

Teknisk program

Helsekvartal Akسدal



Tysvær
kommune

Foreløpig
versjon
23.03.2023

WSP

Rapport

Tittel Teknisk Program (TP)			
Oppdragsgiver Tysvær kommune	Forfatter Erik Østby, Kim Aronsen og Ann Kristin Fossan Evjen		
Oppdragsleder Sindre Mæland	Oppdragsnr. 31147	Dato 23.03.2023	Revisjonsnr. 0
Sammendrag <p>Teknisk program er utarbeidet som grunnlag for anskaffelse av entreprenører og rådgivere med konkrete krav til funksjoner, løsninger og kvaliteter som Tysvær kommune skal ha i sine bygg.</p> <p>Dette dokumentet beskriver de tekniske og FDVU-begrunnede krav som stilles til prosjektering og bygging i de tilfeller der et kommunalt foretak skal forestå forvaltning, drift og vedlikehold (FDVU) når bygget er ferdig.</p> <p>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 iht. 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.</p> <p>Dersom de generelle krav avviker fra de overordnede funksjonelle krav nedfelt i Rom- og funksjonsprogrammet, skal sistnevnte etterfølges.</p> <p>Kravene er strukturert iht. 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.</p> <p>Der det ikke er formålstjenlig å følge kravene skal dette dokumenteres i en avvikliste som skal fremvises fortløpende for byggherren. Under hvert avvik skal årsak til avvik redegjøres for i egen avvikliste.</p>			

Innholdsfortegnelse

1	Generelle krav	5
100	Generelt utførelse	5
101	Eksisterende avtaler	7
102	Funksjonskrav generelt	7
103	Miljøoppfølging	8
104	Klimavennlig og sirkulært	8
105	Materialer, overflater og renhold	8
106	Naturmangfold	9
107	Branntekniske forhold	9
108	Krav til lyd-/akustikk	10
109	Universell utforming	11
110	Hørselshemmede	11
111	Orienteringshemmede	11
112	Sambruk, utleiefunksjoner og sonedeling	11
113	Systematisk ferdigstilling og prøvedrift	12
114	TFM-nummerering	12
115	BIM	12
116	Fysisk merking	12
117	FDVU-dokumentasjon	12
118	Serviceavtaler	14
119	Rigg og drift	16
2	Bygning	17
20	Bygning generelt	17
21	Grunn og fundamenter	19
22	Bærende konstruksjoner	21
23	Yttervegger	22
24	Innervegger	24
25	Dekker	26
26	Yttertak	29
27	Fast inventar	30
28	Trapper, balkonger m.m.	31
3	VVS-installasjoner	33
30	Generelt	33
31	Sanitær	36
32	Varme	41
33	Brannslukking	45
34	Gass og trykkluft	46
35	Prosesskjøling	46
36	Luftbehandling	47
37	Komfortkjøling	51
38	Vannbehandling	52
4	Elkraft	53
40	Elkraft generelt	53
41	Basisinstallasjoner for elkraft	53
42	Høyspent forsyning	54
43	Lavspent forsyning	55
44	Lys	59
46	Reservekraft	62
49	Andre elkraftinstallasjoner	65
5	Tele og automatisering	68
50	Tele og automatisering	68
51	Basisinstallasjoner for tele og automatisering	69

52	Integrert kommunikasjon	70
53	Telefoni og personsøkning	72
54	Alarm og signalsystemer	72
55	Lyd og bildesystemer	75
56	Automatisering.....	77
6	Andre installasjoner.....	89
61	Prefabrikkerte rom	89
62	Person- og varetransport	89
65	Avfall og støvsuging.....	91
7	Utendørs.....	92
70	Utendørs, generelt	92
71	Bearbeidet terreng	92
72	Utendørs konstruksjoner.....	93
73	Utendørs røranlegg	94
74	Utendørs elkraft	95
76	Veier og plasser	96
77	Park og grøntanlegg	97

1 Generelle krav

100 GENERELT UTFØRELSE

Hele dokumentet skal sees i sammenheng med konkurransegrunnlagets øvrige dokumenter. Det er særlig viktig at tekniske løsninger ivaretar krav i **Rom- 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 iht. 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.

Teknisk program 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:

- BREEAM NOR
- Bygg for alle, temaveiledning om universell utforming av byggverk og uteområder.
- DSB/ Veiledning til eksplosivforskriften
- EN 378-serien for kuldeanlegg og varmepumper - del 1 til del 3 eller ISO 5149
- Interkommunal renholdsnorm for materialvalg ved nybygg og rehabilitering
- ISO 1996-2 Akustikk - Beskrivelse, måling og vurdering av miljøstøy - Del 2: Bestemmelse av lydtryknivåer
- ISO 20887 Sustainability in buildings and civil engineering works – Design for disassembly and adaptability
- Lyskulturs publikasjoner og faktaark
- NEK 320 Lynvernlegg
- NEK 400 Lavspenningsinstallasjoner
- NEK 439 Lavspenningsstavler og kanalskinnesystem
- NEK 700 Informasjonsteknologi
- NEK EN 50173-1 – 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
- Norsk Betongforenings publikasjon nr. 15-Betonggulv: Gulv på grunn og påstøp
- Norsk Betongforenings publikasjon nr. 37-Lavkarbonbetong
- NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner – kvalitets- og tekniske krav.
- NS 3450 Prosjektdokumenter for bygg og anlegg
- NS 3451 Bygningsdelstabell
- NS 3456 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger og tilhørende uteområder (FDVU-dokumentasjon)
- NS 3457-7 Klassifikasjon av byggverk — Del 7: Identifikasjon i digitale modeller og for merking i byggverk
- NS 3457-8 Klassifikasjon av byggverk — Del 8: Komponentkoder i bygninger
- NS 3457-9 Klassifikasjon av byggverk — Del 9: Merking av systemer og komponenter i bygninger
- NS 3511 Måling av relativ fuktighet (RF) i betong

- NS 3512 Måling av fukt i trekonstruksjoner
- NS 3514 Fuktsikker bygging – planlegging og gjennomføring
- NS 3552 Fleksible avløpsledninger i grunnen - Metode for deformasjonsprøving
- NS 3720 Metode for klimagassberegninger for bygninger
- NS 3920 Brannmaterieell - Håndslukkere – Egenskaper
- NS 3931 Elektrotekniske installasjoner i boliger
- NS 3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner
- NS 4410 Plantereskolevarer
- NS 5814 Krav til risikovurderinger
- NS 6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner
- NS 8175 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper
- NS 8360 BIM – objekter
- NS 11001-1 Universell utforming av byggverk - Del 1: Arbeids- og publikumsbygninger
- NS 11005 Universell utforming av opparbeidete uteområder
- NS 12845 Automatiske sprinklersystem
- NS-ISO 23591 Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse
- NS-EN 54-serien Testkrav for alle komponenter (detektorer, sentralapparater, strømforsyninger og lignende) som inngår i et automatisk brannalarmanlegg
- NS-EN 81-20 Personheiser og vare- og personheiser
- NS-EN 81-28 Fjernalarm på personheiser og vare- og personheiser
- NS-EN 81-50: Utformingsregler, beregninger, undersøkelser og prøvinger av komponenter til heiser
- NS-EN 81-70 Tilgjengelighet til heis for personer inklusive funksjonshemmede personer
- NS-EN 81-73 Heisers virkemåte i tilfelle brann
- NS-EN 356 Bygningsglass - Sikkerhetsruter
- NS-EN 671 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer
- NS-EN 805 Vannforsyning - Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger
- NS-EN 1610 Utførelse og prøving av avløpsledninger
- NS-EN 1838 Anvendt nødbelysning
- NS-EN 1990-1998 Eurokodeserien for konstruksjoner
- NS-EN 3960 Brannalarmanlegg, Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold
- NS-EN 3961 Talevarslingsanlegg, Prosjektering, installasjon, idriftsettelse, drift og vedlikehold
- NS-EN 12056 Avløpssystemer med selvfali i bygninger
- NS-EN 12464-1 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser - Del 1: Innendørs arbeidsplasser
- NS-EN 12464-2 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser - Del 2: Utendørs arbeidsplasser
- NS-EN 12599 Ventilasjon i bygninger – Prøvingsprosedyrer og målemetoder for overtakelse av installerte ventilasjons- og luftkondisjoneringsanlegg (innbefattet rettelsesblad AC:2002).
- NS-EN 12828 Varmesystemer i bygninger - Utforming av vannbaserte varmesystemer
- NS-EN 13017 Plater av helte - Klassifisering etter overflatens utseende - Del 1: Bartrevirke
- NS-EN 13187 Bygningers termiske egenskaper - Kvalitativ metode for å oppdage termiske uregelmessigheter i bygningers klimaskjermer - Infrarød metode
- NS-EN 13353 Plater av helte - Krav
- NS-EN 13813 Støpte gulvbelegg eller avrettingslag, og materialer
- NS-EN 15193 - Bygningers energiytelse - Energikrav i lysanlegg
- NS-EN 15804 Bærekraftige byggverk — Miljødeklarasjoner eller NS-EN ISO 14025 Miljømerker og deklarasjoner - Miljødeklarasjoner type III
- NS-EN 16258 Metode for beregning og deklarerung av energiforbruk og klimagassutslipp for transporttjenester

- NS-EN 1627 Dører, vinduer, påhengsvegger, gitter og skodder-Innbruddsikkerhet-Krav og klassifisering
- NS-EN 16798-1 Bygningers energiytelse - Ventilasjon i bygninger - Del 1
- NS-EN 16798-3 Bygningers energiytelse — Ventilasjon i bygninger - Del 3
- NS-EN 17037 Dagslys i bygninger
- NS-EN INSTA 800 Rengjøringskvalitet - Del 1: System for å fastsette og bedømme rengjøringskvalitet
- NS-EN ISO 6946 Bygningskomponenter og -elementer - Varmemotstand og varmegjennomgangskoeffisient - Beregningsmetoder
- NS-EN-ISO 7730 Ergonomi i termisk miljø
- NS-EN-ISO 9972 Bygningers termiske egenskaper - Bestemmelse av bygningers luftlekkasje – Viftetrykkmetode
- NS-EN ISO 10581 Halvharde gulvbelegg — Homogene gulvbelegg av polyvinylklorid
- NS-EN ISO 10874 Halvharde gulvbelegg, tekstile gulvbelegg og laminatgulv
- NS-EN ISO 25745-2 Energiytelse på heiser, rulletrapper og rullende fortau - Del 2: Energiberegninger og klassifiseringer av heiser eller VDI 4707 Energy Efficiency Label for Elevators
- Relevante Byggforsklader
- SN/TS 3032 Bygningers energiytelse - Beregning av effektbehov
- SN-NSPEK 3031 Bygningers energiytelse - Beregning av energibehov og energiforsyning
- VA-norm Tysvær kommune: <https://www.tysver.kommune.no/vei-vann-og-avlop/vann-og-avlop/>
- 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.
- Veiledning nr. 444, utgitt av Arbeidstilsynet om klima og luftkvalitet på arbeidsplassen
- Våtromsnormen
- Maskindirektivet
- Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442

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

Særskilte krav som fremkommer i vedlagte Miljøprogram er spesifikke i forhold til dette prosjektet og er å anse som overordnede krav. Breeam er et styringsverktøy for oppfølging av Miljøprogrammet og vil følges opp med krav til dokumentasjon. Det utarbeides en egen preanalyse budsjett for prosjektet.

Bygget skal ha god arkitektonisk-, bygnings- og håndverksmessig standard med funksjonelle og gjennomarbeidede løsninger. Samtlige arbeider skal være solide og fagmessige utført.

101 EKSISTERENDE AVTALER

Grunnet Tysvær kommune behov for standardisering av løsninger for drift, vedlikehold og livssyklus kostnader kan det være enkelte delmengder som avropes på egne avtaler. Dette for å lette driften av Tysvær kommune totale bygningsmasse.

102 FUNKSJONSKRAV GENERELT

Helsehuset skal være et fremtidsrettet bygg som skal ivareta pasienter/beboere/brukere med ulike behov. Det er derfor et krav at anleggene i størst mulig grad planlegges og bygges med tanke på disse faktorene. Dette omfatter både utforming og plassering av bygg på tomten, av uteområder, krav til bygningsstruktur og dimensjoner, bæresystem og tilrettelegging i forbindelse med tekniske

installasjoner og innredning. Bygningene skal raskt og kostnadseffektivt kunne tilfredsstille behov for endring av innvendig planløsning og tekniske installasjoner.

Bygningsmessig tilpasningsdyktighet

Bygningsmessig tilpasningsdyktighet er de egenskaper en bygning har til å imøtekomme endringsbehov. Grad av tilpasningsdyktighet tilsier i hvilken grad endringer faktisk lar seg gjennomføre, og at disse kan gjennomføres på en god og kostnadseffektiv måte. Kravene til tilpasningsdyktighet er i liten grad kvantifisert, og skal besvares gjennom utredninger og kvalitative vurderinger.

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

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

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

- estetisk tilpassing til omgivelsene, samtidig som bygget bør signalisere sin funksjon
- positiv utnyttelse av stedlige kvaliteter – klima og naturressurser
- funksjonelle løsninger som bidrar til optimalt inneklime og enkelt renhold
- miljøriktige materialer og løsninger som bidrar til lave energi- og vedlikeholdskostnader
- universell utforming
- reduksjon av fare for skader på personer
- reduksjon av muligheter for innbrudd / hærverk
- best mulige arbeidsforhold for personalet
- tilrettelegging for framtidig utbygging

Tilrettelagt for enkelt og trygt drift og vedlikehold

Alle systemer, komponenter og utstyr som krever renhold, vedlikehold, reparasjon eller utskiftning skal plasseres slik at det er god og sikker tilkomst til dem. Det skal velges løsninger

103 MILJØOPPFØLGING

Se Miljøprogram.

104 KLIMAVENNLIG OG SIRKULÆRT

Se Miljøprogram.

105 MATERIALER, OVERFLATER OG RENHOLD

I tråd med TEK17 § 9-2 skal det ikke benyttes produkter med innhold av forbudte stoffer eller stoffer prioritert for utfasing på prioritetslisten eller kandidatlisten. For å dokumentere dette skal det fremlegges fullstendig stoffkartotek som viser at ingen av de kjemiske produktene inneholder de relevante stoffene.

I tråd med TEK17 § 13-1 skal det benyttes materialer og overflatebehandling som ikke medfører forurensing i form av frigjorte partikler, dvs. lav emisjon skal kunne dokumenteres.

Bygningskomponenter, installasjoner og innredning skal ikke fungere som støvsamlere:

- alle himlinger skal være lukket
- installasjoner i tak skal være innebyggede. 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
- kilder til svevepartikler, f.eks. mineralull og kuttete himlingsplater, skal forsegles på en måte som hindrer støv til innemiljøet.

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.

Det skal velges materialer med en kvalitet som samsvarer med forventet, normal levetid for den aktuelle bygningsdel. Det skal ikke velges materialer med forventet levetid vesentlig lenger eller kortere en bygningsdelens levetid.

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
- vaskbar overflate

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

Se for øvrig Miljøprogram.

106 NATURMANGFOLD

Byggeprosjektets belastning på økologi og naturmiljø skal minimeres, og eksisterende vegetasjon skal bevares så langt det er mulig.

Se Miljøprogram.

107 BRANNTEKNISKE FORHOLD

Helsehus sorterer innunder betegnelsen særskilt brannobjekt.

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

- Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn med tilhørende veiledning (FOBTOT)
- Byggnormseriens 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 brannokumentasjon med tilhørende brannkonsept og utførelse skal være innarbeidet i tilbudet.

Brannplaner, rømningsplaner, orienteringsplaner og brannperm

Totalentreprenøren skal levere komplett brannbok, branntegninger, rømningsplaner og orienteringsplaner. Branntegningene skal beskrive brannteknisk oppdeling med symbolgitt markering av alle branntekniske installasjoner samt rømningsveier og rømningsarealer.

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 henges i ramme på strategiske steder i bygget. Rømningsplaner må være utformet og tilpasset den aktuelle rømnings situasjonen (faktisk plassering).

Dokumentasjon utarbeides i samsvar med krav fra lokalt tilsyn.

Brannbok

Det skal leveres en brannbok med branndokumentasjon som er en systematisering av alle branntekniske forhold på bygget.

Den skal minimum inneholde:

- Forutsetningene for bruk av byggverket
- Branntekniske tegninger
- Oversikt over branntekniske tiltak og serviceavtaler
- Instruks for unormal eller varierende risiko

Organisering av det interne brannvernarbeidet

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

108 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, tabell 20 til tabell 25, men det kan forekomme strengere krav beskrevet i **Rom- og funksjonsprogram**.

For rom til kulturformidling skal også krav og anbefalinger i NS-ISO 23591 «Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse» samt Norsk musikkråds normer og anbefalinger for «Lokaler til musikkformål» ivaretas.

Planløsning og overflater må velges slik at krav til etterklangstid overholdes i alle rom.

Romakustikk/etterklangstid skal være tilpasset rommets bruk. Materialer brukt for akustisk regulering må ivareta krav til holdbare materialer mht. slitasje/skader/hærverk og enkelt renhold.

Lydkravene skal innarbeides i prosjekteringsgrunnlaget og redegjøres for i premissnotat utarbeidet av akustiker som fremlegges for byggherren i samspillsfasen.

Dokumentasjon

Før overlevering av ferdig bygg er entreprenøren ansvarlig for å påvise ved stikkprøvemålinger at lydkravene er tilfredsstillt. Ettermålinger av luftlydisolasjon, trinnlyd, etterklangstid og lydnivå fra tekniske installasjoner skal skje iht. de aktuelle, gjeldende standarder. Måles det avvik skal disse utbedres og måles på nytt til det er dokumentert tilfredsstillende lydforhold, og kostandene for måling dekkes av entreprenør.

For prosjektet skal et utvalg på minst 10 % av rommene måles. Senge- og beboerrom, korridor, fellesareal, trapperom, arbeidsrom for ansatte og møterom skal inngå i måleprogram. Det skal måles luftlydisolasjon, trinnlydnivå, etterklangstid og lydnivå fra tekniske installasjoner. Enkelte måleparametere kan utgå hvis det ikke er relevant. Tilbyder skal framlegge forslag til måleprogram for godkjenning før målinger utføres.

109 UNIVERSELL UTFORMING

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 bevegelseshemmede.

I nærheten av innganger skal det være tilstrekkelig oppstillingsplass for rullestoler. Det skal avsettes egnede oppstillingsplasser til dette med mulighet for ladning av utstyret.

HCWC skal være tilgjengelig på alle plan, samt lett å nå fra uteareal.

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

Byggherren vil etter all sannsynlighet utføre en tredjepartskontroll i samspillsfasen for å sikre nødvendig ivaretagelse iht. NS 11001-1 Universell utforming av byggverk - NS 11005, TEK17 og Direktoratet for byggkvalitets (DiBK) Prosjekteringsverktøy for universell utforming av publikumsbygg.

110 HØRSELHEMMEDE

Det skal legges til rette for hørselshemmede i prosjektet.

Omfanget må vurderes i forhold til den aktuelle planløsning. Det akustiske miljøet (rommets geometri, proporsjon, overflater mm.) må spesielt vektlegges mht. hørselshemmede. Se også Rom- og funksjonsprogram.

111 ORIENTERINGSHEMMEDE

Bevisste valg av materialer, farger, tekstur og belysning kan være til stor hjelp for personer 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.

112 SAMBRUK, Utleiefunksjoner og sonedeling

Ved planlegging må arealene organiseres slik at helsehuset fysisk kan sonedeles, dvs. at publikum ikke får tilgang til hele bygget. VVS, elektro, varme, ventilasjon, adgangskontroll, innbruddsalarmssystem osv. skal være hensiktsmessig inndelt for dette. Eksempelvis skal adgangskontroll for eksempel kunne være aktiv i deler av bygget.

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

All adkomst til bygget skjer via ytterdør. Ytterdør skal også være tilrettelagt for rullestolbrukere. For adgangskontroll vises det til kap. 543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm.

113 SYSTEMATISK FERDIGSTILLELSE OG PRØVEDRIFT

Prosjektet gjennomføres som beskrevet i NS 3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner, NS 6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner og spesifiserte poeng for driftsstart og prøvedrift i BREEAM-NOR, 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 ferdigstilling: «at bygget skal være ferdig testet og ha forventet kvalitet og funksjonalitet før overtakelse og oppstart av prøvedrift». Se vedlegg som beskriver «Systematisk ferdigstilling og prøvedrift» for videre info og krav.

114 TFM-NUMMERERING

All merking skal være basert på Tverrfaglig merkesystem (TFM) iht. Norsk standard, siste revisjon.

TFM-nummeret skal inneholde følgende fire informasjonselementer iht. «normal TFM-ID»:

- Plassering-ID
- Systemforekomst-ID
- Komponentforekomst-ID
- Komponenttype-ID

Følgende tilleggsinformasjon skal også medtas:

- Komponentens romlige plassering (rom)

Eiers overordnede ID og plasserings ID defineres av byggherre.

Oversikt over alle systemer og komponenter skal alltid finnes i prosjektets tekniske database.

Vedlagte «Tilleggsnotat til NS 3457» viser tiltenkt oppbygning av merkesystemet.

115 BIM

TFM-nummerering i BIM-modell skal være i henhold til NS 3457-7, siste revisjon. BIM-modellen skal til enhver tid være tilgjengelig for byggherren i totalentreprenørens system for samhandling i BIM/BIM-viewer.

Se også vedlagte BIM-manual.

116 FYSISK MERKING

Fysisk merking skal utføres i henhold til krav i NS 3457-9, siste revisjon, samt vedlagte «Tilleggsnotat til NS 3457».

117 FDVU-DOKUMENTASJON

Overordnede krav

Totalentreprenøren skal utarbeide og fremlegge komplett FDVU-dokumentasjon for alle fag og alle anlegg. Dokumentasjonen skal tilfredsstille kravene i NS 3456:2022. De kravene som er stilt til FDVU-dokumentasjon i dette dokumentet er krav som gjelder i tillegg til/utover kravene i standarden.

Leveransen av FDVU-dokumentasjon 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.

All FDVU-dokumentasjon som utarbeides som ledd i byggeprosessens 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.

Opphavsrett

Opphavsrett til all dokumentasjon som utarbeides i prosjektet tilhører Tysvær kommune.

System for innsamling

Totalentreprenøren stiller med et system for innsamling av FDVU-dokumentasjon.

Mappestruktur og kategorisering av dokumentene skal bestemmes i samråd med byggherren før dokumenter lastes opp.

