

Tekniske krav til **Os prosjektet, skole og idrettsarena**

Versjon 00

28.06.2018



HALDEN KOMMUNE

FORELØPIG

Om kravspesifikasjon

Alle nye bygg i Halden Kommune skal prosjekteres etter gjeldende teknisk forskrift. Denne veilederen er laget for å informere prosjekteringsgruppen om konkrete funksjoner, løsninger og kvaliteter Halden kommune skal ha i sine bygg.

Det er viktig at alle fag leser gjennom hele veilederen og merker seg de punktene som gjelder dem og hvilke punkt som trenger koordinering mellom fagene. I dagens avanserte bygg, er det viktig at alle tekniske installasjoner fungerer som forutsatt, er gjennomtenkt og fult utprøvd ved overlevering. Veilederen er oppdelt i kapitler for de forskjellige typer installasjoner, men de enkelte fagene må også sjekke om de er berørt av funksjonaliteten beskrevet i de øvrige kapitlene.

Dette dokumentet beskriver de tekniske og FDV-begrunnede krav som stilles til prosjektering og bygging i de tilfeller der et kommunalt foretak skal forestå forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) når bygget er ferdig. Kravsettet er et tillegg til Funksjonelle krav for aktuelt formålsbygg.

Denne spesifikasjonen redegjør for grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav, samt krav til utførelse av anleggene. Dersom ikke annet er nevnt i denne kravspesifikasjonen, skal utstyr og leveranser være i henhold til NS 3420, Tekniske bestemmelser, og spesifiserende tekster for tekniske installasjoner med veiledning. Alle bygningsdeler må være i samsvar med offentlige lover og forskrifter, samt de stedlige myndigheters krav og særbestemmelser.

Dersom de generelle krav fraviker fra de overordnede funksjonelle krav nedfelt i areal- og funksjonsprogrammet, skal sistnevnte etterfølges.

Kravene er strukturert i henhold til bygningsdelstabellen, og henvisningen xxx viser til aktuell del av bygningsdelstabellen. For de deler av bygningsdelstabellen som ikke har et eget punkt i dette kravsettet er det ingen krav ut over forskriftskrav.

Kapittel 1 er generelle krav som ikke samsvarer med en spesifikk del av bygningsdelstabellen.

Det er ved denne kravspesifikasjonen vedlagt egne «arenakrav topphåndball» som skal følges for idrettsarena. Der det eventuelt er motstrid mellom dette dokument og krav gitt av «arenakrav for handball» skal krav i sistnevnte følges for idrettsarena.

Der det ikke er formålstjenlig å følge kravene skal dette dokumenters i en avvikliste som skal fremvises fortløpende for BH. Under hvert avvik skal det begrunnes hvorfor man ikke har valgt følge som angitt, samt kort redegjørelse for konsekvenser av valget man har tatt.

I den grad man skal rehabilitere eksisterende bygningsmasse er BH innforstått med at det kan bli flere avvik en om alt var bygget nytt.

Innholdsfortegnelse

1 Generelle krav	1
101 GENERELT EKSISTERENDE AVTALER	2
102 FUNKSJONSKRAV GENERELT	2
103 PLANLØSNING	3
104 MILJØ	3
105 INNEMILJØ	4
106 MATERIALER, OVERFLATER OG RENHOLD	4
107 ENERGI	4
108 BRANNTEKNISKE FORHOLD	5
109 KRAV TIL LYD-/AKUSTIKK	6
110 UNIVERSELL UTFORMING	6
111 HØRSELSHEMMEDE	7
112 ORIENTERINGSHEMMEDE	7
113 PERSON-, HÆRVERKS- OG INNBRUDDSSIKRING	7
114 SAMBRUK / UMLEIEFUNKSJONER / SONEDELING	8
115 MERKING	8
116 SYSTEMATISK FERDIGSTILLELSE OG PRØVEDRIFT	10
117 FDV	15
118 SERVICEAVTALER	17
2 Bygning	19
20 BYGNING	19
21 GRUNN OG FUNDAMENTER	19
22 BÆRESYSTEMER	20
23 YTTERVEGGER	20
24 INNERVEGGER	22
25 DEKKER	24
26 YTTERTAK	27
27 FAST OG LØST INNVENTAR	27
3 VVS	29
30 GENERELT	29
31 SANITÆR	30
32 VARME	35
33 BRANNSLUKKING	39
35 PROSESSKJØLING	39



36 LUFTBEHANDLING	40
37 KOMFORTKJØLING	46
38 VANNBEHANDLING.....	46
4 Elkraft	47
40 ELKRAFT	47
41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT.....	47
42 HØYSPENT FORSYNING.....	48
43 LAVSPENT FORSYNING	48
44 LYS	52
5 Tele- og automatisering	57
50 TELE OG AUTOMATISERING	57
51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG UTOMATISERING	57
52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON	59
53 TELEFONI OG PERSONSØKNING	61
54 ALARM OG SIGNALSYSTEMER	61
55 LYD OG BILDESYSYSTEMER.....	64
56 AUTOMATISERING.....	66
6 Andre installasjoner	79
62 PERSON OG VARETRANSPORT	79
7 Utendørs.....	81
70 UTENDØRS GENERELT	81
71 BEARBEIDET TERRENG.....	82
72 UTENDØRS KONSTRUKSJONER.....	82
73 UTENDØRS VVS.....	82
74 UTENDØRS ELKRAFT	83
76 VEGER OG Plasser	84
79 ANDRE UTENDØRS ANLEGG	85

1 Generelle krav

100 Generelt *Utførelse*

Dette kapittelet skal sees i sammenheng med konkurransegrunnlagets øvrige dokumenter. Det er særlig viktig at de tekniske løsninger ivaretar krav i **Areal- og funksjonsprogrammet**. Alle arbeider, inklusiv prosjektering og dokumentasjon som er nødvendig for utførelse av arbeidet og godkjenning av myndigheter, skal inkluderes. Leveransen skal bestå av komplett bygg.

Bygget skal prosjekteres og utføres i henhold til gjeldende, relevante statlige og kommunale lover, forskrifter, regler, standarder, veiledninger, retningslinjer og byggdetaljer fra Byggforsk. **Det skal legges vekt på varige løsninger som er tilpasset bruken**. Det må påregnes **spesielt hard bruk** på en skole, med mange forskjellige brukergrupper. Beskrivelsen skal ikke oppfattes som en komplett detaljert beskrivelse. Totalentreprenør er selv ansvarlig for å innhente alle relevante og nødvendige tilleggsopplysninger for å kunne gi tilbud på en komplett leveranse.

Funksjons- og ytelseskravene (lyd-, brannkrav mv.) er overordnede krav og skal tilfredsstilles selv om det stilles spesifikke krav til konstruksjonene/bygningselementene. Tilbudet skal omfatte alle bygningsdeler med alle tilhørende detaljer selv om disse ikke er beskrevet.

Prosjektet skal minimum utføres i tråd med siste gjeldende utgave av:

- Kvalitets- og tekniske krav i NS3420 siste utgave.
- Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (gjeldende TEK).
- Bygg for alle, temaveiledning om universell utforming av byggverk og uteområder.
- Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa (opplæringslova).
- Forskrift til opplæringslova.
- Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv.
- Arbeidsmiljøloven.
- Krav fra mattilsynet og Miljørettet Helsevern må tilfredsstilles.
- Anbefalinger og forskrifter fra Kirke- og Kultur Departementet (KKD) følges ved prosjektering av idrettshall og næranlegg, slik at kommunen kan søke om spillemidler.
- Våtromsnormen.
- Ved prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene skal retningslinjene gitt i Prenøk-serien, Ventøk-serien, og Varmenormen fra Skarland Press legges til grunn.
- Relevante Byggforsksblader.
- Bransjestandarder og retningslinjer.
- Byggforskriftenes krav til friskluftmengder
- Veiledning nr. 444, utgitt av Arbeidstilsynet om klima og luftkvalitet på arbeidsplassen
- BA2015 Systematisk ferdigstilling
- Særbestemmelser fra det stedlige tilsyn
- Lyskulturs publikasjoner
- Halden kommune sin VA norm
- NS EN 1610 – utførelse og prøving av avløpsledninger
- NS EN 12828 – Varmesystemer i bygninger
- NS-EN 1990-1998
- NS-EN 1838 - Anvendt nødbelysning
- NS 3031 Bygningers energiytelse - Beregning av energibehov og energiforsyning
- NS 3420 - Tekniske bestemmelser
- NS 3450 Prosjektdokumenter for bygg og anlegg
- NS 3451 Bygningsdelstabell
- NS 3701-Norsk passivhusstandard for yrkesbygg

- NS 3920 Brannmateriell - Håndslukkere – Egenskaper
- NS 3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner
- NS 8360 BIM - objekter
- NS-EN 3960 Brannalarmanlegg, Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold
- NS-EN 671 Faste brannsløkkesystemer - Slangesystemer
- NS-EN 54 serien
- NS 6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner
- NS 8175, 2012-utgaven, klasse C
- NS 11001-1, Universell utforming av byggverk, Del 1: Arbeids og publikumsbygg, siste utg.
- NS 11005, Universell utforming av opparbeidete uteområder
- NS-EN 12056 – Avløpssystemer med selvføll i bygninger
- NS-EN 12193 - Lys og belysning – Idrettsbelysning
- NS-EN 12464-1 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser
- NS-EN 12828:2012+A1:2014
- NS 12845 Automatiske sprinklersystem
- NS-EN 15193 - Bygningers energiytelse - Energikrav i lysanlegg
- NEK 400
- NEK 700
- NEK EN 50173-1:2011 – Informasjonsteknologi, Felles kablingsystemer
- NEK EN 50174-2, del 1, 2 og / eller 3 – Informasjonsteknologi –
- NEK EN 50310 – Telecommunications bonding networks for buildings and other structures

Ovennevnte liste av lover, forskrifter og publikasjoner kan ha blitt erstattet av nye versjoner, dette må kontrolleres av entreprenør.

Bygget skal ha god arkitektonisk-, bygnings- og håndverksmessig standard med funksjonelle og gjennomarbeidede løsninger. Samtlige arbeider skal være solid og fagmessig utført. Materialanvendelse og utførelse skal legge vekt på gode miljøkvaliteter, rasjonelt renhold og vedlikehold.

101 GENERELT EKSISTERENDE AVTALER

Grunnet kommunens behov for standardisering av løsninger for drift, vedlikehold og livssykluskostnader kan det være enkelte delmengder som avropes på egne avtaler.

Dette for å lette driften av kommunens totale bygningsmasse.

102 FUNKSJONSKRAV GENERELT

Utover å løse programkravene skal det ved utforming av bygninger og utomhusanlegg legges vekt på:

- fleksibilitet (fleksible bygninger som lett kan tilpasses nye og fremtidige organisasjonsformer i det aktuelle bygget)
- estetisk tilpassing til omgivelsene, samtidig som bygget skal signalisere sin funksjon
- positiv utnyttelse av stedlige kvaliteter – klima og naturressurser
- funksjonelle løsninger som bidrar til optimalt inn klima og enkelt renhold
- miljøriktige materialer og løsninger som bidrar til lave energi- og vedlikeholdskostnader
- universell utforming av skolebygg
- reduksjon av fare for skader på personer
- reduksjon av muligheter for innbrudd / hæververk
- best mulige arbeidsforhold for personalet
- tilrettelegging for framtidig utbygging

Alle rom skal kunne håndtere maksimal brukerkapasitet med tanke på inneklima og luftkvalitet samtidig.

Rom og arealer for varig opphold skal ha gode dagslysforhold og utsikt. Dagslysfaktor i rom for varig opphold skal være minimum 2,5 %. Viser til SINTEF Byggeforskrift, detaljblad 421.626 for beregningsmåte av gjennomsnittlig dagslysfaktor. Gode dagslysforhold i undervisningssoner der minimum 70% av alle rom i trinnarealene skal ha en dagslysfaktor på 2,5% eller ha direkte dagslys. Alle arbeidsplasser skal ha gode dagslysforhold med minimum dagslysfaktor 2,5 %

103 PLANLØSNING

Planløsningen skal ta hensyn til at innvendige undervisningsarealer og trafikkarealer skal være «rene», dvs. i prinsippet skal elever, personalet og besøkende kunne bevege seg innendørs uten utendørs fottøy. Støv og skitt utenfra skal legges igjen i inngangspartiene.

Kravet må tas hensyn til ved organisering av byggets funksjoner, valg av trafikk løsninger og lokalisering / utforming av inngangspartier.

104 MILJØ

Det skal legges stor vekt på materialanvendelse og utførelse slik at en oppnår gode miljøkvaliteter og rasjonelle drift- og vedlikehold. Det skal velges miljøvennlige løsninger der disse har minimum samme kvalitet som standardiserte løsninger.

Prosjektet har en ambisjon om 50 % klimagassreduksjon fra materialer sammenliknet med referansebygg. Det skal etableres et klimagassregnskap for byggene og referansebygg. Klimagassregnskapet skal omfatte materialer i bygget og anleggsfasen. Klimagassregnskapet skal utføres i henhold til [«Regneregler for klimagassberegninger i Future Built.» Bygg og områder»](#) 01.02.2018, frem til NS3720 er gyldig.

Klimagassregnskapet skal settes opp i skisseprosjektet. Hvert bygg skal ha separat klimagassregnskap. Klimagassregnskapet skal oppdateres og det skal leveres rapport ved fastsatte milepæler, minimum ved endt forprosjekt, detaljprosjekt og som bygget. Klimagassregnskapet skal brukes i prosjektstyringen, og skal brukes som en del av beslutningsunderlaget for valg av løsninger og materialer i prosjektet. Utslipet skal dokumenteres med EPD eller tilsvarende.

Referansebygget defineres slik:

Referansebygget skal ha samme størrelse i kvadratmeter BRA og oppfylle samme funksjonelle krav (bygningstype, bruksmønster, levetid og antall brukere) som det prosjekterte bygget.

Referansebygget skal oppføres med standard materialer (med standard levetid) som antas å bli benyttet hvis det ikke stilles noen miljøkrav til materialer (bransjereferanse/bransjesnitt).

Referansebygget skal ha en standard utforming (skoeske) og utelukke estetiske krav. I tillegg skal referansebygget tilfredsstillende krav til teknisk kvalitet gitt i gjeldende byggeteknisk forskrift (blant annet energibehov, energiforsyning, dagslys, utnyttelse av tomt, osv.).

BREEAM-NOR brukes som verktøy for miljø- og kvalitetskontroll og prosjektet skal oppnå en BREEAM sertifisering på nivå «Very Good». En preanalyse skal utarbeides i skisseprosjektet og skal gjenspeile kravene i konkurransegrunnlaget og tiltak som øker kvaliteten på skolen.

Materialer skal ikke kombineres slik at galvanisk korrosjon, eller andre materialreaksjoner oppstår.

Reduksjon av klimagassutslipp ved rivning av eksisterende bygninger skal etterstrebes. F.eks. ved gjenvinning av materialer eller gjenbruk av masser. Byggherre forbyr bruk av regnskogstømmer eller bruk av ulovlig hugget trevirke, enten som helt produkt eller som deler av et produkt.

For å tilrettelegge for fotgjengere, syklistere og byggets brukere skal deres adkomst være adskilt fra adkomst med bil, herunder varelevering.

105 INNEMILJØ

Bygget skal ha et godt innemiljø med tanke på temperatur, avgasser, allergener, lys og utsyn. Det skal benyttes lavemitterende materialer som tilfredsstillende kravene gitt i NS- EN 15251 vedlegg C. Kilder til svevepartikler, f.eks. mineralull og himlingsplater, skal forsegles på en måte som hindrer støv til innemiljøet.

Bygget skal ikke inneholde fuktige materialer som kan danne råte, sopp eller mugg. Rutiner og sjekklister for å hindre innkapsling av fukt iht. SINTEF Byggforsk detaljblad 474.511, 501.107 og 474.533 skal utarbeides og brukes gjennom byggeprosessen.

Tilgjengelig brukerstyring av temperatur, lysnivå og solavskjerming skal plasseres i alle rom med varig opphold over 30 min. Friskluft i klasserom skal styres av CO₂-sensor. Rom for varig opphold skal tilfredsstillende støyklasse C i NS 8175 og belysningen skal minimum opprettholde nivåer i henhold til lyskulturs luxtabell 1B.

For å redusere driftskostnader skal utemiljø beplantes med stedstilhørlige eller stedeegnede planter. Plantene avklares mot NAAF sine anbefalinger for å hindre allergener i innemiljøet.

106 MATERIALER, OVERFLATER OG RENHOLD

Kravene i forbindelse med materialer, overflater og renhold er:

- Bygningskomponenter, installasjoner og innredning skal ikke fungere som støvsamlere:

- alle himlinger skal være lukket
- installasjoner i tak skal være innebygd – eventuelle åpne kanaler og armaturer skal ha form/overflate som samler minimalt med støv og som lett kan rengjøres
- innvendige overflater i mur/betong skal støvbindes, også over lukket himling

Det skal velges materialer og overflatebehandlinger som ikke medfører forurensing i form av frigjorte partikler, dvs. lave emisjonstall skal kunne dokumenteres.

Det skal ikke benyttes giftige materialer.

Overflatestrukturer skal av hensyn til enkelt renhold være smussavvisende og ha følgende egenskaper:

- god slitasje- og kjemikaliemotstand
- lav porøsitet og middels glans
- lavt behov for pleiemidler

Flater med strenge hygieniske krav må kunne rengjøres, f.eks. bruk av hygienehimling i kjøkken.

107 ENERGI

Det er et mål at bygget har lavest mulige driftskostnader i samlet livsløp. Lavere driftskostnad kan nås med forenklede tekniske systemer, lavt reelt energibruk og robuste materialvalg med lave vedlikeholdskostnader.

Beregnet netto energibehov for skolebygget skal være 50 % lavere enn rammekravet gitt i TEK17. Idrettshaller skal oppnå en reduksjon på 30 %. Bygget skal søkes utformet med maksimal bruk av passive tiltak for å optimalisere energibehovet. Energiforbruk til kjøling må holdes på et minimum. Designvalg skal i hovedsak tas basert på livsløpskostnad – LCC.

Det skal utarbeides energistrategi med energiberegning for netto beregnet energibehov og beregnet levert energi for bygget med et anerkjent dynamisk simuleringsprogram som er validert etter NS-EN 15265 eller NS-EN ISO 52016-1. For beregninger skal det benyttes faste og standardiserte verdier for bruksavhengige data. Dette omfatter innetemperaturer, driftstider, internvarmetilskudd, energibehov til varmtvann, belysning og elektrisk utstyr, samt utetemperatur og soldata og strålingsfluks for et referanseklima. Verdiene finnes i NS 3031 Tillegg A og M.

Byggets netto energibehov til oppvarming og kjøling beregnes i henhold til NS 3701 og er lik eller lavere enn oppvarmings- og kjølebehov for passivhus.

Reelt energibehov i drift skal være så lavt som mulig. I løpet av samspillsfasen skal det beregnes et energibudsjett med reelle verdier for det faktiske bygget. Energiforbruken skal utføres som anvist i veileder til TEK 17 §14-2 femte ledd. Energiforbruken skal utarbeides i skisseprosjekt og oppdateres etter forprosjekt, detaljprosjektering og som bygget.

Måling av energiforbruk i bygget må være detaljert nok til at driftspersonalet har muligheten til å oppfatte og påvirke uregelmessigheter, samt gi et grunnlag for fremtidige energitiltak. Det må tilrettelegges for brukervennlige driftssystemer slik at godt inneklima opprettholdes med forutsatt energiforbruk.

108 BRANNTEKNISKE FORHOLD

Planlegging og prosjektering utføres på basis av gjeldende Plan- og Bygningslov med tilhørende siste utgaver av forskrifter som;

FOBTOT: Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn med tilhørende veiledning.

Byggenormseriens temaveiledning for brannalarm, sprinkler og røykventilasjon.

Dør- og vindusprodusentenes anvisninger.

Brann og eksplosjonsvernloven

Det skal legges vekt på enkle branntekniske løsninger med klare skiller og lettfattelige rømningsveier.

Alle konstruksjoner skal være oppbygd forskriftsmessig av klassifiserte materialer og utført iht. gjeldene krav. Komplette branndokumentasjon med tilhørende branntekniske konsept og utførelse skal være innarbeidet i tilbudet.

Brannplaner, rømningsplaner, orienteringsplaner og branntekniske:

Totalentreprenøren skal levere komplett branntekniske konsept, branntegninger, rømningsplaner og orienteringsplaner. Branntegningene skal beskrive branntekniske oppdelinger med symbol markering alle branntekniske installasjoner og rømning.

Rømningsplanene skal vise hvordan man rømmer ut fra bygget der man står på en enkel måte slik at man på en hurtig og sikker måte kan rømme bygget. Utarbeides og printes på pleksiglass på strategiske steder i bygget. Rømningsplaner må være utformet og tilpasset det aktuelle rømningssituasjonen (faktisk plassering).

Dokumentasjon utarbeides i samsvar med krav fra lokalt tilsyn

Brannbok

Det skal også leveres en elektronisk brannbok med brannokumentasjon er en systematisering av alle branntekniske forhold på bygget.

Den skal minimum inneholde:

- Generelle opplysninger om bygget
- Branntekniske tegninger
- Oversikt over branntekniske tiltak og serviceavtaler
- Instruks for unormal eller varierende risiko

Organisering av det interne brannvernarbeidet

- Rutiner for brannvernopplæring inkl. brannøvelser
- Internkontroll
- Eksternkontroll
- Risikoanalyse
- Rutiner ved overnatting
- Rednings og beredskapsplaner
- Branninstruks
- Byggesaksdokumenter

109 KRAV TIL LYD-/AKUSTIKK

Krav til lydisolering, lydabsorberende materialer, akustikk, etc. fremgår av *TEK / VTEK* og er generelt angitt i NS 8175. Generelt gjelder klasse C i nevnte standard; men krav iht. klasse A vil også komme til anvendelse i spesielle rom eller soner som auditorium, trappeamfi, og musikk/øvingsrom. Her henvises det til funksjoner beskrevet i Areal og funksjonsprogram.

Etterklangstiden skal generelt ikke overstige 0,5 sekunder. For å oppnå dette må planløsning og overflater velges med omhu. Romakustikk/etterklangstid skal optimaliseres i forhold til rommets bruk. Materialbruk mht. lyd-/ akustiske problem må ivareta krav til holdbare materialer mht. slitasje / skader / hærverk og renholdsvennlighet.

Lydkravene skal innarbeides inn i prosjekteringsgrunnlaget og utføres. Komplette utførelse skal være innarbeidet inn i tilbudet.

Like før ferdigstilling av prosjektet skal byggherre foreta lydprøver av de meste utsatte rom og stikkprøver av noen utvalgte rom. Lydprøver skal utføres av eksternt firma for byggherren. Hvis det viser seg at konstruksjoner/rom ikke tilfredsstillt kravene, skal totalentreprenøren utbedre dette på totalentreprenørens egen regning, innenfor avtalte framdrift.

110 UNIVERSELL UTFORMING

Løsninger skal framlegges for byggherre til gjennomsyn og eventuell kommentar i prosjekteringsfasen.

Hele bygget skal kunne brukes av alle brukere også personer med ulike funksjonsnedsettelse. Dette kravet gjelder alle fagområder. Alle innganger på bakkeplan skal kunne benyttes av rullestolbrukere og bevegelsehemmede. I nærheten av inngangen skal det være tilstrekkelig oppstillingsplass for rullestoler. Det skal avsettes eget rom til dette med mulighet for ladning av utstyret.

HCWC skal være tilgjengelig på alle plan, samt lett å nå fra ute-lekeplass.

Brannklassifiserte dører / porter utstyres med holdemagnet hvis dørfunksjonen ikke ellers krever lukking.

111 HØRSELHEMMEDE

Det skal legges til rette for hørselshemmede i skolen

Omfanget må vurderes i forhold til den aktuelle planløsning. Det akustiske miljøet (*rommets geometri, proporsjon, overflater med mer*) må spesielt vektlegges mht. hørselshemmede. Se også kap. 555.

112 ORIENTERINGSHEMMEDE

Bevisste valg av materialer, farger, tekstur og belysning kan være til stor hjelp for elever/voksne med orienteringshemming. Bevisste variasjoner i overflater og farger skal være konsekvent gjennomført.

Det skal være tydelig forskjell i lyshetsgrad mellom romstrukturgivende elementer (*vegger, gulv, tak, dører, søyler med mer*) som grenser inntil hverandre for å lette orienteringen for svaksynte i bygget. Merking av store glassflater, trappeneser og andre elementer som ellers kan være vanskelig å oppfatte for svaksynte skal vektlegges for å unngå ulykker/skade.

113 PERSON-, HÆRVERKS- OG INNBRUDDSSIKRING

113.1 Generelt

Ved planlegging av bygninger og uteområder må det legges vekt på kontroll og innsyn til inngangspartier og skjermede uterom slik at uønsket aktivitet ikke foregår usjenert i forhold til naboer og forbigående. Det må i bygning og utomhusanlegg benyttes løsninger, komponenter og materialer som i minst mulig grad inspirerer til skadeverk.

113.2 Personsikring

Glass i vinduer, glass i dører og glassfelt som er ubeskyttet og lavere enn 0,8m over gulv, skal være utført med sikkerhetsglass på begge sider med min. motstandsklasse 2 iht. NS-EN 12600. Der glassfelt, dører og vinduer ikke er oppdelt med horisontale sprosper på tegningene, skal glassfeltet deles inn med mindre glass for å unngå store glass med sikkerhetslaminering.

Glass i rekkverk og i nedre del av glassfelt (glass opp til rekkverkshøyde) der det er nivåforskjell på mer enn 1,5 m fra den ene siden av glasset til den andre, skal være herdet og laminert i min. motstandsklasse 1 iht. NS-EN 12600.

113.3 Innbrudd- og hærverkssikring

Fasadepartier opp til 4,0 m over bakken skal utstyres med sikkerhetsglass i klasse P2A iht. NS-EN 356. Konstruksjoner forøvrig, låser, beslag, glasslister, festemidler, etc., skal som helhet utformes slik at Forsikringsselskapenes Godkjenningsnemd (FG) sine krav til beskyttelsesklasse B1 tilfredstilles. For nøkkelsystem og alarmsystem, konfr. andre kapitler.

113.4 Antitagging

Det skal påføres antitagging middel med god varighet. Påføres etter leverandørens anvisninger, i ca. 3 m høyde fra terreng, trapper eller terrasser. Det skal velges et miljøvennlig middel av høy kvalitet. Middelet skal ikke gi store forskjeller i overflatens tekstur og farge. Typen skal forevises Byggherren og være i overensstemmelse med de krav som er satt i fasadeleverandørens spesifikasjoner.

113.5 Beredskap

Det er høyt fokus på beredskap i landet. Det er derfor viktig med stort fokus på dette for bygget.

Nye skoler må bygges med tanke på eksternt trusselbilde (terror/tilgjengelighet for uvedkommende).

Nedenstående punkter kan tjene som sjekkliste for en del tema som må tas hensyn til:

- Vurdering av glass- og vindusflater på lavt plan

- Naturlig gjennomfart på skoleområdet skal ikke være mulig
- Muligheter for sonesikring ved en trusselsituasjon
- Sikring av varslingsmulighet internt til elever og ansatte
- Nummerering av bygg på kart
- Gode rømningsmuligheter ut av bygg. Dvs. ikke nær bratt skråning/ bergvegg etc.
- God kommunikasjonsflyt
- ITV

Bygget skal merkes med Skilt 100*100cm eller 50*50cm ved alle innganger. Hovedinngang merkes iht. navngivning fra detaljprosjekteringen, Hviteskilt med svarte tall/bokstaver. I forhold til beredskap og varsling skal det være talevarsling i bygget. Dette spesifiseres under kap. 5.

114 SAMBRUK / UMLEIEFUNKSJONER / SONEDELING

Ved planlegging må arealene organiseres slik at bygget fysisk kan sonedeles, dvs. at publikum ikke får tilgang til *hele* bygget ved utleie på kveldstid. VVS, EL varme, vent, adgang/innbrudd etc. skal være hensiktsmessig inndelt iht. til dette. Dvs. adgangskontroll skal kunne for eksempel være aktiv i deler av bygget.

Prinsippene for renhold og avfallshåndtering i bygget må også fungere i forhold til utleie, og planlegging må omfatte vurdering av driftstid for varme, ventilasjon og lys.

Ved utleie skal all adkomst til bygget skje via ytterdør. Denne døren skal også være tilrettelagt for rullestolbrukere. For adgangskontroll vises det til kap. 546 Utstyr for adgangskontroll.

115 MERKING

Entreprenøren skal tildele unike identitetsnummer for tekniske anlegg, utstyr, komponenter og andre bygningsmessige installasjoner. Beskrivelsen omtaler systemer og tekniske anlegg under fellesbetegnelse system, og utstyr / komponenter under fellesbetegnelsen komponent. Oversikt over alle systemer og komponenter skal alltid finnes i prosjektets tekniske database. Entreprenøren skal registrere systemer og komponenter som er omfattet av eget kontraktarbeid samt sørge for at administrerte under-/sideentreprenører blir gjort kjent med og følger krav og retningslinjer gitt av spesifikasjonen. Alle-komponenter, utstyr, og føringer skal utstyres med et entydig og varig merkesystem. Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel / komponent som skal merkes. For dette prosjektet skal TFM-systemet i h. til. Statsbyggs anvisninger benyttes. Alt maskinelt utstyr, komponenter, hovedrørstrekk og opplegg, hovedkanaler, brannspjeld, utstyr i tavler og lignende skal merkes med graverte skilt, i henhold til systemskjemaene, tegninger, beskrivelser etc. Komponenter over himlinger merkes på skilt under himlingen. Anleggene skal merkes med et standard, prefabrikkert og typegodkjent merkesystem. Utvendig hovedstengeventil på vanninnlegg og kummer merkes med anvisningsskilt på vegg og på frittstående stolper i terreng.

Merkingen skal koordineres mellom alle fag og skal være enkel å implementere i SD-anlegget og FDV system. Det skal utarbeides merkeguide og tegninger med stedsangivelse for samtlige systemer.

Entreprenøren skal besørge all lovpålagt merking både innvendig og utvendig.

Elektro:

Kabler skal minimum merkes på følgende steder:

- Inne i fordelingen
- På begge sider av vegg – gjennomføringer / brannskille
- Ved endepunkt / tilkoblingspunkt
- Ved hver rørende / rørvang for trekkerør

- Referansemerking til fordeling / kursnummer for kabler til stikkontakter og fast tilkoblet utstyr

Øvrige krav til merking som skal ivaretas:

- Hovedmerking i front på fordelinger og sentraler med graverte skilt
- Jordleder fargemerkes med gul/grønn
- Komponenter i fordelingene skal merkes ifølge strømveiskjema
- Sikringer, kontakter og brytere på samme kurs skal ha samme tallkode
- Signallamper, måleinstrumenter, betjeningsbrytere og andre betjeningsorganer skal ha merking utført i klartekst.
- Komponentmerking skal utføres med graverte skilt eller merketape med varig tekst.
- Komponenter over himling, eksempelvis branndetektorer, skal merkes med graverte skilt på himlingsspile under detektor.
- Merkeskilt må ikke festes til utskiftbare komponenter, lokk, deksel, kapsling osv. der annet sted er mulig.

Utførelse merking av fordelinger, kabler og komponenter:

Fordelingene skal merkes i front med graverte merkeskilt som skrues fast:

Dimensjon: 30 x 60 mm

Bokstavhøyde: 12 mm

Farge: Hvite skilt med sort skrift for fordelinger med normalkraft
Gule skilt med sort skrift for fordelinger med prioriterte kraft
Orange skilt med hvit skrift for fordelinger med avbruddsfri kraft

Tekst: I samsvar med merking som angitt på fordelingene.

For signallamper, måleinstrumenter, betjeningsbrytere og andre betjeningsorganer skal merking utføres i klartekst, (med eventuelt tillegg av komponentkode) på gravert merkeskilt festet med skruer eller gravert i omslutningsplate.

Komponenter skal forøvrig merkes som følger, med varig merking med bokstavhøyde 6 mm:

- For normalkraft-kurser: Hvitt skilt med sort skrift
- For prioriterte kurser: Gult skilt med sort skrift
- For UPS-kurser: Orange skilt med hvit skrift

For gjennomkobling av styre- og signalkabler mellom flere fordelinger eller koblingspunkter skal det benyttes samme klemmenummer for samme leder i alle koblingspunktene.

De enkelte delkablene skal merkes med ekstra indeks i tillegg til kabelens ordinære kursnummermerking (kabelnummer. 301, delkabel nr. 301.01, 301.02 osv.).

