

Prosjekt nr. 14.012

Polarsirkelen vgs, Mjølan Fellesbygg

Kravspesifikasjon Beskrivelse Totalentreprise

Utgave v 1.0

Utg.	Utstedt av	Dato	Godkjent av	Dato	Anm.
1.0	RK	16.06.16	SG	16.06.16	

Innhold

D1	PRODUKTMÅL	4
D10	MILJØ- OG LIVSLØPSKOSTNADSMÅL	4
D10.1	LIVSLØPSKOSTNAD	4
D10.2	LEVETID	4
D10.3	ENERGI	6
D10.4	MILJØKRITERIER FOR VALG AV MATERIALER	6
D10.5	KVALITETSKRITERIER FOR VALG AV MATERIALER	6
D10.6	UTFØRELSE	7
D10.7	BEVARING	7
D10.8	TILPASNINGSDYKTIGHET - GENERELT	7
D10.9	BYGNINGSMESSIG TILPASNINGSDYKTIGHET	7
D11	UNIVERSELL UTFORMING	10
D12	ARKITEKTONISK UTTRYKK	10
D13	BRANNTEKNISKE KRAV	11
D13.1	KONSEPTUELLE VURDERINGER	11
D13.2	INTERIØR OG MATERIALBRUK	11
D13.3	DOKUMENTASJON OG ORGANISERING	11
D14	DAGSLYS, UTSYN OG KUNSTIG BELYSNING	11
D14.1	DAGSLYS	11
D14.2	UTSYN	11
D14.3	KUNSTIG BELYSNING	12
D15	STØY OG AKUSTIKK	15
15.0.1	INNLEDNING	15
15.0.2	Aktuelle krav	15
15.0.3	Kommentarer	15
3.1.	Romakustikk i undervisningsrom	15
3.2.	Romakustikk i fellesarealer	16
D15.1	LYDKRAV MED ROM MED UAVHENGIG AKTIVTET	16
D15.2	LYDKRAV MELLOM ROM MED SUPPLERENDE AKTIVTET	16
D2	PRODUKTTEKNISKE KRAV	17
D20	BYGNING	17
D21	GRUNN OG FUNDAMENTER	18
D22	BÆRESYSTEMER	18
D24	INNVENDIGE VEGGER	24
D25	DEKKER	28
D26	YTTERTAK	33
D27	FAST INVENTAR	34
D28	TRAPPER m.M.	34
D3	VVS	36
D31	SANITÆRINSTALLASJONER	45
D32	VARMEANLEGG	52
D33	BRANNSLOKKINGSANLEGG	59
D35	KULDEANLEGG	60
D36	LUFTBEHANDLINGSANLEGG	62
D4	ELKRAFT	74
D40	ELKRAFT, GENERELT	76
D41	BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT	76
D42	HØYTSPENT FORSYNING	80
D43	LAVSPENT FORSYNING	80
D44	LYS	85
D45	ELVARME	88
D50	TELE OG AUTOMATISERING	90
D51	BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING	90
D52	INTEGRERT KOMMUNIKASJON	92
D53	TELEFONI OG PERSONSØKING	93
D54	ALARM- OG SIGNALSYSTEMER	93
D56	AUTOMATISERING	96
D6	ANDRE INSTALLASJONER	126
D61	PREFABRIKKERTE ROM	126
D62	PERSON- OG VARETRANSPORT	126

D7	UTENDØRS.....	128
D70	UTENDØRS, GENERELT	128
D71	BEARBEIDET TERRENG	128
D72	UTENDØRS KONSTRUKSJONER.....	128
D74	UTENDØRS ELKRAFT	129
D75	UTENDØRS TELE OG AUTOMATISERING.....	130
D76	VEIER OG PASSER	130
D77	PARKER OG HAGER	130
D78	UTENDØRS INFRASTRUKTUR.....	131

D1 PRODUKTMÅL

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

Kapittel D1 gjelder foran kapittel D2, og det skal generelt ikke være motstrid mellom kapitlene. Dersom det skulle avdekkes motstrid skal dette fremmes som et fravik i henhold til kapittel A.

Kapittelinnstillingen i denne boken følger kodingen i NS3451 Bygningsdelstabellen.

Kravene gitt i denne boken skal understøtte virksomhetskravene til utforming av arealene. Kravene gjelder alle bygg, også midlertidige paviljonger beregnet for mer enn 24 måneders bruk.

Hensikten med en overordnet innfallsvinkel er å bidra til å kvalitets- sikre 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.

D10 MILJØ- OG LIVSLØPSKOSTNADSMÅL

D10.1 LIVSLØPSKOSTNAD

Et hvert begrenset rehabiliteringstiltak skal utføres på en slik måte at det bidrar til imøtekommenhet av Nordland fylkeskommune sine livsløpskostnadskrav til totalrehabiliterede bygg.

Livsløpskostnader skal beregnes i alle prosjekter som gjennomføres. Det stilles eksplisitte krav til levetid og energibruk i driftsfasen gitt under.

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.

Det må i rehabiliteringsprosjekter, hvor man skifter ut ett element, gjøres en vurdering av den totale levetiden for bygget. Vurderingen må gjøres ut i fra om restlevetiden av hovedelementene i bygget, har kortere levetid enn de nye elementene. I disse tilfellene, vil den korteste levetiden være styrende.

Bygningselement	Materialtype	Bygnings- del	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
	Platekledde 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

D10.3 ENERGI

Nordland fylkeskommune sine spesifikke energikrav til skolebygg, beregnet etter regler i NS3031:2007/A1:2011, er nettoenergibehov jf TEK10 § 14 – 4, nybygg, 120 kWh/m² år oppvarmet del av BRA. For areal- og volumberegninger legges definisjonene i NS3940 til grunn.

Varmesystemets effektbehov skal dimensjoneres ifølge NS-EN 12831.

Energiattest skal utstedes for alle fylkeskommunale bygninger og tekniske anlegg. Kostnader skal være inkludert i anbudssummen. Vi viser til FOR 2009-12-18 nr 1665: Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg (energimerkeforskriften).

D10.4 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
- Stoffer som finnes på KLIF sin liste over helse- og miljøfarlige stoffer (Prioritetslisten), er uønsket og avvises
- Materialer skal ha lang levetid (se punktet om levetid i dette kapitlet)
- Materialer skal kunne gjenvinnes ved at de enten kan brukes direkte i fremtidig 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 trebaserte 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

Materialer som ikke skal benyttes:

- Materialer 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 antiråttemidler.
- 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
- Tepper og andre "lodne" flatebelegg

D10.5 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 lenger eller kortere enn bygningsdelens levetid.

Eksempel:

Det velges ikke skifer på gulv i en midlertidig paviljong med forventet levetid 3-5 år.

Ved å velge riktige materialer i planleggingen av bygget (inklusive inventar) kan man redusere inneluftproblemer 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 smussavissende og har lavt behov for pleiemidler
- ✓ lav porøsitet, middels eller høy glans og jevn glatt overflate
- ✓ god kjemikaliebestandighet
- ✓ vaskbar overflate

D10.6 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.

Eksempel:

Det skal stilles høye krav til utførelsen av bæresystemer, mens det kan stilles lavere krav for ikke bærende innervegger.

D10.7 BEVARING

Rehabilitering av vernede bygninger skal skje i samarbeid med vernemyndighet.

D10.8 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.

D10.9 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
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 initiell restkapasitet.*			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

*Se tabell side 9 og 10

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 kostnadmessige konsekvenser.

3) kan endres, men har kostnadmessige 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.

Parametre for tilpasningsdyktighet	Idéfase	Skisseprosjekt	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
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 behovsøkning 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. Vist i tabell side 8			X	F G

Koder brukt i tabelle: G = Generalitet, F = Flexibilitet, E = Elastisitet

	Idéfase	Skisseprosjekt	Forprosjekt	F, G, E
Parametre for tilpasningsdyktighet				
<p>Det skal ikke være skjulte elektriske installasjoner i lettvegger, kun kanaler kan benyttes. Hovedføringsveier skal gå over himling eller i dekket.</p> <p>Det tillates kun føringer i vegger som er av bærende konstruksjon, så lenge lydkrav ikke forringes.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			X	F
Tekniske installasjoner skal tilrettelegges og planlegges for utvidelse, inspeksjon og utskiftning, blant annet gjennom å unngå bindinger med andre bygningsdeler. Dvs utvidelsesgrad på 30%.			X	F G
Alle tekniske installasjoner skal vurderes mht. behov for merket restkapasitet.			X	F G E
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	F G

Koder brukt i tabelle: G = Generalitet, F = Flexibilitet, E = Elastisitet

D11 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 TEK 10 samt Norsk Standard NS 11001-1:2009. Det vises videre til rapporten «Fremtidens skoleanlegg», rev 2012, vedlagt. Tek 10 gjelder foran ved avvikende krav.

D12 ARKITEKTONISK UTTRYKK

I tråd med NORDLAND FYLKESKOMMUNE sin visjon: "Framtidas skoleanlegg i Nordland" skal nye skoleanlegg oppført med NORDLAND FYLKESKOMMUNE som byggherre være gode, varige, gjennomarbeidede og inspirerende eksempler på framtidens arkitektur.

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.

D13 BRANNTEKNISKE KRAV

Ingen ut over gjeldende lover og regler. Entreprenøren prosjekterer og velger branntekniske løsninger jf. Gjeldende krav og forskrifter.

«Brannkonsept» skal legges til grunn for videre prosjektering.

D13.1 KONSEPTUELLE VURDERINGER

- Av hensyn til universell utforming skal brannførere, brannporter m.m. henges på holdemagnet i brukstilstand
- Alle ytterdører i rømningsvei skal ha panikkbeslag
- 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.

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

- ✓ Rømningssonen merkes særskilt i gulvbelegg og på vegg
- ✓ Rommets plassering skal søkes slik at arealet som går med til rømningsvei minimeres. Areal til rømningsvei kommer i tillegg til undervisningsareal

D13.2 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, melkeskap etc. skal ikke plasseres i rømningsvei
- ✓ 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)

D13.3 DOKUMENTASJON OG ORGANISERING

- ✓ Spesielle krav (dispensasjoner, ikke preaksepterte løsninger og løsninger med organisatoriske krav) skal dokumenteres særskilt

D14 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.

D14.1 DAGSLYS

Forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager, Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler og TEK sine krav til dagslys skal oppfylles for rom med varig opphold.

Det henvises til boken Standardiserte og eksemplifiserte løsninger.

D14.2 UTSYN

Forskrift for miljørettet helsevern i skoler og barnehager, Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler og TEK sine krav til utsyn skal oppfylles for rom med varig opphold.

Utsyn defineres som: Direkte utsyn ut over utendørs areal som ikke er overbygget.

D14.3 KUNSTIG BELYSNING

Alle armaturer skal ved forventet levetidsslutt holde lys krav i området de operer i. Selskap for Lyskultur sin lux tabell for belysning skal legges til grunn. Tabellen skal følges med unntak av 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 som er flimringsfrie (dvs. for lysstoffrør minimum 100 Hz). Det skal velges de til enhver tid mest energieffektive armatur og lyskilder.

Nedenfor er en oppsummering av prinsipper for belysning. Belysningsprinsipp er illustrert i ARK-tegninger. For spesifikasjoner på armaturer jmftr kapittel D44 Lys og underkapittel.

1. **utomhus:** betongrekkverk har innstøpte armaturer, lyser opp trapp, rampe og gangvei mot inngang. trappetrinn i trapp foran hovedadkomst markeres med ledister. «smultringer» som omrammer trær og fungerer som sittebenk har innstøpt belysning. Spotter monteres i utvendig himling og lyser opp vareadkomst, og downlights montert i eksteriør himling lyser opp hovedadkomst.
2. **P-kjeller:** Ideen her er å unngå synlige lyskilder fordi himlingen blir veldig synlig for alle som kommer til bygget, LED-belysningen er trukket 50mm opp fra UK-himling.
3. **Broer, forbindelser og vindfang:** belyses av diskrete downlights i himling. Broer LED langs gulvet.
3. **Glassgate:** belyses av diskrete downlights i himling. Uplights integrert i gulv lyser oppover innvendig fasade for å understreke høyde. Kunstige dagslys-armaturer erstatter naturlig dagslys der det er teknisk rom.
4. **kantine, personalrom, restuarant, og kantineareal plan 3:** runde armaturer i «tilfeldig mønster» i hvit himling. ett stort felt i kanten og på personalrommet har opphevet svart himling med runde pendler i forskjellige størrelser i kombinasjone med runde himlingsprofiler. (jmftr blant annet himlingsplan) Dette blir en «signatur» for bygget både innvendig og utvendig. Denne himlingen vil synes godt utenfra iogmed at man ser opp i himlingen når man kommer mot bygget.
6. **korridorer:** korridorene er lange og ikke har ikke så mye dagslys. Målet med belysningsprinsippet er at det skal være luftig og variert. Prinsippet er at det monteres en aluprofil (eller lignende) mot vegg med LED-lys i. Himlingsprofilene kan festes (poppes fast) i aluprofilen. Man får således lyst opp en av veggflate i korridorene, samt at det blir tydelige «brudd» og variasjon.
7. **Klasserom:** belysning i himling (UK belysning = UK himling). Vi ønsker ikke nedhengt belysning her.
8. **arbeidsrom/ kontorer:** belysning i himling (UK belysning = UK himling). arbeidslys er flyttbare bordlamper. Dette vil gi et mer ryddig visuelt uttrykk enn nedhengte pendler over hvert bord.

Grunnskisse for belysningskonsept:

Utendørs:

Generelt 4000K på all utendørs belysning.

Betongelementer / forstøtninger foran inngangsparti:

1. Innstøpt armatur monteres 100mm fra topp av element. cc1500-2000mm
Referanseprodukttype: 9W LED 1270lm 840 IP65 inkl. driver og innstøpingsboks.

Trapper foran inngangsparti:

1. LED stripe innfelt i trappetrinn, det lages utsparring 50x50mm i bunn av opptrinn, aluprofil støpes inn. Det benyttes opal dekklokk over led-stripe. IP68. DALI dim. Trapper som skal lyssettes er definert i skjema fra arkitekt.

Referanseproduktytelse: 4,1W/m 206lm/m 24W 50 000h L70 IP68 DALI-dim

Under tak og gangbru:

1. Innfelte downlights monteres "random" Kantlinjer understrekes. Se lysberegning.
Referanseproduktytelse: 8W LED 698lm 840 IP65, 5-cell 48gr DALI

Fasade syd over porter og parkering:

1. Justerbare planstrålere monteres langs hele fasaden under takutstikk. En armatur mellom hver akse cc 780cm
Referanseproduktytelse: asym.45 17/22W LED 1490/1910lm 840 IP66 DALI 100 000H L80

Smug mellom nybygg og eksisterende bygg:

1. Pullertert plassert langs fasade på nybygg. En pullert i hver akse cc780cm
Produkt: Tilsvarende pullert som på TIP-bygget

Innendørs:

Parkeringshus:

1. Led-striper IP20 monteres i profil med opal avdekning innfelt mellom treullitt himlingsplater. Utsparing for ledstriper B=50mm H=50mm, sortmales. Led striper i lengde ca 2000mm monteres i tilfeldig mønster, se lysberegning. DALI dim.
Referanseproduktytelse: 13,8W/m 1800lm/m 830 24W 50 000h L70

Glassgård:

1. Trapp 1. til 2. etg. LED stripe innfelt i betong trappetrinn, det lages utsparing 50x50mm i bunn av opptrinn, aluprofil støpes inn. Det benyttes opal dekklokk over led-stripe. IP20. DALI dim
Referanseproduktytelse: LED 5W/m 350lm/m 830 24W 50 000h L70

2. Trapp fra 2. til 3. etg. Benyttes Ledstripe som integreres i vange. Opalt avdekning. DALI dim.
Referanseproduktytelse: 5W/m 350lm/m 830 24W 50 000h L70

3. Grunnbelysning monteres i himlingsfelter mellom overlys. Skal kun belyse gulv. Ledelys kan etableres med samme armaturtype som grunnbelysning. Uten dimmer. Kun på ved rømningsituasjon. Se lysberegning
Referanseproduktytelse: 31W 2200lm 930 34gr 50 000H L80 B10

4. Vegger belyses med armaturer nedstøpt i gulv cc=2000. Ikke foran åpninger og dører i 2.etg.
Referanseproduktytelse: Light Up 15,3W 48gr. Justerbar 30gr. IP68. DALI-dim

5. Overlys i tak belyses med opplys fra utstikk. Ledstripe RGBW i aluprofil med opal avdekning IP20, 4-kanal DALI dim.
Referanseproduktytelse: LED-stripe 26,9W 1260lm 30 000H L70.

6. Kunstige overlys etableres i fremre og bakre del hvor det ikke er naturlige overlys. Det benyttes opaliserte plater som gjennomlyses fra en side med Ledstripe RGB+hvit. 4-kanal DALI dim
Referanseproduktytelse: LED stripe 17,3W 917lm 24V50 000H L70
Referanseproduktytelse: LED 13,8W/m 1800lm/m 830 24V 50 000h L70

Korridorer:

1. Aluprofil ca. B=70mm H=100mm i sammenhengende linjer montert under kabelbru eller mot vegg. Leveres i lengder ca. 4mtr. Kappes og tilpasses på byggeplass. Opal avdekning. Ledstripe ca 1800lm /mtr monteres i topp av profil med eksterne drivere og dimmermoduler. DALI dim.
Referanseproduktytelse: Lys LED 4W/m 300lm/m 830 24W 50 000h L70 aluprofil med opal avdekning.

Trapperom:

1. Aluprofil innstøpes vertikalt mellom repos. En linje for hovedrepos, og en linje på motsatt vegg for mellomrepos. Avsluttes ca. 20cm fra repos gulv og tak. Rør innstøpes mellom profiler for kabelføring: LED moduler med drivere monteres etter forskaling er fjernet.

Referanseprodukt ytelse: 43W/m 3000lm/m 830 opal avdekning 50 000H L80 DALI dim.

Faste lengder etter skjema for trapperom.

Kantine 2. Etg. / Resturant / Uteservering:

1. Kombinasjon av utenpåliggende og innfelte sirkulære armaturer med opal avdekning. Armaturene skal ha forskjellig diameter $\varnothing=650/950/1410$ mm. Både innfelte og nedhengte armaturer skal ha mulighet for skrå vinkling i forhold til horisontalplanet. Antall og plassering i henhold til lysplan og beregning.

Referanseprodukt ytelse: LED 830 50 000H L70 DALI-dim

Sosiale soner:

1. Innfelte sirkulære armaturer med opal avdekning. Armaturene skal ha forskjellig diameter $\varnothing=450/650/950$ mm. Armaturene skal ha mulighet for skrå vinkling i forhold til horisontalplanet. Antall og plassering i henhold til lysplan og beregning.

Referanseprodukt ytelse: LED 830 50 000H L70 DALI-dim

Undervisningsrom:

1. Grunnbelysning innfelte armaturer i systemhimling 100x1200mm med opal avdekning. Lysrør T5 54W
2. Tavle og arbeidsplass for lærer: Innfelte armaturer med wallwashing funksjon i systemhimling.

Referanseprodukt ytelse: 1x28/54W T5 100x1200

Referanseprodukt ytelse: asym opal avdekning 1x28/54W polert reflektor 300x1200

Møterom:

1. Grunnbelysning innfelte armaturer i systemhimling 100x1200mm med opal avdekning. Lysrør T5 54W
2. Tavle - Innfelte armaturer med wallwashing funksjon i systemhimling.

Referanseprodukt ytelse: T5 100x1200 opal avdekning

Referanseprodukt ytelse: asym 1x54W polert reflektor 300x1200

Bruer over glassgård og mellom bygg:

1. Led-striper IP20 monteres i profil med opal avdekning monteres langs gulv på vanger, og lyser innover gulvet. DALI dim.

Referanseprodukt ytelse: 13,8W/m 1800lm/m 830 24W 50 000h L70

Viktige elementer i beskrivelsen:

- Alternative produkter skal være tilsvarende som eksempelprodukt ytelse. Det vektlegges at design, ytelse, teknikk og materialer er tilsvarende eller bedre enn eksempelprodukt.
- Alle alternative løsninger og produkter må dokumenteres med lysberegninger og datablad.
- Alle LED produkter må dokumenteres med.
 1. Levetid.
 2. Lystilbakegang gjennom levetid.
 3. Bortfall gjennom levetid.
 4. Mac Adam – denne skal uansett være >3.
 5. Fargetemperatur.
 6. CRI.

D15 STØY OG AKUSTIKK

Forskrift om miljørettet helsevern, TEK og NS8175 Lydforhold i bygninger, 2012, skal legges til grunn for innendørs akustikk.

For utvendig støy skal T1442 legges til grunn.

15.0.1 INNLEDNING

Kravene til romakustikk i undervisningsbygninger ble gjenstand for ganske omfattende endringer ved siste revisjon av NS 8175.

I dette notatet pekes det på noen problemstillinger der kravene ble betydelig innskjerpet, og som erfaringsmessig har vist seg mest krevende å tilfredsstille.

15.0.2 AKTUELLE KRAV

Lydforholdene i bygningene er vurdert opp mot krav i NS 8175:2012. Lydklasse C i standarden tilsvarer intensjonen for minstekrav i byggeforskriftene. For lydklasse C er det gitt følgende krav til etterklangstid:

Tabell 1: Utdrag fra NS 8175 med aktuelle krav til romakustiske forhold

SITUASJON	Krav i NS 8175, klasse C
- i undervisningsrom	$T \leq 0,5 \text{ s}$
- i gymnastikksal, svømmehall, rom med støyende aktiviteter, fellesareal og korridor	$T \leq 0,20 \times h^*)$
- i trapperom	$T \leq 0,8 \text{ s}$

Tabell 1: Utdrag fra NS 8175 med aktuelle krav for personalrom og kantine

SITUASJON	Krav i NS 8175 klasse C
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l.	$\alpha \geq 0,20$
Høyeste etterklangstid i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l. relatert til rommets høyde	$T \leq 0,20 \times h$

15.0.3 KOMMENTARER

3.1. ROMAKUSTIKK I UNDERVISNINGSROM

Forskriftskravet til etterklangstid i undervisningsrom er $T \leq 0,5 \text{ s}$. For å oppnå dette må hele himlingsflaten utføres i absorberende materiale av svært god kvalitet, helst absorberer som holder absorpsjonsklasse A eller B ihht. ISO 11654. Det finnes flere aktuelle mineralullabsorbenter som vil tilfredsstille dette.

Generelt vil det være problematisk å komme ned på $T = 0,5 \text{ s}$ i ordinære undervisningsrom med absorpsjon kun i himling. Det vil trolig bli nødvendig (og det vil for øvrig være romakustisk gunstig) med noe tilleggsabsorpsjon på veggflater i slike rom, i form av faste veggabsorbenter. I hvor stor grad dette er påkrevet vil i noen grad avhenge av rommenes høyde og innredning.

3.2. ROMAKUSTIKK I FELLESAREALER

Kravet til etterklangstid på $0,20 \times h$ innebærer at kravet til etterklangstid i en korridor med himlingshøyde på 2,7 m vil være $T \leq 0,54$ s. Dersom dette kravet skal nås, kreves det også absorpsjon på vegg, i tillegg til i himling.

TE skal utføre lydberegninger under prosjekteringen og lydmålinger ved endt prosjekt. Rapport/ dokumentasjon skal fremlegges sammen med FDV.
Vedlagt «Lydteknisk notat» skal legges til grunn for videre prosjektering.

D15.1 LYDKRAV MED ROM MED UAVHENGIG AKTIVITET

Følgende rom defineres som rom med uavhengig aktivitet fra andre rom:

- Garderober
- Tekniske rom
- Undervisningsrom
- Arbeidsplasser for ansatte
- Møterom

D15.2 LYDKRAV MELLOM ROM MED SUPPLERENDE AKTIVITET

Følgende rom defineres som rom med avhengig aktivitet fra andre rom. Krav gitt i Lydteknisk notat følges:

- Grupperom (128 og 133) - Verksted
- Kontorer - Verksted

D2 PRODUKTTEKNISKE KRAV

D20 BYGNING

D200 BYGNING, GENERELT

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
Dekker for øvrig	x
Fleksible læringsarealer, kontorer	C1
Fellesarealer, gangsoner, garderobe	C3
Flate tak	Se kapittel D1, tilpasningsdyktighet

D200.3 KABEL OG RØRFØRINGER

Alle kabler og rørføringer bør/skal være skjult i vegger og dekker/himling med innfelte bokser.

D200.4 KONSTRUKSJONSTETTHET

D200.2.1 Regntetthet

To trinns tetting mot nedbør skal utføres. Vann og fukksnø som kan trenge inn i konstruksjonen, skal 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.

Værutsatt fugemasse skal være beskyttet med beslag (jf Levetid i kapittel D1 Produktmål). Fugemasse utføres i henhold til *Byggforsk Detaljblad 573.104*. Polyuretanskum tillates ikke benyttet for vinduer eller dører.

D200.2.2 Lufttetthet

For vinduer, vindusdører, dører samt øvrige glassfelt skal luftlekkasjene ikke overstige 10 m³/m²h ved 700 Pa overtrykk målt etter *NS 3206*. Dette gjelder også langtidsegenskapene.

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

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 m.v., skal være tette slik at luftlekkasjer ikke overstiger 0,4 m³/m²h ved en trykkdifferanse på 50 Pa, testet etter metoder beskrevet i *NS-INSTA 130*.

D200.5 VARMEISOLERING

Jf Energikrav i kapittel D Produktmål.

Kuldebroer skal minimeres, og skal ikke føre til støv eller vannkondens på innersiden. Kondens av vann skal ikke oppstå ved: - 15 °C ute, + 20 °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 FUKTINHOLDET 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.

Fuktinnholdet skal ikke være høyere enn 85 % RF (Relativ fuktighet)

D21 GRUNN OG FUNDAMENTER

D210 GRUNN OG FUNDAMENTER, GENERELT

D210.1 KARTLEGGING AV EKSISTERENDE SITUASJON OG UTFØRELSE

Geoteknisk vurdering (2012) benyttes som grunnlag for fastsettelse av fundamenteringsmetode.

Massene i grunnen skal kontrolleres for forurensning.

Aktuelle egne og nabobygg skal dokumenteres med video før arbeidene tar til.

D210.2 FUNDAMENTERING

Økonomisk mest fordelaktig fundamenteringsmetode skal benyttes. Denne skal ikke gi setninger som kan føre til skader på konstruksjoner og overflater eller som kan gi bruksmessige avvik.

D212 BYGGEGROP

Byggegropp med helning skal søkes brukt. Spunting skal søkes unngått.

Atkomst til dreneringsrør skal legges så de lett kan vedlikeholdes eller byttes, dvs. at dreneringsrør ut fra såle ikke føres under annen bygning. Dreneringsrør skal ha stakekum med min. 20 meters mellomrom og på hvert hushjørne. Overflatevann/takvann skal infiltreres i grunnen med min 1:20 fall fra vegg og 3 meter fra veggen. Hvis det er separatsystem i hovedledning, føres takvann, drenekvann og øvrig overflatevann, i den grad kommunen tillater det, på overvannsledning.

D213 GRUNNFORSTERKNING

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D214 STØTTEKONSTRUKSJONER

Spunting skal unngås. For øvrig stilles det ingen krav til bygningsdelen utover forskriftskravene.

D215 PELEFUNDAMENTERING

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D216 DIREKTE FUNDAMENTERING

Tilbakefylling rundt fundamenter av alle typer skal utføres i henhold til Byggforsk byggdetaljblad serie 521.

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 presiseres at Lecakuler eller tilsvarende lettklinker skal benyttes som drenerende masser mot kjellervegg. Det skal benyttes stive dreneringsrør.

D22 BÆRESYSTEMER

D220 BÆRESYSTEMER, GENERELT

D220.1 BÆRESYSTEM

D220.1.1 Valg av bæresystem

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

Mer tekst kommer i forbindelse med søyleplassering, dekketykkelser, stivhet, stiveskiver, trappe og heissjakter etc.

D220.1.2 Betong

Av hensyn til fleksibilitet skal styrken generelt tilsvare minimum B30 [C30/37]. Utvendige ubeskyttede konstruksjoner og søyler skal utføres i minimum styrke B40. Vanntette konstruksjoner skal utføres i minimum styrke B40 - Utvidet kontroll. Glatt forskaling skal benyttes. Alle synlige søyle- og bjelkehjørner skal avfases med ca 21 mm trekantlekt.

D220.1.3 Stål

Utførelse skal tilfredsstillende kravene i *NS-EN 1090-2:2008 +A1:2011*. Søyleføtter med bolter skal flukte med overflaten de er plassert på. Korrosjonsklasser bestemmes i henhold til *NS 5415*.

Generelt forutsettes følgende:

- ✓ Innendørs konstruksjoner (som kan inspiseres): Korrosjonsklasse 1
- ✓ Utvendige konstruksjoner, samt innendørs konstruksjoner som ikke kan inspiseres: Korrosjonsklasse 2
- ✓ Fotpunkt på utvendige konstruksjoner: Korrosjonsklasse 3

Overflatebehandlingen skal generelt tilfredsstillende holdbarhetsklasse H1.

Sveisearbeid på byggeplassen skal reduseres til et minimum og skal underlegges samme kontroll som øvrig sveisearbeid. Alle sveiser i konstruksjoner som blir synlige skal ha jevne overganger uten sprang, grater og lignende. Sveiser på plane flater slipes ned slik at de ikke er synlige etter overflatebehandling.

D220.2 KORROSJONSBEKYTTELSE OG MALING AV STÅLKONSTRUKSJONER

Generelt skal alle stålkonstruksjoner ha malt overflate med tilfredsstillende korrosjonsbeskyttelse. Skal være pulverlakkert. For konstruksjoner som kommer ferdig behandlet fra fabrikk, kreves det at alle rifter og sår utbedres og overmales slik at krav til korrosjonsbeskyttelse opprettholdes. Fabrikkbehandlede synlige materialer skal således skrues sammen og ikke sveises på stedet. Hvis sveiset, samme behandling som hos fabrikk.

D221 SEPARATE SØYLER, BJELKER OG RAMMER

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

Søyler kan være betongfylte stålsøyler for å redusere dimensjon. Bæreevne må kunne dokumenteres.

D225 BRANNBEKYTTELSE AV BÆRENDE KONSTRUKSJONER

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

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 likeverdig kvalitet, og skal klemmes eller tapes til diffusjonsspærre i tak.

Diffusjonsspærre plasseres min 50 millimeter inn i vegg fra den varme sonen. Dette for å unngå perforeringer av diffusjonsspærren under fremføring av tekniske installasjoner.

D231.1 VEGGER MOT GRUNN

Alle yttervegger utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523 og 542* med presiseringer gjort under.

Yttervegger under bakkenivå isoleres utvendig.

D233 GLASSFASADER

Glassfasader med vindus-/dørfelt skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende. Krav til personsikkerhetsruter jf. NS3510. Det stilles ikke krav mht størrelse på vindusfelt.

D234 VINDUER, DØRER OG PORTER

D234.1 VINDUER GENERELT

Komplett vindu (glass med omramming/karm) skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll. Vinduer skal monteres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523.7 og 533.1*.

Alle vinduer og dører skal utføres med vedlikeholdsfri overflate utvendig. Vinduer i tørre oppvarmede rom kan, f.eks. være trevinduer med overflate av aluminium. Det presiseres at det skal være lufting på baksiden av beslaget slik at råteskader ikke oppstår.