Filformat

Alle dokumenter skal kunne åpnes og leses med standard programvare og programvareversjon fra Microsoft eller Adobe.

Alle PDF-filer skal leveres i søkbart PDF-format.

Dokumentasjon som skal oppdateres i byggets levetid, eksempelvis kursfortegnelser og tegninger, skal leveres i redigerbart format.

Alle dokumenter skal leveres som selvstendige datafiler, ikke linker.

Dokumenter skal som hovedregel ikke leveres i ZIP, RAR eller tilsvarende filformat. Det kan unntaksvis godkjennes at store mengder datablader leveres i en samlet ZIP-fil, eksempelvis der det er store mengder datablader som angår en komponent eller ett system (for eksempel dokumentasjon av alle komponenter i en fordelingstavle).

Alle modell- og tegningsfiler skal leveres i originalformat (for eksempel dwg, rvt og lignende) med alle views, layouts osv. på plass. Modeller skal i tillegg leveres i ifc-format. Tegninger skal i tillegg leveres i pdf-format.

Filnavn

Prinsippet for navngiving av filer er at filnavn skal være forståelig og enkelt. Filnavn skal utformes slik at filens innhold kan forstås uten at filen må åpnes. Filnavn skal alltid starte med bygningsdelens/systemets TFM-nummer.

Se vedlagte BIM-manual for krav til navngiving av tegninger og BIM-modeller.

Språk

All dokumentasjon skal være på norsk.

Teknisk dokumentasjon på engelsk kan unntaksvis godtas. Brukerdokumentasjon, veiledninger, prosedyrer for betjening og lignende skal alltid være på norsk.

Sporbarhet

Det kreves at dokumentasjonen har god og tydelig sporbarhet. Dokumentasjonen skal derfor minimum inneholde informasjon om forfatter/leverandør/produsent av dokumentet, dato dokumentet ble gyldig (hvis aktuelt) og revisjonsnr./historikk (hvis aktuelt).

I dokumenter som omhandler flere systemer eller komponenter så skal det alltid henvises til TFM-nummeret til det som omtales. Dette er for eksempel viktig i plantegninger, systemskjemaer, funksjonsbeskrivelser o.l. For systemer/komponenter som samhandler med andre systemer/komponenter, så skal det alltid også henvises til TFM-nummeret til systemene/komponentene som det samhandles med.

Inndeling av dokumenter

Dokumentasjonen for et produkt, system eller lignende skal ikke overleveres som en stor datafil som inneholder «alt», men skal være splittet opp slik at det er en fil per tema. Eksempelvis skal produktdatablader, HMS-datablader, montasjeveiledninger og vedlikeholdsanvisninger leveres som separate dokumenter.

Dokument som omtaler flere enn ett produkt

Dersom informasjon om et produkt er en del av en produktkatalog som omhandler flere produkter, skal kun de enkelte sidene som er relevante være en del av den leverte dokumentasjonen. Filer som inneholder informasjon som ikke er relevant, eksempelvis hele produktkataloger, aksepteres ikke.

Der det ikke er mulig å splitte opp produktkatalogene og/eller at produktkatalogen ikke er søkbar, skal all tekst som omhandler det leverte produktet markeres med en annen farge, for eksempel gulmerking.

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.

Hvert forslag gjennomgås og tilpasses prosjektet med kommunen før overlevering.

2 Bygning		År	Pris/år
237	Solavskjerming	5	
2342	Dører, yttervegger	5	
2343	Porter, foldevegger, yttervegger	5	
2344	Lås og beslag, yttervegger	5	
3 VVS-installasjoner		År	Pris/år
31	Sanitær	5	
32	Varme	5	
33	Brannslukking	5	
35	Varmepumpe- og kuldeinstallasjoner	5	
36	Luftbehandling	5	
37	Komfortkjøling	5	
38	Vannbehandling	5	
4 Elkraftinstallasjoner			
443	Nødlis	5	
414	Installasjoner for elkraftuttak	5	
431	Installasjoner for elkraftinntak	5	
432	Installasjoner for hovedfordeling	5	
433	Elkraftfordeling til alminnelig forbruk	5	
434	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner	5	
435	Elkraftfordeling til virksomhet	5	
442	Belysning	5	
46	Reservekraft	5	
471	Solceller	5	
5 Tele og automatisering			
542	Brannalarm	5	

543	Adgangskontroll, innbruddsalarm og overfallsalarm	5	
6 Andre installasjoner			
621	Heiser	5	
7 Utendørs			
771	Utendørs gressarealer	3	
772	Utendørs beplantning	3	

119 RIGG OG DRIFT

Rent tørt bygg

Bygget skal produseres etter beskrivelsen i Rent tørt bygg håndboken –RIF 2. utgave 2007 eller siste utgave.

Entreprenøren har det overordnede ansvar for at alle fag gjennomføres etter RTB.

Avfallshåndtering

Avfallshåndtering skal gjennomføres etter gjeldende reglement for stedet. Det skal gjennomføres kildesortering i prosjektet, se krav beskrevet i Generelle SHA-krav til utførende virksomheter. Avfallsmengder skal rapporteres i eget skjema til byggherren.

Forurensning

Det vises til Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven).

Byggeplass

Se krav til byggeplassgjerde, varsling ved støyende arbeider m.m. i kapittel 21 Grunn og fundamenter.

Entreprenøren står ansvarlig for eventuelle skader på offentlig vei og privat eiendom som følge av anleggsvirksomheten.

Entreprenøren skal bringe til veie og drifte kontorplasser og møterom for byggherrens organisasjon. Omfanget av dette bestemmes i samspillsfasen.

Elektronisk registrering på byggeplassen

Entreprenøren skal opprette adgangskontroll på byggeplassen med elektronisk registrering av alle som besøker byggeplassen.

Se også kontraktsbestemmelsene for nærmere beskrivelse av kravene.

2 Bygning

20 BYGNING GENERELT

Overordnet

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 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 utformes slik at funksjonen til rom iht. **Rom- og funksjonsprogrammet** ivaretas.

Toleranser

Generelt legges normalkrav i NS 3420 til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik).

Bygningsmessige hjelpearbeider

Alle bygningsmessige hjelpearbeider for tekniske fag skal medtas.

Personsikring

Glass i vinduer, glass i dører og glassfelt som er ubeskyttet og lavere enn 0,8 m 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 sprosere 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.

Innbrudd- og hærværkssikring

Fasadepartier opp til 4,0 m over bakken skal utstyres med sikkerhetsglass i klasse P2A iht. NS-EN 356. Konstruksjoner for øvrig; låser, beslag, glasslister, festemidler, etc., skal som helhet utformes slik at Forsikringssekskapenes Godkjenningsnemd (FG) sine krav til beskyttelsesklasse B1 tilfredsstilles.

Antitagging

Det skal påføres antitaggmiddel 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.

Lås og beslag

Avlåsning av bygget skal leveres som nøkkelfritt låsesystem i kombinasjon av helintegrerte adgangskontrollerte dører, og elektriske kortlåser med trådløs onlinekommunikasjon på dører til daglig bruk og tekniske arealer.

I tillegg til elektroniske nøkkelfrie låser skal dørene ha sylindrelås som reserveløsning. Ytterdører, sonedører og dører til bogrupper utstyres med elektrisk avlåsning for adgangskontroll som beskrevet

i kap. 543.2 Adgangskontroll. Dørene skal tilknyttes adgangskontrollanlegget, leveres komplett med nødvendig utstyr montert i dør/dørkarm/låskasse mm. (dvs. motorlåser, elektriske sluttstykker, mikrobryter i låskasse, karmoverføring og magnetkontakt i dørkarm og dørblad), fra dørleverandør. Alle dører skal leveres med grensesnittboks over dør, for sammenkopling av integrerte funksjoner. Alle KAC skal ha lokal summer for alarmgivning.

For alle øvrige dører til daglig bruk og tekniske arealer leveres kortlås av type Aperio E100 SCAND eller tilsvarende. Kortlås leveres med kortleser, adressering og trådløs kommunikasjon. Bruk av kortleser overstyring av innvendig vrider.

Garderobeskap i personalgarderober og oppbevaringsskap skal ha elektroniske nøkkelfrie skaplåser, som betjenes med samme system som på dører i resten av bygget (eks. brikker/kort). Skaplåser skal leveres som offline løsning med berøringsfrie kortlesere med Mifare teknologi. For oversikt over skap se kap. 27.

Elektrisk sluttstykke: Skal leveres med mikrobryter

Dørautomatikk: Automatisk skyvedøråpner skal tilpasses aktuelle dørblad og skal ha:

- Mikroprosessor styrt drivmodul
- Funksjonsvelger AV AUTO ÅPEN UTGANG VINTER
- Lukkekraft, åpningshastighet og lukkehastighet skal være justerbare
- Nød åpningsmodul inkl. minimum 1 t batteri reserve
- Automatisk reversering ved hindring
- Elektromekanisk låsesperre
- Innfelt magnetlås
- Heldekkende kappe
- Dørfester med løpehjul og oppheng samt eventuell styreskinne
- Uttak for strømforsyning av elektromekanisk lås
- Skal leveres i fritt valgt RAL farge. Farge skal avklares med byggherre før bestilling.

Dørlukkere:

- Skal ha glideskinne
- Skal være av samme fabrikat.
- Skal leveres i sølv farge.
- Dørlukkere som monteres på brannklassifiserte dører skal være godkjent iht. NS3420-R61.12.
- Fri sving dørlukkere vurderes i hvert enkelt tilfelle
- Dørlukkere på ytterdører monteres innvendig (karmside)

Dørvrider:

- Overflate i børstet rustfritt stål, ANSI 304
- Ø 18mm +/- 1mm
- Vridepinne for alle døertykkelser

Håndtak:

- Ø = minimum 32mm. Godstykkelsen må være slik at håndtaket ikke bøyer seg ved bruk.
- L = tilnærmet 400mm
- Avstanden fra dørblad til håndtak min 40mm

Impulsbryter: Impulsbryter skal ha tydelig åpnesymbol og kontrastfarge til vegg. Impulsbryter skal være robust og sabotasjesikker. Impulsbryter felles inn i vegg.

Adgangskontroll: Alle adgangskontrollerte dører skal ha dørlukker og magnetkontakt.

Beslag løsning: Alle dører skal bestykkes med dørridere og langskilt dersom annet ikke er beskrevet nedenfor.

Beslag ytterdører: Skal bestykkes med FG godkjent låseenhet med reile låskasse med mikrobryter og magnetkontakt for indikering av lukket låst. I tillegg skal det etableres FG godkjent enkel sylinder (sylinder skal være i samme låssystem som virksomheten har fra før), håndtak samt dørlukker. Alle dørlukkere skal monteres innvendig.

Dører til forrom til WC: Bestykkes uten sylinder, men med dørridere og dørlukker dersom det ikke er i konflikt med brannkrav.

Toalett/dusj: Bestykkes med WC skilt.

Dører til garderobes: Skal ha dørlukker, panikkbeslag, rømningsveikontroll, karmoverføring osv. medtas i henhold til brann- og rømningsplaner og gjeldende krav samt etter behov.

Skjerming i glassfelt og vinduer

Skjermingsbehov må tilpasses ut ifra de ulike sonene og brukergruppene i bygget. Dersom det er skjermingsbehov så skal det benyttes frostet glass, ikke folie. Dersom folie ikke er til å unngå, så skal folien monteres på utsiden, ikke innsiden, av glassflaten.

Spesielt for forsterkede rom:

Minimum laminerte vinduer. Det må vurderes særskilt om vinduer skal være åpningsbare eller ikke. Skjerming må sikres slik at beboere ikke har mulighet til å eksponere seg selv. Ekstra lydisolering.

Det må monteres ekstra harde plater på veggene.

Alt utstyr og møblement må planlegges slik at selvskadning og strangulering ikke er mulig. Eksempelvis må alle møbler være fastskrudd. Sprinklerhoder på være innfelt. Det må ikke være mulig å demontere innvendig skjerming/screens/gardiner. Det må ikke være demonterbar himling.

21 GRUNN OG FUNDAMENTER

Det skal i februar/mars 2023 utføres grunnundersøkelser og økologisk kartlegging for nærmere beskrivelse av grunnforholdene og biologisk mangfold på utbyggingsområdet.

211 Klargjøring av tomt

Før arbeider på tomt påbegynnes må anleggsområdet inkl. rigg sikres med byggegjerder og adkomstportar som hindrer uvedkommende å komme inn på anlegget så vel på dagtid som utenfor byggeplassens arbeidstid. Transportveier med adkomst til byggeplassen må anlegges/skiltes slik at de medfører minst mulig farerisiko for personer som ferdes i området. Entreprenøren må, fra oppstarten av, etablere rutiner som varsler og følger opp transportører og arbeidere til/på byggeplassen om de trafikale forholdene alle må ta hensyn til.

Trær, busker, annen vegetasjon, installasjoner innenfor eller nært inntil byggegjerdet som skal bestå, må beskyttes mot skader. Skader/reparasjoner/erstatninger bekostes av entreprenøren til reetablering av opprinnelig tilstand/utseende. Hva som skal bevares av trær, fauna og installasjoner avklares i samspillfasen sammen med byggherren. Fysisk merkes disse av entreprenør før oppstart av byggeplass.

Totalentreprenør medtar nødvendige kostnader i forbindelse med etablering av ny trafo, samt kostnader knyttet til eventuelt midlertidige løsninger før ny trafo er etablert.

Eksisterende VA-anlegg, fiber og annen teknisk infrastruktur må kartlegges og omlegges i nødvendig grad i forhold til løsning for nytt helsehus. Omlegging skal medtas i sin helhet. Likeså kartlegges om

det finnes eksisterende konstruksjoner/installasjoner på og nede i grunnen som må fjernes for nye bygninger og anlegg. Kostnader sammen med rivning/fjerning inkl. transport til offentlig godkjent fyllplass med avgifter/lagring medtas i sin helhet.

212 Byggegrøp

Totalentreprenør har ansvaret for geoteknisk prosjektering.

Det skal søkes lokal massebalanse på utbyggingsområdet. Rene overskuddsmasser skal leveres til mottak for gjenvinning eller som egnede fyllmasser i andre lokale prosjekter. Deponering av masser som er egnet for gjenbruk tillates ikke. Det presiseres at tilbyder har det fulle ansvar for massehåndtering på tomten, og må medta nødvendig bortkjøring/tilkjøring av masser i sitt tilbud.

Forurensede masser kjøres til offentlig godkjent mottak og skal inkludere alle avgifter. Forurenset masse fraktes bort umiddelbart. Masser for gjenbruk i prosjektet legges i midlertidige deponier på tomt innenfor byggegjerdet. Der blir ikke tillatt å etablere deponier/lager inne på tomtens øvrige områder eller tilgrensede arealer til disse.

Sprengningsarbeider og spunting: Veiledning til Eksplosivforskriften etterleves som et minimum. Tidspunkter for hvordan og når denne type arbeider skal utføres må avklares med Tysvær kommune mht. naboer og ferdsel for øvrig. Det skal etableres en varslingsrutine i forbindelse med alle støyende arbeider. Det må i forkant av arbeidene verifiseres at alle nærliggende konstruksjoner tåler de vibrasjonene som arbeidene medfører. Det skal gjennomføres besiktigelse i forkant og etterkant av arbeidene for å unngå unødvendige tvister ved skader. Besiktelsesrapportene skal være en del av FDVU-dokumentasjonen.

Pigging ifm. rivning og fjell-/ steinarbeider: Tidspunkter for når denne type arbeider kan utføres må avklares med Tysvær kommune mht. naboer.

Overflateavrenning i byggeperioden fra arealer innenfor byggegjerde, skal forhindres fra å renne ut på arealer utenfor gjerdet. Overflatevann samles i sandfang før det ledes ut på eks. overvannsnett. Det skal etableres beredskap som fanger opp akutt forurensning i byggegrøp før avrenning ledes ut på overvannsnettet. Løsninger prosjekteres av entreprenør og må godkjennes av Tysvær kommune før det etableres. Entreprenør velger selv om dette skal inngå i endelig leveranse av overvannshåndtering eller om det skal være en midlertidig løsning i byggeperioden. Sandfang tømmes/bekostes med levering til offentlig godkjent mottak av entreprenør, etter behov for å ivareta funksjon. Om anlegget skal inngå i levert løsning, må ledninger med kummer tømmes og rengjøres før overlevering. Et midlertidig anlegg skal fjernes før byggegjerdet tas ned.

Uttransport fra byggeplass: Det må etableres rengjøringstiltak av kjøretøy og for adkomstveier inn til byggeplass for å dempe tilgrising av veier. Rengjøring av veier utføres vått fortløpende for å begrense støv som forulemper publikum som ferdes rundt tomt og naboer inntil.

213 Grunnforsterkning

Vurderes av entreprenør. Eventuell løsning skal inkluderes i tilbudet.

214 Støttekonstruksjoner

Behov for omfanget av støttekonstruksjoner vil være avhengig av løsningene. Vurderes av entreprenør. Eventuell løsning skal inkluderes i tilbudet.

215 Pelefundamentering

Vurderes av entreprenør. Eventuell løsning skal inkluderes i tilbudet.

216 Direkte fundamentering

Alle nødvendige bærekonstruksjoner og fundamenter som er nødvendig for å oppføre bygningen og gjennomføre **Rom- og funksjonsprogrammet** medtas.

Heisgrube: Utføres i vanntett betong.

Utvendig alle inngangspartier. Gruber i betong med fotskraperist som er varmforsinket iht. korrosivitetssklasse C5. For hovedinnganger inkl. personalinnganger utføres fotskraperistene med målene minimum 2000mm i lengderetning/gangretning og i bredde lik dørens bredde. For andre adkomster tilpasses størrelser på fotskraperister til dørers størrelser og funksjon.

Minimum dybde på gruber skal være 100 mm. Drenering fra grube må ivaretas med en ikke-telefarlig løsning uten bruk av tilføring av varme.

Konstruksjoner som fundamenteres på telefarlig grunn eller på oppfylte masser over telefarlig grunn, må frostisoleres iht. størst frostmengde over bygningers planlagte levetid og over frostdybden definert for Tysvær kommune i Byggforskseriens detaljblader.

217 Drenering

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 kumtopp.

22 BÆRENDE KONSTRUKSJONER

Generelt

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

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

Holdbarhet/bestandighet mot påførte skader som følge av spesiell slitasje, hæververk, 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. Søylar skal ikke plasseres i åpne arealer.

Trekonstruksjoner

Materialer

Det benyttes generelt trekvalitet C24 for normalt konstruksjonsvirke og GL32c for limtre.

Det skal etableres plan for kontrollert nedtørking av massivtreet til endelig fuktnivå for å unngå uønsket revning og sprekker i massivtre. Alt massivtre som skal bygges inn skal dokumenteres ift. fuktnivå før innbygging.

I massivtrekonstruksjoner vil det i rømningsveier hvor massivtre er synlig være behov for brannimpregnering.

Stålkonstruksjoner

Materialer

For konstruksjonsstål skal minst kvalitet S355 benyttes.

Mengden av resirkulert konstruksjonsstål skal minst være iht. miljøveilederen for EPD på www.anskaffelser.no

Korrosjonsbeskyttelse

Innbygd stål: Primes

Innvendig eksponert stål: Korrosivitetsklasse C1

Utvendig eksponert stål: Varmforsinket, korrosivitetsklasse C5

Betongkonstruksjoner

Materialer

Alle åpninger i vegger, samt søylehjørner hvor det kan forekomme kjøring med biler og lignende beskyttes med innstøpte vinkler eller fendervinkler.

Dersom det benyttes lavkarbonbetong: Lavkarbonklasse velges utfra hvilket klimagassutslipp som tilbyder aksepterer inn i sitt samlede klimagassregnskap for prosjektet. Valget ses også i sammenheng med effekter på for eksempel fasthetsklasser, betongforbruk og eksponeringsklasser.

Armering: Makskrav til CO₂-ekv/kg følger miljøveilederen for EPD på www.anskaffelser.no

23 YTTERVEGGER

Generelt

Fasadematerialer og -konstruksjoner skal være mest mulig vedlikeholdsfrie og motstandsdyktige mot ytre påvirkning. Det skal benyttes gjennomprøvde og mest mulig preaksepterte konstruksjoner og detaljløsninger.

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

I områder hvor nedre del av fasaden kan bli utsatt for mekanisk påkjenning eller er lett utsatt for hærverk, skal nedre del av veggen utføres med robust materiale. I områder hvor fasaden kan bli utsatt for påkjørsel av kjøretøy, skal veggen ha en brystning av betong eller tilsvarende skjerming med påkjørselsvern.

Utenomhus kaldlagre. Vegger er uisolerte, men leveres vindtett og med utlufting. Vegger/dører og porter skal sikres mot inntrengning fra skadedyr som mus og rotter. Utlufting av bygg sikres mot inntrengning fra fugler og slagvær fra nedbør.

233 Glassfasader

Ved eventuell glassfasade skal produsent og farge for profilsystem godkjennes av byggherre.

Det skal benyttes profilsystem av høy kvalitet. Alle nødvendig avdekningsbeslag i tilknytning til profilsystemet, skal ha pulverlakkert overflate i valgfri RAL-farge.

Glassfasadene skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende.

234 Vinduer, dører, porter

2341 Vinduer, yttervegger

Det skal medtas vinduer av høy kvalitet, med minst mulig vedlikehold. U-verdi for vindu inkludert karm/ramme skal være $\leq 0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Det henvises ellers til preaksepterte løsninger i TEK17.

Karm og rammer skal utføres i vedlikeholdsfrie materialer. Brutte kuldebroer i karmen.

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

Vinduer skal kun kunne åpnes i luftestilling av brukere. For full åpning skal det være nødvendig med vaktmesternøkkel. Slagretning på vinduer skal tilpasses system for solskjerming og som hovedregel være innadslående. Lukkemekanismer, beslag o.l. skal være vandalsikre. Vridere på vinduer skal være i rustfritt stål, i samme utforming og utførelse som for vridere på dører.

Vinduene skal være ferdig overflatebehandlet fra produsent iht. produsentens standard. Forskjellig farge utside og innside. 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.

Dersom overlys, skråstilte vinduer eller gulv-til-tak vinduer foreslås, må dette spesielt begrunnes pga. de driftstekniske problemer slike vinduer kan medføre.

I institusjon- og omsorgsboligene skal innvendig vindusbrett være stort nok og ha kvalitet til at beboere kan ha blomster i vinduene.