VVS:

Alle rørkurser merkes med medium og strømningsretning, f.eks. tur/retur varmeanlegg, sprinkleranlegg osv. Merking av rør skal minimum omfatte tekniske rom, sjakter samt hovedføringer for hver 15m. Alle produkter og utstyr merkes med graverte skilt. Utstyr over himling, bak inspeksjonsluker skal i tillegg merkes under himling eller på luke. All merking på røranlegg skal korrespondere med teknisk dokumentasjon og instruksjoner for drift (betjeningsguider). Selvklebende merker for rør skal legges rundt røret med overlapp. Fordeler-/skap merkes med kursfortegnelse som viser prosjektert mengde og innregulert mengde samt innstilling av evt. ventiler.

Alle ventilasjonskanaler og aggregater skal merkes med merketape/skiltsystem med strømningsretning og, mediet og hvilket område det betjener. Alle aggregatdeler skal merkes med navn, og alle kanalkurser skal merkes med betjeningsområde (bygg - fløy – etg.). Alle aggregater merkes med systemskjema og soneplan som viser hvilken del av bygget det betjener.

116 SYSTEMATISK FERDIGSTILLELSE OG PRØVEDRIFT

Prosjektet gjennomføres som beskrevet i NS 3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner, NS6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner og BA2015-veileder om systematisk ferdigstillelse, men med ytterligere presisering for planfasen via utførelse og testing til overtakelse og avsluttende prøvedriftsperiode.

Prosesser og krav til dokumentasjon angitt i disse dokumenter skal utarbeides og etterleves, med overordnet mål for systematisk ferdigstillelse: «at bygget skal være ferdig testet og ha forventet kvalitet og funksjonalitet før overtakelse og oppstart av prøvedrift».

116.1 Definisjoner:

Bygningsinstallasjoner

Utstyr som er knyttet til entrepriser. Omfatter i hovedsak utstyr i tilknytning til faste installasjoner og utstyr som er fast montert i bygget.

Fullskalatest (FST)

Test av brann- og rømningsikkerhet som dokumenterer at lokalenes og bygningens funksjon, med alle relevante delsystemer sammenkoblet, fungerer som forutsatt i henhold til gjeldende regelverk, kontrakts krav og brannkonsept/brannsikkerhetsstrategi.

Funksjonstest

Test av system på byggeplass med tilkoblet relevant utstyr som dokumenterer at de tekniske ytelsene er i henhold til kravspesifikasjonen. MERKNAD: Blir også kalt system funksjonstest og SAT – Site Acceptance Test

Integrert funksjonstest

Test av samspillet mellom to eller flere tekniske systemer som dokumenterer at grensesnittene fungerer i et samspill på tvers av system- og entreprisegrensar.

ITB

Forkortelse for integrerte tekniske bygningsinstallasjoner, som vedrører samspillet mellom de tekniske anleggene i bygget.

Mekanisk ferdigstilt (Mechanical Complete MC)

Alle bygningsinstallasjoner komplett levert, montert, tilkoblet og merket, og all dokumentert egenkontroll gjennomført. All fysisk montasje er på dette tidspunktet ferdigstilt. Bygget er rengjort iht. kontrakt og gjeldende lover/forskrifter.

FDV

FDV-dokumentasjon leveres til BH for opplasting av dokumentene i en mappestruktur eller database etter bygningsdelstabellen.

Stabilitets- og ytelsestest

Test som dokumenterer at de tekniske systemene fungerer stabilt og at ytelsene er som forutsatt i kravspesifikasjonen.

Virksomhetstest

Test som dokumenterer at lokalenes og bygningens funksjon, med alle relevante delsystemer sammenkoplet, fungerer som forutsatt sammen med alt av virksomhetens utstyr i normal bruk

System

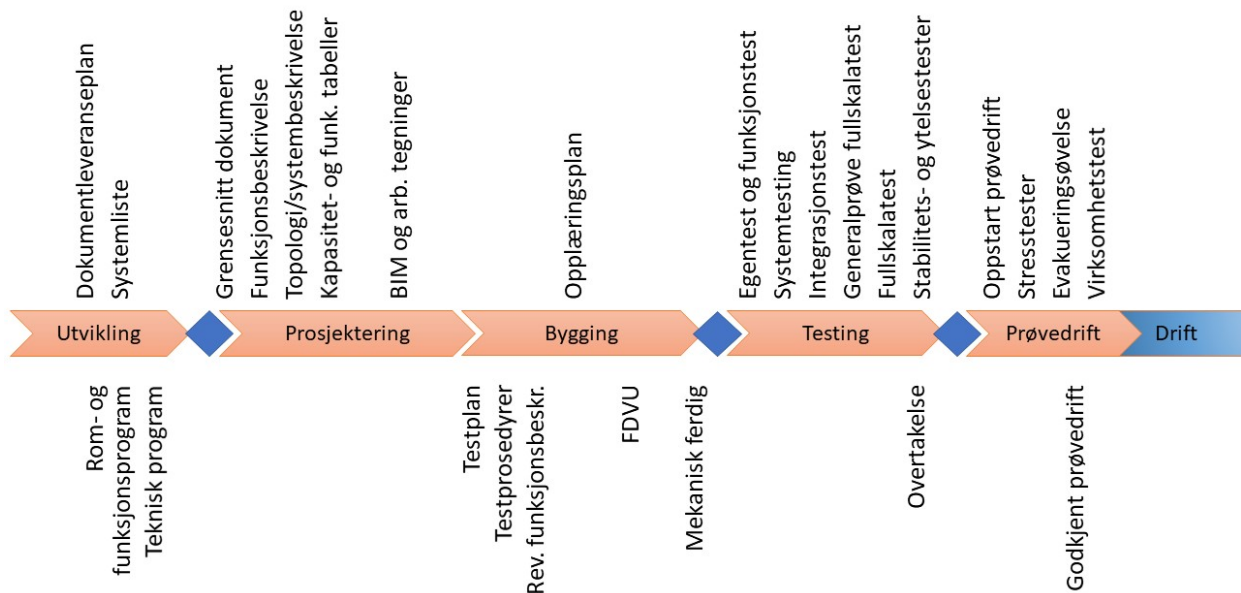
Et system består av to eller flere produkter sammensatt til en enhet for å dekke en funksjon. Systemet er avgrenset innenfor samme systemnummer iht. prosjektets merkesystem.

Systematisk ferdigstilling

Metodikk som skal sikre at prosjektet oppfyller alle funksjonskrav innenfor gitte tids-, kostnads- og kvalitetskrav, planlagt og verifisert gjennom en strukturert prosess som er ledelsesstyrt fra planlegging til overtakelse.

Systematisk ferdigstilling handler ikke bare om en avsluttende test, men om veien dit gjennom prosjektfaser og gjennom oppgaver i de ulike fasene for de ulike aktørene.

Prosesskartet under viser de 4 fasene som inngår i systematisk ferdigstilling for prosjektet og hvilken dokumentasjon som skal utarbeides.



Figur *Prosess Systematisk Ferdigstilling*

116.2 Gjennomføring:

Kontraktsfestet fremdriftsplan skal gjennomgås med tilhørende milepælsdatoer og sluttfrister. Målet er å optimalisere fremdriften i prosjektet for en best mulig effektiv planlegging, bygging og testing. Det skal også utarbeide en separat detaljert slutfaseplan.

Følgende punkter skal etterleves:

1. Overordnet beskrivelse av infrastruktur utarbeides før oppstart av DAK
2. Integreerte funksjonsbeskrivelser skal foreligge før oppstart av produksjon.
3. Test og igangkjøringsplan utarbeides
4. Slutfaseplan utarbeides og implementeres i prosjektet

Tidlig i prosjektet gjennomføres ett oppstartsmøte for systematisk ferdigstilling med BH, TE og ITB med RI og UE. Hensikten med gjennomgangen er å

- Få en omforent forståelse av oppgaven
- Kunnskapsoverføring fra BH/rådgivere til entreprenør
- Få entreprenør til å sette seg inn i egne arbeider og leveranser
- Bidra i å få etablert en omforent fremdriftsplan på detaljert nivå
- Revidere funksjonsbeskrivelser basert på kontraherte entreprenør, underentreprenører og produkter, for eventuelt optimalisere de planlagte systemenes funksjon.
- Etablere Dokument og leveranseplan for utførelsesfasen
- Sikre omforent forståelse av Systematisk ferdigstilling

116.3 Organisering og overordnet ansvar

TE sin prosjektleder har det overordnede ansvaret for gjennomføringen av systematisk ferdigstilling. Det påhviler prosjektleder å delegere det nødvendige ansvaret og oppgavene nedover i organisasjonen for at prosessene beskrevet her blir gjennomført på en god måte.

TE sin ITB koordinator skal ha ansvaret for praktisk gjennomføring og oppfølging av systematisk ferdigstilling. TE sin ITB koordinator skal ha tildelt nødvendig mandat for å kunne drive prosessene som omfattes av hans stilling

116.4 Utførelse

Iht. omforent fremdriftsplan skal TE ved mekanisk ferdigstilling gjennomføre egenkontroll og eventuelt utbedre feil/mangler. Deretter går TE befarig av mekanisk ferdigstilt kontrollområde. Befaringen skal fremgå av fremdriftsplan. Prosjektet (TE ITB) etablerer en mangeldatabase for å registrere, følge opp og kvittere ut feil og mangler. Databasen skal minimum ha mulighet for å angi mangler dirkete på digitale tegninger, knytte kommentarer og bilder til feilen/mangelen. Systemer som Autodesk BIM 360 Field, Checkd eller tilsvarende skal benyttes. BH skal ha tilgang til systemet og TE skal gi opplæring i systemet til BH organisasjonen. Dette for å få en god og transparent oppfølging av feil og mangler under utførelsen. Entreprenør benytter programvaren til å registrere mangler, samt kvittere ut disse. TE, UE ARK, RI, BL og TE ITB har registrerings- og oppfølgingsansvar for å ut kvittere feil etter ferdigmelding fra entreprenør.

116.5 Igangkjøring, testing og verifisering

Det skal foretas separat og integrert igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle tekniske systemer. Entreprenøren skal utarbeide system for rapportering av ferdiggrad på de enkelte systemer. Rapporten skal synliggjøre når systemene har oppnådd følgende ferdigrader:

1. Fysisk montert i rom eller for et system
2. System ferdig tilkoblet
3. Innregulert / kontrollmålt
4. Ferdig FDV lastet opp for system
5. System funksjonstest gjennomført - egenkontroll
6. System klart for integrert funksjonstest

Entreprenøren skal rapportere på systemnivå, slik at det på en enkel måte gir BH innsyn i faktisk fremdrift for de enkelte systemer/funksjoner som monteres, ferdigstilles og dokumenteres. System for dette etableres på prosjektets WEB hotell.

Underlag for testing er dokumentene testplan og testprosedyre(r) som skal være utarbeidet i prosjekteringsfasen. Testplanen viser hvilke tester som skal gjennomføres, aktuelle deltagere etc. Testplanen vil bli ytterligere detaljert og bearbeidet utover i byggefasen.

Det stilles krav til at entreprenørene har utført nødvendige interne og tverrfaglige egenkontroller før byggherren innkalles til testing.

Når egenkontroll er utført og dokumentert, sendes egenkontrollsjekklister til TE ITB koordinator og byggeleder med varsel om at systemet er klar til tverrfaglig felles egenkontroll.

Når TE har gjennomført egenkontroll og dokumentert denne, sendes egenkontrollsjekklister sammen med varsel til BH ITB koordinator og BH byggeleder om at systemet er klar for funksjonstest.

Byggherren skal ha anledning til å delta på samtlige av de beskrevne testene. TE testansvarlig (TE ITB) skal derfor innkalle byggherren senest 14 dager før avholdelse av test.

Det skal gjøres avklaring med oppdragsgiver og driftspersonale for å sikre at de er innforstått med tidsbruk og kan avsette ressurser.

For samtlige anlegg skal det utarbeides protokollførte innreguleringer, funksjons- og kapasitetsmålinger med referanser mot merkesystem og romnummer. 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.

Ventilasjonskontrollen skal utføres i henhold til NS-EN 12599 Ventilasjon i bygninger – Prøvingsprosedyrer og målemetoder for overtakelse av installerte ventilasjons- og luftkondisjoneringsanlegg (innbefattet rettelsesblad AC:2002).

Prøvene skal omfatte:

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

For innregulering og prøving utarbeides protokoll i henhold til NVEFs Norm for overleveringsrutiner.

Det skal foretas separat og integrert igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle elektrotekniske- og automatikksystemer.

- Prøvene skal omfatte:
- Funksjonskontroll
- Kontroll og dokumentasjon av alle innstilte verdier
- Kontroll av motorvern, temperaturfølere etc.
- Måling jording, lysanlegg, ekomnett etc.

Alle protokoller skal vær signert og datert, samt foreligge sammen med FDV dokumentasjonen

116.6 Opplæring

Opplæring er vesentlig for systematisk ferdigstilling og overlevering. Idriftsettelsesfasen starter med opplæring av teknisk driftspersonell, slik at disse kan delta i de påfølgende testene. På denne måten vil de få en bedre kjennskap til hvordan systemene skal driftes, og få et større eierskap til anleggene de skal overta etter at prosjektet er ferdigstilt.

Opplæring skal skje iht. opplæringsplanen (utarbeides av TE) i prosjektet og være planlagt slik at dette gjennomføres som en del av verifisering av underlag for tester, ferdig FDV og test gjennomføring.

Opplæringen skal også omfatte bruk av FDV-dokumentasjon (herunder instruksjoner, bruk av internkontroll for el-anlegg, tegninger, osv.).

Opplæringsplan skal avtales i god tid og deles opp i forskjellig fag og leveranser

FDV dokumentasjon skal være tilstrekkelig til at driftspersonell kan sette seg inn i systemoppbygning og funksjonalitet for de forskjellige leveransene/systemene.

Opplæringen skal foregå i minst 2 trinn. Det stilles krav om at innkalling med tilhørende agenda og dokumentasjon oversendes i god tid før opplæringen skal finne sted. Opplæringen skal gjennomføres i to deler, en som «klasseroms undervisning» og en del fysisk ute i anleggene. Den/ de som skal gjennomføre opplæringen skal være fagpersoner og inneha god kjennskap til produkter og de spesifikke anlegge i prosjektet som det skal utføres opplæring i. Trinn 1 gjennomføres ved gjennomgang av FDV, systemorientering, tester og gjennomgang av betjenings-/presentasjonsverktøy som SD og tekniske sentraler (brann, nødlys, røykluker, innbrudd/adgangskontroll, osv.). Opplæring nr. 2 gjennomføres 2 mnd. etter overtakelse har funnet sted. Trinn to skal gjennomføres som trinn 1 men med økt detaljeringsgrad med hensyn til optimal drift. Driftspersonalet skal ha kompetanse på rett lokale innstillinger, ta ut og tolke rapporter, tilgangsadministrasjon, alarmorganisering. Driftspersonell skal ha kompetanse på verifisering og test av alle anleggene før de overtas.

116.7 Prøvedrift

I prøvedriftsperioden skal de deler av kontraktsarbeidene som er underlagt prøvedrift, prøves under normale driftsforhold og etter egne tester som omfatter hele eller deler av kontraktsarbeidene jf. NS 6450. Formålet med prøvedriftsperioden er å gi BH mulighet til å kontrollere kontraktsarbeidene over en gitt tids periode slik at avvik kan korrigeres. Prøvedriftsperioden kan tidligst starte når alle kontraktsarbeidene er ferdigstilt og befaring er gjennomført og godkjent av BH (dvs. ved utløpet av slutfasen). All koordinering og rapportering skal foregå mellom entreprenørens og tiltakshavers utpekte ansvarlige representanter for prøvedriftfasen. Overlevering skjer samlet for alle kontraktsarbeidere.

Det skal før oppstart av prøvedrift utarbeides en omforent plan for prøvedriftsperioden. TE skal utarbeide en plan for alle systemer omfattet av prøvedrift for oppfølging i prøvedriftsperioden.

Kommunen skal administrere/koordinere prøvedriftsperioden, og innkalle alle involverte parter til tverrfaglige aktiviteter. Kommunen sin representant skal skrive referat fra alle møter og følge opp at feil og mangler rettes. TE skal utarbeide dokumentasjon fra prøvedriftsperioden, og rapportere status for arbeidene til BH.

I prøvedriftsperioden skal TE med sine underentreprenører:

Foreta minst ett besøk på bygget per uke inntil de tekniske anleggene fungerer som forutsatt, og ellers etter behov og nødvendighet for at bygget skal være operativt til enhver tid. Deretter skal det foretas ett møte pr. måned. Hvert besøk starter med et møte hvor aktuelle underentreprenører og BHs representanter skal delta. Disse besøkene skal benyttes til:

- Delta på planlagte prøvedriftsaktiviteter (feilsøking, tester og møter osv.)
- Utføre tester og kontroller for å vise at anleggene fungerer etter forutsetningene
- Utføre tester, registreringer og kontroller ved felles befaringer der flere fagdisipliner involveres
- Føre testprotokoll hvor avvik, årsak, tiltak og hvem som har ansvar for tiltakene og feilene registreres
- Umiddelbart utbedre avvik som er identifisert i prøvedriftsperioden
- Justere settpunkt
- Dokumentere kontraktsfestet energibruk.

Det skal leveres rapport fra hvert besøk på bygget, som samles i en felles prøvedriftslogg.

TE skal holde alt nødvendig måleutstyr i prøvedriftsperioden. Alle deltakende personer fra TE må kjenne bygget, anlegget og systemene godt. Entreprenøren må påregnes daglig oppfølging og ukentlig oppmøte i oppstartsfasen av prøvedrift, overgang til sommer og vinterdrift og ved avslutning av prøvedriften. Totalentreprenøren skal holde seg orientert om den daglige driften, yte bistand på telefon og rykke ut senest neste virke dag ved kritiske hendelser. Ved avsluttet prøveperiode avholdes funksjonskontroll av anleggene (inklusive ny fullskaletest). Manglende oppfyllelse av krav til prøveperiode, herunder krav til dokumentasjon, medfører automatisk forlengelse av prøveperioden inntil ytelsene er levert/dokumentert.

116.8 Drift og vedlikehold i prøvedriftsperioden

I prøvedriftsperioden har kommunen ansvar for drift og vedlikehold av anleggene. Kommunen sitt driftspersonale har regelmessig tilsyn med de tekniske anleggene. TE har ansvaret for å utføre periodisk kontroll av anleggene i prøvedriftsperioden slik at funksjon og teknisk tilstand opprettholdes. Driftspersonalet fra kommunen skal delta.

TE skal i perioden dekke alle vedlikeholdskostnader på anleggene, også eventuelt forbruksmateriale. Kostnader til energi og vannforbruk ved normal drift i prøvedriftsperioden dekkes av byggherren. Merkostnader til energi eller vannforbruk som skyldes forhold TE er ansvarlig for, dekkes av TE.

117 FDV

17.1 Generelt FDV

FDVU-leveransen er å anse som en del av kontraktarbeiderne på lik linje med resten av leveransen. Entreprenøren er ansvarlig for alle FDVU-leveranser fra sine underentreprenører og leverandører, samt å koordinere og sammenstille FDVU-dokumentasjonen fra disse slik at dokumentasjonen fremstår enhetlig.

Totalentreprenøren skal utarbeide og fremlegge komplett FDVU-dokumentasjon, for alle fag og alle anlegg, som tilfredsstiller kravene i NS 3456. (Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk). FDV leveres ferdig implementert i kommunes FDV system (FACILIT).

Hvis et byggverk skal fungere, må de som skal forvalte, drifte og vedlikeholde ha kunnskap om byggets egenskaper. Bestemmelsen er gitt med hjemmel i PBLs. § 21-10. Ved ferdigattest skal det foreligge tilstrekkelig dokumentasjon for byggverkets og byggeproduktene egenskaper som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget (FDV-dokumentasjon). Det stilles ikke krav til selve forvaltningen, driften eller vedlikeholdet bare at det skal finnes nødvendig dokumentasjon som grunnlag for å utarbeide nødvendige rutiner for forvaltning, drift og vedlikehold.

TE er ansvarlig for at det foreligger Aktivitetskalender med vedlikeholdsintervaller for alle bygningsdeler.

All FDV-dokumentasjon som utarbeides som ledd i byggeprosessen ulike faser og som er nødvendig grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget, skal holdes à jour og være i overensstemmelse med byggverket, slik det faktisk er utført ved overlevering til eier. FDV-dokumentasjon må inneholde opplysninger om forutsetninger, betingelser og eventuelt begrensninger som ligger til grunn for prosjekteringen av tiltaket. Denne dokumentasjon er av betydning for å sikre at byggverket brukes i samsvar med tillatelser og ferdigattest og vil ha betydning for senere endringer i bruksforutsetninger eller fysisk utførelse, dvs. utvikling av byggverket. Dokumentasjon som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget skal utarbeides av de ansvarlig prosjekterende og utførende innenfor sine ansvarsområder.

I tillegg til FDVU-dokumentasjonen skal det leveres bruksanvisninger for driftspersonalet. Denne skal kortfattet fortelle hvordan anleggene fungerer og hva som er brukerne betjeningsmuligheter. For alle tekniske anlegg skal det utarbeides en funksjonsbeskrivelse over hvordan anlegget fungerer. Det skal også utarbeides integrerte funksjonsbeskrivelser som forklarer hvordan flere anlegg fungerer sammen.

17.2 Innhold i dokumentasjon

Dokumentasjon bygges opp av hoveddeler og utarbeides for alle organisasjonsnivåer; forvaltningsorganisasjon, drifts- og vedlikeholdspersonell, brukere. Selve FDV-dokumentasjonen må også tilpasses og struktureres iht. bygningstype og kompleksitet.

Store deler av dokumentasjonen som utarbeides i prosjekteringen vil vanligvis være viktig grunnlagsmateriale ved fastlegging av rutiner for forvaltning, drift og vedlikehold og for prosjektering av senere ombygging og bruksendring..

Det er viktig at FDV-dokumentasjon også bygges opp og struktureres iht. klassifikasjonssystemer som er avhengig av bygningens bruk, kompleksitet, lokaliseringer, bygnings-/anleggsdeler og produkter/komponenter mv. Videre må det i et hvert prosjekt beskrives hvordan denne informasjonen bygges opp og struktureres mht. bruk av bygningsinformasjons-/tegningsmodeller, databaser og formater, slik at utveksling mellom aktører i de ulike faser og ved overlevering til eier skjer iht. de forutsetninger som er avtalt. Alt prosjekteringsgrunnlag skal leveres å åpent redigerbart format som IFC, DWG og andre «råfiler».

Dokumenter som må foreligge som grunnlag for overføring til et FDV-system er angitt i bokstav a til p.

- a. Miljødokumentasjon som miljøoppfølgingsplaner (forprosjekt)
- b. Brannkonsept
- c. Fasadetegninger
- d. Plantegninger
- e. Representative snitt
- f. Bebyggelsesplan med veier, parkering, beplantning, utendørs VVS-ledninger, el-ledningsplan
- g. Statiske beregninger og tegninger av bærende bygningsdeler
- h. Energiberegninger
- i. Branntekniske tegninger/planer
- j. Arbeidstegninger
- k. Produktblader
- l. Serviceavtaler
- m. Grunndata
- n. Offentlige dokumenter, brukstillatelser, målebrev, tillatelser, ferdigattest, slutført gjennomføringsplan
- o. Plan med planbestemmelser
- p. Funksjonsbeskrivelser for alle anlegg.
- q. Evakueringsplan
- r. Protokoller og skjema
 - Energi- og effektbudsjett, etter NS 3031 og NS 3032
 - Protokoll fra tetthetsprøving av luft- og vannsystemer
 - Protokoll fra innregulering av luft- og vannsystemer
 - Protokoll fra innregulering og igangkjøring av automatikkanlegget
 - Protokoll fra lydmålinger
 - Protokoll for godkjent sprinklerinstallasjon
 - Avstengningsguide for røranlegget
 - Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll

- Oversikt over innstilte motorvern

Totalentreprenøren skal levere Brannbok med branntegninger, samt egen perm som angir brannvern for særskilte brannobjekter. I tillegg til dokumentasjon av den fysiske utførelsen, skal dokumentasjonen redegjøre for bl.a.:

- a) Organiseringen av brannvernarbeidet
- b) Opplæring, øvelse og informasjon
- c) Kontroll- og vedlikeholdsrutiner
- d) Rutiner ved bruk av skoler til overnatting
- e) Rednings- og beredskapsplaner
- f) Vakt ordning
- g) Forutsetningene for bruk av byggverket

Branntegninger skal beskrive brannteknisk oppdeling med symbolgitt markering av alle branntekniske installasjoner samt rømningsveier og rømningsarealer. Det skal være et eget lag for brannvern, rømning, nødlys (med tilhørende kabling) og brannalarmanlegget (med tilhørende kabling).

Branndokumentasjon med tegninger skal leveres i tre papirkopier, og i digitalt format.. Branntegninger skal leveres både i PDF. DWG. - og i IFC. -format.

118 SERVICEAVTALER

Det skal leveres forslag til serviceavtaler for fag som listet opp i tabellen under, der det tydelig fremgår hva som tilbys. Forslag til avtale skal basere seg på reklamasjonsperioden som gitt av aktuell NS for prosjektet. Det skal forventes at kommunen driver normalt vedlikehold og at service skal omfatte lovpålagt vedlikehold og ettersyn samt vedlikehold utover hva kommuner erfaringsmessig ikke håndterer selv. Ved inngått serviceavtale settes det krav til oversendt rapport etter hvert service besøk som dokumenter hvilke arbeider som er gjort.

Totalentreprenøren og byggherren skal i fase 1 Utviklingsfasen utarbeide serviceavtaler med tilhørende priser for følgende anlegg:

Bygg:	År
227 Apparater i idrettshall	10
237 Solskjerming	10
234 Lås og beslag	10
235 Skyvedør og rondell	10
VVS:	
310 Sanitæranlegg	10
320 Varmeanlegg	10
330 Brannsløkking	10
360 Ventilasjon	10
370 Komfortkjøling	10

Elektro:		
443	Nødlysanlegg	10
414	Systemer for elkraft	10
431	Systemer for elkraftinntak	
432	System for hovedfordeling	
433	Elkraftfordeling til alminnelig bruk	
434	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner	
435	Elkraftfordeling til virksomhet	
442	Belysningsutstyr	
462	Avbruddsfri strømforsyning	
543	Adgangskontroll og innbruddsalarm	10
542	Brannalarm	10
Andre installasjoner:		
621	Heis	10
670	Storkjøkken	10
680	Storkjøkken	
Utomhus:		
771	Plen, blomstereng mv.	10
772	Blomsterbed, busker og trær	
773	Lekeapparater	10

Inngåelse av den enkelte serviceavtale vil være en opsjon for byggherren.

Det legges til grunn at serviceavtalene vil ha en varighet på inntil ti år, men at byggherren kan si opp avtalen med seks måneders skriftlig varsel.

2 Bygning

20 BYGNING

200.1 Beregninger, mv.

Totalentreprenøren har ansvar for all dimensjonering og utarbeidelse av statiske beregninger og konstruksjonstegninger, samt ivaretagelse av alle krav fra offentlige myndigheter knyttet til dette. Totalentreprenøren skal også inkludere det fulle ansvar for byggets totale stabilitet og bæreevne.

Tegninger, statiske beregninger, inkl. kontroll av global stabilitet, geotekniske beregninger og vurdering etc. skal utarbeides av totalentreprenøren (TE) for alle konstruksjoner og arbeider. Alle konstruksjoner og arbeider skal dokumenteres med normal, god standard tilpasset de forskjellige konstruksjoner.

Alle konstruksjoner skal tilfredsstillere krav som er angitt i de generelle bestemmelsene i prosjektet. Bærende konstruksjoner må plasseres slik at funksjonen til rom iht. Areal & funksjonsprogrammet ivaretas.

200.2 Toleranser

I forhold til toleranser legges **normalkrav** iht. den til enhver tid gjeldende utgave av NS 3420 til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik). Maler arbeid skal vies ekstra stor oppmerksomhet slik sluttresultatet oppnår en finish en angitte toleransene i NS.

21 GRUNN OG FUNDAMENTER

210 Grunn og fundamenter *generelt*

Det henvises til vedlagt geoteknisk rapport.

210.1 Rivning av eksisterende bygningsmasser

Eksisterende bygningsmasse på tomten skal rives og fjernes. Det vises til vedlagte miljøsaneringsrapporter. Rivningen omfatter alle bygg inkl. paviljong/brakker samt skur og takoverbygg for sykkelparkering på tomten.

211 Klargjøring av tomt

Eksisterende trafo er plassert i byggene og forsyner også eksisterende barnehage ved siden av skolen. Denne trafoen avvikles i forbindelse med rivning av bygningsmassene. TE medtar nødvendige kostnader i forbindelse med avhending av trafo, samt kostnader knyttet til eventuelt midlertidige løsninger før ny trafo er etablert.

Eksisterende VA-anlegg, fjernvarme, fiber og annen teknisk infrastruktur må omlegges i nødvendig grad i forhold til løsning for ny skole. Omlegging skal medtas i sin helhet.

212 Byggegrøp

Entreprenør vil ha ansvaret for geoteknisk prosjektering. Det presiseres at tilbyder har det fulle ansvar for massebalanse på hele tomten, og må medta nødvendig bort kjøring/tilkjøring av masser i sitt tilbud.

216 Direkte fundamentering

Alle nødvendige bærekonstruksjoner og fundamenter som er nødvendig for å oppføre bygningen og gjennomføre Areal & funksjonsprogrammet medtas. TE er ansvarlig for å undersøke om det er finnes konstruksjoner, rør, kabler i grunnen før oppstart og alle eventuelle kostnader ved omlegginger medtas.

Konstruksjoner som fundamenteres på telefarlig grunn over frostdybden må frost isoleres.

217 Drenering

Utvendig fuktsikring av bygningsdeler mot terreng (drenering) skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Det presiseres at det alltid skal legges filterduk mellom drenerende masser og ikke-drenerende masser. Det skal benyttes stive dreneringsrør. Atkomst til dreneringsrør skal legges så de lett kan vedlikeholdes eller byttes, dvs. at dreneringsrør ut fra såle ikke føres under annen bygning/konstruksjon. Dreneringsrør skal ha stakepunkt som skal være tilgjengelig med grennrør, som avsluttes ved terreng og med låsbar kum.

Overvannssituasjon må vurderes og utføres på en tilfredsstillende måte for området, ref. NVEs tilbakemeldinger.

22 BÆRESYSTEMER

220.1 Primære bygningsdeler *Generelt*

Det skal generelt benyttes anerkjente og gjennomprøvde konstruksjoner, komponenter og materialer med lavest mulig vedlikeholdsbehov.

Antall produkter, farger etc. skal i størst mulig grad være begrenset.

Holdbarhet / bestandighet mot påførte skader som følge av spesiell slitasje, hærverk, vandalisme etc. må vurderes spesielt i rom og/eller i soner som kan være spesielt utsatt. Dette gjelder både innvendig og utvendig.

Valg av bæresystem skal fattes ut fra en teknisk/miljø/økonomisk vurdering. Vurderingen skal omfatte alternative konstruksjonsmaterialer hvor også hensyn til fremdriftskrav i byggeprosjektet, samt sikkerhet, helse og arbeidsmiljø skal telle med ved valget.

Søyleplassering og andre bærende elementer skal ses i sammenheng med fleksibilitet i bygget og romfunksjoner for bruker.

NB! Det er viktig at man ivaretar alle krav i departementets veileder for idrettshaller også når det gjelder toleranser. Det skal medtas nødvendig bæring for oppheng av utstyr.

23 YTTERVEGGER

230 Sekundære bygningsdeler *Generelt*

Fasadematerialer og -konstruksjoner skal være vedlikeholdsvennlige og motstandsdyktige mot ytre påvirkning. Det skal velges materialer til fasaden hvor materialets totale levetidskostnad vektlegges opp mot materialets miljøbelastning. Det skal benyttes gjennomprøvde og mest mulig preaksepterte konstruksjoner og detaljløsninger.

God estetikk blir vurdert og må gjennomarbeides i tilbudet.

Ytterveggkonstruksjoner skal minimum kunne motstå laster og lastkombinasjoner iht. NS- EN 1990 og NS-EN 1991.

Bæresystemet av evt. brannisolerte stålkonstruksjoner skal være innkledd i klimaveggen slik at inn- og utside blir slett.

Alle nødvendige forsterkninger, spikerslag mv. for feste av utvendige kledninger og komponenter, beslag og innvendig utstyr, skal medtas i veggen før den lukkes

Det skal velges løsninger som ikke oppfordrer til klatring eller skadeverk.

