



BERGEN KOMMUNE



NY ROLLAND SKOLE SPESIFIKASJONER OG KRAV

Innhold

0 Innledning	8
000 Innledning generelt	8
010 ITB i prosjektet	11
020 Generelle krav	12
030 Rigg og drift	13
040 Beskrivelse på romnivå / Spesifikasjoner	15
1 Overordnede krav	27
100 Generelt	27
110 Planer og dokumentasjon	27
120 Materialer og produkter	32
130 Energi og miljø	33
140 Eksisterende avtaler	34
150 Rent Tørt Bygg (RTB)	34
2 Bygning	37
20 Bygning, generelt	37
200 Tilpasninger	37
201 Generelle tekniske krav	38
21 Grunn og fundamenter	40
211 Klargjøring av tomt	40
216 Direkte fundamentering	40
217 Drenering	41
22 Bæresystemer.....	41
220 Bæresystemer, generelt	41
222 Søylar	42
223 Bjelker	42
225 Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner.....	42
23 Yttervegger	42
230 Yttervegger, generelt	42
233 Glassfasader	43
234 Vinduer, dører, porter	43
235 Utvendig kledning og overflate	47
236 Innvendig overflate yttervegg	49
237 Solavskjerming	49

238 Utstyr for komplettering, fendere	50
24 Innervegger	50
240 Innervegger, generelt	50
241 Bærende innervegger – betongvegger	51
242 Ikke-bærende innervegger – lettklinkervegg	51
243 Glassfelt	51
244 Vinduer, dører, foldevegger	51
245 Skjørt.....	54
246 Kledning og overflate	54
249 Andre deler av innervegg	55
25 Dekker	56
250 Dekker generelt	56
251 Frittstående dekker	56
252 Gulv på grunn	56
253 Oppført gulv, påstøp.....	57
255 Gulvoverflate	57
256 Faste himlinger og overflatebehandling	60
257 Systemhimlinger	61
259 Andre deler av dekker	62
26 Yttertak	62
261 Primærkonstruksjoner	62
262 Taktekking	62
263 Glasstak, overlys, takluker	63
265 Gesimser, takrenner og nedløp	63
268 Utstyr og komplettering	63
27 Fast inventar	64
273 Kjøkkeninnredning	64
274 Innredning og garnityr for våtrom	64
275 Skap og reoler	65
277 Skilt og tavler	66
28 Trapper, balkonger m.m.	67
280 Trapper, balkonger m.m.	67
281 Innvendige trapper	67
282 Utvendige trapper	67
284 Balkonger og verandaer	67

287 Andre rekkverk, håndlister og fendere.....	67
3 VVS-INSTALLASJONER	68
30 Generelt	68
31 Sanitær	70
311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	70
312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner.....	71
314 Armaturer for sanitærinstallasjoner	72
315 Utstyr for sanitærinstallasjoner.....	73
316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner	74
32 Varme Generelt	75
321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner	76
322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner.....	76
324 Armaturer for varmeinstallasjoner	76
325 Utstyr for varmeinstallasjoner	78
326 Isolasjon av varmeinstallasjoner	80
33 Brannslukking	81
331 Installasjon for manuell brannslukking ved vann	81
332 Installasjon for brannslukking med sprinkler	82
333 Installasjon for brannslukking med vanntåke	83
35 Prosesskjøling	83
350 Generelt	83
351 Kjøleromsystemer	83
353 Kjølesystemer for virksomhet, datarom	83
36 Luftbehandling.....	84
360 Luftbehandling generelt	84
361 Kanalnett i grunnen for luftbehandling	85
362 Kanalnett for luftbehandling	85
364 Utstyr for luftfordeling	87
365 Utstyr for luftbehandling	88
366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling	90
369 Annet utstyr for luftbehandling.....	91
37 Komfortkjøling	91
4 Elkraftinstallasjoner	92
40 Elkraft, generelt	92
41 Basisinstallasjoner for elkraft	93

411 Systemer for kabelføring	93
412 Systemer for jording	94
414 Systemer for elkraftuttak	94
419 Andre basisinstallasjoner for elkraft	94
42 Høyspent forsyning.....	95
421 Fordelingssystemer	95
422 Nettstasjoner	95
43 Lavspent forsyning.....	95
430 Lavspent forsyning	95
431 System for elkraftinntak	95
432 Systemer for hovedfordeling	95
433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk	96
434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner	97
435 Elkraftfordeling til virksomhet	97
44 Lys	98
440 Lys	98
442 Belysningsutstyr	98
443 Nødlisutstyr	99
45 Elvarme	101
46 Reservekraft	101
462 Avbruddsfri kraftforsyning	101
5 Tele- og automatisering.....	102
50 Tele- og automatisering, generelt	102
51 Basisinstallasjoner for tele- og automatisering	102
511 Systemer for kabelføring	102
514 Inntakskabler for teleanlegg	102
515 Telefordelinger	102
52 Integrrert kommunikasjon	103
521 Kabling fra IKT	103
54 Alarm- og signalsystemer	103
540 Alarm og signalsystemer	103
542 Brannalarm	103
543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm	105
545 Uranlegg og tidsregistrering, skole	105
55 Lyd og bilde	106

554 Lyddistribusjonsanlegg	106
555 Lydanlegg	106
56 Automatisering	106
6 Andre installasjoner	108
62 Person- og varetransport	108
621 Heiser	108
624 Løftebord	109
627 Fasade- og takvask.....	109
64 Sceneteknisk utstyr	110
640 Sceneteknisk utstyr	110
65 Avfall og støvsuging	110
651 Utstyr for oppsamling og behandling av avfall	110
7 Utendørs	110
70 Generelt	111
71 Bearbeidet terreng	111
710 Generelt	111
711 Grovplanert terreng	111
712 Drenering	111
713 Forsterket grunn	112
714 Grøfter og groper for tekniske installasjoner	112
72 Utendørs konstruksjoner	112
720 Generelt	112
721 Støttemurer og andre murer	112
722 Trapper og ramper i terreng	113
723 Frittstående skjermtak, leskur mv.	113
725 Gjerder, porter og bommer	113
727 Kummer og tanker for tekniske installasjoner	114
729 Andre utendørs konstruksjoner: Tribuner og amfier	114
73 Utendørs røranlegg	114
730 Generelt	114
731 Utendørs VA	115
732 Utendørs varme	115
733 Utendørs brannsløkking	115
74 Utendørs elkraft	115
740 Generelt	115

742 Utendørs høyspent forsyning	115
743 Utendørs lavspent forsyning	116
744 Utendørs lys	116
745 Utendørs elvarme	117
75 Utendørs tele og automatisering	117
750 Generelt	117
76 Veger og plasser	117
760 Generelt	117
762 Plasser	120
769 Andre deler for veier og plasser	121
77 Parker og hage	121
771 Gressarealer	122
772 Beplantning	122
773 Utstyr	122
78 Utendørs Infrastruktur	123
780 Generelt	123

0 Innledning

Bakgrunn

Bystyret har besluttet at eksisterende Rolland skole fra 1977 skal rives. Det skal bygges nytt skolebygg med utbredt bruk av trematerialer for 350 elever med SFO, administrasjon og forsterket avdeling for inntil 10 elever samt lokaler for nærmiljøet. Rolland skole ligger i Åsane bydel, og består av flere eiendommer: gnr.208 -/

- bnr.214
- bnr.215
- bnr.159
- bnr.217 – del mellom skolebygg og Rollandshallen

med adresse Åslia 13, tomteareal på ca. 17750m²



Luftfoto 2014

Prosjektet skal gjennomføres i en totalentreprise med konkurranse på løsning og pris med samspillsfase frem til godkjent forprosjekt.

Skolen skal ha kapasitet for 350 elever fra trinn 1 – 7, + forsterket avdeling for inntil 10 elever og skal være klar til drift ved skolestart 2028.

Forsterket avdeling, ca. 450m², er et spesialpedagogisk tilbud til elever med sammensatte og omfattende funksjonsnedsettelse og/eller forskjellig grad av utviklingshemming.

Avdelingen er en integrert del av skolens drift, men skal fungere som selvstendig enhet i skolebygget med egen inngang og læringsarealer / oppholdsrom. Se egent arealprogram.

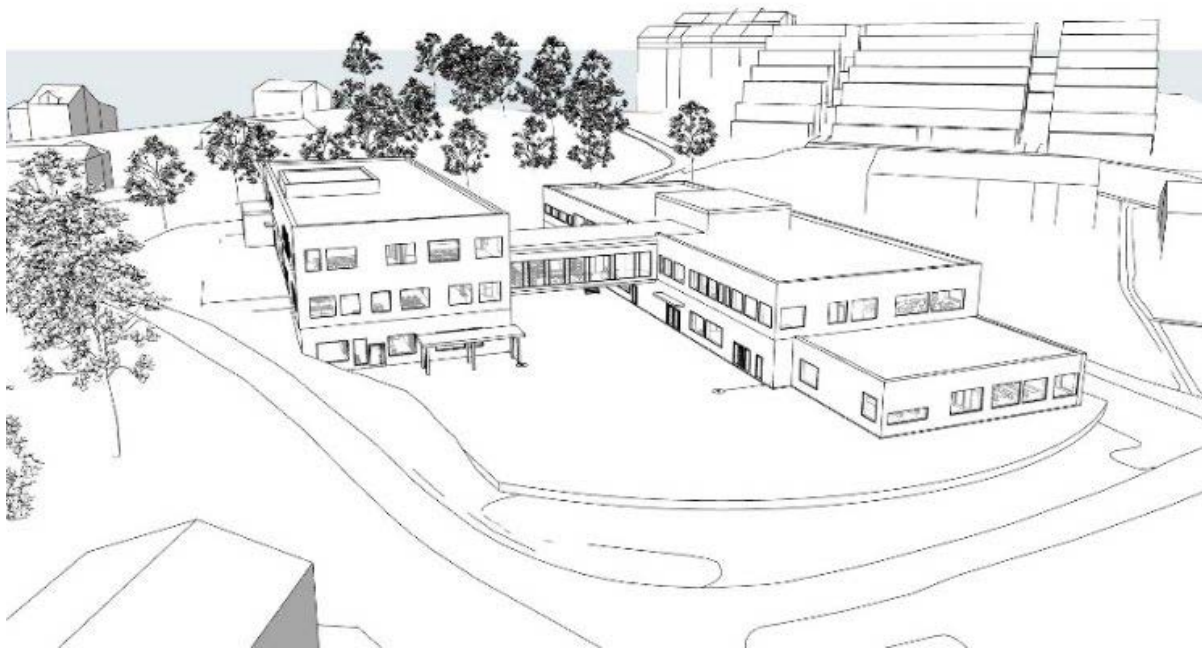
Nybygget skal oppføres med utbredt bruk av trematerialer som nZeb bygg, Futurebuilt kriterier, Breeam Excellent.

Totalentreprenøren(TE) skal gjennomføre et forprosjekt hvor bestiller (BBS) og bruker skal involveres. I etterkant skal TE gjennomføre detaljprosjektering med grunnlag i godkjent forprosjekt før byggestart. I detaljprosjekteringsfasen skal TE ha fokus på gode arkitektoniske, tekniske og funksjonelle kvaliteter som bygges med anerkjente og velprøvde byggemetoder.

Bygget skal følge intensjonen i reguleringsplan som viser til mulighetsstudie, illustrasjonsplan, VA-rammeplan og skal oppføres med to bygningsfløyer med henholdsvis 2 og 3 etasjer, med 1. etasje i vestfløy delvis under bakkenivå. Knyttet sammen med fellesareal i plan 2. Noe tekniske areal på tak.

- BH = K+97 for østfløy, sørlig del med en etasje
- BH = K+102 for østfløy, nordlig del med to etasjer
- BH = K+107 for vestfløy med 3 etasjer

Reguleringsbestemmelser tillater høyere takoppbygg enn K+102/K+107 for tekniske rom, begrenset til 20% av takareal for bygget.



Illustrasjon fra mulighetsstudie sett fra sør

Uteområde ved skolen er begrenset og skal utnyttes maksimalt med gode kvaliteter, ref. illustrasjonsplan.



Illustrasjonsplan

Visjon og mål for nye Rolland skole

Fremtidens skole vil være organisert ut fra helt andre kriterier enn en tradisjonell klasseromsskole, det medfører et en opererer med arealrammer – f.eks. ved at en har læringsareal med ulike oppdeling og at en deler skolearealet i læringsareal, spesielt læringsareal, personal og administrasjonsareal og areal til andre funksjoner.

Det legges vekt på mulighetene for fleksibel bruk og soneinndeling av arealene og at det etableres arbeidsenheter for store grupper elever.

Målsetning for skolen

- Bidra til et godt arbeidsmiljø for læring og godt læringsutbytte
- Bidra til tilpasset opplæring for alle
- Fleksible arealer som er tilrettelagt for et mangfold av lærings situasjoner og arbeidsmetoder
- Gi muligheter for variert gruppe størrelser og tverrfaglig arbeid
- Ivareta elevenes behov for sosial tilhørighet
- Tilrettelegging for en lærende organisasjon
- Tilrettelegging for en ressurs (hjertet) i nærmiljøet

Skolen skal være en ressurs i nærmiljøet, bygget skal brukes aktivt av lag og organisasjoner utenom skoletid.

I mulighetenes skole skal alle barn og unge oppleve å lykkes og fremstå som kompetente. Kompetanse innebærer å være i stand til å skaffe seg de kunnskaper, ferdigheter og erfaringer som gjør den enkelte i stand til å mestre aktuelle utfordringer alene og sammen med andre. Opplæringen må tilføre elevene kunnskaper som sikrer evnen til en bevisst innsikt og forståelse med muligheten til å bruke denne kunnskapen for en bestemt hensikt. Alle barn og unge skal sikres faglig og sosial kompetanse og like muligheter til å realisere sine evner. Opplæringen skal tilpasses barn og unges evner og forutsetninger. Kompetanse for alle elever sikres primært gjennom fokus på de grunnleggende ferdighetene.

Funksjonskravene for prosjektet er basert på følgende overordnede grunnlagsdokumenter:

- Skolebruksplanen 2021-2030
- Funksjons og arealprogram for skoleanlegget
- Retningslinjer og krav – bygning og tekniske anlegg
- Denne beskrivelse

Arealprogram for ny skole beskriver et skolebygg med et samlet bruttoareal på ca. 5600m². Dette omfatter følgende hovedfunksjoner:

- Generelt læringsareal med garderober
- SFO
- Spesielt læringsareal med fagarealer som kjøkken, bibliotek, forskerrom, musikk-dans-drama samt formingsverksteder
- Andre (felles) funksjoner som kantine, skolehelsetjeneste, nærmiljøarealer samt driftsfunksjoner
- Forsterket avdeling for inntil 10 elever

Myndighetsforhold og offentlig saksbehandling

Reguleringsplan for skoletomt er utarbeidet og vedtatt i sak 2022 - 10/22

Eksisterende bygg

Eksisterende bygningsmasse for Rolland skole er på 1 etasje med hems + tekniske rom på «loft». I tillegg kommer frittliggende leskur på skoleplassen. Samlet areal er ca. 1 800m². Alle bygningskonstruksjoner skal demonteres / rives, for om-/gjenbruk av bygningkonstruksjoner se Ombrukskartlegging Vedlegg II.23 Overskytende rivningsmasser fjernes fra tomten. Alle tekniske anlegg skal frakobles og sikres. Det er utarbeidet rivebeskrivelse med miljøsaneringsrapport (2016) denne er gjennomgått i 2022 og kommentarer/endringer og ombrukskartlegging er vedlagt sammen med rapport.

Nybygget

Nye Rolland skole bygges med utstrakt bruk av trematerialer i konstruksjon og innvendige flater samt i fasader. Nesten nullenergibygg (nZEB) [iht. Futurebuilt kriterier](#), Breeam Excellent er lagt til grunn i preanalyse.

Nye energiløsninger, fornybar ut fra miljømessig – energimessig og samfunnsøkonomiske synspunkt skal integreres i prosjektet.

Det eksisterende skoleanlegget er plassert på vestre del tomten med desentraliserte innganger mot skoleplassen mot øst. Nybygget plasseres med en fløy mot vest og en mot øst med skoleplass mellom og binder sammen uteområdet sør-nord.

Denne plasseringen gir best utnyttelse av utearealet til skolen med hensyn til sol, skjerming av uteområde for de minste nærmest skole/SFO. Naboer i øst skjermes for uteområde med ny skolefløy og det gir mulighet for soning av utearealene og forhold mellom bygg og terreng.

Det skal etableres ny og mer trafiksikker tilkomst til skolen / parkeringsplass fra Barkaleitet samt etablering av snusløyfe og oppstillingsplass for busser i Barkaleitet (er utført i egen entreprise).

Avstigningsareal etableres på parkeringsplass. 50% av parkeringsplasser skal etableres/forberedes for EL-billading. Forsterket avdeling skal ha egen tilkomst via Åslia, nord vest på skoletomt og egen inngang samme sted.

Soner/avstenging

Bygget skal fysisk legges til rette (ved låsing av dører/etasjer) for å kunne stenges av når andre bruker kan benytte bygget på kveldstid og i helger.

Uteareal

Det vil bli lagt vekt på kvalitet og innhold på skolens uteområde da det samlede uteareal er begrenset. Tomten er relativt flat, den sentrale skoleplass nærest skole skal primært ha aktiviteter for de minste barna og SFO. Her skal det være rom for å utøve allsidig fysisk aktivitet samtidig som plassen blir trygg og trivelig for de yngste ved skolen. Aktiviteter som sklie, klatrenett, klatrevegg, husker, trampoliner, klatretre, paradispipper og sandlek. Ballplass for de største barna etableres på dagens grusbane sør/vest for barnehage. Det er regulert inn støyskjerm mot veien for å skape optimale forhold for elevene. Både på ballplass og for øvrig i skolegården skal det legges opp til allsidig bevegelsesaktiviteter. I tillegg til ballbane skal det settes opp klatreanlegg, husker, klatrenett, og tau samt tarzanbane/hinderløype. Noe vegetasjon skal bevares samtidig som alle skolens arealer skal være oversiktlig og tilgjengelige for å redusere mobbing og uro. Skolen skal på kveldstid være et attraktivt nærmiljøanlegg og møtested for lokalbefolkningen, og gjennom et godt lyskonsept skal plassen være godt opplyst på kveldstid.

Nybygget fundamenteres på eksisterende sprengsteinsfylling etter klargjøring (masseutskifting og eller sprengning for å komprimere grunn) og undersprengte masser hvor det sprenges vest på tomt. Gulvkonstruksjonen i nederset etasje kan være plassenstøpt gulv på grunn. Bæresystem avklares av TE, benyttes betong skal det anvendes Lavkarbonbetong klasse A i prosjektet, dette gjelder også for hulldekk-elementer.

Det stilles relevante krav til styring av tekniske anlegg i form av godkjent SD-anlegg. Luftbehandlingsanlegg skal ha ekstern automatikk.

Luftbehandlingssanlegget skal bygges opp for behovsstyret luftmengde styrt via romtemperatur ur-/ CO₂-føler som gir uttrykk for «rombelastning»

Ventilasjonsprinsippet er omrøringsventilasjon og ventilasjon benyttes ikke til oppvarming. Det skal benyttes «steng inne» prinsipp.

Det forutsettes vertikale sjakter som ivareta korte føringsveier og minimalt med kryssninger for å ivareta best mulig netto etasjehøyde.

Det skal monteres helautomatisk sprinkleranlegg i hele skolen.

Det etableres brønnpar på tomten, ut fra et grovt estimat kan det bli behov for 14 – 20 brønner.

Belysning i de forskjellige rom vil i hovedsak bli løst i lyskonsept utarbeidet av TE
Det skal etableres anlegg for utnyttelse av solenergi på tak og fasade, energi fra solcelleanlegg skal benytte i skolebygg. Viser til Vedlegg II.29 Notat solcelleanlegg.

Overvann skal håndteres på egen tomt, det skal etableres fordrøyningsbasseng og tilkobling til offentlig overvannsanlegg i henhold til vedlagt VA plan. Takflater skal etableres med «blå tak» for fordrøyning.

Ny nettstasjon

Det skal etableres ny nettstasjon for nye Rolland skole, denne etableres på tomt etter avtale med BKK / Eviny.

Avfallssystem

Det skal etableres nedgravd avfallssystem som LiftoMat nordvest for nybygg etter avtale med BiR. Anslagsvis vil det være behov for 6 avfallsbeholdere (2 stk. nedgravd containersystem a' 3 containere). Anskaffelse administreres av BH og vil bli tiltransportert TE.

000 Innledning generelt

Etat for bygg og eiendom (EBE), Bergen kommunes «*Tekniske krav til byggeprosjekter V2*» av 10.11.23, ligger til grunn for beskrivelsen.

«*Nye Rolland skole – Spesifikasjoner og krav*» konfererer til «*Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram*» som er vedlagt. Kapittel 040 er spesifikasjoner til funksjons- og arealprogram.

000.1 Omfang

Beskrivelsen omhandler riving/demontering av eksisterende bygg og oppføring av nybygg med utomhusanlegg.

000.2 Detaljnivå

Dette dokumentet har til hensikt å beskrive krav som er førende for utforming av bygget og tekniske anlegg, samt tilhørende utomhusområder. Mengder, størrelser, antall og dimensjonering er i liten grad beskrevet.

000.3 Prosjektering og utførelse, generelt

I planleggings, prosjekterings- og utførelsesfasen skal seneste utgave av lovverk, forskrifter, normer og standarder følges.

Den etterfølgende beskrivelsen er ikke komplett, totalentreprenøren må selv vurdere omfanget av hva som eventuelt må suppleres for å kunne gi et komplett tilbud. Totalentreprenøren skal levere et komplett anlegg med bakgrunn i de krav og forutsetninger som er oppgitt, og med overlevering av et driftsklart anlegg. Totalentreprenøren skal ha alt mengde- og beregningsansvar.

000.4 BIM i prosjektet

Bergen kommune ser det som en forutsetning at de involverte parter bruker BIM-metodikk/-applikasjoner. Under prosjekteringen skal utvekslingsformatet mot Bergen kommune være RVT og IFC. Det henvises til NS 8360 BIM Objekter for å oppnå de krav som er satt for bruk av BIM i prosjektet. Applikasjonene må også kunne bli eksportert til DWG iht. EBE,

- Bergen kommunes BIM Kravspesifikasjon EBE rev 1.2 sam.
- BIM egenskapsmatrise EBE rev 1.0
- BIM Modenhetsutvikling geometri EBE rev 1.0

000.5 Generelle modelleringskrav ved bruk av BIM-program

Følgende krav gjelder generelt for bygningsinformasjonsmodelleringen:

- Det er en målsetning med detaljeringsnivå MMI 500 eller tilsvarende for å tilrettelegge for fremtidige FDVU-systemer. Modellen som minimum benyttes som underlag for tegningsproduksjon, mengdeuttak og kollisjonskontroll.
- Modellen skal ha en logisk oppbygging med naturlige koblinger. Eksempel: Toppvegg mot underkant av dekke.
- Navngiving av objekter skal beskrive objektets oppbygging og der det er relevant, størrelse. Eksempel: Vindu: Fast 12x16M.
- Void/negative former skal bare forekomme som en del av massestudier, eller som en del av (henger fast i) en annen synlig komponent.

000.6 DAK Manual

Utgår, se BIM omtale

000.7 Ansvar ajourføring av arbeider

Totalentreprenør skal ajourføre dimensjoneringsgrunnlaget i henhold til vedtatte bygningstekniske og arkitektoniske utforminger, arealdisponeringer, byggherrebeslutninger etc. og derav følgende belastninger, endringer i forutsetninger og funksjoner. Totalentreprenør skal informere byggherre og de øvrige involverte om følgekonskvenser ved beslutninger som har betydning for funksjon og prosjektets vedtatte økonomiske eller frem driftsmessige rammer.

000.8 Ansvar mot eksisterende anlegg / bygninger

Der hvor eksisterende anlegg/bygninger blir berørt er totalentreprenør ansvarlig for at funksjonen blir gjenopprettet og i funksjonell stand før overlevering. Skyldes dette uaktsomhet eller om det kunne vært unngått skal totalentreprenøren dekke eventuelle merkostnader det vil medføre.

Eksisterende skolebygg skal rives, TE skal i forbindelse med etablering av nye Rolland skole inkludere og prosjektere ombruk av materialer (ref. ombrukskartlegging Vedlegg II.23) fra det eksisterende bygget. TE skal undersøke kvaliteter og mengder på materialer, bygningsdeler og produkter fra eksisterende bygg.

000.9 Miljøprogram

Det er for prosjektet Nye Rolland skole utarbeidet et miljøprogram basert på statlige, regionale og kommunale krav/føringer. Miljøprogrammet stiller konkrete miljøkrav til prosjektet, herunder krav til BREEAM-NOR sertifisering av nytt bygg. Prosjektets skal sertifiseres BREEAM-NOR Excellent og det er utarbeidet en preanalyse. Totalentreprenør skal etablere og følge en miljøoppfølgingsplan som svarer ut alle kravene i miljøprogrammet. Miljøprogrammet og preanalyse følger som vedlegg.