Vinduer som skal benyttes som røykventilering av trapperom eller bygg generelt skal være lett tilgjengelig for å kunne kontrolleres/vedlikeholdes. Disse bør være topphengslet, unntaksvis sidehengslet og aldri bunnhengslet.

2342/2343 Ytterdører og porter

Inngangspartier/ytterdører skal ha overbygg. Karm og dørblad skal utføres ferdig overflatebehandlet.

Inngangspartier skal utformes og utstyres på en slik måte at tilsmussing både innvendig og utvendig reduseres – se beskrivelse av renholdssoner. Glideskinne nederst må utføres slik at stein og annet materiale ikke stopper bruken av døren.

Ytterdører med høy kvalitet skal medtas, med særlig vekt på røff bruk. Dørene skal være godkjent av Norsk Dør og Vindus-Kontroll (NVDK).

Porter utføres som isolerte leddheiseporter (pulverlakkert stål/aluminium) med motordrift, låsbar gangdør (rømningsdør), vindusfelt og motordrift. Portene skal ha fjernstyring og skal kobles opp mot adgangskontroll. Fjærmekanisme skal ha forsterket fjær som tåler stor belastning. Innfesting av porter, motor, releer etc. skal vibrasjonsisolerers.

237 Solavskjerming

Fare for blinding skal vurderes for alle oppholdsrom. Sannsynlighet for blinding (DGP - Daylight Glare Probability) skal tilfredsstillende nivå medium i tabell A.7 i standarden. Dette vil sannsynligvis innebære at alle fasader som er eksponert for sol, uavhengig av tid på året, skal ha utvendig solavskjerming. Fasader som utsettes for reflekser fra eget bygg eller tiliggende bygg skal også utstyres med solavskjerming etter nærmere avtale. Det skal søkes løsninger for utsyn/innslipp av dagslys som gjør solavskjerming overflødig.

Solavskjerming skal fortrinnsvis løses med utvendig skjerming i form av faste konstruksjoner eller duk. Innvendig sol- og lysavskjerming skal unngås i størst mulig grad.

Der det er behov for solavskjerming skal dette løses med duk/screens. Dukene skal være varmebeskyttende og transparente for innslipp av dagslys/gi utsyn. De skal ha samme funksjon enten det er for fastvinduer eller for vinduer som kan åpnes. Duk med skinner skal tåle min. den største dimensjonerende vindlasten på bygningens fasade, men automatisk gå opp før en slik belastning påføres. Screens skal kunne styres slik at de kan stå «parkert» i hvilken som helst høyde i vinduet, slik at beboere kan regulere lysinnslipp selv.

Dersom det skal installeres solavskjerming mellom glass i vinduer, så skal solavskjermingen være lett tilgjengelige og kunne byttes/gjøres service på uten at hele vinduet må byttes.

Takvinduer og glasstak over fellesarealer utstyres med innvendig solavskjerming og skal ha samme funksjon som vinduer vedrørende varmebeskyttelse og innslipp av dagslys.

Utvendig solavskjerming skal være motordreven og ha fasadevis/etasjevis automatisk styring/regulering (tid, sol, vind) og manuell overstyring per rom. Innvendig solavskjerming av takvinduer og glasstak skal også være motordreven med automatisk styring/regulering og med muligheter til manuell overstyring. Det henvises også til kap. 4 og 5 for øvrige styringer i tilknytning til solavskjermingen.

238 Utstyr og komplettering for yttervegger

Ventilasjonsrister leveres i valgfri RAL-farge. Ristene tilpasses fasadeutformingen.

24 INNERVEGGER

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

Det er ønskelig med færrest mulig bærende innervegger pga. fleksibilitet for senere ombygging. Rom i rom-løsninger, modulbaserte løsninger kan være alternative løsninger for gitte funksjoner.

I gangarealer og rømningsveger skal ikke søyler eller innkassing av søyler stikke utenfor veggiv.

Byggherre skal konfereres i forbindelse med plassering av brannskap og skap for varmfordeling. Disse skal være innebyggede, og ikke stikke ut fra veggiv. Disse må ikke komme i konflikt med veggmontert utstyr og møblering i rommet.

Lydvegger. Ses i sammenheng med evt. lyddempende konstruksjoner/ lydfuger under 254 Gulvsystemer.

243 Systemvegger og glassfelt

Ved eventuell bruk av systemvegger må tilslutningsdetaljene vies stor oppmerksomhet.

Veggene må ikke ha utstikkende elementer som kan føre til skade på pasienter/publikum under aktiviteter.

Effekter av flimring som følge av stående paneler skal unngås. Løsningen skal ikke gi muligheter for ansamling av støv.

Brytere og annet utstyr skal være flush med veggen.

244 Vinduer, dører, foldevegger

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.

Alle typer dører må være av solid utførelse, massiv dør med type høytrykkslaminat overflate. Der det leveres listverk og foringer skal disse være stål eller aluminium. Alle døromramminger skal være av stål eller aluminium.

Alle rømningsdører skal være slagdører dersom ikke annet er beskrevet.

Dører med skåter skal ha skåtefeste i gulv (samt i dørkarm overkant dør).

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

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 døren eller kommer i veien for maskinelt renhold. Dørstoppere skal skrues fast i vegg med spikerslag, eventuelt på utstyr. Lim eller dobbeltsidig tape skal ikke benyttes.

Alle dører skal være terskelfrie. Der brann- og lydkrav krever terskelløsninger skal det benyttes en flat HC-terstel i aluminium, løsningen må ivareta at vaskerobot skal kunne vaske uhindret og kunne passere dørene.

Branndører/-porter skal utstyres med holdemagnet på vegg hvis dørfunksjonen ikke ellers krever lukking. Tunge porter på magnetholdere må ha lukkefunksjon med brems.

Adkomst til tekniske rom skal ha minimum bredde 180 cm og være tilpasset slik at inn-/uttransport av anleggsdeler er mulig.

Det skal tilbys romnummerskilt på alle dører, sammen med funksjonsnavn. I tillegg pictogram på alletoaletter og garderober. WC skal ha utadslående dører.

WC/bad i institusjon- og omsorgsboliger skal ha to-delte skyvedører.

245 Skjørt

Følger materialer for tilstøtende flater. Dersom det brukes gips i himling, skal høydesprang dvs. skjørt i løpende himlingsflater, etc. 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.

246 Kledning og overflate

I spesielle rom og soner som for eksempel trafikksoner, korridorer, garderober, sengerom m.m., vil vegger kunne få «hard medfart» og det må derfor benyttes robuste løsninger og overflater.

«Frie ender» samt alle ytterhjørner og søyler skal ha hjørnebeskyttelse av rustfritt stål til høyde 1,5 m over gulv eller tilsvarende. Stålet skal overflatebehandles slik at det så langt som mulig går i ett med veggoverflatene.

I korridorer må det være ekstra harde plater på veggene for å forhindre skade ved kollisjon med rullestol, seng, trillebord m.m.

I pasientrom må det være ekstra fendring/beskyttelse av vegg bak pasientseng.

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

Det skal være enkelt å demontere og reparere eventuell brystning på vegg.

Alle endeavslutninger på vegger/plater som avgir støv (gipsplater o.l.) skal forsegles f.eks. med tape/maling

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 e.l. vurderes. Velges massivtre som løsning for innvendig vegger/himlinger eller trepanel som innvendig overflate, må overflatebehandlingen være diffusjonsåpen.

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 bør veggoverflater være glatte, slitesterke og motstandsdyktige mot vanlige renholdsmidler.

Ved bruk av spilevegger må entreprenøren velge farger på spiler og duk i bakkant som ikke forårsaker synsforstyrrelser eller synsubehag. Høy fargekontrast kan derfor være ugunstig.

Brytere og annet utstyr monteres flush med vegger.

Våtrom

På vegger skal baderomsplater eller vinyl benyttes. Ved bruk av vinyl skal skjøter plasseres i områder så langt unna sprutsone som mulig, for eksempel over inngangsdør. Skjøter skal aldri plasseres i nærheten av dusj og vask.

Gipsplater og flis skal ikke benyttes på vegger i våtrom.

Kjøkken

Det skal monteres vinylbelegg eller plater på vegg ifm. med alle kjøkken og tekjøkken, samt bak servanter og områder utsatt for søl.

Vegger i spesialrom

Når det gjelder krav til overflater i spesialrom (kjøkken osv.), henvises det til **Rom- og funksjonsprogrammet** og at funksjoner må ivaretas.

248 Utstyr og komplettering for innervegger

Det henvises til **Rom- og funksjonsprogrammet** der funksjoner må ivaretas.

25 DEKKER

251 Frittbærende dekker

Etasjeskillere og andre bærende elementer må dimensjoneres for bruken iht. **Rom- og funksjonsprogrammet** og dertil gjeldene laststandarder.

For underliggende bjelker koordineres disse mot tekniske framføringer slik at det blir det blir en parallellitet mellom bjelker og tekniske framføringer for å unngå unødvendige hulltakinger i bjelker. Alternativt må det være plass til tekniske framføringer mellom underkant bjelker og over himlinger.

252 Gulv på grunn, bunnplate

Gulv på grunn utføres i plasstøpt betong. Struktur i overflate tilpasses påført belegning. Synlig betong for innvendig gulv/påstøp skal stålglatte. Synlig betong på utvendige flater i tilknytning til hovedbygninger skal brettskures som sklisikring. Inndeling av fuger, rissanvisere ses i sammenheng med type belegninger under 255 Gulvoverflate.

Innvendig alle inngangspartier skal det være mattebrønn med sluk og rørføring til sandfang. Viser også til krav beskrevet i kap.31. Det må også være vannuttak for spyling av mattebrønnen. Innvendig ved inngangsparti må det benyttes sklisikre flater.

Radonsikring av bygninger: NGU kart over radonaktomhet brukes som minimumsveileder ift. hvilke tiltak som må utføres. Radonsikring utføres iht. Byggforskerseriens det. blad 520.706 «Sikring mot radon ved nybygging». Med utført tiltak tilsier det at tilførte masser over radonmembran skal være frie for radon.

Fiberduk i traubunn: Det skal legges ut separasjonsduk mot arealer med dårlig bæreevne tilpasset belastning fra bygninger, konstruksjoner og trafikkarealer over.

Det etableres rørtilførsel fra radonbrønner og over tak, slik at det bare er å montere avsugsvifter. Anbefalt antall brønner bestemmes iht. fig. 65a, det. blad 520.706 «Sikring mot radon ved nybygging».

254 Systemgulv

Det må i noen rom tas hensyn til at utstyr skal festes i gulv.

Det må i noen/alle rom tas hensyn til at det benyttes vannbåren gulvvarme. Det må optimaliseres ift. funksjon, energikrav og drift. Varme i gulv må tilpasses egenskaper til toppbelegning av gulvflater for å unngå driftsskader på belegning fra denne -generelt og spesielt der det er krav til type toppbelegning.

Innside inngangspartier/vindfang skal det være forsengkninger i betongoverflaten for mattegruber.

Gulvhøyder tilpasses de funksjoner som skal etableres, f.eks. garderober, rom med sluk, påstøp, parkett, belegg etc. slik at alle overflater «flukter».

Etasjeskillere/gulv på grunn må tilfredsstillende krav til lydforhold. Rundt rom med strenge krav til lydisolasjon, som for eksempel musikkrom, må påstøp på dempende materiale/ lydfuger vurderes. Lyddempende konstruksjoner/ lydfuger ses i sammenheng med evt. lydvegger under 240 Innervegger.

Dersom hulldekker benyttes, skal disse støvbindes på undersiden.

Gulvet skal ha så høy fasthet at konstruksjonens forutsatte bruksegenskaper ikke svekkes. For arealer med belastning fra rullende kompakthjul må det vurderes spesielle krav til underlaget. Det tillates ikke brukt kaseinholdig avretningsmasse.

Nødvendig oppbygning i spesialrom må medtas for å oppnå funksjon iht. **Rom- og funksjonsprogram**.

255 Gulvoverflate

Generelt

Gulvoverflater skal være av god kvalitet og tåle hard bruk, både ved trilling av senger, tungt utstyr, kontormøbler og tilsvarende. Gulvoverflater skal kreve minimalt vedlikehold. Det skal ikke innføres overflater som krever spesielle tiltak.

Gulvbelegg generelt

Det skal legges 2 mm homogent vinylbelegg med UV-herdet PUR-overflate som ikke skal trenge polishbehandling.

Belegget skal leveres med mykt baksidebelegg for økt gangkomfort spesielt tilpasset sykehjem. Belegget skal være sveisbart, og sveisetråd skal heller ikke trenge polishbehandling. Belegget skal ikke ha DEHP-myknere. Belegget skal ha maksimalt fyllstoffinnhold på 35 %.

Belegget skal være i slitasjegruppe P eller bedre etter NS-EN ISO 10581, og i bruksklasse 33 eller bedre etter NS-EN ISO 10874.

Det skal benyttes lavemitterende vannløselige og løsningsmiddelfrie limtyper.

Overflater i trapperom, trapper, fellesarealer og inngangspartier

Gulvene utføres i svært slitesterke vannbestandige og renholdsvennlige materialer som naturstein, fliser, slipt betong eller terrasso med anbefalt overflatebehandling av hensyn til lydtekniske forhold.

Gulvbelegg i våtrom

Generelt skal det benyttes 2mm homogent vinylbanebelegg på gulv i alle våtrom. Alt belegg skal hellimes. Det skal benyttes lavemitterende vannløselige og løsningsmiddelfrie limtyper.

På toaletter og garderober skal belegg på gulv legges med hulkil der belegget føres 20cm opp på vegg bak toalett. Dusjene skal ha sklisikkert belegg.

I renholdsrom skal det være sluk med avløpsrist i gulvet for tømming av rengjøringsmaskiner.

På badrom med dusj så skal det være fall mot sluk over hele gulvoverflaten, ikke kun lokalt rundt dusj.

Gulvoverflate i underordnede rom

I underordnede rom utføres gulvet som stålglatte påstøp/epoxymalt betong. Gulv i tekniske rom skal gis et ekstra malingsstrøk etter at alt utstyr er montert.

Alle tekniske rom over nederste nivå skal ha vinylbelegg med 100 mm oppbrett og oppbrett rundt alle vertikale gjennomføringer.

Parkett

Type parkett skal på forhånd avtales med byggherre. Parkett skal primært ha lakkert overflate. Om olje skal benyttes må en bruke hardvoksolje.

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 541.505.

Overgang gulv til vegg

Gulvbelegg: Gulvbelegg føres opp som sokkel med høyde 100 mm langs vegger og avsluttes på innsiden av ytterste sjikt. Oppbrett skal ha hulkil. Oppbrett skal alltid videreføres i overgang mellom rom, dvs. oppbrett skal følge vegg, via en døråpning og over til neste vegg.

Andre overganger: Der gulv er malt skal det være fuget i overgang mellom gulv og vegg. Gulvlister skal ikke benyttes på annet enn parkett. Gulvlister skal være tett mot gulv, utføres i massivt tre. Spikerhoder skal ikke være utstikkende.

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

Renholdssoner/områder

Inngangspartier skal utføres trinnfritt med vindfang og skal i hel bredde ha:

- Kjøresterk utvendig fotskraperist i varmgalvanisert stål med 3m lengde montert i betongbrønn med 20cm dybde. Brønnen skal ha varmekabler og sluk. Fotskraperist skal ha påmonterte børster og skal deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring.
- Nedsenket seksjonert gummilamell avskrapningsmatte innenfor ytterdører (i vindfang) med 5m lengde.
- Fotskraperist skal være 0,5m bredere enn døren.

256 Faste himlinger og overflatebehandling

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

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

Oppheng skal ikke festes til tekniske installasjoner som f.eks. ventilasjonskanaler, rør og kabelbruer. Oppheng for himlinger skal festes til bygningskonstruksjonen.

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

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

Det skal være vaskbart platefelt rundt lufterventiler i nedsenket himling.

Der det er faste himlinger skal det være luker som sikrer tilfredsstillende atkomst for teknisk personell. Lukene må være store nok til at man kan medbringe/få opp eks. lange rør, samt komponenter og utstyr som evt. befinner seg over himling.

Taklister skal ikke benyttes. Det skal være fuget overgang til fast himling.

Forsterkede rom skal ha fast himling. Eventuelle luker i taket må være låsbare.

257 Systemhimlinger

Nedhengt systemhimling. Alle bearbejdede sidekanter skal forsegles, også flater som skjæres på plassen. Himlingene skal ikke avgi fibre ved slitasje. Byggherre skal godkjenne løsning før utførelse.

Det må være enkelt å demontere og montere enkeltvis himlingsplater. Dette forutsetter blant annet at himlingsplatene ikke er uhåndterlig store.

Overgang himling/vegg med systemhimlingens skyggeslist.

Det skal være enkel atkomst over himling for støvfjerning.

Hygienehimling

Det skal være vaskbare (hygienehimling eller tilsvarende) himlinger i rom med forurensende aktivitet som kjøkken, kantine, vaskerom, skyllerom, spesialrom m.m. Himling skal klipses.

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 stålinkel for utsparkling og maling som tilstøtende flater.

26 YTTERTAK

Alle hovedinngangspartier skal ha takoverbygg som minimum dekker arealet til fotskraperister med gruber. Takoverbygg skal leveres med takrenner og taknedløp.

Det skal være innvendig adkomst til tak via trapp.

Det skal være enkelt å komme til alle takflater for inspeksjon av sluk m.m. Adkomst til installasjoner på tak for service- og driftspersonell må tilrettelegges slik at skader og lekkasjer på tak unngås. Dette kan sikres ved egnede gangsoner, gangbaner, ramper ol.

262 Takteking

Takbelegg skal være mest mulig vedlikeholdsfritt.

Taktekking skal ikke tildekkes av materialer eller konstruksjoner som vanskeliggjør inspeksjon av selve membran/taktekkingen.

Skjøter sveises og takbelegg festes mekanisk til underlaget.

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

Det skal ikke benyttes innvendige taknedløp.

Rundt takoppbygg, glasstak, overlys, luker etc. må tekking i overganger mot oppbrett utføres kvalitativt forsterket slik at hovedtakets bevegelser pga. kryp, svinn, temperatur ikke fører til lekkasjer rundt kanter med oppbrett. Takflater skal sikres med nødoverløp.

Tekking av oppbrett føres tilstrekkelig høyt mot kanter slik at evt. tette sluk, nødoverløp ikke fører til lekkasjer. Likeså skal heller ikke snø på taket føre til lekkasjer rundt avslutninger av tekkede oppbrett. Referanse på snømengde med våt snø er dimensjonerende snølast for taket.

263 Glasstak, overlys, takluker, røykluker

Det skal ikke leveres løsninger med glasstak.

Overlys og takluker må utføres med spesielt hensyn på å forhindre fremtidige lekkasjer.

265 Gesimser, takrenner og nedløp

Utvendige renner og nedløp skal være utført i stål. Nederste 2 m av utvendig nedløp skal utføres i tykkvegget stål, med stakeluke på hvert avløp.

Nedløp skal ha avviserbøyle i områder hvor påkjørsler kan forekomme. Det skal benyttes stive rør.

Takvann håndteres iht. aktuelle føringer fra Tysvær kommune og i Miljøprogram. Dette avklares ytterligere i samspillsfasen.

268 Utstyr og kompletteringer for yttertak

Snøfangere skal monteres på alle skråtak.

Ved takhøyde lavere enn 3 m over terreng skal det settes opp sikring som hindrer uønsket adkomst.

Det skal være overløp for å sikre tak ved evt. tette sluk. Alle renner og oppkanter skal sikres mot maksimalvannstand. Renner, sluker og nedløp må ha en reserveløsning dersom ett nedløp går tett. Det vil si at dersom en sluk/nedløp går tett, så skal vann føres til nærliggende sluk/nedløp.

På tak skal nødvendig utstyr/festesystem for fast sikring monteres for inspeksjon og vedlikeholdsarbeider.

27 FAST INVENTAR

Det vil bli beskrevet fast inventar som et eget vedlegg til **Rom- og funksjonsprogrammet**, dette skal medtas som et minimum.

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-/skohyller.

Generelt

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

Det skal medregnes innlegging av stabile 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

Alle garderobeskap og øvrige skap skal fores opp til systemhimling/bygges inn i «vegglivet».

Skrog til alle skap og innredning skal leveres i høytrykkslaminat. Fronter tilstrebes i størst mulig grad en synlig overflate lik tilgrensede veggarealer, spesielt i fellesarealer der skapfronter skal integreres i et felles veggliv med vegger for øvrig.

Det skal lages kroker for oppheng i tak til pendler og annet utstyr. Dimensjonerende vekt: 100kg pr krok.

273 Kjøkkeninnredning

Benkeplate skal være minimum fukt-, varme og ripebestandig høytrykkslaminat med rett kant og endrelaminering ferdig tilpasset fra fabrikk. Laminatet skal gå minimum 10 mm under platen.

Ved benkeskap under oppvaskkum skal hull rundt avløpsrør tettes.

Kjøkkeninnredning leveres med solide og selvlukkende hengsler, skuffer i stål med demping, stillbare ben og løse sokler for inspeksjon. Vask skal være underlimt.

Skapdører skal være høytrykkslaminat med hardvedkanter og solide håndtak.

274 Innredning og garnityr for våtrom

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

Alle steder der det monteres vask skal det også monteres speil, såpe- og papirdispenser, samt avfallsbeholder på vegg. Papir- og såpedispenser, toalett-papirholder, toalettbørste m.m. skal leveres av annen leverandør, men monteres av totalentreprenøren.

Av hensyn til sikkerhet skal speil på badrom være laminert. Speil skal være innfelt. Ved bruk av badromspanel skal speil ha kantkvalitet med slippede kanter.

277 Skilt og tavler

Bygget skal skiltes komplett med enhetlig skiltdesign. All utvendig og innvendig skilting, inkludert skiltplan, medtas av entreprenøren.

Skiltene skal ha en kvalitet tilpasset bruken i de ulike delene av bygget.

Alle adkomster til helsehuset skal skiltes med henvisning til utvendig hovedadkomst og til bygningens hovedinngang samt nødutganger. Utvendig hovedskilt medtas av totalentreprenør.

Dører til alle rom skal skiltes med teknisk romnummer, i tillegg skal det være orienteringstavle ved hovedinngang og infotavler i hver etasje. Orienteringsskilt på beboer-/pasient rom leveres av velferdsteknologileverandør.

28 TRAPPER, BALKONGER M.M.

Trapper skal utformes på en slik måte at de inviterer til bruk, ved hjelp av plassering, belysning, farger og materialer.