I forbindelse med produksjonskjøkkene skal vinduer være aluminiumsvinduer med brutt kuldebro. I produksjonskjøkkenene skal også foringer være i aluminium. Bunnføring på produksjonskjøkken skal skrå med ca 10 grader ut fra vindu.

Farge på både utside og innside av vinduer foreslås av ARK og godkjennes av BH.

Vindusglasset skal, pr rute, ikke være større enn 2,3 m².

Vindusglass skal ha personsikkerhetsruter jf. NS 3510.

D234.2 LUFTING

Utvendig vindu

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

Rom fra 30 m² inntil 70 m² skal minimum ha to vindu som kan åpnes for lufting, herunder El.lab/Pit i plan 1.

Rom større enn 70 m² skal minimum ha tre vindu som kan åpnes for lufting. Verkstedarealer er ikke medberegnet i dette.

Innvendig vindu

Arbeidsrom for lærere i 3. etg. skal ha minst ett luftevindu mot glassgård.

D234.3 ÅPNINGSBARE VINDUER

Åpningsbare vinduer skal ha følgende funksjoner:

- ✓ være bunnhengslet og sidehengslet.
- ✓ være innadslående (sikkerhetsvindu) i topp
- ✓ være treveis med «vaktmestervrider»
- ✓ kunne settes i sikker lufteposisjon
- ✓ ha barnesikring
- ✓ Vindu tilrettelagt for rømning (kontorer adm.fløy 2. etg.) skal ha fast vrider

D234.4 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

D234.5 DØRER GENERELT

Komplette dører skal tilfredsstille de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll. Dører skal monteres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523.7 og 533*. Alle ytterdører skal leveres som aluminiumsdører i valgfri RAL-farge.

Nøkkelboks monteres innfelt i fasaden ved hovedinngang. Generelt skal dørblad være 23M høy

D234.6 UTFORMING INNGANGSDØRER

Hovedinngang er et vindfang med skyvedører i aluminium i valgfri RAL-farge. (jmf. tegninger for nærmere spesifikasjon).

Dører med glass, leveres med sikkerhetsglass klasse P2A (9 mm herdet og laminert) på innersiden og yttersiden og personsikkerhetsruter jf. NS3510 på innsiden og yttersiden.

Alle hengslede dører skal ha 4 hengsler og dørlukker med glideskinne og åpningsbrems. Behov for døråpnere styres av brannkonsept og krav til universell utforming.

Det skal monteres dørstoppere på vegg, bestående av gummiknott, skrue og spikerslag.

D234.8 PORTER

Porter utføres som isolerte rulle- eller leddheiseport med motordrift. Porter skal ha vinduer i øyehøyde - UK 800 til OK 2000, se fasader. Vinduer skal være i sikkerhetsglass, herdet og laminert. Det skal leveres to stk. fjernkontroller pr. port. Fjernkontrollene skal ha minimum 4 kanaler, slik at alle fjernkontrollene kan styre hver enkelt port.

Porten skal ha styring jf. Skjema Adgang- og låsesystemer. Fjærmekanisme skal ha forsterket fjær som tåler stor belastning.

Innfesting av porter, motor, releer, etc. skal vibrasjonsisolerers. Dører og porter males/lakkeres med RAL/NCS S farge – ferdig fra produsent. Farge jf. fasade. Smyg og utvendige hjørner rundt porter må beskyttes med pulverlakkerte aluminiumsplater i valgfri farge bestemt av ARK, godkjent av BH

D234.9 LÅSSYSTEM

Det vises til skjema/tegninger for adgang og låssystemer. Det forutsettes at låssystemer er komplette og dekkende for hele bygningsmassen. Det skal også medtas komplett låssystem på tekniske rom plan 4.

D234.10 BESLAG

Dørbeslag skal være i rustfritt, syrefast, børstet stål. Ved valg av beslag/dørvrider skal ulike alternativ konfereres ARK og godkjennes av BH.

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.

D234.11 FUGING OG TETTING

Fuging og tetting utføres som for vinduer.

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.

D235.2 FASADEKLEDNING

Se tegninger for kledningstyper og prinsipper for utførelse (fasader, detaljer, etc).

Plan 1.etg. (vegger under trevolum):

Synlige plasstøpte betongkonstruksjoner skal pusses.

Fasader utført med Leca-bokker skal pusses på begge sider.

Alle synlige flater i yttervegg skal dermed pusses.

Innvendige vegger i plan 1, som vender mot uoppvarmede arealer, bygges med U-verdi som yttervegg.

Broer overganger: Glass som er uten utvendige dekkplaster, med synlige fuger, eksempel Schueco Structural Glazing. Se diverse snitt for prinsippdetaljer. Eksteriøre himlingsplater er aluminiumsplater med komposittkjerne med fargeutvalg, garanti, estetisk kvalitet og kvalitet

generelt bedre eller lik eksempelprodukt. Eksempelprodukt er alucobond. Eksempel farge er svart matt, RAL 9011. (Platene skal være lik de slette platene som er benyttet på TIP-bygget)

Hovedvolumet (plan 2 og plan 3): kles med vedlikeholdsfri naturimpregnert trekledning som vist på tegninger. Kledning må ha lik eller bedre garanti, holdbarhet, hardhet og estetisk kvalitet enn eksempelprodukt. eksempelprodukt: kebony

Vindfang og tekniske bygg på taket: kledning er aluminiumsplater med komposittkjerne med fargeutvalg, garanti, estetisk kvalitet og kvalitet generelt bedre eller lik eksempelprodukt. Eksempelprodukt er alucobond. Eksempel farge er svart matt, RAL 9011. (Platene skal være lik de slette platene som er benyttet på TIP-bygget) . På vindfanget benyttes de samme platene på alle veggflater og himling, både innvendig og utvendig.

D235.3 UTVENDIGE BESLAG

Alle beslag skal utformes slik at prinsippet om varig totrinns tetting ivaretas.

Beslag mot terreng, ved sokler m.v., 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 utlektet minimum 15 mm vannfast kryssfiner (vannfast lim).

Det skal leveres beslag som angitt i spesifiserende tekst på fasadetegninger; aluminiumsbeslag med zink-overflate type euramax-eurazink.

D235.5 UTVENDIG SYNLIG BETONG

Der annet ikke er spesifisert skal utvendig synlig betong pusses som spesifisert i kap D235.2.

D237 SOLAVSKJERMING

Vinduer/glassfasader mot sør, sørøst og sørvest, skal ha vinduer med solavskjerming.

Solavskjerming leveres som integrert persiener i vinduer på øst-, sør- og vestvendt fasade. Persiennen skal ligge i hulrommet mellom isolerglassene og være elektronisk styrt via SD-anlegg. Persiennene skal kunne styres manuelt.

Systemet skal leveres med følgende spesifikasjoner:

1. Solavskjermingen skal skje ved elektroniske persiener, som skal være integrert mellom glassene i 2 (alt 3) lags energiglass.
2. Persiennene skal kunne heves og senkes i energiglasset, og lamellene vippes til ønsket posisjon.
3. Systemet skal ha manuelle brytere i hvert rom, for romvis styring, i tillegg til automatisk styring. Systemet må tillate at manuelle brytere må gis prioritet over solfølere/klokke ved styring av persiennene. Det må være mulig å angi lengden i tid for hvor lenge et trykk på bryteren skal være gjeldende før en ny kommando fra solføleren/klokke/SD-anlegg skal styre persiennen.
4. Systemet må ha et "Sun tracking" funksjon slik at optimal skjerming og lysutnyttelse oppnås. Persiennene må automatisk justere lamellene etter solhøyde og solintensiteten.
5. Systemet må ha innstilling for eventuell automatisk lukking av persiennene til valgfritt klokkeslett om kvelden og åpning om morgenen.
6. Det må være mulig å koble seg til systemets styringssystem via internet, "remote control" som muliggjør oppdatering av software og gjør service og vedlikehold billigere og enklere.
7. Motoren må ikke være synlig, men integrert i toppprofilen inne i isolerglasset.
8. Persienne-aktuatorer må være kompatibelt til for eksempel KNX og LON BUS-system.

9. Automatisk justerbar lamellvinkel i nederste posisjon.
10. Persiенеaktuatorerne må ha inngang for egen solføler.

For å sikre kvalitet i leveransen kreves følgende av generelle spesifikasjoner:

Nærmere om tekniske spesifikasjoner som skal overholdes:

Profiltyper:	Elokseret aluminium eller vingeprofil elokseret for lydløs bevegelse.
Overflatebehandling av lamellene:	Lakkert i UV bestandig avdampingsfri lakk
Funksjonalitet:	Heve / senke ,vippe
Betjeningsmekanisme:	Motor med mikroprosessor-styring og motor, innlagt i øverste perienneskinne.
Betjening:	Trådløs betjeningsbryter, med mekanisk innfesting.. Persienneaktuator skal kunne sammenbygges med BUS systemer.
UV-motstandsdyktighet:	Alle komponenter skal være UV bestandige.
Løftesnor:	UV-bestandig polyester.
Motor og styringssystem skal være som spesifiser nedenfor:	
Motor:	Motoren må ikke være synlig, men integrert i toppprofilen inne i isolerglasset.
Motorstyringsenhet:	Hver motor skal ha en separat motorstyringsenhet integrert i persiennen.
Hastighet:	Elektronisk hastighetsregulering
Endestopp:	Elektronisk endestopp i øverste og nederste posisjon
Styresystemet:	Persiенеaktuatorerne må kunne kommunisere med andre aktuatorer.
Service og vedlikehold:	Det må være mulig å koble seg til systemets styringssystem via internet, "remote control" som muliggjør oppdatering av software og gjør service og vedlikehold billigere og enklere.
Innstilling av lamellvinkel: posisjon.	Automatisk justerbar lamellvinkel i nederste posisjon.

Strømforsyning:	Elektronisk kortslutnings- og overspenningsbeskyttet av godkjent type.
Strømtilførsel:	Tett utførelse, min IP 44, uten samlinger skjult i utvendig del av fasade.

D238 FENDERE

Utsatte transport- og kjørearealer skal beskyttes med fenderlister på innvendige vegger. Dette er angitt på egen tegning. Fendere skal ha høyde på minimum 200mm, tykkelse 36mm og monteres på vegg over hulkil/oppbrett på beleg, ca. 100mm over gulvnivå. Fendere skal være beslått med rustfritt børstet stål over alle flater.

D239 ANNEN UTVENDIG KOMPLETTERING

D239.1 UTVENDIGE HIMLINGER

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

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

Jmfr tegninger og spesielt himlingsplaner for spesifisering av utvendige himlinger.

D24 INNVENDIGE VEGGER

D241 BÆRENDE INNERVEGGER

Lette innervegger skal ikke være bærende.

D242 IKKE-BÆRENDE VEGGER

D242.1 GENERELT

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 hardgips på begge sider, i hele veggens høyde. Sjøter 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, ref. rombehandlingskjema.

Foringer skal utføres i massivt tre.

Gerikter skal være i massivt tre, være overflatebehandlet fra fabrikk og ha synlige spikerhoder for å unngå sparkling. Foringer og gerikter overflatebehandles i farge som spesifiseres av ARK/BH. ARK/BH kan velge fritt i tre farger i tillegg til standard hvit. Farge godkjennes av BH. Kantine har foringer i massiv eik. Overflatebehandling skal være transparent.

Alle utstikkende hjørner i korridorer og spesielt utsatte områder, skal utføres med hjørnebeskyttelse i rustfritt stål min 75 x 75 mm skrudd med forsenkede skruer og limt i minimum høyde fra FG til UK himling. Hjørnebeskyttelse skal så langt som mulig utføres uten skjøt. Hjørnebeskyttere skal være matt (børstet) og rustfri. 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.

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 impregneres klar/fargeløs. Øvrige eksponerte flater skal males i valgfri farge som spesifiseres av ARK og godkjennes av BH. Alle betongvegger som ikke vender inn mot trapperom

overflatebehandles slik at overflaten blir mest mulig lik gips. Farge og overflatebehandling bestemmes av ARK og godkjennes av BH

Underordnede rom som lager, bøttekott osv males.

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 robust gips, på begge sider.. Krav til brann og akustikk skal tilfredsstilles, se også tegning for brann og akustikk.

Utvendige hjørner skal forsterkes med stålprofil for innsparkling. Stålprofilen skal være skjult / usynlig. Horisontale og vertikale skjøter skal ha spikerslag.

D243 SYSTEMVEGGER

I undervisningsrom og kontorer oppføres vegg mot fellesareal som systemvegger med glass. Glassfelt skal ha personsikkerhetsruter jf. NS 3510, tabell 2.

I utvalgte områder (administrasjonen, restauranten etc – jmf. tegninger) skal det være profilfri glass-systemvegg. jmf. rombehandlingsskjema. Glass fuges sammen, og skyvedører er uten profiler. Eksempelprodukt er Moelven Glassfront.

Ellers skal det være profiler enten i tre eller aluminium, ikke i plastprodukter. Maksimal profilbredde på profiler mellom glass/glass er 75mm

Farge ihht tegninger. Men ARK/BH kan velge fritt profiler i tre farger i tillegg til standard hvit. Farge 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.

D244 INNVENDIGE DØRER OG VINDUER INKLUSIVE LÅS OG/ELLER BESLAG

D244.1 GENERELT

Komplette dører skal tilfredsstille de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og vinduskontroll (NDVK).
Dører skal monteres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 524* og være i klasse D6 etter *NS3140*.

Dørene skal være malte glatte eller tilsvarende behandlet slagdører med 4 hengsler i sidekarm for robusthet. Alle dører skal ha sparkeplate i børstet rustfritt stål. Sparkeplaten skal være like bred som dørblad.

Innervegger mot undervisningsrom, møterom, studierom og kontorer som tilslutter mot fellesarealer skal ha et vindusfelt ved siden av inngangsdøren, størrelse er påført plantegning. Det skal så langt det er mulig benyttes prefabrikkerte systemvegger.

D244.2 DØRTYPER

Alle dører skal ha sparkeplate i rustfritt børstet stål. Sparkeplaten skal være like bred som dørblad. I elevarealer skal dører med overflate i høytrykkslaminat benyttes.

D244.3 GLASSFELT

Glassdører og glassfelt skal ha personsikkerhetsruter jf. NS 3510, tabell 2.

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 ihht TEK 10, universell utforming.

D244.4 INNVENDIG VINDU I PRODUKSJONSKJØKKEN

Karmer skal være gjennomgående aluminium. Foringer skal være i aluminium i valgfri farge bestemt av ARK, godkjent av BH. Bunnføring skal skrå med ca 10 grader ut fra vegg.

D244.5 TERSKELFRIE DØRER

Dører skal generelt være terskelfrie. Terskelfrie dører skal ikke komme i motstrid til krav vedrørende lyd, brann etc.

Ved behov for terskel benyttes gummiterskel med slepelest.

Dette gjelder alle dører, også dører i systemvegger

D244.6 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 ARK og godkjennes av BH

D244.7 DØRSTOPPERE PÅ INNVENDIGE DØRER

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

D244.8 LÅSSYSTEM

Det henvises til kapittel D5.

D246 OVERFLATER PÅ INNSIDE YTTERVEGG OG PÅ INNVENDIGE VEGGER

Jmfr tekst og tegning på rombehandlings skjema A01-01-502, A01-02-502, A01-03-503, A01-04-502.

NB! Alle farger og materialer konfereres ARK (i samråd med RIAku, RIBr) og godkjennes av BH før produksjon.

Dusjrom

Homogen vinyltapet for våtrom. Tapet skal være vanntett og slitesterk – slitestyrke skal være egnet for dusjrom i offentlig bygg. Tilbudt produkt skal ha enkel rengjøring og lett å reparere. Leverandør skal ha minst seks farger (ensfarget) i sortimentet.

D246.2 AKUSTISKE TILTAK PÅ VEGG

For rom som krever tiltak på vegg benyttes akustiske plater av glassull. Platene monteres i eget skinnesystem utenpå innvendig platekledning. Estetisk utforming skal konfereres med ARK (i samråd med RIAku) og godkjennes av Byggherren.

D246.2 FARGE

Vegger skal generelt ha behandling til full dekk fra gulv til tak.

Alle farger konfereres med og godkjennes av byggherren. Det skal være farger i henhold til RAL eller NCS fargesystem. Valg av farger og fargekombinasjoner skal ivareta kravet til universell utforming.

For alle primærrom som benyttes til undervisning og møtevirksomhet skal medtas veggbehandling i 2 valgfrie fargekombinasjoner.

D246.3 BEHANDLING

Generelt:	3 strøk Akrylmaling - glans 20, til full dekk,
Underordnede rom:	2 strøk Akrylmaling - glans 20
Våtrom:	Vann- og fuktbestandig Akrylmaling - glans 20 , med soppdrepende tilsetning.
Listverk/ utforinger:	3 strøk olje alkydmaling - glans 40, uten synlige stiftoder, til full dekk
Gipsvegger:	Sparkles, strimles og males
Betongvegger:	Betongvegger skal seises og overflatebehandles (minimum støvbinding) eller sandsparkles

D246.3 STØVBINDING

Ikke-eksponerte betongflater og murte flater skal støvbindes.

D246.4 ANDRE OVERFLATER

Over kjøkkenbenk, vaskerenner, vasker m.m. skal det benyttes lett vaskbare, vannbestandige og slitesterke materialer som fliser eller stålplater.

D248 INNVENDIGE SOL- OG LYSAVSKJERMING

Skinne for panelgardiner skal monteres i alle undervisningsrom og kontorer for å ivareta framtidig fleksibilitet med hensyn på nytt utstyr eller endret bruk. Gjelder alle innvendige og utvendige vinduer.

Dette gjelder også på systemvegger med glassfelt mot korridor.

D25 DEKKER

D251 FRITTBÆRENDE DEKKER

Dekker utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 522*.

D251.1 PLASS-STØPT BETONGDEKKE

Jf toleransekravene og kravene til tilpasningsdyktighet. Gulv i garasje skal ha lokalt fall ut av port.

D251.2 PREFABRIKKERTE BETONGELEMENTER

Jf toleransekravene og kravene til tilpasningsdyktighet.

D251.3 DEKKER OVER ROM I VERKSTED

Dekker over rom i verkstedene skal være dimensjonerte for lagring av materiale og utstyr. Dette gjelder dekker/tak over rom 108, 111, 112, 113 og 114.

D252 GULV PÅ GRUNN

Dekker utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 521 og 522*.

D252.1 RADONGASS

Ved nybygg skal radonsperre monteres, jf. TEK 10.
Tiltak beskrives i henhold til *Byggforsk detaljblad 520.706*.

D252.2 GULVOPPBYGGING

Kjeller

Utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 521.112*. Det presiseres:

- ✓ 100 mm tykk betongplate
- ✓ Lag av ekspandert polystyren justeres i henhold til ENØK-kravene i kapittel D1
- ✓ 2 lag 0,2 mm plastfolie med forskjøvede skjøter og minimum 250 mm omfar i skjøtene

D253 PÅSTØP

Underlag for belegg skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 541*.

D253.1 FUKTINNHALDET I BETONG

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:

- ✓ Generelt: 85 % RF (Relativ fuktighet)

D253.2 AVRETTINGSMASSER

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

D253.3 GULV MED SLUK

I rom som krever sluk i gulv, skal gulvene ha lokalt fall (10mm), i men avstand på minimum 0,8m fra sluk.

I rom med sluk/slukrenner skal det etableres lokalt fall (15mm) fall fra terske/dører inn til det aktuelle rommet, og inn i våtrommet. Minimum høydeforskjell mellom ok sluk og ok terskel skal være 25mm.

For store våte rom som kantinekjøkken F239 og RM F244 og F245, gjelder at det mellom fallsonene skal etableres flatt gulv.

D254 GULVSYSTEMER

Ingen krav utover lov og forskrift.

D255 BELEGG/OVERFLATER PÅ INNVENDIGE GULV

Det henvises til Gulvplaner. Det skal benyttes følgende belegg/overflater

D255.1 FARGE

Alle farger konfereres med og godkjennes av byggherren. Det skal være farger i henhold til RAL eller NCS fargesystem. Valg av farger og fargekombinasjoner skal ivareta kravet til universell utforming.

Vinylbelegg skal ha fargeavstemt sveisetråd.

For gummibelegg gjelder følgende:

Materiale: Gummi
Lokalisering; Alle etasjer.
Type belegg; Gummibelegg 2(3) mm. Homogent.
Trinnlydsdempning: 6(8) dB (ISO 10140-3)

Undergulv: Sparklet betonggulv (f.eks.).
Emisjonskrav tilbelegget; Finske M1
Egenskaper ved brannpåvirkning: Skal ikke avgi noen giftige gasser ved brann etter DIN 53 436B og tilfredsstillende brannklasse Bfl-S1 etter EN 13 501-1.

Krav til stoffer:

Gulvbelegget må ikke inneholde stoffer som er klassifisert i 67/548/EEC, Direktiv vedrørende farlige stoffer.

Gulvbelegget skal heller ikke inneholde:
PVC eller mykgjørere.
Klor eller organiske halogenforbindelser.
Uorganiske flammehemmere(ingen antimonoxider).
formaldehyd eller hexanol (aldehyder).
tungmetaller.

Andre krav:

Det forutsettes at skjøtene ikke sveises. Kun spesialgulv og der det stilles ekstra hygienekrav skal sveises med fargeavstemt tråd eller fugemasse.

Overflaten skal være vedlikeholdsfri og det skal ikke være anbefalinger om coating i drift og vedlikeholdsinstruksen.

a) Omfang og prisgrunnlag

Entreprenør er sammen sparkleposten ansvarlig for sluttresultatet.

FDV dokumentasjon vedlegges anbudet med tekniske data, innholdsdeklarasjon, emisjonstest, trinnlydstest, branntest samt legge- og renholdsanvisninger.

Byggrensjøring/ førstegangsoppsetning.
Gulvprodusentens anvisninger skal følges
Rengjøring av underlaget inkluderes i prisen.
Evt. behandling etter bygg vask ihht.
leverandørens anvisning, inkluderes i prisen.

Byggherre /arkitekt skal stå fritt til å velge farge, og dette skal medregnes i anbudet.
Endelig beleggtype og utførelse skal bestemmes av Byggherre/ARK før bestilling og utførelse.

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

D255.2 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

D255.3 GULVBELEGG GENERELT

Underlag for belegget skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 541*. Det aksepteres ikke sprang i overkant belegget (jf toleransekravene).

D255.4 MATERIALKRAV GULVBELEGG

- ✓ Gulvbelegg skal ha kvalitet og slitestyrke tilpasset aktivitetene i de ulike rom
- ✓ Gulvbelegg skal være sklisikkert i områder der det kan være sklifare (dusj, inngangsparti osv)
- ✓ Gulvbelegg skal ha tilfredsstillende innklimadokumentasjon, være luktfritt og ha liten avgassing/emisjon)
- ✓ Fuktighet i betonggulv skal kontrollmåles og dokumenteres før legging av belegget
- ✓ Se for øvrig kapittel D1 for gjeldende overordnede materialkrav

D255.5 GULVBELEGG /OVERFLATER I UNDERVISNINGSROM

Alle gulv skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 541*.

Plan 1:

Se gulvbehandlingsplan A01-01-501 for overflater gulv

Plan 2 og 3 :

Alle gulvflater inklusive trapper (med unntak av RM-kjøkken og kantine kjøkken) skal ha 2-3 mm tykt homogent gummibelegg med en overflate som ikke trenger polishbehandling. Belegget legges med oppbrett/hulkil på minimum 3 cm. Alle krav knyttet til TEK 10 (mht markeringer etc) må selvfølgelig tilfredstilles.

Rømningstrapper skal ha belegg av terrasso i opp og inntrinn. Det skal leveres med hulkil.

Trappenesemarkeringer i transparent farge ihht TEK 10.

Se gulvplaner A01-02-501 og A01-03-501 for overflater gulv

Plan 4:

Se Gulvplan A01-04-501 for overflater gulv

Det skal benyttes lavemitterende vannløselige og løsningsmiddelfrie limtyper (se gjeldende overordnede krav til materialer).

Generelt:

Inngangspartier 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. Inngangsmatter skal dekke hele rom F201 hoved-VF og rom F104-1 (gang parkeringsareal), og gis en oppdeling som tilrettelegger for enkelt vedlikehold.
- ✓ Absorbsjonsmatter legges i første rom etter rom med inngangsmatte. Absorbsjonsmatter må ikke komme i konflikt med underkant av dørbladet.

D255.7 OVERGANG GULV TIL VEGG

Sokkelbelegg skal være min 30 mm på tørre rom og være av samme kvalitet som for gulvbelegg forøvrig. Gulv skal ha hulkil i henhold til punkt 481 hulkil i *Byggforsk detaljblad A541.314 del 2*. I våte rom skal oppbrett/hulkil være 100mm.

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

D255.8 GULVBELEGG I VÅTROM

Gulvbelegg i våtrom (kjøkken RM og kantine etc) skal legges i henhold til *Byggforsk detaljblad 541.805*. Antibakterielt akrylbelegg.

I garderober tilknyttet våtrom skal belegg på gulv legges med hulkil der belegg føres 10 cm opp på vegg, samt være sklisikkert.

På toaletter skal belegg på gulv legges med hulkil der belegget føres 10 cm opp på vegg.

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

- ✓ Dusjrom
- ✓ Bøttekott
- ✓ Vaskesentral

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

- ✓ Garderober
- ✓ Ventilasjonsrom
- ✓ Snøfeller

Plan 1:

Gulvene i forbindelse med varelevering og parkering utføres i svært slitesterke, vannbestandige og renholdsvennlige materiale. Belegg skal være akrylbelegg, minimum tykkelse 3 mm. Trykkfasthet skal være min 67 N/mm². Jmfr gulvbehandlingsskjema A01-01-501.

Plan 1, 2 og 3:

Rene soner i RM kjøkken og kantine (matproduksjon) skal ha antibakterielt akrylbelegg med EU kile 10 cm opp på vegg. Tykkelse 3 millimeter. Type decorbelegg, R11 skisikring. Jmfr gulvbehandlingsskjema.

I øvrige våtrom i plan 1, 2 og 3 homogent vinylbelegg. Jmfr gulvbehandlingsskjemaene for disse etasjene.

D255.9 GULVOVERFLATE I UNDERORDNEDE ROM

Tekniske rom

Plan 1, 2, 3 og 4:

I tekniske rom og bi-rom benyttes 2 - 2,5 mm homogent vinylbelegg for våtrom med UV-herdet PUR-overflate som ikke skal trenge polishbehandling. Belegget skal være sveisbart, og sveisetråd skal heller ikke trenge polishbehandling. Belegg skal ikke ha DEHP-myknere. Belegg legges med hulkil oppbrett min 3 cm.

D256 HIMLINGER INKLUSIVE TAKLISTER

D256.1 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.
- ✓ Elementene skal støvbindes i alle kappflater
- ✓ Nedsenkede himlinger skal være avsluttet mot vegg
- ✓ Systemhimlinger skal være demonterbare. Felt skal kunne demonteres uavhengig av hverandre.
- ✓ Himlinger med T-profil skal ha den synlige 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.
- ✓ 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-innstallasjoner) i 1.etg kjeller må påregnes. Nedkassing skal ha samme materialoverflate som himling for øvrig, og må planlegges i samråd med aktuelle fag og ARK.
- ✓ Kablebru i plan 1 etg må være åpen.
- ✓ Se himlingsplan 1: A01-01-701, himlingsplan 2: A01-02-701, himlingsplan 3: A01-03-701 og himlingsplan 4: A01-04-701

D256.1 AKUSTISKE FORHOLD

I henhold til gjeldene krav og anbefaling gitt av NS og byggforserien for skolebygg. TE sin RIAKU detaljprosjekterer underlag til godkjenning av BH.

D256.3 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.

D256.4 MATERIALTYPER HIMLINGER

Se himlingsplaner og øvrig beskrivelse.

D256.5 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.

D256.6 STØVBINDING BETONG

Alle betongdekker som bygges inn, skal støvbindes før montasje av himling.

D256.7 OVERFLATER PÅ INNVENDIGE HIMLINGER

Systemhimlinger leveres ferdig overflatebehandlet fra leverandør.

Synlige betonghimlinger jf. himlingsplan skal sparkles, seises og males to strøk.

D26 YTTERTAK

D261 TAKKONSTRUKSJONER

D261.0 TAKFORMER

Bygningsdel uten overbygning med vinkel > 95 grader skal bygningsteknisk behandles som tak.

D261.1 TAKKONSTRUKSJON

Yttertak utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 525*.

Diffusjonssperrer i tak skal være minimum 0,2 mm aldriingsbestandig plastfolie eller av materiale med likeverdig kvalitet, og skal klemmes eller tapes til diffusjonssperren i yttervegg.

Plastfolien skal holde byggets levetid (jf kapittel D1).

D265.1 PARAPET (GESIMSOPPKANT)

Fasadematerialet skal føres opp til topp av parapet (gesimsoppkant). På innsiden monteres vannfast kryssfiner som underlag for oppkant av takteking. Parapet skal ha minimum 15 graders fall inn mot tak. Gesimsbeslag skal utføres 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 under noen omstendighet mindre enn 400 mm.

D262 TAKTEKKING OG MEMBRANER

Takbelegg utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 544*.

Tekkingen skal utføres som en to-lags polyesterarmert asfaltapp, toppsjikt med grå skiferbestrøing, alternativt polyesterarmert folie. Det siste laget, samt etterølgende beslag, monteres når alle arbeider i tilknytning til tak er fullført og all byggeplassrelatert trafikk er avsluttet.

Båndteking av homogent materiale kan benyttes, da med stående falsler. Båndteking er ikke tillatt på flate tak/partier på taket.

D263 OVERLYS OG TAKLUKER

Se tegningsunderlag.

D263.1 GLASSTAK I GLASSGATE

Se skjema A01-xx-509 og skjema A01-xx-508, i tillegg til øvrige tegninger.

Glasstaket består av flere skråstilte glass med lysåpning ca 23M i hele glassgatens bredde. Det er to slike pr 7,2meter. De tette veggene i forbindelse med glasstakene skal være så lave som mulig. Glassene skal være hele i lysåpningens lengde (23M). Behov for røykventilering etc må konfereres med brannrapport/brannstrategi. U-verdi må ses i sammenheng med totalt energiregnskap samt det anbefalte verdien på et slikt glasstak. Farge på profilene bestemmes av ARK og godkjennes av BH. Eksempel på farge er RAL 9011. Kvalitet og garanti må være tilsvarende eller bedre enn eksempelprodukt. eksempelprodukt er SAPA 5050

263.2 ØVRIG RØYKVENTILERING

Det må være røykventilering i trapperom og øvrige arealer ihht brannrapport/brannstrategi.

D265 TAKSLUK

Taksluker, som super UV, skal tilpasses det dimensjonerte nedløpssystemet. Taksluk plasseres på samtlige hovedtak, også på tak over ventilasjonsrom og eventuelle andre aktuelle tak. Taksluk monteres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 544.204*.

Taksluk skal ha varmekabel med styring og timer. Varmeelementene skal kunne styres via SD-anlegget. Eksempelprodukt: type AIRWELL TAKSLUK og CONTROLLER 3000.

D27 FAST INVENTAR

D273 KJØKKENINNREDNING

Jmfr skjema for kjøkken personalrom. A01-02-512.

