som viser aktiviteter og leveranser i forhold til planlagt framdrift. Planen skal utarbeides i nært samarbeid med byggherre. Vedlegg «*NFK MVS Krav til leveranser og dokumentasjon i prosjektering*» samt «*NFK MVS systematisk ferdigstilling*» stiller krav til leveranser fra TE i de ulike fasene av prosjektering, utførelse og ferdigstilling.

Før byggestart skal TE gjennomføre en avklaringsfase for å ferdigstille forprosjekt og videre detaljprosjektering i prosjektet med beskrivelser, tegninger / BIM-modell og beregninger redigert iht. NS 3451 på to-siffernivå. TE skal på forespørsel legge fram all nødvendig dokumentasjon som nærmere beskriver de løsninger TE vil legge til grunn i prosjektet. Løsningene skal være dokumentert gjennom beregninger og analyser, samt være vist i BIM-modell og på tegninger.

Tegninger

Vedlagte arkitekttegninger er utarbeidet på forprosjektnivå. Gjennom forprosjektet som TE skal gjennomføre vil det kunne komme endringer på disse for å hensynta tekniske føringer, konstruktive forhold osv. Slike endringer skal utføres slik at de i minst mulig grad påvirker planløsning. Alle slike endringer er TE's ansvar og skal være inkludert i prisen.

Forprosjekt:

Hensikten med forprosjektet er sikre at TE har forstått oppgaven da med særskilt fokus på prinsippene rundt systematisk ferdigstilling, TFM-merking, etablering av BIM-modell med riktig struktur og oppbygging samt de øvrige tekniske krav som fremkommer av kontrakts grunnlaget.

Det er viktig å merke seg at dokumentet «*NFK MVS Krav til leveranse og dokumentasjon i prosjektering*» har en del sammenfallende krav med «*NFK MVS Systematisk ferdigstilling*», men med ulikt nivå når det gjelder leveranse i både forprosjektfase og detaljprosjektfase. Krav i begge dokumenter skal tilfredsstilles i begge faser.

Det samme forholdet gjelder i forhold til krav til FDV innsamling ref. etterfølgende kapittel D 0.3. Det vil her være krav til dokumentasjon som går utover det som kreves i de to øvrige dokumentene. Dette betyr at denne dokumentasjon skal leveres, men først vil bli etterspurt i ifb. innsamling og gjennomgang av FDV-materialet.

Som arbeidsunderlag og for gjennomgang av BH skal det for alle resultatdokumenter (arbeidstegninger) leveres tegninger i PDF-format. Ved prosjektslutt og tegningsstatus as-built skal det leveres dwg/dxf-filer av alle tegningsplott i tillegg til modell-fil. For nærmere krav til leveranse vises det til prosjektets BIM-kravspesifikasjon, «**NFK MVS BIM Kravspesifikasjon**».

D 0.3 FORVALTING, DRIFT, VEDLIKEHOLD OG UTVIKLING (FDVU)

D 0.3.1 DOKUMENTINNSAMLING

All dokumentasjon skal leveres i BH sitt elektroniske innsamlingsverktøy «BIM2Share FDV-Hub BIM-server». TE med dennes underentreprenør vil få opplæring i bruk av det elektroniske innsamlingssystemet for FDV-dokumenter. Det må settes av tid til denne opplæringen. Systemet skal benyttes til fortløpende innsamling av dokumentasjon knyttet til objekter i BIM-modell. Øvrige dokumenter som beregninger, tegninger ol skal i prosjekteringsfasen lastes opp på Byggeweb (WEB-hotell) og lastes over på FDV-HUB etter at disse har fått status «som bygget».

Dokumentasjon for alle objekter skal lagres med referanse til TFM-IDen i BIM2Share.

For dokumentene som ikke følger en bestemt veileder eller standard for navngiving, skal det på et generelt nivå benyttes TFM-ID og en forklarende tekst som filnavn. De dokumentene som ikke er knyttet til en bygningsdel og/eller komponent skal kun ha en forklarende tekst benyttes som filnavn. Tegninger skal ha prosjektets tegningsnummerering i filnavnet i tillegg til forklarende tekst.

Totalentreprenøren skal levere avtalt FDVU-dokumentasjon til BH etter hvert som komponentene blir levert til byggeplass. Komplette FDVU-dokumentasjon for et system skal senest leveres til BH 10

virkedager før funksjonstesting, BH skal akseptere innlevert dokumentasjon. Komplette FDVU-dokumentasjon skal leveres før stabilitets- og ytelsestest starter (se **NFK MVS Systematisk ferdigstillelse** for nærmere beskrivelse) og BH skal akseptere dokumentasjonen.

D 0.3.2 DOKUMENTKRAV

Dokumentasjonen skal tilfredsstillende krav fra TEK17 og SAK10.

All dokumentasjon fra leverandører skal leveres med nordisk språk, eventuelle avvik fra dette må godkjennes av BH. Egenproduserte dokumenter, som f.eks. protokoller og rapporter, skal være på norsk.

Dokumentasjon som kan kreve revisjoner i byggets levetid skal leveres i redigerbare filformater som docx, xlsx, odt, ods osv. Statistiske dokumenter, som f.eks. bilder og produktdatablader, kan leveres i formatene PDF, JPG, PNG, TIFF osv. Hvis dokumentene inneholder tekst, skal teksten være søkbar. Filene som leveres skal ikke være passord beskyttet eller ha gyldighetsbegrensninger.

Det skal ikke være behov for særprogrammer med eller uten egne lisenser for å åpne levert dokumentasjon.

D 0.3.3 DOKUMENTASJONSKRAV

NS 3456:2022 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger og tilhørende uteområder legges til grunn for dokumentasjonskrav til prosjektet.

For generell dokumentasjon skal leveransen være iht. NS 3456 tabell 2. Type V og O skal leveres og type K skal leveres for alle bygningsdeler og systemer foruten; 111, 112, 113, 118, 131, 132, 133, 146, 155, 156, 182, 193, 194, 196 og 197.

Leveransen for bygningsdeler og systemer skal som minimum følge tabell 3 og 4 i NS 3456.

I tillegg til kravene over skal dokumentene for systematisk ferdigstillelse leveres.

D 0.3.4 MERKESYSTEM OG MERKING

Prosjektets skal benytte tverrfaglig merkesystem (TFM) iht. NS3457-7. I **vedlegg NFK MVS TFM-manual** er det laget en prosjektspesifikk veiledning for identifikasjonsnummerets utforming.

TFM-ID etableres tidlig prosjekteringsfasen og vil følge prosjektet. Overordnet TFM ID skal fremkomme av modell i forprosjektleveranse.

Krav til fysisk merking fremgår av det nevnte vedlegget pkt 4.

D 0.4 SYSTEMATISK FERDIGSTILLELSE OG ITB

Prosjektet skal benytte metodikken systematisk ferdigstillelse for å sikre at prosjektet oppfyller alle funksjonskrav innen de gitte rammene.

NS 3935 legges til grunn for arbeidet med integrerte tekniske bygningsinstallasjoner. TE skal stille med RITB, som sammen med prosjekteringsgruppen skal ved utarbeidelse av skisseprosjektet detaljere plan for systematisk ferdigstillelse så langt det er mulig. Planen skal revideres i løpet av detaljprosjekteringen.

Nærmere beskrivelse og krav til systematisk ferdigstillelse finnes i **vedlegg NFK MVS Systematisk ferdigstillelse**

Roller

Totalentreprenøren skal utnevne en RITB tidlig i prosjektfasen. RITB skal tilhøre totalentreprenøren sin prosjektorganisasjon. Det henvises til NS3935 for ansvar og hovedoppgaver, i tillegg skal RITB følge opp systematisk ferdigstillelse og prøvedriften.

Systemintegrator leverandør kan utnevnes når leverandør(er) er kontrahert. Det henvises til NS3935 for ansvar og hovedoppgaver.

D 0.5 FERDIGSTILLELSE, TESTER, PRØVEDRIFT OG OVERTAKELSE

D 0.5.1 FERDIGSTILLESE OG TESTER

Systematisk ferdigstillelse og NS 6450 legges til grunn for planlegging og gjennomføring av avslutningsfasen. Se dokument vedlegg **NFK MVS Systematisk ferdigstillelse** for nærmere beskrivelse og krav.

D 0.5.2 PRØVEDRIFT

Prøvedriftsperioden er **12** måneder, og kan først starte etter at stabilitets- og ytelsestest har startet og det ikke er feil av betydning. Byggherren driftspersonell og prosjektmedarbeidere skal gis anledning til, og har rett til å delta under alle befaringer, justeringer og tiltak som gjøres på anlegg under drift gjennom hele prøvedriftsperioden. Dette er en del av den praktiske opplæringen.

Under prøvedriftsperioden skal TE gjenta tidligere utførte tester og kontroller for å vise at systemene fungerer etter forutsetningene. I denne perioden skal systemene optimaliseres med tanke på energibruk og innemiljø, og nødvendig etterjustering av dører, porter, vinduer etc. gjennomføres.

I prøvedriftsperioden skal TE:

- Delta på planlagte prøvedriftsaktiviteter (feilsøking, tester og møter osv).
- De tre første månedene skal TE inspisere bygget annenhver uke. Etter dette skal det være en befaring hver mnd.
- Feil eller mangler kan medføre hyppigere befaringer.
- Kontrollere funksjoner og driftsstabilitet for å vise at anleggene fungerer etter forutsetningene.
- Utføre kapasitetsmålinger og kontrollere funksjoner ved felles befaringer der flere underentreprenører er involvert.
- Føre protokoll hvor avvik, årsak, tiltak, hvem som har ansvar for tiltak, feil og mangler registreres. Det skal settes frist for gjennomføring av tiltak.
- Rapportere status for prøvedriften til BH
- Etter hvert besøk av entreprenør på anleggene skal det lages en rapport med beskrivelse av hva som er utført av entreprenør.
- Statusrapport for prøvedriften skal oversendes til byggherre 6 mnd. etter start av prøvedrift.
- Etter endt prøvedrift skal sluttrapporten utarbeides og oversendes innen 1 mnd.
- Rette og lukke avvik og feil som oppstår.
- Feil av betydning skal rettes innen 6 timer etter at feilen er rapportert.
- Mindre feil og mangler skal feilretting igangsettes senest 2 arbeidsdager (mandag - fredag 08.00-16.00) etter at feilen er rapportert.
- Oppstart senere enn dette må godkjennes av byggherre.
- Kostnader som påfaller byggherre på grunn av brudd av denne tidsfristen kan/vil belastes entreprenøren.
- Dersom ikke leverandøren møter innen avtale frister påberoper BH seg retten til å få feilen utbedret av annet foretak, på leverandørens regning og risiko.
- Dersom deler av bygget, eller deler av de tekniske anlegg, tas ut av drift eller stanses i prøvedriftsperioden, kan byggherren kreve prøvedriftsperioden forlenget tilsvarende tidsperiode.
- Justering av settpunkt dersom dette er nødvendig, skal gjøres i samarbeid med byggherrens driftspersonell. Slike justering skal registreres og rapporteres fortløpende, og det digitale FDV-grunnlaget skal oppdateres fortløpende.
- Utarbeide dokumentasjon fra prøvedriftsperioden.
- Holde nødvendig kalibrert måleutstyr i prøvedriftsperioden.
- Trendlogger fra SD-anlegg/BAS skal vurderes og kontrolleres opp mot forventede trender.

Det er viktig med et tett tverrfaglig samarbeid mellom alle aktører i prøveperioden. Deltakende person fra de enkelte aktørene TE må derfor kjenne bygget, anlegget og systemene godt.

D 0.5.3 DRIFT OG VEDLIKEHOLD I PRØVEPERIODEN

I prøvedriftsperioden har TE det fulle ansvar for drift og vedlikehold av anleggene.

TE har også ansvaret for å utføre periodisk vedlikehold av sine anlegg i prøvedriftsperioden iht. entreprenørens vedlikeholds beskrivelse. Driftspersonalet skal delta, entreprenøren innkaller.

TE skal i perioden dekke alle vedlikeholdskostnader på anleggene, også forbruksmateriale.

Byggherrens driftspersonell utfører daglig tilsyn av de tekniske anlegg. Dette fritar ikke TE fra noen av sine plikter, jf. ovenfor.

Kostnader til energi og vannforbruk i prøvedriftsperioden dekkes av byggherren. Uforholdsmessig store kostnader til energi eller vannforbruk som skyldes TE, kan imidlertid belastes TE.

Ettersom prøvedriftsperioden varer i 12 måneder, skal alle årsservicer og delservicer som spesifiseres i FDVU-grunnlaget være utført i løpet av perioden. Det skal ved utløp av prøvedriftsperioden foreligge en komplett digital servicemappe for driftsår 1.

D 0.5.4 OPPLÆRING AV DRIFTSPERSONELL

Det skal lages en egen plan for opplæring, som skal godkjennes av BH.

Det skal som et minimum avholdes en opplæringsrunde før prøvedriften starter og en under prøvedriftsperioden. Opplæringen skal finne sted på bygget med befarings av tekniske anlegg og klasseromsundervisning. Lengden på klasseromsundervisning og egne opplæringsbefarings (ikke inkl. tester) skal være på minimum **16 timer**. Klasseromsundervisningen skal være relevant og omfatte alle deler av de enkelte anlegg som omfattes av FDVU-grunnlaget, og igangkjøringsprotokollene. Det skal ikke legges opp til opplæring i mer enn ett anlegg pr. dag, eller mer enn 4 timer klasseromsundervisning pr. dag.

Opplæringsmateriell skal overleveres til deltakerne før opplæringen finner sted. Se for øvrig krav i vedlegg **NFK MVS Krav til systematisk ferdigstilling**. BREEAM Man 04 og Man 05 har krav til idriftsetting og overlevering, samt prøvedrift og oppfølging.

Idriftsetting og overlevering skal i tillegg til å imøtekomme kravene ovenfor, også foregå på en slik måte at det svarer ut kriteriene i Man 04 og Man 05.

D 0.5.5 UTSETTELSE AV PRØVEDRIFT OG KRITISKE FEIL

Et av kriteriene for oppstart av prøvedrift, er at anlegg eller anleggsdeler ikke har feil av betydning. Feil av betydning kan oppsummeres i, feil som;

- Kan føre til fare for liv og helse
- Påvirker systemer for brann, rømning og sikkerhet
- Gir dårlige inneklime i oppholdssoner
- Påvirker daglig drift og/eller bruk av bygget
- Påvirker klimasystemene.
- Mangler ved SD-anlegget eller automasjonssystemet
- Påvirker **energiproduksjonen**
- Har en direkte kostnadskonsekvens

D1 PRODUKTMÅL

Produktmål er de overordnede kravene Nordland fylkeskommune stiller til sammensetningen av produkter i sine bygninger.

Kapittel D1 gjelder foran øvrige kapitler. Det skal generelt ikke være motstrid mellom kapitlene, og dersom det skulle oppstå motstrid skal byggherre informeres for avklaring., Byggherren skal kunne velge fritt en av de evt. motstridende løsningene. Kapittelinnvidlingen i denne boken følger kodingen i NS3451 Bygningsdelstabellen.

Kravene gitt i denne boken skal understøtte virksomhetskravene til utforming av arealene. Kravene gjelder alle bygg.

Hensikten med en overordnet innfallsvinkel er å bidra til å kvalitetssikre at skoleanlegget blir planlagt og realisert slik at:

- ✓ Det velges varige og økonomiske løsninger som optimaliserer investerings- og driftskostnadene hvor det menneskelige og pedagogiske aspektet er ivaretatt.
- ✓ Usikkerhet minimaliseres ved at det generelt velges gjennomprøvde materialer og løsninger

IT-seksjonens faggrupper skal involveres i prosjekteringsfaser som berører IT planlegging. Eiendomsseksjonen skal se til at faggruppen er involvert i hele prosessen når det gjelder nybygg og renovering av bygg i NFK. Dette gjelder spesielt faggruppene for Nettverk og IKT-løsninger i byggeprosjekt.

Anskaffelse av IKT-utstyr skal foretas av (NFK) IT-seksjonens faggrupper, dette gjelder bl.a. nettverks-utstyr og AV-utstyr.. De ulike faggruppene vil involvere lokale IKT-avdelinger for best mulig tilpasning av løsninger.

D10 MILJØ- OG BÆREKRAFTSMÅL

D10.1 LIVSLØPSKOSTNAD

Et hvert tiltak skal utføres på en slik måte at det bidrar til imøtekommelse av Nordland fylkeskommune sine livsløpskostnadskrav.

Nordland Fylkeskommune skal beregne livsløpskostnader i alle prosjekter som gjennomføres.

Slike beregninger av livsløpskostnader ligger til grunn for de eksplisitte krav som stilles til levetid og energibruk i driftsfasen. TE skal lage en ny LCC beregning når detalj prosjektering er ferdig.

D10.2 LEVETID

Levetidsbegrepet	
Teknisk levetid	Definert av materialkvalitet, design, utførelse, miljøpåvirkninger og vedlikehold.
Økonomisk levetid	Er når årskostnad ved å beholde eksisterende bygg/bygningsdel er større enn årskostnadene ved utskifting.
Funksjonell levetid	Definert av nye/endrede krav til/fra brukermyndigheter).

Brukstid	Reel levetid, dvs. det av de ovenstående kriteriene som inntreffer først.
----------	---

Bygningselement	Materialtype	Bygningsdel	Teknisk Levetid	Økonomisk levetid	Funksjonell levetid	Estetisk levetid	Brukstid
Grunn, drenering		21	40 år	40 år			40 år
Fundamenter		22	80 år	40 år			40 år
Bæresystem			80 år	40 år			40 år
Klimaskjerm, fasader	Tegl/steinfasade	23	80 år	40 år			40 år
	Pussede fasader	23	60 år	30 år			30 år
	Platekledd og panelte	23	40 år	20 år			20 år
	Vinduer og ytterdører	23	25 år	20 år			20 år
	Trapper og balkonger	28	25 år	20 år			20 år
Klimaskjerm, tak	Skrått tak med stein.	26	40 år	40 år			40 år
	Skrått tak med metallplater	26	30 år	30 år			30 år
	Flatt tak med papp eller folietekking	26	20 år	20 år			20 år
Innvendige arbeider	Alle forhold	24, 25, 27		15 år	10-30 år	5-10 år	5-10 år
VVS	Rør i grunnen (delutskiftning)	31	40 år	20 (15) år			20 (15) år
	Alle andre anlegg (delutskiftning)	31-39	15 år	20 (15) år			20 (15) år
El-anlegg	Alle anlegg (delutskiftning)	41-49	20år	20 (15) år			20 (15) år
Tele	Alle anlegg (delutskiftning)	51-59	20 år	20 (15) år	5-15 år		5-15 år
Andre anlegg	Heis		40 år	20 år			20 år
	Alle andre anlegg		20 år	20 år			20 år
Utomhus	Alle anlegg	71-79	40 år	15 år	10-30 år	5-10 år	5-10 år

D10.03 BREEAM

Det ønskes stort fokus på bærekraft i prosjektet og bygget skal derfor sertifiseres etter det anerkjente BREEAM-NOR-systemet. BREEAM står for Building Research Establishments Environmental Assessment Method, og er en tredjepartsverifisert metode for å anerkjenne et byggs bærekraftskvaliteter. Metoden er utviklet i England og har vært benyttet siden 1990-tallet. Dette er derfor en robust og anerkjent metode, hvor det settes krav til dokumentasjon av byggets kvaliteter innenfor 9 forskjellige miljøområder. Bygget sertifiseres til ett av fem sertifiseringsnivå ved å dokumentere kvaliteter som gir poeng iht. forutbestemte krav definert i BREEAM-NOR-manualen. Det er også mulig å oppnå innovasjonspoeng. Grønn Byggallianse er øverste organ for BREEAM i Norge, og prosjektet registreres og sertifiseres gjennom dem.

Prosjektet er registrert med prosjekt-ID BNNY-384P. Byggherren har ved registreringen angitt hvilke deler av kontraktsgjenstanden som skal sertifiseres. Dette er definert som sertifiseringsobjektet.

Prosjektet har en uavhengig revisor tilknyttet, som har sin kontrakt direkte med byggherre.

Totalentreprenør skal medta i sin leveranse en AP (Akkreditert Profesjonell) for steg 4 – 6 iht. Bygg 21 sin stegnorm. Denne skal være kvalifisert ihht kravene til AP satt av Grønn Byggallianse.

Både byggherren og totalentreprenøren forplikter seg til å ta en aktiv rolle i BREEAM-prosessen, og bidra til at både gjennomføringen av prosjektet og kontraktsgjenstanden oppnår de ønskede miljøkvalitetene.

Sertifiseringsobjektet skal oppnå sertifiseringsnivå Very Good. Totalentreprenør plikter å levere kontraktsgjenstanden slik at dette sertifiseringsnivået oppnås, både som prosjekterings sertifikat (design-stage) og ferdigstillelsessertifikat (As-built).

BREEAM-NOR 2016 Technical Manual v1.2 benyttes i dette prosjektet.

Preanalyse:

Preanalyse for prosjektet er utarbeidet i skisse- og forprosjekt. Denne ligger vedlagt som vedlegg BREEAM-01. Preanalysen er veiledende med hvilke poeng man gjennom skisse- og forprosjekt har lagt til grunn at prosjektet skal oppnå. Preanalysen viser at prosjektet ligger an til å oppnå 64,3%. Totalentreprenør kan velge bort/substituere poeng i preanalysen så lenge sertifiseringsnivået Very Good oppnås. Totalentreprenør overtar det fulle og hele ansvaret for å oppnå sertifiseringsnivå Very Good. En del emner er steg-kritiske til fase 1-3 og disse er ivaretatt i forprosjekt. For noen emner er grunnlaget utarbeidet i forprosjekt, men Totalentreprenør må videreføre arbeidet.

Det er 7 minstekrav for sertifiseringsnivå Very Good, Man 04, Hea 01 – Kriterium 1, Hea 02 – Kriterium 1+7, Hea 09, Ene 02a, Mat 01 Kriterium 1 og Mat 03 Kriterium 1. Totalentreprenør kan ikke fravike disse kravene. I tillegg er det noen emner hvor byggherre setter krav til at man tar poeng.

Vedlegg BREEAM 01 Preanalyse viser hele preanalysen med kommentarer.

Forklaring til hvordan preanalysen BREEAM-01 leses.

Antall poeng i kolonne "Credits" er AP-steg 3 sitt forslag til oppnådde poeng. Rød markering under "Responsible" og "Stat." betyr at emnet ikke er avklart i løpet av forprosjekt og at poenget dermed er usikkert. Gul markering betyr at emnet er innsendt til revisjon, men at prosjektet ikke har mottatt svar på at emnet er godkjent, eller at kun deler av emnet var klart til revidering hos revisor. Grønn markering betyr at emnet er godkjent av revisor for prosjekteringsfasen. Dersom det gjøres endringer i løpet av detaljfasen som påvirker et av de grønne emnene, må dokumentasjonen sendes inn på nytt.

D10.4 ENERGI

Det settes strenge energikrav til bygget. Bygget skal oppnå krav både til, og sertifiseres som Passivhus og med energimerke A.

Som primærenergikilde skal det leveres luft til vann varmpumpe med fjernvarme som backup og spisslast.

Foruten at bygget som helhet skal tilfredsstillende kravene for passivhus, skal følgende minstekrav til enkeltkomponenter gjelde:

Gjennomsnittlig U-verdi glass/vinduer/takvinduer/dører/porter [W/m ² K]	0,80
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]	0,03
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad varmegjenvinnere ventilasjon:	84 %
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m ² /s]:	1,50
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50Pa trykkforskjell) [Luftvekslinger pr. time]:	0,60

Minimumskrav til flater

Konto	TEK17	Passivhus
02 Bygning		
02.3.2 Ikke-bærende yttervegger	Standard bindingsverkvegg med 250 mm isolasjon.	For passivhus er isolasjonsmengde i yttervegg justert. For passivhus benyttes 250 mm I-stender og 50 mm utlekting. Totalt 300 mm isolasjon.
02.5.2 Gulv på grunn	200 mm isolasjon i gulv på grunn	250 mm isolasjon i gulv på grunn
02.6.2 Taktekking	Gjennomsnittlig 250 mm isolasjon	Gjennomsnittlig 400 mm isolasjon

NB! Det settes krav til gjennomsnittlig u-verdi på 0,80 for hele glass, dør, port-leveransen til bygget. Takvinduer/glasstak inngår i denne gjennomsnittsberegningen.

Totalentreprenøren må spesielt vurdere U-verdi på glasstak, og prosjektere en samlet løsning som ivaretar krav til gjennomsnittlig U-verdi, bæring, lysinnslipp, smelting og avrenning.

Se vedlagt ENE04 i tilbudsforespørselen.

Henvis til energinotat fra forprosjekt RIEne 01, og Ene 04-rapport.

D10.5 SOLCELLER

Det skal leveres et komplett solcelleanlegg ferdig prosjektert, montert, tilkoblet, driftsatt og testet. PV-moduler skal installeres i en integrert konfigurasjon (BIPV) i deler av sør- og vestfasaden av bygget, som skal erstatte annen ytterkledning. Målet med installasjonen er å sikre kostnadseffektiv egenproduksjon av energi, som samtidig sikrer et uniformt uttrykk i fasadekledningen.

PV-modulene skal plasseres i spesifikke felt, iht. tegninger og modell av bygget. Der det ikke er plass til moduler i «standard størrelse», eller i områder som er spesielt skyggeutsatt, skal fasaden kles med annen ytterkledning som ligner på PV-modulene og sikrer et uniformt uttrykk for de spesifikke feltene. I forprosjekt er det anslått at det både er plass til, og behov for å installere PV-moduler i sørfasaden tilsvarende et samlet areal på ca. 250 m² og i vestfasaden tilsvarende et samlet areal på ca. 375 m². Disse feltene skal utnyttes mest mulig.

Panelene skal fremstå som en integrert del av fasaden. Plassering skal godkjennes av byggherre.

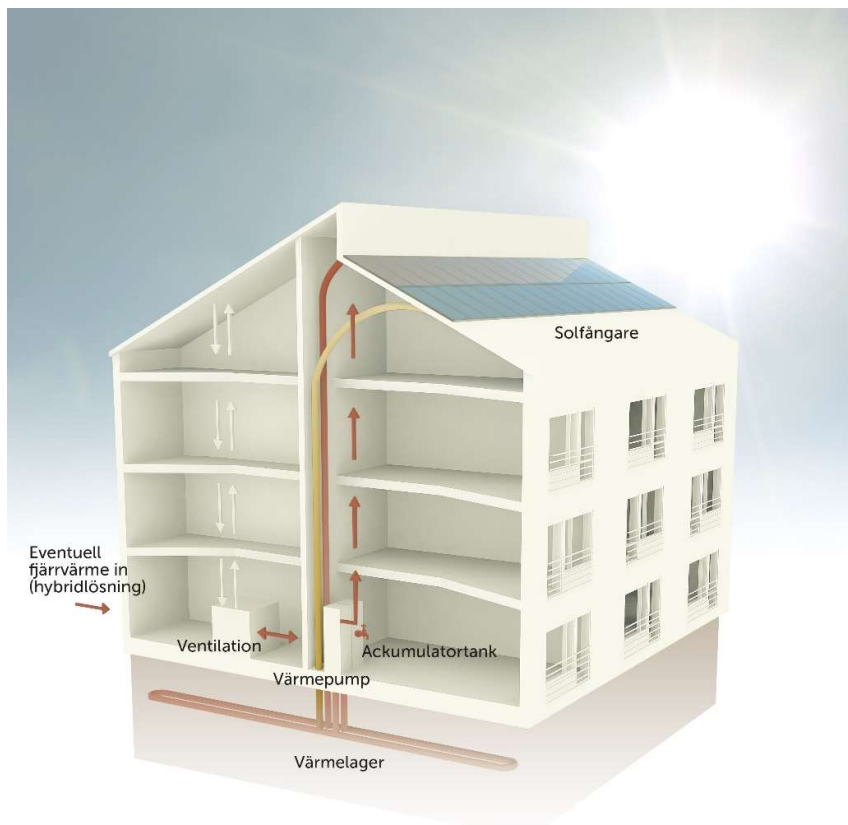
For nærmere beskrivelse se kap. D471.

D10.6 ASES JORDVARMESYSTEM

Under bygget skal det etableres et energilager jf. ASES systemet. Selve energilageret er antatt på ha en utbredelse på ca. 800 m², en tykkelse på 2m, og skal ha en lagringskapasitet på minimum 100000 kWh.

TE skal i dette prosjektet ta med utlegg av PEX rør som stripses til underliggende armerings nett og omfylles med steinmel. Totalentreprenøren må også medta nødvendige avrettingslag og bærelag,

mellom traubunn og ferdig gulv. Rørene (kursene) skal føres opp i varmesentralrom 1019. Rørene må trykkeses og overvåkes før igjennfylling, og før under og etter gulvstøp. Rørene sikres godt for å hindre skader i produksjonsperioden til TE. BH ivaretar den videre installasjon hvor grensnittet mellom BH og TE settes ved oppføringspunktet i varmesentralen. Se kap. D212 og D321.2 for ytterligere beskrivelse.



Illustrasjon (kun varmelager og rør opp til varmesentral som inngår i denne leveransen).

D10.7 MILJØKRITERIER FOR VALG AV MATERIALER

Følgende miljøkrav gjelder ved valg av materialer til Nordland fylkeskommune sine prosjekter:

- Det skal ikke benyttes materialer og materialsammenstillinger som bidrar til sykdomsfremkallende eller sjenerende inneluft
- Stoffe som finnes på KLIF sin liste over helse- og miljøfarlige stoffer (Prioritetslisten), er uønsket og avvises
- Forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk
- Materialer skal ha lang levetid (se punktet om levetid i dette kapittelet)
- Materialer skal kunne gjenvinnes ved at de enten kan brukes direkte i fremtidige byggeri, eller inngå i en større resirkuleringsprosess
- Materialer skal være lavemitterende og generere minimalt med støv i levetiden
- Bruk av materialer fra sårbare bestanddeler av masser, stein mv. godtas ikke
- Trevirke og tre baserte produkter produsert av tømmer fra FSC sertifisert, levende skog sertifisert eller PEFC sertifisert. Tilsvarende tømmer fra regnskog skal være FSC sertifisert
- Produkter skal ikke være produsert av barn eller personer uten tilfredsstillende arbeidsrettigheter i henhold til FNs Barnekonvensjon, artikkel 32, ILO konvensjon nr.138 og ILO konvensjonen 94
- Produkter med miljømerke (Svanen/Blomsten) skal velges foran produkter uten slik merking
- BREEAM-relaterte krav
 - Stoffe på A20-lista skal ikke forekomme

- Grenseverdier for VOC skal overholdes for minimum 6 av 8 produktkategorier i tabell 14, Hea 02, Maling og lakk inkludert.

Materialer som ikke skal benyttes:

- Alle materialer skal sjekkes opp mot Sjekkliste A20- Miljøgiftlisten
- Materiale på Prioritetslista og REACH-lista (www.klif.no og www.miljostatus.no)
- Produkter uten godkjent dokumentasjon av innhold
- Produkter med helsefaremerking hvis det finnes alternativer
- Nye, uprøvde materialer
- Materialer og andre produkter tilvirket av tropiske tresorter
- Materialer som er impregnert med tungmetaller eller arsenholdige antiråtemidler.
- Åpen mineralullisolasjon
- Ubehandlet betong og andre støvavgivende flater inne
- Disocyanater/polyuretan eller andre fuge/tetningsmasse lim etc., som avgir giftige gasser ved bruk eller brann
- Produkter som inneholder ftalater utover oppgitte grenseverdier

D10.8 KVALITETSKRITERIER FOR VALG AV MATERIALER

Det skal velges materialer med en kvalitet som samsvarer med presisert forventet levetid for den aktuelle bygningsdel. Det skal ikke velges materialer med forventet levetid vesentlig lengre eller kortere enn bygningsdelens levetid.

Ved å velge riktige materialer i planleggingen av bygget (inklusive inventar) kan man redusere innklimaproblemer på grunn av avgassing og lette vedlikehold og rengjøring.

Materialer som skal benyttes skal ha:

- ✓ Ubetydelig avgassing av uherdete kjemiske stoffer. Også materialer med høy, men rask avgassing kan benyttes forutsatt at det gjennomføres utbaking før bygget tas i bruk
- ✓ Inventar skal være Svanemerket, ha EU-blomsten eller kvalitet som kvalifiserer for å inneha slikt merke

Materialer med eksponert overflate skal i tillegg ha:

- ✓ god slitasjemotstand, være smussavisende og har lavt behov for pleiemidler
- ✓ lav porøsitet, middels eller høy glans og jevn glatt overflate
- ✓ god kjemikaliebestandighet
- ✓ vaskbar overflate

D10.9 UTFØRELSE

Kvaliteten på utførelsen definert ved bransjestandarder og forskrifter, skal tilpasses levetid og funksjon. Kvaliteten skal samtidig reflektere røff bruk på skoler gjennom varige og robuste løsninger. Det vil si at ved bygningsdeler med lang levetid og kritisk funksjon, skal det stilles høye kvalitets- og toleransekrav til, og visa versa.

Rengjøringskvalitet

Det settes krav til at rutiner for rent, tørt bygg (RTB) følges. Rutiner skal fastsettes ihht anbefalingene i byggedetaljblad 501.107. Rengjøringskvalitet ved overlevering skal minst oppfylle kvalitetsnivå 4 i Sintef Byggforsk detaljblad 501.108 og NS-EN-INSTA-800. D10.7

D10.10 TILPASNINGSDYKTIGHET - GENERELT

Skoleanleggene har et livsløp som går langt ut over levetiden til de gjeldende læreplaner. Over tid vil også eventuelt tallgrunnlag og kapasitetsbehov for skoleanleggenes ulike brukergrupper variere. Skoleanlegget skal kunne håndtere endring til andre skoleslag/ utdanningsprogrammer og nye

elevgrupper. Videre er det en overordnet målsetning at det skal satses på arealeffektivitet, bl.a. gjennom flerbruk og sambruk av lokaler. Skolebyggene skal fungere som lokalt kultursenter og dermed kunne benyttes til andre formål utover skolens kjernetid.

Det er derfor et krav at anleggene i størst mulig grad planlegges og bygges både med tanke på tilpasning til fremtidige læreplaner, og tilrettelegges for både utvidelser av bygning(ene), seksjonering og soneinndeling slik at deler av bygning eller hele bygninger kan benyttes til andre kommunale eller private formål. Dette omfatter både utforming og plassering av bygg på tomten, av uteområder/utendørsanlegg, samt stiller krav til bygningsstruktur og - dimensjoner, bæresystem og til en viss grad tilrettelegging i forbindelse med tekniske installasjoner og innredning. Bygningen(e) skal raskt og kostnadseffektivt kunne tilfredsstille behov for endring av innvendig planløsning og tekniske installasjoner.

D10.11 BYGNINGSMESSIG TILPASNINGSDYKTIGHET

Bygningsmessig tilpasningsdyktighet er de egenskaper en bygning har til å imøtekomme endringsbehov, dvs. gjennomføre endringer/tilpasninger. Grad av tilpasningsdyktighet tilsier i hvilken grad endringer faktisk lar seg gjennomføre, og at disse kan gjennomføres på en god og kostnadseffektiv måte.

Tilpasningsdyktighet er å betrakte som et samlebegrep for alle endringsegenskaper.

Tilpasningsdyktighet defineres normalt som å bestå av generalitet, elastisitet og fleksibilitet, som igjen defineres som:

- ✓ **Generalitet:** bygningens evne til å benyttes til flere funksjoner (bruksområder, virksomheter)
- ✓ **Fleksibilitet:** bygningens evne til å endre planløsning, slik at endringsbehov kan imøtekommes
- ✓ **Elastisitet:** bygningens evne til utvidelse (vertikalt og/eller horisontalt), eventuelt. seksjonering

Kravene til tilpasningsdyktighet er i liten grad kvantifisert, og skal besvares gjennom utredninger og kvalitative vurderinger.

	Idéfase	Skisseprosjekt	Forprosjekt
PARAMETERE FOR TILPASNINGSDYKTIGHET			
INFRASTRUKTURELLE PARAMETERE (TEKNISKE LØSNINGER)			
Det skal tilrettelegges og planlegges for fjerning og supplering av ikke-bærende innervegger.*		x	x
Elektriske installasjoner i lettvegger skal unngås. Elektriske installasjoner skal ha føringer over himlinger eller i dekke. Føringer i vegger som er bærende vegger kan godtas så lenge lydkrav ikke forringes. På lettvegger skal det være kanaler ved behov for uttak. <u>Unntak</u> er nødlys, stikkontakter, brytere og adgangskontroll ved dører i lettvegger. Her kan skult anlegg benyttes så lenge føringsvei er vertikal til hovedføringsvei. Også her må lydkrav opprettholdes. Alle stikkontakter i fellesområder/korridorer/vrimleområder som er tiltenkt vask og/eller vedlikehold skal som hovedregel stå ved dører. Dersom dette ikke er praktisk gjennomførbart settes stikkontakt etter behov, og føringsvei skal gå vertikalt til hovedføringsvei. Også her må lydkrav opprettholdes.			x
Tekniske installasjoner skal tilrettelegges og planlegges for utvidelse, inspeksjon og utskiftning, blant annet gjennom å unngå bindinger med andre bygningsdeler.*			x
Alle tekniske installasjoner skal vurderes mht. behov for initiale restkapasiteter.*			x
Det skal tilrettelegges og planlegges for fleksibel bruk, og sambruk/ flerbruk. Herunder soneinndeling og behovsstyring av tekniske installasjoner, låse- og alarmsystemer, garderobeløsninger, utstysrom og låsbare skap for ulike brukergrupper etc. *		x	x

Et annet viktig prinsipp for å oppnå god tilpasningsdyktighet er å tilstrebe minst mulig bindinger mellom bygningsdeler med ulik levetid (0-friksjon). Videre kan forhold knyttet til bygningsmessig tilpasningsdyktighet skilles i:

- ✓ 1. Overordnet konsept (rammebetingelser, ambisjon)
- ✓ 2. Strukturelle forhold (konstruksjonsløsninger)
- ✓ 3. Infrastrukturelle forhold (tekniske løsninger)

1) og 2) er vanskelig å endre på etter at anlegget er bygd, og eventuelle endringer har store kostnadsmessige konsekvenser.

3) kan endres, men har kostnadsmessige konsekvenser. De tre nivåene representerer også en tidsmessig rekkefølge i forhold til i hvilken fase av planleggingen beslutninger tas.

Nordland fylkeskommune sine krav til bygningsmessig tilpasningsdyktighet er definert i henhold til denne tredelingen.

Etterfølgende tabell oppsummerer Nordland fylkeskommune sine krav, og viser i hvilken fase de ulike kravene skal tas inn i planleggingen.

Det er viktig å merke seg at tilpasningsdyktighet ikke kan uttrykkes absolutt. Med det menes at hvilke egenskaper ved en bygning som gir god tilpasningsdyktighet avhenger av hvilket behov for endring som kreves/ønskes.

Parametere for tilpasningsdyktighet	Idéfase	Skisseprosj.	Forprosjekt	F, G, E
Utvidelses- og seksjoneringsmuligheter skal redegjøres for, ut fra vurdering av fremtidig kapasitetsbehov, sambruksmuligheter og alternativ bruk, samt reguleringsbestemmelser	X	X	X	F, G, E
Bygningsplassering på tomt, utendørsanlegg og teknisk infrastruktur skal planlegges slik at det ikke er til hinder for fremtidig utvidelse	X	X	X	E
Uteområdenes kapasitet for undervisning, lek og idrett ved eventuelle utvidelser skal ivaretas	X	X	X	E
Adkomstforhold og parkering skal planlegges og tilrettelegges slik at det ikke er til hinder for eventuelt. utvidelse og/eller nye behov til infrastruktur	X	X	X	E
Den interne plasseringen av delfunksjoner skal planlegges og tilrettelegges for utvidelse, seksjonering (horisontalt og/eller vertikalt) og soneinndeling. Herunder også antall og utforming av inngangspartier, kommunikasjonsveier, rømningsveier, brannseksjonering, tekniske installasjoner og øvrig bygningsmessig infrastruktur		X	X	F, G, E
Det skal tilstrebes sammenhengende arealmengder pr. plan som gir god drift (enkelte funksjoner krever et minsteareal for å fungere hensiktsmessig)	X	X	X	G
Gulv på grunn skal tilfredsstillende klasse C5 i henhold til NS 3491. Øvrige etasjeskiller skal utredes (i forhold til alternativ bruk og økonomi) hvorvidt nyttelast skal dimensjoneres (helt eller delvis) utover klasse C3 i henhold til NS 3491		X	X	G
Utforming av bæresystem (spennvidder, søyler, omfang av bærende innervegger) skal planlegges og tilrettelegges for fremtidig endring i planløsning, dvs. med stor frihet til å etablere åpne arealer		X	X	F, G
Bygningsdybde skal tilrettelegges for ulike planløsninger, og slik at gode dagslysforhold og kommunikasjonsveier kan opprettholdes/etableres ved endring av planløsning		X	X	F, G
Netto etasjehøyde skal tilrettelegges og planlegges for fremtidig behovs økning i horisontale føringsveier. Netto min. 2700mm høyde ok.gulv – uk. Himling.		X	X	G
Det skal tilstrebes bruk av modularitet og velkjente standarder for høyder, bredder og dybder			X	F
Plassering av vinduer og dører i fasade skal tilrettelegges og planlegges for endrede innvendige planløsninger			X	F, G
Det skal tilrettelegges og planlegges for fjerning og supplering av ikke-bærende innervegger.			X	F, G

Koder brukt i tabell: G = Generalitet, F = Fleksibilitet, E = Elastisitet

	Idéfase	Skisseprosjekt	Forprosjekt	F, G, E
Parametere for tilpasningsdyktighet				
Det skal ikke være skjulte elektriske installasjoner i lettvegger, kun kanaler kan benyttes. Hovedføringsveier skal gå over himling eller i dekket. Det tillates kun føringer i vegger som er av bærende konstruksjon, så lenge lydkrav ikke forringes. Unntak er nødlys, stikkontakter, brytere og adgangskontroll ved dører i lettvegger. Her kan skult anlegg benyttes så lenge føringsvei er vertikal til hovedføringsvei. Også her må lydkrav opprettholdes. Alle stikkontakter i fellesområder/korridorer/vrimleområder som er tiltenkt vask og/eller vedlikehold skal som hovedregel stå ved dører. Dersom dette ikke er praktisk gjennomførbart settes stikkontakt etter behov, og føringsvei skal gå vertikalt til hovedføringsvei. Også her må lydkrav opprettholdes.			X	F
Tekniske EL og IT installasjoner skal tilrettelegges og planlegges for utvidelse, inspeksjon og utskiftning, blant annet gjennom å unngå bindinger med andre bygningsdeler. DVs utvidelsesgrad på 30%.			X	FG
Alle tekniske installasjoner skal vurderes mht. behov for restkapasitet. Dette må tas hensyn til i fagkapitler.			X	FGE
Det skal tilrettelegges og planlegges for fleksibel bruk, og sambruk/flerbruk. Herunder soneinndeling og behovsstyring av tekniske installasjoner, låse- og alarmsystemer, garderobeløsninger, utstysrom og låsbare skap for ulike brukergrupper etc.*		X	X	FG

Koder brukt i tabellen: G = Generalitet, F = Fleksibilitet, E = Elastisitet

D12 UNIVERSELL UTFORMING

Universell utforming er utforming av produkter og omgivelser på en slik måte at de kan brukes av alle mennesker i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpassing og spesiell utforming.

Minstekrav til Universell utforming er gitt i hht. gjeldende Byggeteknisk forskrift (TEK 17) samt Norsk Standard NS 11001-1:2018. Det vises videre til veiledning Byggeteknisk forskrift (TEK 17) gjelder normalt foran øvrige forskrifter ved avvikende krav.

Ved uoverensstemmelse mellom TEK og NS, gjelder TEK foran NS

D13 ARKITEKTONISK UTTRYKK

Et hvert skoleprosjekt skal baseres på en tydelig bærende hovedidé, et overordnet arkitektonisk grep og være preget av nøkternhet.

Det skal i tidlige faser av et hvert prosjekt defineres en målsetting for prosjektets arkitektoniske form, innhold og uttrykk. Målsettingen skal bl.a. definere prosjektets holdning til:

- ✓ overordnede plankrav
- ✓ vegetasjon, topografi og naboskap
- ✓ skolen som kulturelement i lokalsamfunnet
- ✓ romprogram og brukers krav og visjoner
- ✓ transparens og åpenhet i skoleanlegget
- ✓ volumoppbygging og materialbruk

- ✓ hvordan byggets komponenter skal kunne brukes i undervisningsøyemed

Målsettingen skal følge prosjektet i alle faser, og skal søkes innarbeidet i alle av anleggets komponenter; så vel overordnede plan- og volumdisposisjoner, som materialbruk, detaljering og fargebruk.

Målsettingen skal gjøres kjent for alle sentrale aktører i prosjektet, og skal innarbeides i sentrale prosjektdokumenter.

D14 BRANNTEKNISKE KRAV

Generelt for det nye bygget gjelder at alle innvendige arealer og utvendige overbygde arealer skal full sprinkles, uavhengig av krav i forskriften. Dette er et byggherrekrav. Byggene skal ha heldekkende brannalarmanlegg. Det vises ellers til de til enhver tid gjeldende lover, forskrifter og regler.

Entreprenøren prosjekterer og velger branntekniske løsninger ihht dette og jf. gjeldende krav og forskrifter. «Brannkonsept» og planer skal legges til grunn for videre prosjektering.

D14.1 KONSEPTUELLE VURDERINGER

- For å ivareta rømningstekniske forhold i verkstedområder er bygget seksjonert med brannvegg mellom verkstedarealer og øvrige arealer. Brannvegg og tilhørende stabiliserende konstruksjoner skal ivaretas stabilitetsmessig med vertikale og horisontale betongbaserte konstruksjoner, REIM 120, mellom brannvegg og akse D, samt mellom brannvegg og akse 5.
- For å ivareta kravet til brannvegg angir konseptet at det skal etableres utvendig branngardin for den delen av brannveggen som skal ha vinduer. Det kan alternativt etableres brannvinduer tilsvarende klasse EI120.
- Gjennomgående skal byggeforskriftens intensjon om at klasserom eller grupper av klasserom skal danne egen branncelle etterleves, som brannkonseptet fra forprosjektet angir.
- Av hensyn til universell utforming skal alle innvendige dører/dørblad og porter m.m. i gang soner kunne holdes åpne på holdemagnet i brukstilstand. Dører som holdes åpne med holdemagnet, skal ha dørlukker, og tofløyede dører skal i tillegg til dørlukker, ha dørkoordinator. Alle dører i rømningsveger, som står åpen på holdemagnet, skal lukke automatisk ved brannalarm.
- Alle ytterdører i rømningsvei skal ha panikkbeslag, i tillegg til døråpner, dørlukker og koordinator. Det skal også være albuebryter på alle ytterdører.
- Dører fra rømningsvei og til det fri som er låst i normalsituasjon skal låses opp automatisk ved brannalarm. Slike dører skal kunne åpnes uten at brannalarmen løses ut/har løst ut. Det vil si at det skal være grønn boks/ kac boks på alle ytterdører med summer/lyd når de er åpnet.
- Albuebryter skal generelt ha dobbelt brytning med både låsåpner (el.sluttstykke/låskasse) og døråpner. Dette overstyres av tidsur på låssystemet, brannalarm og evt. rømningsalarm. Åpningsfunksjonen skal ivaretas med maksimalt en bryter pr. side pr. dør.

Ved planlegging av rom som krever rømning via andre rom og slik sett stiller krav til fri rømningsbredde skal

- Iht. forskriftskrav.
- Rommets plassering skal søkes slik at arealet som går med til rømningsvei minimeres. Areal til rømningsvei kommer i tillegg til undervisningsareal

D14.2 INTERIØR OG MATERIALBRUK

- ✓ Produkter med farlig avgassing, røykutvikling og brennbarhet, som for eksempel nylon og plastprodukter, skal ikke benyttes i vesentlig omfang
- ✓ Inventar som garderober, tørkeskap, vanddispensere etc. skal ikke plasseres i rømningsvei. Møbleringsplan vedlagt anbudsunderlag er akseptert plassering.
- ✓ Inventar for lagring av papir m.m. skal være skap bl.a. for å begrense brannutvikling
- ✓ Produkter med miljømerke skal foretrekkes foran produkter uten slik merking (gjelder Svanen og EU-blomsten)

D15 DAGSLYS, UTSYN OG KUNSTIG BELYSNING

Undervisningsrom; kontorer og areal med personalromsfunksjon defineres som rom med varig opphold.

Tekniske rom, garderober, arbeidsrom for lærere, møterom og samtalerom kan defineres som rom uten varig opphold.

D15.1 DAGSLYS

Forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager, Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften), Arbeidsmiljøloven S§ 4-1, 4-4 og TEK sine krav til dagslys skal oppfylles for rom med varig opphold.

D15.2 UTSYN

Forskrift for miljørettet helsevern i skoler og barnehager, Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften), Arbeidsmiljøloven S§ 4-1, 4-4 og TEK sine krav til utsyn skal oppfylles for rom med varig opphold. Vurder dybde/lengde på undervisningsrom i forhold til mengde dagslys/muligheter til utsyn for innerste deler av rom.

Totalentreprenøren tillates ikke planlegge og utføre endringer i planløsning uten tillatelse fra byggherre/byggherreombud.

Utsyn defineres som: Direkte utsyn ut over utendørs areal som ikke er overbygd. Rom for varig opphold med utsyn inn til glassoverbygd vinterhage/glassatriet er unntatt dette kravet.

D15.3 KUNSTIG BELYSNING

Alle armaturer skal ved forventet levetidsslutt overholde belysningskrav. Selskap for Lyskultur sin lux tabell og NS-EN12464-1: 2021 for belysning, skal legges til grunn. Tabellene skal følges, unntatt de unntak som er nevnt i kapittel D4.42.

I alle rom skal det tilstrebes bruk av armatur og lyskilder med fargetemperatur nærmest mulig dagslys. Blendingsvinkler og jevn luminans skal dokumenteres opp mot krav for universell utforming. Alle lyskilder skal være LED, og ha en levetid på minimum 100000 timer. For klasseromrom, kantine og personalrom stilles det krav om HCL-teknologi.

All belysning skal overholde minstekravene i BREEAM HEa 01 til flimmerfri belysning.

D16 STØY OG AKUSTIKK

Forskrift om miljørettet helsevern, Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften), bbyggeteknisk forskrift TEK 17 og NS8175:2019 Lydforhold i bygninger, skal legges til grunn for innendørs akustikk. For alle rom eller arealer som har benevnelser som ikke faller direkte inn i tabellverkets definisjoner, gjelder at disse skal vurderes som undervisningsrom, med mindre annet avtales med byggherren.

TE (Entreprenør) skal utføre lydberegninger under prosjekteringen og representative lydmålinger ved endt prosjekt. Rapport/ dokumentasjon i overensstemmelse med de krav som stilles for BREEAM-sertifisering Very good, skal fremlegges sammen med FDV.

For å ivareta lydkrav kan det benyttes absorbent på vegg, i tillegg til i himling.

Lydteknisk notat for forprosjekt, er utarbeidet av BH. Dette vedlegges anbudskonkurranse som grunnlag for videre prosjektering.

For utvendig støy skal T1442:2016 «Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging» legges til grunn.

D16.1 INNLEDNING

Prosjekterende må se forskrifter og standarder i sammenheng med generelle krav til universell utforming.

D16.2 AKTUELLE KRAV

Lydforholdene i bygningene er vurdert opp mot krav i NS 8175:2019. Lydklasse C i standarden tilsvarer intensjonen for minstekrav i byggeforskriftene.

D2 BYGNINGSMESSIGE ARBEIDER

D20 BYGNING

D200 BYGNING, GENERELT

Alle deler av dette kapittelet inngår som del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenøren.

Breeam:

I tillegg til de krav og leveranser som er listet opp i kapittel D2 skal alle krav som følge av krav i Breeam ivaretas.

Se eget kap. D10.3 Breeam, og preanalyse vedlagt tilbudsforespørsel. Det er viktig å merke seg at krav i denne beskrivelsen er relatert til foreløpig Pre-analyse med sertifiseringsnivå Very Good. Eventuelle endringer i videre prosess fra TE som overtar dette ansvaret skal inngå i tilbudet.

D200.1 TOLERANSER

Toleranseklasse 2 – to - i henhold til den enhver tid gjeldende utgave av NS 3420 skal legges til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik) av hensyn til produktmål relatert til tilpasningsdyktighet i kapittel D1.

D200.2 LASTER

Nyttelast skal dimensjoneres i henhold til i henhold til NS-EN 1991 og tabellen under.

Funksjon	Kategori
Gulv på grunn	Se kapittel D1, tilpasningsdyktighet
Gulv på grunn, TIF	G
Gulv på grunn, BA	F
Gulv på grunn, avfallsrom og varemottak	E1
Gulv på grunn, forøvrig	C3
Dekker	Se kapittel D1, tilpasningsdyktighet
Fellesarealer og gangsoner generelt, alle plan. Mesaninetasje	C3
Fleksible læringsarealer, lærerarbeidsplasser,	C1
Administrasjon og kontorfløy	B
Dekke/gulv, utenfor mesanin, over kontorer TIF/BA	A
Dekker forøvrig	C3
Dekker for øvrig	
Flate tak	Se kapittel D1, tilpasningsdyktighet
Spesielle rom og soner	
Rom 2146 Bibliotek/lager	E1
Rom 1185 TIF	Arealet skal deles i flere soner, og som skal gjøres akustisk uavhengig av hverandre for å unngå støyforplantning. Dette må ivaretas, uten at det forringer bæreevne for gulv på grunn i denne sonen.

D200.3 SPESIELLE OPPHENG FOR BRUKERUTSTYR

I rom 2060 naturfagrom skal etableres to stk. sertifiserte oppheng/øyebolter i underkant av himling for feste og oppheng av diverse hengende laster. Opphengene skal innfestes i bærende dekkekonstruksjon (hulldekkeelementer), dekke over 2. etasje, og føres ned gjennom himling på en slik måte at øyet henger fritt tilgjengelig for bruk i underkant av himling.

For punktene gjelder at de skal sertifiseres for en vertikallast på 200 kg, i hvert av punktene, og en vertikallast på 200 kg hengt i stropp/bane mellom punktene.

Det innebærer at punktene også skal sertifiseres for de horisontale laster som oppstår som følge av begge opphengspunktene benyttes samtidig.

Sertifikat for boltene skal medfølge FDV, samt angis med kopi innfestet i tak over himling

D200.4 KABEL OG RØRFØRINGER

Henvises til etterfølgende tekniske kapitler, kapittel D3, D4, D5 og D6.

D200.5 KONSTRUKSJONSTETTHET

For dette kapitlet henvises innledningsvis til bygningsfysisk premissnotat, som skal legges til grunn for prosjekteringen.

D200.5.1 Regntetthet

All tetting rundt dører, vinder, rister etc. Skal utføres som to trinns tetting mot nedbør. Vann og fokksnø som kan trenge inn i konstruksjonen, skal kunne dreneres ut uten å forårsake skader.

Kravene gjelder konstruksjon inklusive alle tilslutninger. Det skal tas spesielt hensyn til overganger mellom vegg og vindu, dører, etc.

Det er i forprosjekt utarbeidet et bygningsfysisk premissnotat som gir videre føringer for fuktsikring.

D200.5.2 Lufttetthet

For vinduer, vindusdører, dører samt øvrige glassfelt skal luftlekkasjene ikke overstige $10 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ved 700 Pa overtrykk målt etter ISO 9972:2015. Dette gjelder også langtidsegenskapene. Det skal oversendes dokumentasjon/produktgodkjenning på dette når leverandører er valgt.

Utvendig tetting og beslag, inklusive fuger, vind- og dampsperrsjikt, skal utformes slik at infiltrasjon av kaldluft eller varmluft i konstruksjonen unngås.

Det skal benyttes to-trinns tetting eller bedre. To-trinns tetting skal utføres slik at vindskjerm hindrer at vann treffer direkte på luftsperrsjiktet. Luftsperrsjiktet skal være så tett at det oppstår et trykkfall når eventuelt vann passerer regnskjermen.

Enkelte bygningsdeler som fasader, tak mv., skal være tette slik at luftlekkasjer ikke overstiger $0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ ved en trykkdifferanse på 50 Pa, testet etter metoder beskrevet i ISO 9972:2015.

D200.5.3 VARMEISOLERING

JF Energikrav i kapittel D10.3 Produktmål.

Kuldebroer skal minimeres, og skal ikke føre til støv eller vannkondens på innsiden. Kondens av vann skal ikke oppstå ved: $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ ute, $+23 \text{ }^\circ\text{C}$ inne og 40 % Relativ fuktighet (RF) inne.

Isolasjonsmateriale som ikke er beregnet for utvendig bruk og som har vært fuktig, skal kastes.

D200.6 FUKTINNHOLDET I BETONG

I byggets fremdriftsplan skal det tas hensyn til at alle betonggulv som skal ha tette banebelegg, får tilstrekkelig uttørringstid. Dette er spesielt viktig for påstøp og ekstra tykke dekker.

BREEAM-krav: Fuktmålinger i betong skal utføres etter metoder angitt i NS 3512 og Byggdetaljer 474.531, og det skal dokumenteres at fuktnivå tilfredsstillende kravene i disse standardene, samt NS 3420T dersom relevant.

Fuktinnholdet skal ikke være høyere enn 80 % RF (Relativ fuktighet)

D21 GRUNN OG FUNDAMENTER

D210 GRUNN OG FUNDAMENTER, GENERELT

D210.1 KARTLEGGING AV EKSISTERENDE SITUASJON OG UTFØRELSE

Multiconsult AS har på oppdrag fra Nordland fylkeskommune utarbeidet en geoteknisk rapport; 10205938-RIG-002-rev01 Geoteknisk vurdering av byggbarhet, med tilhørende datarapport ; 10205938-RIG-RAP-001_01 Datarapport geotekniske grunnundersøkelser. Rapportene er revidert i forbindelse med supplerende grunnundersøkelser og vurdering iht.. Kvikkleireveileder, NVE 1/2019 "Sikkerhet mot kvikkleiereskred.

Overnevnte dokumenter er det grunnlaget som byggherren overleverer som grunnlag for videre arbeider. All nødvendig kartlegging av eksisterende situasjon og utførelse som er nødvendig ut over dette, må ivaretas av totalentreprenøren.

Tomt for nytt fellesbygg for Mosjøen videregående skole er ved utførelse av anbudsforespørsel bebygd med en gammel ungdomsskole, med tilhørende asfaltert parkeringsplass/uteplass. Disse skal miljøsaneres og fjernes fra tomten i byggherrens regi før oppstart av totalentreprisen, og totalentreprenøren skal ved utarbeidelse av tilbud ta utgangspunkt i at tomten overleveres ryddet og fri for miljøfarlig avfall. Før oppstart grunnarbeider skal totalentreprenør og byggherre i fellesskap foreta befaring på tomt for nybygg, og avklare at tomten overtas i tilstand som forventet og forutsatt, og uten synlig forurensning.

Totalentreprenøren skal gjennomføre totalentreprisen på en slik måte at skader på nabobygg og nabotomter unngås. Totalentreprenøren skal før oppstart av totalentreprisen foreta registrering og fotografering av synlige eksisterende skader på innvendige og utvendige fundamenter, kjellervegger og ringmurer på naboeiendommer langs Sikmovegen, Kippermohallen og Kippermoen ungdomsskole. Datert registreringsrapport oversendes byggherre før oppstart fundamenteringsarbeider for ny videregående skole.

D210.2 FUNDAMENTERING

I overnevnte notat og datarapport fra Multiconsult AS er angitt flere mulige fundamenteringsmetoder. For dette prosjektet gjelder at fundamenteringsmetoden som skal benyttes er friksjonsspeling med betongpeler for hele bygget, og tilhørende overbygde arealer..

Totalentreprenøren skal sørge for evt. nødvendige kompletterende geotekniske undersøkelser som legges til grunn for totalentreprenørens detaljprosjektering av friksjonspjeløsningen.

Ferdig overflate på gulv plan 1 planlegges til kote 6,20

Heissjakt tillates etablert i vanntett utførelse med bunn på et lavere nivå.

Gruber for løftebukker tillates etablert med bunn på et lavere nivå.

Gruber for tekniske tavler, skap og fordelinger tillates etablert med bunn på et lavere nivå.

Det er satt krav til friksjonsspeling for hele bygget.

Det er utarbeidet geoteknisk rapport for fundamentering på aktuell tomt, og det er i forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplan for området gjort vurderinger for områdestabilitet og flomproblematikk. Disse rapportene er utarbeidet av Multiconsult, og er vedlagt tilbudsforespørselen. Entreprenøren skal legge disse rapportene til grunn for videre prosjekteringsarbeider. Byggherren stiller krav om at hele nybygget skal fundamenteres med friksjonspeler. Entreprenøren skal medta alle nødvendige grunnundersøkelser som er nødvendig for å kunne gjennomføre en fullverdig prosjektering for og gjennomføring av fundamenteringsarbeidene.

D212 BYGGEGROP

Ved oppstart av entreprisearbeidene har byggherren sørget for miljøsanering av den gamle ungdomsskolen beliggende på byggetomten benevnt BU_1 i reguleringsplankart. Arealet BU_1 samsvarer med tilgjengelig tomt/byggegropp. Etter at den gamle ungdomsskolen er miljøsanert, og alt avfall er fjernet, vil gropen etter den gamle ungdomsskolen overlates til entreprenøren med sikre graveskråninger, og med byggeplassgjerdning rundt utgravd område.

Byggherren vil før entrepriseoppstart også sørge for fjerning av asfalt og vekstjord på den delen av tomt BU_1 som kommer under fotavtrykket for Mosjøen Videregående skole – fellesbygg.

For asfalterte områder utenfor angitt fotavtrykk, gjelder at både asfalt, underliggende bærelag og evt. forsterkningslag blir liggende gjennom byggeperioden. Dersom totalentreprenøren under gjennomføringen av prosjektet ønsker å fjerne ytterligere asfalt og tilhørende underbygning, kan dette gjøres, forutsatt at asfalt miljøsaneres/gjenbrukes på en forskriftsmessig måte.

Fylkeskommunale og kommunale bunnledninger som kommer i konflikt med byggegrop/fotavtrykk for nytt fellesbygg ved MVS, skal også legges om i byggherrens regi før entrepriseoppstart, slik at entreprenøren i forbindelse med dette prosjektet kan prise en fritt tilgjengelig tomt.

Tilkoblingspunkt for vann, spillvann, overvann, fjernvarme, strøm og IKT er angitt med plassering, dimensjon og evt. kumfasiliteter på egen oversikt over tilkoblinger, tegning nr. [REDACTED].

Det forutsettes at hele byggetomten BU_1 gjennomgås i felles befarings mellom entreprenør og byggherre før entrepriseoppstart, slik at det før oppstart kan avklares og protokolleres at tomt overlates til totalentreprenøren i tilstand som forutsatt.

Etter totalentreprenørens oppstart på tomten skal totalentreprenøren ivareta alle forhold i det videre arbeidet med nybygget, inkludert nødvendig graving, masseutskifting, peling, fylling, grøfter for bunnledninger, bærelag og avrettet gulv på grunn.

Som en del av arbeidene med byggegropen skal medtas etablering av et energilager på minimum 100.000 kWh, jf. ASES-systemet under bygget. ASES-systemet antas å ha en utbredelse på ca. 800 m² og en tykkelse på ca. 2 m, der hele ASAS-volumet skal ligge under nybygget. Totalentreprenøren må sørge for nødvendig oppbygging og utførelse av de forskjellige lagene for å gi systemet den nødvendige energilagringseffektiviteten, samt sørge for nødvendig isolering av randsonene for ASUS-lageret.

Lageret bygges opp med et steinmellag over og under rørsjiktet. Rørsjiktet (25mm PEX-varmerør festet til nettarmoring) er beskrevet nærmere i kapittel D321.2 Varmerør for ASES-løsning skal legges egne masser tilpasset formålet.

Totalentreprenøren må i tillegg til steinmelet medta nødvendige avrettingslag/bærelag under og over ASUS-lageret, samt leggelag for pex-rør.

Deler av utgravet kjellerareal som står igjen etter rivningen av den gamle ungdomsskolen kan benyttes som utgangspunkt for en slik løsning.

Kjellerarealet består av ca. 800 m² nedsenket grunn til ca. kote 4, hvor ca. halvparten av arealet ligger innenfor fotavtrykket for ny bygningskropp.

Utgraving og utskifting av masser må påberegnes ned til ca. kote 3,5 i hele arealet hvor det skal etableres et indirekte varmeopptakssystem.

Det må hensyntas at bygget er fundamentert med friksjonspeler når lokalisering og utførelse for ASUS energilageret bestemmes.

D213 GRUNNFORSTERKNING

Byggherren har stilt krav om at hele bygget, og tilhørende overbyde arealer skal fundamenteres basert på friksjonspeler. Notat og datarapport fra Multiconsult AS angir i koordinatfestede prøvepunkter grunnens beskaffenhet. Totalentreprenøren skal medta alle nødvendige tiltak i grunnen for å kunne gjennomføre alle grunn og fundamenteringsarbeider.

D214 STØTTEKONSTRUKSJONER

Det stilles det ingen krav til bygningsdelen utover forskriftskravene.

D215 PELEFUNDAMENTERING

Byggherren har stilt krav om at hele bygget, med tilhørende overbygg, skal fundamenteres med friksjonspeler. Dersom traverskran etableres på egne søyler uavhengig av øvrig vertikalt bæresystem, bør også fundamenter for disse søylene vurderes utført med friksjonspeler.

Ellers stilles ingen krav ut over lov og forskrift.

D216 DIREKTE FUNDAMENTERING

Tilbake fylling rundt fundamenter av alle typer skal utføres i henhold til Byggforsk byggdetaljblad serie 521. Ingen vertikale bærekonstruksjoner skal direkte fundamenteres på eksisterende grunn.

Betonggulv og små sjakter på grunn fundamenteres på en slik måte at det ikke kan "henge" på pelehoder, ringmurer etc.

D217 DRENERING

Fuktsikring av bygninger (drenering) skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 514.221. Det presiseres at det alltid skal legges filterduk mellom drenerende masser og ikke-drenerende masser. Det skal benyttes stive dreneringsrør.

Dreneringsrør skal ha stakekummer med min. 20, maks. 50 meters mellomrom og på hvert hushjørne. Takvann skal føres i isolerte rør (termisk og akustisk) fra tak, ned i grunnen, og ut av bygget, og tilkobles overvannsledning på angitt punkt. Drensledning og takvann skal føres i separate ledninger til samlelum. Takvann og drensvann kan samles i felles rør, i kummer som kun har tette rør nedstrøms. Dette slik at det til enhver tid er mulig å se og vurdere vannmengde fra de respektive systemene, samt at infiltrering av takvann i grunnen ikke kan skje.

D22 BÆRENDE KONSTRUKSJONER

D220 BÆRESYSTEMER, GENERELT

Bæresystem skal baseres på betongbaserte, stålbaserte eller en kombinasjon av stål og betongbaserte konstruksjoner. Det skal etableres et søyle-bjelke-dekke-bæresystem, fortrinnsvis basert på betong og stålelementer.

Vertikale laster skal i hovedsak føres ned til grunnen via søylekonstruksjoner, vegger i trapperom og evt. andre bærende veggkonstruksjoner, til friksjonspeler og pelehoder av betong. Generelt gjelder at omfanget av bærende veggkonstruksjoner, ut over trapperom, skal gjøres så lite som mulig. Dette for å oppnå en størst mulig fleksibilitet i øvrige deler av bygget.

Horisontale laster skal føres ned til grunnen via dekker som stive skiver, til vindkryss og veggskiver som plasseres på egnede plasser. Generelt vurderes de 5 trapperommene som går over de 3 hovedplanene å være godt egnet for å ta opp slike laster, samtidig som trapperomskonstruksjonen vurderes som permanente, stabile og lite utsatte for endringer.

Totalentreprenøren må beregne behovet for skiver og kryss ut over trapperom, og implementere dette på en god og rasjonell måte i bygningskonstruksjonen, uten at det går ut over den prosjekterte planløsningen som ligger til grunn for spesifikasjonen. Ved behov for endringer skal dette diskuteres med og avklares med byggherren, og der det forutsettes byggherrens skriftlige godkjenning før endring og utførelse.

Brannseksjoneringsvegger forutsettes utført i betongbaserte materialer.

Generelt gjelder også at omfang av søyler skal reduseres til et minimum, av fleksibilitetshensyn. Dette med tanke på antall og dimensjon.

På tilbudstegninger er angitt et forslag til søyleplasseringer, og omfanget av søyler representerer et preakseptert nivå på søyler og plassering av disse. Frittstående søyler skal utføres som runde søyler, mens søyler i tilknytning til veggkonstruksjon kan utføres som kvadratiske/rektangulære søyler.

Trapperom, inkludert trappeløp og reposer, forutsettes utført i betongbaserte konstruksjoner, enten som betongelementkonstruksjoner eller i plass-støpt utførelse.

Bjelkekonstruksjoner som skal bære dekker skal lagres opp på søyler, og bærende vegger. Bjelker skal være lavbyggende, type deltabjelker eller lignende, slik at tilgjengelig plass for tekniske installasjoner over himling blir maksimalisert.

Dekker for alle bruksareal over 1 etasje utføres som hulldekker, som fugestøpes. Dekkene skal i tillegg til dimensjonerende nyttelast (ref. [lasttabell](#)) dimensjoneres nødvendige egenlast, samt for lydmatter og påstøp, som angitt i kapittel D253.

Yttertakskonstruksjoner tillates utført som lette konstruksjoner, gitt at alle krav knyttet til bæreevne, brann og isolasjon overholdes.

D220.1 BÆRESYSTEM

D220.1.1 Valg av bæresystem

Det skal benyttes et tilpasningsdyktig bæresystem i henhold til kapittel D1, samt tilfredsstillende toleransekravene definert i kapittel D200. Plassering av søyler, bjelker og bærende vegger skal være i tråd med kravene om tilpasningsdyktighet. Unntakskravet skal ikke benyttes for prosjektering jordskjelvdimensjonering.

D220.1.2 Betong

Betong produseres etter NS En 206-1 med nasjonale tillegg– for prosjektering benyttes NS 3473 og for utførelse NS 3465. Styrken generelt tilsvare minimum B30 [C30/37]. Glatt forskaling skal benyttes. Alle synlige søyle- og bjelkehjørner skal avfases med ca. 21 mm trekantlekt.

D220.1.3 Stål

Alle arbeider i stål omfatter også innfestningsmidler. Her medtas også forarbeider og etterarbeider som i denne entreprise nært er knyttet til stålarbeidene. Bolter, vinkler, forbindelsesmidler osv. , kvalitet min. 8.8.