000.10 Oppfølging av miljøkrav

Nye Rolland skole skal miljøsertifiseres til BREEAM-NOR Excellent. I dette ligger at totalentreprenør er ansvarlig for at prosjektet blir i henhold til ønsket sertifiseringsnivå. I miljøprogrammet er det, i tillegg til BREEAM-NOR minimumskrav, besluttet enkelte prosjektsminimumskrav (se vedlagt miljøprogram og preanalyse). Totalentreprenør må aktivt ta stilling til avvik mellom dokumentet «Nye Rolland skole - Spesifikasjoner og krav», og krav til prosjektet som følge av miljøprogrammet. Der hvor BREEAM-NOR stiller strengere krav enn «Nye Rolland skole - Spesifikasjoner og krav», vil BREEAM-NOR gå foran. Totalentreprenøren kan se på muligheten for å hente poeng i andre kategorier om noen poeng naturlig utgår, eller som ikke lar seg gjennomføre i praksis.

100.11 Miljøøkolog

Rådgivende Biologer AS har utarbeidet naturverdier / økologirapport iht. BREEAM-NOR, se Vedlegg II.32 Rapporten vurderer hvordan prosjektet kan oppnå poeng for økologiemnene LE02, LE04 og LE05, og angir hvilke kriterier totalentreprenør må oppfylle for poengoppnåelse. Iht. BREEAM-NOR-krav skal totalentreprenør engasjere en sakkyndig økolog. TE's økolog må sette seg inn i den utarbeidede økologirapporten for å sikre oppfyllelse av poeng i BREEAM og prosjektspesifikke krav.

100.12 Energibruk i bygg

Nye Rolland skole bygges som nesten nullenergibygget (nZEB) iht. Futurebuilt kriterier.

010 ITB i prosjektet

ITB-Ansvarlig er byggherrens tekniske sakkyndige i prosjektet, RITB er totalentreprenøren sin teknisk sakkyndige i prosjektet. Begge kontraheres før prosjektering. Det etableres en RITB som følger skjematikken i NS3935:2011 - Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB). RITB skal være sentral i prosjektet fra oppstart forprosjekt til godkjent prøvedriftsperiode. Alle parter og deltagere må igjennom hele prosjektet være kjent med ITB-koordinators mandat og oppgaver. Hovedoppgaven til RITB er å koordinere og kvalitetssikre grensesnittene, dokumentasjonen og løsningene til de enkelte tekniske entreprenørene. En viktig oppgave for RITB er å bygge gode relasjoner til prosjekteringsgruppen og de tekniske entreprenørene. Videre må vedkommende sørge for god flyt av informasjon mellom partene. Digitale verktøy (web-hotell) for samhandling og informasjon bør brukes. Dette avtales.

ITB-ansvarlig skal være en teknisk sakkyndig person med kunnskap om systematisk samordnet teknisk driftsstart.

Alle tekniske entreprenører/fag må utpeke en ITB-rolle, (systemintegrator leverandør) som skal ha tilstrekkelig kompetanse og myndighet til å ta nødvendige avgjørelser. Disse skal utpekes så tidlig som mulig i prosjektet.

Det skal vektlegges fra byggherre og entreprenører fokus på systematisk ferdigstilling i prosjektet der man helt fra starten og gjennom hele prosessen har fokus på slutfase og idriftsettelse.

Dette prosjektet skal basere seg på kravene stilt i vedlegg for; EFU krav til Systematisk ferdigstilling og i Plan for systematisk ferdigstilling. Prosesser og krav til dokumentasjon angitt i disse dokumenter skal utarbeides og etterleves. Overordnet mål for systematisk ferdigstilling: Bygget skal være ferdig testet og ha forventet kvalitet og funksjonalitet før overtakelse og oppstart av prøvedrift.

Forventningsavklaring

Det må være samsvar mellom de funksjoner byggeier forventer å få overlevert og de funksjoner som byggeprosjektet faktisk leverer. Dette krever god kommunikasjon og god teknisk forståelse fra både entreprenører, byggherre og byggeiers driftsorganisasjon. I tillegg skal det arrangeres periodiske befaringer på byggeplass med byggeier/fagpersoner for å informere og for å gi byggeier/fagpersoner mulighet til å påvirke detaljer i løsningene som bygges, basert på driftserfaringer. Det presiseres at det er byggherren som har myndighet og ansvar, ikke kommunens driftsorganisasjon.

ITB-Ansvarlig har fullmakt til å sørge for at prosessene beskrevet i EFU sine krav gjennomføres og dokumenteres.

RITB tilhører prosjekteringsgruppen, og har ansvar for å sikre at de krav som settes i prosjektet av ITB-ansvarlig blir gjennomført i prosjekteringsfasen.

Systemintegrator leverandør har ansvaret for å sikre at kontraktens funksjonelle krav blir koordinert, installert, i drift satt og testet.

ITB-ansvarlig skal sikre at alle aktører i prosjektet er informert om ansvar og forventninger til prosessene beskrevet i EFU sine krav. ITB-ansvarlig har ansvar for selve organiseringen og møtестrukturen, og har ansvar for at aktiviteter og milepæler som beskrives blir fulgt opp. ITB-ansvarlig skal sikre at planer for opplæring og prøvedrift forefinnes. Har ansvar for at det utarbeides en overordnet beskrivelse slik at oppdragsgivers ambisjoner og krav ivaretas. Har også ansvar for rapportering fra det tverrfaglige arbeidet.

RITB skal være sentral i prosjektet fra oppstart forprosjekt til godkjent prøvedriftsperiode. RITB har ansvaret for å sikre at tilbudsgrunnlaget ivaretar overordnede krav for ITB, og skal utarbeide grunnlaget for testprosedyrer og akseptkriterier. RITB Har også ansvaret for å sikre at prosjekteringen ivaretar samspillet mellom de tekniske installasjonene, og rapportere til ITB-ansvarlig på dette

Alle tekniske entreprenører/fag må utpeke en systemintegrator, som skal ha tilstrekkelig kompetanse og myndighet til å ta nødvendige avgjørelser. Disse skal utpekes så tidlig som mulig i prosjektet.

Systemintegrator har ansvar for at egne produkter og løsninger ivaretar de krav som er bestemt. Systemintegrator har også ansvar for funksjon i grensesnitt og som en helhet, samt praktisk å løse de grensesnitt som er beskrevet. Skal utarbeide detaljert testplan og sørge for at tester gjennomføres iht. denne. Systemintegrator skal også sørge for gjennomføring av planlagt opplæring. Det skal vektlegges fra byggherre og entreprenører fokus på systematisk ferdigstillelse i prosjektet der man helt fra starten og gjennom hele prosessen har fokus på slutfase og idriftsettelse.

020 Generelle krav

020.1 TFM-Merking

Totalentreprenør skal sammen med ITB-ansvarlig og rådgivere utarbeide systemliste og grensesnittmatrise samt avklaring på TFM-merking på system- og komponentnivå (løpenr.). Det er viktig at rommerking låses og omforenes for tekniske fag for å unngå endringer underveis i prosjektet. Det henvises for øvrig til EBE, Bergen kommunes «Retningslinjer og krav: Merkemanual». Forslag til rommerking skal legges frem for byggeier (EBE) for godkjenning.

020.2 Universell utforming

Ved utbygging og gjennomføring av tiltak skal det sikres god tilgjengelighet for alle grupper av befolkningen, bl.a. både bevegelseshemmede og orienteringshemmede, jfr. rundskriv T-5/99 B "Tilgjengelighet for alle", eller den til enhver tid gjeldende retningslinje. Alle bygg for servering, overnatting og allmenntilgjengelige formål skal ha universell utforming. Alle gaterom (plasser, torg, gater og parker) skal gis universell utforming med vekt på tilgjengelighet for alle.

Bygget skal prosjekteres etter kravene til universell utforming. Universell utforming skal ivaretas iht. TEK17, NS 11001-1:2009 «Universell utforming av byggverk» og Kulturdepartementets veileder «Universell utforming av idretts- og nærmiljøanlegg (V-0511)». Bufdirs «*Temaveileder: Universell utforming og planlegging etter plan- og bygningsloven*» skal brukes. Prinsippet om universell utforming skal ligge til grunn for planleggingen og kravene til det enkelte byggetiltak. Også uteområder skal tilpasses til universell utforming. Bygget skal tilpasses blinde og svaksynte, herunder bl.a. fargevalg. Lydforhold tilpasses hørselshemmede og telesløyfer vurderes. Det skal ikke være nødvendig med driftsmessige tilpasninger for blinde og svaksynte.

Alle hovedrom og publikumsarealer skal ha tilgjengelighet iht. kravene om universell utforming. Dørplasseringer, bredder og markeringer (glass/trappekanter mv.) må utformes etter dette. Utområdene i forbindelse med nybygget skal tilrettelegges også for bevegelseshemmede. Funksjons- og arealprogram, samt brukermedvirkning i forprosjektfasen vil kunne medvirke til ekstra tiltak knyttet til universell utforming.

020.3 Brann

Brannsikringen av bygget skal tilfredsstillende myndighetenes krav og utformes i samråd med gjeldende lokale bestemmelser. Det skal utarbeides en overordnet brannstrategi, som skal angi de branntekniske ytelser som skal gjelde for bygget, herunder areal- og bygningsmessig seksjonering og prinsipp for branncelleinndeling, materialbruk, rømningsstrategi, brannvesenets tilkomst, aktive tiltak (sprinkling, manuelt sløkkeutstyr som brannslanger, brannalarmsystemer og ledesystem) samt passive tiltak (ulike konstruksjoners brannmotstand, skjerming av rømningsveier).

Bruk av branngardiner ønskes ikke benyttet i bygget.

NB! Detektering av branttilløp solenergianlegg tak/fasade skal gjøres med kameraovervåking. Det samme gjelder dersom det benyttes utvendig trekledning på bakkenivå.

Det skal utformes rømningstegninger og andre brannokumentasjonstegninger i samsvar med kommunens Branntegninger EBE rev 1.0.

Dimensjonerende brannbelastning er satt til 50 – 400 MJ/m² omhyllingsflate iht. statistiske gjennomsnittsverdier for denne type bygg. Det vises til bygningsdetaljblad 321.051 Brannbelastning i bygninger. Beregninger og statistiske verdier.

Skolen plasseres i risikoklasse 3 iht. VTEK § 11-2 Tabell 1. Kontor/ansattareal plasseres i risikoklasse 2.

Bygget planlegges med 2-3 tellende etasjer. Bygget plasseres i brannklasse 1.

Hovedbæresystemet samt sekundære bærende bygningsdeler, skal dimensjoneres for å kunne opprettholde tilfredsstillende bæreevne og stabilitet i minimum den tiden som er nødvendig for å rømme og redde personer i og på byggverket.

Bygget plasseres mer enn 8 meter fra nabobygg.

Generelt skal rom/områder med forskjellig bruk og risiko skilles ut som egne brannceller.

Eksempler på rom/områder/arealer som normalt må være egne brannceller:

- o Rømningsvei

- o Trapperom

- o To hjemmeområder med tilhørende fellesrom/fasiliteter

- o Lager

- o Teknisk rom som betjener flere brannceller

- o Aktivitetsrom

- o Bibliotek

- o Kantine/SFO

- o Tavlerom som ligger i tilknytning til rømningsvei

- o Heissjakter. Unntak for heissjakter som ligger i trapperom

- o Hulrom som forbinder ulike brannceller

- o Sjakter som går mellom ulike brannceller. Evt. kan sjakt branntettes i etasjeskillet.

Det vil kunne være andre typer brannceller/arealer som må skilles ut som egne brannceller.

Overflater i brannceller som ikke er rømningsvei: Innvendige overflater skal preakseptert minst ha klasse D-s2, d0 [In 2]. Sjakter og hulrom må ha klasse Bs1, d0 [In 1].

Overflater i brannceller som er rømningsvei: I rømningsveier er kravet B-s1, d0 [In 1].

Kledning i brannceller som ikke er rømningsvei: Brannceller skal ha klasse K210 D-s2, d0 [K2]. Sjakter og hulrom skal ha klasse K210 B-s1, d0 [K1].

Kledning i brannceller som er rømningsvei: Rømningsveier skal ha kledning med klasse K210 B-s1, d0 [K1].

Utvendige overflater Utvendige overflater på ytterkledning skal preakseptert minst ha klasse D-s2, d0 [Ut 2].

Rømning skal sikres fra alle områder, enten med minst en utgang direkte til sikkert sted, eller til rømningsvei med minst to separate rømningsveier.

Det må installeres manuelt slokkeutstyr i bygget. Det er krav til at det monteres brannslanger.

Brannslanger kan suppleres med håndslukkeapparater.

Brannvesenet skal ha kjørbær atkomst til byggverkets hovedinngang (hovedangrepsvei) og oppstillingsmulighet på utsiden.

020.4 Generelle krav til totalentreprenør

Totalentreprenøren skal presentere innovative løsninger for byggherre. Dette kan eksempelvis være løsninger som bidrar til at bygget blir enklere og tryggere å drifte, samt gir lave driftskostnader. Hvilke løsninger som blir vedtatt bygget er avhengig av kostnadene knyttet til anskaffelse, konstruksjon og drift av løsningen. Dette er forhold som avklares nærmere ved utarbeidelse av forprosjektet.

Totalentreprenøren skal sammen med Byggherre avklare hvilke funksjoner som skal integreres i byggets SD-anlegg.

030 Rigg og drift

Totalentreprenør er ansvarlig for, og skal holde, alle felles rigg- og driftsytelser i prosjektet. Alle rigg-, drifts- og byggeplassarrangementer som er nødvendig for å gjennomføre egne arbeider rettidig og komplett inngår i kontraktsforholdet. Totalentreprenøren skal prise alle kostnader forbundet med en komplett rigg og drift av anlegget, forsikringer, administrasjon etc. Det henvises til ytelser som fremgår av NS 3420 under kapittel A. Etablering, drift og avvikling av bygge- eller anleggsplass, totalentreprenørens ytelser som fremgår av NS 8407 og konkurransegrunnlaget for øvrig, samt beskrivelser og krav i RIFs «*Rent tørt bygg, forebyggende helsevern i bygninger*» som skal følges. Tilbyder må ved befaring og undersøkelser gjøre seg kjent med alle forhold på byggeplassen som kan være av betydning for det arbeidet han skal utføre som totalentreprenøren eller som kan medføre ansvar.

030.1 Organisering av byggeplassen – Riggplan

Forslag til riggplan er vedlagt. (vedlegg II.7.4) Totalentreprenør må selv vurdere den mest hensiktsmessige plasseringen av rigg og innhente nødvendig godkjenninger for oppføring og tilknytning av byggestrøm samt vann og avløp. Byggherren vil dekke strømutgifter under anleggsperioden, men totalentreprenøren må selv medta nødvendige byggestrømskap og fremlegg fra disse.

Totalentreprenøren bearbeider riggplanen og angir plassering og eventuell omplassering av rigg. Det medtas adkomst, snuhammer, brakke, kraner, biloppstillingsplasser, inntak for provisorisk elektrisk og vannanlegg, toaletter, avløp, søppelsorteringsanlegg, produksjonsanlegg, plassering av masser, inntak og lagring av materiell osv. for alle arbeider.

Parkering utenfor byggeplassen må ikke være til sjenanse for den øvrige ferdsel i området.

Totalentreprenøren plikter å følge anvisninger fra byggherren og /eller den han bemyndiger.

I riggplanen skal minimum følgende inngå:

- Tydelig og adskilte trafikk og gangarealer
- Evt. trapper skal fremgå
- Alle vannuttak skal være vist
- Alle EL-tavler skal være vist
- Alle porter, bommer og rondeller skal være vist

- Beredskapsplan
- Plassering førstehjelpsutstyr
- Slukningsutstyr
- Plassering av oppslag
- Gjerde, adkomst og parkering
- Disponert areal til lagring av avfallskontainere
- Brakkerigg

030.2 Brakker

Totalentreprenøren skal holde toalett-, dusj-, garderobe for begge kjønn- og spisebrakker samt kontorbrakker for alle totalentreprenørene, og besørge renhold og vedlikehold av brakkene. Kontorarbeidsplasser skal være komplett møblert med kontorpult med stol, reol, belysning og oppvarming. Det skal være etablert fri linje for e-post, samt skanner og kopimaskin. Kontorene skal være låsbare (egen nøkkel).

Det skal medregnes 1 møblert kontor plass for byggherrens bemanning. I tillegg skal byggherren ha tilgang til møterom med plass til 10 personer komplett møblert med hyller, bord, stoler, whiteboard, prosjektor og lerret.

For å bidra til god dialog skal kontor plassen til byggherren og totalentreprenøren ligge i samme brakke og samme etasje med kort avstand imellom.

030.3 Naboforhold

Totalentreprenøren skal inkludere alle nødvendige utgifter ifm. koordinering av byggeplassen knyttet til naboer, inklusiv nødvendige møter, informasjonsskriv etc. Naboer skal til enhver tid varsles før sprengning og andre spesielle støyende og avvikende oppgaver som for eksempel stengning av gangvei / vei.

Totalentreprenøren må følge gjeldende retningslinjer og tilhørende forskrifter, samt lokale bestemmelser gitt av Bergen kommune for begrensninger ved støyende arbeid.

Rollandshallen, legesenter og klubbhus samt barnehage vil være i bruk i byggeperioden og skal ha nødvendig tilkomst. G/S – veier vest og øst samt tverrforbindelse sør for skoletomt skal være åpen for fri ferdsel i anleggsperioden.

030.4 Sikring og beskyttelse av tomten

Det skal tas hensyn til SHA-plan, adkomst og forhold til naboer. Tomten, kontraktsarbeider og riggareal skal være inngjerdet med høyt og robust byggeplassgjerde. Barnehagens uteplass beliggende vest og sør for skoletomt mot gangvei/byggeplass og mot Rollandshallen skal sikres med støyskjerm m/vindu øvrige gjerder skal være tette. Gangveier skal holdes åpne eller legges midlertidig om i byggeperioden for allmenn ferdsel. Endelig omfang og plassering skal gjøres i samråd med byggherrens representant. Alle porter skal være motorstyrt slik at de alltid lukkes og låses etter godkjent passering basert på byggekort. Personell skal kun ha tilkomst til byggeplass via elektronisk registrering i rondell. Alle porter, rondell og gjerde skal vedlikeholdes og kontrolleres regelmessig (også når byggearbeider ikke pågår). Sentrale områder med port og rondell skal være godt belyst og skal være overvåket. Totalentreprenøren skal vurdere og medta nødvendig vakthold. Det skal spesielt fokuseres på forhold som sikrer mot skade på kontraktsarbeid, omgivelser, vegetasjon, rømningsforhold og SHA.

Dersom det i kortere perioder skulle være behov for å åpne opp byggeplassgjerde i forbindelse med større vareleveranser og manøvrering av større kjøretøy, må totalentreprenøren sørge for nødvendig provisorisk avstengning, dirigering og vakthold. Det kreves også at totalentreprenøren medtar regelmessig renhold av adkomstveger som han benytter slik at søl og støvplager elimineres.

030.5 Byggeplasskilt

Totalentreprenøren skal sette opp byggeplasskilt etter byggherrens spesifisering. Det tillatelse kun reklameskilt som er godkjent av byggherren. Byggeplasskilt skal samles på en tavle.

030.6 Utslippsfri byggeplass

Anleggsmaskiner

Byggeplassen skal være utslippsfri. Alle maskiner som kan gå på el/batteri skal gå på el/batteri. Evt. forbehold ved bruk av anleggsmaskiner og kjøretøy med annet drivstoff skal avklares og spesifiseres i tilbud.

Tørkingsprosess/ oppvarming

Det skal være en styrt tørkeprosess. Løsninger som tilfører fukt til bygget skal unngås. Ved tiltak for å utføre snøsmelting, tining/frostsikring av vannrør mm. skal det benyttes elektrifiserte varmekilder.

Belysning og tårnkran

Belysning på byggeplassen skal være energieffektiv og styrt for å unngå belysning når det ikke foregår arbeid. Det skal om mulig, benyttes elektrisk tårnkran fremfor dieseldrevet mobilkran.

Isolasjon av brakkeriggen

Brakkeriggen skal være godt isolert på nivå med krav i TEK17. Brakkeriggen skal ha system for senkning av temperatur om natten og i helger og ferier.

040 Beskrivelse på romnivå / Spesifikasjoner

Kapittelet ses i sammenheng med vedlagt «Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram».

Spesifikasjonene i dette dokumentet beskriver mer detaljerte standarder og spesifikasjoner for de ulike funksjonene og i de ulike arealene.

040.1 Hjemmeområder

Alle hjemmeområder skal ha sonelyd og fastmontert AV-skap. Det skal forberedes for montasje av en eller flere interaktive digitale tavler/skjermer.

- Generelle læringsareal

I det generelle læringsarealet skal det være vaskerenne med 4 kraner i høyde:

- 1.-4. trinn: 70 cm
- 5.-7. trinn: 90 cm.

Kabelkanaler legges i høyde 90 cm nedre kant med unntak av der digitale tavler skal være. Kanaler under tavler skal ha høyde 50 cm fra gulv.

Interaktive digitale skjermer/tavler skal i SFO, trinnareal 1 og 2 monteres med underkant 600 mm over ferdig gulv. I trinnareal 3 til trinnareal 7 skal skjermer/tavler monteres med underkant 800 mm over ferdig gulv.

Formidling og presentasjon

Formidlingsfunksjonen til 1.-7. trinn kan gjerne ha faste trapper med 40 cm opptrinn og 70 cm inntrinn. Noen strømpunkter monteres i eller ved trappene. Det skal ikke brukes faste stoler.

Undring og utforsking

Våtsoner skal ha benkeplate i rustfritt stål med lengde ca. 2,5 m og høyde ca. 0,9 m. Det skal være hyller under benken med plass til oppbevaring. Benken plasseres mot vegg, fortrinnsvis i et hjørne, og skal ha sluk i gulvet og en vaskekum med blandebatteri (med uttrekk). Over benken skal det være en avtrekksvifte. Det skal etableres en fast benk på ca. 200 cm med tilgang til både data, svak- og sterkstrøm.

Kjøkken

Alle kjøkken skal ha todelt komfyr med induksjon og stekeovn, vask med 2 kummer (liten og stor), benkekjøleskap, benkeskap, overskap, skuffeseksjon, høyskap med plass til stekeovn, ventilator og oppvaskmaskin av husholdningstype. Max bredde 3,6 meter.

Stort formidlingsrom

Stort formidlingsrom skal ha trappeamfi med stoler, skrivemuligheter og strømuttak. Det skal være fastmontert AV-skap.

AV-installasjoner i stort formidlingsrom skal planlegges i hvert enkelt tilfelle. Dersom annet ikke er angitt skal det i stort formidlingsrom monteres 1 stk. interaktiv skjerm/tavle med bredde inntil 2 meter og tilhørende AV-møbel eller AV-rack. I store formidlingsrom skal det for utvidet visningsflate monteres lerret tilpasset leseavstander. Det må sørges for gode siktlinjer og synsforhold til visningsflatene.

I stort formidlingsrom monteres høytaleraanlegg som muliggjør mindre konserter og teaterfremvisninger. Det skal også monteres lysanlegg for mindre konserter og teater. Rommets allmenbelysning og solavskjerming skal kunne overstyres lokalt i rommet. De tekniske anlegg skal fortrinnsvis betjenes av elevene.

Sanserom

- Skal ha ekstra lydisolering og akustisk regulering
- Skal være tilrettelagt for eventuell montering av skinne i tak for løfteinnretning
- Tilrettelegges for lysdemping og spesialbelysning samt bruk av audiovisuelle hjelpemiddel
- Tilrettelegges for hev/senkbenk (uten VVS-tilkobling)
- Sanserommet skal ha mulighet for montasje av 1 stk. interaktiv skjerm med bredde inntil 1,5 meter og tilhørende AV-møbel.

040.1.2 Skolefritidsordning (SFO)

SFO-basen plasseres nær hjemmeområde for 1. og 2. trinn. I SFO-basen avsettes det areal til leke og aktivitetsareal og nærlager.

- Nærlager innredes med hyller og det etableres strømuttak.
- Vaskerenne etableres med 4 kraner i adaptert høyde for 1.-4-trinn: 70cm
- Det skal i SFO avsettes plass for montasje av 1 stk. interaktiv skjerm/tavle med bredde inntil 2 meter samt tilhørende AV-møbel. I SFO-arealer over 60 kvm skal det i tillegg avsettes plass for utvidet visningsflate utført som lerret med bredde inntil 3 meter.
- Det må sørges for gode siktlinjer og synsforhold til visningsflatene.
- I SFO monteres ekstra høytalere ved den interaktive visningsflaten ved behov.

Elevgarderober og toaletter

Garderobene skal plasseres synlig og oversiktlig i forhold til læringsarealet i hjemmeområdet. Elever i SFO skal ikke ha egen garderobe der, men bruke garderobeplassen sin i hjemmeområdet.

Garderobene skal være organisert slik at de gir god oversikt for de voksne, slik at de er trygge arealer for elevene.

Garderobene skal utgjøre et tydelig skille mellom ren og skitten sone. De må utformes slik at en sikrer en god flyt og unngår kødannelser og unødvendig venting på hverandre når elevene skal bevege seg gjennom garderoben. For plassering av garderobene henvises det til prinsippsskisser for hjemmeområdet i kap.2.1. Det understrekes at garderobene skal utformes forskjellig på de ulike hovedtrinnene. (se nedenfor).