233 Glassfasader

Det skal benyttes profilsystem som type Schüco system FW 50 S eller Wicona, Witect 50, eller tilsvarende kvalitet, pulverlakkert i valgfri RAL farge. Farge iht. angivelse fra ARK. Det skal tas med nødvendige konstruktive stålførsterkninger; for vindavstivning ol. Alle nødvendig avdekningsbeslag i tilknytning til profilsystemet, skal ha pulverlakkert overflate i valgfri RAL farge.

Alle nødvendig avdekningsbeslag i tilknytning til profilsystemet, skal ha pulverlakkert overflate i valgfri RAL farge.

234 Vinduer, dører og porter

Det skal medtas vinduer av høy kvalitet, med minst mulig vedlikehold. Ved valg av vindustyper må det tas hensyn til at renhold kan utføres på en rasjonell og trygg måte. Det skal tilrettelegges for utvendig rengjøring av vinduene. Vinduer som kun skal kunne åpnes i luftstilling av brukere, skal være utstyrt med låsanretning for vaktmesternøkkel for å fullåpne vinduet.

Det kreves robuste detaljer. Ved valg av vindustype skal også miljø og inneklimate tas hensyn til. Detaljer ved tetting, lufting og sålbenklønsninger skal vies stor oppmerksomhet.

Lukkemekanismer, beslag etc. skal være vandalsikre.

Vridere på vinduer skal være i rustfritt stål, i samme design og utførelse som for vridere på dører. Karm og rammer skal utføres i vedlikeholdsfrie materialer, aluminium ikke som trevindu med utvendig aluminium. Brutte kuldebroer i karmen.

Vinduene skal være ferdig overflatebehandlet fra produsent iht. produsentens standard; pulverlakkert. Forskjellig farge utside og innside. Farger fra RAL fargekart, iht. valgt RAL farge fra ARK. Isolerte tette paneler integreres i karmen. Vinduer skal ha utvendige smyglister utført i aluminium og med farge som vinduer. Vinduer og utforming skal godkjennes av BH i utviklingsfasen.

Inngangspartier/ ytterdører skal være overdekket. Glass i inngangspartier skal være herdet og skal markeres. Karm og dørblad skal utføres ferdig overflatebehandlet med aluminium profiler. For øvrige krav vises det til andre kapitler i Teknisk Program ang. dørmiljø.

Inngangspartier skal utformes og utstyres på en slik måte at tilsmussing både innvendig og utvendig reduseres. Glideskinne nederst må utføres slik at stein og annet materialet ikke stopper bruken av døren. Foran inngangspartier skal det være mattebrønn med sluk og rørføring til sandfanger. Innvendig ved inngangsparti må det benyttes sklisikre flater.

Det skal foran inngangspartiene medtas gitterrister. Disse utføres som galvaniserte fotskraperister (min 2000mm i lengderetning/gangretning og i dørens bredde) med sandfang under. Dette gjelder alle inngangene. Minimum høyde på sandfang skal være 100 mm. Avløp fra sandfang skal ivaretas. Ristene må utføres med en slik størrelse at en person kan ta de opp for tømning av sand. Ristene dimensjoneres for elektriske rullestoler (tung belastning) og slik at de ikke får nedbøyning og kommer i konflikt med underkant av dørbladet på inngangsdørene. Rister ved varelevering må være tilpasset denne type bruk.

Inngangsparti skal tilpasses for rullestolbrukere, samt eventuelt for varetransport. Det skal være trinnfri adkomst for vogner og rullestoler.

Ytterdører med høy kvalitet skal medtas i tilbudet, med særlig vekt på hard bruk. Dørene skal være godkjent av Norsk Dør og Vindus-Kontroll (NVDK). Dører i inngangsparti skal tilfredsstillende krav og prøvingsregler til innbruddssikkerhet angitt i NS. Alle ytterdører skal ha dørlukkere.

Beslag/lås

Det skal medtas låser og beslag tilpasset hard skolebruk som er robuste og tåler meget hard behandling. For dører med adgangskontroll iht. soner beskrevet i Areal & funksjonsprogram, så forutsettes det at alle dører som skal tilknyttes adgangskontrollanlegget, leveres komplett med nødvendig utstyr montert innfelt/i dør/dørkarm/låskasse mm. (dvs. motorlåser, elektriske sluttstykker, mikrobryter i låskasse, karmoverføring og magnetkontakt i dørkarm og dørblad), fra dørleverandør. Alle KAC skal ha lokal summer for alarmgivning. Alle dører i «skallet» skal leveres med motorlåser.

237 Solavskjerming

Alle fasader som er eksponert for sol i tidsrommet 07.00 -17.00 uavhengig av tid på året, skal ha utvendig solavskjerming. Fasader som utsettes for reflekser fra tiliggende bygg skal også utstyres med solavskjerming etter nærmere avtale. Det skal søkes løsninger for utsyn / innslipp av dagslys som gjør solavskjerming overflødig. Det det er behov for solavskjerming skal dette løses med screen. Screens med skinner skal tåle min. vindlast på 20 m/s, men automatisk gå opp før en slik belastning påføres.

Utvendig solavskjerming skal være motordrevne og fasadevis/etasjevis ha automatisk styring/regulering (tid, sol, vind) og ha automatisk overstyring (opp/ned nøkkelbryter på byggets nøkkelsystem) pr. rom.

Det henvises også til kap 4 og 5 for øvrige styringer i tilknytning til solavskjermingen.

Skolens hjerte skal kunne blendes jf. Areal og funksjonsprogrammet. Blendingen må kunne gjøres elektrisk.

238 Utstyr og komplettering

Alle rister leveres i valgfri RAL-farge. Ristene tilpasses fasadeutformingen.

24 INNERVEGGER

240 Sekundære bygningsdeler, Generelt

Det er ønskelig med utstrakt bruk av tre i overflatene for innervegger og innside yttervegg.

Vegger, konstruksjoner og overflater må i størst mulig grad motstå den «tøffe» behandlingen de er utsatt for. Alle utstikkende hjørner/elementer skal ha beskyttelse. Akustikk og lyd krav må ivaretas, også i spesialrom iht. Areal & funksjonsprogrammet. Nødvendig spikerslag for utstyr må medtas i vegger.

Det er ønskelig med minst mulig bærende innervegger pga. at fleksibiliteten for senere ombygging.

BH skal konfereres i forbindelse med plassering av brannskap og skap for varmfordeling. Disse skal være innebygd og ikke stikke ut fra vegglivet. Disse må ikke komme i konflikt med veggmontert utstyr og møblering i rommet.

I spesielle rom og soner som for eksempel trafikksoner, garderobes, m.m., vil vegger kunne få «hard medfart» og det må derfor benyttes robuste løsninger og overflater. Ved eventuell bruk av systemvegger må tilslutningsdetaljene vies stor oppmerksomhet.

«Frie ender» samt alle ytterhjørner skal ha hjørnebeskyttelse av rustfritt stål til høyde 1,5m over gulv.

Dersom gips benyttes skal minimumskrav for veggene være et lag treplate og et lag robust gips eller tilsvarende.

Maling direkte på gipsplatekledning er en ikke akseptert utførelse. Som underlag for maling på platekledde vegger skal det benyttes lavstruktur glassfibervev eller tilsvarende, og i trafikksoner, garderober, etc. må kledning med trepanel, plastlaminat, flis e.l. vurderes.

Det må velges konstruksjoner og materialer som tåler oppheng og flytting av innredning, tavler, kartoppheng m.m. For montering av vaskerenner, garderober etc. må nødvendig forsterking medtas. Behov for forsterkninger / spikerslag / kubbing må koordineres med møbleringsplan. Nødvendig forsterkning av vegg over aktuelle dører medtas slik at dørautomatikk kan monteres.

Av hensyn til renhold skal veggens overflater være glatte, slitesterke og motstandsdyktige mot vanlige renholdsmidler.

I idrettshallen må det være spesielt fokus på god akustikk og veggene skal tåle tøff behandling. Veggene må ikke ha utstikkende elementer, alt betjeningsutstyr skal være inntrukket i «vegglivet» (ingen utstikkende brytere, stikkontakter, betjeningsutstyr, søyler etc.).

Hallen skal være bygget av robuste materialer av høy kvalitet. Alle veggmaterialer må tåle ballspill og annen tøff bruk, samt dimensjoneres for vegghengt utstyr. Det må også medtas nødvendige spikerslag for oppheng av utstyr. Samtidig skal hallen fremstå som et bygg av høy materialkvalitet.

Når det gjelder krav til overflater i spesialrom (kjøkken osv.), henvises det til Areal & funksjonsprogrammet og at funksjoner der må ivaretas å medtas i tilbudet.

244 Vinduer, dører og foldevegger

Generelt skal dørbredde og lysåpninger være iht. krav om UU. Dører skal ha hengsling i sidekarm. Eventuelle glassdører og sidefelt i trafikkarealer skal utføres i herdet glass (F1). Utforming av slike dører og felt skal utformes slik at de ikke representerer fare for kollisjon. Utsatte dører i trafikkarealer utføres med sparkeplater dersom ikke selve materialet i døren gjør dette unødvendig.

UU-krav skal tilfredsstilles. Dvs. farger, automatikk for åpning, folie markering og punktbelysning etc.

Alle typer dører må være av solid utførelse, massiv dør med type høytrykkslaminat overflate. Dører med skåter skal ha skåtefeste i gulv (samt i dørkarm OK dør) Dører etableres med langskilt for dørvrider.

For å oppnå god stabilitet i åpne og lukkefunksjon, skal det brukes dører med 4 hengsler. Ved dører med sidefelt og tofløyede dører skal begge dørene ha selvlukker med dørkoordinering.

Dørene skal ha en overflate som er slitesterk og som er lett å rengjøre. Der det leveres listverk og foringer skal disse være heltre.

Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler. Alle dører som kan skade vegger eller annen innredning skal ha dørstoppere, som plasseres slik at de ikke skader døra eller kommer i veien for maskinelt renhold. Det skal være spikerslag bak dørstoppere.

Alle dører skal være terskelfrie. Der brann- og lydkrav krever terskelløsninger skal det benyttes en flat terskel i aluminium, max. høyde 18mm. Branndører / porter skal utstyres med holdemagnet på vegg hvis dørfunksjonen ikke ellers krever lukking. Tunge porter på magnetholdere må ha lukkefunksjon med brems.

Dører til tekniske rom skal min bredde 180cm.

Det skal leveres romnummerskilt på alle dører, sammen med funksjonsnavn. I tillegg piktogram på alle toaletter og garderober.

244.1 Porter idrettshall

Det skal leveres solide skyvedører/leddheisporter mellom spilleflate og materiallager ved idrettshallen. De skal tåle belastningen for bruk av hallen, være slitesterke og lette å rengjøre. NB! se krav i Areal & funksjonsprogrammet i forhold høyde krav mm., høyden på dørene skal være slik at man min. får inn håndballmål. Det må være mulig å komme inn med egnet lift.

245 Skjørt

Høydesprang, skjørt i løpende himlingsflater, etc., skal bygges av gipsplater for ferdige overganger uten listverk eller med tilsvarende funksjon. Utvendige kanter skal ha stålvinke for utsparkling og maling som tilstøtende flater.

25 DEKKER

250 Overflater generelt

Alle farger skal godkjennes av Byggherren i utviklingsfasen. Det forutsettes at det fritt kan velges farger i henhold til RAL, eller NCS fargesystem.

All maling skal tilpasses underlaget og være i tråd med produsentens anbefalinger. Underlaget skal rengjøres og behandles (primes, mv.) i henhold til leverandørens anvisninger.

Ved bruk av veggbehandling skal denne føres helt opp til tak, alt. 20 cm over himling. Sparkling skal føres helt til UK dekke (brannkrav). Alle blindrom med tilgang skal støvbindes iht. Rent bygg håndboken.

Høydesprang/skjørt skal bygges av gipsplater for ferdige overganger uten listverk eller med tilsvarende funksjon. Utvendige kanter skal ha stålvinke for utsparkling og maling som tilstøtende flater eller tilsvarende funksjon.

254 Gulvsystemer

Etasjeskiller og andre bærende elementer må dimensjoneres for bruken iht. Areal & funksjonsprogrammet og dertil gjeldene laststandarder.

Det må i noen rom tas hensyn til at utstyr skal festes i gulv. For gulv i idrettshall må tåle vekten av lift.

Gulvvarme skal brukes i alle rom.

Dekker i uteboder skal være av betong.

Ved inngangspartier/vindfang skal det være forsenkninger i betongoverflaten for fotskraperister, grube med sluk.

Gulvhøyder tilpasses de funksjoner som skal etableres, f.eks. garderober, rom med sluk, påstøp, parkett, belegget etc.

I rom med eventuelle større krav til støydemping, for eksempel bibliotek eller liknende, må påstøp på dempende materiale vurderes.

Gulvet skal ha så høy fasthet at konstruksjonens forutsatte bruksegenskaper ikke svekkes. For arealer med belastning fra rullende kompakhjul må det vurderes spesielle krav til underlaget. Kravene i NS-EN 13813 skal oppfylles. Det tillates ikke brukt kaseinholdig avretningsmasse.

Nødvendig oppbygning i spesialrom må medtas for å oppnå funksjon iht. romprogram.

255 Gulvoverflate

Antall farger og typer gulvbelegg skal vurderes og bruk av farger / kontraster gjøres bevisst slik at svaksynte lettere kan orientere seg i bygget. Bruk av lyse farger er å foretrekke. Blanke overflater bør unngås på grunn av stor blending ved belysning mot gulv. Det skal generelt leveres PVC med polyuretan (PUR)-sjikt. Valg av farge og bruk av andre gulvbelegg må godkjennes av tiltakshaver i samråd med renholdsansvarlig.

Belegget tillates ikke lagt før målt relativ luftfuktighet i betongens poreluft er 85 % eller lavere, mens grenseverdien for dekker med gulvvarme settes til 60 %. Totalentreprenøren skal føre protokoll for måleresultater og disse fremlegges uoppfordret og fortløpende for Byggherren.

Det skal legges homogent banebelegg, miljø og vedlikehold faktorer skal tas hensyn til. Banebelegg skal legges i lengderetningen i langstrakte rom. Der to belegg, eller to forskjellige farger (ikke mønster) møtes, skal disse skjøtes under lukket posisjon for dørbled. Våtromsnormens anvisninger og med sklisikker overflate. Tykkelse: min. 2mm.

I spesielle rom iht. Areal & funksjonsprogrammet bla. Amfiet skal ha innslag av andre overflater som f.eks. industriparkett av god høy kvalitet. Spesialundervisningsrommene skal ha oppmerking i gulv for læringsformål (som areal, lengde, spesielle farger/trykk osv.). Oppmerkingen skal være integrert i gulvet/belegget etc.

Følgende overflater beskrives som standard:

Undervisningsarealer og trafikkarealer:

Valg av gulvbelegg tilpasses bruken. I rom med fuktbelastning brukes vinylbelegg med PUR-overflate. Skjøter skal være sveiset og limes med gulv-lim med lavt innhold av løsemidler. Det skal være oppbrett av samme type som øvrig belegg i rommet.

Emisjon og kjemikalieresistans skal dokumenteres, og i FDV-dokumentasjonen skal det inngå renholds- og vedlikeholds- anvisninger utgitt av leverandøren. Banebelegg skal generelt ha baksidebelegg for å dempe trinnlyd. Andre overflater enn vinyl skal benyttes etter godkjenning fra Byggherre.

Toaletter og våtrom:

Våtromsbelegg skal benyttes. Renholdsvennlighet og sklisikring er viktig for daglig drift. I WC skal det være oppbrett på vegg. Belegget skal ha PUR overflate.

Dusjrom og garderobe:

Disse rommene skal utføres etter våtromsnormen. Renholdsvennlighet og sklisikring er viktig. Keramiske fliser på gulv med bestandige fuger. Fliser og fugemasse av høy kvalitet i dusjanlegg på gulv og vegg.

Både garderober og dusjrom skal utføres med sluk i gulv og godt fall til sluk. Dusjrom skal ha tørr-sone for håndkle-oppheng. Det er viktig å påse at vann ikke får renne inn på nevnte tørr-sone.

Andre våtrom:

Disse rommene skal utføres etter Våtromsnormen. Det kan vurderes bruk av f.eks. 2 mm homogen vinylbane. Overgang mellom gulv og vegg må vies særskilt oppmerksomhet og skal være utformet slik at fuktighet ikke kan trenge inn. Områder hvor rommet som sådan ikke er definert som våtrom, men hvor det allikevel kan forekomme større vannmengder på golvet, så som f. eks. under kjøkkenbenker og i forbindelse med vaskemaskiner skal også overgangen mellom gulv og vegg vies særskilt oppmerksomhet. Dette kan ivaretas av oppbrettet vinylbelegg eller plastlist.

Inngangspartier:

Det skal tilrettelegges for nedsenket faste renholdsmatter.

Idrettshall

Gulvet i hallen skal være sportsgulv av type kombielastisk sportsgulv overflate med alle markeringer som er brukbare i en hall av den størrelsen. Se henvisninger i Bestemmelser om tilskudd til anlegg for idrett og fysisk aktivitet - 2016 (V-0732B), (Kirke og kulturdepartementet 2016).

For underlag til sportsgulv skal det spesielt legges vekt på fuktsikring og nøyaktighet i utførelsen. Det vises til «Golv i idrettsbygg» og «Flerbrukshaller» utgitt av Kulturdepartementet.

Oppmerkingen må gi kontrast, både mellom gulvets egen farge og linjene, og mellom de forskjellige linjene. For øvrig må merkeplanen følge de lokale behov. Dette avklares i senere faser.

Det skal være fester i gulv for løst og fast utstyr om gulvvalgt løsninger er valgt, festene skal være anpasset levert utstyr og gulvoppbygging. Alternativt kan utstyr monteres på vegg der det er mulig. Vegger skal dimensjoneres for vegghengt utstyr.

Håndball mål skal ha mulighet for å heises opp for å frigjøre gulvareal for andre aktiviteter og rengjøring.

256 Faste himlinger og overflatebehandling**256.1. Generelt**

Etterfølgende krav gjelder for konvensjonell utførelse. Dersom for eksempel massivtrekonstruksjoner benyttes skal de samme funksjonskravene til himling ivaretas.

Ingen rom skal ha lavere himlingshøyde enn 2,7m med unntak av wc- og birom. Himlinger skal ha tette overflater. Plater, himlinger skal være fastmontert, ikke løse.

Overgang vegg/himling med systemets skyggelist. Ruteinndeling skal godkjennes av BH i utviklingsfasen. Mineralullplater skal være kant- og bakside-forseglet, også flater som skjæres på plassen.

Oppheng og innfesting skal være dimensjonert for egenvekt og luftsug, samt tilleggslaster fra tekniske installasjoner. Utsparinger og forsterkninger for lys, ventiler og lignende skal inkluderes i himlingen.

Skjørt over himling bl.a. i forbindelse med elementvegger skal være inkludert. Det samme gjelder evt. skjørt under himling.

Der det er brann- og/eller lydkrav gjelder dette for komplett konstruksjon, dvs. at vegg og gulv/himling skal i kombinasjon oppfylle kravet. Dempingeffekten av valgt løsning skal dokumenteres.

Alle betongflater over nedforede himlinger skal være rengjort og støvbundet for å binde støv.

Himlinger i områder som garderober og korridorer skal ha høy mekanisk styrke.

Skjørt høydesprang

Høydesprang, skjørt i løpende himlingsflater, etc. skal bygges av gipsplater for ferdige overganger uten listverk eller med tilsvarende funksjon. Utvendige kanter skal ha stålvinkel for utsparkling og maling som tilstøtende flater.

257 Systemhimling

Nedhengt systemhimling, med A-kant og T-profil med mineralull plater. Alle bearbeidede sidekanter skal forsegles. Ruteinndeling skal være 60x60, alternativt 60x120 i større rom og korridorer. Byggherre skal godkjenne løsning før utførelse.

Overgang himling/vegg med systemhimlingens skyggelist.

Himlinger skal imøtekomme krav til lyd, miljø og skjule tekniske føringer. Nødvendige tiltak i forhold til lyd og brann skal medtas. Oppheng og innfesting skal være dimensjonert for eventuelle tilleggslaste fra armatur, ventiler etc. Det skal være enkel atkomst over himling for støvfjerning.

257.1 Hygienehimling

I kjøkken, dusjrom, våtrom og andre rom med hygienekrav benyttes systemhimling med A-kant og T-profil med hygieneplater.

257.2 Himling idrettshall (merk egne krav fra NHF for Arena – se eget vedlegg)

Den frie takhøyden (under dragere, lysarmatur osv.) skal være minst 7 m over hele aktivitetsflaten. Taket skal gi gode akustiske forhold og etterklangstiden (absorpsjon) skal ikke være større enn 0,9 sekunder. Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (FOR 1997-01-22 nr. 33) setter krav til lydisolasjon, trinnlydnivå og etterklangstid for bygninger. Det skal ikke være lysåpninger, og lysrefleksjonsfaktoren skal følge gjeldende anbefalinger.

26 YTTERTAK

Prosjektering av tak skal vies spesiell oppmerksomhet.

I tillegg til å løse normale fysiske krav må det legges vekt på å finne løsninger som ikke inviterer til klatring og uønsket trafikk / hærverk på takene. Alle inngangspartier skal ha takoverbygg.

265 Gesimser, takrenner og nedløp

Renner og nedløp skal være utført i stål med stakeluke på hvert avløp. Dimensjon på takrenne beregnes av totalentreprenøren. Renner og nedløp skal utformes slik at det ikke innbys til klatring (elever).

Ved utvendig nedløp skal de nederste 2m være av tykkvegget stål.

Behov for snøfangere skal vurderes. Bemerk at disse også fanger baller og andre gjenstander. Innfesting av snøfangere tilpasses forventet last på taket.

”Flate tak” skal tekkes med takbelegg med gode egenskaper mht. mekanisk styrke og slitasje. Takbelegg skal være mest mulig vedlikeholdsfritt. Det skal benyttes minimum 2-lags tekking fortrinnsvis av asfalt takbelegg med stamme av polyester og/eller glassfiber. Skjøter sveises, og takbelegg festes mekanisk til underlaget. Ved valg av produkter skal levetid hensyn tas.

Bl.a. ved slukplassering må det tas hensyn til deformasjoner i bæresystemet. Taksluk og tilhørende rister skal være i hærverksikker utførelse i metall, med varmematte og styringsautomatikk.

Det skal være innvendig adkomst til tak og sikring i forbindelse med vedlikehold og snømåking. Det skal også være overløp for å sikre tak ved eventuelt tette sluk. Alle renner og oppkanter skal sikres mot maksimalvannstand.

Det skal være enkelt å komme til alle takflater for inspeksjon av sluk mm. Det skal også sikres å gjennomtenkes i forhold til HMS i drift.

27 FAST OG LØST INNVENTAR

27.1 Generelt

Det er beskrevet fast inventar i Areal & funksjonsprogrammet.

All fast innredning, utstyr som krever teknisk tilslutning eller spesiell plass og løse møbler skal medtas på arkitektens tegninger. Det skal ved tverrfaglig kontroll sikres at det er samsvar mellom innredning / møbleringsplan og bygningsmessige løsninger / tekniske installasjoner. Alle skap skal være takhøyde og innredning skal leveres i høytrykkslaminat.

Minst mulig utstyr skal stå på gulvet, og utstyr som henges opp må ha minst 300 mm. klaring til gulvet. Dette er for å øke tilgjengeligheten for rengjøring. Dette er spesielt viktig for garderobe/sko hyller.

27.2 Omfang

Det skal tas med all innredning og utstyr som er spesifisert i Areal & funksjonsprogrammet. Alle nødvendig teknisk anlegg som er nødvendig for å kunne bruke innredningen, skal medtas.

Det skal medregnes innlegging av stabile spikerslag eller heldekkende plater i vegger for all veggfast innredning før vegger lukkes. For alle hyllesystemer gjelder at konstruksjonen skal være tilstrekkelig solid for sitt bruk slik at skjemmende nedbøyninger ikke forekommer.

For alle hyllesystemer gjelder at konstruksjonen skal være tilstrekkelig solid for sitt bruk slik at skjemmende nedbøyninger unngås. Materialer som benyttes skal ha:

- Ingen eller ubetydelig avgassing
- Miljøsertifisering, inventar skal være svanemerket
- God slitasjemotstand,
- Smussavvisende, jevn og glatt overflate

Garnityr og utstyr på kjøkkenbenker og toaletter skal være komplett montert. Tappekranene skal ha en høyde som muliggjør fylling av vannflasker, men ikke for høye for å hindre vannsprut på gulvet. Tappekranen skal være fast og ikke dreibar med solid utførelse.

Byggherre skal godkjenne produktvalgene. Leveransen omfatter levering, montering og all nødvendig tilkoping.

Alle garderobeskap skal fores opp til systemhimling.

27.3 Utstyr via rammeavtale leverandør

Byggherre leverer via sin rammeavtale leverandør følgende:

Såpedispensere, papirholdere, avfallsbøtte og dorullholder til alle toaletter, garderober eller der hvor det er montert vasker/vannkraner.

Totalentreprenøren skal ha med, prosjektering/inntegning og montering av dette utstyret.

27.7 Skilting og tavler

Taktil skilting og ledelinjer. All utvendig og innvendig skilting medtas for alle aktuelle steder. Alle adkomster til skolen skal skiltes med henvisning til utvendig hovedadkomst og til bygningens hovedinngang samt nødutganger. Bygget skal skiltes komplett med enhetlig skiltedesign. Type Modulex el tilsvarende. Det skal utarbeides skiltplan som skal godkjennes av byggherre.

Skiltene skal ha en kvalitet tilpasset hard skolebruk. Dører til alle rom skal skiltes, i tillegg skal det være orienteringstavle ved hovedinngang og infotavler i hver etasje.

3 VVS

30 GENERELT

Leverandøren er ansvarlig for at det kravet som settes til inneklima tilfredsstilles gjennom byggets utforming, herunder materialvalg, samt interne varmebelastninger og ytre påkjenninger. At klima-, komfort- og funksjonskrav oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg, samt byggets arkitektoniske og konstruktive utforming.

I sommerperioder forutsettes det at brukerne er kledd med vanlige sommerklær (teknisk clo verdi på 0,5), og i vinterperioder forutsettes det at brukeren er kledd i vanlige vinterklær (teknisk clo verdi på 1,0).

Med unntak av perioder med brukerstyrt vinduslufting, skal grenseverdier for innetemperatur og lufthastigheter alltid overholdes.

Høye grenseverdier for innetemperatur aksepteres i varme sommerperioder ved utelufttemperatur over 22 °C. Men overskridelsen skal ikke utgjøre mer enn 50 timer pr. år i lokalenes brukstid.

Kravet til temperatur gjelder i området som er definert som oppholdssone. Oppholdssone defineres i henhold til Byggedetalj 421.501, Byggforskserien SINTEF Byggforsk.

Inneklima luftkvalitet

Byggets inneklima skal ha samsvar med Inneklimakvalitet kategori 2 i NS-EN 15251:2007+NA2014 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk, samt kategori B i NS-EN 7730 Ergonomi i termisk miljø - Analytisk bestemmelse og tolkning av termisk velbefinnende ved kalkulering av PMV- og PPD-indeks og lokal termisk komfort.

Dimensjonerende uteforhold

Som klimadata for årssimulering brukes nærmeste representative klimastasjon.

Som dimensjonerende utetemperatur brukes høyeste og laveste tre døgn middeltemperatur oppgitt av Meteorologisk Institutt.

Klimakravene skal overholdes både sommer og vinter, selv uten at de oppgitte, interne belastninger er tilstede.

Reservekapasitet

Ventilasjonsaggregat med vifter, batterier mv skal dimensjoneres med en reservekapasitet på 10 %. Motorer til vifter, pumper mv skal belastes med maksimalt 80 %.

Hovedføringer for rør og kanaler skal ha reservekapasitet for 15 % økning av transportert mengde uten at krav til energibruk, trykkforhold og støy i anlegget overskrides.

Sjakter og føringsveier

Alt utstyr på kanaler- og rørføringer skal ha god tilgjengelighet for ettersyn og betjening, og nødvendige inspeksjonsluker/dører må monteres ved behov. Disse lukene/dørene skal merkes med opplysning om hva som finnes innenfor.

Innreguleringer – målinger

De måleinstrumenter som benyttes må tilfredsstille SINTEF Byggforsks krav til målenøyaktighet samt kontroll og justering.

Toleranser ved målinger

- Ventiler: -5 %, +10 %
- Aggregater: -5 %, +15 %
- Innregulering av vannmengder: -5 %, +15 %

Toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkludert målefeil.

31 SANITÆR

310 VVS-installasjoner, generelt

Bygget skal utstyres med et konvensjonelt sanitæranlegg med separate anlegg for spillvann og overvann, som tilknyttes offentlige ledninger utenfor bygget. Overvannshåndtering (fordrøyningsbasseng, tilførsel til terreng el. liknende) må avklares med de kommunale myndigheter dersom det settes krav til begrenset mengde påslipp av overvann fra eiendommen. Alt avløpsvannet skal i størst mulig grad tilstrebes å ledes ut av bygget med selvføll.

Alle installasjoner skal utføres i henhold til Normalreglementet, stedlige bestemmelser, Håndbok 42 Rør og våtrom, og Byggebransjens Våtromsnorm fra Byggforsk legges til grunn. Det skal benyttes utstyr av robust kvalitet tilpasset bruk og miljø.

Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for telefonsentral, datamaskinrom, IT-rom og lignende, samt arkiv (jf. arkiv loven). Dette gjelder ikke rør som er nødvendige for å betjene rommets funksjon.

For å ivareta støykrav må alt teknisk utstyr i teknisk rom adskilles fra omliggende bygningskonstruksjoner. For å begrense strukturelyd må gjennomføringer (kanaler og rør) ikke ha direkte kontakt med tak, gulv og vegger.

Alle synlige rørgjennomføringer skal ha dekkskiver, også innvendig i skap.

Alle rør skal trykkprøves etter relevant norsk standard og «Normalreglementet for sanitæranlegg»

300 VVS-installasjoner, generelt Ventilasjonsanlegg

Tetthetsprøving av kanalnett

Entreprenør skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg og aggregater. Alle anleggskomponenter med krav til tetthet, skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Anlegget skal tilfredsstillende tetthetsklasse B. Prøvene skal utføres i henhold til NS 3420 Del V: Ventilasjonsinstallasjoner.

Varmtvann sirkulasjonsledninger skal innreguleres. Etter at anlegget er ferdig innregulert låses alle ventiler på innstilt verdi. Ventilene merkes med gravert plastskilt som påføres kode og vannmengde.

Prøving

Krav til godkjenning i.h.t. NS 3420.

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves i henhold til NS-EN1610:1997 og NS-805:2000 EN. Alle rører som ligger skjult skal tetthetsprøves.

Innregulering av væskemengder i rørnett

Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder. Deformasjonskontroll utføres etter NS 3552 Fleksible avløpsledninger i grunnen - Metode for deformasjonsprøving.

Deformasjonskontroll med TV fotografering av utvendige ledninger og bunnledninger skal utføres etter overfylling, men før gulvstøp eller igjenfylling av utvendige grøfter.

Trykkprøving / tetthetsprøving av alle bunnledninger og vannledninger med henvisning til:

- Tegningsnummer
- Høyeste prøvetrykk
- Iakttakelse under prøving
- Sted og dato for prøvingen

Protokoller:

Det skal leveres rapport/måleprotokoller som viser: - Innreguleringsprotokoll for varmtvann sirkulasjon.

Dokumentasjon fra kvalitetssikringen og sjekkpunkter som er utført av entreprenøren underveis i prosjektet, som mottakskontroll, kontroll av grøfter, igjenfylling og komprimering, inspeksjon før innbygging, trykkprøving, frostsikring etc. skal leveres.

Det skal leveres 1 sett med tegninger hvor alle målepunkter/kontrollpunkter er avmerket. Kontrollrapporter/tilstandskontroller skal leveres så snart som praktisk mulig og uten opphold dersom aktuelle tiltak for utbedringer må iverksettes.

311 Bunnledninger for sanitær

Bunnledninger for spillvann utføres som rødbrune PVC grunnavløpsrør med muffeskjøter etter NS_EN 1401, ringstivhetsklasse SN8.

Bunnledninger for overvann utføres som svarte PVC grunnavløpsrør med muffeskjøter etter NS_EN 1401, ringstivhetsklasse SN8. Krav om tilstrømning i vanninnlegg NS-EN1717, søkes plassert i kum.