Stålkonstruksjoner rengjøres ved sandblåsing evt. slyngrensing til renhetsgrad SA 2, og shop-primes fra verksted/leverandør. Etter bearbeidelse i verksted skal stål og innstøpningsgods avfettes og påføres korrosjonshindrende behandling. Lukkede profiler skal dreneres etter tett klimaskall.

Korrosivitetsklasse og tilhørende holdbarhetsklasse for konstruksjonens plassering er angitt i tabell 1. Korrosivitetsklasse skal oppnås ved korrosjonshindrende maling, eller tilsvarende.

Konstruksjoner som utsettes for korrosjonsbelastninger, og som etter ferdigmontering ikke lenger er tilgjengelig for ytterligere beskyttelsestiltak, skal gis en slik korrosjonsbeskyttelse at den vil bevare sin effekt og dermed også sikre konstruksjonens stabilitet, NS-EN ISO 12944-1:2017.

Tabell 1. Totalentreprenør avgjør klassifisering aktuelle områder i for prosjektet. Spesielt vurderinger for yttervegg, våtrom og konstruksjoner eksponert for sterk korrosjon (f.eks. saltvann).

Plassering av stålkonstruksjon	Korrosivitets-klasse	Holdbarhets-klasse
Oppvarmet sone, kontorer, klasserom, tørre rom	C1	H
I yttervegg	C2	H
Utendørs, innland	C3	H
Utendørs nært sjø, produksjon fisk og bygninger landbruk	C4	H
Nært saltvann. Kaianlegg og innendørs oppdrettsanlegg	C5-I	H
Installasjoner i flomål og havbaserte oppdrettsanlegg	C5-M	H

D220.2 KORROSJONSBESKYTTELSE OG MALING AV STÅLKONSTRUKSJONER

Pulverlakkering av varmforsinket stål foretas i henhold til NS-EN ISO 12944-2: 2017, EN ISO 1461: 2022 og NS-EN 13438: 2013. Generelt skal alle stålkonstruksjoner ha malt overflate og farger i samsvar med arkitekttegninger. For konstruksjoner som kommer ferdig behandlet fra fabrikk, kreves

det at alle rifter og sår utbedres slik at krav til korrosjonsbeskyttelse opprettholdes. Fabrikkbehandlede synlige materialer skal således skrus sammen og ikke sveises på stedet. Hvis sveiset, samme behandling av sveisesoner som hos fabrikk (de tre standardene i første setning av dette avsnitt).

D222 OVERFLATEBEHANDLING AV BÆREKONSTRUKSJONER

Pulverlakkering av varmforsinket stål foretas i henhold til NS-EN ISO 12944-2:2017, EN ISO 1461:2022 og NS-EN 13438:2013. Alle stålkonstruksjoner skal ha være overflatebehandlet og med farger i samsvar med arkitekttegninger. For konstruksjoner som kommer ferdig behandlet fra fabrikk, kreves det at alle rifter og sår utbedres slik at krav til korrosjonsbeskyttelse opprettholdes. Fabrikkbehandlede synlige materialer skal således skrus sammen og ikke sveises på stedet. Hvis sveiset, samme behandling av sveisesoner som hos fabrikk (de tre standardene i første setning av dette avsnitt). Søylar kan være betongfylte stålsøylar for å redusere dimensjon. Synlige søylar i betong skal poleres og glattes.

Søylar som bærer takoverbygg og baldakiner kles inn i samsvar med arkitekttegninger.

D222 SØYLER

Søylekonstruksjoner skal utføres i plasstøpt betong, prefabrikkerte betongelementer, eller stål, eller i en kombinasjon av stål og betong (utstøpte stålsøylar). I skisseprosjektet er foreslått søylar av prefabrikkerte betongelementer.

For teoridelen av det nye fellesbygget gjelder at det er foreslått et regulært bæresystem med søyleplasseringer som gir et bjelkespenn på ca. 7200mm .

For den delen av bygningsmassen som utgjør TI og BA, inkludert mesaninetasje er foreslått et bæresystem med søylar av betongelementer. Det tillates ikke frittstående søylar i TIF-hall ut over det som er nødvendig for travers (2 stk). For byggfag-hall tillates maksimalt 1 stk. frittstående søyle, Endelig valg av konstruksjon vurderes og velges av totalentreprenøren, ut fra de samlede kriterier som ligger til grunn for utførelse. I den sammenheng henvises spesielt til krav som stilles gjennom brannkonsept.

Det må også medtas nødvendige søylekonstruksjoner for bæring av trapper og amfier. Ref. kapittel D285

D223 BJELKER

Bjelkekonstruksjoner skal utføres som stålelementer, betongelementer, eller en kombinasjon av stålbjelker og plass-støpt betong (Delta-bjelker).

For teoridelen er i skisseprosjektet foreslått deltabjelker i en kombinasjon av stål og plass-støpt betong, alternativt hyllebjelker av betongelementer. Det er ved valg av bjelkeutforming viktig at det tas hensyn til at det oppnås tilstrekkelig høyde mellom uk bjelker og ok himling, for fremføring av tekniske installasjoner som ventilasjon, sprinkler, elkraft, kabler for IKT, samt bæresystemer for disse tekniske anleggene. Kostnader med en evt. økning i etasjehøyder for å ivareta plasskravene for tekniske fremføringer skal inkluderes i tilbudet

For den delen av bygningsmassen som utgjør TIF og BA, inkludert mesaninetasje må påses at valgte bjelkeløsninger også tilfredsstiller alle branntekniske krav avgitt i brannkonsept.

Det må også medtas nødvendige bjelkekonstruksjoner for bæring av trapper og amfier, Ref. kapittel D285.

D225 BRANNBESKYTTELSE AV BÆRENDE KONSTRUKSJONER

Ingen krav stilles utover lov og forskrift. Se brannteknisk rapport.

D23 YTTERVEGGER

Klimavegg utføres i isolert stenderverk med vindspærre og diffusjonsspærre. Diffusjonsspærre i yttervegg, skal være minimum 0,15 mm aldringsbestandig plastfolie eller av materiale med like-verdig kvalitet, og skal klemmes eller tapes til diffusjonsspærre i tak. Diffusjon spærre plasseres min 50 millimeter inn i vegg fra den varme sonen. Dette for å unngå perforeringer av diffusjonsspærren under fremføring av tekniske installasjoner.

D231 VEGGER MOT GRUNN

Alle yttervegger utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 523 og 542 . Det planlegges ikke yttervegger mot grunn foruten evt. sjakter og gruber.

D233 GLASSFASADER

Glassfasader med vindus-/dørfelt skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende. Krav til personsikkerhetsruter jf. NS3510:2015. Aluminiumsprofiler i valgfri RAL-farge. TE foreslår, BH velger.

D234 VINDUER, DØRER OG PORTER

Utvendige dør og vindusfelter må tilpasses krav som fremkommer i brannteknisk konsept og lydteknisk konsept.

Det er utarbeidet innledende veiledende konsepter for brann og lyd, men entreprenøren kan gjøre valg og vurderinger som kan medføre behov for endringer og justeringer på enkelte kvaliteter for vinduer, dører og porter som leveres.

Komplette dører og vinduer skal tilfredsstille de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og vinduskontroll (NDVK).

For alle utvendige dører, vinduer og porter gjelder at de skal leveres ferdig overflatebehandlet, utvendig og innvendig, for både karmen, dør og vindusfelter, der byggherren fritt skal kunne velge farger innenfor NCS eller RAL fargekart. Utvendige og innvendige beslag i god og varlig kvalitet overflatebehandles med RAL/NCS S farge – ferdig fra produsent.

Foringer og gerikter skal være i massivt tre, være ferdig overflatebehandlet fra fabrikk, i valgfri NCS-kode.

Farger foreslås av TE og godkjennes av BH.

Glassdører og lave glassfelt skal ha personsikkerhetsruter jf. C1 Byggforsk personsikkerhetsruter Byggforsk detaljblad 571.956 klasse C1. NS 3510:2015 tabell 2.(Sikkerhetsruter i byggverk)

Alle dør- og vindusbeslag skal være i rustfritt, børstet stål.

Ved valg av beslag/dørvrider skal ulike alternativer godkjennes av BH før utførelse.

Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring.

Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler.

D2341 VINDUER YTTEVEGGER

Vinduer skal monteres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 523.7 og 533132 og 533.151.

Alle vinduer skal utføres med vedlikeholdsfri aluminiums overflate utvendig, og ferdig overflatebehandlet på innsiden..

Vinduer i tørre oppvarmede rom kan, f.eks. være trevinduer med utvendig overflate av aluminium. Det presiseres at det skal være lufting på baksiden av beslaget for å unngå råteskader..

Påførte brann – og lydklasser i dør- og vindusskjema, fritar ikke entreprenør fra å kvalitetssikre tekniske krav i videre prosjektering

D2341.1 LUFTING MED ÅPNINGSBARE VINDUER

Rom for varig opphold på inntil 30 m² skal minimum ha et vindu i yttervegg som kan åpnes for lufting, herunder kontorarbeidsplasser og personal-/møterom.

Rom større enn 30 m² skal ha to vinduer som kan åpnes for lufting. Behov for vaktmestervridere og rømningsveier skal vurderes.

Verkstedarealer, Personalrom/kantine og andre fellesarealer er ikke medberegnet i dette kravet.

D2341.2 ÅPNINGSBARE VINDUER

Åpningsbare vinduer skal ha følgende funksjoner:

- være bunnhengslet og sidehengslet.
- være innad slående (sikkerhetsvindu) i topp
- være treveis med «vaktmestervrider»
- kunne settes i sikker lufteposisjon
- ha barnesikring
- Skal kunne benyttes som rømningsvindu/redningsvindu i forbindelse med situasjonsbestemt redning.
- Åpningsbare vinduer skal leveres med integrert vinduskontakt for registrering av åpen/lukket posisjon. Løsning koordineres med øvrige leveranser for elektro og automasjon.
- Åpningsvinduer skal ikke ha lukkefelt større enn 1,0 x 1,5 m.

D2341.3 FUGING, TETTING, GLASSLISTER

- ✓ Fuger skal dyttes med mineralull
- ✓ Bunnfyllingslist av ekspandert polyetylen med lukket cellestruktur monteres
- ✓ Alle flater rengjøres og primes før påføring av fugemasse
- ✓ Høyelastisk fugemasse skal brukes utvendig
- ✓ Fugemasse av akryl skal brukes innvendig
- ✓ Det skal ikke benyttes fugeskum rundt vinduer
- ✓ Det skal benyttes innvendige glasslister av hensyn til innbrudds sikkerhet. Eventuelle utvendige glasslister skal være av uorganisk materiale

D2342 DØRER YTTERVEGGER

Alle ytterdører i yttervegg skal leveres som aluminiums glassdører i valgfri RAL- eller NCS kode. Alle dører skal leveres med tilpassede modullåser og natllåser, ref. Foreslått skjema for låsing.

D2342.1 SLAGDØRER

Alle hengslede ytterdører skal ha 4 hengsler.

Behov for døråpnere/dørlukkere styres av brannkonsept og krav til universell utforming

Generelt skal dørblad/hoveddørblad være **21M** høy og ha bredde minimum **11M** (pga. rullestoler, pasientsenger mv).

D2342.2 SKYVEDØRER

Hovedinngang sør og nord er vindfang med doble automatiske skyvedører (ett åpningsfelt på hver side) i aluminium. Åpningsbredde skal være minimum 150 cm.

Skyvedørsfeltet skal tilpasses øvrig glassfasade.

D2343 PORTER

Porter utføres som isolerte leddheiseporter med motordrift. Portene skal ha vindklasse tilpasset dimensjonerende vindlaster, og være utført med galvaniserte stålplater eller aluminiumsplater på innside og utside. Portene skal ha wirer og deler i syrefast rustfri utførelse for lang levetid.

Fjærmekanisme skal ha forsterket fjær som tåler stor belastning.

Innfesting av porter, motor, releer, etc. skal vibrasjonsisolerers.

Porter skal ha vinduer i øyehøyde – ca. UK150 til OK 180. leveres med personsikkerhetsglass bruddtype C1. Det skal leveres 4 stk. fjernkontroller pr. port. Fjernkontrollene skal ha forskjellige kanaler, slik at alle fjernkontrollene kan styre hver enkelt port.

Smyg og utvendige hjørner rundt porter må beskyttes med pulverlakkerte plater i farge som angitt på fasadetegning, godkjent av BH.

For øvrig henvises det til byggdetaljblad 379.413 vedrørende adkomst til Varemottak/porter.

D2344 LÅSER OG BESLAG, YTTERVEGGER

Dørbeslag skal være i rustfritt, børstet stål, og med festemidler i rustfritt syrefast stål, klasse A4. Ved valg av beslag/dørvrider skal ulike alternativer godkjennes av BH før utførelse.

Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring. Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler.

Det henvises til kapittel 2444, samt vedlagte «Låstplaner» og «Funksjonsbeskrivelse for låssystem».

D235 UTVENDIG KLEDNING OG OVERFLATE

D235.1 GENERELT

Fasaden skal være av bestandige materialer (jf. kapittel D1 og levetid), og det skal benyttes få materialtyper.

Utformingen skal ta hensyn til rasjonelt renhold og vedlikehold. Se tegninger for utbredelse av kledningstyper og prinsipper for utførelse

Prinsippdetaljer se tegninger : AD-101 – AD-106 ellers Fasadeoppriss AF-101 og AF-102.

Totalentreprenøren skal gjennom detaljprosjekterende prosjektører og gjennomføre gode, tette løsninger for overganger mellom de forskjellige fasadematerialene.

Det skal velges produkter med garanti, holdbarhet, hardhet og estetisk kvalitet, bedre eller lik angitt eksempelprodukt.

Felles for alle kledningstyper er at fargevalg foreslås i RAL/NCS-fargekode av ARK/TE og godkjennes av byggherre.

For alle kledninger må velges produkter som tilfredsstillere branntekniske og andre tekniske krav.

D235.2 FASADEKLEDNING

Hovedareal fasader, 1 og 2 etasje; Tre kledning.

Dobbeltfaset stående kledning av senvokst gran - utføres med vertikale lekter i henhold til uttrykk på fasader og detalj AD-104.

Eksempelprodukt: Woodify EXT av senvokst gran - Trekledning grunnes og overflatebehandles med lasurbeis i to strøk i etterkant.

Yttervegg under overbygde tak, 1 etasje.

Fibersementplater – Eksempelprodukt Cembrit Solid

Yttervegg 3 etasje

Kledning av lakkerte/folierte/naturelokserte aluminiumsplater/aluminiumskassetter med innlimt korrugert bakplate for plane og stabile paneler – Eksempelprodukt: Petal classic

Yttervegger, deler av 2 og 3 etasje.

Deler av ytterveggs arealet på sør og vestvendt fasade, kles med kledning med ensartede sorte krystalliske solcellepaneler med sorte rammer. [Minimumsareal/minimumskapasitet for aktive solpaneler er definert og utgjør 625 m² / min 68 kW/h i hele april.](#) Tilstøtende deler av tilhørende fasade/flate skal kles med glassplater, med overflate tilsvarende som solcellepaneler, slik at hele den

aktuelle fasadeflaten fremstår som ensartet. På fasadetegninger som følger forespørsel er angitt hvordan solceller med samme breddemodul kan fordeles for å oppnå angitt areal, og følgelig hvor tilpasningsflater da vil komme til utførelse. Entreprenøren bestemmer selv endelig valg av produkt og tilhørende modul, innenfor de tekniske krav som er definert i kapittel D471. Forskriftsmessig sikring av slike fasadematerialer med tanke på brekkasje må ivaretas. Ved montasje av solcellepaneler skal montasje på øverste plan prioriteres.

Vegger for øvrig – VF, takoppbygg, tekniske rom og trapperom

Aluminiumsplater med komposittkjerne – Eksempelprodukt Alucobond.

For VF benyttes samme plate på alle veggflater, innvendig og utvendig.

D235.3 UTVENDIGE BESLAG

Alle beslag, for alle fasader skal utformes slik at prinsippet om varig totrinns tetting ivaretas.

Beslag mot terreng, ved sokler mv., skal monteres med en avstand på minimum 6 mm til underliggende konstruksjon, slik at vannet kan dreneres ut. Beslagene skal ha systematisk oppdeling. Der annet ikke er spesifisert skal underlag til beslag være av utlekket minimum 15 mm trykkimpregnet (vannfast lim).

Det skal leveres beslag som sikrer totrinns tetting av alle detaljer og overganger på en god måte. Videre beslag som angitt i spesifiserende tekst på fasadetegninger, for spesielle fasadedetaljer. Beslag med overflate i valgfri RAL- eller NCS kode. Farge foreslås av TE og godkjennes av BH. Det må velges beslag slik at galvanisk korrosjon unngås.

D237 SOLAVSKJERMING

Utvendig Screens

Vinduer/glassfasader mot sør, øst og vest, skal ha vinduer med solavskjerming utført som motoriserte utvendige screens.. Solavskjerming integreres i fasaden, slik at "garasjen" for rull og motor fremstår som skjult, men samtidig lett tilgjengelig for vedlikehold og service

Duk:

Solskjermingsfaktor på screen skal være 92, og screen skal tåle normal bruk i vindhastigheter på opptil 25 m/s.

Ledeskiner:

Det skal brukes solide smørefrie, vedlikeholdsfrie ledeskiner/konstruksjon som tåler mer enn 32,6 m/s (orkan).

Motor:

Screens skal ha motor som drar screens både opp og ned.

Styring:

Anlegget skal være sentralt elektronisk styrt via SD-anlegg og værstasjon. SD-anlegg/værstasjon skal føle og styre mot både enkeltfasader, klokke, sol(energi (sun-tracking)) og vind, der vind og automatikk overstyres og parkerer screens i "garasjen" ved høye vindlaster. Fasadene skal styres enkeltvis, og uavhengig av hverandre.

Screens skal også kunne overstyres manuelt og justerbart tidsbegrenset på romnivå fra både SD-anlegg og fra knappetablå i de enkelte rom.

Solskjermingsanlegget skal kommunisere på samme plattform som øvrige tekniske anlegg (KNX, LON-BUS etc) som øvrige tekniske anlegg, og kunne overstyres/serviceres via Wi-fi og remote tilkobling.

D238 FENDERE

Utsatte transport- og kjørearealer skal beskyttes på utvendige vegger.

BREEAM-krav: I manøvreringsområder for bil samt i leveringsområder skal det i tillegg til robuste overflater installeres beskyttelsestiltak i form av stolper eller beskyttelseskinner (Mat 05).

D24 INNVENDIGE VEGGER

D241 BÆRENDE INNERVEGGER

Lette innervegger skal ikke være bærende.

D242 IKKE-BÆRENDE VEGGER

D242.1 GENERELT

Omfanget av bærende innervegger bestemmes i første rekke av krav i brannkonsept, da fortrinnsvis brannseksjoneringsvegger, samt krav til bærende og stabiliserende konstruksjoner for bygningskroppen som helhet.

I skisseprosjektsammenheng er brannseksjoneringsvegger, vegger i trapperom og heissjakter, samt vegger i auditorium og sal for dans og drama vurdert som bærende og stabiliserende innervegger, utført i plasstøpt betong eller betongelementer.

Det samme vil ved behov kunne gjelde for deler av vegg mellom TIF og BA (Akse 11+), samt motsatt vegg i mesanin (akse D), samt en del andre mindre veggskiver.

Prinsipielt er det ønskelig at omfanget av betongvegger reduseres til et minimum, av fleksibilitetshensyn.

Totalentreprenøren beregner og gjennomfører nødvendig omfang av bærende innervegger.

Det skal benyttes stål stender og sviller i alle innervegger. Tykkelse og oppbygging av stendere og isolasjonssjikt bestemmes av lyd og brannkrav.

Alle innervegger skal, med mindre annet er spesielt angitt, kles mot stender med minimum et lag 12mm osb og minimum ett lag 13mm hard gips på begge sider, i hele veggens høyde. Skjøter på osb og gipsplater skal ikke være sammenfallende. Kubbing for osb-plateskjøter og vegghengt utstyr med belastningskrav (eks. sanitærutstyr) kommer i tillegg.

Veggmaterialet skal ha kvalitet og slitestyrke som er tilpasset de aktivitetene som skal foregå i de forskjellige rommene, Referer rombehandlingskjema

Alle utstikkende hjørner i korridorer og spesielt utsatte områder, skal utføres med hjørnebeskyttelse i aluminium min 75 x 75 mm skrudd med forsenkede skruer og limt i høyde-fra FG til UK himling. Høyde skal være 1,6m. Hjørnebeskyttelse skal utføres uten skjøt. Hjørnebeskyttere skal være i matt (børstet) og rustfri utførelse. Hjørnebeskyttere skal avfases og slipes. Det skal ikke være mulig å skjære seg på en ferdig montert beskytter). Dette gjelder også alle søyler og andre konstruksjoner med utsatt plassering. Søyler og tilsvarende skal ha beskyttelse som har samme form som søyle og være heldekkende i høyde som angitt over.

D242.2 BETONGVEGGER

Hjørner på plassbygde betongvegger fases med 21 mm trekantlekt, glatt forskaling. Det blir eksponerte plasstøpte betongflater blant annet i trapperom. Betongflatene innvendig trapperom skal helsparkles og males. Eksponerte flater skal males i valgfri RAL- eller NCS kode farge som spesifiseres av TE og godkjennes av BH.

D242.3 PLASSBYGDE LETTVEGGER

Ikke bærende plassbygde skillevegger skal ha spikerslag for oppheng av skohyller, skap og andre veggfaste innredninger og utføres som stålstendervegger med isolering av mineralull klasse 39, ikke brennbar plateledning – hvor minimum ett lag 12mm OSB og ett lag hard gips, på begge sider. Krav til brann og akustikk skal tilfredsstilles, se også tegninger for brann og akustikk.

Utvendige hjørner skal forsterkes med aluminiumsprofil opp til himling.

D243 SYSTEMVEGGER

I noen undervisningsrom/kontorer oppføres vegg mot korridorer/fellesareal som systemvegger med glass. Rombehandlingsplan for omfang. Glassfelt skal minimum ha personsikkerhetsruter jf. Byggforsk detaljblad 571.956 klasse C1 jf. NS 3510. For utstrekning av systemvegger se rombehandlingsplan AR-101-103

Ellers skal det være profiler enten i tre eller aluminium, ikke i plastprodukter. Maksimal profil- bredde på profiler mellom glass/glass er 75mm. Farge i valgfri RAL- eller NCS kode, foreslås av ARK og godkjennes av BH.

For systemvegger gjelder også at det skal medtas ett lag osb på begge sider, før ordinær systemveggkledning, som skal være ferdig overflatebehandlet fra fabrikk.

Veggene skal være fri for terskler ifb. med dørene. Samme krav gjelder her som på øvrige dører. Så fremt det ikke strider med tekniske (brann og lyd) krav.

D244 VINDUER, DØRER, FOLDEVEGGER

Alle innvendige dør og vindusfelter må tilpasses krav som fremkommer i det til enhver tids gjeldende brannteknisk konsept og lydtknisk konsept. Det er utarbeidet innledende veiledende konsepter for brann og lyd, men entreprenøren kan gjøre valg og vurderinger som kan medføre behov for endringer og justeringer på enkelte kvaliteter for dører som leveres.

Komplette dører og vinduer skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og vinduskontroll (NDVK).

For alle innvendige dører og vinduer gjelder at de skal leveres ferdig overflatebehandlet for både karm, dør og vindusfelter, der byggherren fritt skal kunne velge farger innenfor leverandørens sortiment i NCS eller RAL fargekart.

Foringer og gerikter skal være i massivt tre, være ferdig overflatebehandlet fra fabrikk, i valgfri NCS-kode. Farger foreslås av TE og godkjennes av BH.

Glassdører og lave glassfelt skal ha personsikkerhetsruter jf. C1 Byggforsk personsikkerhetsruter Byggforsk detaljblad 571.956 klasse C1. NS 3510:2015 tabell 2.(Sikkerhetsruter i byggverk)
Utformingen av glassdørene og glassfeltene skal være slik at de ikke representerer fare for kollisjon. Det skal være foliering av glass i dør og glassfelt iht TEK 17, og krav til universell utforming.

Påførte brann – og lydklasser i dør- og vindusskjema er veiledende og ikke endelig, fritar ikke entreprenør fra å kvalitetssikre tekniske krav i videre detaljprosjektering.

2441 VINDUER, INNVENDIG

Innervegger mot undervisningsrom, møterom, studierom og kontorer som tilslutter mot felles-arealer/rømningsvei skal ha i hovedsak ha et fullhøyde vindusfelt ved siden av inngangsdøren, for størrelse på vindusfelter, og plassering av aktuelle dører så henvises det til aktuelle tegninger. Disse fullhøyde vindusfeltene kan ha samme brannklasse som den tilstøtende døren.

For innvendige fullhøyde vinduer, som ikke står i direkte kontakt med dør, gjelder at vinduene skal ha samme brannklasse som veggen for øvrig.

Alle innvendige vinduer skal ha fast karm.

2442 DØRER INNVENDIG**2442.1 INNERDØRER GENRELT**

Dører skal monteres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 524.721 og være i klasse D6 etter NS3140.

Alle slagdører skal leveres med minimum 3 hengsler på hvert felt.

For dører skal kunne velges separate farger for karm og dørblad.

Dører skal generelt være terskelfrie. Terskelfrie dører skal ikke komme i motstrid til krav vedrørende lyd, brann etc. Ved behov for terskel benyttes fortrinnsvis gummiterskel med slepelist. Dette gjelder alle dører, også dører i systemvegger.

Det skal monteres dørstoppere på alle dører, primært på vegg der det er mulig. Der dette ikke er mulig avklares plassering med BH i hvert enkelt tilfelle.

Dører skal leveres i valgfri RAL/NCS-farge. Farge foreslås av totalentreprenør, velges av byggherre.

Alle dører skal tilpasses og bestykkes med låser og beslag som kreves for aktuell dør.

Dører i brannseksjoneringsvegger:

Leveres i stål utførelse. Pulverlakkert.

Dører i rømningskorridorer, til trapperom og fra større brannceller:

Massive tofløyede dører med hovedfelt og sidefelt med glass. Overflate høytrykkslaminat. .

Alle dører og sidefelter skal ha sparkeplate i børstet rustfritt stål. Sparkeplatene skal være tilnærmet like bred som dørblad.

Dører for elvetrafikk (inkl. grupperom og møterom) og dører til driftsrelaterte rom.

Massive tette dører med overflate av høytrykkslaminat. Farger velges av byggherre. Alle dører og sidefelter skal ha sparkeplate i børstet rustfritt stål. Sparkeplatene skal være tilnærmet like bred som dørblad.

Dører til kontorer og lærerarbeidsrom.

Dører med glassfelt, overflate forøvrig av høytrykkslaminat.

Dører i dusjrom

Enkle saloondører/skyvedører tilpasset skille mellom vått og tørt, samt skjerming for innsyn.

Fjærbelastede hengsler, som bringer dørene til lukket posisjon.

Dører for øvrig:

Massive tette dører med overflate av høytrykkslaminat.

D2442.2 BESLAG PÅ INNVENDIGE DØRER

Dørbeslag skal være i rustfritt, børstet stål, og skal monteres i alle arealer med mye trafikk.

Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring.

Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler.

Dørvridere skal være konstruert slik at man ikke kan hekte seg fast ved passering.

Ved valg av beslag/dørvrider skal ulike alternativ konfereres med ARK og godkjennes av BH.

Det skal benyttes lange skilter som dekker både vridere og sylindrefelt.

2443 PORTER, FOLDEVEGGER INNVENDIG

Innvendige porter og foldevegger skal leveres i valgfri RAL/NCS-farge, der endelig farge velges av byggherre etter forslag fra totalentreprenør.

Alle innvendige porter og foldevegger skal monteres i eksponerte områder, så det skal tilstrebes et godt visuelt design.

2443.1 FOLDEVEGGER

Det skal leveres og monteres manuelle foldevegger som midlertidige skiller i enkelte rom med flere funksjoner. For disse foldeveggen gjelder at de må stedstilpasses, og ha lyd og brannklasse i henhold til brannrapport/lysrappport/dør og vindusskjema.

Kantine rom nr:1083 og personalrom rom nr:1084. Foldeveggen har brannklasse.
Møterom rom nr: 2018 og rom nr :2019 Funksjonen er lik på begge sider av foldevegg
Enerom i AO rom nr:1039 og romnr:1041.

2443.2 VEGG AV MOTORISERT SKILLENETT

I underkant av dekke i 1.etg. skal det i himling integreres et nedfellbart motorisert skillenett i perforert stoff som en nettbarriere. Dette skal være elektrisk automatisert med en låsbar nøkkelbryter.
Bunnskinne skal ha tyngde som hindrer at den kan løftes. Det skal være sideskinner som holder nettet fast slik at det ikke er mulig å komme seg forbi. Opprullingsaksel må være en stiv konstruksjon og ha marginal nedbøyning for å unngå at nettet drar seg/krøller seg.
Det motoriserte skillenettet skal kunne overstyres av brannalarm, slik at det åpner ved brannalarm.

2443.3 BRANNRULLEPORTER I KANTINE

I skille mellom kantinekjøkken og kantine, skal leveres og monteres motoriserte brannklassifiserte rulleporter, som ivaretar branncellebegrensning mellom kantinekjøkken og vestibyle/kantine.
Rulleportene skal også fungere som avlåsning/stenging når kantinekjøkken ikke er i drift.
Rulleportene skal parkeres over himling, og det skal etableres sliss i himling området porten skal føres ned. Nødvendige føringskinner monteres på vegger.
Brannrulleprosten skal forrigles mot brannalarm på en slik måte at den lukker automatisk, ved brannalarm aktivert i kantinekjøkken eller kantine/vestibyleområdet.
Portplassering er angitt på plantegninger, og mål tilpasses på stedet.

2443.4 BRANNGARDINER

Det skal leveres og monteres automatiske motoriserte branngardiner i henhold til det til enhver tid gjeldende brannkonseptet. Branngardiner er markert på plantegninger og brannkonsept som følger tilbudsforespørselen, og skiller i hovedsak sosiale soner fra rømningsveger.
Det er også planlagt en utvendig branngardin i tilknytning til seksjoneringsvegg.
Det skal ivaretas nødvendig forrigling mot brannalarmanlegg og SD-anlegg, slik at nødvendige styringsfunksjoner blir ivarettatt.
Alle branngardiner skal utstyre med mulighet for lokal manuell styring, med styringsboks plassert i normalt låste rom. Eksempelvis kan relevant plassering være driftstekniske rom i relativ nærhet til gardinens plassering. Alternativt kan leveres låsbare styringsbokser.

2444 LÅSER OG BESLAG INNVENDIG

Alle innvendige dører skal så langt som mulig ha like (samme serie) langskilt og vridere i rustfritt børstet stål.

Det benyttes like låskasser så langt som praktisk mulig. Det skal benyttes modullåskasser beregnet for hyppig og til dels tøff bruk. Nødvendig tilpasning til brann og lydkrav.

Det er utarbeidet og vedlagt tilbudsforespørsel en oversikt over hvilke beslagstyper som den enkelte dør skal utstyres med.

Dører mellom trapperom og rømningsveger, dører i definerte rømningsveger samt dører fra vestibyle over 3 plan til rømningsvei, skal ha beslagsløsninger som sikrer automatisk åpning og automatisk lukking ved ett grep/trykk.

Dører i brannseksjoneringsvegger skal lukke automatisk og være tilgjengelig for ettgrep/ett trykks rømning.

Alle dører som skal lukke automatisk ved brannalarm, og alle dører som skal adgangskontrolleres med kortleser, må også tilfredsstille alle UU-krav.

Dører som danner ytre og indre skallssikring skal låses opp automatisk ved brannalarm, og sikres ettgrep/ett trykks rømningsvei.

Generelt for dører som ikke har automatisk lukking, eller spesielt spesifisert, gjelder at de skal ha langskilt tilpasset låssylinder på en side og knappvridere på den andre siden.

Forrom toaletter utstyres med blindskilte

Toalettrom med rød/hvitmarkering på en side og vrider på innside

Ytterligere kravs beskrivelse finnes i låsplaner og funksjonsbeskrivelse for låssystem vedlagt.

Det skal etableres komplett låssystem og adgangskontrollsystem for hele (innvendig og utvendig) bygningsmassen.

Løsning inneholder skallsikring av alle ytterdører. I tillegg er det lagt opp til en indre skallsikring av arealer for utleie. De fleste dører er angitt med offline-adgangsfunksjon i form av offline sylindere i adgangskontrollsystemet.

Det må for bygget ivaretas dørautomatikk, brannkrav, universell utforming, alarmsystem, lukket/låst kontroll og adgangskontroll med programvare komplett for bygget.

Det henvises til vedlagte «Låsplaner» og «Funksjonsbeskrivelse for låssystem».

D246 KLEDNING OG OVERFLATE

D246.1 OVERFLATER PÅ INNSIDE YTTERVEGG OG PÅ INNVENDIGE VEGGER

Generelt skal alle overflater overflatebehandles, eller leveres ferdig overflatebehandlet. Overflater skal være iht tegninger og rombehandlingsskjema AR-101 - AR-104. Materialer og materialvalg må alle ivareta nødvendige brann og lydtekniske krav for aktuelle rom og soner.

Valgte materialer skal ha estetiske og tekniske egenskaper tilsvarende eller bedre enn materialer beskrevet i rombehandlingsskjema.

For farger og fargevalg gjelder:

Farger og fargekombinasjoner, velges i henhold til RAL eller NCS fargesystem med utgangspunkt i palett angitt i tilbudsforespørsel. Det refereres til skjema AE-111 og AE-112 for oversikt over fargepalett.

Farger og overflater skal ivareta kravet til universell utforming og hensynta refleksjonsverdier for å ivareta dagslyskrav.

Alle farger og materialer godkjennes av BH før produksjon.

Generelt gjelder, dersom ikke annet er angitt eller avtalt:

- Eksponerte overflater behandles til glans 20, av renholdshensyn.
- Alle overflater som ikke leveres ferdig behandlet, skal sparkles, grunnes og males minimum 2 strøk - til full dekk

D246.2 FORBEHANDLING OG BEHANDLING

Ikke eksponerte flater av betong og gips	Alle ikke eksponerte flater skal støvbindes
Gipsoverflater	Generell forbehandling: Strimles, sparkles og grunnes Generell behandling: Overmalingsprodukt, 3 strøk akrylmaling Underordnede rom: Overmalingsprodukt, 2 strøk akrylmaling
Betongoverflater	Helsparkles, grunnes/primers, 2 strøk vann og fuktbestandig akrylmaling
Våtrom:	Vann- og fuktbestandig akrylmaling med soppdrepende tilsetning
Listverk/ utforinger:	Leveres ferdig behandlet – evt. sparklet og 3 strøk alkylmaling - glans 40, uten synlige stiftthoder

Innvendige overflater av tre:	- Spilepaneler Laseres/hvitpigmenteres
-------------------------------	--

D246.3 SPESIELLE OVERFLATER SPESIELLE ROM OG SONER

Vegger kledd med spiletrekledning	Brannimpregnerte spileelementer i hvitpigmentert heltre av gran med akustisk bakplate av polyesterfiber– flater angitt i rombehandlingsplan. Andel og fordeling akustisk bakplate avklares i videre prosjektering av Riaku.
Kledning innervegger auditorium	Akustiske perforerte finerplater med overflate i gran - i kombinasjon med finerte reflekterende plater uten perforering. Andel, fordeling og størrelse på perforering avklares i videre prosjektering av Riaku. Platene behandles med UV-lakk for en lasert overflate.
Auditorievegg mott fellesgate	Utføres som brannimpregnerte treprofiler i massivt tre - gran. Hvitpigmenteres. Utførelse enten som utfresede/laserkuttete eller laminerte profiler. Med uttrykk som vist på eget skjema. Viser til tegning skjema AE-119
Kledning innervegger dans- og dramasal, øving og ensemblerom	Sorte, perforerte gjennomfargete mdf-plater med bakenforliggende akustisk duk i kombinasjon med sorte tette plater. Andel, fordeling og størrelse på perforering avklares i videre prosjektering av Riaku. Langvegg mot TIF i dans-dramasal skal ha heldekkende speil fra gulv til høyde 2,4m. Speilvegg skal da også ha veggfestet «Ballettbarre» i hele veggens lengde. Speil må ha en sikkerhetsklasse som tilfredsstillende denne type rom.
Kantinekjøkken	Kantinekjøkken kles med spylbar robust og ferdig behandlet platekledning, godkjent for kjøkken med glatt overflate for enkel vedlikehold
Verkstedarealer i TIF og BA. Avfallsrom og varemottak	Vegger kles med robust platekledning med trykkfasthet på minst 20 MPA. I verkstedarealer kles vegger med robust platekledning til 2,0 meters høyde, platekledning over 2,0 meter kan ha lavere trykkfasthet, og utførelse som vegger generelt.
<u>Dusjrom, våtrom, toaletter</u>	Våtsoner skal kles med homogen vinyltapet for våtrom. Tilbudt produkt skal ha enkel rengjøring og lett å reparere. Alle produkter og løsninger i våtsoner skal være godkjent og i henhold til våtromsnormen. Toaletter kles med flis opp til brystning 1,2 m og males med vann- og fuktbestandig akrylmaling fra brystning og oppover.
Grønne vegger	Skogluft planteveggsystem plassering anvist på rombehandlingsplaner – monteres i moduler rett på vegg.

D246.4 AKUSTISKE TILTAK PÅ VEGG

For rom som krever tiltak på vegg: Estetisk utforming skal konfereres med BH (i samråd med RIAku) og godkjennes av Byggherren.

Omfang av akustiske absorbenter på vegg avgjøres etter akustisk vurdering. Akustiske absorbenter skal fremstå som et dekorativt element, se illustrasjoner.

Akustiske absorbenter skal ha lydabsorpsjonsklasse A og brannklasse i hht krav i brannkonsept.

Det skal velges produkt som kan monteres direkte på vegg. Leveranse av minimum 4 ulike farger skal være inkludert. Alle farger godkjennes av BH før leveranse.

D246.5 ANDRE OVERFLATER

Over kjøkkenbenk, vaskerener, vasker m.m. skal det benyttes lett vaskbare, vannbestandige og slitesterke materialer som fliser eller stål/glass plater.

D247 FENDERE

Utsatte transport- og kjørearealer skal beskyttes med fenderlister på innvendige vegger. Fendere skal ha høyde på minimum 200mm, tykkelse 36mm og monteres på vegg over hulil/oppbrett på belegg, ca. 100mm over gulvnivå. Fendere skal være beslått med rustfritt børstet stål over alle flater. Relevante veggflater som kles med fendere ihht til veggplan AR-101-104.

D248 INNVENDIGE SOL- OG LYSAVSKJERMING

Skinne for panelgardiner skal monteres over innvendige vindu i alle undervisningsrom og kontorer, møterom. Dette for å ivareta framtidig fleksibilitet med hensyn på nytt utstyr eller endret bruk. Gjelder alle innvendige vinduer spesifisert på rombehandlingsplaner. Dette gjelder også på systemvegger med glassfelt mot korridor. Relevante områder for montering av skinner ihht til veggplan AR-101-104.

D25 DEKKER

Dekker utføres i henhold til Byggforsk detaljblad, serie 522. Generelt gjelder at det stilles lydkrav til alle dekkekonstruksjoner, og at dette må ivaretas ved valg av og utforming av dekkekonstruksjoner. Dette skal for plan 2 og 3, med mindre annet avtales, utføres med isolasjon og påstøp/avretting, før sluttbehandling med belegg eller lignende.

Det presiseres også at de fleste rom skal ha gulvarmeanlegg basert på vann og rør, og at isoleringsprinsippet også må ses i denne sammenheng.

Nyttelaster for alle dekker er angitt i D200.2 LASTER.

Dekkekonstruksjoner skal normalt dimensjoneres og utføres som stive skiver for å overføre horisontale laster til vertikale stabiliserende konstruksjoner som bærende/stabiliserende vegger og sjakter. Dette må ivaretas ved valg av utførelse for bæresystem og dekkekonstruksjoner.

D251 FRITTBÆRENDE DEKKER

Frittstående dekker som danner bruksareal (ref. plan skal være utført som plass-støpte betongdekker, dekker av prefabrikkerte betongelementer, eller en kombinasjon av disse (forskalingselementer med påstøp). Generelt gjelder at alle betongbaserte dekker, skal isoleres på overside, og påstøpes, for å ivareta lydkrav, samt behovet for oppvarming via vannbåren varme i gulv. Det må ivaretas nødvendig utkraging for dekker i tilknytning til åpninger i dekker, i vestibylearealer/hoved ferdselsårer/trapper og bibliotek, da det ikke aksepteres flere søyler i disse arealene enn det som er angitt i skisseprosjekt.

For mesaninetasje i TI/BA-arealer gjelder at dekkeshøyden i tekniske rom må/kan tilpasses plassbehov for tekniske anlegg, samtidig som tilgjengelig høyde på undersiden av dekket må være tilstrekkelig for fremlegg av teknisk infrastruktur for ventilasjon, sprinkler og strøm for underliggende rom.

For dekker som danner bæring for gulv i tekniske rom og soner på plan 4 (takoppbygg, shelter, snøfelle og frittstående fundamenter for tekniske anlegg), gjelder at disse må dimensjoneres for den last valgte/prosjekterte tekniske anlegg utgjør. Videre den innvirkning oppbygg og tekniske anlegg kan ha for naturlaster, og disses belastning på bygningskonstruksjonen.

D251.1 PLASS-STØPT BETONGDEKKE

jf. toleransekravene og kravene til tilpasningsdyktighet. Totalentreprenøren står fritt i å utføre dekker i plass-støpt utførelse. Dette kan være spesielt aktuelt ifm. trapperom og mot andre stabiliserende konstruksjoner. Det presiseres at det ved valg av utførelse for evt. plassstøpt dekke at søyletettheten ikke aksepteres økt ut over et som er skissert i entrepriseforespørselen.

D251.2 PREFABRIKKERTE BETONGELEMENTER

jf. toleransekravene og kravene til tilpasningsdyktighet.

Det er i skissefasen tatt utgangspunkt i hulldekker i kombinasjon med deltabjelker for de fleste dekker. For del av dekker som må utkrages i tilknytning til åpninger i dekker, kan velges kompakte betongdekker, eller evt. bjelkeutvekslinger i stål, for å ivareta utkragingen.

Vertikale bærekonstruksjoner er i skisseprosjektet som følger entreprisedokumentasjonen vurdert utført i betongelementer.

For å ivareta kravet til brannvegger i tilknytning til TIF og BA, samt stabilitet for disse, er i skisseprosjektet tatt utgangspunktet for brannklassifiserte bærende betongelementer i hele sonen, samt for søyle, bjelke dekker i mesaninområdet. Dette slik at bærende og stabiliserende konstruksjoner kan stå gjennom hele brannforløpet.

D251.3 DEKKER OVER ROM I VERKSTED

Dekker/gulv over rom i verkstedene skal være dimensjonerte iht. NS-EN 1991 1-1, lastkategori A for lagring av materiale og utstyr. Dette gjelder dekker/tak utenfor mesaninetasje, inn i verkstedarealer for TIF/BA..

Dekkene skal ha en overflate som er egnet for lagring og transport.

Dekkene kan velges utført i lette eller betongbaserte konstruksjoner, så lenge lastkrav, lydkrav og brannkrav er tilfredsstillende.

D252 GULV PÅ GRUNN

Gulv på grunn utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 521 og 522.

Alle gulv på grunn, inkludert isolasjonsmaterialer må dimensjoneres for angitte laster, og det må påses at gulvet slisses og dybles på en slik måte at oppsprekking unngås. Utførelse og prosesser må tilpasses endelig overflatebehandling.

Det skal etableres fall på gulv til sluker og renner, som angitt på tegningsgrunnlag som følger entreprisedokumentasjonen, og oppbygging og utførelse skal generelt følge våtromsnormen.

Gulv i garasje/verkstedareal skal ha lokalt fall ut av port, under port. Inne i rom skal være lokalt fall til sluk og renner.

For store rom som ikke defineres som våtrom (men har sluk) for eksempel, TIF, BA, varemottak og lignende, gjelder at det mellom fallsonene rundt sluk, skal etableres flatt gulv.

I nød dusjer legges lokalt fall 10mm, i en avstand på 0,8-1 meter fra sluken.

Omfang av sluker og renner skal detaljprosjekteres og utføres i nødvendig omfang. Arealer for kantinekjøkken, samt verkstedarealer, som skal overflatebehandles med fugefrie belegg, og utstyres med maskiner og utstyr på et senere tidspunkt enn selve gulvutførelsen, må planlegges godt.

Noe teknisk utstyr i verkstedarealer i TIF/BA krever at det skal etableres egne uavhengige fundamenter/gulvflater for å unngå overføring av vibrasjoner og lyd til andre deler av bygget under drift. Dette er angitt på tegninger og må ivaretas.

Det skal medtas utvendige støpte gulv på grunn i forbindelse med inngangspartier og rømningsdører.

D252.1 GULV PÅ GRUNN, MINIMUMSKRAV

1.etg. Gulv på grunn

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 521.112. Det presiseres at gulv på grunn, inkludert isolasjonslag skal dimensjoneres i henhold til laster angitt i D200.2 LASTER, og med følgende minimumskrav.

- ✓ Min. 150 mm tykk betongplate dobbelarmert
- ✓ Lag av ekspandert polystyren justeres i henhold til ENØK-kravene i kapittel D1, samt krav i BREEAM, krav til passivhus og energimerke A
- ✓ 2 lag 0,2 mm plastfolie med forskjøvet skjøter og minimum 250 mm omfar i skjøtene
- ✓ Evt. radonsperre.
- ✓ Gruber og sjakter må utføres på en slik måte at oppsprekking unngås.
- ✓ Nødvendig oppdeling og riss anvisning må ivaretas.

D252.1 SENKET GULV PÅ GRUNN, FOR OPPFORING.

Gulv i MDD Dansesal (Blackbox) og deler av tilstøtende auditorium skal senkes, slik at det gis plass for et oppforet spesialgulv for dans. Dette forsenkede gulvet skal også inneholde mindre gruber og trekkør for tilkobling av audiovisuelt utstyr. Størrelse på gruber og trekkør avklares under totalentreprenørens detaljprosjektering.

D252.3 GRUBER FOR LØFTEBUKKER.

Det skal leveres og monteres 2 stk. sett med løftebukker for kjøretøyer i TIF-hallen. Løftebukkene skal være av en type som skjules i grube når de ikke er i bruk, og slik at gulvet fremstår som plant. Grubeløsningene bør gjøres fleksible med tanke på å kunne benytte flere produkter, og for evt. senere utskifting av løftebukker. Det må medtas nødvendige arbeider og leveranser for å etablere 4 slike gruber. Nødvendig isolasjon og tiltak mot vanninntrengning må ivaretas.

D252.4 GRUBER FOR HEISER, EL-TAVLER, KJØLE OG FRYSEROM OG ANNET TEKNISK UTSTYR.

Det skal medtas nødvendige gruber for heiser, el-tavler og annet teknisk utstyr. Området kan være flomutsatt og ha høy grunnvannsstand, og det må medtas nødvendige tiltak for å oppnå nødvendig tetthet med tanke på vanninntrengning. Grubene skal også isoleres i tilstrekkelig grad. Gruber skal utføres på en slik måte at de ikke svekker bæreevnen for gulv på grunn, eller initiere riss og sprekker.

Isolasjon må ivaretas i henhold til krav, og ved behov må evt. medtas varmekabler for å forebygge kuldeledning og permafrost under gulv.

D252.5 RADONGASS

Ved nybygg skal radonsperre monteres, jf. TEK 17.

Tiltak beskrives i henhold til Byggforsk detaljblad 520.706., selv om denne ikke spesifikt omhandler løsninger for pelefundamentering.

Forslag til plassering av radonmembran er medtatt i bygningsfysisk premissnotat RIBfy01

D252.6 AVRETTINGSMASSER

Ved behov for bruk av avrettingsmasser skal avrettingsmasser utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 541.111 og 572.231.

D253 OPPFORET GULV OG PÅSTØP

I byggets fremdriftsplan skal det tas hensyn til at alle betonggulv som skal ha tette banebelegg får tilstrekkelig herdetid. Dette er spesielt viktig for påstøp og ekstra tykke dekker.

Fuktinnholdet skal ikke være høyere enn:

- a) Generelt: **85 % RF** (Relativ fuktighet)
- b)

I rom som krever sluk i gulv, skal gulvene ha lokalt fall (10mm), i min. avstand på 0,8m - 1m fra sluk. I rom med sluk/slukrenner og brønner skal det etableres fall (15mm) fall fra terske/dører inn til det aktuelle rommet, og inn i våtrommet. Minimum høydeforskjell mellom ok sluk og ok terskel (hvor vannet kan renne ut av rommet) skal være i henhold til våtromsnormen, minimum 25mm.

I nød dusjer legges lokalt fall 10mm, i en avstand på 0,8-1 meter fra sluken.

D253.1 PÅSTØP OG ISOLERING I 2. OG 3 ETASJE

De fleste gulvflater i 2 og 3 etg. skal etterisolerers (lydisoleres) og tilføres rørsløyfer for oppvarming via gulv.

På eksisterende betongunderlag (frittstående dekke) skal minimum følgende løsning benyttes:

- ✓ 1.) 25 mm trinnlydplate (Quadro-takk eller tilsvarende) monteres på betongunderlag/ hulldekke eller bærende konstruksjon.
- ✓ 2.) Fiberduk eller tape benyttes over trinnlydplate/skjøter for å hindre oppdrift av trinnlydplaten under flytavretting.
- ✓ 3.) Mot alle tilstøtende vegger skal det monteres kantbånd. Tykkelse på bånd vurderes ut fra støpens lende/bredde opp mot e-modulen til massen som benyttes. Båndene vil også hindre transmisjonsoverføring av lyd.
- ✓ 4.) Vannbårent gulvarmesystem monteres der dette er spesifisert.
- ✓ 5) Flaten avrettes med fiberarmert flytavrettingsmasse i min. 30 mm tykkelse (sjekk leverandørens krav til støpetykkelse for nødvendig bæreevne).
- ✓ 6) Overflaten slipes/pusses til toleransekrav til jevnhet er oppnådd (+/- 3 mm over en kilrei på 2 meter).
- ✓

Videolink under for aktuell systemløsning

<https://www.youtube-nocookie.com/embed/8uPe12ZSztE?rel=0&controls=1&showinfo=0>

D253.2 GULV/OPPFØRET GULV AUDITORIUM

Gulv i auditorium skal bygges/oppføres på en slik at det kan etableres et størst mulig lager under auditoriet. Minimum 50% av areal under auditoriumsramme skal bygges som lager. Dette innebærer at det må etableres et bæresystem for auditorium basert på bærende veggkonstruksjoner og bjelkekonstruksjoner som bæring av selve amfiet.

Ved utførelse av amfiløsning må tas hensyn til at det under selve amfiet også skal etableres en kammerløsning for tilluft i opptrinn fordelt i hele amfiet. Utførelse ventilasjonsløsning er beskrevet i kapittel D3.

Det må også etableres nødvendige føringsveger for el-kabler til stikk fordelt i bordplater i auditoriet. Elektriske arbeider er medtatt i kapittel D4.

Alle branntekniske krav skal være ivaretatt.

253.3 OPPFØRET GULV MINIAUDITORIUM

Gulv i miniauditorium skal fores opp på tradisjonell måte, evt. leveres som byggesett fra stol leverandør, tilpasset angitt overflatebehandling. Føringsveger for kabler til stikkontakter i bordplate må ivaretas.

D254 GULVSYSTEMER

Ingen krav utover lov og forskrift.

D254.1 SPORTSGULV

Det skal etableres dansegulv til scenisk dans. Gulvet skal totalt ha jevn og høy deformasjon, høy støtdemping og noe mykere overflate enn tradisjonell sportsparkett. Deformasjon på 3-5mm og støtdemping på 60-65%. Dette i henhold til veileder fra Kulturdepartementet (Idrettshaller Planlegging og bygging). Det skal velges systemgulv for sport og dans med bygningsplate på underbygning som gir tilstrekkelig svikt og spenst. Gulvet skal ha et toppbelegg og dansematte spesielt tilpasset formålet. Uten dansematte skal gulvet fremstå både flatelastisk og punktelastisk som til sammen vil gi en progressiv demping. Det vil si med minimum 50% demping, deformasjon på minimum 2,3mm og en lineær friksjon mellom 90 og 105. Det må være en luftet underkonstruksjon med nødvendig luft- og barrierelister. Toppbelegg (som ligger under dansematte) skal være et slite og aktivitetssjikt av høy kvalitet. Utsparklet flytende i flere operasjoner for skjøtefri utførelse (vanntett overflate). Dansematte skal være passende for aktiviteter som dans, teater, moderne dans og jazz. Det skal være enkelt etter bruk å kunne rulle matten enkelt opp og oppbevaring. Valgfri farge fra standard sortiment. Det må medfølge dobbelheftende teip i matchende farge. Byggherren ønsker en mest mulig terskelfri overgang mot tilstøtende arealer og rom. Da en ikke kan ha både toppbelegg og dansematte i høyde

med omkringliggende arealer/rom, må høyden avklares med byggherren før utførelse. Det betyr at løsning med type sportsgulv med dansematte må være avklart og høyder satt før betongstøp utføres.

D254.2 SCENEGULV

Det skal være scenegulv på fremre gulv i auditoriet. Scenegulv skal være i samme utførelse som sportsgulv. Betong gulv som underlag for sportsgulv senkes slik at gulvet blir på samme høyde ok ferdig gulv som for omkringliggende rom/arealer. Det skal være trekkør som går fra gulvbrønn fremme ved scene/lerret til opp under amfi (2 stk ø50mm fra hver brønn), trekkør som går fra under amfi og til tekniske rom (4 stk min 90mm)for auditoriet og trekkør fra gulvbrønner til teknisk rom for auditoriet (2 stk ø50mm fra hver gulvbrønn). Trekkør kan legges i betong eller i isolasjonssjikt under betong. Gulvbrønner skal være nedfelte og flukte med gulv. Dette slik at de ikke danner snublekanter. Ramme og lokk må være solid og slitesterk utførelse (må tåle at en mann på 100 kg hopper på den) Det skal være 3 stk gulvbrønner med standard utrustning. Minimum strøm 4 stikk, data 2 stikk, 1 stikk HDMI tilkobling, DVI, Avg, MÅ SJEKKE HVA SOM TRENGS. Lokk må være utformet slik at det lett kan åpnes fra oversiden. Byggherren skal få mulighet til gjennomsyn og gi å tilbakemeldinger på forslag til gulvbrønn før bestilling

D255 GULVOVERFLATE

D255.1 GULVBELEGG GENERELT

Det vises til gulvbehandlingsskjema/ som viser overflater. Det refereres til gulvbehandlingsskjema AG-101 – AG-104 for utstrekning av ulike gulvtyper.

Underlag for belegget skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 541.002. Det aksepteres ikke sprang i overkant belegget (jf. toleransekravene).

Overganger mellom ulike typer belegget utføres trinnfritt med overgangslist.

Overganger mot vertikale flater, skal gjøres ved oppbrett eller ferdig behandlede fotlister.

FARGE

Farger på gulvbelegget skal være valgfri for byggherre innenfor standardsortiment til leverandør, foreslås av TE (ARK) og godkjennes av BH. Endelig beleggtypen og utførelse skal bestemmes av Byggherre/ARK før bestilling og utførelse.

I trafikkarealer vises rømningssoner i gulv med egen farge i kontrast mot møbleringssoner og sosiale soner.

Valg av farger og fargekombinasjoner skal ivareta kravet til universell utforming og luminanskontraster. Farger må velges med hensyn til reflektansverdier med tanke på krav til dagslysfaktor i rom for varig opphold. Vinyl- og banebelegget skal ha fargeavstemt sveisetråd.

Fargevalg på gulv skal forholde seg til palett foreslått av ARK, eller være estetisk tilsvarende. Endelig godkjenning gjøres av byggherre. Det refereres til skjema AE-111 for oversikt over fargepalett.

SOPPDREPER

Følgende steder skal kunne behandles med soppdreper:

- ✓ Toalett, garderobe, dusjanlegg, eventuelt også andre steder hvor det kan være fare for soppdannelse
- ✓ Betong/puss flater utendørs

MATERIALKRAV GULVBELEGG

- ✓ Gulvbelegget skal ha kvalitet og slitestyrke tilpasset aktivitetene i de ulike rom
- ✓ Gulvbelegget skal være sklisikkert i områder der det kan være sklifare (dusj, inngangsparti osv)

- ✓ Gulvbelegg skal ha tilfredsstillende inneklimatekstasjon, være luktfritt og ha liten avgassing/emisjon)
- ✓ Fuktighet i betonggulv skal kontrollmåles og dokumenteres før legging av belegg
- ✓ Se for øvrig kapittel D1 for gjeldende overordnede materialkrav, herunder også krav angitt i sjekklister A20 som krav i BREEAM

KRAV TIL PRODUSENT

Produsenten av gulvbelegget skal ha implementert et sertifisert miljøstyringsystem i henhold til ISO 14001 eller innvilger en frivillig audit i miljøstyringsystemet i henhold til EU's miljøstyrings- og Auditorordning (EMAS) Nr. 761/2001/EC. Produsenten skal være registrert i EMAS-registeret.

OVERGANG GULV TIL VEGG

Sokkelbelegg skal være min 30 mm på tørre rom og være av samme kvalitet og farge som for gulvbelegg for øvrig. Gulv skal ha hulkil i henhold til punkt 62 hulkil i Byggforsk detaljblad A541.314 I våte rom skal oppbrett/hulkil være min. 100mm.

Det skal fuges i overgang gulv til vegg der løsninger nevnt over ikke medfører tetthet mot fukt.

D255.2 PVC-FRITT BANEBELEGG

Homogent PVC fritt banebelegg t=2 mm

Det skal benyttes minimum 2,0 mm tykkelse homogent PVC-fritt banebelegg i henhold til EN ISO 14565. jf. gulvskjema. Kährs Zero & Green eller likeverdig.

Belegget skal oppfylle klasse 34 og 43 i henhold EN-ISO 10874. Sliteklasse T.

Gulvbelegg skal ha tilfredsstillende inneklimatekstasjon (BREEAM sertifisert eller tilsvarende), være luktfritt og ha liten avgassing (emisjon <10 (ISO16000-6)).

Belegget skal være svanemerket. I alle ganger/trafikksoner, vestibyle og kantine skal belegget (ekstra slitestyrke) ha en tykkelse på min 3 mm. Alle belegg skal ha en uavbrutt oppbrett på min 5 cm opp på vegg (I tørre rom).

Det forutsettes at skjøtene sveises med tråd. FDV dokumentasjon vedlegges anbudet med tekniske data, renholds- og leggeanvisning. Det valgte gulvbelegget skal ha tredjepartsverifisert EPD, ikke generisk for å dokumentere den faktiske miljøbelastningen på produktet, vedlegges anbudet. Produktene med den laveste miljøbelastningen og produkter som er registrert i ECOproduct vil bli foretrukket. Byggrensjøring skal utføres etter gulvprodusentens anbefalinger. Det kreves ingen installasjonsbehandling. Byggherre/ arkitekt skal stå fritt til å velge farge og dette skal medregnes i anbudet.

Tekniske Rom:

I tekniske rom og bi-rom benyttes 2 - 2,5 mm homogent banebelegg. Belegg legges med hulkil oppbrett min 5 cm.

Kjemi/biologi/frisør

Gulvoverflater i forberedende rom kjemi/biologi romnr: 2047 og kjemikalierom romnr: 2048 og romnr: 1008 og 1009 i FBIE Frisør – skal utføres med homogene banebelegg som kan nullstilles med tørrpolering ved eksponering mot etsende kjemikalier.

D255.3 VÅTROMSBELEGG

Det skal benyttes minimum 2,0 mm homogent våtromsbelegg med $\geq 1,15$ mm slitesjikt med sklihemmende krystaller. Vårsoner skal ha min 10 cm oppbrett på vegg Våtromsbelegg skal være 100 % resirkulerbart.

Dette skal legges i henhold til Byggforsk detaljblad 541.805.

I garderobertilknyttet våtrom, samt alle toaletter og forrom skal belegg på gulv legges med hulkil der belegg føres 10 cm opp på vegg, samt være sklisikkert.

For følgende rom legges den til enhver tid gjeldende våtromsnormen til grunn uavkortet:

- ✓ Dusjrom
- ✓ Bøttekott
- ✓ Vaskesentral
- ✓ Vaskerom

For følgende rom legges den til enhver tid gjeldende våtromsnormen til grunn for gulv og i våte soner på vegg:

- ✓ Garderober
- ✓ Ventilasjonsrom
- ✓ Snøfeller

D255.4 ANTIBAKTERIELT AKRYLBELEGG TIL KANTINEKJØKKEN

Tykkelse 3 millimeter. Type decorbelegg , R10 sklisikring. EU kile 10 cm opp på vegg. Fall og terskelhøyder ihht våtromsnorm. Byggforsk detaljblad A541.314 følges.

D255.5 VINYLTEPPEGULV

Tettvevde, tuftede tepper av god kvalitet med tekstil bakside for resirkulering, som f.eks. Desso Recharge eller tilsvarende. Teppegulv skal være beregnet for kontorlokaler / offentlige bygg og ha slitelasse 33 eller tilsvarende etter EN 1307.

Tepper leveres som teppeflis, teppekvaliteten skal være 100% resirkulerbare med en etablert prosess for dette Miljøsertifisert/- merket. Produkt skal være enkelt å rengjøre uten spesialutstyr, og det skal være lett å skifte ut flis.

Dimensjoner: Filstørrelse 500 x500 mm, samlet tykkelse min. 6 mm.

For avslutning mot vegger skal inkludere ferdig behandlede fotlister.

D255.7 INDUSTRIBELEGG AV AKRYL TIL VERKSTEDER OG AVFALL/VAREMOTTAK ETC.

Alle rom som skal ha akrylbelegg skal ha EU kile 10 cm opp på vegg

Verkstedarealer og varemottak:

Slitesterkt, vannbestandig og renholds vennlig akrylbelegg med minimum tykkelse på 4 mm Disse arealene skal ha trykkfasthet på min 67 N/mm². Flakes overflate på akrylbelegg som innlemmes i lakk.

Sklisikring 1 m innenfor porter R11 for øvrig henvises det til byggforsk detaljblad A541.314

Laboratorier og tilliggende rom i TIF og BA:

Akrylbelegg på minimum 3mm i laboratorier og andre tilliggende rom i TIF og BA. Flakes overflate på akrylbelegg.

D255.8 TERRAZZO

Plass-støpt Terrazzo i trapper og trapperom – se D281 for detaljert beskrivelse av utførelse. Gulv skal være av kvalitet og slitestyrke beregnet for skolebygg. på gulv.

I trapper minimum 12 mm tykkelse i inntrinn og minimum 15 mm i opptrinn. Tykkelsen bør være minst 1,5 ganger største kornstørrelse i tilslaget for øvrig skal Byggforsk detaljblad 541.210 skal følges.

D255.9 GULV INNGANGSPARTIER

Hoved Inngangsparti i sør og nord skal utføres trinnfritt med vindfang, og skal i hel bredde ha:

- ✓ Kjøresterk utvendig fotskraperist i varmgalvanisert stål montert i betongbrønn med 20 cm dybde. Brønn skal ha varmekabler og sluk. Fotskraperist skal ha riller montert på tvers av

gangretning. Fotskraperisten skal deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring. Fotskraperister gis en bredde tilsvarende minimum hele åpningsbredden på dørfelt, og en lengde på minimum 2m.

- ✓ Inngangsmatte. Aluminium med børster beregnet for arealer med høy trafikk. Nedsenket aluminiumsprofilmatte med tverrgående stag for stabilitet i profilene. Profilene skal være egnet for innganger med gangtrafikk og skal ikke være til hinder for bruk av rullestol. Farge på børste avklares i detaljprosjektet.
Inngangsmatter skal dekke hele rom 1001 og 1110 (vindfang), og gis en oppdeling som tilrettelegger for enkelt vedlikehold, og trinnløs funksjon (nedfelt)
- ✓ Absorpsjonsmatter leveres av byggherre og legges i første rom etter rom med inngangsmatte. Absorpsjonsmatter må ikke komme i konflikt med underkant av dørbledet.

Øvrige rømningsdører utføres med støpt plate/fundamentet på utside, med nedfelt inngangsmatte i sone innenfor ytterdør.

For øvrig henvises det til Byggforsk detaljblad 379.243

D255.10 BETONGGULV

Areal rundt sveisestasjoner med sikkerhetssoner legges uten beleg, men som oljet betonggulv.

D256 FASTE HIMLINGER OG OVERFLATEBEHANDLING

Synlige betonghimlinger jf. himlingsplan skal sparkles, seises og males to strøk. Alle betongdekker som bygges inn, skal støvbindes før montasje av himling.

D257 SYSTEMHIMLINGER

D257.1 GENERELT

- Innvendige himlinger skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 543
- Sprang i himling skal ikke benyttes, bortsett fra der det er spesifisert i himlingsplan tegningsnummer AH-101 til AH-104
- Elementene skal støvbindes i alle kappflater.
- Nedsenkede himlinger skal være avsluttet mot vegg. Det skal være integrert skinne i himling for panelgardiner mot innvendig vindu i kontorer og undervisningsrom hvor anvist i romskjema/rombehandlingsplan AR-101 til AR-103
- Systemhimlinger skal være demonterbare. Felt skal kunne demonteres uavhengig av hverandre.
- Himlinger med synlig T-profil skal ha profilen i samme matthet som himlingsplate.
- Synlige tekniske installasjoner må tilpasse seg gridmodulen i himlingen. Alt synlig i himling skal plasseres i forhold til grid og tilpasses fargen på himling.
- Inspeksjonsluker i fasthimling om nødvendig. Tekniske føringer må da tilpasses slik at man reduserer antall inspeksjonsluker til et minimum.
- Nedkassing (i forbindelse med blant annet RIV-installasjoner) i rom må påregnes. Nedkassing skal ha samme materialoverflate som himling for øvrig, og må planlegges i samråd med aktuelle fag og ARK
For valg av himlingstype for de enkelte rommene henvises det til himlingsplan for hver etasje.

D257.2 AKUSTISKE FORHOLD

I henhold til gjeldene krav og anbefaling gitt av NS 8175 og byggforskserien for skolebygg. TE sin RIAKU detaljprosjekterer underlag til gjennomsyn og kommentar av BH.

D257.3 MATERIALKRAV HIMLINGER

Himling skal være tilpasset skolebruk. Himlingene skal ikke avgi fibre ved slitasje.

Se for øvrig kapittel D1 i denne boken for gjeldende overordnede materialkrav.

D257.4 MATERIALTYPER HIMLINGER

Se himlingsplaner AH-101 til AH-104 for øvrig beskrivelse og detaljert utstrekning av ulike himlingstyper. Det henvises til Byggforsk detaljblad 543.613

HIMLINGSTYPER:**HIMLING UNDERVISNINGSROM, TRAFIKKSONER**

systemhimling 60x120 med synlige t-profiler i matt utførelse, A-kant.

Systemhimling 60x60 med synlige t-profiler i matt utførelse, A-kant

Systemhimling 60x120 med synlige t-profiler i X-KANT

HIMLING FELLESGATE

Spilehimling i hvitpigmenterte spiler i heltre gran med bakenforliggende akustisk duk. Leveres og bygges som demonterbare moduler 60x120

HIMLING KANTINE

Nedsenkete flåter av mineralull i sirkulært format -under sort systemhimling i treullsement 60x60 med sorte synlige sorte t-profiler A-kant.

HIMLING BIBLIOTEK

Flåter -nedsenkete knekte flåter i rektangulært format under sort systemhimling i treullsement med sorte synlig profiler A-kant

HIMLING, ENSEMBLEROM

Treullsementplater med fin tekstur i sort farge i systemhimlings 60x60 format – med mørke T-profiler i A-kant.

HIMLING ØVINGSROM

Heldekkende absorberende himling av perforerte plater, eventuelt parvis skråstilte iht. til lydrapport.

HIMLING DANS OG -DRAMA SAL

Himling utføres som kombinasjon av reflekterende og absorberende sorte himlingsplater, andel og fordeling i henhold til lydrapport. Absorberende himling som sorte absorberende plater, reflekterende som glatte sorte plater.

HIMLING AUDITORIUM

Himling utføres som kombinasjon av reflekterende og absorberende

himlingsplater, andel og fordeling i henhold til lydrapport. Se skjema AE-108 for auditorium.

Absorberende flater utføres som perforerte finerte plater med bakenforliggende akustisk duk.

Dimensjonering av perforering i samråde med Riaku i videre prosjektering.

Reflekterende flater utføres som glatte finerte plater.

HIMLING TIF- BA VERKSTEDSAREALER

Akustiske tiltak avveies mot valg av bæresystem og overflate. Endelig valg av himlingsløsning gjøres avklares i videre prosjektering. Bafler i steinull høyde 600mm hengt fra takstoler i wire tillates. – utstrekning og areal avklares i samråd med Riaku. NB! Må avstemmes med lyskilder i taket.

HIMLING VÅTROM

Systemhimling hygienehimling 60x60 A-kant

HIMLING KANTINEKJØKKEN

Systemhimling hygienehimling 60x60 A-kant

HIMLING ATRIUM 3.ETG.

Atrium 3. etg. - Bafler i steinull høyde 600mm hengt fra takstoler i wire tillates og foretrekkes hvis akustiske prosjektering tilsier denne løsningen.

HIMLING TRAPPEROM

Treullsementplater koksgrå farge – grov tekstur som monteres under repos, og tak

UTVENDIGE HIMLINGER

Under utkragede bygningsdeler, se punkt D266.

D257.5 TEKNISKE FØRINGSVEIER

I arealer hvor det daglig oppholder seg personer skal alle tekniske føringsveier være over nedsenket himling og ha inspeksjonsmulighet.

Minsteavstand fra ferdig gulv til nedsenket systemhimling = 2,7 m.

Åpen himling i føringsveier skal tilrettelegges for enkelt renhold.

D26 YTTERTAK

D261 TAKKONSTRUKSJONER, PRIMÆRKONSTRUKSJON

Totalentreprenøren står fritt til å velge primærkonstruksjon i alle yttertaksflater. I skisseprosjektet er foreslått flate tak basert på hulldekker for alle flater med unntak av:

- Hovedspenn i TIF og BA, hvor det er tatt utgangspunkt i betongelementer av SDT
- Glasstak over vestibyle, hvor det er tatt utgangspunkt i et stål bæresystem med glass.

Det vil aksepteres lette takkonstruksjoner basert på bjelker av stål/betong under et dekke av korrugerte stålplater der dette er bæreteknisk og brannteknisk akseptabelt. Aktuelle arealer kan være haller TIF/BA eller tak over tekniske rom i plan 4. Det presiseres i den sammenheng at antall frittstående søyler i TIF/BA ikke skal økes som følge av et slikt valg.