Det skal være god ventilasjon og gode tørkemuligheter for vått tøy i garderobene, bl.a. ved hjelp av varme i gulv og avfukting. Hjemmeområder på 1.-4. trinn skal ha egne tørkerom i tilknytning til grovgarderobene. Størrelse og plassering av tørkerom avklares i detaljprosjektering. Derfor er tørkerom ikke vist på prinsippskissene for hjemmeområdene.

Antall garderobeplasser i alle hjemmeområder skal ta høyde for minimum fem garderobeplasser mer enn hjemmeområdets normalkapasitet.

1-4 trinn skal ha todelte garderober, en grovgarderobe og en tørrgarderobe. 5-10 trinn skal ha en garderobe.

Grovgarderobe 1-4: I grovgarderobene skal det være plass for elever og ansatte å henge av seg regntøy/vått yttertøy og gi muligheter for tørking av vått tøy (tørkerom kommer i tillegg). Alle skal ha sin egen plass/knagg i garderoben. Garderoben skal være inngangen til hjemmeområdet og utenfor inngangen til garderoben skal det legges til rette med sluk/kum og kran.

Tørrgarderobe 1-7: I tørrgarderobene på 1.-7. trinn skal det være en "bås" på 30 cm bredde pr. elev med knagger til jakke og bukse, hylle til votter og lue, og hylle med metallrist for sko. Det skal være sittebenk foran hver garderobeplass. Garderobene for 5.-7. trinn må gi muligheter for tørking av vått tøy gjennom ventilasjon og avfukting. Garderober på 1.-7. trinn skal ikke ha skap som kan lukkes.

I tilknytning/nærhet til elevgarderobene på 1.-4. trinn, skal det tilrettelegges for garderobeplasser til arbeidsklær/uteklær til ansatte på 1.-4. trinn og i SFO. I garderobene til 1. trinn skal det også være tilgjengelige rullekrakker som kan reguleres til lav høyde når det skal hjelpes med påkledning.

Veggmontering garderober: Det er som hovedregel ønskelig med veggmonterte garderober

- Det nyttes adapterte høyder ved montering av garderobeløsningene – både i våt og tørr sone. Sittehøyde benk: 1.-4. trinn: ca. 30cm, 5.-10. trinn: ca. 45cm
- Det nyttes adapterte høyder på montering av vasker. 1.-4. trinn: 70cm, 5.-10. trinn: 90cm

Toaletter

Se spesifikasjoner i kap. 274.

040.2 Spesialutstyrt læringsareal

040.2.1 Skolekjøkken

For bearbeidelse og presentasjon av oppskrifter skal det i skolekjøkken monteres 1 stk. interaktiv skjerm/tavle med bredde inntil 2 meter og tilhørende AV-møbel. Dersom kjøkkenet har eget teoriareal skal også dette utstyres med 1 stk. interaktiv skjerm/tavle med bredde inntil 2 meter og tilhørende AV-møbel.

Benkeoverflate

Alle benkeoverflater skal ha høytrykkslaminat overflate eller rustfritt stål. Benkeplater skal ha standard høyde 90 cm.

Mobile arbeidsbenker

I kjøkkenet skal det være 2 arbeidsbenker med låsbare store gummihjul. Disse bør være på 180 cm lengde og 120 cm bredde og ha skuffer på begge sider. Høyde 90cm.

Håndvask

På innsiden av adkomst til kjøkkenet skal det være en sone for håndhygiene for håndvask. I sonen skal det være en vaskeremme med høyde 90cm og 3 berøringsfrie kraner.

Oppvask

Kjøkkenet skal ha en steamer/hetteoppvaskemaskin (for kombinertskoler kun på ungdomstrinnet) med nær tilkomst til serveringssone (med sluk i gulv under maskinen) for hygienisk og rask oppvask. Denne skal ha tilstøtende stålbenkeplater på begge sider. I tillegg skal det være en tilknyttet utslagsvask med mulighet for skylling/spyling av bestikk og kjørlere. Det etableres også en oppvaskmaskin av godkjent type.

Tilleggsrom

To nedfellbare strykebrett, en vaskemaskin og ett tørkeskap, utslagsvask /kran og sluk i gulv. Skap for oppbevaring av vaskemiddel, håndduker o.l. Vaskemulighet for håndduker, kluter og lignende. Lager til tørrvarer og nødvendig utstyr i tilknytning til kjøkkenet. Kjølelager eller plass til kjøleskap og fryseskap. I tillegg kjøleskap for skolefrukt/melk-ordningen. Tilkomst for varelevering.

Standarder for kjøkken på barnetrinnet spesielt

På barnetrinnet etableres det fire arbeidsenheter som hver har en platetopp (60 cm) med fire induksjonssoner, benkeplate med stor og en liten nedfelt stålkum og med avrenningsone. Blandebatteri må være svingbart. En av arbeidsenhetene skal ha hev/senk- funksjon (universell utforming). Hver arbeidsenhet skal ha en benkeplate på 300 cm inkl. kum og platetopp samt et høyskap på 60 cm. Stekeovner (en ved hver arbeidsenhet) plasseres over benkehøyde - for eksempel i høyskap.

Under benkeplate etableres tre skuffeseksjoner på 80 cm og ett gryteskap på 60 cm med front i hel høyde og to stålrister. Øverste skuff i en av skuffeseksjonene skal være en lav bestikkskuff.

Hvitevarer leveres med energimerking som A+++

040.2.2 Bibliotek

Arbeidsplasser og sittegrupper. Det skal være plass til arbeidsbord og sittegrupper som gir mulighet for lesesamlinger.

Boksamling med lærebøker, skjønnlitteratur, faglitteratur og tidsskrifter. Boksamling skal romme både elevbibliotek og lærerbibliotek. Bokhyller skal gå på hjul og ha maks høyde 160cm.

Digitale ressurser med tilgang i arealet. Søkestasjoner (PC-terminaler, normalt 4-8 stasjoner) bør være i ståhøyde. Egne søkestasjoner (PC-terminaler) med tilgang på skriver. Datapunkt legges på vegg vertikalt fra himling grunnet ønske om utstrakt bruk av glassfelt (transparente løsninger).

En selvbetjent utlåns-/innleveringsstasjon. Plasseringen må være sentral, og helst ved bibliotekets inngang/utgang. Standard doble datapunkt.

Arbeidsplass for bibliotekar i arealet. Synlig og tilgjengelig for elevene. Låsbare skap/skuffer. Legges nær adkomst til rommet. Standard doble datapunkt.

Biblioteket skal ha plass til minimum 1 stk. interaktiv skjerm med tilgang til internett. Skjermen plasseres slik at den ikke er til sjenanse før øvrige bibliotekaktiviteter.

040.2.3 Musikk, dans og drama

Hovedrommet skal ha demping i/flytende gulv og speil fra gulv til standard takhøyde på en av veggene. Rommet må tilrettelegges for bruk av mobilt PA-anlegg (lydanlegg), mobil lysrigg og digital tavle.

Hovedrommet skal ha installasjoner for musikkøving med skolens elevorkester. Rommet skal ha 1 stk. interaktiv skjerm/tavle med bredde inntil 2 meter. For utvidet visningsflate avsettes plass for motorisert lerret med bredde inntil 3 meter. Rommet skal ha robust lydanlegg som er egnet for dans til musikk og for bruk til musikkundervisningen. I rommet plasseres AV-møbel for PC, sonelyd, programlyd etc. med målene BxDxH = 1000x600x600mm. Lydmikser skal kunne plasseres på AV-møbel.

I hovedrommet skal det være mulig å sitte i et totrinns trappeamfi - gjerne med låsbare skuffer til oppbevaring av utstyr i trappene. Trappeamfi skal ha uttrekkbare låsbare skuffer i så stort omfang som det bygningsteknisk lar seg gjøre å få til. Det skal være uttak for 230 V. Inntrinn på ca. 50 cm, og opptrinn på ca. 40 cm.

Lagerrommet skal ha benkeplate med vasker og speil med frontlys for å dekke behov for sminke og større speil for omklodning.

Hele musikkarealet bør plasseres og utformes slik at det er mulig å dimme for lys og ha kontroll over lyd-gjennomgang og akustikk.

040.2.4 Formingsverksted

Transparens

Utformingen av hele formingsverksted må være slik at det er mulig å ha oversikt over verkstedene samtidig. Formingsverkstedet skal være mest mulig transparent med innsyn mellom de ulike arealene og bør ligge på bakkenivå og ha alle rom/verksteder samlet. I rommene må det være areal

og inventar for utstilling av elevarbeider og andre inspirasjonskilder - gjerne synlig fra tilstøtende rom eller trafikkareal. Utformingen må ta spesielt godt hensyn til elevenes sikkerhet. Plass til låsbar oppbevaringsplass til elevarbeider. En elevplass i hvert verksted skal tilrettelegges for rullestolbruker.

Verksted for tekstil/tegning/maling

- De sentrale arbeidsbordene skal ha høyde 90 cm og ha strømtilgang fra tak
- Alle arbeidsbordene langs vegg (standard sittehøyde) skal ha strømtilgang/datatilgang fra vegg
- Det skal være vaskerene med minimum 3 tappesteder

Verksted for tre og metall

- Det skal være sentralt plassert sponavsug med fleksibel slange i rommet for grovspon
- Det skal være avsug over hver høvelbenkgruppe med mulighet for fjerning av finspon/svevestøv og mulighet for bruk av løs separat støvsuger for fjerning av finstøv på vanskelig tilgjengelige steder.
- Hver arbeidsstasjon skal ha avgassavsug og dobbel stikkontakt.
- Det skal være vaskerene med minimum 3 tappesteder.
- Det skal være avsatt plass til lading av elektroverktøy med minimum 3 doble strømuttak.

Maskinrom

Maskinrommet skal ha plass til maskiner som båndsg, sirkelsag, høvel, dreiebenk osv. Det må være nødvendig avtrekk over/til maskinene. Det skal være nøkkelbryter ved inngang til rommet for styring av strømtilførsel til alle maskiner, samt nødbryter ved hver maskin. Rommet skal ha plass til skap for nødvendig utstyr/verktøy og reol og hylleplass til lagring av materialer.

- Maskinene skal være fastmonterte i benk
- Det tilrettelegges for følgende maskiner: båndsg, kapp/gjære/slissesag, søyleboremaskin

Verksted for arbeid med leire

Gulv og vegger må være lette å rengjøre og avløp må tilpasses rommets funksjon. Totalentreprenør medtar kombinert glass/keramikkovn som skal stå i eget rom av hensyn til temperatur og avgasser. Det medtas 230V uttak for dreieskive.

040.2.5 Forskerrom

Adkomst

Avdelingen skal ha to separate inn/utganger og bør ikke ligge under bakkenivå av hensynet til eventuelt arbeid med tyngre gasser. En adkomst er fra skolens inneareal og en adkomst skal være mot utearealet via et tilkomstrom.

Digitale hjelpemidler

Det må være veggplass til og kabler for bruk av digital tavle og digitale hjelpemidler.

For presentasjon av forsøk og bearbeidelse av disse skal det avsettes plass til 1 stk. interaktiv skjerm/tavle med bredde inntil 2 meter og tilhørende AV-møbel i sone for formidling/demonstrasjon.

Arbeidsstasjonene

Arbeidsstasjonene skal tilrettelegges med høye benker med ståplasser/barkraker og ha vann/avløp, strøm, avtrekk og nødvendig skjerming. Avtrekksystemet skal være separat og ikke en del av byggets ventilasjonsanlegg. Alle bord i forskningsarealet skal ha "stå høyde", stolene skal være avstemt i samme høyde.

For elevgruppene skal det også avsettes plass for montasje av 3 stk. 32 tommers skjermer ved arbeidsstasjonene. Dette for at elevgruppene skal kunne følge sine egne veiledninger. Det er ikke behov for AV-møbler til disse skjermene.

Tilkomstrom

Tilkomstrom skal ha lagermulighet og direkte utgang gjennom garasjedør og samtidig tilkomst til forsøksrommet. Rommet skal være lagerplass for utstyr beregnet for bruk ute og være et sted for arbeid med grovaktiviteter. Det tilstrebes sambruk med lagerrom for andre praktisk/estetiske fag. Arealene skal være fleksibelt innredet med muligheter for varierte aktiviteter.

Soneinndeling forskerrom

Forberedelsesrom for lærer

I lærerens forberedelsesrom/lager skal det kables som kontor/arbeidsrom etter Bergen kommunes «Retningslinjer for infrastruktur for IKT i kommunale bygg». Det skal være skap- og hylleplass for lagring av utstyr. Rommet skal også tilrettelegges for de praktiske forberedelser læreren har behov for.

Formidlingssone

I formidlingssonen skal det være digital tavle og lyd kvalitet beskrevet i Bergen kommunes «Retningslinjer for infrastruktur for IKT i kommunale bygg». Det skal være flyttbart stå-kateter.

Forskningssone

Begge arealene har forskningsstasjon, plass til 5-7 elever med følgende elementer:

- Uttak i senter for 3 stk. doble stikkontakter 230 V
- 6 stk. strømomformere (løse) til svakstrøm 1-12 V
- Uttak i senter for 4 stk. datamaskiner
- Over forskningsstasjon, 3 stk. avsug, leddet, fra tak
- Skuffeseksjon med uttrekk på begge sider
- Oppvaskbenk med blandebatteri og vask
- Skap under oppvaskbenk til oppbevaring
- Dobbelt høyskap med uttrekkbare skuffer

Aktivitetssone

I denne sonen skal det være høye bord med låsbare hjul. Det skal være hylleplass med tilgang fra alle sider på hvert enkelt bord. PC-benkene i denne sonen skal være for stasjonære datamaskiner. Benkeplaten skal være i "stå høyde" med plass til tastatur og mus. (Maksimum 30 cm i dybde). Dataskjermer skal festes på vegg. Datamaskiner skal festes under benkeplaten. Kabling og uttak for

strøm skal følge Bergen kommunes «Retningslinjer for infrastruktur for IKT i kommunale bygg». Det skal være uttak for 230 V i taket over bordene i denne sonen

Våtzone med sluk i gulv

Våtsonen skal ha stor vannrenne, sluk i gulvet og benkeskap med hyller. Det skal være avgrenset areal i gulvet med grovere belegg enn i det øvrige rommet.

Forskerrommet skal ha en våtzone for forsøk som kan gi mye søl og skitne overflater. Våtsonen skal ha litt nedsenket gulv med grovt belegg og sluk i gulvet. Sonen skal ha utslagsvask for enkel rengjøring og muligheter for spyling av materialer og utstyr. Benkeplater bør være i rustfritt stål. I sonen skal det også være en stor vaskeremme og benkeskap eller høyskap med hyller. Arealet skal ha nær tilkomst til utearealet (via grovlager).

Det skal være oppvaskmaskin (industristandard) for rengjøring av utstyr i forskerrommet, enten i våtsonen eller på forberedelsesrommet for lærer.

Grovlager

Grovlager skal være lagringssted for naturprodukter og grove elementer fra naturen. Rommet må ha god ventilasjon muligheter for ekstra lufting. Det skal være tilkomst utenfra via liten "garasjeport". Tilkomst ut fra grovlager via liten garasjeport

- Tilkomst til grovlager for formingsaktivitetene
- Veksthus for forsøk som strekker seg over tid

Spesielt for forskingsareal på barnetrinnet

For barnetrinnet skal bygges tribune som anvist på tribunetegningen. Tribunen skal ha uttrekkbare skuffer i så stort omfang som det bygningsteknisk lar seg gjøre å få til. Det skal være uttak for 230 V.

Formidling

I formidlingssonen skal læreren bruke forskningsstasjonen som utgangspunkt og demonstrasjonsbord. I denne sonen skal det plasseres digital tavle, lyd og datakabling etter Bergen kommunes «Retningslinjer for infrastruktur for IKT i kommunale bygg». I denne sonen skal det plasseres nøddusj og avtrekksskap.

Veksthus/utstillingsrom/lager

I denne sonen skal det bygges et låsbart, tett "rom i rommet", et veksthus. Det skal ha full takhøyde og ha drivhus-kvaliteter med hensyn på lufting. Veksthuset skal være transparent, bygget i glass eller plast. Det skal ha god tilgang på dagslys og muligheter for ekstra belysning i taket. Det skal være 4 doble uttak for 230 V i taket. Rommet skal utstyres med fast hyller på begge langveggene. Rommet skal tjene som midlertidig lager for elevforsøk som strekker seg over tid, samt være en utstillingsmonter for elevproduksjoner. I perioder av året skal rommet kunne fungere som et tradisjonelt drivhus.

040.3 Personalarealer

Arbeidsplasser for merkantil

- Kontoret skal ha skranke og arbeidsplass med mulighet for skjerming

Kontor for rektor

- Ved møtebord på rektors kontor avsettes plass for 65 tommer visnings skjerm. Skjermen har ikke behov for AV-møbel.

Kontorarbeidsplasser for lærere og annet pedagogisk personale

- Arbeidsplasser i teamrom plasseres mot vegg med plass til møte/arbeidsbord sentralt i rommet
- Arbeidsplassene skal ha minst en låsbar skuff
- Kabelkanaler (uk) legges 90 cm fra gulv

Kopierom

Kopierom skal utstyres med multifunksjonsmaskiner.

- Opplegg multifunksjonsmaskin, strøm og data.
- 2 stk. doble stikk for stiftmaskin, laminering etc.

Møterom/ personalrom

På alle møterom avsettes plass for visningsflate tilpasset rommets størrelse. Store rom vil få lerret med bredde inntil 3000mm mens mindre rom vil få skjerm med bredde inntil 1500mm. Det avsettes plass til AV-møbel i møterommene.

På stort møterom/personalrom etableres tekjøkken som tilrettelegges for husholdnings - oppvaskemaskin, koketopp med 2 kokesoner, benkekjøleskap, vask med en kum, overskap, ventilator, mikrobølgeovn og vannmaskin/kaffemaskin. Total bredde ca. 220 cm. Hvitevarer leveres med energimerking som A+++.

Personalgarderober og -toaletter

Se spesifikasjoner i kap. 274 for toaletter/HCWC.

Dusjrommet innredes med vegghengt sittebenk, servant, speil, såpedispenser, solide håndkleholdere og klesknagger. Dusj m/ tilhørende dusjgarnityr og sluk i gulv (fall til sluk i hele rommet). Strømuttak for småelektriske apparat. Det etableres eget tørkerom for våte klær.

040.4 Fellesarealer

Adkomster

- Det bør være en tydelig markert og inviterende hovedinngang, som gir lett atkomst til administrasjon og fellesarealer, slik at det er enkelt for brukere og besøkende å finne fram i anlegget.
- Skole skal ha skilt ROLLAND SKOLE, bokstavhøyde min. 500mm, plasseres etter avtale
- Skolen skal ha desentraliserte elevinnganger i tillegg til hovedinngangen, alle innganger merkes med STOR(E) bokstav(er)
- Elevinngangen egner seg godt for utstilling av elevarbeider.
- Hovedinngang og elevinnganger bør være åpne og hyggelige, og helst være møblert og utsmykket.
- Innganger skal være overdekket og noe skjermet for vær og vind.

Allmenning/vestibyle

- Tydelig hovedinngang inn til allmenning/aula.
- Allmenningen skal være en sosial møteplass og et samlingsareal for skolen.
- Plass til utstilling av elevarbeid m.m.
- Kombinasjon av sitte- og ståplasser
- Skolens elevtjenester skal ha en naturlig plass i allmenningen hvor de kan presentere seg
- Allmenningen skal tilrettelegges for ulike presentasjoner som krever AV-utrustning. Omfanget av AV-installasjoner vurderes senere. Allmenningen skal uansett kunne vise bilde med bredde inntil 3 meter og ha robuste anlegg for talelyd og programlyd.

Kantine

- Mellom kantinen og kjøkken etableres lysåpning med låsbar elektrisk lukeanordning
- På kantinesiden må det tilrettelegges for etablering av minimum 2 kjøleskap
- På kjøkkensiden etableres disk i stål for salg / levering av mat - tilrettelagt for evt. senere kjøledisk
- Kjøleskap til melk og frukt kan med fordel plasseres som et låsbart rom med tilgang fra både kjøkken og publikumsareal. Det er behov for minimum 4 doble strømuttak.

Skolehelsetjenesten

- Kontorarbeidsplass i begge kontorene
- Lydisolering vegger og dører inn til, og mellom kontorer for helsepersonell
- Låsbare skap, trygg oppbevaring av utstyr og fortrolig materiale
- Plass til behandlingsbenk i begge kontorene
- Laboratoriebank inkl. kjøleskap i kontor for helsesøster
- Håndvask med elektronisk blandebatteri i begge kontorene
- Det tilrettelegges for synstest i kontor til helsesøster. Speil vil redusere krav til avstand.
- Liten sittegruppe på venterom
- Dagslys
- På helsesøsters kontor avsettes plass for enkel visningsskjerm med bredde inntil 130 mm

Lager/arkiv

- Fjernlager for inventar og lignende, arealet kan gjerne ligge usentralt, men tilgjengeligheten må være god
- Alle lagerrom må kunne låses av og arkiv etableres i tråd med gjeldende regelverk (Arkivloven)
- Det kan med fordel tilrettelegges med rullearkiv
- Det skal være lagerplass for uteleker (SFO) og uteskole. Dette lageret skal ha tilgang fra utearealet
- Ved idrettshall/samlingsrom skal det være lager for stoler. Idrettshallen kan ha uttrekkbart stollager under scene (sosialt rom)

040.5 Idrettsareal

Det er ikke idrettsareal for Nye Rolland skole.

040.6 Driftsarealer

Tekniske rom

- Stort vaskekar med varmt og kaldt vann
- Slangekran med varmt og kaldt vann
- Sluk i gulv – plasseres for å håndtere avløp fra ventilasjonsaggregat og luftinntak samt sikre godt renhold av rommet
- Sluk i gulv – plasseres så det er mulig å holde rent

For øvrige driftsarealer se vedlagt «Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram».

040.7 Mengdebeskrivelse for interaktive tavler i nye skoler

IKT veileder, se på forrigling mot brann, sertifiserte oppheng, spikerslag og 4 veis kontakter
TE medtar klargjøring / forberedende arbeider og kabling til de beskrevne tavlene.

Hjemmeområde/trinnareal

Totalt 3 interaktive tavler fordelt på de disponible arealene i hjemmeområde/trinnarealet (storrom + alle grupperom + formidlingsareal)

Totalt en projektor m/lerret-flate som er vesentlig større enn flaten til en interaktiv tavle. Selv om det kun monteres tre (3) digitale tavler, skal det kables for fem (5).

Utstyret fordeles slik:

Storrom (del av hjemmeområdet): En digital tavle, men kabling for to tavler.

Formidlingsrom (en del av hjemmeområdet):

- En digital tavle
- Projektor m/lerret flate som er mye større enn flaten til en interaktiv tavle. Den digitale tavlen monteres ved siden av lerretet.

Stort grupperom (en del av hjemmeområdet): En digital tavle

Lite grupperom (en del av hjemmeområdet): En digital tavle

Musikk, Kjøkken, Formingsverksted og Forskningsareal

En digital tavle i hvert areal.

Store scenen/amfiet

Ikke digital tavle.

Stort motorisert lerret m/projektor.

Øvrige arealer

Administrasjonsarealet: En interaktiv tavle.

I tillegg kables alle møterom for mulig fremtidig digital tavle.

1 Overordnede krav

100 Generelt

100.1 Gyldighet

Hvis det er motstrid mellom tekst og krav gitt i dette dokumentet og øvrige dokumenter som er forfattet til samme tid og som er på samme "nivå", er det det strengeste kravsett som gjelder. Ved motstrid mot forskrift og lovverk går forskrift og lov foran med mindre kravet og teksten er en innskjerping i forhold til forskriftskrav. Motstrid der det kan være uklare skillelinjer, løses utover dette gjennom vanlig kontekstuell fortolkning, eventuelt gjennom fortolkning i vid forstand og fraviksbehandles. Språklige tvetydigheter og uklarheter ved vage vendinger som "mulighet for", "potensiale for", "gunstig for" benyttes ikke ved fortolkninger og ved fraviksbehandling. Det er svært ønskelig med tilbakemeldinger på uoverensstemmelser av denne typen.

110 Planer og dokumentasjon

110.1 Graveinstruks

Ved graving i eller ved det kommunale veinettet, skal Bergen kommunes veileder «*Arbeid og graving kommunal veg- og gategrunn*» følges.

110.2 Plan for sikkerhet og soneinndeling

Planer for sikkerhet og sonedeling av bygget skal utarbeides. Planene skal ivareta person- og verdisikkerhet. Skal synliggjøre omfang av overvåkning og alarmering samt soneinndeling med adgangsbegrensning, elektronisk og manuell.

110.3 Dagslysberegninger

Det skal utarbeides dagslysberegninger for skolen, der oppfyllelse av krav skal dokumenteres. Krav til dagslys og utsyn skal innfris også med eventuell solavskjerming. Kravene skal dokumenteres iht til TEK 17 og Breeam V6.0.