Benkeplaten til kjøkken i personalrom skal være enkel å rengjøre. Kjøkkeninnredning skal tåle hard bruk. Overflater av melamin tillates ikke. Alt teknisk utstyr i kjøkkeninnredning skal være komplett levert, montert og tilkoblet. TE oversender forslag til kjøkkeninnredning for godkjenning av BH før bestilling.

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, toalettppapirholder, papirdispenser og søppelbøtte. Garnityr leveres av byggherren.

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 og skal ha ytterkant i flush med ytterkant veggoverflate. Overganger mellom speil og vegg behandles slik at det er like holdbart og tett som vegg for øvrig.

D275 SKAP OG REOLER

Ikke aktuelt. Egen leveranse

D277 SKILT OG TAVLER

Skilting jf. NFK's skiltmal og profilhåndbok, herunder teknisk merking av dører, dørskilt og innvendig orienteringsskilt. Utvendig fasadeskilt skal belyses. Belysning skal være inkludert. Skilting mht brann utføres i hht 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 et som viser til hovedinngangen. Skiltet kombineres med en miniatyr av oversiktsplanen. Design og plassering av alle skilt og tavler skal utarbeides i samråd med ARK, og godkjennes av BH.

Eksteriørskilt skal bestå av enkeltstående bokstaver og symboler montert på fasade. Skiltbelysning skal ha skjult lyskilde. Skilt og belysning utarbeides i samråd med ARK. For plassering, jmfr fasader.

D278 VINDUS- OG GARDINBRETT

Det skal være gardinskinne, type K-skinne, innfelt i systemhimling (som støtter panel- og blendingsgardiner). Dette gjelder også i undervisningsrom og kontorer med systemvegg/vindussystem mot korridor.

D279 UNDERVISNINGSROM

Det skal leveres fast innredning i følgende rom:

- Demokjøkken
- Alle fastmonterte arbeidsbenker, pulter og avtrekksskap naturfagrommene og forberedelsesrom, som tegnet.

D28 TRAPPER M.M.

D280 TRAPPER OG RAMPER

Trapper utføres i henhold til TEK 10.

D281 INNVENDIGE TRAPPER

Rømningstrapper i plassbygd betong.

Amfiet – trapp fra plan 1 til plan 2 i glassgate skal være en betongkonstruksjon.
Trapp mellom plan 2 og plan 3 i glassgate i stål. Jmfr skjema trapp.
Jmfr for øvrig D255.5 og jmfr gulvbehandlingsplaner samt div skjema etc. Utførelse ihht TEK, blant annet mht universell utforming.

D283 UTVENDIGE RAMPER

Terrenget foran hovedadkomst er løftet opp ca 1,2m fra nivå på vei. Her inngår inntegnede trapp og ramper, i plasstøpt utførelse. Jmfr utomhusplan og øvrige tegninger.
Ta med plasstøpt inn mot inngangsparti. Tilpass kummer.

D287 REKKVERK, HÅNDLISTER OG FENDERE

Rekkverk skal utføres i henhold til TEK 10. Jmfr prinsipptegninger vedlagt anbudsunderlaget.
Rekkverk har følgende prinsipp: Flattstål, lakkert i RAL 9011. I trapp og bro festes rekkverk i dekkeforkant (UK lik UK dekkeforkant/himling). Innfesting for øvrig avklares i detaljprosjekt i samråd med ARK.

D289 SYSTEM FOR FASADEVASK

Ikke aktuelt

D3 VVS

D300 GENERELT VEDRØRENDE VVS-INSTALLASJONER

Generelle krav til tekniske installasjoner.

Nybygg skal utstyres med VVS-tekniske installasjoner i henhold til denne kravspesifikasjon og medfølgende dokumentasjon.

De VVS tekniske anlegg skal prosjekteres og utføres i samråd med norsk regelverk. Her nevnes bla. TEK 10, Arbeidstilsynets regelverk og anbefalinger, reglement for sanitæranlegg, lokale myndigheters særskilte krav og anbefalinger m.v. I forbindelse med Nordland Fylkeskommunes avtale om kjøp av fjernvarme fra Mo Fjernvarme AS skal byggets varmeanlegg også utstyres/oppbygges i tråd med fjernvarmeleverandørens "Tekniske Forskrift for fjernvarme", siste revisjon.

Anlegget skal fullprinkles i henhold til NS-EN 12845.

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.

Det gis tilbud med grunnlag i det som framkommer av denne beskrivelse. Entreprenøren må påse at installasjonen er i henhold til gjeldene regelverk.

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 må i detaljeringsfasen gjennomgå underlaget med 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 tilfredsstiller dagens krav til helse, miljø og sikkerhet (HMS), og som samtidig gir en god driftsøkonomi. Byggeprosessen skal gjennomføres etter rent, tørt bygg prinsippet.

D300.1 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 m.v. Det skal leveres utstyr som tåler normal bruk det kan få i en skole. Inneklimakrav og krav til ENØK med mer skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg, samt byggets konstruktive og arkitektoniske utforming.

D300.2 ANSVAR OG KRAV

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

Alle installasjoner skal tilfredsstille gjeldende statlige og kommunale forskrifter, regler og standarder. Prosjektet følger Plan og bygningsloven hvor entreprenør må stå som ansvarlig for både prosjekteringsprosess og utførelse.

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

- TEK 10

- Alle våtrom skal prosjekteres og utføres ihht. anbefalinger i Byggebransjens våtromsnorm.
- NBIs Håndbok nr. 42 Rør og våtrom.
- "Rent Tørt Bygg – håndboken" fra RIF av september 2002. Renhold gjennomføres etter kvalitetsnivå 4, definert i kap. 2.6.3 i
- Krav til lydnivå i hht NS8175:2012 klasse C.
- Alle VVS-tekniske installasjoner utføres i henhold til NS3420 dersom ikke annet er spesifisert.
- Arbeidstilsynets veileder om Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen best. Nr 444
- Administrative normer for forurensninger I arbeidsatmosfære best. Nr. 361
- Kjemisk helsefare ved sveising best. Nr. 581
- Forskrift om varme arbeider best. Nr 551
- Ventøk 3.8 Ventilasjon av høye rom
- "Forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager mv. med veileder
- NS3935:2001 ITB – Prosjektering, utførelse og idriftsettelse

Anbyder skal i eget skriv klart og entydig oppgi hvilke løsninger, systemer og produkter som er valgt. Det skal vedlegges enkle beregninger for livsløpskostnad for de valgte systemene hvor blant annet det totale energiforbruket for byggene skal fremgå.

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 NEK400-2014. 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.

D301.4 Drifts og vedlikeholdsinstruks

Entreprenøren skal, før anlegget overtas av byggherren, sette opp en komplett drifts- og vedlikeholdsinstruks for anlegget. FDV instruks skal tilfredsstillende NS3456:2010, samt spesifiserte punkter fra denne kravspesifikasjonen. Det informeres om at byggherre KAN NEKTE overtakelse fram til FDV er overlevert. Byggherre skal ha minst 2 uker fra FDV er mottatt før en overlevering kan utføres. En overlevering forutsetter at FDV blir godkjent av byggherre. FDV- dokumentasjonen skal utarbeides både som papirutgave og elektronisk utgave.

Elektronisk FDV- dokumentasjon skal være basert på HTML-oppsett, mens papirutgave organiseres i tradisjonelle ringpermer. Strukturen skal i begge tilfeller følge NS3451 Bygningsdeltabellen. Den elektroniske utgaven skal leveres på CD-plate/minnepenn, mens den papirbaserte utgaven skal leveres i 2 komplette ringpermsett.

Elektronisk FDV-dokumentasjon skal legges inn på byggherrens (Byggeweb) FDV-system senest 3 uker etter overtakelse av anlegget.

Entreprenører som skal utarbeide disse, vil få tilsendt ZIP-fil med ferdig katalog- og menystruktur for oppsettet ved oppdragets start. Papirutgaven av FDV-dokumentasjon skal leveres byggherren senest 2 uker før overtakelse av anlegget. Entreprenører skal levere alt relevant dokumentasjonsmateriale vedrørende sine entrepriser i form av strukturerte datafiler og papirkopier til byggherren senest 3 uker før ferdigbefaring. Materialet skal gi fyllestgjørende dokumentasjon vedrørende tekniske spesifikasjoner, bruksveiledninger og vedlikeholdsrutiner for anleggsdelene. Videre skal all dokumentasjon som innmålinger, innreguleringer, egentestprotokoller, prøvetakinger etc inngå.

I drift – og vedlikeholdsinstruks skal også vedlegges papirtegninger og digitale filer av alle tegninger for VVS anleggene. Digitale tegningsfiler av VVS anleggene skal vedlegges i følgende format;

- .dwg format
- .pdf format
- .ifc format

Det påpekes spesielt at samtlige tegninger av VVS anleggene, både papirtegninger og digitale tegningsfiler, skal være bearbeidet grundig før hver tegningsutstedelse. For alle x-refs (eksempelvis ARK underlag) skal all unødvendig informasjon så som skraveringer, målsettinger, vindustyper m.v. (som ikke er viktig for VVS presentasjonen) være fjernet. For alle x-refs, eksempelvis ARK tegning-er, skal disse være BINDED. Informasjonen på x-ref skal kun ha farge mørk grå. All VVS informasjon på VVS tegninger skal være i farger, jfr. krav til fargevalg.

Ved ferdigstilling av FDV-dokumentasjonen skal ansvarlig for utarbeidelsen presentere materialet for byggherrens prosjektledelse for godkjenning.

Instruksen skal bla. inneholde følgende:

- Orientering om prosjektet.
- Adresse og telefonliste for alle relevante firma som har vært delaktig i prosjektet.
- Funksjonsbeskrivelser og systemskjema.
- Protokoll fra lyd-målinger
- Spesifikasjon over alt levert utstyr og branntettinger med typebetegnelser. Alle komponenter i brosjyrer skal merkes med komponentnummer i h.h.t. prosjekteringsmateriale.
- Rutiner for vedlikehold og anvisning for skjøtsel.
- Daglige, ukentlige, månedlige og årlige sjekkpunkter.
- Utkast til feilsøkingsskjema.
- Reparasjons-/kwitteringskort.
- Nødvendige brosjyremateriell og reservedelslister.
- Spesifikasjon over målte mengder samt fullstendig måleprotokoller og igangkjøringsprotokoller.
- Anleggsdokumentasjon må inneholde eget stoffkartotek over helsefarlige stoffer som har vært benyttet i byggeprosessen.
- Under de respektive kapitler innsettes nødvendige nedfotograferte tegninger og blokkdiagram som er nødvendig ut fra de henvisninger som gjøres i teksten.
- Bilder av alle anlegg og komponenter som bygges inn. Her nevnes eksempelvis gulvvarmerør, bunnledninger, avløp og koblinger mot taks luk m.v.
- Dokumentasjon for all innregulering av VVS anleggene. Her skal også inngå dokumentasjon for separat og integrert felles/flerfaglig igangkjøring, innregulering, funksjonskontroll og feilsimulering av alle VVS- og automatikksystemer.

I tilknytning til driftsinstruks skal entreprenøren gjennomføre et opplæringsopplegg for driftspersonell for å sikre en økonomisk og forsvarlig drift av anleggene. Opplæring av driftspersonell skal også skje ved opplæring i klasseroms situasjon og ved direkte på de enkelte VVS tekniske anlegg.

Plan for opplæring av driftspersonell skal på forhånd oversendes byggherren for orientering og godkjenning. I tillegg til at planen også skal omfatte en angivelse av alle de forhold som opplæringen skal bestå av skal planen også angi navn på de personer som skal gjennomføre opplæringen. På forespørsel skal entreprenøren oversende en oversikt/orientering om instruktørens kompetanse. Instruktør for opplæring av driftspersonell skal minst ha kompetanse på ingeniørnivå. Entreprenøren skal sammen med Byggherren bestemme tidspunkt for opplæringen.

D301.5 Merking

Alle rør, kanaler og utstyr skal merkes i hht. Statsbygg sin FoU-rapport nr. 50083 – Tverrfagelig merkesystem for bygninger (TFM). Tekst og nummer på rør og komponenter skal stemme overens med tegninger og skjema. Merking av komponenter som er skjult over for eksempel himling skal komponenten merkes både på komponent og kompletteres med graverte skilt på synlig sted. Alle branntettinger skal merkes på begge sider av brannskille hvor de samme merkenummer også fremkommer på tegninger i byggets branndokumentasjon.

Generelt skal merkeskilt inneholde følgende:

- symbol
- system og komponentnummer
- beskrivende tekst
- medie/kapasitet/strømningsretning/systemtilhørighet

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 10 og denne kravspesifikasjon, også oppfylle kravene i forskrifter og veiledere nevnt i punkt 30.2. I lokaler for Kantinekjøkken og RM fagene må det spesielt påses at forurensninger fra kjøkkenproduksjon andre prosesser i kjøkkenet holdes på et minimum, og aldri overskride normkrav.

D301.7 Rent og tørt bygg

Tiltakshaver legger stor vekt på at "ren og tørr byggeprosess" blir fulgt. Samtlige VVS-installasjoner og tekniske rom skal være rengjort og fri for skader før ferdigmelding og overlevering. Alt utstyr skal kontrolleres for fukt før montasje. Fuktskadd materiale skal returneres og nytt monteres.

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 m.

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. Innvendige luftberørte flater skal ved overtakelse ha en renhet som oppfyller kvalitetsnivå 4, definert i kap. 2.6.3 i "Rent Tørt Bygg – håndboken" fra RIF av september 2002. Renheten defineres som støvdekkeprosent og dokumenteres ved måling med bruk av BM Dustdetector og gel-tape.

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 offentlige 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 rådgivingen skal inneholde nødvendige beregninger som dokumenterer at levert anlegg tilfredsstiller de krav

som er stilt. På tegningene skal kanal/rørdimensjoner, utstyrsdimensjoner, kapasitet og plassering av ventiler, radiatorer, motorstyrte ventiler, pumper etc. være angitt.

Tegningsfilene skal være i dwg- format og i .pdf og .IFC format. Ved overlevering skal det foreligge ajourført VVS tegninger i henhold til utførelse, merket "SOM BYGGET" og gjeldende dato. Alle x-refs som benyttes i SOM BYGGET tegninger for VVS anleggene skal også være SOM BYGGET tegninger. Her nevnes eksempelvis arkitekttegninger. Informasjon på arkitekttegninger som omhandler type og kvalitet på brannskiller skal presenteres også på VVS tegningene. Dersom VVS tegningene benytter x-refs for andre fagområder enn fra arkitekt skal samme bearbeidingsfilosofi legges til grunn også for dette digitale tegningsgrunnlag.

Formater og målestokker skal oppfylle kravene i NS2400/NS2401. Det skal benyttes felles DAK-manual basert på NS8353:2008 for dette prosjektet. Alle tekniske installasjoner skal tegnes i 3D. Tegninger skal oversendes byggherren til orientering i god tid før materialet er tenkt benyttet av entreprenøren i byggeprosjektet. Entreprenøren skal ha det totale og absolutte ansvar for prosjektering slik at angitte ytelser og leveranser, klima- og komfortkrav oppfylles.

Byggherren har anledning til å gjennomføre revisjoner av entreprenørens prosjekteringsarbeider i prosjekterings- og byggefasen. Alt prosjekteringsmaterieell, prosjekteringsunderlag, prosjekteringsgrunnlag, sjekklister m.v. skal være tilgjengelig for byggherren ved revisjon.

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

Som et minimum utarbeides følgende:

- Separate og sammenstilte tegninger for ventilasjon, kjøle-/frys og røranlegg, senest når anlegget er ferdig-prosjektet (1:50).
- Bunnledningsplaner (1:50)
- Utvendige planer av VA anlegg (1:50/1:100)
- Sanitærskjema (1:50)
- Radiatorskjema (1:50)
- Systemskjema varmeanlegg (1:50)
- Systemskjema kjøle- og fryseanlegg (1:50)
- Tegninger av alle luftbehandlingsanlegg (1:50), plan/snitt (egne tegninger)
- Tegninger av alle kjøle- og fryseanlegg (1:50), plan/snitt (egne tegninger)
- Tegninger av alle røranlegg (1:50), plan/snitt (egne tegninger for samtlige røranlegg)
- Tegninger av tekniske rom med alle VVS-installasjoner (1:50)
- Typiske hovedsnitt (1:50), felles snitt for alle VVS anlegg
- Typiske føringsnitt (1:20/1:50), felles snitt for alle VVS anlegg
- Snitt i aggregatrom (1:20/1:50), felles snitt for alle VVS anlegg
- 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 snitt
- Detaljtegninger
- Utsparingstegninger
- Funksjonsskjemaer (automatikkskjemaer) for de enkelte anleggene.
- Radiatorlister (effekter, anslutninger, mål og utseende)
- Beregninger som viser at varmeanlegg også inkluderer anlegg som hindrer kaldras
- Gulvvarmeberegninger med sløyfer, soneinndelinger, styringer m.v.
- Skjemategninger/systembilder

- Oppleggsskjema for sanitær-, varme- og kjøleanlegg.

D303 KONTROLL, PRØVING

D303.1 Kvalitetskontroll

Totalentreprenør skal ha et tilfredsstillende kvalitetssikringsystem og skal føre kontroll med alt utstyr som leveres byggeplass vedr. teknisk spesifikasjon, 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 DV instruks. Byggherren vil kunne foreta kvalitetskontroll i prosjekteringsfase og installasjonsfase. Prinsipielt ønsker man at entreprenørens eget kvalitetssikringsopplegg 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 NS-EN 805 og VVS-AMA 98. For tetthetsprøver fremlegges protokoll i henhold til VVS AMA 98.

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. For tetthetsprøver fremlegges protokoll i hht. NBI-anvisning 16-7.

D303.4 Innregulering generelt

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

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. Fellesnordiske retningslinjer. NBI-anvisning 16-1 og 16-2. 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. Etter at anlegget er ferdig innregulert skal alle reguleringspjeld låses og alle målepunkt nummereres og merkes på kanalnettet. Målepunktene anvises på tegninger og i måleprotokoll. Tegningene skal inngå i drifts- og vedlikeholdsinstruksen sammen med protokollen i hht. NBIs anvisning 16-2.

Det påpekes spesielt at det, der det er montert utstyr for CAV og VAV i ventilasjonsanlegget, også skal foretas separate luftmengdemålinger i de kanaler der dette utstyr er montert, enten ved bruk av pitotrør i kanalen eller luftmengdemålinger direkte på måleuttak. Videre skal det forestas luftmengdemålinger i kanaler i hver etasje, i kanaler i sjakter/innkassinger og i alle hovedkanaler i tekniske rom. Samtlige nevnte luftmengdemålinger skal utføres når ventilasjonsanleggene har full drift (100 %), med prosjekterte maksimale luftmengder i hvert enkelt rom. Alle VAV og CAV enheter skal dermed være operert til 100 % åpning.

I god tid før innregulering og luftmengdemålinger i kanalnett skal entreprenøren presentere for byggherre en oversikt over de posisjoner hvor luftmengdemålinger er planlagt foretatt i kanalnettet. Byggherre skal, uten tilleggs kostnad fra entreprenøren, kunne få målt og dokumentert øvrige ventilasjonskapasiteter i kanalnettet. Dette i tillegg til i de posisjoner hvor entreprenøren selv har planlagt å foreta målinger.

D303.7 Fullstendighets- og funksjonskontroll

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.

Følgende protokoller skal vedlegges FDV:

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

D303.8 Måling av innvendig renhet i ventilasjonsanleggene

Rengjøring utføres ihht. Fellesnordiske retningslinjer. 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 8175:2012, klasse C. Det godtas at den overveiende del av målingene foretas som dB(A)-målinger, med kontroll av frekvensfordelingen på et begrenset antall målesteder, eller der hvor spesielle forhold tilsier kontroll av frekvensfordelingen. Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruksen.

Ekstern lyd

Entreprenøren er ansvarlig for at myndighetenes krav til maksimal støy fra byggets tekniske installasjoner til ytre miljø tilfredsstilles. For utvendig støy skal T1442 legges til grunn. For omkringliggende bygninger skal kravene i NS8175:2012, klasse C, tilfredsstilles for ulike bygningstyper. Entreprenøren skal foreta lydmålinger på tilliggende bygningsfasade. Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruksen..

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. Protokoll vedlegges FDV instruksen.

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.

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 supplerende 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, (realogsrom), matproduksjon m.v.

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, Produksjon VG1, Produksjon VG 2, Restauranter VG 1 og Vg2 samt øvrige rom i avdeling for RM og Kantine skal dimensjoneres særskilt og medtas i detaljprosjekteringen. Dette med hensyntakende til den virkelige bruk og drift av disse lokaler.

Tabell 7.1 Temperatur

Betegnelse	Temperatur (°C)
Utetemperatur – DUT	I hht. klimadata
Utetemperatur – årsmiddel.	I hht. klimadata
Innetemp. kontorlokaler	21
Innetemp. undervisningsrom, grupperom m.v.	21
Innetemp. garderobes, dusj og lignende	24
Innetemp. Kantine Produksjon, Produksjon VG1 og VG2	20
Innblåsningstemp. kontor-, undervisningsrom m.v.	19
Innblåsningstemperatur Kantine, Produksjon RM fag	19

Tabell 7.2 Friskluftbehov (Minimum friskluftmengder)

Betegnelse	Luftskifte
Personer	26 m ³ /h pr.pers.
Gulvareal (emisjon fra materialer)	7,2 m ³ /h pr. m ²
Andel for prosesser	I hht. virksomhet og myndighetskrav

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 trykkfall ikke skal overstige 1Pa/m ved dimensjonering av kanaler.

Tabell 7.4 Energi-krav

Betegnelse	Krav:
SFP-faktor	I hht. myndighetskrav
Temperaturvirkningsgrad m/roterende varmeveksler	> 82 %
Temperaturvirkningsgrad m/kryssvarme-motstrømsvarmeveksler	> 73 %
Energibruk, myndighetskrav undervisningsbygg	I hht. myndighetskrav

Lydklasse fra tekniske installasjoner

Akustikk og Lydforhold i bygget skal oppfylle krav i samsvar med NS8175:2012, klasse C.».

Lydklasse i brukstid. Innendørs lyd fra Tekniske installasjoner.

		Klasse C:
I kontor, fellesrom og møterom	L _{p,AT} (dB)	33
	L _{p,AT,max} (dB)	35
I undervisningsrom	L _{p,AT} (dB)	28
	L _{p,AT,max} (dB)	30

Lydklasse i brukstid. Innendørs Lydnivå fra utendørs lydkilder

		Klasse C:
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AT}$ (dB)	35
I undervisningsrom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AT}$ (dB)	30

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 inneklime

Klimamålingene vil bli etterkontrollert 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**

1. Utfylt tilbudsskjema med komplett utfylte tilbudsskjemaer.
2. Kort spesifisering av valgte løsninger og funksjoner.
3. Spesifikasjoner av utstyr og komponenter.
4. Overslagsmessige beregninger som grunnlag for systemvalg og totalmengder/-kapasiteter.
5. Overslagsmessige beregninger for livsløpskostnader for de valgte systemene.
6. Enkle skisser som viser løsninger.

D305.2 Dokumentasjon ved ferdigmelding

7. Protokoll fra tetthetsprøving av rør-, kjøle- og luftbehandlingsanleggene.
8. Protokoll fra innregulering av rør-, kjøle/frys- og luftbehandlingsanleggene
9. Protokoll fra innregulering og flerfaglig funksjonstesting av alle røranlegg, luftbehandlingsanlegg, kjøleanlegg og automatiseringsanlegg.
10. Protokoll fra flerfaglig igangkjøring med funksjonstesting og feilsimulering av alle anlegg.
11. Protokoll fra måling av renhet i kanaler og utstyr.
12. Protokoll fra lydmålinger.
13. Protokoll for dokumentasjon av ivaretagelse av myndighetenes krav til Legionella
14. Foreløpig drifts- og vedlikeholdsinstruks.
15. Opplæringsplan.
16. Komplette FDV med "SOM BYGGET" dokumentasjon

D306 REKLAMASJONSPERIODE / YTELSE**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 brudd av denne tidsfristen kan/vil belastes entreprenøren.

D306.2 Overtakelse/reklamasjon

Det gjøres spesielt oppmerksom på feil/mangler som eventuelt ikke oppdages ved befaring/over-takelse. Alle feil/avvik/mangler fra denne beskrivelse, som oppdages i løpet av reklamasjons-perioden, og hvor avvik ikke er skriftlig avtalt med byggherre, kan kreves utbedret av byggherre. Denne type reklamasjonsjobb skal være kostnadsfri for byggherre. Byggherre er enerådende på avgjørelse om utbedring må utføres, dersom det ikke foreligger skriftlig avtale om noe annet.

D31 SANITÆRINSTALLASJONER

Generelt sanitæranlegg:

Anlegget prosjekteres og bygges i hht. gjeldende krav, regelverk og tekniske forskrifter, TEK 10, NS-EN1716, NS3420 og Våtromsnormen

Sanitæranlegget skal omfatte alle innvendige sanitæranlegg for ivaretagelse av forbruksvann, sprinklervann, spillvann, fettholdig spillvann og overvann (takvann), inkludert armatur, utstyr m.v. 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 entreprise) til inn i bygget. Inkludert i sanitæranlegget inngår også tilknytninger til de allerede etablerte utvendige anlegg for vann og avløp. For etablering av utvendige vann og avløpsanlegg i tidligere entreprise vises det til egen tegning.

For utvendige fettutskiller vises det også til Kap D382.

Sanitæranlegg skal ha skjulte rørføringer av "rør i rør" som overalt er ført fra skap for "rør i rør" innfelt i vegg, frem til det sanitærutstyr/sanitærmatur som skal forsynes med tappevann. Alle skap for "rør i rør" SKAL ha avløp til sluk. Hvor entreprenøren etablerer skap i vegger hvor det i Rombehandlingskjema for VVS anleggene ikke er angitt sluk skal sluk allikevel være medtatt i totalentreprenørens tilbud. Alle kostnader skal være inkludert. Hvor det monteres åpne vann-ledninger SKAL disse være av Cu rør og deler.

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.

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

Vannforbruk skal begrenses ved tidsstyring eller manuell styring av:

- ✓ Dusj
- ✓ Toalett
- ✓ Håndvask

Det leveres og monteres et komplett sanitæranlegg hvor følgende hovedinstallasjoner opplistes:

- Utvendige ledninger for spillvann, fettholdig spillvann inkludert fettutskiller, 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 akse F/6, videre til den etablerte spillvannsledning i dette område
- Spillvann føres til utvendige spillvannsledning som er etablert utenfor byggets 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 bygget akse ca. A/6
- Vannledning for tappevann føres fra vannledningskum som er etablert utenfor byggets ca. akse A/6, til inn i byggets Varmesentral rom F121.
- Vannledning for sprinklervann føres fra vannledningskum som er etablert utenfor byggets ca. akse A/6, til inn i byggets Varmesentral rom F121.
- Pumpestasjon komplett for pumping av spillvann fra plan 1 akse 1-5, til kum i utvendig spillvannsnett utenfor byggest akse 11. Pumpestasjon plasseres i Garasje F118, utenfor F121.
- Tilknytning av fjernvarmeleverandørens varmeveksler hvor varmt forbruksvann produseres
- 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 F 116. Avløpet føres sammen med avløp fra takvannsnett til utvendig overvannsnett.
- Takvannsystem inkludert UV taksluk med elektrisk
- Fettutskiller, som nedgraves utenfor bygget ca. Akse F/6, for rensing av fettholdig avløpsvann fra Kantine produksjon inkludert Oppvask m.v. samt fra Produksjon VG1, Produksjon VG 2 samt vedliggende rom
- Gulvsluker, renner i gulv og gulvbrønner. Her opplyses spesielt at entreprenøren også skal medta nødvendige sluk som ikke er angitt eksempelvis sluk for avløp fra skap for "rør i rør", 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 imonterte brannslangetromler
- Det skal monteres Tjømemuffer i avløp fra bygget i hht. kap. D412 (se EL beskrivelse)

Det påpekes spesielt at den ovennevnte opplisting av hovedinstallasjoner i sanitæranlegget ikke er fullstendig og at komplette installasjoner skal være medlevert og imontert 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 entrepris for utvendige VA anlegg. Ledninger for fettholdig spillvann føres ut av bygget, via fettutskiller plassert mellom nytt bygg og eksisterende bygg ca. akse F/6, videre til utvendig spillvannsnett.

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

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

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 m.v. 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 30 % overkapasitet. Dersom bunnledninger etableres frostutsatt gjennom de uisolerte/frostutsatte rom i plan 1 (Rom F118 og F117) skal bunnledninger gis isolasjon og elektrisk varmekabel.

Bunnledninger for fettholdig spillvann skal være av type støpejernsrør fra over gulv i plan 2 og frem til tilknytning av utvendig fettutskiller. Alle bunnledninger skal være komplett med stakepunkt i hht. offentlige og kommunale myndighetskrav.

For spillvann fra plan 1 akse 1-5 skal det etableres pumpestasjon i plan 1 i Garasje F118 utenfor rom F121. Isolert pumpestasjon komplet inkludert 2 stk. pumper (med alternering hvor 1 pumpe står som reservepumpe når den andre er i drift), isolert pumpeump, nivåvipper for start/stopp, nivåvippe for alarm, automatikk komplett med tilknytning til SD anlegget, kjørbart isolert tett lokk over pumpestasjon, løfteanordning med løftekrok under tak m.v. Trykkledning fra pumpestasjon føres til utvendig spillvannskum utenfor byggets akse 11. Dersom trykkledning legges i frostutsatt område, eksempelvis under gulv i rom F117 og F118 skal ledningen isoleres og gis elektrisk varmekabel.

Vannforsyning for forbruksvann til bygget legges av PE100 SDR11 med dim. minimum 75 mm. og føres fra utvendig kum utenfor byggets fasade akse A til over gulv rom F121 – Varmesentral. Vannforsyning skal overalt legges på frostfri dybde, også gjennom rom F118 Garasje (som er et ikke isolert/frostutsatt rom).

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 tilknyttet SD anlegget 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 minimum DN 150, og føres fra utvendig kum utenfor byggets fasade akse A til over gulv rom F121 – Varmesentral. Ventiler i hht. NS 12845 samt sprinklerventil, måleblende m.v. plasseres likeledes i dette rom. Vannforsyning for sprinklervann skal overalt legges på frostfri dybde, også gjennom rom F118 Garasje (som er et ikke isolert/frostutsatt rom).

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 overlevering.

D312 LEDNINGSNETT FOR SANITÆRINSTALLASJONER

Det skal benyttes vannskadesikrede løsninger overalt. Dette slik at en eventuell lekkasje fra sanitæranlegget ikke skader bygningen men ledes inspiserbart til sluk.

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. All drenering fra fordelerskap SKAL føres til sluk.

Tappevannstemperatur fra alle tappebatterier skal til enhver tid holde + 50° C +/- 5 ° C senest 10 sekunder etter første tapping.

Sanitæranlegg skal ha skjulte rørføringer av "rør i rør" som overalt er ført fra skap for "rør i rør" innfelt i vegg, frem til det sanitærutstyr/sanitærutstyr som skal forsynes med tappevann. Som angitt SKAL skap ha avløp til sluk.

Hvor det monteres åpne vannledninger SKAL disse være av Cu rør og deler.