D261.1 TAKKONSTRUKSJON

Yttertak utføres i henhold til gjeldende Byggforskserien detaljblad 525.207

Diffusjonssperrer i tak skal være minimum 0,2 mm aldringsbestandig plastfolie eller av materiale med likeverdig kvalitet, og skal klemmes eller tapes til diffusjonssperren i yttervegg med god overlapp. Plastfolien skal holde byggets levetid (jf. kapittel D1).

D261.1 TAKOVERBYGG UTENFOR VERSKSTEDSAREALER

For takoverbygg over Porter på TIF og BA refereres det til Skjema detalj AD-106 for prinsipper for utforming og uttrykk.

D262 TAKTEKKING OG MEMBRANER

Takbelegg utføres i henhold til Byggforskserien detaljblad 544.203 og 544.203

Tekkingen skal utføres som to-lags asfaltpapp med polyesterfiltstamme. (Ved systemet med tolags asfalttakbelegg kalles det første laget over takkonstruksjonen underlagsbelegg, og det øverste, eksponerte laget kalles overlagsbelegg), toppsjikt med grå skiferbestrøing. Det siste laget, samt etterfølgende beslag, tillates ikke montert før alle arbeider i tilknytning til tak er fullført og all byggeplassrelatert trafikk er avsluttet, og takflaten er testet ved trykksetting med vann opp til overløp i parapeter

Rene sedumtak

Denne løsningen omhandler én av de lette typene grønne tak som ofte omtales som ekstensive grønne tak. Sedum, på norsk bergknapp, er vannsamlende (sukkulentaktige) planter som åpner

spalteåpningene bare om natta, når fordampningen er minst. Dermed holder de på et vannlager over lengre tid enn de fleste andre vekster.

Typiske egenskaper ved rene sedumtak er:

- lav byggehøyde (eksklusiv plantehøyde), 30–90 mm
- lav vekt, totalt ca. 35–50 kg/m² i tørr tilstand og ca. 50–90 kg/m² i vannmettet tilstand
- relativt lave investeringskostnader
- lav artsrikdom
- lavt vedlikeholdsomfang og -kostnader
- liten eller ingen toleranse for gangtrafikk ut over rent skjøtselsarbeid

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 544.823 og dimensjoneres for lett trafikk.

Tremmegulv (oppforet utegulv)

På tak vist i utstrekning på plantegning AP-103 Tremmegulvet skal ikke direkte belaste takmembranen. Beskyttes med filt og singel. Det henvises til Byggforsk detaljblad 523.733

D263 OVERLYS OG TAKLUKER

Se tegningsunderlag AD-102 For prinsipper på utforming av overlys og plantegninger AP-102, AP-103 og AP-104 for plassering og utstrekning. Brannkrav må ivaretas der det stilles krav til klasse.

D263.1 GLASSTAK I FELLESAREAL3.ETG.

Se Detalj AD-102 Overlys og glasstak i tillegg til plantegninger AP-103 og AP-104 for plassering og utstrekning.

Overlys Atrium/vinterhage 3.etg.- skråstilt (saltak) glasstak med fall til to sider i hele atriets omfang. jf. Byggforsk detaljblad 379.123

Overlys i fellesgate/bibliotek – skråstilte (saltak) glass jf. Byggforsk detaljblad 379.123. Overlysene skal ha brannklasse EI60, som angitt i brannkonsept.

Lukene skal kunne brukes til lufting. Styres via SD-anlegget i henhold til luftefunksjonen. U-verdi må ses i sammenheng med totalt energiregnskap samt den anbefalte verdien på et slikt glasstak. Farge på profilene foreslås av ARK/TE og godkjennes av BH.

Glasstak må ha avrenning direkte til renner som har vanntryksmembran og innvendig nedløp. Avrenningen fra glasstak kan alternativt skje direkte til terreng, hvis arealene utenfor bygningen er tilrettelagt for det.

263.2 RØYKVENTILERING

Det må være røykventilering i trapperom og øvrige arealer iht. brannrapport/brannstrategi. Det må være brannknapp for betjening av instruert personell. Plassering av slike utløsningsbrytere avklares med byggherre.

D265 GESIMSER, TAKRENNER OG NEDLØP

D265.1 TAKSLUK

Taksluker og nedløpssystem, skal tilpasses valgt takløsning. Taksluk plasseres i nødvendig omfang på samtlige hovedtak, også på tak over ventilasjonsrom/tekniske rom og eventuelle andre aktuelle tak.

Taksluker skal ha innebygd varmeelement. Varmeelementene skal styres og overvåkes via SD-anlegget. Se kapittel 4.

D265.2 PARAPET (GESIMSOPPKANT)

Fasadematerialet skal føres opp til topp av parapet (gesimsoppkant). På innsiden monteres impregnerert kryssfiner som underlag for oppkant av takteking. Parapet skal ha minimum 15 graders fall inn mot tak. Gesimsbeslag skal utføres med beslag med doble stående stangfalsler og skjult innfesting. Avstand fra topp dekke tak til underkant beslag på topp parapet skal ikke være mindre enn angitt på tilbudstegninger og ikke under noen omstendighet mindre enn 400 mm. Forøvrig henvises det til Byggforsk detaljblad 744.201

Alle tak med gesims skal ha overløpsløsninger gjennom gesims. Maks 100 mm rørgjennomføring. Antall dimensjoneres i forhold til areal og fallforhold og 100% kapasitet. Overgangen mellom takbelegg og rør skal løses ved bruk av rørmansjett.

D266 UTVENDIGE HIMLINGER

Himlinger skal være av type som tåler støt, værbestandige, samt enkle å rengjøre og etterbehandle.

Eksteriører himlinger er trespilehimling. Garanti, estetisk kvalitet og kvalitet generelt bedre eller likt eksempelprodukt. (Eksempelprodukt: Woodify EXT av senvokst gran, overflatebehandlet som øvrig trekledning i fasade, brannimpregnering i henhold til brannkonsept) Ved hovedinnganger skal det innlemmes belysning i himling.

Himlinger under takoverbygg og baldakiner utføres som trespilehimling Garanti, estetisk kvalitet og kvalitet generelt bedre eller likt eksempelprodukt. (Eksempelprodukt: Woodify EXT av senvokst gran, overflatebehandlet som øvrig trekledning i fasade, brannimpregnering i henhold til brannkonsept). Det innlemmes belysning i himling.

De skal være utformet slik at tekniske installasjoner er enkle å vedlikeholde.

Jf. Himlingsplaner AH-101 – AH-104, utstrekning av utvendige himlinger.

D27 FAST INVENTAR

D273 KJØKKENINNREDNING

Skjema er utarbeidet og vedlagt kravspesifikasjonen for:

- Skjema kjøkken AO og treningsleilighet HO
- Skjema kjøkken SO og kjøkken personal
- Skjema kjøkken/spiserom HO
- Kantinekjøkken (skjema og posisjonsliste fra Kjøkkenkonsulent)

Generelt alle kjøkken, unntatt kantinekjøkken

Overskap i samme bredde som benkeskap. Kjøkkeninnredningen skal være vegghengt og skal gå til tak (2,7m) eventuelt med foring videre opp av hensyn til renhold.

Alle kjøkken leveres med ferdig underlimt oppvaskkum fra leverandør. Alle universelle kjøkken leveres med «touchopen». Der hvor det skal flislegges mellom benkeplater og overskap, skal det brukes fliser av type porcellanato kvalitet (lav fuktoppsug og høy hardhet).

Alt teknisk utstyr i kjøkkeninnredning skal være komplett levert, montert og tilkoblet og ha energiklasse minimum som krav i Breeam.

Oppvaskmaskin skal av hygiene hensyn ha en skylletemperatur på minimum 85 grader

Alle koketopper der ikke annet er spesifisert skal være bredde 600 type induksjonstopp med 4 kokesoner. 3 fas 16 amper

TE oversender forslag til kjøkkeninnredning for godkjenning av BH før bestilling.

D273.1 KJØKKEN AO BASE

Se tegning AE-114

Det leveres komplett kjøkken ihht tegning, samt generell beskrivelse

Induksjonstopp skal ha 4 kokesoner, og skal være 60 cm bred uten underskap. Dette for mulighet til rullestol. Både oppvaskmaskin og stekeovn skal være opphøyd for betjening av person i rullestol. Håndtak på dører og skuffer skal være solide og enkle å betjene for personer med nedsatt funksjonsevne. Benkeplaten skal ha avrundede kanter. Utforming og materialbruk skal være i henhold til krav fra Mattilsynet.

Innredningen skal delvis være UU tilpasset med heve-/ senke funksjon, se tegning
Opphøyet stekeovn med toppåpning med «slide and hide» funksjon eller sidedørsåpning. Stekeovn monteres 800mm underkant fra gulv med uttrekksplate under. Oppvaskkum dybde 140mm, underside kles inn med varmeskjold for å unngå brannskader. Ventilator for universelt utformet kjøkken betjenes med fjernkontroll. Oppvaskmaskin skal kunne betjenes fra begge sider, og leveres med komfortlift og knock2open funksjon. Kjøleskap/fryseskap leveres med touchopen med elektrisk motor (eks. servo drive flex)

D273.2 KJØKKEN HO TRENINGSLAILIGHET

Se tegning AE-114

Det leveres komplett kjøkken ihht tegning, samt generell beskrivelse

Innredningen skal delvis være UU tilpasset med heve-/ senke funksjon. Se tegning.

Benkeplate i høytrykkslaminat, lys betong/stein utførelse. Eksempelfarge kjøkkenfronter, eller nærmeste NCS S 3010-G80Y.

D273.3 KJØKKEN SO

Se tegning AE-115

Det leveres komplett kjøkken ihh til tegning, samt generell beskrivelse

Det skal flislegges mellom benkeplater og overskap

D273.4 KJØKKEN PERSONALROM

Se tegning AE-115

Det leveres komplett kjøkken ihht tegning, samt generell beskrivelse

Det skal flislegges mellom benkeplater og overskap

D273.5 KJØKKEN/SPISEROM HO

Se tegning AE-116

Det leveres komplett kjøkken ihht tegning, samt generell beskrivelse

D274 INNREDNING OG GARNITYR FOR VÅTROM

Sanitærutstyr beskrives under D315.

Innredning og garnityr for våtrom skal være robuste og tilfredsstillende kravene til universell utforming.

Det skal medtas montering av garnityr som såpedispenser, toalettpapirholder, klesknagger, papirdispenser og søppelbøtte. Garnityr leveres av byggherren (BH sin leverandør av papir og hygieneprodukter) som monteres etter anvisning fra byggherre

Speil skal leveres og monteres over vasker på alle toaletter og garderober. Speil skal leveres og monteres i hele bredde over rekken av vasker på toalettrom og garderober der det er flere enn en vask. Der det er vegger på begge sidene av vaskene monteres speilet helt inn til innvendig hjørne.

Speil limes med egnet lim. Overganger mellom speil og vegg behandles slik at det er like holdbart og tett som vegg for øvrig.

D275 SKAP OG REOLER**D275.1 ELEVSKAP**

Det skal leveres 504 (84 stk. x 6 skapdører) elevskap, disse skal inngå som del av møblering i korridor som anvist på skjema AE- 111.

Robust skap i pulverlakkert stål med dører i høytrykkslaminat (på hver side av mdf-kjerne) med freste og lakkerte kanter. Leveres med ben og 3 skap i høyden og 2 i bredden. Skapdører leveres med hasp for hengelås og batteridrevet kodelås med PIN-kode teknologi type ACSS eller tilsvarende. Inntil 4 ulike standard dørfarger pr. skap medtas. Dim pr skap: BxHxD 30x55x40cm Skapene skal stå på ben for tilkomst for rengjøring. Skap levers som moduler av 6 «bokser»/skap (3 i høyde 2 i bredde)

Skapene skal bygges inn med mdf-plater belagt med ytterfiner av ekte tre på sidene og over. Det skal ikke benyttes trelaminat.

D277 SKILT OG TAVLER

Skilting jf. NFK's skiltmal og profilhåndbok skal følges, her under teknisk merking av dører, dørskilt og innvendig orienteringsskilt. Utvendig fasadeskilt skal belyses. Belysning skal være inkludert. Skilting mht. brann utføres iht. brannstrategi.

I alle vrimlearealer skal det settes opp oversiktskilt som viser de forskjellige fløyers og bygningers betegnelse. Alle innganger skal være markert. Det skal også være en markering på hvor betrakteren av skiltet står. Alle innganger skal være markert med sin betegnelse og ett skilt som viser til

hovedinngangen. Skiltet kombineres med en miniatyr av oversiktsplanen. Design og plassering av alle skilt og tavler skal utarbeides i samråd med BH, og med grunnlag i NFK skiltmanual.

Eksteriørskilt skal bestå av enkeltstående bokstaver og symboler montert på fasade. Skiltbelysning skal ha skjult lyskilde. Skilt og belysning utarbeides i samråd med BH. Plassering, jfr. fasadetegninger. AF-101 og AF-102

D278 VINDUS- OG GARDINBRETT

Det skal være gardinskinne, type K-skinne, innfelt i systemhimling (som støtter panel- og blendingsgardiner). Se også D257.1. Gjelder ikke glassflater i yttervegg hvor det monteres screens. Gjelder undervisningsrom og kontorer med systemvegg/vindussystem mot korridor og øvrige arealer innvendig.

D279 UNDERVISNINGSROM

Generelt skal det leveres fast inventar iht. vedlagte tegninger. TE er ansvarlig for en komplett leveranse. Under følgendeopplisting er ikke uttømmende, men veiledende i forhold til forståelse av skjemaene.

Innredning som skal leveres av TE fremkommer hovedsakelig på plantegninger.

Møbleringsplaner viser all innredning til orientering. Det gjelder både det som skal leveres av TE og det som vil bli levert i egen entreprise i byggherreregj. All planlagt innredning må imidlertid hensyntas med tanke på plassering og teknisk tilførsel.

En del av rommene har i tillegg egne skjema, som det henvises til i punktene nedenfor.

Alt teknisk utstyr i innredning skal være komplett levert, montert og tilkoblet og ha energiklasse minimum som krav i Breeam.

Oppvaskmaskin skal av hygienehensyn ha en skylletemperatur på minimum 85 grader der ikke annet er spesifisert

Alle produkter skal forelegges BH før bestilling for godkjenning av produkt (type/design/overflate o.l.).

D279.1 FAST INVENTAR PLAN 1

Det skal leveres fast innredning i følgende rom fra TE:

Resepsjon

Se skjema/tegning AE-106 «Resepsjon/Servicetorg, Miniauditorium og drikke/avfallstasjoner»

- Rom 1003 «Resepsjon.
 - Det skal leveres komplett resepsjonsdisk i resepsjonen. Denne skal ha betjeningsområde iht. UU-krav. Slitesterk og vedlikeholdsvennlig benkeplate i høytykkslaminat. Noe integrert oppbevaringsplass/hyller. Type og design skal avklares nærmere med BH.

FIBE

Se skjema AE-127 «FIBE (Frisør)»

- Rom 1008 FIBE (frisør)
 - Frisørstoler leveres av BH men skal demonteres (lokalisert på den gamle skolen ca. 150 meter unna nybygget) og monteres av TE. Se møbleringsplan.
 - Innredning blandeskap. Type kjøkkeninnredning med over og underskap samt vask.
- Rom 1010 FIBE (Blomster, Interiør Eksponering)
 - Skap med avtrekk. BxDxH ca. 900x500x2100mm

VASKEROM

Se skjema/tegning AE-129 «Vaskerom»

- Rom 1015 Vaskerom. Brettebenk med skuffeseksjon og overskap.

AO

- Rom 1044 AO verksted. Her skal det være en heve-/senke benk med integrert vask. Benken må ha verkstedsoverflate.
- Rom 1046 AO Bad/Vaskerom/lager. Her skal det være innredning ca. 1,8m med underskap, benkeplate og overskap. + et høyskap. Innredningen skal ha samme kvalitet som øvrige kjøkkeninnredninger på prosjektet.
Det skal sette av plass for tørkeskap samt vaskemaskin og trommel.

Drift

- Rom 1057 Renholdssentral og lager. Her skal det være en stålbenk med 2 vasker integrert. Lengde benk ca. 4,4m

Kantine

- Se egne tegninger med tilhørende posisjonslister, kapittel D66.

Kombirom

- Rom 1091 Teori kombi-EL. Elevpult med komplett integrert strøm og data og luft (integrert i produkt fra leverandør). Totalt 15 plasser der hver plass er BxD =800x800mm

Eksempelprodukt (se også skjema AE-128 for bilde eksempelprodukt)::

Basic workstations**Energy panel 400V and 230V**

Bilde avviker fra bestykning

Basic workstation W1600xD800xH780mm with
 Aluminium Energy panel W 1600mm including
 400 V outlet via CEE socket and 4mm safety socket L1, L2, L3, N, PE
 230 V outlet via CEE socket and 4mm safety socket L1, N, PE
 Safety and control element 400 V including: ON/OFF switch, Emergency stop, Residual current device
 mA type B (AC/DC sensitive), safety fuse 3x16A Empty panel 42 HPs
 230 V shockproof sockets 6pcs
 Power supply 24 V / 5A (switched-mode) outlet via 4mm safety sockets
 Ethernet socketCAT 6
 1 stk USB
 Empty panel
 Compressed air outlet including manometer and pressure regulator valve (right)


**TIF**

- Rom 1185 TIF. Leveranse av løftebukker og traverskran er medtatt i andre poster.
- Rom 1189 Pneumatikk/EI-lab
 - Arbeidsbord m/verkstedoverflate (metall el.l.) for lodding mv. med innebygd strømuttak. 8stk bord (for 2 per) DxBxH=700x1500x750mm Bord skal være komplett fra leverandør med strømuttak. Produktnivå som eksempelprodukt for rom 1194
- Rom 1193 Kjemi prosess
 - Arbeidsbord m/verkstedoverflate (metall el.l.) + strømuttak integrert i bord. 4stk bord (for 2 per) DxBxH=700x1500x750mm
- Rom 1194 Kjemilab.
 - Se skjema/tegning AE-128 «Kjemilab rom 1194»
 - Arbeidsbord med innebygd strøm uttak samt punktavsug. 4 stk bord BxDxH 1200x1200x750mm «skillevegg» på midten

Eksempelprodukt

Basic workstations**Energy panel 400V and 230V**

Bilde avviker fra bestykning

Basic workstation W1600xD800xH780mm with
 Aluminium Energy panel W 1600mm including
 400 V outlet via CEE socket and 4mm safety socket L1, L2, L3, N, PE
 230 V outlet via CEE socket and 4mm safety socket L1, N, PE
 Safety and control element 400 V including: ON/OFF switch, Emergency stop, Residual current device
 mA type B (AC/DC sensitive), safety fuse 3x16A Empty panel 42 HPs
 230 V shockproof sockets 6pcs
 Power supply 24 V / 5A (switched-mode) outlet via 4mm safety sockets
 Ethernet socketCAT 6
 1 stk USB
 Empty panel
 Compressed air outlet including manometer and pressure regulator valve (right) 

- Avtrekks-skap med skap/skuffer under, verkstedoverflate, og vanntilkopling med undertrykks tut. Skap bxd=900x500

279.2 FAST INNVENTAR PLAN 2**Realfagsrom**

Det skal leveres en del fastmonterte arbeidsbenker, pulter, «kjøkkeninnredning» og avtrekkskap i realfag-/naturfag-/forberedelsesrom.

Rom 2046 Kjemilaboratorium

Se tegning/skjema AE-123

- Arbeidsbenker fastmontert - ståbord med kjemikaliebestandig komposittmaterial (mørk)
Høyde ca. 90cm bxd = 2400x600
Vask integret (helstøpt eller underlimt) i enden av arbeidsbenker
- En stasjon/arbeidsbenk skal ha hev/senk for HC tilpassing
- Avtrekks-skap med skap/skuffer under, verkstedoverflate, og vanntilkopling med undertrykks tut. Skap bxdm=900x500
- Veieøy. Denne skal være forankret i hovedbæresystemet av hensyn til stabilitet og rystelser

Rom 2047 Forb. Kjemi/Bio

Se tegning/skjema AE-124

- Avtrekks-skap med skap/skuffer under, verkstedoverflate, og vanntilkopling med undertrykks tut. Skap bxh=600x1200. Laboratorie-oppvaskmaskin

Rom 2048 Kjemikalie

Se tegning/skjema AE-124

- Kjemikalieskap med avtrekk

Rom 2049 Naturfag/Biologi

Se tegning/skjema AE-122

- "Kjøkkenbenk" med en oppvaskum (kompositt), ett dyrkningskap (hev/senk) samt over og underskap. Fortrinnsvis skuffer under, og overskap med glassdører/fronter. Avtrekksvifte over benk.
- Demonstrasjonsbenk fastmontert høyde ca. 90cm bxd = 3600x900. Oppbevaring i store skuffer under hele. Kompositt vask stor dybde
- Mobilt avtrekkskap med vifte/fleksislange

Rom 2057 Forb. Natur/fysikk

Se tegning/skjema AE-125

- Arbeidsbenk med over-/underskap, samt vaskekum. Fortrinnsvis skuffer i underskap, og glassdører i alle overskap. Laboratorie-oppvaskmaskin

Rom 2060 Naturfag/fysikk

Se tegning/skjema AE-126

- Arbeidsbenk med over-/underskap, samt vaskekum. Fortrinnsvis skuffer i underskap, og glassdører i alle overskap. Avtrekksvifte over benk.
- Mobilt avtrekksskap med vifte/fleksislange

HO 2065 HO/Lager/Skyllerom

Se tegning/skjema AE-130

- Underskap, benkeplate med vask og overskap.
- Vaskemaskin og tørketrommel integrert i underskap (under benk).
- Plass for Dekonterminator på benk.

Auditorium

• **Rom 1152/2117 Auditorium**

- Halvhøye 55 cm brede stoler (ca. BxHxD = 55x95x32cm) med hodestøtter, nedklappbare seter. Integrerte benkeplater i stolraden foran med strømtilførsel. Stoler innfestet i opptrinn for tilgang under ifb. renhold. Integrerte benkeplater i stolrad foran gjelder ikke på fremste rad. Slitegrad på minimum 70 000 Martindale på tekstil.

• **Rom 2081 Teori Auditorium**

- Lave 50 cm brede stoler (ca. BxHxD = 50x84x30cm) med nedklappbare seter. Integrerte benkeplater i stolraden foran. Stoler innfestet i opptrinn for tilgang under ifb. renhold. Integrerte benkeplater i stolrad foran gjelder ikke på fremste rad. Slitegrad på minimum 70 000 Martindale på tekstil.

Fellesarealer, alle etasjer

Se skjema/tegning AE-106 «Resepsjon/Serviceorg, Miniauditorium og drikke/avfallstasjoner»

- Det skal leveres 4 stk Avfallstasjoner og en 4 stk. vask som skal plasseres sammen med 4 stk drikkestasjon på steder angitt på plantegninger. Drikkestasjon leveres av BH.
- Avfallstasjoner:
Høyde 1100 mm. Sidepaneler og frontpaneler i finerte mdf-plater, med overflate av eik. Overflatebehandlet med hardvoks.
Sortering i tre fraksjoner. Restavfall, papiravfall og matavfall. Tekst freses inn.
Frontpanel skal kunne åpnes for tilkomst for hver fraksjon.
Topplate i laminat, med åpning for innkast i hver fraksjon.
- Vask/servant:
Høyde 850 mm.
Bygges inn med sidepaneler og frontpaneler i finerte mdf plater, med overflate av eik. Overflatebehandlet med hardvoks.

D279.3 TAKHEIS AO/HO AVDELING

Det skal være takheiser for forflytning av tungt pleietrengende personer jf. plantegninger (rom 1039, 1041 og 2066).

Takheis monteres i tilpasset skinne-/traverssystem (H-system).

Takheisene skal ha en løftekapasitet på 200 kg pr enhet. Heis leveres komplett, herunder løftemotor, skinner, løftebøyler, seler og håndkontroll.

D28 TRAPPER M.M.**D280 TRAPPER OG RAMPER**

Trapper utføres i henhold til TEK 17.

D281 INNVENDIGE TRAPPER

Rømningstrapper og trappesjakt fra plan1 til plan 4 skal være utført som plasstøpt konstruksjon eller evt. en betongelementkonstruksjon. Trapperom og trappesjakter skal normalt være en vesentlig del av de horisontalt stabiliserende bærekonstruksjoner.

Skjema for trapper AE-108

Jfr. for øvrig D255.5 og jfr. gulvbehandlingsplaner AG-101 til AG-104 samt skjema for trapper.

Utførelse iht. TEK 17, blant annet mht. universell utforming.

Rømningstrapper utføres som betongtrapper med overflate inntrinn, opptrinn og repos i plass-støpt Terrazzo. Glassrekkverk i laminert og herdet sikkerhetsglass i høyde 1000 mm. Håndløper i heltrukket og sveiset rustfritt stål på begge sider i en høyde, 800 mm. Innfelt ledstripelys i underkant av håndløper. Trappenesekontrast i henhold til krav i TEK17. Kontraster støpes inn i Terrazzo - utføres i rustfritt stål. Dette gjelder både trappenesekontrast og fare- og oppmerksomhetsfelt.

D284 BALKONGER OG VERANDAER

For balkonger refereres det til detalj AD-104 for utførelse av balkonger og tak over balkonger.

D285 TRIBUNER OG AMFIER**285.1 AMFITRAPP**

Amfitrapp - Se skjema AE-117

Amfitrapp i Vestibyle fra 1. til 3.etg. skal utføres med treoverflate i opptrinn: glattpanel av gran behandlet med hardvoksolje.

Inntrinn i amfitrapp 1. til 3.etg. behandles med homogent PVC-fritt banebelegg. Se gulvbehandlingsplan.

Gangsoner/trapp skal kles med 3 mm tykt homogent belegg i samme farge og kvalitet som i korridorer, ganger og vestibyle. Trappeneser utføres med kontrast iht. TEK. Farefelt og oppmerksomhetsfelt i over- og underkant av gangsoner/trapp. Håndløper på en side og åpent mot sitteamfi. Håndløper med innfesting i gulv, i rustfritt stål.

Sitteområder kles med homogent belegg i en annen farge enn gangsoner med samme kvalitet. Ref. gulvbehandlingsplan AG-101-AG-103 for avgrensning av områder.

285.2 AUDITORIUM

Auditorium – se skjema AE-109

Auditorium utføres med vinylteppeflis på inntrinn i sitteamfi og på galleri. Opptrinn i heltre eik behandlet med hardvoksolje.

Halvhøye stoler 55 cm bredde, se kapittel D27 for fast inventar. – innfestet i opptrinn for tilgang under ifb. renhold, klappseter. Integreerte benkeplater i stolrad foran foruten på fremste rad.

Føringsveier ladning beskrives i EI kapittel

285.3 MINIAUDITORIUM

Miniauditorium romnr: 2081

Se skjema: AE-106

Gulv trappes i nivåer med inntrinn og opptrinn kledd i vinylbelegg. Trappeneser utføres med kontrast.

Lave stoler, 50 cm bredde, se kapittel D27 for fast inventar, innfesting i gulv.

Scenegulv se D255 for utførelse

D287 REKKVERK, HÅNDLISTER OG FENDERE

Rekkverk skal utføres i henhold til TEK 17. Jfr. prinsipptegninger vedlagt anbudsunderlaget. Se Rombehandlingsplaner AR-101-103 for plassering.

Rekkverk har følgende prinsipp:

Glassrekkverk:

Glassrekkverk i fellesarealer utføres som paneler i herdet og laminert sikkerhetsglass. Høyde 1100 mm. Overkant beslås med en U-profil i rustfritt stål. Håndløper utføres i rustfritt stål der håndløper er påkrevd. Innfesting av håndløpere gjøres i spalten mellom glassplatene.

I arealer rundt bibliotek og i åpninger rundt atrier som er åpne ned i fellesarealer legges det inn en benkeplate i massivt tre i høyde på 900 mm med fall. Denne festes inn på samme måte som håndløper og understøttes med søyler i rustfritt stål ved behov.

Tette rekkverk:

Tette rekkverk kles med gipsoverflate på side mot åpning. Gips skal ikke være eksponert mot gangsoner, her kles tette rekkverk med hvitpigmentert slettpanel av gran som er behandlet med hardvoksolje.

Tette rekkverk i bibliotek og i fellesareal/atrier utføres med benkeplate i massivt tre i høyde 900mm med fall og med glasspanel som sikring. Her er rekkverkshøyde på 900 mm på overkant tett rekkverk, med 200 mm høy glassplate som sikring. Der hvor det ikke er benkeplate er rekkverkshøyde 1100 mm og overkant kles med avsluttende treplate i samme utførelse som benkeplate.

Mot atrier/åpninger festes rekkverk i dekkeforkant. Innfesting for øvrig avklares i detaljprosjekt i samråd med byggherre. Glassrekkverk festes i bunn uten synlige vertikale profiler.

D289 SYSTEM FOR FASADEVASK

Ikke aktuelt

D3 VVS

D300 GENERELT VEDRØRENDE VVS-INSTALLASJONER

Alle deler av dette kapittelet inngår som del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenøren.

Breeam:

I tillegg til de krav og leveranser som er listet opp i kap. D3 skal alle krav som følger av krav i Breeam ivaretas.

Se eget kap. D10.3 Breeam. Det er viktig å merke seg at krav i denne beskrivelsen er relatert til foreløpig Pre-analyse med sertifiseringsnivå Very Good. Ev endringer i videre prosess fra TE som overtar dette ansvaret skal inngå i tilbudet.

Nybygg skal utstyres med VVS-tekniske installasjoner i henhold til denne kravspesifikasjon og medfølgende dokumentasjon, tegninger og romskjema. For krav til automatisering, instrumentering og overvåking via SD-anlegg for utstyr og komponenter se kap. D56.

De VVS tekniske anlegg skal prosjekteres og utføres i samråd med norsk regelverk. Her nevnes bla. TEK 17, NS3420 med tilhørende referansesstandarder. Arbeidstilsynets regelverk og anbefalinger, reglement for sanitæranlegg, lokale myndigheters særskilte krav og anbefalinger mv.. Ytterligere krav er listete opp under de enkelte bygningsdeler. Opplisteringer i denne beskrivelsen er ikke utfyllende og alle krav som er å anse som bransjestandard som ev går utover våre opplisteringer skal ivaretas.

Byggets energibehov til oppvarming skal dekkes av luft til vann varmpumpe med fjernvarme som spisslast. Kjølebehov for komfortkjøling er planlagt dekket via ventilasjonsluften og ved reversering av luft til vann varmpumpe ved behov. Kjølebehov for prosesskjøling dekkes av DX-system for kjøle og fryserom mens for øvrige rom med kjølebehov (IKT/ITB/DATA og ev andre rom) dekkes dette av et isvannsanlegg med egen kjølemaskin med frikjøling.

Anlegget skal fullsprinkles i henhold til NS-EN 12845:2015.

Entreprenør er ansvarlig for å utføre nødvendig prosjektering og beregninger, og entreprenør er ansvarlig for sluttresultatet.

Det skal leveres et komplett tilpasset ventilasjons-, rør- og automatikkanlegg inklusive bygnings-tekniske VVS-arbeider.

Entreprenøren har ansvar for prosjektering av HMS og at dette gjennomføres i byggefasen.

Det vil ikke bli innrømmet tillegg for feil eller mangler som skyldes mangelfull registrering av forhold på og omkring byggestedet. Dette gjelder i forhold til tekniske installasjoner, byggegrunnen med tilstøtende områder, eksisterende omkringliggende bygninger, osv.

Entreprenøren skal i detaljeringsfasen gjennomgå underlaget med byggherre og brukerne for å kvalitetssikre underlaget.

Materialvalg, utførelse og håndverk skal være av god kvalitet og utførelse. Her vises det også til krav til kvalitet og utførelse som er beskrevet i denne beskrivelse. Det legges vekt på å bruke materialer og anlegg som tilfredsstillers dagens krav til helse, miljø og sikkerhet (HMS), og som samtidig gir en god driftsøkonomi. Byggeprosessen skal gjennomføres etter rent, tørt bygg prinsippet.

I områder med modulbasert spilehimling skal alle tekniske installasjoner koordineres slik at det er mulig å demontere 50 % av himlingsfeltene etter endt montasje.

D300.1 LEVERANSE

For hele beskrivelsen skal det medtas komplette anlegg som omfatter prosjektering, levering, montering, bygningsmessige følgearbeider for egne arbeider, idriftsettelse, prøving, innregulering, testing, kvalitets- og funksjonskontroll, dokumentasjon mv.. Det skal leveres utstyr som tåler normal bruk det kan få i en skole. Inneklimakrav og krav til energi, BREEAM med mer skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg, samt byggets konstruktive og arkitektoniske utforming. Det vises for øvrig til kap. D0 og D1.

D300.2 ANSVAR OG KRAV

Entreprenøren pålegges ansvaret for å foreta nødvendige befaringer og kartlegging av eksisterende forhold på tomt, forhold til nabobebyggelse og tiliggende arealer.

Alle installasjoner skal tilfredsstillende gjeldende nasjonale og kommunale forskrifter, regler og standarder. Prosjektet følger Plan og bygningsloven hvor entreprenør må stå som ansvarlig for både prosjektering og utførelse. Ellers, vises til krav i Bok 0 samt innledende kapitler D0 og D1 i denne beskrivelsen.

I tillegg nevnes spesielt følgende forskrifter og veiledere som skal følges for prosjektering og gjennomføring (listen er ikke uttømmende):

- Alle VVS-tekniske installasjoner utføres i henhold til NS3420 med referansestandarder dersom ikke annet er spesifisert.
- Byggedetaljblad 553.117 Rør i Rør systemet for vannforsyning.
- "Byggebransjens våtromsnorm, BI Byggedetaljblad 527.204 med tilhørende referanser og relevante anvisninger NBIs.
- NS3935:2019 ITB – Prosjektering, utførelse og idriftsettelse
- NS3457, 7-9 inkl. veiledning til del 7: Klassifisering og merking av komponenter i byggverk
- NS-EN12845:2015 Faste brannslukkesystemer, Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold.
- VDI 2052 Air Conditioning Kitchens
- Ventøk
- Prenøk
- Varmenormen
- Rørhåndboka
- Kuldenormen
- Alle relevante Byggedetaljblader.
- Norm for utførelse av sentralgassanlegg for industri.
- Forskrift om trykkluftanlegg.
- DSBs regelverk relevante veiledninger. (trykkluft, sentralgassanlegg, brannfarlige og "giftige" kuldemedier)

D301 GENERELLE BESTEMMELSER

Entreprenøren skal gjennom sin saksbehandling, ved dimensjonering, spesifisering, installasjon og egenkontroll påse at forsvarlig kvalitetskrav i henhold til alle relevante myndighetskrav, håndverksmessig sedvane, norske standarder og spesielt avtalte krav blir planlagt og oppnådd.

D301.1 ELEKTRISK MATERIELL

Alt utstyr skal tilfredsstillende kravene i "Forskrifter for lavspenningsanlegg (FEL)" og NEK400-2022. Motorer skal tåle kontinuerlig spenningsavvik på $\pm 10\%$.

D301.2 ANMELDELSE OG AUTORISASJON

Det søkes og innhentes tillatelser i henhold til Plan og bygningsloven med tilhørende forskrifter. Entreprenøren skal ivareta funksjonene "ansvarlig prosjekterende" og "ansvarlig utførende". Entreprenøren er ansvarlig for eventuelle anmeldelser og ferdig-meldinger til alle berørte myndigheter.

D301.3 FERDIGMELDING, PRØVEDRIFT, OVERLEVERING

Entreprenøren skal sende skriftlig ferdigmelding med dokumentasjon og utfylte sjekklister til byggherren før ferdigbefaring foretas. Anleggene skal leveres i prøvet, innregulert og driftsmessig stand og skal godkjennes av byggherre og myndigheter. Før overlevering skal ferdigmelding være sendt og det skal være avholdt ferdigbefaring. Overtagelse av anleggene skjer når alle protokoller og all dokumentasjon er godkjent og de påpekte feil og mangler er rettet. Dette betyr i praksis at feil/avvik i forhold til denne beskrivelsen som oppdages i løpet av reklamasjonsperioden vil bli krevd utbedret for entreprenørens regning. Dersom slik arbeid rapporteres fra byggherre skal arbeid for utbedring påbegynnes senest 1 uke etter varsel er sendt.

Entreprenøren skal utarbeide plan for systematisk ferdigstilling. For øvrig, vises til krav i Bok 0 samt innledende kapitler D0 og D1 i denne beskrivelsen i tillegg til «Vedlegg NFK MVS Systematisk ferdigstilling» ferdigstilling for omfang og krav.

D301.4 DRIFTS OG VEDLIKEHOLDSINSTRUKS

For krav til innsamling av FDV vises til Bok 0 samt innledende kapitler D0 og D1 i denne beskrivelsen i tillegg til «Vedlegg NFK MVS Systematisk ferdigstilling».

D301.5 MERKING

Se Bok 0 samt innledende kapitler D0 og D1 i denne beskrivelsen i tillegg til «Vedlegg NFK MVS Systematisk ferdigstilling» og «NFK MVS TFM manual».

D301.6 ANSVAR FOR INNEKLIMA

Entreprenøren er ansvarlig for at de inneklimakrav som er spesifisert, oppnås under de belastninger som er gitt under dimensjonerende forhold for området. De klimatekniske installasjonene skal i tillegg til å oppfylle kravene i TEK 17 og denne kravspesifikasjon, også oppfylle kravene i forskrifter og veiledere nevnt i punkt D300.2. I lokaler for Kantinekjøkken må det spesielt påses at forurensninger fra kjøkkenproduksjon og andre prosesser i kjøkkenet holdes på et minimum, og aldri overskrider normkrav.

Som en del av Breeam Pre-analysen er det utarbeidet en IAQ-plan (Indoor Air Quality Plan). Denne gir føringer for prosjektet mtp inneklima. Totalentreprenør plikter å sette seg inn i planen og videreføre premissene i detaljprosjektering.

Foreløpige inneklimasimuleringer utført i tidligfase viser at det er behov for komfortkjøling i store deler av bygget. Entreprenøren skal i sin detaljprosjektering gjøre nye detaljerte inneklimasimuleringer og på bakgrunn av disse medta tilstrekkelig kjøling for å tilfredsstille gjeldende krav.

Følgende presiseres for videre inneklimasimuleringer og kjølebehovsberegninger:

1. lokaler for 1185 TIF og 1200 BA kan forutsettes lufting via åpne porter for å unngå mekanisk komfortkjøling.
2. Alle rom uten permanent opphold av personer (type lager, WC-er garderobes) kan uavhengig av resultat fra klimasimulering prosjekters uten kjøling. Det samme gjelder for 1061 Drift Verksted og 1059 Drift varemottak.

D301.8 RENHET I RØRSYSTEMER OG VANNKVALITET

Vannet i lukkede rørsystemer, skal behandles slik at vannets pH-verdi, etter 3 måneders drift, skal ligge mellom 8.5 og 9.0. Alkalitet 40 mg/l. Vannet skal kontinuerlig filtreres (delstrømfiltrering). Partikkelkrav: < 40 my.

D301.9 KRAV TIL INNVENDIG RENHET I LUFTBEHANDLINGSANLEGGENE

Anleggene skal utformes med tanke på å oppnå god luftkvalitet og inneklima. Det settes derfor spesielt strenge krav til utførelse og de produkter som blir benyttet i anleggene. Entreprenøren må derfor planlegge utførelsen og fremdriften av anleggene slik at optimal renhet i anleggene oppnås. Det settes krav til at rutiner for rent, tørt bygg (RTB) følges. Rutiner skal fastsettes ihht anbefalingene i byggedetaljblad 501.107. Rengjøringskvalitet ved overlevering skal minst oppfylle kvalitetsnivå 4 i Sintef Byggforsk detaljblad 501.108 og NS-EN-INSTA-800.

Innvendige luftberørte flater skal ved overtakelse ha en renhet som oppfyller kvalitetsnivå 4. Renheten defineres som støvdekkeprosent og dokumenteres ved måling med bruk av BM Dustdetector og gel-tape.

Se for øvrig krav i kap. D10.9.

D301.10 RIGG OG DRIFT

Alle nødvendige ytelser for gjennomføring av entreprisen skal inngå.

D301.11 BRANNSTRATEGI/BRANNPROSJEKTERING

Alle VVS tekniske anlegg skal være planlagt og bygd slik at disse hensyntar alle forutsetninger og krav fra den branntekniske prosjekterende.

D301.12 KJØKKENTEKNIISK PROSJEKTERING

For kjøkkenteknisk utstyr og installasjoner vises det til plantegning og korresponderende posisjonsliste for kjøkkenutstyret.

D302 PROSJEKTERING

VVS-installasjoner skal prosjekteres i samsvar med nasjonale lover og forskrifter, samt de stedlige myndigheters krav og særbestemmelser. Entreprenør er ansvarlig for alt prosjekterings- og rådgivingsarbeid for VVS-anleggene, og således for den totale funksjon av anleggene. Prosjekteringen av tekniske anlegg skal utføres i nært samarbeid med bygg, arkitekt og øvrige prosjekterende. Det skal tilstrebes å prosjektere VVS-anlegg med lave driftskostnader. Prosjekteringen og rådgivningen skal inneholde nødvendige beregninger som dokumenterer at levert anlegg tilfredsstillende de krav som er stilt. På tegningene skal kanal/rørdimensjoner, utstyrsdimensjoner, kapasitet og plassering av ventiler, radiatorer, motorstyrte ventiler, pumper etc. være angitt. For nærmere spesifisering av krav til modell og tegningsleveranser i prosjektering se kap. D0 og D1 samt **NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon»**, **«NFK MVS TFM-manual»** og **«NFK MVS Krav til leveranse og dokumentasjon i prosjektering»**.

Byggherren har anledning til å gjennomføre revisjoner av entreprenørens prosjekteringsarbeid i prosjekterings- og byggefasen. Alt prosjekteringsmaterieil, prosjekteringsunderlag, prosjekteringsgrunnlag, sjekklister mv.. skal være tilgjengelig for byggherren ved revisjon.

Prosjektering og utføring kvalitetssikres ihht. NS-EN ISO 9001:2015

Som et minimum utarbeides følgende plottetegninger i tillegg til modell. Listen er en presisering av krav i **«NFK MVS Krav til leveranse og dokumentasjon i prosjektering»**:

- Separate og sammenstilte tegninger for ventilasjon, kjøle-/frys og røranlegg, senest når anlegget er ferdig-prosjektert (1:50).
- Samletegninger for alle tekniske føringsveier (VVS og elektro)
- Felles tekniske himlingsplaner.
- Bunnledningsplaner (1:50)
- Utvendige planer av VA anlegg (1:50/1:100)
- Systemskjema av samtlige systemer
- Plantegninger av alle luftbehandlingsanlegg (1:50),
- Plantegninger av alle kjøle- og fryseanlegg (1:50),
- Plantegninger av alle røranlegg (1:50) (egne tegninger for samtlige røranlegg)
- Tegninger av tekniske rom med alle VVS-installasjoner (1:50)
- Snitt i aggregatrom (1:20/1:50),
- Utsparingstegninger

Dokumentasjon under prosjektering og utførelse.

Byggherren skal få oversendt dokumentasjon under prosjekteringsfasen hvor det fremkommer at de installasjoner som totalentreprenøren installerer er riktige tekniske løsninger for å oppfylle myndighetskrav og byggherrens krav til anlegget. Her skal etterfølgende dokumentasjon forelegges byggherre i god tid før bygging. Dokumentasjon som forelegges byggherre skal bla. omfatte:

- ✓ Varme- og kjølebehovsberegninger
- ✓ Luftmengdeberegninger
- ✓ Beregninger av kjøle- og fryseanlegg
- ✓ Lydberegninger (inne og ute)
- ✓ Dokumentasjon for ivaretagelse av myndighetenes krav relatert til Legionella
- ✓ Trykkfallsberegninger for luftbehandlings- og røranlegg.
- ✓ Hydrauliske beregninger for sprinkleranlegget
- ✓ Normalvannmengder for sannsynlig behov for forbruksvann, spill- og overvann
- ✓ Nødvendige tegninger i plan og modell
- ✓ Detaljtegninger
- ✓ Utsparingstegninger
- ✓ Funksjonsskjemaer (automatikkskjemaer) for de enkelte anleggene.

- ✓ Beregninger som viser at varmeanlegg også inkluderer anlegg som hindrer kaldras
- ✓ Gulvvarmeberegninger med sløyfer, soneinndelinger, styringer mv..
- ✓ Skjemategninger/systembilder

D303 KONTROLL, PRØVING

D303.1 KVALITETSKONTROLL

Totalentreprenør skal ha et tilfredsstillende kvalitetssikringssystem og skal føre kontroll med alt utstyr som leveres byggeplass vedr. teknisk spesifisering, transportskader og mangler. Alt skadet utstyr skal straks skiftes ut med nytt slik at dette ikke hindrer mekanisk montasje og byggets fremdrift. Alt utstyr og installasjoner som innebygges og senere vil bli utilgjengelig for ettersyn skal ferdigkontrolleres og prøves før innbygging tillates. Utstyr og installasjoner som innebygges og senere vil bli utilgjengelig for ettersyn skal fotograferes før innbygging. Bilder inntas i FDV instruks. Byggherren vil kunne foreta kvalitetskontroll i prosjekteringsfase og installasjonsfase. Prinsipielt ønsker man at entreprenørens eget kvalitetsikringsopplegg er av en slik kvalitet at byggherrens kontroll kan begrenses til et minimum.

D303.2 TETTHETSPRØVING AV RØRNETT

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves i henhold til krav i NS3420.

D303.3 TETTHETSPRØVING AV KANALNETT

Entreprenøren skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg og aggregater. Alle anleggskomponenter med krav til tetthet skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Anleggene skal tilfredsstillende NS3420 tetthetsklasse B. Metode og utførelse i hht EN-12237. Minimum omfang 10%. Dersom resultatet overskrider de tillatte avvik skal nye 10% av kanalnettet testes. Dersom det fortsatt er avvik skal hele kanalnettet testes. Byggherre påberoper seg retten til å angi tid og sted for lekkasjetest. Dett fratras imidlertid ikke entreprenøren for ansvar fra å fremlegge utført trykktest.

D303.4 INNREGULERING GENERELT

Det skal foretas separat og integrert og felles/flerfaglig igangkjøring, innregulering, funksjonskontroll og feilsimulering av alle VVS- og automatikkssystemer. Det utstedes dokumentasjon felles for alle tekniske entreprenører som oversendes til byggherre og som i tillegg inntas i DV instruks.

Se for øvrig vedlegg «*NFK MVS Systematisk ferdigstillelse*».

D303.5 INNREGULERING AV VÆSKEMENGDE I RØRNETT

Røranlegg skal utføres slik at enkel og nøyaktig innregulering kan gjennomføres. Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder. Innreguleringen av væskemengde skal utføres med toleransekrav 0 % / +10 % av prosjektert verdi, inklusive målefeil. Etter innreguleringen skal alle strupeventiler låses og ventilposisjon angis i protokoll og på ventil. Måleprotokollen skal inngå i FDV-instruksen.

D303.6 INNREGULERING AV VENTILASJONSANLEGG

Ventilasjonsanlegg skal utføres slik at anleggene enkelt og nøyaktig kan innreguleres. Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres i hht. NBI-anvisning NBI 552.326 med relevante anvisninger. Ved innregulering skal alle dører, porter, vinduer etc. være lukket. Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav 0% /+10 % og toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkl. målefeil. Det utarbeides protokoll i hht Sintef Byggforsk kontrollskjema referert i NBI 552.326 pkt 63.

I god tid før innregulering og luftmengdemålinger i kanalnett skal entreprenøren presentere for byggherre en plan for ivaretagelse av stikkprøvekontroller i samsvar med NBI anvisning 552.326. Pkt 7. Byggherre skal, uten tilleggskostnad fra entreprenøren, kunne få målt og dokumentert øvrige ventilasjonskapasiteter i kanalnettet etter anvisning. Dette i tillegg til i de posisjoner hvor entreprenøren selv har planlagt å foreta målinger.

D303.7 FULLSTENDIGHETS- OG FUNKSJONSKONTROLL

Det vises til eget dokument for krav til systematisk ferdigstillelse.

For ventilasjon og røranlegg og tilhørende SD skal kontrollen utføres i henhold til NS-EN 12599 Ventilasjon i bygninger - Prøvningsprosedyrer og målemetoder for overtakelse av installerte ventilasjons- og luftkondisjoneringsanlegg, inklusive vedlegg.

Entreprenøren skal kontrollere at alle komponenter og utstyr fungerer som forutsatt i henhold til ytelseskrav og krav til ferdig delprodukt. Nødvendige spesialmålinger for enkelte produkter er beskrevet for produktet.

Se for øvrig vedlegg «**NFK MVS Systematisk ferdigstillelse**».

D303.8 MÅLING AV INNVENDIG RENHET I VENTILASJONSANLEGGENE

For krav se kap. 301.9.

Entreprenøren skal måle innvendig renhet i ventilasjonsanleggene før overlevering. Byggherren skal varsles før målingene finner sted, og har anledning til å stille observatør ved målingene dersom det er ønskelig. Det skal forutsettes 15 målepunkter med 3 geltaper på hvert målested. Totalt 45 gel-taper.

D303.9 LYDMÅLINGER

Intern lyd

Lydtryknivået i oppholdssonene i bygget skal kontrolleres av entreprenør før overlevering. Det forutsettes at målingene gjennomføres og dokumenteres i hht. NS 8175:2019, klasse C. Det godtas at den overveiende del av målingene foretas for ulike frekvenser NR, **dB(A)-målinger**, med kontroll av frekvensfordelingen på der hvor spesielle forhold tilsier kontroll av frekvensfordelingen. Byggherren skal kunne forlange slike målinger der han mener dette er nødvendig. Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholdsinsdokumentasjon.

Ekstern lyd

Entreprenøren er ansvarlig for at myndighetenes krav til maksimal støy fra byggets tekniske installasjoner til ytre miljø tilfredsstilles.. For omkring liggende bygninger skal kravene i NS8175:2019, klasse C, tilfredsstilles for ulike bygningstyper. Entreprenøren skal foreta lydmålinger på tilliggende bygningsfasade. Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholds instruksen..

D303.10 INNREGULERING AV AUTOMATIKKANLEGG

Entreprenøren skal bistå i tilknytning til igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle automatikkssystemer. Prøvene skal omfatte:

- ✓ Funksjonskontroll.
- ✓ Kontroll og dokumentasjon av innstilte verdier.
- ✓ Kontroll av motorvern.

For innregulering og prøving utarbeides protokoller. Protokoller vedlegges FDV-dokumentasjon.

Se for øvrig vedlegg «**NFK MVS Systematisk ferdigstillelse**».

D303.11 FUNKSJONSKONTROLL

Entreprenøren skal kontrollere at alle komponenter og utstyr fungerer som forutsatt i hht. de gjeldende krav. Protokoll oversendes før ferdigmelding. Kapasitetstesting for Sprinkleranlegget inngår likeledes. Dette gjelder også funksjonstesting av sprinklersentralen.

Se for øvrig vedlegg «**NFK MVS Systematisk ferdigstillelse**».

D303.12 KLIMA- OG KOMFORTKRAV

I anbudsgrunnlaget er det gitt krav (emisjon, personbelastning, prosess) for dimensjonering av luftmengder for rom. De oppgitte krav er minimumskrav. Om nødvendig skal supplering ut over angitt minimumskrav medregnes dersom dette er nødvendig for å tilfredsstille gjeldende klima-krav. I tillegg til personbelastning og materialbelastning skal også aktiviteter og prosesser legges til grunn ved dimensjoneringen av luftmengder, dette gjelder spesielt i rom hvor det pågår prosess, (realfagsrom), matproduksjon mv..

Det er utarbeidet foreløpig inneklimatesting.

D304 FORUTSETNINGER

Følgende tabeller danner grunnlaget for dimensjonering av VVS-anleggene. For øvrig vises det også til romskjema med oppstilling av VVS tekniske krav for hvert enkelt rom.

NB! Prosessluft til Serveringsareal for Kantinesal, Kantine Produksjon, Oppvask, skal dimensjoneres særskilt og medtas i detaljprosjekteringen. Dette med hensyn til den virkelige bruk og drift av disse lokaler. Dimensjonering av ventilasjonsluft for kjøkken skal utføres etter kriterier beskrevet i «VDI 2052 Air Conditioning Kitchens» VDI (Verein Deutcher Ingenieur revidert april 2017).

Tabell 7.1 Temperatur

Betegnelse	Temperatur (°C)
Utetemperatur – DUT	I hht. klimadata
Utetemperatur – årsmiddel.	I hht. klimadata
Innetemp. kontorlokaler	21
Innetemp. undervisningsrom, grupperom, fellesarealer mv..	21
Innetemperatur TIF/BA	19
Innetemp. garderobes, dusj og lignende	24
Innetemp. Kantine Produksjon (Kjøkken)	20
Innetemp. WC-rom med overstrømning fra tiliggende lokale. Forrom 21 grC	19
Innblåsningstemp. kontor-, undervisningsrom mv..	19
Innblåsningstemperatur Kantine, Produksjon RM fag	19

Romskjema for de enkelte rom viser personbelastninger som ikke skal underskrides. Disse legges også til grunn for dimensjonering av ventilasjonsluftmengden.

Tabell 7.3 Kanaldimensjoner

Betegnelse	Maks. Luft-hastighet (m/s)
Grenkanaler i rom	2,0-3,5 m/s
Fordelingskanaler på etasjenivå	4,0-4,5m/s
Sjaktkanaler og kanaler i teknisk rom	5,0-6,0 m/s
Ventilasjonsaggregater	2,5 m/s

Generelt benyttes som motstand i kanalnett at ved dimensjonering av kanaler.

Tabell 7.4 Energi-krav

Betegnelse	Krav:
SFP-faktor	I hht. myndighetskrav
Temperaturvirkningsgrad m/roterende varmeveksler	> 84 % (OBS
Temperaturvirkningsgrad m/kryssvarme-motstrømsvarmeveksler	> 82 % (OBS
Energibruk, myndighetskrav undervisningsbygg	I hht. myndighetskrav

Lydklasse fra tekniske installasjoner

Akustikk og Lydforhold i bygget skal oppfylle krav i samsvar med NS8175:2019-07-01, klasse C. For romdefinisjoner se akustikknotat. OBS! Spesielle krav for øvingsrom ol. i MDD.

Brukstid

I klimaberegningene forutsettes en brukstid fra kl. 8 til kl. 16 dersom ikke annet oppgis av byggherren.

Intern varmebelastning

Persontettheten for de enkelte rom må kvalitetssjekkes med byggherre, bruker og arkitekt under detaljprosjekteringen. Varmeanlegget skal dimensjoneres for å holde operativ temperatur uten tilskudd fra intern varmetilførsel fra for eksempel lys, personer, og lignende.

Bygningsmessige forutsetninger

Entreprenøren skal ta hensyn til bygningsmessige forutsetninger som kan ha innflytelse på inneklimaet. Entreprenøren skal sammen med den som er ansvarlig for det bygningsmessige, sammenholde de momenter som kan påvirke innemiljøet. Dette gjelder bl.a. U-verdiene for de forskjellige fasadeelementene og glasstypene, varmeakkumuleringsevne i bygningskonstruksjonene, solavskjerming, glassets solenergitransmisjon og sollystransmisjon.

D304.1 ETTERKONTROLL AV INNEKLIMA

Klimaytelsene vil bli etter kontrollert ved dimensjonerende belastning i løpet av reklamasjonstiden. Entreprenøren skal medta kostnader for nødvendige måleinstrumenter og annen bistand i forbindelse med kontrollene. De parametere som vil bli målt er angitt i kravspesifikasjonen. Dersom de angitte krav ikke tilfredsstilles, gis entreprenøren en frist på å utbedre forholdene. Dersom entreprenøren ikke er i stand til å utbedre forholdene, vil erstatning bli beregnet ut i fra den kostnad som må påregnes for å utbedre forholdene samt tap/kostnader byggherre har blitt påført som følge av denne feilen.

D305 DOKUMENTASJON

D305.1 DOKUMENTASJON VED TILBUD

- ✓ Utfylt tilbudsskjema med komplett utfylte tilbudsskjemaer.

D305.2 DOKUMENTASJON I FBM SYSTEMATISK FERDIGSTILLELSE.

Se vedlegg «*NFK MVS Systematisk ferdigstilling*».

D306 REKLAMASJONSPERIODE / YTELSER

D306.1 YTELSER I REKLAMASJONSPERIODEN

Det skal medtas kostnader for deltakelse i befaringer i reklamasjonsperioden.

I reklamasjonsperioden skal entreprenør garantere at arbeidet med retting av feil som oppstår i anlegget starter senest 2 arbeidsdager (mandag - fredag 08.00-16.00) etter at feilen er rapportert. Oppstart senere enn dette må godkjennes av byggherre. Kostnader som påfaller byggherre på grunn av brudd av denne tidsfristen vil belastes entreprenøren. Se for øvrig bestemmelsene i Bok 0.

D31 SANITÆRINSTALLASJONER

Generelt sanitæranlegg:

Anlegget prosjekteres og bygges i hht. gjeldende krav, regelverk og tekniske forskrifter, TEK 17, NS3420, Rørhåndboka, Våtromsnormen, Prenøk, relevante NBI Byggdetaljblader og Vefsn Kommunes VA-Norm.

Sanitæranlegget skal omfatte alle innvendige sanitæranlegg for ivaretagelse av forbruksvann, sprinklervann, spillvann, fettholdig spillvann, oljeholdig spillvann og overvann (takvann), inkludert armatur, utstyr mv.. Videre omfatter sanitæranlegget utvendige ledninger, armatur og utstyr for spillvann, fettholdig spillvann inkludert utvendig fettutskiller, overvann (takvann), forbruksvann og sprinklervann mellom utvendige kummer (som er etablert i tidligere entrepris) til inn i bygget. Inkludert i sanitæranlegget inngår også tilknytninger til de allerede etablerte utvendige anlegg for vann og avløp. Påkoblingspunkter kommer frem av de enkelte poster i dokumentet.

Alle oppheng av sanitærledninger skal være av prefabrikkert type med vibrasjonsisolering mellom oppheng og rør. Patentbånd tillates aldri benyttet til oppheng.

Det leveres og monteres et komplett sanitæranlegg hvor følgende hoved installasjoner opplistes:

- Utvendige ledninger for spillvann, fettholdig spillvann inkludert fettutskiller, oljeholdig spillvann inkl. oljeutskiller, overvann (takvann og avløp fra måleblende i sprinkleranlegg), vannledning

for tappevann og vannledning for sprinklervann inkludert armatur og utstyr. Utvendige anlegg tilknyttes eksisterende anlegg som er etablert i tidligere entreprise.

- Fettholdig spillvann føres til fettutskiller som plasseres utenfor byggets østfasade ~~akse F/6,~~ videre til den etablerte spillvannsledning i område
- Oljeholdig spillvann føres til oljeutskiller som plasseres utenfor byggets vestfasade og videre til etablert spillvannsledning i dette området.
- Spillvann føres til utvendige spillvannsledning som er etablert utenfor byggets østfasade. ~~akse F samt til spillvannskum som er etablert utenfor byggets akse 11~~
- Overvann (takvann og avløp fra måleblende) føres til overvannskum som er etablert utenfor byggets østfasade. ~~som er etablert utenfor bygget akse ca. A/6~~
- Vannledning for tappevann føres fra vannledning skum som er etablert utenfor byggets østfasade.
- Vannledning for sprinklervann føres fra vannledningskum som er etablert utenfor byggets østfasade. ~~som er etablert utenfor byggets ca. akse A/6, til inn i byggets Varmesentral rom F121.~~
- Tilknytning av fjernvarmeleverandørens varmeveksler Forbruksvannsledninger (vv, kv og vvc)
- Spillvannsledninger inkludert selvfallsledninger i grunnen
- Spillvannsledninger for fettholdig spillvann inkludert selvfallsledninger i grunnen.
- Overvannsledninger for takvann inkludert selvfallsledninger i grunnen. Inkludert i dette inngår også avløp fra måleblende i sprinkleranlegg i rom 1019 ~~i rom F 116~~. Avløpet føres sammen med avløp fra takvannsnett til utvendig overvannsnett. Alt overvann føres ufordrøyd til eksisterende Ø600 betongkulvert i Kippermovegen. Skriv inn tilknytningspunkt for TE når tegning er klar.
- Takvannsystem inkludert taksluk med elektriske elementer.
- Fettutskiller, som nedgraves utenfor bygget ca. Akse J/4-5 ~~Akse F/6,~~ for rensing av fettholdig avløpsvann fra Kantine produksjon inkludert Oppvask mv.. samt vedliggende rom
- Gulvsluker, renner i gulv og gulvbrønner. Her opplyses spesielt at entreprenøren også skal medta nødvendige sluk hvor disse er påkrevd ifm. øvrig lekkasjesikring, sluk i tekniske rom hvor disse skal etableres med en slik avstand seg imellom at man unngår avløpsføringer på gulv fra avtappinger, sikkerhetsventiler, kondensavløp osv.
- Sanitærutstyr og sanitærarmatur som angitt på tegninger og i beskrivelse.
- Brannslangeskap med i monterte brannslangetromler
- Det skal monteres jordingsmuffe på avløp fra bygget i hht. kap. D412 (se EL beskrivelse)

Det påpekes spesielt at den ovennevnte opplisting av hoved installasjoner i sanitæranlegget ikke er fullstendig og at komplette installasjoner skal være medlevert og montert i sanitæranlegget

D311 BUNNLEDNINGER OG UTVENDIGE LEDNINGER FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Ledninger for spillvann, fettholdig spillvann, overvann (takvann og avløp fra måleblende i sprinkleranlegg), forbruksvann og sprinklervann føres ut av bygget og tilknyttes utvendig anlegg som er etablert i tidligere entreprise for utvendige VA anlegg. Ledninger for fettholdig spillvann føres ut av bygget, via fettutskiller plassert øst for bygget videre til utvendig spillvannsnett.

For utvendige VA nett etablert i tidligere entreprise vises det til **egen tegning**.

Alle bunnledninger og utvendige ledninger for spillvann og overvann (takvann) legges av selvfallsledninger med minimum fall 1:60 (overvann 1:100).

Alle bunnledninger og utvendige ledninger for fettholdig spillvann legges av selvfallsledninger med minimum fall 1:50.

Avløpssystemet separeres i 3 fraksjoner;

- ✓ Spillvann, avløp fra sanitærutstyr generelt i bygget
- ✓ Fettholdig spillvann, avløp fra sanitærutstyr Kantine produksjon inkludert Oppvask mv.. samt fra Produksjon VG1, Produksjon VG 2 inkludert vedliggende rom
- ✓ Overvann, takvann fra alle takflater og terrasseflater samt avløp fra måleblende i sprinkleranlegg.

Bunnledninger for spillvann og overvann skal være av type PP/PVC rør med ringstivhet SN8. Ledningsnett for takvann dimensjoneres med minimum overkapasitet for å hensynta en klimafaktor på 1,3.

Bunnledninger for fettholdig spillvann skal være av type PVC fra over gulv i plan 1 og frem til tilknytning av utvendig fettutskiller. Alle bunnledninger skal være komplett med stakepunkt i hht. offentlige og kommunale myndighetskrav.

Vannforsyning for forbruksvann til bygget legges av PE100 SDR11 med dim. minimum 75 mm. og føres fra Varmesentral. Vannforsyning skal overalt legges på frostfri dybde. Sentral for vanninnlegg bestående av innvendig hovedstoppekran, reduksjonsventil med manometer, vannmåler med pulsutgang til SD-anlegg og til Esave, vannfilter med by-pass med stengeventiler, blandeventil type termomekanisk med by-pass med stengeventiler samt stengeventil etter inntaksarmatur plasseres i samme rom. Det skal likeledes etableres utvendig stengemulighet på vannledning for forbruksvann.

Vannforsyning for sprinklervann til bygget legges av vannledning i hht. krav i NS 12845, med dimensjon tilsvarende minimum DN 150 Støpejern og føres fra utvendig kum utenfor byggets fasade akse J/7 til over gulv rom 1019 – Varmesentral. Ventiler i hht. NS 12845 samt sprinklerventil, måleblende mv.. plasseres likeledes i dette rom. Vannforsyning for sprinklervann skal overalt legges på frostfri dybde. For alle vannledninger skal forankringer være inkludert.

Alle utvendige ledninger legges på frostfri dybde. Alle bunnledninger utføres for øvrig etter gjeldende forskrifter og produsentenes anvisninger.

Leveranser ifm. drenering er medtatt i hovedkapittel 2.

D311.1 RØRINSPEKSJON

Alle spillvannsledninger, fettholdige spillvannsledninger og overvannsledninger for takvann, både utvendig og bunnledninger under gulv, skal rengjøres og filmes. Film fra rørinspeksjon skal leveres byggherres representant i god tid før oppstart prøvedriftsperiode.

D312 LEDNINGSNETT FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Det skal benyttes vannskadesikrede løsninger overalt. .

Synlige føringer til forbruksvann skal unngås der dette er mulig. Hvis fravik godkjennes av Nordland fylkeskommune benyttes stive forkrommede CU-rør. For skjulte rørføringer for tappevann skal det benyttes VSK sertifiserte "rør i rørsystem". Fordelerskap plasseres i vegg. For lekkasjesikring skal følgende løsning benyttes:

I tilknytning til hvert tappevannskap hvor det ikke er avløp til sluk etableres lekkasjedeteksjon med automatisk avstenging og alarm til SD-anlegg. For sikring av eventuell lekkasje fra utstyr som ikke detekteres i fordelerskap skal det monteres stengeventiler på tilførsel til ulike soner i bygget. Disse skal kunne aktiveres etter to alternative valg via SD-anlegg. Alt 1 – tidtabell. Alt 2 – Via aktivert signal fra ADK-system. På denne måten ivaretas også lekkasjesikring fra utstyr som ev ikke fanges opp i fordelerskap. Oppsett i SD-anlegg skal være slik at dette kan styres sonevis. Det skal minimum regnes 8 soner.

For separat vannforsyning fra tekniskrom til brannskap og utvendig spylepunkt skal det også monteres sentralt plassert stengeventil som aktiveres fra SD-anlegg. Denne skal kun stenges når alarm (ADK) for hele bygget er aktivert. Denne skal åpne ved aktivert brannalarm og ved spenningsbortfall.

Følgende presiseres:

- ✓ Det aksepteres ikke at vannledninger av CU rør legges skjult i bygningskonstruksjonen, skjult i vegg, skjult i dekke eller i skjulte hulrom o.l. Ved f.eks. skjulte rørledninger i vegger til brannskap skal disse være heltrukne av PEX eller annet plastmateriale.

Alle vanninstallasjoner skjult i vegg og lignende skal være utskiftbare. Det aksepteres unntak for skjulte heltrukne rør i vegger til brannskap.

Tappevannstemperatur fra alle tappebatterier skal til enhver tid holde + 50° C +/- 5 ° C senest 15 sekunder etter første tapping for toalettsoner, kjøkken og lignende mens det for dusj skal gjelder samme krav etter 10 sekunder.

Alle oppheng av sanitærledninger skal være av prefabrikkert type med vibrasjonsisolering mellom oppheng og rør.

Innvendige avløpsledninger for spillvann, fettholdig spillvann og overvann skal legges av støpejerns rør (MA rør) som muffeløse ledninger. Lufting av avløpsnett for spillvann og fettholdig spillvann føres over tak.

Det skal etableres separat ledningsnett for kaldt tappevann (KV) som også forsyner brannslanger og utvendige spylepunkter som går utenom aktiv legionella sikring. Egen avstenging ved avgrensning i teknisk rom.

Varm tappevann (VV) produsert via forvarming fra byggets varmepumpesystem for spissing fra fjernvarme-leverandørens varmeveksler. Komplette ledningsnett for varmtvann inklusive sirkulasjon (VVC). Alle åpne føringer med tilhørende gjennomføringer i vegger og dekker skal utformes estetisk. Det skal benyttes dekkskiver som er tilpasset rørdimensjon og omgivelser. Alle dekkskiver skal festes til underlaget. Før bestilling av dekkskiver skal disse framlegges byggherre for godkjenning. Byggherre står fritt til å velge type dekkskiver utover de som legges fram for godkjenning.

Alle rørgjennomføringer tettes for lyd- branngjennomgang slik at krav til vegg/dekke opprettholdes.

For spillvannsledninger, fettholdige spillvannsledninger og overvannsledninger for takvann som fortsetter opp gjennom etasjene skal disse ha stakemuligheter på nederste plan. Stakelukene skal være tilgjengelige med luker som kan åpnes.

Avløpsrør fra utstyr, skal såfremt dette er mulig, utføres skjult i vegg. Hvis avløp skal ned i gulv skal gulvbelegg føres opp med mansjett på rør og sveises tett mot oppstikkets overkant. Innvendige overvannsledninger for takvann og lufterledninger for spillvann og fettholdig spillvann isoleres mot kondens.

Alle klammer skal være i prefabrikkert utførelse med vibrasjonsisolering mellom rør og klammer. Vannledninger monteres over himlinger, ikke med synlige traceer.

D314 ARMATURER FOR SANITÆRINSTALLASJONER

D314.1 AVSTENGNINGSVENTILER INNREGULERINGSVENTILER

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler. I tappevannsfordeler skal det monteres hoved stengeventiler på hver av fordelerne i tillegg til avstenging på hver av kursene ut til de respektive utsyr.

I de tilfeller der det etter aksept fra byggherre legges åpne rørføringer skal det monteres avstengningsventiler foran hvert sanitærutstyr/sanitærarmatur.

For ledning for forsyning til brannskap skal det ikke monteres stengeventiler utenom hovedstengeventil i tekniskrom som beskrevet over. For hver avgrensning til utvendige spylepunkter monteres avstengning.

Etter avgrensning for forsyning til forbruksvann og brannvann (i varmesentral) skal det monteres stengeventiler med aktuator for avstenging av vanntilførsel ut i bygget ved aktivisering av byggets innbruddsalarm. Ved utløst brannalarm skal ventil for ledning til brannskap åpne. Krav i Breeam Wat 03 må hensyntas..

I forbindelse med ledningsnett for varmtvann sirkulasjon (VVC) skal det være innreguleringsventiler for utbalansering av de enkelte kurser.

Alle hovedføringer for sanitærinstallasjoner skal så langt som mulig føres i sjakter samt over himlinger i korridorer og øvrige felles arealer.

D314.2 VANNMENGDE- / TEMPERATURMÅLER

Det monteres vannmengdemåler med utgang for SD-anlegget og til Esave på hovedvannledning inn i bygget samt delmåling for varmtvannsforsyning (utenom sirkulasjon).

