

Fauske VGS avd. Søbbesva Ombygging og tilbygg, Bygg 2

Kravspesifikasjon Beskrivelse Totalentreprise



Utgave v 1.1

Utg.	Utstedt av	Dato	Godkjent av	Dato	Anm.
1	MAHO	27.04.2020			

Innhold

D1	PRODUKTMÅL	3
D10	MILJØ- OG LIVSLØPSKOSTNADSMÅL	3
D11	UNIVERSELL UTFORMING	9
D12	ARKITEKTONISK UTTRYKK	9
D13	BRANNTEKNISKE KRAV	10
D14	DAGSLYS, UTSYN OG KUNSTIG BELYSNING	10
D15	STØY OG AKUSTIKK.....	11
D2	PRODUKTTEKNISKE KRAV	12
D20	BYGNING	12
D21	GRUNN OG FUNDAMENTER	13
D22	BÆRESYSTEMER	14
D24	INNVENDIGE VEGGER	18
D25	DEKKER.....	21
D26	YTERTAK	24
D27	FAST INVENTAR	24
D28	TRAPPER m.M.	24
D3	VVS	24
D31	SANITÆRINSTALLASJONER.....	33
D32	VARMEANLEGG	37
D33	BRANNSLOKKINGSANLEGG	45
D36	LUFTBEHANDLINGSANLEGG	45
D4	ELKRAFT	51
D40	ELKRAFT, GENERELT	53
D41	BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT	53
D42	HØYTSPENT FORSYNING	56
D43	LAVSPENT FORSYNING	56
D44	LYS.....	59
D45	ELVARME	61
D50	TELE OG AUTOMATISERING	62
D51	BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING	62
D52	INTEGRERT KOMMUNIKASJON	62
D53	TELEFONI OG PERSONSØKING	62
D54	ALARM- OG SIGNALSYSTEMER	62
D56	AUTOMATISERING.....	63
D6	ANDRE INSTALLASJONER	66
D62	PERSON- OG VARETRANSPORT	66
D7	UTENDØRS	67
D74	UTENDØRS ELKRAFT.....	67

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 gjennomprøvede 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	Bygningsdel	Teknisk Levetid	Økonomisk levetid	Funksjonell levetid	Estetisk levetid	Brukstid
Grunn, drenering		21	40 år	40 år			40 år
Fundamenter		22	80 år	40 år			40 år
Bæresystem			80 år	40 år			40 år
Klimaskjerm, fasader	Tegl/steinfasade	23	80 år	40 år			40 år
	Pussede fasader	23	60 år	30 år			30 år
	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/verksted, beregnet etter regler i NS3031:2007/A1:2011, er nettoenergibehov jf TEK17 § 14 – 4, nybygg, 140 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 inneklima
- Stoffe 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 kapittelet)
- 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 antiråtemidler.
- Åpen mineralullisolasjon
- Ubehandlet betong og andre støvavgivende flater inne
- Disocyanater/polyuretan eller andre fuge/tetningsmasse, lim etc som avgir giftige gasser ved bruk eller brann
- Produkter som inneholder ftalater utover oppgitte grenseverdier
- Tepper og andre "lødne" 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 inneklimaproblemer 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 smussavvisende 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

Ikke aktuelt.

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.

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 tilfredsstillende 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 skjult 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 nedenfor

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 = Fleksibilitet, 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, utstyrsrom og låsbare skap for ulike brukergrupper etc*			X	F G

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

D11 UNIVERSSELL 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 17.

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 framtidsrettet 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. Tiltaket er vurdert av brannteknisk rådgiver og notat er vedlagt.

D13.1 KONSEPTUELLE VURDERINGER

- Av hensyn til universell utforming skal brannører, 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.

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 overbygd.

D14.3 KUNSTIG BELYSNING

Alle armaturer skal ved forventet levetidsslutt holde lys krav i området de operer i. I alle rom skal det tilstrebes bruk av armatur og lyskilder med fargetemperatur nærmest mulig dagslys som er LED. Det skal velges de til enhver tid mest energieffektive armatur og lyskilder.

D15 STØY OG AKUSTIKK

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

D15.1 INNLEDNING

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

D15.2 AKTUELLE KRAV

Lydforholdene i bygningene er vurdert opp mot krav i NS 8175:2012. Lydklasse C i standarden tilsvarer intensjonen for minstekrav i byggeforskriftene.

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

D200.3 VARMEISOLERING

Jf Energikrav i kapittel D Produktmål.

Kuldebroer skal minimeres, og skal ikke føre til støv eller vannkondens på innersiden. Isolasjonsmateriale som ikke er beregnet for utvendig bruk og som har vært fuktig, skal kastes.

D200.4 RIVEARBEIDER

Nødvendig miljøteknisk undersøkelse/kartlegging ifm rivearbeider besørges av totalentreprenør. For omfang av rivearbeider, se Rivningsplan for 1. og 2. etasje.

Rivearbeidene skal planlegges og utføres iht. følgende siste utgaver av norske standarder og forskrifter:

- *Plan- og bygningsloven*
- *NS 3420 Avsnitt C3, Riving, demontering, hulltaking, sanering m.m.*
- *TEK 2017 Teknisk forskrift av 2017*
- *Forurensningsloven. Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven) (1981-03-13) m/tilhørende forskrifter*
- *Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften) (2004- 06-01)*
- *Arbeidsmiljøloven med tilhørende forskrifter*
- *Byggherreforskriften*
- *Internkontrollforskriften*
- *Asbestforskriften*
- *Lov og forskrift om allmenngjøring av tariffavtaler for byggeplasser i Norge*
- *Forskrift om informasjons- og påseplikt og innsynsrett*

Entreprenøren har etter kontraktinngåelse det fulle ansvar for alle avfallsmengder og at avfallet håndteres i samsvar med gjeldende lover, forskrifter og retningslinjer. Alle kostnader og avgifter forbundet med dette er inkludert i tilbudet.

Alle nødvendige godkjenninger og tillatelser skal være innhentet hos relevante myndigheter innen sanerings- eller rivningsarbeidet påbegynnes.

All kvalitetssikring og kontroll baseres på dokumentert egenkontroll. I den grad det blir stilt krav fra offentlig myndighet om uavhengig kontroll skal entreprenøren organisere og følge opp slik kontroll.

D200.5 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)

D200.6 OMBYGGING AV TILFLUKTSROM

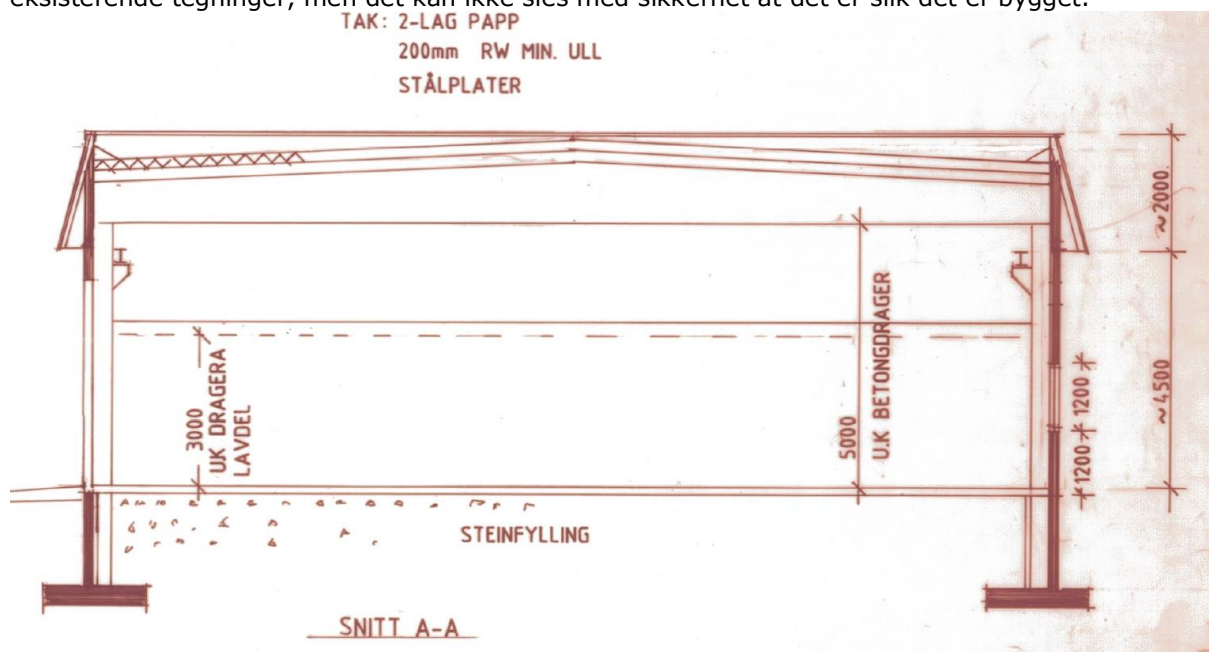
Tiltaket omfatter endel ombygging av eksisterende tilfluktsrom. Vedlagt er uttaltlse fra Sivilforsvaret med tilatelse til en slik ombygging. I prosjekteringen skal totalentreprenør ivarta forhold som vedrører beredskapsvevnen til rommet samt utarbeide nødvendig klargjøringsinstruks. Dette gjelder f.eks innsetting av ekstra dører tilpasset formålet.

D21 GRUNN OG FUNDAMENTER

D210 GRUNN OG FUNDAMENTER, GENERELT

D210.1 KARTLEGGING AV EKSISTERENDE SITUASJON OG UTFØRELSE

Fundamentplan for eksisterende bygg er ikke tilgjengelig. Fundamentering er antydnet på eksisterende tegninger, men det kan ikke sies med sikkerhet at det er slik det er bygget.



Valg av fundamenteringsprinsipp gjøres av totalentreprenøren, basert på registrerte grunnforhold på stedet, valg av bæresystem, vurdering av opptredende laster m.m.