110.3 Belysningsplan

Hjemmeområder / Formidlingsrommet er en arena for mange aktiviteter, som lesing og skriving, presentasjoner ved elever eller lærere, skuespill, lek, prøver etc. I moderne skoler endres rommet i samsvar med aktiviteter og behov. En fleksibel belysningsløsning støtter alle aktiviteter med et jevnt lysnivå i hele rommet. Områder foran tavlen skal ha god belysning.

For de yngste elevene er det ønskelig med en blanding av direkte og indirekte belysning, mens for eldre elever vil en høyere grad av indirekte belysning bidra til å redusere uønskede skygger i arbeidsområdet.

Naturlig dagslys foretrekkes der det er tilgjengelig og skal prioriteres. Armaturer som endrer lysets fargetemperatur skal vurderes utfra dokumentert positiv effekt på barns evne til å konsentrere seg, prestere bedre på test, og på redusert hyperaktivitet. Kunstig lys skal kunne dimmes, og forstyrrende blending skal unngås.

Det skal utarbeides en belysningsplan med angivelse av lux. Lysberegninger av typiske rom for det aktuelle bygget skal utføres og fremlegges, samt dokumenteres.

110.4 Møbleringsforslag

Det skal utarbeides og leveres et møbleringsforslag som viser hvordan de ulike arealene tenkes innredet. Søylor og andre faste bygningsinstallasjoner skal fremkomme. Møbleringsforslaget skal hensynta forhold som dagslys og rømningsveier, varme, ventilasjon, trekk osv.

Totalentreprenør skal engasjere interiørarkitekt som skal ivareta følgende:

- IARK skal detaljere forprosjektet for eget fag i samsvar med utredningene og evt. revisjoner av disse
- IARK skal utarbeide endelige møblerings-/innredningsplaner
- IARK skal utarbeide endelige romskjema/fargeplaner/materialvalg
- IARK skal lage grunnlag for, og bistå med bestilling av inventar og utstyr basert på Bergen kommunes rammeavtaler, i samarbeid med representant fra EFU med bestillingsfullmakt og aktuell brukerorganisasjon
- IARK skal lage grunnlag for innhenting av tilbud i konkurranse på inventar og utstyr som verken kan anskaffes via Dynamisk innkjøpsordning og/eller Bergen kommunes rammeavtaler
- IARK skal arrangere tilbudsbefering, og skrive referat, dersom leverandørene ønsker tilbudsbefering
- IARK skal delta i avklaringsmøter/kontraktsforhandlinger for inventar og utstyr i samarbeid med Innkjøpsseksjonen, PL og brukerorganisasjon iht. de rutiner som gjelder for den enkelte bygningstype
- IARK skal lage innstilling for egne fag
- IARK skal være til stede på byggeplass og motta og kontrollere leveransene mht. inventar og utstyr iht. kontrakt med leverandørene
- IARK påse riktig utplassering av møblene og riktig montering

All fast innredning skal tegnes ut på skjematetegninger i 1:20 (1:25) og aktuelle spikerslag skal angis. All fast innredning må være ferdig uttegnet min. tre uker før planlagt lukking av plassbygde vegger.

110.5 Utomhusplan

Totalentreprenørs LARK skal utarbeide utomhusplan med utgangspunkt i vedlagt illustrasjonsplan og følge opp intensjonen i VA-rammeplan med hensyn til fordrøyning, overvann og avrenning av overvann. Utomhusplanen skal vise plassering av sluk og retning for avrenning av overvann og deponering av snø.

110.6 Opplæringsplan, driftsplan og vedlikeholdsplan

Det skal leveres opplærings-, drifts- og vedlikeholdsplan. Kravene til disse er beskrevet i EBE, Bergen kommunes «FDV-dokumentasjon EBE rev.1.0». Planene skal etableres underveis i prosjekteringsfase og videreføres i byggeperiode i samarbeid med byggherre.

110.7 Idriftsetting, prøvedrift og opplæring

Det skal vektlegges fra byggherre og entreprenører fokus på systematisk ferdigstilling i prosjektet der man helt fra starten og gjennom hele prosessen har fokus på slutfase og idriftsettelse. Dette prosjektet skal basere seg på kravene stilt i EFU Krav til systematisk ferdigstilling (se vedlegg) - **EBENS 3935 Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner, NS6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner og BA2015-veileder om systematisk ferdigstilling.**

Prosser og krav til dokumentasjon angitt i disse dokumenter skal utarbeides og etterleves.
Overordnet mål for systematisk ferdigstilling: Bygget skal være ferdig testet og ha forventet kvalitet og funksjonalitet før overtakelse og oppstart av prøvedrift.
For idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner skal NS 6450:2016, Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner, legges til grunn.

Gjennomføringsfase

Gå over hvordan levert utstyr fungerer ved å vise hvordan man endrer settpunkter og driftsinnstillinger. Lage fiktive driftsfeil og gjennomføre feilsøkingsprosesser iht. til FDVU. Gjennomføre praktisk bruk av FDVU ved å finne igjen komponenter i anlegget som skal skiftes ut for vedlikehold og for reparasjon.

Det skal legges frem en konsekvensanalyse som viser konsekvenser av å endre parametere som ikke bør endres.

Mål: Gjøre byggherrens vedlikeholds- og driftspersonell fortrolig med bruken av utstyr slik at de kan utføre feilsøkings- og vedlikeholdsarbeid som det er naturlig at driftspersonalet selv har ansvar for. Gjøre driftspersonalet fortrolig med bruken av styrings- og overvåkingsmidlene slik at systemets egenskaper utnyttes fullt ut. Varighet: 3 dager over en periode på 2 uker.

Prøvedriftsfase

Under prøvedrift skal det gjennomføres testing av anleggets funksjoner og avlesning av resultater, logg og praktisk bruk og tilpasning av det tekniske anlegget.

Mål: Driftspersonell skal få god opplæring i virkelig drift av anlegget og hvordan de skal håndtere uforutsette situasjoner. Varighet for opplæringen skal tilfredsstillende bruk og byggherres krav og skal avholdes hver måned under hele prøvedriftsperioden (dette er uavhengig av om anlegget fungerer og skal gjøres med essensielle komponenter i anlegget).

Overtakelse tekniske anlegg

Gjennomføring av tekniske og funksjonelle overtakelsestester

- Godkjenne at byggets ITB-løsninger fungerer i henhold til spesifikasjonene
- Arrangere og gjennomføre befaring av ITB-løsningen
- Registrering av eventuelle avvik med tidsplan for utbedring

Det som skal være gjennomført og godkjent er:

- Alle avtalte integrasjonstester
- Akseptansetest for brann og rømning (Iht. brannkonsept)
- Plan for prøvedrift/driftsstart skal være fremlagt
- Opplæring av driftspersonalet for bygget

Transparente feil- og mangellister

Transparente feil og mangellister er viktig for å synliggjøre prosjektets evne til å rette opp feil og mangler før overlevering. Feil og mangellistene skal være på et detaljert nivå. Disse må være satt med frister som overholdes av prosjektet. Det bør etableres feil og mangellister som digitale der utkvittering og historikk er dokumentert av totalentreprenør og godkjent av byggherre før overlevering.

Det aksepteres ikke kvitterte lister på papir med håndskrevne notater og kommentarer. Overtakelse finner ikke sted før alle protokoller er godkjent, og de påpekte feil og mangler er rettet i henhold til gjeldende kontraktstandard.

110.8 Miljøoppfølgingsplan

Det er utarbeidet et miljøprogram for prosjektet, se vedlegg «*Miljøprogram – Nye Rolland skole*». Totalentreprenøren skal utarbeide og følge en miljøoppfølgingsplan basert på miljøprogrammet, se NS 3466:2009 punkt 4.1 for innhold og struktur.

110.9 Klimagassregnskap

Det skal utarbeides klimagassregnskap for bygget i flere faser, et klimagassregnskap er utarbeidet basert på planene for skisserte Rolland skole i henholdt til NS 3720:2018. Rolland skole har i følge programvaren OneClick LCA et klimagassutslipp på om lag 5 000 tonn CO₂-ekvivalenter, hvor av de største utslippene stammer fra energibruk i drift og materialer i bygget. Det er tydelig at å velge massivtre fremfor betong og stål gir utslippsbesparelser for det skisserte bygget, og at det skal sees på løsninger for å velge mest mulig massivtre uten å skape lydproblematikk eller økt mengde av andre materialer. Materialer med lave utslippsverdier skal tilstrebes. Rolland skole skal ha en klimagassreduksjon på minimum 20 % iht.BREEAM MAT01 iht.referanseverdi oppgitt der. Se vedlagt «*Miljøprogram – Nye Rolland skole*» og BREEAM manual ver. 6.0-

110.10 Brutto-/funksjonsfaktor

Det skal beregnes og begrunnes brutto-/funksjonsfaktor for prosjektet. Funksjonsareal inkluderer alle arealer som er nødvendig for skoledrift. Følgende arealer er ekskludert fra funksjonsarealet:

- Trafikk- og kommunikasjonsarealer slik som korridorer, trapper og heiser
- Konstruksjonsarealer og føringsveier for VVS, elektroteknikk, tele og data
- Driftsarealer for byggeier Etat for bygg og eiendom (EBE): driftskontor, driftsverksted, tele/datasentral, tekniske rom

Trafikkarealer og tekniske arealer inngår imidlertid i brutto-/funksjonsfaktoren (bruttoareal dividert på funksjonsareal). Forhold som gjør at brutto-/funksjonsfaktor øker skal beskrives.

110.11 Nærmiljøanlegg

Som beskrevet i «*Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram*» ønskes det at Nye Rolland skoles utearealer skal kunne fungere som nærmiljøanlegg. Det er i reguleringsprosessen utarbeidet støyrapport. TE skal gjennomgå støyvurderinger og -utredninger ved planleggingen, og tiltak skal gjennomføres. Det henvises til Helse- og omsorgsdepartementets veileder – «*Støyvurdering ved etablering av nærmiljøanlegg*».

120 Materialer og produkter

120.1 Livssyklus kostnader

I henhold til bystyrevedtak 119/13 skal det utføres LCC-analyser ved alle nybygg og rehabiliteringsprosjekter. Beregning av livssyklus kostnader (LCC) er en viktig forutsetning for å gjøre gode anskaffelser i et bygge- og vedlikeholdsprosjekt. LCC-beregninger danner grunnlaget for senere forvaltning, drift og vedlikehold av eiendommen eller anlegget. Totalentreprenøren skal utarbeide LCC-beregninger på følgende tidspunkt:

Ved følgende faser:

- Skisseprosjektet
- Forprosjekt
- Ferdig bygget/overlevering

Beregningene skal utføres i henhold til NS 3454 Livssyklus kostnader for byggverk, prinsipper og klassifikasjoner og iht. Krav i BREEAM MAN02. I forprosjektfasen skal byggeier involveres i LCC-

beregningene. Miljøprogram og tilhørende miljøoppfølgingsplan har angitt byggherrens forutsetninger som skal benyttes i LCC-beregningen.

120.2 Materialer egenskaper

Det henvises til vedlagt miljøprogram og prosjektets krav til BREEAM-NOR.

120.3 Farlige stoffer

Produkter som inneholder stoffer på Miljødirektoratets prioritetsliste og kandidatliste (REACH) skal ikke benyttes. Produkter skal ha komplette sikkerhetsdatablad på norsk, svensk, dansk eller engelsk som kan forevises oppdragsgiver på forespørsel.

120.4 EPD

Det henvises til vedlagt miljøprogram og prosjektets krav til BREEAM-NOR.

Innholdet i **EPD** må være i tråd med krav og retningslinjer i ISO 14020 (Miljømerker og deklarasjoner - Generelle prinsipper)

OMBRUK

Det er utarbeidet en rapport med oversikt over materialer, produkter og bygningsdeler som har potensial for ombruk fra ombrukskartlegging av eksisterende bygg. Rapporten benyttes som videre grunnlag for å ombruk i nybygg eller evt for ombruk i andre bygg/prosjekt.

120.5 Gjenvinning av avfall fra byggeplass

Minimum 90 vektprosent av avfallet som oppstår i tiltak som har krav om avfallsplan i henhold til byggeteknisk forskrift skal sorteres i ulike avfallstyper og leveres til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning. 70 % av byggeavfallet skal være klargjort for ombruk eller materialgjenvinning iht. BREEAM WST 01. Avfall som består av gravemasser fra byggevirksomhet er ikke omfattet.

130 Energi og miljø

130.1 Energimerking

Det skal beregnes og leveres energimerke iht. til «*Forskrift om energimerking av bygninger og energivurderinger av tekniske anlegg (energimerkeforskriften for bygninger)*». Energimerking skal legges inn i ENOVA sin database, energimerking.no, som ekspert. Originalfiler skal leveres som en del av FDVU-dokumentasjonen.

130.2 Energiforsyning

Nye Rolland Skole er plassert utenfor BKK Varme sitt konsesjonsområde. Det skal for skolen etableres lokalt anlegg for bergvarme.

Teknisk rom skal dimensjoneres for anlegg stort nok til forsyning av skolebygg inklusive tappevann.

Teknisk rom skal kobles til SD-anlegg for styring. Teknisk rom skal prosjekteres med nok strømkapasitet for drift av EL-kjel for å ta topper i energiforsyning.

TE skal prosjektere og etablere grøfter for føring av bergvarme anlegg fra brønn til teknisk rom.

Utstyr spesifiseres med hensyn til ytelse, virkningsgrader og årskostnader ved gitte laster.

130.3 Energimålere

Det skal installeres formålsdelte energimålere som gjør det mulig å følge opp energiforbruket og vannforbruk på en effektiv og hensiktsmessig måte. For presisering henvises det til EBE, Bergen kommunes «Retningslinjer og krav til bygning og tekniske anlegg», «Retningslinjer og krav: Automasjon og SD-anlegg», vedlagt miljøprogram, samt prosjektets krav til BREEAM-NOR. Beskrivelse og poeng prioriteres først og må omforenes med krav fra Bergen Kommune.

140 Avtaler

Det skal inkluderes serviceavtaler i prøvedriftsperioden (1 år) for følgende:

- ventilasjon
- varmeanlegg
- vannbehandlingsanlegg
- brannalarmanlegg
- heis
- grøntanlegg
- avfallsanlegg
- solcelleanlegg

150 Rent Tørt Bygg (RTB)

Totalentreprenøren skal utføre arbeidet etter prinsipper og anvisninger i RTB-håndboken «*Rent Tørt Bygg - Forebyggende helsevern i bygninger*» fra RIF, jf. siste gjeldende utgave. Totalentreprenør (TE) skal engasjere og bruke RTB-entreprenør før gul sone. TE har det overordnede ansvar for gjennomføring, fremdrift og kvaliteten på alt bygningsrenhold i hele byggeperioden, og for at bygget ved overlevering tilfredsstiller de nødvendige kvalitetskrav. Det forutsettes at totalentreprenøren og alle underentreprenører kan fremlegge dokumentasjon fra tidligere prosjekt, som bekrefter kjennskap til RTB-begreper og oppnåelse av RTB-målsettinger.

RTB-håndboka fra RIF vil bli brukt som grunnlag for fortolkninger ved fastsettelse av kvalitetsnivå og arbeidsomfang i prosjektet. Ved ønsker/krav om visuelle og objektive målinger vil NS INSTA 800 bli lagt til grunn.

Prosjektet skal gjennomføres med overordnet målsetting om Rent Tørt Bygg. Dette betyr at alle arbeidsoperasjoner skal utføres på en slik måte at det produseres minst mulig bygningsstøv, og at det gjennomføres fortløpende rengjøring for å minimalisere forurensende stoffer, bygningsstøv, unødig fuktighet og lignende i bygget.

2 Bygning

20 Bygning, generelt

Det skal generelt benyttes anerkjente og gjennomprøvde konstruksjoner, komponenter og materialer med lavest mulig vedlikeholdsbehov. Antall produktvarianter bør begrenses med tanke på utskifting av forbruksdeler. Holdbarhet/bestandighet mot påførte skader som følge av spesiell slitasje, hærverk etc. må vurderes spesielt i rom og/eller i soner som kan være spesielt utsatt. Dette gjelder både innvendig og utvendig.

I henhold til planbestemmelser for Nye Rolland skole skal alle nye bygninger innenfor planområdet, uteområder og terreng-messige bearbeidinger ha høy kvalitet på utforming og materialbruk.

Det er i etterfølgende beskrivelse gitt generelle overordnede føringer mht. utforming og vist til eksempler på materialbruk og detaljering. Beskrivelser utarbeidet i denne fasen og vedlagt tilbudsmateriellet er ikke fyllestgjørende for en komplett løsning. Beskrevne kvaliteter skal leveres og inngå i pris.

Tilbudet skal ta med komplette arbeider for en fullverdig fagmessig utførelse med presis detaljering og gode materialkvaliteter tilpasset denne typen bygg. Materialer og fargeoversikter skal legges frem for byggherren for godkjenning minimum tre uker før bestilling av aktuelle materialer.

200 Tilpasninger

200.1 Bygningskrav

Bygget skal sertifiseres i BREEAM-NOR Excellent. nZEB bygg

200.2 Reservekapasitet

Følgende minimumskrav stilles til reserveplass/reservekapasitet for tekniske installasjoner:

- Ventilasjonssjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kanaler for spesialventilasjon.
- Rørsjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av rørinstallasjoner.
- Elektrosjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kabler.
- Elektrotavler med 30 % reservekapasitet og reserveplass for fremtidig montasje av utstyr.
- Horisontale føringsveier med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av utstyr.
- Branncellebegrensende vegger/dekker med 20% reservekapasitet i gjennomføringer.

Tekniske installasjoner skal plasseres slik at fremtidig fjerning og oppsetting av innervegger kan foregå med små inngrep. Reservekapasiteten/-plassen skal plasseres slik at det er mulig å nyttiggjøre seg den i fremtiden, for eksempel skal hjørner unngås.

200.3 Tilpasningsdyktighet

Bygget skal planlegges med nødvendig fleksibilitet, generalitet og elastisitet for å ta hensyn til fremtidig bruk og eventuell utvidelse.

200.4 Toleranser

Toleranseklasse B i bruksareal i henhold til den enhver tid gjeldende utgave av NS 3420, skal legges til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik). Underordnede rom klasse C.

200.5 Laster

Arbeidet skal utføres i henhold til gjeldende lover, forskrifter, standarder og offentlige krav.

Totalentreprenør skal medta all nødvendig detaljprosjektering, statiske beregninger og annen nødvendig dokumentasjon. Tilbudets priser skal omfatte komplett leveranse og arbeid.

Bygget skal oppføres med bærende konstruksjoner som tåler påvirkning av vind, snø, brann, jordskjelv, dynamiske laster fra menneskelige aktiviteter og spesielle laster fra diverse utstyr. De bærende konstruksjoner skal ivareta sikkerheten til brukerne i det daglige og i spesielle situasjoner som under en brann, ved jordskjelv, sterk vind, dans, aerobic m.m. Det skal ikke oppstå vibrasjoner eller nedbøyninger som hindrer en normal bruk av bygget.

Følgende forutsetninger legges til grunn ved prosjektering av bærende konstruksjoner:

Dimensjonerende brukstid iht. NS-EN 1990: 50 år
Laster iht. NS-EN 1990/1991

Krav til nedbøyning iht. NS-EN 1990
Pålitelighetsklasse iht. NS-EN 1990: 2

200.6 Akustikk

Lydkrav er gitt i den enhver tid gjeldende utgaven av NS 8175, «*Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper*». Lydklasse C legges til grunn der ikke andre strengere krav er beskrevet. Lydtekniske og akustiske forhold skal prosjekteres av kvalifisert lydteknisk rådgiver, og for enkelte områder vil det bli stilt krav om å dokumentere reelle akustiske verdier ved funksjonstesting. Totalentreprenørs akustiske rådgiver skal utarbeide lydteknisk notat med tegninger for å sikre at alle lydtekniske forhold ivaretas. NS 8175:2012 legges til grunn.

De ulike læringsarealene skal gi rom for ulik form for læring. Det være seg konsentrasjonsarbeid sammen eller alene, gruppearbeid og formidling. Dette gir ulike utfordringer med tanke på lydnivå og absorbering av uønsket støy. Det må tilrettelegges for bruk av lydanlegg ved formidling. Det skal forutsettes at alle tekniske anlegg kan ha døgnskuttet drift mht. utvendig støy. Oppnåelse av rom-akustiske krav skal dokumenteres.

For musikkrom skal Norsk Musikkråds normer og anbefalinger følges så langt det lar seg gjøre. Krav til etterklangstid skal gjelde i de høydene brukere og publikum oppholder seg (ikke rommidlet). Akustiske tiltak skal dokumenteres i en akustikkrapport for bygget av totalentreprenør. For andre deler av bygget skal himling og akustiske felt på vegg sammen tilfredsstillende forskriftskrav til etterklangstid.

Materialbruk mht. lyd-/akustiske problem må spesielt vurderes der hvor krav til holdbare materialer mht. slitasje/skader/hærverk (samt renholdsvennlighet) er fremtredende, bl.a. bruk av vaskbare himlinger vs. akustiske krav.

201 Generelle tekniske krav

201.1 Bygningsdelers funksjon

Bygningsdelers innbyrdes funksjon skal være slik at det ikke oppstår eller er konflikt bygningsdeler imellom. Varianter av slike konflikter er eksempelvis dør som åpnes opp og slår mot vask, listverk for dør i konflikt med lysbryter, plassering av brannslangeskap etc.

201.2 Skilting og merking

Bygget skal være godt skiltet både utvendig (på bygg og frittstående ved ankomst ved parkeringsplass) og innvendig i tråd med krav til universell utforming og lovpålagt skilting, samt skilting i forbindelse med beredskap. Det henvises til gjeldende NS 3041. Innvendig skilting står også omtalt i EBE, Bergen kommunes «Retningslinjer og krav: Merkemanual», sammen med retningslinjer og krav for merking av anlegg, komponenter og utstyr. Anlegg og komponenter skal merkes i henhold til oppdragsgivers merkemanual. Merking av alle dører skal medtas, merkeplan må utarbeides og gjennomgås med byggherre og brukere.

For øvrig henvises det til Bergen kommune sin profilmanual (Bergen kommune, 2016). Skilt skal blant annet følge kommunens visuelle profil og må oppfylle retningslinjer gitt i profilmanualen.

200.4 Kabel og rørføringer

Alle rørføringer og kabler skal forlegges skjult, på innside av dampsperre (ref. kapittel 230), i vegger og dekker/himling med innfelte bokser. Skjøtebokser skal unngås. Hovedføringsveier i korridor skal i all hovedsak benyttes.

Branntettinger hvor kabler går inn i eller igjennom branncellebegrensende konstruksjoner skal alle tettes med godkjent branntettemasse for den aktuelle konstruksjonen, dette gjelder også reservekapasitet, se 200.2 Reservekapasitet. Branntettinger skal dokumenteres på DWG-tegning og egen Excel-branntetteliste, og skal forevises og godkjennes av bestiller av oppdraget (eier) før disse overleveres som ferdig FDVU-dokumentasjon. Produktdatablad av branntettemassen/produkter som er benyttet skal også leveres samtidig. Branntetting skal ivaretas av eget ansvarlig firma under totalentreprise og ikke deles opp på de enkelte fag. Branntettingen skal ikke utføres av mer enn ett firma som er godkjent for denne type arbeid.

200.5 Låssystemer

Bygningene skal utstyres med helhetlig elektronisk system for adgangskontroll og innbruddsalarm med betjeningssystem som styres fra PC. Låssystemene skal være programmerbare for å kunne gi differensiert tilgang med sonedeling for bestemte arealer, personer og tidspunkter.

Betjeningsenheter for adgangskontroll skal ha nødvendig belysning for enkel betjening. Hvilke arealer som skal ha adgangskontroll avklares i detaljprosjektering. Se 543 *Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm*.

Alle adgangskontrollerte dører med kortleser skal ha separat nøkkel eller kun nøkkel nummer 10 (skallsikring) i låssystemet og kun 3-5 stykk nøkler. For elektrisk låste dører skal det monteres manuelle nødåpnere, med grønn Kacboks/rømningsboks og i noen tilfeller inkl. misbruksalarm. Alle tekniske rom skal ha låssystem 6BL1179, og kun de.

Teknisk personell skal ha: adgangskort, nøkkel nummer 1 (hovednøkkel), IKKE nummer 10.

Nærmere oppbygging av nøkkelsystem, antall nivåer, antall nøkler etc. avklares i detaljprosjektering av lås og beslagsliste sammen med nøkkelansvarlig i EBE som også skal ha rekvisisjonsrett. For å sikre en god leveranse på lås og beslagsløsninger til dørmiljø, skal det utarbeides en ansvarsmatrise vedrørende prosjektering, levering og montering av utstyr til dørmiljø. Typisk ansvarsmatrise fremgår av EBE, Bergen kommunes «Retningslinjer og krav til bygning og tekniske anlegg».