D315 UTSTYR FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Det skal kun leveres utstyr som sammenfaller med leverandørens «standard produkter» av hensyn til pris, slitasje og hærverk. Det skal velges kjente godt utprøvde produkter hvor reserve-deler kan leveres i lang tid og via det norske forhandlernettet. Valgte sanitærutstyr skal framlegges byggherre for godkjenning før bestilling. Byggherre står fritt til å forkaste valgt utstyr dersom det ikke tilfredsstiller forannevnte krav.

Porselenet skal være i standard hvit farge. Alt sanitærutstyr skal tåle en punktbelastning i samsvar med krav i NS3420.

Det skal etableres system for hindring av legionellvekst i hele rørsystemet for sanitæranlegg. Det aksepteres ikke system med dosering av kjemikalier eller sølv kobber ionisering. Varmtvannsspyling aksepteres ikke.

Vann for forsyning til brannskap og utvendige spylepunkter avgrenses i tekniskrom før legionellasikring og skal ikke hensyntas ved dimensjonering av anlegg.

I påfølgende poster finnes en opplisting av diverse krav til utstyr. For ytterligere informasjon om krav til type og antall utstyr, plassering samt funksjonskrav vises det til vedlagte arkitekttegninger, skjematetegninger, rombehandlings skjema og kap. D10.03 Breeam.

I all hovedsak skal alt sanitærutstyr leveres i standard hvit utførelse og tappearmaturer levere i forkrommet blank utførelse. Hvor det av vedlagte skjematetegninger og eller andre dokumentere fremkommer andre krav til farger, utførelse skal dette hensyntas.

Det må avklares i tilbudsfasen hvem som leverer armaturer og kummer i tilknytning til kjøkkenleveranser.

Det presiseres spesielt at vannforbruk på alt sanitærutstyr har innvirkning på Breeam og at før bestilling må dette avstemmes med prosjektering og poengnivå i Breeam. Det må påregnes å levere vannbesparende utstyr.

D315.1 HÅNDVASK OG VASKERENNER

Det leveres standard håndvasker i hvitt porselen. Ingen håndvasker (servanter) skal ha mindre byggemål enn 500x400 (AxB). For servanter beregnet for funksjonshemmede skal minimum størrelse være 605x590 mm. (AxB).

I tilknytning til drikkestasjoner skal det monteres rustfrie nedfellbar servant. I tilknytning til drikkestasjoner skal det etableres påkobling til vann og avløp for drikkevannsstasjoner. Inklusive tilkobling av utsyr levert av byggherre. Nødvendig lekkasjesikring medtas.

I HC- toalett leveres handicapvennlige berøringsfrie servantarmaturene. Innebygget temperatursperre.

Vaskerenner skal leveres i rustfrie utførelse med tilhørende tappearmaturer.

Armaturløsning på håndvasker og vaskerenser skal ha fotocelle for å unngå unødvendig vannforbruk og vannsøl. Vann skal tidsbegrenses til 10 sekunder. Det skal være mulig å regulere vanntemperatur for brukere av armaturer. Berøringsfrie armaturer skal ha batteriløsning.

Servanter i TIF/BA skal være rustfrie utførelser.

Servanten skal tåle en belastning på 1 200 N (ca. 120 kg) midt på forkant.

D315.2 UTSLAGSVASKER OG VASKEKAR

Alle tekniske rom, bøttekott mv., skal ha utslagsvask i rustfritt stål. Størrelse min. bxd 455x340 mm. Utslagsvasker leveres med veggpanel/sprutplate og rist for bøtte. Blandebatterier leveres som veggmonterte, ettgreps type med keramiske skiver. I tilknytning til utslagsvasker i bøttekott leveres slangekran med 3 meter slange for fylling av rengjøringsmaskiner.

Vaskekar skal leveres i et omfang som kommer frem av tegning og romskjema. Størrelse skal minimum være lxbxd 650x500x250. Blandebatterier leveres som veggmonterte, ettgreps type med keramiske skiver.

D315.3 DUSJPANELER

Det leveres dusjpanel i rustfritt stål montert på vegg, i vandalsikker utførelse og av anerkjent fabrikat med integrert såpekopp. Individuell temperaturstyring. Demonterbart dusjhode. Trykknapp styrt aktivering.

I dusj for HC skal det leveres samme type dusjpanel i HC utførelse med påmontert slange.

Leveres for skjult anslutning bak panel via rør i rør veggboks.

D315.4 TOALETTER

Toaletter skal overalt være veggmonterte med vannbesparende sisterner tilpasset Breeam. Løsning for utenpåliggende montasje med manuell/mekanisk aktivering av spylefunksjon. Farge hvit med frontplate i hvitt glass. Prefabrikkerte sisternemodul for montasje utenpå ferdig vegg. Frontplate skal kunne demonteres for service og vedlikehold. WC-skål av hvit porselen.

Klosett leveres med solid sete i hvit plast med dempet lukkemekanisme.

HCWC skal være gulvklosett i hvit porselen med høyde tilpasset bevegelseshemmede, med heldekkende kappe rundt vannlås og med toalettstøtte på hver side. Toalettstøtter med feste til vegg og gulv. Den ene støtten skal ha påmontert toalettspapirholder. Toalett leveres med solid sete i hvit plast med dempet lukkemekanisme.

D315.5 NØDDUSJ/ØYESPYLER

I Realfagsrom (Kjemilaber mv.), jfr. rombehandlingsskjema for VVS, monteres øyeskyller (ansikts- og øye-dusj), veggmontert, komplett med blandebatteri for kaldt- og varmt vann samt avløp til spillvannsnett.

I enkelte av disse rom skal det også, jfr. nevnte rombehandlingsskjema og tegning, monteres nød dusj/kroppsdusj, veggmontert, komplett med blandeventil for kaldt og varmt vann samt gulvsluk med vannlås, luktstopp og rist av rustfritt stål. I rom hvor det er beskrevet begge deler kan disse kombineres.

D315.6 INNVENDIGE SLANGEKRANER

Det medtas veggbatteri, ettgreps med keramisk tetting, med slangekupling og slange for spyling, plassert i 1063-Avfallsrom. Arrangementet plasseres slik at dette kan nyttiggjøres for spyling i rom 1059. I tillegg til spyleslange med avstengbar strålespiss skal det også medtas veggmontert holder for oppheng av spyleslange. Slange 16mm 20 meter.

Likeledes medtas for plassering i TIF i tilstrekkelig antall slik at hele gulvarealet kan spyles med 20 meter slange.

D315.7 UTVENDIGE SLANGEKRANER

Det medtas totalt 8 stk. utvendige slangekraner i frostsikker utførelse for utvendig vanning og spyling. Disse plasseres ved hovedinnganger, varemottak, utvendig vaskeplass, ved port VA, sykkelparkering og på byggets hjørner mot øst. Plassering tilpasses slik at utvendige arealer rundt bygget nåes med 30 meter slange. Tilførselsdimensjon til slangekran skal være minimum 28 mm. Minimum dimensjon DN20 med slangekupling. 1 stk. Slangevogn med 30 meter 25 mm slange med leveres. Eksempelprodukt NOHA S50.

D315.8 GULVSLUK

Som hovedregel skal det være sluk i de rom som er opplistet herunder. Dette i tillegg til gulvbrønner, sluk og gulvrenner montert i kjøkkentekniske rom (jfr. Rombehandlingsskjema og posisjonsliste for kjøkken). Det gjøres spesielt oppmerksom på at alle sluk ikke er angitt på anbudstegninger, men at disse skal medtas i detaljprosjekteringen samsvarende med retningslinjer i dette kapittel. Sluk skal som hovedregel plasseres i følgende rom;

- Ventilasjonsrom i plan 2 og 4 i tilstrekkelig antall slik at ev drenering ikke må føres ut på golv i gang-/service sone foran aggregater.
- Varmesentral i plan 1 tilstrekkelig antall for å sikre oppsamling av vann fra dreneringer og sikkerhetsventiler uten rørføringer på gulv.
- Alle snefellerom i plan 2 og 4 hvor det installeres avløpstrakt (sluk uten vannlås) hvor vannlås plasseres i ledning er i underliggende etasje eller via annen sluk.
- BK (hvor det ikke er angitt gulvbrønner)
- Lade-/fyll-/tømme stasjoner for robotvaskere.
- Dusjer
- Ifb. nød dusjer.
- Hoved tavlerom for drenering av vann ved ev utløst sprinkler.

Alle sluker i rom foruten dusjer skal leveres med fjærbelastet mekanisk luktstopp som hindrer uønsket lukt når vannlås tørker ut.

Avløpsrenner og gulvbrønner.

I forbindelse med kantinekjøkken og rengjøringsentraler skal det leveres/monteres avløpsrenner og gulvbrønner med dimensjon som vist angitt i romskjema og på underlag (utarbeide tegning og posisjonsliste) for kjøkkenutstyr.

Sluk, avløpsrenner og gulvbrønner skal overalt være av prefabrikkert type med sklissiker rist, vannlås og oppløftbar silkurv. Hvor eksempelvis kokegryter skal gulvbrønner hardrister med ristprofiler som er tilpasset utslag fra kjøkkenutstyret hvor staver i stavristene er parallell med gulvbrønnens langside.

Det er særdeles viktig at plassering av gulvbrønner, gulvrenner og sluk blir eksakt etter de innretningsplaner som er gjeldende for eksempelvis kjøkkenutstyr. Før gulvbrønner, gulvrenner og sluk monteres skal det ut kvitteres særskilt at dette utstyr er planlagt med korrekt målsetting i forhold til kjøkkenutstyret. Her presiseres det at den siste versjon av planløsning for kjøkkenutstyr til enhver tid skal være grunnlaget for totalentreprenørens planlegging og utførelse.

For alle gulvrenner, sluk og gulvbrønner i Kantinekjøkken med vedliggende rom gjelder følgende:

- ✓ Sluk, gulvbrønner og gulvrenner medtas med det antall og med den plassering som er angitt på det kjøkkentekniske underlag, se tegning av kjøkkenutstyr samt korresponderende posisjonsliste
- ✓ Alle sluk i de ovennevnte kjøkkentekniske rom skal vær dim. 300x300 mm. type industrisluk, med vannlås, oppløftbar silkurv, stavrist mv..., komplett levert og montert. Sluk skal være tilpasset montasjesituasjon.
- ✓ Alle gulvrenner i de ovennevnte kjøkkentekniske rom skal alle være med bredde 300 mm, med lengder som angitt, type industrisluk med vannlås, oppløftbar silkurv, stavrist mv..., komplett levert og montert. Gulvrenner skal være tilpasset montasjesituasjon.
- ✓ Alle gulvbrønner, eksempelvis pos. 392, skal være med størrelser som angitt, type industrigulvbrønner med vannlås, oppløftbar silkurv, stavrist mv..., komplett levert og montert. Profiler i rist skal være parallell med langside slik at sprut unngås når gryter vippes. Gulvbrønner skal være tilpasset montasjesituasjon.

For alle gulvbrønner i Bøttekott/Rengjøringsentraler skal disse være med størrelser som angitt, type industrigulvbrønner med vannlås, oppløftbar silkurv, stavrist mv..., komplett levert og montert.

Gulvbrønner skal være tilpasset montagesituasjon. Plassering skal i detaljprosjektering koordineres med bruker og tilpasses det utstyr som er tiltenkt betjent. Dette gjelder spesielt gulvbrønner i bøttekott for tømning av rengjøringsmaskiner.

Avløp fra avløpsrenner, gulvbrønner og sluk i alle areal for matproduksjon, oppvask mv.. skal tilknyttes fettutskiller.

For TIF, TIF overflate, Kjemi prosess, BA samt avfallsrom og varemottak monteres slukrenner i hht tegning. Disse skal det levers av prefabrikkert type, separat fundamentert, med sandfang og rister med belastningsklasse F900. Sluk renner tilpasses gulvstøpeplan med type overflatebehandling og monteres i lavbrekk med fall inn mot renner. Alle renner skal ha innvendig fall.

Foran port akse A/8-9 skal det etableres vaskeplass for biler. Her etableres utvendig slukrenne etter samme spesifikasjon som for TIF.

Avløpsrenner og sluk i TIF, Kjemi prosess og tilhørende vaskeplass skal ledes til utvendig oljeutskiller. For sluk i gulv i rom 1200 BA medtas egen sandfangkum. Se romskjema for nærmere spek.

D315.9 VARMT FORBRUKSVANN

Varmtvannssystemet skal ha termomekanisk blandeventil hvor turtemperaturen kan innstilles på ventil. Temperatur på varmtvann foran og etter blandeventil skal overvåkes og logges via SD-anlegg. Det skal etableres varmtvann sirkulasjon, VVC, komplett med pumpe tilknyttet SD anlegget. Temperatur på Varmtvann sirkulasjon skal overvåkes og logges via SD-anlegg (retur ved blandeventil). Temperatur på VV etter blandeventil 55°C.

D315.10 UTSTYR I TEKNISK ROM

Varmesentral i plan 1, ventilasjonsrom i plan 2 samt 2 stk. ventilasjonsrom i plan 4 skal utstyres med rustfrie utslagsvasker, blandebatterier, slangekraner m/spyleslange og slangeholder. Hvert av disse rom skal likeledes ha gulvsluk med luktsperre.

D315.11 UTSTYR PÅ REALFAGSROM MED TILHØRENDE FORBEREDELSESROM.

Alle vasker og kummer i disse avdelingene skal være av kjemikaliebestandig komposittmateriale. For realfagrom med tilhørende forberedelsesrom skal armaturer være med manuell hendel tilpasset funksjon.

For omfang se plantegning, rombehandlingsskjema og skjemategninger.

En del av dette utstyret levers integrert i innredninger. Leveranseomfang for rørlegger må avklares med innredningsleverandør i tilbudsfasen. All tilkobling av vann/avløp inngår i denne leveransen.

D315.12 UTSTYR PÅ KANTINEKJØKKEN MED TILHØRENDE ROM.

Alle vasker og kummer i disse avdelingene skal være av rustfri utførelse.

For kjøkkenbenker / kummer etc skal armaturer være med manuell hendel tilpasset funksjon.

Alle håndvasker på kjøkken leveres med berøringsfire armaturer.

D315.13 TILKOBLING AV BRUKERUTSTYR.

På Møbleringsplaner fremkommer det en del brukerutstyr/leveranser som skal ha tilknytning til vann og/eller avløp. Tilkobling av alt slikt utstyr etter at det er montert skal inngå.

D316 ISOLASJON AV SANITÆRINSTALLASJONER

Alle ledninger, ventiler, koplinger, flenser og utstyr for kaldt forbruksvann (KV), skal isoleres med diffusjonstett isolasjon, type neoprencellegummi med tykkelse **minimum 11 mm** men for øvrig i samsvar med NS3420 og NS12828.

Alle ledninger for varmt forbruksvann (VV) og varmtvann sirkulasjon (VVC) med dimensjoner fra 22 med mer og større isoleres type mineral-ullskåler med tykkelse **minimum 30 mm.**, med alufolie m/limte skjøter.

Alle rørledninger for overvann (takvann) skal isoleres i sin helhet med diffusjonstett isolasjon, type neoprencellegummi, med tykkelse **minimum 13 mm**. Dette gjeldende tilsvarende for rørledninger for lufting av spillvann gjennom plan 1 – 4

For isolasjon vises det for øvrig til NS 3420 og NS 12828.

Alle ventiler i vannledningsnett skal likeledes være isolert. For innreguleringsventiler i lednings-nett for varmtvann sirkulasjon (VVC) skal hver ventil være medlevert prefabrikkerte isolasjons-kasser mens alle sirkulasjonspumper isoleres med isolasjonskasser medlevert hver pumpe alter-nativt med isolasjonsputer tilpasset hver pumpe.

For alle isolasjonsputer og isolasjonskasser skal disse være levert for å kunne enkelt demonteres og monteres av driftspersonellet ifm. drift og vedlikehold av anlegget. Forøvrig skal all isolering under dette kapittel være i hht. leverandørens anvisninger.

Trykkprøving, tetthetsprøving og rengjøring skal utføres før isolasjonen pålegges.

All isolasjon avsluttes med solide mansjetter. Byggeforskriftenes krav til brannisolering skal opp-fylles.

D318 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstilling».

D32 VARMEANLEGG

D320 VARME, GENERELT

Det skal installeres et vannbårent varmeanlegg, mengderegulert system. Anlegget prosjekteres og bygges i hht. gjeldende krav, regelverk og tekniske forskrifter, TEK 17, NS3420 med tilhørende standarder, relevante NBI Byggetaljer, Varmenormen (2017), Prenøk og Oslofjord Fjernvarme sine tekniske forskrifter. Øvrige relevante bransjenormer.

Oppvarming skal som hovedregel skje via vannbåren gulvvarme. Gulvvarmesløyfer utformes/legges slik at det avgis størst effekt langs yttervegger og vindusfelt. I områder med lavt effektbehov aksepteres at det benyttes lengre senteravstand enn det som er beskrevet senere og at deler av arealene ikke har oppvarming via gulvet

D320.1 ENERGIFORSYNING

Bygget skal bygges for å tilfredsstillere Passiv hus standard og samtidig energimerke A. I Breeam preanalyse er det også beregnet 10 av 12 poeng på ENE01. Det stilles derfor strenge krav til utforming av energivennlige løsninger. For ytterligere info se kapittel D10.04. Som hovedkilde i energiforsyning skal det leveres en luft/vann varmpumpe for plassering på tak. For nærmere beskrivelse av denne se kap. 356. Som spisslast/backup skal benyttes fjernvarme fra leverandør Oslofjord Fjernvarme (Mosjøen Fjernvarme AS). Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap og oppvarming av ventilasjonsluften.

Varmt tappevann skal produseres via forvarming fra vannbårent energisystem med luft/vann varmpumpe som primærkilde. For spissing av varmtvann skal fjernvarme benyttes ved behov. Det skal tas med elektrisk element for produksjon av varmtvann i perioder med egenprodusert strøm og hvor varmpumpe går kjølemodus.

I forbindelse med prosjektering av anleggene skal totalentreprenøren utarbeide og presentere alle de kapasitetsdata og størrelser som fjernvarmeleverandøren etterspør. Dette så som effektbehov (kW), energiforbruk (kWh), turtemperaturer, returtemperaturer mv.. Anmeldingsskjema fra Oslofjord Fjernvarme AS skal fylles ut og oversendes til byggherre og fjernvarmeleverandøren umiddelbart etter kontrahering av totalentreprenør. Fjernvarmeleverandøren leverer og monterer rør inn i bygget og komplett vekslersentral for varme og tappevann. Byggherre dekker dette anleggsbidraget direkte til fjernvarmeselskapet.

Byggherren har som intensjon å etablere et energilager i grunnen av typen ASES. Dette energilageret skal «lades» med solfangere og energien utnyttes med en egen varmpumpe væske-vann. Leveranse av solfangerne og tilhørende varmpumpe inngår ikke i denne totalentreprisen, men være en byggherreleveranse. I denne entreprisen skal det hensyntas framtidig varmpumpe og solfangere. Med hensyntas menes, tilrettelegges for plassering av solfangere på tak, systemoppbygging på

varmeanlegg skal hensynta en mulig framtidig ekstra varmepumpe som supplerende energikilde. Det skal også settes av tilstrekkelig ledig plass i varmesentral og øvrige tekniskrom for plassering av varmepumpe og tilhørende akkumulatortank og for rør/pumpe/akkumulatorsystem for solfangeranlegg.

Varmeanlegget skal konstrueres med fokus på lav returtemperatur til varmepumpe. Det skal etableres løsning for utnyttelse av returtemperatur.

D320.2 VARMESENTRAL PLAN 1

I varmesentral rom 1019 skal alle hovedkomponenter knyttet til varmeanlegget energiforsyning plasseres.

Det skal etableres fordelerstokker med separate kurser;

- til radiatorer, stålepaneler , aerotempere i TIF og BA, aerotemper i varemottak, varmluftsgardiner i Vindfang ved Inngang 1001 og 1101

- til vannbåren gulvvarme.

- til varmebatterier i ventilasjonsaggregat i plan 2 (3 stk. batteri) og i plan 4 (5 stk. batteri).

Ventilasjonskurs skal skilles med varmeveksler fra de øvrige kurser da denne skal fungere som isvannskurs ved kjølebehov.

D320.3 ROMOPPVARMING

Romoppvarming skal for undervisningsdel, fellesarealer og merkantil avdeling i all hovedsak løses med vannbåren gulvvarme. I forbindelse med sluse ved inngang 1001 og 1101 skal det monteres varmluftgardin med energiforsyning fra det vannbårne varmeanlegg. .

For rom nr 1152 auditorium skal oppvarming løses med lavtemperatur radiatorer. Her skal det leveres designradiatorer tilpasset form og farge på øvrig veggkledning, se tegning AE-109.

For rom nr 2081 Teori/Auditorium løses oppvarming med radiatorer.

I sykkel garderobes skal det monteres vannbåren gulvvarme.

I avdeling for byggfag (BA), TIF og Kjemi prosess og dansesal skal oppvarming løses med strålevarmepaneler i tak med supplerende fra aerotempere ved porter. Undervisningsrom og kontorer i tilknytning til disse avdelingene skal ha radiatorer. Alle garderobes i tilknytning BA og TIF skal ha vannbåren gulvvarme.

Mindre personalgarderobes skal ha radiator.

Spesielt for toalettsoner:

For toalettsoner skal eventuelt oppvarmingsbehov dekkes via radiator i forrom og via overstrømning av luft inn til selve WC-rommene. For HCWCer uten forrom som er utformet som egne brann celler tillates monter radiator i selve WC-rommet dersom behov. Denne skal da plasseres slik at den ikke utsettes for gris/søl fra toalett/servant.

Lager skal generelt ikke ha oppvarming utover tilført ventilasjonsluft. Temperaturkrav kan fravikes. Oppvarmingsbehov skal dekkes av varmekilder i tiliggende rom.

Oppvarmingen i de enkelte rom skal dekke varmetapet for transmisjon, utilsiktet ventilasjon og oppvarming av ventilasjonsluften som blåses inn med 1-2 graders undertemperatur i forhold til ønsket romtemperatur.

Overalt skal totalentreprenørens tilbud ha inkludert nødvendige tiltak for å hindre kaldras. Det skal framlegges beregninger som dokumenterer behov/ikke behov. Installasjoner for å hindre kaldras (i tillegg til installert vannbåren gulvvarme) skal være elektrisk. Som hovedregel skal elektriske varmeelementer være integrert inn i vinduskonstruksjonens omramming.

Kaldras må også beregnes ved ev større betongflater og nødvendige tiltak medtas.

D320.4 REGULERING OG DIMENSJONERING

Varmeanlegget skal være mengderegulert med frekvensstyrte pumper, slik at det leveres varierende volumstrøm styrt av trykkforholdene i ledningsnett, som varierer med byggets varme-behov.

Turvannstemperatur skal være utetemperaturkompensert.

D320.5 TUR-/ RETUR TEMPERATURER

Dimensjonerende maks tur-/returtemperatur for gulvvarme skal beregnes av totalentreprenør slik at maks tillatt temperatur for gulvbelegg ikke overskrides. For varmekurser til radiatorer, strålepaneler, ventilasjonsbatterier og varmluftsporster skal turtemperatur være maksimalt +45°C. Returtemperatur til varmeanlegget tillates under ingen omstendigheter å overstige +30 °C. Det skal velges smarte løsninger hvor f.eks. retur fra ventilasjonskurs og radiatorkurs veksles mot gulvvarme tur for å sikre lav returtemperatur. Turvannstemperatur på alle anlegg/kurser skal ute kompenseres hvor de angitte ovenstående begrensinger i maks temperatur gjelder ved dimensjonerende utetemperatur.

D320.6 VANNKVALITET, SAMT OPPFYLLING

Rørsystemet må renses, nøytraliseres og spyles, for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon, før oppfylling.

For vannbehandling av alle varmeanlegg leveres et delstrømsfilter for å fange opp partikler større enn 15µm. I tillegg etableres utrustning for justering av vannets PH til 10 ved f.eks. dosering av natriumhydroksid. Andre løsninger som kan dokumentere samme effekt kan forelegges byggherre for vurdering og eventuell godkjenning.

Foran varmevekslere i fjernvarmenett, på sekundærside, skal det monteres slamavskillere med filterhus i rustfritt materiale og dreneringsplugg.

Vannbehandling skal tilfredsstillende NS-EN 12828 med tilhørende veiledning. Alle lukkede/separate kretser skal ha vannbehandling.

D320.7 VARMETAP LEDNINGSNETT

Alle røranlegg skal isoleres i hht. NS 12828. Se kap. 326 for avvik fra NS 12828.

D320.8 SYSTEM OG FUNKSJONSKRAV

Det henvises til D56.

D321 BUNNLEDNINGER FOR VARMEINSTALLASJONER**D321.1 FJERNVARMERØR**

Fjernvarmerør inn til varmesentral og tilhørende kundesentral levers og monteres av fjernvarmeselskapet.

D321.2 VARMERØR FOR ASES LØSNING - ENERGILAGRING

Som en del av totalentreprisen skal det etableres en energilagring i grunnen under bygget. I denne posten skal det medtas utlegging av 25mm PEX varmerør for overføring av energi fra solfangere til energilager i grunnen bestående av «steinmel». Maks sløyfelengde ca. 200 meter. Sløyfer skal fordeles slik at de blir like lange.

Rør festes til armeringsnett som medtas. Rør ligger midt i sjikt med steinmel og legging må koordineres med øvrige involverte. Totalt areal ca. 800 m².

Fordeler for rør medtas og rør trykkesetter før overfylling.

D322 LEDNINGSNETT FOR VARMEINSTALLASJONER

Distribusjonsnett med tilhørende rør og komponenter skal utføres i henhold til VVS Bransjens Varmenorm kapittel om distribusjonsnett og komponenter i røret samt Prenøk kap. 5.22 Materialvalg i rørsystemer.

Som ledningsnett i varmeanlegg, på sekundærside av varmeveksler for fjernvarme i rom 1019 Varmesentral, skal det kun benyttes stålrør.

- ✓ Rørdimensjoner fra 12 til 54 mm skal legges av pressfittings rørsystem med toleranser og overflater etter DIN 2391 og 2394. Trykkklasse 16 bar.
- ✓ Større dimensjoner legges av sømløse stålrør for sveising etter NS-ISO 4200. Alternative rørsystemer kan vurderes men skal framlegges for byggherre for godkjenning før endelig bestemmelse. Byggherre står fritt til å forkaste.

Rørledningsnett på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i rustfritt materiale. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C.

Røranlegg skal overalt dimensjoneres i hht ovenstående overordnede føringer.

Tetthetsprøving og trykkprøving i hht krav i NS3420 for gjeldende installasjoner.

Unntak fra det ovennevnte krav til ledningsnett av stålrør er kun de nedstøpte sløyferør for gulv-varme frem til fordelere i gulvvarmeskap hvor disse skal være av pePEX rør, diffusjonstette, jfr. etterfølgende kapittel.

For øvrig vises det til krav om oppheng og feste i NS3420. Klammer skal ikke være av plast-materiale.

Det skal i hovedsak etableres skjulte rørføringer i bygget. I sekundære og tekniske arealer uten nedforet himling kan det benyttes åpne rørføringer der skjult rørføring ikke vil være hensiktsmessig.

Der det allikevel ikke er mulig å skjule rørføringer, f.eks. ned til radiatorer i plan 1 skal alle synlige rør som er utsatt for vandalisme i størst mulig utstrekning søkes unngått. Hvor synlige rør kan være utsatt for vandalisme skal klamringen være dobbelt så tett som angitt i ovenfor-nevnte henvisninger. Slike rørføringer skal forelegges byggherre for godkjenning i hvert enkelt tilfelle.

Alle synlige rør skal ha dekkskiver i gjennomganger. Alle rørføringer skal som hovedregel framføres over himling med kun synlige vertikale føringer til radiatorer, for å unngå vandalisme. Føringer på vegg over/langs gulv skal ikke forekomme. Varmeledninger skal under noen omstendigheter ikke monteres skjult i yttervegg.

D324 ARMATURER FOR VARMEINSTALLASJONER

Alle nødvendige komponenter for en komplett funksjon medregnes.

Alle hovedkurser samt utstyr så som radiatorer, Ståle paneler, gulvvarmesløyfer mv.. forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle lavpunkt forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker 300x300 mm skal monteres for å gi direkte adkomst til armatur i vegger, innkassinger og lignende. Det er forutsatt at det benyttes systemhimlinger som gir mulighet for adkomst til føringer over himlinger. Dette gjelder også områder hvor det på himlingsplan er angitt spilehimlinger.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/repasasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift. Armaturer på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D324.1 AVSTENGNINGSVENTILER

Følgende stengeventiler skal benyttes:

Ventiltype DN 10-50: Kuleventil.

Ventiltype DN65 og større: Spjeldventiler med gjengede boltehull "full lugs"-ventiler, med mulighet for å sette spjeld i låste posisjoner.

Ventiler på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D324.2 STRUPEVENTILER

Strupeventil som type STAF og STAD eller tilsvarende. Ventilene må monteres med minimum oppgitt rettstrekk før og etter ventilen ifølge leverandørens datablad. Strupeventiler skal med leveres prefabrikkert isolasjonskasser.

Ventiler på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D324.3 KONSTANT DIFFERENSETRYKKREGULATOR

På kursene skal det benyttes konstant differensetrykkregulatorer. Disse medleveres prefabrikkerte isolasjonskasser.

Ventiler på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D324.4 RADIATORSTENGEVENTILER OG GULVVARMEFORDELERE

Alle rom med to eller flere radiatorer skal ha felles ventil for regulering av varmepådrag. Ventil skal plasseres over himling i underforliggende rom der dette er mulig og over himling i rom der disse har gulv på grunnen.

Hver radiator skal forsynes med ventil med forhåndsinnstilling og avstengingsmulighet. Ventilene skal være hærverksikre. Se for øvrig pkt 320.4. Alle radiator-ventiler skal ha en prosjektert og beregnet forinnstilling ut fra prosjektert vannmengde/trykk. Her presiseres det at dimensjon på radiatorventil må velges slik at struping for forhåndsinnstilling under ingen omstendigheter kommer ned i siste 1/3 av reguleringsområdet. Hver radiator skal likeledes være medlevert lufteskru.

Alle gulvvarmefordelere utstyres med hoved stengeventiler på fordeler, avstengingsmulighet på hver av kursene samt innreguleringsmulighet for utbalansering av de enkelte gulvvarmesløyfer. Gulvvarmefordeler skal ha indikator for sirkulert mengde på hver av kursene. På hver fordeler skal det monteres by-pas med mulighet for stenging samt termometer på tur/retur. For alle rom med gulvvarme skal pådraget styres via aktuator på 2-veis ventil på rørfordeler plassert i innfelt skap i vegg, styrt av romføler på vegg i hvert enkelt rom. Styring/regulering skal skje fra SD-anlegget. For fordelere som betjener et enkelt rom aksepteres det felles reguleringsventil med aktuator.

D324.5 TERMOMETRE

Alle kurser forsynes med termometre i tur- og returledning. På kurser med temperaturregulering skal det være termometer på tur og retur på begge sider av geulering. I tillegg skal det være termometre ved alle følere og ved utstyr som fjernvarmeveksler, varmevekslere, varmebatteri, motorstyrte stengeventiler/shuntventiler etc. Det skal benyttes søyletermometer av type Stabil eller tilsvarende med følerlengde tilpasset rørdimensjonen. Skivetermometre aksepteres ikke benyttet.

Termometere på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D324.6 MANOMETRE

Hver pumpe og hver varmeveksler (på så vel primær- som sekundærside) utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum $\varnothing 100$ mm og nøyaktighet klasse 1.0 eller bedre. Det skal være avstengningsventil til manometrene.

Manometer monteres likeledes ifm. oppfylling av varmeanlegget. Lade- og blåsetrykk skal være tydelig merket på manometer

Manometere på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D324.7 KOMPENSATORER

Ved tilkøpling av pumper og annet maskinelt utstyr kan det benyttes kompensatorer dersom dette er nødvendig. Ved lange rørstrekk benyttes ekspansjonssløyfer, ikke kompensatorer.

D324.8 FØLERLOMMER

Følerlommer for termometer, regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold, rørdimensjon etc. For omfang se kap. 56.

D325 UTSTYR FOR VARMEINSTALLASJONER

D325.1 PUMPER

Pumper skal prosjekteres og leveres i hht NS 3420 med tilhørende referansestandarder og Varmenormens kap. 6.4 med tilhørende referansehenvisninger.

Alle pumper skal være frekvensstyrte våtløpere, kapasitetsregulert via hastighetsregulering og feilmodus. Alle pumpene skal tilkobles over SD anlegg. SD-anlegg skal registrere feil ved utløst motorvern.

For hovedpumpe (pumpe for sirkulasjon gjennom sekundærside av varmeveksler i fjernvarme-nett) skal det monteres to pumper i parallell. Begge pumpene skal dimensjoneres for full vann-mengde og utstyres for tidsstyrt omkopling slik at driftstiden for pumpene blir lik. Hovedpumpe skal også ha automatisk alternering etter tidtabell og ved feil samt registrering av driftstider via SD-anlegg.

Se kap. D56 for omfang av overvåking og automatisering.

Pumper for sirkulasjon gjennom gulvvarmekurs og radiatorkurs skal være tvilling pumper mens alle øvrige pumper skal være enkelpumper.

Hver Pumpe skal medleveres prefabrikkert isolasjonskasse alternativt isolasjonsputer.

Pumper på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D325.2 LUFTUTSKILLERE

Luftutskillere av type mikrobobleutskiller skal monteres i varmeanlegget. Varmeanlegget skal i tillegg også utstyres med vakumutlufter. Denne skal ta en delstrøm av sirkulert vann på anlegget og fjerne all luft. Vannpåfylling til anlegget skal skje via vakumutlufteren, slik at alt vann som tilføres anlegget er fritt for luft. Styring og overvåking av dette tilkobles SD-anlegget. Se kap. D56 for krav til overvåking.

Det skal anordnes et tilstrekkelig antall manuelle luftpunkter for effektiv lufting av anlegget. Alle luftepotter skal ha stengeventil montert i koblingsledning til luftepotten. Etter utlufting og før overlevering av anlegget skal alle stengeventiler under luftpotter være stengt.

Alle luftepotter skal være inntegnet på som bygget tegninger.

Luftutskillere på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D325.3 EKSPANSJONSANORDNINGER

Ekspansjonsanordninger skal være lukkede kar med nødvendig sikkerhetsutrustning og sees i sammenheng med vakumutlufter/trykkholdeystem. Ekspansjonsledning til hvert ekspansjonskar skal ha separat avstengningsventil.

Ekspansjonsanordninger på ventilasjonskurs sekundærside av varmeveksler skal i sin helhet utformes som isvannsanlegg og utføres i materiale tilpasset dette. Alle komponenter og isolasjon tilpasses drift med temperaturer for isvann 7/12 gr C

D325.4 RADIATOR

Radiatorer skal prosjekteres og leveres i hht NS 3420 med tilhørende referansestandarder, Varmenormens kap. 5.1.2 med tilhørende referansehenvisninger, alle relevante NBI Byggdetaljer med tilhørende henvisninger og leverandørens anvisninger.

Det skal benyttes vegghengte radiatorer og radiatorfester for å tilfredsstillere "vandalsikker" utførelse, dvs. den skal tåle 1000 N ekstra vekt i tillegg til egen vekt.

Radiatorer leveres i standard hvit med unntak av radiatorer for auditorium hvor farge skal avklares med byggherre før bestilling.

Det aksepteres ikke at radiatorer under noen omstendighet monteres ved hjelp av gulv fester. Radiatoren skal festes med ståloppheng, pluggen tilpasset underlag og i spikerslag ved platekledning. Radiatorer for turtemperatur + 45 °C hvor returtemperaturnivå er tilpasset krav som er angitt i kap. D320.5. Radiatoren skal dekke rommets oppvarmingsbehov. Hvor radiatorer monteres i rom med yttervegg skal alle radiatorer være montert under vindusflater.

Det benyttes fortrinnsvis renholdvennlige og plane radiatorer. Radiatorer utstyres med avstengningsventiler på tur og returstrusser, strupeventil for forinnstilling, lufteskruer, veggbraketter mv..

Alle rom med to eller flere radiatorer skal ha felles ventil for regulering av varmepådrag. Ventil skal plasseres over himling i underforliggende rom der dette er mulig og over himling i rom der disse har gulv på grunnen.

I øvrige rom med en radiatorer påmonteres denne reguleringsventiler med aktuator, som styres av SD-anlegget, via signal fra lokal romføler. Romføleren skal plasseres på innervegg og slik at den ikke er lett tilgjengelig for misbruk fra elevene.

Det skal være tilkomst for rengjøring rundt radiator. Radiator monteres som hovedregel med underkant ca. 10 cm over gulv og bakside ca. 7 cm fra vegg. Det skal være tilstrekkelig avstand mellom elevens bord, varmekilde, ventilasjonsåpning og vindu. Ventiler skal overalt være skjermet for hærverk.

D325.5 GULVVARME

Gulvvarme skal prosjekteres og leveres i hht NS 3420 med tilhørende referansestandarder, Varmenormens kap. 5.1.1 med tilhørende referansehenvisninger, Alle relevant NBI bygg detaljer med tilhørende henvisninger og leverandørens henvisninger.

Gulv oppbygges av isolasjon og 30 mm påstøp over hulldekker. Gulvvarmerør skal legges i påstøp og ha minimum 10 mm overdekning. Innfesting til isolasjon i hht leverandørens anvisning.

Det skal være temperaturbegrensning på vannet til gulvvarmesløyfer i alle rom og soner slik at overflatetemperaturen ikke overskrider maks tillatt temperaturgrense for de enkelte gulvoverflater.

Vestibyle plan 1 skal deles i tre soner reguleringsmessig. Sone Nord, Midtsone og Sone sør.

Elektriske varmekabler er forutsatt benyttet ifm. utvendige tineområder, ifm. taksluker osv, jfr. spesifikasjoner under kap. for EL anlegg.

Der detaljprosjekteringen nødvendiggjør tilleggsinstallasjon av anlegg for å motvirke kaldras skal slike være medtatt i totalentreprenørens tilbud. Entreprenøren skal dokumentere all ivaretagelse av kaldrassikring. Typisk store vindusflater og kalde betongkonstruksjoner.

Gulvvarmeanlegget skal bestå av:

- PEX rør Max. 17mm, Sløyfelengde Max. 100 m
- låsbare fordelerskap komplett med fordelerstokker
- avstengnings- og lufteventiler
- termoelektriske elementer tilpasset koblinger og bypass

Gulvvarmesløyfer utformes/legges slik at det avgis størst effekt langs yttervegger og vindusfelt. I områder med lavt effektbehov aksepteres at det benyttes lengre senteravstand enn det som er beskrevet og at deler av arealene ikke har oppvarming via gulvet.

All styring av varmeavgivelse fra gulvvarmesløyfer skal skje via SD anlegget.

All gulvvarme tilpasses innredning dvs. at gulvvarmesløyfer legges utenom større utstyr og installasjoner samt utenom utstyr og installasjoner som festes til gulv. Entreprenøren gjennomgår saken med byggherre under sin detaljprosjektering av gulvvarmesløyfer.

D325.6 STÅLEVARMEPANELER

Strålevarmepaneler skal prosjekteres og leveres i hht NS 3420 med tilhørende referansestandarder, Varmenormens kap. 5.1.3 med tilhørende referansehenvisninger, alle relevante NBI Byggdetaljer med tilhørende henvisninger og leverandørens anvisninger.

I avdeling for byggfag (BA), TIF, Kjemi prosess og dansesal skal det leveres strålevarmepaneler i tak med maks turtemperatur på 45°C. Rom 1185 TIF skal deles opp i to soner regulerings teknisk, Ytre og indre sone. Alle soner med strålepaneler skal reguleres via reguleringsventiler med aktuator, som styres av SD-anlegget, via signal fra lokal romføler. Romføleren skal plasseres på innervegg og slik at den ikke er lett tilgjengelig for misbruk fra elevene.

D325.7 VARMEBATTERI I VENTILAJSONSAGGREGAT

Ventilasjonsvarmebatterier skal leveres som kombibatterier for kjøledrift i perioder med kjølebehov.

For nærmere forklaring om systemoppbygging se kapittel se kapittel 36.

Alle varmebatterier og tilhørende føringer skal prosjekteres og leveres i hht NS 3420 med tilhørende referansestandarder, Varmenormens kap. 5.1.4 og Ventøk kap. 4.4 med tilhørende referansehenvisninger, alle relevante NBI Byggdetaljer med tilhørende henvisninger og leverandørens anvisninger.

I skisseprosjekt som danner grunnlag for forespørsel er det tatt utgangspunkt i 1 stk. ventilasjonsaggregat med vannbårent varmebatteri i ventilasjonsrom 2156 , 2 stk. ventilasjonsaggregat hvert med vannbårent varmebatteri i ventilasjonsrom 2158, 3 stk. ventilasjonsaggregat hvert med vannbårent varmebatteri i ventilasjonsrom 4003/4004 og 2 stk. ventilasjonsaggregater hvert med vannbårent batter i ventilasjonsrom 4011/4014. Antall og omfang må avklares mellom aktørene i tilbudsfasen. Ved endring av antall forutsetninger i forespørsel hviler ansvaret for dette på tilbyder.

For hvert ventilasjonsbatteri medtas isolerte ledninger, stenge og reguleringsventiler, intern sirkulasjonspumpe med full vannsirkulasjon ved drift, 3-veis shuntventil med motor, bløder som sikrer varmt vann til shuntventil, termometre på tur- og retur på hver side av shuntventil (totalt 4 stk.), lommer inkludert temperaturfølere i tur-/returledning (totalt 4 stk. Pr shuntgruppe) på hver side av shuntventil med signal til SD anlegg. Maks tur-/returtemperatur for varmebatteri skal være +45/30°C

D325.8 VARMLUFTGARDIN

Alle varmluftsgardiner og tilhørende føringer skal prosjekteres og leveres i hht NS 3420 med tilhørende referansestandarder, Varmenormens kap. 5.1.4 og Ventøk kap. 6.9 med tilhørende referansehenvisninger, alle relevante NBI Byggdetaljer med tilhørende henvisninger og leverandørens anvisninger

Det etableres varmluftgardin ifm. Vindfang ved Inngang 1001 og 1110 . Varmluftgardin komplett med vannbåren varmetilførsel , tilknyttet SD anlegget for styring av varmeavgivelse og hastighet etter signal fra romfølere/uteføler/dørstyring. Maks tur-/returtemperatur for varmluftsgardiner skal være +45/30°C

Begge sluser er frittstående plassert omgitt med glass-/vindusfelter. Det tillates ikke åpne rørføringer foran glass felt/vinduer. Dette må hensyntas i prising av rørføring til disse.

D325.9 VARMLUFTSVIFTER

Alle varmlufts vifter og tilhørende føringer skal prosjekteres og leveres i hht NS 3420 med tilhørende referansestandarder, Varmenormens kap. 5.1.4 og Ventøk kap. 6.9 med tilhørende referansehenvisninger, alle relevante NBI Byggdetaljer med tilhørende henvisninger og leverandørens anvisninger

For å sørge for rask oppvarming etter at porter har vært åpnet skal det i 1185 TIF og 1200 BA monteres to stk aerotemper (vannbåren) på vegg mellom porter ca. akse A/09 og akse A/12 som supplement til strålevarmepaneler i tak.

Rom 1059 Drift/varemottak og Rom 1063 Avfall/Lager skal ha aerotempere (vannbårne) og ikke gulvvarme.

Maks tur-/returtemperatur for varmlufts vifter skal være +45/30°C.

Aerotempere skal styres av egen termostat montert på vegg ved porter med overstyring (av) ved åpen port. Alt styrt og overvåket via SD-anlegg.

D325.10 ENERGIMÅLER

Energimålere skal prosjekteres og leveres i hht NS 3420 med tilhørende referansestandarder, Prenøk kap. 10.13 med tilhørende referansehenvisninger, alle relevante NBI Byggetaljer med tilhørende henvisninger og leverandørens anvisninger. Alle energimålere for varmeanlegg skal være av typen ultralydmålere.

Det skal installeres energimålere i varmeanlegget som måler minimum omfang som følgende:

- Hovedkurs varmeanlegg.
- Hovedkurser fra Varmepumper og kjølemaskiner
- Fjernvarme – linkl egen måler for energi til tappevannsveksler.
- Hovedkurs fra Varmepumpe (etter veksler).
- Alle kurser ut fra tekniskrom.
- Hovedkurs kjøleanlegg.

Energimålere skal ha overføring av måleresultat til SD-anlegg og Esave. For øvrige krav se D56.

For øvrig vises til Kap. D10.3 Breeam for ytterligere koordinering av nødvendig omfang for energimålere som må koordineres mot antall poeng som legges til grunn for aktuelt tema. Breeam krav kan gi økt omfang utover ovenstående minimumsliste.

D325.11 VARMEVEKSLERE

Alle varmevekslere skal være av rustfri syrefast utførelse og av typen loddet. Levers med tilpasset isolasjonsskappe. Maks trykkfall (begge sider) 25kPa ved dimensjonerende varmedrift. For varmeveksler mellom varmpumpekurs og samlestokk i varmesentral aksepteres trykkfall på maks 30 kPa ved kjøledrift.

D326 ISOLASJON FOR VARMEINSTALLASJONER

Samtlige rørledninger, utstyr og armaturer i varmeanlegget skal isoleres i sin helhet for å forebygge varmetap. For isolasjonstykkelser mv.. vises det til NS 3420 med referansestandarder, NS 12828, Varmenormens Kap. 7 med tilhørende referanse henvisninger.

Følgende tilleggskrav utover ovennevnte krav gjelder i tillegg: Alle ledninger for varmeanlegg med dimensjoner fra 22 mm og større isoleres med mineralullskåler med tykkelse **minimum 30 mm**.

Alle varmeledninger isoleres med mineralull med Alufolie med limte flater. Samtlige varmeledninger, ventiler, koplinger, flenser, utstyr mv.. skal isoleres.

For innreguleringsventiler i ledningsnett skal hver ventil være medlevert prefabrikkert isolasjonsskappe mens sirkulasjonspumper isoleres med isolasjonsskapper medlevert hver pumpe, alternativt med isolasjonspuiter tilpasset hver pumpe og hver innreguleringsventil.

Alle flenser, utskillere mv.. skal også være isolert med prefabrikkerte isolasjonspuiter tilpasset hver komponent.

For alle isolasjonspuiter og isolasjonsskapper skal disse være levert for å kunne enkelt demonteres og monteres av driftspersonellet ifm. drift og vedlikehold av anlegget. Forøvrig skal all isolering under dette kapittel være i hht. leverandørens anvisninger.

Trykkprøving, tetthetsprøving og rengjøring skal utføres før isolasjonen pålegges.

All isolasjon avsluttes med solide mansjetter. Byggeforskriftenes krav til brannisolering skal opp-fylles.

D328 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstilling».

D33 BRANNSLOKKINGSANLEGG

D330 BRANNSLOKKING, GENERELT

Alle komponenter og utførende firmaer skal være FG-godkjent.

D331 INSTALLASJON FOR MANUELL BRANNSLOKKING MED VANN

Brannskap skal om mulig være innfelt i vegg. Her bemerkes at tilførselsledning til brannskap skal hensynta myndighetskrav til lekkasesikkerhet. Dette innebærer at tilførselsledning av CU rør ikke kan forlegges i bygningskonstruksjonen. Entreprenøren skal forelegge sin plan for plassering av brannskap til byggherre i god tid før montasjeutførelse.

Manuell stengeventil i skap.

Brannslanger skal ha uttrekk på 30 lm. Alle arealer skal nåes av brannslange når den har uttrekk på 25 lm. Brannslanger skal i tråd med brannstrategi for bygget suppleres med hånd-slukkeapparater.

Hvor brannskap/brannslanger blir plassert i frostsatte områder skal det benyttes frostsikker utførelse med utstyr som er beregnet for slik montasje. Dette med elektrisk varmekabel som eliminerer enhver risiko frostskaade.

Brannskap som er vist på vedlagte brannkonsept skal være medtatt som et minimum.

Handapparater for pulver eller skum skal ikke benyttes. Handapparat for CO₂ – E-brann kjøkken - skal benyttes i rom med kjemikalier, brennbare væsker og elektriske anlegg og tilsvarende rom i hht vedlagte brannkonsept.

D332 INSTALLASJON FOR BRANNSLOKKING MED SPRINKLER

Bygget skal fullsprinkles i henhold til siste gjeldende utgave av NS-EN 12845 og i hht. brannstrategi. Vanntilførsel til bygget skjer som angitt under kap. D311 med sentralutstyr for sprinkleranlegget (sprinklerventil, måleblende, reserveskap mv..) plassert i rom 1019 – Varmesentral i plan 1. Tilknytningspunkt for sprinklervann utenfor bygget i ca. akse J/7. Før oppstart prosjektering må det utføres en tappetest som danner grunnlag for prosjektering av rørdimensjoner.

Sprinkleranlegget skal dekke de arealer som er nødvendige for å dekke krav til åpenhet og fleksibilitet i arealene.

Alle installasjoner skal males med rustbeskyttende maling. Sprinkleranlegget skal monteres slik at det kan tømmes. Alle ledninger legges med fall mot nedtappingsventiler.

I arealer med himling skal sprinklerhoder ha dekkskive slik at skive og himlingsplate kan demonteres uten at selve hodet må demonteres.

Farge på sprinklerhoder skal tilpasses himling. I de tilfeller der det er tvil om farge skal forslag forelegges byggherre før endelig valg gjøres. Typisk vil dette gjelde spilehimlinger.

I områder med modulbasert spilehimling skal alle tekniske installasjoner koordineres slik at det er mulig å demontere 50 % av himlingsfeltene etter endt montasje.

Rådgiver skal kartlegge montasje- og tilkoplingsforhold på stedet. Ventil leveres komplett med nødvendig armatur, manometre, prøvekran, avstengningsventil med indikator og strømningsvakt for signal til brannalarmanlegg. Videre skal sentraler forsynes med hoved stengeventil med indikator og nødvendig prøvestasjon.

Nedstrøms sprinklerventil skal det umiddelbart monteres serviceventil.

Alle stengeventiler skal overvåkes og gi signal til brannsentral og SD-anlegg.

Det skal videre installeres trykkovervåkning av vanntrykk på vanninnlegg med alarm til SD-anlegg og feilsignal til brannsentral ved avvik. Gasstrykk i tørrsprinklersentral skal overvåkes med alarm til SD-anlegg og feilsignal til brannsentral ved avvik.

Alarm for utløst sprinkleranlegget med overføring av signal til brannvarslingsanlegget .

Alle sprinklerhoder i ventilasjonsrom, varmesentral samt i alle rom for EL. kraft, data og kombinerte elkraft/datarom i hele bygget skal ha beskyttelseskurv påsatt hvert sprinklerhode. Det samme gjelder for alle sprinklerhoder som har montasjehøyde mindre enn 2,3 meter.

Hvor sprinklerhoder er plassert i areal med solinnstråling og risiko for høy temperatur skal sprinklerhodenes utløsningstemperatur hensynta dette forhold. Forholdet dokumenteres.

Det presiseres at samtlige gangbruer og overdekte passasjer også skal sprinkles.

Krav til kile for "nød stenging" ved uønsket skade på sprinklerhode skal lokaliseres i alle brannskap på bygget.

Følgende presiseres:

For å oppnå en optimal fleksibilitet for fremtidige tilpasninger og tiltak i bygningsmassen skal totalentreprenøren, overalt hvor det er planlagt himlinger, medta sprinklerhoder så vel under himling som i hulrom over himling. Dette med tilknytning til fordelingsrør og grenrør. Denne installering skal fullt og helt være inkludert i totalentreprenørens tilbud.

Hvor det som en del av byggets totale brannstrategi velges sprinkling av tekniske sjakter skal det etableres inspeksjonsmuligheter slik at samtlige sprinklerhoder i sjakter nåes for inspeksjon og vedlikehold.

Frostsikring:

Følgende områder med sprinkler skal være frostsikret.

- 1 Snøfeller.
- 2 Utvendig overbygde arealer som må sprinkles.
- 3 Andre frostusatte områder i bygget.

For utvendig overbygget lagerarealer (med tilhørende lukkede rom) utenfor TIF/BA skal det leveres tørrsprinkleranlegg. Tørrsprinkler sentral skal leveres med nitrogengenerator for fylling og etterfylling av røranlegget. Tørrsprinklersentral skal plasseres i rom 1019 – Varmesentral i plan 1.

For øvrige arealer med behov for frostsikring aksepteres desentraliserte løsninger med «gassfylte hoder». Ved samlet areal som krever 4 – 20 sprinklerhoder aksepteres det at det benyttes desentraliserte endeanlegg med glykol. Slike anlegg skal plasseres i egnede rom med sluk i gulv. Plassering over himling aksepteres ikke.

IKT/ITB-rom og el-fordelere:

Alle disse rommene skal ha ordinært sprinkleranlegg.

HOVEDTAVLE

Alle fordelskap i hovedtavle leveres med IP-sikkert kabinett. Hovedtavlerom skal sprinkles. Det monteres sluk(er) i gulv for å ta unna vann ved ev utløst sprinkler for å sikre at vann ikke når opp i strømførende komponenter.

D335 INSTALLASJON FOR BRANNSLOKKING MED AEROSOL

Inne i selve hovedtavle som leveres med IP-klasse skal det monteres Aerosolanlegg for slokking ved brann inne i skap. Rommet forøvrig sikres med sprinkler. Anlegget leveres med komplett slokkesentral og overføring til byggets brannsentral for alle signaler.

D338 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstillelse».

D34 GASS OG TRYKKLUFT**D342 GASSINNSTALLASJONE TIL VIRKSOMHET.**

Det skal leveres og monteres komplett gassanlegg for TIF med tilhørende rom. Flaske sentraler plasseres i respektive rom 1217 og 1218. Totalt 4 flasker 40 liter for hver av gassene Ac (Acetylen), OX (Oksygen) og Ar (Argon).

Alle rør legges opp i rustfri syrefast utførelse og rengjøres i hht krav til den enkelte gass før idriftsettelse. Rør males med fargekode tilpasset gasstype. Maks gass hastighet i rør 5 m/s. Uttak skal ha filter, stengeventiler, reduksjonsventil og manometer. Komplette for tilkobling av slangesett. Uttak festes til rustfri stålplate montert på vegg. Det skal monteres nødstopventiler på gassrør som betjenes av sentralt plassert nød knapp. Videre vises til «Norm for sentralgassanlegg for Industri, prosjektering og utførelse», bransjenorm for sentralgassanlegg samt relevante standarder med veiledninger. Videre krav i DSB sin «Temaveiledning om bruk av farlige stoffer» Kap. 4- Diverse forbruksanlegg med tilhørende krav til godkjenning og kontroll. I den grad anlegge faller inn under ordning som krever uavhengig kontroll av prosjektering og/eller utførelse skal entreprenør sørge for at disse kontrollene gjennomføres og kostnader for disse. Sentral leveres med komplett fylt flaskesett.

For omfang og antall uttak se tegninger og rombehandlingsskjema.

D345 INSTALLASJON FOR TRYKKLUFT I VIRKSOMHET.

Det skal leveres komplett sentralt trykkluftanlegg med tilhørende ringledning og uttaksposter fra TIF og BA med tilliggende rom. Rør legges i gjengede galvaniserte rør. Avgrening til uttaksposter DN15 med dobbelt uttak for hurtigkobling 1/2" og 3/4" til hver sin side. For en del uttak skal det i tillegg avsette uttak på vegg for ettermontering av slangetrommel .. Alle uttak/avgreninger skal ha stengeventil. Trykkluftanlegg skal utformes i samsvar med DSBs «Temaveiledning om bruk av farlige stoff» Kap. 3 Trykkluftanlegg samt alle andre relevante standarder og bransjenormer. I den grad anlegge faller inn under ordning som krever uavhengig kontroll av prosjektering og/eller utførelse skal entreprenør sørge for at disse kontrollene gjennomføres og medta kostnader for disse.

For omfang og antall se tegninger og rombehandlingsskjema.

Det skal leveres støydempet skruekompressor komplett med tank, kjøletørke og oljeutskiller. Effekt 11 kW og 11 bar arbeidstrykk. Kompressor plasseres i tekniskrom på mesanin. Kompressor skal ha automatisk drenering av kondens med rør til sluk. Kompressor leveres med kommunikasjons kort for styring og overvåking via SD-anlegg.

For ytterligere krav se kap. D65 .

Luftinntak for kompressor må etableres og rom frostsikres. Luftinntak må stenges når kompressor ikke er i drift for å hindre unødige energilekkasje og frostfare.

D348 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstillelse».

D35 VARMEPUMPE- OG KULDEINSTALLASJONER**D351 INSTALLASJONER FOR KJØLE- OG FRYSEROM.**

Generelt for kjøle og fryseanlegg:

Det skal kun benyttes naturlige kuldemedier.

Alle kjøle- og fryseanlegg skal være komplette hvor maskineri er dimensjonert for de forekommende belastninger. Størrelse på kjølte rom og fryserom fremkommer på tegningene. Totalentre-prenørens tilbudte kjøle- og fryseanlegg skal være tilpasset en forutsetning hvor det påregnes hyppige inn- og utlastinger i kjøle- og fryserom gjennom hele arbeidsdagen.

Det skal leveres og monteres komplette kjøleanlegg (DX-maskiner) og kjølerom Kantine Kjøøl 1076 i plan 1 og Likeledes skal det leveres og monteres komplette kuldeanlegg (DX-maskiner) og komplett fryserom i Kantine i plan 1 rom nr 1072. Det skal benyttes splitt-system med ute del plassert i rom for «værbeskyttelse» i forlengelsen av ventilasjonsrom Plan 4 øst. Rommet skal ha tilstrekkelig åpninger i sider og tak for å oppnå tilfredsstillende luftsirkulasjon over kondensator. Plassering må koordineres slik at varme fra kjølemaskin ikke påvirker lufttemperatur inn på kondensator på varmepumpe 356.001 ved kjøledrift.. Det benyttes en felles utedel. Alle anlegg skal være komplette inklusive eventuelle sikkerhetsanordninger og nødvendige tiltak på øvrige installasjoner for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet basert på valgte kuldemedier. Rørføring føres i sjakt fra tekniskrom og ned i området over de to aktuelle rommene. Komplette inklusive alle nødvendige gassdetektorer og alarmer for sikring ved ev lekkasje.

Kjølemaskin lever med kommunikasjonsport for kommunikasjon mot SD-anlegg. Driftsparametere skal kunne leses av og overvåkes. For ytterligere info se kap. D56.

Fordampere skal overalt være i mekanisk solid utførelse og ha en overflatebehandling som tåler de påkjenninger som oppstår. Fordampere skal plasseres slik at de ikke kan ta skade ved normal trafikk i rommene. Plassering skal også ta hensyn til trekk etc. slik at fordampere ikke iser ned.

Kondensavløp fra alle fordampere skal leveres/montere, hvor kondensavløp fra fordampere i fryserom skal ha elektrisk varmekabel i tillegg til stålmantlet isolasjon. Det gjøres spesielt oppmerksom på at kondensavløp fra kjølerom skal føres via separat opplegg for avløp fra fordampere til lukket avløp. Kondensavløp skal ikke føres via selvfølgelig langs gulv til sluk. For fryserom skal kondensavløp føres til opplegg i tiliggende rom.

Samtlige kondensatorer/kjølemaskiner skal monteres på tak. Fordampere skal plasseres slik at de er tilpasset trafikk i rommet.

I tillegg skal leveres egne loggere for å ta ut oversikt over temperaturer over tid. Minimum registrering pr. 30 min, og skal være koblet opp mot SD anlegget.

Temperaturer i alle rom skal overvåkes fra SD-anlegg, og alarm skal utløses både visuelt ved dør inn til rommene og på SD-anlegg når grenseverdier for temperaturer overskrides. Informasjonen skal kunne lagres. I tillegg skal det i alle kjøle- og fryserom leveres et digitalt temperaturdisplay for avlesning av momentantemperaturer i hvert rom. Displayet skal være klart og tydelig.

Det leveres og monteres komplette kjøle- og fryseanlegg for følgende rom;

Kjølerom i Kantine Produksjon 1076

System 351.001:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 1076 – Kjølerom, dimensjonert for kjøleromtemperatur minimum 0 °C, maksimum +2 °C.

Fryserom for Kantine Produksjon

System 352.001:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 1072 – Fryserom, dimensjonert for fryseromtemperatur minimum -24 °C, maksimum - 20 °C.

D356 INSTALLASJONER FOR OPPVARMING OG KJØLING I BYGG.

Generelt for kjøleanlegg og varmepumper:

Det skal kun benyttes naturlige kuldemedier. Alle anlegg skal være komplette inklusive eventuelle sikkerhetsanordninger og nødvendige tiltak på øvrige installasjoner for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i

fht valgte kuldemediet. Kommunikasjon mot SD-anlegg. Driftsparametere skal kunne leses av og overvåkes innstillinger for Set punkter etc skal kunne endres. For ytterligere info se kap. D56.

Leveransen omfatter

356.001 Luft til Vann varmepumpe for levering av grunnlast energi til byggets oppvarming og tappevann. Varmepumpe skal være reversibel og benyttes for produksjon av isvann for komfortkjøling via kombibatterier i ventilasjonsaggregater.

356.002 Luftkjølt isvannsmaskin med integrert frikjøling for produksjon av isvann for kjøling av IKT-rom, øvrige tekniske rom og ev andre rom med kjølebehov utover det som er mulig å dekke via ventilasjonsluften.

356.001 Luft til Vann varmepumpe:

Komplett utendørs plassert luft til vann varmepumpe. Kuldemedium R290 (propan). Varmepumpe plasseres i rom for «værbeskyttelse» i forlengelsen av ventilasjonsrom Plan 4 øst. Rommet skal ha tilstrekkelig åpninger i sider og tak for å oppnå tilfredsstillende luftsirkulasjon over fordampere (kondensator). Varmepumpe skal være reversibel og skal benyttes for produksjon av isvann ved behov for komfortkjøling i sommermånedene. Alle nødvendige tiltak for bortledning av kondensvann fra avriming skal inngå. Det aksepteres ikke oppsamling av is på fundament/gulv eller på tilliggende tak.

Følgende krav gjelder:

- ✓ Minimum to kulde kretser.
- ✓ Minimum 4 kompressorer.
- ✓ Kapasitetsregulering på alle kompressorer.
- ✓ Vifter skal være av typen EC (lavenergi) eller tilsvarende og ha hastighetsregulering for optimalisering av energibruk ved lavlast drift.
- ✓ Min COP ved +7°C = 3,3
- ✓ Min COP ved - 10°C = 2,5
- ✓ Maks trykkfall over vannkrets fordampere ved varmedrift med 30% etylenglykol 30 kPa.
- ✓ Energidekningsgrad min 85% av årlig forbruk til oppvarming (varmetap og ettervarme ventilasjon) og 70 % for tappevann. Dekningsgrad skal dokumenteres ved byggets simulerte virkelige energiforbruk DVs med lokalt klima, reelle internlaste, faktiske driftstider og sommerstengt (med unntak av merkantil avdeling). Ved dokumentasjon kan perioder med kjøledrift sees bort fra. Beregning av energidekning gjøres med forutsetning av at det er varmepumpedrift hele året.

For dimensjonering av kapasitet og effekt ellers, se kap. D10.4. Kapasitet for kjøledrift må også hensyntas ved valg av størrelse.

3562.001 Ledningsnett for oppvarming og kjøling i bygg:

Komplett rørdningsnett for distribusjon av vannbåren varme til varmesentral kombinert med distribusjon av isvann ved reversert kjøledrift. Kurs fra varmepumpe skal skilles fra øvrig varmekrets som følge av glykolfylling. Rør skal være av rustfri utførelse. Alle nødvendige komponenter for komplett røranlegg:

- ✓ Ventiler og armaturer
- ✓ Termometere og følerlommer.
- ✓ Luftutskillere (manuelle og automatiske).
- ✓ Ekspansjonsanlegg.
- ✓ Vakuumtlufter linkl påfylling (vann/glykol).
- ✓ Vannbehandlingssystem tilpasset glykolblanding.
- ✓ Sirkulasjonspumper (to pumper i parallell).
- ✓ Varveksler (se post 325.11)
- ✓ Minimum kapasitet på akkumulatortak – 12 liter pr kW på makseffekt. Dette for å oppnå gode driftsforhold ved avriming.
- ✓ Isoleres i hht NS12828

Krav til omfang og ytelse for komponenter tilsvarende som i poster 32x.xx (men tilpasset isvannsdrift vann/glykol).

For krav til automatikk, instrumentering og kommunikasjon mot SD-anlegg se kap. D56.

356.002 Luftkjølt isvannsmaskin med frikjøling:

Komplett utendørs plassert isvannsmaskin med frikjølingsfunksjon. Kuldemedium R290 (propan). Kjølemaskin plasseres i rom for «værbeskyttelse» i forlengelsen av ventilasjonsrom Plan 4 vest. Rommet skal ha tilstrekkelig åpninger i sider og tak for å oppnå tilfredsstillende luftsirkulasjon over kondensator.

Følgende krav gjelder:

- ✓ Kapasitetsregulering på kompressorer.
- ✓ Vifter skal være av typen EC (lavenergi) eller tilsvarende.
- ✓ Modulerende/kombinert frikjøling og kompressordrift.
- ✓ Anlegget skal designes slik at isvannstemperatur til enhver tid er så høy som mulig basert på total kjølebelastning i rommene som betjenes. Dette for til enhver tid å utnytte frikjøling i størst mulig grad.
- ✓ Alle installasjoner for isvannsanlegg plasseres i ventilasjonsrom på tak plan 4 vest.

3562.001 Ledningsnett for oppvarming og kjøling i bygg:

Komplett rørledningsnett for distribusjon av isvann til de respektive rom med kjølebehov. Kurs fra isvannsmaskin skal skilles fra øvrig isvannskrets som følge av glykolfylling. Rør skal være av rustfri utførelse. Alle nødvendige komponenter for komplett røranlegg på begge sider av varmeveksler:

- ✓ Ventiler og armaturer
- ✓ Termometere og følerlommer.
- ✓ Luftutskillere (manuelle og automatiske).
- ✓ Ekspansjonsanlegg.
- ✓ Isvannstank.
- ✓ Vakuumtlufter linkl påfylling.
- ✓ Vannbehandlingssystem.
- ✓ Sirkulasjonspumpe.
- ✓ Varmeveksler maks trykfall 25 kPa. Rustfri syrefast utførelse.
- ✓ Isoleres i hht NS12828

Krav til omfang og ytelser for komponenter tilsvarende som i poster 32x.xx (men tilpasset isvannsdrift vann/glykol).

For krav til automatikk, instrumentering og kommunikasjon mot SD-anlegg se kap. D56.

3565 Utstyr for romkjøling:

Romkjølere skal overalt være i mekanisk solid utførelse og ha en overflatebehandling som tåler de påkjenninger som oppstår. De skal plasseres slik at de ikke kan ta skade ved normal trafikk i rommene. Plassering skal også ta hensyn til plassering av datateknisk og annet utstyr som har prioritet.

Ved behov for kondensavløp skal dette leveres/montere. Kondensavløp skal ikke føres via selvfall ledning langs gulv til sluk. Pumping av kondensvann aksepteres ikke.

Alle romkjølere skal tilkobles SD-anlegg for styring og overvåking. For krav se kapittel D56.

Kjølte tekniske rom for IKT/ITB og tekniske rom. ;

System 356.002.01:

komplett kjøleanlegg for rom 1064 – Teknisk IKT/ITB, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 356.002.02:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 1154 – Teknisk IKT/ITB, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 356.002.03:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 1148 – Teknisk IKT/ITB, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 356.002.04:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 2072 – Teknisk IKT/ITB, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 356.002.05:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 2157 – Teknisk IKT/ITB, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 356.002.06:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 4012 – Teknisk IKT/ITB , dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 356.002.07:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 4007 – Teknisk IKT/ITB, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 356.002.08:

- ✓ komplett kjøleanlegg for rom 1019 – Varmesentral, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 356.002.09:

✓ komplett kjøleanlegg for rom 1101 – Disp/Mulig IKT, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C. Medtas dersom rom benyttes til IKT/ITB og får kjølebehov. Opplisting er ikke uttømmende. Dersom detaljprosjektering av inneklime viser behov for ytterligere kjølebehov vil disse komme i tillegg.

D358 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstillelse».

D36 LUFTBEHANDLINGSANLEGG**D361 SYSTEMOPPBYGGING**

Ventilasjonsanlegg skal være balanserte og levere til- og fraluftsmengder, i avtalte mengder og temperatur, til alle rom. Ventilasjonsluften skal fordeles uten trekk i oppholdssonen.

For alle rom med personbelastning skal all ventileringen være behov styrt via VAV enheter montert i til- og fraluftsnettet. Hver VAV enhet skal være tilknyttet SD anlegget og styres fra CO² og temperaturføler i det enkelte rom. Stand-alone løsninger aksepteres ikke. For garderobes, lager mv.. kan ventileringen være med konstant til- og fraluft via CAV enheter. Dette forutsetter imidlertid at disse tilknyttes kanalnett som ikke har kjølt tilluft.

VAV skal styres trinnløst mellom maks og min av CO²- og temperaturføler. Viftehastighet på ventilasjonsaggregat styres av optimiser-funksjon ut fra spjeldposisjon til VAV/CAV spjeld.

Byggets komfortkjølingsbehov skal løses via ventilasjonsluften og via den reversible varmepumpen. Varme kurs til ventilasjon (og fra varmepumpe) skal i perioder med kjøling fungere som isvannskurs. Alle ventilasjonsaggregater leveres med et-rørs kombibatteri for dekking av tilstrekkelig effekt for ettervarme og kjøling. Komplette automatikk for automatisk veksling mellom de to driftsmodusene må inngå.

Det skal monteres avtrekksventiler og tilluftsventiler i hvert enkelt rom, med unntak av Dusj, WC og lignende hvor overstrømning fra tilliggende rom tillates.

Totalentreprenøren skal detaljprosjekttere ventilasjonsanleggene med oppdeling og nødvendige størrelser, plassering av sjakter, føringsveier, ventilasjonsrom, ventilasjonsinstallasjoner og lignende. Alle kostnader for ventilasjonsanlegg og ventilasjonsoppdelinger skal være inkludert i totalentreprenørens tilbud. Dersom intet annet er opplyst i totalentreprenørens tilbud vil byggherre forstå dette dit hen at totalentreprenøren har forutsatt en ventilasjonsoppdeling, ventilasjons-

oppbygging, ventilasjonsromstørrelser, ventilasjonsromsplasseringer, sjakt-plasseringer, sjaktstørrelser, føringsveier mv.. som samsvarer med det som fremkommer på anbudstegninger. Likeledes at totalentreprenøren har tilbudt en komplett installasjon av luftbehandlingsanlegg som samsvarer med myndighetskrav samt samsvarer med øvrige krav i anbudsgrunnlaget. Eventuelle avvik og endrede behov for arealer og sjakter skal inngå i tilbudet.