Hovedtrapper skal ha repos og rett trappeløp. Trappen skal i sin helhet være utformet i henhold til universell utforming. Merking av farefelt, trinnforkanter m.m. skal være av robust innfelt løsning. Rekkverk m/ håndløper på begge sider. Hvilemuligheter på reposit gir mulighet for treningsbruk.

Ved valg av innvendige trapper må det tas hensyn til renhold. Trapper skal derfor ha tette opptrinn og sidevanger (vaskekant). Trappetrinnene skal kunne rengjøres i hele bredden. Sklisikring og UU-markør må være vaskbar.

284 Balkonger og verandaer

Det skal være tilkomst til alle terrasser, balkonger og takhager. Tilkomst må tilpasses slik at personell, utstyr og hageavfall kan transporteres inn og ut effektivt og uten belastning for den daglige driften til helsehuset.

3 VVS-installasjoner

30 GENERELT

Totalentreprenør er ansvarlig for at det kravet som settes til inneklima tilfredsstilles gjennom byggets utforming, herunder materialvalg, samt interne varmebelastninger og ytre påkjenninger.

Totalentreprenør er ansvarlig for at klima-, komfort- og funksjonskrav skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike tekniske anlegg, samt byggets arkitektoniske og konstruktive utforming.

Dersom de generelle krav til VVS-anleggene avviker fra de overordnede funksjonelle krav nedfelt i **Rom- og funksjonsprogrammet**, skal sistnevnte etterfølges.

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.

I løpet av utviklingsfasen skal det beregnes et energibudsjett med reelle verdier for det faktiske bygget. Energiberegningen skal utføres som anvist i veileder til TEK 17 §14-2 femte ledd.

Termisk komfort

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).

Romtemperaturen skal i vinterdrift kunne reguleres mellom minimum og maksimal temperaturene i klimatabellen under. Høye grenseverdier for innetemperatur aksepteres i varme sommerperioder ved utelufttemperatur over 22°C. Overskridelse av høyeste temperatur godtas, men ikke mer enn totalt 50 timer i et normalår.

Forskjell i lufttemperatur vertikalt mellom ankler og hode skal ikke overstige 3°C.

Kravet til innetemperatur gjelder i området som er definert som oppholdssone. Oppholdssone defineres iht. Byggforsklad 421.501.

Det skal utføres inneklimategninger for å vise samsvar med kravene til termisk komfort iht. kategori II i vedlegg B til NS-EN 16798-1.

Dimensjoneringsgrunnlag

I klimatabellen under er det angitt krav til inneklima for de mest vanlige romtyper. Beregningene skal baseres på at belastningene er til stede i hele arbeidstiden/driftstiden. Klimakrav skal også tilfredsstilles, selv uten interne belastninger til stede.

Dimensjonering av systemene skal håndtere temperaturregulering innenfor minimum- og maksimaltemperaturene i klimatabellen under. Ønsket temperaturer innarbeides i samarbeid med driftsansvarlig og Tysvær kommune ved overtagelse.

Romtype	Operativ temperatur °C					
	Sommer			Vinter		
	Maks	Normal	Min	Maks	Normal	Min
Trinnareal						
Generelle læringsarealer	25	22	21	24	21	20
Elevgarderobert ogtoalett	26	23	22	26	23	22
Spesialisert læringsareal						
Bibliotek – læringssenter	25	22	21	24	21	20

Romtype	Operativ temperatur °C					
	Sommer			Vinter		
	Maks	Normal	Min	Maks	Normal	Min
Kjøkken mat og helse, kantinekjøkken	26	22	21	25	21	20
Musikk	25	22	21	24	21	20
Kunst og håndverk, naturfag, teknologiverksted	25	22	21	24	21	20
Auditorium	25	22	21	24	21	20
Areal støttestrukturer						
Ledelse og administrasjon	25	22	21	24	21	20
Arbeidsrom for lærere	25	22	21	24	21	20
Møterom	25	22	21	24	21	20
Personalrom	25	22	21	24	21	20
Personalgarderobes medtoalett	26	23	22	26	23	22
Samlingsarena -Fellesareal	25	22	21	24	21	20
Forsterket avdeling						
Elevenes læringsareal	25	22	21	24	21-23	20
Aktivitetsrom	25	22	21	24	21-23	20
Sanserom, trening og fysioterapi	25	22	21	24	21-23	20
Hvilerom	26	23	22	26	22-25	21
Stellerom	26	23	22	26	23-25	22
Generelle rom						
Tekniske rom/IKT-rom	26	22	17	26	21	17
Gang korridor	26	22	20	24	20	18
Korridorer	25	22	21	24	21	20
VVS-tekniske rom	30	24	-	30	20	15
Aktivitetssal	26	22	21	24	21	20
Styretreneringsrom	24	18	15	22	18	15
Garderobes og toalett	27	24	20	25	24	20
Dusj	27	24	22	27	24	22
Sosiale rom	25	22	21	24	21	20
Skolehelsetjeneste, pedagogisk psykologisk tjeneste	25	22	21	24	21	20

Energimåling

Energimålere skal leveres for separat måling, med oppdeling iht. krav til energimåling i BREEM NOR for yrkesbygg, med oppdeling for etasje, bygningsdeler/fløy, for hvert ventilasjonssystem og hver varmekurs. Tilknnytted SD-anlegg/EOS for automatisk avlesning.

Følgende energimålere leveres for varme- og kjøleforsyningen:

- Elkjel
- Frikjøling fra brønnpark
- Tilført energi varmpumpe
- Avgitt energi varmpumpe
- Kjølemaskin

Klimadata

Luftmengder dimensjoneres for krav i TEK17, og det forutsettes/brukes lav- eller svært lavemitterende materialer.

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 døgns middeltemperatur oppgitt av Meteorologisk Institutt.

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

Luftkvalitet

Følgende skal ivaretas:

- Luftmengdene skal dimensjoneres etter TEK17 iht. lav- eller svært lavemitterende materialer og NS-EN 16798-1 kategori II.
- Byggeforskriftenes krav til friskluftmengder
- Veiledning nr. 444, utgitt av Arbeidstilsynet om klima og luftkvalitet på arbeidsplassen
- Forskrift om miljørettet helsevern i helseinstitusjoner.

Akustisk miljø

Maksimalt tillatt støynivå fra tekniske anlegg, målt i oppholdssonen, skal generelt være iht. NS 8175, 2019-utgaven, klasse C. Det skal i tillegg utføres en støykonsekvensutredning iht. ISO 1996-2:2017 av en kvalifisert akustiker. Det utvendige støynivået fra de tekniske installasjonene, målt i omgivelsene til nærmeste eller mest eksponerte støyfølsomme bygning, må være minst 5 dB lavere enn bakgrunnsstøyen hele døgnet.

Dersom det er hørbare rentonekomponenter, gis et tillegg i dB(A)-målerverdien på 5 dB(A). Kravet gjelder lyd fra alle komponenter i anlegget, som f.eks. spjeldmotorer mm.

Støy (lyd og vibrasjoner) fra byggets ventilasjonsaggregater, pumper mv skal ikke forplantes videre ut til de enkelte rom.

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 10 % 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.

Rør som transporterer væsker (vann mm) skal ikke legges gjennom transformatorrom, rom for telefonsentral, datahall, IKT-rom og lignende, samt arkiv. Dette gjelder ikke rør som er nødvendige for å betjene rommets funksjon.

Innreguleringer – målinger

De måleinstrumenter som benyttes må tilfredsstille SINTEF Byggforsks krav til målenøyaktighet samt kontroll og justering. For igangkjøring, innregulering m.m. skal det benyttes Fellesnordiske retningslinjer, og SINTEF Byggforsk sine anvisninger.

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. lignende) 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 tilstrebtes 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.

Alle føringer, pumper og utstyr i sanitærinstallasjonene skal være riktig plassert og dimensjonert slik at ønskede vannstrømmer og funksjoner blir oppfylt med riktig energiforbruk.

Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, IKT-rom og lignende, samt arkiv (jf. arkiv loven)

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

Ledningsnett for vann og avløp skal legges skjult over himling eller i sjakter. For øvrig skal ledningsføringer planlegges i samordnede traséer som sikrer god adkomst og mulighet for vedlikehold av ledningsnettet. Rør i yttervegg tillates ikke.

Alle synlige rørgjennomføringer skal ha dekkskiver, også innvendig i skap. Dekkskiver skal leveres i forkrommet utførelse og gi et enhetlig uttrykk i hele bygget. Synlige vann- og avløpsrør skal være forkrommet.

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

Dersom de generelle krav til VVS-anleggene avviker fra de overordnede funksjonelle krav nedfelt i Areal- og funksjonsprogram, skal sistnevnte etterfølges. 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.

311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

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.

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. Stakeluker skal utføres som stake kum med kumlokk i stål for istøping – slik at ferdig lokk fremstår med samme krav til overflate som resten av gulvet.

Alle bunnledninger og utvendige uttrekk skal ren spyles, trykkprøves og TV-kontrolleres før overlevering. Dokumenteres med rapport og vedlegges FDVU-dokumentasjonen.

312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Generelt

Rørledninger skal fortrinnsvis ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for telefonsentral, datamaskinrom, IT-rom o.l..

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. Stakeluker i sjakter eller innkledninger skal monteres direkte mot foranliggende luke, slik at demontering og staking enkelt kan utføres. Avstand mellom stakepunkt skal ikke overskride 20 m.

Alle opplegg skal luftes over tak i god 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. For eventuelt sprinkleranlegg legges eget vanninnlegg.

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 trykkrør 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 selvfall skal de tilknyttes pumpekum. Pumpekummer utstyres med doble pumper og med eget styreskap. Den ene pumpen skal alltid være back up for den andre. Pumpene alterneres. Nivåvipper starter og stanser pumpene. Nivåvippe 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 Armaturer for sanitærinstallasjoner

På vanninntak monteres hovedavstengningsventil, filter med by-pass og stengeventiler, vannmålere med utgang til SD-anlegg, regulerbar trykkreduksjonsventil, tilbakeslagsventil, manometer, avtappingspunkt for tømning av anlegget og stengeventiler før og etter måleopplegg.

Det skal monteres stengeventiler på alle hovedkurser, forgreininger, opplegg og foran ethvert sanitærutstyr slik at utstyret kan avstenges og skiftes med fullt vanntrykk i anlegget. Stengeventiler av typen Ballofix eller tilsvarende.

Ventiler skal være kuleventiler for kaldt og varmt forbruksvann inntil 120°C med pakning i EPDM gummi. Blå spak ved kaldtvann, rød ved varmtvann. Hovedstengeventil skal leveres med ratt/gir. Det skal leveres ventiler med ratt/gir på dimensjon DN40 og større.

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. Fordelingsskapene 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 ledningsnett 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 m.m. forsynes med ettgreps trykklagsdempende blandebatterier. Det skal benyttes vannbesparende armaturer med skoldesperre.

Servanter og vaskerenner skal tåle en punktbelastning på 150 kg i ytterkant.

Alle deler av byggene skal dekkes av brannslanger med maksimal lengde 30 meter som dekker alle arealer fullt ut. Maksimal avstand til brannslange skal ikke overstige 25 meter. Brannslanger 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. Alle brannskap skal være for innfelling i vegg. Om nødvendig skal benyttes skap med mantlet, brannisolert kasse godkjent for innmontering i branncellebegrensende vegg. Tilstrekkelig antall brannskap skal monteres slik at alle rom i bygningen dekkes.

Det leveres beredersentral med volum for forvarming fra varmpumpe samt beredere med el. kolber, evt. tilknyttet el. kjel, for ettervarming før distribusjon via blandesentral.

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 400 kg. Utføres som utenpåliggende sisterner. Rom uten sluk skal sistern som er sikret mot lekkasje på gulv.

Avløp fra innebygget sisterner føres til gulv i rom med sluk.

Spyleknapp med min/maks spyling, sete/lokk i hardplast med metallhengsel og «softclose».

HC-toaletter med økt sittehøyde skal være for veggmontasje. Nedfellbare armstøtter på begge sider av toalettskålen og toaletttrullholder festet til armstøtten.

Dersom toalett har en hev/senk-funksjon skal avløp gå i gulv, ikke i vegg.

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.

I rom der sluk er lite i bruk skal det monteres en luktfri vannlås

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.

I dusjer skal det leveres termostatstyrt blandebatteri og dusjgarnityr tilpasset bruk, med dusjhode for innfelling i vegg. Det leveres slangekraner med tilhørende slange for spyling i dusj/garderobe. Det skal være enkelt å demontere slange og dusjhode for renhold. Dette krever blant annet at det ikke skal være løse pakninger.

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. Solid utførelse.

Vaskerom/renholdssentral utstyres med opplegg til utstyr i h.t. romprogram. Sluk skal være dimensjonert rikelig og iht. tiltenkt avløp fra moppevaskemaskin og tilknyttes 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. Utekraner på tak for spyling, med plassering for spyling av hele takflaten med 30 meter slange.

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

For renhold vil vaskeroboter bli et alternativ eller supplement til manuell vasking av gulver. I hver etasje etableres oppstillingsplass for vaskeroboter, hvor det vil være behov for automatisk vannpåfylling og sluk for tømming av vann fra robot.

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

Det skal leveres hovedvannmåler for bygget, i tillegg er det i BREEAM forutsatt poeng for at bygningsfunksjoner/-områder med et vannforbruk som utgjør minst 10 % av byggets samlede vannbehov, utstyres med måler. Hver vannmåler skal ha kommunikasjonsutgang med åpen protokoll som legger til rette for tilkobling til verktøy for overvåking og styring, f.eks. SD.

316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Alle vannledninger, utstyr og innvendige taknedløp skal isoleres mot varmetap og/eller kondens. Kaldtvannsledninger og innvendige taknedløpsrør skal isoleres med diffusjonstett isolasjon som neoprencellegummi tilpasset rørdimensjon. Varmtvannsledninger isoleres med mineralullskåler og plastmantel av isogenopak eller tilsvarende.

Isolasjonsarbeidene skal utføres av fagutdannet person 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 FDVU-dokumentasjonen.

Tetthetsprøving

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. Hvis forholdene gjør det nødvendig, benyttes luft.

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.

Tetthetsprøving av forbruksvannsledninger utføres med trykkkontroll 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 rørrnett

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.

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

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

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

Det skal installeres et komplett, automatisk og driftsklart vannbårent varmeanlegg. Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap, varmtvann, og oppvarming og kjøling av ventilasjonsluft.

Installasjoner for varmeanlegget plasseres i energisentralen.

Det skal benyttes væske/vann varmpumpe med energibrønner som skal utformes for å oppnå høy energidekningsgrad (større enn 90%) og høy effektfaktor (SCOP) ved produksjon av varme og varmt tappevann. SCOP-faktor minimum 3,5. Kjølemiddel i varmpumpen skal ha GWP<10 og iht. BREEAM-NOR gjelder det krav til lekkasjedeteksjon og avstengning/nedpumping ved kuldemedielekkasjer.

Kompressorer skal være iht. EN 378 del 1 til del 3: 2016 eller ISO 5149: 2014.

Varmepumpe tilknyttes energibrønner basert på bergvarme med kollektorslanger. Varmepumpe dimensjoneres for å dekke varme- og kjølebehovet i bygget. Spisslast for varme dekkes med elkjel. Elkjel skal alene kunne dekke hele det dimensjonerende varmebehovet til bygget, som fullverdig reserveløsning hvis varmpumpe skulle svikte eller av annen grunn være ute av drift.

Anlegget skal levere frikjøling ved å hente kjøleeffekt fra brønnparken. Det installeres varmeveksler som må dimensjoneres for temperatur i brønnparken ved sommerdrift. I sommerdrift skal frikjølingen benyttes til kjøling av ventilasjonsluft. I sommerdrift skal varmpumpe levere oppvarming av varmt tappevann i tillegg til frikjøling.

Kjølefunksjon i varmpumpe skal benyttes for å oppnå riktige romtemperaturer iht. klimakravtabell (ev. forskriftskrav og krav i arbeidstilsynets 444 der klimakravtabell ikke beskriver rommet). Det skal sikres at anlegget benytter frikjøling så mye som mulig før eventuell aktiv kjøling benyttes.

Varmepumpe skal utformes som et lukket system. Kapasiteten på varmpumpe skal som minimum fordeles på to kompressorer, med trinnoppdeling og rikelig med trinn. Anlegget må bygges opp slik at unødvendig mange starter og stopp ikke oppstår, selv ikke på minimumsbelastninger. Det skal ikke være tilskudd av varme fra elkjel ved lavt varmebehov fordi varmpumpe har stoppet. Elkjel skal kun gi tilskudd av varme når byggets varmebehov er større enn det varmpumpen kan dekke, eller når varmpumpen er ute av drift grunnet driftstans pga. feil/service.

Produksjon av varmt forbruksvann skal skje ved hjelp av varmpumpen hele året. Akkumulering og distribusjon av varmt tappevann skal konstrueres slik at alle krav og anbefalinger til funksjonalitet og smittevern (legionella) ivaretas.

Varmeoverskuddet i bygget skal i størst mulig grad lagres i energibrønnene.

Varmeanlegget skal være mengdestyrt og det må installeres tank for dobbeltsirkulasjon mot varmpumpen slik at vannstrømmen gjennom varmpumpen ikke stopper opp.

Varmeanlegget skal løses slik at operativ temperatur i hele oppholdssoner er i henhold til klimakravene. 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.

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 °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 differansetrykkføler montert på samlestock. Pumpene skal 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.

Varmedistribusjonssystem

Det leveres varmedistribusjon i bygget med løsning for å ivareta kravene til inneklime, romtemperatur og energieffektivitet. Entreprenør velger løsning han gir det beste resultat for oppvarming av bygget, med unntak av forsterket avdeling hvor det skal leveres gulvvarme.

Kurs for ventilasjonsvarme

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

Bygningsoppvarming radiatorvarme

Anlegg for bygningsoppvarming med radiatorer og strålevarme. Anlegget utføres som et 2-rørssystem med separat tur/retur til hvert varmelegeme. Vannmengden styres med ventil i hvert rom, plassert i eget skap. I hvert rom skal pådraget styres individuelt fra separat romføler tilknyttet SD-anlegg. Anlegget skal planlegges slik at service/demontering av radiatorer kan foretas i enkeltrom uten at øvrige arealer blir berørt.

Bygningsoppvarming gulvvarme

Anlegg vannbåren gulvvarme skal separeres fra hovedfordeling med egne shunter og ha automatikk for utekompensert turvannstemperatur. I hvert rom skal pådraget styres individuelt fra separat rom-/gulvføler tilknyttet SD-anlegg.

Andre varmekilder

For inngangspartier og oppholdssoner skal leveres med luftgarding for å unngå trekk. Luftport leveres med mulighet for tilkobling og styring via SD anlegget basert på utetemp.

321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner

Dersom bunnledninger for varmeinstallasjoner er nødvendig for å få distribuert varme i bygget skal dette medtas. Rørledninger tykkprøves før innstøpning. Innstøpte varmerør skal i størst mulig grad unngås.

322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Ledningsnett skal legges skjult over himling eller i sjakter der dette er mulig. Forøvrig 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 stålrør eller kompositt. For dimensjoner opp til DN50 mm kan det benyttes pressfittingsystem. For DN65 og større skal det benyttes sveiste stålrør 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 lufteventil 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 for romregulering, 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. Varmebærerledninger skal trykkprøves før isolering.

324 Armaturer 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.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/repasasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift. 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 varmpumpe, 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
- 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. Måleuøyaktighet 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 pumpesøyle på gulv.

Elektrokjel skal leveres for å dekke spisslast og være back-up for total last ved ev. service eller brudd i leveranse fra varmpumpe.

Radiatorer skal leveres i farge er standard hvit i og med mulighet for forinnstilling av Kvs. verdi. Plassering av ventil og rørføringer til radiatorer må plasseres, utformes og festes slik at disse ikke kan utsettes for skade. Aktuatorer for elektrisk styring skal være modulerende og gå til åpen stilling ved spenningsbortfall. Utstyr som radiatorer, konvektorer (inklusive oppheng/festeanordning) skal tåle minst 100 kg utover egenvekt mtp. hærverk og klatring.

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 ha brutt avløp og føres ned til gulv og frem til sluk.

Alle hovedkurser og luftvarmebatterier forsynes med termometre. Alle pumper utstyres med differansetrykkmanometer.

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 isolasjonsskappe eller sydde isolasjonsputer.

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

329 Andre deler av varmeinstallasjoner

Tetthetsprøving av rørrnett

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

Innregulering av væskemengder i rørrnett

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 NS 3420. Protokoller fra trykkprøving skal være tilgjengelig for løpende kontroll gjennom byggesaken og leveres byggherre som del av sluttdokumentasjon ved overtakelse.
- Anlegget skal innreguleres og dokumenteres i samsvar med krav til FDVU-dokumentasjon.
- Som del av sluttdokumentasjon 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 FDVU-dokumentasjon.

33 BRANNSLOKING

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.

Kommunale rammevilkår for slokkevannforsyningen, som trykk- og mengdeforhold i ledningssystemet må kontrolleres.

331 Installasjon for manuell brannslukking med vann

Alle deler av byggene skal dekkes av brannslanger med maksimal lengde 30 meter som dekker alle arealer fullt ut. Maksimal avstand til brannslange skal ikke overstige 25 meter.

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.

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 slokkemiddel, som frityr etc. skal annet automatisk slokkeanlegg 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, alternativt føres ut på terreng. 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.

Det tillates ikke benyttet sprinkleranlegg i hovedfordeling for elektro og IKT.

I rom med traversheis må plassering av sprinkler tilpasses skinnene.

336 Installasjon for brannslukking med skum

Ventilasjonsrom og tekniske rom utstyres med håndslukkeapparat i h. til brannkonsept. Generelt skal håndslukkerapparat være skumapparater, men tilpasset tiltenkt funksjon. Alle håndslukker-apparater skal henge på fastmontert feste og tilfredsstillende effektivitetsklasse 21A etter NS-EN 3-7. Manuelt slukkeutstyr skal i offentlige/publikumsarealer monteres i egnede skap. Håndslukkere skal være tydelig markert med skilt i samsvar med gjeldende standarder. Tilvisningsskilt for slukkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretning.