Ved montering av bunnledninger må det tas hensyn til stedlige masser og grunnforhold der rørene skal legges. Oppstikk skal plasseres etter tegninger med felles koordinatsystem. Stakepunkter i gulv skal utformes for staking eller spyling både med- og motstrøms. Stakeluger skal utføres som stakekum med kumlokk i stål for innstøping – slik at ferdig lokk fremstår med samme krav til overflate som resten av gulvet.

311 Bunnledninger for sanitær Vanninnlegg

Sentral for vanninnlegg plasseres i teknisk rom. Vanninnlegg utstyres med vannmålere, filter og stengeventiler før og etter måleopplegg. Vanninnlegg dimensjoneres for kaldt og varmt tappevann og eventuelle brannslangeposter. For eventuelt sprinkleranlegg legges eget vanninnlegg. Vannmålerinstallasjonene avklares med kommunalteknikk OBS alt vann på tomten skal måles (inkl. brannvann) jf. kommunale krav.

312 Ledningsnett

Avløp

Avløps- og overvannsrør skal utføres slik at støy minimeres og ikke overskrider krav i forskrift og norsk standard. Rørføringer må utføres på fagmessig god måte slik at trykkslag ikke forekommer.

På alle opplegg skal det monteres stakeluke 500 mm over gulv på første plan over bunnledning eller slag i underliggende etasje. Stakeluger i sjakter eller innkledninger skal monteres direkte mot foranliggende luke, slik at demontering og staking enkelt kan utføres.

Alle opplegg skal luftes over tak i tilstrekkelig avstand fra ventilasjonsanleggets friskluftinntak. Innvendige lufteventiler tillates ikke.

Ledninger for drenering av teknisk utstyr, eksempelvis kjølebatterier, skal ha fall til sluk med vannlås.

Vann

Sentral for vanninnlegg plasseres i teknisk rom. Vanninnlegg dimensjoneres for kaldt og varmt tappevann og eventuelle brannslangeposter. Fordelingsledninger for kaldt og varmt vann i bygget skal være av kobberør eller komposittrør. Rørene skal ha gummierte klammer.

Fordeling av varmtvann skal ha sirkulasjonsledning for bibeholdelse av varmtvannstemperatur. Varmekabel tillates ikke. Etter maksimalt 10 sekunders tapping skal varmtvannet holde minimum 38°C ved hvert utstyr. Ledningen planlegges og utføres slik at temperaturfallet frem til siste avgrening/returpunkt skal være maksimalt 5°C.

Koblingsledninger for kaldt og varmt vann skal så langt dette er mulig legges skjult som PEX «rør-i-rør»-system med rør i innervegger. Koblingsledninger i tekniske rom legges åpent av samme materialtype som fordelingsledningene.

Alle trykkør i vegger og gulv skal være heltrukne uten skjøter. Eventuelle ledninger som støpes inn skal være av type «rør-i-rør» system med PEX-rør.

Kaldtvannsledninger skal legges slik at de ikke blir oppvarmet av andre rør eller installasjoner, eksempelvis varmtvanns- og sirkulasjonsledninger, varmerør, gulvvarme o.l. Kaldtvannstemperatur skal holdes så lav som mulig.

Pumpekummer

Der de nederste etasjene ligger under nivå for uttrekk for spillvannsledning med selvføll skal de tilknyttes pumpekum. Pumpekummer utstyres med doble alternerende pumper og med eget styreskap. Den ene pumpen skal alltid være back up for den andre. Nivåvipper starter og stanser pumpene og skal gi signal til SD-anlegg der dette er installert eller forberedes for dette.

Spillvannsledning fra øvrige etasjer føres naturlig ut og tilknyttes utvendig ledningsnett i bakken.

314 Armatur for sanitærinstallasjon

På vanninntak monteres hovedavstengningsventil, vannmålere for hvert bygg med utgang til SD-anlegg, filter, regulerbar trykkreduksjonsventil, manometer og avtappingspunkt for tømning av anlegget.

På alle hovedkurser, forgreninger, opplegg og foran ethvert sanitærutstyr/utstyr monteres stengeventiler.

Ventiler skal være kuleventiler for kaldt og varmt forbruksvann inntil 120°C med pakning i EPDM gummi. Blå spak ved kaldtvann, rød ved varmtvann. Kuleventiler større enn DN 50 skal ha ratt/gir.

Alle tilkoblinger i rør i rør-bokser skal ha forkrommet stengeventil med dekkskive mot vegg.

I alle fordelingskap til rør- i rørsystem skal det monteres stengeventiler på hovedvanninntakene til fordelere. Likeledes skal det være montert stengeventiler på fordelingsstokker for alle kopplingsledninger ut til sanitærutstyr/armaturer. For eventuelle sanitærutstyr som ikke blir tilkoblet vannledninger fra fordelerskap, skal det monteres separate avstengningsventiler på anslutninger ved utstyret. Fordelingskapene skal så vidt mulig monteres i birom, mens drenering av skap må skje til rom med sluk.

Alle armaturer skal være i forkrommet utførelse og skal være vannbesparende med regulerbar temperatursikring mot skolding, dempet avstengningsfunksjon for å hindre trykkstøt i ledningsnettet og armaturene skal være typegodkjente og tilfredsstillende norske standarder med hensyn til trykkklasse, støynivå mv.

Det skal leveres berøringsfrie armaturer der det kreves av helsemyndighetene. Strømtilførsel 230V legges frem til armatur. Batteri tillates ikke som strømkilde.

Tappevannet skal ha termostatisk blandesentral med regulerbar temperaturbegrensning i området 45-65°C. Vanlig innstilling på 55 °C benyttes.

Det skal leveres hetvannssystem for serveringskjøkken iht. hygienekrav fra helsemyndighetene.

315 Utstyr for sanitærinstallasjon

Servanter, utslagsvasker, vaskerenne mm forsynes med ettreps trykkslagsdempende blandebatterier. Det skal benyttes vannbesparende armaturer med skoldesperre. Servanter og vaskerenner skal tåle en punktbelastning på 150kg i ytterkant.

Alle deler av byggene skal dekkes av brannslanger med maksimal lengde 30 meter som dekker alle arealer fullt ut. Brannskap skal være innfelt i plan med vegg, brannslanger i tekniske rom kan være utenpåliggende skap. Brannslangen skal være formfast med innvendig diameter på minimum 19 mm og utstyrt med kuleventil.. Om nødvendig skal benyttes skap med mantlet, brannisolert bakstykke godkjent for innmontering i branncellebegrensende vegg. Tilstrekkelig antall brannskap skal monteres slik at alle rom i bygningen dekket.

Sanitærutstyr i porselen skal være av samme fabrikat og leveres i standard hvit utførelse.

Toaletter med plassering i henhold til romprogram og skal ha en bæreevne på 400kg. Utføres som vegghengt utenpåliggende sistern. Rom uten sluk skal sistern som er sikret mot lekkasje på gulv. Spyleknapp med min/maks spyling, sete/lokk i hardplast med metallhengsel og «softclose».

HC-toaletter skal være for veggmontasje. Nedfellbare armstøtter på begge sider av toalettskålen og toaletterullholder festet til armstøtten. I toalettrom for øvrig skal det leveres veggklosetter. HC toaletter skal ha en bæreevne på 400kg.

Det skal legges til rette for god håndhygiene og håndservanter.

Alle servant- vegg- og benkarmaturer skal leveres som 1-greps forkrommet med keramiske skiver. Hvor oppvaskmaskin tilkobles armaturet skal det leveres separat tilkobling/ avstengning for dette. I HCWC skal armatur ha forlenget arm og inntrukket vannlås. Vannlås med åpen bunnventil i forkrommet utførelse. Vegganslutninger skal avdekkes med skyvbar rosett i samme utførelse som avløpsrørene.

Utslagsvask i rustfritt stål 18/8 med veggfester, bakplate og skal ha rist for plassering av bøtte, med armatur plassert i tilstrekkelig høyde over. Utslagsvask med separat slangekran i alle VVS-tekniske rom.

Vaskerenner medtas iht. areal og funksjonsprogram og skal være i rustfritt stål med veggfester. Avløp, via vannlås, skal føres direkte inn i vegg. Slamutskiller medtas på formgivningsrom, keramikkrom etc. der det er formålstjenelig. Vaskerenner skal ha oppbrett i bakkant, runde hjørner med gummibeskyttelse.

I dusjer for publikum/besøkende skal det leveres termostatstyrt blandebatteri og dusjgarnityr tilpasset bruk, med dusjhode for innfelling i vegg, hærverkssikker utførelse og med tidsbegrenset vanntilførsel via elektrisk "touch" styring. Det leveres slagekraner med tilhørende slange for spyling i dusj/garderobe.

Vaskerom/renholdssentral utstyres med opplegg til utstyr i h.t. romprogram. Sluk skal være dimensjonert rikelig og iht. tiltenkt bruk og tilknytted lo-kasse plassert på gulv.

Frostsikre utekraner med løs nøkkel, dimensjon 28mm, skal monteres på grunnplan på vegg ute med maksimalt 30 meters avstand. Plassering koordineres med plassering av 230V stikk. Vannkran og stikkontakt plasseres bak låsbar luke innfelt i vegg.

I kjøkkener skal det medtas armaturer og tilkobling av utstyr i h.t. romprogram.

Alle sluk utføres i støpejern eller plast, slukene skal ha luktsperre eller sikres vanntilførsel slik at de ikke tørker ut. Slukrister skal leveres i rustfri utførelse.

316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Alle vannledninger, utstyr og innvendige taknedløp skal isoleres mot varmetap og/eller kondens. Kaldtvannsledninger skal isoleres med diffusjonstett isolasjon som neoprencellegummi, til rørdimensjon. Varmtvannsledninger isoleres med mineralullskåler og plastmantel av isogenopak eller tilsvarende. Isolasjon skal utføres av øvet isolatør og utføres etter leverandørens monteringsavisning.

319 Andre deler av sanitærinstallasjoner

Videokontroll av bunnledninger

Entreprenøren skal videokontrollere alle bunnledninger. Rørstrekk kontrolleres i full lengde. Videokontrollen skal utføres kort tid før støp for å kunne avdekke skader eller feil. Kontrollen skal ikke utføres så lenge før støp at skader på lagte ledninger fremdeles kan oppstå pga. f.eks. kjøring med maskiner over de lagte ledninger.

Hvis skader eller andre feil/mangler oppdages under videokontroll skal anlegget utbedres før støp. Det er entreprenørens ansvar å koordinere tidspunkt for videokontroll. Det må påberegnes at videokontroll må utføres i flere omganger pga. forskjellige støpetidspunkt i bygget. Videokontrollen og rapport skal leveres til byggherre etter at nødvendig kontroll av materialet er gjennomført av entreprenøren.

Alle bunnledninger og utvendige uttrekk skal rensyles, trykkprøves og video-kontrolleres før overlevering. Dokumenteres med rapport og vedlegges FDV-dokumentasjonen.

Tetthetsprøving

Krav til godkjenning iht. NS 3420.

Alle rør som ligger skjult skal tetthetsprøves. Før tetthetsprøving begynner skal det kontrolleres at fester, støtter ved bend, endepunkter mv. er betryggende utført. Under prøving skal alle skjøter være synlige, og rørledningene skal være tørre utvendig slik at lekkasjer lett skal kunne lokaliseres.

Seksjonsvis prøving skal forutsettes. Tetthetsprøvingen utføres fortrinnsvis med vann.

Samtlige rørledninger skal trykkprøves før ledningsisolering påbegynnes og før nedforinger, sjakter, slisser etc. tildekkes. Seksjonsvis prøving skal forutsettes.

Selvfallsledninger og kummer skal tetthetsprøves i henhold til NS-EN 1610:2015 Utførelse og prøving av avløpsledninger og NS-EN 805:2000 Vannforsyning - Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger.

Tetthetsprøving av forbruksvannsledninger utføres med trykkontroll ved minst 1.3 ganger driftstrykket. Prøvetiden skal være minst 2 timer. Det forutsettes også at anvisningene i Prenøk 8.4 Trykkprøving av røranlegg følges.

Innregulering av væskemengder i rørnett

Varmtvann sirkulasjonsledninger skal innreguleres. Etter at anlegget er ferdig innregulert låses alle ventiler på innstilt verdi. Ventilene merkes med gravert plastsilt som påføres kode og vannmengde.

Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder.

Deformasjonskontroll utføres etter NS 3552 Fleksible avløpsledninger i grunnen - Metode for deformasjonsprøving. Deformasjonskontroll med TV-fotografering av utvendige ledninger og bunnledninger skal utføres etter overfylling, men før gulvstøp eller igjenfylling av utvendige grøfter.

Trykkprøving / tetthetsprøving av alle bunnledninger og vannledninger med henvisning til:

- Tegningsnummer
- Høyeste prøvetrykk
- lakttakelse under prøving
- Sted og dato for prøvingen

Dokumentasjon

Det skal som minimum leveres:

- Innreguleringsprotokoll for varmtvann sirkulasjon.
- Dokumentasjon på renspyling av alle bunnledninger, utført før overtakelse.
- Dokumentasjon fra kvalitetssikringen og sjekkpunkter som er utført av entreprenøren underveis i prosjektet, som mottakskontroll, kontroll av grøfter, igjenfylling og komprimering, inspeksjon før innbygging, trykkprøving, frostsikring etc. skal leveres.
- Det skal leveres 1 sett med tegninger hvor alle målepunkter/kontrollpunkter er avmerket. Kontrollrapporter/tilstandskontroller skal leveres så snart som praktisk mulig og uten opphold dersom aktuelle tiltak for utbedringer må iverksettes.

32 VARME

320 Varmeinstallasjoner *Generelt*

Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap, varmtvann og oppvarming av ventilasjonsluft. Anlegget skal være et vannbårent varmeanlegg. Dimensjonering av varmesystemet skal dekke kravene stilt i NS 3031. Varmeanlegget skal løses slik at operativ temperatur i hele oppholdssoner i området 19-26 °C. Forskjell i lufttemperatur vertikalt mellom ankler og hode skal ikke overstige 3 °C. Varmeanlegget skal være behovsstyrt med romstyring, og skal seksjoneres i hensiktsmessige størrelser for å redusere energitap og lekkasje. Ved flere bygg forutsettes fordeling ved bruk av undersentral på hvert bygg. I undersentralen fordeles kurser til varme, ventilasjon og tappevann.

Installasjoner for varmeanlegget plasseres i energisentralen. Det påhviler entreprenør å avklare forhold i fm. fjernvarmetilknytning og tekniske bestemmelser for fjernvarmeleveranse i det aktuelle området med fjernvarmeleverandør.

Det skal videre medtas en opsjonspris for overgang til komplett luft/vann varmepumpe som skal dekke min 60% av tappevann og oppvarmingsbehovet, med et alternativ for å dekke spisslastene. Varmeløsningene vil bli gjennomgått i detalj i optimaliseringsfasen og tilpasset det endelige sluttproduktet. Krav til fornybar energidekning i gjeldende TEK skal oppfylles. Varmebehovet skal dimensjoneres etter: NS 3031 Beregning av bygningers energiytelse, med Metode og data.

Utforming av anleggene skal følge NS-EN 12828:2012+A1 Varmesystemer i bygninger - Utforming av vannbaserte varmesystemer.

Energisentral

Energisentralen installeres i teknisk rom, med tilhørende varmeanlegg. Det skal leveres et komplett anlegg med ledningsnett og utstyr. Hovedpumpe og samlestocker dimensjoneres for å dekke det totale

behov for bygget. Varmeanlegget for øvrig skal utføres som mengderegulert anlegg med variabel sirkulasjonsmengde/-volumstrøm. Det medtas kurser til varmebatterier i ventilasjonsaggregater, gulvvarme, radiatorer, strålevarmepaneler og evt. varmeluftporter.

Følgende veiledende temperaturnivåer gjelder for varmeanlegget:

- Ventilasjon: 50/30 °C
- Radiator/strålevarme: 50/30-35 °C
- Gulvvarme: 36/30 °C
- Gatevarme: 35/20 °C

Anlegget bygges med doble hovedpumper montert i parallell for alternerende drift. Pumpene skal ha turtallsregulering fra frekvensomformer med differansetrykkløser montert på samlestokk. Pumpene skal være særdeles driftssikre og ha overføring av driftsdata og alarm til SD-anlegg. Anlegget skal være mengderegulert med en SPP lik eller bedre enn 0,5 kW/l/s

Ekspansjonssystemet skal være kompressoranlegg med automatisk trykkstyring og automatisk vannpåfylling med vannmengdemåling og alarm til SD-anlegg. For utlufting skal monteres mikrobobleutskiller med flenstilkobling.

I systemet skal det også inngå automatisk vannbehandlingsanlegg/vannrenseanlegg med overføring av driftsdata og alarm til SD-anlegg.

Kurs for ventilasjonsvarme

Anlegg for tilleggs varme etter varmegjenvinning. Utføres med intern sirkulasjonspumpe for varmebatterier.

For skyvedører og dører i umiddelbar nærhet til trappeamfi, eller tilsvarende oppholdssoner skal utstyres med luftgarding for å unngå trekk. Luftport leveres med tilkobling og styring via *SD anlegget basert på utetemp.*

Dokumentasjon

For varmeanlegg skal spesielt dokumenteres:

- Trykkprøving av rør i henhold til angitt prøveomfang etter NS3420. Protokoller fra trykkprøving skal være tilgjengelig for løpende kontroll gjennom byggesaken og leveres BGH som del av sluttdokumentasjon ved overtakelse.
- Anlegget skal innreguleres og dokumenteres i samsvar med krav til FDV dokumentasjon.
- Som del av sluttdokumentasjon skal det leveres avstengningsguide for anlegget.
- For radiatoranlegg som innreguleres ved forinnstilling skal beregningene vedlegges FDV dokumentasjon.

322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Ledningsnett skal legges skjult over himling eller i sjakter der dette er mulig. For øvrig skal ledningsføringer planlegges i samordnede traséer som sikrer god adkomst og mulighet for vedlikehold av ledningsnettet. Alle rørføringer skal framføres over himling med kun synlige vertikale føringer. Føringer langs gulv og i yttervegg skal ikke forekomme.

Rørledninger for fordeling av varme skal være av stålør. For dimensjoner opp til DN50 mm kan det benyttes pressfittingsystem. For DN65 og større skal det benyttes sveiste stålør eller rør med rilleskjøt.

Alle lavpunkter skal ha dreneringsventil.

På alle høypunkter skal det monteres automatisklufteventil med avstengningsventil. For lufting av høytliggende anleggsdeler skal det legges lufterledning ned langs vegg til lufterventil plassert 3 meter over gulv. Rør som isoleres skal ha klamring av preisolert type som del av rørets isolasjonssystem.

Slynger for gulvvarmeanlegg føres til fordelingsskap innfelt i vegg. Skapene skal inneholde reguleringsutstyr, fordelerstokk og stengeventiler for hver streng. Skapene skal ha tett bunn og «siklemikk», systemskjema og kursfortegnelse, med tilhørende vannmengder skal etableres i hvert skap. Skap skal være låsbare med systemnøkkel. Varmebærerledninger skal trykkprøves før isolering.

324 Armatyr for varmeinstallasjon

På alle hovedkurser, forgreninger, opplegg og foran ethvert utstyr monteres stengeventiler. Avstengningsventiler inntil DN50 skal være av type kuleventil. Avstengningsventiler med dimensjon DN 65 eller større skal være dreiespjeldventiler. Strupeventiler skal være av en type som også kan fungere som avstengningsventil, avtapping, innregulering, trykkfallmåling, og vannmengdemåling.

Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker min 300x300 mm skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer. Alle luker skal ha hensiktsmessig dimensjon som ivaretar vedlikehold/inspeksjons muligheter.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift. Overganger må utformes slik at pumpestørrelse og trykktap reduseres. På rørdimensjoner større enn DN32 skal det lages koniske overganger ved montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørledningen.

Manometre

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum $\varnothing 100$ mm og nøyaktighet klasse 1.0 eller bedre. Det skal være avstengningsventil til manometrene. Det skal også monteres manometre over varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall

Termometre

Alle kurser forsynes med termometre i tur- og returledning. I tillegg skal det være termometre ved alle følere og ved utstyr som fjernvarmeveksler, el.-kjele, varmevekslere, varmebatteri etc. Det skal monteres termometre ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Tur- og returledning på primær- og sekundærside av alle varmekurser
- På alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende arrangement.
- Tur- og returledning for beredere, varme/kjølebatterier, vekslere, eventuelle kjeler med videre.

Termometre skal være av type søyletermometer (væsketermometer), med måle-området tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Måleunøyaktighet maks $\pm 0,5$ K. Termometre skal installeres i en høyde som gjør det mulig å avlese. Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

325 Utstyr for varmeinstallasjoner

Alle pumper skal leveres med intern eller ekstern kapasitetsstyring med turtallsregulering.

Pumper for hovedfordeling skal være doble pumper i parallelle med alternerende drift. Kurspumper leveres som enkle pumper. Pumper inntil DN 50 kan monteres direkte i rørstrekk. Større pumper skal monteres på pumpeøyle på gulv.

Det skal leveres radiatorvarme i alle rom med varmebehov. Aktuatorer for elektrisk styring skal være modulerende og gå til åpen stilling ved spenningsbortfall.

Ekspansjonssystem for hovedfordeling skal være kompressorstyrt membran ekspansjonskar. Karet styres av mikroprosessorstyrt automatikk med elektronisk/hydraulisk vektcelle. Tilknyttes SD-anlegg for drift og feilsignaler.

Varmtvannsberedersystem plasseres i teknisk rom. Varmt forbruksmagasin skal ha ekspansjonskar med sikkerhetsventiler og manometer for måling av anleggstrykk og ladetrykk. Avløp fra sikkerhetsventiler skal føres ned til gulv og frem til sluk.

Alle hovedkurser og luftvarmebatterier forsynes med termometre. Alle pumper utstyres med differansetrykkmanometer. Energimålere skal leveres for separat måling, med oppdeling for bygningsoppvarming, ventilasjonsvarme, snøsmelteanlegg og varmtvann. Tilknyttes SD-anlegg for automatisk avlesning.

326 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Varmeanlegg skal isoleres slik at varmetapet til rom begrenses for å hindre at varme tilføres rom unødig og å sikre at tilstrekkelig varme kommer frem til hvert brukersted. Alle varmerør skal isoleres utvendig med mineralullskåler med plastmantel. Alt utstyr i tekniske rom skal isoleres. Komponenter som krever betjening eller vedlikehold skal ha demonterbar isolasjon i form av prefabrikkert isolasjonskappe eller sydde isolasjonsputer.

Isolasjon skal utføres av øvet isolatør og utføres etter leverandørens monteringsavisning.

329 Andre deler av varmeinstallasjoner

Tetthetsprøving av rørnett

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves i samsvar med NS 3420 del U, og protokoll inntas i FDV-dokumentasjon.

Innregulering av væskemengder i rørnett

Alle vannmengder i varmeanlegget skal måles og innreguleres. Etter at anlegget er ferdig innregulert låses alle ventiler på innstilt verdi. Ventilene merkes med gravert plastskilt som påføres kode og vannmengde. Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder.

Dokumentasjon

For varmeanlegg skal det spesielt dokumenteres:

- Trykkprøving av rør i henhold til angitt prøveomfang etter NS3420. Protokoller fra trykkprøving skal være tilgjengelig for løpende kontroll gjennom byggesaken og leveres BH som del av sluttokumentasjon ved overtakelse.
- Anlegget skal innreguleres og dokumenteres i samsvar med krav til FDV-dokumentasjon.
- Som del av sluttokumentasjon skal det leveres avstengningsguide for anlegget. Avstengningsguide skal som minimum inneholde informasjon per ventil om:
 - Kode/nummer på ventil iht. merkesystem
 - Dimensjon
 - Hvor ventilen er plassert, med romnummer
 - Hva ventilen betjener, med romnummer
- For radiatoranlegg som innreguleres ved forinnstilling skal beregningene vedlegges FDV-dokumentasjon.

33 BRANNSLUKKING

330 Brannslukking Generelt

Prosjektering, dimensjonering og montasje av sprinkleranlegget skal utføres av FG godkjente sprinklerforetak med sentral eller lokal godkjennelse for ansvarsrett. Anlegget skal ved overlevering oppfylle kravene til FG- godkjennelse og registreres i ESS registeret. Det skal avholdes minimum 3 kontroller av 3. part, godkjent sprinklerkontrollør gjennom byggeperioden samt kontroll av prosjektert underlag før arbeidene påbegynnes.

331 Installasjon for manuell brannsløkking med vann

Brannslanger skal være innfelt i plan med vegg og ha manuell stengeventil. Brannslanger i tekniske rom kan være utenpåliggende skap. Brannslangen skal være formfast med innvendig diameter på minimum 19 mm og utstyrt med kuleventil.

Alle brannskap skal være for innfelling i vegg. Om nødvendig skal det benyttes skap med mantlet, brannisolert bakstykke godkjent for innmontering i branncellebegrensende vegg. Tilstrekkelig antall brannskap skal monteres slik at alle rom i bygningen dekkes.

332 Installasjon for brannslukking med sprinkler

Dersom det i brannstrategi velges å sprinkle bygningene skal det utføres og prosjekteres etter etterfølgende funksjons- og kvalitetskrav.

For områder hvor vann ikke er egnet som sløkkemiddel, som frityr etc. skal annet automatisk sløkkeanlegg benyttes. Der hvor det er frostfare skal det installeres glykolanlegg, alternativt tørranlegg.

Sprinkleranlegget skal om nødvendig inndeles i hensiktsmessige soner og leveres med permanent utstyr for prøving av vanntilførsel i driftsfasen. Avløp må etableres for bortledning av vann fra vannmengdemålerutstyr. Sprinkleranlegget skal monteres slik at det kan tømmes fullstendig, og alle rør skal ha fall mot dreneringsventiler. Utover ovennevnte hoveddreneringsventiler, skal anlegget forsynes med nødvendige dreneringsventiler med plugg/hette.

I arealer med himlinger skal sprinkleranlegget koordineres med øvrige installasjoner og himlingsleveransen. Plassering av sprinklerhoder i himling skal så vidt mulig være sentrert i himlingsplater og utført standardhoder i rom med himling 2,7m eller høyere, i rom med himling lavere en 2,7 m og i garderober og toaletter skal «skjulte hoder» benyttes. Der hvor sprinklerhodene kan utsettes for mekanisk skade (under trapp, tekniske rom etc., skal de beskyttes med kraftige metallkurver. Sprinklersentral plasseres i teknisk rom. Herfra deles anlegget inn i nødvendig antall kurser. Anleggene tilknyttes byggets brannalarmsentral.

334 Installasjon for brannslukking med pulver/skum

Ventilasjonsrom og tekniske rom utstyres med håndsløkkeapparat i h. til brannkonsept. Generelt skal håndsløkkerapparat skal være skumapparater, men tilpasset tiltenkt funksjon. Alle håndsløkkerapparater skal henge på fastmontert feste og tilfredsstillende effektivitetsklasse 21A etter NS-EN 3-7. Manuelt sløkkeutstyr skal i offentlige/publikumsarealer monteres i egnede skap med alarmoverføring til SD. Håndslukkere skal være tydelig markert med skilt i samsvar med gjeldende standarder.

35 PROSESSKJØLING

353 Kjølesystemer for virksomhet

I datarom/ IKT/ rom for UPS hvor det utfra klimaberegninger er behov for kjøling for monteres kjøleunit med tilhørende DX-split-unit med luftkjølt kondensator. Inne delen leveres med filter, kjølebatteri, kondenspanne tilkople avløp og vifte, og skal fortrinnsvis være veggmontert. Utedel leveres med

kompressor og luftkjølt kondensator. Anlegget skal dimensjoneres for en romtemperatur i serverrom på 20 °C. Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget

Krav til maks temp i rommet 25 °C.

36 LUFTBEHANDLING

360 Luftbehandling *generelt*

Det skal gjøres en helhetlig vurdering av hvilken type ventilasjonsanlegg som skal benyttes i prosjektet for å nå de miljø og energimål som er satt til prosjektet. Hybridventilasjon ansees å være en god løsning for reduksjon av energi- og klimagasser iht. prosjektets miljøambisjoner sammenliknet med et balansert anlegg. Tilbyder må helhetlig (mtp bygg, plassering av tomt, energi, miljø etc.) redegjøre for valgte løsning.

Luftbehandlingsanlegget skal omfatte alle nødvendige installasjoner for å få et komplett funksjonsdyktig anlegg iht. stilte krav. Behov for luftmengder skal vurderes i forhold til luftkvalitet og termisk komfort.

Luftforsyning til bygningen, og det enkelte forbrukssted/rom, skal utformes slik at:

- Individuelle behov tilfredsstilles
- Ventilasjonsbehovet minimeres
- Energiforbruket til drift minimeres
- Energiforbruket til oppvarming minimeres

Luftbehandlingsanleggene skal deles opp i hensiktsmessige hovedsystemer, etter brukstid, virksomhet, klimasoner, betjeningsområder etc., ref. beskrevet soneinndeling av bygget i rom og funksjonsprogram.

Ventilasjonsprinsipper

Balansert ventilasjon:

Konvensjonelle ventilasjonssystem skal leveres med trinnløs trykkuavhengig VAV-regulering.

Det skal monteres tilluftsventiler og avtrekksventiler i hvert enkelt rom. Nødvendige overstrømningsventiler/åpninger skal medtas. Kanalopplegg for spesialavtrekk skal være tilpasset formålet, og eventuelle krav gitt av utstyrsleverandøren.

Krav til minimumsluftmengder er definert i luftmengdetabell for bygget.

Alle rom som ventileres ved hjelp av balansert ventilasjon, dvs. med tilluft og avtrekk prosjektert som like mengder og innregulert mest mulig likt. For toaletter etc. der det skal etableres et undertrykk kan det benyttes overstrømning via spalt eller overstrømningsventil. Bygningsmassen utstyres med mekaniske ventilasjonsanlegg for balansert ventilasjon. Omrøringsventilasjon med tilluft og avtrekk ved taket.

Kanalene skal være forsegleet under transport, lagring og under montasje. Kanalenes renhet skal kontrolleres og dokumenteres ved overlevering. Krav til renhet: Støvdekkeprosent < 5 % målt med BM-dustdetektor eller tilsvarende instrument.

Anleggene skal utformes slik at de oppfyller krav til lavt energiforbruk til både viftedrift og oppvarming av luft.

Valg av gjenvinner for ulike arealer er definert i luftmengdetabell i funksjonelle krav.

Varmegjenvinnere må ikke resirkulere forurensninger i uteluften. Det skal alltid være renblåsningssektor på roterende gjenvinner. De ulike typene gjenvinner skal minimum ha følgende gjenvinningsgrad:

- Roterende $\geq 85\%$
- Plate, kryss $\geq 70\%$
- Batteri $\geq 70\%$
- Heat-pipes $\geq 70\%$

For å oppnå gjenvinningsgradene kan det være behov for å bruke varmepumpe i avtrekksluften kombinert med andre gjenvinningstyper.

For å forhindre kortslutning i roterende gjenvinner planlegges disse i henhold til beskrivelse i Roterende varmegjenvinnere og inneklime i Ventøk-serien utgitt av Skarland Press.

Det skal benyttes utstyr som ivaretar energieffektiv viftedrift. Maksimal SFP for ventilasjonsanlegget skal beregnes og dokumenteres. Krav til SFP skal etterprøves og dokumenteres i løpet av prøvedriftsperioden. Dokumentasjon skal også leveres som del av FDV-leveransen. SFP-faktor skal vises i sanntid i SD-anlegget. Krav til energieffektivitet: $SFP < 1,5 \text{ kW/m}^3/\text{s}$

Den spesifikke vifteeffekten – SFP (Specific Fan Power) defineres iht. Ventøk-blad 7.3. Målemetoder og rapporteringsskjema er beskrevet i Ventøk-blad 7.4

Behovsstyrt ventilasjon vil si å tilpasse driftstid og luftmengder til aktivitet og luftmengdebehov og temperatur i lokalene. VAV-spjeldet reguleres av CO₂- og temperaturføler. Ettervarming skal skje ved hjelp av vannbatterier tilknyttet sentralt varmeanlegg. Ventilasjon av heismaskinrom / heissjakt samt tavlerom utføres i henhold til leverandøranvisning og forskrifter. Aggregater og stige kanaler i sjakter skal dimensjoneres for 10 % reservekapasitet.

Ved aggregatet legges det vekt på at man har god tilgjengelighet slik at vedlikehold og ettersyn kan gjøres rasjonelt. Viftemotorer belastes maksimalt 80 %. Det skal benyttes frekvensstyrte direktdrevne vifter og alle motorstyrte- og manuelle spjeld skal være tilgjengelige.

Ventilasjonsaggregater skal være plassert innvendig i bygning og ikke være plassert som takaggregater. Aggregatene skal være lett tilgjengelige for service og vedlikehold, og det skal være enkelt å skifte selv de største deler.