Nødvendige geotekniske undersøkelser besørgeres av totalentreprenør. Det har hittil vært forutsatt at påbygg i akse E-F/1-12 må dimensjoneres for seismiske laster iht. NS-EN 1998.

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.

D210.3 DIREKTE FUNDAMENTERING

I planleggingsfasen har det hittil vært forutsatt direktefundamentering med bankett/punktfundament på utlagt komprimert spengsteinsfylling. Det antas at spengsteinsfyllingen bør belastes med et beskjedent grunntrykk.

Det kan ikke forutsettes at eksisterende fundamenter kan få økt grunntrykk uten at dette vurderes spesielt. I planleggingsfasen har det vært forutsatt at eksisterende fundamenter må avdekkes/kartlegges før endelig løsning velges. En løsning kan være å utveksle nye fundamenter mot eksisterende.

Fundamentering og golv på grunn må frostsikres ihht gjeldende lover og regler.

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

D210.4 DRENERING

Fuktsikring av bygninger (drenering) skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 514.221*.

D22 BÆRESYSTEMER

D220 BÆRESYSTEMER, GENERELT

D220.1 STABILITET

Seismiske laster:

Den totale bygningsmassen er opprinnelig dimensjonert etter datidens gjeldende standard og er derfor ikke dimensjonert for laster fra jordskjelv. Dersom bygningsmassen helt eller delvis skal tilfredsstille krav til dimensjonering for jordskjelv vil det medføre betydelige inngrep og eller ombygging av bygningsmassen.

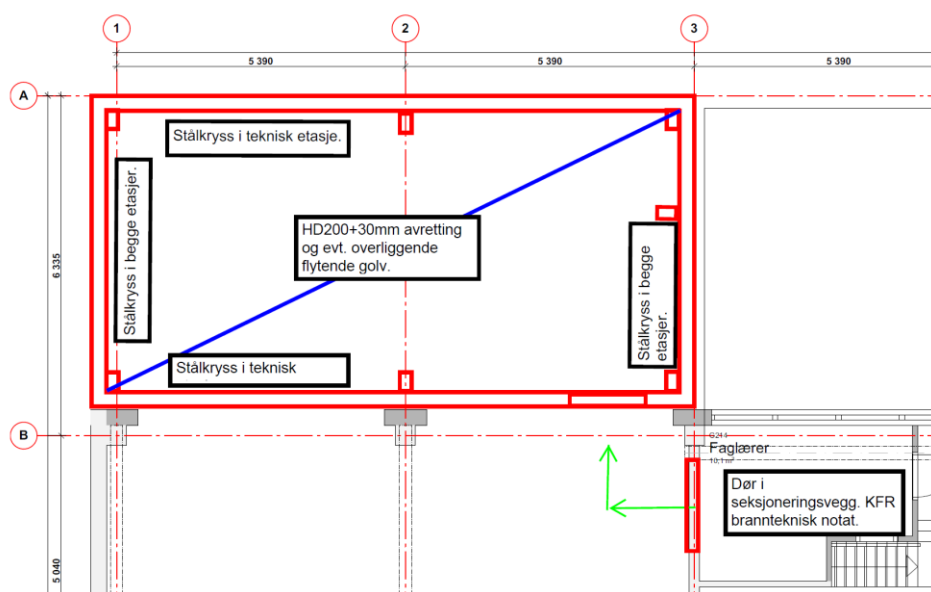
Viser til «NS-EN 1998-3 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning – Del 3: Vurdering og forsterkning av eksisterende bygninger», NA.2.1 Grunnleggende krav. Hvis krav for påbygg som angitt under blir ivarettatt er det i planleggingsprosessen antatt at dimensjonering for seismiske laster IKKE er nødvendig for eksisterende bygg.

Påbygg akse G-H/1-12:

Kan utføres i sin helhet med separat bæresystem slik at ny og gammel del oppfører seg uavhengig av hverandre i den dimensjonerende seismiske situasjon. Tilstrekkelig kapasitet for ny del påvises etter NS-EN 1998. Avstivning av påbygg er forutsatt ivarettatt ved at horisontalkrefter føres ned til fundamenteringen via takkonstruksjon utført som stiv skive og skrånsteg.

Påbygg akse A-B/1-3:

Kan utføres i sin helhet med separat bæresystem, men horisontale krefter kan overføres til eksisterende bygning i akse A og B. Det er hittil i planleggingsprosessen vært forutsatt at sannsynligheten for sammenbrudd ved jordskjelv ikke øker betydelig i dette tilfellet, og at påbygg derfor kan overføre horisontale krefter som angitt over.



Forslag til løsning av bæresystem for teknisk rom akse A-B/1-3

D220.2 BÆRESYSTEM

D220.2.1 Valg av bæresystem

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

Totalentreprenøren står i utgangspunktet fritt til å foreslå bæresystem. For brannkrav til bærende konstruksjoner vises til brannteknisk notat vedlagt tilbudsmaterialet. Det er ikke utarbeidet egne tegninger som viser bæresystem og fundamentering, men i prosjekteringsarbeidene er det hittil forutsatt et konvensjonelt bæresystem av stålsøyler, stålbjelker, stålplatetak og hulldekker.

Takkonstruksjon må i tillegg til egenlast, snølast og vindlast dimensjoneres for permanent last på 0,5 kN/m² på undergurt for tekniske føringer.

D220.2.2 Betong

Av hensyn til fleksibilitet skal styrken generelt tilsvare minimum B30 [C30/37]. Utvendige ubeskyttede konstruksjoner og søyler skal utføres i minimum styrke B40. Glatt forskaling skal benyttes. Alle synlige søyle- og bjelkehjørner skal avfases med ca 20 mm trekantlekt.

D220.2.3 Stål

Utførelse skal tilfredsstillende kravene i *NS-EN 1090-2:2008 +A1:2011*.

Overflatebehandlingen skal generelt tilfredsstillende korrosivitetskategori C4H utendørs og C3H innendørs iht. ISO 12944-2:2017.

Sveisearbeid på byggeplassen skal reduseres til et minimum og skal underlegges samme kontroll som øvrig sveisearbeid.

D220.3 TRAVERSKRAN

Kranbanebjelker spenner i dag mellom akse C og F/3-9. Eksisterende traverskran med løpekatt har arbeidsområde mellom akse 3 og 8.

Ny traverskran for sveiseverksted etableres på eksisterende kranbanebjelker. Arbeidsområde traverskran er mellom akse 3 og 5. Eksisterende traverskran skal ha arbeidsområde mellom akse 5 og 8. Ny kran skal være av samme type og ha samme kapasitet som eksisterende traverskran.

Totalentreprenør er ansvarlig for å påvise og dokumentere kapasitet for eksisterende kranbanebjelke (HE-260A) og løsning med to traverskraner slik at løsning kan godkjennes. Spesielt må samtidighet for bruk av begge traverskraner vurderes.



Bildet over viser eksisterende traverskran, løpekatt og kranbanebjelke

D221 SEPARATE SØYLER, BJELKER OG RAMMER

Bæreevne må kunne dokumenteres.

D23 YTTERVEGGER

Klimavegg utføres som angitt på tegningssettet

D231.1 VEGGER MOT GRUNN

Alle yttervegger utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523 og 542*

D234 VINDUER, DØRER OG PORTER

D234.1 VINDUER GENERELT

Komplett vindu (glass med omramming/karm) skal tilfredsstille 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.

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

D234.2 LUFTING

Rom for varig opphold på inntil 30 m² skal minimum ha et vindu som kan åpnes for lufting. Rom fra 30 m² inntil 70 m² skal minimum ha to vindu som kan åpnes for lufting. Rom større enn 70 m² skal minimum ha tre vindu som kan åpnes for lufting. Verkstedarealer er ikke medberegnet i dette.

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 skal ha fast vrider

D234.4 SOLAVSKJERMING

Vinduer skal utstyres med solskjerming dersom dette er nødvendig for å ivareta forskriftesmessige energikrav og krav til innemiljø.

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.

D234.6 PORTER

Eksisterende porter:

Porter skal i størst mulig grad demonteres, flyttes ut og gjenbrukes. I planleggingsprosessen er det forutsatt at samtlige eksisterende porter i akse F kan gjenbrukes i ny akse H. Endelig omfang avklares på anbudsbehandling. Det ønskes opsjonspris på nye porter i hele akse H.

Nye porter, generelt:

Porter utføres som isolerte rulle- eller leddheiseport med motordrift. Porter skal ha vinduer i øyehøyde - UK 800 til OK 2000. Vinduer skal være i sikkerhetsglass, herdet og laminert. Porter skal ha innfelt dørbord som angitt på plantegning.

Det skal leveres to stk. fjernkontroller pr. port. Fjernkontrollene skal ha minimum 4 kanaler, slik at alle fjernkontrollene kan styre hver enkelt port.

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.

Det skal leveres betjeningsknapper for hver port på innsiden av veggen på venstre side av port (sett utenfra)

Akse 1-3/A:

Porter utføres som lavtbyggende variant som kan etableres under underkant dekke for teknisk rom. Referanseprodukt: Windsor T240. Portåpning skal ha høyde 5200mm.

D234.7 LÅSSYSTEM

Det forutsettes at låssystemer er komplette og dekkende for hele bygningsmassen.

D234.8 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.

D234.9 FUGING OG TETTING

Fuging og tetting utføres som to-trinns tettin og iht produktanbefalinger.

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.

D235.2 FASADEKLEDNING

Se tegninger for kledningstyper.

D235.3 UTVENDIGE BESLAG

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

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.

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

D242.2 PLASSBYGDE LETTVEGGER

Krav til brann og akustikk skal tilfredsstilles

D244 INNVEDIGE DØRER OG VINDUER INKLUSIVE LÅS OG/ELLER BESLAG

D244.1 GENERELT

Komplette dører skal tilfredsstillende 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*. Beredskapsvevnen til tilflukstrommet skal ivaretas jfr. vedlagt notat fra Sivilforsvaret. Valg av dører til ny utsparring i tilflukstrommet skal gjøres iht. dette notatet.