339 Andre deler av installasjoner for brannslukking

Krav til dokumentasjon bør inneholde:

- Driftsinstruks og brukerinstruks
- Protokoll for trykkprøving av rørnett/ventiler
- Protokoll over kapasitetsvurderinger for vannforsyningen
- Orienteringstegninger og servicetegninger
- Kontrollavtale med FG-godkjent kontrollfirma
- Redegjørelse for trykktapsberegninger
- Tekniske data, herunder fareklassen som anlegget er dimensjonert for

34 GASS OG TRYKKLUFT

343 Installasjon for medisinske gasser

35 PROSESSKJØLING

351/352 Kjøling av kjølerom og fryserom

Krav til temperatur i kjølerom vil normalt være mellom ca. +2 til +10 °C. Krav til temperaturer i fryserom vil normalt være mellom ca. -18 til -24 °C. Dette må avklares i samhandlingsfasen.

For å kunne operere i dette temperaturområde skal det benyttes et DX kjølesystem (direkte ekspansjon), dvs. et anlegg med lukket krets med naturlig eller kjemisk kjølemedium. DX kondensatoren er vannkjølt og tilknyttet isvannssystemet (i hovedsak isvann 10/15 °C). Det skal tilstrebes å levere naturlig kjølemedium fremfor kjemisk kjølemedium.

Kjølerom og fryserom skal ha betjeningspanel på utside med komplett automatikk for regulering av temperatur. Fryserom skal også ha automatikk for avriming. Automatikken skal overføre romtemperatur, drift og feil til SD-anlegget. Det skal også leveres innestengtalarm med akustisk signal og overføring av alarmsignal til SD-anlegg.

Rørgjennomføringer til fryserom skal ha elastisk fugemasse tilpasset bevegelsene som kan oppstå. Varmekabel i dørkarm skal koble ut når kjølingen er ute av drift.

Det skal legges isolerte gass/væskeledninger mellom fordamper og kompressor. På drensledningen fra fordamperen legges varmekabel 1 meter ut av rommet.

Viftene i fordamperdelen skal gå med konstant hastighet. Kompressor styres fra romføler og kompressoren styrer trykkstyrt vannventil på vannsiden for å holde kondensatortrykket.

Kjølerom skal utstyres med luktfri sluk. Fryserom skal ha lukket avløp til bruk ved avvising.

353 Kjølesystemer for virksomhet

I IKT-rom (HF og EF) hvor det behov for kjøling 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 IKT-rom på maksimalt 23 °C. Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget.

36 LUFTBEHANDLING

360 Luftbehandling generelt

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, samt ivareta behov for kjøling fra varmpumpe.

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.

Nødvendige overstrømningsventiler/åpninger skal medtas. Kanalopplegg for spesialavtrekk skal være tilpasset formålet, og evt. krav gitt av utstyrsleverandøren.

Ventilasjonsprinsipper:

Alle rom skal 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 forsegle 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.

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 FDVU-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.

Innregulering av ventilasjonsanlegg

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. 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 målepunkt skal nummereres og merkes på kanalnettet. Målepunkt anvises på tegninger og angis i måleprotokoll. Tegningene skal inngå i drifts- og vedlikeholds instruks sammen med protokoll i henhold til NBI- anvisning 16-2.

361 Kanalnett i grunn for luftbehandling

Det skal i utgangspunktet unngås å bruke ventilasjonskanaler i grunnen. Dette må vurderes i det enkelte tilfelle. Alle kanaler som legges i grunn skal trykkprøves før rør gjøres utilgjengelig. Rapport fra trykkprøving skal legges fram for byggherre.

362 Kanalnett for luftbehandling

Kanalaneleggene skal i all vesentlig grad monteres skjult i himlinger og sjakter, takoppbygg o.l. Eventuelt synlig kanaler og ventiler leveres ferdig lakkert i standard hvit farge. Kanaler skal fortrinnsvis ikke legges utvendig på tak. Dersom kanaler bygges på tak skal de bygges inn, isoleres og hæverkssikres.

Spesifiserte avstander fra avkast og andre forurensningskilder samt inntak, plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur, fortrinnsvis mot nord, og vendt vekk fra gate, parkeringsplass eller andre forurensningskilder. Luftinntak skal sikres mot snøinntrengning. 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. Det skal benyttes korrosjonsbestandige materialer av rustfritt stål i luftinntakskammer. Luftinntaket skal ha lys innvendig og dør slik at en lett kan komme til, inspisere og holde rent mellom inntaksrist og selve aggregatet.

Alle kanalanelegg skal tilfredsstillere 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 $\varnothing 200$ 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 aldringsbestandig.

Til opphengningssystem for alle kanalanleggene skal benyttes prefabrikkerte bøyer/bæreprfiler/konsoller/skinner og gjengestag i varmforsinket utførelse.

Nødvendige lydfeller for oppfylling av lydkrav til ventilasjonsanlegget og overføring mellom rom skal innmonteres 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. 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.

Behovsstyrt ventilasjon vil si å tilpasse driftstid og luftmengder til aktivitet og luftmengdebehov og temperatur i lokalene. Det skal generelt for benyttes behovsstyrt ventilasjon med DCV regulering (VAV) i tilluft- og avtrekkskanaler i alle rom med variabel belastning.

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 og avrenningsprofil etc. tilpasset ytterveggskonstruksjonen. 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

I rom med aktiviteter som avgir lukt, støv eller uønskede gasser skal det monteres spesialavtrekk lokalt. Avtrekkshetter/avtrekksbord/punktavsug etc. skal benyttes ved utstyr som avgir mye varme og kjemiske forurensninger. Det skal opprettholdes luftbalanse når ev. spesialavtrekk er i drift.

Vanddamp fra maskiner i renholdsrom, kjøkken skal samles opp ved hjelp av dampnette, ref. romprogram.

Over komfyr i alle kjøkken medtas volum-/avtrekkshefter 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

Ventilasjonsaggregater skal være plassert i tekniske rom, helst innvendig. Aggregater plassert i tekniske rom på tak skal ha tilkomst via innvendig trapp. Utvendige takaggregater skal ikke tilbys.

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 filtre skal det i tillegg til elektronisk avlesning over SD-anlegg, monteres differansetrykkmåler, type Magnehelic eller tilsvarende. Filter skal være iht. inneluftkvalitet SUP 2 i EN 16798-3:2017.

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.

Varmegjenninnere må ikke resirkulere forurensninger i uteluften. Det skal alltid være renblåsningssektor på roterende gjenninnere.

De ulike typene gjenninnere skal minimum ha følgende gjenvinningsgrad:

- Roterende $\geq 85\%$
- Plate, kryss $\geq 70\%$

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

Utstyr i aggregater som varmegjenninnere, batterier m.m. skal ha inspeksjons- og vedlikeholdsmulighet i lengde minimum 300 mm på hver side av utstyrene.

Krav til automatikktavle i kap. 563 Lokal automatisering gjelder også hvor aggregat leveres med integreert automatikk.

366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Alle tilluftskanaler isoleres termisk. Isolering skal hindre utvendig eller innvendig kondensdannelse. Maksimalt tillatt temperaturheving/senking 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. Inntakskanal isoleres med diffusjonstett cellegummi, limt fast for å hindre kondensering på utsiden av kanalene.

369 Annet utstyr for luftbehandling

Branntekniske krav til luftbehandlingsanlegget

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

Det skal utføres brannetting 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.

Innregulering av ventilasjonsanlegg

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. 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 målepunkt skal nummereres og merkes på kanalnettet. Målepunkt anvises på tegninger og angis i måleprotokoll. Innreguleringsprotokoll skal inngå i FDVU-dokumentasjon.

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 tilfredsstillte tetthetsklasse B.

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.

37 KOMFORTKJØLING

Byggets behov for komfortkjøling dekkes opp fra varmepumpen og distribueres via ventilasjonssystemene.

Det skal gjøres simulering av inneklime for å vurdere hvorvidt det er nødvendig med kjøling eller ikke. Forutsetninger for simulering er samtidighet, kjøling, gasser, temperatur og internlast. Eventuelt kjølebehov dekkes ved lokal kjøling. 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 inneklime.

Kuldemedie skal ha GWP<10.

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 sentralisert 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

Iht. forurensningsforskriften skal prosessavløpsvann som tilføres kommunens avløpsanlegg gjennomgå rensing.

Avløp med fettholdig vann tilkobles fettutskiller. Fettutskiller skal være utstyrt med alarm for tilknytning til SD-anlegg. Utskiler skal ha tømmeledning med hurtigkobling for tilknytning til sugebil. Plassering av adkomst til påkobling for tømmebil skal være til minst mulig sjenanse for brukere og omgivelsene, fortrinnsvis utenfor bygget.

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

4 Elkraft

40 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 ha sikkerhetsklasse tilpasset bruken, alternativ beskyttes med beskyttelse med gitter eller annen beskyttelse egnet for formålet.

41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT

411 Systemer for kabelføring

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 70 %. 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 gulvstendere.

Som hovedføringsveier for bygget skal det benyttes kabelstiger for elkraft- og tele/automatiseringsanlegg. 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.

I rom med kontorarbeidsplasser, møterom, beboerrom, stuer 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.

I kulturarealer skal det installeres føringsveier og infrastruktur for kabling til trossrigg, lystrosse, digitale løsninger og utstyr for lyd, stillbilde og film etc. For nærmere beskrivelser av kulturarealer se Areal- og funksjonsprogram.

Kabelkanaler skal avhengig av type rom og funksjon, monteres vertikalt eller horisontalt på vegg.

Kabelkanaler skal være av aluminium tilpasset hard bruk på helsehus, 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. Kabelkanalen skal leveres med prefabrikkerte hjørner, T-kryss og endestykker i alle aktuelle kombinasjoner. Alle skjøter/ kapp i kanaler skal være rette og i vinkel.

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

I alle beboerrom skal det legges 3 stk Ø20mm reservedør mellom sengeromkanal og korridor.

Sengeromskanaler

I hvert pasientrom monteres utenpåliggende horisontale sengeromskanaler langs hele veggen over sengen. Kanalen skal ved montering integreres med finert brystning på veggen bak seng og overliggende hylle. Høyde avklares i utviklingsfasen.

Kanalen blir levert i aluminium, hvit pulverlakkert. Kanalen leveres med to adskilte rom med separate lokk, min. høyde 170 mm. Den skal ha mulighet for innfesting av medisinsk opphengsskinne direkte i kanalen.

Kanalen skal inneholde:

- 6 stk. stikkontakt, 2 pol 16A+j, innfelt
- 2 stk USB-uttak, innfelt, min. 1 x 1.400mA eller 2 x 700mA lade strøm
- Betjeningspanel lysstyring, 4 knapper med symbol/tekst, KNX, innfelt
- Betjeningsbryter for solavskjerming, innfelt
- Sengelampe 2-steg arm, med bryter og brakett/feste for montasje av sengelampe i kanal topp
- 2 stk RJ45 multi/data-uttak, innfelt med lokk, farge hvit
- Forberedt for montering av fremtidig sykesignalanlegg trekkesnor
- Reserveboks innfelt med lokk, farge hvit
- I tillegg legges det tre Ø20mm rør fra korridor til sykeromskanal

AV nisje

I rom som vestibyle, kafe, bibliotek og filmrom 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 Systemer for jording

Dette kapittel omfatter jordingsanlegg med følgende elementer:

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

For jordelektrode skal tverrforbindelser og skjøter alle sammenkoblinger utføres med C-press. For tilkoping til armering, stålkonstruksjoner osv., skal tilkobling utføres på en slik måte at korrosjon ikke forekommer ved bruk av ulike materialer i jordingsystemet.

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.

Plassering av nettstasjon.....

43 LAVSPENT FORSYNING

430 Lavspent forsyning

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

432 System for hovedfordeling

Hovedfordeling plasseres i eget rom på egnet sted i bygget. Hovedfordelingen skal bygges som stålskap med formkrav 2b. Fordelingen skal plasseres med tilgang fra begge sider, alternativt kan den bygges slik at alle komponenter kan termograferes fra tilgjengelige sider.

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 jordfeilvarslere 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 mht. mobilt jordfeilvarslingsystem 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.

Hovedfordelinger skal ha markering som viser strømflyt på tavlefront, eksempelvis ved bruk av rød markering.

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 idriftsatt, og skal gjentas etter 1 års drift. Eventuelle feil som oppdages skal utbedres umiddelbart. Rapporter oversendes byggherre, og skal inngå i FDVU instruks.

Det skal medtas elektriske energimålere hvor energibruken registreres og overføres til SD-anlegg iht. krav til energimåling i BREEAM NOR. Energimålere skal være komplett levert og montert med måletransformatorer og internkabling.

Hovedfordeling

- 1 stk. felles kWh- og kW-måler for hele anlegget, inkl. registrering av solenergi levert til strømmettet

Underfordelinger inkludert underfordeling (eget felt) i hovedfordeling

- kWh-målere plassert på samleskinne for belysning
- kWh-målere plassert på samleskinne for ladning av EI-biler
- 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)
- kWh-måler for heis

Øvrige elektriske energimålere:

- kWh- og kW-måler solenergiproduksjon
- kWh- og kW-måler batteriladning fra solenergiproduksjon
- kWh- og kW-måler solenergiforbruk i bygget

432 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.

433 Elkraftfordeling 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. Underfordelingene skal bygges på en måte som gjør det enkelt å termograferer alle tilkoblingspunkt.

Krav gitt under kapitel 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 skal være montert lys og 1 stk 1 fas stikkontakt 16A per 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.

Følgende gjelder for plassering av underfordelinger:

- Underfordelinger skal plasseres i den etasjen som de forsyner
- Underfordelinger skal være plassert lett tilgjengelige med tilkomst fra korridor eller i egne rom med tilkomst fra korridor. Underfordelinger skal kun være tilgjengelig for instruert personell
- Underfordelinger skal ikke plasseres direkte bak slagretning til dør

Kursopplegg til alminnelig forbruk

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

Alle kabler skal etter installasjonen ha minimum 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.

Alle kabler og rørføringer skal generelt være skjult i vegger og dekker (gulv/himling), med innfelte bokser hvis ikke annet er angitt. Underordnede rom som tekniske rom uten himlinger, kan unntas fra dette kravet.

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 medtas kursopplegg til alminnelig forbruk, samt til installasjoner som krever strømtilførsel og for den enkelte bygningsdel som er nevnt i romfunksjonsprogrammet, selv om ikke er spesifikt nevnt for elektro. Samtlige rom skal bestykkes med nødvendig antall stikkontakter og i henhold til rommatrisen. 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 5 m mellom doble stikkontakter målt i metervegg og ikke i radius.

I tillegg til ovennevnte skal det medtas stikk som listet opp i rommatrisen for å tilfredsstille funksjonsbehovene i de enkelte rom. Rommatrisen i kombinasjon med romfunksjonsprogrammet synliggjør behovet for kursopplegg og uttak i de enkelte rom. Rommatrisen spesifiserer også type utstyr som skal benyttes i de forskjellige romtypene.

Alle komfyrer/platetopper, vaskemaskiner og roterende maskiner kobles ut ved utløst brannalarm. Alle maskiner, komfyrer og platetopper skal være styrt av hovedbryter for betjening med brukeres adgangskort. For styring av alle forbrukskurser samt maskiner i maskinrom skal det medtas hovedbryter for betjening med brukeres adgangskort.

Det skal monteres timere med 0-spennings utkobling der det skal tilkobles kaffetrakter, vannkoker og lignende. Timeren skal tåle 100 % last av forankoblet kurs. Kurser for kaffetrakter, vannkoker og lignende skal minimum sikres med 16A sikring. Kokeplater skal ha komfyrvakt.

I spiserom, møterom, grupperom, bibliotek etc. i henhold til rommatrisen skal det medtas komplett kursopplegg for storskjerm eller infoskjerm på vegg, med kabling og uttak for 230V og HDMI på vegg.

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

I IKT-rom skal det i fm rack medtas en egen modul med 10 stk 16A stikkontakter per rack på separate kurser.

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

I vestibyle, kafe, bibliotek og filmrom 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.

I filmrom og sceneområde medtas føringsveier og uttak for projektor, lerret med motor og lysbom.

Utenfor hver inngang skal det monteres enkelt stikk i låsbart skap innfelt i vegg, høyde 1,8 m over terreng/relevant nivå (koordineres med vannutkastere).

Det skal ikke prosjekteres bruk av multibokser/tabbebokser.

Prinsipp styring

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 – se også kapittel 440 og 56.

Kablene skal i hele anlegget legges oversiktlig og rettinklet. 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 endelig plassering av punkter.

434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Krav gitt under kapittel 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 etc.

Tilførsel til spesielt utstyr som heiser og VVS-fordelinger skal utføres med egne hovedkabler/skiner fra hovedfordeling.

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

Solavskjerming/utvendige screens skal for øvrig styres av fasadeorienterte værstasjoner med mulighet for individuell manuell overstyring per rom.

For renhold vil **vaskeroboter** bli et alternativ eller supplement til manuell vasking av gulv. I hver etasje vil bli oppstillingsplass for vaskeroboter, hvor det vil være behov for ladning av robot.

På hver terrasse utenfor spisekjøkken og stue, for beboergrupper, skal det monteres infrarød terrassevarmer kategori B. Det leveres to stk à 2000W, kapsling IP55 og korrosjonsbestandig aluminium. Terrassevarmer skal betjenes over tidsbryter, innstillbar 0 – 3 timer. Farge tilpasses bygges eksteriør.

Grensesnitt mot tverrfaglige leveranser som er omfattet av Maskindirektivet NEK EN 60204-1 (Maskinsikkerhet - Maskiners elektriske utrustning) skal gjennomføres med følgende grensesnitt og ansvarsfordeling. Totalentreprenør 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. Totalentreprenør 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.

Underfordelinger for VVS-anlegg skal stå i nærheten av utstyret.

44 LYS

440 Lys generelt

Belysningen i bygget - det visuelle miljøet - skal utformes slik at den oppfyller krav til et godt og funksjonelt arbeidsmiljø, bomiljø, 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.

Belysningen skal minimum opprettholde nivåer i henhold til NS-EN 12464-1 og NS-EN 12464-2 med veiledninger; Lyskulturs publikasjoner 1B, 1C og 20.

Belysningskonseptet skal bidra til å heve kvaliteten på innemiljøet, både for beboerne, besøkende 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

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

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

Institusjons- og omsorgsboliger

I institusjons- og omsorgsboliger skal det legges spesielt til rette for gode belysningsløsninger for de eldre, som har mye større behov for lys enn yngre. I disse rommene skal det tilbys og leveres to prinsipper for belysning, hvor det ene systemet gir godt arbeids- og institusjonslys, og det andre hyggelig og hjemmekoselig lys for beboere. De to lysprinsippene skal kunne benyttes uavhengig av hverandre og sammen for å gi god fleksibilitet med stemningen i rommene.

Arbeids- og institusjonslys skal:

- tilfredsstillende kravene i Lyskulturs publikasjoner til lysnivå, jevnhet, blanding og horisontal belysning
- betjening fra dør og seng, med mulighet for demping og aktivering av scenarioer
- ha varierende lysintensitet og fargetemperatur, basert på justerbart hvitt lys med LED-baserte lysarmaturer – «tuneable white light»

Hjemmekoselig lys skal:

- Opplevs og gi et hjemmekoselig belysningsuttrykk for beboerne
- Betjening fra dør og seng, med mulighet for demping og aktivering av scenarioer.
- Være en kombinasjon av tak- og veggarmaturer
- Vegglamper (min. 2 stk) for hyggebelysning
- Downlighter (min. 2 stk) Ø200mm med spredning 45 grader og justerbart hvitt lys med LED-baserte lysarmaturer – «tuneable white light»

I områder der pasienter skal transporteres liggende, for eksempel i heiser og korridorer der dette er relevant, skal det tas hensyn til at personer som transporteres i seng ikke blendes når de ligger i sengen.

Lyskurser på sengerom skal prosjekteres slik at man unngår å måtte ta strømmen unødvendig til mange nærliggende områder. Det skal planlegges med 2 kurser per sengerom og maks 4 sengerom per lyskurs

Spisekjøkken og stue m/fellesareal

I spisedelen av kjøkken og stue med fellesområde skal det være variasjon av lyset, i tillegg til en hyggelig ramme som stimulerer til samvær. Disse rommene brukes til mange forskjellige formål. Der både intim lav belysning og fullt opplyst rom er nødvendig. For å bidra til å opprettholde døgnrytmen skal det benyttes justerbart hvitt lys med LED-baserte lysarmaturer – «tuneable white light». Det skal derfor være mulig å ha forskjellige belysningssituasjoner.

I rom som vestibyle, møterom, sosiale møteplasser, seremonirom, som angitt i rommatrise, legges det til rette for lysstyring med mulighet for dimming, scenarioer og styring av grupper av lysarmaturer med lokale bryterpanel, i kombinasjon med bruk av projektor og storskjerm.

Belysningskonseptet skal bidra til å heve kvaliteten på innemiljøet, både beboernes opplevelse av dette 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.

Styring av belysning

Krav til soneinndeling og mulighet for lokal overstyring av belysningen er gitt i emnet HEA 01 i BREEAM NOR. Styringen må være enkel i bruk og tilpasset krav til universell utforming

I hovedsak skal all innvendig belysning styres av tilstedeværelsesdetektorer, men med lokale bryterpaneler i alle oppholdsrom. Kun enkelte underordnede rom kan styres av konvensjonelle bevegelsesdetektorer. Lysbrytere benyttes der bevegelsesdetektorer ikke er hensiktsmessig, eks. store tekniske rom.

I rom som 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.

I skolens hjerte skal det være følgende styringsfunksjoner:

- full normal belysning
- slukking av lyset i demonstrasjonsområdet og dempet belysning i publikumsområdet
- all belysning slukket uavhengig og lokal belysning av foredragsholderes område
- lokale bryterpanel skal være lett tilgjengelige for den som presenterer og ved inngang/utgang.

I bibliotekområdet skal det være separat soneinndeling av reol-, lese- og skrankeområdet.

I spise- og kaféområder skal det være soneinndeling av disk- og sitte-/spiseområder.

For informasjon om styringssystem for belysningen, se kap. 56.

442 Belysningsutstyr

Lysanlegget skal tilfredsstillende krav og normer som settes til lysnivå på arbeidsplanet, et moderne energieffektivt, 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.

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
- Iht. BREEAM-NOR 6.0 gjelder egne dokumentasjonskrav til grad av flimmer og stroboskopisk effekt.

Tunable white light (HCL)

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 bo -og arbeidsmiljø for elever og lærere. Dette skal oppnås ved å variere lysintensitet og fargetemperatur i løpet av dagen. Variasjonene skal endres over tid ved hjelp av automatisk tidsstyring og manuell betjening i rommene. Brukere skal kunne slå på et intensivt, kaldhvitt lys under slike aktiviteter, eller skifte til et varmhvitt, dempet lys for avslapping og gruppesamtaler.