21 Grunn og fundamenter

Arbeidene skal inkludere alt arbeid knyttet til klargjøring av tomten for videre arbeider. Arbeidene omfatter alle grunnarbeider som er påkrevet for etablering av fundamenter, tekniske anlegg og utomhusanlegg. Herunder all graving, spunting, sprengning, bortkjøring og tilkjøring av masser. Eksisterende skolebygg har setningsskader som følge av usikker sprengsteinsfylling, denne må sikres mot ytterligere sig / setninger. Totalentreprenøren må selv vurdere massebalansen i området. Arbeidene inkluderer også nødvendige grøftarbeider for påkobling av kabler og ledninger. Alle konstruksjoner og arbeider i forbindelse med grunn- og fundamentering skal prosjekteres av RIB (byggeteknikk) og RIG (geolog).

Det skal utføres kabelpåvisning før alle gravearbeider starter.

Riving / demontering for gjenbruk av eksisterende skolebygg inngår i entreprisen. Se vedlagte beskrivelser og tegninger.

211 Klargjøring av tomt

Multiconsult Norge AS har utført geotekniske grunnundersøkelser for Nye Rolland skole. Vedlagt «Vedlegg II.24 Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser» presenterer resultatene fra grunnundersøkelsene. Tilbyder plikter å sette seg inn i rapporten og grunnforholdene på stedet. Rapporten inneholder ingen vurdering av byggbarhet, metoder eller tiltak og det anbefales at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet. Totalentreprenør skal medta dette.

Poretrykksmålere skal stå gjennom hele byggeprosessen.

Ved sprengning og spunting, skal vibrasjonsmålinger gjennomføres. Byggherre gis online tilgang til elektroniske målere/rystelsesdata. Besiktigelsesrapport må utformes. Rapport overleveres prosjektet og legges ved FDVU-dokumentasjonen. For nærmere angivelse vises det til krav til FDVU-dokumentasjon. Videre skal det verifiseres at nærliggende bygninger og konstruksjoner tåler vibrasjoner innenfor gjeldende forskriftskrav før arbeidene påbegynnes for å unngå unødvendige tvister ved skader.

216 Direkte fundamentering

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

Det er totalentreprenørs ansvar å dimensjonere fundamentering av bygget samt øvrige nye konstruksjoner på tomten i henhold til gjeldende standarder og regler. Det er totalentreprenørens ansvar å tegne ut tilfredsstillende arbeidstegninger på konstruksjoner inkludert armeringstegninger samt bøyelister på betongkonstruksjoner.

Totalentreprenør velger fundamenteringsprinsipp i samråd med RIB og RIG. Fundamentering skal utformes på en slik måte at deformasjoner ikke oppstår i undergrunnen eller bygget. Geoteknisk rapport utarbeidet av TE skal legges til grunn, og TE står ansvarlig for dimensjonering, uttegning og bygging med valgt fundamenteringsprinsipp.

217 Drenering

Utvendig fuktsikring av bygningsdeler mot terreng (drenering) skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad 514.221. Det presiseres at det alltid skal legges filterduk mellom drenerende masser og ikke-drenerende masser. Det skal benyttes stive dreneringsrør. Atkomst til dreneringsrør skal legges så de lett kan vedlikeholdes eller byttes, dvs. at dreneringsrør ut fra såle ikke føres under annen bygning/konstruksjon. Dreneringsrør skal ha stakepunkt som skal være tilgjengelig med grenrør, som avsluttes ved terreng og med låsbar kumtopp.

22 Bæresystemer

220 Bæresystemer, generelt (bygg i massivtre se avsnitt 220.3)

Det forutsettes benyttet trekonstruksjoner (Massivtre/limtre/heltre) i bæresystem, TE må sammen med produsent av byggesystemer avklare nødvendigheten av forsterkninger i etasjedelere for å oppnå nødvendig spennvidde og fleksibilitet i bygget.

Synlige, frittstående søyler må plasseres slik at disse ikke hindrer tiltenkt bruk, møblering o.l. i de enkelte arealene. Det tillates ikke konstruksjoner som kan begrense bruken og funksjonene til de ulike rommene, eller som eller medføre risiko for personskaade.

220.1 Betong

Betongkonstruksjonene skal tilfredsstillere eksponeringsklasse i henhold til gjeldende NS 3420 og NS-EN-1992-1-1. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal følges. Alle åpninger i vegger, samt søylehjørner hvor det kan forekomme kjøring med biler og lignende beskyttes med innstøpte vinkler eller fendervinkler. Alt innstøpningsgodt skal være varmforsinket/galvanisert.

Dimensjoner, kvalitet og bestandighetsklasse bestemmes ut fra belastninger og miljøpåkjenninger. Dersom prefabrikkerte betongelementer brukes, skal ansvarlig prosjekterende detaljere og beskrive overgangene mellom elementene og andre bærende konstruksjoner. Det skal benyttes betong i lavkarbon klasse A, ref. Norsk Betongforening publikasjon 37 (2020).

220.2 Stål

Dimensjoner, kvalitet og utførelsesklasse bestemmes ut fra belastninger og brukskategori. Utførelse skal være tilpasset underlag, montasje og tilstøtende deler. Utførelse skal tilfredsstillere kravene i gjeldende NS-EN-1090-2 og kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 3834. Korrosjonsklasser bestemmes i henhold til NS-EN ISO 12944, del 1-8. Overflatebehandling skal tilfredsstillere holdbarhetsklasse H.

Synlige stålkonstruksjoner skal ha malt overflate i standardfarge innenfor RAL-systemet.

For konstruksjoner som kommer ferdig behandlet fra fabrikk, kreves det at alle rifter og sår utbedres og overmales slik at krav til korrosjonsbeskyttelse opprettholdes. Fabrikkbemandlede eksponerte

materialer skal således skrus sammen og ikke sveises på stedet. Hvis sveiset, samme behandling som hos fabrikk. Dersom ikke annet er gitt, skal ett strøk maling være minimum 100 µm tykt.

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

Stålkonstruksjoner skal ikke plasseres i kondenssoner i konstruksjonene. Dersom det benyttes søyler av hule stålrør som bærekonstruksjoner, skal disse i tillegg til brannbeskyttende maling, fylles med armert betong for å oppnå bedre stabilitet og eventuelt bedre brannmotstand.

220.3 Tre

Bruk av trekonstruksjoner (Massivtre/limtre/heltre) skal prioriteres og eksponeres innvendig og utvendig, massivtre skal benyttes som bærende konstruksjon. Flexibiliteten til materialet skal inkluderes i vurdering av byggets levetid, massivtre kan enkelt demonteres og gjenbrukes. Massivtre eksponert for vær og vind skal beskyttes / kles inn.

Trekonstruksjoner skal prosjekteres i henhold til NS-EN 1995 og andre relevante standarder.

Ved bruk av impregnert treverk er det ikke tillatt å bruke trykkimpregnert trevirke som inneholder krom eller arsen. Miljøvennlige impregneringsprodukter skal prioriteres. Trevirke og trebaserte produkter skal være produsert av tømmer fra FSC levende skogsertifisert eller PEFC-sertifisert skog. Tømmer fra regnskog skal ikke benyttes, uansett sertifiseringsordning.

222 Søyler

Søyleføtter og bolter skal skjules under ferdig gulv eller inn i vegger der det er mulig. Ved synlige søyler i betong skal glatt forskaling benyttes. Ved firkantsøyler skal alle synlige søylehjørner avfases med trekantlekt (ca. 20 mm).

Søylemerking utføres i iht. krav om universell utforming.

223 Bjelker

Ved synlige betongbjelker skal glatt forskaling benyttes. Alle synlige bjelkehjørner skal avfases med ca. 20 mm trekantlekt. Støpte T-bjelker utføres iht. relevant Byggforsk detaljblad. Bjelkemerking utføres i iht. krav om universell utforming.

225 Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner

Alle bærende konstruksjoner skal ha brannmotstand i henhold til brannkonsept. På stål- og trekonstruksjoner kan det benyttes brannhemmende maling, impregnering eller isolasjon, men dette må dokumenteres spesifikt og samsvare med brannkonsept som TE utarbeider i prosjektet.

23 Yttervegger

230 Yttervegger, generelt

Alle yttervegger utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 523 og 542. For beslag mot nedbør henvises til Byggforsk detaljblad 520.415.

Yttervegger mot og under terreng, skal isoleres utvendig med fast isolasjon og ha grunnmursplate av plast med knaster eller riller. Pusset overflate, evt. slagfast kledning over terreng. Veggens konstruksjon og tilslutning til søyler, etasjeskillere med videre skal utformes slik at kuldebroer unngås. Ytterveggen vind- og damptetting skal være effektiv, og alle skjøter og tilslutninger skal være klemt (på spikerslag) eller fuget. Yttervegger med bindingsverk skal utføres med inntrukket dampsperre for å unngå perforering ved skjult elektrisk anlegg. Fuktproblematikk i byggningskonstruksjoner ivaretas i henhold til relevante byggedetaljblader fra Byggforsk.

233 Glassfasader

Glassfasader med vindus-/dørfelt skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende. Glassfasader skal være tilgjengelig med lift utvendig. Ved innvendige glassfasader med takhøyde over to etasjer eller mer skal disse være tilgjengelige med lift. Glassfasader skal utføres i henhold til NS-EN-13830 for bygging av glassfasader.

Brannkrav i glassfasader må ivaretas med hensyn til brannsmitte i innvendig hjørne og vertikal brannsmitte mellom etasjer.

Hele glassfasader skal kun benyttes på mindre arealer som et arkitektonisk element, f.eks. inngangspartier, allrom og lignende.

234 Vinduer, dører, porter

Alle dører, porter og vinduer i yttervegg skal ha nødvendig personsikring, være lufttette, varmeisolerte og klimastabile. Løsninger skal velges ut fra brukbarhet, vedlikehold, lokale klimaforhold og generell materialbruk i fasade, og tilfredsstillende miljøkrav iht. vedlagt Miljøprogram og BREEAM-NOR preanalyse.

Vinduer og dører leveres komplette og ferdig fra fabrikk med overflatebehandling, glass og beslag. Profilene lakeres med standardfarge innenfor RAL-systemet. Det skal være mulig å benytte ulik farge på ramme og dørbblad. Utvendig behandling av dørene skal inkludere fals og kanter.

Vinduer og dører med glassfelt må tåle røff bruk og utvendig ballspill etc. Glass skal leveres med sikkerhetsglass som ivaretar sikkerhetsforskrifter. Alle glassruter leveres med min. 10 års garanti mot lekkasjer, brudd og riss ved normal bruk iht. funksjonskravene.

234.1 Vindu, generelt

Komplett vindu (glass med omramming/karm) skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll. Vinduer skal monteres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 523.7 og 533. Ved valg av vinduskvalitet skal det spesielt tas hensyn til de rådende vind- og værforhold på stedet. For større vindusflater skal strategi for renhold av vinduer dokumenteres.

Alle vinduer og dører skal utføres med vedlikeholdsfri overflate utvendig, fortrinnsvis brennlakkert aluminiumsvindu eller som aluminiumsvindu med innvendig trebekledning. Alle vinduer skal kunne vaskes farefritt innvendig og utvendig. Vinduer skal være tilgjengelig med lift utvendig. Ved innvendige glassfasader med takhøyde over to etasjer eller mer skal disse være tilgjengelige med lift. Plan for sikker vindusvask skal foreligge før bestilling av vindu.

Brannkrav i fasader med vinduer og glassdører må ivaretas med hensyn til brannsmitte i innvendig hjørne og vertikal brannsmitte mellom etasjer. Vinduer i branncellebegrensende vegg må ha tilfredsstillende brannmotstand dersom rømning skjer forbi det aktuelle vindu i en annen branncelle (gjelder både for innvendige og utvendige vinduer).

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.

Vinduer/glassfasader mot sydøst, syd og sydvest skal ha lys- og varmeregulering glass.

Samlet krav til konstruksjon med glass:

- Dagslysfaktor, LT: 75-60 %
- Solenergifaktor, g: 30-45 %

Krav til konstruksjon, det vil si vinduets egenskaper med hensyn til U-verdi/lyd/sol og lys, skal alltid verifiseres i prosjekter ved å utføre beregninger og om nødvendig endres slik at tilfredsstillende inneklima blir nådd.

Åpningsvinduer skal ha følgende funksjoner:

- primært være utadslående med toppsving
- innadslående vinduer skal vurderes for etasjer mot terrengnivå der utadslående vindu vil utgjøre risiko for kollisjon/ personskade
- kunne settes i sikker lufteposisjon
- ha låsbar barnesikring
- utvendig vindusvask skal kunne utføres fra innsiden

Innadslående vinduer med vippe- og sidesvingsfunksjon (tre posisjonsvindu) skal åpnes/lukkes med minimum to "håndtak" og være treveis med vaktmestervrider/lås. Unntaket er rømningsvinduer som skal være godkjente som rømningsvindu i henhold til branntekniske krav og mål i teknisk forskrift. Rømningsvinduer må fremkomme på brannverntegninger/rømningsplaner.

For aluminiumsvindu med innvendig trebekledning skal avrenning være mot utside og ikke under. Vinduer med vippe- og sidesvingsfunksjon (tre posisjonsvindu) skal åpnes/lukkes med minimum to "håndtak". Unntaket er rømningsvinduer som skal være godkjent i henhold til branntekniske krav og mål i teknisk forskrift.

234.3 Vinduer, skoler

Vindusglasset skal ikke være større enn 2,5 kvm av hensyn til hærverk og utskifting av glass. Det skal tilstrebes mest mulig vinduer uten inndeling og sprosser. Skolen skal kunne benyttes til overnatting, og følgende må alle rømningsvinduer i 1 etasje ha maksimal avstand på 1,5 meter fra underkant vindu ned til planert terreng og være godkjent som rømningsvindu. Det skal alltid bygges minimum 300 mm knevegg/brytning under innside vindu i nybygg.

234.4 Dør i yttervegg, generelt

Komplette dører skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll (NDVK-Norsk dør- og vinduskontroll, 2012). Dører skal monteres i henhold til produsentens anvisning og relevant Byggforsk detaljblad. Det skal ikke benyttes skum ved montering.

Det skal være spikerslag for karm, kortleser, knapper, etc., min 200 mm på begge sider av og over døren. Dører skal ha dokumentert holdbarhet minimum klasse C4 iht. NS-EN-14600. Dører som brukes hyppig skal tilfredsstillende klasse C5. Sig på dør skal ikke overstige 5 mm +/- . Det skal benyttes forsterket karm og solide hengsler. Dører skal ha minimum ett hengsel mer enn fabrikantens godkjenning. Alle hengslede slagdører skal ha dørlukkere med glideskinne og åpningsbrems - dørstopper.

Dører skal være klimatilpasset, robuste i bruk og innbruddsikre i henhold til kravene i NS-EN 1627, klasse 1.

Dører skal være stål- eller aluminiumsutførelse med personsikkert glass (hhv. laminat). Glassfelt skal være 600-900 mm høyde over bakken. Profilene skal ha minimum bredde 100 mm. Alle dører skal ha 600-900 mm brystning med 400 mm høy sparkeplate på begge sider og med bredde som dørblad. Dører skal leveres ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. Ståldører leveres med rustfri terskel tilrettelagt for transport med vogn inkl. anslag. Dør skal ha en overfals som skal dekke utsparinger i karm forårsaket av låskass(-er) eller elektriske sluttstykker. Overfalsen skal dekke utsparinger + minimum 10 mm. Det skal primært monteres dørstoppere i skinne for dørlukker. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv. Ved antikvariske hensyn som hindrer de oppgitte krav kan andre løsninger vurderes.

234.6 Dør i yttervegg, skole

Alle ytterdører skal ha minimum ett hengsel mer enn fabrikantens godkjenning. Doble dører skal monteres med midtstolpe med mindre brannkonsept tilsier noe annet. Dette må ivaretas i brannprosjekteringen. Bredde på rømningsdør må minimum tilfredsstillende forskriftskrav for lysåpning på 90 cm (M10) og 120 cm (M13) ut ifra risikoklasse for lokalet.

234.10 Hovedinnganger

Hovedinngang (og elevinnganger for skole) skal utformes som sidehengslede dører for å ivareta sikker rømning.

234.11 Utforming inngangsparti

Et godt tilrettelagt inngangsparti forhindrer at opptil 90 % av skitt, smuss og støv trekkes inn i bygget, og kan redusere renholdskostnaden med 5–15 %. Et godt inngangsparti krever at:

- 1) Adkomstveiene skal være asfaltert eller steinbelagt, minimum 2 meter foran inngangsdør
- 2) Utforming med takoverbygg som skjermer for vind, snø og fuktighet
- 3) Fotskraperist i samme bredde som dør og minimum 2 meter foran dør.

Inngangspartier skal utføres trinnfritt med vindfang som har tilstrekkelig avstand mellom indre og ytre dør. Vindfanget skal ha slitesterke, vannbestandige og renholdsvennlige materialer som

naturstein, fliser, slipt betong eller terrasso med anbefalt overflatebehandling iht. produsentens anvisninger.

Utvendig skal følgende monteres for samtlige innganger:

- Tak i minimum hele dørens bredde og med minimum lengde på 2 m
- Brannkrav må tilfredsstilles ved utvendig takutbygg

Sklisikker fotskraperist utvendig foran inngangsdør med 2 m lengde og bredde tilsvarende døråpning. Legges over grube av betong, dybde ca. 0,15 m og med dykket avløp tilknyttet overvann system. Rist i varmgalvanisert stål og påmonterte børster. Fotskraperisten skal deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring.

Innenfor ytterdører skal det tilrettelegges for fastmonterte renholdssoner. Soneinndelt matteløsning iht. EBE, Bergen kommunes «*Retningslinjer og krav: Drifts- og renholdstekniske funksjonskrav*» skal leveres. Matter i renholdssonen som brukes skal være anbefalt av Norges Astma- og Allergiforbund.

234.12 Låssystemer for dør i yttervegg

Bygget skal utstyres med helhetlig elektronisk system for adgangskontroll og innbruddsalarm med betjeningssystem som styres fra PC. Låssystemene skal være programmerbare for å kunne gi differensiert tilgang med sonedeling for bestemte arealer, personer og tidspunkter. Låsesystemer skal velges i samråd med byggherre.

Det skal tilbys adgangskontroll og elektriske sluttstykker med omvendt funksjon i alle ytterdører. Adgangskontrollen skal være berøringsfri og hærverksikker. Rør for kabler i karmen og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend. Alle rør for alarmanlegg skal avsluttes på "sikker" side. Alle rør skal leveres fra fabrikk med trekkelig trekketråd.

Totalentreprenøren skal utarbeide lås og beslaglister som ivaretar byggherrens krav til adgangskontroll, skallsikring, rømningssituasjonen og universell utforming. Dette gjelder for både ytterdører og innvendige dører. Låssystemet med beslagsliste skal forelegges byggherren for kontroll. Låssystemets funksjon, estetikk og driftsmåte skal presenteres på en måte som muliggjør tilbakemelding.

Det skal gjøres tverrfaglige avklaringer i god tid før bestilling av dører og beslag. Brukere, brannrådgiver, elektrorådgiver, arkitekt og beslagsleverandør må koordineres. Ansvaret for at dette er utført før bestilling av dører og beslag ligger hos totalentreprenøren.

Aluminiums- og ståldører skal ha SIS-standard lik LK565 eller tilsvarende, og ikke smalprofil. Alle elektriske sluttstykker skal tåle listetrykk. For alle brannklassifiserte dører må levert lås og beslag være i henhold til dørens godkjenning.

Låseenhet i ytterdør skal være godkjent i klasse 2 i henhold til FG310:1. Der det monteres nødåpningsbryter skal disse være med sabotasjedeksel med sirene. Dørene skal tilkobles callinganlegg/toveiskommunikasjonsanlegg og kortleser etter brukers behov. Rømningsdører som skal være låst på dagtid skal ha magnetlås. Hakelås skal ikke benyttes ved rømningsdører.

234.13 Beslag

Dørbeslag skal være i rustfritt stål. Dørvidere skal ha nållager. Sylindere/dørvidere skal leveres med langskilt for å være robust. Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring. Det skal ikke brukes plast i åpningsmekanismer, videre eller hengsler i vinduer, dører eller porter.

Ved bruk av vertikale bøylehåndtak på ytterdører skal diameter minimum være 30 mm i børstet, rustfritt stål.

Det skal være spikerslag for karm, kortleser, knapper, etc., min 200 mm på begge sider av og over dører.

234.14 Utforming rømningsveier

Rømningsveier som benyttes til rømning skal ha utvendig tak med tilstrekkelig bredde og dybde for å ivareta sikker rømning ved snøvær. Brannkrav må tilfredsstilles ved utvendig takutbygg.

234.15 Fuging, tetting, glasslister

Alle flater rengjøres og primes før påføring av fugemasse. Bunnfyllingslist av ekspandert polyetylen med lukket cellestruktur monteres. Høyelastisk fugemasse skal brukes utvendig. Utvendig eksponert fugemasse skal være UV-bestandig og ha overdekningsbeslag. Glasslister skal monteres innvendig. Skum skal ikke benyttes. All branntetting av dørkarm/vegg skal utføres i henhold til monteringsanvisning fra leverandør. All branntetting skal dokumenteres.

234.16 Porter

Porter utføres i aluminium eller pulverlakkert stål med isolert rulle- eller leddheiseport og motordrift. Fjærmekanisme skal ha forsterket fjær som tåler stor belastning. Innfesting av porter, motor, releer, etc. skal vibrasjonsisoleret. Porter skal ha låsbar gangdør ved siden av port. Portene skal kunne styres fra låsbart betjeningstablå.

Dersom porter skal benyttes ved rømning, røykventilering eller andre branntekniske formål, skal disse kobles mot brannalarmanlegget og ha egen batteribackup. Valg av løsning må være brannteknisk godkjent og dokumentert.

235 Utvendig kledning og overflate

235.1 Generelt

Det vises til planbestemmelser i reguleringsplan angående arkitektur og estetikk for uttrykk på nybygg.

Fasade i plan 2 og 3 kan også benyttes for plassering av solenergi.

Fasaden skal være av bestandige materialer, og det skal være få fasadefelt med ulike materialtyper av hensyn til vedlikeholdsintervall. Utformingen skal ta hensyn til rasjonelt renhold og vedlikehold. Fasader skal være av solide komponenter som kan vedlikeholdes og rengjøres på en effektiv måte. Fasadekledning og detaljer skal ha robust utførelse med god holdbarhet, kvalitet og slitestyrke tilpasset røff behandling, og som er motstandsdyktige mot hærverk slik som spark og slag. Fasader skal ikke være klatrebar. Totalentreprenør må sørge for at de ulike materialtyper og festematerialer er kompatible med hverandre. Sokkel skal ha høyde minimum 0,4 meter over grunn.

Følgende steder skal behandles med soppdreper:

- Betong-/pusseflater utendørs
- Malte / behandlet treflater

Totrinns tetting mot nedbør skal utføres. Totrinns tetting skal utføres slik at vindskjerm hindrer at vann treffer direkte på luftsperrsjiktet. Luftsperrsjiktet skal være så tett at det oppstår et trykkfall når vann eventuelt passerer regnskjermen. Vann og fokksnø som kan trenge inn i konstruksjonen, skal dreneres ut uten å forårsake skader. Kravene gjelder konstruksjon inkludert alle tilslutninger. Det skal tas spesielt hensyn til overganger mellom vegg og vindu, dører, etc. Utvendig tetting og beslag, inkludert fuger, vind- og dampsperrsjikt, skal utformes slik at infiltrasjon av kaldluft eller varmluft i konstruksjonen unngås. For nærmere beskrivelse av totrinns tetting henvises til byggdetaljblad 542.003. Værutsatt fugemasse skal være beskyttet.

235.2 Fasade med tre

Der det er godkjent bruk av stående panel skal endeved skråkappes og mettes.

Kledningen skal ha en naturlig fin gråningsprosses /patina. Det foreslås å benytte Superwood , Malmfuru(minimum 90% kjerneved) eller Kebony kledning. Benyttes Superwood skal denne behandles med 1 strøk jernvitrol.

Ved bruk av trefasade, skal fasaden detekteres med varmesøkende kamera. Plasseringen skal gi rask og sikker branndeteksjon.

Musebånd skal brukes.

235.3 Fasade med teglforblending

Fasade med teglforblending utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 542.301. Tegl skal være frostbestandig fasadestein. Det skal benyttes syrefast innfestningssystem og fugearmering. Mørtel skal ha minimum klasse B, og fuger skal legges slik at vann ikke kan legge seg i fugen. Mellom teglforblending og bindingsverksvegg skal det ligge en murplate med tykkelse minimum 50 mm. Denne platen festes også med skiver til binderne slik at det blir et luftsjikt på minimum 30 mm mellom isolasjon og tegl. Ved behandling av utvendig teglstensfasade benyttes diffusjonsåpen overflatebehandling.

235.4 Båndtekking

Båndtekking kan tillates på utilgjengelige deler av fasaden. Båndtekking utføres iht. relevant Byggforsk detaljblad. Dersom båndtekking benyttes, skal fasadefelt båndtekkes med et materiale som skal være robust og vedlikeholdsvennlig, med stående stangfalsler med usynlig innfesting til underlaget.

235.5 Synlig betong

Ved behandling av utvendig synlig betong benyttes diffusjonsåpen overflatebehandling.