I tillegg skal det i detaljprosjektering tilrettelegges for at systemer som betjener områder med ulik driftstid utstyres med sonestengespjeld for stenging av ventilasjon for områder som ikke er i bruk. Typisk system 360.004 hvor deler av arealene er i bruk på sommeren (administrasjon), 360.007 hvor en del rom i MDD benyttes til øving på kveldstid og system 360.002 hvor kantine, kjøkken og personalrom kan være i bruk utover normal driftstid.

Følgende oppdeling av ventilasjonsanlegg er vurdert i skisseprosjekt som danner grunnlag for forespørselen. For nærmere angivelse av systemoppdeling vises til vedlagte tegninger "V-20-36-01/02/03/04 Soner ventilasjon Plan 1,2,3 og 4". Dersom entreprenøren i prosjekteringsfasen skulle ønske å endre på planlagt soneoppdeling skal dette begrunnes og avklares med byggherre før det iverksettes.

For krav til instrumentering, automatisering og overvåking via SD, se kap. D56.

System 360.001 Betjener plan 3 undervisningsarealer akse H-J med tilhørende fellesarealer samt plan 2 u undervisningsarealer for HO og realfagsrom akes F-J / 2-8. Roterende varmegjenvinner.

System 360.002 Betjener personalrom, kantine med tilhørende spisesaler og Kantine kjøkken samt noen undervisningsrom i samme området. Plan 1 Aks F-J/2-6. Alle avtrekkshetter på kjøkken er en del av dette systemet og har ikke egne systemnummer. Motstrøms platevarmegjenvinner.

System 360.003 Betjener plan 3 undervisningsarealer akse E-G samt plan 2 bibliotek og vestibyle.

System 360.004 Betjener plan 2 administrasjon og elevtjenesten, plan 1 avdeling for drift, AO og SO. I tillegg store deler av Vestibyle plan 1.

System 360.005 Betjener plan 1 FBIE. Motstrøms platevarmegjenvinner.

System 360.006 Betjener plan 1 og 2 TIF og BA med tilliggende undervisningsarealer, kontorer og garderober. Motstrøms platevarmegjenvinner.

System 360.007 Betjener plan 1 og 2 avdeling for MDD samt undervisningsarealer i plan 3akse B-F.

System 360.008 Betjener auditorium. Roterende varmegjenvinner.

I tillegg til det ovennevnte skal det medtas div. vifter med utstyr for ventilering av div. punkt og areal. Samtlige systemer som påvirker balansen i allmennventilasjon for i de enkelte rom, skal utformes og instrumenteres slik at avtrekk i rommet kompenseres for aktivert avtrekk og rommet oppnår den ønskede balansen. Alle luftmengder for avtrekkssystemer som har denne funksjonen skal kunne avleses i SD-anlegg. Alle punktavsug og avtrekksskap med tidsbegrenset bruk skal utstyres med timer for aktivering. Plassering og maks antall timer skal avklares i detaljprosjektering. All avtrekksventilasjon fra avtrekksskap skal leveres komplett med nødvendig styre og reguleringsutrustning for automatisk regulering av luftmengde på hvert skap avhengig av åpningshøyde på luke i front. Det skal leveres nødvendig måleutrustning og tilhørende frontpanel for montasje i/på skap som leveres av andre. Frontpanel skal vise lufthastighet over åpningsareal til enhver tid, forseringsknapp for aktivering ved ev uhell samt ha alarm ved lav hastighet. Maks åpningshøyde settes til 0,5 meter. Alle system med flere avtrekksskap/punktavsug dimensjoneres for 100%samtidighet. Alle tillufts-/avtrekksanlegg komplett for ventilering av lager/avfall, varmesentral,

hovedtavle og vaskerom skal bestå av inntakskanal for friskluft påmontert filter EU7, inntaksrister med beskyttelse kappe i fasadefarge, avkastkanal med vifte og nødvendige andre komponenter. Anleggene skal styres/reguleres på temperatur i rommene. Det skal benyttes tilluftsventiler på uteluften med god omrøring for å hindre trekk og sikre god fordeling av luften i rommene. Komplette styring for temperaturregulering. Viftehastighet skal reguleres basert på utetemperatur (maks ved +15 gr C min ved -15 gr C).

Påfølgende opplisting er ikke uttømmende og må suppleres dersom nødvendig for å tilfredsstille de overordnede krav til inneklimate og arbeidsmiljø:

- System 360.010, avtrekk komplett, avtrekksventilering for 8 stk. Laboratorieskap/avtrekk-skap i undervisningsrom 2046 Kjemilaboratorie
- System 360.011, avtrekk komplett, avtrekksventilering for Laboratorieskap/avtrekkskap i rom 2047 -Forbered Kjemi BIO.
- System 360.012, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra Tørkeskap i 2047 -Forbered Kjemi BIO
- System 360.013, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra Kjemikalieskap og Skap med avtrekk i 2048 Kjemikalie
- System 360.014, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra mobilt avtrekkskap i 2060 – Naturfag/Fysikk.
- System 360.015, avtrekk komplett med punktavsug/avtrekksarm over arbeidsbenk i Kjemilaboratorium 2046
- System 360.016, avtrekk komplett med kjøkkenventilator over arbeidsbenk i 2049 Naturfag/Biologi
- System 360.017, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra mobilt avtrekkskap i 2049 – Naturfag/Biologi.
- System 360.018, avtrekk komplett med kjøkkenventilator over arbeidsbenk i 2060 Naturfag/Fysikk
- System 360.019, avtrekk komplett, avtrekksventilering for 4 stk. Laboratorieskap/avtrekk-skap og 4 stk punktavsug i undervisningsrom 1194 Kjemilab.
- System 360.020, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra dobbeltskap kjemikalie i 1194 Kjemilab.
- System 360.021, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra ladeskap 1091 Teori kombi-EI.
- System 360.022, avtrekk komplett med /avtrekksarm for 16 stk punktavsug plassert over arbeidsbenker og printkortsriver i 1091 Teori kombi-EI.
- System 360.023, avtrekk komplett med /avtrekksarm for 8 stk punktavsug over arbeidsbord i 1189 Pneumatikk/EI-lab.
- System 360.024, avtrekk komplett med /avtrekksarm for 9 stk punktavsug over arbeidsbord i 1186 TIF Hydraulikk.
- System 360.025, avtrekk komplett til det fri for 6 stk sveisebåser og 4 stk Sveisebord/Jigg og 3 stk punktavsug i sliperom. Punktavsug linkt avtrekksarmer tilpasset bruk og plassering i 1185 TIF og 1187 TIF Sliperom.
- System 360.026, avtrekk komplett med slangetrommel for 2 stk eksosavsug over løftebukker for biler i 1185 TIF.
- System 360.027, Byggherre leveranse. (avtrekk komplett sponavsug med tilhørende filter for plassering inne på 1201 BA sagrom. Komplette med filter og tilbakeføring av luft til rommet. Tilkobling til 6 stk sager/utstyr.)
- System 360.028, avtrekk komplett med kjøkkenhetter for 4 stk "kokeøyer" i 2068 HO Kjøkken/spis.
- System 360.029, avtrekk fra ladeskap for batterier TIF.
- System 360.030, avtrekk fra punktavsug 1186 TIF Hydraulikk elektrolyse.
- System 360.031, avtrekk fra punktavsug 1008 FBIE (frisør) 15 stk. frisøravsug. Tilføres avtrekk på system 360.005 for varmegjenvinning.
- System 360.032, avtrekk fra blandeskap 1008 FBIE (frisør).
- System 360.033, Lokalt støvsugeranlegg for fjerning av hår på golv FBIE (frisør).
- System 360.034, avtrekk fra skap 1010 FBIE (Blomster, Interiør Eksponering)
- System 360.035, avtrekk fra kjøkkenventilator 1028 SO Kjøkken.
- System 360.036, avtrekk fra kjøkkenventilator 1035 AO Sosial opphold med Kjøkken.
- System 360.037, avtrekk fra kjøkkenventilator 1044 AO Verksted.
- System 360.038 tillufts-/avtrekksanlegg komplett for 1063 avfall/lager.
- System 360.039 tillufts-/avtrekksanlegg komplett for Varmesentral 1019.

- System 360.040 tillufts-/avtrekksanlegg komplett for Hovedtavlerom 1226.
- System 360.041 Avtrekk 1193 Kjemi prosess over Elektrolyse.
- System 360.042, avtrekk komplett med /avtrekksarm for 1 stk punktavsug over arbeidsbord i 1065 Drift Lager.
- System 360.043 Tilluft-/Avtrekk komplett for 1015 Vaskerom.
- System 360.044 Avtrekk 1197 TIF Overflatebehandling. Ved drift herdeovn skal avtrekksbehov kompenseres med inntak av uteluft. All avtrekk på normalventilering må stenges ved aktivering av prosessavtrekk. Inntak sikres mot frost/uønsket luftlekkasje utenom drift.
- System 360.045 Avtrekk 1202 BA Malingsrom. Avtrekk for aktivering ved pågående malingsarbeider.

D361.1 TEMPERATUR

Tilluftstemperatur fra hvert ventilasjonsaggregat skal være innstillbar og behovstyrt. Tillufts-temperatur styres etter kanalføler i tilluftskanal etter ventilasjonsaggregat og etter kanalføler i avtrekkskanal før ventilasjonsaggregat, til mellom 15 °C og 20 °C etter behov og i hht. bruk av rommene.

Norm for operative temperatur er i området 19-26 grader celsius. Med operativ temperatur menes den samlede virkning av termisk stråling og lufttemperatur – dette er et godt mål på "følt" temperatur. Temperatur skal så langt som mulig holdes under 22 grader celsius, særlig i fyringssesongen. Dersom oppholdsrom er godt isolert, solavskjermet og trekk/kaldras nøytraliseres med varmekilder under vinduer, vil operativ temperatur være tilnærmet lik lufttemperatur. Forskjell i lufttemperatur vertikalt mellom ankler og hode bør ikke overstige 3 grader celsius. Lufthastigheten fra ventilasjons i rommene skal ikke overstige 0,15 m/s i oppholdssone.

Frikjøling:

Varme dager skal anleggene kunne utnytte frikjøling fra luftens utetemperatur, med tilluftstemperaturer med mot ca. 15°C.

Komfortkjøling:

Foreløpige inneklimasimuleringer viser at det er kjølebehov i store deler av rommene i bygget. Komfortkjøling på romnivå skal løses via ventilasjonsluften. For systemene 360.006 som betjener TIF/BA som forutsettes ikke å ha kjølebehov men som betjener andre rom med kjølebehov, kan det være aktuelt med desentraliserte kjøle batterier. Dette må løses i detaljprosjektering.

D361.2 LUFTMENGDER

TEK 17, arbeidsmiljøloven, Arbeidsplassforskriften, Forskrift om utførelse av arbeider med alle relevante paragrafer og henvisninger samt "Forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager med veileder" danner grunnlag for dimensjonering av luftmengder for de ulike bruksområdene i skolen.

I tilknytning til Breeam er det utarbeidet en IAQ-Plan (Indoor air quality plan) som skal følges i tillegg til påfølgende opplysninger. Det vises til Breeam preanalyse og krav til lavemitterende materialer. Alle rom med normal forurensning skal ventilasjonsluftmengden beregnes ut fra en emisjonsfaktor på minimum 1,5 l/s pr. m² gulv. I tillegg skal ventilasjonsluftmengden dimensjoneres for rommenes personbelastning, aktivitet og eventuelle prosesser. **I tillegg skal alle rom i tillegg ha et påslag på installert luftmengde på min. 10 %, ut over det som summen av personbelastning og emisjonsfaktor tilsier.** Det skal dokumenteres at disse krav er oppfylt før installasjonen utføres.

Rømningsveier, Gang, Korridor, trapperom og lignende skal ventileres med luftmengde minimum 7,5 m³/h pr. m² gulvareal.

Kravet til CO2 nivå er < 1000 ppm.

Entreprenør er ansvarlig for å levere nødvendig dokumentasjon av beregnede luftmengder slik at Arbeidstilsynets samtykke gis. Utarbeidelse av dokumentasjon skal koordineres og leveres i tilknytning til byggesak.

Samtidighetsfaktorer:

Ventilasjonsaggregater og hovedkomponenter i tekniskrom skal dimensjoneres for 80% samtidighet av dimensjonerende luftmengde for de rom som hvert aggregat dekker. Alle kanaler fra avgrensning i hoved sjakt og ut til fordelings kanaler skal dimensjoneres for 100% samtidighet.
System 360.005 FBIE og 360.008 Auditorium dimensjoneres for 100% samtidighet.

Totalentreprenøren skal i forprosjekteringen presentere en komplett beregning av ventilasjonsluftmengder i alle rom.

D361.3 VENTILASJONSSTØY

Støy fra tekniske installasjoner ikke overstige kravene i NS 8175:2012, klasse C.

Det presiseres viktigheten av demping/reduksjon i avdeling MDD med øvingsrom og tilsvarende med krav til høye reduksjonstall på konstruksjoner og gjennomføringer.

D362 KANALNETT FOR LUFTBEHANDLING

Kananlegg skal fortrinnsvis bygges opp av sirkulære spiralfalsede kanaler av stål. Unntaksvis dersom plasshensyn tilsier dette, benyttes rektangulære kanaler av galvanisert stål. Ingen annen materialkvalitet enn galvanisert stål aksepteres. Det tillates ikke benyttet fleksible kanaler av noen art. Det skal benyttes standard bend og deler for sirkulære spiralfalsede kanaler. Kanalene utføres etter NS-EN 1505 og 1506 og platetykkelse for kanaler av stålplater i henhold til NS 3420.

Omluft skal ikke prosjekteres eller benyttes.

Motorstyrte spjeld, innjusteringsspjeld og varmeventiler skal tydelig indikere åpen / lukket posisjon. Det skal også være lett for ikke fagmann å fastslå spjeldenes posisjon.

Kananlegget skal ha inspeksjonsluker i tilknytning til alle VAV/CAV enheter for inspeksjon og mulighet for rengjøring og vedlikehold.

Ingen åpne mineralulldele skal være eksponert.

Hovedkanaler i tekniskrom og hovedsjakter skal dimensjoneres for 80% av maks samtidig luftmengde for de rom som hvert aggregat betjener. Fra hovedforgrening ut av sjakter og frem til de enkelte rom skal anlegg dimensjoneres for 100% samtidighet. For system 360.005 og 360.008 skal hele kanalnettet dimensjoneres for 100% samtidighet.

Kanaler skal være rengjort for fett, olje etc. før de monteres. Alle kanaler og deler skal oppbevares på bygge-plass slik at de ikke blir skitne. Kanaler skal ha pluggete ender, deler skal ligge i plastsekker og i tillegg i kasser. Kanaler skal plugges etter hvert som de blir montert slik at støv ikke kan deponeres i kanalene under byggeperioden. Ventilert skal tildekkes inntil anlegget igangkjøres. Drift av anlegget skal ikke skje i byggeperioden.

Entreprenøren skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg og aggregater. Alle anleggskomponenter med krav til tetthet skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Anleggene skal tilfredsstillende NS3420 tetthetsklasse B. Metode og utførelse i hht EN-12237. Minimum omfang 10%. Dersom resultatet overskrider de tillatte avvik skal nye 10% av kanalnettet testes. Dersom det fortsatt er avvik skal hele kanalnettet testes. Byggherre påberoper seg retten til å angi tid og sted for lekkasjetest. Dette fratras imidlertid ikke entreprenøren for ansvar fra å fremlegge utført trykktest.

Før overlevering skal entreprenøren måle støvdekkeprosent i kanalsystemet, se også kap. D303.8. Anleggene skal overleveres i ren tilstand. Dersom målinger viser at anleggene ikke er rene, vil entreprenøren bli pålagt å rense hele kanalnettet inkludert ventiler, ventilasjonsaggregat mv.. for egen kostnad. Etter rapportert rengjøring skal ny prosedyre for kontroll gjennomføres med samme antall målinger som tidligere angitt uten ekstra kostnad for byggherre.

Lufthastighet i kanaler – se egen tabell kap. D304.

Kananlegget skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll jfr. NBI 552.326 med relevante anvisninger.

Alle kanaler, kammer, deler, aggregater etc. skal ha tetthet i henhold til NS 3420 tetthetsklasse B.

D362.1 FESTER OG OPPHENG

Kanaloppheng forutsettes å ha samme brannklasse som kanalen og utføres i hht. NS 3420 og i hht. Brannstrategi. Kanalene opphenges i godkjente spiroklamrer eller vugger og innfestes til tak med gjengestag utstyrt med bladhylse eller festet med L-jern. Patentbånd skal aldri benyttes.

Brannisolerte kanaler og kanaler som føres sammen gjennom brannskiller, skal ha brannklassifiserte oppheng.

Transport i tekniske rom og utskiftninger skal kunne skje uten at det er nødvendig å demontere andre installasjoner i rommet. Her nevnes eksempelvis at røranlegg bygningsdel 31 og 32 ikke under noen omstendighet skal klamres eller befestetes til luftbehandlingsanleggene. Dette gjelder tilsvarende for elektroentreprenørens kabelbruer mv..

D362.2 LYDFELLER

Lyddemperne skal være utført med lydabsorberende element av mineralull med fiberduk eller syntetfibrer som hindrer fiberslipp samt kapsling av forsinket stål. Ved hastigheter over 5 m/s skal lydfellene i tillegg ha perforert innerplate. Lydfeller plassert før ventilasjonsaggregat skal være fukt-sikre.

Lydfellene skal være tilgjengelige for inspeksjon og rensing. Plassering av lydfeller skal være basert på lydberegninger.

D362.3 LUFTINNTAK/AVKAST

For utforming av luftinntak gjelder følgende:

- NBI Anvisning 552.360

Utvendige installasjoner for luftinntak og avkast tilpasses arkitektur. Det betyr at byggherre står fritt sammen med Arkitekt til å tilpasse farge på alt av utvendige detaljer knyttet til disse.

For å forhindre snø- og regninntrenging skal det etableres bygningsmessige snøfellerom for luftinntakene i de tekniske rommene på plan 4. For tekniskrom på Mesanin/Plan 2 kan snøfelle etableres ute på tak. Snøfeller vil være kalde rom med innvendig våtromskledning i gulv, vegger og tak. Det skal være varmekabler i gulvet for snøsmelting, inkludert snø- og is føler, hvor hver varmekabel styres via SD anlegget. Rommene dreneres via en avløpstrakt med avløpsrør til underliggende etasje hvor det etableres vannlås i ledning. Dette skal være inspisert bart.

Luftinntak skal plasseres slik at det kan dokumenteres at luften i minst mulig grad oppvarmes av solen. Luftinntak skal utformes slik at ikke fukt og snø kan trenge unødvendig inn i snøfeller ved at det benyttes rister med høy utskillingsgrad (stående lameller) av typen tilsvarende Trox VSR.

Hovedhensikten med snøfeller er å forhindre at det dannes grobunn for vekst av mikroorganismer i luftbehandlingsanlegget. I snøfeller monteres korrugerte brennlakkert stålplater som styrer luftstrømmen slik at snøfellene gir den ønskede skjermingseffekten. Lufthastigheten i snøfeller skal være betydelig lavere enn i inntakskanalene. Maks tillat hastighet over skilleveggen er 1,5 m/s. Eksakt størrelse på snøfeller skal beregnes i detaljprosjekteringen. Snøfellene skal ha lys innvendig med bryter utenfor døren slik at en lett kan komme til og inspisere og holde rent. Uavhengig av snøfellers størrelser og utforming skal alle kostnader for etablering av disse være inkludert i totalentreprenørens tilbud.

Luftinntaket skal plasseres i god avstand fra luftavkaståpninger for kloakkluftinger, og andre lokale forurensningskilder slik at forurensninger i form av lukt eller partikler ikke trekkes inn i bygget.

D362.4 KRAV TIL TEKNISKE ROM

Det skal tas spesielt hensyn til plassering, plassbehov og muligheter for tilkomst til tekniske rom, installasjoner samt kanal- og rørføringer mv.. Dette bl.a. for reparasjoner, utskiftninger, målinger og renhold.

Det skal være god plass for ut- og inntransport til/fra tekniske rom. Transport inn til og i tekniske rom for normal service og daglig drift og vedlike skal kunne skje uten at det er nødvendig å demontere andre installasjoner i rommet.

Her nevnes eksempelvis at røranlegg, kabelbruer og lignende ikke under noen omstendighet skal klamres eller festes til luftbehandlingsanleggene 36.

Gulv i tekniske rom skal i sin helhet kunne rengjøres/spyles DVs utformes som våtrom i hht våtromsnormen. Kanaler, aggregater og andre installasjoner skal ikke monteres direkte på gulv.

Tekniske rom skal ha sluk, utslagsvask med varmt/kaldt vann, se kap. 31. Sluker i et tilstrekkelig antall slik at rør fra ev dreneringer ikke må føres ut i servicesone foran aggregater.

D362.5 SPJELD

Innreguleringsspjeld/VAV/CAV skal medtas slik at hele anlegget skal kunne innreguleres. Reguleringsspjeld skal ha måleuttak. Spjeld skal merkes etter innregulering med innstillings-posisjon og mengde.

Se for øvrig kap.D303.6.

Samtlige VAV og CAV enheter skal uten unntak tilkobles SD-anlegget.

D364 UTSTYR FOR LUFTFORDELING

D364.1 TILLUFTS- OG AVTREKKSVENTILER

Generelt skal omrøringsventilasjon velges da dette gir maksimal fleksibilitet når det gjelder møblering av rommene. For sveiseverksted og auditorium skal det benyttes fortrenningsventilasjon.

Sekundære rom som WC, bøttekott, lager, etc. kan med fordel ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom forutsatt at lyd og brannkrav ivaretas. OBS! alle WC-er har lydkrav - se tegning og akustikk notat. Lufttilstrømningen via overstrømningsventiler/kanal skal ha tilstrekkelig lydreduksjon slik at veggens lydkrav ikke svekkes .

Hvor det benyttes overstrømning skal den overstrømmende luft være tilført som behandlet tilluft fra ventilasjonsaggregat, til det rom luften overstrømmes fra.

Alle ventiler skal leveres i farge tilpasset himlingsfarge. I den grad det er tvil skal fargeforslag framlegges for byggherre før endelige valg gjøres.

I områder med modulbasert spilehimling skal alle tekniske installasjoner koordineres slik at det er mulig å demontere minimum 50 % av himlingsfeltene etter endt montasje.

Kjøkkenhetter:

Kjøkkenhetter for rom 1070 kantinekjøkken medtas med oppbygging og minimumsstørrelser som angitt i rombehandlings-skjema for VVS anlegg og kjøkkentegning med tilhørende posisjonsliste.

Hetter over oppvaskmaskiner i rom 1078 kan om ønskelig utføres uten tilluft eller tilluft for fangluft. I så fall skal supplerende tilluftsventiler plasseres i himling i samme rom.

Dimensjoner på hetter må tilpasses kjøkkenutstyrsleveransens utstyr og kapasiteter og være tilpasset med funksjonen. Angitte mål i rombehandlings-skjema er kun veiledende.

Kjøkkenhetter skal levers i rustfritt stål med integrert lys. De skal ha tilluft i front/sider og integrert styreluft.

Integrert lys med separat bryter montert i betjeningshøyde. Luftmengde og størrelse på hetter dimensjoneres i hht retningslinjer i Ventøk og VDI 2052 Air Conditioning Kitchens. Minimum overheng skal være 300mm. For områder med utstyr med skuffer og dører (som åpnes) minimum 600 mm. Samtidighetsfaktor for utstyr for under de enkelte hettene dimensjoneres for 70% av maks effekt. Avrenning fra fettfilter med manuell avtapping. Denne plasseres slik at det enkelt kan nåes/betjenes fra stående på gulv samtidig som det ikke er fare for skade på personell ved bruk av utstyret som er plassert under hette. Høyde fra gulv til underkant hetter, minimum 2,1 meter.

Det medleveres ekstra sett med fettfilter for samtidig vask av filter og drift avtrekk.

Avtrekk fra kjøkkenhetter skal være behovsstyrt ved at de aktiveres med timer. Timer skal plassere lett tilgjengelig og ha synlig tidsskala 0-6 timer. Styring oppdeles i to soner, oppvask og varm mat.

For kjøkken mindre kjøkken som HO, SO, AO Personalrom ol vises til vedlagte skjemategninger for utførelse og design av kjøkkenhetter.

D364.2 VENTILER FOR OMRØRINGSVENTILASJON

Det skal overalt benyttes tilluftsventiler for omrøringsventilasjon. Tilluftsventiler skal som hoved-regel være montert innfelt i himling. Ventilenes kastelengde (L0.2) skal beregnes slik at kastelengden blir lik avstanden til motstående vegg(er). Det skal benyttes ventiler som er tilpasset VAV og kjølt tilluft.

Ventiler skal være av god kvalitet og anerkjent fabrikat, hvor dokumenterte data foreligger.

Ventiler skal leveres overflatebehandlet i standard hvit farge. I områder med farge på himling og ved ev bruk av bakkantventiler skal alle ventiler lakeres i farge som tilpasses himling/vegg. Farge skal avklares med byggherre før bestilling. Ventilene skal ha individuell innreguleringsmulighet og mulighet for luftmengdemåling.

D364.3 VENTILER FOR FORTRENGNINGSVENTILASJON

I TIF Sveiseverksted skal det leveres fortreningsventilasjon for å redusere luftmengdebehovet ved sveising. Alle ventiler må være tilpasset industriell bruk. Plassering må tilpasses øvrige installasjoner og innredning.

I auditorium skal det benyttes fortreningsventilasjon via ventiler plassert i opptrinn. Ventiler skal ha en slik kvalitet at de tåler bruk (spark fra føtter). Farge på ventilfront tilpasses farge på opptrinn.

D364.4 KONTROLLVENTILER/AVTREKKSRISTER

Kontrollventiler skal leveres med ramme og pakning og skal kunne avlås i innregulert posisjon. Alle rister skal leveres tilpasset den aktuelle bruken.

Både kontrollventiler og rister skal levers med farger tilpasset himlingsfarge og eventuelt veggfarge.

D364.5 VAV OG CAV.

For alle rom med personbelastning skal all ventileringen være behovstyrt via VAV enheter montert i til- og fraluftskanaler. Hver VAV enhet skal være tilknyttet SD anlegget og styres fra CO² og temperaturføler i det enkelte rom. Stand-alone løsninger aksepteres ikke. For garderobes, lager mv.. kan ventileringen være med konstant til- og fraluft via CAV enheter. Dette forutsetter imidlertid at disse tilknyttes kanalnett som ikke har kjølt tilluft.

VAV skal styres trinnløst mellom maks og min av CO²- og temperaturføler. Viftehastighet på ventilasjonsaggregat styres av optimiser-funksjon ut fra spjeldposisjon til VAV/CAV spjeld.

For øvrige krav til instrumentering, automatisering og overvåking SD, se kap. D56.


D365 UTSTYR FOR LUFTBEHANDLING

D365.1 AGGREGATER

Totalentreprenøren kan selv velge om det benyttes ferdigbygget automatikk på ventilasjonsaggregat eller om det er entreprenørens egen automatikk som benyttes. Funksjonsbeskrivelsen må oppfylles uavhengig av hvilken løsning entreprenøren velger. For øvrige krav til instrumentering, automatisering og overvåking SD, se kap. D56.

Brannfunksjoner for aggregater med tilhørende komponenter skal ivaretas uten noen form for kommunikasjon via SD-anlegget.

For systemoppdeling se kap. D361.

Alle ventilasjonsaggregat skal leveres med innvendig belysning av vifter, spjeld, spjeldmotorer, varmegjenvinnerrotorer, varmegjenvinnermotorer. Serviceluker skal være hengslet med håndtak for åpning.  Innvendig belysning skal aktiveres av dørbryter.

Alle ventilasjonsaggregat, vifter mv.. skal likeledes være komplett med utforming og oppbygging i hht. brannrådgiverens branntekniske strategiforutsetninger.

Varmegjenninningsgrad skal tilfredsstillere kravene til Passivhusstandard og eller kravene til energimerke A. Minimum gjenninningsgrad:

- Roterende varmegjennvinner 84 %
- Platevarmegjennvinner for system 360.002, 360.005 og 360.006 (motstrømsveksler) 82 %.

I perioder med kjøledrift på ventilasjonsaggregater skal gjennvinneren fungere med kjølegjenvinning i de tilfeller hvor avtrekksluft har lavere temperatur enn uteluften.

Aggregatet må oppfylle krav til miljøklasse C4 samt oppfylle krav EN 61000-6-2 og EN 61000-6-3.

Aggregatene må være Euroventsertifisert

Aggregatene må tilfredsstillere krav for hygieneutførende VDI 6022

Aggregatleverandør må ha sertifisert kvalitetssystem iht. ISO 9001 og ha sertifisert miljøledningssystem iht. ISO 14001.

Kapslingen skal være oppbygd med aluzink behandlet inner- og yttermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende.

Avtrekksiden for aggregater må tilpasse med materialkvaliteter som tåler det miljøet de skal betjene. Dette gjelder spesielt system 360.005 som betjener FBIE (frisør) og 360.006 som betjener sveiseverksted på TIF.

Øvrige prosessavtrekk forutsettes direkte til det fri og ikke via varmegjennvinnere.

Virkningsgrad for samtlige varmegjennvinnere skal dokumenteres i tilbudet og dokumenteres ved målinger på stedet, når ventilasjonsaggregatene er styrt til fulldrift med 100 % luftmengde på aggregat. For ventilasjonsaggregat med motstrømsveksler skal varmebatteri være dimensjonert for luftoppvarming fra -25 °C til + 19 °C. Det skal være seksjonsvis avtiningsfunksjon som hensyntas ved dimensjonering av varmebatteri.

For motstrømsvarmeveksler skal oppbygging i aggregat være tilpasset en god rengjøringsvennlighet. Forholdet dokumenteres. Alle

Det medtas 4 termometer foran og bak hvert aggregat på kald og varm side. Alle aggregatene skal tilkobles SD-anlegget og automatikken for ventilasjonsaggregat og ventilasjonsanlegg er beskrevet i automatikkbeskrivelsen.

Alle aggregater leveres med 5 temperaturfølere for visning av temperaturer:

- Inntaksluft
- Avkastluft
- Avtrekksluft (fra rom)
- Temperatur ett varmegjennvinner tilluft
- Tilluftstemperatur.

D365.3 TETTHET OG ISOLASJON

Aggregater skal tilfredsstillere krav gitt i NS-EN 1886 Ventilasjon i bygninger - Luftbehandlingsaggregater. Følgende krav skal tilfredsstillere:

- Mekanisk styrke i aggregatkapsling Klasse D1
- Tetthet i kapslingen Klasse L1M
- Tetthet i filterinnfestingen **ePM1 85% (F9)**
- Aggregatkapslingens varmeisolasjon, U-verdi Klasse T2
- Aggregatkapslingens varmeisolasjon, kuldebroer Klasse TB2

Aggregatet må oppfylle krav til miljøklasse C4 samt oppfylle krav EN 61000-6-2 og EN 61000-6-3.

Aggregatene må være Euroventsertifisert

Aggregatene må tilfredsstillere krav for hygieneutførende VDI 6022

Aggregatleverandør må ha sertifisert kvalitetssystem iht. ISO 9001 og ha sertifisert miljøledningssystem iht. ISO 14001.

Kapslingen skal være oppbygd med aluzink behandlet inner- og ytermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende. Ved spesielle forurensninger i avtrekksluften skal denne ha overflate/materialekvalitet tilpasset forurensningstype. Typisk aggregat er sveiseverksted og frisør.

D365.4 VIFTER

Vifter skal være hastighetsregulerte direktdrevet med EC-motor. Viftene skal leveres med motorkontroller/frekvensomformere med variabelt moment for hver vifte. Konstruksjon av viftemotor skal være tilpasset EC-teknologi.

Virkningsgrad ca. 97%. Viftemotorer skal være av type høyeffektive EC/PM-motorer med virkningsgradklasse IE5. Viftene må være godkjent for temperaturer opp til 40 °C under kontinuerlig drift. Viftene skal være testet for og klare 1 times drift ved 70 °C. Viftemotorene har motorstyring for trinnløs turtallsregulering og viftene har måleuttak for kontinuerlig måling og regulering av luftmengdene. Viftene er effektivt vibrasjonsdempet mot kabinettet gjennom gummidempere og mansjetter. Viftene er montert i sin posisjon med låseratt/låseskruer og klembånd. Disse kan enkelt løsnes og deretter kan hele vifteenhet tas ut for inspeksjon og vedlikehold.

D365.5 VARMEGJENVINNER OG VARMEBATTERI

Valg av varmegjenvinnere er definert i tabellen innledningsvis i kapittel D365.

Varmebatterier skal overalt være tilknyttet byggets vannbårne varmeanlegg og være dimensjonert for turtemperatur +45 °C og returtemperatur + 30 °C for byggets varmeanlegg.

D365.6 FILTER

Det skal velges filter tilpasset geografisk beliggenhet, forurensning i uteluften og målsetting om et godt innemiljø.

Aggregatfilter skal være av kassetype med engangsmedium, lang filterpose. For hvert aggregat medregnes trykkgivere for filter på hhv. tillufts- og avtrekksside for avlesning av filtertrykkfall samt alarmgrenser i display.

På tilluftsside skal det monteres filter ePM1 60% (F7). Filteret skal skiftes fra uren sone. For avtrekksside monteres filter av ePM10 60% (M5). Areal på filter skal være 9.4 m²/m³/s. Det skal leveres et reserve filtersett for hvert ventilasjonsaggregat. Dette leveres/lagres i ventilasjonsrom ved overlevering. Filteret skal dokumenteres i henhold til: NS-EN 779 Partikkelfiltre for vanlig ventilasjon. For avtrekk fra verksted (TIF/BA) skal det være et grovfilter før finfilter.

Reservefilter:

Det skal leveres et sett reservefilter til samtlige aggregater ved oppstart prøvedrift.

D365.7 SPJELD

Motorstyrte spjeld med fjærtilbaketrekk på luftinntak og avkast.

Spjeld utføres i forsinket stål. Elektrisk styring. Stengespjeld skal ha motgående blad. Inntaks og avkastspjeld skal ha tetthetsklasse 4. S

D365.8 LYDFELLER

Lyddemperne skal være utført med lydabsorberende element av mineralull med fiberduk eller syntetfiber som hindrer fiberslipp samt kapsling av forsinket stål. Ved hastigheter over 5 m/s skal lydfellene i tillegg ha perforert innerplate. Ev lydfeller plassert før ventilasjonsaggregat skal være fuktsikre.

Lydfellene skal være tilgjengelige for inspeksjon og rensing. Plassering av lydfeller skal være basert på lydberegninger.

D365.9 INNVESTING OG SAMMENKOBLING AV KOMPONENTER

I aggregater inngår alle deler for komplett funksjon så som overganger mellom komponenter, forbindelse mellom tillufts- og avtrekksaggregat mm.

Det skal være blinddel over batterier slik at shuntkobling kan plasseres uten å være til hinder for tilkomst til batteriet.

Mellom batterier skal det være blinddeler for montering av de beskrevne følere. Aggregat leveres med integrert luftmengdemåling med overføring av signal til SD-anlegg.

D365.10 SHUNTKOPLINGER

Varmebatteriene skal ha varmeshunt med treveis blandeventil og frekvensstyrt sirkulasjonspumpe med konstant innregulert/sirkulert mengde over batteriet. Det monteres en liten blødeventil mellom tur og retur for temperatursikring i ventilasjonskurser. Det monteres termometer på tur og returledninger foran og etter shuntkobling. Viser for øvrig til aktuelle poster i kap. D320 og D56.

D365.11 TESTING OG DOKUMENTASJON

Aggregater tetthetsprøves ved et prøvetrykk på 400 Pa, tetthetsklasse B.

Se generell del og krav til systematisk ferdigstillelse.

D366 ISOLASJON AV INSTALLASJON FOR LUFTBEHANDLING

D366.1 ISOLERING AV INSTALLASJONER for balansert ventilasjon

Kanaler utføres med isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke kan forekomme. Ventilasjonskanaler skal ikke isoleres / støydempet med fri mineralull inn- eller utvendig på kanal.

«Kalde» inntakskanaler før aggregatene og avkastkanaler etter aggregatene skal kondensisolerers utvendig med neoprencellegummi, ifølge produsentens veiledning.

Til- og fraluftskanaler montert på varm side av ventilasjonsaggregat isoleres som følger;

- Alle kanaler som monteres i innkassinger eller sjakter isoleres med lamellmatte med tykkelse 50 mm. Isolasjon skal være med Lamellmatte med ALU folie som er tapet i alle skjøter
- Alle kanaler som ev monteres via kalde rom skal isoleres med lamellmatte I hht NS12828. Det ytterste isolasjonslag skal være med Alufolie, tapet i alle skjøter. Ingen kanaler i kaldrom skal monteres synlig, kun monteres i bygningsmessige isolerte innkassinger.
- Alle kanaler med kjølt tilluft skal i sin helhet isoleres fram til sluttapparat (tilluftsventil). Isoleringstykkelse ihht. NS 12828.

Frittliggende mineralullisolasjon tillates ikke og krav til forsegling gjelder alle deler av anlegget.

Alle kostnader og ytelser for isolering av luftbehandlingsanlegg skal være inkludert i totalentreprenørens tilbud.

D366.2 BRANNISOLERING

Bygget skal full sprinkles. Ref. byggets Brannkonsept pkt 4.4 Fravik B-2 kan brannisolering av ventilasjonskanaler sløyfes.

Avtrekkskanal fra kjøkkenhetter og kjøkkenventilatorer skal i sin helhet brann isoleres helt til utblåsningsristen.

D368 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstillelse».

D38 VANNBEHANDLING

D381 VANNBEHANDLING RENSING AV FORBRUKSVANN

Det skal etableres system for hindring av legionellavekst i hele rørsystemet for sanitæranlegg. Det aksepteres ikke system med dosering av kjemikalier eller sølv kobber ionisering. Varmtvannsspyling aksepteres ikke.

Vann for forsyning til brannskap og utvendige spylepunkter avgrenses i tekniskrom før legionellasikring og skal ikke hensyntas ved dimensjonering av anlegg.

D382 SYSTEMER FOR RENSING AV AVLØPSVANN, FETTUTSKILLER

Avløp fra kantine kjøkken rom 1071 og oppvask rom 1078 skal føres til fettutskiller som plasseres utenfor byggets Nord-Øst fasade.

Over fettutskillerens mannhull monteres kjøre sterkt gategods med gasstett lokk klassifisert for tung trafikk. Utskilleteren må frostsikres og gi en utførelse med tanke på enkel handtering ved tømning. Videre leveres fettutskiller komplett med ledningsnett for lufting, trekkerør, komplett alarmsentral for nivåvarsling til SD anlegg. Leveranse koordineres med automatikkleverandør før bestilling.

Avløp fra fettutskiller føres til og tilknyttes utvendig spillvannnett.

Fettutskiller i hht NS-EN 1825-1;2004 og NS-EN1825-2. Relevante VA/Miljøblad skal hensyntas. Behov for varmtvannsspyling ved tømning avklares med VA-avdeling Vefsn Kommune og medtas dersom nødvendig.

D383 SYSTEMER FOR RENSING AV AVLØPSVANN, OLJEUTSKILLER

Avløp fra:

- ✓ Avløpsrenner i gulv på verksted TIF .
- ✓ Avløp fra utvendig sluk for vasking biler ved porter
- ✓ Avløpsbrønn i Hydraulikkrom
- ✓ Avløpsrenne i Kjemi prosess
- ✓ Avløpsrenne i TIF Overflatebeh
- ✓ Ev andre naturlige avløpspunkter som

-skal føres til oljeutskiller som plasseres vest for bygget.

Oljeutskiller leveres komplett med sandfang, prøvetakingskum og alarm for oljenidikator med varsling til SD-anlegg.

Over oljeutskillerens mannhull monteres kjøre sterkt gategods med gasstett lokk klassifisert for tung trafikk. Utskilleteren må frostsikres og gi en utførelse med tanke på enkel handtering ved tømning. Videre leveres utskiller komplett med ledningsnett for lufting, trekkerør, komplett alarmsentral for nivåvarsling til SD anlegg. Leveranse koordineres med automatikkleverandør før bestilling.

Oljeutskiller i hht NS-EN 858-1:2002+A1 Class 1 og NS-EN 858-2:2003. Relevante VA/Miljøblad skal hensyntas.

D388 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstilling».

D4 ELKRAFT

GENERELT KAP. 4

Anleggene inngår som del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenøren.

Breeam:

I tillegg til de krav og leveranser som er listet opp i kap. D4 skal alle krav som følge av krav i Breeam ivaretas.

Se eget kap. D10.3 Breeam. Det er viktig å merke seg at krav i denne beskrivelsen er relatert til foreløpig Pre-analyse med sertifiseringsnivå Very Good. Ev endringer i videre prosess fra TE som overtar dette ansvaret skal inngå i tilbudet.

Godkjenninger

Entreprenør skal være godkjent og autorisert elektroinstallatør for EI-kraftanlegg, samt ENA-autorisert for teleanlegg.

Det skal leveres et komplett og tilpasset elektrotekniske anlegget som skal oppfylle alle krav til tekniske bestemmelser etc. slik det kommer frem av de generelle bestemmelser for prosjektet. Spenningsystemet er 400V TNC-S For krav til automatisering, instrumentering og overvåking via SD-anlegg for utstyr og komponenter se kap. D56.

De elektrotekniske anleggene skal prosjekteres, installeres og dokumenteres i henhold til gjeldende lover, forskrifter, direktiver og preaksepterte løsninger. I tillegg skal det medtas vedlagte krav for at bygget skal godkjennes som miljøfyrtårn og relevante krav i siste utgave TEK 17, NEK 400: 2022, NS3420 med tilhørende referansestandarder samt Arbeidstilsynets regelverk og anbefalinger. Ytterligere krav er listete opp under de enkelte bygningsdeler. Opplisteringer i denne beskrivelsen er ikke utfyllende og alle krav som er å anse som bransjestandard som ev går utover våre opplisteringer skal ivaretas.

Materialvalg, utførelse og håndverk skal være av god kvalitet og utførelse. Her vises det også til krav til kvalitet og utførelse som er beskrevet i denne beskrivelse. Det legges vekt på å bruke materialer og anlegg som tilfredsstillers dagens krav til helse, miljø og sikkerhet (HMS), og som samtidig gir en god driftsøkonomi

Rent Bygg arbeid skal gjennomføres i hele anleggsperioden og tiltakshavers SHA bestemmelser skal følges under hele prosjektet.

Entreprenøren skal i detaljeringsfasen gjennomgå underlaget med byggherre og brukerne for å kvalitetssikre underlaget. Alt elektroteknisk utstyr og installasjoner må koordineres med øvrige fag.

MERK:

På tegninger vises tavle- og datarom som er reservert for Elkraft, bare data og kombinerte elkraft/data. Ingen av rommene skal fylles opp for å spare kabel. Belastning skal i størst mulig grad fordeles på alle tilgjengelige rom. Etter overlevering skal det være god plass i alle rommene.

Innredning av de enkelte rom skal godkjennes av byggherre.

Dersom intet annet er opplyst i totalentreprenørens tilbud vil byggherre forstå dette dit hen at totalentreprenøren har forutsatt en struktur på disse el-tekniske rommene, sjakt-størrelser, føringsveier mv.. som samsvarer med det som fremkommer på anbudstegninger. Likeledes at totalentreprenøren har tilbudt en komplett installasjon av luftbehandlingsanlegg som samsvarer med myndighetskrav samt samsvarer med øvrige krav i anbudsgrunnlaget. Eventuelle avvik og endrede behov for arealer og sjakter skal inngå i tilbudet.

I områder med modulbasert spilehimling skal alle tekniske installasjoner koordineres slik at det er mulig å demontere 50 % av himlingsfeltene etter endt montasje.

D4.1 LEVERANSE

For hele beskrivelsen skal det medtas komplette anlegg som omfatter prosjektering, levering, montering, bygningsmessige følgearbeider for egne arbeidere, idriftsettelse, prøving, innregulering, testing, kvalitets- og funksjonskontroll, dokumentasjon mv.. Det skal leveres utstyr som tåler normal

bruk det kan få i en skole. Inneklimakrav og krav til energi, BREEAM med mer skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg, samt byggets konstruktive og arkitektoniske utforming.

D4.2 ANSVAR OG KRAV

Entreprenøren pålegges ansvaret for å foreta nødvendige befaringer og kartlegging av eksisterende forhold på tomt, forhold til nabobebyggelse og tiliggende arealer.

Alle installasjoner skal tilfredsstillende gjeldende nasjonale og kommunale forskrifter, standard, normer og regler. Prosjektet følger Plan og bygningsloven hvor entreprenør må stå som ansvarlig for både prosjektering og utførelse. For øvrig, vises til krav i Bok 0 samt innledende kapitler D0 og D1 i denne beskrivelsen.

I tillegg nevnes spesielt følgende forskrifter og veiledere som skal følges for prosjektering og gjennomføring (listen er ikke uttømmende):

- NEK400: 2022, FEL 1998,
- Publikasjoner fra Lyskultur
- NS 11001-1:2018
- NEK 700:2020
- NS 3960:2019
- NEK 439
- Maskindirektivet
- NEK EN 60204-1 Elektrisk utrustninger på maskiner
- Arbeidsmiljøloven, Arbeidsplassforskriften, Forskrift om utførelse av arbeider med alle relevante paragrafer og henvisninger.
- "Forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager med veileder"
- Krav til gjennomføring i hht Rent Tørt Bygg ihht byggdetaljblad 501.107 og rengjøringskvalitet som minst oppfyller nivå 4 i byggdetaljblad 501.108 og NS-EN-INSTA-800 (BREEAM Hea 02).
- Krav til lydnivå i hht NS8175:2019 klasse C.
- Alle Elektro-tekniske installasjoner utføres i henhold til NS3420 med referansestandarder dersom ikke annet er spesifisert.
- NS3935:2019 ITB – Prosjektering, utførelse og idriftsettelse
- NS3457, 7-9 inkl. veiledning til del 7: Klassifisering og merking av komponenter i byggverk
- NS-EN12845:2015 Faste brannsløkkesystemer, Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold.
- Alle relevante Byggdetaljblader.

Det henvises for øvrig til Bok «0» vedrørende krav utover det som er bemerket i denne beskrivelsen. Det henvises også til at hele kravspesifikasjonen, med alle kap., må gjennomgås.

D4.3 RISIKOVURDERINGER

Samlet risikovurdering for EL anlegg (kap. 4 og 5)

Det skal lages en samlet vurdering/prosjektering av termiske forhold i samtlige sterk- og svakstrøms fordelinger (beregne avgitte effekter i forhold til naturlig kjøling og eventuelle behov for luftkjølesystemer).

Følgende risikovurderinger skal lages:

1. Vurdering/prosjektering av personsikkerhet ved betjening av sterkstrøms fordelinger. Hvilke krav skal stilles til utforming av rom, drift av utstyr og personell?
2. Vurdering/prosjektering av personsikkerhet tilknyttet installasjon av elektriske installasjoner ute i anlegget, herunder også jording.
3. Vurdering/prosjektering av drift av utstyr, herunder datautstyr i datarom.
4. Samlet vurdering/prosjektering EMC-forhold.
5. Samlet vurdering/prosjektering overharmoniske strømmer og spenninger (beskriv driftsforhold for ulineære laster i samsvar med faglitteratur for ingeniørhøgskoler eller annen faginstans som f.eks. ABB.
6. Samlet vurdering/prosjektering krav til sikkerhetsmarginer/reservekapasitet. Husk 15% reservekapasitet.

7. Tverrfaglig vurdering/prosjektering angående krav til utforming av vedlikeholdssystem.

For punkt 1, 2, 4 og 7 skal disse leveres senest før oppstart av arbeid

For punkt 5 og 6 skal levering knyttes til fremdriftsplan som milepæl når denne leveres.

Ferdige dokumenter skal presenteres for teknisk byggherreombud.

D4.4 ANMELDELSE OG AUTORISASJON

Det søkes og innhentes tillatelser i henhold til Plan og bygningsloven med tilhørende forskrifter. Entreprenøren skal ivareta funksjonene "ansvarlig prosjekterende" og "ansvarlig utførende". Entreprenøren er ansvarlig for eventuelle anmeldelser og ferdig-meldinger til alle berørte myndigheter.

D4.5 FERDIGMELDING, PRØVEDRIFT, OVERLEVERING

Entreprenøren skal sende skriftlig ferdigmelding med dokumentasjon og utfylte sjekklister til byggherren før ferdigbefaring foretas. Anleggene skal leveres i prøvet, innregulert og driftsmessig stand og skal godkjennes av byggherre og myndigheter. Før overlevering skal ferdigmelding være sendt og det skal være avholdt ferdigbefaring. Overtagelse av anleggene skjer når alle protokoller og all dokumentasjon er godkjent og de påpekte feil og mangler er rettet. Dette betyr i praksis at feil/avvik i forhold til denne beskrivelsen som oppdages i løpet av reklamasjonsperioden vil bli krevd utbedret for entreprenørens regning. Dersom slik arbeid rapporteres fra byggherre skal arbeid for utbedring påbegynnes senest 1 uke etter varsel er sendt.

Entreprenøren skal utarbeide plan for systematisk ferdigstilling. Se kap. D10.3, D18 og D19 for omfang og krav.

D4.6 DRIFTS OG VEDLIKEHOLDSSINSTRUKS

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstilling».

D4.7 RIGG OG DRIFT

Alle nødvendige ytelser for gjennomføring av entreprisen skal inngå.

D4.8 BRANNSTRATEGI/BRANNPROSJEKTERING

Alle EL-tekniske anlegg skal være planlagt og bygd slik at disse hensyntar alle forutsetninger og krav fra den branntekniske prosjekterende.

D4.9 KJØKKENTEKNISSK PROSJEKTERING

For kjøkkentekniske utstyr og installasjoner vises det til plantegning og korresponderende posisjonslister for kjøkkenutstyret.

D4.10 PROSJEKTERING

Elektrotekniske installasjoner skal prosjekteres i samsvar med offentlige lover og forskrifter, samt de stedlige myndigheters krav og særbestemmelser. Entreprenør er ansvarlig for alt prosjekterings- og rådgivingsarbeid for Elanleggene-anleggene, og således for den totale funksjon av anleggene. Prosjekteringen av tekniske anlegg skal utføres i nært samarbeid med bygg, arkitekt og øvrige prosjekterende. Det skal tilstrebes å prosjektere El-anlegg med lave driftskostnader. Prosjekteringen og rådgivingen skal inneholde nødvendige beregninger som dokumenterer at levert anlegg tilfredsstiller de krav som er stilt. På tegningene skal all nødvendig informasjon fremgå. For nærmere spesifisering av krav til modell og tegningsleveranser i prosjektering se kap. D0 og D1 samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Krav til leveranse og dokumentasjon i prosjektering». Byggherren har anledning til å gjennomføre revisjoner av entreprenørens prosjekteringsarbeid i prosjekterings- og byggefasen. Alt prosjekteringsmaterieil, prosjekteringsunderlag, prosjekteringsgrunnlag, sjekklister mv.. skal være tilgjengelig for byggherren ved revisjon.

Prosjektering og utføring kvalitetssikres ihht. NS-EN ISO 9001:2015

Som et minimum utarbeides følgende plottetegninger i tillegg til modell:

- Separate plantegninger for alle elektrotekniske installasjoner. (1:50).

- Samletegninger for alle tekniske føringsveier (VVS og elektro)
- Felles tekniske himlingsplaner.
- Jordingsanlegg

Dokumentasjon under prosjektering og utførelse.

Byggherren skal få oversendt dokumentasjon under prosjekteringsfasen hvor det fremkommer at de installasjoner som totalentreprenøren installerer er riktige tekniske løsninger for å oppfylle myndighetskrav og byggherrens krav til anlegget. Her skal etterfølgende dokumentasjon forelegges byggherre i god tid før bygging. Dokumentasjon som forelegges byggherre skal bla. omfatte:

Som Bygget tegning over brannettinger:

Det skal leveres tegning som viser plassering av alle brannettinger med ID-nr. for elektro.

Denne tegning leveres enten som egen tegning eller medtatt i tegning over føringsveier så fremt det bare er føringsveier på tegning og tegningen for øvrig er oversiktlig.

Løsning skal aksepteres av byggherre.

D40 ELKRAFT, GENERELT

Det skal medtas komplette anlegg inkl. levering, montering og kvalitets- funksjonskontroll.

Det skal være 15% utvidelsesmuligheter etter at anlegget er overlevert.

Dette gjelder fordelinger, kabler og føringsveier.

Generelt skal tilbudt utstyr ha en dokumentert god kvalitet og lang levetid.

Byggherre vektlegger levetidsanalyser for installasjoner og utstyr.

For krav til automatisering, instrumentering og overvåking via SD-anlegg for utstyr og komponenter se kap. D56.

Det skal generelt legges skjult anlegg, og åpent kabelopplegg aksepteres ikke.

Kabling skal ikke legges opp på himling eller festes til opphengs detaljer for T-profil-himling.

Merking

Det skal benyttes TFM merkesystem jf. 3457-7. Hovedkabler og stigekabler skal også merkes på begge sider ved passering av brannskiller.

Merkingen skal være av varig type som stripses på kablen.

Kabler skal merkes i overkant av fordelinger.

Forslag til merking skal oversendes teknisk byggherreombud i forkant for gjennomsyn

Bygningsmessige hjelpearbeider

Alle bygningsmessige hjelpearbeider for elektroentreprisen skal inngå i tilbudet totalentreprisen.

Elektroentreprenøren prosjekterer bygningsmessige hjelpearbeider for elektro og sørger for at det prises og medtas i tilbudet.

Det er også vedlagt en timeoverslag med et antall timer som skal prises inn i tilbudet.

Begge disse lister vil bli trukket ut av tilbudet med timepriser, punktpriser og enhetspriser skal gjelde i kontraktperioden.

Denne liste skal godkjennes av byggherre før kontrahering.

Ved innlevering av tilbudet legges det med dokumentasjon (maks 2 sider) på det tilbudte utstyr, brosjyrer samt data på utstyret der dette er tilgjengelig.

Installasjonene dimensjoneres ut fra byggets behov og etterfølgende kravspesifikasjon. Prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg skal samordnes og tilpasses byggets konstruktive og arkitektoniske utforming.

Det er viktig at all håndverksmessig utførelse og alle system- og detaljløsninger utføres på en måte som fremmer en effektiv og kostnadsoptimal Forvaltning, Drift og Vedlikehold (FDV) av byggets anlegg og installasjoner.

D41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT

D410 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT, GENEREL

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D411 KABELFØRING FOR ELKRAFTINSTALLSJONER

D411 GENERELT

Nødvendige føringsveier skal etableres for framføring av EL-kraft, IT, tele, sikkerhetsanlegg og bygningsautomasjon. Føringer skal legges over himling. Det kan også benyttes rørføringer i dekke, eller kanaler på vegg ved behov.

Ingen kabler skal ha åpen forlegning.

Der hvor det ikke er mulig å skjule kabler skal mini kanaler benyttes.

Alle føringsveier skal koordineres med VVS-tekniske fag og det skal utføres tverrfaglig kontroll før arbeidene med føringsveier starter.

Kabler skal legges på kabelstige, kabelbro eller i kanal. I utgangspunktet skal det unngås å ha føringer i lettvegger. Unntaket er føringer til dørstyringer (dørautomatikk, adgangskontroll), lysbrytere og stikkontakter i fellesområder.

Svakstrømskabler og sterkstrømskabler skal legges på separate føringer.

Det kan godtas at sterk- og svakstrøms kabler legges på samme føring i avgreininger fra hovedføring og i kabelkanaler. Det forutsettes at det da monteres mekanisk skille mellom Elkraft og Teletekniske kabler på kabelbroer og i kanaler, for å unngå at støyovertføring fra kraftkabler til telekabler.

Avstandskrav skal følge i NEK700:2020 og NEK 400: 2022

Felles føringer skal være godkjent i forkant av byggherre.

Kabler skal foregges pent på kabelbru. Det skal være enkelt å følge kabel fra fordeler / datarack til endepunkt.

Røranlegg benyttes i vegger for skjult anlegg eller for kabelføringer for enkelt kabler over himling eller gulv. Alle rør skal festes slik at det er mulig å trekke nye kabler i ettertid.

Rør skal være forlagt på en måte som gjør det lett å trekke kabler ut av røret i ettertid.

Det benyttes fleksible rør for kabelføring i tekniske rom til komponenter i VVS anlegg.

Type K-rør som er olje- og temperaturbestandig, samt tåler mekanisk påkjenning og er tilpasset for industri- og automasjons-anlegg. Rørføringer avsluttes med nippel innføring til utstyret og brakett på kabelbro.

Det er medtatt sjakter for vertikale føringer. Totalentreprenøren skal, ved leveranse av oppdatert skisseprosjekt, ha gjennomført analyse av sjaktbehov for elektro, og andre fag, for å verifisere at sjakter og plassering av disse er tilfredsstillende for gjennomføring av prosjektet på en god og rasjonell måte.

Det skal monteres separate kabelbruer for sterkstrøm og svakstrøm.

Der hvor sjakter er medtatt skal det være god tilgang til alle kabler etter avsluttet installasjon samt at reserveplass på kabelstiger skal være lett tilgjengelig.

Grube:

Det skal etableres grube under alle felt i hovedfordeling i hovedtavlerom.

Gruber skal være minimum 1000mm dyp og 450mm bredde. Lengde tilpasses Hovedfordeling

Alle åpninger i grube skal være tildekket av flyttbar aluminiumsplate/stålplate, dersom grube er laget og ikke dekket av hovedfordeling

Se også kap. 433.1.1

Kabelbroer og rør føres ikke gjennom gjennomføringene, men avsluttes på hver side av gjennomføringen.

Branntetting:

Det er utarbeidet en felles post om branntetting for alle fag.

Det skal legges separate føringer for elkraft og data, også for gjennomføringer fra f.eks. korridor til rom.

Det er elektroentreprenør sitt ansvar å påse at dette blir korrekt.

Rør gjennomføringer inntil Ø32 mm skal ha en innbyrdes avstand på 100 mm i brannvegger. Alle rør skal brann- og røyktettes.

Alle hoved kabler skal merkes på begge sider av branntettinger.

Der hvor data-/telekabler føres gjennom gulv, innvendig i rack, kan merking ved gulvgjennomføring sløyfes såfremt kablen i rack lett kan følges opp til merking av kabel ved patchepanel etc.

Løsning for 15% reservekapasitet skal fremvises.

Oversikt over utførelse av branntettinger, merkesystem og produkter med produktdokumentasjon fra Sintef som viser godkjent utførelse, skal fremlegges byggherre innen 6 etter kontrahering.

Tegning med branntettinger og reservekapasitet skal være levert ihht.. fremdriftsplan der leveransen skal være merket som milepæl.

Gjennomføringer i lydisolerende vegger skal tettes slik at krav til lydisolasjon bli tilfredsstillt.

Reservekapasitet

Det er krav til 15 % reservekapasitet på systemer for kabelføringer.

Dette gjelder både føringer for sterkstrøm og svakstrøm, også på felles kabelbru og i kanal.

Det skal også være 15% reserve i branntettinger for kabelbruer med gjennomføringer som for eksempel Knipern som dekker reservekapasitet.

Det tas høyde for små gjennomføringer som for eksempel Knipern inntil 50mm.

Større gjennomføringer kan godtas hvis det er grunnlag for det.

Dette skal godkjennes av byggherre.

Reserveplass, 15%, gjelder også i vegg-gjennomføring for kanal.

D411.1 KABELSTIGER-KABELKANALER-KABELBRETT

Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Videre tillates ikke installasjoner for andre fag forankret eller opphengt i bæresystemer for elektrotekniske anlegg.

Der hvor kabelbruer/bæresystem er festet i gips eller tilsvarende, skal det være spikerslag bak plate som bruk for feste.

Bæresystemer skal inkludere nødvendige braketter og innfestingsdetaljer og være sammenhengende gjennom hele anlegget, med svinger, bønder, justeringsenheter og galvaniske forbindelser. Sprang mellom deler av bæresystemet aksepteres ikke.

Bæresystemer skal tilknyttes jord og være galvanisk forbundet i alle overganger, sprang m.m.

Kabelbroer og festemateriell skal være i aluminium eller stål og av anerkjent merke.

Det skal etableres kabelbroer i alle hovedføringsveier (hovedsakelig i korridorer og sjakter), datatekniske rom og tekniske rom. Opphengt til bæresystemet må utformes slik at kabler kan legges på og ikke tres.

Det skal medtas komplett leveranse og montasje av føringer fra kabelbro/armaturskinner ned til uttak for maskiner (ihht. Vedlegg)

I Kantinekjøkken må det medtas føringskanaler/ rør av materiale som er lett å holde ren, fra overkant himling ned til kjøkkenutstyr som ikke er plassert i forbindelse med vegg. Nedføringer må være solid forankret i faste bygningsdeler.

Kabler skal festes til kabelbroen ved hjelp av strips eller klammer.

Kabelbruer i tekniske VVS-rom skal føres helt frem til utstyr på en slik måte at innføring av kabel til utstyr, som står utsatt til for skade, skal vernes.

Kabelbruer skal ikke feste til f.eks. ventilasjonsanlegg.

Armaturskinner

Det skal leveres og monteres armaturskinner for lysanlegg i TIF og BA/ høy del.

Dette skal koordineres mot himling/bafler -øvrige teknisk utstyr etc.

Inntakskabler

E-verket etablerer trafo i eget traforom med tilhørende høyspent/lavspent fordelinger i tilknytning til bygget.

Fra lavspentfordeling i traforom, etablerer E-verk skinner som føres gjennom vegg til Hovedtavlerom.

Elektroentreprenør skal medta komplett leveranse og montasje/tilkoblinger av skinnføring (med avdekning) ,og føre disse ned til skinne sett i Hovedfordeling.

Røranlegg TIF BA

Det skal forlegges røranlegg fra hovedfordeling til underfordelere i TIF/ BA samt til hovedunderfordeler i Varmesentral.

Denne entreprise skal medta leveranse og montasje av 2stk 125mm rør fra utvendig trekkekum / fra nettleverandør inn til IKT/datarom 1101

I trekke kummer skal alle rør inn til bygget tettes med masse som er godkjent mot gnagere.

D411.2 INSTALLASJONSKANALER MED UTTAKSBOKSER

Kanaler skal være hvite og av anerkjent fabrikat.

Hvis kanaler går igjennom dele/skillevegger skal det lyd-/branntettes i gjennomføringen.

Undervisningsrom

Det legges kanaler på vegg i alle undervisningsrom på inner- og yttervegger for innfelling av stikkontakter.

Grupperom-samtalerom

Det monteres kanaler for føring av kabler og montering av uttak langs en vegg på alle samtalerom/ små grupperom

Arbeidsplasser-Kontorer

For lærerarbeidsplasser legges en langsgående kanal i rommets lengde. Her må det påberegnes tilpasning av kanaler når møbleringsplan er klar.

For lærerarbeidsplasser /kontorer legges det kanaler på tre av veggene for innfelling av stikkontakter/datauttak

Der hvor man krysser søyler skal alle kabler legges bak søyle i vegg og kanaler legges inntil søylen på begge sider. Det skal være/monteres skillevegger mellom sterk- og svakstrøms kabler.

Alternativ, hvis ikke det er mulig å gå bak søyle, skal det legges skjultanlegg i vegg til over himling med bokser som monteres slik at disse kommer bak kanal. Nødvendig hulltak-tettinger utføres

Det skal ikke legges føringskanal på ytterside av søyler.

D412 JORDING FOR ELKRAFTINSTALLASJONER

Det skal etableres sentralt jordingspunkt, hovedjordskinne, i hovedtavlerom, rom 1226.

Minimum tverrsnitt 150mm² Cu.

Separat M10 bolt for hver jordleder og 7 ekstra M10 bolter i reserve.

Jording skal splittes egen skinne for Driftsjord og egen skinne for SRJ-jording (se også kap. D512).

For disse skinnene, som monteres ved siden av hverandre, skal det monteres kobberplate på isolerte veggfester. Skinnene skal merkes tydelig med:

Hovedjord 412.001.

Driftsjord 412.10. PN for utjevning merkes: 412.10-KW01 osv.

SRJ 512.10. PN for utjevning merkes: 512.10-KW01 osv.

All jording ut i anlegget skal splittes mellom Driftsjord og SRJ.

For all jording ut i anlegget skal det benyttes PN.

Blank Cu wire skal ha isoler strøppe de siste 2m inn til hovedjordskinne. Unntak er der hvor det utjevnes til installasjoner i bakken.

Mellom PE Hovedfordeler og driftsjordingsplate på vegg, legger entreprenøren minimum PN 2x70mm² Cu (isolerte ledere).

Jording utføres ihht. NEK 400:2022, FEL, Jordingshåndboka, siste utgave utgitt av EI forlaget og egne beregninger.

Det skal legges komplett fundamentjording inkludert flere jordspyd som slås ned i grunnen. Minimum jordspyd i alle ytterhjørner. For alle skjøter skal det benyttes C press. Det skal kun være en C-press for hver avgrening. Anleggets overgangsmotstand til jord skal beregnes på forhånd og sammenlignes med sluttkontrolldata.

Sluttkontroll av hovedjordingsanlegg, skal utføres som 2 punkts måling (62% metode) og ved to-tangs metode.

Entreprenør skal leveres en rapport på målingen til byggherre og leveres som en del av FDV grunnlaget.

Jording, separate ledere (min. PN16mm²), legges frem til alle typer fordelinger i anlegget. Dette gjelder jording for tele, data, antenneanlegg, driftstekniske fordelere 230V/400V og samtlige underfordelere. Rom for inntak svakstrøm (hoved datarom) og datafordelere ute i bygget legges separat PN 25mm² (gul/rød), avsluttes på isolert skinne og merkes med gravert skilt.

Metalliske rørsystemer eller vannledninger skal ikke benyttes som jordelektroder.

Avløpssystemer, avløpsmuffer, skal ha utjevningsforbindelser.

Samtlige skap for slokkevann og vannfordelingsskap, fordelingskap vannbåren varme og sprinkleranlegg skal ha utjevningsforbindelser.

Øvrige pkt. som minimum skal jordes:

- heissjakt/maskinrom/skinner
- ståldragere og stålsøyler
- tekniske rom
- varmestokk
- langs samtlige kabelstiger hovedstamme PN 16mm², avgreining 6mm² hver 10m, knutepunkter og brannskiller
- andre ledende deler og utsatte anleggsdeler

Avløpsmuffe

Det skal monteres jordingsmuffe på avløp fra bygget. Ref. kap. D31.

Som utjevning skal det fremlegges 25mm² Cu. PN Gul/grønn direkte fra avløpsmuffe til Hovedjordskinne i hovedfordelingsrom

Byggherre skal varsles, 1 uke, på forhånd før tilkobling, slik at det er mulig å kontrollere tilkobling før den blir tildekket. Tilkobling skal fotograferes av elektroentreprenør og vedlegges FDV. Dette punkt er ikke erstatning for varsling i punkt over. Måling av kontinuitet skal utføres før tildekning.

Fettutskiller og oljeutskiller (uavhengig av materiale glassfiber eller metall):

Det skal det legges utjevning; separat leder minimum PN16mm² Cu til hovedjordskinne til alle ledende konstruksjoner

Armeringsjern i plass-støpt betong skal ha utjevningsforbindelse minimum hver tiende løpemeter eller pr. 100 m² flate. (Eksempel: cadweldbolt, Cu/Fe-sveising) isolert leder fram til punkt, minimum PN 16mm².

Utjevningen må utføres korrekt med hensyn på jern/kobber problematikk angående galvanisk korrosjon.

Skjøt mellom kobber og jern skal dokumenteres og dokumentasjon leveres innen 1 mnd. etter kontrahering, skruetilkobling. Eksempelprodukt Cadweld jordingsbolt. Alle boltepunkter tegnes inn på plantegning. Byggherre skal varsles i god tid før jording dekkes til slik at inspeksjon kan utføres. Bilder av all jording skal godt dokumenteres som del av FDV.

Frakopling av jordingsledere skal bare kunne foretas ved hjelp av verktøy.

Det skal være mulig å frakoble på et lett tilgjengelig sted for å utføre målinger, uten å bryte forbindelsen

Jordingssystemet skal dokumenteres i form av egen skjemattegning, kabelmerking (TFM) og ledningsdimensjoner skal verifiseres med beregninger.

Systemtegning innbakt i plast henges opp ved siden hovedfordeling

Skjemategning skal inneholde all relevant informasjon som kabelmerking og endepunkt.

På plantegning skal trasé for jordstamme, som benyttes for utjevning ute i anlegget, inntegnes.

Husk høye kortslutningsstrømmer ved jordslutning i TN systemer og krav til 1. sek. termisk grensestrøm. Samsvar med 1. sek. termisk grensestrøm dokumenteres.

Isolasjonsovervåking

Isolasjonsovervåking skal ha retningsvirkende funksjon.

Mer enn 90% av utstyret i bygget vil ha ulineære laster.

Det skal monteres et isolasjonsovervåkingssystem som måler kontinuerlig overgangsmotstand til jord og overvåker feil fra og med inntaksbryter, skinnesystem, hver stiger, overspenningsvern og elementautomater, komponenter i hovedfordeling.

Feilvarsling skal tilknyttes byggets SD anlegg. Inkludert gateway, montering, kabling, programmering og ferdige bilder i SD-system.

Varselgrenser skal være justerbare for hver enkelt kanal. Minimum 4 kanaler i reserve for framtidige utvidelser.

Det skal vises på SD anlegget i klartekst og med referansenr. (TFM) hvilken del (kanal) som har svikt i isolasjonsnivå og verdi på feilstrøm.

Isolasjonsovervåkingen gjelder også N-leder helt ned til på kursnivå.

D413 LYNVERN

Det skal leveres overspenningsvern for hele installasjonen, og det må sikres at lynnedslag/EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2 kV.

Det skal medtas grovvern i hovedfordeling og mellomvern i underfordelinger.

Kabel fra utgående side grovvern skal minimum være 70mm² Cu isolert kobberleder og skal legges direkte til utendørs fundamentjord.

Husk anbefalte bøyeradiuser for avlederkabler, anbefalinger fra produsent av overspenningsvern.

Entreprenør skal montere finvern i samtlige datarack for 230V lister og mellomvern i samtlige underfordelere og tekniske fordelere.

Byggherre krever skriftlig dokumentasjon

for at det er samsvar mellom grov, -mellom og finvern, og selektivitet mellom overspenningsvern.