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

Følgende krav til ivaretas og dokumenteres, i tillegg til ovennevnte:

- Fargegjengivelse skal være: >80
- Fargetemperatur: 3000 - 6000K
- Lysfluxvarisjon: <5%
- Lysutbytte: ≈80 Lm/w
- Lysnivå - arbeidsbord: 800 lux
- Lysnivå – sylindrisk: 300 lux
- Jevnhet: 0,6

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.

Energikrav til belysningen (LENI-tall)

Energiforbruket skal beregnes etter NS-EN 15193-1, avansert metode, med driftstider iht. SN-NSPEK 3031 og tilfredsstillende et gjennomsnittlig effektbehov på maksimalt 4,5 W/m².

Ved lysberegninger skal følgende verdier benyttes:

- Vedlikeholdsfaktor L90/50000t - 0,86
- Jevnhet i undervisningsrom og arbeidsplasser skal være minimum 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.

443 Nødlisutstyr

Ledesystem etableres etter gjeldende normer og forskrifter. Det skal leveres et komplett ledesystem med etterlysende komponenter. Tilstrekkelig ladelys skal sikres fra allmennbelysningen. Etterlysende komponenter skal ha luminansverdier iht. standarden etter 90 minutter i brannklasse 1, 2 og 3. Uavhengig av bygningens risikoklasse skal dokumentasjonen for ledesystemet inneholde måleprotokoll. Ledesystemet skal implementeres/integreres i bygningsmassen og sikre varige løsninger som minimerer bruk og vedlikeholds problematikk. Ledelinjene skal sveises i belegg eller monteres i profil ved gulv etter veiledning fra leverandør. Skiltene skal ha solid utførelse mtp. hærverk.

Alle armaturer utstyres med testfunksjon, og sentralovervåking, for å kontrollere at alle lyskilder og batteri er intakte. Alle armaturer bestykkes med LED lyskilder.

I områder der det er krav til montasje av orienterings-/ledelys, skal det benyttes innfelte armaturer som er mest mulig diskret og i forhold til estetikk.

46 RESERVEKRAFT

461 Elkraftaggregat

Det installeres et reservekraftanlegg bestående av dieselaggregat med kabelinstallasjoner og styringer for drift av datateknisk utstyr, prioriterte tekniske installasjoner og velferdsteknologi. Tabell under angir hvilke system og anleggsdeler som skal ha reservekraftforsyning. Kapasitet på aggregat dimensjoneres på bakgrunn av disse behovene og stipulert til 800 kVA.

Det skal leveres diesel drevet reservekraftaggregat med direkte luftkjøling, av anerkjent fabrikat. Aggregatet skal start automatisk ved nettbortfall og innen 30 sekunder levere systemspenning for full last til prioriterte funksjoner og anlegg.

Alarmer for feil, lavt dieselnivå og lavt batterinivå visualiseres i SD-anlegg. Dieselnivå skal avleses og presenteres i SD-anlegg.

Anlegget leveres som følger:

- Radiator inklusive vifter mot yttervegg, med komplett kanal med spjeld med motor
- Ventilasjonsspjeld for ventilering av rommet.
- Isolert eksosrør fra aggregat ut gjennom yttervegg og avsluttes med jethette/kum
- Dagtank, størrrelse tilpasset min. 5 timers drift, med nivåvipper, måleglasstand montert på tanken. Manuell nikkepumpe medtas.

- Forbrukstank for drivstoff utvendig med kapasitet for 48 timer drift ved full last, med nivåmåling for visning i aggregatrom og i SD-anlegg.
- Aggregatet skal kunne påfylles diesel utvendig, med levering fra tankbil, i drift.
- Aggregatet må ha termostatstyrt motorvarmer, aggregat skal ha lokale driftstimetellere
- Nødvendig automatikk, betjeningsutstyr, generatorbryter osv. for automatisk oppstart og signal for ut-/innkopling av laster
- Aggregat og styringer for full last testing

Følgende funksjoner og arealer skal ha avbruddsfri strømforsyning og reservekraft:

Funksjon	Lokasjon	Reservekraft	Avbruddsfri strømforsyning (min. 30 minutter)
Varmesentral, med tilhørende pumper og automatikk	Hele bygningsmassen	X	
Ventilasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Boliggrupper med tilhørende tjenestearealer • Hjemmetjenesten • Vestibyle • Kafe og kjøkken • 	X	
Stikkontakter og driftsteknisk	<ul style="list-style-type: none"> • Boliggrupper med tilhørende tjenestearealer • Hjemmetjenesten • Vestibyle • Kafe og kjøkken • Underetasje 	X	
Lys	<ul style="list-style-type: none"> • Bøgrupper med tilhørende tjenestearealer • Korridorer, trapper og rømningsveier • Hjemmetjenesten • Vestibyle • Kafe og kjøkken • Underetasje 	X	
Utvendig port			
Innkjøringsport parkering			
Produksjonskjøkken	<ul style="list-style-type: none"> • Kjøttkjøl • Fiskekjøl • Svalkjøl • Meierikjøøl • Tinerom • Blåsekjøøl • Ferdigmatkjøl • Fryserom • Hvilke funksjoner? • Hvilke utstyr? 		

Funksjon	Lokasjon	Reservekraft	Avbruddsfri strømforsyning (min. 30 minutter)
	•		
Kjølerom - produksjonskjøkken	•		
Fryserom	•		
Vaskeri	• Hvilke utstyr? •		
Kjøling	• Bårerom	X	
Kjøling	• Avfallsrom	X	
Vaskeri	• Hvilke utstyr? •		
Felleskjøkken	•		
Kjøkken for kafe	• Kjøøl • Frys • Hvilke funksjoner?		
Medisinrom	• Hvilket utstyr? •		
	•		
	•		
	•		
	•		
Tekniske installasjoner			
Heis	Hvilke og antall heiser		
Nødllys	Hele bygget	X	*
Datarack i IKT-rom	IKT-rom (HF og EF) i hele bygget	X	
Switcher amd- og teknisk nett			
Switcher velferdsteknologi	IKT-rom (HF og EF) i hele bygget	X	X**
Switcher underholdning	IKT-rom (HF og EF) i hele bygget		
Brannalarm	Hele bygget	X	*
Talevarsling	Hele bygget	X	*
Adgangskontroll og dørmiljø	Hele bygget	X	*
Porttelefon	Hele bygget	X	
Mobildekning – lokal distribusjon i bygget	Hele bygget	X	???
Velferdsteknologi	Bogrunder	X	

Funksjon	Lokasjon	Reservekraft	Avbruddsfri strømforsyning (min. 30 minutter)
KNX-strømforsyning velferdsteknologi	Hele bygget	X	X
Gateway-er velferdsteknologi (Sensio og Meshtech)	IKT-rom (HF og EF) i hele bygget	X	X**
Alarmpanel, velferdsteknologi	Arbeidsstasjoner	X	X**
Kjøling for IKT-rom	Hele bygget	X	

*Forskriftskrav til systemet

** UPS-er leveres av BH

462 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 FDVU-dokumentasjonen. Følgende signaler skal overføres til SD-anlegget:

- Nettstatus
- Batteridrift
- Ladesvikt
- System feil

UPS-en(e) skal leveres med batteriovervåkning.

49 ANDRE ELKRAFTINSTALLASJONER

490 Solcelleanlegg

Det skal leveres og monteres et nøkkelferdig solcelleanlegg på tak med øst-vest orientering. Anlegget skal ha en installert effekt på minimum 300 kWp. Minimum 170 kWp skal plasseres på taket og 50 kWp på fasaden.

Solcellesystemet skal være dimensjonert for å tåle lokale snø- og vindforhold. Veksleretterne skal plasseres utendørs på tak og være lett tilgjengelig for servicepersonell.

Installasjonen skal ikke hindre tilgang til bygningsdeler som krever ettersyn, for eksempel sluk, eller adkomst til tekniske installasjoner plassert på tak. All montasje skal gjøres i overensstemmelse med produsentens anvisninger og retningslinjer. Utstyr skal monteres med nødvendig klaring som sikrer tilstrekkelig plass for vedlikehold. Solcelleanlegget på taket skal plasseres minimum 2,5 meter fra takkant.

Anleggene skal installeres slik at belastningsegenskapene for konstruksjonene er ivaretatt.

Utstyr skal merkes oversiktlig og varig iht. NEK 400:2018, 712.514.1.101: Sikkerhetsmerking. Kabler skal også merkes i begge ender. I tillegg til dette skal merking på utvendig utstyr være vann- og UV-bestandig.

Det skal leveres informasjon til det lokale brannvesenet om anlegget og hvordan brannmannskapene skal forholde seg i tilfelle brann. Eventuelt spesielle krav eller pålegg fra det lokale brannvesenet skal tilfredsstilles.

490.1 Solcellemoduler

Solcellepanelene skal leveres av anerkjent leverandør som leverer paneler som individuelt er testet og kontrollert med sporbarhet for hvert panel. Solcellepanelene skal være av typen monokrystallinske. Negativ (-) toleranse godtas ikke ved STC-testing.

Solcellepanelene og medfølgende komponenter på panelene skal være UV- og værbestandig. Medfølgende koblinger skal være MC4/MC3 og minst holde klasse IP67. Solcellepanelene skal tåle en last på minimum 2400 Pa.

Solcellepanelene skal utføres slik at det forekommer minst mulig energitap i form av skygge. Modulstrengene skal optimaliseres for mismatch-tap i henhold til flashtest-data for hver enkelt modul.

Hver av solcelleanleggeanleggene skal bestå av moduler av samme modell og merkeeffekt, men det kan benyttes ulike modultyper på fasade og på tak. Solcellepanelene på fasaden skal være helt sorte. Der det benyttes moduler som er sortert skal dette være tatt høyde for i simuleringene og beskrevet i rapporten.

Solcellemodulene skal ha en ytelsesgaranti på minimum 80 % av merkeeffekt (ved STC) etter 25 år. De skal også ha en produktgaranti på minimum 10 år.

Modulene skal oppfylle standardene opplyst under og må være CE-merket og sertifisert av TÜV, Fraunhofer ICE eller et tilsvarende anerkjent uavhengig europeisk test-laboratorium.

Det skal utarbeidet rutiner/prosedyrer for det lokale brannvesenet om hvordan brannmannskapene skal forholde seg til anlegget i tilfelle brann. Eventuelt spesielle krav eller pålegg fra det lokale brannvesenet skal tilfredsstilles. Entreprenøren er ansvarlig for kontakten med brannvesenet.

490.2 Vekselretter

Vekselretterne skal være tilpasset modulstrengene på en måte som minimerer tap på grunn av for høy/lav spenning. Vekselretternes merkeeffekt skal være dimensjonert for å oppnå maksimalt energiutbytte med hensyn til solcellenes effekt. Vekselretterne skal levere symmetrisk 400V 3-fase vekselstrøm 50Hz og hver inverter skal ha egen kurs i hovedtavlen eller i underfordeling.

Vekselretter som er koblet til batteribank må være toveis. Den kan installeres enkeltvis eller kan leveres som en integrert del av batterisystemet.

2-polet DC brytere (+ og -) med lastskiller skal finnes i eller ved vekselrettere for å bryte strømmen fra solcellepanelene. For at tydelig bryting mellom solcelleanlegget og el-tavle skal være mulig, skal 3-polet sikkerhetsbrytere for AC installeres i en egen kapsling på vegg ved vekselretterne. Dersom vekselretteren har innebygd DC-bryter med resonans (dvs. at den bryter utgående AC-mating ved nettutfall o.l.) så er ekstra DC-bryter ikke nødvendig.

Vekselretter skal være CE-merket og tilfredsstille standard EN 50178.

490.3 DC-kabling

DC-kablene skal festes til montasjestativ med UV-bestandige strips for å unngå mekanisk slitasje ved gnissing. Kabler skal ikke henge løst under panelene eller ligge løst på taket. Kabler på tak må ligge beskyttet i kabelkanaler. For å minimalisere induuerte spenninger skal arealet omsluttet av alle ledningssløyfer være så lite som mulig.

Kontakttype MC4/MC3 er å foretrekke, men andre leverandører kan benyttes så lenge kontaktypene er TÜV-godkjente, og monteres etter anvisning fra produsent. Der kabelføringer krysser naturlige gangområder, for eksempel mellom rader med solcellepaneler, skal disse særskilt beskyttes.

DC-kabler skal føres synlig på utsiden av bygget.

490.4 Batterisystem

Det leveres komplett litium-ion batterisystem med alle komponenter som kreves for installasjon og sikker drift, inkludert toveis omformer og batteriovervåking. Batteribanken skal ha en energikapasitet på minst 200 kWh (AC) med mulighet for 100 % utladningsdybde, men hvor batteriovervåkingen passer på at batteriene ikke lades ut mer en til 80-90 % av batterikapasiteten. Batteribanken skal ha et termisk kontrollsystem og sensorer som overvåker og rapporterer cellenivåytelsen. Batteribanken skal være plassert i et brannsikkert skap og skal overvåkes av et kontrollsystem som sikrer maksimal ytelse og lengre levetid på batteriene (BMS). Brannsikkert skap kan unngås dersom BMS-systemet fysisk kutter av defekte/overopphetede celler ved feil.

Installasjon av batterisystemet skal installeres iht. NEK 400-8-806. Batteribanken som individuelt testet og kontrollert med sporbarhet for enkelt celle. Batteribanken skal kunne levere ut 3 fase 400V – 50Hz til strømmettet.

Batteribanken skal også kunne benyttes til effektutjevning i perioder med høyt effektbruk. Når batteribanken er full-ladet skal overskuddsstrømmen leveres til strømmettet. Når batteriets kapasitet er utnyttet (det vil si at batteriet er 80-90% utladet), f. eks på ettermiddagen eller kveldstid, vil strømbehovet dekkes fra nettet. På denne måten økes utnyttelsesgraden av den egenproduserte strømmen fra solcelleanlegget slik at minst mulig strøm trekkes fra strømmettet.

Batteribanken må ha følgende sertifiseringer eller tilsvarende: Nasjonalt akkrediterte sertifiseringer for internasjonal sikkerhets-, EMK-, hjelpemiddel- og miljølovgivning.

Standarder som solcellepanelet og batteri må tilfredsstill:

IEC 61730-1, IEC 61730-2, IEC 62716, IEC 61701, IEC 61215, CE, TÜV, IEC61215, IEC61730, samt PV-Cycle. Minst to standarder av ovennevnte skal tilfredsstill.

Øvrige standarder:

- IEC 62109-1 og IEC 62109-2
- IEC 62040-1
- IEC 62477

494.5 Montasjesystem

Montasjesystemet for solceller montert på tak skal være ballastbasert. Det skal benyttes ballasterte stativer og det skal dokumenteres at tilstrekkelig og riktig fordelt ballast er benyttet.

Montasjesystemet skal ikke forringe garantien på taktekingen og skal ikke skade takteking og

takisolasjon. Montasjesystemet skal ikke hindre vannavrenning på taket eller forårsake stillestående vannansamlinger.

Solcellesystemet på fasaden skal ha helt sort utførelse. Skinner, klemmer og annet utstyr som er synlig skal være helt sort.

Solcellemoduler, montasjerammer for solcellemodulene, og utstyret som benyttes for å feste modulene til rammer og rammer til bygningen skal bære tilpasset maksimale forventede snø- og vindlaster på stedet.

Alle metalliske deler av montasjesystemet, kanaler og solcellepaneler skal potensialutjevnes. Modulklammer skal være tilpasset potensialutjevning. Alle korrosive materialer skal være tilstrekkelig beskyttet mot rust med innkapsling, lakkering eller varmforsinking.

490.6 Systemovervåking

Solcelleanlegget skal ha systemovervåking som kobles til SD-anlegget. I samme overvåkningssystemet som benyttet for overvåking av solcelleanlegget skal batteribank overvåkes. Mulighet for fjernovervåking er et krav.

Følgende funksjoner skal kunne vises via skjerm bilde:

- Energiflytdiagram som viser status for batterisystem og solcelleanlegg i samme visning. Energiflytdiagrammet skal inkludere måleverdier for solenergi på hovedinntaket, byggets forbruk og eksport til nettet.
- Solcelleanlegget skal vise ukentlig, månedlig, årlig produksjon og momentan produksjon.

Enheten skal overvåke vekselrettere og DC-system ved feil i kabler, koblinger eller paneler. Enheten skal kunne overvåke anlegget for optimal energiflyt og gi alarm ved feil. Feilmelding skal kunne sendes som e-post og SMS til ansvarlig driftspersonale.

5 Tele og automatisering

50 TELE OG AUTOMATISERING

510 Tele og automatisering generelt

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 23°C.

Dersom de generelle krav til installasjoner avviker 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. Nkom-loven, 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 innbruddsentraler, ITV-nett, fibernett og datanett.

For øvrig vises det til kapittel 400 Elkraft.

Installasjonene tilknyttet prosjektet skal prosjekteres av entreprenøren.

Entreprenøren må påberegne at byggherren skal se entreprenørens forslag til plassering av punkter, for deretter å ha muligheten til en gjennomgang og korrigerende 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 routere, samt trådløspunkter, og benytter TCP/IP og ethernet protokollen for overføring og distribusjon av datasignalene. Hastigheter på 100/1000 Mbit/s internt. 10 Gbit/s mellom byggene. Systemet er routet og beskyttet av flere brannmurer og antivirusprogramvare. Servere er plassert i et serverrom i kommunen.

Det interne stjerneneettet etableres med flere IKT-fordelinger (EF) pr. etg med fiberkommunikasjon til en felles IKT-hovedfordeler (HF). Det skal trekkes minimum en 24 fiberkabel mellom HF og EF-er, og det skal termineres minimum 4 fiber pluss et par fiber pr. patchepanel i fordelingsskapet pluss reservekapasiteten i skapet.

Det skal også legges og termineres et tilstrekkelig antall CAT6A kabler mellom HF og EF-ene, minimum 2 stk CAT6A pluss en CAT6A pr patchepanel i fordelingsskapene pluss reservekapasiteten i skapet.

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 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.

514 Inntakskabler for teleanlegg

Som inntakskabel til bygget etableres fiberkabler fra kommunens nettleverandør. Det er i dag to fiberkabler til eksisterende bygg. Arbeider i forbindelse med etablering av ny trasé inn til bygget, må så langt det er mulig, koordineres med øvrige fag.

Entreprenør etablerer fiberrør fra nettleverandørs kum og inn i hovedfordeler (HF), samt et reserverør. Kablene termineres til fiberpanel i hovedfordeler (HF).

Her i fra legges fiber stigekabler frem til fiberpaneler i IKT-fordelinger (EF) 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 telefordelinger, datateknisk rom, i henhold til NEK700, hvor anbefalt utforming og størrelse på rom er å anse som et krav. Telefordelinger struktureres med hovedfordeler (HF) og etasjefordelere (EF). Rom der tele/data rack er plassert skal ha maks temperatur på 23°C.

Telefordelinger 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 telefordelinger leveres 19" rack for alle tele- og alarmanlegg. Fordelingene utstyres med nødvendig antall fiberpaneler, RJ45 patchpaneler, nødvendig plass til nettverksutstyr, kabelføringsguider, hyller, strømlister osv. Rackene skal bygges opp som skap med avtagbare sider og bakplate, og min. størrelse BxD = 800x1100 mm. Frontdører leveres med kortlås, med Myfare-teknologi. I hvert rack monteres 1 stk 19" strømskinne med 10 stk. 230V stikk på separat kurs.

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. Merking av rack og uttak avklares med IKT.

Antall Cisco 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 det må legges til grunn at 30 % av antall switchporter skal være av type POE-porter.

Switchene plasseres imellom 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 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.

I IKT-fordelingene vil IKT-avdelingen levere og plasseres ut UPS-er for å sikre switcher etc., i nettverket, plassert i bunn av rack. Design av elkraftfordeling og rack gjøres i samråd med IKT-avdelingen.

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

52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

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

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 byggen 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.

Det er politiske føringer på det skal være god trådløs dekning i kommunes bygg. I skoler skal det også være dekning i området rundt skolen. F.eks. ved bruk av basestasjon montert inne med utvendige retningsstyrte antenner ved innganger.

521 Kabling for IKT

Det installeres et spredenett 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	1
Grupperom	1	1
Base	2	1
Bibliotek	4	2
Kjøkken	2	1
Musikkrom	4	1
Øvingsrom	1	1
Samlingsarena	2	1
Spesialrom	2	1
Teknologiverksted	8	2
Aktivitetsal*	10	3
Personalrom	2	1
Kantine	1	1
Kontorer	1 stk dobbel ved hver arbeidsplass	1 pr rom
Arbeidsplasser	1 stk dobbel ved hver arbeidsplass	1 pr. rom
Møterom	2	1
Ved skrivere og kopimaskiner	2	
Trappeamfi	2	2
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 - skjermet. Krav til nettet og forlegning skal være iht. til NEK 700. Alle kabler skal testes (kategorikrav, lengde) med testutstyr som er godkjent for angitte målinger. Testresultat skal føres fortløpende og overleveres byggherre når de er ferdige.

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

Det skal legges kabeltrekkerør for fiberkabel fra telefordeling til å boks i aktivitetssal, for fremtidig inntrekning.

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

Det skal medtas datauttak for trådløs dekning (WLAN) slik at alle rom i alle etasjer har dekning. Tilstrekkelig antall punkter plasseres over himling. For utendørs dekning plasseres det doble datapunkter ved hver utgangsdør.

53 TELEFONI OG PERSONSØKNING

530 Generelt

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.

534 Systemer for porttelefon

Det skal leveres porttelefon på vareleveringsinngang og hovedinngang vestibyle med mulighet for fjernbetjening av dør fra via mobiltelefon. Signal skal rutes til mobiltelefonene til dedikerte ansatt i tjenestekontor og pleiepersonalet.

539 Mobilnett – tale og data

Det skal sikres fulldekning for mobilnett, tale og data 4G og 5G, i hele bygningsmassen. Bygget må ha tilstrekkelig mobildekning i alle rom innendørs til at dette fungerer som forutsatt, dvs. minimum 4G og 5G dekning for Telenor og Telia mobilnett.

Full dekning skal ivaretas av totalentreprenør med mobile signalforsterkere eller repetere med tilhørende antenneløsninger.

Det skal i utviklingsfasen dokumenteres dekningsgrad med tegninger/kart hvor utstyr er gitt. Dekningsgrad dokumenteres med dekningsmålinger før overtagelse.