235.6 Utvendige beslag

Alle beslag skal utføres i brennlakkert, varmforsinket stål. Fasadebeslag skal monteres i henhold til byggedetaljblad 520.415.

Der hvor folk ferdes skal alle skarpe og spisse hjørner/kanter avrundes ved knekking. Alle beslag skal utformes slik at prinsippet om varig totrinns tetting ivaretas. Beslag mot terreng, ved sokler, med videre, skal monteres med en avstand på minimum 9 mm til underliggende konstruksjon, slik at vannet kan dreneres ut. Beslagene skal ha systematisk oppdeling. Underlag til beslag skal være av utlektet vannfast kryssfiner i min 15 mm tykkelse. Alle beslag skal være av korrosjonsbestandig materiale.

236 Innvendig overflate yttervegg

Dersom synlig betong/mur på innsiden av yttervegg skal males, skal dette utføres med diffusjonsåpen maling. I teknisk rom skal det males med diffusjonsåpen maling til full dekk med hvit pigment. Overflaten skal være enkel å rengjøre.

237 Solavskjerming

237.1 Solavskjerming, generelt

Glass og solskjerming skal velges på bakgrunn av inneklima og TEs energiberegninger utført i henhold til minstekrav BREEAM satt i miljøprogram. Det skal tilstrebtes passiv solavskjerming.

Vinduer/glassfasader på fasader som er solutsatt innenfor normale driftstider, skal utstyres med utvendige zipscreens. Screens skal i hele sin lengde festes i vertikale styreskiner, i integrerte kasser og med elektrisk styring. Den utvendige solavskjermingen skal være av en solid type som tåler moderat mekanisk påkjenning herunder vind på minimum 15 m/s. Det skal tas hensyn til tilkomst for rengjøring og vedlikehold.

Utvendig plasseres en sentral værstasjon på et gunstig sted mht. vindretninger, samt solfølere, minimum en pr. fasade. Automatisk styring pr. sone over værstasjon/solfølere med mulighet for manuell styring pr. rom. For styring av screens skal det benyttes styringspanel i rom og soner. Styringspanel skal ha hensiktsmessig plassering. I tillegg skal screen kunne styres mot ur. Det skal være impulsfunksjon på bryteren. Overstyring må være driftssikker og ha enkel betjening.

Solavskjerming må kunne knyttes til SD-anlegg med styring og alarmsignal.

Komplett leveranse gjelder screen med tilhørende styringsskiner festet til utvendig aluminiumsmantling eller beslag i veggsmyg, kappe over motor og rull. Styringsskiner og kappe leveres i brennlakkert aluminium tilpasset aluminiumskledning på vinduer. Farge på duk og profiler avklares i samråd med arkitekt og byggherre.

Der solavskjerming er ønsket benyttet i kombinasjon med en rømnings/fluktvei (dør eller vindu), må rømningsveien alltid fungere uavhengig av solavskjermingsløsning.

Absolutt solskjerming/blending skal medtas der det kan komme sol og lys direkte og indirekte inn i sosialt rom/dans/scene. For disse vinduene/glassfeltene skal det leveres motorstyrt solavskjerming/blending. Se også beskrivelser i vedlagt «*Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram*».

238 Utstyr for komplettering, fendere

Utsatte transport- og kjørearealer skal beskyttes med fendere eller lignende.

24 Innervegger

240 Innervegger, generelt

Bygg oppføres i massivtre med eksponerte innvendige flater. Hvor det ikke benyttes massivtre skal innervegger utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 524.

Alle brannklassifiserte innervegger skal branntettes i henhold til veggens brannkrav. Alle brannklassifiserte innervegger skal branntettes i henhold til veggens brannkrav. Installasjoner som rør, ledninger og kanaler som føres gjennom brannklassifiserte bygningsdeler, må ha slik utførelse at bygningsdelens brannmotstand ikke svekkes på grunn av gjennomføringen. Alle branntettinger skal dokumenteres både ved hjelp av ID-merking på tegning som skal samsvare med skjema og tettelister samt fysisk merking på bygget.

Veggmaterialet skal ha kvalitet og slitestyrke som er tilpasset de aktivitetene som skal foregå i de forskjellige rommene. Alle innervegger skal spenne kontinuerlig mellom gulv og overliggende dekke og skal tilfredsstillende brann- og lydkrav i hele høyden. Alle gjennomføringer tettes, selv der det ikke foreligger slike krav.

Alle utstikkende hjørner i korridorer, trafikkarealer, i garderobes og andre spesielt utsatte områder, skal utføres med hjørnebeskyttelse i rustfritt stål minimum 75x75 mm skrudd med forsenkede skruer og limt i minimum 1,5 m høyde.

Foringer og gerikter for dører og vinduer skal være i massivt tre, være overflatebehandlet fra fabrikk og ikke ha utstikkende spikerhoder. Alle gjennomføringer tettes. For alle mur- og betongvegger skal svinn og kryp være avsluttet slik at riss og deformasjoner ikke ødelegger overflater og veggens funksjoner. Alle endeavslutninger på vegger/plater som avgir støv (gipsplater o.l.) skal forsegles f.eks. med tape/maling.

Det skal være nødvendig forsterkning i vegger (også innside yttervegger) for radiatorer, toaletter, tekniske installasjoner (ting med særskilte laster). Alle vegger i rom for varig opphold som forberedes for fleksibelt oppheng, ref. funksjonelle krav til vegger, skal kles med minimum 12 mm OSB/tre og gips eller løsnung med tilsvarende styrke.

Sval/kjølerom skal utføres med vannfaste overflater/plater, gips skal ikke benyttes.

Alle utvendige hjørner skal forsterkes med beslag. Innvendige hjørner, samt overganger mellom gipsplater, skal strimles med papir og sparkles for overmaling. Alle horisontale plateskjøter skal ha spikerslag. Hulrommene i lettvegger som skiller mellom oppholdsrom skal fylles med isolasjon. På utsatte partier som inngangspartier, korridorer, elevgarderober osv. benyttes brystningsfelt som er slagfast, ripefast og vaskbart. I korridorer / transportarealer samt oppholdssoner, skal det benyttes trespiler i eik på hele veggflater. Gjelder også for rom med krav til god akustikk.

På store veggflater skal det fortrinnsvis ikke monteres teknisk utstyr for å unngå konflikt mellom disse og innredning.

Det skal ivaretas nødvendig forsterkning av vegg over aktuelle dører slik at dørautomatikk og dørlukker kan monteres.

241 Bærende innervegger

Bygg oppføres i massivtre som bærende konstruksjoner der betongvegger benyttes, utføres disse med glatt forskaling. Alle synlige hjørner på vegger i betong skal avfases med trekantlekt.

Betongvegger skal som minimum støvbundes. I underordnede rom, for eksempel lager, renholdsrom, og teknisk rom skal betongvegger som minimum være støvbundet med hvitpigment til full dekk. Det skal være skjult teknisk anlegg i hele bygget.

242 Ikke-bærende innervegger – lettklinkervegg

Lettklinkervegger utføres med puss på begge sider og i smyg som underlag for maling eller keramisk flis. Det skal ikke benyttes lettklinker med tykkelse mindre enn 150 mm.

243 Glassfelt

I glassdører og glassfelt i arealer benyttet av elever skal alt glass være herdet og laminert (minimum 6 mm), klasse F1/P2A iht. NS 3510. Det skal benyttes sikkerhetsglass i hærverksutsatte områder. Der brannkrav gjelder skal brannklassifisert glass benyttes iht. brannkonsept utarbeidet av TE (RIBr).

244 Vinduer, dører, foldevegger

244.1 Dører

Komplette dører skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og vinduskontroll (NDVK). Slagdørene skal leveres med minimum ett hengsel mer enn fabrikantens godkjenning i sidekarm. Dørene skal ha hengsler som kan byttes. Dører skal monteres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad og i henhold til leverandørens monteringsanvisning.

Rømning skal IKKE foregå igjennom foldevegger, kun igjennom faste dørfelt med slagdører dersom ikke annet er tydelig beskrevet.

Det skal ikke benyttes branngardiner i bygget.

Dører, porter og foldevegger må være robuste og tåle påkjenningene fra aktivitetene i de ulike delene av bygget, spesielt viktig er dette for dører, porter og evt. foldevegger i idrettshallen. Dører og porter i idrettshallen legges i plan med vegg, eller helst tilbaketrukket, og de skal ikke ha håndtak eller beslag som stikker innenfor innvendig vegg. For beskrivelse av porter vises til det 234.16 Porter. Farge tilpasses farge på vegg.

Alle dører skal følge krav til tilgjengelighet, fri bredde/høyde iht. TEK17, og dørene skal leveres uten terskler dersom det ikke er brannkrav/lydkrav. Der det er krav til døren skal det benyttes terskler tilpasset dørens lyd- og brannkrav og universell utforming, skrådd hardvedterskel e.l. Det skal benyttes rulleport med terskelfri adkomst til lagerrommene i idrettshallen. Dørkebeslag skal være i stål, og skal monteres i alle arealer med mye trafikk.

244.3 Dørtyper

Massive dører med 400 mm høy sparkeplate i rustfritt børstet stål, skal benyttes i arealer med mye trafikk, for eksempel mellom fellesarealer. Innvendige ståldører følger spesifikasjonen for stålytterdører. I våtrom skal det monteres dører av godkjent type for bruk i våtrom.

Øvrige dører skal være kompakte (formpressede) med høytrykkslaminat overflate og heltre kantlist. Det skal være mulig å velge farge på laminaten i detaljfasen. Det skal kunne velges 5 ulike farger på laminaten. Det skal velges farge fra leverandørens standard fargekart. Dører til trapperom skal ha terskel.

244.4 Dørstoppere på innvendige dører

Det skal monteres dørstoppere på vegg der dette er mulig, bestående av gummiknott (limes til festet der disse er todelt), skrue og spikerslag. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv. Dørstopper kan festes på gulvlist der dette finnes. Det skal primært monteres dørstoppere i skinne for dørlukker og IKKE på vegg, når dørlukker er montert på dør.

244.5 Beslag på innvendige dører

Dørbeslag skal være langskilt i rustfritt stål. Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler. Dørvridere skal ha nållager og være U-formet. Det skal benyttes gjennomgående skruer på dørvridere.

244.6 Låssystem

Alle dører utstyres med systemnøkkel tilpasset brukers behov. Det skal alltid monteres låsvrider i rømningsretningen dersom dør ikke er koblet på nattlås. Dører med kortleser skal ikke ha sylindrlås. For elektrisk låste dører skal det monteres manuelle nødåpnere, med grønn Kacboks/rømningsboks og i noen tilfeller inkl. misbrukalarm.

For dører i overgang mellom ulike soner skal magnet og kortleser monteres. Det henvises for øvrig til kapittel 5. Sabotasjedeksel med alarm monteres på nødåpnere på utsatte områder - for eksempel på fellesarealer.

Rør for kabler i karmen og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend. Alle rør for alarmanlegg skal avsluttes på «sikker» side. I tredører

skal låskassen være modul/evo-standard lik LK565 eller tilsvarende. Aluminiumsdører skal ha SIS-standard lik LK565 eller tilsvarende, og ikke smalprofil. Alle el.-sluttstykker skal tåle listetrykk. Brannører i rømningsvei utføres med holdemagnet i dørskinne forriglet til brannalarmanlegget for å tilfredsstille krav om universell utforming. Dørene utstyres med dørpumpe og innvendig montert panikkbeslag (ved doble dører eller dør med sidefelt skal pumpe med koordinator monteres, og sidefelt skal ikke ha skåter – automatskåter kan aksepteres). Ved doble brannører eller dører med sidefelt skal kun en del i dørfeltet ha holdemagnet. Ved to-fløyede dører skal gangfløy være med dørautomatikk iht. gjeldende forskrifter med albuebrytere på begge sider av dør. Dørautomatikk skal utstyres med UPS, som skal sentraliseres. Elektrisk sluttstykke som brukes skal være branngodkjent og tåle listetrykk. Plasseringen av overnevnte UPS og EL-sluttstykke må tydelig fremkomme på FDVU-tegning samt all info. om kabling, styring og merking av installasjon og kabling. Alle toalett og garderobes skal ha systemsylinder på utsiden og knappevrider på innsiden. Man skal kunne se ledig/opptattsignal.

244.7 Foldevegger

Alle rømningsdører skal være slagdører dersom ikke annet er beskrevet. Foldevegger skal være åpningsbare i hele veggens utstrekning og tilpasset himlingshøyde. Fastfelt over himling skal gå helt opp til overliggende dekke og ivareta lyd- og brannkrav. Fargevalg på foldevegg og skillevegger gjøres i samråd med byggherre, og skal godkjennes av byggherren. Det skal være farger i henhold til RAL- eller NCS-fargesystem.

Foldevegg/elementvegger scene

Sosialt rom/dans/scene skal kunne avskilles mot hallen med foldevegg/elementvegger. Foldeveggen skal dekke hele sceneåpningen, og være motorstyrt/semi-elektrisk. Lydkrav til foldeveggen er 57 dB. Det stilles krav til at dokumentasjonen vedlagt som FDVU skal være tilstrekkelig til at drift/serviceavdelingen i kommunen selv kan ha sakkyndig kontroll på veggen i etterkant. Foldeveggene må være av robust kvalitet, enkel å betjene manuelt og skal oppfylle fastsatte lydkrav. Foldeveggen må tåle ballspill, dans, spark, og generell røff bruk fra sosialt rom og hallaktivitet. Det må avsettes plass for foldeveggen i oppstilt situasjon som ikke reduserer funksjonskrav eller møblerbarhet. Pakninger over, under og i begge ender av foldeveggen skal kunne presses mot tilstøtende gulv, tak og vegger slik at det ikke oppstår lydlekkasje. Skjørt over foldevegg skal utføres robust nok til at foldeveggen får stabilt oppheng og lydkrav tilfredsstilles. Åpning og lukking av foldeveggen skal kunne gjøres ofte uten å gi unødvendig slitasje, og skal kunne utføres på en lite arbeidskrevende måte. Pakningene må være lett justerbare slik at eventuelle sprekker/åpninger som kan oppstå etter en tids bruk kan tettes slik at lydreduksjonsegenskapene ikke svekkes over tid. Justeringen skal være lett å utføre uten at demontering eller lignende er nødvendig.

Luke mellom kantine og kjøkken

Mellom kantinen og kjøkken skal det leveres elektrisk rulleport med styring fra innside. Porten skal være hærverkssikker og ha klemsikring.

245 Skjørt

Takskjørt skal ikke benyttes.

246 Kledning og overflate

246.1 Overflatebehandling, generelt

Innvendige overflater på vegger skal generelt ha behandling til full dekk fra gulv til tak/himling.

Innvendige vegger i synlige trematerialer skal ikke behandles.

Vegger kledd med plater skal sparkles og males.

Generelt: 3 strøk

Underordnede rom: 2 strøk

Våtrom: Vann- og fuktbestandig maling - glans 20, med soppdrepende tilsetning.

Brystninger: 3 strøk olje-/alkydming - glans 20

Listverk/ utforinger: Generelt heltre, ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. For øvrig 3 strøk olje-/alkydming - glans 20

Gipsvegger: Sparkles, strimles og males

Massivtrevegger: Eksponering av treoverflater - Benyttes ubehandlet

Spilevegger: Lakkeres

Betongvegger: Glatte vegger sandsparkles og males. For øvrig maling, minimum støvbinding.

Lettklinkervegger: Lettklinkerbetong skal seises og overflatebehandles (minimum støvbinding)

Pussede vegger: Vegger skal seises og overflatebehandles (minimum støvbinding)

Der det benyttes for eksempel brannhemmende lakk på kledning og overflater med brannkrav, skal overflatene pusses etterpå for å gi jevn overflate. Alle farger skal godkjennes av byggherren. Det skal være farger i henhold til RAL eller NCS fargesystem.

Kledning og overflate med brannkrav skal behandles med brannhemmende maling/lakk i henhold til leverandørens beskrivelse.

Synlige innvendige betongsøyler og dragere sparkles og males til full dekk. Alle sjaktvegger støvbindes/males.

246.2 Våtrom

På vegger som utsettes for direkte vannpåkjenning fra bruk og/eller rengjøring er fliser preakseptert løsning. Ved bruk av fliser skal disse være glasserte, keramiske fra standard sortiment. Flisene skal tilfredsstillende NS-EN 14411 Gruppe AI – våtpressede keramiske fliser, eller gruppe BI – tørrpressede fliser. På vegger med spesielt stor vannpåkjenning og rengjøring med sure vaskemidler, for eksempel i dusjrom, skal spesialfugemørtel for offentlige miljøer benyttes. De valgte flisene med fuger skal være lette å rengjøre og vedlikeholde, og skal ikke ta opp i seg lukt eller urenheter. Videre må de være slitesterke og robuste, og tåle slag. Fugene ved toaletter må fuges med epoksy. Veggene skal kunne trykkspyles. Våtsoner skal behandles med egnet membran. Gipsplater skal ikke benyttes på vegger i våtrom.

246.3 Kjøkken, vaskerenser, vasker

Over kjøkkenbenk / mellom kjøkkenbenk og overskap, servanter, vasker, etc. skal veggfelt være dekket med lett vaskbare, vannbestandige og slitesterke materialer som fliser (hvite, glatte fra standard sortiment), stålplater, glass eller lignende, fra henholdsvis kjøkkenbenk og gulv og opp til 50 cm over nevnte utstyr - samt min. 30 cm ut til hver side. Bak vaskerenser montert i fellesareal skal gulvbelegg føres opp. Tett overgang mot vegg for å forhindre vannsøl. Det skal være silikonavslutning mot benk/beslag og i hjørner. Bak håndvask en bredde på 100 cm fra gulv og opp til 120 cm over gulv.

25 Dekker

250 Dekker generelt

250.1 Gulv

Alle gulv, også etasjeskiller i massivtre, skal utføres i henhold til produsentens anvisning og relevant Byggforsk detaljblad. Alle gulv skal utføres med sklisikre overflater i ht. krav om universell utforming

250.2 Gulv med sluk

Krav til fall til sluk gjelder for rom eller deler av rom som må antas å bli utsatt for vann regelmessig. Fall skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad.

250.3 Fukttinnhold i betong

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

251 Frittbærende dekker

Frittbærende dekker utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad.

252 Gulv på grunn

252.1 Gulv på grunn generelt

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 521.

Det presiseres:

- Minimum tykkelse gulvstøp 100 mm
- Isolasjon i gulv eller polystyren
- Dampsperre legges som radonsperre

Lydgjennomgang via gulv skal vurderes. Gulvstøp og isolasjon i gulv skal splittes ved lydvegg. Radonsperre/membran plasseres i henhold til bruksgruppe B eller C. Det henvises til Byggforsk detaljblad 520.706 for nybygg.

252.2 Radon

Det skal legges radonsperre mot grunn ved nybygg. I tillegg til gulv mot grunn skal vegger mot terreng utføres med radonsperre. Disse skal dokumenteres. Tiltak beskrives i henhold til Byggforsk detaljblad 520.706 og 701.706. Det må dokumenteres at masser til innvendige oppfyllinger ikke inneholder mengder med radongass utover byggeforskriftenes krav. Det henvises for øvrig til *Prosedyrer for prøvetaking og analyse* utarbeidet av Statens Strålevern.

252.3 Heisgruber

Heisgruber skal utføres som en vanntett konstruksjon. For heisgruber under grunnvannstand skal det være mekanismer for varsling ved vanninntrenging. Dokumentasjon på vurdering skal overleveres byggherre for beslutning og skal også leveres som del av FDVU-dokumentasjon.

253 Oppforet gulv, påstøp

253.1 Oppforet gulv

Underlag for belegg skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Det aksepteres ikke sprang i overkant belegg for gulvflater som flukter.

253.2 Gulv med sluk

Støp og sparkel skal glattes i avslutning mot sluk, slik at ovekant sluk ligger lavere enn flis/belegg og innvendige vegger i sluk (påstøp) skal være glattpusset slik at smuss ikke fester seg til kanten. Ellers gjelder krav i TEK 17.

255 Gulvoverflate

255.1 Generelt

Alle gulv skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 541. Krav til trinnlyd må oppfylles. Gulvbelegg skal ha kvalitet og slitestyrke tilpasset aktivitetene i de ulike rom. Alle gulv skal være lett å rengjøre og vedlikeholde. Gulv skal være enkle å renholde med gulvvaskemaskin. Gulv i våtrom med sluk skal kunne trykkspyles. Gulvbehandlingen skal der det er mulig være gjennomgående under dører. Blanke overflater bør unngås på grunn av stor blending ved belysning mot gulv. Vareprøver på gulvbehandling og farger skal fremlegges for, og godkjennes av byggherre.

Gulvbelegg skal være sklisikkert (klasse R9 eller R9A) i områder der det kan være sklifare, for eksempel dusjrom og i område med vaskerenner.

Gulvbelegg skal ha tilfredsstillende innklimadokumentasjon og være luftfri. Det skal generelt benyttes miljøvennlig og lavemitterende gulvbelegg, hellimt med vannløselige og løsningsmiddelfrie limtyper.

Fuktighet i betong gulv skal kontrollmåles og dokumenteres før legging av belegg. Referer Byggforsk detaljblad 474.533.

Sveiselisse og skjøter skal være langsgående, og ikke i gangbanen.

255.2 Ledelinjer og knotter i gulv

Alle gulv og trapper skal ha taktil og visuelle markering i gulv iht. krav om universell utforming og TEK17. Ledelinjer i gulv skal være robuste og være innfelt/festet i gulv, de skal ikke limes/skrus oppå gulv. Primært skal det benyttes etterlysende ledelinjer i rømningsveier, innfelt i gulvbelegg. Dette må planlegges nøye og før legging av gulvbelegg. Det skal benyttes gulvbelegg med knotter foran trapper og vendepunkter som ledende for svaksynte.

255.3 Banebelegg på gulv

Det kan benyttes linoleum eller vinyl. Primært skal det benyttes eftalat/PVC-frie vinylbelegg. Det skal ikke benyttes gummibelegg. Linoleum aksepteres i rom som er uten vanntilførsel og hvor det ikke forekommer vannsøl eller hvor belegget ikke utsettes for fuktighet.

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 541.304.

- Minimum 2 mm gjennomfarget banebelegg
- Belegget skal ikke ha høyere fyllstoffinnhold en 33 %
- Belegget skal ikke ha DEHP-myknere
- UV-herdet PUR-overflate, uten polishbehandling
- Alle skjøter sveises, og sveisetråd skal stå eksponert uten etterbehandling
- Belegget skal som minimum tilfredsstillende NS-EN ISO 10581, slitasjegruppe P og

bruksklasse 34-43

- Banebelegg føres 100 mm opp langs vegger
- Banebelegg i våtrom og kjøkken føres 200 mm opp langs vegger og skal ha hulkil

Gulvlister skal normalt ikke benyttes. Gulvbelegg føres opp som sokkel langs vegger med sammenhengende oppbrett, og avsluttes på innsiden av ytterste sjikt. Alle fuger i gulvstøp og fuger mellom gulvstøp og vegg skal fuges med egnet fugemasse. Generelt skal det fuges vanntett i overgang gulv til vegg, der hvor gulvbelegget ellers ikke medfører tetthet mot fukt.

255.4 Gulv med flis eller naturstein

Alle fliser skal minimum tilfredsstillende kravene i henhold til NS 3420 Del-N, Mur- og flisarbeider. Det skal monteres 100 mm sokkelflis av samme materiale som gulvflis, også der det ikke er flis på vegg. Tilsvarende gjelder for betong, terrasso, stein etc. Fuger skal utformes slik at de er mest mulig plan med flisoverflaten. Fuger skal impregneres for best mulig egenskaper med tanke på renhold. I områder med spesielt krevende renhold, skal epoxy-fuger vurderes. Leverandørens anvisninger skal følges.

255.5 Fugefrie belegg

Det kan benyttes epoxy-slurry-belegg eller tilsvarende. Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 541.314. Belegget føres 100 mm opp langs vegger, utføres med hulkil.

255.6 Parkett

I enkelte rom kan det legges treparkett tilpasset rommenes bruk og belastning. Type parkett skal på forhånd avtales med byggherre. Parkett skal primært ha lakket overflate. Om olje skal benyttes må en bruke hardvoksolje. Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 541.505. I rom med parkett skal brukes gulvlist av heltre.

255.7 Materialkrav

Vinyl- og linoleumsgulv skal leveres med overflatebeskyttelse i henhold til leverandørens drifts- og vedlikeholdsrutiner og tenkt bruk. Ved valg av vinyl skal denne være homogen. Sklisikring skal ivaretas.

255.8 Overganger

Belegg

Sokkelbelegg skal være minimum 100 mm. Sokkelbelegget skal avsluttes på innsiden av ytterste veggsgjikt. Valg av løsning for linoleumsoppbrett klareres med byggherren.

Flis

Det skal monteres minimum 100 mm sokkelflis av samme materiale som gulvflis også der det ikke er flis på vegg. Overgang veggflis og gulv-flis skal fuges med elastisk fugemasse med skråkant. Kappkant på flis skal være ned mot gulv. Tilsvarende gjelder for betong, terrasso, stein etc.