D244.2 DØRTYPER

Generelt skal dører med overflate i høytrykkslaminat benyttes.

D244.3 GLASSFELT

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

D244.4 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 slepelist.

Dette gjelder alle dører, også dører i systemvegger

D244.5 BESLAG PÅ INNVEDIGE 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.

D244.6 DØRSTOPPERE PÅ INNVEDIGE DØRER

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

D244.7 LÅSSYSTEM

Det henvises til kapittel D5.

D246 OVERFLATER PÅ INNSIDE YTTERVEGG OG PÅ INNVEDIGE VEGGER

Se tegningssettet og romskjema.

D246.1 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 stiftthoder, til full dekk
Gipsvegger:	Sparkles, strimles og males
Betongvegger:	Betongvegger skal seises og overflatebehandles (minimum støvbinding) eller sandsparkles

D246.2 STØVBINDING

Ikke-eksponerte betongflater og murte flater skal støvbindes.

D246.3 ANDRE OVERFLATER

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

D247 UTSPARINGER I EKSISTERENDE BETONGVEGGER

I akse F/8-10 er det planlagt to dørutsparinger i eksisterende betongvegg. Se ARK romskjema og plantegning. Se egen uttalelse fra Sivilforsvaret/NFK vedr. krav til bomberom.

I akse 3/C+ er det planlagt dørutsparing for adkomst til teknisk rom over porter i akse 1-3/A-B.

D25 DEKKER

D251 FRITTBÆRENDE DEKKER

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

D251.1 PREFABRIKKERTE BETONGELEMENTER

Jf toleransekravene og kravene til tilpasningsdyktighet.

D251.2 ADKOMST TEKNISK ROM AKSE A-B/1-3

I forbindelse med nytt teknisk rom må adkomst gjennom brannseksjoneringsvegg etableres.

Det er i planleggingsprosessen forutsatt løsning med gangbane i strekkmetall opplagt på stålprofiler. Søyle ned til golv i areal under aksepteres ikke. Rekkverk iht. gjeldende lover og forskrifter.

D252 GULV PÅ GRUNN

Generelt:

Golv på grunn fundamenteres på komprimerte, drenerende og telefrie masse. Utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 521 og 522*. Utføres med lokalt fall mot terreng i portåpning. Isolasjon under bunnplatene skal minimum tilfredsstillende gjeldende krav til varme- og frostsikring.

Akse G-H/1-8 og A-B/1-3:

Isolasjon skal ha trykkfasthet i samsvar med dimensjonerende last for gulvet og minimum tilsvarende kvalitet S300 for EPS. Tiltak for å forhindre ukontrollerte riss er entreprenørs ansvar.

Golv på grunn skal dimensjoneres for å tåle last fra anleggsmaskiner. Gjeldende kategori for trafikkareal er kategori G iht. NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2019. Golvet skal dimensjoneres for jevnt fordelt last $q_k=10,0 \text{ kN/m}^2$ og punktlast $Q_k=90 \text{ kN}$.

Akse G-H/8-12:

Isolasjon skal ha trykkfasthet i samsvar med dimensjonerende last for gulvet og minimum tilsvarende kvalitet S150 for EPS. Tiltak for å forhindre ukontrollerte riss er entreprenørs ansvar.

Golv på grunn skal dimensjoneres for å jevnt fordelt last $q_k=5,0 \text{ kN/m}^2$ og punktlast $Q_k=4 \text{ kN}$.

D252.1 RADONGASS

Ved nybygg skal radonsperre monteres, jf. TEK 17.

D253 PÅSTØP

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

D253.1 FUKTINNHOLDET 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

Ingen krav utover lov og forskrift.

D254 GULVSYSTEMER

Ingen krav utover lov og forskrift.

D255 BELEGG/OVERFLATER PÅ INNVENDIGE GULV

Se tegningssettet/ rombehandlingskjema

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.

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 belegg skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 541*. Det aksepteres ikke sprang i overkant belegg (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 inneklimatekstasjon, være luktfritt og ha liten avgassing/emisjon)
- ✓ Fuktighet i betonggulv skal kontrollmåles og dokumenteres før legging av belegg
- ✓ Se for øvrig kapittel D1 for gjeldende overordnede materialkrav

D255.5 GULVBELEGG /OVERFLATER I UNDERVISNINGSROM

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

D255.6 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.

D255.7 GULVBELEGG I VÅTROM

Gulvbelegg i våtrom skal legges i henhold til *Byggforsk detaljblad 541.805*. Antibakterielt akrylbelegg.

D256 HIMLINGER INKLUSIVE TAKLISTER

D256.1 AKUSTISKE FORHOLD

I henhold til gjeldene krav og anbefaling gitt av NS og byggforserien for skolebygg.

D256.2 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.

D256.3 STØVBINDING BETONG

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

D256.4 OVERFLATER PÅ INNVENDIGE HIMLINGER

Systemhimlinger leveres ferdig overflatebehandlet fra leverandør.

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

D26 YTTERTAK

Yttertak utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 525*.
Takbelegg utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 544*.

D265 TAKSLUK

Taksluker skal tilpasses det dimensjonerte nedløpssystemet. 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

D274 INNREDNING OG GARNITYR FOR VÅTROM

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. Overganger mellom speil og vegg behandles slik at det er like holdbart og tett som vegg for øvrig.

D275 ØVRIG FAST INVENTAR

Fast inventar som garderober, skohyller, skap, reoler etc. er ikke endel av leveranse.

D277 SKILT OG TAVLER

Skilting jf. NFK's skiltmal og profilhåndbok, herunder teknisk merking av dører, dørskilt og innvendig orienteringsskilt.

D28 TRAPPER M.M.

D287 REKKVERK, HÅNDLISTER OG FENDERE

Rekkverk skal utføres i henhold til TEK 17.

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.

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 SHA 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 17
- Alle våtrom skal prosjekteres og utføres ihht. anbefalinger i Byggebransjens våtromsnorm.
- "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 NS8175:2019 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 arbeidere best. Nr 551
- Ventøk 3.8 Ventilasjon av høye rom
- "Forskrift om miljørettet helsevern i skoler og barnehager mv. med veileder
- NS3935:2019 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 tilfredsstille 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 NS3456:2018, 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 godkjennelse.

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 brannettinger 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-/kvitteringskort.
- 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 taksluk 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 automatikkssystemer.

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 klasseromsituasjon 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 siste reviderte versjon av 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 brannettinger skal merkes på begge sider av brannskille hvor de samme merkenummer også fremkommer på tegninger i byggets branddokumentasjon.

Generelt skal merkeskilt inneholde følgende:

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

D301.6 Ansvar for inneklime

Entreprenøren er ansvarlig for at de inneklimekrav 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 teknisk forskrift og denne kravspesifikasjon.

D301.7 Rent og tørt bygg

Tiltakshaver legger stor vekt på at "ren og tørr byggeprosess" blir fulgt under byggeprosessen. 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 inneklime. Det settes derfor spesielt strenge krav til utførelse og de produkter som blir benyttet i anleggene. Entreprenøren må derfor planlegge utførelsen og fremdriften av anleggene slik at optimal renhet i anleggene oppnås. Det skal monteres overtrykksvifter til kanalsystemet i byggeprosessen og alle åpne kanalerstusser må lukkes med endelokk. 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.

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-, rvt-, 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 de tidligere standardene 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 prosjekteringsmaterieil, prosjekteringsunderlag, prosjekteringsgrunnlag, sjekklister m.v. skal være tilgjengelig for byggherren ved revisjon.

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

Som et minimum utarbeides følgende:

- Separate og sammenstilte tegninger for ventilasjon og røranlegg, senest når anlegget er ferdig-prosjektet (1:50).
- Bunnledningsplaner (1:50)
- Sanitærskjema (1:50)
- Radiatorskjema (1:50)
- Systemskjema varmeanlegg (1:50)
- Tegninger av alle luftbehandlingsanlegg (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 Varmepumpeanlegg
- Lydberegninger (inne og ute)
- Trykkfallsberegninger for luftbehandlings- og røranlegg.
- 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
- Skjemategninger/systembilder
- Oppleggsskjema for sanitær-, varmeanlegg.

D303 KONTROLL, PRØVING

D303.1 Kvalitetskontroll

Totalentreprenør skal ha et tilfredsstillende kvalitetssikringssystem 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 rørdninger 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 automatikkssystemer. 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 regule-

ringsspjeld 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.

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 tilleggskostnad 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 8175:2019, 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 omkring-liggende bygninger skal kravene i NS8175:2019, klasse C, tilfredsstilles for ulike bygningstyper. Entreprenøren skal foreta lydmålinger på tilliggende bygningsfasade. Protokoll over lydmålinger skal utarbeides og vedlegges drifts- og vedlikeholdsinstruksen..

D303.10 Innregulering av automatikkanlegg

Entreprenøren skal bistå i tilknytning til igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle automatikksystemer. 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.

D303.12 Klima- og komfortkrav

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

D304 FORUTSETNINGER

Følgende tabeller danner grunnlaget for dimensjonering av VVS-anleggene.

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

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

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 NS8175:2019, 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 inneklimate. 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 inneklimate

Klimaytelsene 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 spesifikasjon 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

De sanitære installasjoner omfatter i hovedsak sanitæranlegg i nye rom, som toaletter, vaskerom, spylorom og teknisk rom. For eksisterende dusj og toalettrom i garderoben i tilfluktsrommet skal eksisterende vaskerenser demonteres og erstattes av servanter i ny rominndeling.