Innregulering av ventilasjonsanlegg

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres i henhold til felles-nordiske retningslinjer, NBI-anvisning 16-1 og 16-2.

Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav 0 til +10 % i forhold til beregnet verdi, inkludert målefeil.

Toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkludert målefeil.

Etter at anlegget er ferdig innregulert, skal alle reguleringspjeld låses. Alle måle-punkt skal nummereres og merkes på kanalnettet. Målepunkt anvises på tegninger og angis i måleprotokoll. Tegningene skal inngå i drifts- og vedlikeholdsinstruks sammen med protokoll i henhold til NBI-anvisning 16-2.

Hybridventilasjon:

Med hybridventilasjon menes en løsning som kombinerer naturlig ventilasjon med balansert mekanisk ventilasjon. Løsningen skal tilfredsstillende alle funksjons- og kvalitetskravene m. h.t. luftkvalitet, energieffektivitet, støy, trekk etc.

Funksjonsbeskrivelse hybrid ventilasjon

Leveransen skal være komplett med følgende hovedkomponenter:

- Frekvensstyrte kammervifter
- Tillufts- og avtrekkskanaler
- DCV-spjeld
- Lyddempere ved vifter og for soner/rom
- Tilluft og avtrekksventiler for soner/rom
- Røykdetektorstyrte brannspjeld
- Prosjektering, arbeidstegninger og dimensjonering
- Brannisolasjon av ventilasjonskanaler
- Branntetting av kanalgjennomføringer i brannceller
- Motorstyringer for vindusåpnere
- Styringssystem for varmepådrag på radiatorer
- Kombinerte CO₂/temperaturfølere for sonestyling
- Styringssystem for DCV -spjeld og motorer for vindusåpnere, og aktuatorer for radiatorer/gulvarme
- Værstasjoner
- Visualisering og betjening i SD-anlegg Niagara
- Prosjektering, arbeidstegninger og dimensjonering av komponenter, funksjonsbeskrivelser mm.
- Idriftsetting og innregulering av samlet system.
- For lukking/reversering av vindusmotorer ved strømbrudd må det være system for backup.

Listen er ikke uttømmende.

Manuelle overstyringer

Ut over den automatiske styringen av inneklimate, via hybridventilasjon, skal det være mulighet for at brukerne til enhver tid selv kan endre vinduets posisjon, hvis det ønskes mer eller mindre frisk luft. Etter en regulerbar tidsperiode, skal systemet skifte tilbake til automatisk drift. Tilsvarende skal det være mulig å overstyre solavskjerming.

Funksjonelle krav til vindusåpninger

- Automatiske vindusmotorer skal kunne innbygges i eller på vindusrammen
- Vindusmotorer med stag eller tilsvarende som i lukket tilstand er utenfor vindusrammen aksepteres ikke
- Vindusåpnere skal kunne kjøre med 2 forskjellige hastigheter, avhengig av om de styres manuelt eller automatisk. (Unngår unødig støy i daglig bruk).
- Vindusåpnere skal ha posisjonstilbakemelding
- Vindusåpnere skal kunne programmeres fra SD-anlegg
- feilmeldinger fra motorer skal kunne vises på SD-anlegg
- Egenlyd fra vindusåpnere i fasadevinduer må ikke overstige 35 dB(A) i automatisk drift
- Vindu og motorer skal gi mulighet for spalteventilasjon (basis luftskifte)

Styring og regulering

Det skal leveres en samlet styring og regulering av det hybride ventilasjonsanlegget, omfattende hybrid ventilasjon og varmeanlegg, slik at en optimal løsning med lavt energibruk nås.

Styringen skal samlet optimere inneklimate og energibruk for sonen, via styring av romoppvarming, vindusåpner, avtrekkspjeld og avtrekksvifte. Vinduer oppe og nede skal kunne styres uavhengig, med mulighet for ulike åpning strategi i avhengighet av utetemperatur.

Det skal etableres kommunikasjon mellom eventuelle adskilte systemers undersentraler. Se også avsnitt om automatikk. Styring integreres mot SD-anlegg/sentral betjeningsterminal.

Soner skal som hovedprinsipp reguleres etter CO₂ og/eller temperatur. Temperaturføler skal overstyre CO₂-føler ved lave utetemperaturer, settpunkt for overstyring skal mulig å innstille på betjeningsterminal.

Styringen skal baseres på data fra klimastasjon/værstasjon, omfattende minimum vindretning, vindhastighet, utetemperatur, og regnføler.

Samlet styringsstrategi for naturlig ventilerte soner fremsendes byggherre for godkjenning i god tid før programmering oppstartes, og minimum tre uker før.

Driftsformer

Hver sone skal kunne styres etter kalender, hvor følgende driftsmodus skal legges inn:

- Morgen friskluft - like før man kommer om morgenen, sørger systemet for å gjennomluften bygningen, slik at den føles frisk og behagelig.
- Automatisk regulering: Systemet regulerer automatisk ut fra temperatur- og CO₂-nivå i rommet, utetemperatur, vindretning og vindstyrke
- Nattkjøling - effektiv nedkjøling av bygningen, når den er ubemannet om natten.
- Pulsutlufting - ganske kort åpning av vinduene og lukking umiddelbart etter, for å muliggjøre minimum luftskifte i bygningen – spesielt velegnet til kalde perioder, og undervisningspauser. Der anlegget er i puls - Pulsutlufting – skal varmpådraget på panelovner fastholdes for å redusere trekkgener.
- Temperaturstyrt naturlig ventilasjon - via ute- og innetemperaturer, regulerer vinduene etter behov.
- Spalteventilasjon – sikrer kontinuerlig luftutskiftning i brukstiden/undervisningsperioder.

For at den driftsansvarlige kan endre parameter, tider eller annet i systemet, skal det leveres et visualiseringsverktøy som standard. Dette gir mulighet for en brukervennlig grafisk oppdeling av de forskjellige soner, så de ønskede endringer lett kan foretas.

Vindusmotorene i den enkelte sone skal kunne overstyres av brukerne ved hjelp av en trykknapp, alternativt fra PC. Etter en regulerbar periode skifter systemet tilbake til automatisk drift.

Reversering og lukning vindusmotorer ved kraft nedbrutt

Der skal tilbydes en løsning for sikring av vinduslukning ved kraft nedbrutt - Løsning beskrives i tilbud, og opsjonspris gis.

362 Kanalnett for luftbehandling

Kalanleggene skal i alt vesentlig grad monteres skjult i himlinger og sjakter, takoppbygg o.lign. eventuelt synlige kanaler leveres lakkert i standard hvit farge. Kanaler skal fortrinnsvis ikke legges utvendig på tak. Dersom kanaler bygges på tak skal de bygges inn, isoleres og hærverkssikres. For å oppnå best mulig kvalitet på den friskluften som tilføres bygningen, må luftinntaket plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur, fortrinnsvis mot nord, og vendt vekk fra gate, parkeringsplass eller andre forurensningskilder. Luftinntaket skal sikres mot snø inntrengning i aggregatene. Vanntette friskluftkamre skal danne snøfeller. friskluftkammer skal dreneres med brutt avløp til utslagsvask, sluk eller lign. og avløpsledninger skal være frostsikret frem til varm side. I gulvet skal det etableres varmekabler som skal styres over SD-anlegget. SETpunkt skal være justerbart fra min til maks. Det skal benyttes korrosjonsbestandige materialer av rustfritt stål i luftinntakskammer.

Alle kalanlegg skal tilfredsstille kravene til tetthetsklasse B i NS 3420. Det skal benyttes spiralfalsede kanaler i standard dimensjoner med prefabrikkerte kanaldeler og tetningssystem med gummiprofiler påmontert delene. Kananettet føres gjennomgående fra hovedkanal og helt frem til sammenkopling med tillufts- og avtrekksventiler.

Bruk av fleksible forbindelser skal ikke forekomme. For sirkulære kanaler med dimensjoner på hovedkanaler opp til 200 mm skal det ved avgreninger benyttes T-rør. Påstikk på større kanaler skal

utføres med TST. Kanalskjøter utføres med gummipakning av PEH. Kanalskjøter for firkantkanaler skal utføres med geidskinne, geidstang og pakning. Hjørner skal påmonteres hjørneprofiler. Pakning skal være aldriingsbestandig.

Utstyr i aggregater som varmegjennvinnere, batterier m.m. skal ha inspeksjons- og vedlikeholdsmulighet i lengde minimum 300 mm på hver side av utstyrene. Til opphengningssystem for alle kanalanleggene skal benyttes prefabrikkerte bøylor/bæreprofiler/konsoller/skinner og gjengestag i varmforsinket utførelse.

Nødvendige lydfeller for oppfylling av lydkrav til ventilasjonsanlegget og overføring mellom rom skal monteres inn i aggregater og i kanalnettet. Innvendige, isolerte overflater i lydfellene skal være forseglede i henhold til Arbeidstilsynets kravspesifikasjoner. Lydfeller skal være av prefabrikkert utførelse og forutsettes bygget etter spesifikasjoner fra produsent av lydabsorbent. Lydfeller tas ut iht. byggets lydkrav og skal installeres i tilstrekkelig antall for å kunne oppta viftestøy og støy generert i kanaler, spjeld o.l.

364 Utstyr for luftfordeling

Det skal benyttes omrøringsventilasjon. I større rom med god takhøyde som auditorier, forsamlingslokaler, lesesaler, gymnastikksaler og lignende kan fortrenningsventilasjon benyttes. Sekundære rom som WC, bøttekott, lager, etc. ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom og utstyres med avtrekksventiler, og med høyt luftskifte. Lufttilstrømningen skjer med spalter over/under dør eller ved overstrømningsventiler i dør/vegg avhengig av lydkrav i relevant Byggforsk detaljblad. Luftretning skal alltid være fra ren til uren sone.

Det skal i hovedsak benyttes behovsstyrt ventilasjon (VAV) i rom med variabel belastning.

Behovsstyrt ventilasjon vil si å tilpasse driftstid og luftmengder til aktivitet og luftmengdebehov og temperatur i lokalene. VAV-spjeldet kobles til kombinert CO₂- og temperaturføler styrt fra desentralisert bussystem. Rom med konstant belastning skal ha CAV spjeld for konstant luftmengde. Det gjelder rom som korridorer/gang, lager, WC, våtrom, garderober, bøttekott, tekniske rom etc.

Motorstyrte avstengningsspjeld for bestemte soner skal ha innstillbar minimumsposisjon for valg av grunnventilasjon når rommene ikke er i bruk.

For ventilasjon i garderober og dusjer, i forbindelse med flerbruks, skal det ivaretas en høyere tilluft temperatur enn i andre soner.

For friskluftsinntaksarrangement og avkastarrangement skal ventilasjonsentreprenøren samarbeide særskilt med arkitekt i utformingen og valg av farger og/eller materialkvalitet. Inntaksrister plasseres mot nord. Sjalusirister skal utformes med rammer, flenser, avrenningsprofil etc. tilpasset ytterveggs konstruksjon. Ristene skal ha en type lameller som i størst mulig grad hindrer vanninntrenging og gjenfrysing.

Maksimal hastighet over netto ristareal skal ikke overstige 1,5 m/s for inntaksrister og 5 m/s for avkastrister. Gjennomsnittsbetraktninger aksepteres ikke. Lufthastighet over profilet skal dokumenteres ved målinger over profilet. Sjalusiristene skal ha «smådyrsikret» nett i samme materialkvalitet som ristene.

Avkastspjeld skal enkelt være tilgjengelig via innvendig inspeksjonsluker for rengjøring og eventuell løsgjøring av spjeldblad. Avkastdeler skal være drenert med frostsikker avløpsledning.

Alt synlig teknisk utstyr i himling skal utføres i lakkert standard hvit farge.

Spesialavtrekk

Avtrekkshetter/avtrekksbord/ punktavsug etc. skal benyttes ved bruk av utstyr som avgir mye varme og kjemiske forurensninger. Det skal opprettholdes luftbalanse når spesialavtrekkene er i drift.

Vanddamp fra maskiner i renholdsrom, kjøkken skal samles opp ved hjelp av dampflette, ref. romprogram. I rom med aktiviteter som avgir lukt, støv eller uønskede gasser skal det monteres spesialavtrekk lokalt.

Over komfyr i alle kjøkken medtas volum-/avtrekkshetter med egen vifte som dimensjoneres iht. avgitt effekt fra kokeplatene under. Hettene skal leveres i rustfritt stål AISI 304 med profiler og undertak i samme materiale utstyrt med fettfilter, enkelt demonterbart for rengjøring i oppvaskmaskin, og lysarmatur. Kjøkkenavtrekk føres rett opp til himling uten støvansamlende hyller.

365 Utstyr for luftbehandling

Ventilasjonsanleggene skal være av fabrikat som er representert ved norske firmaer. Aggregat skal være Eurovent-sertifisert alternativt ha tilsvarende dokumentasjon (med tredjeparts kontroll) på aggregatet som en enhet. Kabinett skal være i dobbeltmantlet utførelse med minimum 50 mm mellomliggende isolasjon. Luker skal leveres i sidehengslet utførelse og lukkes med fast håndtak. I funksjonsdeler som krever periodisk vedlikehold skal det monteres innvendig lys. Alle gjennomføringer (rørledninger, elektriske kabler etc.) skal utføres med prefabrikkerte hylser/ nipler. (Tetting med fugemasse eller annet godtas ikke.)

Det skal monteres termometre på alle inn- og avkastkanaler, alle til- og fraluftskanaler.

På alle filtrere skal det i tillegg til elektronisk avlesning over SD-anlegg, monteres differansetrykkmåler, som type Magnehelic eller tilsvarende. Filter skal minimum være EU-7 filter.

Det skal være tilstrekkelig plass på utsiden av aggregatet for å trekke ut vifte/motor for vedlikehold/repasjon. Ved valg av viftetype skal det leveres med PM-motor.

366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Kanaler skal utføres med nødvendig isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke forekommer. Maksimalt tillatt temperaturheving/senkning av luften fra aggregat til ventil er 2 °C. Kanaler skal ikke isoleres innvendig. Kanaler i sjakt og i ventilasjonsrom skal isoleres mot kondens. Isolasjonen skal være minimum 25mm mineralull med aluminiumsfolie, som stiftes og tapes etter leverandørens anvisning.

369 Branntekniske krav til luftbehandlingsanlegget

Prosjektet gjennomføres etter reglene i gledende TEK m/veiledning og BV Nett, Veileder for brannsikre ventilering Versjon 2.

Det skal utføres branttetting av alle gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner, ved bruk av klassifisert metode og materiale.

Det skal utføres forskriftsmessig brannisolering av alle gjennomføringer i branncellebegrensende eller andre brannklassifiserte konstruksjoner; rømningsveier, sjakter, tekniske rom branncelleskiller mellom bruksområder etc.

Det skal bare benyttes isolasjonsmaterialer både i og utenfor rømningsveier, som er godkjent for slik bruk.

Det skal velges systemløsninger som hindrer at røyk blir ført via brannrom til andre rom via ventilasjonskanalene og kan bli ført tilbake til bygget via innblåsingssystemet. Entreprenøren har

ansvaret ved eventuelt behov for samordning med elektroentreprisen og brannalarmanlegget og brannteknisk rådgiver.

37 KOMFORTKJØLING

Det skal gjøres simulering av inneklima for å vurdere hvorvidt det er nødvendig med kjøling eller ikke. Forutsetninger for simulering er samtidighet, kjøling, gasser, temperatur og internlaster. Ved større kjølebehov skal kondensatorenergien fra kjølemaskinen vurderes gjenbrukt i varmegjenvinningsanlegget. Se for øvrig kap 107 Energi. Det må vurderes om det er behov for kjøling i bygget, og hvilke krav som eventuelt skal stilles til dette i tråd med krav til inneklima.

38 VANNBEHANDLING

381 Systemer for rensing av forbruksvann

Anlegg skal konstrueres iht. anbefalinger gitt i Folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte og Forskrift om vannforsyning og drikkevann.

Det skal monteres et vannbehandlingsanlegg på vanninntaket som forbehandler vannet ved filtrering av partikler, skiller ut luft og desinfiserer vannet slik at det hindrer spredning av sykdomsfremkallende mikroorganismer. Riktig pH-verdi og vannkvalitet er viktig.

Metode for vannbehandling må velges basert på risikovurdering av anlegget.

Det skal leveres et dokumentert automatisk system for sikring mot legionellavekst i alle tappepunkter og dusjer. Generelt i anlegget skal det tilrettelegges for best mulig sirkulasjon i ledningene.

382 Systemer for rensing av avløpsvann

Avløp med fettholdig vann tilkobles fettutskiller. Fettutskiller skal være utstyrt med alarm for tilknytning til SD-anlegg. Utskiller skal ha tømmeledning ført til vegg med hurtigkobling for tilknytning til sugebil. Utskiller skal ha spyleledning for varmt og kaldt vann. Fra fettutskiller føres tømmeledning (sugeledning) til hensiktsmessig plassering hvor tømmebil er minst mulig til sjenanse for brukere og omgivelsene.

Krav til tømmehyppighet iht. NS EN 1825, kommunens lokale forskrifter og forurensningsforskriften kap. 15A skal følges.

4 Elkraft

40 ELKRAFT

400 Elkraft *generelt*

Valgte løsninger må kvalitetssikres at tilfredsstilles gjennom byggets utforming, herunder materialvalg, samt ytre påkjenninger-

Alt utstyr skal være godkjent av NEMKO eller tilsvarende godkjent kontrollinstans. Hvis det blir benyttet annet utstyr kan byggherren forlange dette utskiftet på entreprenørens bekostning.

Det vil bli stilt de aller største faglige krav til utførelsen av så vel skjulte som åpne anlegg. Spesielt gjelder det plasseringen av apparater, lysarmaturer, brytere og stikkontakter i vegger og himlinger, deres innbyrdes symmetriske plassering og tilslutning til underlaget.

Alle komponenter og utstyr skal ha sikkerhetsklasse tilpasset bruken, alternativ beskyttes med beskyttelse med gitter eller annen beskyttelse egnet for formålet.

41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT

411 Bæresystemer

Det skal leveres et komplett anlegg med føringsveier for elkraft- og tele/automatiseringsanlegg. Anlegget skal leveres med alle nødvendige detaljer og festemateriell.

Alle horisontale og vertikale hovedføringer baseres på bruk av kabelstiger. Føringsveier skal maks fylles til 80 %. I rom/områder der det er flere enn to uttak av forskjellige eller like kategorier samlet, skal kabelføringer og uttak plasseres/monteres i kabelkanaler, grenstaver eller uttakspaneler (mediapaneler).

Det skal leveres kabelstiger av stål med overflatebehandling tilpasset det miljøet de monteres i/utsettes for. Kabelstige systemet skal ha komplett assortiment av bend og T-kryss, overganger, monteringsplater, fester for avgreninger med stålrør, vegg- og takkonsoller. I forbindelse med kombinerte føringsveier skal det monteres skillevegg/plate, av samme materiale som stigen.

Det skal medtas armaturskinner i et nødvendig omfang for montering av lysarmaturer, der dette er formålstjenlig (idrettshaller, parkeringsanlegg, svømmehaller etc.). Tekniske krav som for kabelstiger.

I rom med kontorarbeidsplasser, gruppe-/øvingsrom, undervisningsrom osv. hvor det i romskjema er spesifisert flere uttak, enten i samme eller forskjellig kategori, skal det monteres kabelkanal for fremføring og plassering av uttak. Der det ikke er hensiktsmessig å montere kabelkanaler, f.eks. ved bord som ikke skal plasseres i tilknytning til vegg osv. kan det benyttes grenstaver eller tuber med strømuttak, dette avklares med BH i det enkelte tilfelle. Alt materiell som kompletterer kabelkanalene, grenstavene og uttakspanelene skal være fra samme serie og produsent.

Kabelkanaler skal avhengig av type rom og funksjon, monteres vertikalt eller horisontalt på vegg. Det skal fortrinnsvis benyttes horisontale kanaler. Der det ikke er hensiktsmessig å benytte horisontale kanaler på grunn av bygningsmessige hindringer, møblering osv. må det etableres vertikale kanaler.

Kabelkanaler skal være av PVC tilpasset hard bruk på skole, innfesting av stikkontakter, endelokk osv. må sikres slik at det ikke kan demonteres uten bruk av verktøy. Vertikaler skal stoppe over gulv mtp. renhold. Kabelkanaler skal leveres med lokk og skille-list (min 2 stk. kammer). Det skal kunne monteres uttak (stikkontakt, IKT osv.) innfelt i kanalen. Kabelkanalene skal monteres direkte til vegg eller til avstandsknekter med ventilasjonsribber. Dette avhenger av plassering i forhold til varmekilde. Kabelkanalen skal leveres med prefabrikkerte hjørner, T-kryss og endestykker i alle aktuelle

kombinasjoner. Kabelkanaler av mindre størrelser skal ha omsluttende lokk som må demonteres med verktøy.

Uttakspaneler (for skoleprosjekt)

I undervisningsrom benyttes vertikale uttakspaneler (mediapaneler) montert til «undervisningsvegg», inntil tavle. Mediapanel skal være av aluminium. Det skal monteres 2 triple stikkontakter, 2 doble IKT uttak, apparat for intercom, KNX-bryter for tavlebelysning, KNX-bryter for ulike scenarier og solskjermingsbryter. I tillegg skal det medtas HDMI, VGA, USB, mini-jack uttak.

AV nisje

I større rom som idrettshaller, svømmehaller auditoriet skal det medtas en nisje/trekkeskap for mottak av multikabler i fm lys- og lydanlegg samt 1 og 3 fase stikkontakter. Skapet skal monteres innfelt i vegg og skal kunne ta imot 3 stk. 110mm rør i bunn og minimum 3 stk. 50mm rør i topp.

412 Jording

Hovedjordelektrode tilkobles direkte til hovedjordskinne som plasseres i eget felt / kapsling i hovedfordelingen. Til hovedjordskinna knyttes jordingssystemet sammen i stjernenett for de ulike jordingssystemene.

For jordelektrode skal tverrforbindelser og skjøter alle sammenkoblinger utføres med termittsveis. For tilkopling til armering, stålkonstruksjoner osv., skal tilkobling utføres på en slik måte at korrosjon ikke forekommer ved bruk av ulike materialer i jordingssystemet.

Det skal foretas kontroll/ måling og dokumentasjon av overgangsmotstand mot jord. Måleprotokoll som presenterer resultat fra kontroll og måling av jordelektrode, situasjonskart og prinsipptegning skal overleveres byggherren, samt at det skal inngå i FDV dokumentasjon.

413 Lynvern

Behov for, og endelig omfang og utforming av lynvernanlegg må utredes, avklares og begrunnes ut fra en risikovurdering. Denne skal basere seg på statistikk for lynnedslag i området, geografiske forhold, byggets beliggenhet og geometriske utforming. Risikovurdering framlegges til byggherre for godkjenning og skal være en del av byggets FDV-dokumentasjon.

42 HØYSPENT FORSYNING

420 Høyspenning

Koordinering ovenfor nettleverandør skal ivaretas av entreprenøren. Det er entreprenørens ansvar å angi effekt, forestå koordinering, avtale leveringspunkt og legging av kabler, samt grave nye grøfter.

43 LAVSPENT FORSYNING

430 Fordelingssystem

Det påhviler entreprenøren i samråd med nettleverandør å påse at spenningssetting koordineres med prosjektets fremdrift. Forberedelse av bestillingen gjøres av entreprenøren og framlegges for BH. Grensesnitt mot nettleverandørens ytelser er transformatorenes tilkoblinger på sekundærside. Det skal installeres et 400V TN-S anlegg for bygget.

4322 Stigekabler

Stigekabler skal fremføres på en ryddig, oversiktlig og hensiktsmessig måte. Stigekabler og andre hovedstrømkabler skal bare legges i en høyde på kabelstiger, i kanal eller i rør. Det tillates kun en kabel pr. rør. Alle stigekabler skal dimensjoneres for 25 % reservekapasitet ut fra installert effekt.

432 Hovedfordeling

Hovedfordeling plasseres i eget rom på egnet sted i bygget. Hovedfordelingen skal bygges som stålskap med formkrav 2b med unntak av inntaksbryter som skal ha formkrav 4a.

Fordelingen skal være dimensjonert med utvidelsesmuligheter som følger:

- Mekanisk: Avsatt reserveplass i konstruksjon 25 %.
- Elektrisk: Reservekapasitet i skinner 20 %.
- Arealreserve: 20 %

Samtidighet for hovedskinner settes til 1, mens det for feltskinner settes til min 0,8.

Alle sterkstrømskabler t.o.m. 16 mm² samt alle styre- og signalkabler tilkobles via rekkeklemmer. Det skal medtas overspenningsvern på inntaket. Overspenningsvern plasseres mellom fase og jord. Det skal gis alarm fra alle overspenningsvern til SD-anlegget. I alle underfordelinger skal det implementeres overspenningsvern (mellom).

Det skal i hovedfordelingen medtas et komplett jordfeilovervåkingsanlegg. Alle stige kabler fra hovedfordelingen skal utstyres med summasjonstrafo som tilknyttes jordfeilvarsleren. Der hvor det skal inn DC komponenter i anlegget skal det medtas jordfeilvarsler type B. I tillegg til lokal alarm skal det overføres en felles jordfeilalarm til byggets SD-anlegg. Grenseverdier for lekstrøm skal justeres etter at anlegget er tatt i bruk.

Det skal medtas nettanalysator hvor alle relevante verdier skal overføres til SD-anlegget og vises i bilde.

Det skal avsettes tilstrekkelig plass i fordelingen for å komme til med strømtenger med tanke på mobilt jordfeilvarslingssystem og måling av jordlederavgangene.

Fordelinger med forbrukerkurser skal bygges for usakkyndig betjening. Alle komponenter som nyttes, skal være riktig dimensjonert termisk og dynamisk. Det skal systematisk benyttes avskjerminger minimum IP2XC og forriglinger m.m. for å eliminere faren for berøring av spenningsførende deler.

Kursfortegnelse leveres i plastlomme i A4 format. Denne festes til vegg eller dør. Kursfortegnelsen skal være laget elektronisk. Til fordeling leveres kassett i A4-format for oppbevaring av skjemaer og tegninger. Kassetten(e) monteres på vegg i tavlerom.

Det skal gjennomføres komplett termografering, inklusive utarbeidelse av rapport og oppfølging av denne. Termograferingen skal omfatte alle tilkoblinger, avgreninger og skjøter på stigeledninger og strømskinner, samt alle hoved- og underfordelinger, inklusive fordelinger for drift og virksomhet, også de som leveres av andre entreprenører. Termografering skal gjennomføres med full belastning umiddelbart etter at gjeldende system er satt i drift, og skal gjentas etter 1 års drift. Eventuelle feil som oppdages skal utbedres umiddelbart. Rapporter oversendes byggherre, og skal inngå i FDV instruks.

Det skal for entreprisen medtas elektriske energimålere hvor energibruken registreres og overføres til et energioppfølgingsprogram (EOS). Energimålingen skal deles inn iht. NS 3031. Energimålere skal være komplett levert og montert med måletransformatorer og internkabling. Energimåler skal leveres med to utganger, en for SD-anlegg og en for EOS.

Følgende medtas:

Hovedfordeling:

- 1 stk. felles KWh måler for hele anlegget
- 1 stk hovedmåler for idrettshall
- 1 stk hovedmåler for Arena

Underfordelinger inkludert underfordeling (eget felt) i hovedfordeling:

- KWh målere plassert på samleskinne for belysning
- KWh målere plassert på samleskinne for lading av El biler
- KWh målere plassert på samleskinne for utendørs el-varme
- KWh målere plassert på samleskinne for forbrukskurser kjøkken
- KWh målere plassert på samleskinne for forbrukskurser
- KWh målere for montasje i VVS-fordelinger for de forskjellige systemer beskrevet i VVS-beskrivelse (separate målere for ventilasjon og varme)

4331 Underfordelinger til alminnelig forbruk

Det skal ved prosjektering av anlegg vurderes behov for antall fordelinger for å oppfylle krav til reserveplass, utkoblingstider og spenningsfall. Fordelingene skal bygges med formkrav 2b og være for usakkyndig betjening.

Krav gitt under kapittel 432 gjelder også for fordelinger til alminnelig forbruk. Fordelingene skal ha god plass for utvidelser (minimum 25 % både fysisk og effektmessig) og være dimensjonert og utført i en standard som er forenlig med prosjektets øvrige standarder. Det medtas minimum 15 % reservekurser med jordfeilautomater t.o.m. 25 A. Disse skal være ledig etter overlevering.

Det skal være montert lys og 1 stk. 1 fas stikkontakt 16A pr. fordeling. Tilførsel hentes fra fordelingen over eller under. Lys i fordeling/tavlenisje skal tenne / slukke automatisk ved hjelp av bevegelsessensor eller mikrobryter.

I hver underfordeling skal det monteres en hovedbryter (lastskillebryter) og det skal benyttes flerpoledde jordfeilautomater for alle utgående kurser. Overspenningsvern skal medtas og det må sikres at lynnedslag/ LEMP ikke induserer større spenninger enn maks 2kV.

4332 Kursopplegg til alminnelig forbruk**Dimensjoneringskriterier/systemkrav:**

Den prosjekterende skal dokumentere dimensjoneringsforutsetninger og hvilken reservekapasitet som avsettes ut fra ferdig installert anlegg.

Alle kabler skal etter installasjonen ha min. 20% ledig kapasitet. Det skal benyttes kabler med Cu-leder for kabelverrsnitt t.o.m. 16 mm². For større kabeldimensjoner skal det benyttes kabel med Al-ledere, hvis ikke annet er angitt. Kabelverrsnitt over 150 mm² skal ikke leveres.

Tilførsel til spesielt utstyr som heiser og VVS-fordelinger skal utføres med egne hovedkabler/skinner fra hovedfordeling. Stigekabler og andre hovedstrømskabler skal bare legges i en høyde på kabelbro, kanal o.l.

Alle kabler og rørføringer skal generelt være skjult i vegger og dekker (gulv/himling), med innfelte bokser hvis ikke annet er angitt. Der kanaler benyttes skal disse være innfelt i vegg (unntak for synlige massivtrevegger ol konstruksjoner).

Underordnede rom som tekniske rom uten himlinger, kan unntas fra dette kravet.

Det medtas kursopplegg til alminnelig forbruk, samt til installasjoner som krever strømtilførsel og for den enkelte bygningsdel og som er nevnt i romprogram, men som ikke er spesifikt nevnt for elektro. Samtlige rom skal bestykkes med nødvendig antall stikkontakter. Ved plassering av uttak skal NS 3931 følges der den er relevant.

I korridorer, fellesarealer, fordelinger for sterk og svakstrøm, sjakter med adkomst, trapper og tekniske rom etc. installeres stikkontakter 16A, for bruk til f.eks. rengjøringsmaskiner. De plasseres med slik innbyrdes avstand at de kan betjene maskiner med ca. 7 m lang ledning.

I øvrige rom skal det være ca. 7m mellom doble stikkontakter målt i metervegg og ikke i radius.

I undervisningsrom, auditorium og grupperom skal det medtas triple 230V stikkontakter, hvorav 2 stk. v/tavle og minimum 1 uttak pr person. fordelt i rommet (fordelt på tilstrekkelig antall kurser). I tillegg medtas stikk for projektor og stikk for høyttaler, plassert i hensiktsmessig i rommet.

I samtlige undervisningsrom skal det medtas komplett kursopplegg for interaktive skjerm og/eller projektor montert i taket. Inkl. kabling og uttak for VGA, HDMI og lyd (minijack) mellom prosjekter og i uttakspaneler ved tavle.

I sentralrom for tekstil, tegning, maling skal det medtas 2 stk. triple stikkontakter/arbeidsstasjon, montert i installasjonskanal.

I spesialundervisning skal alle komfyrer/platetopper og roterende maskiner kobles ut ved utløst brannalarm. Alle maskiner og komfyrer platetopper skal være styrt av nøkkelbryter med systemsylinder tilpasset byggets øvrige låssystem, samt nødstoppbryter.

I trappeamfi medtas 10 doble stikk tiltenkt ladning av PC, telefon ol, og stikk for prosjekter.

I blackbox medtas det to gulvbokser av solid utførelse for tilkobling av seneteknisk utstyr (forsterkere, instrumenter mm)

I møterom, grupperom, fellesrom og personalrom skal det medtas komplett kursopplegg for interaktiv projektor i tak, med kabling og uttak for VGA og HDMI på vegg.

Ladestasjoner for PC-er/nettbrett i hvert, fellesareal arbeidsrom, administrasjon og trinnareal. Naturlig plassering av slike ladestasjoner vil være i forbindelse med sittegrupper/ oppholdssoner.