Andre overganger

Der gulv er malt, skal det være fuget 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. Eik feielist ved behov. Ved materialoverganger i underlaget, samt i utvendige og innvendige hjørner skal det benyttes en varig elastisk fugemasse med tilpasset farge. Det skal fuges i overgang gulv til vegg der løsninger nevnt over ikke medfører tetthet mot fukt.

255.9 Våtrom

Belegg skal føres opp på støpt sokkel rundt rør- og strømføringer i gulv. På toaletter skal det dreneres ut på gulv ved en eventuell lekkasje fra sisterner.

I garderober inkludert dusj og toalett skal det legges sklisikre fliser. Alternativt kan helsveiset 2 mm sklisikkert homogent vinylbanebelegg benyttes. I garderober tilknyttet våtrom skal det legges vinyl på gulv med oppbrett der belegg føres minimum 100 mm opp på vegg, samt være sklisikkert R10.

Gulvbelegg i våtrom skal legges i henhold til Byggforsk detaljblad 541.805. For øvrig skal *Våtromsnormen* og TEK 17 legges til grunn.

255.10 Kjøkken

Ved belegg på kjøkken skal det legges under kjøkkenbenken og med minimum 100 mm oppbrett på alle vegger. Ved åpen løsning skal det minimum være oppbrett bak og på siden av kjøkkeninnredning. Gulvet skal ha sluk.

255.11 Underordnede rom

I underordnede rom, der ikke annet er gitt av funksjonelle krav, utføres gulvet som stålglattet påstøp / betong epoksymalt, med et ekstra strøk i tekniske rom etter at utstyr er montert. Der gulvet er malt, skal det være fuget overgang mellom gulv og vegg. Ventilasjonsrom som ikke ligger i grunnetasjen skal ha vinyl belegg med oppbrett.

255.12 Inngangsparti, fellesareal og trapperom

Gulv ved hovedinngangspartier skal ha svært slitesterke, vannbestandige og renholdsvennlige materialer som naturstein, fliser, slipt betong eller terrasso.

Sklisikker fotskraperist utvendig foran inngangsdør med 2 m lengde og bredde tilsvarende døråpning. Legges over grube av betong (sandfangskum), dybde ca. 0,15 m og med dykket avløp tilknyttet overvannsystem. Rist i varmgalvanisert stål og påmonterte børster. Fotskraperisten skal deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring.

Innenfor ytterdør skal det være en nedsenket seksjonert avskrapningsmatte med børster i samme bredde som utvendig matte/rist. For at avskrapningsmatten skal være lett å forsere, må den være nedfelt i underlaget uten høydeforskjell, ha hard overflate og finmasket struktur. Det avsettes nødvendig plass til absorpsjonsmatter. Disse må ikke komme i konflikt med underkant av

sidehengslede dørblander. Det henvises til EBE, Bergen kommunes «Retningslinjer og krav: Drifts- og renholdstekniske funksjonskrav».

255.13 Undervisningsrom, kommunikasjonsareal og personalrom

Det benyttes banebelegg av vinyl i klasserom/undervisningsrom. I øvrige rom og soner uten risiko for fuktbelastning kan benyttes linoleum.

256 Faste himlinger og overflatebehandling

256.1 Generelt

Det er totalentreprenørens ansvar at alle krav til høyder, lydisolering og etterklangstid skal være iht. gjeldende lov og forskrifter. Innvendige himlinger skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Aktiviteten i rommene er førende for valg av himling. Valg av himlingstyper skal være tilpasset relative fuktighet, krav til hygiene og rengjøring, samt brannkrav, lydkrav og estetikk for den situasjon den skal være i. Himlinger skal kunne rengjøres og være utformet slik at tekniske installasjoner over denne er enkle å vedlikeholde. Himlingene skal være av type som tåler støt (slagfast). Himlingene skal ikke avgi fibre ved slitasje.

For tekniske installasjoner skal det ilegges forsterkning slik at nedbøying av himling unngås. Oppheng og innfesting skal være dimensjonert for egenvekt og innvendig vindsug, samt tilleggslaste fra armatur, ventiler etc.

Det skal være fuget overgang til fast himling.

Åpne himlinger skal ikke benyttes med mindre det er fraviksbehandlet. Der hvor åpen himling tillates skal det tilrettelegges for enkelt renhold.

Himling i dusjrom/toaletter skal være fast. Himling i garderober skal utføres som fast himling i robust utførelse, som f.eks. trespile eller robust gips. Alle innvendige ikke-eksponerte flater i betong og mur skal støvbindes med et strøk hvit PVA-maling. I hulrom over fast himling må alle overflater tilfredsstille branntekniske krav. Teknisk utstyr som ventiler, sprinklerhoder, lysarmaturer, følere etc. skal plasseres symmetrisk i himlingene. Lysarmatur skal være innfelt i tak (garderober), eller mellom eventuelle bjelker.

I kantinekjøkken og spesialrom for mat og helse skal det benyttes vaskbar himling (hygienehimling).

256.2 Utvendig himling

Utvendige himlinger skal være av type som er brannsikre, tåler støt, værbestandige, samt enkle å rengjøre og etterbehandle. De skal være utformet slik at tekniske installasjoner er enkle å vedlikeholde.

256.3 Materialtyper

Gipsplater skal ikke benyttes i rom hvor den relative luftfuktigheten permanent vil ligge på over 80 %.

256.4 Tekniske føringsveier

Alle tekniske føringsveier med nedsenket himling skal ha inspeksjonsmulighet. Inspeksjonsluker skal være låsbare. Hvor det er behov for å ha tilkomst til overliggende tekniske installasjoner, skal himlingsplater være enkle å demontere og reparere.

257 Systemhimlinger

257.1 Systemhimlinger, generelt

T-profilhimlinger med plater av mineralullfibre skal være kantforseglet fra fabrikk og alle kuttflater på byggeplass skal forsegles før montasje. Himlingssystemer skal tilfredsstille produktstandard NS-EN 13964 og være testet iht. NT Build 347 med resultat – "lav fiberavgivelse". Det skal benyttes himlingsplater med A-kant.

Det skal velges himlingstyper som har høy slagfasthet. Himlingsplater skal være vedlikeholdsvennlig, kunne etterbestilles og enkelt byttes. I våtrom og kjøkken skal det benyttes hygienehimling beregnet for våtrom og høy luftfuktighet.

257.2 Systemhimlinger, skole

I elevarealer med himlingshøyde under 2,70 m skal fast himling vurderes. Ved systemhimling skal platene i T-profilhimlinger klipses.

26 Yttertak

I henhold til planbestemmelser i forslag til reguleringsplan skal takene behandles som en del av tiltakets samlede arkitektoniske uttrykk. «Blå» tak med hensyn til fordrøyning. Solenergianlegg monteres med innfesting/forsterkning i undertak etter behov. For tilgjengelig takflate må det hensyntas nødvendig areal både for paneler og tilgjengelighet for service av solenergianlegg.

261 Primærkonstruksjoner

261.1 Generelt

Yttertak og tak over rom under terreng utføres i henhold til Byggforsk detaljblad gruppe 525. Prinsippene for takkonstruksjon skal følge byggdetaljblad 525.002. Ved takhøyde lavere enn 3 m over terreng skal det settes opp sikring som hindrer uønsket adkomst.

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. Personersikkerheten skal ivaretas.

261.2 Takformer

Tak skal utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad.

261.3 Flate tak

I vedlegget «Retningslinjer og krav – Bygning og tekniske anlegg» står det at flate tak skal unngås. Det gis likevel anledning til å foreslå flate tak.

Tak skal ha sikker og enkel adkomst. Dersom det velges flate tak, bør tilkomsten normalt løses med en innvendig trapp.

For større takflater/flatt tak benyttes kompakte tak med innvendige nedløp. Kompakte tak skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 525.207. Løsningen for oppbygning av flatt tak skal beskrives detaljert. Det skal være gangbaner på flate tak for å beskytte membranen. Parapet skal ha minimum 15 graders fall inn mot tak. Taksluk skal fortrinnsvis plasseres nærmest mulig yttervegg. Med mindre det benyttes godkjente fabrikkfremstilte takelementer, skal kompakte tak ikke inneholde organisk materiale i isolasjon sjiktet, utenfor dampsperran.

262 Taktekking

Takbelegg/taktekking utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad gruppe 544. Båndtekking er ikke tillatt på flate tak/partier på taket. Skråtak skal tekkes med takstein, papptekking eller folietekking.

Flate tak tekkes med papptekking eller folietekking. Dersom ettlags tekking benyttes, skal det forsterkes med ett ekstra lag ved renner og sluk. I spesielle tilfeller kan benyttes tekking av metall (kobber, sink, aluminium). Båndtekking av homogent materiale kan benyttes, stående falsar. Utenom

rene gangsoner bør takteking ikke tildekkes av materialer eller konstruksjoner som vanskeliggjør inspeksjon av membranen.

Entreprenøren skal gi Byggherren minimum 15 års produktgaranti på taktekingen. Garantiene gjelder fra overtakelsesdato.

262.1 Installasjoner på tak

Takflater skal benyttes i forbindelse med fordrøyning av overflatevann («Blå tak») og for plassering av installasjoner for solenergi anlegg.

263 Glasstak, overlys, takluker

263.1 Glasstak

Dersom det er nødvendig med glasstak for å oppnå nødvendig krav til dagslys kan det godkjennes. Løsningen skal beskrives detaljert. Dersom det benyttes røykluker må de være lett tilgjengelig for vedlikehold, kontroll og utbedringer.

263.2 Overlys

Dersom det er nødvendig med overlys eller takvinduer for å oppnå nødvendig krav til dagslys, kan det godkjennes. Løsningen skal beskrives detaljert.

265 Gesimser, takrenner og nedløp

Alle takbeslag, takrenner og nedløpsrør skal utføres i brennlakkert varmforsinket stål, eventuelt sink. Takrenner og nedløpsrør utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 525.921. Beslag mot nedbør utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 520.415. Nederste 2,0 m av nedløp utføres i robust, bestandig materiale (ikke plast) som forankres forsvarlig til vegg, og påmonteres avviserbøyle der det er fare for påkjørsel. Lynavleder må monteres i forbindelse med takrennenedløp. For gesimser skal fasadematerialet føres opp til topp av gesimsoppkant. På innsiden monteres vannfast kryssfiner som underlag for oppkant av takteking som føres over topp til utside gesimskant. Gesims skal ha høyde minimum 150 mm, og minimum 15 graders fall inn mot tak. Gesimsbeslag skal utføres med doble stående stangfalsler og skjult innfesting.

268 Utstyr og kompletteringer

268.1 Snøfanger

Snøfangere skal monteres på alle skråtak. Fanger skal dekkes med netting. Snøfangere dimensjoneres, utføres og festes i henhold til Byggforsk detaljblad 525.931. Materiale skal være av varmforsinket stål.

268.2 Taksluk

Taksluk tilpasses den valgte takteking. Det skal minimum være to sluk på alle tak. Det skal være tilkomst og inspeksjonsmulighet til alle sluk. Det skal bygges overløp. Dersom sluket i en sone går tett, skal vann føres til nærliggende sone med sluk. Alle sluk skal være minimum 5 tommer med rist som skrus fast, og utføres med varme og sensor for slukvakt som føres til byggets SD-anlegg/eier av bygget. Krav til størrelse på sluk gjelder ikke hvis det benyttes UV-sluk. Overløp skal plasseres lavere enn parapetkant, overvannsløpet skal kunne sees fra bakkenivå. Taksluk utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Taksluker leveres med løvrist.

268.3 Sikring på tak

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

268.4 Takterrasser

Ved etablering av takterrasser skal Byggforsk detaljblad 525.306 eller 525.322 følges.

27 Fast inventar

Konferer generelt til beskrivelser i «*Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram*» og kapittel 040 *Beskrivelse på romnivå*.

273 Kjøkkeninnredning

Kjøkken skal utformes etter sin gitte hensikt og bruk.

Benkeplate skal være minimum fukt-, varme og ripebestandig høytrykkslaminat med rett kant og endelaminering ferdig tilpasset fra fabrikk. Laminaten skal gå minimum 10 mm under platen. Det skal ikke monteres hvite benkeplater. Ved benkeskap under oppvaskkum skal hull rundt avløpsrør tettes. Kjøkkeninnredningen skal festes til vegg og gå til tak. Eventuelt benyttes foring mellom overkant skap og himling.

Kjøkkeninnredning leveres med solide og selvlukkende hengsler, skuffer i stål med demping, stillbare ben og løse sokler for inspeksjon og underlimt vask i benkeplate. Leveres med RAL-farge. Skapdører skal være høytrykkslaminat med hardvedkanter og solide håndtak. Der det monteres kombidamper/steamer skal denne plasseres på eget stålunderstell og ikke integreres i kjøkkeninnredning. Avløp/sluk for kombidamper/steamer skal plasseres i umiddelbar nærhet til utstyret og være lett tilgjengelig for ettersyn.

Generelt for alle rom med benkeplater/overskap: Under alle overskap skal det være LED-lyslister. Elstikk monteres på vegg under overskap ca. 1,1 meter over gulv.

274 Innredning og garnityr for våtrom

Innredning og garnityr for våtrom leveres i rustfri utførelse. Skal være av god kvalitet og tåle fukt og vannsprut. Alt sanitærutstyr skal leveres i porselen av god kvalitet som tåler robust bruk.

Toaletter

Som prinsipp skal det kun benyttes egne toalettrom, ikke toaletter med skillevegger. Toaletter skal være vegghengte. Standard toalettøyde er som for voksne. Det nyttes adapterte høyder på montering av vasker. 1.-4. trinn: 70 cm, 5.-7. trinn: 90 cm. Servantarmaturer skal være berøringsfrie. Utover klosett og servant med servantarmatur skal alle toaletter inneholde speil med bredde som servant, høyde 900 mm, monteres 30 cm over servanter.

EBE, Bergen kommunes «*Retningslinjer og krav: Drifts- og renholdstekniske funksjonskrav*»

angir hva toaletter skal inkludere, samt plassering (avstand fra gulv eller servant) av de ulike elementene. De følgende elementene for HCWC/WC skal TE kun forberede og avsette plass for, og dette skal tas utenom entreprisen:

- Såpedispenser ved servant
- Tørkepapirholder
- Toalett-papirholder ved klosett i alle toaletter, tilpasses i HCWC
- Papirkorg/avfallskurv ved servant
- Toalettbørste ved alle klosetter

HC-toalettene skal ha fri plass foran og på begge sider av toalettet til rullestol. Armstøtte på begge sider av toalett. Det må være fri plass under vasken for å komme inntil i sittende stilling. Det skal være ettgreps armatur der både vann og hendel er lette å nå og betjene. Speil skal gå helt ned til vasken, og ha høyde for både sittende og stående. HC-toaletter i hjemmeområdene skal ha dusj. Dusjsonen må være sklisikker. Det skal tilrettelegges for høyderegulerbar stellebenk. Gulv i toalett- og dusjsone i samme nivå uten kanter.

Dusjer

For alle dusjer leveres og monteres dusjgarnityr. Vannmengde etter krav i Breeam Excellent. Dusjer som skal være tilpasset handicappede skal ha større bås størrelse og nedfellbar sitteplate, samt ha håndbarre for støtte og evt. annet tilpasset dusjgarnityr. Det skal være håndlist langs vegg fra inngang til dusjrom som fører til HC-dusj, i tillegg til ledestriper i gulv.

275 Skap og reoler

Montering på yttervegg skal unngås hvis mulig for å hindre svertesopp. Ved montasje på yttervegg må klaring/lufting ivaretas. Skap skal være vegghengte og skal fortrinnsvis gå til tak. Eventuelt skal det fores i overkant skap til himling, eller foring med skrå overkant, dette av hensyn til renhold. Høy-skap og benkeskap må enten ha sokkel eller ben med høyde minimum 150 mm. Skap og reoler i rømningsvei skal være av ubrennbart materiale, og være fastmontert mot vegg der dette er mulig. Garderobeskap skal ha skrå topp, og monteres opp fra gulv med avstand fra skapbunn til gulv på ca. 25-30 cm.

Renholdsentral og renholdsrom/bøttekott

Se beskrivelse i «Funksjon- og arealprogram – Nye Rolland skole». Løst utstyr som er beskrevet skal ikke leveres i entreprisen, men det skal tilrettelegges for dette. Faste installasjoner og beskrevne hyller og oppheng medtas.

277 Skilt og tavler

Skilting og foliering utføres i henhold til krav til universell utforming og i samråd med IARK. Fasadeskilt og all nødvendig skilting utendørs er inkl. i totalentreprisen, herunder inngår blant annet skiltsystemer for adkomstorientering og utvendig(e) hovedskilt for bygget. Tekniske dørnummer og nødvendig taktill skilting er også inkludert. Der det er bruksbegrensninger på antall personer per rom, skal dette skiltes i det enkelte areal.

Utvendig skilting

- Stort frittstående skilt inkl. fundament. Tekst: tilpasses i senere faser
- Stort skilt montert på fasade. Tekst: tilpasses i senere faser
- Skilt for inngangspartier montert på fasade

Plassering og utforming av skiltet utvikles av totalentreprenør i detaljfase og skal godkjennes av BH. Prisen inkluderer levering av utstyr, fundamentering og montering. Utvendige skilt skal belyses. Skriftstørrelse skal være tilpasset logiske synsavstander. Utføres i samråd med BH.

Innvendig

- Dørskilt/-merking for alle innvendige dører

279 Annet fast inventar

Sosialt rom skal inneholde elementer som håndbarrer på vegg for dans og speil for dans o.l.

28 Trapper, balkonger m.m.

280 Trapper, balkonger m.m.

Trapper utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 532. Trapper med tilhørende rekkverk, ramper og heiser skal plasseres og utformes slik at en oppnår så likeverdige bevegelsesmønstre som mulig i bygninger og uteområder. Utformingen av disse krever spesiell oppmerksomhet knyttet til oppnåelse av universell utforming.

281 Innvendige trapper

Innvendige hovedtrapper utføres i betong med rette løp, tette trinn, hvileplan, vaskekant, sklisikring og 100 mm sokkel. Betong er valgt på grunn av støydempende effekt, mens tette opptrinn letter rengjøringen. Rekkverk skal føres lenger enn trapp, både ovenfor og nedenfor trappen. Bitrapper utføres primært i betong med banebelegg med trappeneser samt 100 mm vaskekant. Andre materialer kan benyttes dersom det ikke er fare for støy og støv. Det skal være kontrastfarge ytterst på trinn, av hensyn til universell utforming.

282 Utvendige trapper

Utvendige trapper skal være ubrennbare og beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme. Trapper utføres i betong i inngangspartier og galvanisert gittertrapp (strekmetall) i separate rømningsveier. Det skal være kontrastfarge ytterst på trinn, av hensyn til universell utforming.

284 Balkonger og verandaer

Balkonger utføres med sklisikker overflate.

287 Andre rekkverk, håndlister og fendere

Rekkverk skal ha høyde minimum 1200mm. NB! Trapperekker skal ha håndløpere i 2 høyder. Øvrig utforming i henhold til Byggforsk detaljblad 536.112 og TEK17.

3 VVS-INSTALLASJONER

Alle anlegg skal prosjekteres og utføres iht. Norske lover og forskrifter. Konferer generelt til beskrivelser i «Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram», kapittel 040 *Beskrivelse på romnivå* og kapittel 27 *Fast inventar*.

Det nye skolebygget består av to separate bygg, forbundet med hverandre i plan 2, og en teknisk kulvert for tekniske føringer under bakkenivå.

30 Generelt

Ved prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene gjelder retningslinjene gitt i Pre-nøk-serien, Ventøk-serien, og Varmenormen fra Skarland Press, i tillegg til hva som for øvrig er definert i denne kravspesifikasjonen. Dokumentasjon forelagt byggherren i forbindelse med tilbud, prosjektering eller utførelse fritar ikke totalentreprenøren fra det nevnte ansvar. VVS-tekniske installasjoner skal om ikke annet er oppgitt utføres i henhold til EBE, Bergen kommunes «*Tekniske krav til byggeprosjekter*». Søknader for evt. ramme og IG og AT 444 utføres. For gjeldende standarder og forskrifter for øvrig, vises det til kap. 000.3 Prosjektering og utførelse generelt.

De klimatekniske installasjonene skal oppfylle kravene i arbeidsmiljøloven, byggeforskriftene og miljømålene for byggeprosjektet. Det henvises til vedlagt *Miljøprogram – Nye Rolland skole* og prosjektets krav til BREEAM-NOR. Det vises spesielt til Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen» og krav i RFP-skjemaer.

For merking av VVS installasjoner og levering av sluttdokumentasjon henvises til merkemanual og krav til FDVU-dokumentasjon i kap 000. FDVU dokumentasjon for de tekniske anleggene skal utarbeides i henhold til NS3456:2022.

Generelt skal det for alle VVS -installasjonene, benyttes standard utstyr av servicevennlige og anerkjente fabrikater, hvor det foreligger driftsinstruks på norsk og hvor deler til drift -og vedlikehold er enkelt å få tak i hos nærmeste grossist. Det skal benyttes utstyr som er tilpasset bruk, er robust og av god kvalitet.

300.1 Rør og rørledning

Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for telefonsentral, datamaskinrom, IT-rom og lignende, samt arkiv.

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.

Alle synlige rørgjennomføringer skal ha dekkskiver, også eksempelvis inni skap. Rørledning for brannslanger skal i hovedsak føres i eget rørnett og reduksjonsventil (utenom bruksnettet i bygget) for enhver tid å sikre tilstrekkelig vanntilførsel. Vanntilførsel for brannslanger skal være godt merket ved hovedinntak.

Arbeid som krever ansvarsrett skal utføres av totalentreprenør som kan dokumentere oppfyllelse av kravene til utdanning og praksis for faglige ledere. Totalentreprenøren må søke om ansvarsrett i stedlig kommune dersom sentral godkjenning ikke forlegger.

300.2 Tetthetsprøving av kanalnett

Entreprenør skal utføre tetthetsprøving av kanalnett og aggregater. Byggherre har rett til å velge ut deler av anlegget som skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Anlegget skal tilfredsstillende

tetthetsklasse B. Prøvene skal utføres i henhold til NS 3420 Del V: Ventilasjons-installasjoner. Måleprotokoll fra tetthetsprøving/trykkprøving leveres.

300.3 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 % av beregnet verdi, inkludert målefeil. Toleransene er oppgitt av prosjekterte verdier og er inkludert målefeil. Vask og rengjøring av soner før oppstart av ventilasjonsaggregat må fremgå tydelig i fremdriftsplan. Etter at anlegget er ferdig innregulert, skal alle manuelle reguleringspjeld låses. Alle målepunkt skal nummereres og merkes på kanalnettet. Målepunkt anvises på tegninger og angis i måleprotokoll. Måleprotokoll fra innregulering leveres.

Valg av brannteknisk løsning og detaljløsninger ved ventilasjonsanlegget må dokumenteres. Dette må også fremkomme på tegninger for oversikt over løsninger som er valgt. De branntekniske løsninger skal testes, dokumenteres og være funnet i orden før overlevering (fullskalatest). Dersom ventilasjonsanlegget iht. totalentreprenørens brannkonsept skal fungere ved et branntilløp, må grensesnitt mellom ventilasjonsaggregater og brannsentral samt røykføler i inntakskanal avklares.

300.4 Renhet i rørsystemer og vannkvalitet

Ledningsnett for lukkede rørsystemer skal utrustes med komplett vannbehandlingsanlegg for mekanisk delstrømsfiltrering for siling av slam og partikler, fjerning av oksygen og regulering av pH. Vannbehandlingsanlegget skal monteres som et delstrømsanlegg i forbindelse med hovedkrets for varmebærer/kjølebærer. Enheten skal inneholde nødvendige komponenter og filtermateriale slik at sirkulerende vann/væske filtreres for partikler ned 33 til 1 µm, oksygen skilles ut, bakteriell vekst forebygges, pH, alkalitet og hardhet holdes stabilt på ønsket nivå. Krav for valg av vannbehandling er:

- pH: 9.0 - 10.5
- Fe < 0,10 mg/l
- Cu < 0,02 mg/l
- O₂ < 20 ppb
- Filtrering av partikler med størrelse > 1 µm

Systemet skal leveres komplett med sirkulasjonspumpe dersom systemet ikke kan benytte differanstrykket over hovedpumpene, ventiler for avstenging og sikring mot tilbakeslag i både råvannstilførsel og varme/kjøle-system og 2 manometre for avlesing av trykkfall over enheten. Vannprøve før igangkjøring og etter 1 måned skal inngå i levering.

300.5 Tetthetsprøving av rørnett

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves/trykkprøves i henhold til NS3420 del U, gjeldende NS-EN1610 og NS-EN805, samt VA/Miljøblad nr. 25. Måleprotokoll fra trykkprøving leveres.

300.6 Innregulering av væskemengder i rørnett

Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder. Ventilene skal låses i innregulert posisjon. Innreguleringsprotokoll leveres.