Generelt sanitæranlegg:

Anlegget prosjekteres og bygges i hht. gjeldende krav, regelverk og tekniske forskrifter, TEK 17, NS-EN 1852-1:2018, NS3420 og Våtromsnormen

Sanitæranlegget skal omfatte alle innvendige sanitæranlegg for ivaretagelse av forbruksvann, spillvann, og overvann (takvann), inkludert armatur, utstyr m.v.

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 rom med sluk. Hvor entreprenøren etablerer skap i vegger hvor det i Rombehandlings-skjema 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 forkrommede 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:

- Overvann (takvann og avløp fra måleblende) føres til overvannskum som er etablert utenfor bygget
- Forbruksvannsledninger (vv, kv og vvc)
- Overvannsledninger for takvann inkludert selvfallsledninger i grunnen.
- Takvannsystem inkludert UV taksluk med elektrisk kabel i avløpet.
- Gulvsluker, renner i gulv og gulvbrønner. Her opplyses spesielt at entreprenøren også skal medta nødvendige sluk som ikke er angitt, eksempelvis sluk i rom med 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 sanitærmatur som angitt på tegninger og i beskrivelse.
- Brannslangeskap med imonterte brannslangetromler

Det påpekes spesielt at den ovennevnte oppstilling 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, overvann (takvann) og forbruksvann føres ut av bygget og tilknyttes utvendig anlegg som er etablert i tidligere entreprise for utvendige VA anlegg.

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

Avløpssystemet separeres i 3 fraksjoner;

- Spillvann, avløp fra sanitærutstyr generelt i bygget
- Oljeholdig spillvann, avløp fra sanitærutstyr verksted produksjon inkludert vask- og smørehall m.v.
- 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 skal bunnledninger gis isolasjon og elektrisk varmekabel.

For alle vannledninger skal forankringer være inkludert.

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

D311.1 RØRINSPEKSJON

Alle spillvannsledninger og overvannsledninger for takvann 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 rom med 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 rom med 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 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 spylekran og varm tappevann (VV).

Alle rørgjennomføringer skal tettes estetisk. Likeledes skal alle rørgjennomføringer tettes for lyd- eller branngjennomgang slik at krav til vegg/dekke opprettholdes. For 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.

D315 UTSTYR FOR SANITÆRINSTALLASJONER

For nye rom, og tilleggsinstallasjoner av sanitærutstyr i eksisterende rom, vises til romskjemaet.

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.

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.

I HC- toalett leveres handicaphendel på servantarmaturene.

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

D315.4 TOALETTER

Toaletter skal overalt være veggmonterte med vannbesparende sisterne innfelt i vegg. Den komplette klosett og sisterneutf relse skal være i hht. myndighetskrav og i hht. "Figursamling" i Byggebransjens V tromsnorm. Eksempelvis via membran i vegg med drenasje pning 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 toalettst tte på hver side. Toalettst tter med feste til vegg og gulv. Den ene støtten skal ha påmontert toalettspapirholder. Toalett medleveres solid sete i hvit plast.

D315.5 INNVENDIGE SLANGEKRANER

Det medtas veggbatteri, ettgreps med keramisk tetting, med slangekugling og slange for spyling, plassert i hovedverksted, smøre- og vaskehall. Arrangementet plasseres slik at dette kan nyttiggjøres for spyling i rommene. I tillegg til spyleslange med avstengbar str lespiss skal det også medtas veggmontert holder for oppheng av spyleslange.

D315.6 GULVSLUK

Som hovedregel skal det være sluk i de rom som er opplistet herunder. 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
- ✓ Varmesentral
- ✓ Dusjrom
- ✓ Spylestasjon garderober
- ✓ Snefelle i vent.rom i plan 1
- ✓ BK (hvor det ikke er angitt gulvbr nner)
- ✓ I rom hvor r rleggerentrepren ren skal ha avløp fra innfelte skap for "rør i rør" og innfelte skap for gulvvarme
- ✓ Alle gulvsluker skal ha vannlås med fuksp rre.

Avl psrenner og gulvbr nner.

Sluk, avl psrenner og gulvbr nner skal være overalt være av prefabrikkert type med sklissikker rist, vannlås og oppl ftbar silkurv.

Det er særdeles viktig at plassering av gulvbr nner, gulvrenner og sluk blir eksakt etter de innredningsplaner som er gjeldende. F r gulvbr nner, gulvrenner og sluk monteres skal det utkvitteres særskilt at dette utstyr er planlagt med korrekt målsetting i forhold til siste versjon av planløsningen som til enhver tid skal være grunnlaget for totalentreprenørens planlegging og utførelse.

For alle gulvbr nner i B ttekott/Rengj ringssentraler skal disse være med størrelser som angitt, type industrigulvbr nner med vannlås, oppl ftbar silkurv, stavrist m.v., komplett levert og montert. Gulvbr nner skal være tilpasset montasjesituasjon.

Avløp fra avl psrenner, gulvbr nner og sluk i alle areal for verkstred produksjon, smøre- og vask m.v. skal tilknyttes oljeutskiller.

D315.7 UTSTYR I TEKNISK ROM

Varmesentral med rustfrie utslagsvasker, blandebatterier, 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 mineralullsk ler 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 oljeholdig spillvann.

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

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 Byggningsdelstabellen (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

Sveiseverkstad og Verkstedet varmes i dag vha et separat varmeanlegg hvor varmluft blåses ned i lokalet fra kanal under taket med innblåsingsdyser. Varmekilden er et Oljefyrt aggregat, type Dantherm KA 160/230, plassert ved akse 3. Aggregatet henter fiskluft luft fra en kanal over tak. Kanalen har et luftinntak med spjeld for inntak av omluft fra verkstedhallen.

Vaskehallen og smørehallen har tilsvarende oppvarming idag, varmet fra et oljefyrt aggregat, type Dantherm KA 50/70, plassert ved akse 3.

Her hentes aggregatet uteluft, eller omluft fra verkstedhallen, som oppvarmes og blåses inn i vaskehallen via et kanalnett med dyser under taket, med av grenkanaler ned til gulvet. Kanalen har brannspjeld og isolering ved gjennomgangen av brannskilleveggen.

I tillegg er det montert elektriske strålepaneler i taket i alle verkstedene og i vaskehall og smørehallen. Det er også montert aksialvifter under taket for å blåse varmeluften under taket ned i lokalene,

For kontor og garderobeavdelingen er det elektrisk oppvarming.

De 2 ventilasjonsaggregatene for verkstedene og for kontofløyen har i dag elektriske varmebatterier. Begge ventilasjonsaggregatene skal skiftes ut og erstattes av 2 nye med varmebatterier for vannbåren varme.

Ventilasjonsaggregatet for garderobeanlegget har elektriske varmebatteri. Dette aggregatet erstattes av aggregatet for kontoravdelingen som også skal dekke ventileringen av garderobene.

Det skal installeres et vannbårent lavtemperatur varmeanlegg, mengdestyrt system. Varmeanlegget skal forsynes fra varmepumpe og EI-kjel.

Det vannbårne varmeallegget skal dekke følgende varmebehovet:

- De 2 ventilasjonsaggregatene i ventilasjonsrommet skal skiftes ut. De nye aggregatene skal ha vannvarmebatterier.

Det skal installeres et omluftsaggregat med vannvarmebatteri til erstatning for de 2 eksisterende Danthermaggregatene for sveiseverksted/verksted og vaskehall/smørehall. Omluftsaggregatet tilknyttes de eksisterende kanalene for oppvarming av verkstedene samt smøre og vaskehallen. Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap. Plasseres ved akse 3.

OPPSJONSPRISER

1. Det skal gis en oppsjonspris på installasjon av et vannbåret varmeanlegg med aerotempere på veggene i verkstedene og i taket for vaske og smørehallen. De skal erstatte dagnes oppvarming via varmeluftskanaler i taket og el-strålepaneler i taket.
2. Det skal alternativt gis oppsjonspris på oppvarming vhs vannbåren strålevarme i taket for verkstedene og vaske og smørehallen.

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

D320.1 ENERGIFORSYNING

Som ny varmekilde skal det installeres et varmepumpeanlegg med luft til vann varmepumpe. med uteluft som varmekilde, i kombinasjon med en EI-kjele.

Varmepumpen dimensjoneres til å dekke ca 60% av maksimalt effektbehov, mens EI-kjelen dimensjoneres for å dekke 100% av effektbehovet, for å supplere driften de kaldeste dagene og som sikkerhet.

For å bedre regulerbarheten, bør det leveres minst 2 stk eller flere parallellkoblede like store varmepumper, som samlet gir 60% av maksimalt effektbehov.

Varmepumpene skal ha stempel- eller scrollkompressorer.

Fauske har en dimensjonerende utetemperatur på -27°C .

Varmepumpene skal kunne levere hele varmebehovet for det vannbårne varmeanlegget ved temperaturer ned til -5°C .

Varmepumpen må gi positivt varmetilskudd helt ned til -15°C

Ved lavere utetemperaturer må EI-kjelen dekke hele energibehovet.

Varmeanlegget med fordeleranlegg, Varmepumper, EI-kjel og akkumulatortank skal instaleres i varmesentralen.

OPPSJONSPRISER

1. Det skal gis en oppsjonspris på installasjon av vann til vann varmepumpe med bergvarme. Opsjon skal også beskrive evt. fratrekk på luft til vann varmepumpe

D320.2 UTSTYR I VARMESENTRAL

LUFT/VANN VARMEPUMPE

For varmepumpe gjelder NS-EN 378 og Norsk Kulde- og Varmepumpenorm siste utgave, 2018.

Dimensjoneringspunkt for VP:

Varmepumpens avgitte effekt dimensjoneres for å dekke oppvarming alene ned til -5°C utetemperatur.

Denne effekten skal, med luft som varmekilde, avgis med -8°C i fordampning og +52°C i kondensasjon. Utgående vanntemp: +50°C og inngående vanntemp: +45°C. COP ved denne driftstilstand oppgis i tilbudet.