Følgende presiseres:

- Det aksepteres ikke at vannledninger av Cu rør legges skjult i bygningskonstruksjonen, skjult i vegg, skjult i dekke, skjulte i hulrom el.

Alle vanninstallasjoner skjult i vegg og lignende skal være utskiftbare.

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

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

Det skal etableres ledningsnett for kaldt tappevann (KV) som også forsyner brannslanger og utvendige spylinger, varm tappevann (VV) produsert via direkteoppvarming fra fjernvarmeleverandørens varmeveksler samt ledningsnett for varmtvann sirkulasjon (VVC).

Alle rørgjennomføringer skal tettes estetisk. Likeledes skal 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.

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. Stakelukene skal være tilgjengelige med luker som kan åpnes. 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. Foran hvert sanitærutstyr og hvert sanitærarmatur monteres avstengningsventiler. Ventiltype: kuleventil som type Ballofix eller tilsvarende.

På alle utganger fra fordelere i fordelerskap skal det likeledes være montert avstengningsventiler, kuleventiler.

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

Overalt skal utstyr og armatur kunne avstenges og utskiftes med fullt vanntrykk på anlegget.

D314.2 VANNMENGDE- / TEMPERATURMÅLER

Det monteres vannmengdemåler med utgang for SD-anlegget og til Esave på det kalde tappevannet til bygget.

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 reservedeler kan leveres lenge.

Porselenet skal være i standard hvit farge. Alt sanitærutstyr skal tåle en punktbelastning på 100 kg i ytterkant. For sanitærutstyr vises det til arkitektens tegninger samt til romskjema for VVS anlegg. Som angitt i kap. D311 skal det etableres komplett pumpestasjon for spillvann fra plan 1 akse 1-5. Trykkledning fra pumpestasjon føres til spillvannskum utenfor byggets akse 11.

D315.1 HÅNDVASK

Det leveres standard håndvasker i hvit porselen. Ingen håndvasker (servanter) skal ha mindre byggemål enn 500x400 (AxB). For servanter beregnet for funksjonshemmede skal minimum størrelse være 605x590 mm. (AxB). Alle servanter skal tåle belastning fra person som sitter på den.

D315.2 UTSLAGSVASKER

Alle tekniske rom, bøttekott m.v. skal ha utslagsvask i rustfritt stål. Utslagsvasker leveres med rist for bøtte. Blandebatterier leveres som veggmonterte, ettgrepstype med keramiske skiver.

D315.3 ARMATURER

Det leveres dusjpanel i rustfritt stål montert på vegg, i vandalsikker utførelse og av anerkjent fabrikat med integrert såpekopp. Dusjpanel skal ha rørtilkoblinger i topp med forkrommede ballofixventiler for avstengning. Individuell temperaturstyring. Demonterbart dusjhode med mengdebegrensning 9 l/s. Rør mellom topp av panel og himling skal være synlig montert og gis beslag av rustfritt stål .

Dusjer skal sikres for å unngå legionella ihht. Folkeinstituttets veileder og gjeldende krav.

For å kunne foreta legionellaspyling over en lengre tidsperiode må tidsstyringen over dusjbatte-riene kunne kobles ut og vanntemperaturen heves til ønsket nivå.

Varmeveksleren for varmtvann må ha nødvendig kapasitet til å levere vann av 80°C til alle dusj-batterieene i en 10 minutters periode. Vanntemperaturene skal logges via SD-anlegget ved legionellaspylingen.

I HC- toalett leveres handicaphendel på servantarmaturene.

Armaturløsning på håndvask og benkbatterier skal i hht. rombehandlingsskjema ha fotocelle for å unngå unødvendig vannforbruk og vannsøl. Vann skal tidsbegrenses til 10 sekunder. Det skal være mulig å regulere vanntemperatur for bruker av armaturet.

D315.4 TOALETTER

Toaletter skal overalt være veggmonterte med vannbesparende sisterne innfelt i vegg. Den komplette klosett og sisterneutførelse skal være i hht. myndighetskrav og i hht. "Figursamling" i Byggebransjens Våtromsnorm. Eksempelvis via membran i vegg med drenasjeåpning i veggkledning, vanntett sisternekasse med utløp m.v. Klosett medleveres solid sete i hvit plast.

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 medleveres solid sete i hvit plast.

D315.5 NØDDUSJ/ØYESPYLER

I Realfagsrom (Kjemilab. m.v.), jfr. rombehandlingsskjema for VVS, monteres øyeskyller (ansikts- og øye-dusj), veggmontert, komplett med blandebatteri for kaldt- og varmt vann samt avløp til spillvannnett.

I enkelte av disse rom skal det også, jfr. nevnte rombehandlingsskjema, monteres nøddusj/kroppsdusj, veggmontert, komplett med blandeventil for kaldt og varmt vann samt gulvsluk med vannlås, lukstopp og rist av rustfritt stål. Dersom kropps-, ansikts og øyedusj leveres som en enhet skal ovennevnte avløp fra øyeskyller utgå.

D315.6 INNVENDIGE SLANGEKRANER

Det medtas veggbatteri, ettgrep med keramisk tetting, med slangekupling og slange for spyling, plassert i F127-Avfallsrom. Arrangementet plasseres slik at dette kan nyttiggjøres for spyling i

rommene F127 og F128. I tillegg til spyleslange med avstengbar strålespiss skal det også medtas veggmontert holder for oppheng av spyleslange.

D315.7 UTVENDIGE SLANGEKRANER

Det medtas totalt 5 stk. utvendige slangekraner i frostsikker utførelse for utvendig vanning og spyling på alle utomhusarealer. Eksakt plassering gjøres i samråd med byggherre. Tilførselsdimensjon til slangekran skal være minimum 22 mm.

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. rombehandlings skjema). 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 1
- ✓ 2 stk. ventilasjonsrom plan 4
- ✓ Varmesentral i plan 1
- ✓ 2 stk. avfallsrom i plan 1
- ✓ Dusjrom
- ✓ 4 stk. snefellerom i plan 4 hvor det installeres avløpstrakt (sluk uten vannlås) hvor vannlås plasseres i ledning er i underliggende etasje. Likeledes ifm. snefelle i vent.rom i plan 1
- ✓ BK (hvor det ikke er angitt gulvbrønner)
- ✓ I rom hvor rørleggerentreprenøren skal ha avløp fra innfelte skap for "rør i rør" og innfelte skap for gulvvarme

Avløpsrenner og gulvbrønner.

I forbindelse med alle Kantine Produksjon og Oppvask mv., ifm. Produksjon VG 1 og 2 m.v. samt ifm. rengjøringsentraler skal det leveres/monteres avløpsrenner og gulvbrønner med dimensjon som vist angitt i romskjema og på underlag (tegning og posisjonsliste) for kjøkkenutstyr.

Sluk, avløpsrenner og gulvbrønner skal være overalt være av prefabrikkert type med sklissikker rist, vannlås og oppløftbar silkurv. Hvor eksempelvis kokegryter skal gulvbrønner har rister 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 innredningsplaner som er gjeldende for eksempelvis kjøkkenutstyr. Før gulvbrønner, gulvrenner og sluk monteres skal det utkvitteres 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 avdeling for RM fag og i areal for Kantine Produksjon 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 m.v., 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 m.v., komplett levert og montert. Gulvrenner skal være tilpasset montasjesituasjon.
- Alle gulvbrønner, eksempelvis pos. 231, skal være med størrelser som angitt, type industrigulvbrønner med vannlås, oppløftbar silkurv, stavrist m.v., komplett levert og montert. Profiler i rist skal være parallellt 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 m.v., komplett levert og montert. Gulvbrønner skal være tilpasset montagesituasjon.

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

D315.9 VARMT FORBRUKSVANN

Det skal være direkte oppvarming av varmt forbruksvann via varmeveksler mot fjernvarmenettet.

Ved Legionellaspyling må veksleren kunne levere varmtvann med 80°C i 10 minutter med full samtidighet.

Varmtvannssystemet skal ha automatisk blandeventil tilknyttet SD anlegget hvor turtemperaturen kan innstilles. Anlegget skal styres fra SD. Anlegg for varmt forbruksvann skal likeledes gis ledningsnett for varmtvann sirkulasjon, VVC, komplett med pumpe tilknyttet SD anlegget.

D315.10 UTSTYR I TEKNISK ROM

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

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.

Alle ledninger for varmt forbruksvann (VV) og varmtvann sirkulasjon (VVC) isoleres type mineralullskåler 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 og fettholdig spillvann gjennom plan 3 og plan 4

Alle sanitærledninger for spillvann, fettholdig spillvann og overvann (takvann) skal isoleres med diffusjonstett isolasjon, type neoprencellegummi, tykkelse minimum 18 mm. og i tillegg gis elektrisk varmekabel, der disse er lagt via areal for Sykkelparkering og Garasje i plan 1, over himling i areal for nevnte i plan 1 og/eller i innkassinger i areal for nevnte i plan 1. For isolasjon vises det for øvrig til NS 3420 og NS 12828. Varmekabler skal tilknyttes SD anlegget og gis egen styring. Varmekabler, elektrotekniske arbeider, tilknytninger til SD anlegg m.v. skal være medtatt i totalentreprenørens tilbud.

Alle ventiler i vannledningsnett skal likeledes være isolert. For innreguleringsventiler i ledningsnett for varmtvann sirkulasjon (VVC) skal hver ventil være medlevert prefabrikkerte isolasjonskasser mens alle sirkulasjonspumper isoleres med isolasjonskasser medlevert hver pumpe alternativt 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.

Under noen omstendighet aksepteres ikke noen montasje av ledningsnett for kaldt tappevann, varmt tappevann eller varmtvannsirkulasjon i Sykkelparkering og/eller i Garasje i plan 1, over himlinger eller i innkassinger i Sykkelparkering og/eller i Garasje i plan 1

Trykkprøving, tetthetsprøving og rengjøring skal utføres før isolasjonen pålegges.

All isolasjon avsluttes med solide mansjetter. Byggeforskriftenes krav til brannisolering skal oppfylles.

D318 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

All merking utføres enhetlig og fullstendig med korrespondanse mellom det som fremkommer på tegninger og i DV instruks. Alle rørledninger merkes med piler for strømningsretning og tekst som

angir sirkulert medium. Alle komponenter merkes i tillegg med egne merker hvor pumper, ventiler, motorventiler og lignende merkes med graverte skilt med sort tekst på hvit bunn.

Totalentreprenøren skal foreta opplæring av driftspersonellet i hvordan anlegget skal betjenes og driftes. Opplæring skal skje ved bruk av ferdig utarbeidet driftsinstruks/DV dokumentasjon.

Det leveres driftsinstruks/FDV dokumentasjon for alt av leverte rør, armatur, utstyr, isolasjon m.v. på anlegget FDV dokumentasjonen skal leveres sortert etter Bygningsdelstabellen (NS 3451) og etter byggherrens krav. Alt av FDV skal leveres digitalt og i mapper i format A4. Se for øvrig kap. D301.4.

D32 VARMEANLEGG

D320 VARME, GENERELT

Det skal installeres et vannbårent varmeanlegg, mengdestyrt system.

Varmeanlegget skal forsynes fra eksternt fjernvarmenett fra leverandør Mo Fjernvarme AS. Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap og oppvarming av ventilasjonsluft via egen varmeveksler med energiforsyning fra fjernvarmenettet.

Oppvarming skal som hovedregel skje via radiatorer. Det presiseres at radiatorer for romoppvarming av rom langs fasader mot det fri skal monteres på vegg under vinduer. For rom uten vinder skal radiatorplassering også være tilpasset rominnredningen.

For enkelte rom i plan 1 og 2, jfr. egen tegning, skal romoppvarming skje via vannbåren gulvvarme.

Overalt skal totalentreprenørens tilbud ha inkludert nødvendige tiltak for å hindre kaldras. Installasjoner for å hindre kaldras (i tillegg til installering av radiatorer og vannbåren gulvvarme) skal være elektrisk. Som hovedregel skal elektriske varmeelementer være frest inn i vinduskonstruksjonens omramming

For oppvarming av varmt tappevann (VV) skal all oppvarming skje via egen varmeveksler i fjernvarmenettet. For varmt tappevann se også hovedkapittel 31-Sanitæranlegg.

Før endelig utførelse må alle temperaturnivå avklares med byggherren og fjernvarmeselskapet Mo Fjernvarme AS. I totalentreprenørens tilbud skal alle krav fra fjernvarmeleverandøren være kalkulert og inkludert. Her vises det også til fjernvarmeleverandørens "Tekniske forskrift for fjernvarme" siste revisjon. Denne kan fås ved henvendelse til fjernvarmeleverandøren.

Tilknytting til fjernvarmenettet betyr bla. at det skal velges et varmesystem i bygget som gir en samlet returtemperatur fra byggets vannbårne varmeanlegg som ikke overskrider +40 °C, jfr. ovennevnte "Tekniske forskrift for fjernvarme". I forskriften er typisk dimensjonerende turtemperatur for radiatorkurs og ventilasjonskurs angitt til +60 °C mens typisk temperaturnivå for gulvvarme er angitt til +35/30 °C (tur/retur). Returtemperatur fra radiatorkurs og fra ventilasjonskurs skal være tilpasset fjernvarmeleverandørens krav til totalt returtemperaturnivå fra bygget.

I varmeanlegget skal det benyttes utstyr og komponenter av solid standard, tilpasset anleggets oppbygging.

D320.1 ENERGIFORSYNING/FJERNVARME

Hele byggets varmebehov skal dekkes ved energileveranser fra eksternt fjernvarme. Inkludert i totalentreprenørens tilbud medtas tilknytning av utvendig fjernvarmenett utenfor byggets hovedfasade akse A (ca. akse 6), herfra fjernvarmeledninger inn i bygget til over gulv i Varmesentral rom F 121 i plan 1, herfra videre til og med varmevekslere for hhv. byggets vannbårne varmeanlegg og byggets anlegg for varmt tappevann. Begge varmevekslere plasseres i samme rom. Totalentreprenøren skal medta installering av komplette varmevekslere inkludert isolerte varmeledninger, energimåler, utstyr og armatur, testing, dokumentasjon av utførelse m.v., alt i hht. retningslinjer fra Mo fjernvarme AS. Her vises det også til fjernvarmeleverandørens

“Tekniske forskrift for fjernvarme” siste revisjon. Denne kan fås ved henvendelse til fjernvarmeleverandøren. Alle ytelser skal være inkludert i totalentreprenørens anbud.

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 m.v. Anmeldingsskjema fra Mo Fjernvarme AS skal fylles ut og oversendes til byggherre og fjernvarmeleverandøren umiddelbart etter kontrahering av totalentreprenør. Her nevnes spesielt at byggets varmeanlegg skal ha en design hvor man også overholder fjernvarmeleverandørens krav til returtemperaturnivå.

Entreprenøren leverer undersentralen/varmevekslere komplett med alle reguleringsventiler og nødvendig automatikk, alt i henhold til krav fra fjernvarmeleverandørens krav. Fjernvarmeanlegget kan levere temperaturer opp til ca. 120°C. Dette betyr at rørleggerarbeidene på fjernvarmeanleggets primærside, fra tilknytningspunkt for utvendige fjernvarmeledninger til og med varmevekslere i rom F121-Varmesentral må utføres av sertifiserte sveisere. Det vil også være krav om røntgning av sveisene i hht. fjernvarmeleverandørens krav.

For rørkvaliteter, isolering, kvalitetskontroll, design m.v. av anleggets primærside inkl. varmevekslere, SKAL alle krav og forutsetninger i den «Tekniske forskrifter for fjernvarme» fra Mo Fjernvarme AS være tilfredsstillt.

Fra fjernvarmesentralenes sekundærside legges varmeledninger til byggets vannbårne varmeanlegg og til vannledninger for forbruksvann.

D320.2 UTSTYR I VARMESENTRAL PLAN 1

Varmeledningene fra fjernvarmesentralen tilknyttes fordelerstokker med separate kurser;

- til radiatorer
- til vannbåren gulvvarme
- til varmebatterier i ventilasjonsaggregat i plan 1 (1 stk. batteri) og i plan 4 (8 stk. batteri) inkludert energitilførsel til varmluftsgardin i Vindfang ved Inngang F201. Varmeavgivelse fra varmluftsgardin ca. 10 kW

Fordelerstokkene skal dimensjoneres for vannhastighet på 0,1 til 0,2 m/s ved maksimal forekommende avgitte effekt fra det vannbårne varmeanlegg.

Entreprenøren har ansvar for at fjernvarmesentralen i Rom F121-Varmesentral og øvrig utstyr i varmesentralen dimensjoneres, prosjekteres og utføres slik at de kapasitetsmessig og funksjonelt dekker skolens totale varmebehov. Likeledes at varmeanlegget tilfredsstiller de overordnede klimakrav i de ulike rom samt tilpasset brukernes behov på en driftsøkonomisk god måte. Det skal vektlegges at det valgte utstyret skal kunne utskiftes uten at dette medfører utvidelse av dørbredder og trappeløp.

D320.3 ROMOPPVARMING

Romoppvarming skal være vha. radiatorer generelt for rommene i bygget og unntaksvis vha. vannbåren gulvvarme i enkelte rom i plan 2. Areal og rom med vannbåren gulvvarme er angitt på egen tegning som inngår som en del av anbudsgrunnlaget. I forbindelse med sluse ved inngang F201 skal det monteres varmluftgardin med energiforsyning fra det vannbårne varmeanlegg, effekt ca. 10 kW.

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.

Varmeavgivere skal utføres i henhold til VVS Bransjens Varmenorm Tekniske krav.

All gulvvarme, alle radiatorer foruten radiatorer i mindre kontor, lager m.v., skal styres via SD anlegget, se rombehandlingsskjema for VVS anleggene. Pådraget skal reguleres slik at man oppnår optimal drift av varmeanlegget. Varmluftgardin i vindfang, ved inngang F201, skal likeledes være tilknyttet og styrt via SD anlegget.

Som angitt under hovedkapittel 32 skal det installeres vannbåren gulvvarme bla. i rom F201-1 Vestibyle. Dersom totalentreprenørens detaljprosjektering og dokumentasjon nødvendiggjør

installasjon av kaldrassikring i dette rom, eksempel-vis via vannbårne strålevarmepanel, skal alle ytelser for dette være medtatt i totalentreprenørens tilbud.

For øvrig i bygget skal det også etableres kaldrassikring i de øvrige areal med radiatoroppvarming og vannbåren gulvvarme. Dette dersom detaljprosjekteringen nødvendiggjør installasjon av kaldrassikring også i disse rom. Alle slike tiltak skal være inkludert i totalentreprenørens tilbud.

Totalentreprenøren skal dokumentere at han har ivaretatt at alle anlegg og installasjoner for å hindre kaldras er etablert.

D320.4 REGULERING OG DIMENSJONERING

Varmeanlegget skal være mengderegulert med frekvensstyrte pumper, slik at det leveres varierende volumstrøm styrt av trykkforholdene i ledningsnettet, som varierer med byggets varmebehov.

Turvannstemperatur skal være utetemperaturkompensert.

Radiatorer i alle mindre kontor, lager etc. skal utstyres med direktevirkende romtermostatventiler. For øvrige rom skal radiatorene påmonteres reguleringsventiler med aktuator, som styres via SD-anlegget. Dette med signal fra lokal romføler. Romføleren skal plasseres på innervegg og slik at den ikke er lett tilgjengelig for misbruk fra elevene.

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.

D320.5 TUR-/ RETUR TEMPERATURER

Dimensjonerende tur-/returtemperatur for gulvvarme skal være 35/30 °C. For radiatoranlegget og for varmekurser til ventilasjonsbatterier skal turtemperatur være maksimalt 60 °C mens returtemperaturnivå skal være tilpasset fjernvarmeleverandørens krav til total returtemperaturnivå for skolebyggets totale varmeanlegg.

Turvannstemperatur på alle anlegg/kurser skal utekompenseres. Reguleringskobling skal overalt utføres med 3-veis ventiler.

Gulvvarmeanlegg skal legges i henhold til VVS Bransjens Varmenorm Tema 2.2 Gulvvarme.

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, som type EnwaMatic eller tilsvarende i Varmesentralen.

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

D320.7 VARMETAP LEDNINGSNETT

Det samlede rørnett med alle ventiler og armaturer, skal ha maksimalt samlet varmetap på 2 % av energien som distribueres. Alle røranlegg skal isoleres i hht. NS 12828. Det skal etableres energimåler tilkoblet SD-anlegget og Esawe.

D320.8 SYSTEM OG FUNKSJONSKRAV

Det henvises til D56.

D321 BUNNLEDNINGER FOR VARMEINSTALLASJONER

For alle fjernvarmeledninger i bakken vises det til «Tekniske forskrifter for fjernvarme» fra Mo Fjernvarme AS. Alle krav i forskriften skal være hensyntatt.

Det skal også tas hensyn til ekspansjon av rør.

D322 LEDNINGSNETT FOR VARMEINSTALLASJONER

Distribusjonsnett med tilhørende rør og komponenter skal utføres i henhold til VVS Bransjens Varmenorm kapittel om distribusjonsnett og komponenter i rørnettet.

Fjernvarmerør, på primærside av varmeveksler i rom F121-Varmesentral, skal legges hht. retningslinjer fra Mo Fjernvarme AS. Her vises det også til fjernvarmeleverandørens "Tekniske forskrift for fjernvarme" siste revisjon.

Som ledningsnett i varmeanlegg, på sekundærside av varmeveksler for fjernvarme i rom F121-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. Rørnettet skal trykkprøves ved 6 bar.

Røranlegg skal overalt dimensjoneres for et trykkfall på max. 70 Pa/m.

Unntak fra det ovennevnte krav til ledningsnett av stålrør er kun de nedstøpte sløyferør for gulvvarme frem til fordelere i gulvvarmeskap hvor disse skal være av pePEX rør, diffusjonstette, jfr. etterfølgende kapittel. Foruten sløyferør i gulvvarmesystem aksepteres ikke benyttet ledningsnett av plastmaterialer.

For øvrig vises det til Prenøk blad "5.22-Materialvalg i rørsystemer".

Det forutsettes at anvisningene i Prenøk blad "5.21-Montering og festeanordninger for rør" følges.

For øvrig vises det til krav om oppheng og feste i NS3420. Klammer skal ikke være av plastmateriale.

Synlige rør som er utsatt for vandalisme skal i størst mulig utstrekning søkes unngått. Hvor synlige rør kan være utsatt for vandalisme skal klamringen være dobbelt så tett som angitt i ovennevnte PRENØK blad. 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, gulvvarmesløyfer m.v. 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 adgang til armatur i vegger, innkassinger og lignende.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtappingpunkter slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift.

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. |

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 medleveres prefabrikkert isolasjonskasser.

D324.3 KONSTANT DIFFERENSETRYKKREGULATOR

På radiatorkursene kan det benyttes konstant differensetrykkregulator.

D324.4 RADIATORSTENGEVENTILER

Hver radiator skal forsynes med stengeventil (kuleventil) og ventil med forhåndsinnstilling og avstengingsmulighet. Ventilene skal være hærværksikre. Se for øvrig pkt 320.4. Alle radiatorventiler skal ha en prosjektert og beregnet forinnstilling ut fra prosjektert vannmengde/trykk. Hver enkelt radiator skal ha avstengningsventiler med- og påmontert radiator. Dette på så vel tur som retur. Hver radiator skal likeledes være medlevert lufteskrue.

For radiatorer i mindre kontorer, lager og lignende skal radiatorer ha direktevirkende romtermostater mens radiatorer i de øvrige rom skal ha aktuator styrt fra SD anlegget.

D324.5 TERMOMETRE

Alle kurser forsynes med termometre i tur- og returledning. 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.

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

D324.7 KOMPENSATORER

Ved tilkopling 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 regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold, rørdimensjon etc.

D325 UTSTYR FOR VARMEINSTALLASJONER

D325.1 PUMPER

Alle pumper skal være frekvensstyrte våtløpere, kapasitetsregulert via hastighetsregulering og feilmodus. Alle pumpene skal tilkobles over SD anlegg.

For hovedpumpe (pumpe for sirkulasjon gjennom sekundærside av varmeveksler i fjernvarmenett) skal det monteres to pumper i parallell. Begge pumpene skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling slik at driftstiden for pumpene blir lik. Hovedpumpe skal også ha automatisk altermning ved feil.

Pumper for sirkulasjon gjennom gulvvarmekurs og radiatorkurs skal være tvillingpumper mens alle øvrige pumper skal være enkelpumper.

Pumper skal ha maksimalt turtall 1500 o/min. Hver pumpe skal medleveres prefabrikkert isolasjonskasse alternativt isolasjonsputer.

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. Styling og overvåkning av dette tilkobles SD-anlegget.

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.

D325.3 EKSPANSJONSANORDNINGER

Ekspansjonsanordninger skal være lukkede kar med nødvendig sikkerhetsutrustning. Ekspansjonsledning til hvert ekspansjonskar skal ha separat avstengningsventil.

D325.4 RADIATOR

Det skal benyttes vegghengte radiatorer og radiatorfester for å tífredsstille "vandalsikker" utførelse, dvs. den skal tåle 1000 N ekstra vekt i tillegg til egen vekt.

Det aksepteres ikke at radiatorer under noen omstendighet monteres ved hjelp av gulvfester. Radiatoren skal festes med ståloppheng, pluggen tilpasset underlag og i spikerslag ved plateledning. Radiatorer for turtemperatur +60 °C hvor returtemperaturnivå er tilpasset krav som er angitt i kap. D320/krav fra fjernvarmeleverandøren. Radiatoren skal dekke rommets oppvarmingsbehov. Hvor radiatorer monteres i rom med yttervegg skal alle radiatorer være montert under vindusflater.

Der detaljprosjekteringen nødvendiggjør tilleggsinstallasjon av anlegg for å motvirke kaldras skal slike være medtatt i totalentreprenørens tilbud. Entreprenøren skal dokumentere all ivaretagelse av kaldrassikring.

Det benyttes fortrinnsvis renholdvennlige og plane radiatorer. Radiator skal ha brennlakkert hvit overflate. Radiatorer utstyres med avstengningsventiler på tur og returstusser, strupeventil for forinnstilling, lufteskruer, veggbraketter m.v.

Radiatorer i alle mindre kontorer, lager m.v. skal utstyres med direktevirkende termostater på termostatventil. For alle øvrige rom skal radiatorene påmonteres reguleringsventiler med aktuator, som styres via 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

Det benyttes vannbåren gulvvarme i deler av plan 2, i rom og lokaler angitt på egen tegning nr. "V6506-010 Orienteringsplan gulvvarme plan 2".

Det skal være temperaturbegrensning på vannet til gulvvarmesløyfer i alle rom og soner slik at overflatetemperaturen ikke blir for høy. I detaljprosjekteringen av gulvvarme skal sløyferør legges i soner med separat styring hvor sonestørrelse ikke overskrider 40 m² gulvareal.

Elektriske varmekabler er forutsatt benyttet ifm. utvendige snøsmelteareal, ifm. taksluker osv, jfr. spesifikasjoner under kap. for EL anlegg.

Som angitt under kap. D325.4 skal det også hvor det etableres gulvvarme være inkludert tiltak for å hindre kaldras Disse tiltak skal være inkludert i totalentreprenørens tilbud. Entreprenøren skal dokumentere all ivaretagelse av kaldrassikring.

Gulvvarmeanlegget skal bestå av:

- ✓ PEX rør 20x2, max. Sløyfelengde max. 120 m
- ✓ låsbare fordelerskap komplett med fordelerstokker
- ✓ avstengnings- og lufterventiler
- ✓ termoelektriske elementer tilpasset koblinger og bypass

pePEX rørene for gulvvarmesløyfer legges på armeringsnett eller eksempelvis spesielle festeskinner for gulvvarmerør. Rørene skal overalt legges i henhold til instruks fra leverandør. Langs alle ytter-

vegger skal gulvvarmerør legges tettere enn den generelle centeravstand for gulvvarmerør i rommene. 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.

Som angitt er det forutsatt vannbåren gulvvarme også i F201-1 Vestibyle. Dersom totalentreprenørens planlegging av bygg og anlegg også tilsier at det må suppleres med annen type romoppvarming i dette areal (eksempelvis strålevarmepanel, radiatorer m.v.) skal alle ytelser og kostnader også for disse anlegg og installasjoner være medtatt i totalentreprenørens tilbud. Entreprenøren skal dokumentere all prosjektering, også for disse forhold.

D325.6 VARMEBATTERI I VENTILAJSONSAGGREGAT

Det er tatt utgangspunkt i 1 stk. ventilasjonsaggregat med vannbårent varmebatteri i ventilasjonsrom F122, 4 stk. ventilasjonsaggregat hvert med vannbårent varmebatteri i ventilasjonsrom F410 og 4 stk. ventilasjonsaggregat hvert med vannbårent varmebatteri i ventilasjonsrom F420.

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.) på hver side av shuntventil med signal til SD anlegg

D325.7 VARMLUFTGARDIN

Det etableres varmluftgardin ifm. Vindfang ved Inngang om F201. Varmluftgardin komplett med vannbåren varmetilførsel, effektavgivelse ca. 10 kW, tilknyttet SD anlegget for styring av varmeavgivelse og hastighet etter signal fra romfølere/utføler.

D325.8 ENERGIMÅLER

Det skal installeres energimålere i Varmesentral rom F121 som måler all levert energi til det vannbårne varmeanlegg. Energimålere skal ha overføring av måleresultat til SD-anlegg og Esawe

D326 ISOLASJON FOR VARMEINSTALLASJONER

Samtlige rørledninger, utstyr og armaturer i varmeanlegget skal isoleres i sin helhet for å forebygge varmetap. For isolasjonstykkelser m.v. vises det til NS 3420 og NS 12828.

Alle varmeledninger isoleres med mineralull med Alufolie med limte flater. Samtlige varmeledninger, ventiler, koplinger, flenser, utstyr m.v. skal isoleres.

For innreguleringsventiler i ledningsnett skal hver ventil være medlevert prefabrikkert isolasjonskasse mens sirkulasjonspumper isoleres med isolasjonskasser medlevert hver pumpe, alternativt med isolasjonsputer tilpasset hver pumpe og hver innreguleringsventil.

Alle flenser, utskillere m.v. skal også være isolert med prefabrikkerte isolasjonsputer tilpasset hver komponent.

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.

Varmeledninger skal ikke monteres i Garasje eller i Sykkelparkering i plan 1. Dersom byggherre forelegges saken for uttalelse kan det ev. unntaksvis aksepteres føringer i disse areal. I så fall skal varmeledninger gis isolasjon med tykkelse 2 dimensjoner større enn hva som er angitt i NS 12828, i tillegg til at alle disse varmeledninger også skal gis elektrisk varmekabel tilknyttet SD anlegget. Elektrisk varmekabler skal også være levert dersom varmeledninger i parkeringsareal i plan 1 blir montert over himlinger, i innkassinger e.l. i disse areal. Varmekabler, elektrotekniske arbeider, tilknytninger til SD anlegg m.v. skal i så fall være medtatt i totalentreprenørens tilbud selv om disse ikke er nærmere spesifisert i beskrivelsen.

Under noen omstendighet aksepteres ikke noen montasje av armatur og/eller utstyr i Garasje eller i Sykkelparkering plan 1, heller ikke over himling eller i innkassinger i disse areal.

Trykkprøving, tetthetsprøving og rengjøring skal utføres før isolasjonen pålegges.