For stikk over kjøkkenbenk (tiltenkt kaffetrakter, pøsekoker, vaffeljern etc.) monteres stikk med integrert tidsur.

Teknologi – design/skaperverksted 10 doble stikkontakter i tak, ett uttak pr elev fordelt på tilstrekkelig antall kurser.

I sentralrom, verksted for trearbeid og multifunksjonsrom monteres doble stikk over arbeidsbenker, for hver annen meter påbegynt benk, montert i installasjonskanal.

I spesialrom skal det monteres nødstoppbrytere m/lås i et nødvendig omfang. Ved aktivert bryter skal alle stikkontakter kobles ut. For styring av alle forbrukskurser samt maskiner i maskinrom skal det medtas nøkkelbryter med systemsylinder tilpasset byggets øvrige låssystem, samt nødstoppbryter.

For arbeidsplasser generelt skal det medtas 9 stk. 230V uttak/arb. plass. For IKT skal det medtas 12 stk. 230V uttak/arb. plass.

I telematikkrom og nisjer skal det i fm rack medtas en egen modul med 10 doble 16A stikkontakter pr rack fordelt på to kurser. Dette kommer i tillegg til det som inngår i romskjema.

Kursopplegg for lys og stikkontakt i heissjakt utføres iht. heisleverandørens krav.

I trappeamfi, black-box og idrettshallen skal det i tillegg til vanlig kursopplegg for lys og stikkontakter medtas kursopplegg til 1-fase (16A) og 3-fase stikkontakter (32A) for sceneteknisk utstyr (lys- og lydutstyr) og for bruk ved større arrangement.

Utenfor hver inngang skal det monteres enkelt stikk i låsbart skap innfelt i vegg, høyde 1,5m over terreng/relevant nivå (koordineres med vannutkastere).

Generelt skal det benyttes KNX buss-anlegg for styring av lys, varmeanlegg (vannbårent), ventilasjon, solavskjerming, ur, osv. Det skal benyttes DALI styringssystem for hovedtyngden av lysanlegget. Det

forutsettes at det skal være full kommunikasjon mellom disse automatiseringsanleggene. Det skal benyttes buss-basert betjeningsutstyr (KNX brytere, dimmere osv.) og DALI forkobling i lysarmaturene.

I hovedsak skal all innvendig belysning styres av tilstedeværelsesdetektorer – se også kapittel 56. Kun enkelte underordnede rom kan styres av konvensjonelle bevegelsesdetektorer. Lysbrytere benyttes der bevegelsesdetektorer ikke er hensiktsmessig, eks. store tekniske rom. I tillegg til bruk av tilstedeværelsesdetektorer, skal anleggene i enkelte rom/arealer kunne dimmes samt kunne trinnstyres via bryter/bryterpanel fra buss-anlegget. Dette gjelder i undervisningsrom, møte- og forsamlingsrom. Styringen må være enkel i bruk og tilpasset krav til universell utforming.

I rom der benyttes åpen installasjon, skal alt åpent kabelanlegg og utstyrmontasje skal gjennomføres etter at malerarbeider er utført.

Kablene skal i hele anlegget legges oversiktlig og rettvinklet. Forlegning, bunting og avgrensning fra kabelbroer skal utføres med godt fagmessig uttrykk.

Der det ved normal bruk av tiltenkt romfunksjon er behov skal alle stikkontakter og annet utstyr ha mekanisk beskyttelse. I idrettshall skal alt utstyr være inntrukket i vegg (nisje/utsparing).

Entreprenøren må påberegne at byggherren skal se entreprenørens forslag til plassering av punkter, for deretter å ha muligheten til en gjennomgang og korrigerende med endelig plassering av punkter.

Det skal etableres strøm for Mediabuss utenfor Arena, jf. fra NHF

4342 Kursopplegg til driftstekniske installasjoner

Krav gitt under kapittel 4.433 gjelder også for kursopplegg til driftstekniske installasjoner.

I dette kapittel skal medtas alt kursopplegg for driftstekniske anlegg som for eksempel ventilasjon, kjøling, varme, automatikk, solavskjerming, adgangskontrollsystem, dørautomatikk, fast inventar, solcelleanlegg etc.

Kursopplegg legges etter dokumentasjon og skjemaer fra de respektive leverandører / entreprenører.

Grensesnitt mot tverrfaglige leveranser som er omfattet av Maskindirektivet NEK EN 60204-1 (Maskinsikkerhet - Maskiners elektriske utrustning) skal gjennomføres med følgende grensesnitt og ansvarsfordeling. TE skal med grunnlag i øvrige tekniske beskrivelser innhente grunnlagsmateriale for å kunne prise komplette kabelanlegg for prosjektets maskinleveranser som for eksempel ventilasjonsanlegg, kjøleanlegg, pumper osv. TE er ansvarlig for å avklare og ta hensyn til eventuelle uklare grensesnitt. Maskinleverandørene har det fulle ansvar for prosjektering av kabelanlegget tilhørende maskinen og skal ved overleving av anlegget utstede samsvarserklæring for denne.

Alle viftemotorer og andre maskiner som etter utført risikovurdering av sikkerhetsmessige årsaker krever sikker utkobling skal ha montert låsbar servicebryter. For alle elektriske motorer måles startstrøm, driftsstrøm og spenningsforhold. De målte verdier settes opp i tabell sammen med opplysninger om merkestrøm, relé innstilling, sikringsstørrelse, ledningstverrsnitt m.m.

44 LYS

440 Lysanlegg

Prosjektet skal tilfredsstillende kriterier for lavenergibygg, dette skal gjøres på en fornuftig måte, med gode belysningsarmaturer og et bruksvennlig nivå på lysstyringen. Samtidig som anleggene skal bidra til at det skapes et positivt arbeids- og læringsmiljø. Belysningsanlegget skal ha en kvalitet som minimum tilfredsstillende bestemmelsene i NS EN 12464-1 med veiledninger. Lyskulturs tabell 1B kan brukes som minimumskrav for de romtyper der det ikke er spesielt beskrevne krav.

Dette gir spesielle rammer både hva angår tilretteleggelse for dagslysbidrag, så vel som for valg av tekniske løsninger i det kunstige belysningsanlegget.

Lys og belysningsanlegg skal først og fremst tilføre bygningen og dens rom positive kvaliteter. Belysningen i bygget - det visuelle miljøet - skal utformes slik at den oppfyller krav til et godt og funksjonelt læringsmiljø, arbeidsmiljø, overordnede krav til romopplevelse, orientering og kommunikasjon (universell utforming), samtidig som kostnader optimaliseres. Det skal tilbys belysning som gir god modellering og variasjoner mellom tak-/ veggmontert, innfelt og nedhengte armaturer, med direkte og indirekte lys.

I forhold til belysningsanleggenes tekniske parametere, stilles det krav til følgende forhold:

- Miljø
- Lysfarge
- Kontraster
- Luminanser
- Belysningsstyrker
- Dagslys og kunstig lys

I rom som arbeids, møterom, auditorium, trappeamfi, scene og undervisningsrom legges det til rette for lysstyring i kombinasjon med bruk av projektor og interaktiv skjerm, med mulighet for dimming og styring av grupper av lysarmaturer med lokale bryterpanel.

Belysningskonseptet skal bidra til å heve kvaliteten på innemiljøet, både publikums opplevelse av dette, elvenes læringsmiljø og personalets trivsel i arbeidssituasjon.

- Belysningen skal medvirke til positiv opplevelse av bygning, rom og miljø.
- Belysningen skal legges til rette for en variert og dynamisk opplevelse av rommet.
- Belysningen skal utføres slik at denne stimulerer til sosial aktivitet, orientering og kommunikasjon samt kreativitet.

442 Belysningsutstyr

Lysanlegget skal tilfredsstillende krav og normer som settes til lysnivå på arbeidsplanet, et moderne energiøkonomisk, vedlikeholdsgunstig og driftssikkert lysanlegg. Det skal også settes fokus på den sylindriske belysningsstyrke med vertikal belysning. Utviklingsfasen skal bidra til gode løsninger mellom dagslys, elektrisk lys og rommenes karakter for å underbygge de arkitektoniske kvaliteter i bygget, samtidig som det tilstrebes et godt og variert lysteknisk miljø. I arealene inngangspartier, trappeamfi, kantine, og resepsjon skal det være en type effektbelysning som kan bidra til gode arkitektoniske kvaliteter (pendler, opplyste vegger, spesial armaturer etc.).

Lysanlegget utføres i hovedsak med standardarmaturer med beskyttelsesklasse for aktuelt miljø hva gjelder IP klasse og IK-klassifisering, med spesielt tanken på bruken i idrettshall og utvendig.

Generelt skal det benyttes belysningsutstyr basert på LED-armaturer med høy kvalitet og de skal som minimum tilfredsstillende:

- | | |
|--|---------------|
| - Fargegjengivelse skal være: | >80 |
| - Fargetemperatur for allmennbelysning på: | 4000K |
| - Lysutbytte skal være høyere enn: | >120 Lm/w |
| - Beregnet levetid L70 B10 Ta25: | >80000t |
| - Beregnet levetid L70 B10 maksimum Ta | >50000t |
| - MacAdam step: | 3 eller bedre |

I undervisningsarealer, større forsamlingsrom og idrettshall skal belysningen tilfredsstillende et levetidskrav på L90B10 Ta25: >50 000timer.

For effektiv styring og fleksibilitet skal lysarmaturer leveres med DALI forkoblingsutstyr så sant de produseres i denne utførelsen, men i underliggende rom kan det benyttes armaturer med integrerte sensorer som ikke er tilknyttet styresystemet.

Energikravet til belysningen (LENI-tall):

Det totale energiforbruket til belysningen i bygget skal være i samsvar med nivåene i NS 3701:2012. Dokumentasjon for beregningen av energiforbruket skal gjøres etter NS EN 15193, avansert metode, med driftstider NS 3031 hensyntatt gevinster med bruk av tilbudt styresystem. Styresystemets omfang skal også være i tråd med NS 3701, i den utstrekning det er nødvendig for å nå energimålene.

Ved lysberegninger skal følgende verdier benyttes:

- Vedlikeholdsfaktor L90/50000t - 0,86
- Jevnhet i Undervisningsrom og arbeidsplasser skal være min 0,6
- Refleksjonsfaktorer er satt til 80/60/30 (tak/vegg/gulv)

I utviklingsfasen skal det utføres lysberegninger som dokumenterer ovennevnte krav og synliggjør LENI tall for belyningsanlegget.

Entreprenøren skal oppgi fabrikat og type på alle armaturer som inngår i tilbudet. Beskrivelse av armaturene for de ulike arealer skal definere kvalitet, bestykning, osv.

Opsjon – «tunable white light»

For å bedre læringsmiljø skal det tilbys belysning i undervisningsarealer med varierende lysintensitet og fargetemperatur, basert på justerbart hvitt lys med LED-baserte lysarmaturer - "tunable white light".

Det er ønske om å utnytte egenskapene i "tunable white light" for å gi et bedre lærings -og arbeidsmiljø for elever og lærere. Dette skal oppnås ved å variere lysintensitet og fargetemperatur i løpet av skoledagen. Variasjonene skal endres over tid ved hjelp av automatisk tidstyring og manuell betjening i rommene. Læreren skal kunne slå på et intensivt, kaldhvitt lys under slike aktiviteter, eller skifte til et varmhvitt, dempet lys for avslapping og gruppesamtaler.

Økt Viktighet av belysning i undervisningsrom kan forklares med flere årsaksforhold. Mange elever bruke mange timer foran skjerm på fritiden. Lyset fra skjermer brukt på kveldstid skyver døgnrytmen fremover, slik elevene er trøtte om morgenen, og mindre trett til leggetid. Elever som trer inn i puberteten vil i tillegg ha en biologisk tendens til å ville utsette oppvåknings- og innsovningstidspunkt. Mange sover også ut søvnunderskuddet i helgene, og har ervervet seg en uheldig døgnrytme når de kommer til skolen mandag morgen. Samlet sett utleder dette tendens til tretthet når innlæring skal skje, våkenhet om kvelden, med påfølgende søvnunderskudd og sosial jetlag mellom helg og ukedag. Undervisning i klasserom foregår oftere enn før i halvmørke, fordi dette kreves for å kunne se digitale skjermer. Dette vil igjen øke søvnighet i undervisningssituasjonen. Tilstrekkelig lys på riktig tidspunkt på døgnet vil dempe hjernens nivå av søvnhormoner under læringssituasjoner, bidra til en generelt sett bedret døgnrytmeregulering og årvåkenhet. Rytme for søvn og våkenhet er i største grad påvirket av lys, og riktig forhold mellom søvn og våkenhet virker også inn på andre parametere for læring og helse, som psykisk helse, regulering av følelser og appetitt

For å oppnå dette skal det tilbys belyningsutstyr basert på LED-armaturer med styring DALI DT8, og i henhold til DIN SPEC 67600.

Kunstig belysning som imiterer dagslysets funksjoner.

Dagslys eller kunstig belysning som kan imiterer dagslyset temperatursvingninger (Kelvin) og styrke, kan gi produsere positive effekter både for læring og helse. Belysning kan benyttes til

- Økt oppmerksomhet, årvåkenhet og konsentrasjon
- Redusert søvnighet
- Generelt helsefremmende effekter
- Bedre døgnrytmeregulering

Følgende krav skal ivaretas og dokumenteres:

- Fargegjengivelse skal være: >80
- Fargetemperatur: 3000 - 6000K
- Lysfluxvarisjon: <5%
- Lysutbytte: ≈80 Lm/w
- Lysnivå - arbeidsbord: 800 lux
- Lysnivå – sylindrisk: 300 lux
- Jevnhet: 0,6
- MacAdam step: 3 eller bedre
- Beregnet levetid L70 B10 Ta25: >80000t
- Beregnet levetid L70 B10 maksimum Ta >50000t

Lyset skal kunne:

- Ha en automatisk tidsinnstilling som imiterer dagslyset naturlige svingninger i fargetemperatur og lux.
- Det automatiske tidsinnstilte lys skal overstyres av lærer og elever med brukervennlig panel eller app som angir lys med ulik lux og Kelvin.

Skjermer:

- Skjermer eller digitale flater som har så gode kontraster eller er så lyssterke, at det ikke vil være nødvendig å skru av annen klasseromsbelysning for å kunne se skjermbildet.

Situasjoner der lyset skal kunne styres av brukeren vil eksempelvis være når læreren skal:

- o tilpasse lyset til konsentrasjonsoppgaver som eksempelvis kunnskapstester.
- o Skape ro og hjemlig atmosfære for hyggelige og nedtonede aktiviteter
- o Tilpasse lyset for elever som er for aktivert eller har ADHD eller stemningslidelser, synshemninger, med mer
- o Avstemme lyset etter skjermbruk, dagslysf forhold, med mer.
- o Tilpasse lyset til øvrig sosial og fleksibel bruk av læringsareal.

For at lyset skal kunne styres av den ansatte på beste mulige måte er brukervennlighet og opplæring i lysstyring av stor betydning.

443 Utstyr for nød og ledssystem

Ledesystem etableres etter gjeldende normer og forskrifter. Det skal leveres et komplett ledssystem med etterlysende komponenter. Tilstrekkelig ladelys skal sikres fra allmennbelysningen. Ledesystemet skal implementeres/ integreres i bygningsmassen og sikre varige løsninger som minimerer bruk og vedlikeholds problematikk. Skiltene skal ha solid utførelse mtp hærverk.

443 Avbruddsfri kraftforsyning

Det skal leveres og monteres et nødvendig antall UPS 'er for opprettholdelse av sikker strømforsyning i den tiden installasjonen skal fungere (minimum 1 time). Det gjelder dører utstyrt med automatikk. UPS 'en(e) plasseres fortrinnsvis på vegg i tavlerom.

UPS' ene dimensjoneres slik at lastforhold blir i varetatt. Det skal utføres FEBDOK beregning som skal inngå i FDV dokumentasjonen. Følgende signaler skal overføres til SD-anlegget:

- Nettstatus
- Batteridrift
- Ladesvikt
- System feil

FORELØPIG

5 Tele- og automatisering

50 TELE OG AUTOMATISERING

Leverandøren er ansvarlig for at det kravet som settes til elektrotekniske installasjoner tilfredsstilles gjennom byggets utforming, herunder materialvalg, samt ytre påkjenninger. Byggets svakstrømsrom må tilfredsstille aktuelle krav i forskrift og være stort nok til å dekke både prosjektets og brukers plassbehov. Rommet skal dimensjoneres for maksimalt 25°C.

Dersom de generelle krav til installasjoner fraviker fra de overordnede funksjonelle krav nedfelt i rom- og funksjonsprogrammet, skal sistnevnte etterfølges.

Alle elektriske installasjoner skal utføres i henhold til gjeldende forskrifter og normer. Utførende firma og personell må inneha nødvendige kvalifikasjoner og lovpålagt autorisasjoner for Ekomnett, iht. Nkomloven, samt forskrifter og norske standarder.

Det kreves autorisasjon, TIA, fra Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) for utførelse og kobling i ekomnett, herunder regulerings-, alarm- og styringssystemer som SD-anlegg, bussystem, brann- og innbruddssentraler, ITV-nett, fibernet og datanett. For øvrig vises det til kapittel 400 Elkraft.

Entreprenøren må påberegne at byggherren skal se entreprenørens forslag til plassering av punkter, for deretter å ha muligheten til en gjennomgang og korrigerende med endelig plassering av punkter.

Installasjonene dimensjoneres ut fra byggets behov og kravspesifikasjon. Utsatte komponenter og utstyr skal ha sikkerhetsklasse tilpasset bruken, alternativt beskyttes med beskyttelse gitter.

Nettet består av switcher og, samt trådløspunkter, og benytter TCP/IP og ethernet protokollen for overføring og distribusjon av datasignaler. Hastigheter på 10/100/1000 Mbit/s internt.

Det interne stjerne-nettet i byggene består primært av et/flere fordelingskabiner (patchkabiner) pr. etg med fiberkommunikasjon ned til et felles inntaksskabin eller rack i et serverrom. Det skal trekkes minimum en 24 fiberkabel mellom inntaksskabin/ serverrom og fordelingskabin, og det skal termineres minimum 4 fiber pluss et par fiber pr. patchpanel i fordelingskabinet pluss reservekapasiteten i skabinet.

Det skal også legges og termineres et tilstrekkelig antall CAT6A kabler mellom inntaksskabin/ serverrom og fordelingskabinene, minimum 2 stk CAT6A pluss en CAT6A pr patchpanel i fordelingskabinene pluss reservekapasiteten i skabinet.

Kommunens datanettverk benytter Cisco switcher, routere, trådløse AP'er og overvåkingssystem. Alle komponenter som skal kobles til systemet skal være kompatibelt med dette utstyret og kunne overvåkes og konfigureres med eksisterende nettverkssoftware. All elektronikk og patchpaneler skal monteres i 19" rack.

51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING

511 Systemer for kabelføring

Kombinerte føringsveier for elkraft- og tele/automatiseringsanlegg er medtatt i kapittel 4.41 Basisinstallasjoner for elkraft. Hvis prosjektet består av flere bygninger skal det legges rør i grunn mellom disse. Dette for å ivareta kommunikasjon mellom byggene for nødvendige alarm og signalkabler. Det legges 50% reservekapasitet på rørene. Også rørføring for inntakskabler for tilknytning til eksternt nett må ivaretas.

Nettverket skal være skjermet fra omgivelsene, det vil si at kabler strekkes i egne kanaler, og at all tilkobling skjer via koblingskontakter.

Ved installasjon av uskjermet kabel, skal NEK EN 5017492 - Del 2: "Planlegging og utførelse av installasjoner i bygninger", legges til grunn for separasjonsavstand mellom tele og kraftkabler. Minimumskrav til horisontalkabling er 10 GB/s transmisjonskapasitet, dvs. Klasse CAT6A. Alt materiell som inngår i system for horisontal kabling inkludert arbeidsområdekabel, skal ha samme kvalitet.

512 Systemer for jording

Det skal ikke etableres separat signalreferansejord. Det forutsettes at alle tele- og automatiseringsanlegg ekvipotensieres mot driftsjord på underfordelingsnivå for å oppnå lavest mulig impedans mellom elkraft installasjoner og teletekniske installasjoner. Det henvises til kapittel 4.412 Systemer for jording.

514 Inntakskabler for teleanlegg

Som inntakskabel til bygget etableres fiberkabel fra nettleverandør. Arbeider i forbindelse med etablering av ny trasé inn til bygget, må så langt det er mulig, koordineres med øvrige fag.

Kabelen termineres til fiberpanel i hovedfordeler (HF).

Her i fra legges fiber stigekabler frem til fiberpaneler i IKT-underfordelinger i alle etasjer. Alle kabler skal forstås komplett levert, montert og terminert i begge ender. Kablene skal være iht. IEEE standard 802.3ae for 10Gb/s. Det skal ikke benyttes mindre fiberkabel enn 6-par.

515 Telefordelinger

Det etableres telefordinger, datateknisk rom, i henhold til NEK700, hvor anbefalte utforming og størrelse på rom er å anse som krav. Telefordinger struktureres med hovedfordeler (HF) og etasjefordelere (EF). Rom der tele/data rack er plassert skal ha maks temperatur på 25°C.

Telefordinger vil inneholde utstyr for tele- og alarmanlegg med byggfordeler, etasjefordeler, nettelektronikk (svitsjer, rutere, modem) koblinger for kabel-TV, telefonserver, adgangskontrollanlegg, brannalarmanlegg, talevarsling, kameraovervåking, etc. Dersom servere skal termineres i rommene, forutsettes disse plassert i rack.

I egnet rom i bygningen etableres hovedfordeler/bygg fordeler. Hovedfordeler skal bestå av åpne gulvskap med 19" rack for montering av utstyr. Skapene skal ha minimum dybde på 80 cm og minimum bredde på 80 cm. Alle skap skal ha tilkomst fra tre sider med fri bredde på 80 cm. I rackene etableres patchpanel med RJ-45 kontakter for terminering av 100-pars stige kabler og spredenett for tele og data. Stige kablene termineres med 1 par på hver RJ-45 kontakt (her benyttes man egnede RJ45 paneler som ikke har samme overføringskrav som spredenettpanelene). For spredenettet benyttes patchpanel som SYSTIMAX PatchMAX GS5 eventuelt modulbaserte RJ45 paneler som FlexiMAX, M2000 eller M3000 (alle med 24 porter). I tillegg skal rackene ha fiberhyller, type 600G2, med SC-konnektorer for konnektering av singelmodus kabler APC. Det skal være trådføringsbøyer (ikke nødvendig ved bruk av PatchMAX paneler, der trådføringsbøyer leveres som en del av panelet), mellom alle patchpaneler samt vertikale kanaler på begge sider av raket. Alle kontakter/patchpaneler skal ha egne merkefelt. Videre skal det være rikelig plass for montering av nettverkselektronikk. I bakkant av skapet skal det monteres 2 stk. 5 veis jordet stikkontaktlister fordelt på 2 stk. 16A kurser.

Der det er hensiktsmessig, og hvor det er definert, skal det etableres område/etasjefordeler. Sprednett som fordeles over flere bygg skal det uansett etableres område/etasjefordeler i hvert bygg. Disse etableres fortrinnsvis i låsbare tavlekott og består 19" rack med utstyr spesifisert som for hovedfordeler. Minimum dybde i tavlekottet skal være 100 cm og det skal være tilkomst med fri bredde på minimum 60 cm til begge sider av raket. Rackstativ skal monteres minst 80 cm foran bakvegg i skap og minst 100 mm bak frontdør. Alle rack skal ha rikelig plass for nettverkselektronikk

og 30 % utvidelseskapasitet. Dør til tavlekottet skal være 2-fløyet, minimum 100cm + 20 cm. Tavlekottet skal være tilstrekkelig ventilert eller ha kjøling.

I teleforderinger leveres 19" rack/stativ for alle tele- og alarmanlegg. Fordelingene utstyres med nødvendig antall fiberpaneler, RJ45 patchpaneler, nødvendig plass til nettverksutstyr, kabelføringsguider, hyller, strømlister osv. Før beslutning om valg av type rack må dybde på utstyr som skal installeres kontrolleres. Det skal lages en plan for plassering av rack, og innplassering av utstyr i rack.

Antall switcher i skapet skal dekke alle patchepunkter i skapet som er trukket ut til rommene i bygget. Mange av enhetene i anlegget trenger POE, så 100 % av antall switcherporter skal være av type POE porter. Vi regner normalt med at 30% av utstyret har behov for strøm og belaster POE kapasiteten. Vi ønsker å plassere switchene i mellom patchepanelene, dette er viktig i større patcheskap. Panel 1-24, Switch 1, panel 25-48, panel 49-72, switch 2. Deretter 2 paneler, switch. 2 paneler osv.

Kablingen skal buntet i logiske grupper pr. panel og festes, slik at det er plass til dype POE switcher i mellom panelene (normalt pr. 48 porter). Kablingen skal også gå ned i en bue i skapet, slik at kablene er lange nok til at panelene kan flyttes minimum en halv skaplengde opp/ned. Fiberpaneler monteres øverst i skapet, fiber inn til bygg først, så UF paneler, deretter Cat.6 paneler/switcher under disse. Det forventes også at utstyret er montert korrekt på uttrekkene i hele skapet, slik at ikke alt må flyttes som følge av «skjev» montering.

Type switcher skal avklares med oppdragsgiver slik at fordelinger og eventuelt kjølebehov tilpasses faktisk utstyr som skal benyttes,

Patchpaneler og rack skal ha 30 % reservekapasitet etter ferdig anlegg. For fiberpaneler skal det være 10 % reservekapasitet etter ferdig anlegg. Plintene suppleres med overspenningsbeskyttelse.

Aksesspunkt skal henge vannrett i en høyde av 2,5-3m over gulv. (Himling prioriteres). Nedfølgende himlingsfester for aksesspunkt for korrekt montering. Avstand fra vegg er min 50cm, ellers midt i rommet eller kryssplassering ved 2 aksesspunkt i rommet. (Vekslede kryssplassering i annethvert rom/etasje om dette er aktuelt i bygget)

52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

Det etableres ett stamnett bestående av fiberkabel singelmode, samt ett horisontalt sprednett EA (Cat6a) fra patchpaneler til de enkelte uttak, komplett inkl. tilkopling av kabel i begge ender.

Det skal være eget teknisk nett for alle tekniske installasjoner.

Kablingsinstallasjonene skal tilfredsstillere kravene sambandsklasse EA (kategori 6a).

Inntakskabler termineres i skap i hovedfordeler (HF) for IKT. Fra HF legges fiberkabel til etasjefordelere (EF), som 12 fiber singelmodus (SM) 9/125µm.

Trådløs dekning

Kommunens datanettverk skal dekke alle bygninger og dette medfører at bygget skal ha et godt fungerende trådløst nett innvendig. Det trådløse nettet skal dekke 3 enheter pr person i bygget. Det forutsettes at basestasjonene leveres med POE løsning. Dette inklusive utvendig areal ved inngangsdører. F.eks. ved bruk av basestasjon montert inne med utvendige retningsstyrte antenner. Det skal legges opp til doble datapunkter i alle undervisningsareal, trappeamfi samt ved alle inngangspartier, for utvendig dekning. Hvis basestasjonen skal monteres utvendig må føringsvei ut ivaretas. NB! Leverandøren skal planlegge trådløsdekningen for Cisco AP'er type AIR-CAP3602I-EK9 eller nyere, og MÅ dokumentere sitt trådløse nettverksoppsett med utskrift fra et anerkjent dekningsprogram.

521 Kabling for IKT

Det installeres et sprednett som sambandsklasse EA (kategori 6a) for tele/data med uttak i alle undervisningsrom og for alle arbeidsplasser som er vanlig for denne type bygg. I tabell nedenfor er det angitt antall uttak for de forskjellige rom.

Plassering	Doble IKT- punkter	Doble IKT- punkter v/tak
Undervisningsrom	2	2
Grupperom	1	1
Base	2	2
Kjøkken	2	2
Musikkrom	2	1
Samlingsarena	2	1
Auditorium	2	2
Spesialrom	2	1
Teknologi- design/Skaperverksted	8	4
Idrettshall (pr håndballbane)	8	3
Personalrom	2	1
Kontorer	1 stk dobbel ved hver arbeidsplass	1 pr rom
Arbeidsplasser	1 stk dobbel ved hver arbeidsplass	1 Pr rom
Korridorer		
Møterom for videokonferanse	2	1
Møterom	2	1
Ved skrivere og kopimaskiner	1 uttak pr utstyr, min 1 dobbelt uttak	
Trappeamfi	3	2
IKT verksted/ansvarlig	3 doble uttak pr arbeidsplass	0
Infoskjermer	15	

For øvrig skal det medtas data-/telefonuttak for utstyr som naturlig trenger data-/telefonuttak som skrivere, kopimaskiner, videokonferanse, undersentraler med IP-grensesnitt, samt øvrige tekniske anlegg. Det benyttes uttak type RJ45 kontakter sertifisert for sambandsklasse Ea - skjernet. Krav til nettet og forlegning skal være iht. til NEK 700.

Koblingspanel skal ha strekkavlastning for hver kabel. Uttak skal være av type doble skjermede RJ-45 kontakter med støvdeksel.

I automasjonstavler/skap skal det etableres doble datauttak(RJ45), tilknyttet teknisk nett for byggeautomasjon i tilstrekkelig omfang, avsluttet i nærmeste EF. Undersentral for automasjon skal ikke benyttes som switsj, men ha fullstendig «stjerne nettverk»

53 TELEFONI OG PERSONSØKNING

530 System for telefoni

For telefonanlegget benyttes det strukturerte spredenettet for IKT (se kap. 521). Det skal ikke medtas utstyr for IP-telefoni som telefonsentral, telefonapparater og nettverkselektronikk, da dette inngår i byggherrens egen leveranse.

532 Systemer for telefoni

Byggene må ha tilstrekkelig mobildekning i alle rom innendørs til at dette fungerer som forutsatt, dvs. minimum 3G/4G dekning der det er tilgjengelig i området. Dette av sikkerhetsmessig hensyn og at mange medarbeidere i kommunen bruker mobiltelefon som eneste kommunikasjonsutstyr. Dersom bygget demper signalene slik at det ikke er tilstrekkelig dekning, skal bygget leveres med «repetere» av den type som kommunens teleoperatør bruker. Her må det tas hensyn til at det trengs særskilt kabling for at dette utstyret skal fungere.

534 Porttelefon

Det skal leveres porttelefon på varelevering og hovedinngang med mulighet for fjernbetjening av dør fra resepsjon eller administrasjon. Det skal være mulighet for svar via mobiltelefon.

54 ALARM OG SIGNALSYSTEMER

542 Brannalarm

Det skal leveres et heldekkende brannalarmsystem med detektorer i alle rom. Gjeldene forskrifter til plan- og bygningsloven setter krav til personlig og materiell sikkerhet. Anlegget skal prosjekteres i henhold til NS 3960-2013 og NS-EN 54 serien.

Det monteres i hovedsak røykdetektorer i alle rom. I rom hvor røykdeteksjon er uhensiktsmessig benyttes multikriteriedetektor. I større haller og garasjer benyttes deteksjonssystem er hensiktsmessig og gir enkelt vedlikehold. Det etableres nøkkelsafe ved hovedangrepspunkt (er) for brannvesenet.

Ved alle brannsentraler plasseres skap med O-planer for brannvesenet. Alle tablå, vendere, skap etc. skal felles inn i vegg.

Dører i rømningsveier som holdes oppe ved normal bruk skal lukkes automatisk ved utløst brannalarm. Manuelle meldere leveres med sabotasjedeksel og lokal sirene.

Alarm gis over talevarslingsanlegg og optiske signaler i form av intermitterende lys tilpasset universell utforming.

Ved utløst alarm skal følgende funksjoner igangsettes:

- Varsling til det stedlige brannvesen – 110 via SAFETEL
- Varsling til driftsleder
- Overfører signal til SD-anlegg
- Alt lys på
- Lydanlegg i idrettshall, amfi, musikkrom, og øvrige musikkkanlegg mutes
- Roterende maskiner og komfyrer/platetopper frakobles – resettes manuelt
- Signal til adgangskontrollsystem

- Øvrige tiltak som kreves av myndighet, forskrift eller brannstrategi.

Ved varsel til driftsleder skal det angis i klartekst hvor brannen er detektert.

Brannalarmsentralen plasseres i hovedfordeler og brannmannspanel ved hovedangrepspunkt for brannvesenet og ved eventuelt ved bi-inngang. Undersentraler plasseres i etasjefordelere. Alle adresser som fremkommer i alarmdisplay, skal baseres på byggets romnummer og rombetegnelse.