Varmepumpe skal bidra med varme ned til -15°C utetemperatur. Avgitt effekt ved -20°C/+58°C i fordampning/kondensasjon oppgis i tilbudet.

Kuldemedium: Tilhørende ASHRAE/CEN gr. A1, f.eks R134a eller R513A, GWP<2500. Verken giftig eller brennbart.

Varmepumpen skal leveres som et splitt-system der fordamper plasseres ute og kompressoraggregat plasseres inne i teknisk rom. Kondensatorvarme skal avgis direkte i primærkrets foran el-kjel/spisslast. Sugerør og væskerør mellom fordamper og komp.aggregat. Sugerør isoleres med AF2 neoprencellegummi. Vannrørstilkobling prises av rørentreprenør i egen entreprise. Avblåsningsrør fra sikkerhetsventil skal avslutte utendørs med oljefyllt væskelås og ballong.

Dersom det av plasshensyn ikke er mulig å plassere kompressoraggregat innendørs ønskes opsjonspris med aggregat for utendørs plassering, med støyreduksjonskabinett(>30dB(A)) og naturlig kuldemedium, f.eks isobutan eller en blanding av isobutan og propan.

Det skal benyttes semihermetiske stempelkompressorer med toppkjølingsvifte. Driftskonvolutt for kompressor(er) vedlegges i tilbudet.

Varmepumpen skal som minimum kapasitetsreguleres i området 25% - 100%. 1 kuldemediumkrets.

- Fordamper: -Minimum 5mm finneavstand, korrosjonsbeskyttede lameller.
-Elektrisk avriming, minimum effekt 50% av kuldeytelse, behovsstyrt via pressostat.
- og -EC-vifter der pådrag kan styres via SD-anlegg
-Horizontal luftstrøm, casing som bevarer avrimingsvarme
-Fordamperytelse tas ut ved 6K temperaturdifferanse mellom inngående luft fordampertemperatur.
-Varmekabel i avløpsrør fra fordamper
-Isolert dryppanne
-Varmeelement rundt vifteåpning.
- Væskeregulering: -Elektronisk ekspansjonsventil (type step-ventil eller pulsbredde ventil), skal kunne regulere på settpunkt 3K overhetning.
Modbus kommunikasjonskort på regulator.
Modbus tagliste til regulator skal være tilgjengelig for automasjonstekniker.
- Kondensator: -Plateveksler
-Dimensjoneres for 10 - 20kPa trykkfall ved full vannmengde i primærkrets
- Regulatorer: - Alle regulatorer skal kunne integreres i SD-anlegg via Modbus eller lignende.
- Relevante parameter for styring av VP skal tas opp i skjerm bilde: SP-utgående vanntemperatur, målt utgående vanntemperatur, SP overhetning, målt overhetning, ventilens åpningsgrad, magnetventil on/off, sugetrykk i temperatur, sugetrykk i bar, sugerørstemperatur i °C, avriming on/off, vifter on/off, kompressorpådrag, inngående lufttemperatur fordamper, coiltemperatur fordamper, alarm on/off.
-On/off VP via SD-anlegg
-Manuell avriming skal kunne initieres via SD-anlegg.
- Energimålere(AUT): -Det skal medtas termisk energimåler som måler avgitt effekt, akkumulert effekt, temperaturdifferanse og flow over VP. Disse verdiene skal avleses i SD-anlegg.

-det skal medtas el-energimåler som tilført effekt og akkumulert energi. Skal kunne avleses i SD-anlegg.

Styring(AUT): -SD-anlegg skriver til SP for VP. VP skal være i 100% kapasitet før spisslast kan legge inn. VP sitt SP er til enhver tid 2K høyere enn sekundærkurs med høyest SP. El-kjel har SP 2K under sekundærkurs med høyest SP. SP varmpumpe skal utetemperaturkompenseres. El-kjel skal programmeres for ikke å overstige +60°C i returtemp inn på VP.

F-gass service: -Årlige kostnader for lovpålagt f-gass service vedlegges tilbudet.

Aggregat skal være utstyrt med automatisk oljeretursystem, sugegassakkumulator, vibrasjonseleminatorer i trykk- og sugerør, viklingsbeskytter, trykkbrytere (HP/LP), oljevakt, oljeutskiller, manometer (HP/LP/Olje), stengeventiler i suge-, trykk- og væskerør, resiver med seglass og sikkerhetsventil.

Kuldemedierør i dimensjoner over 2 5/8"(>DN65) skal være i syrefast eller rustfritt stål. Rørstrekk skal styrketestes med trykk 1,43xPS (maksimalt arbeidstrykk). Fordamper og rørstrekk skal vakuumeres ned til minimum vakuum lik 200micron/27Pa/0,27mbar. Styrketest og vakuumering dokumenteres med protokoll og bilder.

Væskeniå i resiver skal ved full drift være over nedre seglass ved overlevering.

Det skal leveres et komplett anlegg for varmpumpesystemene, tilsvarende som for varmeanlegg. Dvs. at det må etableres stengeventiler, innreguleringsventiler etc. tilsvarende spesifikasjon for varmeanlegg slik at man oppnår et komplett system for varmpumpesystemet.

Webgrensesnitt

I forbindelse med varmpumpen skal det etableres et webgrensesnitt for varmpumpen som gjør det mulig for entreprenøren eller leverandøren av varmpumpen og koble seg til via web for å drive feilsøking og feilretting ved eventuell service eller feil på pumpen.

Akkumulatortank

For å unngå for unngå for korte stopp av varmpumpen ved lavt effektbehov skal det installeres akkumulatortanke, tilpasset start stopptider for varmeumpen.

Akkumulatortankene monteres mellom varmpumpen og varmeanlegget, slik at varierende vannmengder mellom varmpumpen og varmeanlegget utjevnes via akkumulatortanken.

El-kjel

Elkjele dimensjoneres for 100% av varmeanleggets effektbehov, og skal fungere som spisslast/reservekraft for varmpumpen. Ved feil på automatikk/regulering skal det være mulig å sette el-kjelen i manuell styring og stille inn turtemperatur direkte på el-kjelen. Pådrag for elkjel styres av automatikken på varmpumpe eller SD-anlegg. Elkjelen skal være utstyrt med sikkerhetstermostat. Innkobling av kjelens effekt skal reguleres i minst 20 steg. Regulering av tilskudd fra EL-kjel skal gjøres ved hjelp av 0-10V signal fra automatikken som styrer varmpumpen.

D320.3 ROMOPPVARMING

Kontor og undervisningsavdeingen har el-oppvarming. Dette gjelder også for de nye lokalitetene i denne avdelinge.

For verkstedavdelingene og for vaske og smørehallen, skal eksisterende oppvarming fra oljefyrte varmluftsaggregater erstattes med oppvarming via vannbåren varme.

For nye rom, radiatorer eller elektrisk, se romskjema.

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 Varmenorms Tekniske krav (2017).

Alle radiatorer foruten radiatorer i mindre kontor, lager m.v., skal styres via SD anlegget, se rombehandlings skjema for VVS anleggene. Pådraget skal reguleres slik at man oppnår optimal drift av varmeanlegget.

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

D320.4 REGULERING OG DIMENSJONERING

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

Turvannstemperatur skal være utetemperaturkompensert.

Radiatorer i teknisk rom skal utstyres med direktevirkende romtermostatventiler.

D320.5 TUR-/ RETUR TEMPERATURER

Dimensjonerende tur-/returtemperatur 60/40 oC. For radiatoranlegget og for varmekurser til ventilasjonsbatterier skal turtemperatur være maksimalt 60 oC .

Turvannstemperatur på alle anlegg/kurser skal utekompenseres.

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 med automatisk tilbakespyling, eller tilsvarende i Varmesentralen.

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 LEDNINGSNETT FOR VARMEINSTALLASJONER

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

Som ledningsnett i varmeanlegg, 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. 100 Pa/m.

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 eller patentband.

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 ovenfornevnte 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 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 ad-komst til armatur i vegger, innkassinger og lignende.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtappingspunkter 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

For å unngå støy og reguleringsproblemer på radiatorkursene ved lavt varmebehov, monteres STAD-STAP ventiler for å holde konstant differensetryk på kursen.

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 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 ø100 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 tilkoping 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 skal det monteres to pumper i parallell. Begge pumpene skal dimensjoneres for full vann-mengde og utstyres for tidsstyrt omkopling slik at driftstiden for pumpene blir lik. Hovedpumpe skal også ha automatisk alternering ved feil.

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. Styring 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, pluggertilpasset underlag og i spikerslag ved platekledning. Radiatorer for turtemperatur +60 °C. 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 returstruser, strupeventil for forinnstilling, lufteskruer, veggbraketter m.v.

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 VARMEBATTERI I VENTILASJONSAGGREGAT

Det skal være ventilasjonsaggregater med vannbårene varmebatteri.

For hvert ventilasjonsbatteri medtas isolerte ledninger, stenge og reguleringsventiler, intern by-pas og sirkulasjonspumpe med full vannsirkulasjon ved drift. 2-veis reguleringsventil med aktuator. 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.

D325.6 AEROTEMPER

I Vaske og smørehall og verksteder monteres Aerotempere på stativ på vegg eller under tak, komplett med vannbåren varmetilførsel, tilknyttet SD anlegget for styring av varmeavgivelse og hastighet etter signal fra romfølere.

D325.7 ENERGIMÅLER

Det skal installeres energimålere i Varmesentral som måler all levert energi til det vannbårene varmeanlegg. I tillegg skal det installeres energimålere og automatikken som skal omfatte energimåling på el-forbruk i varmegjeller inklusiv alle komponenter og innebygde pumper, energioptak fra uteluft, avgitt energi til varmeanlegget og reell/momentan COP utregning. 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 isolasjonstykkelse 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. 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.

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 INSTALLASJON FOR MANUELL BRANNSLOKKING

Teknisk rom skal ha hånd-slukkeapparat.
Øvrige rom skal nås med brannslange.