All isolasjon avsluttes med solide mansjetter. Byggeforskriftenes krav til brannisolering skal oppfylles. Varmeledninger monteres over himlinger, ikke med synlige traceer.

D328 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

All merking utføres enhetlig og fullstendig med korrespondanse mellom det som fremkommer på tegninger og i DV instruks. Alle rørledninger merkes med piler for strømningsretning og tekst som angir sirkulert medium. Alle komponenter merkes i tillegg med egne merker hvor pumper, ventiler, motorventiler og lignende merkes med graverte skilt med sort tekst på hvit bunn.

Totalentreprenøren skal foreta opplæring av driftspersonellet i hvordan anlegget skal betjenes og driftes. Opplæring skal skje ved bruk av ferdig utarbeidet driftsinstruks/DV dokumentasjon.

Det leveres driftsinstruks/FDV dokumentasjon for alt av leverte rør, armatur, utstyr, isolasjon m.v. på anlegget FDV dokumentasjonen skal leveres sortert etter Bygningsdelstabellen (NS 3451) og etter byggherrens krav. Alt av FDV skal leveres digitalt og i mapper i format A4. Se for øvrig kap. D301.4.

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 og godkjennelse av brannskap til byggherre i god tid før montasjeutførelse.

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 frostutsatte områder skal det benyttes frostsikker utførelse med utstyr som er beregnet for slik montasje. Dette med elektrisk varmekabel som eliminerer enhver risiko frostskaade.

Håndapparater for pulver eller skum skal ikke benyttes. Håndapparat for CO₂ – E-brann kjøkken - skal benyttes i rom med kjemikalier, brennbare væsker og elektriske anlegg.

D332 INSTALLASJON FOR BRANNSLOKKING MED SPRINKLER

Bygget skal fullsprinkles i henhold til siste 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 m.v.) plassert i rom F121 – Varmesentral i plan 1. 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.

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 sentralen forsynes med hovedavstengningsventil med indikator og nødvendig prøvestasjon.

For utvendig alarm medtas komplett vannturbin med klokke og nødvendige alarmledninger. Det skal videre installeres trykkovervåkning og alarm av sprinkleranlegget med overføring av signal til brannvarslingsanlegget ved utløst sprinkler.

Alle sprinklerhoder i Ventilasjonsrom i plan 1, Ventilasjonsrom i plan 4, Varmesentral i plan 1 samt i alle rom for EL. kraft, data og kombinerte elkraft/datarom i hele bygget skal ha beskyttelseskurv påsatt hvert sprinklerhode.

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.

Følgende presiseres:

For å oppnå en optimal fleksibilitet for fremtidige tilpassninger 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.

D333 AUTOMATISK SLUKKEANLEGG FOR FRITYR

I rom nr. F244-Produksjon VG2 skal det ihht. Kjøkkenplanleggerens innretningsplan/posisjonsliste installeres Frityr 8 l.

I hht. brannkonsept skal det installeres Wet chemical slukkeanlegg og Wet chemical håndslokker, komplett. Alle ytelser for nevnte forhold medtas i dette kapittel

D35 KULDEANLEGG

D350 KJØLE- OG FRYSESYSTEMER.

Det skal leveres og monteres komplette kjøleanlegg (DX-maskiner) for kjølerom Kantine Produksjon i plan 2, kjølerom for RM fagene i plan 2, kjølt søppelrom i plan 1 samt kjøleanlegg for EL.tekniske rom/Datarom/Tavlerom. Likeledes skal det leveres og monteres komplette kuldeanlegg (DX-maskiner) for fryserom i Kantine Produksjon i plan 2 og fryserom for RM fagene i plan 2.

Generelt for kjøle og fryseanlegg:

Alle kjøle- og fryseanlegg skal være komplette hvor maskineri er dimensjonert for de forekomende belastninger. Størrelse på kjølte rom og fryserom fremkommer på tegningene. Totalentreprenørens tilbudte kjøle- og fryseanlegg skal være tilpasset en forutsetning hvor det påregnes hyppige inn- og utlasteringer i kjøle- og fryserom gjennom hele arbeidsdagen.

Byggherre ønsker å benytte naturlige kjølemedier i anleggene.

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 all fordampere skal leveres/montere, hvor kondensavløp fra fordampere i fryserom gi 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 gjennom gulv til underliggende etasje/bunnledningsnett. Kondensavløp skal ikke føres via selvfølgelig ledning langs gulv til sluk. For fryserom skal kondensavløp føres til opplegg i vedliggende kjølerom.

Samtlige kondensatorer/kjølemaskiner skal monteres på vegg i Garasje i plan 1. Disse skal overalt være i mekanisk solid utførelse og ha en overflatebehandling som tåler de påkjenninger som oppstår. Fordampere skal plasseres slik at de er tilpasset trafikk i rommet.

Alt maskineri og teknisk utrustning i tilknytning til kjøl-/fryseanleggene skal leveres med egen styring og regulering. I tillegg tilknyttes alle anlegg for kjøling og for fryserom til sentralt SD-anlegg. Alt medtatt utstyr skal være tilstrekkelig for å drifte kjøle- og fryseanleggene på en hensiktsmessig måte.

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 kunne overvåkes fra SD-anlegg, og alarm skal utløses både visuelt i rommene og på SD-anlegg når grenseverdier for temperaturer overskrides. Informasjonen skal kunne lagres. I tillegg skal det i alle kjølerom, kjølt søppelrom og i alle 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 og for RM fagene;

System 35.01:

- komplett kjøleanlegg for rom F288 – Kjøøl, dimensjonert for kjøleromstemperatur minimum 0 °C, maksimum +2 °C.

System 35.02:

- komplett kjøleanlegg for rom F289 – Kjøøl, dimensjonert for kjøleromstemperatur minimum 0 °C, maksimum +2 °C.

System 35.03:

- komplett kjøleanlegg for rom F258-Kjøøl dimensjonert for kjøleromstemperatur minimum 0 °C, maksimum +2 °C.

System 35.04:

- komplett kjøleanlegg for rom F259-Kjøøl dimensjonert for kjøleromstemperatur minimum 0 °C, maksimum +2 °C.

Kjølt avfallsrom for matavfall fra Kantine Produksjon og for RM fagene;

System 35.05:

- komplett kjøleanlegg for rom F128 – Avfallsrom, dimensjonert for kjøleromstemperatur minimum 0 °C, maksimum +4 °C.

Fryserom i Kantine Produksjon og for RM fagene;

System 35.06:

- komplett fryseanlegg for rom F287 – Frys, dimensjonert for fryseromstemperatur minimum -24 °C, maksimum -20 °C.

System 35.07:

- komplett fryseanlegg for rom F257 – Frys, dimensjonert for fryseromstemperatur minimum -24 °C, maksimum -20 °C.

Kjølte tekniske rom for elektrotekniske fag;

System 35.08:

- komplett kjøleanlegg for rom F105 – Data/Tavlerom, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 35.09:

- komplett kjøleanlegg for rom F119 – Datarom, dimensjonert for romtemperatur

maksimum +23 °C.

System 35.10:

- komplett kjøleanlegg for rom F120 – EL.teknisk rom, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 35.11:

- komplett kjøleanlegg for rom F212 – Datarom, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 35.12:

- komplett kjøleanlegg for rom F266 – Data/Tavlerom, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 35.13:

- komplett kjøleanlegg for rom F278 – Data/Tavlerom, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

System 35.14:

- komplett kjøleanlegg for rom F356 – Data/Tavlerom, dimensjonert for romtemperatur maksimum +23 °C.

Det er forutsatt separat kjølemaskinell oppbygging for hvert kjølerom, kjølt søppelrom og for hvert av de EL. tekniske rom som skal ha kjøleanlegg.

Om ønskelig kan totalentreprenøren som et alternativ tilby;

- felles kjølemaskinell oppbygging med felles kjølemaskineri for kjølerommene F-288 og F-289 i Kantine Produksjon
- felles kjølemaskinell oppbygging med felles kjølemaskineri for kjølerommene F-258 og F-259 i avdeling for RM fag
- felles kjølemaskinell oppbygging med felles kjølemaskineri for enkelte av de kjølte EL tekniske rom.

Dersom totalentreprenøren tilbyr en felles kjøletekniske oppbygging av enkelte rom skal dette opplyses som en tilleggsopplysning med tilleggs-/fradragspris i anbudet. Totalentreprenørens tilbud inkluderer separate kjøle-/frysemaskinell oppbygging for hvert av rommene.

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.

Ventilasjonsanlegget skal dimensjoneres med overkapasitet for bla. å ivareta behovet for fleksibilitet med tanke på en eventuell fremtidig endret bruk av lokalene.

Ventilasjonsanleggenes vifter, ventilasjonsaggregat, hovedkanaler på varm side av ventilasjonsaggregat (i ventilasjonsrom og i sjakter/fremføringstraceer til hver etasje) og hovedkanaler med luftinntak og luftavkast på kald side av ventilasjonsaggregat (inkludert luftinntak og luftavkast) overdimensjoneres, samsvarende med Arbeidstilsynets veiledning best. Nr. "444" hovedkapittel "Ventilasjon", med følgende sikkerhetsfaktor;

- Ventilasjonsanleggene 36.01, 36.02, 36.03, 36.04, 36.07 og 36.08 for undervisningsrom, grupperom, kantine, kontorer, personalrom mv. gis en sikkerhetsfaktor på 1,1
- Ventilasjonsanlegg 36.05 for RM fag i plan 1 (akse 4-8) gis en sikkerhetsfaktor på 1,2
- Ventilasjonsanlegg 36.06 for Kantine produksjon m.v. i plan 2 gis en sikkerhetsfaktor 1,2
- Ventilasjonsanlegg system 36.09 for rom i plan 1 gis en sikkerhetsfaktor på 1,2

For alle rom skal ventilasjonsluftmengden beregnes ut fra en emisjonsfaktor på minimum 2,0 l/s pr. m² gulv. I tillegg skal ventilasjonsluftmengden dimensjoneres for rommenes personbelastning og prosess, alt i hht. arbeidstilsynets veiledning nr. "444". 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.

For alle rom for flere enn 3 personer skal all ventileringen være behovstyrt via VAV enheter montert i til- og fraluftsnett. Her vises det til rombehandlingskjema for VVS anleggene. Hver VAV enhet skal være tilknyttet SD anlegget og styres fra CO² og temperaturføler i det enkelte rom. Stand-alone løsninger aksepteres ikke. For rom for færre enn 3 personer og for garderobes, lager m.v. kan ventileringen være med konstant til- og fraluft via CAV enheter dersom behovstyrt ventilering via VAV enheter ikke er beskrevet i rombehandlingskjema for VVS anleggene.

Luftmengden til/fra hvert av rommene som forsynes med VAV skal styres trinnløst mellom maks og min av CO₂- og temperaturføler. Viftehastighet på ventilasjonsaggregat styres av optimeringsfunksjon i SD ut fra spjeldposisjon til VAV/CAV spjeld.

TEK og VTEK til PBL (plan- og bygningsloven) setter krav til dimensjonering av ventilasjonsanlegg i forhold til bruksområde. Forskrifter om miljørettet helsevern (barn) og veiledning til arbeidsmiljøloven "444" (arbeidstakere) gir funksjonskrav. I dette etterfølgende vil det hovedsakelig refereres til funksjonskrav som gitt i de nevnte lover/forskrifter

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 fyringsseongen. 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.

Kravet til CO₂ nivå er < 1000 ppm.

Lufthastigheten fra ventilasjonsanleggets tilførsel skal ikke overstige 0,15 m/s.

Det skal monteres avtrekksventiler og tilluftsventiler i hvert enkelt rom, med unntak av Dusj, WC og lignende hvor overstrømning fra vedliggende rom er angitt på rombehandlingskjema for VVS anlegg.

Sonene skal utformes slik at en er sikret fleksibilitet mht. fremtidige endringer i arealoppdeling. Hver sone for VAV regulering skal være maksimum 60 m² med unntak av undervisningsrommene.

Totalentreprenøren skal detaljprosjekttere ventilasjonsanleggene med oppdeling og nødvendige størrelser og plassering av sjakter, føringsveier, ventilasjonsrom, ventilasjonsinnstallasjoner 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 til hen at totalentreprenøren har forutsatt en ventilasjonsoppdeling, en ventilasjonsoppbygging, ventilasjonsromstørrelser, ventilasjonsromsplasseringer, sjaktplasseringer, sjaktstørrelser, føringsveier m.v. 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.

Følgende oppdeling av ventilasjonsanlegg er vurdert.

System 36.01 betjener kontorareal m.v. i plan 2, ca. akse 9-13/D-F samt undervisningsareal i plan 3 ca. akse 9-13/D-F. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 9.

System 36.02 betjener Kantinesal og Personalrom i plan 2 ca. akse 6-12/A-C, inkludert toaletter m.v. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 9.

System 36.03 betjener Undervisningsrom og Lærer STID i plan 3 ca. akse 5-12/A-C, Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 9.

System 36.04 betjener Undervisningsrom i plan 3 ca. akse 6-9/D-F inkludert Vestibyle. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 9.

- System 36.05 betjener kjøkkenproduksjonsareal for RM fagene (restaurant og matfag) i plan 3 ca. akse 4-8/D-F inkludert Restauranter. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 3.
- System 36.06 betjener kjøkkenproduksjonsareal, Kantine Produksjon, Oppvask og Serveringsareal i plan 2 akse ca. 4-6/A-D. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 3.
- System 36.07 betjener undervisningsareal i plan 2 ca. akse 1-4/A-D samt undervisningsareal i plan 3 ca. akse 1-4/A-D. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 3.
- System 36.08 betjener undervisningsareal i plan 2 ca. akse 1-4/D-F samt undervisningsareal i plan 3 ca. akse 1-6/D-F. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 3.
- System 36.09 betjener alle areal i plan 1 foruten Garasje og Sykkelparkering. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i plan 1 rom F121 ca. akse 4/C.

I tillegg til det ovennevnte skal det medtas div. vifter med utstyr for ventilering av div. punkt og areal;

- System 36.20, avtrekk komplett, avtrekksventilering for 8 stk. Laboratorieskap/avtrekkskap i rom F323-Kjemilaboratorium
- System 36.21, avtrekk komplett, avtrekksventilering for Laboratorieskap/avtrekkskap i rom F325-Forbered Kjemi BIO
- System 36.22, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra Tørkeskap i F325-Forbered Kjemi BIO
- System 36.23, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra Kjemikalieskap i F325-1 Kjemikalie
- System 36.24, avtrekk komplett, avtrekksventilering fra mobilt Avtrekkskap i F320-Naturfagrom
- System 36.25, avtrekk komplett med punktavsug/avtrekksarm over arbeidsbenk i Kjemilaboratorium F323
- System 36.26 tilluftsanlegg komplett for kjølt Søppelrom D128
- System 36.27 avtrekksanlegg komplett for kjølt Søppelrom D128
- System 36.28 tilluftsanlegg komplett for Søppelrom D127
- System 36.29 avtrekksanlegg komplett for Søppelrom D127
- System 36.30 tilluftsanlegg komplett for Varmesentral F121
- System 36.31 avtrekksanlegg komplett for Varmesentral F121

D361.1 TEMPERATUR

For å unngå trekkfølelse i oppholdsarealer bør lufthastigheten fra ventilasjonsanleggets tilførsel ikke overstige 0,15 m/s.

Tilluftstemperatur fra hvert ventilasjonsaggregat skal være innstillbar og behovstyrt. Tilluftstemperatur 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.

For ventilasjonsaggregat med kryssvarmeveksler/motstrømsveksler skal varmebatteri være dimensjonert for luftoppvarming fra -10 °C til + 21 °C. Dette uavhengig om aggregatberedninger isolert sett tilsier en lavere temperaturheving.

Frikjøling

Varme dager skal anlegget kunne utnytte frikjøling fra luftens utetemperatur, med tilluftstemperaturer med mot ca. 15°C. Lavere tilluftstemperaturer vil gi kondensfare på kanalene på varme dager med høy luftfuktighet.

D361.2 LUFTMENGDER

Luftmengdene skal være i henhold til TEK 10 og Arbeidstilsynets veiledning "444" hvor disse samtidig ivaretar de personbelastninger/innredninger, emisjonsfaktorer m.v som fremkommer i

Rombehandlingsskjema for VVS anlegg. Luftmengder skal i tillegg være dimensjonert for prosess, hensyntatt den virksomhet som er i hvert enkelt rom.

For luftmengder for hver WC-posisjon, hver dusjposisjon m.v. ikke være lavere enn de verdier som er opplyst i ovennevnte Rombehandlingsskjema. Hver Rømningsveier, Gang, Korridor og lignende skal ventileres med luftmengde minimum 7,5 m³/h pr. m² gulvareal samt henyntakende til de forhold som er angitt i rombehandlingsskjema for VVS anlegg. Også ventilasjonssystem 36.09 for plan 1 skal være balansert system med samme tilluftsmengde som avtrekksluftsmengde over ventilasjonsaggregatet.

Totalentreprenøren skal søke å velge byggematerialer med dokumentert lave emisjoner. I detaljprosjekteringen skal ventilasjonsluftmengder for avdamping fra bygningsmaterialer aldri settes lavere enn 2 l/s pr. m² gulv. Dette hvor det benyttes bygningsmaterialer uten sterk lukt, jfr. Arbeidstilsynets veiledning best. nr. "444", hovedkapittel "Ventilasjon". Dersom det benyttes materialer med dokumentert lav emisjon skal ventilasjonsbehovet for avdamping av bygningsmaterialer allikevel ikke reduseres til lavere verdi enn 2,0 l/s pr. m² gulv.

I detaljprosjekteringen skal ventilasjonsluftmengder for forurensning fra personer betinge en luftmengde som aldri er lavere enn 7 l/s pr. person.

I tillegg til det ovennevnte skal luftmengder økes for den forurensende aktivitet (prosess) som er i hvert rom.

Totalentreprenøren skal i detaljprosjekteringen presentere en komplett beregning av ventilasjonsluftmengder i alle rom.

D361.3 VENTILASJONSSTØY

Luftstøy fra ventiler i undervisningsrom skal ikke overstige 28dB(A) i undervisningsrom eller 33 dBA for kontorer ifølge NS 8175:2012, klasse C.

For ikke å svekke veggens lydreduksjon, skal dempningen mellom rom, via tekniske anlegg som ventilasjonskanaler, ha en lyddempning som er minst 5 dB bedre enn veggens lydreduksjon.

Dette betyr at det alltid må være lydfeller etter reguleringsspjeld og at det alltid må være lydfeller på kanaler til de enkelte undervisningsrom og kontorer.

D361.4 VENTILASJON AV GANGBRUER OG OVERBYGDE PASSASJER MELLOM BYGGENE.

For ventilerende gangbruer og ovedekte passasjer (skywalk og groundwalk) mellom nytt fellesbygg og eksisterende bygg og eksisterende TIP-bygg skal følgende ventilerende være inkludert i totalentreprenørens tilbud:

- Ventilasjonsanlegg for nytt Fellesbygg dimensjoneres for avtrekk fra skywalk (gangbru) mellom Fellesbygget og eksisterende TIP-bygget, CAV med konstant avtrekksluftmengde styrt av/på fra SD anlegget
- Ventilasjonsanlegg for nytt Fellesbygg dimensjoneres for avtrekk fra skywalk (gangbru) mellom Fellesbygget og det eksisterende hovedbygg, CAV med konstant avtrekksluftmengde styrt av/på fra SD anlegget
- Ventilasjonsanlegg for nytt Fellesbygg dimensjoneres for avtrekk fra groundwalk (overbygg passasje) mellom Fellesbygget og det eksisterende hovedbygg, CAV med konstant avtrekksluftmengde styrt av/på fra SD anlegget

D362 KANALNETT FOR LUFTBEHANDLING

Kanalnett skal fortrinnsvis bygges opp av sirkulære spiralfalsede kanaler av stål. Unntaksvis dersom plasshensyn tilsier dette, benyttes rektangulære kanaler av stål. Ingen annen materialkvalitet enn 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.

Kanallegg skal ha rense- og inspeksjonsluker i et slikt omfang at det er praktisk å rengjøre og overvåke anleggets hygieniske tilstand. Bruk av endelokk i kanalgrener istedenfor bend kan regnes som "inspeksjonsluke". Likeledes vil tilluft- og avtrekksventiler, hvor strupeinnsats kan tas ut for kanalrens, også gi gode inspeksjonsmuligheter når det benyttes fiberoptiske hjelpemidler. Kanallegget skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll. Alle rense- og inspeksjonsluker skal være angitt på tegninger.

Ingen åpne mineralulldeler skal være eksponert.

Kanalnettet i den enkelte system skal, på samme måte som det imonterte ventilasjonsaggregat, luftinntak, luftavkast osv. gis reservekapasitet samsvarende med de opplyste sikkerhetsfaktorer i kap. D361 (sikkerhetsfaktor som angitt 1,1 og 1,2).

Tetthetsprøving skal foretas på 10 % av kanalmassen etter byggherrens anvisning. Kanaler skal være rengjort for fett, olje etc. før de monteres. Alle kanaler og deler skal oppbevares på byggeplass 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. Ventiler skal tildekkes inntil anlegget igangkjøres. Drift av anlegget skal ikke skje i byggeperioden.

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 m.v. for egen kostnad.

Lufthastighet i kanaler – se egen tabell.

Kanallegget skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll. Som angitt under kap. D303.6 skal det, der det er montert utstyr for CAV og VAV i ventilasjonsanlegget også skal foretas separate luftmengdemålinger i de kanaler der dette utstyr er montert, enten ved bruk av pitotrør i kanalen eller luftmengdemålinger på måleuttak. Videre skal det forestas luftmengdemålinger i kanaler i hver etasje, i kanaler i sjakter/innkassinger og i alle hovedkanaler i tekniske rom. Samtlige nevnte luftmengdemålinger skal utføres når ventilasjonsanleggene har full drift, med prosjekterte maksimale luftmengder i hvert enkelt rom.

Alle kanaler, kammer, deler, aggregater etc. skal ha tetthet i henhold til NS 3420 tetthetsklasse B.

Luftinntak skal plasseres mot nord eller slik at det kan dokumenteres at ikke luften oppvarmes av solen. Luftinntak skal utformes slik at ikke fukt og snø kan trenge unødvendig inn i snøfeller.

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 befestiges til luftbehandlingsanleggene. Dette gjelder tilsvarende for elektroentreprenørens kabelbruer m.v.

D362.2 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. 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

Utvendige installasjoner for luftinntak og avkast tilpasses arkitektur. For å forhindre snø- og regninntregning skal det etableres bygningsmessige snefellerom for luftinntaket i tekniske rom plan 4. Snefeller vil være kalde rom med innvendig våtromskledning i gulv, vegger og tak. Det skal være varmekabler i gulvet for snesmelting, 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 inspiserbart.

Luftinntak skal plasseres mot nord eller slik at det kan dokumenteres at ikke luften oppvarmes av solen. Luftinntak skal utformes slik at ikke fukt og snø kan trenge nødvendig inn i snefeller.

For luftinntak til system 36.09 i plan 1 skal entreprenøren etablere snøfelle i sin detaljprosjektering. Her er det forutsatt at entreprenøren etablerer luftinntak og luftavkast via plan 1, ikke via over hovedtak plan 4. Ifm. luftinntak til system 36.09 skal også dette plasseres omsorgsfullt slik at forurensning ikke trekkes inn i anlegget. Også Luftinntak for system 36.09 skal plasseres slik at det kan dokumenteres at ikke luften oppvarmes av solen. Luftinntak skal utformes slik at ikke fukt og snø kan trenge nødvendig inn i snefeller.

Hovedhensikten med snefeller er å forhindre at det dannes grobunn for vekst av mikroorganismer i luftbehandlingsanlegget. I snefeller monteres korrugerte brennlakkert stålplater som styrer luftstrømmen slik at snefellene gir den ønskede skjermingseffekten. Lufthastigheten i snefeller skal være betydelig lavere enn i inntakskanalene. Maks tillat hastighet over skilleveggen er 1,5 m/s. Eksakt størrelse på snefeller skal beregnes i detaljprosjekteringen. Snefellene skal ha lys innvendig med bryter utenfor døren slik at en lett kan komme til og inspisere og holde rent. Uavhengig av snefellers størrelser og utforming skal alle kostnader for etablering av disse være inkludert i totalentreprenørens tilbud.

Luftinntak etableres via inntakshetter på taket over snefellene i plan 4. Avkast via jethetter fra hvert aggregat i plan 4. Enhver oversmitting mellom avkast og luftinntak skal unngås.

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 m.v. Dette bl.a for reparasjoner, utskiftninger, målinger og renhold.

Det skal være god plass for ut- og inntransport til/fra tekniske rom. 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, kabelbruer og lignende ikke under noen omstendighet skal klamres eller befestiges til luftbehandlingsanleggene 36.

Gulv i tekniske rom skal i sin helhet kunne rengjøres/spyles. Kanaler, aggregater og andre installasjoner skal ikke monteres direkte på gulv.

Tekniske rom skal ha sluk, utslagsvask med varmt/kaldt vann samt spylemulighet, se kap. 31.

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 innstillingsposisjon og mengde.

Kanalnettet skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll. Som angitt skal det, der det er montert utstyr for CAV og VAV i ventilasjonsanlegget også foretas separate luftmengdemålinger i kanalnettet, enten ved bruk av pitotrør i kanalene eller luftmengdemålinger direkte på måleuttak. Før innregulering og luftmengdemålinger i kanalnett skal entreprenøren presentere for byggherre de posisjoner hvor luft-

mengdemålinger er planlagt foretatt i kanalnettet. Byggherre skal, uten tilleggskostnad fra entreprenøren, kunne få målt og dokumenter ventilasjonskapasiteter i kanalnettet, dette i tillegg til i de posisjoner hvor entreprenøren selv har planlagt å foreta målinger.

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.

Det skal være roterende varmegjenvinnere med minimum 82 % virkningsgrad og platevarmevekslere/motstrømsvarmeveksler (kun for system 36.05 og 36.06) med tørrvirkningsgrad minimum 73 % jfr. ErP direktivets fremtidige krav fra 2018.

Virkningsgrad for samtlige varmegjenvinnere skal dokumenteres i tilbud, også dokumenteres ved målinger på stedet etter montasje. Dette når ventilasjonsaggregatene er styrt til fulldrift med 100 % luftmengde til hvert rom tilknyttet det enkelte system.

Sekundære rom som WC, bøttekott, lager, etc. kan med fordel ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom. Slike rom kan derfor utstyres med bare avtrekksventiler, og de gis et høyt luftskifte for å få til en effektiv fjerning av lukt og fuktighet som dannes i rommet. Lufttilstrømningen skjer med spalter over/under dør eller ved overstrømningsventiler i dør/vegg. For WC-rom med overstrømning fra korridor må overstrømningsventilen ha en støydemping som tilsvarer veggens støykrav. Overstrømningslufta må ha akseptabel kvalitet. Størrelsen på overstrømningsåpningene må være dimensjonert slik at det ikke blir for stort undertrykk i rommene.

Hvor det benyttes overstrømning skal den overstrømmende luft være tilført som behandlet tilluft fra ventilasjonsaggregat, til det rom luften overstrømmes fra.

Alle ventiler utføres i standard hvit utførelse.

Avtrekkshetter medtas med oppbygging og minimumsstørrelser som angitt i rombehandlingsskjema for VVS anlegg. Avtrekkshetter installeres i Kantine Produksjon med birom samt i areal for RM fag. Avtrekkshetter skal overalt være 4 sidige med undertak, alt i rustfritt stål. Hetter skal leveres komplett som angitt.

Opsjon klimatak/installasjonstak:

- Dersom tilbyder som et alternativ ønsker å tilby innstallasjonstak i areal for Kjøkken/RM fag skal dette fremkomme med egen tillegg/fradragspris i tilbudet. I prisen skal samtlige kostnader for alle fagområder være medtatt. Totalentreprenørens tilbud skal være priset med avtrekkshetter med posisjoner som angitt.

Hetter over konveksjoneovner/kombidampere og over oppvaskmaskiner 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.

Ventilasjonsystem for kjøkken (system 36.05 og 36.06) skal ha behovstyrt regulering og være tilpasses ventilasjonsanleggene og personellets disponering/bruk av kjøkkenareal i Kantine Produksjon, Oppvask og i avdeling for RM fag.

Entreprenøren skal også fremlegge forslag til styring og regulering av ventilasjonsystemene 36.05 og 36.06 slik at den endelige oppbygging, styring og regulering kan besluttes og fastsettes i samråd med byggherre i god tid før utførelse.

Totalentreprenøren skal inkludere alle kostnader og ytelser for ventilasjonsanleggenes styring og oppbygging i sitt tilbud.

Det er spesielt viktig at ventilasjonsentreprenør, rørleggerentreprenør og automatikkentreprenør foretar innregulering, testing, feilsimulering m.v. i fellesskap, for å sikre at anleggene fungerer optimalt.

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.

D364.2 VENTILER FOR OMRØRINGSVENTILASJON

Det skal overalt benyttes tilluftsventiler for omrøringsventilasjon. Tilluftsventiler skal som hovedregel være montert innfelt i himling. Ventilenes kastelengde (L0.2) skal justeres slik at kastelengden blir lik avstanden til motstående vegg(er).

Overalt er det forutsatt benyttet dyseventiler med plenumskammer for omrøringsventilasjon, med justerbare/innstillbare dyser. Unntak fra dette er tilluft som tilføres via bakkantventiler (eksempelvis rom F201.1 Vestibyle) hvor det her er forutsatt tilluftsventiler for bakkantinblåsning montert i himling plan 2, akse D (inntil akse D mot akse E). Videre skal totalentreprenør velge om det benyttes dyseventiler som tilluft via kjøkkenhetter eller via fangluft i kjøkkenhetter.

Ventiler skal være av god kvalitet og anerkjent fabrikat, hvor dokumenterte data foreligger. Følgende hovedkrav til dokumentasjon gjelder;

- Fabrikat, type, luftmengde, kastelengde og lyddata.

Alle ventiler skal leveres overflatebehandlet i en farge bestemt av arkitekt. Ventilene skal ha individuell innreguleringsmulighet og mulighet for luftmengdemåling.

Ventilen skal ta vare på gjennomføringens lyd-, lys- og brannkrav.

Som nevnte ovenfor er det for tilluft til rom F201-1 Vestibyle forutsatt at tilluft kan tilføres fra bakkant, akse D, fra himling plan 2.

D364.3 VENTILER FOR FORTRENGNINGSVENTILASJON

Det er ikke forutsatt benyttet ventiler for fortrenningsventilasjon.

D364.4 KONTROLLVENTILER

Kontrollventiler skal leveres med ramme og pakning og skal kunne låses.

D364.5 VAV og CAV.

For alle rom for flere enn 3 personer, se Rombehandlingsskjema for VVS anlegg, skal all ventileringen være behovstyrt via VAV enheter montert i til- og fraluftsnett. Hver VAV enhet skal være tilknyttet SD anlegget og styres fra CO² og temperaturføler i det enkelte rom. Stand-alone løsninger aksepteres ikke.

For rom for færre enn 3 personer og for toaletter, lager m.v. kan ventileringen være med konstant til- og fraluft via CAV enheter dersom behovstyrt ventilering via VAV enheter ikke installeres. Alle CAV enheter skal som for VAV enheter være tilknyttet SD anlegget.