D414 INSTALLASJONER FOR MED INTEGRERTE INSTALLASJONER OG INTEGRERT UTSTYR

TE skal levere komplette arbeidsbenker til naturfagrom, praksisrom for yrkesfag, auditoriestoler i både stort/lite auditorium mm.

Disse skal så tilknyttes alle tekniske tilkoblinger som strøm, IKT, trykkluft, vann og avløp.

For EE vil dette innebære strøm/IKT til aktuelt utstyr.

Føringer til disse skal være inklusive.

Omfang henvises til kap.27

D42 HØYSPENT FORSYNING,

Det er nødvendig kapasitet i eksisterende høyspentnett fra nettleverandør Linea

D421 INSTALLASJONER FOR HØYSPENT FORDELING

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D43 LAVSPENT FORSYNING

Spenningsystem er **400V TN-C-S**

Det monteres hovedfordeling i Hovedtavlerom rom nr. 1226.

Dimensjonering

Entreprenøren skal dimensjonere og vurdere det totale effektbehov for MVGS, forhåndsmelde dette til E-verk/kraftleverandør tidlig i prosjekteringsfasen.

All videre kommunikasjon mot Linea skal være inklusive.

Innstilling av alle vern inngår i denne entreprise.

Avtale med E-verk

Det er tegnet avtale med E-verk/ Linea vedr. Strømforsyning til bygget.

Linea graver grøft-tilkobler høyspentkabel som går inn i rom 1225, og besørger disse inn til traforom.

Fra lavspentfordeling i traforom etablerer E-verk/ Linea skinnepakke som føres gjennom vegg til Hovedtavlerom. Ihht. REN norm.

Elektroentreprenør skal så koble seg til disse skinnene/-med samme mm² kobberskinner og føre disse ned til skinnepakke i Hovedfordeling

Det er entreprenørens ansvar å bestille fremlegg av bygge strøm og permanent strømforsyning, samt å koordinere dette og foreta koblinger.

Energimålere

Signal om effekt og energibruk for inntaks og stigerkabler skal inn på SD anlegg, samt avleses i E-Save (Nordland fylkeskommunes energioppfølgingssystem).

Målinger-Varmeanlegg

Flg. Energimålere monteres i varmeanlegget / av annen entreprenør: Disse skal kables til og kobles av EE.

- Hovedkurs varmeanlegg
- Hovedkurs fra Varmepumpe
- Alle kurser ut fra teknisk rom skal også logges i E-Save. Inkludert gateway, montering, kabling og programmering.

Termografering

Alle fordelinger/ Både hoved og –underfordelinger, samt øvrige fordelinger for andre tekniske anlegg skal termograferes og fotograferes etter at alle anlegg er satt i drift og på et tidspunkt av året, samt tidspunkt på dagen, der forbruket er størst.

Det skal også overleveres en rapport med bilder og termobilder fra denne kontrollen , som skal inngå i FDV-dokumentasjonen.

Termografering skal gjentas årlig i garantitid/-og FDV oppdateres/suppleres fortløpende.

Kortslutningsberegninger

Det skal utarbeides og leveres en nettberegning i enten Nettdok eller Febdok/ eller øvrige godkjente program for samtlige kabler og vern 230/400V. Byggherre skal ha beregningene til gjennomsyn 6 uker før tavler bestilles. Beregningene samt skjematetegninger skal inngå i FDV-dokumentasjonen. Hvis det må gjøres manuell nettberegning skal alle forutsetninger og kalkulasjoner dokumenteres.

Det må tas hensyn til føringer slik at potensielt skadelige magnetiske eller spennings- strålingsfelter ikke oppstår.

D431 SYSTEM FOR ELKRAFTINNTAK

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D432. INSTALLASJONER FOR HOVEDFORDELING

D432.1 HOVEDFORDELING

Hovedfordeling

Det skal etableres hovedfordeling i rom 1226

Foran hovedfordeling skal det leveres isolerende belegg/matte i hele lengde.

Fordeling utføres som stålplateskap og være utført ihht. gjeldende NEK 493 og ha egne låsbare dører for hvert felt.

Fordelingene skal ha forsterket front for trykkavgang på fordelings bakside.

Siden hovedtavlerommet skal sprinkles skal hovedfordeling beskyttes med kapslingsgrad IP 54

Inntaksfelt skal være utstyrt med lufting i topp eller topp sidevegg som skal hindre temperaturøkning i inntaksfelt. Som sikkerhet skal det monteres temperaturføler i topp av inntaksfelt.

Denne skal overvåkes av SD og gi alarm ved 25gr.

Alle signaler fra nettanalysator skal inn på SD-anlegg.
Inkludert gateway, montering, kabling og programmering.

Hovedfordeling skal inneholde overspenningsvern-nettanalysator-måleranlegg samt effektbrytere for samtlige stigekabler til underfordelinger /tekniske anlegg/heis. / IKT fordelinger/ADK fordelinger etc.

Vern-Effektbrytere

Alle brytere skal leveres i pluggbar utførelse

Hovedbryter og effektbrytere skal ha elektronisk vern og justerbar momentan utkobling og tidsforsinkelse

Overlast i Ampere` skal kunne justeres ned til 0,4 In for vernet.

Utgående stigekabler og signalkabler t.o.m. 6 mm² skal tilkobles rekkeklemmer i toppen av skapet.

Jordfeilovervåkning

Det skal monteres jordfeilovervåkningssystem som måler kontinuerlig overgangsmotstand mot jord,

overvåker evt. feil i alle stigekabler, overspenningsvern og elementautomater i hovedfordeling
Utløst feilsignal skal overføres til SD-anlegg.

Solcelleanlegg

Hovedfordeling skal være forberedt for tilknytning av solcelleanlegg /plusskunde i henhold til REN blad 342 og 3040

Hovedfordeling skal ha ledig kapasitet på 30% utvidelse når anlegget er ferdig.
PEN skinne skal ha tre uavhengige tilkoblinger for henholdsvis PEN leder, -N leder og PE leder

Sikringsavganger: tillegg

Det skal i tillegg til komplett leveranse av nødvendige sikringsavganger for selve bygget, også forberedes for noen uttak i tillegg/ behov i neste trinn.

Hovedfordeling utstyres med effektbrytere for :

Ladestasjon-(er).-og annet

Ladestasjon 60 kW

Hovedfordeling må forberedes med effektbryter/ sikringsavgang for ladestasjon 60 kW.

Plassering er vist på situasjonsplan / ved den gamle skolen.

Ladestasjon Driftsbiler

Hovedfordeling skal inneholde sikr.avgang/ ihht. forskrifter for mellomlader /-for driftsbiler-ca. 11 kW

Ladestasjon HC-See situasjonsplan

Hovedfordeling må inneholde sikringsavgang/ ihht. Forskrifter for 3 stk uttak. Det beregnes 3+N x16 A sikring

Drivhus

Hovedfordeling skal inneholde sikr.avgang/ ihht. forskrifter for underfordeling i Drivhus-Effekt ca. 15 kW

Varmepumpe ASES

Hovedfordeling skal inneholde sikr.avgang/ ihht. forskrifter for VO i forbindelse med ASES-See D320.1

Reservekurser:

Det skal også medtas effektbrytere som ledig. Effektbrytere skal være nedjusterbar til 0,4xIn.

Det medtas :

2 stk 4x 125A

2 stk 4 x 80 A

Disse effektbryterne er en del av hoved installasjonen, og skal ikke utgjøre en del av 30% reservekapasitet.

Esave

NFK VGs benytter Esave for avlesing av strøm for de respektive bygg.

- Hovedfordeling skal forberedes for Esave.

- Tellepuls vannmåler for forbruksvann skal forberedes for Esave.

- Energimåler skal forberedes for Esave.

Esave kontaktes for informasjon om hva som kreves av installasjon og kabling til Esave sitt utstyr.

Tlf/mob: 75600200/95224685 (Kjell Kruger).

Det monteres kursfortegnelse iht. NEK 400:2022 del 6.

Utstyr montert på vegg i hovedtavlerom

I Hovedtavlerom skal det leveres komplett brannkoffert som type:

Førstehjelp maxi + lite brannteppe fra leverandør: Nasjonalforeningen for folkehelsen

Elektroentreprenør skal lage FSE-instruks for Elektroteknisk rom og henge opp laminert plakat for dette.

FSE-opplæring for personell som skal ha tilgang til Elektroteknisk rom.

Siden noen rom er kombinerte rom Elkraft og Data skal også IKT-personell gjennomgå denne opplæring.

Etter endt montasje skal elektroentreprenør produsere laminert A2 Stigeledningsskjema som viser størrelse på stigekabler, og hvilken underfordeling de er tilknyttet.

Denne oversikt henges på vegg ved hovedfordeling

D432.2 . STIGEKABLER

Det skal leveres komplette stigekabler fra hovedfordeling til alle underfordelinger/tekniske underfordelinger/teknisk utstyr/Automatikkfordelere/heiser/øvrige sentraler.

Stigekabler skal være av halogenfri utførelse/hvis de ikke er funksjon sikre.

Anlegget skal dimensjoneres for minimum 60 W/m², inklusive 30 % for utvidelse, inklusive VVS-tekniske installasjoner og eventuelt elektrisk oppvarming.

Stigekabler til VVS anlegg og andre tekniske installasjoner skal dimensjoneres slik at kabler belastes maks 80 %, inklusive 30 % for utvidelse.

Dvs. at stigekabler skal være maksimalt belastet med 60% ved ferdigstilling.

Stigekabler til VVS teknisk utstyr skal tilfredsstille krav/strategi i brannkonsept

Stigekabler og andre hovedstrøms kabler skal bare legges i en høyde på kabelbro, kanal o.l. Kablene skal forlegges med 1 kabeldiameters avstand.

Tilførselskabel til heiser skal forlegges direkte fra hovedfordeling i rør-til apparatskap for heis.

D433 ELKRAFTFORDELINGER TIL ALMINNELIG FORBRUK

D433.1FORDELINGER TIL ALMINNELIG FORBRUK

Generelt:

Det skal leveres og monteres komplette underfordelinger som plasseres enten i fellesrom/med IKT eller som egne nisjer

Alle jordfeilautomater skal ha jordfeildeteksjon i alle strømførende poler.

Det skal f.eks. ikke brukes 1+N jordfeilautomater.

Det kan benyttes mindre skap i anlegget som en under/underfordeler. Forslag til disse er tegnet på ARK tegninger

Det må tas hensyn til at alle brannkrav og akustikk ikke forringes ved plassering/benyttelse av disse.

I hver underfordeling skal det monteres lastbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs.

Alle underfordelinger skal bestykkes med styrestrøm sikring.

10A kurser skal bare benyttes til styrestrøm- og styrekurser.

Fordelingen skal minimum ha beskyttelse grad IP23 og ha egne dører for hvert felt.

Den skal tilfredsstille NEK 439 siste utgave.

Det skal benyttes krympeskritt på stigekabler.

Det skal avsettes plass i underfordelinger for linjekoblere/ Dali univers for styringer- jfr. Kapittel 560

Fordelingen skal ha plass til 30 % utvidelse når anlegget er ferdig..

Som utgangspunkt skal alle kurser ha C-kar.

Unntak kan være når leverandør av utstyr krever annen karakteristik.

Alle lyskurser skal ha energimåling ihht Breeam.

Reservekurser:

Det skal, i hver underfordeler medtas 2 stk.4/16AC og 2stk 2/16AC Reservekapasitet

Kabler og utstyr skal for hele installasjonen dimensjoneres slik at maksimalt spenningsfall ligger innenfor maks 4 %. (i henhold til NEK).

Underfordelinger TIF BA-Elektro-Naturfag

I alle underfordelinger for TIF –BA-Elektro-Naturfag skal det være egen hovedkontaktor i forkant av alle utgående kurser for maskiner/uttak/ slik at /låsbar hovedbryter / nødstoppbrytere bryter hovedstrøm til alle maskiner/utstyr.

D433.2 KURSOPPLEGG FOR ALMINNELIG FORBRUK/VIRKSOMHET**Generell info**

Det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter.

Antall uttak i de respektive rom/områder må ses i sammenheng med 433.2 og uttak beskrevet i romskjema.

D433.2.1 KURSOPPLEGG BELYSNING

Det skal medtas komplett installasjon fra sikringsfordelinger til all belysning/alle armaturer/ alle styringsorganer/

Lyskurser i fellesarealer skal belastes maksimalt 50 %.

Styring av lys

Styring av lys avklares med byggherre i forkant.

Generelt automatisk styring via bevegelsesdetektorer. / koordineres mot D560

- Styring av lys i klasserom/kantine/personalrom styres med HCL teknologi-

I samtlige rom som har HCL teknologi skal det i tillegg medtas egne, separate lysstyringssystem med DALI grensesnitt, programmerbart til å overstyre generelle innstillinger, som fargetemperaturer/lysnivå.

Det skal tilrettelegges for 4 scenarioer.

Unntak er i alle tekniske rom, kjøkken samt i punkt listet opp under.

Lysanlegg skal styres ved hjelp av manuelle brytere.

Møterom/foldevegger

Bevegelsesmelder og Dimmer. Dimmer overstyrer bevegelsesmelder.

I rom som skal kunne deles opp med foldevegger, må styringen også deles slik at rommene fungerer uavhengig av hverandre ved bruk av deleveggene.

Arbeidsplasser

Kontorer:/ Arbeidsrom lærere

Soneinndeling

- I fellesarealer skal lys/klimastyringen deles opp i soner/områder, på ca. 60m² avhengig av oppdeling og bruk.

I rom som skal kunne deles opp med foldevegger, må styringen også deles slik at rommene fungerer uavhengig av hverandre ved bruk av deleveggene.

Kjøkkeninnredninger

Det skal leveres og monteres LED list under alle overskap. i kjøkken.

Disse skal styres med egen lysdemper

Overskap undervisningsrom/naturfagrom

Alle rom med overskap som f.eks. kjemi skal ha LED list under overskap.

Disse skal styres med egen lysdemper

Integrasjon med AV-utstyr

I en del møte- og undervisningsrom skal installasjonene integreres med audiovisuelt utstyr (AV utstyr). Alle installasjonene må derfor tilpasses dette.

Drikkevannstasjoner

Det skal medtas komplett installasjon til lysarmaturer som tydelig markerer drikkevannstasjoner/ se ARK tegninger.

Lys-innvendige trapper

I tillegg til ordinær belysning i trappeganger, vil det bli levert innfelte led-striper i underkant av håndløper.

Det skal medtas komplett kursopplegg/tilkoblinger til
Se kapittel D281

KURSOPPLEGG STIKK

Det skal medtas komplett leveranse og montasje av stikk etc. i henhold til beskrivelse nedenfor og alle uttak i romskjema

Alle stikk i korridorer/trapper og sosiale områder for rengjøring/ladding skal ha ovale stikk med boks 1,5 for lavtbyggende innfelte stikk.

For korridorer og større rom, skal det være en dobbel stikk 2x16A+j pr. 8 meter tiltenkt rengjøring. Disse servicestikk gjelder generelt, og skal være på egne kurser, og kommer som tillegg til annen spesifisert bestykning

- Alt av utstyr som er vist på plantegning/skjemaer eller bemerket i denne kravspesifikasjon skal ha fremlegg av strøm.
Dette gjelder også VVS-utstyr.

Alle rom skal ha 1 stk. dobbelt stikk 2x16A+j ved dør (Servicestikk).
Unntak er dusjer/våtrom.

For korridorer og større rom, skal det være en dobbel stikkontakt 2x16A+j pr. 8 meter tiltenkt rengjøring.
Det skal være dobbel stikk 2x16A+j i hver etasje i trappeoppganger., innenfor dør.

Det skal leveres 230V forsyning til «grønne vegger» ihht ARK tegninger.

Undervisningsrom:

1 enkeltstikk pr.elevplass, i forhold til møbleringsplan.
Fra kanal på vegg eller nedhengt skinne.(H=+2100) i tak
Stikkontakter skal være fastmontert, men flyttbar-
Maks 6 doble stikk pr.kurs

1 stk dobbel stikk 2x16A+j i kanal, uk venstre side interaktiv tavle
2 stk doble stikk 2x16A+j i kanal, høyre side interaktiv tavle

Kontorer/Arbeidsplasser

På kontorarbeidsplasser skal det være totalt 4 doble stikk 2x16A+j pr. arbeidsplass montert i kanal.
Arbeidsplasser: Maks 5 arbeidsplasser pr. kurs.
Antall arbeidsplasser pr.kurs kan økes med stikk i kanabruk av 4x16A kurser.

Grupperom

Små grupperom
2x2x16A+j: stikk i kanal på vegg + 1 stk koblingsboks i tak midt over hvert bord. Samme kurs som stikk

Store grupperom

Skinne m/ 2x2x16A+j stikk, nedhengt fra takstikk, nedhengt fra tak. Maks 4 doble stikk pr.kurs
1 stk dobbel stikk 2x16A+j i kanal, uk venstre side interaktiv tavle
2 stk doble stikk 2x16A+j i kanal, høyre side interaktiv tavle

Møterom(delbart)merkantil/administrasjon

For presentasjon skal det være skjult forbindelse mellom møtebord/golvbrønn (2stk) og skjermløsning vegg(2stk),ferdig med 50 mm trekkerør og nødvendig kabling.
Møterommet skal kunne brukes delt og felles fra begge brønner.

Ved begge tavler : 1 stk dobbel stikk 2x16A+j i kanal, uk venstre side interaktiv tavle
 2 stk doble stikk 2x16A+j, høyre side interaktiv tavle

Begge gulvbrønn bestykses som følger (der svakstrømspunter skal være terminert i begge ender, boks og vegg):

- 2 doble stikk 2x16A+j
- To doble datauttak,RJ45
- HDMI
- Displayport
- USB-kamera

Auditorium

Det skal leveres og monteres integrert nedfelt stikk 2x16A+j med lokk for hver stol montert på overside benkeplater

Monteres som doblet stikk for hver 2.sto

Kabel føres på underside av benkeplate.

Det skal være maks to stolrekker på hver kurs..

For øvrige uttak på scene etc.- se romskjema

1 stk dobbel stikk 2x16A+j i kanal, uk venstre side interaktiv tavle
2 stk doble stikk 2x16A+j, høyre side interaktiv tavle

Uttak i golvbrønner/rør forlagt i annen post-D254.2

Det skal medtas 4 stikk, dobbel 2x16A+j i hver golvbrønn

Miniauditorium

Det skal leveres og monteres stikk 2x16A+j for hver annen stol montert på underside benkeplater.

Monteres som doble stikk for hver 4.stol

Kabel føres på underside av benkeplate. Det skal være maks to stolrekker på hver kurs..

1 stk dobbel stikk 2x16A+j i kanal, uk venstre side interaktiv tavle
2 stk doble stikk 2x16A+j, høyre side interaktiv tavle

Garderobes:

Alle skal ha stikk med lokk/ IP- for hårføner, plassert i forhold til speil/ etc.

Ladeuttak sosiale soner

Det skal medtas stikk for lading av elevers elektroniske utstyr (PC, telefoner o.l.)i sosiale soner.-Se uttak i romskjema

Teknisk stikk ved inngang-sør

Det skal medtas stikk 4x63A ved inngang -sør for evt. utearrangement.

Tas fra en underfordeler i TIF

Forberedelse for teknisk utstyr

Dørautomatikk-Se D2342.2

Det skal medtas kursopplegg til 230V -UPS forsyning for alle dører med automatikk.

Kaffestasjoner-Personalrom-Kantine

Det skal medtas kursopplegg til kaffestasjoner (plassering se plantegninger fra ARK)

- 3+N 16A+j. Avsluttes i stikk.

Heissjakter

Det skal medtas komplett kursopplegg til lys og stikk i heissjakter i henhold til krav fra heisleverandør.

Robotvaskere

Det skal fremlegges 230V-stikk 2x16A+j for lading av robotvaskere / se ARK tegning/romskjema

230V til utstyr på ARK tegninger/ se utfyllende i romskjema

Det skal fremlegges 230V stikk til alle drikkevannsautomater / se ARK tegninger/romskjema

Det skal fremlegges 230V stikk til alle infoskjerm- 2 stk doble stikk 2x16A+j for hver skjerm

Det skal fremlegges 230V stikk til alle TV/ interaktive skjermer. -2 stk doble stikk 2x16A+j for hver skjerm

Det skal fremlegges 230V stikk-2 stk. for mobilt høytaleranlegg i akse E-7-8-Ved hovedtrapp

Stikk og tilkoblinger for utstyr/utstyr i faste innredninger

Kursopplegg kjøkken innredninger

TE skal levere kjøkkeninnredninger i ulike avdelinger. -(se kapittel D27)

Det skal medtas komplett kursopplegg fra underfordeling(-er) /leveranse av stikkontakter til de respektive uttak i henhold til hvitevarer/utstyr/ oppriss/plantegninger av alle kjøkken fra ARK.

Det skal benyttes induksjonstopper med komfyrvakt.

Komfyrvakt skal tilfredsstillere krav i NEK EN 50615

I tillegg til uttak for hvitevarer skal det medtas 2 stk. stikk doble 16A + j over benk /-utstyrt med timer/-2 polig brudd i alle kjøkken

AV-Utstyr

Det skal medtas komplett kabling til utstyr for AV-utstyr som skal ha 230V forsyning-. Se kap. D556.

Dette må nøye koordineres i forhold til det utstyr som skal leveres.

Rullegitter/ Nett

Det skal medtas kursopplegg til alle rullegitter –samt nett i kantineområde.-Se D242.4

Det skal medtas kursopplegg til motoriserte luker i 1003 Resepsjon

.

Arbeidsbenker.

TE skal levere komplette arbeidsbenker i en del rom (se plantegninger-skjemaer og kapittel D27), som har uttak integrert i benk som skal forsynes med 230V.

Felles for alle benker:

- Stikk skal være skjult eller tildekket når de ikke er i bruk.
- Arbeidsbenker skal ha 1 dobbelt stikk pr.elev.
- Andre benker samt kateter skal ha min. 2 doble stikk pr. benk/kateter.

- Kjemilab:

Veie øy skal ha 2 doble stikk.

- Hev/senk-bord: 230V + dobbelt stikk.

- For alle rom skal det etableres tilstrekkelig med nødstoppbrytere

Plassering avklares i forkant med byggherre.

- Alle avtrekk, avtrekksskap og punktavsug, som er vist på tegning eller bemerket i denne kravspesifikasjon

skal ha fremlegg av strøm.

Timer for styring eller Vender AV/PÅ vegg.

Noen avtrekk har i tillegg frekvensstyring hvor trykk giver i kanal styrer pådrag til avtrekksvifte, og rommets VAV skal hensynta slike avtrekksvifter som startes og stoppes tidvis.

Der hvor tilkobling er over stikkontakt skal det monteres dobbel stikkontakt.

- Alt av utstyr som er vist på tegning eller bemerket i denne kravspesifikasjon skal ha fremlegg av strøm og, der hvor det er påkrevd, styring.

Se rombehandlings skjema for VVS:

Det skal medtas komplett kabling til utstyr-VVS som skal ha 230V

Div. tappebatterier i servanter, utslagsvasker og benkebeslag skal ha fotocellestyring med 230V forsyning.

Sanitærinstallasjonene skal sikres mot lekkasje med Aqua stop. Alle disse skal forsynes med 230V

Det skal medtas signal for fuktgiving til SD-anlegg. Automatikk for å stenge vanntilførsel skal være medtatt flere steder. Kfr. kapittel for VVS

Det skal leveres egne kurser til brannsentral, sentral for adgangskontroll, innbrudds sentral, nødlyssentraler og alle sentraler for styring er

Installasjoner som skal opprettholde sin funksjon ved brann skal ha sikker strømtilførsel i den tiden de skal fungere.

Sentraler kan ha egen batteribank innebygget.

For dører i rømningsveier medfører dette bruk av kabling fra sentralisert UPS.

Lufteluker i glassgate

TE skal levere og montere elektrisk styrte lufteluker i glassgate.

Her skal medtas 230V forsyning til styreskap for lufteluker.

Nøyaktig plassering må avklares med bruker i forbindelse med detaljprosjektering

Det skal medregnes komplett installasjon fra styreskap /tilkoblinger av

motorer/Sikkerhetsbrytere/grensebrytere/givere og annen nødvendige komponenter

Det skal også være kablet og styres over SD-anlegg.

Ref. kap. D561.7

Tekniske uttak- Se D626 Kraner

TIF-Løftebukker

TE skal levere 2 stk. løftebukker i TIF.-Se D626

Det skal medtaes komplett kursopplegg/tilkoblinger fra underfordeling til løftebukker./ inklusive nødvendig utstyr som sikkerhetsbrytere etc. / ihht leverandørens teknisk info/sikkerhetsforskrifter.

TIF-Traverskran

TE skal levere komplett traverskran i TIF/ se post D626

Elektroentreprenør skal levere og montere låsbar sikkerhetsbryter for traverskranen

Det skal medtas komplett kabling /kobling fra underfordeling til låsbar sikkerhetsbryter, og derfra opp til Strøm skinne som forsyner traverskran

BA-Befukter

Det skal medtas komplett installasjon fra underfordeling til uttak for evt. Befukter i BA.

TIF/ BA Uttakssentraler

Det skal medtas komplett kursopplegg fra underfordelinger til uttakssentraler, plassert strategisk/ søyler/ etter avtale

Det skal medtas komplett leveranse og montasje av 6 stk. uttakssentraler /- 4 stk. i TIF og 2 stk. i BA.

Selve uttakene er med i romskjema for BA/TIF

Sentralen skal inneholde / komplett med sikringsautomater/avdekking :

- 10 meter gummikabel tilkoblet sentral / med støpsel og strekkavlastning
- Uttak
 - 1 stk. 4x32A
 - 2 stk. 4x16A
 - 4 stk. 2x16A

D434 ELKRAFTFORDELING TIL DRIFTTEKNISKE INSTALLASJONER

D434.1 FORDELINGER FOR DRIFTSTEKNIKE INSTALLASJONER

TE skal levere fordelinger for heis, VVS-anlegg og SD/automatikk.
I hver fordeling skal det monteres lastbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs.

Fordelingene skal minimum ha beskyttelse grad IP23 og ha egne låsbare dører for hvert felt.
Den skal tilfredsstillende NEK 439 siste utgave. Det skal benyttes krympeskritt på kabler med tverrsnitt over 6mm². Fordelingen skal ha plass til 15 % utvidelse når anlegget er ferdig.

D434.2 KURSOPPLEGG FOR DRIFTSTEKNIKE INSTALLASJONER

Generell info

Bygget skal oppvarmes ved hjelp av vannbårent anlegg / Varmepumpe/Fjernvarme/ Solcelleanlegg.
Det skal medtas komplett installasjon til alle tekniske anlegg. Dette må også koordineres mot pkt. i romskjema

Varmepumpe-reversibel

Det skal monteres en reversibel Luft til vann-Varmepumpe som skal levere grunnlast energi til oppvarming og tappevann.

Denne plasseres i teknisk rom øst-plan 4

Det skal medtas komplett kursopplegg til denne, inklusive nødvendige kablinger/koblinger.
(se kapittel D356-system 356.001)

Isvannsmaskin

Det skal monteres en Luftkjølt Isvannsmaskin med integrert Frikjøling for produksjon av isvann for kjøling av IKT-rom og andre tekniske rom.

Denne plasseres i teknisk rom vest-plan 4

Det skal medtas komplett kursopplegg til denne, inklusive nødvendige kablinger/koblinger.
(se kapittel D356-system 356.002)

Fjernvarmesentral

Det skal leveres komplett tilførsel til styreskap for Fjernvarmesentral samt nødvendig kabling til/kobling av komponenter tilknyttet fjernvarmeanlegget.

Det skal medtas komplett kabling til varmeelement I VVT/-se kapittel D320.1

Luftbehandlingsanlegg

Hoved aggregater (System 360.001-360.008)

Ventilasjonsaggregat(er) plasseres i egne tekniske rom.

Det skal legges nødvendige tilførsler/koblinger til pumper, spjeld, følere/detektorer for alle aggregat.
Servicebryter tas med der dette er nødvendig.

El-entreprenøren har ansvaret for at alle tilkoblinger er korrekt utført.

Ved driftsanlegget igangkjøring skal el-entreprenøren kontrollere at alle elektriske funksjoner virker som de skal. Resultatet av kontrollen dokumenteres og leveres til tiltakshaver sammen med FDV.

Tilførsel til aggregatene medtas under kapittel D432.2.

Det må medtas tilførselskabler som tilfredsstillende strategi i brannkonsept.

For anslåtte størrelser henvises det til kravspesifikasjon for VVS-tekniske anlegg.

Disse er lokalisert på mesanin, samt i tekniske rom i 4.etg

Avtrekkсанlegg

Det skal monteres separate avtrekkсанlegg fra en del rom/skap/utstyr i undervisningsrom /tekniske rom osv. som krever egne avtrekk.

Elektroentreprenør skal identifisere hvert enkelt system/ i samarbeid med ventilasjonsentreprenør, for å sikre at tilførselskabel blir dimensjonert korrekt / og at samtlige styreskap/styreorganer/vifter/givere kables til/blir koblet til

Det skal være komplett installasjon i henhold til D631 i VVS-kapittel

Ventilasjon kjøkkenhette

Det skal medtas komplett elektriske installasjoner for kjøkkenhette i henhold til kapittel D364.1

Kjøle/Fryseanlegg

Det skal medtas komplett kabling/tilkoblinger til kjøle/fryseanlegg i henhold til kapittel D351

Øvrige tekniske anlegg:

For alle heisanlegg, VVS-anlegg og SD/automatikk, skal alt nødvendig kursopplegg være medtatt. Hvor det blir montert elektriske dører/porter, røykluker, elektrisk solavskjerming, heiser o.l. må nødvendig kursopplegg medtas.

Tilknytning og styring lokalt og fra sentral styrings anlegg forutsettes.

Kabling automasjon-

Elektroentreprenør skal i samarbeid med AE identifisere alle følere/givere/termostater/VAV spjeld og lignende, som er.

beskrevet i kapittel D560 Automasjon, som skal komplett kables/tilkobles fra respektive undersentraler Det skal også medtas komplett montasje av feltutstyr

Alle VAV spjeld styres av motorspjeld og regulering skjer av CO₂-og /temperaturfølere.

Kabling og tilkobling til dette medtas.

Se også kapittel D56

Det skal medtas komplett kabling og tilkobling av pumper/følere/givere etc. til varmekurser ut fra automatikkskap/ varmesentral.

Solskjerming

Det skal leveres og monteres solskjerming på fasader

Det skal medtas komplett kabling for driftsspenning / styring /automatikk

Nødvendige elektriske installasjoner/ styring skal være inkluderte og omfang må koordineres mot D237-

Aerotempere

Det skal monteres aerotempere i TIF og BA/ ved porter.

Det skal medtas komplett kursopplegg 230V /tilkoblinger til viftedel aerotemper, evt .separat termostat

Varmluftgardin-VF

Det skal monteres vannbårne varmlufts gardiner i rom 1001 og 1011.

Det skal medtas komplett kursopplegg 230V til styreskap

Det skal også medtas komplett kabling fra styreskap til vifte/ termostat/styring av magnetventil etc.

Røykventilasjon

Alle trapperom skal ha røykventilering med røykluke i tak.

Det skal leveres komplett kabling (både 230V forsyning-samt styrekabel) mellom styreenhet og motor i røykluke.

Det skal medtas sikkerhets bryter foran motor.

All røykventilering i hvert trapperom styres fra enhet som monteres ved trapperommets inngangs plan.

Dette skal betjenes av brannvesenet og nøyaktig plassering avklares med dem.

Sentralenheter for branngardiner

Det skal leveres komplett 230V forsyning til alle styresentraler som leveres, i forhold til å betjene branngardiner ihht. ARK tegninger.

Det skal medtas komplett installasjon fra styreenhet til motorer/grensebrytere etc.

Signal fra brannalarmanlegg er medtatt i annen post.

Trykkluft

Det skal medtas komplett installasjon til skrukompresor for trykkluft ihht kapittel D345

Kompresor skal tilknyttes SD-anlegg

Kompresor er plassert i teknisk rom mesanin

Gassanlegg

Det skal leveres gassanlegg, og det skal medtas komplett 230V forsyning til gassanlegg.

Skilletrafo

Det skal leveres og monteres skilletrafo 400V TNC/230V IT 20 kVA i rom 1189.
Anlegget skal leveres komplett med sikr. avganger/-og sømløst.

Alarmer

Det skal medtas komplett kabling 230V til sentralenheter samt kabling fra alarmgiver/etc. fra alle alarmer som fettutskillere, oljeutskillere etc. Se kapittel D382-D383
Plassering av styreenheter avtales med BH i forbindelse med detaljprosjektering.
Alle alarmer skal inn på SD-anlegg

Sprinkleranlegg

Det skal medtas komplett 230V forsyning til sprinklerkontrollenhet(-er).
Det skal leveres komplett installasjon, i tilknytning til både sprinkleranlegg for bygget/samt til tørrsprinkleranlegg. / som skal ivareta utvendige/overbygget areal utenfor TIF og BA.
Anlegg plasseres i rom 1019

Tilførsel til sentralt styrings anlegg og SD anlegg utføres med separate kurser pr. anlegg.
Alle tidsstillingsfunksjoner for ovennevnte anlegg skal ivaretas av SD / sentralt styringsanlegg.

Vannrenseanlegg ENWA (sølvdiodesrensing)

Det skal etableres vannrenseanlegg, og det må medtas leveranse og montasje av tilførselskabel til apparat/styreskap, inklusive koblinger. Nødvendig installasjoner -Se 381 VVS

Kursopplegg elektrisk varme.

Det skal leveres komplett kursopplegg fra underfordelinger til all varmeutstyr i kap.D453

D435.1 ELKRAFTFORDELING TIL VIRKSOMHET.**Fordeling kantinekjøkken**

Det skal leveres og monteres egen underfordeling for kantinekjøkken/ eller i eget felt i en underfordeling.

Det monteres nettanalysator i fordeler som dekker kantinekjøkken.
Alle signaler fra nettanalysator skal inn på SD-anlegg.

D435.2 KURSOPPLEGG FOR VIRKSOMHET**Kantinekjøkken**

Vedlagt forespørsel ligger en komponentoversikt som viser utstyr/plassering/effekter /faseforhold for utstyr som skal ha strømtilførsel.

Det må påregnes komplett kursopplegg fra underfordeling til utstyr inklusive føringer fra himling ned til utstyr .

Nedføringer skal være av fabrikat som er lett å rengjøre/f.eks. aluminiumskanaler/r

D44 LYS**Generell info:**

Samspillet mellom elektrisk lys, dagslys og rommets karakter skal til sammen skape en visuelt god og vennlig atmosfære hvor elever trives og føler seg vel. Blending må så langt som mulig unngås. Det må tas hensyn til de ulike arbeidsmomenter i skolearbeidet. Lysnivået må kunne varieres.

Lysberegninger skal utføres før installasjon av lysanlegg og godkjennes av byggherre.

Lysberegninger av alle områder skal overleveres byggherre senest 3 mnd. etter kontrahering.

Lysberegninger og lux målinger skal gjøres for hele anlegget og legges ved FDV dokumentasjonen.

Grunnlag for planlegging, utforming og lysnivå for lys i arealene skal følge NS EN12464-1 :2021 og siste utgave av retningslinjene fra Selskapet for Lyskulturs sine publikasjoner.

Krav

Belysning skal prosjekteres/utføres etter Belysningskrav i EN 12464-1:2021
Der hvor andre lyskrav er oppgitt i kravspesifikasjonen gjelder disse spesifikke krav foran NS EN12464-1: 2021
og anbefalinger fra publikasjoner fra Selskapet for Lyskultur.

LED

Det skal leveres LED-belysning.
Driveren skal være utstyrt med AM (amplitudemodellering) eller dersom PBM (pulsbreddemodellering) anvendes skal denne være høyfrekvent med minimum 450Hz ved dimming. Belysningen skal tilfredsstillende krav i BREEAM-NOR Hea 01

HCL Teknologi

Det skal leveres komplett belysningsanlegg/ armaturer/styring/programmering av belysningsanlegg basert på HCL-teknologi i alle klasserom/kantine/personalrom
Armaturene må kunne endre fargetemperatur i spennet mellom 2700 til 6500 Kelvin
Armaturene må ha 100000t L80 Levetid og minimum 120lm/w-
Avdekning skal være microprismer.

Hygienearmaturer

Det skal leveres hygienearmaturer på kjøkken/ samt HO kjøkken spis

Utvendig

For alle lysarmaturer som monteres utvendig blir dette beskrevet i kapittel D744 selv om de monteres på vegg. Dette for å skape en enkel helhetlig beskrivelse av utvendig belysning.

D442 BELYSNING**D442.1 ELEKTRISK BELYSNINGSUTSTYR**

Nordlands Fylkeskommune setter følgende tilleggskrav til belysning:

- All belysning for kontorer, arbeidsplasser og undervisningsrom skal ha 500 lux på slutten av lyskildens levetid.
- I undervisningsrom skal fargetemperatur være
- All belysning skal være flimmerfri.
Ved tavler skal lys monteres slik at tavle belyses. Det skal være egen bryter ved tavle til tavle lys.
Det skal monteres tavlebelysning iht. NS 11001-1 siste utgave, universell utforming.
I alle klasserom skal lærers ansikt blir belyst fra minimum to vinkler foran tavle. Dette for å ivare ta gode visuelle forhold for hørselshemmede fordi det er veldig viktig for hørselshemmede å bruke øynene til å innhente informasjon. Dette lyset skal ikke treffe tavle.

Lysberegning i punkt 1 skal leveres senest 3 mnd. etter kontrahering.

Lysberegning skal vise god dekning av rommene med tilstrekkelig lys i hele rommet og som har korrekt lux verdi i rommet for nyanlegg.

Ref. krav i punkt 1.

Tekniske krav

Alle armaturer skal dokumenteres med :

- Levetid-min 50000 timer og L70
- Lystilbakegang gjennom levetid
- Bortfall ved levetid
- Mac Adam-denne skal uansett være >3
- Fargetemperatur
- CRI

Det vil bli stilt strenge krav til jevnhet av lys i alle rom.

NS EN 12464-1:2021 skal følges.

Avdekninger armaturer

I kontorer, kontorlandskap, møterom, kantiner og undervisningsrom skal lys armaturer skal ha mikroprismatisk avdekning.
Korridorer og andre underordnede rom kan ha opal avdekning i stedet for mikroprismatisk avdekning.
Lyskultur sine anbefalinger er å betrakte som minimumskrav.

Det skal primært benyttes armaturer innfelt i himling eller evt. takmonterte armaturer av hensyn til inneklime og renhold.

Belysningsarmaturer i nedforede/nedtagbare himlinger skal kobles over stikkontakter eller system som muliggjør frakopling av lysarmaturen på en enkel måte.

All belysning i vrimelearealer, fleksible læringsarealer, korridorer, trapper etc. skal plasseres i moduler i forhold til akser/linjer.

Kjøkkeninnredninger

Det skal leveres / monteres LED list under alle overskap i kjøkken.
Disse skal styres med egen lysdemper

Overskap undervisningsrom

Alle rom med overskap i henhold til AK tegninger som f.eks. kjemi skal ha LED list under overskap.
Disse skal styres med egen lysdemper

Alle armaturer skal være renholds vennlige, glatte og jevne overflater for enkelt renhold, slik at støv i liten grad kan samles og forbrennes.

Alle armaturer skal leveres komplett med nye lyskilder.

Belysningsstyrken skal regnes minimum 20 % høyere enn bruksverdien, dvs. at det skal planlegges med belysningsstyrke 20 % høyere enn minimums verdier i Lux-tabellen.
Unntak er benevnt foran i dette kap.

Kortlesere til adgangskontroll og andre betjeningsenheter skal ha nødvendig belysning for enkel betjening (NS-EN-11001-1).

Lysanlegget skal lysberegnes og sendes byggherre for kontroll av byggherre, ARK og rådgivere før det bestilles armaturer.

Dokumentasjon som skal leveres for vurdering av tilbud:

Ved tilbudet skal det lages en tabelloversikt over alle brukte armaturer og antall av de forskjellige. I oversikten skal det tas med enhetspris og samlet pris for hver av armaturtypene, og en totalpris. Priser oppgis uten mva. Se også kap. D40.

Produktark på alle valgte armaturer (maks 2 sider pr. produkt).

D442.2 UTSTYR FOR OPTISK OVERFØRING OG STYRING AV LYS

Belysningsstyrker velges med bruksverdi i overensstemmende med sist gjeldende Selskapet for Lyskulturs Lux-tabell f, norsk standard NS-EN 12464-1 2021 og Lys i læringsmiljø 2015.
I tillegg skal det tas hensyn til universell utforming, NS-EN-11001-1 vedrørende belysning.

I alle undervisningsrom, kantine, auditorium og korridor skal det medtas et styringssystem av lys med funksjonalitet tilsvarende DALI eller KNX.

System skal innfri andre krav som er beskrevet for disse områdene.

Styring skal være mulig å omprogrammere senere og integrert opp mot SD-anlegg.

Kantine/auditorier skal ha lysstyring med tablå som har min. 4 forskjellige scenarier.

Belysningseffekter skal reduseres automatisk når rom ikke benyttes. Enten skal de slås av, eller gradvis dempes. I tillegg skal lysanlegg kunne slås av manuelt eller automatisk av over SD anlegg.
I rom som er labber og verksted skal ikke belysningseffekten automatisk slås av.

I disse rom skal det være lysbrytere og ikke bevegelsesdetektorer eller SD anlegget som styrer lys.

I korridorer, trapper og andre trafikk/rømningsveier skal lys styres av bevegelsesdetektorer med forsinkelse på 30 minutt. Lysnivå reduseres til 1/4 i skolens normale åpningstid dersom bevegelsesdetektor ikke har vært arkivert siste 30 minutt.

I korridorer og kantine skal det være nattlys. Dvs. ordinær belysning senkes til 10%. Bevegelsesdetektorer overstyrer i begge tilfeller lyssenking av lys.

I alle tekniske rom, fordelinger for sterk og svakstrøm, sjakter med adkomst og i aggregater etc. skal det installeres lys over egen bryter (ikke bevegelsesdeteksjon).

I undervisningsrom skal det være bevegelsesdetektor, med mulighet for manuelt å slå av og på lys i rommet. Forsinkelse på deteksjon skal være tilgjengelig i området 10-50 minutter. Innstilling avklares med bruker.

All tavlebelysning i undervisningsrom, herunder også realfagsrom, skal ha egen bryter for av/på tavle lys, separat fra resten av rommet.

I fellesarealer skal lys/klimastyringen deles opp i soner/områder avhengig av oppdeling og byggherres disponering av lokalene.

Drikkestasjoner

Det skal medtas interiørbelysning som tydelig markerer drikkestasjoner.

Utvendig

Utvendige vegg lys (inntil en meter fra yttervegg) skal styres over astrour og tilknytning til SD anlegget hvor man skal kunne overstyre lyset og styre over tidsprogram. Mer om armaturer er i kapittel D744.

Tekniske krav

Alle armaturer skal dokumenteres med :

- Levetid
- Lystilbakegang gjennom levetid
- Bortfall ved levetid
- Mac Adam-denne skal uansett være >3
- Fargetemperatur
- CRI

Belysning skal prosjekteres /leveres i henhold til **NS-EN 12464-1 2021**

Undervisningsrom

Innfelte armaturer- tilpasset himling.

Tavlebelysning-innfelt i himling-wallwashing prinsipp mot tavle

Kontorer/Arbeidsplass lærere

Innfelte armaturer tilpasset himling/arbeidsplasser.

Korridorer

Innfelte armaturer i systemhimling, orientert rundt senterlinje

Annenhver armatur på hver side av senterlinje/ armaturer ikke på linje

Trapperom

Armatur på repos

Vertikal LED stripe ved dører

LED stripe er integrert i håndløper/fra annen leverandør/tilkobles

Amfitrapp/ åpning rundt trapp

LED stripebelysning rundt åpning/trapp

Innfelte LED striper i trinn.

Kantine

Led armaturer i system som omramming

Sirkulære armaturer innfelt i akustisk flåte

Kantinekjøkken/ HO kjøkken

Det skal medtas hygienearmaturer/ glatt overflate/innfelt i himling

Bibliotek

Integrerte armaturer i flåtehimling

Sosiale soner

Nedhengte LED armaturer i system, parallell med bafler

Atrium

Pendellys over åpent ned i atrier 3 etg

Servicetorg

Led striper integrert i topp og bunn av resepsjonsvindu/luke

Utenfor inngang

Integrert lysarmaturer system i himling

Hovedgate

Integrerte armaturer i himling

Verkstedlokaler / TIF/ BA

Industriarmaturer montert på armaturskinne/ koordinert med bafler/himling/ øvrig teknisk utstyr

Utvendig under skjermtak

LED stripebelysning rundt takkonstruksjon

D443 NØDLYS

Det skal leveres et adresserbart nødlysanlegg hvor TEK 17 og EN 50171, EN 50172, EN 1838, NS 3926 og Lyskultur publikasjon 7:2013 er ivaretatt.

Anlegget skal leveres med et eget system/sentral for test og overvåking av nødlyssystemet. Systemet skal kunne gjennomføre alle tester iht. Krav.

Alle krav i Brannkonsept, vedlagt forespørsel, skal tilfredsstilles.

Nødlysanlegg skal også tilfredsstille krav gitt i Arbeidsplassforskriften

Rapporter

Det skal kunne skrives ut rapporter fra tester eller at rapporter kan lagres, i utskriftsbar format, på f.eks. minnepenn for utskriving.

Signaler-alarm

Det skal leveres et feilsignal til SD som ivaretar feil registrert under normal drift.

Dersom det velges et desentralisert anlegg, skal lyskilder som plasseres over 3 meter ha batteripakke i en betjeningshøyde under 3 meter.

Laber ansees som høyrisikoområder og skal ha nød belysning iht. forskrifter referert over.

Antipanikkbelysning skal benyttes i større områder.

Lysanlegget skal lys beregnes og godkjennes av byggherre, ARK og rådgivere før det bestilles armaturer.

Markeringsskilt, etterlysende som er belyst, kan benyttes såfremt rask ladetid kan dokumenteres,

samt at de benyttes i områder der det er tilstrekkelig lys hele tiden for å lade skiltene.

I alle tekniske rom skal det være markeringslys og ledelys.

I begge ventilasjonsrom i 4 etg skal det i tillegg være gjennomlyste markeringslys.

Alle lyskilder skal være LED, og det skal velges armatur hus med dokumentert god kjøling.

D45 ELVARME

Bygget skal ha hovedsakelig oppvarming via vannbåren varme.

Det skal være elektrisk varme i /rundt sluker, skraperister med avløp/snøfeller, definerte inngangspartier, porter og evt. kaldrassikring i nødvendig omfang.

D453 VARMEELEMENTER FOR INNEBYGGING

Snøfeller

Det skal legges varmekabler i alle snøfeller

Effekt skal være 250-300w/m².

Varmekablene skal styres av temperatur og snøostat.

Begge skal kunne overstyres av SD-anlegg, og styring er forklart i kapittel D56 ...

Snøsmelteanlegg

Det skal legges varmekabler til snøsmelting utenfor:

- Alle nødutganger, ca. 1 meter ut fra dør og 0,5 meter fra hver side av karm

- Inngangsparti -Hovedinnganger

Det skal legges varmekabel i hovedinngangspartier sør for å sikre tilgang til rullestolbruker i henhold til NS 11001 (universell utforming)

Varmekabler i inngangspartiet skal ha samme styring som øvrig utvendige varmekabler.

Disse skal styres over SD anlegget, og styring er forklart i kapittel D56.

Porter

Det skal legges varmekabler under portblad for alle porter i ytterskall. - med formål om å hindre fastfrysing av portblad

Disse skal styres over SD anlegget, og styring er forklart i kapittel D56.1.7.

Taksluker-nedløpssystemer

Taksluk og nedløpssystemer skal ha varmeelement med styring

Varmeelementene og varmekablene skal kunne styres via SD-anlegget.

Eksempelprodukt: type AIRWELL TAKSLUK og CONTROLLER 3000 eller tilsvarende.

Det medtas kabling til /kobling av utvendig føler for temperatur med signal til SD. Leveres av D561.7

Kantinekjøkken-

Fryserom: Dobbelt sett med varmekabel. 1 av disse skal være reserve.

Effektbehov I henhold til fryseroms-leverandørens krav.

Kjølerom: 1 varmekabel legges som sikring.

Effektbehov . I henhold til kjøleroms-leverandørens krav.

Felles for begge typer rom:

Føler i gulv som gir signal til SD på funksjon AV/PÅ. Tekst som henviser til korrekt rom.

Styres over SD-anlegg AV/PÅ.

KALDRASSIKRING

Ref. kap. D325

Dersom det er behov, skal det også treffes nødvendige tiltak for å hindre kaldras.

Disse tiltak skal være inkludert i totalentreprenørens tilbud. Entreprenøren skal dokumentere all ivaretagelse av kaldras-sikring.

Elvarmen må påregnes å kunne bli en hoveddel av denne kaldrassikring og skal da ha styring/regulering over SD med tilbakemelding, til SD, på funksjon AV/PÅ.

D46 RESERVEKRAFT

D462 UPS

TE skal medta komplett leveranse og montasje av UPS for å sikre funksjoner i dører med ADK/ og dørmiljø i rømningsveier/ rack og andre sentraler som trenger nød kraft.
 UPS skal være On-line og ha en gangreserve på 2 timer
 UPS plasseres i rom 2157-Messanin

Nødvendig kabelopplegg med egensikker kabel, legges opp fra UPS til de respektive dørmiljøer/rack

D47 LOKAL ELKRAFTPRODUKSJON

D471 SOLCELLER

Generelle krav

Det skal leveres et komplett solcelleanlegg ferdig prosjektert, montert, tilkoblet, idriftsatt og testet. PV-moduler skal installeres i en integrert konfigurasjon (BIPV) i deler av sør- og vestfasaden av bygget, som skal erstatte annen ytterkledning. Målet med installasjonen er å sikre kostnadseffektiv egenproduksjon av energi, som samtidig sikrer et uniformt uttrykk i fasadekledningen. Dette innebærer at det kun skal benyttes svarte PV-moduler, med svart ramme og svart backsheet, og moduler i «standard størrelse», uten spesialtilpassede løsninger.

PV-modulene skal plasseres i spesifikke felt, iht. tegninger og modell av bygget. Der det ikke er plass til moduler i «standard størrelse», eller i områder som er spesielt skyggeutsatt, skal fasaden kles med annen ytterkledning som ligner på PV-modulene og sikrer et uniformt uttrykk for de spesifikke feltene. I forprosjekt er det anslått at det er plass til å installere PV-moduler i sørfasaden tilsvarende et samlet areal på ca. 250 m² og i vestfasaden tilsvarende et samlet areal på ca. 375 m². For utnyttelse av arealer på fasade se kap. D235.2.

Videre er det beskrevet utstyr, tekniske løsninger m.m. som det stilles spesifiserte krav og funksjoner til i forbindelse med etablering av solcelleanlegg. Ytelser ut over det spesifiserte som er nødvendig og naturlig hører med til en komplett utførelse, skal medtas komplett.

Solcelleanlegget skal leveres nøkkelferdig, og inkludere alt nødvendig utstyr og komponenter. Herunder inkludert, men ikke begrenset til: PV moduler, vekselrettere, monteringsystem, DC-kabling, kabelføring, koblingsbokser, overspenningsvern, jording, overvåknings- og kontrollsystem og dokumentasjon. Alle nødvendige anskaffelser, bruk av materialer, utstyr og verktøy skal være inkludert i tilbudet.

Merk at solcelleleveransen vil kreve koordinering mellom flere fag, og totalentreprenør (TE) står ansvarlig for å avklare alle grensesnitt mellom TE, arkitekt og underentreprenører knyttet til solcelleleveransen.

Følgende parametere skal dokumenteres og tydelig fremgå senest ved kontraktsinngåelse mellom entreprenør og underentreprenør for solcelleanlegg:

- Simuleringsrapport av anlegget (oppdateres til «som-bygget» dersom det endres underveis)
 - Installert effekt (kW_p)
 - Forventet årlig energiproduksjon (kWh/år) og total forventet energiproduksjon gjennom en levetid på 30 år (kWh)
 - Spesifikk ytelse (kWh/kW_p/år)
 - Beregnet performance ratio (%)
- Totale systemkostnader (NOK ekskl. mva.)
- Total systemkostnad per installert effekt (NOK/kW_p ekskl. mva.)
- Estimert CO₂-utslipp/karbonfotavtrykk (CO₂-ekv/kWh/levetid, for en levetid på 30 år) med beskrivelse av hvordan dette er estimert.
- Der tilgjengelig, EPD-dokumentasjon for valgte solcellemoduler

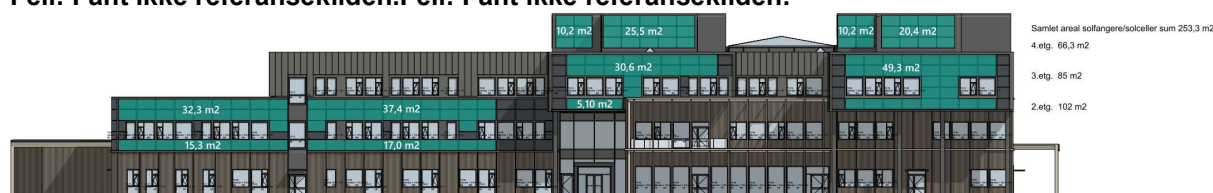
Design og Ytelseskrav

Det skal i planlegging og installasjon av solcelleanlegget ivaretas hensyn til drift og vedlikehold, og sikres servicetilgang til både solcelleanlegget og andre installasjoner på bygget
Plassering av SOLCELLEANLEGG

Solcelleanlegget skal integreres i deler av sørfasaden og vestfasaden i plan 2, 3 og 4, som spesifisert av fasadetegninger og bygningsmodell. Solcellemoduler på fasader skal tilpasses byggets arkitektoniske uttrykk og fasadekonsept, og skal oppfylle alle arkitektonisk krav til utforming, montasje/innfesting og utsende kommunisert av ARK. Det henvises til kap. D235 UTVENDIG KLEDNING OG OVERFLATE for nærmere detaljer rundt fasadeløsning

Det skal kun benyttes ensartede svarte, krystalliske og kostnadseffektive moduler i fasaden, og med svart ramme og svart backsheet. I områder tiltenkt for solcelleanlegg, men som ikke har tilstrekkelig plass til å benytte kostnadseffektive moduler eller områder som er svært skyggeutsatt, skal det benyttes annen ytterkledning som sikrer et uniformt uttrykk på fasaden.

Feil! Fant ikke referansekilden.Feil! Fant ikke referansekilden.



Figur 1: Utsnitt fra fasadetegning av sørfasaden. Området som er anslått som mest effektivt nyttbart med hensyn til tilgjengelig plass og solinnstråling er markert med grønt.



Figur 2: Utsnitt fra fasadetegning av vestfasaden. Området som er anslått som mest effektivt nyttbart med hensyn til tilgjengelig plass og solinnstråling er markert med grønt.

Det må påregnes videre arbeid med løsningene for solcelleanlegg integrert i fasaden. Både endelige arealer, plassering og innfesting skal koordineres med ARK, brannrådgiver, og andre relevante fag, og tilpasses deretter.

Vekselrettere skal plasseres fortrinnsvis innendørs i teknisk rom, i plan 4 av bygget. Alternativt kan vekselrettere plasseres på vegg eller på tak for å unngå innendørs føringer med DC-kabler. Ved plassering utendørs skal det vurderes behov for takoverbygg eller annet skjul for vekselrettere, og dersom dette finnes nødvendig skal utførelse være inkludert i tilbudet. Vekselrettere skal installeres på ubrennbart underlag iht. NEK 400.

Eventuelle pålegg fra brannvesen om plassering av vekselrettere skal følges.

Solcelleanlegget tilkobles fortrinnsvis hovedfordeler, men kan vurderes til å tilknyttes nærmeste underfordeler i teknisk rom på plan 4, forutsatt at det sikres ubrutt N-leder mellom inntaksfordeling og underfordeling hvor solcelleanlegg er tilkoblet.

Simulering av energiproduksjon

Energiproduksjon og systemtap fra solcelleanlegget skal simuleres med et anerkjent simuleringsverktøy som PVsyst, PV*SOL eller liknende. I simuleringsprogrammet skal det etableres 3D-modell for simulering av nære skygger, beregnes energiproduksjon med timesoppløsning og fremstilles grad av energitap med tilhørende kilder i detaljert tapsdiagram.

Det skal i simuleringen benyttes følgende koordinater for geografisk lokasjon: 65.83° N og 13.23° Ø. Klimadata skal hentes fra kilden Meteonorm 8.0 og kalkuleres/interpoleres i programvaren til et representativt TMY (Typical Meteorological Year), også kalt middelår, for den aktuelle lokasjonen.

I simuleringen skal det legges til grunn de produkt og i den konfigurasjon som tilbys, med tilhørende parametere og varmetapsfaktor i samsvar med monteringsmetode og veiledning gitt av *SN-NSPEK 3031 Bygningers energiytelse, Beregning av energibehov og energiforsyning*. Skygge fra byggets utforming skal medtas iht. byggets utforming ved ferdigstilling. Horisontprofil for oppgitt lokasjon skal benyttes i beregningene, og skal enten hentes fra PVGIS.

Det skal legges inn et soilingtap på 2% årlig for å hensynta mulig forurensning. Albedo skal settes til 0.2.

Tekniske krav

Alle nødvendige tilpasninger og arbeid nødvendig for innkobling av solcelleanlegget på byggets elektriske anlegg (400V TN-C-S) og for å oppfylle netteiers krav skal være inkludert. De må sikres at bygningens øvrige elektriske anlegg kan håndtere produsert effekt fra solcelleanlegget.

Alt av utstyr skal være CE-merket og egnet for bruk i solcelleinstallasjoner. Alt utstyr som brukes på DC-siden skal være egnet for dette, og vice versa for AC-siden. Alt utstyr skal være halogenfritt. Alt utstyr som skal stå utendørs skal være korrosjonsbestandig, skal tilfredsstille kapslingsgrad IP65 eller bedre, og være UV-bestandig (inkludert deler/utstyr som monteres bak/under PV-modulene).

Alt utstyr i leveransen skal installeres i tråd med retningslinjer og instruksjoner gitt av produsent, samt gjeldende standarder og forskriftskrav.

Overskuddsproduksjon fra solcelleanlegget skal selges til nettet. Det skal inngås tilknytningsavtale med nettselskap for innmating av eventuell overskuddsproduksjon ut på nett.

PV-moduler

PV-modulene skal være tredjepartssertifisert av TÜV eller tilsvarende.

Strenger med PV-moduler skal være satt sammen slik at de har mest mulig like sol/skyggeforhold for alle moduler koblet i samme streng.

Alle PV-moduler skal være av samme produsent, produktserie og ha lik nominell effekt.

PV-modulene skal ikke inneholde stoffer som står oppført i Produktforskriften Kapittel 2a. Elektriske og elektroniske produkter (EE-produkter).

PV-moduler som plasseres direkte over områder med fri ferdsel skal oppfylle alle krav til sikkerhet i forbindelse med BIPV-installasjoner, glassfasader og fasadeinstallasjoner.

Vekselrettere

Vekselrettere skal oppfylle alle krav til kvalitet og funksjonalitet stilt av netteier i forbindelse med nettilkobling. Vekselrettere skal være tredjepartssertifisert av TÜV eller tilsvarende og ha konformitetserklæring i henhold til Maskindirektivet. Vekselrettere skal ha display eller annen indikator slik at driftsstatus kan leses av direkte på vekselretteren. Det skal ikke benyttes mikroveksettere, optimisere eller lignende.

Monteringssystem

Det skal benyttes et komplett system for montering og feste av solcelleinstallasjonen. Alle deler av festesystemene skal være av korrosjonsbestandige materialer.

All bygningsmessig koordinering og hjelpearbeider skal være medtatt. Det må koordineres at fasadene på alle måter er bygningsmessig forberedt for etablering av solcelleanlegget og tåler de mekaniske påkjenningene et solcelleanlegg medfører.

Festesystemet skal være dimensjonert til å tåle lokale klima- og værpåvirkning gjennom hele sin levetid. Lokale krav for påvirkning av vind og snø gitt av gjeldende standarder og anleggets lokasjon skal imøtekommes. Det skal dokumenteres beregninger av vekt-, snø- og vindbelastninger for systemet.

Monteringssystemet skal ikke skade de byggetekniske rammene, eller isolasjonen og konstruksjonen i bakkant. Det skal være mulig å få tilkomst til den enkelte PV-modul, og mulig å bytte ut en enkelt modul i tilfelle skade på en PV-modul.

Kabler og føringsveier

Alle føringsveier skal være iht. kap. D41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT og kabler til solcelleanlegget skal være godkjent for bruk i solcelleinstallasjoner.

Alle DC-kabler skal være dobbelisolerte, og holdes så korte som mulig.

Strengkabler skal føres samlet til vekselrettere. Forlegning av kabler skal utføres på en ryddig måte, og slik at det er mulig å utføre strømmåling, lekkasjestrømmåling og termografering.

Kabler utendørs skal festes med strips minst hver 30 cm slik at bevegelser og skader unngås. Strips skal være UV-bestandige. Kabler skal ikke hvile mot skarpe kanter.

Kabler skal legges på kabelføringer. Ingen horisontal kabelføring skal være bredere enn 600mm, dette for å sikre muligheten til å kunne gå over kabelføringene. Der horisontale kabelføringer på tak må kunne krysses av mennesker, skal det benyttes metalldeksler over kabelføringen(e) tilrettelagt for slik bruk.

For føringsveier skal det kun benyttes prefabrikkerte bender, T-forbindelser, krysninger, overganger osv. Alle kabelføringer skal være av samme type og merke, og passe inn med eksisterende installasjoner.

Kontakter mellom PV-moduler skal beskyttes mot vær og vind, også under montering, slik at korrosjon og forurensning unngås. Kontakter festes slik at de ikke blir liggende i direkte kontakt med vann, snø, eller lignende i lengre perioder. Koblinger mellom PV-modul og strengkabel skal være av typen MC4, være fra samme produsent og samme produkt, og utføres i henhold til anbefaling fra produsent med godkjent verktøy. Merk at eventuell bytting av MC4-kontakter som følger med PV-modulene må være skriftlig godkjent av modulprodusenten for å ikke bryte garantien.

Der kabler må føres gjennom vegger eller tak, skal dette utføres på en byggeteknisk forsvarlig måte slik at funksjon i tak, vegg, dampspærre, isolasjon, lydkrav eller brannklasse ikke forringes. DC-kabling innendørs skal holdes så kort som mulig. Det legges opp til kort kabelstrekning mellom plassering av vekselrettere i teknisk rom og gjennomføring i vegg, for å unngå behov for mekanisk beskyttelse eller DC-bryter. Nøyaktig plassering av gjennomføring og eventuelt behov for beskyttelse av DC-kabling må spesifiseres i detaljeringsfasen. Ved behov for beskyttelse skal mekanisk beskyttelse benyttes fremfor DC-bryter, og tilbyder skal medta dette i leveransen. Med mekanisk beskyttelse menes stålør.

Merking

Solcelleanlegget skal merkes oversiktlig og varig, og i samsvar med byggets merkesystem ellers. Klistremerker godtas ikke som varig merking utendørs. Kabling skal merkes med merkeskilt bestående av strips og skilt. Merking skal gjøres med solide skilt i et system som enkelt kan endres.

All merking skal tydelig indikere om utstyr er AC eller DC.

Merking skal vise at bygget er tilkoblet en solcelleinstallasjon på relevante steder som dører inn til fordelingstavle og lignende. Dette gjelder også alle nedstrøms fordelinger helt frem til inntak.

Merking skal tydeliggjøre at vekselrettere skal frakobles før vedlikehold og annet arbeid i fordeling hvor solcelleinstallasjonen er tilknyttet.

Merking av DC-kabler skal identifisere vekselretternummer og strengnummer. Disse kablene skal også merkes med «xxx V DC» i starten av hver merkestreng der xxx erstattes med spenningsnivå. Alle merketagger for komponenter på DC-siden av solcelleinstallasjonen skal inneholde «Alltid spenningsatt».

For øvrig krav til merking se «NFK MVS TFM-manual».

Jording, vern og beskyttelse

Jording av installasjonen skal være utført i henhold til NEK 400, og alle krav fra produsent(er) av PV-moduler, monteringsystem og vekselrettere skal etterfølges ved fastsettelse av systemjording.

Se også krav i kap. D41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT

Det skal leveres beskyttelse mot øydrift i henhold til NEK EN 62109 og NEK 400.

Brannsikkerhet

Anlegget skal oppfylle alle gjeldende krav til brannsikkerhet, samt eventuelle krav fra byggherre og lokalt brannvesen. Det lokale brannvesenet skal informeres om solcelleanlegget og det skal presenteres en plan for hvordan brannvesenet skal håndtere anlegget ved brann.

Byggets brannkonsept skal følges og alt av utstyr og komponenter planlegges og installeres på en slik måte at risikoen for følgeulykker ved branntilløp reduseres.

Det skal utarbeides et informasjonsblad med enkel oversikt over solcelleanlegget og tilhørende kabling, som skal være enkelt tilgjengelig ved hovedangrepsvei for brannmannskap. Informasjonsblad skal være iht. mal gitt av Solenergiklyngens publikasjon «Veileder om solenergianlegg for brann- og redningsvesen». Dette skal fungere som orientering til brannvesenet ved bekjempelse av brann. Informasjonsbladet skal være laminert og plassert sammen med byggets o-planer.

Det skal ved hovedangrepsvei for brannmannskap merkes tydelig at det er installert solcelleanlegg på bygget, og berøringsfaren dette medfører på DC-siden selv etter frakopling fra AC-siden skal fremgå av merkingen.

Driftsovervåkning

Solcelleanlegget skal leveres med komplett system for dataoverføring fra solcelleanlegget til byggets SD-anlegg og byggherres energioppfølgingssystem (EOS), E-Save. All nødvendig kabling, utstyr for datalogging, overvåkning og dataoverføring samt arbeid i forbindelse med implementering mot SD-anlegg og EOS skal inngå i tilbudet. Det henvises til kap. D56 AUTOMATISERING.

Alle driftsdata og drifts- og feilsignal i anlegget skal gå direkte til SD-anlegget, dette skal som minimum omfatte:

- Generelle feilsignal
- Signal fra servicebryter
- Driftssignal
- Feilsignal fra vekselretter(e)

Byggherre skal involveres i prosessen, og leveransen godkjennes først når alle data er verifisert korrekt mottatt av SD-anlegg. Før ytterligere krav til SD, se kap. D56.

Ved eventuelle feilfunksjoner, uteblivelse av data eller andre avvik, skal det være funksjonalitet for at driftspersonell automatisk skal kunne varsles via SD-anlegget, e-post og/eller SMS. Dersom solcelleanlegget deles i flere delanlegg, skal all data for komplett solcelleanlegg være tilgjengelig i et felles system. I tillegg til energiproduksjonsovervåking, skal solcelleanlegget leveres med

isolasjonsovervåking minimum per vekselretter. Overvåkingssystem skal logge alle relevante driftsparametere uavhengig av valg av produsent av vekselretter.

Data til EOS-systemet skal som minimum omfatte:

- Momentan energiproduksjon på timenivå
- Historisk energiproduksjon på timenivå

Overlevering, testing og dokumentasjon

Det skal uoppfordret, og innen gitt tidsfrist, utarbeides og sendes ferdigmelding med tilhørende dokumentasjon til nettselskapet.

Før overlevering av anlegget, skal det gjennomføres nødvendig opplæring av driftspersonell slik at disse blir i stand til å utføre daglig tilsyn og vedlikehold av solcelleanlegget på en forsvarlig måte. Opplæringen skal som minimum omfatte visuell gjennomgang av solcelleanlegget hele veien fra PV-moduler til tilkoblingspunkt til byggets øvrige elektriske anlegg, og en full gjennomgang av driftsmanual.

Funksjonsprøving

Etter installasjon skal anlegget funksjonsprøves. Testing og funksjonsprøving av anlegget skal gjennomføres etter gjeldende standarder. En rapport fra testingen av anlegget skal overleveres byggherre.

Alle kategori 1 – tester i NEK 446 skal gjennomføres og dokumenteres.

Det skal utføres termografering av ferdig anlegg i sin helhet for å avdekke eventuelle feil eller skader ifm. transport og installasjon. Termografering skal utføres iht. metode beskrevet av NEK 446, og gjennomføres så fort som mulig etter idriftsettelse. Oppretting av eventuelle skader, hotspots eller andre feil som avdekkes skal inngå i leveransen.

Dokumentasjon

Det skal produseres og leveres komplett sluttokumentasjon for solcelleanlegget iht. kravene gitt av anbudsunderlaget og NEK 446. All dokumentasjon skal være digital og leveres i et søkbart og strukturert mappesystem, i henhold til de overordnede kravene i totalentreprisen.

I FDV-dokumentasjon skal følgende minst inngå, i tillegg til krav til systemdokumentasjon gitt av NEK 446: energiproduksjonsberegninger for installert anlegg («som bygget»), og samsvarserklæring for anlegget.

Det skal senest ved overlevering av solcelleanlegget, leveres en driftsmanual for solcelleanlegget i sin helhet. Driftsmanual skal være på norsk eller engelsk, rettet mot teknisk driftspersonell, og skal minst inneholde:

- Iht. krav fra NEK 446:
 - Prosedyre for verifikasjon av korrekt drift av solcelleanlegget.
 - Sjekkliste/instruks for tiltak ved feilsituasjon
 - Instruks for nødstop/isolering av anlegget
 - Plan for drift- og vedlikeholdsarbeid med beskrivelse av driftsinstrukser, intervall av vedlikehold og beskrivelse av utføring av drifts-/vedlikeholdsrutiner
 - Vurderinger rund mulige fremtidige arbeider på bygget relatert til solcelleanlegget
 - Garantidokumenter for PV-moduler og vekselrettere, inkludert startdato for garant og garantitid
 - Dokumentasjon på eventuelle arbeider på bygningskroppen og garanti på dette
- Liste over komponenter i anlegget, hvor det som minimum skal fremgå produsent, datablad og forventet levetid
- Simuleringsrapport «som bygget» som dokumentasjon på ferdig installert anlegg

- Oversikt over involverte aktører (produsenter/entreprenører/underentreprenør) og deres ansvarsområder i anlegget
- Branninstruks
- Idriftsettelsesprosedyre
- Bruk av overvåknings- og monitoreringssystem inkl. liste med feilkoder for vekselretter(e)

Garantier, service, tilsyn og vedlikehold

PV-modulene skal ha en effektgaranti som garanterer minimum 80% av ytelse i forhold til merkeeffekt ved STC etter 25 år i drift. Produktgarantien for PV-modulene skal være på minst 10 år. Monteringsystem for PV-modulene skal ha minst 10 års produktgaranti.

Øvrige komponenter som inngår i solcelleanlegget, skal ha minst 5 års produktgaranti.