D36 LUFTBEHANDLINGSANLEGG

D361 SYSTEMOPPBYGGING

Skolen har i dag 3 stk ventilasjonssystemer med balansert ventilasjon.

36.01 =ventilering av verksdedavdelingen med smøre og vaskehall.

36.02 =ventilering av kontoravdeling med klasserom.

36.03 =ventilering av garderobeanleggene i tilfluktsrommet i 1.etg.

Aggregatene for 36.01 og 36.02 er plassert i ventilasjonsrommet i 2.etg, mellom akse 8 og 9.

Aggregat for 36.03 er montert i tilfluktsrommet i 1.etg.

Aggregatene for system 36. 1 og 2 skal skiftes ut.

Vaskehallen og smørehallen ventileres med friskluft/omluft fra verkstedhallen via oppvarmingssystemet og avtrekkskanaler med luftinntak ved gulvet og kanalvifte som trekker luften over tak.

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. Likeledes at totalentreprenøren har tilbudt en komplett installasjon av luftbehandlingsanlegg som samsvarer med myndighetskrav samt samsvarer med øvrige krav i anbudsgrunnlaget.

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.

D361.2 LUFTMENGDER

Luftmengdene skal være i henhold til teknisk forskrift og Arbeidstilsynets veiledning "444"

I detaljprosjekteringen skal ventilasjonsluftmengder for forurensning fra personer betinge en luftmengde som aldri er lavere enn 26m³/h 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 8175:2019, 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.

D362 KANALNETT FOR LUFTBEHANDLING

For den aktuelle utbyggingen, vil det meste av eksisterende kanalnett benyttes.

Dette kanalnett skal rengjøres innvendig. Det medtas kostnader for rengjøring, herunder montering av nødvendige renseluker og tilhørende tiltak. Rengjøring skal dokumenteres rikelig.

For det ombygde og nye kanalnett gjelder følgende:

Kanallegg 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.

Motorstyrte spjeld, innjusteringsspjeld og varmeventiler skal tydelig indikere åpen / lukket posisjon. Det skal også være lett for ikke fagmann å fastslå spjeldenes posisjon.

Kalalanlegg skal ha rense- og inspeksjonsluker i et slikt omfang at det er praktisk å rengjøre og overvåke anleggets hygieniske tilstand. Bruk av endelukk 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. Kalalanlegget 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.

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. Det skal monteres overtrykksvifter til kanalsystemet i byggeprosessen og alle åpne kanalerstusser må lukkes med endelukk. Ventiler skal tildekkes inntil anlegget igangkjøres. Drift av anlegget skal ikke skje i byggeperioden.

Før overlevering skal entreprenøren måle støvdekkeprosent i kanalsystemet. Anleggene skal overleveres i ren tilstand. Dersom målinger viser at anleggene ikke er rene, vil entreprenøren bli pålagt å rense hele kanalnett inkludert ventiler, ventilasjonsaggregat m.v. for egen kostnad.

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

D362.1 FESTER OG OPPHENG

Kanaloppheng forutsettes å ha samme brannklasse som kanalen og utføres i hht. NS 3420 og i hht. Brannstrategi. Kanalene opphenges i godkjente spiroklammer 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 omstengighet 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 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.

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.

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 med tørrvirkningsgrad minimum 73 % jfr. ErP direktivets krav fra 2018.

Virkningsgrad for 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.

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).

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.

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.

D365 UTSTYR FOR LUFTBEHANDLING

D365.1 AGGREGATER

36.01 Er ventilering av verkstedavdelingen.

Eksisterende aggregat er type: Danvent SPAR32-J +/- 10 000 m³/h.

Med EI-varmebatteri.

Aggregatet er fra 1994 og skal skiftes. Det nye aggregatet skal ha kryssvarmeveksler/motstrømsvarme-veksler og varmebatteri for vannbåren varme, 60/40.

36.02 Er ventilering av kontoravdeling med klasserom.

Eksisterende aggregat er type: Danvent SPAR20-C +/- 6 000 m³/h.

Med EI-varmebatteri.

Aggregatet er fra 1994 og skal skiftes. Det nye aggregatet skal ha roterende gjenvinner og varmebatteri for vannbåren varme, 60/40.

Det nye aggregatet skal i tillegg til de 6 000m³/h som i dag dekker kontor og undervisningslokaler, også dekke de ny lokalitetene tilhørende kontor- og undervisningsfløyen.

Aggregatet skal også tilknyttes eksisterende kanalnett for garderobeavdelingen i 1.etg, som i dag dekkes av et eget aggregat i tilfluktsrommet.

Aggregat for tilfluktsrommet i 1.etg utgår.

Det skal være separate ventilasjonsaggregater og ventilasjonssystem for rom med forskjellige behov og funksjoner, som konor/undervisning, kjøkken, verkstedrom mm.

Alle ventilasjonsaggregat skal leveres med innvendig belysning samt plexi glass for inspeksjon av vifter, spjeld, spjeldmotorer, varmegjenvinnerrotorer 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.

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

D365.2 TETTHET OG ISOLASJON

Aggregater skal tilfredsstillere krav gitt i NS-EN 8886 Ventilasjon i bygninger - Luftbehandlingsaggregater. Følgende krav skal tilfredssettes:

- ✓ Mekanisk styrke i aggregatkapling Klasse 1A
- ✓ Tetthet i kappingen Klasse A
- ✓ Tetthet i filterinnfestingen $k < 1$ %
- ✓ Aggregatkappingens varmeisolerings, U-verdi Klasse T3
- ✓ Aggregatkappingens varmeisolerings, kuldebroer Klasse TB3

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

D365.3 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

D365.4 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.
- ✓ Kryssvarmeveksler/motstrømsveksler minimum 73 % tørrvirkningsgrad jfr. ErP direktivets 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 temperatur $+60/40$ °C. Hvor energikildene er Varmepumper eller fjernvarme, kan disse temperaturgrensene endres.

D365.5 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 $9.4 \text{ m}^2/\text{m}^3/\text{s}$. 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.

D365.6 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.

D365.7 LYDFELLER

Lyddemperne skal være utført med lydabsorberende element av mineralull med fiberduk eller syntetfibrer som hindrer fiberslipp samt kapsling av forsinket stål. Ved hastigheter over 5 m/s skal lydfellene i tillegg ha perforert innerplate. Lydfeller plassert før ventilasjonsaggregat skal være fuktsikre.

Lydfellene skal være tilgjengelige for inspeksjon og rensing. Plassering av lydfeller skal være basert på lydberegninger.

D365.8 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 blinndel over batterier slik at shuntkobling kan plasseres uten å være til hinder for tilkomst til batteriet.

Mellom batterier skal det være blinndeler for montering av de beskrevne følere. Aggregat leveres med integrert luftmengdemåling med overføring av signal til SD-anlegg.

D365.9 SHUNKKOPLINGER

Varmebatteriene skal ha varmeshunt med toveis 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.

D365.10 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 INSTALASJONER 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.

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

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.

D38 VANNBEHANDLING

D381 VANNBEHANDLING RENSING AV FORBRUKSVANN

Ingen krav stilles ut over lov og forskrifter.

D4 ELKRAFT

Generelt kap. 4-7

Anleggene inngår som del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenøren.

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 230V IT.

De elektrotekniske anleggene skal prosjekteres, installeres og dokumenteres i henhold til gjeldende lover, forskrifter, direktiver og preaksepterte løsninger

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 17, 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 nybygnivå. 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 kjørings
- Protokoller, 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/Ferdigstillelse skal utføres iht NEK 400:2014, Del 6.

- Utvidet sluttkontroll: Det skal på en kald dag med mye utstyr innkoblet foretas et simulert strømbrudd. 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 fordeling.

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.

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, norm 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

Eksisterende bæresystem kan benyttes såfremst det er tilstrekkelig kapasitet. Dersom det ikke er kapasitet skal det suppleres med nye føringsveier/bæresystem. 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 ikke inntegnet sjakter for noen av de vertikale føringer.

Det kan 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

Eksisterende kabelbroer kan benyttes såfremst det er tilstrekkelig kapasitet. Dersom det ikke er kapasitet skal det suppleres med nye føringsveier/bæresystem. 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. Opphengt til bæresystemet må utformes slik at kabler kan legges på og ikke tres.

I 1 etg, Verkstedområder 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.

D411.6 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. Kanaler skal ha indre og ytre skøtestykker.

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 kablen 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.

D412 SYSTEMER FOR JORDING

Det skal etableres sentralt jordingspunkt, hovedjordskinne, i tavlerom G108.

Dagens jording er uklart og det skal dermed suppleres med nye jordspyd som slås ned i grunnen.

Alle skjøter skal gjennomføres med C-press eller termittsveis om nødvendig.

For all jording ut i anlegget skal det benyttes PN.

Jording utføres iht. NEK 400:2018, FEL, Jordingshåndboka, siste utgave utgitt av Elforlaget og beregninger.

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.

D413 SYSTEMER FOR LYNVERN

System for lynvern

Lynavleder skal vurderes og installeres ved behov. Dersom det dokumenteres at lynvernanlegg skal installeres utføres dette som et aktivt anlegg med oppfangere på alle utsatte anleggsdeler.

Overspenningsvern.

Anlegget sikres med overspenningsvern og mellomvern som monteres i hovedfordeling og underfordelinger. Finvern skal ivaretas ute ved utstyret.

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. Entreprenør er ansvarlig for all koordinering med lokalt el. verk i forbindelse med levering av anleggets kraftforsyning, samt nærliggende kabeltraseer / HS linjer m.m.

Krav til skadelige elektromagnetiske felter ivaretas.

Kartlegging av dagens situasjon og fremtidig behov.