D365 UTSTYR FOR LUFTBEHANDLING

D365.1 AGGREGATER

Det skal være separate ventilasjonsaggregater og ventilasjonssystem for Kontordel/Undervisningsrom/Kantine kjøkken (RM og Kantine Produksjon med vedliggende rom).

Følgende oppdeling av ventilasjonsanlegg er vurdert.

System 36.01 betjener kontorareal m.v. i plan 2, ca. akse 9-13/D-F samt undervisningsareal i plan 3 ca. akse 9-13/D-F. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 9.

System 36.02 betjener Kantinesal og Personalrom i plan 2 ca. akse 6-12/A-C, inkludert toaletter m.v. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom

- plan 4, ca. akse 9.
- System 36.03 betjener Undervisningsrom og Lærer STID i plan 3 ca. akse 5-12/A-C, Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 9.
- System 36.04 betjener Undervisningsrom i plan 3 ca. akse 6-9/D-F inkludert Vestibyle. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 9.
- System 36.05 betjener kjøkkenproduksjonsareal for RM fagene (restaurant og matfag) i plan 3 ca. akse 4-8/D-F inkludert Restauranter. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 3.
- System 36.06 betjener kjøkkenproduksjonsareal, Kantine Produksjon, Oppvask og Serveringsareal i plan 2 akse ca. 4-6/A-D. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 3.
- System 36.07 betjener undervisningsareal i plan 2 ca. akse 1-4/A-D samt undervisningsareal i plan 3 ca. akse 1-4/A-D. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 3.
- System 36.08 betjener undervisningsareal i plan 2 ca. akse 1-4/D-F samt undervisningsareal i plan 3 ca. akse 1-6/D-F. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom plan 4, ca. akse 3.
- System 36.09 betjener alle areal i plan 1 foruten Garasje og Sykkelparkering. Systemet betjenes fra ventilasjonsaggregat plassert i plan 1 rom F121 ca. akse 4/C.

Alle ventilasjonsaggregat skal leveres med innvendig belysning samt plexi glass for inspeksjon av vifter, spjeld, spjeldmotorer, varmegjenvinnerrotorer, varmegjenvinnermotorer mv.v uten å måtte åpne inspeksjonsluker. Serviceluker skal være hengslet med håndtak for åpning. Høyeste tillatte fronthastighet er 2,5-8.8 m/s.

Alle ventilasjonsaggregat, vifter m.v. skal likeledes være komplett med utforming og oppbygging i hht. brannrådgiverens branntekniske strategiforutsetninger.

Det skal være roterende varmegjenvinnere med minimum 82 % virkningsgrad (gjelder for systemene 36.01, 36.02, 36.03, 36.04, 36.07, 36.08 og 36.09) og kryssvarmeveksler/motstrømsvarmeveksler (kun for system 36.05 og 36.06) med tørrvirkningsgrad høyere enn 67 %. Her vises det også til ErP-direktivet

Virkningsgrad for samtlige varmegjenvinnere skal dokumenteres i tilbudet og dokumenteres ved målinger på stedet, når ventilasjonsaggregatene er styrt til fulldrift med 100 % luftmengde til hvert rom tilknyttet det enkelte system.

For ventilasjonsaggregat med kryssvarmeveksler/motstrømsveksler skal varmebatteri være dimensjonert for luftoppvarming fra -10 °C til + 21 °C.

For kryssvarmeveksler/motstrømsvarmeveksler skal oppbygging i aggregat være tilpasset en god rengjøringsvennlighet. Forholdet dokumenteres.

Det medtas 5 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.

D365.3 TETTHET OG ISOLASJON

Aggregater skal tilfredsstille krav gitt i NS-EN 8886 Ventilasjon i bygninger - Luftbehandlingsaggregater. Følgende krav skal tilfredstilles:

- ✓ Mekanisk styrke i aggregatkapling Klasse 1A
- ✓ Tetthet i kapslingen Klasse A
- ✓ Tetthet i filterinnfestingen $k < 1$ %

- ✓ Aggregatkapslingens varmeisolering, U-verdi Klasse T3
- ✓ Aggregatkapslingens varmeisolering, kuldebroer Klasse TB3

Kapslingen skal være oppbygd med galvanisert inner- og yttermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende.

D365.4 VIFTER

Vifter skal være hastighetsregulerte direkte-drevet med EC-motor. Viftene skal frekvensreguleres og det skal leveres med frekvensomformere med variabelt moment for hver vifte. Konstruksjon av viftemotor skal være tilpasset frekvensregulering

Motoren dimensjoneres for ytelse inntil 20 % over effektbehov på motoraksel

D365.5 VARMEGJENVINNER OG VARMEBATTERI

Valg av varmegjenvinnere er definert i tabellen innledningsvis i kapittel D365.

De ulike typene varmegjenvinnere skal minimum ha følgende gjenvinningsgrad:

- ✓ Roterende varmegjenvinnere minimum 82 % virkningsgrad (roterende varmegjenvinnere i systemene 36.01, 36.02, 36.03, 36.04, 36.07, 36.08 og 36.09)
- ✓ Kryssvarmeveksler/motstrømsveksler minimum 73 % tørrvirkningsgrad (kryssvarmeveksler/motstrømsveksler kun i systemene 36.05 og 36.06), jfr. ErP direktivets fremtidige krav fra 2018.

For ventilasjonsaggregat med kryssvarmeveksler/motstrømsveksler skal varmebatteri være dimensjonert for luftoppvarming fra -10 °C til + 21 °C.

Virkningsgrad for samtlige varmegjenvinnere skal dokumenteres ved målinger på stedet, når ventilasjonsaggregatene er styrt til fulldrift med 100 % luftmengde til hvert rom tilknyttet det enkelte system.

Varmegjenvinnere planlegges i henhold til beskrivelse i respektive blad i Ventøk utgitt av Skarland Press.

Varmebatterier skal overalt være tilknyttet byggets vannbårne varmeanlegg og være dimensjonert for turtemperatur +60 °C hvor returtemperatur skal bestemmes ut fra fjernvarmeleverandørens krav til returtemperatur (+ 40°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 Magnehelic manometer for filter på hhv. tillufts- og avtrekksside.

På tilluftsside skal det monteres filter kvalitet EU87. Filteret skal skiftes fra uren sone. For avtrekksside monteres filter av kvalitet EU7. 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 skal det være et grovfilter før finfilter.

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. Spjeld skal ha vindu i plexiglass hvor dette er plassert i aggregatet.

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. 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 INNFESTING 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.

D365.11 TESTING OG DOKUMENTASJON

Aggregater tetthetsprøves ved et prøvetrykk på 400 Pa, tetthetsklasse B.

Det skal kreves oppriss av aggregat i tilbud og følgende data skal oppgis:

- ✓ Navn/nr
- ✓ Typebetegnelse
- ✓ Luftmengde ved 100, 50 og 10 % luftmengde
- ✓ Trykkfall i aggregat ved 100, 50 og 10 % luftmengde
- ✓ Løftehøyde på vifter ved 100, 50 og 10 % luftmengde
- ✓ Effektbehov vifter ved 100, 50 og 10 % luftmengde
- ✓ SFP faktor for anlegget
- ✓ Lydeffekt til kanalnett
- ✓ Lydeffekt til ute

D366 ISOLASJON AV INSTALLASJON FOR LUFTBEHANDLING

D366.1 ISOLERING AV INSTALAJONER FOR BALANSERT VENTILASJON

Kanaler utføres med isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke kan forekomme. Ventilasjonskanaler må ikke isoleres / støydempes 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 monteres via Garasje og sykkelparkering i plan 1 skal isoleres med lamellmatte med minimum tykkelse 50+50 mm.=100 mm. Det ytterste isolasjonslag skal være med Alufolie, tapet i alle skjøter. Ingen kanaler i parkeringsareal skal monteres synlig, kun monteres i bygningsmessige isolerte innkassinger.

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 helsprinkles. Luftbehandlingsanlegg brannisoleres samsvarende med myndighetskrav og samsvarende med den branntekniske rådgivers forutsetninger.

Alle kostnader og ytelser for brannisolering isolering av luftbehandlingsanlegg skal være inkludert i totalentreprenørens tilbud.

D368 MERKING, OPPLÆRING, DRIFTINSTRUKS

All merking utføres enhetlig og fullstendig med korrespondanse mellom det som fremkommer på tegninger og i DV instruks. Alle ventilasjonsaggregat merkes med graverte skilt som angir aggregatnummer og hva aggregat betjener. Alle vifter, varmegjenvinnere, filtre m.v. merkes med graverte skilt som angir komponentnummer og hvilken komponent. Alle kanaler merkes med piler for strømningsretning medium. Graverte skilt skal være med sort tekst på hvit bunn.

Totalentreprenøren skal foreta opplæring av driftspersonellet i hvordan anlegget skal betjenes og driftes. Opplæring skal skje ved bruk av ferdig utarbeidet driftsinstruks/DV dokumentasjon.

Det leveres driftsinstruks/FDV dokumentasjon for alt av leverte kanaler, utstyr, isolasjon m.v. som er benyttet i anlegget. Dokumentasjon skal leveres sortert etter Bygningsdelstabellen (NS 3451) og etter byggherrens krav. Alt av FDV skal leveres digitalt og i mapper i format A4. Se for øvrig kap. D301.4.

D38 VANNBEHANDLING

D381 VANNBEHANDLING RENSING AV FORBRUKSVANN

Ingen krav stilles ut over lov og forskrifter.

D382 SYSTEMER FOR RENSING AV AVLØPSVANN, FETTUTSKILLER

Avløp fra;

- Kantine Produksjon og Oppvask for Kantine Produksjon ca. akse 4-6/A-C i plan 2
- avdeling for RM fagene ca. 4-8/C-F i plan 2

skal føres til fettutskiller utenfor bygget, ca. akse F/6.

Over fettutskillerens mannhull monteres kjørestærkt gategods med gasstett lokk klassifisert for tung trafikk. Utskilleren må frostsikres og gi en utførelse med tanke på enkel handtering ved tømning. Videre leveres fettutskiller komplett med ledningsnett for lufting samt med trekkerør for alarm for nivåvarsling til SD anlegg.

Avløp fra fettutskiller føres til og tilknyttes utvendig spillvannsnett.

D4 ELKRAFT

Generelt kap. 4-7

Anleggene inngår som del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenøren.

Enhetspriser: Se vedlegg 1 elektro

Det er medtatt et antall stk og punkt for noe av installasjonen som skal utføres av elektroentreprenør. Disse skal benyttes for utregning av enhetspriser.

Disse enhetspriser skal inngå som del av anbud men trekkes ut ved kontrahering. Enhetsprisene skal benyttes ved regulering av mengder i byggefase.

Det skal også leveres en komplett oversikt over alle andre enhetspriser på punkt og utstyr som inngår i entreprisen utover dette vedlegg.

Materiell skal prises med netto enhetspris grossist x påslag (1,x).

Timepriser: Det medtas timepriser for lærling, montør og saksbehandler.

Alle enhetspriser, materiellpåslag og timepriser vil bli vurdert av byggherre ved gjennomgang av anbudet.

MERK:

Det er medtatt Tavle-og datarom som er bare for Elkraft, bare data og kombinerte elkraft/data. Ingen av rommene skal fylles opp for å spare kabel. Etter overlevering skal det være god plass i alle rommene.

Planløsning på de enkelte rom skal godkjennes av byggherre.

Tegninger som produseres skal være «vasket» for unyttig tekst slik at tegningen er mest mulig lesbar. Dette vil bli standard for alle fag.

På alle tegninger fra Elektroentreprenør skal dør ID beholdes.

Elektroentreprenør må utover dette selv anslå hva som er relevant å medta på tegning.

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 fremgår av de generelle bestemmelser for prosjektet. Spenningsystemet er TN-C-S 400 V.

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 10, NEK 400:2014

Rent Bygg arbeid skal gjennomføres i hele anleggsperioden og tiltakshavers SHA bestemmelser skal følges under hele prosjektet.

Alt elektroteknisk utstyr og installasjoner må koordineres med øvrige fag.

Entreprenøren skal være PRO, KPR, UTF, KUT for brannalarm- og nødllysanlegget og Ena ekomnettautorisert.

Det refereres bl.a. til disse forskrifter og normer i dette kapitlet:

TEK 10, NEK400:2014, FEL 1998, Publikasjoner fra Lyskultur, NS 11001-1:2009, NEK 700:2012, NS 3960:2013, NEK 439, Maskindirektivet og NEK EN 60204-1 Elektrisk utrustninger på maskiner. I de respektive kap kan det også henvises til andre forskrifter og normer.

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.

Samlet risikovurdering for EL anlegg (kap. 4 og 5)

Det skal lages en samlet vurdering/prosjektering av termiske forhold i samtlige sterk- og svakstrømsfordelinger (beregne avgitte effekter i forhold til naturlig kjøling og eventuelle behov for luftkjølesystemer).

Følgende risikovurderinger skal lages:

- Vurdering/prosjektering av personsikkerhet ved betjening av sterkstrømsfordelinger. Hvilke krav skal stilles til utforming av rom, drift av utstyr og personell?
- Vurdering/prosjektering av personsikkerhet tilknyttet installasjon av elektriske installasjoner ute i anlegget, herunder også jording.
- Vurdering/prosjektering av drift av utstyr, herunder datautstyr i datarom.
- Samlet vurdering/prosjektering EMC-forhold.
- 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.
- Samlet vurdering/prosjektering krav til sikkerhetsmarginer/reservekapasitet. Husk 30% reservekapasitet.
- Tverrfaglig vurdering/prosjektering angående krav til utforming av vedlikeholdssystem.

For punkt 1, 2, 4 og 7 skal disse leveres senest 1 mnd etter kontrahering.

For punkt 5 og 6 skal levering knyttes til fremdriftsplan som milepæl når denne leveres.

Ferdige dokumenter skal presenteres for teknisk byggherreombud.

Helse miljø og sikkerhet:

Det skal stilles strenge krav til renhold på byggeplassen, og det skal utarbeides rutiner for dette for alle fag. «Rent bygg filosofien» vil bare kunne gjennomføres dersom alle ledd deltar aktivt, byggherre, planleggere og utførende håndverkere.

Krav til entreprenør/leverandør vedrørende FDV-dokumentasjon

For FDV generelt henvises det til Bok «0».

For El.installatøren skal instruksjonen bl.a. inneholde følgende:

- Orientering om prosjektet, Del som omfatter El-fag.
- Adresse og telefonliste for alle relevante firma som har vært delaktig i prosjektet.
- Funksjonsbeskrivelser og systemskjema.
- Spesifikasjon over alt levert utstyr og brannnettinger med type- betegnelser.
- Rutiner for vedlikehold og anvisning for skjøtsel.
- Daglige, ukentlige, månedlige og årlige sjekkpunkter. Anbefalte vedlikeholdsrutiner Skal være listet opp, i tabellform, etter bygningsdelstabellen. Rutinene skal beskrive framtidige vedlikeholdsoppgaver, systematisk vise hvilke tiltak byggherre må iverksette for å holde installasjonene på nybyggnivå. Dvs komplett bruksanvisning skal leveres.
- Utkast til feilsøkingsskjema. Microsoft excel-fil.
- Reparasjons- og kvitteringssystem, Microsoft excel-fil.
- Nødvendige brosjyremateriell og reservedelslister. Deleliste Microsoft excel-fil.
- Spesifikasjon over målte mengder samt fullstendig måleprotokoller og i gang kjøringsprotokoller, Microsoft excel-fil.
- Under de respektive kapitler innsettes nødvendige nedfotograferte tegninger og blokkdiagram som er nødvendig ut fra de henvisninger som gjøres i teksten.
- Sluttkontroll/Ferdigstilling skal utføres iht NEK 400:2014, Del 6.
- Utvidet sluttkontroll: Det skal på en kald dag med mye utstyr innkoblet foretas et simulert strømbrydd. Dette utføres som en 10 sek utkobling av hovedbryter for test av vern i alle fordelinger. Test av oppstart av alarmanlegg vil være en del av testen. Dette skal avtales 1 uke i forkant med byggherre slik at representant kan bistå ved testen. Utvidet sluttkontroll anses å utføres etter at anlegget er tatt i bruk av byggherre.

I tilknytning til driftsinstruks skal entreprenøren gjennomføre et opplæringsopplegg for driftspersonell for å sikre en økonomisk og forsvarlig drift av anleggene. Plan for opplæring av

driftspersonell skal på forhånd oversendes byggherren for orientering og godkjenning. Entreprenøren skal sammen med Byggherren bestemme tidspunkt for opplæringen.

Som Bygget tegning over branntettinger:

Det skal leveres tegning som viser plassering av alle branntettinger med ID-nr for elektro. Denne tegning leveres enten som egen tegning eller medtatt i tegning over føringsveier såfremst 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, kvalitets- og funksjonskontroll. Det skal være 30% 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.

Det skal generelt legges skjult anlegg, og åpent kabelopplegg aksepteres ikke.

Kabling skal ikke legges opp på himling eller festes til opphengsdetaljer for T-profil-himling.

Det skal benyttes TFM merkesystem. Kabler skal også merkes på begge sider ved passering av brannskiller. Dette gjelder all kabling.

Merkingen skal være av varig type som stripses på kabelen.

Kabler skal merkes i overkant av fordelinger.

Forslag til merking skal oversendes teknisk byggherreombud i forkant for godkjenning.

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 vedlagt en prisliste over utstyr og punkt som skal prises inn i tilbudet ved bruk av antall og enhetspriser.

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, GENERELT

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D411 SYSTEMER FOR KABELFØRING

D411.1 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 minkanaler benyttes.

Alle føringsveier skal koordineres med VVS-tekniske fag og det skal utføres tverrfaglig kontroll før arbeidene med føringsveier starter. 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 sterkstrømsdel og svakstrømsdel på kabelbroer og i kanaler, for å unngå at støyovertføring fra kraftkabler til svakstrømskabler. Avstandskrav skal følge i NEK 700:2012 og NEK 400:2014. Felles føringer skal være godkjent i forkant av byggherre.

Kabler skal forelegges pent på kabelbru. Det skal være enkelt å følge kabel fra fordeler / datarack til endepunkt.

D411.2 BÆRESYSTEMET

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, bend, 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.

D411.3 SJAKTER

Det er medtatt sjakter for noen av de vertikale føringer.

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.

D411.4 KABELBROER

Kabelbroer og festemateriell skal være i aluminium eller stål og av anerkjent merke.

Det skal etableres kabelbroer i alle hovedføringsveiene (hovedsakelig i korridorer og sjakter), datatekniske rom og tekniske rom. Opphenget til bæresystemet må utformes slik at kabler kan legges på og ikke tres.

I 1 etg, parkeringsområdet skal kabelbruer legges åpne, dvs ikke lukkes inn. De skal være fullt ut tilgjengelig for fremtidig arbeid.

Kabler festes godt 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.

D411.5 RØRANLEGG/GRUBE

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 VVS anlegg. Type K-rør som er olje- og temperaturbestandig, samt tåler mekanisk påkjenning og er tilpasset for industri-og automasjonsanlegg.

Rørføringer avsluttes med nippel innføring til utstyret og brakett på kabelbro.

Stigekabler og fiber er avsluttet i trekkekum utenfor Felles bygget.

Kablene er lagt i egen entreprise. Se kap. 431 Stigekabler og Kap 514 Inntakskabler Tele.

Denne entreprise skal medta 6 stk 125mm rør (inkl. 2-3 reserve) fra trekkekum og inn til grube i Elteknisk rom samt 2 stk 125mm rør (inkl. 1 reserve) fra trekkekum til Datarom. Det skal være trekke-tråd i alle rør etter at kablene er trukket.

I datarom avsluttes rørene 100mm over gulv i hjørne ved vegg der datarack er plassert.

Dette avklares med byggherre der planlagt plassering av datarack er medtat

I trekkekum skal alle rør inn til bygget tettes med masse som er godkjent mot gnagere.

Grube:

Det skal etableres grube under alle fordelingene i Elteknisk rom.
Alle åpninger i grube skal være tildekket av flyttbar aluminiumsplate.
Se også kap. 433.1.1.

D411.6 VEGGKANALER

Kanaler skal være hvite og av anerkjent fabrikat. Hvis kanaler går igjennom delevegger skal det lyd-/branntettes i gjennomføringen. Det legges kanaler på vegg i undervisningsrom på inner- og yttervegger for innfelling av stikkontakter. 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 svakstrømskabler.

Det monteres kanaler for føring av kabler og montering av uttak langs en vegg på alle samtalerom. For lærerarbeidsplasser legges en langsgående kanal i rommets lengde. Her må det påberegnes tilpasning av kanaler når møbleringsplan er klar. For kontorer legges det kanaler på tre av veggene for innfelling av stikkontakter.

D411.8 GJENNOMFØRINGER

Det er utarbeidet et felles kap. om branntetting for alle fag.

For elektro kan følgende medtas utover felles kap:

Kabelbroer og rør føres ikke gjennom gjennomføringene, men avsluttes på hver side av gjennomføringen.

Branntetting:

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 32 mm skal ha en innbyrdes avstand på 100 mm i brannvegger. Alle rør skal brann- og røyktettes.

Alle kabler skal merkes på begge sider av branntettinger.

Der hvor data-/telekabler føres gjennom gulv, innvendig i rack, kan merking ved gulvgjennomføring sløyfes såfremst kabelen i rack lett kan følges opp til merking av kabel ved patchepanel etc.

Løsning for 30% reservekapasitet skal fremvises.

Oversikt over utførelse av branntettinger, merkesystem og produkter med produktdokumentasjon fra Sintef som viser godkjent utførelse, skal fremlegges byggherre innen 1 mnd etter kontrahering. Tegning med branntettinger og reservekapasitet skal være levert iht fremdriftsplan der leveransen skal være merket som milepæl.

Gjennomføringer i lydisolerende vegger skal tettes slik at krav til lydisolasjon bli tilfredsstillt.

D411.9 RESERVEKAPASITET

Det er krav til 30 % reservekapasitet på systemer for kabelføringer. Dette gjelder både føringer for sterkstrøm og svakstrøm, også på felles kabelbru og i kanal.

Det skal også være 30% reserve i branntettinger for kabelbruer med knipere som dekker reserven. Det tas høyde for små knipere inntil 50mm. Større knipere kan godtas hvis det er grunnlag for det. Dette skal godkjennes av byggherre.

Reserveplass, 30% , gjelder også i vegg-gjennomføring for kanal.

Se også D411.8.

D412 SYSTEMER FOR JORDING

Det skal etableres sentralt jordingspunkt, hovedjordskinne, i tavlerom, Elteknisk rom, i 1.etg. 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.

Unntak er der hvor det utjevnes til installasjoner i bakken.

Mellom PE Hovedunderfordeler og driftsjordingsplate på vegg, legger entreprenøren minimum 2x70mm² CU.

Jording utføres iht. NEK 400:2014, FEL, Jordingshåndboka, siste utgave utgitt av Elforlaget og beregninger.

I tilknytning til entrepris « Grunnarbeider» utført sommeren 2016, er det lagt jording 50mm² fra Hovedtavlerom i fyrhuset til Fellesbygget.

Denne er kveilet utenfor kabelkum ved Fellesbygget. Entreprenør skal trekke denne inn i EI-Teknisk rom via rør fra kabelkum.

Jordingen skal tilkobles hovedjordskinne på vegg i EL-Teknisk rom.

Det skal legges komplett fundamentjording inkludert flere jordspyd som slås ned i grunnen. For alle skjøter skal det benyttes C press. Det skal kun være en C press for hver avgreining. Anleggets overgangsmotstand til jord skal beregnes på forhånd og sammenlignes med sluttkontrolldata.

Sluttkontroll av hovedjord skal utføres som 2 punktsmåling.

Entreprenør skal leveres en rapport på målingen til byggherre og leveres som en del av FDV grunnlaget.

Jording, sparate ledere, legges frem til alle punkter i anlegget. Dette gjelder også nødvendig jording for tele, data, antenneanlegg og driftstekniske fordelere 230V/400V.

Metalliske rørsystemer eller vannledninger skal ikke benyttes som jordelektroder.

Avløpssystemer, tjømemuffer, skal ha utjevningsforbindelser.

Tjømemuffe:

Det skal monteres tjømemuffe på avløp fra bygget. Ref kap D31.

Som utjevning skal det fremlegges 25mm² CU PN Gul/grønn direkte fra Tjømemuffe til Hovedjordskinne.

Byggeleder skal varsles, 1 uke, på forhånd før tilkobling slik at det er mulig å kontrollere tilkobling før den blir tildekket.

Tilkobling skal fotograferes og vedlegges FDV. Dette punkt er ikke erstatning for varsling i punkt over.

Måling av kontinuitet skal utføres før tildekning.

Fettutskiller:

Hvis fettutskiller er i stål skal det legges utjevning; separat PN16mm² CU til skinne for driftsjord.

Armeringsjern i plass-støpt betong skal ha utjevningsforbindelse minimum hver tiende løpemeter eller pr. 100 m² flate.

Utjevningen må utføres korrekt med hensyn på jern/kobber problematikk angående korrosjon.

Skjøt mellom kobber og jern skal dokumenteres og dokumentasjon leveres innen 1 mnd etter kontrahering.

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.

Frakobling 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.

Jordingssystemet skal dokumenteres i form av egen skjemategning, kabelmerking og ledningsdimensjoner skal verifiseres med beregninger.

Skjemategning skal innholde 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.

Jordfeilovervåking skal ha retningsvirkende funksjon. Mer enn 90% av utstyret i bygget vil ha ulineære laster.

Det skal monteres et jordfeilovervåkningssystem som måler kontinuerlig overgangsmotstand til jord og overvåker feil i hver stiger, overspenningsvern og elementautomater i hovedunderfordeler. Feilvarsling skal tilknyttes byggets SD anlegg.

Det skal vises på SD anlegget hvilken kurs som har jordfeil direkte eller indirekte ved at det vises hvilken underfordeling som har jordfeil og at det fremkommer i skapet hvilken kurs som har jordfeil.

Jordfeilovervåking gjelder også N-leder helt ned til på kursnivå.

D413 SYSTEMER FOR LYNVERN

Overspenningsvern skal medtas og det må sikres at lynnedslag/EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2 kV.kabler.

Det skal medtas grovvern i hovedunderfordeling og mellomvern i underfordelinger.

Kabel fra utgående side grovvern skal minimum være 70mm² isolerte kobberledere og skal legges direkte til utendørs fundamentjord. Husk anbefalte bøyradiuser for avleder kabler, anbefalinger fra produsent av overpsenningsvern. Entreprenør monterer finvern i samtlige datarack for 230V lister. Byggherre krever skriftlig dokumentasjon for samsvar mellom grov, -mellom og finvern. Det skal ikke være noe lynvernsystem utover dette.

D414 SYSTEMER FOR ELKRAFTUTTAK

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D42 HØYTSPENT FORSYNING

D420 HØYTSPENT FORSYNING, GENERELT

Det forutsettes at eksisterende høyspentforsyning i området har den nødvendige kapasiteten.

D421 FORDELINGSSYSTEM

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D43 LAVSPENT FORSYNING

Spenningsystem er 400V TN-C-S.

Entreprenøren skal vurdere det totale kraftbehovet og oppgi dette til kraftleverandør tidlig i prosjekteringsfasen.

Hovedbryter 630A, er montert i hovedtavlerom i fyrhus.

Innstilling av dette vern inngår i denne entreprise.

I tilknytning til entreprise «Grunnarbeider» utført sommeren 2016, er det lagt 3 stk PFSP 4x240mm² fra Hovedtavlerom i fyrhuset til Fellesbygget.

Kablene er kveilet utenfor kabelkum ved Fellesbygget. Entreprenør skal trekke kablene inn i El-Teknisk rom via rør fra kabelkum.

Kablene skal tilkobles av entreprenør på hovedbryter i Hovedtavlerom og i Fellesbygget.

Det er entreprenørens ansvar å bestille fremlegg av byggestrøm og permanent strømforsyning, samt å koordinere dette og foreta koblinger.

Tilførselskablene til Fellesbygget benyttes til byggestrøm.

Det monteres Hovedunderfordeler for elkraft i Fellesbygget, i Elteknisk rom i plan 1. Underfordelere monteres i Eltekniske rom som skap, og i tavlekott som stativ.

Signal om effekt og energibruk skal inn på SD anlegg samt avleses i Esave.

Alle fordelinger 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. Både kjøkken og R&M fag vil ha svært høye toppeffekter. Det skal også overleveres en rapport med bilder og termobilder fra denne kontrollen som skal inngå i FDV-dokumentasjonen.

Det skal utarbeides og leveres en nettberegning i Nettdok eller Febdok samt skjemategninger som 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 spenningsstrålingsfelter ikke oppstår.

D431 SYSTEM FOR ELKRAFTINNTAK

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D433.1 SYSTEM FOR HOVEDUNDERFORDELING

D433.1.1 HOVEDUNDERFORDELING

Se også kap D43.

Hovedunderfordeler er plassert i kjeller i rom Elteknisk rom. Dette rommet får kjøling. Ref kap D515.

I Elteknisk rom skal det leveres komplett brannkoffert som type:
Førstehjelp maxi + lite brannteppe fra
leverandør: Nasjonalforeningen for folkehelsen

Lage FSE-instruks for Elteknisk rom og henge opp laminert plakat for dette.
FSE-opplæring for personell som skal ha tilgang til Elteknisk rom.
Siden noen rom er kombinerte rom Elkraft og Data skal også IKT-personell gjennomgå denne opplæring.

Fordelingene skal ha forsterket front for trykkavgang på fordelings bakside.

Laminert A3 oversiktstegning for stigerkabler henges på vegg ved tavlen.

Fordelingen skal minimum ha beskyttelse grad IP23x og ha egne låsbare dører for hvert felt. Den skal tilfredsstillende NEK 439 siste utgave. Det skal benyttes krympeskritt på kabler. Fordelingen skal ha plass til 30 % utvidelse når anlegget er ferdig.
Hovedbryter og effektbrytere skal ha elektronisk vern og justerbar momentan utkobling og tidsforsinkelse. Overlast i amper skal kunne justeres ned til 0,4xIn for vernene.

UNNTAK:

Slokkeanlegg i hovedunderfordeler:

Det skal monteres sprinkler i Elteknisk rom i 1 etg hvor hovedunderfordeler skal plasseres.

Som en konsekvens til dette skal inntaksfelt skal ha IP54 helt ned til gulv.

Dette gjelder også sidevegg mot resten av fordelingen.

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.

Elteknisk rom er utstyrt med kjøling for å holde rommet på maks 23gr.

Reservekurser:

Det skal også medtas 2 stk.4x125A effektbrytere som reserve. Nedjusterbar til 0,4xIn.

Utgående hovedstrømskabler og signalkabler t.o.m. 6 mm² skal tilkobles rekkeklemmer i toppen av skapet.

Det monteres nettanalysator i hovedunderfordeler. Alle signaler fra nettanalysator skal inn på SD-anlegg.

Polarsirkelen vgs benytter Esave for avlesing av strøm for de respektive bygg.

- Hovedfordeleren 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 400:2014 del 6.

D433.1.2 STIGEKABLER

Anlegget skal dimensjoneres for minimum 60 W/m², inklusive 30 % for utvidelse, eksklusive VVS-tekniske installasjoner og eventuelt elektrisk oppvarming.

Stigere 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 ferdigstillelse.