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, installeres og idriftsettelse i henhold til NS 3960, og NS-EN 54 serien.

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

Ved brannsentralen plasseres skap med O-planer for brannvesenet. Alle tablå, vendere, skap etc. skal felles inn i vegg. Nøkkelbetjent brannsentral for åpne og betjene sentral og anlegget.

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

Alarm gis over talevarslingsanlegg og optiske signaler i form av intermitterende lys tilpasset universell utforming. Sentral skal leveres med ESPA 4.4.4 grensesnitt for kobling mot Velferdsplattform, for varsling av forvarsel og utløst detektor med romnummer og romnavn.

Ved utløst alarm skal følgende funksjoner igangsettes:

- Varsling til det stedlige brannvesen – 110 via Add-score
- Varsling til driftsleder
- Overfører signal til SD anlegg
- Alt lys på
- Lydanlegg i aktivitetssal, amfi, musikkrom, og øvrige musikkanlegg mutes
- Roterende maskiner og komfyrer/platetopper frakobles
- 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 evt. ved bi inngang. Undersentraler plasseres i etasjefordelere. I brannalarmsentralens display skal kun romtekst, teknisk romnummer, etasje og detektornummer vises, samt byggnr./fløynr. dersom bygget er delt opp.

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 brannalarm skal det være direkte overføring til brannvesen. Det skal sendes melding til drift og helsehusets ledelse.

543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm

Det skal leveres adgangskontrollanlegg på alle inngangsdører og 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.

Dørene skal ha full styring av dører for å ivareta tid- og adgangstilgang, der kommunen vil stå for en overordnet drift av adgangskontrollanlegget, mens daglig oppfølging og administrasjon av bruker og kort skjer lokalt på bygget.

Type adgangskontroll anlegg: **AssaAbloy ARX**

Korttype: **Mifare**

Hver bygning skal ha en eller flere sentraler som kommuniserer over kommunens tekniske nett, og overvåkes og styres av serveren for anlegget. Sentralene i bygget forbindes i IKT-rack i bygget, over teknisk nett for tilknytning til overordnet sentralt program. Via datauttak (JR-45) kontakter og minimum CAT6a ledningsnett. Overordnet betjeningsprogram er plassert på server hos byggherren. Sentralenhet plasseres i hovedfordeler.

Adgangskort/brikker og mobiltelefon («kort») benyttes for å betjene dører og skal tilknyttes brukere. Prinsipielt skal det kun brukes «kort» for å komme inn i bygget (skallet) og mellom soner. Alle dører skal ha kortleser for «kort» av Mifare typen.

For åpning av dører benyttes i hovedsak «kort» eller en kombinasjon av kode og «kort». Brukere skal kunne deles inn i grupper og adgang skal kunne konfigureres både for grupper og den enkelte bruker.

Overvåkede dører

Overvåkede dører er dørene som skiller soner og ytterdører. Disse dørene skal ha berøringsfri(e) kortlesere eller tidsstyring, samt overvåking og styring for å ivareta tid- og adgangstilgang, sikring og varsling i adgangskontrollanlegget. Sonedelingen i Rom- og funksjonsprogram er basert på at det skal være overvåkede dører for å styre tilgang inn til sonene.

Alle adgangskontrollerte dører skal utstyres med kortleser(e) med display, overvåking og status (åpen/lukket og låst/ulåst), samt dørlukker. 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 grensesnittboks, der oppsettet av rekkeklemmer er identisk for samtlige dører.

Nødutgangene skal ha magnet som slipper ved brannalarm. I tillegg skal det være montert panikkbeslag. Dørlåser på overvåkede dører skal kobles direkte mot brannsentral. Det skal sikres mot åpning av bygg ved at dersom bygget er forlatt og innbruddsalarmanlegg er aktivert, skal ingen dører låses opp ved utløst brannalarm.

Kortlåser

På dører til rom for dagligbruk og tekniske arealer skal det installeres elektrisk kortlås, montert på dørblad, med trådløs kommunikasjon (online) for tidsstyring og adgangskontroll.

Det skal leveres og monteres Aperio kortlås type L100 uten kodetastatur el. tilsvarende. Løsningen skal kommunisere med adgangskontrollanlegget ARX, via teknisk nett. Hvor endring av tider og administrasjon av brukere etc. skjer i betjeningsløsningen.

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

Følgende rom skal i tillegg ha adgangskontroll med kortleser:

- Rom som er aktuelle for oppbevaring av personsensitive informasjoner
- Garderober
- Teknisk rom som ventilasjonsrom, energisentral, IKT-rom, samt renholdssentral og bøttekott
- Heiser skal ha kortleser på utsiden i hver etasje og inne i heisstolen
- Lager

Ovennevnte og Rom- og funksjonsprogram danner grunnlag soneplaner som visualiserer ulike bruk av bygget, med dagbruk og kveld-/helgebruk.

Det skal kunne benyttes egne kort/brikker for besøkende eller andre som behøver midlertidig adgang.

Garderobeskap og oppbevaringsskap – skaplåser

Garderobeskap i personalgarderober og oppbevaringsskap i bogrupper utstyres med skaplås med berøringsfrie kortlesere med Mifare teknologi. Se kap. 243.3 og 27.

Velferdsteknologi - Integrasjon dører

Dørene inn til beboerrommene og avdelingsdører til bogrupperne skal integreres med velferdsteknologien i bygget. Dørene skal kunne endre status låst eller ulåst gjennom slykkesenderen ansatte og beboere har på seg. Integrasjonen med dørlåser som baserer seg på bruk av samme trådløse Bluetooth-baserte teknologi, samme som posisjoneringsløsningen for brukere og ansatte. Systemet vil da aktivt kunne styre dører som leder til det som for eksempel vurderes som utrygge soner for bruker. En normalt låst dør vil for eksempel slippe inn alle ansatte og beboere med tilgang og forbli låst for alle beboere uten tilgang.

Regelsettet for brukerne angir hvem som ikke skal ha tilgang til en sone, samt hvilke dører som skal styres. Dette administreres av pleiepersonalet via den web-baserte Velferdsplattformen.

Selve integrasjonen løses via et direkte, kablet grensesnitt mot dørmiljø og adgangssystemet. Grensesnittet vil være grensesnittboks over dør og kabling med to ledere ut av varden. Varden kan programmeres for å styre enten normalt åpne eller normalt lukkede kontakt mot el-sluttstykker eller dørautomatikk.

Innbruddsalarmsystem

Det skal medtas et heldekkende innbruddsalarmanlegg for legesenteret. Deteksjon og sikring basert på overvåking av alle dører, samt adresserbare antimask detektorer, i alle rom som har vinduer. Utstyret skal være i henhold til FGs Regler for innbruddsalarm. Utstyr skal ha beskyttelse mot sabotasje og klimatiske forhold. Sentralen plasseres i IKT-rom(EF) i legesenter. Anlegget skal leveres med nødvendig batteribackup iht. gjeldende krav.

Anlegget integreres i adgangskontrollanlegget og hvor påslag og avstilling skal kunne skje med kortleser og kodetastatur. Avstilling av alarm skal kunne utføres på betjeningsapparat eller kortleser. Forvarsel og automatisk påslag skal kunne avbrytes i kortleser, slik at det oppnås en utsettelse på 1-2 timer.

Utløst alarm varsles akustisk over talevarsling og/eller sirene, samt belysning slås på. Alarm skal overføres til alarmsentral/brannvesenet, talevarslingsanlegget, SD-anlegget og driftspersonell. Rutine for avstilling og tilbakestilling av utløst alarm avklares i samarbeid med byggherre. Innbruddsalarmen skal være koblet til alarmsender.

55 LYD OG BILDESYSYSTEMER

553 Internfjernsyn

Det skal installeres ITV installasjon for å dokumentere og redusere uønskede hendelser. Det skal monteres både kamera utvendig. Kamera skal dekke alle fasader og inngangspartier og evt. «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 rundt 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. Selve kameraet skal være av en vandalsikker type som festes slik at det ikke kan fjernes uten bruk av verktøy. Domekamera med tyverisikkert feste er foretrukket.

Bygget utstyres med en egen videoservert 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 tilknytted dataanlegget slik at man sentralt kan fjernoppkoble 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 avklares med Tysvær 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 skrues opp med rustfrie enveisskruer.

554 Lyddistribusjonsanlegg

Talevarsling

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)
- Aktivering ved innbrudd

Anlegget skal prosjekteres, installeres og idriftsettes i henhold til NS-EN 3961, og NS-EN 54 serien. Anlegget skal tilfredsstille krav stilt i NS-EN 54 med tanke på brannvarsling. Høytalere skal ha PA-kvalitet og taletydelighet for alle arealer skal være minst STI 0,5.

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. Det skal medtas valgfrie ringelyder for ut- og innringing som velges av bruker/byggherre.

Internkommunikasjon

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. Løsningen 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
- 2-veis kommunikasjon
- brukervennlighet

Intercom terminaler skal være robuste med høy sikkerhetsklasse og 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, bibliotek, auditorium, minglerom, spesialrom som sløydssal, skolekjøkken etc., samt og skolens uteområder.

555 Lydanlegg

Teleslyngeanlegg

Det skal installeres et teleslyngeanlegg for taleoverføring til høreapparater.

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, bibliotek og aktivitetssal.

For bibliotek og resepsjon leveres det skrankeslynger.

For auditorium, leveres det stasjonert anlegg.

For øvrige rom leveres det portable anlegg,

Ved skole leveres det portable anlegg til 10% av undervisningsrommene

56 AUTOMATISERING

560 Automatisering generelt

Kommunen benytter FIN Stack som overordnet sentralt toppsystem (toppsystem) i sine bygg, hvor de tekniske systemer integreres. Integrasjon av i FIN Stack vil først skje etter gjennomført prøvedrift av kommunens egen integrator.

Prosjektet skal derfor levere komplett SD-anlegg til bruk for driftspersonalet og prosjekters aktører frem til integrasjon i FIN Stack..

SD-anlegget skal sørge for automatisk funksjonell drift av bygget. SD-anlegget skal styre og overvåke varmeanlegg, ventilasjonsanlegg, sanitæranlegg, og elektro. Alle anlegg og system som på en eller annen måte påvirker bygget i forhold til drift, energibruk eller lignende skal tilknyttes SD-anlegget. Samt å styre andre funksjoner: Utlys, solavskjerming etc. Alle målerverdier og settpunkt osv. skal kunne styres og overvåkes, og alarmer avleses og resettes.

Systemene skal ha høy grad av sikkerhet (Cyber Security) for å ivareta for å bidra til å hindre at det kan svekke datanettverkene, ivareta personopplysninger (GDPR) etc. i kommunen.

Kommunen vil drifte og vedlikeholde bygget etter tilstandsbasert ved bruk av sensordata og brukerdata koblet opp i SD-anlegg med åpen teknologi og API-er, samt integrert med FDV-systemet.

562 Sentral driftskontroll

SD-anlegget skal kommunisere via BACnet IP protokoll mot kommunens toppsystem, FIN Stack. Hovedsentral skal være BTL godkjent og ha B-ASC, B-AAC eller B-BC profil. Hovedsentralen skal ha mulighet til å synkronisere kalender/tidsbånd via BACnet IP med toppsystemet. Det er kun hovedsentral som skal kommunisere med kommunens toppsystem.

Programvaren for SD-anlegget installeres på server i den virtuelle serverparken til IKT-avdelingen i kommunen eller som skyløsning. Programvaren for SD-anlegget skal være leverandøruavhengig, dvs. fungere mot de fleste kjente fabrikat av undersentraler via BACnet/IP. Generelt skal data og funksjoner fra underliggende delsystemer være tilgjengelig for toppsystemet. Tilbys det en skybasert løsning, skal byggherre kostnadsfritt få utlevert alle nødvendige BACnet-ID punkter, osv.

Tilbyder må selv ta høyde for eventuelle lisenskostnader og arbeidstimer rundt dette. Byggherre er eier av SD-anlegget, programmeringsfiler, systembilder etc., og skal derfor ha tilgang til høyeste brukernivå (dvs. Admin passord).

SD-anlegget skal ha åpne og tilgjengelige API (grensesnitt) som skal kunne aksesseres av tredje part systemer. I dette ligger at det alle systemer skal støtte to-veis kommunikasjon via et API, fortrinnsvis REST. API-en skal være åpent og dokumentert slik at berettigede 3.parts aktører har tilstrekkelig informasjon og tilgangsrettigheter for å utvikle overordnede applikasjoner med to-veis kommunikasjon mot de tekniske systemene.

Byggherre skal ha fri tilgang og eierskap til data som produseres i bygget, av bygget av dets ulike tekniske systemer, 3-parts systemer og data som genereres. Data skal være tilgjengeliggjort for fri bruk i toppsystemet for å kunne understøtte nåværende og fremtidige behov som byggherren har eller vil få.

Programvare skal oppgraderes til siste versjon ved avsluttet prøvedrift. Versjonsendringer skal ivareta bakover kapabilitet. Systemet utstyres med nødvendig programvare for distribusjon av alarmer/meldinger til driftspersonell via SMS og e-post. Programvaren 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) på nettleser.

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.

Dynamiske 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. Oppbyggingen av skjermbilder skal gjenspeile virkeligheten i størst mulig grad. Det vil si at visualisering av systemer skal representere virkelig plassering av komponenter og oppbygging av systemer i størst mulig grad.

For styringer som går på romkontroll skal det legges inn plantegninger med visning av temperaturer, CO2 etc. 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.
- 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 presentere 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, SFP, 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 og kalenderfunksjoner.
- 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 3 forskjellige prioriteter.

Forslag til alle skjermbilder som skal publiseres i SD-anlegget skal omforenes med byggherre før publisering, slik at forventninger til oppbygging, justeringsmuligheter og informasjonsmengde i skjermbilder er omforent utover de krav som gitt i dette tilbudsunderlaget. Entreprenør er selv ansvarlig for å koordinere dette opp mot sin egen fremdrift og slutfaseplan i prosjektet.

Rapportering

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.

Historikk og trendlogger

Det skal etableres historikkinnhenting på alle BACnet-objekter som presenteres i skjermbilder. Historikkinnhenting skal ikke baseres på faste tidsintervaller, men baseres på endring i objektets status og/eller ER-verdi (COV-/Change of Valueprinsippet). Alt av logget data skal kunne visualiseres som trender med mulighet for eksport ut av SD-anlegg til CSV-filformat. Alt av historikk skal være tilgjengelig i SD-anlegg for de siste 2 årene. Database og tilbudt løsning må dimensjoneres i forhold til dette.

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. Samtlige alarmgrenser skal defineres på undersentralnivå og ikke i toppsystemet.

Entreprenøren skal selv vurdere hvilke alarmgrenser og alarmprioriteringer som er hensiktsmessige for bruken av de aktuelle systemene i prosjektet. Før produksjon skal entreprenør oversende oppdragsgiver et forslag til aktuelle alarmgrenser og alarmprioriteringer for alle aktuelle systemer / objekter som skal benyttes i skjermbilder for systemene.

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 og eventuelt hva som 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 tilbakekviktering via GSM og dersom dette ikke gjøres innen angitt tidsperioder sendes meldingen til neste person på vaktlisten.

Energimåling, lagring av forbrukstall (EOS) og klimastatistikk

Bygget skal utstyres med energimålere for å kunne tilfredsstille krav til energimåling i henhold til BREEAM-NOR.

For å få en nøyaktig energiovervåking skal energimålere registreres i SD-anlegget og eksporteres direkte til kommunens energioppfølgingssystem (EOS) som cvs-filformat. Dataene skal logges i kommunenes eksterne energioppfølgingssystem.

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 tidsstyringer skal være enkelt 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.

Feriekalender

Samtlige systemer skal tilkobles en felles årskalender som benyttes som en feriekalender. Ved å aktivere feriekalender skal alle systemer gå til en modus som er hensiktsmessig uten brukere i bygget. Det vil si f.eks. alle romreguleringer settes til nattsenking/sparemodus og ventilasjonsaggregat er avslått. En feriekalender skal dekke hele bygningsmassen og alle berørte systemer i prosjektet.

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, CO2 og evt. Persondetektering etc.

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 og romnavn.

Alle skjermbilder skal oversendes byggherren for godkjenning før implementering.

563 Lokal automatisering

Lokal automatikk består av undersentraler og feltutstyr. Undersentraler m/tilbehør tilknyttet VVS-installasjoner monteres i automatikktavler (VVS underfordelinger).

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.

Alle systemer skal tilrettelegges for det som forenklet går under betegnelse "smarte bygg". I dette ligger at alle systemer skal tilrettelegges for to-veis kommunikasjon via et API, fortrinnsvis REST. API-et skal være åpent og dokumentert slik at berettigede 3.parts aktører har tilstrekkelig informasjon og tilgangsrettigheter for å utvikle overordnede applikasjoner med to-veis kommunikasjon mot de tekniske systemene. Generelt skal data og funksjoner fra underliggende delsystemer tilgjengeliggjøres for toppsystemet.

Undersentraler være oppbygd som native-BACnet og ha BACnet Building Controller (B-BC) som minimum BACnet komponentklassifisering, samt støtte BACnet IP Broadcast Management Device (BBMD). Entreprenør skal utarbeide PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) på undersentraler og gi byggherren mulighet for innsyn i denne.

For styring, regulering og overvåking av luftbehandling, varme- og kjølesystemer skal det benyttes anerkjent åpne kommunikasjonsprotokoll eller BUS-teknologi mellom undersentral og feltutstyr som følger:

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

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 overvåkingsfunksjoner lokalt og opp mot SD-anlegget.

US for ventilasjonsaggregatet, varmpumpe etc. skal ved integrasjon benytte TFM-merking på alle objekter i skjermbildene, slik at også alarmering fra systemet benytter TFM-merking og merkingen samsvarer med komponenter ute i felt på systemene. Dersom objekter i internautomatikken til aggregatene ikke er TFM-merket, skal entreprenør inkludere nødvendig arbeid for å «oversette» tags til TFM ved integrasjon.

Tidskanaler i US skal endre 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.

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 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 bussteknologi for å redusere behovet for kabling. Det skal være utstrakt bruk av multisensorer som skal kunne registrere og måle flere parametere som tilstedeværelse, temperatur, lys, luftkvalitet ved CO2 og TVOC. Disse data skal registreres og logges i SD-anlegg, og kunne hentes ut av tredjepartsprogrammer via API-er.

Oppbygging av lys, varme og 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.

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. Tafle/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 og startutrustning. Det skal være overspenningsvern i tavlene 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 komponenttrekkene. Alle ut-/innganger i tafle 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 og 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
- Sprinkler
- Kjøleanlegg
- Temperaturovervåking IKT-rom
- Fettutskiller
- Jordfeil-/isolasjonsovervåking
- Brannalarm
- Talevarsling
- Innbrudd
- Adgangskontroll
- Heis

Solavskjerming

Styring lokalt

- Mulighet for lokal overstyring fra lokalt plasserte brytere pr rom, som 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, 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 ivaretas.
- 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
Tur- og retur temp. føler fra varmpumpe (kaldside)	2			

Tur- og retur temp. føler fra varmpumpe (varmside)	2			
Tur- og retur temp. føler brønnpark	2			
Trykkføler brønnpark	1			
Shunt brønnpark for frikjøling		1		
Tur + retur temp. føler samlestock	2			
Trykkføler ute i anlegget for trykkregulering	1			
Temp. føler mellom energikilder	1			
Temp. føler etter elkjel	1			
Trykkføler ved ekspansjonskar	1			
Start + drift, pådrag og feilsignal fra el.kjel	1		2	1
Start + drift, pådrag og feilsignal fra varmpumpe	1		2	1
Treveisventil for shuntkurs (pr. kurs)		1		
Tur temp. føler fra shuntkurs (pr. kurs)	1			
Retur temp. føler fra shuntkurs (pr. kurs)	1			
Sirkulasjonspumpe for radiatorkurs, sekundær			2	1
Sirkulasjonspumpe for gulvvarme, 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 tilluft 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.
- Følgende informasjon fra VAV-spjeld skal visualiseres i detaljbildet for hvert enkelt rom:
 - Luftmengde (m³/h) for tilluft- og avtrekkspjeld
 - Pådrag (%) for tilluft- og avtrekkspjeld
 - Spjeldvinkel for tilluft- og avtrekkspjeld (°)

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	
Frostvakt			1	
Sirkulasjonspumpe for varmebatteri			2	1
Treveisventil for varmebatteri		1		
Returvannføler fra varmebatteri	1			

Hovedfordeling

Signaler

- Det skal monteres nettanalysator som viser strøm, spenning, effekt, cos phi og frekvens for alle faser. Nettanalysator 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

Nødlis

Fra nødlisanlegget 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

Adgangskontroll og innbruddsalarmanlegg

Sentralenheter for adgangskontroll og innbruddsalarmanlegg skal leveres for kommunikasjon med SD anlegget.

Signaler:

- Tekniske feil
- Varsel ved åpen dør i skallet
- Varsel ved åpent vindu
- Skallsikring på dører i skallet visualiseres i SD-anlegg
- Utløst innbruddsalarmanlegg med unik adresse
- Svikt nettstrøm

ITV-anlegg/kameraovervåkning

Signaler:

- Feil

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 med 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

564 Bus-system

Til romsstyring og sensorikk på romnivå skal det benyttes KNX til styring av belysning, varme, ventilasjon og inn klima. For registrering og logging av inn klimaparametere skal det benyttes KNX-følere for tilstedeværelse, temperatur, lys, luftkvalitet ved CO₂ og TVOC.

Måling og registrering av luftkvalitet med CO₂ og TVOC skal benyttes i læringsareal, undervisningsrom, arbeidsplasser og rom for varlig opphold. Det henvises til rom- og funksjonsprogram for definisjon av type rom hvor det skal benyttes.

Komponentkrav

- For styring og registrering skal det medtas sensorer/følere for tilstedeværelse, temperatur, lys, luftkvalitet ved CO2 og TVOC. Hvor alle verdier og data er tilgjengelige i SD-anlegg og på API-er
- Romkontroll skal omfatte styring av ventilasjon, varme, kjøling, belysning og solavskjerming.
- For lysstyring benyttes DALI i kombinasjon med KNX
- Ventilasjon og inneklime styres av temperatur og CO2-følere. Hvor VAV-spjeld benytter MP-bus i kombinasjon med KNX
- Det skal benyttes multisensorer for registrering og styring på romnivå
- Romfølere skal ikke ha lokale justeringsmuligheter eller vising i display
- Flere rom skal kunne grupperes på SD-anlegget, slik at man enkelt kan nattsenkes 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 Toppsystemet. I mindre underordnede rom (lager, bøttekott og lignende) kan det benyttes enklere bevegesdetektorer 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 scenarioer eller bruk av projektor. Utelys skal kunne tidsstyres og slås av/på fra toppsystemet for lampetest.
- Utstyr for linjemateriell KNX forutsettes at plasseres i 433 fordelinger.