Effekt- og energiberegninger, kabelpåvisning, rapportering til byggherren, beregninger med mer. Nødvendige bestillinger av abonnement skal medtas

D43 LAVSPENT FORSYNING

Utgående kabler med tverrsnitt 10 mm² og større skal kobles direkte til kontaktor/sikring uten bruk av rekkeklemmer. Utgående kurser t.o.m. 6 mm² og signal / styrestrøms kabler tilkobles via rekkeklemmer. Betjeningsutstyr i tavler / sentraler monteres minst 60 cm over gulv.

Det skal være montert LED-lys og 1 stk. stikkontakt 16A2p. i hver tavle. Sikringsautomatene for disse må være med C-karakteristikk.

Låsbare last / effektbrytere skal leveres for hver fordeling, med overvåkning til SD-anlegg.

Avganger under 63 A leveres som jordfeilautomater.

Fordelingen utstyres med overspenningsvern.

Stigeledningskjema skal være laminert i plast og monteres på vegg ved tavlene.

Alle fordelinger merkes på utsiden av dør med fordelingsnummer, spenningsystem og kun for instruert personell.

I hver underfordeling skal det monteres effektbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen.

Termografering skal utføres ved normal belastning 1 gang etter ferdigstillelse, og etter 1.års drift.

Tiltaket skal skilles ut som en prisbærende post i tilbudet.

All merking og eventuelle tekster i grafiske display skal være på norsk.

Alle komponenter skal merkes med graverte skilt montert på merkeskinne, eller på montasjeplate slik at merking ikke forsvinner ved utskifting og service. Det er derfor ikke tillatt å merke direkte på komponent eller lokk til kabelkanal. Ledninger til komponenter og utstyr skal kunne frakobles uten at merkeskinne må demonteres.

Selektivitet

Det skal benyttes samme leverandør av vern for hoved- og fordelingstavler av hensyn til selektivitet og backup. Selektivitet iht. gjeldende krav i IEC / EN, samt FEBDOK.

Dokumentasjon.

- Samsvarserklæring og testprotokoll fra tavlebygger.
- Komponentspesifikasjon.
- Kursfortegnelse.
- Hoved- og styrestrømskjema.
- Igangkjøringsprotokoll med innstilte verdier. (Motorvern, temperaturer)
- Dokumentasjonen skal inngå som en del av den samlede FDV-dokumentasjon.

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 skal etableres ny hovedfordeler for elkraft i verkstedbygget. Entreprenør skal selv kartlegge/planlegge og levere ny komplett hovedtavle som ivaretar eksisterende installasjoner og nye funksjoner ifm. utvidelse av fasader mm.

Signal om effekt og energibruk skal inn på SD anlegg.

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. 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.

Eks. inntaktskabel forutsettes videreført. Skal kvalitetssikres a entreprenør. Se kap D42

D432 SYSTEM FOR HOVEDFORDELING

Systemspenning er 230V IT.

Ny hovedtavle plasseres i eget rom i 1etg. (Rom G108)

Gulv monterte fordelinger skal arrangeres og bygges vertikalt med eget kabelfelt

Hovedfordeling skal ha god plass for utvidelser.

Det installeres elektroniske målere for hver energibærer (strøm, varmpumper, etc.). Er varmeproduksjonen basert på strøm (elektrokjele, varmpumpe, etc.) skal egen strømmåler installeres for dette. Eventuelt kan de monteres i underfordeling.

Fordelingene skal være utført som prefabrikkerte stålmodultavler og bygges etter EN60439-1, Form 2B.

Hovedtavlen kan være for sakkyndig betjening.

Hovedtavlen skal ivareta forbrukskurser for alminnelig bruk og virksomhet i tillegg til driftstekniske kursopplegg.

Ingen nye kurser belastes med mer enn 80 %.

Tavlen dimensjoneres for 30 % utvidelsesmulighet.

Inngående effektbryter dimensjoneres om mulig for 30 % reservekapasitet.

Instrumenter, brytere og vendere utføres som innfelt montasje i tavlefront.

Alle effektbrytere, også for utgående kabler utføres som pluggbare og ha innstillbare vern både termisk og elektromagnetisk.

Tavlen skal ha kabelfelt som gir adgang til kabling fra både bunn og topp.

Fordelingens innvendige temperatur i topp av skap skal ikke overstige 40 °C ved full drift.

Effektbrytere for stigekabler skal ha overvåkning til SD-anlegg.

Målere skal ha pulsutgang for energiregistrering til SD anlegg.

Det leveres seriemålere for naturlige avganger som ventilasjonstavler, varmpumper etc.

Info om vernosisjon på utgående effektbrytere overføres til SD anlegg.

Det etableres nettanalysator med bakgrunns belyst LCD-display. for registrering av spenning, strøm, isolasjonsovervåkning etc., med overføring til SD-anlegg.

Utstyr for isolasjonsovervåking skal være utbyggbar og ha lysindikering for hver kurs, potensialfri kontakt for alarm samt viserinstrument for angivelse av isolasjonsnivå/lekkasjestrøm leveres. Anlegget sikres med overspenningsvern og mellomvern som monteres i hovedfordeling og underfordelinger. Finvern ivaretas ute ved utstyret.

Hovedtavlen skal ha pluggbare overspenningsvern i alle faser slik at det sikres mot at lynnedslag/EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2 kV. Overspenningsvernet skal ha indikator for havarert vern og enkel frakobling ved megging. Det leveres 3 stk. overspenningsvern i reserve.

Det skal avsettes plass for strømleverandørs måleromkobler.

D433.1.2 STIGEKABLER

Eksisterende stigekabler som ikke berøres av ombygging skal videreføres.

Nye stigekabler til VVS anlegg og andre tekniske installasjoner skal dimensjoneres slik at kabler belastes maks 80 %.

Eksisterende føringsveier kan benyttes. Dersom det ikke er kapasitet må det etableres nye føringsveier.

D433.2.2 KURSOPPLEGG FOR ALMINNELIG FORBRUK/VIRKSOMHET

Det skal leveres komplett kursopplegg for lysanlegg, nødlysanlegg, stikkontakter, elvarme mv. Alt kursopplegg skal forlegges som skjult anlegg. For AV-utstyr. Se kap D556.

Lys og stikkontakter skal forsynes av separate kurser og min 16A. Utstyr skal ha universell utforming, vandalsikre og lette å forstå og betjene. Stikkontakter skal være doble, og ha barnesikring. (1 stikk = dobbel stikkontakt) Stikkontakter skal være helt innfelt i vegg for å ikke være utsatt for ytre påvirkninger. Plassering/utførelse av elektroinstallasjonene tilpasses de ytre påvirkninger de blir utsatt for og utføres i hovedsak som vandalsikkert.

Alle nye rom skal ha 1 dobbel stikk ved dør. Høyde på stikk tilpasses rommets funksjon.

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

Ifm. Verksted/haller skal det medtas komplett installasjon av 12stk doble IP44 stikkontakter fordelt på 5kurser inntill a 30m kabel for hver stikkontakt. Plassering avklares med byggherre.

På kontorer skal det være 2 stk. triple stikkontakter på arbeidsplass montert i kanal. Plasseres iht. møblering. Gjelder også for 1 arbeidsplass i rom 220 og rom 222

Arbeidsplasser: Maks 3 arbeidsplasser pr. kurs.

Undervisningsrom: Det skal etableres kanaler langs vegger som ivaretar behovet for stikkontakt til antall elever i rommet. Stikkontakter skal plasseres slik at hver pult når sitt uttak uten å benytte skjøteledning. Plassering av stikk skal være optimal i forhold til elevplassering. 2 dobbel stikk på venstre side ved tavle.

Kursopplegg og automatisk og lokal styring av evt. solavskjerming skal inngå.

Illustrert oppsett tavlevegg undervisningsrom:



D434 ELKRAFTFORDELING TIL DRIFTEKKNISKE INSTALLASJONER

D434.1 FORDELINGER FOR DRIFTEKKNISKE 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.

Nye Ventilasjonsaggregat vil kreve 400V. Det skal inngå trafo for 230/400V for dette. Det skal legges nødvendige tilførsler til pumper og spjeld for alle aggregat. Det skal leveres el.kjel for 100% dekning av varmeanlegget. Se kap D32

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.

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.

Det skal medtas komplette lysanlegg i alle berørte deler av bygget. Der hvor nye himlinger etableres skal ny innfelt belysning inngå, i større rom som f.eks. verksted, sviseverksted, vaskehall, smørehall osv. er det tilstrekkelig å supplere med ekstra lys i tak over eksisterende styring. Dersom kursopplegg overbelastes skal nytt kursopplegg inngå.

Lysberegninger skal utføres før installasjon av lysanlegg og godkjennes av byggherre. Lysberegninger av alle områder skal overleveres byggherre senest 2 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 70 %.

Der hvor andre lysskrav 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 BELYSNINGSTYR

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 3000 K.
3. All belysning skal være flimmerfri og i LED
4. Ved tavler skal lys monteres slik at tavle belyses. Det skal være egen bryter ved tavle til tavle lys. Det skal monteres tavlebelysning.
5. LED armaturer i kontor/undervisningsrom/korridorer mm. skal ha opal skjerm av slik type at ikke LED kilde vises igjennom skjerm.

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 stillt strenge krav til jevnhet av lys i alle rom.
Lyskultur sine anbefalinger er å betrakte som minimumskrav.

Lysarmaturer, innvendig, skal være LED-armaturer. MacAdams 3-4.
Krav til innvendige LED-armaturer er min. levetid på 50000 timer og L80.

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 inneklima og renhold.
Over arbeidsplasser benyttes nedhengte lysarmaturer som dimmes lokalt.

All belysning i vranglearealer, 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.

Pauserom, kjøkkeninnredning og øvrige rom med overskap: Det skal monteres lys under overskap og dobbel stikk o/benk

Alle armaturer skal være renholdsvennlige, glatte og jevne overflater for enkelt renhold, slik at støv i liten grad kan samles og forbrennes.

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.

Lysanlegget skal lysberegnes og godkjennes av byggherre, ARK og rådgivere før det bestilles armaturer.