Alarmering skal gjøres to-detektoravhengig; én deteksjon medfører "liten alarm" (tidsforsinket), to deteksjoner medfører "stor alarm". Anlegget skal også ha adressert forvarsel ved branntilløp. Forvarsel går til driftspersonell som gir mulighet til å stoppe videre røykutvikling med påfølgende alarmsituasjon med unødvendig evakuering og alarmering av brannvesen.

Ved en eventuell brannalarm skal det være direkte overføring til lokalt brannvesen. Det skal sendes melding til drift hos Halden kommune, alarm.sms@Halden.kommune.no og sendes en SMS til den som er driftsteknikker og vakttelefon for bygget.

543 Adgangskontroll, innbrudds og overfallsalarm

Det skal leveres adgangskontrollanlegg på alle inngangsdører og noen innvendige dører for oppdeling av bygget til differensiert bruk, utleie og sambruk osv. Byggene har mange brukere også utenfor ordinær arbeidstid og det er derfor viktig at kommunen vet hvem som har adgang og ansvar i bygget til enhver tid.

Kommunen er derfor opptatt av å ha et adgangskontrollsystem i alle bygg slik at man lett kan administrere hvem som til enhver tid har adgang og sikre at ingen uvedkommende kommer inn. Anlegget skal være en utvidelse av kommunens nåværende adgangskontrollsystem.

De forskjellige avdelinger og rom skal sikres og forsynes med adgangskontrollerte dører og berøringsfri lesere, for å utnytte mulighetene for differensiert bruk, utleie og sambruk. Tids- og adgangssoner skal deles opp som beskrevet i **Areal og funksjonsbeskrivelse**.

Type adgangskontroll anlegg: **Trioving ARX**

Korttype: **Mifare**

Rømningsdører som skal kunne ha annen funksjon enn kun rømning (eksempelvis varelevering via rømningsdør til spesialundervisning hall ol.) skal ha mulighet for åpning via nøkkelbryter med sylinder tilknyttet øvrig kortsystem.

Alle adgangskontrollerte dører skal utstyres med overvåking og status (åpen/lukket og låst/ulåst). For åpning av dører benyttes i hovedsak brikke eller en kombinasjon av kode og brikke. Sentralenhet plasseres i hovedfordeler.

Elektriske sluttstykker skal ha microbryter, tilhørende dører skal ha magnetkontakter i karm. Det skal medtas lukket/låst overvåking (magnetkontakt) på alle ytterdører, samt innvendige dører utstyrt med adgangskontroll. Alle dører med elektriske tilkoblinger skal ha grensesnittsboks, der oppsettet av rekkeklemmer er identisk for samtlige dører.

Adgangskort/brikker skal tilknyttes brukere. Brukere skal kunne deles inn i grupper og adgang skal kunne konfigureres både for grupper og den enkelte bruker. Det skal kunne benyttes egne kort/brikker for besøkende eller andre som behøver midlertidig adgang. Det skal medtas min 400 stk. kort/brikker i tilbudet inkl. nødvendig produksjonsutstyr.

Det skal sammen med byggherre gjennomgås omfang og inndeling av byggene med hensyn til adgangs- og tidssoner og omfang av adgangskontrollerte dører.

Prinsipielt skal det kun brukes kort for å komme inn i bygget (Skallet). Alle dører skal ha kortleser med display beregnet for kort av Mifare typen. Avdelinger innvendig må avgrenses med kort jf. sonebruksplan.

Følgende rom skal ha adgangskontroll med brikke:

- Rom som er aktuelle for oppbevaring av personsensitive informasjoner
- Alle teknisk rom som hovedtavle og underfordelinger, samt renholdssentral må være tilgjengelige.
- Vifterom, varmesentraler sprinklerrom etc.
- IKT-rom
- Heiser skal ha kortleser på utsiden i hver etasje
- Alle rom og arealer beregnet for utleie
- Alle rom for spesialunderving
- Lager
- Undervisningsarealer.

En stk programoppdatering skal følge med i leveransen. Dersom nyere versjon har kommet innen byggets overtakelse, skal denne inngå i leveransen og bli installert på den dedikerte serveren for adgangskontroll. Hver bygning skal ha en eller flere sentraler som kommuniserer over kommunens datanett, og overvåkes og styres av den dedikerte serveren for anlegget. Sentralen(e) i bygget forbindes med sentralt patchepanel i bygget for tilknytning til datanettet. JR45 kontakter og minimum CAT6a ledningsnett.

Antall sentraler skal ha en overkapasitet som gjør det mulig med fremtidige utvidelse med minimum 20%. Mellom den lokale sentralenheten og de forskjellige dørkontrollenhetene, må det trekkes adekvate kabler for styring, strøm og overvåking.

Innbruddsalarmsystem:

Innbruddsalarmen skal være en utvidelse av kommunens nåværende integrerte innbruddsalarmsystem. Innbrudd alarmanlegget skal være et FG godkjent anlegg.

Det skal monteres sirener innendørs som dekker alle rom i bygget. Dette pga. forvarsel. Innbruddsalarmen skal være koblet til alarmsender. Alarmer skal overføres til gjeldende vaktentral hos kommunen eller deres medhjelpere. Det skal være skallsikring av alle dører, åpnings vinduer og porter. Ved aktivisering av innbruddsalarm skal det varsles om dører, vinduer og porter som ikke er lukket/låst

Anlegget leveres med separat pc og 24`` flatskjermer, samt kortproduksjonsutstyr. Anlegget skal ha vektorisert grafikk, minimum 10 ulike prioriteter for alarmer, distribuert intelligens og autorisasjonsstyring for håndtering av alarmer med tidsbestemt videreføring.

Alarmer etc. skal både angis grafisk på DAK-tegninger på skjerm. Ved 1. prioritetsalarmer skal vaktmester/driftspersonell få varsling pr SMS/mail. Alle utløste alarmer må aktivt "kvitteres ut" og tiltak registreres inn. Alarmer skal elektronisk være lagret i minimum 6 mnd.

545 Uranlegg

Det skal medtas sentralstyrt tidsanlegg i form av analoge klokker og skoleringing. Skoleringing skal kombineres med PA-anlegg og ringesignal distribueres over høyttalere med klangersignal. Uranlegg tilknyttet byggets buss-system KNX.

Hoveduret skal ha:

- Gangnøyaktighet på maks. +/- 0,1 s/døgn
- Automatisk omstilling av sommer- og vintertid
- Forprogrammert for faste helligdager og sommer/vintertid i min. 20 år frem
- Synkronisering via GPS

For undervisningsrom, administrasjon, personal, arbeidsrom for lærere og utvalgte fellesarealer skal det medtas analoge ur, diameter ca. 300 mm. For Større rom som aula, auditorium og idrettshall ol. Ø600.

For montasje på fasade skal det medtas min to analoge ur på fasade med visning av timer (tall), med diameter ca. ca. 1500 mm, med galvaniserte eller aluminium pulverlakkert (i RAL-farge) visere og timetegn i rett modell. Det skal benyttes utstyr med min. 72 timers gangreserve både for ur og sentral.

Før produksjon skal dokumentasjon og produksjonstegninger forlegges og godkjennes av byggherre.

545.1 Resultattavler (se eget krav fra NHF for arena)

Det skal leveres en elektronisk resultattavle med LED-siffer/display, inkl. ur for innomhus montering og tilpasset byggets funksjon. Tavlen skal ha styrings-/manøverenhet. Tavlen skal kun vise normaltid når den ikke er i bruk, ha innebygget sirene og trådløs styring, sifferstørrelse 250mm eller større og minimum leseavstand 50m.

55 LYD OG BILDESYSYSTEMER

553 ITV

Det skal installeres ITV installasjon for å dokumentere og redusere uønskede hendelser. Det skal monteres både kamera utvendig og innvendig. Utvendig skal kamera dekke alle fasader og inngangspartier og eventuelt «mørke kroker». Kameraene skal ha tilfredsstillende kvalitet til å kunne benyttes i mørke slik at man kan identifisere biler og personer som oppholder seg ulovlig i bygget eller som utfører hærverk på eiendommen. Det må derfor velges kamera som er egnet for dette og/eller i kombinasjon med belysning ved bevegelse i det aktuelle området. I store arealer som inngangspartier, større åpne arealer og utvendig. Selve kameraet skal være av en vandalsikker type som festes slik at det ikke kan fjernes uten bruk av verktøy. Domekamera med tyverisikkert feste skal benyttes.

Bygget utstyres med en egen videoseverer som oppfyller datatilsynets krav til lagring og bruk. Lagringskapasiteten skal ha kapasitet til å lagre 100% mer videoopptak en faktisk installert. Dette med tanke på utvidelser av anlegget og endringer i bruken. Kvaliteten på opptaket skal være av høy oppløsning slik at det er mulig å tydelig se hvem som oppholder seg der. Det skal kunne være mulig å ta ut og lagre opptak av innbrudd, hærverk og andre hendelser som politiet ber om iht. Datatilsynets retningslinjer. Server utstyres for lokal visning og tilknyttes dataanlegget slik at man sentralt kan fjern oppkoble seg til systemet.

Programvaren skal kunne styre kameraene slik at alle bevegelser i ønsket tidsrom blir registrert og lagret for senere avspilling i tilfelle innbrudd eller hærverk eller annen kriminell aktivitet på eiendommen. Systemets programvare styrer disse kameraene slik at skiltfotografering og ansiktsgjenkjenning kan skje.

Den lokale serveren skal ha to nettverksutganger, en for switchen til kameraene og en for tilkobling til kommunens datanettverk. Type maskinvare må være av samme type som Halden kommune bruker i IKT- systemene sine.

Det skal utarbeides tegning som viser alle kameraenes plassering og kameravinkel.

Området rundt bygget skal skiltes i henhold til krav fra datatilsynet.

Skilte skal være av solid type med hvit aluminiums overflate og i størrelsene A4 og A5 etter behov.

Skilte skal skrus opp med rustfrie enveisskruer.

554 Lyddistribusjonsanlegg

Det skal leveres talevarslingsanlegg som skal dekke hele bygningsmassen både inne og ute og som skal kunne utføre følgende funksjoner:

- Varsle brann

- Manuell evakuering, beskjeder til ulike soner, en til en, gruppesamtale eller fellesanrop via mikrofon
- Skoleringeanlegg for ut- og innringing (kun ved skolebygg)
- Musikk
- Aktivering ved innbrudd

Anlegget baseres på innfelte høyttalere og panel for toveis kommunikasjon i mediapaneler. Høyttalere skal ha PA-kvalitet og tale tydelighet for alle arealer skal være minst STI 0,5.

Anlegget skal tilfredsstillere krav stilt i NS-EN 54 med tanke på brannvarsling. Mikrofon skal plasseres på i resepsjon eller administrasjon og skal ha velgerknapper for ulike soner, en til en, gruppesamtale samt fellesanrop. Anlegget skal kunne deles i minimum åtte soner som er praktisk med tanke på byggets utforming og bruk. Det skal være egen sone utvendig. Talevarslingsentralen skal ha PA inngang for eget PA utstyr som bluetooth, aux, satellitt mottak, PC programmer osv. Det skal medtas valgfrie ringelyder for ut- og innringing som velges av bruker/byggherre. For tilkobling av ekstern lydkilde skal dette være mulig sentralt i administrasjonen/resepsjon.

554. 1 Lyddistribusjonsanlegg

Av beredskapsmessige hensyn etableres det en intercomløsning for 2-veis varsling i tilfelle en kritisk situasjon skulle oppstå på skolen. Anlegget skal være trådbundet og dekke hele skolen inklusive skolegård. Varslingsanlegget styres fra minst en enhet plassert på rektors kontor og/eller på et egnet sted i administrasjonen. Følgende funksjonskrav stilles:

- varsling til hele skolen
- varsling til grupper
- varsling til ett og ett rom
- varsling til alle unntatt ett rom
- 2-veis kommunikasjon
- brukervennlighet

Intercom terminaler plasseres i alle rom hvor elever og/eller ansatte oppholder seg over lengre tid. Foruten klasserom, grupperom, kontorer og arbeidsrom gjelder det også gymsal, kantine, auditorium, minglerom, spesialrom som sløydsal, skolekjøkken etc., samt og skolens uteområder.

555 Lydanlegg

555.1 Teleslyngeanlegg

Det skal installeres et teleslyngeanlegg for taleoverføring til høreapparater iht. krav gitt i NS 11001-1.

Et stasjonært anlegg består av:

- antenne forlagt under banebelegg eller i rør over himling
- teleslyngeforsterker tilpasset rommets størrelse montert i låsbart skap
- myggmikrofon, trådløst system med beltepakke

Det skal medtas teleslyngeanlegg i ulike rom, som trappeamfi, blackbox, personalrom, auditorium, kantine, og resepsjon.

For resepsjon(er) leveres det skrankeslynger. For auditorium, leveres det stasjonært anlegg.

For øvrige rom leveres det portable anlegg. Det skal leveres portable anlegg til 10% av undervisningsrommene

555.2 PA anlegg for idrettshall

Det skal leveres et lydanlegg i idrettshallen. Høytaleranlegg skal være godt egnet for gjengivelse av både tale og musikk. Anlegget skal kunne deles i like mange soner/deler som hallen. Anlegget skal minimum bestå av fulltone kabinetthøytalere, forsterker tilpasset flerbrukshall, mikser, 6 mikrofoner, mikrofon med bordstativ, 2 trådløse mikrofoner av type hode- bøylemikrofon
Forsterkerutstyr skal plasseres i eget låsbart rack. I racket skal det være plass til å mikrofoner og stativ når de ikke er i bruk.

56 AUTOMATISERING

560 Innledning

Kommunen har ikke et overordnet sentralt toppsystem. Hvert bygg skal derfor være en selvstendig enhet som fungerer uavhengig av sentral eller ekstern server løsning. Et lokalt anlegg i et bygg skal imidlertid kunne kommunisere med et fremtidig sentralt toppsystem med BACnet IP kommunikasjon. Alle målerverdier og settpunkt osv. skal kunne styres og overvåkes, og alarmer avleses og resettes i et fremtidig toppsystem.

Visualisering og fullbetjening skal skje med WEB-grensesnitt på PC eller nettbrett med nettleser, innenfor eller utenfor intranettet.

Kommunen sin filosofi for sentral driftskontroll er at det sørges for en automatisk funksjonell drift av bygget. Sentral driftskontroll skal styre varmeanlegg, ventilasjonsanlegg, sanitæranlegg, og elektro, og gi tilbakemelding og presentere energi og effektforbruk (ET- Kurve etc.) med tilpasset software. Samt å styre andre funksjoner: Utlys, ladning elbiler/sykler, solavskjerming etc. Alle anlegg og system som på en eller annen måte påvirker bygget i forhold til drift, energibruk eller liknende skal tilknyttes toppsystemet.

562 Sentralt driftskontroll

TEKNISKE OG FUNKSJONELLE KRAV FOR SENTRAL DRIFTSKONTROLL

Lokalt SD anlegg

Det skal leveres et lokalt SD-anlegg for hvert bygg. Serveren for SD anlegget i bygget skal også fungere som lokal arbeidsstasjon for drift av alle tilknyttede anlegg. Serveren skal leveres med Microsoft operativsystem, flatskjerm, fargeskriver (A3 format) mus og tastatur. Skjermen skal være på 24" eller større. Maskinvaren skal være av samme type som kommunen benytter i IKT systemene sine og ha fjernopkobling til mobilenheter.

SD-anlegget utstyres med lagringsmedium for all relevant programvare, konfigurerte data, måledata, aktuell historiske data for 2,5 år og i tillegg beregnet 100 % ekstra reservekapasitet.

Ved hvert servicebesøk skal leverandøren foreta full system- backup.

UPS for forsyning av SD-anlegget skal inkluderes. Backup tiden på UPS 'en må samsvare med SD-anleggets kompleksitet.

Programvaren for SD-anlegget skal være leverandøruavhengig, dvs. fungere mot de fleste kjente fabrikat av undersentraler. Og skal ha integrert OPC-klient for å kunne kommunisere mot eventuelle OPC servere i systemet. Denne kommunikasjon vil skje over TCP/IP. Programvare skal oppgraderes til siste versjon og rutiner for dette avklares i hvert enkelt prosjekt. Versjonsendringer skal ivareta bakover kapabilitet. Systemet utstyres med nødvendig programvare for distribusjon av alarmer/meldinger til driftspersonell via SMS og e-post. Serveren skal ha kapasitet til å betjene hele bygget og kapasitet til 50% utvidelse av I/O punkter, automasjonsanleggene, romkontrollanleggene og skal kunne tilknyttes flere arbeidsstasjoner (client).

Innlogging og lisens

Innlogging skjer med personlig brukernavn og passord. Det skal kunne defineres tilgang til forskjellige brukere. Informasjon om inn og utlogging skal kunne spores opp i systemet. Det skal være mulighet for inntil 20 samtidige brukere på WEB. Alle lisenskostnader skal spesifiseres av leverandør.

Rapportering

Utskrifter av alle typer status (sanntid) som alarmer, effektgrenser, optimal start/stopp, oppsett etc. skal kunne foretas via SD anlegg. Det skal kunne søkes etter fritt valgte karaktermønstre (wild card søk i merkesystem), både midt i adresse og trunkering på slutten, samt midt i en adresse og trunkering samtidig. Søk skal kunne inneholde logiske parametere som <, >, >> og =.

Bruker skal enkelt kunne generere rapporter som gir oversikt over alarmstatus, anleggsstatus, programpunkter etc. Rapportene skal kunne genereres ved tid (klokkeslett og dato, intervall) eller spesielle hendelser. Alle rapporter skal kunne eksporteres til PDF, RTF og csv.

Tilgang til de ulike rapportene skal være brukerdefinert. All rapportuthenting av skal være oversiktlig og enkel. Alle rapporter og søk skal kunne utføres av en normal bruker.

Følgende rapporter er å betrakte som minimum:

- Standardrapporter

- Eiendomsliste
- Adresseliste
- Alarmrapport med gruppering på:
 - Ukvitterte alarmer
 - Stående alarmer
 - Alarmprioritet
 - Tidsintervall
 - og kombinasjon av valgene
- Oversikt over brukere med tilgangsnivå
- Oversikt over innloggingsstatistikk og hvilke endringer bruker har utført

- Spesialrapporter (vilkår velges av bruker) fritt søkbart i merkesystemet (trunkering)

- Generelt globalt søk av alle statuser på alle punkter
- Statusoversikt manuelle overstyringer
- Endringsrapport (oversikt over endringer basert på valgt tidsrom)

Historikk og trendlogger

Programmet skal kunne registrere alle historiske verdier /statuser for alle I/O. Brukere skal enkelt og oversiktlig kunne angi hvilke verdier som skal logges og hva som skal inngå i korttidslager eller langtidslager. Det skal skilles mellom korttidslager og langtidslager. Oppløsning og loggefrequens skal kunne bestemmes av bruker/driftsoperatøren. Oppløsningen skal kunne settes fra maksimalt 5 sekunder og oppover til minimum 7 døgn. Logging av flere ulike parametere skal kunne settes inn i samme loggesekvens med felles akser. Totalt skal systemet kunne håndtere minimum 50 loggesekvenser. Eksport av historiske trendlogger til csv-filer skal være mulig.

Både analoge og digitale signaler skal kunne logges. Minimum 10 punkter skal kunne settes opp pr. logg med forskjellig Y-akse hvor fargekoder benyttes for å skille kurvene fra hverandre.

Det skal være mulig å logge med rullerende lagring hvor de eldste dataene slettes når ny blir lagret. Den faste perioden skal kunne være et døgn, uke, måned eller ett år.

Systemet skal ha en kontinuerlig lagring av alle hendelser, alarmer, systemmeldinger, ut og innlogginger etc. i et tilstrekkelig stort rullerende lager. Begrensninger i dette lageret skal oppgis.

Det skal være mulig å lagre alarmstatistikk og hendelsesstatistikk for direkte import i csv-fil, uten sideskift.

Det være mulig for operatør å finne ut hvor mange ganger et punkt har endret status og når.

Alarmer

Alarm kan være feilmeldinger, statusendring, grenseverdioverskridelse etc.

Stående alarmer og kvitterte alarmer skal angis forskjellig i systemet. Når og hvem som har kvittert alarmene skal også lagres i systemet. Alarm skal være rullerende lager med tilstrekkelig kapasitet. Alle alarmer skal lagres i statistikklager. Det skal være mulig for en operatør å finne ut når og hvor mange ganger et punkt har endret status.

Alarmhåndtering, dvs. routing etc. skal settes opp i SD anlegget. Tekst for alarmmeldinger og alarmprioritet i SD anlegget skal være tilsvarende det lokale automatiseringsanlegg. Alarmtekster og prioriteringer skal oversendes byggherre for kommentarer før implementering. Alarmmeldinger skal alltid være i klartekst.

Undertrykkelse av meldinger og alarmer skal være mulig. Utskrift/logging av punkter som endrer status som følge av f. eks. en alarm skal kunne sperres (filtreres). Dette for å begrense utskriftsmengden ved f. eks. normal stans av aggregat. Da skal luftvakter, filtervakter og etc. undertrykkes i systemet.

For analoge verdier skal der være mulig å definere minst 4 alarmnivåer.

Alarmer varsling via GSM og E-mail.

Fra de lokale automatiseringsanleggene skal det etableres alarmvarsling via GSM og E-mail til driftsorganisasjonen. Oppsett skal kunne settes fra SD anlegget og rutes til ulike aktører på GSM og E-mail.

Standardteksten skal følge ID-systemet sin kode med supplerende tekst for hva det er som eventuelt må gjøres.

E-mailsending skal inneholde en ytterligere supplerende tekst samt rapport på at meldingen er sendt på GSM, til hvem og hvilket nummer.

Utsendelses skal styres til ulike personer avhengig av tid på døgnet, vaktordning og eventuelt direkte til leietakere. Systemet skal ha tilbakekvittering via GSM og dersom dette ikke gjøres innen angitt tidsperioder sendes meldingen til neste person på vaktlisten.

Energimåling, lagring av forbrukstall (EOS) og klimastatistikk

For å få en nøyaktig energiovervåking, skal det være energimålere på alle større laster, energistrømmer og vannmålere med to M-bussutganger for registrering i SD-anlegget og energiovervåkingssystemet. Dataene skal logges i kommunenes energioppfølgingssystem. Grensesnittet mot EOS system skal ivaretas av prosjektet.

Driftstidsregistrering

Alle registrerte driftstider for tilknyttede motoreffekter skal registreres i US og skal være i tilgjengelig i SD anlegget. Driftstidsregistreringen skal kunne forårsake varsel eller henvendelser ved overskridelse av satte grenseverdier (tid). Driftspersonell skal kunne sette grenseverdier og nullstille driftsregistreringen.

Tidsstyring

Endringer i tidsstyringen skal kunne foretas fra skjermbildet i SD anlegget. Tidsstyringen skal lagres i lokalt automatiseringsanlegg slik at hvis kommunikasjonen mellom lokalt automatiseringsanlegg og SD

faller bort, skal siste definerte tidsstyring fortsette å gjelde for anlegget. Tidsstyring settes individuelt for de ulike anleggene. Dette gjøres sentralt fra SD anlegget.

Punkter på anlegget skal kunne styres med 15 minutts oppløsning eller bedre. Tidsstyringen skal kunne styre for eksempel start/stopp av motorer, justering av settpunkt eller utskrift av rapport etc.

Tidsstyringen skal ivareta faste og flytende helligdager, fridager og vinter/sommertid med norsk kalenderfunksjon (årskalender). Brukergrensesnittet for tids- styringer skal være enkel og oversiktlig.

Bruker skal kunne endre og justere driftstider på en rask og intuitiv måte.

Systemtid på server og undersentraler skal være synkronisert. Bruker skal kunne justere tiden fra SD anlegget.

Brukergrensesnitt og skjermbilder.

Alle skjermbilder bygges opp slik at det blir lett å betjene og oversiktlig. Det skal leveres dynamiske bilder og legges opp til lik standard for skjermbilder, for identiske anlegg. All bruk av farger skal standardisere. Rød farge benyttes kun ved alarmgivning og skal derfor ikke brukes i andre symboler enn de som har aktiv alarm. I tilbudet skal det være med en presentasjon av skjermbildeløsning. For styringer som går på romkontroll skal det legges inn plantegninger med visning av temperaturer. Merking og navngiving i skjermbildene skal være sammenfallende med merking og navngiving ute i anlegget og i all annen dokumentasjon som beskriver byggherrens merkestruktur/merkesystem. Alle brukertekster og menyer skal være på norsk.

- Innstillinger som settpunkt, driftstider etc. skal skje ved enkle betjeningsordrer direkte fra skjermbildet.
- Betjening skal skje ved enkle og logiske betjeningsordrer, og tekster skal ha direkte sammenheng med valget, slik at det er enkelt å forstå. Programmeringstermer skal ikke brukes. Eksempelvis skal teksten "Innstilling av driftstider" eller lignende benyttes i stedet for tekst som "Editering av punktparametre". Dette innebærer at alle betjeningskommandoer, innstillinger etc. for systemene som vises i grensesnittet skal være atskilt fra programmeringsordre for programvare.
- Hvert system og delsystem skal ha sitt eget skjermbilde.
- Hvert bilde viser status og verdier for samtlige fysiske innganger i systemet. Settpunkt og faktiske verdier skal presenteres i bilde på en tydelig måte. Endringer, differanser osv. skal vises med fargeveksling, symbolveksling, blink etc. I tillegg vises aktuelle interne verdier og logiske statuser. (virkningsgrad, tidsstatuser o.l.) som er nødvendig for å få en komplett oversikt over systemene.
- Det skal være ett oppstarts/oversiktsbilde med linker til alle undersystemer/bygg, EOS-system og kalenderfunksjoner. Det skal også være oversiktsbilder for de enkelte byggene på samme måte.
- Det skal være definert ulike brukertilganger f. eks ett nivå for å observere, annet nivå for å endre settpunkt etc.
- Alarmer skal kunne settes med minimum 4 forskjellige prioriteter.
- Det skal være en års- kalender funksjon for og enkelt legge inn nattsinking/reduert drift på de enkelte anleggene/bygg ved f. eks helligdager og ferier.
- Leverandøren av SD anlegget skal utarbeide et eget bilde med topologi som angir hvilke systemer som er operative.

Sonekontroll

Det skal lages et oversiktsbilde hvor man kan klikke seg inn på ønsket etasje. Det skal lages ett oversiktsbilde for hver etasje. Hver sone i etasjen skal ha visning av målt temperatur, pådrag lys og evt. persondetektering. Dersom etasjen er for stor eller det er for mange soner på etasjen, skal etasjen deles opp i logiske deler med link mellom delene.

Ved å klikke på den enkelte sone skal alle tilgjengelige parametere vises i egen dialogboks/vindu, som pådrag styringer (varm/kjøling), settpunkt etc., for endring av settpunkt og overstyringer. Alle skjermbildene for visning av sonekontrollen skal ha visning av aktuelt romnummer.

Alle skjermbilder skal oversendes byggherren for godkjenning før implementering.

5631 Lokal automatisering

TEKNISKE OG FUNKSJONELLE KRAV FOR LOKAL AUTOMATISERING

Lokal automatikk består av undersentraler og feltutstyr. Undersentraler m/tilbehør tilknyttet VVS-installasjoner monteres i automatikktavler (VVS underfordelinger). Feltutstyr skal så langt det er mulig være av samme fabrikat som øvrige automatikk komponenter og av anerkjent fabrikat.

Undersentraler

De enkelte undersentraler (US) skal være autonome, dvs. at all programvare for styring, regulering og overvåking skal ligge lokalt i undersentralene. Dette innebærer også lagring av systemparametere og innsamlede prosesskritiske data.

SD anlegget, undersentraler og rom- kontrollere skal henge på et nettverk hvor man benytter anerkjent og åpen BUS-teknologi som:

- BACnet
- KNX
- Dali
- OPC
- Mod- Bus RTU
- M-BUS
- TCP/IP

For BUS som benyttes mot prosessutstyr, f.eks. til nettanalysatorer og energimålere benyttes M-BUS. Det skal konfigureres opp et omfattende spekter av variable og parametere for kommunikasjon mot programklienter i SD anlegget.

Undersentralene (US) skal ha standard programvare for å oppnå regulerings-, styrings- og overvåkingfunksjoner lokalt og opp mot SD anlegget.

Tidskanaler i US skal endrede kjøreplaner i forhold til dag/natt, helg, helligdager og ferie. Og skal være redundante med tidskanalene i SD anlegget. Ved endringer i tidskanaler i SD anlegget skal endringene overføres til US automatisk. Ved bortfall av kommunikasjon mellom US og SD anlegget skal underliggende system tidsstyres lokalt i US.

Alle systemer som skal tidsstyres av lokal automatikk (romkontroll, ventilasjonsaggregater, separate vifter, natt- senkning av varmekurser) må leveres/programmeres med logisk (0/1 eller true/false) variabel for styring via sentralt SD anlegget. 0/false skal tilsvare AV. 1/true skal tilsvare PÅ.

Det skal etableres en «heartbeatfunksjon» i undersentraler som har tidsstyrte systemer. Denne funksjonen skal sørge for at undersentralen vet om SD anlegget er tilgjengelig. Når SD anlegget ikke er tilgjengelig brukes lokalt UR i undersentral. Når SD anlegget er tilgjengelig skal Toppsystem bestemme driftsstatus på aktuelt system.

Programklienter i server er plassert på kommunens serverpark, og kommuniserer via intranettet med TCP/IP. Grensesnittet mot intranettet er via nettverkskort i tilbudte undersentral.

US skal ha innebygget selvsjekk fasiliteter. Dvs. at ved stopp/heng av lokal programvare skal lokalenhet automatisk resette seg selv og starte opp på nytt.

Reguleringsparametere i P, PI eller PID regulering velges av entreprenøren slik at pendling unngås og regulerte verdier blir stabile og nøyaktige. Ved endring av settpunkt skal det nye sett punkt være stabilt innen 5 minutter.

Reguleringstoleranse i forhold til settpunkt:

- Tilluftstemperatur +/- 0,1 °C
- Romtemperatur +/- 0,5 °C
- Turvannstemperatur/varmekurs +/- 1 °C

US skal være tilstrekkelig beskyttet mot overspenninger, koplingsoverspenning og støy. Alle utganger skal være kortslutningssikre. Samtlige I/O skal galvanisk skille.

US skal være utstyrt med batteri for drift i minimum 12 timer for lagring av settpunkter, program, logikk, logg etc. Undersentralen skal kunne varsle fra om behov for batteriskift som alarm i SD anlegget. Ved innlagt spenning etter spenningsbortfall skal systemet automatisk starte opp og gå i normal drift. Alarmer og historiske data skal tidsmerkes og mellomlagres i US. US skal ha god lagringskapasitet for alle alarmer og prosess variabler i min. 1 mnd. ved et logget intervall på ett minutt, dersom SD anlegget er ute av drift eller det ikke er kommunikasjon på nettverket. Data skal overføres til SD anlegget når systemet er i gang igjen. US skal være programmert slik at de henter seg inn igjen automatisk på den tilstanden de var i når spenningen kommer tilbake etter et spennings bortfall. Inntil 50 alarmer skal kunne plasseres i en utskriftsbuffer for å unngå at alarmene mistes på grunn av at sammenfallende alarmer overskrider utskriftskapasiteten. Alarmutskriftene skal skrives ut med tidsangivelse.

US skal være forberedt for minimum 30% utvidelse av både I/O og intern kapasitet.

Feltautomatikk/ bus- system

Det skal benyttes utstrakt bruk av bussteknologi for å redusere behovet for kabling.

Alle datanettverk skal kunne levere strøm, inntil 15 Watt over trådet nettverk.

Oppbygging av lys, varme, ventilasjon skal ta sikte på behovsstyring på et logisk sonenivå som i de fleste tilfeller vil være på romnivå. Følere vil avgi styrings-informasjon til en eller flere andre systemer.

Protokollene skal kunne samkjøres på samme nettverk og kontrollerne skal kunne håndtere alle benyttede protokoller i bygget (embedded servers). Integrasjon og informasjonsutveksling mellom de forskjellige tekniske og administrative systemene skal inngå som en naturlig del av prosjektet. Vurderingene skal foretas både for elektro og VVS. Flere forskjellige bus- systemer på samme anlegg skal ikke forekomme.

Alle relevante verdier for styring og status på automatikk skal overføres til SD-anlegget. Status på pumper, vifter etc. overføres til SD-anlegg.

Automatikktafle/skap

Som en del av automatikkleveransen inngår automatikktafle/skap for alle VVS-anleggene. Tavle/skap må tilfredsstillende alle gjeldende forskrifter og bestemmelser og fremstå som en solid og faglig godt utført leveranse.