6 Andre installasjoner

61 PREFABRIKKERTE ROM

613 Prefabrikkerte baderom

Dersom det benyttes prefabrikkerte baderomskabiner, skal disse være godkjent av Sintef.

I observasjon-LAR skal det medtas enveisspeil.

Det skal medtas luke i toalett/observasjon LAR

62 PERSON- OG VARETRANSPORT

621 Heiser

Montering av maskinromsløs heis (båreheis) montert i plassbygd betongsjakt. Heiser skal tilpasses funksjonshemmede (universell utforming) og skal tilfredsstillende alle NS-EN utgaver.

Bygningens transportbehov og bruksmønster skal analyseres for å fastsette optimalt antall og størrelse for heiser. Det skal også vurderes muligheten for å øke bruken av trapper, samtidig som man ivaretar krav til universell utforming. Det må være tilstrekkelig antall heiser og tilkomst til disse jamfør likestillings og diskrimineringsloven.

Heiser skal ikke generere nevneverdig støy i bygningskonstruksjonen og tilfredsstillende krav til lyd gitt av aktuell lydstandard for prosjektet.

Heiser skal ha energiklasse A. For mer om krav til heiser og heisvurderinger, se ENE 06 i BREEAM-NOR.

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. Terskler skal være i rustfritt stål. Det skal fortrinnsvis leveres skjult terskelspor, både for stol- og sjaktdører

Heisstolens gulv skal ha helautomatisk fininnstilling og skal bestå av slitesterkt vinyl eller linoleumsbelegg uten skjøter. Av hensyn til enkel rengjøring anbefales ikke «knottebelegg». 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.

Alle heiser skal utformes med hensyn på universell utforming. Dette innebærer blant annet at heisstol skal ha håndlist, klapp-sete, speil på endevegg og tilpasset tablåutforming. Klapp-sete i heis skal være robust utformet i kompakt materiell og skal være uten pute eller lignende.

Betjeningstablåene monteres integrert i sidefelt på sjaktdør og skal være tilpasset rullestolbruker. Trykknapptablå på hvert stoppested utstyres med berøringfri leser for adgangskontroll. Alle tablåer skal utføres i børstet rustfritt stål. Kjøreretningspiler med etasjeviser monteres over dør. Ved stoppested skal det også monteres innfelt høyttaler 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
- kortleser for adgangskontroll

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 høyttalende 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.

Nøkkelbryter for avstenging av heis montert i tablå i hovedetasje. Nøkkel skal kunne tas ut i både åpen og lukket stilling, det leveres 10 nøkler pr heis.

For heisgruber under grunnvannstand skal det monteres mekanismer for varsling ved vanninntrenging.

På heisstol og motvektsføring skal det fortrinnsvis leveres rulleføringer.

Dersom heis har vaier, skal vaiere leveres ferdig strekte. Ved levering av beltedrift skal det medfølge overvåkingsenhet for belte.

Hvis det er rom tilgjengelig under stol, motvekt eller balansevekt, skal grubebunnen være dimensjonert for en belastning på minst 5000 N/kvm, og:

- enten skal motvektbufferen eller balansevektens bevegelsesbane understøttes til fast grunn, eller
- motvekten eller balansevekten skal forsynes med fangapparat

Ved brann skal heis gå til angitt etasje, åpne dørene og slippe ut passasjerene, for deretter å parkere med lukkede dører. Byggherre angir hvilken etasje som skal være hovedetasje, samt hvilken annen etasje som skal være evakueringsetasje i tilfelle brannen er i hovedetasjen. Heisen skal automatisk gå tilbake til normaldrift når brannvarslingsanlegget er «tilbakestilt til normalfunksjon». Brannstyring skal ved ferdigstilling testes med reelle signaler fra brannalarmanlegg, ikke kun med simulerte signaler til heis. Test skal protokollføres.

627 Fasade- og takvask

Bygget må utformes på en slik måte at tilkomst for vask og vedlikehold av fasade og vinduer lett lar seg gjennomføre.

Dersom fasadevask skal gjøres via lift så må omkringliggende terreng tilpasses slik at alle fasader er tilgjengelige og at terrenget ikke skades.

Et annet alternativ er at det monteres fasadeheis. Det stilles i så tilfelle krav om at vaskevogn skal kunne brukes av en person. Vaskevogn skal ikke skade fasaden når den benyttes. Det skal ikke henge løse vaiere eller kabler fra vaskevognen som kan skade fasade eller terreng.

65 AVFALL OG STØVSUGING

651 Utstyr for oppsamling og behandling av avfall

Det skal legges til rette for kildesortering i bygningen. Det skal være avfallsstasjoner plassert hensiktsmessig rundt i bygget, med aktuell kildesortering.

Se Rom- og funksjonsprogram.

7 Utendørs

70 UTENDØRS, GENERELT

Det må lages en helhetlig plan for utendørsanlegget iht krav og ønsker fra Rom- og funksjonsprogrammet.

Spesielle stedlige terrengformer skal utnytted ved planlegging av uteområdene. Her vises det til beskrivelser gitt i Rom- og funksjonsprogrammet og Miljøprogrammet.

Utendørsarealer skal være universelt utformet.

Det må legges til rette for at sand og støv ikke transporteres inn i bygningene.

Materialvalg må hensynta krav og ambisjonsnivå i Miljøprogrammet og kravene til Universell utforming.

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 evt. amfi, gjerne/ ikke tillatte i kombinasjon med stein/betong.

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.

Rigg, inn- og uttransport

Rigg, inn- og uttransport må planlegges slik at det medfører minst skade på eksisterende anlegg og til minst mulig ulempe for brukerne av bygget. Bli eksisterende uteareal, veier og parker/grøntanlegg skadet/ødelagt under prosjektet må anlegget tilbakeføres i opprinnelig stand før prosjektet avsluttes.

71 BEARBEIDET TERRENG

710 Generelt

Terrengutforming skal ikke medføre vanskelig vedlikehold av vegetasjon; her nevnes blant annet:

- stigning maks 1:3 for skråninger som skal klippes med gressklipper. Arealer der trimmerslått er nødvendig skal begrenses mest mulig
- stigning maks 1:1,5 for skråninger som skal beplantes

Terrengbehandling skal utføres på en slik måte at terrenget kan driftes med tungt utstyr/maskiner (f.eks. kranbil eller lift).

712 Drenering

Terrenget skal ha fall bort fra byggeliv, min 1:50.

Bruksarealet skal oppbygges med drenerende masser og godt dimensjonert avløp for overflate- og drensvann. Det skal ikke på noe sted forekomme oppsamling av vann (for eksempel ved bygning eller på utearealer) som hindrer alminnelig bruk

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 grenrør, som avsluttes ved terreng og med låsbar ters. Stakepunkt plasseres ved bygningshjørner og lange strekk deles opp. Drensrør skal koples på husdrenskum med sandfang før vann slippes videre. Kummen skal ha tett låsbart lokk.

Totalentreprenøren er ansvarlig for å konferere Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) når det gjelder overvannshåndtering.

Overvann skal håndteres lokalt innenfor tiltakets grenser og skal ikke påføre tredjepart/naboeiendommer ulemper eller endringer som følge av avrenning fra overflater innenfor tiltaket.

Overvannssituasjon må vurderes og utføres på en tilfredsstillende måte for området. Det er forutsatt poeng for åpen, naturbasert overvannshåndtering iht. BREEAM-NOR. VA-norm for Tysvær kommune følges. Det stilles i normen krav til at all form for lokal håndtering skal avklares særskilt og godkjennes av kommunens VA-ansvarlig.

72 UTENDØRS KONSTRUKSJONER

Alle utendørs konstruksjoner og installasjoner skal ha de egenskaper, funksjonaliteter og robusthet som er nødvendig for å imøtekomme krav til minimum vedlikehold, være tilrettelagt for god og enkel tilkomst, ikke være utformet slik at installasjonen utgjør en sikkerhetsrisiko for bruker og at hensynet til mulig hærverk og utilsiktet bruk er ivaretatt.

Terrengtilpasning blir foretrukket framfor utvendige ramper og trapper jfr. universell utforming.

Konstruksjoner som blir skjult under terrenget skal beskrives innmålt og koordinatfestet før overdekking.

725 Utendørs gjerder, porter og bommer

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.

Gjerder på terrasser, balkonger og i hager som skal skjerme pasienter/beboere/brukere skal utformes slik at det ikke er fare for at personer klatrer på eller over gjerde.

727 Utendørs kummer og tanker for tekniske installasjoner

Sandfangskum og infiltrasjonskum skal være separate kummer.

Kummer utføres i betong med innstøpt gummipakning (IG) i henhold til Basal sine retningslinjer. Kummer inkludert toppløsninger 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 prefabrikkerte plastkummer med DN=400, DN1000 avlastningsplate i betong og DN650 kumring.

Alle kummer skal ha flytende ramme med høyt skjørt og lokk i støpejern, ø650. 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 m³ tilsvarende en fylling opp til 900mm fra bunn i sandfangskum med innvendig diameter 1000mm. Hvert sandfang kan dekke et

areal på opp til 400m². 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.

73 UTENDØRS RØRANLEGG

731 Utendørs VA

Omfatter anlegg for vannforsyning, spillvann og bortledning av overflatevann fra taknedløp, veier og plasser, inklusive nødvendige renner og sluk.

Det er forutsatt poeng for åpen, naturbasert overvannshåndtering iht. BREEAM-NOR. All lokal håndtering av overvann skal avklares og godkjennes av Tysvær kommune. Særskilt gjelder det for infiltrasjonsanlegg påtenkt som volumreducerende tiltak. Utvendige anlegg skal dimensjoneres i henhold til Kommunaltekniske normer for vann og avløpsanlegg.

Det skal ifm. med bane med mulighet for sprøyting av isbane på vinterstid være etablert egnet vannuttak i nedgravd kum som muliggjør dette.

Ved alle utgangsdører og andre strategisk plassert steder skal det være lagt opp til spylemuligheter utomhus for rengjøring av plasser, veier, vanning av grøntanlegg m.m. Maksimum 40 meter mellom hvert punkt. Frostsikker utførelse med tilførseldimensjon DN 20 og nøkkel. Leveres med slange på slangevogn i lengde 40 meter.

Det skal benyttes vannutkaster som er selvdrenerende med tilbakeslagsventil. Tilførselsledning for vannutkastere skal minimum være nominelt 25 mm.

Utvendige taknedløp som skal føres til grunnen for infiltrasjon eller til fordrøyning, føres via sandfangskum med dykket utløp. Der hvor taknedløp føres ut over terreng skal terrenget forsterkes for å unngå utgraving. Taknedløp skal ikke ledes ut på veier og plasser.

Alle utendørs vann- og avløpsinstallasjoner med kummer og rørledninger skal måles inn og koordinatfestes.

Fettholdig spillvann fra kantinekjøkken tilknyttes fettutskiller. Fettutskiller skal gi alarm til SD-anlegg ved gitt fyllingsnivå eller feilsignal.

732 Utendørs varme

På gangveier og i trapper der det ikke er tilkomst for brøytebil, samt i takhager/terrasser som fungerer som rømningsvei skal det vurderes å etablere varme i grunnen/snøsmelteanlegg.

Se også kapittel 745 Utendørs elvarme.

733 Utendørs brannslukking

Entreprenør er ansvarlig for etablering av brannvannsystem i overensstemmelse med egen brannprosjektering for anlegget. Dette inkluderer eventuelt behov for og plassering av brannhydranter og brannkummer.

738 Utendørs fontener og springvann

Eventuelle åpne vannveier/regnbed/vannspeil skal være enkle å vedlikeholde hele året.

74 UTENDØRS ELKRAFT

740 Generelt

Krav gitt i kapittel 40 gjelder også for dette kapittel der dette er relevant.

Kabler, trekkerør og installasjoner som blir skjult under terrenget skal beskrives innmålt og koordinatfestet før overdekking.

742 Utendørs høyspent forsyning

Entreprenøren plikter å ivareta samordning av prosjektering (plassering av trafo og kabler til trafo) som utføres av energileverandøren med de øvrige aktører i prosjektet.

743 Utendørs lavspent forsyning

Alt utvendig kabelanlegg skal fortrinnsvis utføres som røranlegg i grøft. Under arealer med fast dekke eller belegningsstein føres kabler i trekkerør. Antall reserverør med trekkestråd og tilhørende trekkekummer skal vurderes og utføres i nødvendig omfang

Det skal legges trekkerør for fremtidig bruk: 2 stk. 110mm trekkerør for svakstrøm, og 4 stk. 110mm rør for sterkstrøm med full ledig kapasitet ved overlevering.

Utvendige stikkontakter skal være innfelt i vegg og være låsbare i vandalsikre skap/bokser.

Utvendige stikkontakter monteres ved alle utvendige spyleuttak/vannuttak. Disse er plassert ved alle utgangsdører og minimum hver 40 meter langs fasaden. Kursfremlegget utstyres med innvendig bryter.

744 Utendørs lys

I utgangspunktet skal følgende utvendige arealer ha belysning:

- Interne veier
- Parkeringsplasser
- Over inngangspartier som hovedinnganger og bi-innganger og eventuelle porter
- Takoverbygg
- Langs fasadene
- Alle inn- og nedkjøringer
- Park og ute oppholdsarealer
- Utvendig miljøbelysning

Utstyr skal være vandalsikkert og skal styres av fototransducer/SD-anlegget. Belysningsarmaturene skal ha en utførelse som gjør vedlikehold, lyskildeskift og renhold lett å utføre.

Lysfundamentene for utvendige master skal være solide og skal plasstøpes eller det benyttes ferdigfundamenter som støpes fast i bunn. Fundamenter skal støpes i flukt med fast dekke/overflate.

Det velges lysarmaturer og belysningsprinsipper som gir fleksible og optimale synsforhold med god fargegjengivelse, og samtidig gir lav lysforurensing. Det skal legges vekt på at området har en aktiv bruk også på kveldstid.

Det skal i lysanlegget benyttes armaturer med lyskilder i LED.

Alle kurser for utelys skal styres av buss-anlegget. Lysanlegget skal styres fra SD anlegget (på, minnivå og av), og ha ur m/kalender og fotocelle.

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 tidsstyres og dempes via toppsystemet i SD anlegget, samt strategisk plassert bevegelsesdetektor for å kunne tenne lyset f.eks. på natt.

Det skal 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.

745 Utendørs elvarme

Det forutsettes at snøsmelteanlegget utføres med automatikk for styring med temperatur og fuktighetsdetektor i øvre overflatebelegg. Anlegget skal styres etter værprognoser fra et meteorologisk institutt.

Følgende utstyr for snøsmelteanlegg skal monteres lokalt i styreskap ute på anlegget:

- Retningsbestemt jordfeilvarsler
- Solid State-relé for styring av varmeelementene
- Undersentral med digitale og analoge I/O for overvåking og styring.
- Alarm med jordfeilvern utløst

Hvis det etableres frostutsatte nedløpsrør, takrenner, taksluk, generelle sluk, etc. skal disse ha varmekabler som styres av elektroniske maks/min termostat og tilkobles SD-anlegget.

Varmeanleggene skal inngå i en prioriteringsliste og skal kunne automatisk kobles ut av maksimalvokteranlegget.

749 Andre installasjoner for utendørs elkraft

Ladestasjon for ladning av elbil skal være av type 2 med effekt på 11kW. Ladestasjonen styres på tid/av/på via SD-anlegg. Laderen skal ha innebygd strømmåler og jordfeilvern type B.

Det skal installeres stikk for ladning av el-sykkel.

76 VEIER OG Plasser

Ved valg av dekker skal egnethet i forhold til bruk og vedlikehold vurderes. Både veier, plasser og trapper må kunne tåle salting og snømåking. I områder der brøytebil er tenkt, skal underlag tåle kjøring med kjetting uten at underlaget blir skadet eller merket.

Utendørs plasser og veier må tilrettelegges for en så rask og effektiv rednings- og slokkeinnsats som mulig. For å oppnå dette må både atkomstveier og brannredningsarealer være tilrettelagt og dimensjonert for brannvesenets behov.

I henhold til «Detaljregulering Aksdal Vest – Planbeskrivelse» skal interne vegger på området prosjekteres i forbindelse med detaljering av hvert delfelt, men en naturlig bredde vil innebære at kjørefeltbredden reduseres til 2,75 meter (5,5 meter totalt). Minste bredde på fortau og gangveger er satt til 2,75 meter for å sikre nok bredde til vedlikehold og øke den opplevde trafiksikkerheten.

På vinterstid skal alle gangveiene og bruksområdene lett kunne ryddes for snø med maskinelt utstyr. Kummer med vannuttak skal lett kunne ryddes for snø for å sikre enkel tilgang for brannvesen ved eventuell brann. Gangveier skal ikke legges så nær bygning at takras eller snø fra takrydding faller ned på veien.

Belegg skal ha en bæreevne og overflateegenskaper slik at:

- Det gir fast og jevnt dekke slik at hjul, etc. ikke synker ned
- God friksjon/glidefasthet skal ivaretas i våt og tørr tilstand.
- Nivåforskjeller skal ikke overstige 20 mm.
- Åpne fugebredder i de valgte dekketyper skal ikke være mer enn 10 mm.

Alle jordskråninger avgrenses med kantstein eller tilsvarende for å hindre vann å transportere løsmasser inn på veier og plasser

Gang- og biltrafikk skal holdes mest mulig atskilt. Kjørevei for parkering, avstiging, varelevering og søppeltømming skal forsøkes skjermet fra gangsoner og oppholdsplasser.

Det skal være fastdekke inn mot inngangsparti, gangveier, adkomstveier og parkeringsplasser. Som kantstein nyttes primært plasstøpt betong. Alternativt nyttes granitt satt i betong, eller betongstein av godkjent kvalitet. Det skal ikke nyttes limt kantstein.

Belegg nær innganger skal tåle høytrykksspyling.

Alle kjøreveier, parkeringsplasser og øvrige plasser skal ha fast dekke som kan tåle vanlige arbeidsmaskiner utstyrt med kjettinger.

Det må etableres områder hvor brøytet snø kan lagres.

Der det er nødvendig for renhold og vedlikehold av fasaden og bygget utvendig skal det opparbeides tilkomst for lift. Dersom det er fasadeheis/vaskevogn skal det etableres minimum en oppstillingsplass per fasade der vaskevognen kan parkeres. Oppstillingsplassen må ha en dekketype som tåler vekt og slitasje av vaskevogn, samt er stor nok til at omkringliggende uteområde ikke blir skadet.

77 PARK OG GRØNTANLEGG

771 Utendørs gressarealer

Ved opparbeiding av utearealer der det kan forventes stor slitasje skal det vurderes slitasjehindrende tiltak som opphøyde bed, ekstra gangstier, god drenering og midlertidig inngjerding av nyplantinger.

Bruksplen skal tåle hard slitasje.

Gressplen skal anlegges slik at det kan brukes robotklipper og uten behov for kantklipping.

Det skal leveres ren vekstjord som ikke inneholder ugress eller andre farlige substanser. Dersom stedlige masser skal gjenbrukes så skal det undersøkes om det er uønskede arter i massene iht. Artsdatabanken før massene godkjennes til gjenbruk.

Vekstjordlag legges ut med tykkelse på min. 15 cm for gressareal, min. 40 cm for buskfelt og min. 70 cm for trær.

Dersom det skal etableres gressarealet tett inntil bygg, skal det sikres at det ikke blir jordsprut eller vekst opp langs fasaden. Gressplen må ikke anlegges nærmere enn 0,5 m fra bygningen.

772 Utendørs beplantning

Det skal velges robuste og hardføre planter som er tilpasset klimaet, som ikke krever mye vedlikehold og som er hensiktsmessig plassert. Det skal kun velges beplantning som er velutprøvd på hager, takterrasser og balkonger på Vestlandet.

Giftig og allergifremkallende vegetasjon skal unngås. Pollenrike stauder og tresorter (bjørk, or, hassel og hegg) skal unngås. Dersom det blir oppdaget uønskede arter som vurderes som høyrisikoarter etter anlegg er ferdig, skal disse bekjempes/fjernes av entreprenøren.

Det kan med fordel nyttes planter som folk flest "gjenkjenner", gjerne med lokalt opphav. Beplantningens uttrykk sett fra "vindusplass" til alle årstider skal prioriteres. Det skal legges spesiell vekt på beplantning som stimulerer de ulike sansene (sansehager): hørsel, lukt, syn, følelse.

Innslag av bærbusker og frukttrær er ønskelig.

Hvis det skal etableres hage med bark, skal barklaget være minst 10 cm tykt. Planting skal alltid utføres før bark legges.

Vegetasjonen/beplantning skal ikke redusere den frie bredden for gangadkomst-/tur-/gangvei eller andre gangsoner.

Dersom det skal etableres hager tett inntil bygg, skal det sikres at det ikke blir jordsprut eller vekst opp langs fasaden. Busker skal plantes minimum 1,5 m fra yttervegg (forenkler vedlikehold av yttervegg). Større trær skal plantes minimum 8 m fra yttervegg (unngår vekst inn i yttervegg/drenering). Dersom det er system for fasadeheis/vaskevogn så må det tenkes særskilt på beplantning i soner som kan bli skadet i forbindelse med vaskevognens oppstillingsplass og/eller eventuelle vaiere eller kabler som henger fra vaskevognen.

773 Utendørs utstyr

Utstyr skal ha en utforming, vekt eller innfesting som hindrer utilsiktet fjerning av utstyret.

Alt utstyr skal være hærværkssikkert og vedlikeholdsritt.

Eventuell flaggstang skal være frittstående og plasseres slik at den kan legges ned. Leveres komplett med flagg og line.

Eventuelle utvendige avfallsstasjoner skal være fastmonterte. Avfallsbeholderne skal være enkle å tømme, og bidra til økt kildesortering og ivaretar helse og sikkerhet for brukere og driftspersonell/renovatør.

Dersom det etableres utvendige kunstprosjekt, er entreprenør forpliktet til å påta seg monteringsarbeid for kunstneren.

Antall og plassering av avfallscontainere må avklares i samhandlingsfasen.