Garantitiden skal starte når solcelleinstallasjonen overleveres til byggherre, etter at anlegget er ferdig idriftsatt, testet og alle eventuelle feil funnet ved testing er rettet opp.

Dersom solcelleanlegget eller komponenter i anlegget ikke oppfyller ytelsesspesifikasjonene i løpet av garantitiden, skal det utbedres uten opphold eller ekstra kostnad.

Service, tilsyn og vedlikehold for første driftsår skal være inkludert i leveransen. Første driftsår skal fungere som en prøvedriftsperiode hvor driften av anlegget optimaliseres og eventuelle feil avdekkes og utbedres. Prøvedriftsperioden starter når solcelleinstallasjonen overleveres til byggherre og skal vare i 12 måneder fra dette. Driftspersonell skal i hele prøvedriftsperioden ha en navngitt kontaktperson for henvendelser.

Dersom det i løpet av og/eller etter første driftsår viser seg at anlegget yter dårligere enn 90 % av simulert ytelse (iht. «som bygget» simuleringsrapport), eller dersom det er feil eller vesentlig endring i komponenters mekaniske eller elektriske funksjon som kan medføre fare, risiko eller nedsatt funksjon, skal disse utbedres uten opphold eller ekstra kostnader.

For ytterligere krav til testing, dokumentasjon FDDV ol se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstillelse».

Opsjon – Online monitorering av energiproduksjon

Softwareløsning, nødvendig utstyr og arbeid for online monitorering av energiproduksjon fra solcelleanlegget. Momentan og historisk energiproduksjon fra solcelleanlegget skal kunne hentes opp via en webløsning. Webløsningen skal ha gi en oversiktlig, grafisk fremstilling av disse dataene. Dersom softwaren har kostnader i bruk, som for eksempel årlige abonnementskostnader, skal dette tydelig fremgå av tilbudet.

Byggherre skal gis tilgang til å hente ut all produksjonsdata direkte fra solcelleanleggets online monitoreringssystem uten å måtte gå via entreprenør. Byggherre skal eie alle data i systemet. Andre parter skal ikke ha tilgang til data som eies av byggherre, uten at dette er godkjent av byggherre. All datatrafikk ut på internett skal være sikret, eksempelvis ved https.

Opsjon – Serviceavtale

Det skal tilbys opsjon på serviceavtale for solcelleanlegget ut over første driftsår, der fjernovervåkning og telefonstøtte til driftspersonell som minimum inngår.

Normer og standarder

Alle forskrifter og normer som er retningsgivende for tekniske installasjoner og definert i øvrig teknisk beskrivelse skal imøtekommes. I tillegg skal følgende solcelleanlegg-spesifikke standarder imøtekommes:

PV-moduler

- NEK IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification, and type approval)
- NEK EN IEC 61730-1 (Photovoltaic (PV) module safety qualification – Requirements for construction)
- NEK EN IEC 61730-2 (Photovoltaic (PV) module safety qualification – Requirements for testing)
- NEK EN IEC 60904-3 (Photovoltaic Devices: Part 3. Measurement Principles for Terrestrial Photovoltaic (PV) Solar Devices with Reference Spectral Irradiance Data)
- NEK IEC 61701 (Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules)
- NEK EN 50583-1 (Photovoltaic in buildings - Part 1: BIPV modules)
- NEK EN 50583-2 (Photovoltaic in buildings - Part 2: BIPV systems)

Vekselrettere (krav til hardware):

- NEK EN 62109-1 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – General requirements)
- NEK EN 62109-2 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Particular requirements for inverters)
- NEK IEC 61727 (Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of the utility interface)
- NEK IEC 62477-1 (Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General)

ELLER

- NEK EN 50178 (Electronic equipment for use in power installations)

Generelt (i tillegg til forskrifter og normer som er retningsgivende for tekniske installasjoner og definert i øvrig teknisk beskrivelse):

- NEK 400 (Elektriske lavspenningsinstallasjoner)
- FEL (Forskrift om elektriske lavspenningsinstallasjoner)
- NEK 399 (Tilknytningspunkt for elanlegg og ekomnett)
- NEK EN 50618 (Electric cables for photovoltaic systems)
- NEK 446 (Fotovoltaiske solenergisystemer – Krav til testing, dokumentasjon og vedlikehold)
- NS EN 1991-1-3:2003+NA:2008 (Eurokode 1: Laster på konstruksjoner – Del 1-3: Allmenne laster – Snølaster)
- EN 1991-1-4:2005+NA:2009 (Eurokode 1: Laster på konstruksjoner – Del 1-4: Allmenne laster – Vindlaster)
- ASTM E2908:12 (Standard guide for fire prevention for photovoltaic panels, modules and systems)
- NEK IEC 62093:2005 (Balance-of-system components for photovoltaic systems – Design qualification natural environments)

D5 TELE OG AUTOMATISERING

Anleggene inngår som del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenøren. TE

Se også Kap. D4.

Entreprenør skal være EKOM-autorisert.

De elektrotekniske anleggene skal prosjekteres, installeres og dokumenteres i henhold til gjeldende lover, forskrifter, direktiver og preaksepterte løsninger. I tillegg skal det tas med vedlagte krav for at bygget skal godkjennes som miljøfyrtårn og relevante krav i siste utgave TEK 17, NEK 400: NEK 700: NS 3960: og NS 110011:2009. Dette omfatter også bygningsmessige arbeider for elektro.

Post- og teletilsynets gjeldende informasjonsskriv og standarder skal følges.

Det skal gjennomføres en EMC-plan for alle fag som berøres. Alle installasjonene og alt utstyr som leveres må tilfredsstillende «Forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for elektronisk kommunikasjon».

Det henvises for øvrig til Bok «0» vedrørende krav utover det som er bemerket i D4, D5, D6 og D7. Det henvises også til at hele kravspesifikasjonen, med alle kap., må gjennomgås.

Rent Bygg arbeid skal gjennomføres i hele anleggsperioden og tiltakshavers HMS bestemmelser skal følges under hele prosjektet.

Alt elektroteknisk utstyr og installasjoner må koordineres med øvrige fag.

D50 EKOM OG AUTOMATISERING, GENERELT

Krav til entreprenør/leverandør vedrørende FDV-dokumentasjon

For FDV generelt henvises det til kap. D0.

For FDV-instruks henvises det til Kap. D4.

D51 BASISINSTALLASJONER FOR EKOM OG AUTOMATISERING

Generell info

Føringsveier, tilførsler og fysisk størrelse på skap/underfordelinger skal dimensjoneres med 15% utvidelsesmulighet.

D511 SYSTEMER FOR KABELFØRING

SE OGSÅ KAP D411.

Svakstrøms kabler og sterkstrøms kabler skal legges på separate føringer.

Gjeldende NEK 700 2020: skal være førende standard i tillegg til standarder NEK EN 50310: 2016: samt at seriene NEK EN 50173 og NEK EN 50174. Samt Post- og teletilsynets gjeldende informasjonsskriv og standarder skal følges.

Avstandskrav skal følge den enhver tid gjeldende standarden NEK 700:2020

For legging av svakstrøms kabler på bro presiseres følgende:

- ✓ Det skal maksimalt legges 2 lag kabler over hverandre.
- ✓ Ved 90 graders svinger skal kabler ligge ved siden av hverandre i samme rekkefølge som på rett bro.
- ✓ Samtlige kabler skal bendsles til bro for hver 2 meter på rett bro, og vesentlig tettere i svinger
- ✓ Kabler skal legges, ikke trekkes.

Utover dette gjelder de samme krav til bæresystemet som i kapittel D411.

D512 JORDING

D512.1 JORDING

Se kap. D412.

Det skal legges egne PN-jordinger 25mm², for tele, fra SRJ-skinne i hovedtavlerom frem til alle datarack og telesentraler.

I datarack skal jording monteres på 400V isolatorer.

Det skal legges PN25mm² jording mellom rack og andre sentraler i samme rom.

Kabelskjermer forbindes med konnektorer som omslutter hele kabelens omkrets (360 grader) for å minimalisere impedansen.

Gjeldende NEK 700:2020: skal være førende standard i tillegg til standarder NEK EN 50310: 2016 samt at seriene NEK EN 50173 og NEK EN 50174. Samt Post- og teletilsynets gjeldende informasjonsskriv og standarder skal følges.

Overspenningsvern og strømsikringer skal medtas.
Primært overspenningsvern skal monteres nærmest mulig kabelens innføringspunkt i bygningen.
Behovet for sekundære vern vurderes, og monteres så nær systemet som ønskes vernet som mulig.

D514 INNTAKSKABLER FOR TELEANLEGG

Entreprenør i denne entreprise skal:

Medta rør for fiber + reserve, totalt 2 stk. Ø 125mm rør til IKT/Datarom nr1101 i inklusive trekketråd.
EE skal foreta inn trekking av fiber, tilkobling av fiber samt testing av denne, også i rom1101
Nødvendig patchepanel for fiber i begge ender skal medtas her.

Fra Datarom 1101 etg. skal fiber trekkes, enkeltvis, til hver switch i hvert rack i alle datarom i bygget og termineres. Alt av koblingsutstyr skal være medtatt.

Det skal benyttes SC-konnektor konnektorer i patchepanel.

D515 TELEFORDELINGER

Det skal etableres ett eget ,IKT rom 1 etg, hvor følgende utstyr kan plasseres:

- ✓ innbruddsalarmsentral (ikke betjeningsenhet)
- ✓ adgangskontrollsentral (ikke betjeningsenhet)
- ✓ alarmpresentasjonssystem (ikke betjeningsenhet)
- ✓ byggautomatiseringssentral hvis ikke denne inngår i PC hos driftspersonell (SD anlegg).
Kontakt drift før bestilling.

Det er også medtatt andre rom for plassering av Teleanlegg/dataracker.

Disse rommene er merket på tegning med Teknisk IKT /Datarom.

Disse er kombinerte elkraft – og datarom.

Data rack skal plasseres slik at de har tilgang på begge sider slik at det er enkelt å komme til alle komponenter i skap/utstyr.

For god gjennomstrømning i rackene skal de monteres på sokkel, som gir tilluft til racket, og avtrekksvifte i toppen for godt avtrekk. Dette gjelder alle rack.

Bare datarom: Her kan monteres åpne rack utenfor-/ bakside og sidevegger.

Rackene skal være klargjort for senere montasje av 1 frontdør og doble dører bak.

Rack i kombinerte Elkraft- og/datarom skal ha et minimum dimensjon på 800x800x2000 (BxDxH).
Skapbredden kan økes ved behov, enten med et ekstra skap eller et større skap. Det skal være 19" vanger også på baksiden. Det skal være låsbare dører på begge sider, hvorav forside med plexiglass.
På bakside kan det bli behov for doble dører på grunn av plass. Dette må leverandører avklare selv.
Tilstøtende sider mellom skap skal være uten sidevegger mens endesider skal ha avtakbare sidevegger. Det skal være tilgang til skap fra begge sider.

Rackene skal ha dører på begge sider og alle dørene skal ha låsesylinder. Reserveplass i rack skal være min. 30% etter ferdigstillelse.

Hvert datarack skal ha egen 16 A kurs-UPS, med 230 V rackmontert list, 10 stk. jordede 230 V uttak.

Hver rack skal forsynes fra sentral UPS

D52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

D520 INTEGRERT KOMMUNIKASJON, GENERELT

Utdanningsetatens overordnede målsetning er at alle elever bruker IKT målrettet og fleksibelt i læringsarbeidet. En forutsetning for dette er å øke elevenes tilgang til IKT og lærernes kompetanse knyttet til pedagogisk bruk av IKT.

Dersom kravene som er beskrevet her ikke gir tilstrekkelig veiledning skal IT være teknisk premissgiver for IKT infrastruktur og skal trekkes inn i prosessen for å gi råd om teknologiske valg, dimensjonering og budsjettering.

Ved etablering av nye nettverkløsninger og endringer i skolenes infrastruktur skal IT-seksjonens faggruppe for nettverk konsulteres i samråd med lokal IT-avdeling. Prosjektleder kontakter IT-seksjonen og innhenter oppdatert informasjon.

IT ser utdanning som pedagogisk premissgiver og forutsetter at disse trekkes inn i prosessen for å gi overordnede pedagogiske føringer og råd til hvordan skolen skal brukes og derved legge noen premisser også for teknologi og dimensjonering av IKT løsninger.

Nettverksutstyr (switcher, rutere etc.) leveres av Nordland Fylkeskommune. Monteres, tilkobles og patches av elektroentreprenør.

D521 KABLING FOR IKT

SE OGSÅ KAP. 433

MVGS bygget skal ha egen Hovedfordeler (HF).

HF plasseres i rom 1011

Her skal alt av sentralutstyr for hele bygget plasseres, også brannalarmsentral/ADK-innbruddsentral Bygget er delt opp i bygg fordelere (BF).

Disse er egne datarom eller kombinerte Elkraft-/ og Datarom.

IKT-nettet skal legges i stjerne-struktur fra BF og videre til det enkelte uttak.

BF skal utføres i henhold til krav fra Post- og teletilsynet, NEK EN 50173 samt NEK EN 50310 ref. kap. D51.

Kabling til spredenetnet som skal benyttes skal tilfredsstillende kanalklasse E_A eller F_A, definert i NEK EN 50173-1:2018 Dette tilsvarer en nettverkskabel i CAT 7, som skal benyttes på bygget (NEK EN 50173-1:2018 - Table 46). Kabel med skjerm S/FTP, 23AWG.

Total kabellengde uten patchersnorer skal ikke overstige 90 meter fra BF til uttak.

Det skal benyttes S/FTP eller bedre til kabling.

Dersom det velges å benytte et pre-terminert kabel arrangement, som for eksempel Nexans pre-terminated copper assemblies, skal alle skjøter over himling merkes under himling.

En må da også dokumentere tap i skjøter for de strekkene som er over 80 meter.

Det skal benyttes tilkoblinger for brukere og i patchepanel som er compatible med RJ45 kontakter og det skal benyttes fargekode TD568B på disse. Kontakter skal utføres med skjerming.

Alle nødvendige patch skal inkluderes i leveransen.

- Inntakskabel
- Hovedfordeling (HF)
- Bygg fordeler (BF)
- Stigerkabel
- Fordelingskabel
- Uttak

Patchersnorer skal leveres med fargekoder. byggherre.

Det skal være god avstand fra kabler og utstyr som induserer magnetfelt som forstyrrer anlegget eksempelvis trafo, spjeldmotorer, større motorer m.m.

WiFi

Dekningsberegning

Entreprenør skal utføre dekningsberegningen på bakgrunn av byggets beskaffenhet og ut fra personbelastningen for hvert enkelt rom.

Det skal leveres kabling til datapunkt for Access punkt (AP) for Wi-Fi som gir full dekning i hele bygget.

Det skal leveres pr. Access punkt: Dobbel data POE (Power over Ethernet).

Se vedlagte Rutine for standard IT-struktur i Nordland Fylkeskommune

VIKTIG: Før kabling starter, kontakt bruker for eventuelle avklaringer.

Undervisningsrom/kontorer

Antall pkt for hvert rom er definert i Rutine for standard IT-struktur i Nordland Fylkeskommune/vedlagt forespørsel.

Det skal leveres datauttak i hht. Pkt 4.4 Standard for antall datapunkt i ulike rom for skoler og kontorbygg

I tillegg til standard skal det leveres datapkt. for fremtidig bookingsystem. Se antall/uttak i romskjema.

Tekniske anlegg

Det skal medtas komplett kabling CAT 7 / RJ –45 kontakt til samtlige tekniske anlegg som VP/Luftbehandlingsaggregater/Kjølemaskiner mm. Se kap. D56.

Maskiner i TIF/BA, se eget vedlegg.

Datakabling MDD-Internt

Det skal legges egen fiber G12 til rack/ med patchepaneler i rom 1132 for MMD

Herfra forlegges strukturert kablingsnett, internt for MDD til en del rom / definert i romskjema.

Fra dette uttaket kobler MDD til stagebox.

I tillegg til uttakene i de respektive rom skal det medtas:

- Rom 1152 : 2 stk CAT 6 kabel som går fra oppe ved miksebord til scene
- Rom 1146 : 2 stk CAT 6 kabel fra vegg mot auditoriet til vegg mot 1226

Uttak for Lydanlegg- Vestibyle

Det skal medtas AP pkt. For mobilt lydanlegg i vestibyle. Uttak monteres over himling

D53 TELEFONI OG PERSONSØKING

Ikke aktuelt.

D54 ALARM- OG SIGNALSYSTEMER

D542 BRANNALARM

Det skal leveres et komplett brannvarslingsanlegg for bygget i henhold til NS 3960:2019 og brannkonsept

Sentralplassering - bisentraler

Brannalarmsentral plasseres i rom 1011-IKT rom

Det skal medtas brannmannspaneler som plasseres , ved begge hovedinnganger.

Anlegget bygges opp som et analogt, adresserbart anlegg med utvidelsesmuligheter. Det skal leveres et moderne anlegg med avanserte "filter" og mulighet for justeringer av følsomhet som forhindrer falske alarmer.

Alt utstyr må være 100 % beskyttet mot falskalarmer som følge av bruk av mobiltelefoner og annet elektronisk utstyr.

Alle manuellmeldere skal så langt det er mulig felles inn i vegg.

Alle manuellmeldere skal utstyres med vippelokk.

Alarmsgivningen skal være i form av automatisk lysvarsling i tillegg til ordinær akustisk varsling.

Det skal være optisk varsling i alle korridorer/fellesarealer.

Videre skal det medtas overføring med varsling om feil, forvarsel og brann til SD anlegg.

Det forutsettes at anlegget ikke deles opp.

Hele bygget skal varsles.

Korridorer

Det skal være holdemagnetkontakter på alle dører i rømningskorridorer.

Disse er integrert i dørleveranse, men skal kables/tilkobles av elektroentreprenør

Disse skal lukke ved brann.

For 2-fløyet dører er det medtatt dørpumpe med integrert koordinator.

I rom hvor damp kan forekomme benyttes egnet detektor/multikriterie

Alle meldere over himling skal merkes under himling. Med graverte skilt

Utganger

Sentralen skal ha utganger for styring av brannspjeldsentraller, motorisert skillenett/branngardiner/heiser /-, dører i rømningsveier/ VVS anlegg (Se kapittel D314.1)

Nøkkelbokser

Elektroentreprenør skal i samråd med lokalt brannvesen, enes om riktige angrepspkt. ved utrykning. TE skal etablere nøkkel boks i yttervegg ved begge hovedinnganger, og nødvendig kabling til alarmsender skal være inklusive

Det skal også leveres med et AddSecure modem som sender brannalarmer og alarmer fra adgangs- og innbruddsalarmanlegget, heis etc. til driftspersonell som SMS.

Det skal også sendes driftsmeldinger fra SD anlegget med det samme modem.

Brannalarmer skal ha 1. prioritet på det som sendes ut. Entreprenør skal bistå tiltakshaver med nødvendig assistanse for bestilling av abonnement og SIM kort for GSM modem.

Dette skal skje i god tid før overtakelse, slik at dette er klart ved overtakelse.

Alarmsystemer generelt:

Alle alarmsystemer som er styrt over GSM, eller tilsvarende, skal ha nødvendig batteribackup iht. krav for de respektive systemer, også brannkonsept, dog ikke mindre enn 15min.

Dette gjelder også nød alarm beskrevet i kap. 543.

D543 ADGANGSKONTROLL, INNBRUDDS- OG NØDALARM**Låssystemer**

Det skal leveres et elektronisk adgangskontrollsystem som skal være programmerbart for å kunne gi differensiert tilgang med sonedeling for bestemte arealer, personer og tidspunkter.

Betjeningsenheter for adgangskontroll skal støtte berøringsfri teknologi og ha nødvendig belysning for enkel betjening.

Alle arealer skal i utgangspunktet tilknyttes adgangskontroll, arealer som ikke skal tilknyttes angis av byggherre i det enkelte prosjekt.

Alle adgangskontrollerte dører i en sone skal kunne settes i låst/ulåst stilling ved behov, eksempelvis ved brannsignal. Leietager skal selv kunne administrere adgangskontroll og kort produksjon, mens byggherre skal være teknisk ansvarlig for systemet. Det skal sikres at brukerne får adekvat opplæring i adgangskontrollsystemet til å kunne bruke og administrere det. Adgangskontrollsystemet skal være klargjort for "eLås"-løsning som på et senere tidspunkt kan benyttes for innbyggerbruk.

Tegning med låsesystemer, adgangskontroll og innbruddsalarm er vedlagtforespørselen..

Entreprenøren er pålagt å konferere driftsavdelingen v/driftsleder.

Det skal primært være en løsning med kort + kode på utvendige- og noen innvendige dører. Off.-/online system. Dette er vist i tegninger «Adgang og låsesystemer». Inngangsdører og porter skal integreres med adgangskontrollanlegget.

Utover tegning skal det være adgangskontroll på alle Elkraftrom og Datarom. OFFLINE

Mekanisk låssystem som "sikkerhetsnøkkel" skal leveres (Brannsafe og Master-Key). Tegninger «Adgang og låsesystemer» viser hvor det er ønskelig med deteksjon av innbrudd.

Heis(er) skal forberedes for kortleser, og være inklusive

Magnetontakter.

Alle åpningsbare vinduer skal ha magnetkontakt montert for varsling til SD-anlegget når det står åpent/ for justering av varmpådrag, samt funksjon i forbindelse med skallsikringsanlegg

Når vindu åpnes, skal varme i rommet nedstyres. (Se 560)

Motorlås

Det skal monteres motorlås på alle ytterdører.

De skal åpnes ved betjening av adgangskontroll på de respektive dører.
De skal lukke/låse ved aktivering/deaktivering av innbruddsalarm i de respektive soner døren er montert.
Ved strømbrydd på skal dørene kunne låses manuelt ved hjelp av motorlåsene.

Kameraovervåking.

Det skal ikke leveres noe kameraovervåking, men det skal legges fram kabling til begge hovedinnganger for kameraovervåking. Kabling skal avsluttes i lukket boks (IP67) ute med plugg, og i patchepanel inne i 2. etg.

Produksjon kort/Tag

Nødvendig utstyr for kort-/tag-produksjon skal være medtatt i pris på egne post, men kan trekkes ut under kontraktsforhandlinger.

Rømningsdører:

Alle rømningsdører som har dørautomatikk, skal være tilknyttet sentral UPS for å tilfredsstille krav i brannkonsept til funksjonstid ved rømning.

Det vil bli krevd dokumentasjon på prosjektert løsning tidlig i prosjektet.

Denne dokumentasjonen skal også inneholde beregning som viser at UPS tåler kortslutning på batteridrift og at batteriet lader som normalt når nettspenning er tilbake.

Det skal utføres full SAT-test av UPS og dokumentasjon, som viser at krav til funksjonstid er oppfylt, skal leveres med FDV. SAT-test skal utføres slik at den tilfredsstiller reelle forhold tilknyttet antall dørpasseringer og tid.

Lydvarslingsanlegg for uforutsette hendelser:

Det skal leveres komplett system for varsling dersom det skulle inntreffe en uønsket hendelse, som krever varsling.

Anlegget skal kommunisere over datanettverk.

Det skal medtas komplett leveranse med sentralenhet/ mikrofoner-3 stk. (rektors kontor-bibliotek og resepsjon), høyttaleranlegg.

Anlegget må detaljplanlegges, slik at det benyttes riktige høyttalere tilpasset det miljø de står i.

Underordnede rom som lager/BK skal ikke tas med.

Ca. 90% av bygninger/uteområde skal dekkes.

Nødalarm

Det skal medtas nød alarm i resepsjonen. Bryter monteres under arbeidsbenk. Bryter skal ha deksel/vippeløkk, som er enkel å åpne, for å forhindre utilsiktet bruk.

Alarm skal gå til politi.

Alarm skal være medtatt og klargjort fullt ut slik at byggherre kun trenger å adressere alarmen.

Plassering av bryter og løsning avklares med byggherre i forkant.

D55 LYD OG BILDESYSYSTEMER

D554 LYDDISTRIBUSJONSANLEGG OG VARSLINGSANLEGG

Det skal etableres 2 stk doble stikk 2 x16A+j på hver side av område ved hovedtrapp i plan 1, samt et stk RJ45 uttak for lydanlegg. Lydanlegg leveres av byggherre.

D556 BILDE OG AV-SYSTEMER

Generell info

Det skal legges opp strøm og data til alle interaktive tavler og til Infoskjermer/TV ihht. tegninger ARK.

Selve skjermene kjøpes inn av skolen i etterkant i et eget anbud.

Lydutjevningssystem

Det skal installeres lydutjevningssystem i samtlige rom som brukes til undervisning, kommunikasjon og formidling. Dette installeres i læringsrom (> 50 m²), aktivitetsskole, kunst- og håndverk, naturfag, musikk, mat og helse, skolebibliotek, allrom, samlingsrom etc.

Lydutjevningssystem skal dimensjoneres slik at de ivaretar god talekvalitet og uten risiko for overhøring til lydanlegg i tilstøtende rom.

Lydutjevningssystemene skal være brukervennlige, slik at alle brukere kan bruke anleggene med tilhørende utstyr, inklusive personer med motoriske eller kognitive funksjonsnedsettelse.

Lydutjevningssystemene skal leveres med fastmonterte høyttalere. Antall høyttalere er avhengig av rommets størrelse. Det skal leveres 1 trådløs hodebøylemikrofon og 2 trådløse håndholdte mikrofoner til hvert rom. Mikrofoner skal kunne være aktive samtidig eller ha automatisk taleveksling.

Anlegget skal være dimensjonert for tilkobling av inntil 30 trådløse hodebøyle- eller håndmikrofoner, hvor minst 2 hodebøylemikrofoner og 1 håndholdt mikrofon kan være aktive samtidig, eller ha automatisk taleveksling.

Lydutjevningssystemene skal ha mulighet for tilkobling av AV-utstyr. Det skal også være mulig å bruke utstyr til digital undervisning.

Lydutjevningssystemene skal ha mulighet for integrert direktelyd eller mulighet for tilkobling av utstyr for direktelyd til høreapparat og Cochleaimplantat. Lydutjevningssystem i allrom, auditorium og større møterom skal leveres med en løsning for direktelyd til høreapparat og cochleaimplantat. Det skal leveres låsbare skap som monteres i nærheten av tavle eller nær der formidlingen skal foregå. Skapet skal ha kodelås og det skal være plass til alt utstyret i skapet når anlegget er fullt utbygget. Alt utstyr skal kunne lades i skapet. Det skal leveres 5 bærbare lydutjevningssystemer for innendørs og utendørs bruk. Anleggene skal bestå av høyttaler og mikrofon, og mulighet for tilkobling av AV-utstyr og utstyr for direktelyd til høreapparat og cochleaimplantat.

D56 AUTOMATISERING

D560 GENERELT

Denne kravspesifikasjonen beskriver grunnleggende funksjonskrav og krav til utførelse av automatikk og SD anlegg ved Mosjøen vgs.

ITB standard 3935:2011 skal ligge til grunn for sammensying av alle integrerte tekniske bygningssystemer.

Ellers presiseres det at følgende vedlegg legger føringer for alle tekniske fag med hensyn til prosjektering, merking og gjennomføring fra oppstart til overtagelse og ikke minst karv til innsamling av FDV. Disse berører automasjons og SD-leveransen i stor grad:

- NFK MVS BIM Kravspesifikasjon
- NFK MVS Systematisk ferdigstillelse
- NFK MVS TFM- Manual
- NFK MVS Krav til leveranse og dokumentasjon i prosjektering

Arbeidene skal utføres som en del av en totalentreprise, og skal omfatte alle arbeider fra dimensjonering via prosjektering frem til komplett ferdig bygg. For alle anlegg defineres spesifikasjoner, 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 SD-prosjektering og installasjon. Dette begrenser imidlertid ikke muligheten til å presentere alternative løsninger som enten innebærer teknisk og/eller økonomisk forbedringer.

Eventuelle alternative tilbud skal være beskrevet, dokumentert og priset på anbudsstadiet som alternativ. Dersom beskrevne systemer ikke er priset og tilbudt som hovedalternativ kan hele tilbudet avvises.

D560.1 ANSVAR FOR KOMPLETT LEVERANSE.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at denne ytelsesbeskrivelsen er en del av et komplett tilbudsgrunnlag som skal ende opp med en tilbudspris for en komplett leveranse. Det kan derfor framkomme informasjon for de enkelte fag i flere av delene. Entreprenøren er ansvarlig for å oppfylle

alle krav som stilles i den komplette totalentreprisen med vedlegg. Det er viktig at leverandør av automatikk og SD-anlegg setter seg inn i hele kravspesifikasjon med tilhørende vedlegg.

D560.2 ALTERNATIVE LØSNINGER.

Entreprenør kan etter kontrakt fremme forslag til endringer i denne kravspesifikasjon og vedlagte funksjonsbeskrivelse. Hensikten er å forsøke å tilpasse funksjonene til entreprenørens system og å bruke de standardløsninger entreprenøren normalt benytter.

Forslag til endringer vil bli gjennomgått i eget møte. Det vil bli lagt vekt på at de beskrevne hovedkrav og hovedfunksjoner blir ivarettatt.

D560.3 UTSTYRSLEVERANSE

I anbudet skal det medfølge spesifikasjon av tilbudt utstyr. Det skal leveres fullstendig dokumentasjon av levert og montert utstyr iht. spesifikasjoner og datablad, som skal inngå i den totale FDV-instruks utarbeidet av entreprenør.

D560.4 GRENSESNIITTSBEHANDLING

Nedenfor i denne post er angitt hvilke grensesnitt som normalt finnes mellom bygg automatikk (BA) og Totalentreprenørens (TE) leveranse. I tillegg til disse kommer grensesnitt som synliggjøres av leverandør BA når denne mottar underlag for de øvrige tekniske leveransene.

Rollen som koordinator av grensesnitt skal tillegges RITB (Se vedlegg – NFK-MVS Systematisk ferdigstillelse)

Automasjonsleverandør skal sammen med RITB koordinere følgende:

- Underlag for alle tekniske anlegg for EL, ADK, RØR, KjøL og VENT osv som skal tilknyttes BA skal gis til leverandør av SD anlegget.
- Alle grensesnitt mot BA som synliggjøres av underlagene skal dokumenteres av leverandør BA som også sørger for at grensesnittene gis til leverandørene for EL, ADK, RØR, KjøL og VENT osv. Disse er i tillegg til de grensesnitt som er angitt i prosjektanvisningen der typiske grensesnitt er angitt.

D560.5 PROSJEKTERING

Se kap. D02 i denne beskrivelsen.

Før montering av SD anlegget skal det utarbeides fullstendige arbeidstegninger i målestokk 1:50.

Det er viktig å merke seg at det i prosjektet stille krav til bygningsmodell hvor alle objekter skal finnes med tilhørende plasserings-ID, systemforekomst-ID, komponentforekomst-ID og/eller Komponenttype-ID

Krav til dette fremgår av vedlegg: *NFK MVS TFM- Manual*

Øvrige krav til prosjektering, leveranser, tegningsgenerering og innsamling av FDV fremkommer i vedlegg:

- *NFK MVS BIM Kravspesifikasjon*
- *NFK MVS Systematisk ferdigstillelse*

D560.6 PRIS ALLE SYSTEMER

I pris skal en komplett leveranse være medtatt med blant annet:

- Utstyr
- Merking
- Montasjeanvisninger og montasjekontroll. (Se avsnitt Montasje)
- Prosessbilde inkl. beskrevne betjeningsfunksjoner i funksjonsbeskrivelse.
- Dokumentasjon
- Programmering og idriftsettelse

D560.7 FERDIGSTILLELSE, OVERTAKELSE, PRØVEPERIODE, GARANTI

Se bok «0».

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstilling».

I tillegg til generelle krav skal det være automatikk spesifikk dokumentasjon som skal leveres:

- Prinsipptegning som viser alt kommunikasjonsutstyr.
- Systemdokumentasjon bestående av I/O-lister med Tag-navn, nodeadresser levert både som papir og på et elektronisk format.
- Tekniske datablad for alt levert utstyr samles i en egen perm eller sammen med øvrige tekniske datablad. Datablad for utstyr skal settes under eget register i en ev. fellesperm.
- Funksjonsbeskrivelser for de ulike romtypene. Funksjonsbeskrivelsen skal ha et detaljeringsnivå som angitt i kap. D56.8.5.

Dokumentasjon knyttet til systemnr.

Dokumentasjonen skal omfatte:

Funksjonsbeskrivelse

Alle funksjoner med innstillinger skal beskrives på en klar og entydig måte for bruker.

Funksjonsbeskrivelse for ventilasjonsaggregater med innebygget automatikk som leveres av andre skal kopieres elektronisk og legges som en fil. Denne skal kunne åpnes fra respektive prosessbilde som for øvrige ventilasjonsaggregater med funksjonsknapp for funksjonsbeskrivelse tilhørende systemet.

Hovedstrømskjema

Kurser skal merkes med komponent og benevnelse.

Styrestrømskjema

Skjemaet skal vise henvisninger for alle relekontakter og hjelpekontakter både ved spole og der kontakt er tegnet. Alle komponenter i tavlen skal ha komponentmerking.

Alle komponenter utenfor tavle skal dokumenteres med klemmenr. eller rekkeklemmenr. (for fordelinger levert av andre) for samtlige klemmer som skal tilknyttes, komponentmerking og benevnelse.

Eventuelle drift- og alarmlamper skal angis med komponentnr. og om det er drift eller alarmsignal.

Enlinjeskjema med:

- Rekkeklemmenr. i tavle
- Koblingsklemmenr. på komponent
- Komponentnavn med komponentmerking.

Prosesskjema (Utskrift av prosessbilde kan benyttes).

Hovedstrømskjema og styrestrømskjema skal ha angivelse av systemnr. og tavlenr. på hver side. Alle sider skal nummereres. Med hensyn til kabeltype vil entreprenør få oversendt data på hvilke kabeltyper som skal benyttes på anlegget for ulike komponenter.

For komponenter som f.eks. spjeldmotorer med 24 V matespenning og signalkontakt for indikering av stilling skal tegnes 1 felles kabel. Dersom 2 kabler tegnes blir installasjonen "dobbel" så kostbar som med 1 felles kabel.

Skjema og funksjonsbeskrivelse for den første fordeling som utarbeides skal oversendes til rådgiver automatisering for kontroll av utførelse. De enkelte funksjoner blir ikke kontrollerte. Dette er entreprenørens eget ansvar.

Fordelinger

I leveransen inngår følgende:

- Arrangementstegning skap
- Kursfortegnelse
- Apparatspesifikasjon

Ett sett skjema, apparatspesifikasjon og funksjonsbeskrivelse legges innbundet i lomme i dør.

SD anlegg

Følgende dokumentasjon skal leveres:

- Brukerhåndbok på norsk.
- Standarddokumentasjon for levert utstyr som PCer, skrivere, modemer, systembeskrivelse o.l. leveres i en samlekassett med angivelse på rygg hva kassetten inneholder.
- Ett sett prosessbilder i farger. Innsettes i dokumentasjonsperm for de enkelte system.
- Tegning som viser systemoppbygging inkl. samtlige undersentraler.

Organisering av dokumentasjon

Se vedlegg : *NFK MVS Systematisk ferdigstilling*

Opplæring

Se vedlegg : *NFK MVS Systematisk ferdigstilling*

Ytelser i reklamasjonsperioden**Service i garantitiden**

Se kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «*MVS BIM-kravspesifikasjon*», «*NFK MVS TFM-manual*» og «*NFK MVS Systematisk ferdigstilling*».

Entreprenøren skal gi brukerne opplæring i bruk og vedlikehold av alt teknisk utstyr. Entreprenøren har opplæringsansvar mot bruker. Det kan være aktuelt å dele opplæringen inn i flere adskilte perioder/etapper. Dette avtales med byggherren. I reklamasjonstiden, som er satt til 3 år, skal entreprenøren 2 ganger det første året (sommer og vinterforhold), samt en gang i hvert av de påfølgende 2 år, foreta kontroll og etterjustering av anlegget. Anlegget skal gjennomgås med driftspersonalet og eventuelle feil og mangler skal rettes. Entreprenør skal sende rapport til byggherren fra utført befarings. Denne rapporten skal inneholde alle opplysninger om anleggets drift, eventuelle feil eller mangler som er på anlegget og de rettelser som måtte være foretatt. Ved avvik må årsak finnes og utbedres.

D561 ORIENTERING OM SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING**D561.1 GENERELT**

Det skal leveres et komplett WEB-basert automatiserings- og SD anlegg bestående av automatiseringsanlegg (undersentraler og feltutstyr), tavler og SD anlegg. Alle tekniske installasjoner skal integreres på SD anlegget.

Samtlige komponenter som er tilknyttet undersentraler (både levert av automasjonsleverandør og andre «stand alone» systemer), skal tilknyttes SD anleggets sentralutstyr med nødvendig dynamisk informasjon for komplett overvåking og styring av samtlige tilknyttede anlegg/systemer.

SD anlegget skal bl.a. tilkobles følgende funksjoner i bygget:

- ✓ Sanitæranlegg
- ✓ Varmeanlegg
- ✓ Ventilasjonsaggregat
- ✓ Alle mindre ventilasjonssystemer (avtrekk/tilluft)
- ✓ Kjøleanlegg
- ✓ - prosesskjøling
- ✓ - komfortkjøling
- ✓ Automatisk slokkeanlegg
- ✓ - vann
- ✓ - gass
- ✓ Gass og trykkluftanlegg
- ✓ Romstyring
- ✓ Lysstyring.
- ✓ Nødløslanlegg (linkl ev ledelys)
- ✓ ADK-system
- ✓ Alarmovervåking (alt utstyr med en form for alarmsignal) skal overføres til SD-anlegg)
- ✓ Energiovervåking
- ✓ - vannbåren
- ✓ - elektrisk
- ✓ Varmekabler i snøfelle, Utvendig taksluker, samt alle varmekabler innvendig og utvendig.

- ✓ Låssystemer
- ✓ Solavskjerming
- ✓ Solcelleinstallasjoner
- ✓ Listen er ikke uttømmende. Ytterligere krav kan komme frem i de enkelte kapitler i denne beskrivelsen.

D561.2 VARMEANLEGG

Det skal installeres et vannbårent varmeanlegg i bygget som styres via SD anlegget. Pådraget skal reguleres slik at man oppnår optimal drift av varmeanlegget. Videre skal det etableres strålevarmepanener, radiatorvarme og gulvvarme for oppvarming. For ytterligere informasjon om systemoppbygging og krav se kap. 32.

D561.3 VENTILASJON

For systemoppbygging og krav se kap. 36.

D561.4 ROMSTYRING

Det skal etableres romstyring via SD anlegget for alle rommene i bygget. Unntak er toalettsoner hvor det etableres CAV ventilasjon og overstrømning hvor det under kap. 32 er beskrevet at disse skal ha felles varmekilde sammen med felles forrom. Her kan disse sees på som en felles sone i SD-anlegg.

For alle radiatorer, gulvvarme og strålepaneler, skal det leveres motorventiler som styres fra SD anlegget. Temperatur og driftstid stilles fra SD anlegget. Alle rom med to eller flere radiatorer skal ha felles reguleringsventil plassert under dekke/over himling for felles regulering.

Det skal etableres CO₂ og Temperaturstyrt ventilasjon med VAV for alle rom som har varierende personbelastning og/eller oppvarmings/kjølebehov.

Alle rom med varmestyring skal ha nattsenkning med optimiser-funksjon slik at en kun trenger og oppgi driftstid på rommet, så reguleres det ut fra utetemperatur hvor stor nattsenkningen kan være for å sikre at man har korrekt temperatur i driftstiden neste dag.

Alle temperaturgiverne må monteres slik at de ikke påvirkes av for eksempel åpen dør, ventilasjon, utetemperatur eller sollys. Temperaturgiverne skal ikke monteres på yttervegg. For større rom må det monteres flere temperaturgivere for å få en korrekt måling av rommet. For større rom er det i kap. 32 beskrevet oppdeling i soner. Disse skal hensyntas her.

Lysstyring skal ivaretas av system levert av lysleverandør og er detaljert beskrevet i kap. D4. Det er viktig at automatikk/SD-leverandør setter seg inn i dette systemet da det skal kunne styres og overvåkes via SD-anlegg.

Det skal leveres felles tilstedeværelsesføler for rom som ivaretar både lys styring og andre beskrevne funksjoner.

Romregulering skal ivareta og samhandle følgende for å ivareta en mest mulig energi økonomisk å drifte:

- Varme
- Kjøling
- CO₂ (luftkvalitet)
- Lysstyring
- Tilstedeværelse
- Vinduskontakter på åpningsbare vinduer
- Solavskjerming
- Utbalansering av luftmengder ved drift av ev prosessavtrekk i de enkelte rom.
- Funksjoner ved brann.

D561.5 ALARMOVERVÅKNING

Det skal hentes inn alarmer til SD anlegget fra samtlige systemer og utstyr som er omfattet av denne leveransen. Se liste i kap. D561.1

D561.6 ENERGIOVERVÅKNING

Følgende energimålinger skal registreres og logges:

- EL forbruk totalt
- Vannforbruk
- Fjernvarme
- Krav i BREEAM Ene 02 (listen er ikke uttømmende og vil variere avhengig av antall poeng):
 - Oppvarming rom og ventilasjonsoppvarming
 - Varmtvann
 - Kjøling (rom og ventilasjonskjøling)
 - Vifter og større pumper (inkluderer vifter i ventilasjonsaggregat)
 - Belysning og mindre teknisk utstyr
 - Annet energikrevende utstyr dersom relevant (her må detaljprosjekteringen vise hvilket utstyr som defineres som relevant)
 - Tilført elektrisitet til kjølemaskiner.
 - Tilført elektrisitet til varmepumper
- Se for øvrig krav D568

D561.6 SPEIELLE MÅLEREGISTRERINGER SOM SKAL LOGGES

Følgende punkter skal måles, vises og logges i SD anlegget:

- Trykkmåler vanninntak
- Trykkmåler vanninntak sprinkleranlegg.

D561.7 ELEKTRISKE VARMEKABLER/VARMEGARDINER/LUFTELUKER/KJØL OG FRYS

For omfang se kap. D453 samt øvrig beskrivelse.

D561.8 LAVSPENT FORSYNING FORDELINGER FOR DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER

Orientering

Automatiseringsentreprenøren skal levere fordelinger til automatiseringsanlegget.

Undersentraler skal monteres inn i respektive fordeling.

De enkelte komponenter som releer, sikringer, kontaktorer m.m. i fordelingen er ikke beskrevet. Fordelingen skal inneholde alt nødvendig utstyr for å oppnå funksjon i henhold til funksjonsbeskrivelse, komponenttabell og krav i dette kapittel.

Før ferdigbefaring skal fordeling rengjøres og ryddes av entreprenør. Det skal ikke ligge løse deler i fordelingen.

Entreprenør skal ha det hele og fulle ansvar for tavlenes funksjon.

Forskrifter

Fordelingene skal tilfredsstillende Tavlenormen NEK 439 gjeldende versjon

Godkjenningsspliktig utstyr og materiell skal være CE-merket.

Fordelingen skal også oppfylle krav i henhold til EMC-direktivet og maskindirektivet EN 60204-1

Det må påses at IP-grad tilfredsstiller forskriftenes krav for de rom hvor tavlene plasseres.

Montasjeenhet

Det skal leveres skap i stål eller aluminium. Skap med bredde over 1000 mm skal ha todelt dør.

Dersom skapet har dør i øvre felt skal denne utføres som fast i felt. (Ikke hengslet)

Skapet skal ha nødvendige nipler for kabelgjennomføring.

Skapdører forsynes med lomme for oppbevaring av tegninger.

Reserveplass minimum 25 % i bredden for hver komponentrad.

Tavlen leveres med brennlakkert eller polyesterpulver behandlet overflate.

Kapslingsgrad skal tilfredsstillende forskriftenes krav avhengig av hvor montasjeenheten er plassert.

Dører skal være låsbare med nøkkel og ha fastmontert håndtak. Nøkkel festes med kjede til tavleveg.

Gulvmonterte skap skal ha sokkel med minimum 10 cm høyde. Utstyr skal ikke monteres nærmere gulv enn 30 cm. Temperatur i topp av fordeling tilpasses en omgivelsestemperatur som kan bli maksimum 30 °C.

Beskyttelse mot berøring

Alt utstyr skal være beskyttet mot tilfeldig berøring minimum IP 20 med åpen dør. Beskyttelsesplater skal ha hull for tilbakestillingsknapper, innstillingsskruer for vern o.l. slik at normal betjening kan utføres uten at plate må fjernes.

Rekkeklemmer og jording

Rekkeklemmer deles opp minimum i grupper for hovedstrøm, styrestrøm 230 V og svakstrøm. Gruppene skal være tydelig adskilt og merket med spenning og listnr. Det skal ikke monteres mer enn en fase, nøytralleder eller jordleder i en klemmeforbindelse. Mellom gruppene skal være minimum avstand på 30 % for utvidelser.

Vern og selektivitet

Det skal benyttes lastskillebryter for innkommende hovedkurs. Det skal leveres et overspenningsvern som grovvern, mellomvern og finvern iht Kap. D413. Det settes som krav at full selektivitet oppnås internt i fordelingen samt mot foranstående sikring. Alle sikringer og motorvern brytere skal oppfylle det aktuelle kortslutningsnivået som er oppgitt.

Undersentralutstyr i samme fordeling skal ha egen styrestrømsikring. Motorvern skal stilles på merkestrøm ved levering.

Spenning

Spenningsystem er 400 V TN-C-S.

Spenningsystem skal kontrolleres av entreprenør mot de leverte komponenter.

Kabelinnføring

Kabler med tverrsnitt 16 mm² og større kobles direkte til komponent utenom rekkeklemmer.

Det er entreprenørs ansvar å påse at det er tatt nødvendig hensyn til hvilken type og tverrsnitt på kabler som skal tilknyttes.

Ledningsopplegg

Det brukes flertrådig leder.

Ledninger for svakstrøm skal ha tverrsnitt 0,75 mm². Fargene skal velges på en slik måte at samme målenull har samme farge. Forøvrig skal fargene velges på en systematisk måte slik at feilsøking forenkles.

Ledninger forlegges i ledningskanal. Kraftførende ledninger og signalledninger forlegges i separate kanaler. Kraftførende ledninger og signalledninger kan legges i samme kanal dersom lengden ikke overstiger 0,3 m.

Ledninger skal ha endehylser.

Ledningskanaler fylles til maks 75 %.

Bus kabel

Det skal benyttes BUS-kabel som er beregnet for valgt BUS. flertråd. Det er viktig at leverandør av automatikk spesifiserer hvilken kabel som må benyttes.

Betjening

Det skal leveres vendere for de objekter som i komponent tabell har 1 i kolonne venderstilling eller som er beskrevet i funksjonsbeskrivelse. Vendere skal være 2-polte for signalering om venderstilling og monteres i tavlefront. Brytere på undersentraler plassert inne i tavlen godkjennes ikke. Vendere skal kobles slik at undersentralen kun er innkoblet i stilling SD anlegget. DVs at det skal være mulig å kjøre anlegget uavhengig av SD anlegget med begrensninger til ev. forriglinger som er tillagt undersentralen. f.eks. frostvern.

Det skal leveres systemskjema pr. ventilasjonsanlegg og ev. samleskjema for varme/kjølekurser innplastet og montert i fordelings front.

Det monteres dobbel stikkontakt med jord på egen 16 Amp. sikringskurs, samt lysstoffrør for intern belysning i tavlen.

Hjelpereleer som er tilknyttet digital utgang fra undersentral skal ha manuell betjeningsmulighet slik at releet kan settes til PÅ selv om spolespenning er null.

Montering av utstyr

Entreprenør er ansvarlig for ev. nødvendig atskillelse av sterkstrøm og svakstrømsutstyr i fordelingen. Avstand mellom ledningskanaler og utstyr som skal tilkobles, skal være tilstrekkelig til at ledningene enkelt kan fra-/tilkobles rekkeklemmer og komponenter.

Ledningskanal over rekkeklemmelist skal være rikelig dimensjonert.

Merking

Graverte skilt skal være i hvit plastlaminat med sort tekst. Fordelingen 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 merkeskiner brukes graverte plastlaminerte skilt. Det skal leveres merkeskiner 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 merkeskiner. Ledninger til komponenter skal kunne til/frakobles uten å måtte fjerne merkeskinen.

Dersom komponentene har avtakbare lokk eller dører som kan forveksles, skal merkeskilt plasseres både på den faste delen av komponenten og på lokket/døren.

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.

Samsvarserklæring

Det skal leveres samsvarserklæringer for alle fordelingene.

Se for øvrig vedlegg NFK MVS TFM-Manual

D562 SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING

Denne post omfatter utstyr, programvare og nødvendige ingeniørarbeider for driftskontroll av de tekniske anlegg som er tilknyttet automatiseringsanlegget.

Dersom det er nødvendig med mer utstyr og ytelser for sentral driftskontroll enn beskrevet i poster i dette kapittel skal entreprenøren medta dette.

Alle kommunikasjonsenheter som leveres på de forskjellige byggene skal støtte Bacnet MS/TP eller Bacnet IP for kommunikasjon mot overordnet SD-anlegg med følgende presisering/beskrivelse:

Presisering / beskrivelse BACnet integrasjon (BACnet IP eller MS/TP):

- Utstyr som benyttes skal støtte BACnet Standardized Device Profile (Annex L).

- Det skal benyttes BIBB's standarder for B-BC på BACnet IP, eventuelt B-AAC eller B-ASC på BACnet MS/TP.
- BACnet enheter skal være BTL-sertifisert. Dette skal dokumenteres med BACnet PICS, samt et sertifikat som viser konformitet til gjeldende BIBB's.
- Enheten forutsettes å kunne tilpasses eksisterende anlegg ved at BACnet Device ID og UDP port må kunne endres. Enheten skal herunder støtte BACnet encoding type ISO 10646 (UCS-2) / ANSI X3.4 (US-ASCII), som skal kunne endres etter installasjon. Utstyr på BACnet IP skal også støtte bruk av BBMD.
- Det forutsettes at det lages et elektronisk grensesnittdokument med oversikt over alle BACnet objekter/punkter med adresser, betegnelser og utførende forklarende tekst som skal benyttes i prosjektet.
- Det forutsettes at det genereres en standard EDE-fil (Engineering Data Exchange) for import av alle BACnet data.
- Dersom Gateway blir benyttet, forutsettes denne å oppfylle ovenstående presiseringer.
- Alle punkter som skal integreres forutsettes være merket i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem. Styrende parametere merkes med klartekst (f.eks. Start aggregat osv.). Enheter for punkter som °C, bar, ppm osv. forutsettes benyttet.

Vedr. KNX integrasjon skal dette integreres via KNX IP gateway (BAC-Net gateway) opp i SD-anlegget med følgende presiseringer:

Presisering / beskrivelse KNX integrasjon:

- Alle KNX punkter som skal integreres forutsettes være merket (på romnivå/bygg/fløy) i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem.
- Det forutsettes at det lages et elektronisk grensesnittdokument med oversikt over alle objekter/datatyper/punkter/enheter med adresser, betegnelser og utførende forklarende tekst som skal benyttes i prosjektet.
- Forutsetter at ferdig punktmatrise (ESF-fil / fil OPC eksport) fra ETS database utleveres fra KNX-entreprenør, inkl.:
 - Eksakt datatype
 - Inngang el. Utgang (AI/AO, BI/BO)
 - Korrekt lese/skrive tilgang for aktuelle punkter i prosjektet må programmeres/inngå i ETS databasen
 - Adressering av KNX IP gateway på KNX-nettverket skal inngå.
- Alle punkter som skal integreres forutsettes være merket i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem. Styrende parametere merkes med klartekst (f.eks. Start aggregat osv.). Enheter for punkter som °C, bar, ppm osv. forutsettes benyttet.

Alle undersentraler og lignende som leveres på byggene (gjelder også for eventuelle KNX-systemer) skal være selvstendige og kunne fungere selv om kommunikasjon mot SD-anlegg forsvinner. Alle tidtabeller ol skal ligge lokalt på undersentralnivå. Det skal på alle undersentralobjekter og andre selvstendige reguleringsenheter etableres egne BAC-Net Schedules som kan tilskrives fra felles overordnet kalender i tillegg til standard tidskalender.

Det skal etableres et naturlig antall IP-/Datanettverks-punkter i bygget for kommunikasjon mot SD-anlegg. Undersentraler ol som plasseres i samme automasjonsfordeler vil måtte klare seg med et tilkoblingspunkt.

D562.1 HOVEDSENTRALENHET

Henviser også til tekst i D560 Generelt.

Det skal etableres et nytt SD anlegg med WEB-basert grensesnitt.

Sentralenheten skal bestå av alt nødvendig utstyr for sammen med beskrevet systemprogramvare kunne kommunisere med undersentraler og mot Internett/Intranet.

Sentralenheten skal oppfylle minimum følgende krav:

- ✓ Den skal ikke ha roterende deler.
- ✓ Det skal finnes innebygget batteri slik at ved spenningsbortfall tas back-up av anleggsdatabasen og historiske data. Deretter skal sentralen kontrollert kjøres ned. Etter at spenningen kommer tilbake skal den automatisk startes opp igjen.
- ✓ Det skal finnes kommunikasjonsport basert på TCP/IP for kommunikasjon mot Intranet.
- ✓ Det skal finnes tilstrekkelige porter for feltbuskommunikasjon med annet utstyr som ventilasjonsaggregater med fabrikkmontert automatikk av ulike fabrikater.
- ✓ Web server skal være basert på IIS (Internett Information Services).
- ✓ Sentralenheten skal monteres i en av de fordelinger (434) som er beskrevet for anlegget.

Det skal være reservekapasitet på 100 % utvidelse av anlegget.

For komponenter som skal kommunisere med sentralenhet eller undersentral i SD anlegget er angitt en kode i komponenttabell automatiseringsanlegg kolonne "Feltbussprotokoll" med et objektvariabelnavn.

For å sikre at utstyr levert av andre som skal ha kommunikasjon med undersentral skal ha undersentraler som kan ta inn de nødvendige BUS-ene som blir benyttet på bygget. Det skal medtas kostnader for assistanse i forbindelse med idriftsettelse av kommunikasjon for fjernbetjening.

Tilbudet skal inneholde opplysninger om tekniske data den valgte løsning av sentralenhet og undersentraler.

Grunnprogramvare for hovedsentral uten PC

Henviser også til tekst i D560 Generelt.

All betjening av systemet som utføres av driftspersonalet skal være på norsk.

Grunnprogramvaren skal minimum bestå av følgende grunnleggende funksjoner:

Adgangssperre

Systemet skal ha mulighet for å definere ulike brukere med ulike navn, identiteter og kode. De ulike brukerne skal kunne ha ulik adgang til bruken av systemet.

Den bruker som har høyeste nivå skal på en enkel måte kunne legge inn nye brukere og endre parametere for eksisterende brukere.

Operatørlogg

Systemet skal lagre tidspunkter for av/på logging, hvem som har logget av/på og hva som er utført når av endringer i systemet av den enkelte operatør.

Systemtid

Tiden i hovedsentral og undersentraler skal være synkronisert. Operatør skal enkelt kunne justere tiden.

Kommunikasjon med undersentraler

Ved svikt i kommunikasjonen skal dette varsles i systemet som en systemalarm med angivelse av hvilke undersentraler som ikke kommuniserer.

Dersom hovedsentral slås av eller mister sin spenning skal alle funksjoner i undersentraler fortsatt virke med de siste parametere gitt fra hovedsentral.

Etter at hovedsentral er satt på skal alarmer og historiske data som skulle ha vært overført mens hovedsentral var av automatisk overføres til hovedsentralen.

Fra leverte arbeidsstasjon skal programmer i undersentraler kunne endres eller helt skiftes ut. Kommunikasjonsprotokollen skal inneholde nødvendige funksjoner som sikrer overføringen.

Animasjon og betjening

Status skal kunne vises med fargeveksling, symbolveksling, blink, verdi og/eller søyle. Både status for I/O, bærerverdier og beregnede verdier skal kunne vises. Generelt skal alle relevante verdier presenteres i SD anlegget.

Betjeningen skal være basert på moderne vindusteknikk og det skal etableres en enkel struktur for valg av prosessbilde og parametere i de ulike program.

Alarmbehandling

Til hvert punkt eller beregnet verdi som benyttes som alarmpunkt skal tilknyttes en alarmtekst som i klar tekst informerer om hva som er feil og når feilen oppsto.

Alarmene skal ha minimum 3 prioriteter slik at operatør kan skille på viktigheten av alarm. Systemet skal presentere de ulike alarmprioritetene ulikt slik at operatør ser hvilken alarmprioritet som punktet har.

Følgende er hovedprioriteringer for alarmprioriteter:

1. prioritet. (Alarm)

1. Lav turvannstemperatur varmforsyningens primærutstyr o.l.
2. Høy turvannstemperatur gulvvarmekurser.
3. Utløst frostvern ventilasjonsaggregater
4. Høyt nivå i oljeutskiller.
5. Svikt i kommunikasjon med undersentral.
6. Stopp i kjøleaggregat.

2. Prioritet. (Feil)

7. Motorvern
8. Andre vern

3. Prioritet. (Vedlikehold)

9. Høyt trykk filter
10. Lav luftmengde

Ovenstående er kun en veiledning og viser ikke alle alarmer. Samme nivå/prinsipp skal benyttes for alle almpresentasjoner. I den grad leverandøren er usikker på nivå skal dette avklares med byggherre før prosjektering.

Alarmpunkt skal angis med tid og dato for når alarmen ble aktivert. Dette betyr at alarmbehandlingsprogrammet i undersentralen må angi dette tidspunkt. Videre skal kunne velges om både kommende og utgåtte alarmer skal aktiveres i systemet. En alarm som har kommet og utgått før den er kvittert skal indikeres slik at operatør kan se at det har vært en alarm.

Det skal dynamisk vises hvilke alarmer som er kvittert av operatør. Dersom kvittering av alarm er utført i undersentral skal denne kvittering behandles som om den er utført i hovedsentral. Etter kvittering av alarm og etter at alarmen er utgått forsvinner alarmen fra aktuell alarmliste.

Operatør skal kunne velge å lese liste med aktuelle alarmer eller historiske alarmer.

Alarmpunkter skal kunne sperres av operatør. For å finne ut hvilke alarmer som er sperret skal søkemulighet finnes for dette slik at det er enkelt å oppheve en sperring.

Alarmpunkter som naturlig vil utløses ved f.eks. oppstart, stopp, spenningsbortfall osv skal være programmert slik at falske alarmer unngås. (Meldingsundertrykkelse)

Grenseverdialarmer for analoge målinger skal kunne utføres med faste eller flytende grenseverdier. Ved flytende grenseverdier betyr det at alarmgrensen skal kunne stilles i forhold til en kompensert børverdi. Grenseverdier tilhørende målinger som skal følge en kompensert verdi, f.eks. turvannstemperaturen i et varmeanlegg, skal ikke ha faste grenseverdier, men kunne innstilles +/- i forhold til den til enhver tid valgte kompenseringkurve. Grenseverdiene skal enkelt kunne stilles av operatør.

Operatør skal kunne gjøre et notat til alarm som lagres i den historiske alarmdatabasen.

Operatør skal kunne endre alarmprioritet. Alarmer skal sorteres hierarkisk slik at dersom en bygning er valgt vises kun alarmene for denne bygning eller dersom et system er valgt vises kun alarmene for dette system osv. Det skal også kun vises alarmer for systemer man har tilgang til, dersom brukertilgangen er satt opp slik.

Trendkurver

Systemet skal kunne vise prosessdata som kurver på skjerm. Kurvene skal også kunne skrives ut på tilhørende fargeskriver.

Det skal være mulig å presentere trendkurver for både historiske verdier og aktuelle verdier. Videre skal det kunne vises trendkurver for både analoge verdier, beregnede verdier og digitale verdier.

Operatør skal kunne utføre følgende:

11. Valg av hvilke punkter som skal vises samtidig i et trendbilde.
12. Valg av tidsoppløsning.
13. Valg av verdioppløsning (Y-akse) pr. punkt.
14. Valg av farge pr. kurve.

Operatør skal kunne velge en hvilken som helst adresse til en aktuell trendkurve.

Operatør skal kunne starte lagringen for historisk trend for en hvilken som helst adresse.

Det skal finnes en linjal som kan forskyves i trendbildet slik at tallverdier for verdi og tidsakse vises for ulike tidspunkter. Dette gjelder både aktuell og historisk trend.

Det skal lages et trendbilde med målinger for hvert system.

I trendbildet skal medtas regulerte verdier, målinger i tilluft og fraluftkanaler, returtemp. varmebatterier, utetemperatur og ev. andre måleverdier som benyttes for kompensering.

For større systembilder som varmeanlegg skal alle relevante målinger være medtatt i trendbildet.

Tekstpresentasjon

Funksjonsbeskrivelse skal kunne velges fra hvert prosessbilde for aktuelt system.

Notatblokk skal kunne velges fra hvert prosessbilde for aktuelt system. Dette kan være notepad, worddokument o.l. der operatør kan gjøre enkle notater for det aktuelle system.

Nettverksfunksjoner for arbeidsstasjoner og skrivere

De fleste vanlige nettverk skal kunne benyttes slik at det ikke er nødvendig med eget nettverk for sentral driftskontroll. Konfigurering av nettverket skal gjøres i samarbeid med oppdragsgiver IT-avdeling. Grunnprogramvare skal være levert med kapasitet for minimum 100 % utvidelse.

Betjening via Intranet

Det skal tilbys en Web server i sentralenhet med ferdig konfigurert programvare og skjermbilder slik at fjernbetjening kan skje via Intranet.

Minst 5 samtidige brukere skal kunne betjene anlegget.

Alle betjeningsfunksjoner som er relevante for den enkelte prosess skal kunne utføres.

D562.2 APPLIKASJONSPROGRAMMER

I tillegg til funksjoner og programvare beskrevet under grunnprogramvare skal følgende programmer leveres med systemet.

D562.2.1 Prosess- og oversiktsbilder

I tilbudet skal være inkludert nødvendige prosessbilder, oversiktsbilder og betjeningsbilder for applikasjonsprogramvare.

Oversiktsbilder

Oversiktsbildene skal bygges opp slik at operatør enkelt kan bla i de ulike oversiktsbildene ved å peke med mus i lister eller andre enkle kommandoer for bildevalg i de ulike oversiktsbilder og prosessbilder.

Bildene organiseres etter følgende trestruktur

- ✓ Åpningsbilde som viser plassering og navn på de aktuelle bygninger. (Dersom det er flere bygninger)
- ✓ Visning av status for energi (se kap., D561.6 og D568), antall alarmer og annen viktig driftsinformasjon på samle/overordnet nivå.
- ✓ Bilde(r) for det enkelte bygg med faggrupper i henhold til bygningsdelstabellen.
- ✓ For hver faggruppe innen hvert bygg vises en liste med aktuelle anleggsnummer anleggsnavn og hva anlegget betjener.
- ✓ For hvert anleggsnummer skal vises en sumalarm enten ved at hele linjen for systeminformasjon er rød eller et eget ikon på linjen som angir sumalarm.
- ✓ Det skal også etableres plantegninger basert på DWG for bygget for navigering i romkontrollsystemet.

Prosessbilder

Bildene skal vise prosessen slik den er i anlegget. Entreprenør skal derfor innhente systemskjemaer fra de enkelte entreprenører.

Bildene skal ha en detaljeringsgrad slik at operatør gis en god presentasjon av hvordan prosessens hovedkomponenter er koblet sammen. Alle I/O i undersentraler, variabler fra komponenter overført via kommunikasjon og beregnede verdier skal vises i bilder.

Dersom det ikke er naturlig å vise I/O som en del av en prosess kan tabeller eller plantegninger benyttes. Det skal benyttes en lik struktur på fargevalget i de ulike bildene. For verdier tilknyttet romstyring skal det etableres plantegninger som oversiktsbilder. Disse bildene skal også vise de mest relevante verdier for rommene. (Målt temperatur, varme av/på, farge som indikerer om rommet er for varmt/kaldt i forhold til settpunkt, CO₂ verdi.) Det skal være mulig å trykke direkte på plantegningen for å komme til en oversiktsside for rommet som presenterer alle verdier for rommet. Det skal benyttes en lik struktur på fargevalget i de ulike bildene.

Følgende skal kunne avleses/utføres direkte fra bildene:

- ✓ Drift status med fargeveksling for alle digitale innganger.
- ✓ Alarmstatus med fargeveksling og blink for alle digitale innganger som er definert som alarmpunkt.
- ✓ Drift status med fargeveksling for alle digitale utganger som ikke har tilhørende driftsindikering. (F.eks. el-batterier)
- ✓ Analoge innganger for alle målinger. Måleverdiene skal skifte farge og/eller blinke ved grenseverdialarm. Angivelse av grenseverdialarm for nedre og øvre grenseverdi skal kunne utføres direkte i meny tilhørende dynamisk felt for måleverdien eller via en annen meny i prosessbildet der målepunktet finnes. Grenseverdier skal kunne stilles for alle målinger.
- ✓ Analoge utgangssignaler vises som dynamisk tallverdi og/eller søyle.
- ✓ 3-veis ventiler skal tegnes med fylte løp der vannmengden varierer. Løp med konstant vannmengde tegnes uten fyll.
- ✓ Børverdier for grenseverdier, regulatorer og andre innstillinger som f.eks. grenseverdi for hendelse på utetemperatur avleses direkte i bilde og omstilles via en meny i prosessbildet. Det skal i klar tekst fremkomme hva som omstilles.
- ✓ Innstilte børverdier for regulering og styring (ikke grenseverdier) skal klart fremgå i bildet.
- ✓ Kompenseringskurver skal kunne innstilles direkte i bilde og den beregnede børverdi skal vises som tallverdi i bildet.
- ✓ Driftvalg velges og vises direkte i bilde med klar tekst. F.eks. sommer/vinter.
- ✓ Digitale utganger skal kunne endres ved at funksjonsvender i bilde settes til f.eks. AV, PÅ, RED, HEL, ÅPEN, AUTO osv.
- ✓ Dersom vender i lokal tavle settes i en av lokalstillingene (ikke SD) angis dette i bilde med en alarmmelding slik at det klart fremgår at objektet ikke kan styres fra bilde eller programmer i systemet.
- ✓ Det skal klart fremgå i bildet hvilken stilling funksjonsvender i bilde har.
- ✓ Beregnede verdier skal vises direkte i bildet. Det skal klart fremgå hva verdien gjelder.
- ✓ Funksjonsbeskrivelse for systemet tilhørende bildet skal kunne leses ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet.
- ✓ "Notatblokk" for systemet tilhørende bildet skal kunne leses og endres ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet. Notatblokken skal kunne redigeres til bruk i ulike vedlikeholdsoppgaver.
- ✓ Trykknapp for valg av neste bilde fremover og bakover (i henhold til liste i oversiktsbilde)
- ✓ Trykknapp for valg av et nivå opp.
- ✓ Trykknapp for valg av øverste nivå.

For alle overvåkinger og styringer som er spredt rundt i bygningsmassen skal det finnes oversiktsbilde knyttet til disse slik at det enkelt vises hvor den enkelte prosess/komponent befinner seg. Typiske systemer er vindus og dørøvervåking, styring/regulering for varmekabler, overvåking av desentraliserte lekkasjesikringer ol.

D562.2.2 Tidstyreprogram

Tidstyreprogrammer som benyttes for endring av prosess avhengig av klokkeslett og dato skal være etablert i undersentralene slik at tidsskjema fungerer som normalt fra hvis undersentral ikke får kontakt med hovedsentral. Programmet skal kunne betjenes fra hovedarbeidstasjon og de ulike arbeidsstasjonene i nettverk.

Bevegelige fridager

Det skal finnes et globalt tidstyreprogram der bevegelige fridager pr. år skal kunne defineres. Hensikten er at ferier, høytidsdager og helligdager skal kunne defineres felles for alle øvrige tidstyreprogrammer.

Det globale tidstyreprogrammet skal ha høyere prioritet enn tidsprogrammet for resp. system.

Operatør skal kunne endre tidspunkter for de adresser som er forberedt for tidstyring. Det skal være mulig å overstyre tidsstyringen.

D562.2.3 Driftstidsregistrering

Det skal leveres driftstidsregistrering for:

- ✓ Hvert ventilasjonsaggregat. (Kun 1 driftstid pr. aggregat).
- ✓ Alle prosessavtrekk (inkl ev tilluftssystemer).
- ✓ Alle kjølemaskiner.
- ✓ Alle varmpumper.
- ✓ Hver hovedpumpe i varmeanlegget.
- ✓ Trykkluftskompressor.
- ✓ Andre relevante driftstider for å kunne utøve vedlikehold som er basert på driftstidsintervall.

Driftstiden skal lagres. I prosessbilde eller i egen driftstidsrapport skal følgende data presenteres/angis:

- ✓ Total driftstid.
- ✓ Driftstid siden siste tilbakestilling.
- ✓ Alarmgrense i timer
- ✓ Mulighet for aktivering/deaktivering av alarm
- ✓ Kvittering og tilbakestilling av driftstid siden siste tilbakestilling ved oppnådd grense.

Driftstidsalarmer gis laveste prioritet. Driftstidsalarm angis i aktuelt prosessbilde og i alarmdatabase.

D562.2.4 Alarmoverføring

Alarmer som SMS-meldinger.

Alarmer skal overføres via GSM-modem til mobilt utstyr som SMS-meldinger.

SMS-meldinger for alarmer skal ha følgende struktur:

Telefonnummer	I henhold til opplysning fra byggherren.
Meldingstekst	Byggets navn, alarmprioritet, dato og klokkeslett for når alarmen kom, alarmstatustekst, alarmpunktets komponentmerking (eks. +B=360.002-JV401, alarmtekst)

For alarmer SMS-meldinger skal operatør skal kunne utføre følgende:

- ✓ Velge hvilke alarmer som skal overføres.
- ✓ Velge hvilke telefonnummer som alarmene skal overføres til.
- ✓ Velge tidsområder for når alarmer skal overføres for de ulike telefonnummer.

Entreprenør skal medta overføring av alle alarmer med 1. og 2. prioritet som SMS-melding til to telefonnummer som oppgis av byggherren. (Alarmprioritet se post Alarmbehandling under hovedsentral)

Nødvendig GSM modem skal medtas i denne post.

Entreprenør skal kontakte byggherren om kravene ovenfor er tilpasset byggherrens driftsorganisasjon. Entreprenøren kan i denne forbindelse opplyse om sin standardløsning for overføring av alarmer for en eventuell tilpasning til byggherrens behov. Entreprenør skal bistå tiltakshaver i valg av en løsning tilpasset byggets lokale forhold. f.eks. eksisterende SMTP-server eller etablere en ny server.