Alle komponenter i fordelingen skal være montert på apparatskinne/montasjeplate og være i berøringsikker utførelse IP20. Det skal være stikkontakter 230 VAC for servicebruk og dobbelt datauttak(RJ45) tilknyttet LAN. Det skal være fastmontert lys i tavlene med endebryter for automatisk styring. Temperaturen i skapene skal ikke overstige 35 °C, målt i toppen av skapene.

Tavlene skal være komplette med undersentraler, sikringsautomater, effektbrytere, startutrustning med mer for anlegget. Det skal fortrinnsvis velges automatikkutstyr, kontaktorer, betjeningsmaterieell etc. av samme fabrikat for hele anlegget. Nødvendige motorstartere, kontaktorer og vern for styring og drift av pumper skal medtas. Sikring t.o.m. 63 Ampere skal være "automater". Det skal være overspenningsvern i tavla for beskyttelse mot utilsiktede spenningsvariasjoner. Alle interne ledere skal ha ledernummer (som også inntegnes på skjema). Lederne merkes i begge ender med dette nr.

Alle komponenter skal være tydelig merket med varig merking.

Tavlefronten skal utstyres med display for presentasjon av systembilder og alle dynamiske punkter i anlegget. Fra display skal det kunne settes AV/PÅ/AUTO for alle pumper/motorer, hvor AUTO skal indikere at anlegget styres via undersentraler. Display skal passord beskyttes.

Det skal være minimum 30% ledig plass til å sette inn ekstra komponenter, rekkeklemmer og kabler etc. i tavlene på hver av komponentrekkene. Alle ut-/innganger i tavle skal være ført til merkede rekkeklemmer eller inntakskoblinger. Alle ledere skal ha endehylser og ledningsmerking. Motorer matet direkte fra tavlen skal kunne fjern betjenes fra SD anlegget. Det skal være tilbakemelding på drift, utløst vern og start/stopp.

Følgende skjema skal forefinnes i fordeling ved igangkjøring

- Koblingskjema
- Fortegnelse over kurser, kontaktorer, releer
- IO-lister

Tekniske anlegg

For visualisering og videreføring av tekniske alarmer til SD anlegget skal det koples opp typiske feil- og alarmsignaler fra tekniske anlegg. Signalene hentes opp i underliggende anlegg og koples via undersentral, KNX-anlegg etc., og leses i Toppsystemet.

Typiske tekniske alarmer (ikke uttømmende liste):

- Solavskjerming
- Taksluk
- Sprinkel
- Kjøleanlegg
- Temperaturovervåking IKT-rom
- Fettutskiller
- Jordfeil-/isolasjonsovervåking
- Brannalarm
- Talevarsling
- Innbrudd
- Adgangskontroll
- Heis
- Varmekabler i sluk og tak nedløp
- Serielle målere for EL bil, varmpumpe, el-kjeler, ventilasjonsanlegg osv.

SOLAVSKJERMING

Styring lokalt

- Mulighet for lokal overstyring fra lokalt plasserte brytere med systemnøkkel tilpasset byggets øvrige låssystem. I tillegg til å styre solavskjerming, markiser, duker etc. opp/ned, i hvert rom, skal det være mulig å justere lamellvinkel på persiennene. Lokale brytere overstyrer signal gitt fra solføler. Tidsforsinkelse for overstyring av signal gitt fra vindføler.

Styring sentralt

- Sol og eventuelle vindfølere styrer solavskjerming automatisk opp/ned avhengig av sol/vindforhold. Etter at signal fra vindføler og/eller solføler er gitt (værstasjon), skal det legges inn tidsforsinkelse som sperrer for automatisk styring av solavskjerming i 20 min. I tidsforsinkelsesperioden tillates manuell betjening av solavskjermingen. Tidsforsinkelsen skal gjelde uavhengig om betjeningen er lokal, automatisk eller om det er overstyring fra SD-anlegget. Utvendig plassert værføler (sol/vind) pr. fasade skal ivretas.
- Det skal være mulighet for å overstyre solavskjermingen fra SD-anlegget. Overstyringen skal kunne foretas på fasade og etasjenivå.

Signaler

- Status på solavskjermingen (oppe/nede) skal kunne leses av på SD-anlegget, pr. fasade.
- Feilsignal fra solavskjerming skal kunne avleses på SD-anlegget, pr. fasade.

SANITÆR

Komponentkrav

- Alle reguleringsorgan skal ha 0-10VDC styresignal.

Styring

- Tvillingpumper og andre doble driftsfunksjoner skal ha alternerende drift styrt på tid og med automatisk overkobling ved feil. Alterneringstiden må vurderes i forhold til pumpetypen.
- Alle pumper skal ved stillstand mosjoneres regelmessig i henhold til leverandørens anbefalinger.
- Pumpe for ladning av beredere skal ha funksjon AV-PÅ-AUTO. I AUTO-modus skal pumpen gå dersom temperatur i beredere (plasseres i nedre del av siste bereder) havner under innstilt settpunkt. Settpunkt skal være tilgjengelig fra SD-anlegg.
- Pumper for varmtvannsirkulasjon skal ha eget tidsprogram.

VARME

Komponentkrav

- Alle pumpeinstallasjoner skal ha avstengningsventiler som muliggjør demontering uten nedtapping av anlegget.
- Pumper/motorer med intern motorvernfunksjon må være utrustet med egen utgang for alarm/feilsignal.
- Alle motorer som skal startes/stoppes av driftstekniske årsaker skal ha sikkerhetsbryter.
- Temperaturregulerte hovedkurser skal avsluttes med innreguleringsventil som sikrer sirkulasjon hvis alle soneventiler skulle stenge.
- Det må påses at komponentene blir plassert slik at de ikke påvirker eller blir påvirket av utenforstående faktorer.
- Alle reguleringsorgan skal ha 0-10VDC styresignal.

Styring

- Sirkulasjonspumper stanser automatisk ved innstilt utetemperatur (kan endres på SD-anlegget).
- Alle pumper skal ved stillstand mosjoneres regelmessig i henhold til leverandørens anbefalinger.
- Tvillingpumper og andre doble driftsfunksjoner skal ha alternerende drift styrt på tid og med automatisk overkobling ved feil.
- Ved bruk av flere energikilder skal det legges opp til en fleksibel styringsstrategi. Bruker skal via SD-anlegget til enhver tid kunne sette parametere som bestemmer

hvilke energikilder som skal benyttes som grunnlast og topplast, eventuelt hvilke energikilder som skal være reserve. Bruker skal kunne sette parametere (temperatur, temperaturdifferanser, klokkeslett, effektgrenser, og energipriser) som gjør at anlegget driftes optimalt med hensyn på levetid, energi og effektkostnader.

- Hovedpumpe skal stoppe og det genereres alarm dersom turtemperatur kommer over alarmgrense for turtemperaturmåler. Pumpen skal starte automatisk når status for alarm går over til normal. Det skal være en hysteresese på alarmen. Alarmgrensene og hysteresesen skal kunne endres fra SD-anlegget dersom man har høy nok brukertilgang.
- Pumpe på gulvvarmekurs skal stoppe og det genereres alarm dersom turtemperatur kommer over alarmgrense for turtemperaturmåler. Pumpen skal starte automatisk når status for alarm går over til normal. Det skal være en hysteresese på alarmen. Alarmgrensene og hysteresesen skal kunne endres fra SD-anlegget dersom man har høy nok brukertilgang.
- Kursene skal kunne nattsenkes ved hjelp av tidsprogram. Hver kurs skal ha eget tidsprogram.

Instrumentering/komponent	Inn- og utganger			
	AI	AO	DI	DO
Turvannføler fra kjel	1			
Tur + returvannføler samlestock /sekundær side v/fjernvarme	2			
Tur + returvannføler primær side v/fjernvarme	2			
Trykkføler ute i anlegget for trykkregulering	1			
Varmtvannsføler mellom energikilder	1			
Oljemengdemåler			1	
Trykkføler ved ekspansjonskar	1			
Sirkulasjonspumpe for kjelvann			2	1
Ventil for valg av energibærer m/tilbakemelding om endeposisjon		1	2	
Start + drift og feilsignal fra el. kjel			2	1
Start + drift og feilsignal fra oljekjel			2	1
Treveisventil for shuntkurs		1		
Turvannføler fra shuntkurs	1			
Returvannføler fra shuntkurs	1			
Sirkulasjonspumpe for radiatorkurs, sekundær			2	1
Sirkulasjonspumpe for ventilasjonskurs			2	1
Sirkulasjonspumpe for bereder			2	1
Utetemperaturføler	1			

KJØLING

Anlegget skal designes med behovsstyring for å redusere energiforbruket.

Instrumentering/komponent	Inn- og utganger			
	AI	AO	DI	DO
Turvannføler fra kjølemaskin	1			
Returvannføler fra kjølemaskin	1			
Sirkulasjonspumpe isvannskrets			2	1
Start + drift og feilsignal fra kjølemaskin 2 1			2	1
Treveisventil med 24V motor 0-10V		1		
Kommunikasjon kjølemaskin via Modbus				
Turvannføler fra shunt	1			
Romføler i kjøle/fryserom	1			

LUFTBEHANDLING

Komponentkrav

- Vannbaserte varmebatterier må frostsikres. Frostsikringen skal omfatte kontroll av tilluftstemperatur og kontroll av vanntemperatur i varmebatteriets returkrets. Det benyttes separate følere til denne funksjonen. Frostsikring skal ha manuell reset.
- Ventilasjonsaggregat skal være utstyrt med spjeldfunksjon i tilluft og avtrekk som hindrer sirkulasjon av luft når anlegget stanses. Spjeldmotoren skal monteres direkte på spjeldakslingen.
- Ventilasjonsanleggene skal ha manuelle start/stopp brytere i tavlefront.
- Alle reguleringsorgan skal ha 0-10VDC styresignal.

Styring

- Driftstid på alle aggregat styres individuelt fra ukeur og kalender.
- Frikjøling aktiveres ved gitt romtemperatur ved å forlenge driftstida på ventilasjon til det er oppnådd akseptabel temperatur i avtrekket. Funksjonen trer bare i kraft hvis utetemperaturen er lavere enn romtemperaturen. Temperaturføler i tilluften aktiverer gjenvinneren hvis tilluftstemperaturen kommer under gitt grense (f.eks. 15 °C). Spørsmål vedr. oppstartstidspunkt, forlengelse av drift, forrigling mot varmeanlegget etc. skal beskrives.
- Ventilasjonsanlegg skal stoppe dersom en av viftevaktene går i alarm, alarmen må kvitteres før anlegget kan starte igjen.

Regulering

- Varmebatteri, kjølebatteri og varmegjenvinner sekvensreguleres. Alle komponentene skal ha modulerende regulering.
- VAV-regulering skal foregå etter både CO2 og temperatur. Separate følere skal benyttes. Tilstedeværelse kan benyttes.

Overvåkning

- Alle relevante verdier skal overføres til skjermbilde SD-anlegg.
- Pådrag på alle frekvensregulerte vifter overføres til skjermbilde SD-anlegg
- Pådrag på alle reguleringsorganer overføres til skjermbilde SD-anlegg

- Alle pumper og frekvensomformere skal overføre drift- og feilsignal til skjermbilde SD-anlegg.
- Status for lokal anleggsvender i tavlefront skal overføres til skjermbilde SD.
- Anleggene skal minimum overføre til skjermbilde SD-anlegg temperatur fra føler plassert i inntak, avkast, tilluft og i avtrekk.
- I anlegg med VAV skal alle CO2 verdier, alle spjeldposisjoner og eventuelt status tilstedeværelse overføres til skjermbilde SD-anlegg.
- Filter skal overvåkes av filtervakter som gir digitalt signal til SD ved tid for filterbytte.

Instrumentering/komponent	Inn- og utganger			
	AI	AO	DI	DO
Kanalføler i inntak	1			
Kanalføler behandlet tilluft	1			
Kanalføler etter gjenvinner	1			
Kanalføler foran fraluftspjeld	1			
Differansetrykkføler over tilluftfilter			1	
Trykkføler i tilluftskanal	1			
Trykkføler i avtrekkskanal	1			
Differansetrykkføler over fraluftfilter			1	
Strømningsvakt gjennom tilluftvifte			1	
Strømningsvakt gjennom fraluftvifte			1	
Tilluftvifte, start + drift/feil + pådrag	1	1	2	
Fraluftvifte, start + drift/feil + pådrag	1	1	2	
Roterende varmeveksler, frekvensregulert		1	2	
Pumpe for frostvæske gjenvinner, frekvensregulert		1	2	
Kanalføler i avkast			1	
Mekanisk frostvakt			1	
Sirkulasjonspumpe for varmebatteri			2	1
Treveisventil for varmebatteri		1		
Returvannføler fra varmebatteri	1			

Hovedfordeling

Signaler

- Det skal monteres multimeterer som viser strøm, spenning, effekt, cos phi og frekvens for alle faser. Multimeter skal overføres til SD-anlegget.
- Utløst overspenningsvern
- Grenseverdi alarm jordfeilvarsler/ isolasjons overvåker.
- Temperatur i rom
- Grenseverdi alarm for temperatur i rom

Underfordelinger

Signaler:

- Temperatur
- Grenseverdi alarm temperatur
- Utløst overspenning

Nødlys

Fra nødlysanlegget med sentral overvåking skal det som et minimum overføres feil og driftssignal til SD anlegget.

Signaler:

- Drift
- Feil
- Status med unik adresse pr armatur
- Svikt nettstrøm

UPS

UPS'er skal ha potensialfrie kontakter for overføring av alarmer til SD anlegget og display for indikering av driftsform, feil etc.

Signaler:

- Drift
- Feil

IKT- fordelinger

IKT fordelinger i rom og kott skal overvåkes med hensyn på temperatur.

Signaler:

- Temperatur
- Grenseverdi alarm

Brannalarmanlegg

Sentralenheten for brannalarm skal leveres med potensialfrie kontakter som kommunikasjonsgrensesnitt med SD anlegget.

Signaler:

- Teknisk feil
- Forvarsel (liten alarm) med unik adresse
- Utløst brannalarm med unik adresse pr detektor
- Svikt nettstrøm

Innbruddsalarmanlegg

Sentralenheten for innbruddsalarm skal leveres med potensialfrie kontakter som kommunikasjonsgrensesnitt med SD anlegget.

Signaler:

- Teknisk feil
- Utløst innbruddsalarm med unik adresse
- Svikt nettstrøm

ITV-anlegg/kameraovervåking

Signaler:

- Feil

Romkontroll

Komponentkrav

- Det skal benyttes KNX for styring og regulering av varme, ventilasjon, lys etc. For VAV kan det benyttes MP-bus i kombinasjon med KNX.
- Det skal monteres føler som måler romtemperatur og Co2. Følerplassering vurderes av automatikkentreprenøren, i samråd med de andre entreprenørene.
- Romkontroll skal kunne omfatte styring av ventilasjon, varme, kjøling, belysning og solavskjerming.
- Romfølere skal ikke ha lokale justeringsmuligheter.

Styring

- Romregulering skal beskrives og forelegges BH for kommentarer
- Flere rom skal kunne grupperes på SD-anlegget, slik at man enkelt kan natt senkes og ferie senkes sonevis.
- Alle styringsparametere som påvirker systemets funksjonalitet skal kunne settes fra SD-anlegg romvis og gruppevis.
- Tidsprogram for romkontrollere skal kunne organiseres i grupper/fløy/etasje.
- Alle settpunkt, driftstilstander og tidsstyring skal kunne settes fra SD-anlegget.
- Belysningen skal generelt være behovstyrt med tilstedeværelsesdetektor, hvor detektert tilstedeværelse skal kunne visualiseres i Toppssystemet. I mindre underordnede rom (lager, bøttekott og lignende) kan det benyttes enklere bevegelsesdetektorer f. eks. integrert i lysarmatur.
- De rom som har konstantlysfunksjon (lux måling) skal ha avlesning av verdi og innstilling av settpunkt fra SD anlegget. I undervisningsrom, møterom, auditorier og lignende skal i tillegg være mulig med overstyring av lyset lokalt i rommet med scenarier eller bruk av projektor. Utelys skal kunne slås av/på fra Toppssystemet for lampetest, til bruk ved lampeskifte.

Energimålere

- SD-anlegget skal inneholde program for grafisk fremstilling av energiforbruk.
- Alle energimålere representeres ved egne punkt i SD-bilde. Målerstrukturen skal fremgå tydelig av billedoppbyggingen. Alle målere skal kunne skaleres fra hovedsentral.
- Automatikkansvarlig skal kontrollere at registrert energiforbruk er riktig. Dette skal skje ved å sammenlikne manuelt avleste verdier med verdier registrert på SD-anlegget. Testen protokollføres og oversendes byggherre.
- All registrering skal være i kWh.

Heisanlegg

Styring

- Det skal være mulig å overstyre nøkkelbryter/kortleser.

Målinger

- Driftstidsregistreringer.
- Registreringer av antall starter.

Signaler:

- Alarm fra kupéknapp (For statistikk), alarmen skal behandles av egen vaktentral
- Fellesfeil på heisanlegg
- Feil på kommunikasjonslinjer

6 Andre installasjoner

62 PERSON OG VARETRANSPORT

621 Heiser

Montering av maskinromsløs heis – bæreheis - montert i plassbygd betongsjakt. Heisen skal tilpasses funksjonshemmede (universell utforming) og skal tilfredsstillende alle NS-EN-utgaver. Det må være tilstrekkelig antall heiser og tilkomst til disse jf. likestillings og diskrimineringsloven.

Heisen skal ikke generere nevneverdig støy i bygningskonstruksjonen, og tilfredsstillende krav til lyd gitt av aktuell lydstandard for prosjektet.

For heis henvises det til følgende forskrifter og standarder:

- Maskindirektivet
- NS-EN 81-1 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser
- NS-EN 81-28 Fjernalarm på personheiser og vare- og personheiser
- NS-EN 81-70 Tilgjengelighet til heis for personer inklusive funksjonshemmede personer
- NS-EN 81-73 Heisers virkemåte i tilfelle brann

Stoldører og vegger skal utføres av bukkede plater/paneler av børstet rustfritt stål (min 2 mm). Samme krav gjelder for omramming av smyg til heisdørene.

Heisstolens gulv skal ha helautomatisk fininnstilling. Heisstolens gulv skal være i plan med den respektive etasjes gulv når heisen har stanset, uansett belastning innenfor rammen av heisens sertifikat. Krav til innstillingsnøyaktighet er satt til maks +/- 5 mm.

Betjeningstablåene monteres integrert i sidefelt på sjaktdør og skal være tilpasset rullestolbruker. Trykknapptablå på hvert stoppested utstyres med berøringsfri leser for adgangskontroll. Alle tablåer skal utføres i børstet rustfritt stål. Kjøreretningspiler med etasjeviser monteres over dør. Ved stoppested skal det også monteres innfelt høytaler som angir heisens bevegelser med tale.

Manøver- og signalutstyr i heisstol skal være tilpasset bruk for rullestolbruker. Alt betjeningsutstyr skal ha innebygget lys. Tablået skal utføres i børstet rustfritt stål.

Til heisen leveres 1 stk. tablå med:

- 1 stk. etasjeknapp med kvitteringslampe for hvert plan
- alarmknapp
- nødstopknapp
- knapp for lukk dør
- knapp for åpne dør
- nøkkelbryter for brannfallskjøring

Det monteres etasjeviser ved stoppested i panel m/kjøreretningspiler og utføres med lysende tall. Panel felles inn ved siden av dør, tilpasset rullestolbruker. Etasjeviser i heisstol monteres i panel sammen med annet manøverutstyr, og utføres med lysende tall.

Det leveres alarmtelefon med GSM-sender, med overføring til 110 samt utstyr for høytalende toveis duplex kommunikasjon montert i panel for manøverutstyr.

Heisstolen må i tilfelle strømstans kunne manøvreres manuelt fra betjening utenfor heissjakt til en slik posisjon at dørene enkelt lar seg åpne.

Nøkkelplyter for avstenging av heis montert i tablå i hovedetasje. Nøkkelplyter skal kunne tas ut i både åpen og lukket stilling, det leveres 10 nøkler pr heis.

FORELØPIG

7 Utendørs

70 UTENDØRS GENERELT

700 Generelt

Det må lages en helhetlig plan for utendørsanlegget iht. krav fra Areal & funksjonsprogrammet. Produkter og utstyr som velges skal være av høy kvalitet og ha lave vedlikeholdskostnader. Produktene og utstyr som velges skal også være sertifiserte og merket iht. til forskriftene. Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr skal følges der dette er påkrevd.

Det må generelt legges vekt på løsninger som fører til lite og enkelt vedlikehold og lave driftskostnader gjennom alle årstider.

700.2 Leke- og oppholds-arealer

Mellom innganger og sandkasser/lekeapparater må man legge til rette for at sand og støv ikke transporteres inn i bygningene.

Planlegging av lekearealer og valg av apparater / utstyr skal være i samsvar med Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr og være merket for sikkerhetsgodkjenning.

700.3 Materialbruk utendørs

Det skal benyttes gode, holdbare materialer som tåler aktiv bruk og som eldes med verdighet. Multifunksjonelle elementer utført i solide materialer (betong, granitt) skal supplere tradisjonell møblering. Tredekker kan benyttes i begrensede områder i tilknytning til overdekkede utearealer med liten belastning. Enkelte sittemøbler ute skal være i tre. Tre skal også vurderes i eventuelt amfi, gjerne i kombinasjon med stein/betong.

Det skal benyttes varierte dekketyper (gress, gummi, asfalt, tre, betong, natur, stein ol) for å skape ulike oppholdssoner. Asfalt kan bearbejdes eller fargesettes som et alternativ til tradisjonell utførelse, og for å tilføre kvalitet til oppholdsarealene. Naturelementer, som steiner og stokker, er ønskelige innslag.

Ved lekearealer:

Det benyttes fortrinnsvis helstøpte gummidekker som fallunderlag. Fallsand benyttes ikke av hensyn til universell utforming. Under sklier eller apparater som innebærer muligheter for friksjonsskader skal det være et underlag som ikke skaper friksjon. Det kan for eksempel være kunstgress eller bark.

Lek- og aktivitetsapparater/utrustning skal ha et transparent, moderne uttrykk og skal harmonere med bygg og omkringliggende natur.

Det skal benyttes varierte dekke typer (gress, gummi, asfalt, tre, betong, natur, stein ol) for å skape ulike oppholdssoner. Asfalt kan bearbejdes eller fargesettes som et alternativ til tradisjonell utførelse, og for å tilføre kvalitet til oppholdsarealene. Naturelementer, som steiner og stokker, er ønskelige innslag.

700.4 Drift

For å lette arbeidet med vedlikehold må beplantningen som velges være enkel å stelle, og eventuelle plener må anlegges slik at de er enkle å klippe.

71 BEARBEIDET TERRENG

710.1 Generelt

Spesielle stedlige terrengformer skal utnyttes ved planlegging av uteområdene. Her vises det til beskrivelser gitt i Areal & funksjonsprogrammet.

Det skal også legges vekt på fornuftig bruk av vekstjord, gravemasser mv.

Terrengutforming må ikke medføre vanskelig vedlikehold av vegetasjon; her nevnes

- stigning maks 1:3 for skråninger som skal klippes
- stigning maks 1:1,5 for skråninger som skal beplantes

710.2 Vegetasjon

Ved bruk av ny vegetasjon skal det legges vekt på rasjonelt vedlikehold, hardførhet og bruk av planter med lokalt opphav. Giftig / allergifremkallende vegetasjon skal unngås. Pollenrike stauder og tresorter (bjørk, or, hassel og hegg) skal unngås på utelekeområdet. Tresorter som kan anbefales er asal, rogn og bartrær. Beskrivelse i FDV skal også omfatte midlertidig beskyttelse av vegetasjon i etableringsfasen. Beplantning som er utsatt for belastninger i etableringsfasen skal mekanisk beskyttes/avgrenses.

72 UTENDØRS KONSTRUKSJONER

Skjerming for støy samt gjerder og porter skal medtas i tilstrekkelig omfang for å ivareta byggets funksjonalitet og krav gitt i gjeldende norsk lov og forskrift.

720.1 Utendørs konstruksjoner

All nødvendig bæring for utvendige konstruksjoner som er beskrevet i Areal & funksjonsprogrammet skal medtas.

73 UTENDØRS VVS

730 Utendørs VVS generelt

Utvendige anlegg omfatter:

- Utvendig spillvann
- Overvann
- Utvendig vann for brannvannsdekning

Det skal leveres komplett avløp og overvannsanlegg i forbindelse med opparbeidelse av utearealer. Alle arealer skal avvannes.

Terrenget skal arronderes slik at overflatevann i størst mulig grad ledes ut til terreng og infiltreres i grunnen. Vann som ikke absorberes i vekstjord eller i grunnen skal ledes til overvannskummer. Der hvor taknedløp føres ut på terreng må dette forsterkes slik at vi ikke får utgraving.

Utvendige anlegg skal dimensjoneres i henhold til offentlige og kommunale normer/forskrifter og anvisninger:

- For det private anlegget på tomten gjelder relevante VA/Miljø-blad for rørmateriell, grøfteutførelse og kummer.
- Spillvanns og vannmengder i henhold til Normalreglementet for sanitæranlegg – Kommuneforlaget.
- Overvannsmengder med 20 min nedbørintensitet, 20 års gjentakintervall og klimafaktor på 1,2.

Prøving av vanntetthet for trykkledning, selvfallsledning og deformasjon av plast skal utføres iht. NS 3550 og 3551.

Kummer utføres i betong med innstøpt gummipakning (IG) i henhold til Basal sine retningslinjer. Kummer inkludert topløsninger skal ha falseskjøt. Vannkummer skal ikke ha mindre innvendig diameter enn 1600mm. Spillvanns- og overvannskummer skal ikke ha mindre innvendig diameter enn 1000mm og ha prefabrikkert plast rennebunn integrert i bunnseksjonen. Sandfangskummer skal ikke ha mindre innvendig diameter enn 1000mm. Alle kummer skal ha avslutningsring i resirkulert plastmateriale.

Spillvanns- og overvannskummer kan dersom de ligger på områder med lavere krav til belastningsklasse, utføres som prefabrickerte plastkummer med DN=400, DN1000 avlastningsplate i betong og DN650 kumring.

Alle kummer skal ha flytende ramme med høyt skjørt og lokk i støpejern, $\varnothing 650$. Alle lokk skal ha slite-/dempering, lås og tett spetthull. Alle lokk og rammer skal være i støpejern i henhold til EN124, med klasse D400.

Sandfangskummer utføres med støpejernsdykker og minimum 1000mm fra bunn av utløpsledning til bunn i sandfanget, totalt sandvolum skal være minimum $0,70 \text{ m}^3$ tilsvarende en fylling opp til 900mm fra bunn i sandfangskum med innvendig diameter 1000mm. Hvert sandfang kan dekke et areal på opp til 400 m^2 . Alle utløp fra sandfang skal være sikret med vannlås slik at det ikke blir luftgjennomstrømming i overvannssystemet.

Maksimum avstand mellom kummer for spillvann og overvann er 80 meter. Utover dette er det krav til kum for spillvann og overvann dersom det er mer enn en vinkelendring mellom kummer eller vinkelendringen overstiger 30 grader.

Det skal i forbindelse med bane med mulighet for sprøyting av isbane på vinterstid være etablert egnet vannuttak i nedgravd kum som muliggjør dette.

732 Utendørs varme

Det skal være varme i alle ramper ned til eventuelt underjordiske anlegg, foran varelevering (er) og avfallshåndteringssystemer. Omfang i tilstrekkelig bredde/areal slik at rasjonell bruk ivaretas.

74 UTENDØRS ELKRAFT

Krav gitt i kapittel 40 gjelder også for dette kapittel der dette er relevant.

743 Graving for utendørs EL-kraft

Kabler for utendørs anlegg skal være forlagt i rør i kabelgrøfter. Under arealer med fast dekke eller belegningsstein, føres kabler i trekkerør. Alle kurser for utelys skal styres av buss-anlegget. Lysanlegget skal styres fra SD anlegget (på, min-nivå og av), og ha ur m/kalender og fotocelle.

Det skal medtas stikkontakter i forbindelse med uteplass og amfi. 4 stk. doble fordelt på to kurser og 1 stk. 3-fase 32A montert i egne låsbare skap over terreng. Eksakt plassering avklares med BH og brukere.

Det skal medtas utstyr og stikk for ladning av el-sykler. Dette skal dimensjoneres for 20% av sykkelparkeringen.

Ladestasjon for El bil – type 2 Det skal medtas ladestasjon for 10% av det totale antall parkeringsplasser (avrundes opp til 1 plass ved parkering med under 10 plasser). Ladestasjoner for El bil skal tilrettelegges for betalingsløsning med kort

Det skal legges trekkerør for fremtidig bruk: 2 stk 110mm trekkerør for svakstøm, og 4 stk 110mm rør for sterkstrøm med full ledig kapasitet ved overlevering.

744 Utendørs lys

For utvendige medtas belyningsanlegg basert på rom og funksjonsprogram med føringer som er beskrevet, samt for bilparkering, sykkelparkering, ganglinjer/adkomstvei, boder, leskur, trappehus og inngangspartier. Anlegget utformes iht. krav i Lyskulturs publikasjoner, NS 11001-1 universell utforming. Lysanleggene skal ha styremulighet med dimming sonevis for alle arealer.

Anlegget skal deles opp i hensiktsmessige soner/fordelingsområder som skal styres uavhengig av hverandre. Utendørsbelysningen skal styres via toppsystemet i SD anlegget. Det velges lysarmaturer og belyningsprinsipper som gir fleksibelt og optimale synsforhold med god fargegjengivelse. Det skal legges vekt på at området har en aktiv bruk også på kveldstid.

Det skal i lysanlegget benyttes armaturer med LED lyskilder.

Det skal det brukes Dali forkoblingsutstyr eller tilsvarende. Master skal leveres med koblingsluke. Bak koblingsluken skal det leveres monteringsplate med koblingsklemmer (min 16 mm²), 2-polt automatsikring og strekkavlastning. Master skal være galvanisert og lakkert i lysarmaturens farge og de skal være tilpasset fundament og armatur.

76 VEGER OG PLASSER

760.1 Generelt

For oppbygning og asfaltering av veier og plasser skal Statens vegvesens håndbok n100 og N200 følges som gjelder for dimensjonering og utforming av veier og plasser. All utvendig oppmerking medtas i tilbudet. Det skal også være spesielt fokus på UU for uteareal. Nødvendige sluk medtas for håndtering av overvann.

Det stilles krav om tilgang rundt bygget med tanke på rydding av snø og lift for vedlikehold av bygningsmassen. Alle asfalterte arealer skal prosjekteres som vei og for trafikkbelastning med tyngre kjøretøy.

76.2 Trafikk/Parkering

For trafikk og parkering henvises det generelt til krav i Areal & funksjonsprogram. I tillegg vises det spesielt til bestemmelser gitt i reguleringsplan samt notat for reguleringsplanens intensjon og føringer.

Utomhusplanen skal omfatte løsning for trafiksikker henting og bringing av barn, og det må legges vekt på sikkerhet i forhold til parkering (kort- og langtids), servicetrafikk, snørydding etc.

Trafikkarealer skal som hovedregel ha faste dekker som asfalt, betongbelegg eller kombinasjoner av disse, gjerne differensierte dekker for kjøre- og gangarealer.

Det skal legges særlig vekt på enkelt renhold og vedlikehold. Belegg nær innganger skal tåle høytrykksspyling.

Korttidsparkering i forbindelse med henting og bringing av barn må ivaretas slik at rygging med bil unngås, og det skal fortrinnsvis utformes løsninger som tilrettelegger for envegskjørt gjennomfart med mulighet for lukeparkering langs fortau/gangveg.

Langtidsparkering (for personalet) skal legges til sted som ikke er sterkt belastet med gangtrafikk og/eller henting/bringning av barn. Når det gjelder parkering se kommunal veileder for parkering.

79 ANDRE UTENDØRS ANLEGG

790.1 Avfallshåndtering

I hele uteområdet skal det være fastmonterte avfallsstasjoner, og spesielt i områder der mange vil oppholde seg.

Planen skal omfatte løsning for oppbevaring og henting av avfall. Det skal legges opp til løsning med containere utenfor området der ansatte og brukere av bygget oppholder seg..

Avfall skal kildesorteres i fem fraksjoner. Byggherre skal være delaktig i planleggingen sammen med enhet Renovasjon for å finne det opplegg som er formålstjenlig for bygget. Plassering av avfallscontainere må vurderes ut fra hensyn til "skjerming", tilgjengelighet for renholdere, vaktmester og tilgjengelighet for Renovasjon

FORELØP