Stigekabler og andre hovedstrømskabler skal bare legges i en høyde på kabelbro, kanal o.l. Kablene skal forlegges med 1 kabeldiameters avstand.

Stigekabler fra hovedtavlerom ved i fyrhus blir lagt i egen entreprise for grunnarbeider før kontrahering av entreprenør av Fellesbygget. Kablene blir avsluttet i kum utenfor Fellesbygget samt i fyrhus ved hovedtavlerom.

Kablene skal føres inn i hovedtavlerom og i rør inn til Elteknisk rom og tilkobles i begge ender.

D433.2 SYSTEM FOR UNDERFORDELINGER

Generelt:

Alle jordfeilautomater skal ha jordfeildeteksjon i alle strømførende poler. Det skal f.eks. ikke brukes 1+N jordfeilautomater.

D433.2.1 FORDELINGER FOR ALMINNELIG FORBRUK/VIRKSOMHET

I hver underfordeling skal det monteres lastbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs.

Fordelingen skal minimum ha beskyttelse grad IP23x og ha egne låsbare dører for hvert felt. Den skal tilfredsstillende NEK 439 siste utgave. Det skal benyttes krympeskritt på kabler. 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.

Som eks kan heis nevnes.

10A kurser skal bare benyttes til styrestrøm- og styrekurser.

Det monteres nettanalysator i fordelere som dekker kantinekjøkken og R&M kjøkken.

Alle signaler fra nettanalysator skal inn på SD-anlegg.

Reservekurser:

Det skal, i hver underfordeler medtas 5 stk 4/16A og 10stk 2/16A.

Kabler og utstyr skal for hele installasjonen dimensjoneres slik at maksimalt spenningsfall ligger innenfor maks 4 %.

D433.2.2 KURSOPPLEGG FOR ALMINNELIG FORBRUK/VIRKSOMHET

For AV-utstyr. Se kap D556.

Alle rom skal ha 1 dobbel stikk ved dør. Unntak er dusjer/våtrom.

- Alt av utstyr som er vist på tegning eller bemerket i denne kravspek skal ha fremlegg av strøm.

Dette gjelder også vvs-utstyr.

Det skal være tilstrekkelig med stikkontakter tilknyttet sittegrupper og sosiale områder for lading av elevers elektroniske utstyr (PC, telefoner o.l.).

For de øvrige korridorer, skal det være en dobbel stikkontakt pr. åttende meter tiltenkt rengjøring. Det skal være dobbel stikk i hver etasje i trapper.

Alle stikk i korridorer/trapper og sosiale områder for rengjøring/lading skal ha ovale stikk med boks 1,5 for lavtbyggende innfelte stikk.

Det skal fremlegges stikk til drikkevannautomater.

På kontorer skal det være 2 stk. triple stikkontakter på arbeidsplass montert i kanal. Plassering i henhold til NS 3931.

Alle rom skal ha min. 1 dobbel stikk ved dør for rengjøring.

Arbeidsplasser: Maks 3 arbeidsplasser pr. kurs.

Nedhengte skinner fra tak, ref tegning.:
Som utgangspunkt: Høyde=+2100 over ferdig gulv, UK stikkontakt.
Avklares før montasje.
Stikkontakter skal være fastmontert, men flyttbar.

Undervisningsrom: Skinner m/stikk, nedhengt fra tak samt kanal ved vindu. Stikk for lading av elev pc. 1 uttak pr elev. Maks 4 doble stikk pr kurs.
Plassering av stikk skal være optimal i forhold til elevplassering.
1 dobbel stikk på venstre side ved tavle.

Små grupperom: 2 doble stikk i vegg + 1 koblingsboks i tak midt over hvert bord. Samme kurs som stikk.

Store grupperom: Skinner m/stikk, nedhengt fra tak. Maks 4 doble stikk pr kurs.
Plassering av stikk skal være optimal i forhold til elevplassering.

2 stk Møterom:

For presentasjon skal det være forbindelse mellom møtebord og vegg i begge rom separat samt at det skal kunne være felles presentasjon. Denne forbindelse skal være skjult i gulv og vegg. I vegg skal det være separat kurs for EL, dobbel data-uttak og uttak for HDMI som er tilknyttet gulvbrønn.

Plassering på vegg avklares med byggherre i forkant av montasje.

- Det installeres gulvbrønn under hvert møtebord
- Det skal være forbindelse mellom gulvbrønn i hvert møtebord, 2 stk 50mm rør.
- Hver gulvbrønn skal ha uttak for stikk (2 separate kurser) og 2 stk doble datauttak, HDMI, og Displayport tilknyttet vegg.
- Stikk, 4 data, HDMI og displayport skal være ferdig montert tilknyttet begge møtebord.
- For webkamera på vegg skal det legges frem 1 stk USB kabel mellom vegg og møtebord via gulvboks.

Dette gjelder for begge møtebord.

Hvert møtebord skal ha en overgang 230V til USB for lading.

USB skal være en integrert del av utstyr i møtebord.

Alle løsninger vedrørende møterom skal avklares i forkant med byggherre/bruker.

Alle arbeidsstikkontakter i tilknytning til kjøkkenbenk utstyres med timer, to-polt brudd.
Det skal være stikkontakt til kjøleskap, kaffemaskin og vanddispensere.
Ellers stikk iht tegning som viser utstyr

Garderobes: Alle skal ha stikk for hårføner etc.

Persienner:

Se beskrivelse som eget vedlegg i anbudet.

Det skal legges kurser for lading elbiler i dette prosjektet.
Det er tilrettelagt for at 3 ladere for elbiler på 3 parkeringsplasser i 1 etg.
Disse skal oppfylle krav til EL-bil lading. Maksimal ytelse pr. bil 2,5KVA.

Krav:

Kabel: 2x4mm² Og rundstift.

Det skal være en kurs pr. stikk pr lader.

For plassering konferer med byggherre.

Det skal være fremlegg av strøm til 3 stk HC-parkeringer for diverse ladebehov.

Totalt for tre HC-biler maksimalt 3,0KVA

Tilrettelegging skal være i form av føringsveier og egne avganger i tavle for hver bil/parkeringsplass som er nevnt over.

For plassering konferer med byggherre.

Sykkelparkering i 1 etg: Det skal være medtatt flere stikk for lading av EL-sykkel og for luftkompressor. Maksimal ytelse 2,5KVA.

For plassering konferer med byggherre.

Utvendig stikk skal monteres på fremside av bygg og være tilknyttet spyleanlegg.

Kjemilab/Biologilab/Fysikkrom/Naturfagrom/Forberedelsesrom:

Felles for alle benker:

- Stikk skal være skjult eller tildekket når de ikke er i bruk.

Annet:

- Alle rom: Arbeidsbenk skal ha 1 dobbel stikk pr.elev.

- Andre benker samt kateter skal ha min. 2 doble stikk pr. benk/kateter.

- Naturfagrom: Skal ha 2-veis kommunikasjon.

- Kjemilab: Veieøy skal ha 2 doble stikk.

- Hev/senk-bord: 230V + dobbel stikk.

- Stikk og 230V fordeles på 3 kurser pr. rom.

Det må tas høyde for at fremlegg til bord må føres opp gjennom gulv.

Dette må avklares med byggherre i forkant.

- For alle rom skal det etableres tilstrekkelig med nødstoppbrytere.

Plassering avklares i forkant med byggherre.

- Alle avtrekk, avtrekksskap og punktavsg, som er vist på tegning eller bemerket i denne kravpek skal ha fremlegg av strøm, Timer for styring eller Vender AV/PÅ 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 kravspek skal ha fremlegg av strøm og, der hvor det er påkrevd, styring.

Henviser til rombehandlings skjema for VVS:

Div tappebatterier i servanter, utslagsvasker og benkebeslag skal ha fotocellestyring med 230V forsyning.

Sanitærinstallasjonene skal sikres mot lekkasje.

Det skal medtas signal for fuktgiving til SD-anlegg. Automatikk for å stenge vanntilførsel skal være medtatt flere steder.

Det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter. Lyskurser i fellesarealer skal belastes maksimalt 50 %.

Det skal leveres egne kurser til brannsentral, adgangskontroll, innbruddssentral, nødllyssentral og sentraler for styring.

Installasjoner som skal opprettholde sin funksjon ved brann skal ha sikker strømtilførsel i den tiden de skal fungere.

For dører i rømningsveier medfører dette bruk av UPS.

Lufteluker i gangvei mot TIP:

Det skal monteres elektrisk styrte lufteluker i gangvei.

Lufteluker er medtatt av annen entreprenør.

Her skal medtas fremlegg til lufteluker. Det skal medtas låsbar bryter i området gangvei/fellesbygg.

Nøyaktig plassering må avklares med bruker.

Det skal også være kablet og klargjort for styring over SD-anlegg.

Ref kap. D561.7

D434 ELKRAFTFORDELING TIL DRIFTEKNISKE INSTALLASJONER

D434.1 FORDELINGER FOR DRIFTEKNISKE INSTALLASJONER

Disse fordelinger leveres av leverandører for heis, vvs-anlegg og SD/automatikk.

I hver fordeling skal det monteres lastbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs.

Fordelingen skal minimum ha beskyttelse grad IP23x og ha egne låsbare dører for hvert felt. Den skal tilfredsstillende NEK 439 siste utgave. Det skal benyttes krympeskritt på kabler. Fordelingen skal ha plass til 30 % utvidelse når anlegget er ferdig.

Ventilasjonsaggregat plasseres i egne rom. Det skal legges nødvendige tilførsler til pumper og spjeld for alle aggregat.

Servicebryter tas med der dette er påkrevd.

El-entreprenøren har ansvaret for at alle tilkoblinger er korrekt utført.

Når 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 D4331.2. For anslåtte størrelser henvises det til kravspesifikasjon for VVS-tekniske anlegg.

D434.2 KURSOPPLEGG FOR DRIFTEKNISKE INSTALLASJONER

For heisanlegg, vvs-anlegg og SD/automatikk skal all 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 sentralt styrings anlegget forutsettes.

Alle VAV spjeld styres av motorspjeld og regulering skjer av CO₂-og /temperaturfølere. Kabling og tilkobling til dette medtas.

Se også kapittel D560.

Det skal medtas komplett kabling og tilkobling av pumper til varmekurser ut fra varmesentral.

Romtermostater skal styre varmen via termostat som settes på innervegg.

Styrekabler tas med under kapittel D560.

Hvor det blir montert elektriske dører/porter, røykluker, elektrisk solavskjerming etc må nødvendig kursopplegg medtas.

Alle trapperom skal ha røykventilering med røykluke i tak. Det skal leveres komplett kabling og tilkobling til dette utstyret som leveres av andre. All røykventilering styres fra enhet som monteres ved trapperommets inngangs plan. Dette skal betjenes av brannvesenet og nøyaktig plassering avklares med dem.

Tilførsel til sentralt styrings anlegg og SD anlegg utføres med separate kurser pr. anlegg.

Alle alarmfunksjoner skal integreres i SD / sentralt styringsanlegg i tillegg til normal alarmgivning.

Alle tidsstillingsfunksjoner for ovennevnte anlegg skal ivaretas av SD / sentralt styringsanlegg.

D44 LYS

Ref også Kap.D14

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-EN-12464-1 siste utgave og siste utgave av retningslinjene fra Selskapet for Lyskulturs sine publikasjoner.

Lyskurser i fellesarealer skal belastes maksimalt 50 %.

Der hvor andre lyskrav er oppgitt i kravspesifikasjonen gjelder disse spesifikke krav foran NS-EN-12464-1 og anbefalinger fra publikasjoner fra Selskapet for Lyskultur.

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.

D442.1 ELEKTRISK BELYSNINGSUTSTYR

Nordlands Fylkeskommune setter følgende tilleggskrav til belysning:

1. All belysning for kontorer, arbeidsplasser og undervisningsrom skal ha 500 lux på slutten av lyskildens levetid.
2. I undervisningsrom skal fargetemperatur være 3-4000 K.
3. All belysning skal være flimmerfri (dvs. for lysstoffrør minimum 100 Hz).
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 bruker øynene til å innhente informasjon. Dette lyset skal ikke treffe tavle.

Lysberegning i punkt 1 skal leveres senest 1mnd etter kontrahering. Lysberegning skal vise god dekning av rommene med tilstrekkelig lys i hele rommet og som har korrekt luxverdi i rommet for nyanlegg.
Ref krav i punkt 1.

Det vil bli stilt strenge krav til jevnhet av lys i alle rom.
Lyskultur sine anbefalinger er å betrakte som minimumskrav.

Lysarmaturer, innvendig, skal i hovedsak være LED-armaturer. MacAdams 3-4.
Krav til innvendige LED-armaturer er min. levetid på 50000 timer og L70.

Armaturer med lysrør, T5, og kompaktlysrør, kan benyttes i sekundære rom som Lager etc.

Belysningsarmaturer i nedforede/nedtagbare himlinger skal kobles over stikkontakter eller system som muliggjør frakobling av lysarmaturet på en enkel måte.

Det skal primært benyttes armaturer innfelt i himling eller evt. takmonterte armaturer av hensyn til inn klima og renhold.

Over arbeidsplasser benyttes nedhengte lysarmaturer som dimmes.

All belysning i vrimearealer, fleksible læringsarealer, korridorer, trapper etc. skal plasseres i moduler i forhold til akser/linjer. Ved valg av armaturer vil et tungtveiende kriterium være plassering av disse for å gi en god atmosfære i rommene.

Styring av lys:

- Generelt automatisk styring via bevegelsesdetektorer.
Unntak er i alle tekniske, kjøkken samt i punkt listet opp under.
- Klasserom: Dagslyssensorer for rekkevis styring/demping,
- Sentral styring samt lokal styring. De lokale styringsmulighetene skal overstyre den sentrale.
- Møterom: Bevegelsesmelder og Dimmer. Dimmer overstyrer bevegelsesmelder.
- Arbeidsplasser: Nedhengt med dimmer på hver arbeidsplass.
- I fellesarealer skal lys/klimastyringen deles opp i soner/områder, på ca. 60m2 avhengig av oppdeling og bruk.

Personalrom, kjøkkeninnredning: Det skal monteres lys under overskap og dobbel stikk o/benk

Alle rom med overskap som f.eks. kjemi skal ha lys under overskap.

I rom som skal kunne deles opp med foldevegger, må styringen også deles slik at rommene fungerer uavhengig av hverandre ved bruk av deleveggene.

I en del møte- og undervisningsrom skal installasjonene integreres med audiovisuelt utstyr (AV utstyr). Alle installasjonene må derfor tilpasses dette.

Styring av lys avklares med byggherre i forkant.

Alle armaturer skal være renholdsvennlige, 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.

Valg av armaturer i ulike rom er definert i boken Standardiserte og eksemplifiserte løsninger.

Lysrørarmaturer og kompaktlysrørarmaturer skal ha høyfrekvent (minimum 100Hz) elektronisk forkoblingsutstyr for å sikre energieffektivitet og flimmerfritt lys, og for å unngå forstyrrelser på høreapparater eller teleslyngeapparater.

Armaturer med LED, T5 og kompaktlysrør skal benyttes.

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 godkjennes 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 Selskapet for Lyskulturs Lux-tabell fra 2012, norsk standard NS-EN 12464-1 og Lys i læringsmiljø 2015. I tillegg skal det tas hensyn til universell utforming, NS-EN-11001-1 vedrørende belysning.

I alle undervisningsrom, kantine 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.

Kantine skal ha lysstyring med tablå som har min. 3 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 hvert arkivert siste 30 minutt.

I korridor 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.

I rom som skal kunne deles opp med foldevegger, må styringen også deles slik at rommene fungerer uavhengig av hverandre ved bruk av deleveggene.

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.

D443 NØDLYSUTSTYR(LED-LYS NØDANLEGG)

Det skal leveres et adresserbart nødlysanlegg hvor TEK 10 og EN 50171, EN 50172, EN 1838, EN3926 og Lyskultur publikasjon 7:2013 er ivare tatt. Anlegget skal leveres med et eget system/sentral for test og overvåking av nødlyssystemet. Systemet skal kunne gjennomføre alle tester iht krav.

Det skal kunne skrives ut rapporter fra tester eller at rapporter kan lagres, i utskriftbar format, på f.eks. minnepenn for utskrivning.

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 høyriskoområder og skal ha nødbelysning 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 såfremst 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 ledelys.

I begge ventilasjonsrom i 4 etg skal det i tillegg være gjennomlyste markeringsslys.

Alle lyskilder skal være LED, og det skal velges armaturhus med dokumentert god kjøling.

D45 ELVARME

D450 ELVARME, GENERELT

Bygget skal ha oppvarming via vannbåren varme.

D453 VARMEELEMENTER FOR INNEBYGGING

Det skal legges varmekabler på gulv til snøsmelting i snøfeller i:

- Ventilasjonsrom i 1 etg.

- 2 stk ventilasjonsrom i 4 etg.

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.

Det skal medtas varmekabler i dusjer i F115 og F116 i 1 etg.

Føler i gulv som gir signal til SD for styring av temperatur samt AV/PÅ.

Funksjon som viser AV/PÅ i SD-anlegg.

Tekst som henviser til korrekt rom.

Det skal legges varmekabler til snøsmelting utenfor:

- Alle nødutganger, der varmekabel skal sikre avløp fra rist samt sikre åpning av dør.
- Porter, ca. 1 meter ut fra dør/port og 0,5 meter fra hver side av karm.

Disse skal styres over SD anlegget, og styring er forklart i kapittel D56.

Det skal også legges varmekabler i inngangsparti, men her skal det være noe mer varmekabler slik at det sikres tilgang for rullestolbruker iht. NS 11001-1:2009 (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.

Ref kap D26

Taksluk og UV sluk skal ha varmeelement med styring og timer. Det skal også legges varmekabel rundt sluker, ca. 0,25m², for å sikre avrenning. Varmeelementene og varmekablene skal kunne styres via SD-anlegget. Eksempelprodukt: type AIRWELL TAKSLUK og CONTROLLER 3000 eller tilsvarende.

Hvis utvendig nedløp på bru over til TIP skal varmekabel på nedløp medtas.

Det skal være medtatt varmekabler på sanitærledninger i 1. etg dersom disse er opphengt i områder der det kan være frostrisiko.

Styres over SD-anlegg,

Det medtas utvendig føler for temperatur med signal til SD.

Fryserom: Dobbelsett med varmekabel. 1 av disse skal være reserve.

Effektbehov iht fryseroms-leverandørens krav.

Kjølerom: 1 varmekabel legges som sikring.

Effektbehov iht 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

Der 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.

Elvarme må påregnes å kunne bli en del av denne kaldrassikring og skal da ha styring/regulering over SD med tilbakemelding, til SD, på funksjon AV/PÅ.

Det etableres varmluftgardin ifm. Vindfang ved Inngang om F201. Varmluftgardin med vannbåren varmetilførsel, effektavgivelse ca. 10 kW, tilknyttet SD anlegget for styring av varmeavgivelse og hastighet etter signal fra romfølere/uteføler.

Ref Kap D311

Pumpestasjon i Plan 1 og bunnledning gjennom garasje.

FROSTSIKRING GANGBRU MOT TIP

Se også kap. D561.7

Varmegardin eller tilsvarende monteres i gangbru.

Funksjon: Skal holde temperatur på sprinkleranlegg på min 5gr ved utetemperatur på -30gr.

Gangbru tilføres overtrykk fra fra TIP-side og avtrekk mot Fellesbygget.

Temperaturføler skal monteres i gangbru og tilkobles SD-anlegg for styring over SD-anlegg.

D5 TELE OG AUTOMATISERING

Anleggene inngår som del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenøren.

Se også Kap. D4.

Entreprenør skal være ENA-autorisert for teleanlegg.

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 10, NEK 400:2014, NEK 700:2012, NS 3960:2013 og NS 11001-1:2009. 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 TELE OG AUTOMATISERING

D500 TELE OG AUTOMATISERING, GENERELT

Krav til entreprenør/leverandør vedrørende FDV-dokumentasjon

For FDV generelt henvises det til Bok «0».

For FDV-instruks henvises det til Kap. D4.

D51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING

Føringsveier, tilførsler og fysisk størrelse på skap/underfordelinger skal dimensjoneres med 30 % utvidelsesmulighet.

D511 SYSTEMER FOR KABELFØRING

SE OGSÅ KAP D411.

Svakstrømskabler og sterkstrømskabler skal legges på separate føringer.

Gjeldende NEK 700:2012 skal være førende standard i tillegg til standarder NEK EN 50310:2010, 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 700:2012.

For legging av svakstrømskabler 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 El-teknisk rom i kjeller frem til alle datarack og telesentraler.

I datarack skal jording monteres på 400V isolatorer.

Det skal legges PN25mm² jording mellom rack og sentraler i samme rom.

Kabelskjermer forbindes med konnektorer som omslutter hele kabelens omkrets (360 grader) for å minimalisere impedansen.

Gjeldende NEK 700:2012 skal være førende standard i tillegg til standarder NEK EN 50310:2010, 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

Rack for hovedfiber i fyrhus skal benyttes som tilførsel av fiber til Fellesbygget.

Fiber, 2 stk G24 S.M. blir lagt i egen entrepris for grunnarbeider før kontrahering av entreprenør av Fellesbygget. Begge fiberkabler blir avsluttet i kum utenfor Fellesbygget.

Entreprenør i denne entrepris skal:

Medta rør for fiber + reserve, totalt 2 stk 125mm rør til Datarom i 1. etg inkl trekketråd.

Foreta inntrekking av fiber, tilkobling av fiber samt testing av denne, også i fyrrom.

Nødvendig patchpanel for fiber i begge ender skal medtas her.

Fra Datarom 1 etg skal fiber 2G 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 patchpanel.

D515 TELEFORDELINGER

Det skal etableres en svakstrømssentral i Datarom, 1 etg, hvor følgende utstyr kan plasseres:

- innbruddsalarmsentral (ikke betjeningsenhet)
- adgangskontrollsentral (ikke betjeningsenhet)
- alarmpresentasjonssystem (ikke betjeningsenhet)
- byggautomatiseringsentral hvis ikke denne inngår i PC hos driftspersonell (SD anlegg).

Kontakt drift før bestilling.

Det er også medtatt andre rom for plassering av Teleanlegg. Disse rommene er merket på tegning med Datarom eller Eltavle/Datarom. Sistnevnte er kombinerte elkraft – og datarom.

Datarack 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 uten for-/ 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 en 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 pga 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, med en 230 V list med 10 stk jordede 230 V uttak.

Det skal være medtas online UPS som dekker alle switcher i bygget. Effekt skal avtales/godkjennes av byggherre. For prising medtas som utgangspunkt 800W/switch.

Det skal være 1 UPS pr rom med datarack og hver UPS skal ikke belastes mer enn 60%.

Batterikapasitet skal være min. 10 min ved full belastning på UPS.

UPS skal testes ved full belastning i 10 min. og rapport leveres som del av FDV.

Der hvor det er mer enn 1 datarack, og dermed mer enn 1 kurs skal det være skap med sikringsvern montert på vegg.

Dette avklares med byggherre i forkant.

KJØLING:

Alle datarom, kombinerte Elkraft-/datarom samt EI-teknisk rom der hovedunderfordeler er plassert, får kjøling.

Kjøling er styrt for å holde temperatur under 23gr.

Det skal monteres termostat på vegg som gir signal ved for høy temperatur til SD-anlegg.

- Ved 25 gr. skal det gis alarm til SD-anlegg som info.
- Ved 30gr skal det gis alarm til vakttselskap for omgående aksjon fra vakttselskap.

Alarm skal innholde tekstmelding som f. eks.:

«PVGS-Fellesbygget: Høy temperatur i rom xxx, etg x.»

Tekst avklares med byggherre.

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 nettverksløsninger og endringer i skolenes infrastruktur må også skolenes driftsleverandør konsulteres i samråd med IT-avdelingen.

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

HENVISNING: TEGNING «IKT- OG AV-SYSTEMER»

Fellesbygget skal ha egen Hovedfordeler(HF). Her skal alt av sentralutstyr for hele skolen plasseres.

Bygget er delt opp i byggfordelere (BF).

Disse er egne datarom eller kombinerte Elkraft-/ og Datarom.

IKT-nettet skal legges i stjernestruktur 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 spredenetttet som skal benyttes skal tilfredsstillende kanalklasse E_A eller F_A, definert i NEK EN 50173-1:2011. Dette tilsvarer en nettverkskabel i kategori 6_A som skal benyttes på bygget (NEK EN 50173-1:2011 - Table 46).

Total kabellengde uten patchesnorer 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 fra fyrrom.
- Hovedfordeling (HF)
- Byggfordeler (BF)
- Stigekabel
- Fordelingskabel
- Uttak

Patchesnorer skal leveres med fargekoder.

Dette avklares med bruker i forkant.

Det bør være god avstand fra kabler og utstyr som inducerer magnetfelt som forstyrrer anlegget eksempelvis trafo, spjeldmotorer, større motorer m.m.

Det er laget tegninger, Data-AV-tlf tegninge, som viser antall, og ønsket plassering av RJ45 kontakter. Datapunkt merket med blått og grønt skal tas med i masseberegninger og alle uttak er doble.

Datauttak i de arealer og rom som ikke har inntegnet uttak på tegning, skal ha fullt ut tilfredsstillende dekning av datauttak. Se også andre kap i denne beskrivelse.

Det skal leveres kabling til datapunkt for Access punkt (AP) for Wi-Fi som gir full dekning i hele fellesbygget. Det skal leveres pr. Access punkt: Dobbelt data POE(power over ethernet).

Antall AP er avhengig av personbelastningen for hvert enkelt rom (i noen rom må det være mer enn et AP). F.eks. skal det i undervisningsrom være 1 AP pr. 15 personer.

Entreprenør skal utføre dekningsberegningen på bakgrunn av byggets beskaftenhet og ut fra personbelastningen for hvert enkelt rom.

I eksisterende bygg benyttes i dag AP-type Juniper WLA53, radioplanlegging og kabling skal basere seg på dagens løsning. Nfk har en leverandøravtale med Data Equipment på radioplanlegging.

Datapunkt for AP kommer i tillegg til allerede skisserte datapunkt i bygget.

VIKTIG: Før kabling starter , kontakt bruker for avklaring.

D53 TELEFONI OG PERSONSØKING

Kursopplegg er som spesifisert for kapittel D521.

D54 ALARM- OG SIGNALSYSTEMER

D542 BRANNALARM

Det skal leveres et komplett brannvarslingsanlegg for felles bygget i henhold til NS 3960:2013.

Anlegget skal være fra samme leverandør som skolens eksisterende anlegg. Skolen eksisterende sentraler er av Delta Compact fra Honeywell Eltek Fire & Safety. Ny undersentral skal kommunisere med resten av skolens brannalarmanlegg.

Anlegget bygges opp som et 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 innfelles i vegg. Alle manuellmeldere skal utstyres med vippelekk.

Alarmsgivningen skal være i form av automatisk lysvarsling i tillegg til ordinær akustisk varsling. 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 i 2.- og 3. etg:

Det skal monteres magnetkontakter på alle dører. Disse skal lukke ved brann. For 2-fløyet dører skal det medtas dørpumpe med integrert koordinatør.

Printerom: Holdemagnet monteres på dør. Skal lukke ved brann.

I rom hvor damp kan forekomme benyttes

Alle meldere over himling skal merkes under himling.

Det skal også leveres med et GSM modem som sender brannalarmer og alarmer fra adgangs- og innbruddsanlegget, heis etc til driftspersonell som sms. Det skal også sendes driftsmeldinger fra SD anlegget med det samme modemmet. 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 modemmet. 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 nødalarm beskrevet i kap 543.

Heis skal tilknyttes eks. avtale som PVG skole har.

D543 ADGANGSKONTROLL, INNBRUDDS- OG NØDALARM

HENVISNING:

Tegning med låsesystemer, adgangskontroll, innbruddsalarm- og overfallsalarm.

Nytt adgangskontrollanlegg skal etableres, og det skal være av samme type som skolen har i dag. Systemet som brukes i dag er TrioVing ARX access.

Entreprenøren er pålagt å konferere driftsavdelingen v/driftsleder vedrørende tilpasning til eksisterende anlegg.

Det skal primært være en løsning med kort + kode på utvendige- og 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.

Eksisterende alarmanlegg skal utvides til også å gjelde for nytt Fellesbygg. I prosjektet inngår det for entreprenøren å sørge for at kabling fra kontrollsentral videreføres til eksisterende bygningsmasse, samt montering av følere.

Alle naturfagrom skal ha automatisk låsing. Kortleser OFFline og døråpner på innside.

Heis skal leveres med kortleser.

Vindu opp tom 4m skal ha magnetkontakt montert for varsling til SD-anlegget når det står åpent.

Antall som skal medtas: Det skal medtas egen oversikt med antall, pris og enhetspris.:

Store klasserom (ca 30pers): 3 stk

Små klasserom (ca 15pers): 2 stk

Kontorer: 1 stk pr kontor

Når vindu åpnes skal varme i rommet nedstyres.

Det skal monteres motorlås på alle ytterdører. Disse skal være koblet opp mot lys innenfor dørene slik at de åpner når lys tennes på innside.

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 strøbrudd på skal dørene kunne låses manuelt ved hjelp av motorlåsene.

Tegninger «Adgang og låsesystemer» viser også områder det er ønske om kameraovervåking. Det skal ikke leveres noe kameraovervåking, men det skal legges fram kabling til posisjonene som er merket av for kameraovervåking. Kabling skal avsluttes i lukket boks (IP67) ute med plugg, og i patchpanel inne i 2. etg.

Nødvendig utstyr for kortproduksjon skal være medtatt i pris på egne post, men kan trekkes ut under kontraktsforhandlinger.

Rømningsdører:

Alle rømningsdører som har dørautomatikk skal ha UPS tilknyttet dørautomatikk 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.

Nødalarm:

Det skal medtas nødalarm i resepsjonen. Bryter monteres under arbeidsbenk. Bryter skal ha deksel/vippelukk, 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.

D554 LYDDISTRIBUSJONSANLEGG

HENVISNING: TEGNING «IKT- OG AV-SYSTEMER»

Det skal etableres et komplett teleslyngeanlegg i resepsjon. Det skal dekke hele resepsjonen. Dette anlegget skal ha forsterker og to mikrofoner, og forsterker skal også kunne kobles til minimum to eksterne lydskilder.

Mobilt lydanlegg i kantine og personalrom: Se tegning

Det skal fremlegges til 1 doble data og 1 dobbel stikk pr uttak.

Kantine: Uttak akse 8 og 10.

Personalrom: 2 stk uttak over himling og 1 stk uttak i hjørne akse 11.

D556 BILDE OG AV-SYSTEMER

HENVISNING: TEGNING «IKT- OG AV-SYSTEMER»

Det skal legges opp strøm og data til interaktive tavler og til Infoskjermer/TV iht tegning Svakstrøm.

Selve skjermene kjøpes inn av skolen i etterkant.

Hver tavle/skjerm skal ha 1 stk dobbel stikk og 1 stk dobbel data.

Se også kapittel D521.

Utstyr i undervisningsrom/møterom/personalrom

Det er ikke bestemt foreløpig hvilket AV-utstyr som skal benyttes i undervisningsrom, møterom, grupperom og personalrom.

Det skal derfor medtas i hvert rom:

- 2 doble stikk

- 1 dobbel data

Montasje: Over himling.

Nøyaktig plassering avklares med byggherre/bruker.