D442.2 UTSTYR FOR OPTISK OVERFØRING OG STYRING AV LYS

I alle undervisningsrom, kontorer, garderober 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.

Belysningseffekter skal reduseres automatisk når rom ikke benyttes. Enten skal de slås av, eller gradvis dempes.. I rom som verksted skal ikke belysningseffekten automatisk slås av. I disse rom skal det være lysbrytere og ikke bevegelsesdetektorer eller SD anlegget som styrer lys.
Nye lys i verkstedstak skal tilkobles eksisterende styring.

I korridorer, trapper og andre trafikk/rømningsveier skal lys styres av bevegelsesdetektorer med forsinkelse på 60 minutt. Lysnivå reduseres til 1/4 i skolens normale åpningstid dersom bevegelsesdetektor ikke har hvert arkivert siste 30 minutt. Utenom normal åpningstid er lys avslått.

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.

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)

Eksisterende elektrisk nød- og ledelysanlegg skal gjenbrukes. Der hvor nye rom tilføres eller endringer foretas på planløsning skal det suppleres med nødvendig elektriske nød- og ledelys for å ivareta funksjon. Alle lyskilder skal være LED. Nødvendige etterlysende merking i form av etterlysende skilt, linjer eller «prikker» skal medtas. Det skal etableres sikkerhetslys iht. arbeidsplassforskriften ifm. nye arbeidsplasser på messanin (Rom 220).

D45 ELVARME

D450 ELVARME, GENERELT

Byggets ventilasjonsanlegg skal ha oppvarming via vannbåren varme. Det skal etableres el.kjele for 100% dekning av dette anlegget. Øvrig oppvarming av kontorer er via elektriske panelovner med nattsenkingsfunksjon. Nye panelovner med kursopplegg skal medtas.

Det skal inngå el. rørovner i alle skorom (167 og 164) og garderober med garderobeskap. Disse skal plasseres under skohyller og garderobeskap slik at varmen trekker opp og tørker sko og klær. Disse skal styres fra sentral termostat i rommet.

D453 VARMEELEMENTER FOR INNEBYGGING

Det skal legges varmekabler ute ifm. nye porter slik at port ikke fryser fast. Varmekabel skal dekke ca. 1 meter ut fra dør/port og 0,5 meter fra hver side av karm.

Varmekablene skal styres av sentral termostat basert på utetemperatur. Skal kunne overstyres av SD-anlegg, og styring er forklart i kapittel D56.

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

D5 TELE OG AUTOMATISERING

Anleggene inngår som del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenøren.

Se også Kap. D4.

De elektrotekniske anleggene skal prosjekteres, installeres og dokumenteres i henhold til gjeldende lover, forskrifter, direktiver og preaksepterte løsninger. I tillegg skal det tas med vedlagte krav for at bygget skal godkjennes som miljøfyrtårn og relevante krav i siste utgave TEK 17, NEK 400, NEK 700, NS 3960 og NS 11001-1. 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 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-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

Svakstrømskabler og sterkstrømskabler skal legges på separate føringer. Utover dette gjelder de samme krav til bæresystemet som i kapittel D411.

D515 TELEFORDELINGER

Eksisterende telefordeling plassert i korridor v/rom G144 skal benyttes.

D52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

D521 KABLING FOR IKT

SE OGSÅ KAP. 433

Kabling skal utføres for ytelser iht. EN 50173-1 klasse "E", samt TIA/EIA 568-B.2- 1 CAT 6 med uskjermet kabel (UTP og EN 50174-1, Nkom Ekomforskriften og forskrifter for lavspenningstallasjoner (FEL) skal legges til grunn for installasjonen.

Alle nødvendige patch skal inkluderes i leveransen.

Det bør være god avstand fra kabler og utstyr som induserer magnetfelt som forstyrrer anlegget eksempelvis trafo, spjeldmotorer, større motorer m.m.

Det skal leveres doble datapunkt for hver arbeidsplass.

Det skal leveres dobbelt datapunkt i tak rom 220 og korridor G205 for fremtidig wifi aksesspunkt.

Det skal leveres enkelt datapunkt i tak i undervisningsrom og pauserom for POE styrt UR.

Ur skal inngå i leveransen.

D53 TELEFONI OG PERSONSØKING

Kursopplegg er som spesifisert for kapittel D521.

D54 ALARM- OG SIGNALSYSTEMER

D542 BRANNALARM

Eksisterende brannalarm er oppgradert i 2017 og skal videreføres til alle nye rom og funksjoner som berører i dette oppdraget. Anlegget er heldekkende av type: Honnival Eltek Delta OP

Nødvendig akustisk og optisk varsling skal inngå.

Orienteringsplaner skal oppdateres.

D543 ADGANGSKONTROLL, INNBRUDDS- OG NØDALARM

Eksisterende adgangskontrollanlegg skal videreføres til nye dører i skall, det skal være av samme type som skolen har i dag. Systemet som brukes i dag er Trioing ARX access.

Entreprenøren er pålagt å konferere driftsavdelingen v/driftsleder vedrørende tilpasning til eksisterende anlegg.

D556 BILDE OG AV-SYSTEMER

Det skal legges opp strøm og data til interaktive tavler i undervisningsrom 218 og til Infoskjem/TV på pauserom 154. Selve skjermene kjøpes inn av skolen i etterkant, men montering av disse skal inngå i oppdraget.

Hver tavle/skjem skal ha 1 stk dobbel stikk og 1 stk 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 være uttak i kanal, på venstre side der lærer står, for HDMI og USB som skal være tilknyttet interaktiv skjerm for tilkobling til denne.

D56 AUTOMATISERING

D560 GENERELT

Denne kravspesifikasjonen beskriver grunnleggende funksjonskrav og krav til utførelse av SD anlegg. Skolen har pr.dd. ikke noe toppsystem som samordner signaler og styring av de ulike anleggene. Det skal i dette prosjektet generelt sørges for at nye anlegg er tilrettelagt for fremtidig SD anlegg med unntak av noen punkter i følgende kapitler:

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.

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 GRENSESNIITTSBEHANDLING

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.

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.

Som angitt under hovedkapittel 32 skal det installeres vannbåren varmebatteri på 2 nye ventilasjonsaggregater. Det må etableres nye romfølere og styring som ivaretar de deler av planløsning som påvirkes av ombyggingen. Se riveplan.

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

Turvannstemperaturen skal være utetemperaturkompensert.

D561.3 Ventilasjon

- Dagens ventilasjonsanlegg system 36.01 og 02 skal skiftes ut i sin helhet. Nye aggregat har vannbårent varmebatteri.

For rom og lokaler som betjenes av systemene 36.01, 36.02, skal rom ha behovstyrt ventilering via VAV enheter montert i kanalnett for til- og fraluft. Hver VAV enhet skal være tilknyttet SD anlegget og styres fra CO² føler i det enkelte rom. Omfang av dette begrenses til rom 218 og 220.

For rom og lokaler som betjenes av systemene 36.01, 36.02, 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.

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 berørte rom i bygget. Unntaket er kontorer hvor det monteres elektriske panelover med lokal styring.

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 nattsinking med optimiserfunksjon slik at en kun trenger og oppgi driftstid på rommet, så reguleres det ut fra utetemperatur hvor stor nattsinkingen 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:

- vannbehandlingsanlegg varmeanlegg

D561.6 Energiovervåkning

Følgende energimålinger skal registreres og logges:

- EL forbruk totalt
- EL forbruk el.kjele
- El. forbruk varmepumpe
- Vannforbruk

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

Det skal etableres utvendig elektriske varmekabler utenfor porter. Disse skal ha styringer via SD anlegget basert på individuell innstilt set pkt./utetemperatur.

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.

D6 ANDRE INSTALLASJONER

D62 PERSON- OG VARETRANSPORT

D624 LØFTEPLATTFORM

Etablering av løfteplattform vil skje som egen leveranse og inngår ikke i dette oppdraget. Totalentreprenør skal dog ha det overordnede ansvaret for å koordinere løfteplattformarbeider og tilpasse dette med øvrig byggeprosjekt. Totalentreprenør skal sørge for etablering av nødvendig strøm og data til løfteplattform.

D626 KRANER

Det skal leveres og monteres ekstra traverskran. Leveranse skal inkludere inkl. nødvendige styringer og tilkoblinger. Se kap. D220.3 TRAVERSKRAN

D7 UTENDØRS

D74 UTENDØRS ELKRAFT

D743 UTENDØRS LAVSPENT FORSYNING

Dette er ivaretatt i kapittel D433.

Det skal medtas utvendige stikkontakter ved hver 2 port. Stikkontakt skal ha eget kursopplegg og være låsbar.

D744 UTENDØRS LYS

Dette er ivaretatt i kapittel D44.

Det skal etableres flomlys på fasade som ivaretar rikelig belysning av arealer foran nye porter på begge sider av bygget.

Utvendig fasade og overbygde områder skal være godt belyst av TE. Dette i tråd med øvrig kravspesifikasjon.

Styring:

Utebelysningen styres av Astrour og med mulighet for manuell styring fra SD anlegget.

Mellom klokken 23:00 og 06:00 skal all utvendig belysning på bygget reduseres ned til ca. 20 %. Målet er å spare energi og derfor er det å foretrekke at lys slås av. Bevegelsesdetektor benyttes i områder nærmest bygninger for å økes lysstyrke til 100 % når de aktiveres (gjelder ikke master). Dette for å minske lysforurensning samt holde uønskede personer borte.

Etter klokken 06:00 skal belysning på i normal drift og styres av Astrour. Da holdes belysning på 100 % fram til klokken 23:00. Astrour overstyrer bevegelsesdeteksjon, slik at lys ikke slås på når der er nok dagslys (også etter klokken 23:00 sommerstid).

Lysanlegget skal lys beregnes og godkjennes av byggherre, ARK og rådgivere før det bestilles armaturer.