Entreprenør skal videre bistå tiltakshaver med nødvendig assistanse for bestilling av abonnement og SIM-kort for GSM modemmet. Entreprenør skal innhente opplysninger om telefonnummer som alarmene skal sendes til. Dette skal skje i god tid slik at alarmer via SMS er klar ved overtakelse.

D562.2.5 Energisignatur

Dette program skal dels vise hva forbruket har vært og hva det burde ha vært i henhold til et budsjett. Budsjettet skal kunne settes opp med faste verdier på forbruk pr. uke. Det skal også kunne settes opp med forbruk avhengig av gjennomsnittlig utetemperatur.

Ulike adresser som måler energiforbruk skal kunne defineres som ulike grupper med ulike budsjetter. Hver gruppe med tilhørende forbruk avhengig av gjennomsnittlig utetemperatur kalles energisignatur. f.eks. for en bygning.

Det skal finnes energisignaturer/logger for hver av energimålerne pr dag/uke/md./år.

Kurven som viser energiforbruk avhengig av gjennomsnittlig utetemperatur kalles E/T-kurve. E/T-kurven skal vises som et skjermbilde. De ulike ukeverdiene skal angis i samme bilde slik at operatør kan se hvordan forbruket for de ulike ukene er i forhold til E/T-kurven. Det skal være mulig å peke på de ulike ukeverdiene i kurvebildet og få vist aktuell uke og verdi.

Programmet skal også ha en rapportdel med kolonner for energiforbruk/adresse, energiforbruk/gruppe, gjennomsnittlig utetemperatur, beregnet forbruk avhengig av utetemperatur og avvik i kWh pr. energisignatur.

Både E/T-kurver og rapporter skal kunne skrives ut på rapportskriver.

Videre skal:

- ✓ Operatør kunne velge om E/T kurven skal baseres på uke eller måned.
- ✓ Energirapportdelen vises med uke-, måned og årsoppløsning.
- ✓ Energirapporter også kunne vises som søyler.
- ✓ Alarmgrense for høyt forbruk angis av operatør.
- ✓ Kunne sende ukentlige/månedlige rapporter på epost hvis anlegget er tilknyttet Internett.

D562.2.6 Forbruksrapport

Rapport skal kunne presentere forbruk av f.eks. vann, kWh m.m.. Operatør skal kunne velge tidsområde døgn, uke, måned og år. Rapport skal kunne vises både som tall og søyle på hovedarbeidstasjon og de ulike arbeidsstasjonene i nettverk. Rapport skal kunne skrives ut på rapportskriver.

Rapporten skal summere forbruk pr. valgt tidsområde som følger:

- ✓ Valgt døgn (dato) viser 24 timesverdier
- ✓ Valgt uke (ukenr.) viser 7 døgnverdier
- ✓ Valgt måned viser månedens døgnverdier (maks 31 verdier)
- ✓ Valgt år viser årets månedsverdier (12 verdier)

Det forutsettes at rapportene enkelt kan velges av operatør med valg:

- ✓ Rapport innehold (vannforbruk, el totalt, el fløy osv.)
- ✓ Tidsområde
- ✓ Presentasjon (tabell, kurve o.l.)

Før programmering påbegynnes skal det avtales hvordan de ulike rapportene skal utføres.

D562.2.7 Måler rapport

Rapporten skal vise analoge måleverdier til ulike tider.

Rapporten skal kunne genereres av operatører i systemet. Rapporten skal vises som en tallrapport.

Operatør skal kunne velge ønsket døgn eller måned.

I døgnrapporten angis 24 timesverdier.

I månedsrapporten angis høyeste og laveste verdi for hvert døgn i måneden pr. måling.

D562.2.8 Betjening av romkontrollsystem

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

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

- ✓ Innstilling av brukstid med optimerfunksjon av nattsenkning. (Driftstider settes i SD anlegget og anlegget tilpasser/optimaliserer selv når anlegget skal slå av/på nattsenkingsfunksjon og hvor stor nattsenkning skal være.)
- ✓ Avlesning av nattemperatur. Viser settpunkt for natt, altså optimerens beregnede nattsenkning for optimal drift.
- ✓ Avlesning av romtemperatur. Skal vises uten å trykke på rommet slik at temperaturene for alle rom i skjermbildet kan ses samtidig.
- ✓ Endring av dagtemperatur +/- for rom som ikke skal kunne utføres lokalt, men som har behov for en justering.
- ✓ Stilling på reguleringsventiler i % eller AV/PÅ.

- ✓ Stilling på eventuelle VAV-spjeld.
- ✓ Ønsket pådrag til eventuelle VAV-spjeld
- ✓ Ønsket luftmengde på eventuelle VAV spjeld
- ✓ Målt luftmengde på eventuelle VAV-spjeld
- ✓ Avlesing av luftkvalitet (CO2 i ppm)
- ✓ Sett punkt for VAV/CO2 i ppm på rom.
- ✓ Tidsskjema for hvert rom.
- ✓ Tilstedeværelse.
- ✓ Status vinduskontakt.
- ✓ Status solavskjerming.
- ✓ Lysstyring – må koordineres mot kap. D4.

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 på rom vises en meny for betjening av rom.

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

Entreprenør skal foreslå faste verdier for temperaturredifferanser for natt- og standbytemperatur i forhold til aktuell dagtemperatur og få disse godkjent av byggherre /rådgiver.

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.

D562.2.9 Kommunikasjon med nødlysanlegg

Det skal leveres et feilsignal til SD som ivaretar feil registrert under normal drift.

Ref. kap. 443.

D563 LOKAL AUTOMATISERING

D563.1 UNDERSENTRALER GENERELLE KRAV

Anlegget skal leveres med undersentraler for regulering, styring og overvåking. I undersentralene skal alle program som er nødvendige for å oppfylle vedlagte funksjonsbeskrivelse for de ulike system finnes. Undersentralene skal være helt autonome og fungere som selvstendige enheter.

Regulering

All regulering skal minimum ha PI funksjon (Proporsjonal Integrasjons funksjon) for å oppnå en nøyaktig regulering. I spesielle reguleringsfunksjoner som f. eks. frostsikringsfunksjon av varmebatteri i ventilasjonsaggregater skal P regulering benyttes for å få en rask styring av reguleringsventilen.

Levering av utstyr

Entreprenør skal levere alt nødvendig undersentralutstyr inkl. strømforsyning og hjelpeleer for digitale utganger. Dette gjelder også i fordelinger som leveres av andre. Hjelpeleene skal ha manuell tekstfunksjon og lysdiode som viser status på releet. Dersom undersentralen har potensialfri kontakt for 230 VAC og som kan styre de aktuelle kontraktorene, kan releer sløyfes.

Feltbus-kommunikasjon med lokale komponenter

Entreprenør velger selv hvilken type buss som benyttes, men systemet må også ta inn eventuelle eksterne bussystemer benyttet i leveransen i forhold til for eksempel VAV/CAV spjeld, energimålere og andre tekniske anlegg uten kostnad. Anlegget skal begrenses til et minimum av forskjellige busser.

Det skal IKKE benyttes OPC for kommunikasjon internt på byggets SD anlegg, eventuelle avvik fra dette må godkjennes skriftlig av byggherre.

Kommunikasjon med hovedsentral

Undersentralene skal kommunisere seg i mellom for utveksling av data. Denne kommunikasjon skal være uavhengig av annet utstyr enn undersentralutstyr. Det skal finnes en kommunikasjonsport for lokal omprogrammering. Endring av programmer skal også kunne utføres fra hovedsentral.

For krav til kommunikasjon mot hovedsentral (SD-anlegg) se kap. D562.

Montasje

Utstyret skal leveres ferdig montert og koblet i fordelinger. Undersentraler som skal monteres i fordelinger, som ikke leveres av entreprenøren, skal leveres med nødvendig dokumentasjon for montasje og innkobling.

Grunnfunksjoner

Undersentralen skal ha eget hardware som synkroniseres med øvrige hardware på undersentralnivå, og med hovedsentral. Det skal finnes standardiserte innganger for motstandsgivere, 0-10 VDC og 0-4-20 mA. Det skal finnes adgangssperre slik at uvedkommende ikke kan omstille verdier i undersentralens programmer. Avlesninger av status skal kunne utføres uavhengig av adgangssperre på lokalt display.

Alarmer skal tidsmerkes i undersentral og overføres til hovedsentral. Dersom hovedsentral er ute av drift skal alarmer lagres i undersentral og overføres automatisk, umiddelbart etter at kommunikasjon er oppnådd med hovedsentral. RAM-minne skal ha batteri i spenningsforsyningen.

Historiske data skal mellomlagres i undersentral slik at når hovedsentralen er ute av drift eller forbindelse til hovedsentralen ikke er tilstede, skal data ikke forsvinne. Videre skal overføring av historiske data ikke belaste kommunikasjonen til hovedsentral slik at andre funksjoner blir forringet.

Oppstart etter spenningsbortfall

Systemet skal startes opp automatisk etter spenningsbortfall. Samtlige digitale utganger i undersentraler skal automatisk innta den status de normalt ville ha på det tidspunkt da spenningen kommer tilbake.

Dette for å sikre at ventilasjonsaggregater, pumper o.l. startes opp automatisk etter spenningsbortfall med den status de normalt skal ha.

D563.2 OPERATØRPANEL - LOKAL BETJENING MED DISPLAY

Undersentralene leveres med betjeningsutstyr montert på tavlefront. Betjeningsutstyr for undersentralene skal gjøre det mulig å utføre lokal betjening av anleggene. Betjening skal kunne utføres fra tavlefront og minimum omfatte:

- ✓ Avlesning av alle måleverdier.
- ✓ Omstilling og avlesning av bærverdier for regulering og styring.
- ✓ Start/stopp av anlegg/funksjoner
- ✓ AV/PÅ /AUTO for utstyr

Betjeningsveiledning skal finnes ved hver undersentral som har betjening i front.

D5630 SYSTEMER FOR LOKAL AUTOMATISERING**D5632 UTSTYR OG YTELSER FOR LOKAL AUTOMATISERING****D5632.1 Automatikkutstyr generelle krav**

I denne post er beskrevet generelle krav til instrumentering og ytelser for lokal styring, overvåking og regulering.

Merking

Alle komponenter ute i anlegget skal merkes med graverte skilt med sort tekst på hvit bunn. Skiltene skal festet med strips på kabel til komponenten ved komponenten.

Merkelapper, plastlapper, plasttape eller lignende med klebestoff vil ikke bli godtatt. Komponenter skal merkes med benevnelse og komponentnr. i henhold til anleggets kodesystem

D5632.2 Krav til produktene

Det skal i størst mulig grad benyttes ett fabrikat av instrumenteringsutstyr. De valgte komponenter skal ha en utførelse tilpasset beskrevet funksjon og plassering. Det skal velges et måleområde tilpasset prosess slik at best mulig målenøyaktighet oppnås.

Angitte krav til målenøyaktighet er å forstå i undersentral eller regulator og ikke ute ved giver.

Temperaturgivere	+/- 1°C
Trykkgivere	+/- 5 % av måleområde
CO ₂ -givere	+/- 5 % av måleområde
Strømningsgivere vann	+/- 2 % av måleområde
Strømningsgivere luft	+/- 2 % av måleområde

Givere skal ikke ha kalibreringsmulighet på giveren. Dersom målingens nøyaktighet er avhengig av kabellengde skal justering utføres i undersentral eller regulator. Etter ev. justering for kabellengde skal givene ikke ha behov for etterjustering. Trykkvakter skal monteres slik at betjening enkelt kan utføres. Det skal velges en skala tilpasset aktuelt trykk. ‘

Kabelinnføring

Alle komponenter skal ha mulighet for montering av nippel for kabelinnføring.

Spesielt for frekvensomformere gjelder at entreprenør skal levere EMC-nipler for motorkabel i begge ender.

Frostvern for vannbatterier

Frostvernet kan utføres med giver og programmert funksjon i undersentral. Dersom styrespennning, svikt i undersentral, brudd i giverkabel, brudd i giver o.l. skal frostrele falle slik at aggregatet stopper.

Dersom det benyttes en temperaturgiver med programmert funksjon i undersentral som frostvern skal giver være plassert på et av retur lamellrør inne på batteriet eller i et av lamellrørene. Det godtas ikke at giver monteres på felles returrør utenfor varmbatteriet.

Dersom giver allikevel monteres på felles returrør skal i tillegg leveres et frostvern montert på luftsiden inne på batteriet. Kapillarrøret skal forlegges i skyggen av lamellrør og forøvrig monteres slik at frostvernet ikke løser under normale driftsforhold.

Frostvern skal kun kunne tilbakestilles lokalt.

Med hensyn til funksjon vises til vedlagte funksjonsbeskrivelse.

Entreprenøren er ansvarlig for at valgt frostvernsfunksjon sikrer batteriet.

Luftmengdemåling

Skal utføres ved å benytte en trykkgiver tilknyttet målenipler på aggregat som gir et trykk over viftekon (ikke viftetrykk). Ventilasjonstreprenør skal oppgi en formel for beregning av luftmengde avhengig av trykk.

Trykkvakter

Skal monteres slik at betjening enkelt kan utføres. Det skal velges en skala tilpasset aktuelt trykk.

Spjeldmotorer:

Skal leveres med fjær tilbaketrekk på tilluft og fraluftspjeld i aggregater. Sonespjeld og andre spjeld der spjeldet kan være åpent ved spenningsbortfall uten driftsmessige forstyrrelser, kan levers uten fjær tilbaketrekk. Spjeldmotorer for VAV som er plassert i eller over himling i kontor skal være lydsvake med støynivå mindre enn 35 dB (A).

Spjeldmotorer som skal styres analogt skal ha 0-10 VDC. Trepunktstyring tillates ikke.

Reguleringsventiler

Styresignal 0-10 VDC eller 4-20 mA.

Ventilmotoren skal være tilpasset ventilen slik at ventilens tekniske data oppfylles med hensyn til åpning og tetting i stengt stilling. Ventilmotor skal ha hånddratt for manuell styring av ventil.

På spindel skal finnes posisjonsindikator.

Ventiler som benyttes i forbindelse med regulering skal leveres som følger:

Seteventiler

Reguleringsevne Kvr større eller lik 50.

Trykkklasse minimum PN10 og tilpasset anlegget behov.

Ventilautoritet og karakteristikk velges slik at stabil regulering oppnås.

Ventiler inntil ansl. DN40 kan leveres som gjengeventiler øvrige leveres med flenser.

Ventiler i forbruksvann leveres i rustfritt stål.

Trykkfall over ventiler skal velges for en ventilautoritet > 0,4.

Reguleringsventil for varmeregulering i rom

Termisk motor for tidsproporsjonal styring.

Gangtid mindre enn 3 minutter både ved stenging og åpning.

Ventilen skal være åpen uten ventilmotor og uten styresignal til ventilmotor.

Ventilmotor skal leveres slik at reguleringsventil og motor tilsammen får en NÅ (Normalt Åpen) funksjon.

Røykdetektor i kanal

Detektor type	Optisk
Spenningsmatning	24 VAC
Kapsling	IP30
Fuktighet	Maks 99 %
Pakning	Det leveres pakning mellom giverhus og kanal.
Lufthastighet	Detektoren skal virke tilfredsstillende i område 0,2 - 20 m/s.
Alarmkontakt	Potentialfri vekselkontakt.
Servicealarm	Potentialfri vekselkontakt som indikerer at detektoren skal rengjøres.
Teståpning	I detektorhus skal finnes en åpning for testspray slik at detektoren kan testes uten at den må demonteres fra kanal.
Tilbakestilling alarm	Tilbakestillingsknapp skal finnes for tilbakestilling av alarm.
Overvåking luftstrøm	Strømningsindikator skal vise at luft strømmer gjennom detektoren.

Lekkasjevakt

Føler skal monteres i rør på vanntilførsel og i utvendige tanker. Elektronikkenhet skal kunne monteres på vegg.

Spenningsmatning	24 AC. Spenningsmatningen til lekkasjevakt skal ha egen trafo kun for lekkasjevaktene.
------------------	--

Kapsling	Min IP20. Den skal leveres med kabelgjennomføringsnipler for kabel til føler og signalkabel med spenningsmatning.
Signalkontakt	Potensialfri vekselkontakt.
Tilbakestillingskapp	Tilbakestilling skal være manuell og kunne betjenes uten å skru av deksel.

Luftkvalitetsgiver

Det skal installeres luftkvalitetsgiver i følgende rom:

- ✓ Rom i kontordel som er beregnet for mer enn 4 personer

Denne skal leveres for kanalmontasje for å måle tilstand i fraluftskanal for respektive rom. Det skal medtas nødvendig brakett og pakning for kanalmontasje. Giveren skal leveres med 0-10 V utsignal og ha spenningsmatning 24 V.

Frekvensomformere

Frekvensomformerer skal være CE-merket etter EMC direktivet 89/392/EØF og lavspenningsdirektivet 73/23/EØF. Den ledningsbårne radiofrekvente støy (RFI) skal overholde EN 55011 gruppe 1, klasse B, med innebygde RFI-filtre der hvor det er spesifisert, eller med filteropsjoner hvor det er nødvendig. Frekvensomformerens immunitet skal være i henhold til EN 50082-2.

Alle frekvensomformere tilhørende entreprisen skal leveres av samme fabrikat og i størst mulig grad av samme serietype. Alle relevante opsjoner som nettfiler, RFI-filer osv. skal være integrert i frekvensomformerer. RFI - filter skal oppfylle EMC direktivet for motorkabellengde på minimum 30 meter.

Frekvensomformerer skal ha en robust kapsling. Kapslingen skal være tilrettelagt for en god EMC-installasjon med metall plate for EMC-nipler, sadler eller bøyer for jording av skjerm i motorkabel. EMC nipler skal leveres for motorkabel. Kapslingsgrad velges slik at luft for kjøling av frekvensomformerer ikke direkte passerer elektronikk. Dette betyr i praksis at kapslingsgraden må være IP44 eller høyere.

Automatisk justering av rampetider opp og ned skal være integrert i frekvensomformerer, slik at utkobling unngås. Manuell - Av - Fjernbetjent skal være tilgjengelig som egne taster eller som funksjon i betjeningsmeny på betjeningspanelet, for å kunne starte og stoppe frekvensomformerer. Det skal være mulig å velge manuell og fjernbetjent hastighet uavhengig av eksternt styresystem. Ønsket hastighet skal være justerbar direkte på tastaturet når det er valgt manuell drift.

Et utgangssignal skal være tilgjengelig for å angi at frekvensomformerer er manuell eller fjernbetjent på tilkoblingsklemmer og via kommunikasjonsprotokoll dersom kommunikasjon skal benyttes.

Frekvensomformere i hele effektområdet skal ha lik betjening. Det skal minimum finnes en rød feillampe og en grønn driftslampe i frekvensomformerens front.

Følgende utlesningsparametere skal være tilgjengelige fra kontrollpanelet:

- ✓ Referansesignal i prosent og enhet, utgangsfrekvens, utgangsstrøm, utgangsspenning, utgangseffekt, begrenset termisk belastning på motor og frekvensomformer, analoge innganger for spenning (0-10Vdc) og strøm (4 - 20mA), samt digitale innganger for start/stopp.

Følgende signaler være tilgjengelige på klemmer for tilknytning til SD anlegget:

- ✓ Start/stopp (Potensialfritt signal)
- ✓ Børverdi frekvens med et 0-10 VDC eller 4-20mA signal
- ✓ Feil (Potensialfritt signal)
- ✓ Drift (Potensialfritt signal)
- ✓ Motorhastighet med et 0-10 VDC eller 4-20mA signal
- ✓ Lokal/Auto (Potensialfritt signal)

Det skal være mulig å innstille strømgrense for frekvensomformerer.

Energimåler for vann**Regneenhet**

Kapsling	Min IP20. Kapsling for montasje på vegg.
Kommunikasjon	Kommunikasjonsprotokoll iht. komponenttabell
Nøyaktighet	Bedre eller lik 2 %.

Temperaturgivere

Nøyaktighet	Giverne skal være kalibrert som et par som viser samme temperatur ved samme medietemperatur.
Kapsling	Min IP30.
Lomme	Forniklet messing eller rustfritt stål avhengig av trykkklasse.
Trykkklasse	Tilpasses i rørsystemets trykkklasse. Min. PN10.
Kabel	Temperaturgivere leveres med egen kabel med lengde tilpasset avstand til regneenheten som monteres nære temperaturgivere og vannmengdegiveren. Kobling av kabel til regneenhet skal være inkludert.

Vannmengdegiver

Utsignal	Tilbasset regneenhet.
Kabel	Medleveres giver.
Måleprinsipp	Ingen bevegelige deler i vannet. (Magnetisk induktiv eller ultralyd).
Trykkklasse	Min. PN 10 og forøvrig tilpasset statisk trykk i rørnett.
Montasje	Giveren må kunne monteres både vertikalt og horisontalt.

Avgassgiver for CO₂

Spenningsmatning	24 VAC
Målområde CO ₂	0-2000 ppm
Nøyaktighet CO ₂	+/- 1 % av måleområde
Måleutgang 0-10 V	For CO ₂
Omgivelsestemperatur	0 – 50°C

D5632.3 Objektvariabler for feltbus**Orientering objektvariabler**

For komponenter som skal kommunisere med feltbuss skal medtas variabler i henhold til liste nedenfor. Signalene i objektvariablene skal kunne leses/endres fra bilde på en standard måte for systemet. Beskrivelsen kan omfatte flere objektvariabler enn hva som er nødvendig for prosjektet.

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 frekvensomformer 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.

Utstyr i fordelinger**Nettanalysator**

Bliir montert av elektroentreprenør i 2 fordelinger:

- Hovedfordeler
- Fordelere som forsyner Kantinekjøkken .

Strøm	Strøm i alle tre faser.
Spenning	Spenning mellom alle faser.
Aktiv effekt	Aktiv effekt

Reaktiv effekt	Reaktiv effekt
Cos Phi	Faseforskyvning
Harmoniske	Total harmonisk innhold (THD) for hver fase strøm og spenning
Energiforbruk	Aktivt energiforbruk

Jordfeilsentral

Alarmstatus	Angir om alarmen er i alarm eller ikke.
Alarmadresse	Angir hvor det er jordfeil.
Alarmtid	Angir tidspunkt for når alarm kom.

Kommunikasjon med ventilasjonsaggregater

For ventilasjonsaggregat med innebygget automatikk gjelder følgende:

Disse ventilasjonsaggregater skal kommunisere med SD anlegget slik at betjeningen blir tilnærmet lik tilsvarende aggregater med automatikk levert av entreprenøren. Verdier skal kunne endres fra SD anlegget og fra lokalt styrepanel. Tidsskjema for ventilasjonsaggregat skal lagres lokalt i regulator.

Alt utstyr, programvare og idriftsettelse som er nødvendig for kommunikasjon skal medtas av entreprenøren i prisbærende poster pr. system og ev. fellesutstyr medtas under hovedsentral. Entreprenøren er ansvarlig for å innhente alle nødvendige opplysninger fra leverandøren av ventilasjonsaggregatet for å etablere kommunikasjonen.

Forutsatt at variablene finnes i kommunikasjonsprotokollen, skal følgende medtas i hovedsentralens skjermbilder (prosess- og funksjonsbilder):

1. Prosessbilde i henhold til krav for hovedsentralens systemprogramvare.
2. Alle alarmer tilknyttes alarmbehandlingsprogram.
3. Alle målinger vises.
4. Alle driftsindikeringer vises.
5. Alle analoge styresignaler vises.
6. Luftmengde vises.
7. SFP-verdi vises
8. Innstilling av luftmengder for redusert - hastighet skal kunne omstilles og avleses.
9. Alle børverdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles og avleses.
10. Omstilling av kompenseringskurver.
11. Tidstyring av aggregatet tilknyttes SD anleggets tidstyringprogram.
12. Driftstidsregistrering
13. Funksjonsbeskrivelse for styre og reguleringsfunksjoner skal kunne leses ved å trykke på funksjonsknapp i resp. prosessbilde.

Forøvrig i henhold til funksjonsbeskrivelse.

OBS, Krav til merking av komponenter i utstyr som leveres med ferdig integrert automatikk skal være tilsvarende krav i NFK MVS TFM-Manual.

Kommunikasjon med luftkompressorinstallasjon

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon med undersentralen for hver kompressor:

Drift	Driftstatus for kompressormotor.
Automatisk drift	Signal som viser at maskinen styres automatisk. Hvis dette signal ikke er aktivt er det noe feil.
Feil	Sumalarm fra motor.
Forvarsel	Alarmsignal som viser at forholdene i maskinen er unormale og at en feil kan oppstå.
Vedlikeholdsalarm	Sumalarm for vedlikehold.
Pålast/avlast	Signal som viser om maskinen produserer luft (pålast) eller er avlastet (ingen produksjon).
Trykk	Trykkluftens trykk ut av maskinen i bar.
Temperatur ut	Temperatur på utgående trykkluft.
Kondens	Automatisk drenering pågår.

Videre skal programmeres en variabel i undersentral basert på forholdet Pålast/driftstid x kompressorkapasitet under 1 time. Dette forhold angir hvor mye luft som produseres pr. time. Variabelen skal lagres historisk for rapport som viser luftforbruket. Videre skal signalet kunne benyttes i en trendkurve. Siste beregnede verdi pr. time skal vises i prosessbilde som en indikasjon på luftforbruket siste time.

Kommunikasjon med energimålere vannbasert

via kommunikasjonsprotokoll M-bus med energimålere for vannbasert energiforbruk:

Effekt	Effekt i kW.
Energi	Summert energi i kWh.
Turvannstemperatur	Temperatur i °C.
Returvannstemperatur	Temperatur i °C.
Vannmengde	Vannmengde i l/s.

Kommunikasjon med kjøleanlegg til kjølerom og fryserom

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon forutsatt at variablene er tilgjengelige i kommunikasjonsprotokollen. Dette kan variere på fabrikat og størrelse på maskin:

Drift	Drift kjøleanlegg.
Drift pr kompressor	Driftsignal pr kompressor.
Driftstid pr kompressor	Driftstid 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.
Strøm pr kompressor	Måling av strøm i Amp.
Effekt pr. kompressor	Måling av effekt i kW.
Kondenserings-temperatur	Måling i °C.
Fordampnings-temperatur	Måling i °C.
Historisk alarm	Avlesning av de f.eks. 5 siste alarmer.

Kommunikasjon med kjøleanlegg til IKT/ITB rom

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon forutsatt at variablene er tilgjengelige i kommunikasjonsprotokollen. Dette kan variere på fabrikat og størrelse på maskin:

Drift	Drift kjølemaskin.
Drift pr kompressor	Driftsignal pr kompressor.
Driftstid pr kompressor	Driftstid 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.
Strøm pr kompressor	Måling av strøm i Amp.
Effekt pr. kompressor	Måling av effekt i kW.
Kondenserings-temperatur	Måling i °C.
Fordampnings-temperatur	Måling i °C.
Historisk alarm	Avlesning av de f.eks. 5 siste alarmer.

Kommunikasjon med varmepumpe reversibel

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon forutsatt at variablene er tilgjengelige i kommunikasjonsprotokollen. Dette kan variere på fabrikat og størrelse på maskin:

Drift	Drift varmepumpe.
Drift pr kompressor	Driftsignal pr kompressor.
Driftstid pr kompressor	Driftstid 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.
Strøm pr kompressor	Måling av strøm i Amp.
Effekt pr. kompressor	Måling av effekt i kW.
Kondenseringstemperatur	Måling i °C.
Fordampningstemperatur	Måling i °C.
Historisk alarm	Avlesning av de f.eks. 5 siste alarmer.

D5632.4 Tilknytning av komponenter og systemer til SD anlegget

Generelle krav

Det skal medtas tilstrekkelig instrumentering av givere, detektorer og signaler fra fordelinger og annet utstyr som skal tilknyttes SD anlegget. Dette på en måte slik at en tilfredsstillende drift av de bygningstekniske anlegg muliggjøres

Tilknytning av enkeltkomponenter

Det skal medtas signaler knyttet til SD anlegget som vis i **Tabell 1**.

Tilknytning av systemtyper

I **tabell 1** er det angitt eksempler på instrumentering og signaler for de vanligste systemtyper med komponenter. Eksemplene viser detaljeringsnivået som skal benyttes på lignende systemer som leveres i totalentreprisen.

D5632.5 Funksjonsbeskrivelser

Orientering

Funksjonsbeskrivelser som skal lages for funksjoner som ikke er beskrevet nedenfor skal bygges opp på samme form som eksemplene.

Alle funksjoner som er programmerte for hvert system skal medtas i funksjonsbeskrivelsen.

Nedenfor følger de mest brukte funksjonstester som er viktige med hensyn til betjeningen av anlegget.

Følgende hovedfunksjoner skal angis pr. system der denne er relevant (mulig):

- ✓ Systemnr. og hva systemet betjener.
- ✓ Komponentnr. og komponentnavn
- ✓ Venderstillinger i lokal fordeling og funksjonsvender i prosessbilde med tilhørende funksjon i hver stilling.
- ✓ Reguleringsfunksjoner
- ✓ Energikonmiseringsfunksjoner
- ✓ Oppstartsfunksjoner
- ✓ Forriglinger
- ✓ Angivelse av hvilke variabler som skal avleses og som skal kunne endres i prosessbilde.
- ✓ Funksjoner ved brann må

Krav til sammensatt funksjonsbeskrivelse

Entreprenør skal lage en sammensatt funksjonsbeskrivelse.

D564 UTSTYR OG YTELSER FOR BUS SYSTEM

D564.1 ORIENTERING

I dette kapittel inngår utstyr og ytelser for romkontrollsystemet som betjener temperaturregulering.

Romkontrollsystemet skal tilknyttes SD anlegget for fjernbetjening. Se annet kapittel i denne beskrivelse.

Leveringsomfang

Følgende utstyr og ytelser skal inngå:

- Kommunikasjonsutstyr nødvendig for kommunikasjon mellom bussbaserte komponenter.
- Alt utstyr i det enkelte rom som skal tilknyttes romkontrollsystemet
- Ytelser for å oppnå de beskrevne funksjoner.

D564.2 GENERELLE KRAV

D564.2.1 Alternative løsninger

Entreprenør skal omgående etter kontrakt fremme forslag til endringer i denne kravspesifikasjon og vedlagte funksjonsbeskrivelse. Hensikten er å forsøke tilpasse funksjonene til entreprenørens system og å bruke de standardløsninger entreprenøren normalt benytter.

Dette kan for eksempel være entreprenørens ønske om å levere et proprietært bussbasert system.

Forslag til endringer vil bli gjennomgått i eget møte. Det vil bli lagt vekt på at de beskrevne hovedkrav og hovedfunksjoner blir ivarettatt.

D564.2.2 Generelle krav til bussystemet

Det skal tilbys et buss basert system enten KNX, LonWorks eller BACnet.

Alt utstyr som P.G.A. funksjon må monteres i rom skal være for montasje i vegg/takbokser. Utstyr over himling aksepteres ikke. Det skal være 10 % ledig kapasitet for tilkobling av nye noder etter hver router eller områdekobler for noder. Utstyr for kommunikasjon og spenningsforsyning skal monteres i underfordelinger. Alle lokale sentraler skal ha busskommunikasjon.

D564.2.3 Merking

Alt utstyr skal merkes med en teknisk adresse som genereres av bussystemet. Denne merking utføres i henhold til bussystemets standard.

Alt utstyr som skal ha merking for betjening der det kan være tvil om hva utstyret betjener. f.eks. 2 like brytere ved siden av hverandre, både lys og dimming på samme bryter o.l.

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.

D564.2.4 Reguleringsparametere

Definisjon av børverdier.

Med regulator menes enten romtermostat eller temperaturregulator i lokal sentral tilknyttet en temperaturgiver i rom.

WG = Grunninnstilling av børverdi på regulator

WL = Endring av børverdi lokalt (normalt +/- 3 °C)

WK = Regulators børverdi komfort (WG+WL)

WD = Dødsone for regulator når børverdien er WK. (normalt 2 °C)

WS = Endring av WK for innstilling av Standby-temperatur. (normalt +/-2 °C)

WN = Endring av WK for innstilling av Natt-temperatur. (normalt +/-4 °C)

Dødsone WD.

Dette er et nøytralt temperatuintervall. I dødsonen skal hverken varme- eller kjøleeffekter kunne innkobles. Når romtemperaturen er høyere eller lik WK+WD kan kjøleeffekt innkobles. Når romtemperaturen er lavere eller lik WK kan varmeeffekt innkobles.

Standbytemperatur

Børverdi for standby er lik WK +/- WS.

Når romtemperaturen er lavere eller lik WK-WS kan varmeeffekt innkobles.

Når romtemperaturen er lavere eller lik WK+WS kan kjøleeffekt innkobles.

Nattemperatur

Børverdi for standby er lik WK +/- WN.
 Når romtemperaturen er lavere eller lik WK-WN kan varmeeffekt innkobles.
 Når romtemperaturen er lavere eller lik WK+WN kan kjøleeffekt innkobles.
 Reguleringsnøyaktighet
 Temperaturreguleringen skal ha PI funksjon for nøyaktig regulering.
 Regulering av luftkvalitet skal ha PI funksjon for nøyaktig regulering.

D564.2.5 Grunninnstillinger ved overlevering

Ved overlevering av anlegget skal følgende verdier være innstilte.
 Termostatene skal ved levering ha en grunninnstilling på 21°C.
 Standby-temperatur skal være innstilt til +/-2 °C
 Nattemperatur skal være +/-4 °C
 Standby og Nattemperatur innstilles fast og likt i alle regulatorer.
 Luftkvalitet. 800 ppm.
 Etter at kommunikasjon er idriftsatt og tilknyttet SD anlegget skal innstilt temperatur i SD anlegget være gjeldene.

D564.4 KRAV TIL DELPRODUKTENE.

D564.4.1 Generelle krav

Det kan forekomme at krav nedenfor også omfatter utstyr som ikke skal leveres.

Det er angitt i poster nedenfor at entreprenør kan velge om busskomponenten skal tilknyttes en lokal sentral med busskommunikasjon eller ha busskommunikasjon.

D564.4.2 Lokal sentral

Lokal sentral skal ha port for busskommunikasjon.
 Sentralen skal ha reserveplass for ytterligere styrereleer, minimum 10 %.

Hver utgang skal oppfylle krav i henhold til 16 A. AX og standard IEC60669.
 Hver utgang skal kunne betjenes lokalt på enheten.

Det skal være inkludert regulatorfunksjoner for CO₂ giver.
 Børverdi for omstilling av CO₂ skal være tilgjengelig på buss slik at denne kan omstilles via SD anlegget.

D564.4.3 Romtermostater og temp.givere i rom

Entreprenør velger om det skal leveres bussbaserte romtermostater eller temp.givere for rom med børverdiomstilling.
 Krav til romtermostat
 Det skal være ratt eller display

Dersom Display er valgt for anlegget skal giveren ha følgende funksjoner:

- Visning av romtemperatur.
- Omstilling av komforttemperatur +/- 3 °C
- Visning av status for termostat Komfort, Standby, Natt eller Ferie
- Visning om termostaten er gir varmepådrag eller kjølepådrag.

Farge: Hvit
 Montasje: Tilpasset veggboкс.

Dersom ratt er valgt for anlegget skal det ha følgende funksjoner:
 Temp. Giver skal ha ratt for omstilling av børverdi av komforttemperatur +/- 3 °C dersom det er angitt i komponenttabell "Lokal betjening". Hvis ikke skal den leveres uten ratt.

Farge: Hvit
 Montasje: Tilpasset veggboкс.

D564.5 REGULERINGSVENTILER

Entreprenør velger om det skal leveres bussbaserte ventilmotorer eller termiske ventilmotorer.

Krav til bussbaserte reguleringsventiler.
Motorene skal ha busskommunikasjon

Der det er flere enn 3 radiatorer på felles reguleringsventil skal termisk ventilmotor leveres og puls/pause styring skal benyttes. Utgangsrele for styresignalet skal integreres i felles sentral for persienner i samme geografiske område.

Ventilmotorer skal ha nødvendige adaptere for de vanligste ventiler. Prisen skal være fast uavhengig av den type adapter som må leveres. Ventilmotorer skal innta siste stilling ved spenningsbortfall. Termiske ventiler skal gå mot åpen stilling. Ventilmotor skal leveres slik at reguleringsventil og motor tilsammen får en NÅ (Normalt Åpen) funksjon.

Krav til konvensjonelle reguleringsventiler. Motorene skal ha en termisk motor. Ventilmotor skal styres med digital utgang og puls/pausefunksjon. Ventilmotor skal leveres slik at reguleringsventil og motor tilsammen får en NÅ (Normalt Åpen) funksjon.

D564.6 LUFTKVALITETSGIVER.

Det skal installeres luftkvalitetsgiver (CO₂) i alle rom som er dimensjonert med varig opphold for personer.

Giveren skal leveres for kanalmontasje for å måle tilstand i fraluftskanal for resp. rom. Det skal medtas nødvendig brakett og pakning for kanalmontasje. Giveren skal leveres med 0-10 V utsignal og ha spenningsmatning 24 V. Inngangsenhet for målesignalet skal integreres i felles sentral for lys og persienner i samme geografiske område.

D564.7 SENTRALUTSTYR

Alt nødvendig sentralutstyr skal medtas.

Konverter til IP

Det leveres minimum 1 stk IP-router for hver bygningsdel. IP-router kommuniserer via et eget teknisk nettverk basert på TCP/IP.

Linjekoblere.

Disse skal ha en reservekapasitet på ca. 10 %.

Linjekoblere skal monteres i elektro underfordelinger.

Spenningsforsyning for buss - komponenter.

Disse monteres i elektro underfordelinger.

Overspenningsvern skal være tilpasset vern i underfordeler/hovedtavle.

Det leveres 1 stk. vern pr. spenningsforsyning.

D564.8 MERKING

Alt utstyr skal merkes med en teknisk adresse tilpasset behov for drift og vedlikehold.

Alt utstyr som skal ha merking for betjening der det kan være tvil om hva utstyret betjener. f.eks. 2 like brytere ved siden av hverandre, både lys og dimming på samme bryter o.l. Tekst på skilt skal klart vise hva som betjenes. Skilt skal være hvite plastlaminerte med sort tekst. Annen type merking kan benyttes dersom det kan vises at denne har tilstrekkelig kvalitet.

Se for øvrig kap. D0 og D1 i denne beskrivelsen samt NFK «MVS BIM-kravspesifikasjon», «NFK MVS TFM-manual» og «NFK MVS Systematisk ferdigstilling».

D565 FUNKSJONER

D564.1 ORIENTERING

I poster nedenfor er angitt krav til funksjoner for temperaturregulering, luftkvalitetsregulering.

Flere funksjoner kan være aktuelle i ulike prosjekter og entreprenøren skal beskrive disse på samme måte som for funksjonene i eksemplene nedenfor.

D566 TEMPERATURREGULERING

Generelt

Ved åpning av vinduer skal varmepådrag stoppes i aktuelle rom.
 Ved ikke registrert tilstedeværelse, sol på fasade og oppvarmingsbehov – solavskjerming skal gå i åpen posisjon. Ved registrert tilstedeværelse går funksjon tilbake til «avskjæring».
 I Kap. D4 er det beskrevet løsninger for lysstyring (dagslys og HCL). Disse skal hensyntas i oppsett av romregulering.

Rom for varig opphold personer.

Temperaturregulator styrer varme (VAV-spjeld m.m.) i sekvens
 Børverdi innstilles i SD anlegget og kan omstilles lokalt på termostaten.
 Børverdi natt er fast innstilt utenfor normal brukstid til 4 °C lavere enn komforttemperatur.
 Børverdi standby er fast innstilt i brukstiden når rommet ikke er i bruk til 2 °C lavere enn komforttemperatur.
 Komforttemperatur velges automatisk i brukstiden når rommet er i bruk.
 Brukstiden styres av tidstyreprogram i SD anlegget.

Tilstedeværelsesdetektor velger komforttemperatur ved bevegelse i rommet.

Luftkvalitetsgiver styrer VAV-spjeld kontinuerlig mot maksimum luftmengde ved stigende belastning for å holde innstilt luftkvalitet (CO₂).
 Temperaturregulator styrer ikke VAV-spjeld når børverdi på temperaturregulator er natt eller standby. Disse er da styrt til minimum.
 Termostatene skal ikke ha lokal betjening.

VAV med optimalisering

Hensikten med optimalisering er at trykktapene i kanalnettet for VAV/CAV skal bli lavest mulig for å redusere energiforbruket.

VAV/CAV-spjeldenes stilling skal måles og det spjeld 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 ventilasjonsaggregater 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 høyeste 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 utstignalets 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 aggregatet 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.

D567 ARBEIDSSTASJONER FOR SD

Anlegget skal leveres med 1 datamaskin og laser fargeskriver med minst 2 stk 27" skjerm for drift av anlegget i driftssentralen.
 Plassering avklares med driftsavdelingen.

D568 VISNINGSKJERM ENERGIBRUK

Det skal leveres en stk infoskjerm minimum 75" for plassering på sentral plass i fellesareal. Denne skjermen skal settes opp med hovedinformasjon om skolens energiforbruk og energiproduksjon. Det skal legges vekt på pedagogisk visuell framstilling.

Følgende skal minimum vises på skjerm:

- Energiforbruk (el/fjernvarme)
 - o Momentan
 - o Siste uke
 - o Siste mnd.
 - o Siste år
- Energiproduksjon solceller
 - o Momentan
 - o Siste uke
 - o Siste mnd.
 - o Siste år
- Energiproduksjon og virkningsgrad
 - o To stk varmpumper (En stk er byggherreleveranse)
- Energiproduksjon solfangere (utstyr er byggherreleveranse)
 - o Momentan
 - o Siste uke
 - o Siste mnd.
 - o Siste år

D569 TABELLER

Tabell 1. D569.1 Signaler knyttet til SD anlegget.

Dersom det i detaljprosjektering etableres systemer utover det som framgår av nedenstående tabell skal nivå på overvåking, registrering og endring i SD være på nivå med nærmeste sammenlignbare system/komponent.

	Overvåking/registrering via SD	Endring via SD
31 sanitæranlegg		
Alle sirkulasjonspumper:	Drift (Status + av/på/auto)	Driftsform
	Driftsform	SET punkt
	SET punkt	Alternering dersom aktuelt
	Vannmengde	Reguleringsmetode.
	Trykk	
	Temperatur	
	Driftstid	
	Servicebryter	
Fjernvarmeregulering VV	SET punkt VV	SET punkt VV
	Pådrag reguleringsventil	
	Temperatur KV	
	Temperatur VV før blandeventil	
	Temperatur VV i ev magasin	
	Temperatur VV etter blandeventil	
Energimåler VV-produksjon (fjernvarme)	Energimengde	
	Effekt	
	Vannmengde	
	Temperaturer fjernvarme tur/retur tappevannsveksler	
Vannmåler	Vannmengde sum	Setpkt lekkasjeovervåking
	Vannmengde øyeblikk	
	Funksjon for lekkasjeovervåking	
Legionellasystem	Feilsignal.	
Lekkasjesikringer	Status (Ok/utløst)	
Alle ventiler med en funksjon	Posisjon/funksjon	Manuell overstyring via SD-anlegg

	Overvåking/registering via SD	Endring via SD
32 Varmeanlegg		
For romregulering se kap. D561.4		
Felles	Utetemperatur	
Alle sirkulasjonspumper:	Drift (Status + av/på/auto)	Driftsform
	Driftsform	Setpunkt
	Setpunkt	Alternering dersom aktuelt
	Vannmengde	Reguleringsmetode
	Trykk	
	Temperatur	
	Driftstid	
	Servicebryter	
Fjernvarmeregulering	Temperaturer fjernvarme tur/retur samlet ut av bygget	Setpunkt/utekompensert kurve
	Temperatur sekundærside tur/retur	
	Pådrag reguleringsventil	
	Effekt	
	Energimengde	
	Vannmengde	
	Setpunkt	
Energimåler Varme-produksjon (fjernvarme)	Energimengde	
	Effekt	
	Vannmengde	
	Temperaturer fjernvarme tur/retur varmeveksler	
Vannbehandling	Drift/feil	
	Ev driftstimetelling dersom knytte til FDV	
Vakumulrufter/trykkholdesystem	Drift/Feil	Driftstrykk setpunkt
	Trykk og setpunkt	
	Driftstimetelling	
	Etterfylt vannmengde	
Varmekurser Varmesentral regulert (shuntet)	Tur/Retur temperatur før og etter suhnt	Setpunkt/utekompensert kurve
	Reguleringsventil pådrag	
	Setpunkt	
Varmekurs uten shunt regulering	Tur-/Returtemp	

	Overvåking/registering via SD	Endring via SD
Energimålere på kurser	Energimengde	
	Vannmengde	
	Effekt	
	Temperaturer	
Shuntgrupper ventilasjonsanlegg	Tur/Retur temperatur etter suhnt	Setpunkt tilluft.
	Regulringsventil pådrag	
	(koordineres med systembilde ventilasjon)	
Regulering aerotempere	Drift (Status + av/på/auto)	Setpunkt
	Åpen port	Viftehastighet
	Romtemperatur	Drift
	Setpunkt	
	Regulringsventil pådrag	
	Vifte pådrag	
	Servicebryter	
Regulering luftporter	Drift (Status + av/på/auto)	Setpunkt
	Åpen dør	Viftehastighet
	Romtemperatur	Drift
	Setpunkt	
	Regulringsventil pådrag	
	Vifte pådrag	
	Servicebryter	
Regulering radiatorer	Pådrag reguleringsventil (ref. romregulering)	
Regulering strålevarmepaneler	Pådrag reguleringsventil (ref. romregulering)	
Regulering gulvvarme	Pådrag reguleringsventil (ref. romregulering)	
33 Automatisk slokkeanlegg		
Sprinklerventiler	Felles feil (posisjon) alle stengeventiler pr sprinklerventil	
	Utløst sprinkler	
	Trykk vanninntak	
	Trykk nitrogenfylling tørrsprinkler	
	Drift/feil nitrogengenerator	
	Trykk Nitrogengenerator.	
Gasslokke i hovedtavle	Feisignal	
	Utløst gasslokke	

	Overvåking/registering via SD	Endring via SD
34 Gass og trykkluft:		
Trykkluft	Drift (Status + av/på/auto)	Setpunkt trykk
	Feil	Drift
	Vedlikeholdsintervall	
	Temperatur på utgående luft	
	Trykkluftens trykk ut av maskin	
	Setpunkt	
	Automatisk drenering pågår	
	Servicebryter	
Sveisegasser	Status (av/på) sentralt plassert avstenging med nødstop	
	Utløst nødstop.	
35 Kjøle-/Varmepumpeanlegg		
For romregulering se kap. D561.4		
Varmepumpe reversibel	Drift (Status + av/på/auto)	Setpunkt temp (varme / kjøle drift)
	Driftssignal og pådrag pr kompressor	Drift
	Driftstid pr kompressor	
	Feilsignal (felles)	
	Børverdi temp (varme og kjøle drift)	
	Målt strøm pr kompressor	
	Effekt pr kompressor	
	Pådrag/status vifter pr vifte	
	Kondenseringstemperatur	
	Fordampningstemperatur	
	Avgitt effekt (vann)	
	Levert energi(OBS varme og kjøle modus må programmeres separat)	
	Historiske alarmer	
	Servicebryter	
Kjølemaskiner	Drift (Status + av/på/auto)	Setpunkt temp
	Driftssignal og pådrag pr kompressor	Drift
	Driftstid pr kompressor	
	Feilsignal (felles)	
	Børverdi temp	
	Målt strøm pr kompressor	
	Effekt pr kompressor	
	Pådrag/status vifter pr vifte	
	Kondenseringstemperatur	

	Fordampningstemperatur	
	Energi (vann/gass)	
	Historiske alarmer	
	Servicebryter	
Kjølere i rom kjølfrys	Drift (Status + av/på/auto)	Setpunkt temperatur
	Feilsignal	Setpunkt alarmgrense temperatur.
	Temperatur	
	Setpunkt	
	Alarm temperatur	
	Servicebryter	
Kjølere i rom IKT/ITB	Drift (Status + av/på/auto)	Setpunkt temperatur
	Feilsignal	Setpunkt alarmgrense temperatur.
	Temperatur	
	Setpunkt	
	Alarm temperatur	
	Servicebryter	
36 Luftbehandling		
For romregulering se kap. D561.4		
Ventilasjonsaggregater	Temperatur inntaksluft	Setpunkt tilluft
	Temperatur etter varmegjenvinner	Ev setpunkt avtrekksluft
	Temperatur tilluft	Endre driftsform
	Setpunkt tilluft	Endre setpunkt filtervakter for alarmnivå
	Temperatur avtrekksluft	Endre mellom reguleringsformer.
	Ev setpkt avtrekksluft	Setpunkte (temperaturer) for nattkjøling
	Temperatur avkastluft	
	Pådrag varmegjenvinner	
	Virkningsgrad varmegjenvinner	
	Pådrag varme-kjølebatteri (ventil)	
	Temperatur tur/retur varmeanlegg - se 32	
	Sirkulasjonspumpe - se 32	
	Frostvakt	
	Setpunkt frostvakt	
	Filtervakter med difftrykk og setpunkt og alarm.	
	Spjeld med motor inntak og avkast.	
	Vifte tilluft, pådrag og trykkøkning	
	Vifte avtrekk, pådrag og trykkøkning	
	Eksternt trykk tilluft og setpkt	
	Eksternt trykk avtrekk og setpkt	

	Luftmengde tilluft	
	Luftmengde avtrekk	
	Energimåler el-tilførsel aggregat.	
	Effektmåler el-tilførsel aggregat.	
	SFP -verdi	
	Ev frekvensomformere - frekvens	
	Driftsform (Status + av/på/auto)	
	Setpunkter nattkjøling	
	Servicebryter	
Brann by-pass (dersom prosjektert)	Spjeldet med motor	
	Ev vifte (status)	
	Servicebryter	
	Brangassvifte (status) dersom prosjektert	
Brannspjeld med sentral	Status (standby/test)	Tidspunkt for test
	Feil	
	Status samtlige brannspjeld (oversiktstegning)	
Avtrekkssystemer (mindre)	Driftsform (Status + av/på/auto)	
	Feilsignal	
	Pådrag vifte	
	Luftmengde	
	Spjeld med spjeldmotor	
	servicebryter	
Tilluftssystemer (mindre)	Driftsform (Status + av/på/auto)	
	Feilsignal	
	Pådrag vifte	
	Luftmengde	
	Spjeld med spjeldmotor	
	Servicebryter	
Sveiseavsug	Driftsform (Status + av/på/auto)	
	Feilsignal	
	Pådrag vifte	
	Luftmengde	
	Spjeld med spjeldmotor	
	Energimåler el tilførsel vifte.	
	Servicebryter	

Avtrekkssystem Kjemilab (labskap)	Driftsform (Status + av/på/auto)	
	Feilsignal	
	Pådrag vifte	
	Luftmengde	
	Spjeld med spjeldmotor	
	Energimåler el tilførsel vifte.	
	Servicebryter	
38 Vannbehandling		
Fettutskiller	Nivå signal	
Oljeutskiller	Nivåsignal	

43 fordelinger		
Hovedfordelinger		
Nettanalysator	Strøm i alle tre faser	
	Spenning	
	Aktiv effekt	
	Reaktiv effekt	
	Cos Phi (faseforskyving)	
	Totalharmonisk innhold for hver fase strøm og spenning.	
	Aktivt energiforbruk	
Energimålere	Energi	
	Effekt	
Øvrige fordelinger/kurser		
Jordfeilovervåking	Alarm jordfeil	
	Alarmadresse	
	Alarmtidspunkt	
Energimålere (der det er krav)	Energi	
	Effekt	
44 Lys		
Se romregulering	Statusbilde dagslys pr sone Status Kelvinstyrt lystemperatur der dette er montert.	Endringer av parametere jfr. Romregulering og krav i Kap4
45 Varmekabler		
Alle varmekabler/elementer i sluker	Driftsform (Status + av/på/auto)	Setpunkt driftsintervall ved auto

	Oversiktstegning i systembilder som viser plassering av aktuell kabel. Forklaring i klartekst i tillegg til TFM	
47 Lokal kraftproduksjon		
Solceller	Feilsignal	
	Feilsignal likeretter	
	Driftssignal	
	Servicebryter	
	Momentan energiproduksjon	
	Historisk energiproduksjon	
54 Alarm og signalsystemer		
Brannalarm	Feilsignal	
	Forvarsel	
	Utløst brannalarm (Samme melding som går til brannvesen, DVs samme identifikasjon)	
ADK (alle dører og vinduer med overvåking og ADK)	Åpent vindu (etter driftstid) Skal vises på oversiktstegning.	
	Åpen dør (etter driftstid) Skal vises på oversiktstegning	
62 Heis		
Personheis	Feil/utløst alarm	
74 Utendørs el-kraft		
Utendørs belysning (linkl fasadeskilt)	Astrour	Manuell overstyring
	Driftsform (Status + av/på/auto)	

D6 ANDRE INSTALLASJONER

D61 PREFABRIKKERTE ROM

D610 PREFABRIKKERTE ROM, GENERELT

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D613 PREFABRIKKERTE BADEROM

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D62 PERSON- OG VARETRANSPORT

D621 HEISER

Det skal leveres 2 stk heiser ihht ARK tegninger
Løftehøyde/ ihht. snittegning fra ARK.
Antall stopp / hvilken sider-se plantegninger fra ARK

1 stk vareheis/båre leveres ferdig montert iht. TEK 17 og EN 81-70.
Nyttelast 1000 kg
Stolmål bredde x dybde : 1100 x 2100 mm (minstemål ihht. TEK 17)
Sjaktmål bredde x dybde ca. 1650 x 2400mm
Gruvedybde ca. 1100mm
Tophøyde ca. 3400mm.
Dørmål bredde min. 900mm, høyde 2000mm
Hastighet min. 1,0 m/s.

1 stk personheis
Nyttelast 600 kg
Stolmål bredde x dybde: 1100 x 1600mm
Sjaktmål bredde x dybde ca. 1650 x 2100mm
Gruvedybde ca. 1100mm
Tophøyde ca. 3400mm.
Dørmål bredde min. 900mm, høyde 2000mm
Hastighet min. 1,0 m/s.

Heisstol

Begge sidevegger i heisstol skal ha utførelse i herdet og laminert glass.
Bakvegg skal ha utførelse i børstet rustfritt stål med speil på bakvegg.
Håndlist på en sidevegg.
Det er ønskelig med betjening på bakvegg.

Etasjedører og stoldør skal ha utførelse i herdet og laminert glass.
Etasjedører med standard karm.

Heiser skal utstyres med adgangskontroll.
Adgangskontroll er ivaretatt i kapittel D543 og tilrettelegging for dette medtas her.

D626 KRANER

Traverskran

Det skal leveres og monteres traverskran i TIF.
Areal er inntegnet på ARK tegning AP 101
Leveranse skal være komplett med traverskran med løfteevne minimum 3 tonn, kranbane, strømskinne, ferdig tilkopletrisk i henhold til Forskrifter/ sikkerhetsforskrifter.
Traverskran skal leveres med trådløs fjernkontrollenhet.

Løftebukker

Det skal leveres og monteres 2 sett løftebukker i TIF
Løftebukker skal ha en løftekapasitet på 3 tonn.
Løftehøyde ca. 1950 mm

Spenning er 400V TNC-S
Skal leveres komplett montert inklusive tilkoblinger/ihht. Forskrifter
Eksempelprodukt: Magix 30

D66 FASTMONTERT SPESIALUTRUSTNING FOR VIRKSOMHET

Kantinekjøkken

Det vises til spesifikasjoner fra storkjøkkenkonsulent

Jmfr tegning og posisjonsliste:

- K.430 01-11 Kantine plan 1
- 90430-Mosjøen VGS kantinekjøkken, teknisk beskrivelse

TE skal ta høyde for bygningsmessige tilpasninger/tilpasninger på kjøkkenutstyr når storkjøkkenleverandør er valgt og detaljprosjektering foretas.

Inkludert leveranse av kjøle og fryserom, og med nødvendig forarbeider som grube (fryserom) og varmekabler samt øvrig bygningsteknisk arbeid inkludert all nødvendig teknisk infrastruktur.

D7 UTENDØRS**D70 UTENDØRS, GENERELT**

Utendørsarealer skal være universelt utformet, jf. krav i kapittel D. For omfang av utomhus arbeider henvises til tegning AC-002 – Situasjonsplan med medtatte arealer AC-001 for utførelse av opparbeidede områder.

I totalentreprisegrunnlaget er medtatt klargjøring av terreng minimum 3 meter utenfor yttergrense ytterste bygningskonstruksjon. Arealene utomhus skal bygges opp med bæreevne tilsvarende 8 tonns veg iht. Vegbok 100, og avsluttes ferdig pukksatt med fall 1:100 ut fra bygg. Finavretting med 100mm veigrus og asfalt skal gjøres i byggherrens egen regi.

For hovedinnganger i nord og sør gjelder at disse skal leveres ferdig med gangbaneheller, brønner og fotskraperister som angitt tegning. Inkludert skal også være nødvendig taktill utforming for universell tilpasning..

D71 BEARBEIDET TERRENG**D710 BEARBEIDET TERRENG, GENERELT**

Ingen krav stilles utover lov og forskrift. Utomhusanlegget ligger i en egen entreprise som kommer etter Fellesbyggprosjektet. Det skal medtas nødvendig rydding/dandering av terreng rundt selve bygget og byggetomt. Da skal sikres med nødvendig fall ut fra bygningsmassen. Dette slik at fallforhold er ordnet slik at innganger er tilgjengelige og bygget kan tas i bruk.

De to hovedinngangspartiene skal medtas komplett ferdigstilt

D711 GROVPLANERT TERRENG

Det henvises til Byggforsk detaljblad serie 511 og 513.

D712 DRENERING

jf. kapittel D212 Fuktsikring av bygninger (drenering).

Totalentreprenøren skal medta all nødvendig drenering i grunnen, samt all håndtering av overvann fra tak, overbygde arealer og inngangspartier.

D713 FORSTERKET GRUNN

Det henvises til Byggforsk detaljblad serie 511 og 513.

D714 GRØFTER OG GROPER FOR TEKNISKE INSTALLASJONER

Det henvises til Byggforsk detaljblad serie 515.

D72 UTENDØRS KONSTRUKSJONER**D720 UTENDØRS KONSTRUKSJONER, GENERELT**

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D721 STØTTEMURER OG ANDRE MURER

Det skal ikke planlegges og medtas støttemurer eller andre murer utenfor bygningskroppen.

D723 FRITTSTÅENDE SKJERMTAK LESKUR MV.

Det skal ikke medtas frittstående leskur og skjermtak.

Skjermtak for sykkelparkering, TIF og BA er en del av bygget og skal være medtatt, komplett.

D727 KUMMER OG TANKER FOR TEKNISKE INSTALLASJONER

Ingen krav stilles utover lov og forskrifter.

Det må medtas installasjoner for oljeutskiller og fettutskiller, komplett levert og montert, og med nødvendige kapasiteter tilpasset driften ved MVS. Disse er nærmere beskrevet i kapittel D3.

- Oljeutskiller plassere i utomhusområde mellom avdeling TIF og Sikmovegen. Det leveres komplette rørledninger fra innvendige arealer og utvendig spyleplass, tilkoblet oljeutskiller.

Oljeutskiller tilkobles klargjort spillvannsrør \varnothing 110mm som ligger i grunnen på anvist og innmålt sted på byggets vestside.

- Fettutskiller skal være komplett levert og montert i tilknytning til gatetun på byggets østside. Spillvann fra fettutskiller skal leveres komplett tilkoblet øvrig spillvannsnett fra bygget.

D73 UTENDØRS RØRANLEGG

Det er allerede under planlegging og utførelse en forberedende grunnarbeidsentreprise i prosjektet. Denne medtar en del kummer og røranlegg som skal ivareta fremtidig håndtering av overvann og spillvann, samt tilførsel av vann og fjernvarme.

Totalentreprenøren skal ivareta alle nødvendige grøfter og rør fra bygg og tilhørende tekniske anlegg, til tilkoblingspunkt, og medtas ferdig tilkoblet eksisterende klargjort infrastruktur.

TE må gjennom sin detaljprosjektering beregne og oppgi nødvendige dimensjoner på VA-ledninger og trekkør for strøm og IKT til og fra nytt fellesbygg. Dette slik at det kan kontrolleres at det er overensstemmelse og kapasitetskontroll i røranlegget tilhørende prosjektet.

D731 UTENDØRS VA

For utvendige selvfallsledninger skal det benyttes PVC rør klasse SN8, grunnavløpsrør. Rødbrun for spillvann og sort for overvann.

Alle utvendige ledninger legges på frostfri dybde. Der dette eventuelt må fravikes, skal ledningene isoleres med kjøresterk xps-isolasjon. Alle utvendige ledninger utføres etter gjeldende forskrifter og produsentenes anvisninger.

Avløpssystemene utføres som separatsystem og utføres i sin helhet som selvfallsanlegg.

Se oversikt over definerte tilkoblingspunkter.

D731.1 OVERVANN

Terrengplanlegging og plassering av overvannsavløp skal planlegges slik at overvann ikke på noe sted kan renne inn i bygninger. Totalentreprenøren har ansvar for overvannshåndtering fra nybygg til angitte tilkoblingspunkter.

D733 UTENDØRS BRANNSLOKKING

Dette er ivaretatt i annen entreprise. Til opplysning skal etableres brannkummer på alle byggets 4 sider, hvorav 2 av disse defineres som brannkummer for hovedinnsats brannmannskaper. (Nord og sør).

D74 UTENDØRS ELKRAFT

Utendørsarealer skal være universelt utformet, jf. krav i NS 11001-1:2009. Videre er utelys under takutstikk inkludert i D744.

. (ivaretatt i styring av lys)

Dette gjelder også de utvendige lys som er med i D744.

Dokumentasjon som skal leveres for vurdering av tilbud:

Produktark på alle valgte armaturer (maks 2 sider pr. produkt) på norsk eller engelsk.

D743 UTENDØRS LAVSPENT FORSYNING

Tekniske uttak for Drift er medtatt i annet kapittel

Det skal være dobbel stikk 2x16A+j med IP grad montert i henhold til forskrifter ved hvert spylepunkt.

- Det skal være egne kurser for hvert stikkuttak.

D744 UTENDØRS LYS

SE OGSÅ KAP D44

For å skape en enkel helhetlig beskrivelse av utvendig belysning er all utvendig belysning på veggene på selve bygget inklusive skjermtak tatt med i dette kapitlet.

For øvrig gjelder alle krav til lys her som for kapittel D44.

Utvendig fasade og overbygde områder skal være godt belyst av TE. Dette i tråd med øvrig kravspesifikasjon.

TE tar med bakbelysning til alle utvendige fasadeskilt.

Plassering av skilt er vist på ARK tegning AF-101 og AF 102

Alle utvendig infoskilt skal belyses.

Styring via SD.

Styring:

Utebelysningen styres av Astrour og med mulighet for manuell styring fra SD anlegget.

Mellom klokken 23:00 og 06:00 skal all utvendig belysning på bygget reduseres ned til ca. 20 %. Målet er å spare energi og derfor er det å foretrekke at lys slås av. Bevegelsesdetektor benyttes i områder nærmest bygninger for å økes lysstyrke til 100 % når de aktiveres (gjelder ikke master). Dette for å minske lysforurensning samt holde uønskede personer borte.

Etter klokken 06:00 skal belysning på i normal drift og styres av Astrour. Da holdes belysning på 100 % fram til klokken 23:00. Astrour overstyrer bevegelsesdeteksjon, slik at lys ikke slås på når der er nok dagslys (også etter klokken 23:00 sommerstid).

Lysanlegget skal lys beregnes og godkjennes av byggherre, ARK og rådgivere før det bestilles armaturer.

D745 UTENDØRS ELVARME

Dette er ivaretatt i kapittel D453.

D75 UTENDØRS TELE OG AUTOMATISERING**D750 UTENDØRS TELE OG AUTOMATISERING, GENERELT**

Dette er ivaretatt i kap. D56.

I totalentreprisen skal medtas trekkerør fra grube i valgt grensesnittrom til trekkekum inntil 10 meter utenfor bygningskropp i nordre og søndre del av tomten.

Trekking av fiber vil bli gjort av NFK sin prefererte fiberleverandør tilpasset totalentreprenørens fremdrift.

D76 VEIER OG PLASSER**D760 VEIER OG PLASSER, GENERELT**

Ingen generelle krav utover lov og forskrift.

D761 VEIER

Ref. situasjonsplan med medtatte arealer, tegning AC-002.

Totalentreprenøren skal sørge for at gatetunet mellom ny videregående skole (under oppføring) og eksisterende ungdomsskole holdes åpent og tilgjengelig for normal trafikk gjennom hele byggeperioden.

Kummer med vannuttak skal lett kunne ryddes for snø for å sikre enkel tilgang for brannvesen ved eventuelt. Brann.

Det inngår ikke bygging av nye veier som en del av totalentreprisen, men veier og plasser som blir berørt av totalentreprisen skal fortløpende repareres tilbake til normal standard.

D761.1 GANG- OG SYKKELTRAFIKK

Eksisterende gangveger i området skal kunne benyttes til almen ferdsel gjennom hele byggeperioden. Det inngår ikke bygging av nye gang og sykkelveier i totalentreprisen, men gang og sykkelveier som blir berørt/flyttet under gjennomføring av totalentreprisen skal repareres eller erstattes med likeverdige løsninger fortløpende. Endringer på offentlig infrastruktur må godkjennes av Vefsn kommune. Totalentreprenøren må ivareta nødvendig skjerming av gangveger i bruk.

D761.2 BILTRAFIKK

Sikmovegen og Kippermovegen, samt gatetun mot ungdomsskolen skal holdes åpen for normal trafikk gjennom hele byggeperioden.

D761.3 VARETRANSPORT, AVFALLSHÅNDTERING

Ikke relevant. Referer tegningsunderlag.

Totalentreprenøren må ivareta alle forhold knyttet til varetransport og avfallshåndtering i egen entreprise. Breeam stiller krav til sortering og rapportering av avfall gjennom byggesaken.

D761.4 MATERIALBRUK, UTFØRELSE

Ref. tegningsunderlag

Langs side av bygget etableres pukk-grus sjikt med bredde på 100 cm langs bygget mot der det eventuelt er jord/vegetasjonsdekket.

D762 PLASSER

D762.2 PARKERING

Referer tegningsunderlag.

Antall ladestasjoner for sykkel ihht BREEAM-krav

D763 SKILTER

Se pkt D277.

D77 PARKER OG HAGER

D770 PARKER OG HAGER, GENERELT

D770.1 BEVARING AV EKSISTERENDE VEGETASJON

Store deler av den tilgjengelige tomten, i reguleringsplan benevnt som BU1 vil bli bebygget. Grønt belte mellom byggetomt og Sikmovegen i vest, skal søkes beholdt så langt det lar seg gjøre. Ref. Breeam.

D770.2 MATERIALBRUK, UTFØRELSE

Ikke medtatt i denne entreprisen.

D770.3 VEDLIKEHOLD OG SKJØTSEL

Ikke relevant.

D771 GRESSAREALER

Utføres i annen entreprise.

D772 BEPLANTNING

Utføres i annen entreprise.

D773 UTSTYR (-BENKER MV.)**D773.1 GENERELT**

Utføres i annen entreprise.

D773.2 SITTEBENKER, BORD, BLOMSTERKASSER OG ANNET UTSTYR

Utføres i annen entreprise.

D773.4 SKILTING

Se pkt D277.

D78 UTENDØRS INFRASTRUKTUR**D780 UTENDØRS INFRASTRUKTUR, GENERELT**

Ingen generelle krav. Det vil i byggherre regi bli utført en infrastrukturenentreprise som ivaretar nødvendige VA-ledninger på tomt og til aktuelle tilkoblingspunkter. Det samme vil gjelde for trekkør og tilkoblingspunkter for IKT og strøm inn på tomten.

Totalentreprenøren skal føre VA-ledninger fra nybygg til angitt tilkoblingspunkt, og sørge for tilkobling. Det samme forholdet gjelder IKT.

Leverandører av fjernvarme og strøm vil selv sørge for rør inn til tomten, men totalentreprenøren må legge til rette for denne infrastrukturen, og koordinere disse leveransene.

D783 TILKNYTNING TIL EKSTERNE NETT FOR VANNFORSYNING, AVLØP OG FJERNVARME.

All etablering og tilkobling av drenering, spillvann (inkl. fettholdig og oljeholdig), overvann, vann og varme til eksisterende installasjoner på gitte plasseringer, utføres av TE.

Røranlegg under utførelse i byggherrens regi er angitt på tegning, som også viser klargjort tilkoblingspunkter for totalentreprisen. Totalentreprenøren skal medta alle nødvendige rørledninger, inkludert nødvendig isolasjon fra nybygget og til disse tilkoblingspunktene. De aktuelle røriinstallasjonene fra bygget er til orientering også angitt i kapittel D31.

Totalentreprenøren må angi om dimensjon på tilkoblingspunkter ikke er kapasitetsmessig tilfredsstillende i forhold til de behov som er beregnet i totalentreprenørens detaljprosjekteringsunderlag.

Det er gitt tilkoblingspunkt og dimensjon for tilkobling av:

- vann (kryss i klargjort kum, ø160). I gatetun ved trafo
- spillvann (eksisterende spillvannsledning ø160mm,). I gatetun ved trafo
- Spillvann 110 fra kantinekjøkken via fettutskiller til hovedspillvannsledning ø160, til gatetun ved trafo.
- Spillvann ø110 fra oljeutskiller og overbygde tak mot vest (rør i grøft). Tilkoblingspunkt rør i grøft vestsida.
- overvann, (overvann rennekum ø315). Denne skal inkludere sprinklervann fra måleblende. I gatetun ved trafo
- Overvann ø110 inngang sør (klargjort rør i grøft)
- Overvann ø110 inngang nord og sykkelparkering (klargjort rør i grøft)
- Fjernvarme, må koordineres med fjernvarmeleverandør (fremføring fra gatetun ved trafo)

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D784 TILKNYTNING TIL EKSTERNE ELKRAFTNETT

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

Det skal etableres trafostasjon i bygget. Totalentreprenøren bygger traforom og gruber med nødvendige trekkør i henhold til kraftleverandørens spesifikasjoner. Totalentreprenøren koordinerer og tilpasser trafoleveranse med kraftleverandør. Kraftleverandør leverer kabling/skinner til hovedtavle i hovedtavlerom, vis a vis traforom, basert på totalentreprenørens dimensjoneringsforutsetninger.

D785 TILKNYTNING TIL EKSTERNE TELENETT

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

IKT-leverandør valgt av byggherren vil levere fiberkabel inn til grensesnitt, via TK1 kum sør og eller TK1-kum i nord. Totalentreprenøren skal ivareta trekkør fra den aktuelle TK1-kummen og inn til grube/oppstikk i grensesnittrom.

D786 ANNEN UTENDØRS INFRASTRUKTUR

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.