I hvert undervisningsrom skal det det være uttak i kanal, på venstre side der lærer står, for Displayport, HDMI og USB som skal være tilknyttet prosjektor for tilkobling til denne.

VEDLEGG 1 ELEKTRO

FELLES BYGGET-ENHETSPRISER ELEKTRO

For utregning av noen enhetspriser skal det her medtas mengder som inngår i anbudssum men trekkes ut i forbindelse med kontrahering.

Mengder medtatt her skal ikke inngå i de mengder som skal medgå i utførelsen.

Enhetspriser, medtatt her, skal ta utgangspunkt i de kostnader som punkt/utstyr vil medføre ved utførelse og de skal benyttes ved regulering av mengder i byggefase.

MENGDE	BESKRIVELSE	ENHETSPRIS	SUM
50m	Kabelkanal 123x70mm		
30 stk	Punktpris dobbel stikk 2/16A i vegg		
30 stk	Punktpris dobbel stikk 2/16A i kanal		
50 stk	Punktpris for lys		
30 stk	Uttak dobbel data i vegg kat 6A SFTP		
30 stk	Uttak dobbel data i kanal kat 6A SFTP		
20 stk	Optisk detektor		
20 stk	Optisk detektor m/sirene		
50 stk	Punkt for detektor		
30 stk	Punkt for magnetkontakter montert i vindu. Ref kap D543.		
5 stk	Kortleser online		
5 stk	Kortleser OFFLINE		
10 STK	IR-detektor eller tilsvarende		
		SUM:	

D56 AUTOMATISERING

D560 GENERELT

Denne kravspesifikasjonen beskriver grunnleggende funksjonskrav og krav til utførelse av SD anlegg ved Polarsirkelen vgs. avdeling Mjølan.

ITB standard 3935:2011 skal ligge til grunn for sammensying av alle integrerte tekniske bygningsinstallasjoner.

Spesifikasjonene gjelder som anbudsdokument og som retningslinjer for detaljprosjektering.

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 anbudet avvises.

Tag lister, adresser, kildekode, annen elektronisk informasjon i et bussystem skal være 100 % tilgjengelig for den servicemontøren som NFK eventuelt leier inn ved ombygginger. Derfor skal NFK eie all kildekode for alle hovedenheter og undersentraler etter overtakelse av anlegget. Videre skal NFK etter overtakelse også eie all programvare for drift og vedlikehold av system inklusive systemets ETS (engineering tools software).

Beskrivelse for overordnet SD-anlegg, for alle bygg på PVGS, er lagt ut på anbud. Overordnet SD-anlegg inngår ikke i denne anbudskonkurransen, men legges ved dette anbud som info og dette anbudet skal tilpasses overordnet SD-anlegg med hensyn på krav og integrering. Byggherre skal ikke låses til produsenttyper som ikke kan integreres i en felles overordnet plattform.

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.

D560.2 ALTERNATIVE LØSNINGER.

Entreprenør kan etter kontrakt fremme forslag til endringer i denne kravspesifikasjon og vedlagte funksjonsbeskrivelse. Hensikten er å forsøke og 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 ivaretatt.

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 GRENSESNIFFBEHANDLING

Nedenfor i denne post er angitt hvilke grensesnitt som normalt finnes mellom bygg automatikk (BA) og EL, RØR og VENT. fag. 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 leverandør av automatiseringsanlegget.

Koordineringen skal oppfylle følgende krav:

- Underlag for alle tekniske anlegg for EL, RØR og VENT 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, RØR og VENT. Disse er i tillegg til de grensesnitt som er angitt i prosjektanvisningen der typiske grensesnitt er angitt.

D560.5 PROSJEKTERING

Før montering av SD anlegget skal det utarbeides fullstendige arbeidstegninger i målestokk 1:50.

Anlegget skal prosjekteres med normalt god standard. Tegninger, skjema og materialspesifikasjoner skal forelegges byggherren for kontroll og godkjenning minst 30 dager før utførelse. Tegninger og skjema skal kompletteres i "som bygget"-utførelse etter gjennomført prosjekt. Komplette tegninger medtas i FDV-dokumentasjonen.

Arbeidstegninger skal være plantegninger med alt utstyr inntegnet, kablet og merket. Systemskjema eller tilsvarende underlag benyttes som vedlegg til plantegning, ikke som erstatning.

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. beskrivne betjeningsfunksjoner i funksjonsbeskrivelse.
- Dokumentasjon
- Programmering og idriftsettelse

D560.7 FERDIGSTILLELSE, OVERTAKELSE, PRØVEPERIODE, GARANTI

Se bok «0».

For automasjon er det 3 md. prøveperiode før overtakelse. Dersom tidspunktet for overtakelse faller slik at ytre klimatiske forhold fører til at det ikke kan foretas teknisk prøveperiode, skal dette utføres når ytre klimaforhold er av en slik art at dette kan utføres (f.eks. test av varmeanlegg på vinterstid), dokumentasjon på at krav stilt i dette dokument er oppfylt skal gjelde uansett når prøveperioden blir utført. Entreprenøren skal sende skriftlig ferdigmelding med dokumentasjon 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.

Kontroll og overlevering

Se bok «0».

Krav til entreprenør/leverandør vedr. FDV-dokumentasjon

Se bok «0».

I tillegg til generelle krav skal det være automatisk 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 PC'er, 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 bok «0».

Opplæring

Se bok «0».

Ytelser i reklamasjonsperioden

Se bok «0».

Service i garantitiden

Se bok «0».

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 gjennomgå 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, skal tilknyttes SD anleggets sentralutstyr med nødvendig dynamisk informasjon for komplett overvåking og styring av samtlige tilknyttede anlegg/systemer. Anlegget skal leveres med 1 datamaskin og laser fargeskriver med minst 22" skjerm for drift av anlegget i driftssentralen.

SD anlegget skal bl.a. tilkobles følgende funksjoner i bygget:

- Varmeanlegg
- Ventilasjonsaggregat
- Romstyring
- Alarmovervåkning
- Energoovervåkning
- Varmekabler i snøfelle, Utvendig taksluker, samt alle varmekabler invending og utvendig.
- Ellers henvises det til denne kravspesifikasjon.

✓

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 radiatorvarme og gulvvarme for oppvarming.

Som angitt under hovedkapittel 32 skal det installeres vannbåren romoppvarming bla. i rom F201-1 Vestibyle. Dersom totalentreprenørens planlegging nødvendiggjør tilleggsinstallasjoner, eksempelvis via vannbårne strålevarmepanel i dette lokale, skal alle ytelser fra totalentreprenøren være inkludert i tilbudet, også for slike leveranser.

For øvrig i bygget skal det i hht. kapittel 32 også etableres kaldrassikring i de øvrige areal med radiatoroppvarming og vannbåren gulvvarme. Dette dersom prosjekteringen tilsier at slik installasjon er påkrevd. Alle slike tiltak skal være inkludert i totalentreprenørens tilbud.

Entreprenøren skal dokumentere all ivaretagelse av kaldrassikring.

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

Som angitt under kap. D325.6 og D325.7 skal det også være inkludert tiltak for å hindre kaldras Disse tiltak skal være inkludert i totalentreprenørens tilbud.

Turvannstemperaturen skal være utetemperaturkompensert.

Radiatorer i alle kontorer skal utstyres med termostatventiler. For øvrige rom skal radiatorer påmonteres reguleringsventiler med aktuator, som styres via SD-anlegget med signal fra lokal

romføler. Romføleren skal plasseres på innervegg og slik at den ikke er lett tilgjengelig for misbruk fra elevene.

For alle rom med gulvvarme skal pådraget, aktuator på rørfordeler eller 2-veis ventil, styres av Romføler, plassert på vegg i hvert enkelt rom. Styring/regulering skal skje fra SD-anlegget.

For store rom skal disse deles inn i temperatursoner hvor hver temperatursone ikke er større enn 60 m² gulvflate.

D561.3 Ventilasjon

Det skal etableres balansert ventilasjonsaggregater i bygget med;

- 1 stk. ventilasjonsaggregat plassert i ventilasjonsrom i plan 1
- 8 stk. ventilasjonsaggregat plassert i 2 stk. ventilasjonsrom på tak plan 4

I tillegg plasseres diverse avtrekksvifter m.v. i bygget.

Det skal være separate ventilasjonsaggregater og ventilasjonssystem for kjøkken og for øvrige rom.

For rom og lokaler som betjenes av systemene 36.01, 36.02, 36.03, 36.04, 36.07 og 36.08 skal rom for 3 personer eller flere enn 3 personer ha behovstyrt ventileringen via VAV enheter montert i kanalnett for til- og fraluft. Hver VAV enhet skal være tilknyttet SD anlegget og styres fra CO² og temperaturføler i det enkelte rom. Stand-alone løsninger aksepteres ikke.

For rom og lokaler som betjenes av systemene 36.01, 36.02, 36.03, 36.04, 36.07 og 36.08 skal rom for færre enn 3 personer og for garerober, lager m.v. ha konstant til- og fraluft via CAV enheter dersom behovstyrt ventilering via VAV enheter ikke installeres. Alle CAV enheter skal som for VAV enheter være tilknyttet SD anlegget.

For rom og lokaler som betjenes av system 36.09 (for ventilering av plan 1) skal rom ha konstant til- og fraluftmengde, via CAV enheter i til- og fraluftkanaler. Alle CAV enheter skal være tilknyttet SD anlegget.

Avtrekkshetter i kjøkken, oppvask m.v. skal utføres i rustfritt stål med profiler og undertak i samme materiale. Hetter skal leveres komplett med fettfilter med avtrekk, lysarmatur, tilluft for fangluft m.v. Dimensjoner på hetter må tilpasses kjøkkenutstørsleveransens utstyr og kapasiteter. Ventilasjonssystem for kjøkken (system 36.05 og 36.06) skal ha behovstyrt regulering og være tilpasses ventilasjonsanleggene og personellens disponering av kjøkkenarealene. Entreprenøren skal fremlegge forslag til styring og regulering av ventilasjonssystemene 36.05 og 36.06 slik at den endelige oppbygging, styring og regulering kan besluttes og fastsettes i samråd med byggherre.

Totalentreprenøren skal inkludere alle kostnader og ytelser for ventilasjonsanleggenes styring og oppbygging i sitt tilbud.

Her er det spesielt viktig at ventilasjonsentreprenør og automatikk entreprenør foretar innregulering og testing i fellesskap for å sikre at dette fungerer. For å oppnå en optimiserfunksjon som fungerer vil man også være avhengig av å tilkoble CAV-spjeld for måling av spjeldposisjoner.

Totalentreprenøren kan selv velge om det benyttes ferdigbygget automatikk eller om det er entreprenørens egen automatikk som benyttes. Funksjonsbeskrivelsen må oppfylles uavhengig av hvilken løsning entreprenøren velger.

D561.4 Romstyring

Det skal etableres romstyring via SD anlegget for alle rommene i bygget. Unntaket er kontorer hvor det monteres termostatiske radiatorventiler.

For alle radiatorer gulvvarme, foruten radiatorer i kontorer, skal det leveres termostater med motorventiler som styres fra SD anlegget. Temperatur og driftstid stilles fra SD anlegget.

Det skal etableres CO₂ og Temperaturstyrt ventilasjon med VAV for alle rom som er planlagt for over 3 personer eller flere enn 3 personer.

Alle rom med varmestyring (foruten radiatorer i kontorer) skal ha nattsenkning med optimeringsfunksjon 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. Her vises det også til byggherrens krav for større rom hvor max. 60 m² gulvareal pr. regulering.

D561.5 Alarmovervåkning

Det skal hentes inn alarmer til SD anlegget fra:

- utvendig oljeutskiller ved fullt nivå
- vannbehandlingsanlegg varmeanlegg
- vakuumløstutskiller varmeanlegg
- kjøleunit kjøkken/kantine
- Kjøleunit Eltekniske- og datarom iht beskrivelse.
- Beskrivelse utover de punkt som er benevnt.

D561.6 Energoovervåkning

Følgende energimålinger skal registreres og logges:

- EL forbruk totalt
- vannforbruk
- fjernvarme

D561.6 Spesielle måleregistreringer som skal logges

Følgende punkter skal måles, vises og logges i SD anlegget:

- Trykkmåler vanninntak
- Trykkfall over varmevekslere

D561.7 Elektriske varmekabler/varmegardiner/lufteluker/kjøl og frys

Det skal etableres utvendig elektriske varmekabler utenfor rømningsveier/porter , i snøfeller samt i hver taksluk. Disse skal ha separate styringer via SD anlegget basert på individuell innstilt set pkt./utetemperatur.

Systemet består av en utetemperaturgiver som aktiverer varmekabelen med en hysteresis. Varmekabel slås på ved 0 °C og slås av ved +2 °C. Temperaturene skal kunne stilles i SD anlegget. Varmekabel i snøfelle slås av når tilhørende ventilasjonsaggregater stoppes. Se også kap D453.

Det blir montert elektriske varmegardiner eller tilsvarende i gangbru som skal frostsikre sprinkleranlegg. Anlegget skal være tilrettelagt for styring over SD-anlegg. Se også kap D453.

Det skal monteres elektriske lufteluker i gangbru mot TIP.

Disse skal i utgangspunktet styres over låsbar bryter, men det skal også være mulig å styre de via SD-anlegg. SD-anlegg skal være klargjort for å kunne åpne /stenge lufteluker samt stenge lukene automatisk hvis vindmåler og regnføler monteres.

Ref kap 433.2.2

Dobbelt sett varmekabler under fryserom. Styring og feilvarsling via SD. 1 stk kable skal være i bruk den andre skal være legges slik at den kan erstatte den andre ved enkel omkobling.

Kjølerom, fryserom og kjølt søppelrom skal være separate anlegg for hvert rom.

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 439:2013.

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.

Montasjeeenhet

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 montasjeeenheten 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, innstillingskruer 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 ihht 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. For LON kan for eksempel Belden Lon 2x0,5 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 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. D.v.s. 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 merkeskinner brukes graverte plastlaminerte skilt.
Det skal leveres merkeskinner for montering av skilt inne i fordelingen.

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

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.

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.

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 Internet/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 (Internet 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 "Feltbusprotokoll" 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, børverdier 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)

- Lav turvannstemperatur varmforsyningens primærutstyr o.l.
- Høy turvannstemperatur gulvvarmekurser.
- Utløst frostvern ventilasjonsaggregater
- Høyt nivå i oljeutskiller.
- Svikt i kommunikasjon med undersentral.
- Stopp i kjøleaggregat.

2. Prioritet. (Feil)

- Motorvern
- Andre vern

3. Prioritet. (Vedlikehold)

- Høyt trykk filter
- Lav luftmengde

Alarmtidspunkt 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 bølgeverdi. 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 kompenseringsskurve. 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:

- Valg av hvilke punkter som skal vises samtidig i et trendbilde.
- Valg av tidsoppløsning.
- Valg av verdioppløsning (Y-akse) pr. punkt.
- 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)
- 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. Dette gjelder spesielt fra ventilasjonsentreprenør.

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 oversiktside 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:

- Driftstatus med fargeveksling for alle digitale innganger.
- Alarmstatus med fargeveksling og blink for alle digitale innganger som er definert som alarmpunkt.
- Driftstatus 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.

- Driftsvalg 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 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.

D562.2.2 Tidstyreprogram

Tidstyreprogrammer som benyttes for endring av prosess avhengig av klokkeslett og dato skal være etablert i undersentralene slik at tidskjema 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)
- Hver hovedpumpe i varmeanlegget.

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 ustyr som SMS-meldninger.

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 telefonnummerne.

Entreprenør skal medta overføring av alle alarmer med 1. og 2. prioritet som SMS-melding til 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:

- Rapportinnhold (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 Målerapport

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 optimiserfunksjon 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 optimiserens 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
- Avlesning av luftkvalitet (CO2 i ppm)
- Settpunkt for VAV/CO2 i ppm på rom.
- Tidsskjema for hvert rom.

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

Ved å peke 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 temperaturdifferanser 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 testfunksjon og lysdiode som viser status på releet. Dersom undersentralen har potensialfri kontakt for 230 VAC og som kan styre de aktuelle kontaktorene, 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 som utgangspunkt 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.

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 børverdier for regulering og styring.
- Start/stopp av anlegg/funksjoner
- AV/PÅ for utstyr

Betjeningsveiledning skal finnes ved hver undersentral som har betjening i front.

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 giverne 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 styrespenning, 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 varmebatteriet.

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 stegning 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
Tilbakestillingskapp

Potentialfri vekselkontakt.
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 kanalmontering for å måle tilstand i fraluftskanal for respektive rom. Det skal medtas nødvendig brakett og pakning for kanalmontering. Giveren skal leveres med 0-10 V utsignal og ha spenningsmatning 24 V.

Frekvensomformere

Frekvensomformeren 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 frekvensomformeren. RFI - filter skal oppfylle EMC direktivet for motorkabelengde på minimum 30 meter.

Frekvensomformeren 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 frekvensomformer 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 frekvensomformeren, 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 frekvensomformerne. 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 frekvensomformeren 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 frekvensomformeren.

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 3 fordelinger:

- Hovedunderfordeler
- Fordelere som forsyner Kantinekjøkken og R&M kjøkken.

Strøm	Strøm i alle tre faser.
Spenning	Spenning mellom alle faser.
Aktiv effekt	Aktiv effekt
Reaktiv effekt	Reaktiv effekt
Cos Phi	Faseforskyving

Harmoniske Energiforbruk Total harmonisk innhold (THD) for hver fase strøm og spenning
Aktivt energiforbruk

Jordfeilsentral

Alarmstatus Angir om alarmer 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):

- Prosessbilde i henhold til krav for hovedsentralens systemprogramvare.
- Alle alarmer tilknyttes alarmbehandlingsprogram.
- Alle målinger vises.
- Alle driftsindikeringer vises.
- Alle analoge styresignaler vises.
- Luftmengde vises.
- SFP-verdi vises
- Innstilling av luftmengder for redusert - hastighet skal kunne omstilles og avleses.
- Alle børverdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles og avleses.
- Omstilling av kompenseringkurver.
- Tidstyring av aggregatet tilknyttes SD anleggets tidstyreprogram.
- Driftstidsregistrering
- Funksjonsbeskrivelse for styre og reguleringsfunksjoner skal kunne leses ved å trykke på funksjonsknapp i resp. prosessbilde.

Forøvrig i henhold til funksjonsbeskrivelse.

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.

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 kjølepumper 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 kj.pumpe.
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. kompresso	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.

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. D568.1 Signaler knyttet til SD anlegget.**

Tilknytning av systemtyper

I

Tabell 2 D568 Eksempel på instrumentering 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 funksjonstekster 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
- Energiøkonmiseringsfunksjoner
- Oppstartsfunksjoner
- Forriglinger
- Angivelse av hvilke variabler som skal avleses og som skal kunne endres i prosessbilde.

Krav til sammensatt funksjonsbeskrivelse

Entreprenør skal lage en sammensatt funksjonsbeskrivelse pr. system ved å benytte de funksjonstekster som er angitt nedenfor. Dersom det ikke finnes funksjonstekst i vedlegget «Database, Funksjonsbeskrivelser Bygningsautomatisering» skal entreprenør lage et nytt med samme oppsett som for øvrige tekster.

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 ivaretatt.

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 = D dzone for regulator n r b rverdien 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)

D dzone WD.

Dette er et nøytralt temperatuintervall. I dødsonen skal hverken varme- eller k leeffekter kunne innkobles. Når romtemperaturen er høyere eller lik WK+WD kan k leeffekt 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 k leeffekt 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 k leeffekt innkobles.

Reguleringsn yaktighet

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 styreleer, 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 i alle rom som er dimensjonert for over 4 personer.

Giveren skal leveres for kanalmontering for å måle tilstand i fraluftskanal for resp. rom. Det skal medtas nødvendig brakett og pakning for kanalmontering. Giveren skal leveres med 0-10 V utsignal og ha spenningsmatning 24 V. Inngangsenhet for målesignalet skal integreres i felles sentral for 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.

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 varmpådrag stoppes i aktuelle rom.

Kontorer

Her brukes regulatorventiler, og sløyfer utstyres med nattsenkning.

Børverdi natt er fast innstilt utenfor normal brukstid til 4 °C lavere enn komforttemperatur.

Brukstiden styres av tidsstyreprogram i SD anlegget.

Tilstedeværelsesdetektor velger komforttemperatur ved bevegelse i rommet.

Rom for 6 personer eller flere

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-spjeldenens 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. D.v.s. 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

Det skal leveres 1 datamaskin for bruk på SD anlegget, ref kap 561.1. Plassering avklares med driftsavdelingen.

D568 TABELLER

Tabell 1. D568.1 Signaler knyttet til SD anlegget

Komponent	I/O i undersentral						
	Venderstilling	Driftindikering	Alarm	Pulstelling	Digital styring	Måling	Analog styring
Generelt							
Alle pumper med styring fra SD anlegget	1	1	1		1		
Alle pumper uten styring fra SD anlegget		1	1				
Alle vifter med styring fra SD anlegget	1	1	1		1		
Alle separate vifter uten styring fra SD anlegget		1	1				
Giver som benyttes for styring av pumper eller vifter						1	
Roterende varmegjenvinner							
Roterende varmegjenvinnere					1		
Roterende varmegjenvinnere (termistor i varmegjenvinnermotor)							
Frekvensomformer varmegjenvinnere			1				1
Rotasjonsvakt varmegjenvinnere							
Kryssvarmeveksler							
Spjeldmotor for kryssvarmevekslere							1
Trykkdiff.giver over kryssvarmevekslere						1	
Lekkasjevakt							
Vannvakter i hht. detaljprosjekteringen							
Sentral for vannvakter i hht detaljprosjekteringen			1				

Tabell 2 D568 Eksempel på instrumentering

System -type	Komponent	I/O i undersentral							Objektvariabel kommunikasjon
		Venderstilling	Driftindikering	Alarm	Pulstelling	Digital styring	Måling	Analog styring	
310	Varmt tappevann								
	Pumpe varmt vann sirkulasjon		1	1					
	Temp.giver tappevann						1		
310	Avløpskum med eget pumpekap								
	Pumpe i pumpekum								
	Sikkerhetsbryter Pumpe i pumpekum	1							
	Nivåvippe høyt nivå			1					
310	Spillvannskum startapparater								
	Pumpe i pumpekum	1	1	1		1			
	Sikkerhetsbryter Pumpe i pumpekum	1							
	Pumpe i pumpekum	1	1	1		1			
	Sikkerhetsbryter Pumpe i pumpekum	1							
	Nivåvippe start								
	Nivåvippe stopp								
	Nivåvippe høyt nivå			1					
310	Utskillere								
	Fettutskiller			1					
320	Varmeproduksjon								
	Temp.giver tur til varmestokk						1		
	Temp.giver retur til varmestokk						1		
	Pumper hovedstokk	1	1	1		1		1	
	Sikkerhetsbryter pumper hovedstokk	1							
	Frekvensomformere pumper hovedstokk								
	Trykk giver statisk trykk i rørnett						1		
	Trykkdiff.giver hovedstokk og pumper						1		
	Trykk giver statisk trykk varmeveksler						1		
	Temp.givere tur etter varmeveksler						1		
	Temp.givere retur etter varmeveksler						1		
320	Varmekurs								
	Pumper varmekurser	1	1	1		1			
	Reguleringsventiler							1	
	Temp.givere tur						1		
	Temp.givere retur						1		
360	Ventilasjon								
	Temp.giver inntak						1		
	Spjeldmotor m.fjær inntak		1			1			
	Trykkdiff.giver filter inntak						1		
	Pumper varmebatterier		1	1		1			
	Sikkerhetsbrytere Pumper varmebatterier	1							
	Reguleringsventiler varmebatterier							1	
	Temp.givere i retur lamellrør v.batterier						1		
	Vifteen tilluft	1	1	1		1		1	
	Frekvensomformer Viften tilluft								
	Luftmengdegivere tilluft						1		
	Temp.givere tilluft						1		
	Trykk givere tilluft						1		
	Temp.givere fraluft						1		
	Spjeldmotorer m.fjær fraluft		1			1			

System -type	Komponent	I/O i undersentral						Objektvariabel kommunikasjon
		Venderstilling	Driftindikering	Alarm	Pulstelling	Digital styring	Måling	
	Trykkdiff.givere filtre fraluft						1	
	Vifter fraluft		1	1		1		1
	Frekvensomformere Vifter fraluft							
	Temp.givere fraluft etter varmegj.vinnere						1	
	Luftmengdegivere fraluft						1	
360	Ventilasjonsaggregat med innebygget automatikk							V1
432	Hovedfordeling / Underfordeling							
	Nettanalysator normalkraft							N1
	Jordfeilsentral							J1
453	Varmekabler for takrenne taksluk o.l.							
	Varmekabelregulator felles		1					
	Temp.giver ute fasade					1		
	Varmekabel takrenne/nedløp					1		
	Jordfeil ihht beskrivelse			1				
	Varmekabler ihht beskrivelse					1		
540	Sikkerhetsanlegg							
542	Brannalarmsentral feil			1				
	Brannalarm utløst			1				
	Signal/alarm ihht beskrivelse			1		1		

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

1 stk vareheis/båre leveres ferdig montert iht. TEK 10 og EN 81-70.

Nyttelast 1000 kg

Stolmål bredde x dybde : 1100 x 2000mm (minstemål iht. TEK 10)

Sjaktmål bredde x dybde ca. 1650 x 2400mm

Gruvedybde ca. 1100mm

Topphøyde 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 1300mm

Sjaktmål bredde x dybde ca. 1650 x 1950mm

Gruvedybde ca. 1100mm

Topphøyde 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.

Heis skal utstyres med adgangskontroll i begge etasjer. Adgangskontroll er ivaretatt i kapittel D543 og tilrettelegging for dette medtas her.

D626 KRANER

Ikke aktuelt

D7 UTENDØRS

D70 UTENDØRS, GENERELT

Utendørsarealer skal være universelt utformet, jf krav i kapittel D.

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 nødvendige fall ut fra bygningsmassen. Dette slik at fallforhold er ordnet og greit samt, at bygget kan tas i bruk.

D711 GROVPLANERT TERRENG

Det henvises til Byggforsk detaljblad serie 511 og 513.

D712 DRENERING

Jf kapittel D212 Fuktsikring av bygninger (drenering). Lokal overvannshåndtering utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 514.114*. Støttemurer skal dreneres i henhold til *Byggforsk detaljblad 517.342*.

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

Ved sprang i terrenget hvor sikring er nødvendig skal det bygges gravitasjonsmur i naturstein (vedlikeholdsfritt), jf *Byggforsk detaljblad 517.342*. Stablestein av betong skal ikke benyttes.

D727 KUMMER OG TANKER FOR TEKNISKE INSTALLASJONER

Ingen krav stilles utover lov og forskrifter.

D73 UTENDØRS RØRANLEGG

Det er allerede under utførelse en grunnentreprise i prosjektet. Denne medtar en del kummer og røranlegg. Se vedlagt tegningsunderlag. TE må gjennom sin detaljprosjektering kontrollere om anlegget er tilstrekkelig eller om ytterligere tiltak må utføres. For eksempel flere overvannskummer, eller om fortregningsområdet er for lite og må f.eks utvides. TE sin detaljprosjektering skal sørge for at alle utvendige forhold fremkommer og arbeider blir ivaretatt.

Det er ikke medtatt rørføringer inn i bygget fra kummer/tilknytningspunkter. Dette må ivaretas av TE. TE kontrollerer om det er nødvendig med isolering fra og med kum og rør inn til bygg

TE skal levere et komplett utendørs rør- og VA-anlegg basert på det nylig lagte anlegget. TE må kontrollere dette anlegget før en overtar dette videre i prosjektet med nytt fellesbygg.

D731 UTENDØRS VA

TE skal dimensjonere og levere utvendig fettutskiller for bygningsmassen. Plassering er gitt av vedlagte bunnledningsplan.

Tilkobling mot kommunalt vann- og avløpsanlegg, se pkt D783.

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 vedlagte bunnledningsplan.

D731.1 OVERVANN

Terrengplanlegging og plassering av overvannsavløp skal koordineres slik at overvann ikke på noe sted kan renne inn i bygninger.

Utvendige arealer, inklusive parkeringsplassen arronderes med tilfredsstillende mengde lavpunkter hvor overvannet arronderes mot omkringliggende terreng. Dette omfatter også takvann.

D733 UTENDØRS BRANNSLOKKING

Dett er ivaretatt i annen entreprise.

D738 UTENDØRS FONTENER OG SPRINGVANN

Det skal monteres utekraner på bygningskroppen for vannuttak for rengjøring av plasser og veier samt for vanning av skolens grøntanlegg. Minimum 3 stk. Plassering er vist på tegning.

D74 UTENDØRS ELKRAFT

Utendørsarealer skal være universelt utformet, jf. krav i NS 11001-1:2009. Videre er utelys under takutstikk inkludert i D744.

Alle utelys skal styres via Astrour.. Dette gjelder også de utvendige lys som er med i D744.

Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft. Rør med trekkestråd skal alltid medtas.

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

Dette er ivaretatt i kapittel D433.

Det skal være utvendig stikk ved hvert spylepunkt.

D744 UTENDØRS LYS

SE OGSÅ KAP D44

For å skape en enkel helhetlig beskrivelse av utvendig belysning er all utvendig belysning tatt med i dette kapitlet. Også lys montert på vegg og under utspring på bygget. 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 utvendig fasadeskilt. 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 bevegedeteksjon, 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.

D76 VEIER OG PASSER

D760 VEIER OG PASSER, GENERELT

Ingen generelle krav utover lov og forskrift.

D761 VEIER

Referer utomhusplan.

Kummer med vannuttak skal lett kunne ryddes for snø for å sikre enkel tilgang for brannvesen ved eventuelt. brann.

D761.1 GANG- OG SYKKELTRAFIKK

Hovedinngangen og hovedadkomst skal skjermes for bilkjøring til og fra.

D761.2 BILTRAFIKK

Det vil være ferdsel på veien mellom fellesbygg og TIP. Dette er hovedankomst til skolen og må holdes åpent under arbeidene med fellesbygg. Det kan avtales ved enkelte tilfeller å stenge veien. Dette må da avtales med BH.

D761.3 VARETRANSPORT, AVFALLSHÅNDTERING

Ikke relevant. Referer tegningsunderlag.

D761.4 MATERIALBRUK, UTFØRELSE

Refer tegningsunderlag

Langs side av bygget etableres pukk-grus sjikt med bredde på 100 cm langs bygget mot der det eventuelt er jord/vegetasjondekke.

D762 PASSER

D762.2 PARKERING

Referer tegningsunderlag.

D763 SKILTER

Se pkt D277.

D77 PARKER OG HAGER

D770 PARKER OG HAGER, GENERELT

D770.1 BEVARING AV EKSISTERENDE VEGETASJON

Ikke relevant.

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.

D783 TILKNYTNING TIL EKSTERNE NETT FOR VANNFORSYNING, AVLØP OG FJERNVARME.

Referer bunnledningsplan or tilknytningspunkter.

All tilkobling og etalbering av drenering, spillvann, vann og varme utføres av TE.

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D784 TILKNYTNING TIL EKSTERNE ELKRAFTNETT

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D785 TILKNYTNING TIL EKSTERNE TELENETT

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.

D786 ANNEN UTENDØRS INFRASTRUKTUR

Ingen krav stilles utover lov og forskrift.