300.7 Sluttkontroll

Det skal foretas separat og integrert igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle VVS- og automatikksystemer. Kontrollen skal utføres i henhold til gjeldende NS-EN 12599 Ventilasjon i byg-

ninger – Prøvingsprosedyrer og målemetoder for overtakelse av installerte ventilasjons- og luftkondisjoneringsanlegg. Prøvene skal omfatte:

- Funksjonskontroll - inklusiv alle forhold iht. brann
- Kontroll og dokumentasjon av alle innstilte verdier
- Kontroll av motorvern

For innregulering og prøving utarbeides protokoll i henhold til NVEFs Norm for overleveringsrutiner. Totalentreprenøren skal kontrollere at alle komponenter og utstyr fungerer som forutsatt i henhold til ytelseskrav og krav til ferdig delprodukt. Der leverandøren har beskrevet spesielle målinger for enkelte produkter, skal disse utføres og dokumenteres. Protokoller skal inngå som del av FDVU-dokumentasjon.

De tekniske anleggene skal være tilfredsstillende dokumentert og funksjonere feilfritt før avtalt prøvedrift starter.

Det henvises til Kap.010 ITB i prosjekt og systematisk ferdigstillelse.

300.8 Grensesnitt VVS entreprenører og bygg-automatisering

Grensesnitt mellom rørentreprenør, ventilasjonsentreprenør og bygg automatisering skal ivaretas av totalentreprenøren. Grensesnittkrav for ytelser skal normalt leveres i alle prosjekter og det skal klart framkomme hvem som leverer og hvem som monterer.

31 Sanitær

Alle installasjoner skal utføres i henhold til Normalreglementet, stedlige bestemmelser, og Byggebransjens Våtromsnorm fra Byggforsk legges til grunn. Lokale normer for utførelse av vann- og avløpsinstallasjoner skal følges.

Videre skal anlegget omfatte alle utvendige og innvendige rørføringer for ivaretagelse av forbruksvann, spillvann og overvann. Utvendige ledninger skal medtas, inkludert tilknytning til kommunalt ledningsnett. I tillegg til dette beskrivelseskapittelet, vises det til beskrivelser på romnivå i kapittel 040 og kapittel 27.

311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

311.1 Generelt

Eksisterende skolebygg skal rives og det skal etableres nytt bunnledningssystem for nytt bygg.

Det nye skolebygget består av to separate bygg forbundet med en teknisk kulvert under bakkenivå og fellesareal i plan 2.

I forkant av støpning skal nye bunnledninger kontrolleres og dokumenteres med bilder og egenkontroll-skjema. I etterkant skal alle bunnledninger filmes på nytt. Dokumentasjonen skal være en del av overlevert sluttdokumentasjon for bygget.

311.2 Vann innlegg

Vann innlegg skal ha utvendig stengeventil i kum med lang spindel. Sentral for vann innlegg plasseres i teknisk rom. Vann innlegg utstyres med vannmålere, filter og stengeventiler før og etter måleopplegg. Vann innlegg dimensjoneres for kaldt og varmt tappevann. For sprinkleranlegg og brannslangeposter legges eget vann innlegg. Vannmålerinstallasjonen skal være i henhold til Bergen kommunes norm for vannmåler-installasjoner og avklares med Bergen Vann. Vannmålere skal leveres med M-BUS eller tilsvarende for kobling mot SD-anlegg. Brannslanger skal ha egen vanntilførsel som er godt merket ved hovedinntak.

311.3 Drenering

Det skal medtas drenerør, drenskum og uttrekk til overvannsledning. Det skal brukes PP rør som uttrekksrør.

311.4 Bunnledninger spillvann

Etableres i nødvendig grad for tilknytning av opplegg og utstyr. Det skal monteres forskriftsmessige og godkjente jordingsmuffer på alle spillvannsuttrekk der dette kreves etter gjeldende forskrifter. Tetting av gjennomføringer gjennom radonsperre må ivaretas. Som bunnledning benyttes PVC grunnavløpsrør (PVC-U SN8), som legges med fall min. 1:60. Innvendig stakepunkt / stakekummer etableres. Avløp fra kjøkken legges med egne rør via fettutskiller til spillvann.

311.5 Bunnledninger overvann

Innvendige taknedløp føres ned til under gulv på grunn og føres ut av bygget lagt som bunnledning type PVC grunnavløpsrør (PVC-U SN8), som legges med fall min. 1:60. Avløp fra avløpstrakter i fotskraperister og taknedløp tilknyttes OV via sandfangskum.

311.6 Bunnledninger tappevann og sprinklervann

Fra teknisk rom legges kv og sprinkler i kulvert fram til det andre nye bygget, som skal forsynes fra det nye innlegget. Bunnledningene for kv og sprinkler legges begge med PE100 SDR 11, PN10 Det benyttes rør på kveil, uten skjøter.

311.7 Bunnledninger varme

Varmeledninger legges i kulvert lagt som fjernvarmerør, fra energisentral og mellom de to nye skolebyggene. Varmeledninger, som legges under gulv på grunn, legges med pre isolert pex, lagt i prefabrikkert isolasjonskulvert fram til fordeler skap. Fordeler skap plasseres i vegg i våtroms arealer. Det benyttes isolasjonskulvert av typen Jacofoam med isolasjonslokk, eller tilsvarende.

312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Posten omfatter alle nye vann- og avløpsledninger over gulv og skal dekke tilknytning til vann og avløp for alt utstyr. I flislagte rom skal gjennomføring tilpasses flismønsteret og eventuelt flisskjema fra arkitekt. Plassering av utstyr og ledningsføringer må nøye samordnes med øvrige tekniske entreprenører. Rørledninger skal ikke legges i yttervegger eller andre steder med fare for frost. Rørledningene skal heller ikke passere gjennom rom for el-, tele- eller datainstallasjoner. Vann og avløpsrør i arealer med fare for frost, påføres varmekabel og isoleres.

312.1 Spillvann

Alt spillvann føres i selvføllsledninger til offentlig spillvannsnett. Spillvannsledninger over grunnen, skal utføres i rør av type MA eller med tilsvarende kvaliteter som tilfredsstillende brann- og lydkrav. Kondensvannavløp skal utføres i alupexrør. Ved rørføring på gulv skal harde kobberrør benyttes. For korte rørforbindelser mellom opplegg og utstyr innenfor ett og samme rom, kan hvite eller forkrommede rør av PP eller ABS etter NS-EN 1451-1 1998, benyttes. Rørene skal lydisoleres og bygges inn dersom de går igjennom andre rom enn rom. *Luftledninger for spillvann føres over tak, i tilstrekkelig avstand fra luftinntak og avsluttes i luftehatt tilpasset takdekke*

312.2 Overvann

Alle tak- og terrasseflater skal forsynes med overvannssluk. Tak- og terrasseflater skal løses med overløp, slik at det ikke kan oppstå vannskader selv om sluk og avløp tettes igjen. Alle takflater skal ha min. 2 stk. taksluk. Unntaksvis dersom de klimatiske forhold tilsier det, kan takslukene utføres frostfritt med varme og automatikk-styring for å hindre isdannelse

rundt slukene. Styringen skal være slik at energiforbruk blir lavest mulig. Innvendige overvannsledninger/ taknedløp over gulv skal være utført i metall som MA-rør eller rustfrie stålrør.

312.3 Fordrøyning av Overvann – se vedlagt VA rammeplan

312.4 Kaldt og varmt forbruksvann

Anlegget skal løses med høy grad av korrosjonsbestandighet og det skal benyttes vannskadesikre løsninger. Rørsystemet skal dimensjoneres slik at trykkslag ikke oppstår. Ledningsnettets skal spyles / rengjøres innvendig før tilkobling av komponenter. Ledningsføring for varmt tappevann skal utformes som sirkulasjonsledning istedenfor selvregulerende varmekabel slik at temperatur på varmt tappevann skal til enhver tid holdes på $+ 50 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ etter en første maksimal tappetid på 10 sekunder. Enhver tappeinnretning innomhus skal ha en avløpsordning. Blindender med stillestående vann skal ikke forekomme. Det skal ikke være synlige rør i rom og soner der brukere oppholder seg. Alle koblinger i et røranlegg skal være tilgjengelig for inspeksjon. Vannforbruk i dusjanlegg skal begrenses ved å benytte tidsstyring eller bevegelsessensor (ref pkt 315.7)

Anlegget skal primært være basert på PEX medierør i PE føringsrør (rør i rør) mellom rørfordelere og utstyr. Pex rør-i rør legges som skjult anlegg uten skjøter fram til veggbokser for tilknytning til utstyr. Det skal være veggbokser på alle tappesteder, også i kjøkkenbenker. Ledningsnettets legges i størst mulig grad over nedforede himlinger og med vertikale opplegg i sjakter. Ingen ledninger legges i yttervegg (bak dampsperran). Det skal planlegges med demonterbare systemhimlinger eller luker som gir god adkomst for inspeksjon og eventuell reparasjon. For horisontale og vertikale hovedstrekk fram til fordelerskap, benyttes stive rette Alupex rør eller Cu-rør. Det skal benyttes rørsystem med koplinger og fittings som beholder fullt strømningsvernsnitt. Synlige rørføringer fra vegg til utstyr i toaletter, dusjer, BK og kjøkken legges med forniklede rør. I tillegg må det medregnes nødvendige dekkskiver for vegger, tak og gulv i forkrommet materiale.

312.5 Legionella

Det skal benyttes system som behandler hele varmtvannsmengden både rørsystem og beredere kontinuerlig (for eksempel Anodix). Det er viktig at det benyttes et rørsystem med koplinger og rørdeler som beholder fullt strømningsvernsnitt og at blindender med stillestående vann unngås. Anlegget skal løses slik at risiko for utvikling av legionella minimeres, og slik at legionelladesinfisering kan gjennomføres effektivt. Anbefalinger gitt i Folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte skal følges.

312.6 Pumpekummer

Der nederste nivå i sjakter ligger under nivå for uttrekk for spillvannsledning med selvføll skal de tilknyttede pumpekummer. 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. Pumpekummer for spillvann skal fortrinnsvis plasseres utvendig for bygg og ha god tilkomst for drift og vedlikehold.

314 Armaturer for sanitærinstallasjoner

314.1 Generelt

Det skal benyttes (dempede) mykstengende armaturer, slik at trykkslag ikke oppstår.

Avstand fra samlestock til tappepunkt for utstyr skal ikke være mer enn 10 m. Alle samlestocker plasseres i skap med dren til rom med sluk.

Alle armaturer skal leveres med skoldesperre.

314.2 Avstengningsventiler

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler.

Ventiltipe: Kuleventil med gir. Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler. På rør større enn 40 mm skal stengeventiler ikke være hurtiglukkende. I koplingsledningene til alt sanitærutstyr skal det benyttes ordinær kuleventil som stengeventil slik at utskifting av utstyr kan foretas med fullt vanntrykk på anlegget. Utstyr skal kunne avstenges og skiftes ut ved fullt vanntrykk på anlegget.

314.3 Vannmengde-/temperaturmåler

Det monteres vannmåler på det varme og kalde tappevannet (måle vannforbruk, ikke sirkulasjon, av varmt og kaldt vann). Det monteres energimåler som måler totalt energiforbruk til varmtvann, også energitap i sirkulasjonsledning. I tillegg monteres termometer (avleses manuelt) på kaldt- og varmtvann side (for oversikt i forbindelse med legionella) og temperaturfølere. Målere og følere skal kobles mot SD-anlegget.

Effekt, vannmengde og temperatur skal kunne leses av i sanntid i SD-anlegget.

315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

315.1 Generelt

Det skal leveres hvite standardprodukter med mindre annet er spesifisert. Generelt skal det benyttes standard utstyr av servicevennlige og anerkjente fabrikater hvor det foreligger tekniske data og driftsinstruks på norsk og hvor deler til drift- og vedlikehold er enkelt å få tak i hos nærmeste grossist. Det benyttes sanitærutstyr av god kvalitet, i porselen og i rustfritt stål. Alt sanitært utstyr skal være i robust utførelse, både når det gjelder utførelse og forankring i gulv/vegg, og utformet med buede avrundede kanter slik at skolebarn ikke kan skade seg på utstyret. Montasjehøyder i henhold til brukerkrav, arkitektens anvisninger, bransje- standard, utstyrsleverandørens anvisninger. Blandebatterier leveres med keramiske skiver. Ved rørgjennomføringer i brannskille må brannkrav ivaretas og dokumenteres.

315.2 Gulvsluk

Det skal sluk på alle toalettrom, dusjrom, garderober, renholdsrom, bøttekott, kjøkken og tekniske rom, avfallsrom og spesialrom, ref rombeskrivelser. Sjakter hvor det vil være nødvendig med lekkasjevarsling i form av «siklemikk», skal ligge i tilknytning til rom med sluk. Det benyttes sluk som er godkjent for aktuell gulvkonstruksjon og tilpasset beleggtypen og / eller membranutførelse i det enkelte rom.

Gulvsluk skal utføres i stål. Plast aksepteres i renholdsrom og teknisk rom der brann- og lydkrav er ivaretatt. Slukene skal ha luktsperre eller sikres vanntilførsel for ikke å tørke ut, og skal ha uttagbar vannlås. I rom med flytende gulv benyttes todelt sluk som bryter vibrasjonene.

Ved montering av sluk i brannskille må brannkrav ivaretas.

I kjøkken og renholdssentraler hvor det er definert krav til sluk i funksjonelle krav benyttes spesialsluk i rustfritt stål med oppløftbar silrist (type NOOD).

Beholder/kum eller tilsvarende med sluk i forbindelse med sprinklersentral må ha tilstrekkelig avløp for å kunne foreta en kapasitetsmåling av sprinkleranlegget.

315.3 Varmtvannsbereder

Det henvises til kap. 312.4 *Legionella*.

Blandetemperatur skal kunne stilles til ønsket temperatur ved beredersentral og sentralt via SD-anlegg. Avtappingsmulighet på bereder for å tappe den helt ned.

Vannet skal kunne føres ublandet i bypass over termostat / blandeventil. Nødvendige ventiler skal ha tydelig merket posisjon. Skal være utilgjengelig for uvedkommende.

Utstyr for varmtvannsberedning skal dimensjoneres slik at forutsatt bruk ivaretas.

Temperaturregulering av forbruksvarmtvann skal skje lokalt.

Bereder-anlegget skal ha like stort akkumulatorvolum som beredervolum. Forvarming av tappevann via tappevanns-veksler. Kaldt tappevann forvarmes fra bergvarmepumpe via tappevannsveksler før det går til berederanlegget. Het-gass-veksler i varmepumpeanlegget benyttes til dette. Temperatur i bereder skal minimum holde 70°C.

315.4 Fettutskiller

Avløp fra kjøkken må føres via fettutskiller til kommunalt ledningsnett. For avløp fra skolekjøkken skal det medregnes forskriftsmessig fettutskiller. Utskiller skal ha spyleledning for varmt og kaldt vann. Fra fettutskiller føres tømmeledning (sugeledning) til fasade eller støttemur med kjøreadkomst. Fett-utskiller skal ha innebygget alarmkontakt for SD-anlegg som varsler ved behov for tømming. Utskiller skal være utstyrt med stusser med følerlommer for måling av temperatur både på innløp og utløp med mulighet for montasje av temperaturgivere.

Det henvises for øvrig til Bergen kommune, VA-etatens «*Veileder til lokal forskrift om påslipp av olje- og fettholdig avløpsvann i Bergen kommune*».

315.5 Drikkestasjoner

Rørpropplegg skal utføres med samme krav til kvalitet som for forbruksvann for øvrig. Lekkasjeikring må ivaretas.

315.6 Servant / vaskerenner i fellesarealer

Vann skal tidsbegrenses til 10 sekunder. Berøringsfrie armaturer skal ha automatisk avstengning etter en gitt tid ved blokkering av sensor. Armaturene skal leveres for tilkopling til strøm over himling, og ikke med batterier. Vaskerenner skal utføres i rustfritt stål. Servanter og vaskerenner skal tåle en punktbelastning på 150 kg i ytterkant.

Servanter i hvitt porselen i robust utførelse og forankring i vegg. Det fuges mot vegg og vegg utstyres med sprutsikring mot vegg i hele servantens bredde og som går ned til servantkant. Sprutsikring kan være i form av speil.

Servanter for universell utforming skal være montert slik at ikke noe er til hinder for rullestol, slik at bruker kommer helt inntil og enkelt kan betjene.

315.7 Dusjanlegg

Dusjen skal leveres innfelt i et panel som fungerer som deksel for rørføringer opp til taket. Dusjhode skal være av en type som gir minimum med vanntåke/aerosol.

315.8 Toaletter, skolebygninger

Toaletter skal være veggmonterte med mulighet for å justere spylevolumet. Det benyttes standard toaletter i hvitt porselen i normal størrelse. Alle toaletter skal være for veggmontasje med skjult vannlås, og med påbygget cisterne. Sete og lokk i solid utførelse med demper. Toaletter, inklusive innfesting og vegg, skal ha bæreevne på 400 kg.

Toaletter for universell utforming skal være standard toalett i hvitt porselen for gulvmontasje, påbygd cisterne og med nedfellbart støttehåndtak på begge sider av toalett med toalettppapirholder. Armstøtter skal ha støtteanordninger i vegg eller i innbyggingsramme. Toalettppapirholder på støttearm. Sete og lokk i solid utførelse med demper. Toaletter skal ha bæreevne på 400 kg.

315.10 Urinal

Urinal skal ikke benyttes.

315.11 Utvendige slangekraner

Det medtas utvendige slangekraner i frostsikker utførelse for utvendig vanning og spyling på alle utenomhusarealer. Avstand mellom uttak på fasaden skal være maks 40 m.

Tilførselsdimensjon til slangekran skal være minimum 28 mm for vann til utvendig vedlikehold. For mindre bygg tilpasses dimensjonen til øvrig rørpropplegg. Innvendig avstengingsventil må medtas.

315.12 Utstyr i teknisk rom

Tekniske rom skal utstyres med rustfrie utslagsvasker, bøtterist (med plass til 10 l), blandebatterier, slange-kraner m/spyleslange og slangeholder.

315.13 Fordelerskap for tappevann

Fordelerskap monteres innfelt i vegg på rom med sluk så som garderober, kjøkken, vaskerom, HCWC etc. Det monteres stengeventiler på hver kurs og avløp fra fordelerskap føres brutt til sluk eller til annet avløp med vannlås, slik at eventuelle lekkasjer kan oppdages. Kurser skal merkes i fordelerskapene, hva de betjener. Det skal settes opp oversikt over kursene på innsiden av skapdøren.

315.14 Brannskap

Brannskap innfelt i vegg, monteres slik at alle arealer er dekket. Brannskap skal plasseres der hvor det er mulig å få dem innfelt i vegg, fortrinnsvis i lettvegger. Veggens brannkasse og lydforhold må ivaretas. Skap skal være godkjent og merket etter NS-EN 671-1:2012. Montasjehøyde i henhold til forskrift. Skapene merkes med plogskilt. Vanntilførsel til brannskap skal isoleres fra øvrige tappevann med tilbakeslagsventil kat.3 ved avgreningen for tilførselsledningen til skapet.

315.15 Gulvbrønner

Rengjøringsentral skal ha gulvbrønn under rist i gulv tilpasset størrelse på renholdsmaskin. Gulvbrønner leveres i rustfritt stål og med skliskiker rist. De skal leveres med vannlås og silkurv (slamspann).

315.16 Utslagsvask med gips/leire/slam utskiller

I avdelingen for kunst og håndverk skal det være utslagsvask med utskillerspann på avløpet. Utskillerspannet skal være i rustfritt syrefast stål, skal enkelt kunne frakobles og tømmes manuelt. Som type V55 Gipsutskiller fra PURUS eller tilsvarende.

315.17 Hev- og senkbar benk

Det skal være en hev-/senkbar benk med fleksible tilknytning for vann og avløp.

315.18 Fugemasse

Det skal benyttes alle steder transparent fugemasse av silikon med soppdreper. Fugemasse rundt rør i gjennomføringer skal være overmalbar.

316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Forbruksledninger for kaldt og varmt vann isoleres. Rørledninger for overvann, takvann samt vannledning i teknisk sentral, isoleres med minimum 13 mm neoprencellegummi.

Samtlige ledninger, ventiler, koplinger, flenser og utstyr for kaldt forbruksvann, skal isoleres med diffusjonstett isolasjon. Større komponenter som ventiler, pumper, varmevekslere osv. skal overisoleres for å redusere varmetapet til omgivelsene.

All isolasjon skal utføres av øvet isolatør. Varmtvanns- og (eventuelle sirkulasjonsledninger), hettvannsledninger etc. isoleres med mineralullskåler med glassfiberarmert aluminiums overflate. Kaldtvannsledninger isoleres med neoprencellegummi. Det samme gjelder også for all annen kondensisolasjon. Kondensisolasjon skal ha en diffusjonsmotstandsfaktor $\mu \geq 10.000$. Cellegummi skal være uten bromerte flammehemmere. Leverandørens montasjeanvisning skal følges. Synlige ledninger, unntatt cellegummi-isolerte, skal ha PVC mantel av type Isogenopac el. tilsvarende. Ved alle avslutninger påsettes mansjetter (tilpasset mantelmaterialet). Alle ledninger i anlegget, også T-rør, bend etc. skal isoleres. Det samme gjelder for kondensisolering av kaldtvannsledninger.

Følgende isolasjonstykkelser skal benyttes når ikke annet er beskrevet:

Ledninger for varmt tappevann:

- 12 mm - 18 mm isoleres med ca. 20 mm skåler
- 22 mm - 35 mm " " " 30 mm "
- 42 mm - 54 mm " " " 40 mm "

Ledninger for kaldt tappevann og innvendige taknedløp: Alle dimensjoner isoleres med ca. 13 mm cellegummi. Åpent forlagte koblingsledninger (forkrommet) og rør i rør, isoleres ikke. Prøving, innregulering, etc

Merking

Alle kurser og komponenter som ventiler, inspeksjonsluker, pumper, etc. skal merkes i henhold til TFM-merkesystem.

Trykkprøving

Entreprenør skal utføre tetthetsprøving av rørrettet.

Innregulering

Nødvendig innregulering utføres. Innreguleringsprotokoll utarbeides.

Samkjøringstest/Integrasjonstest

Skal utføres i henhold til NS 3935, 1. utg mai 2005.

Overlevering

Ferdigbefaring utføres i samarbeid med entreprenør og denne skal stille minst 1 kvalifisert person tilgjengelig for gjennomføringen.

32 Varme Generelt

320.1 Generelt

Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap, varmtvann og oppvarming av ventilasjonsluft. Varmeanlegget skal være et vannbåren og mengderegulert anlegg med frekvensstyrte pumper, styrt av trykkdifferansegivere og utførelse i henhold til VVS-bransjens varmenorm. Anlegget utekompenseres og skal være behovsstyrt med romstyring.

Dimensjonering av varmesystemets effekt og energibehov skal dekke kravene stilt i TEK17 og NS 3031. Det skal ikke tas hensyn til interne laster i dimensjoneringen. Effektene skal installeres med sikkerhetsmargin på 10%. Effekt til snøsmelteanlegg skal ikke tas med i det totale forbruket.

Dimensjonskriterier:

Dimensjonerende utetemperatur: Vinter -11 °C, sommer +26 °C

Innetemperatur krav:

Klasserom og oppholdsrom	Vinter +22 °C,
Dusj og garderober	Vinter +24°C,
Lagerrom	Vinter +19°C,
Tekniske rom	Vinter +5°C,

Sommer maks +26°C

Oppvarming av ventilasjonsluft:

Vcp luft=0,33 Wh/m³K,
virkningsgrad gjenvinner roterende =0,85,
virkningsgrad gjenvinner motstrøm =0,75,
Temperatur tilført ventilasjonsluft, sommer og vinter 19 °C

Dimensjonering av varmeflater skal være slik at det medregner den kapasitet som er nødvendig for å kompensere for ventilasjonsluftens eventuelle undertemperatur ved dimensjonerende vinterforhold.

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

Varmeanlegget 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.

Bergvarme tilknyttet VP med naturlig kuldemedie + EL kjel med mulighet for å reversere varmpumpedrift for å lade energibrønnene ved å dumpe varme i borehull.

Varmeanlegget skal dimensjoneres som et lavtemperaturanlegg. Tabellen nedenfor er angitt forslag til tur og returtemperaturer for ulike varmesystemer.

Forvarming av tappevann	50/25 °C
Ventilasjonsvarme	45/25 °C
Radiator varme	50/30 °C
Gulvvarmeanlegg	30/25 °C
Snø- smelteanlegg	35/25 °C
Temperatur i bereder	70 °C
Varmt tappevann	55 °C på tappestedet

TE skal prosjektere og etablere teknisk rom for varme.

320.2 Regulering og dimensjonering

Ved vannbasert varmfordeling benyttes mengderegulert anlegg, og ved annen energiforsyning temperaturregulert. Romstyring av ventilasjon, varme og eventuell kjøling i sekvens. Hver hovedforbrukskurs skal ha individuell utekompensert turvannsregulering.

320.3 Vannkvalitet, blanding av vann/glykol, samt oppfylling

Det skal monteres vannbehandlingsanlegg som skal filtrere partikler, fjerne oksygen og regulere pH-verdi.

Frostsikring av varmegjenvinningskurser, gatevarmeanlegg og kald side av Varmepumpe, brinekurser, skal gjøres med en blanding av 30 til maks 35 volum % ethylenglykol og 65 % vann. Det skal benyttes glykol beregnet for industrielle kjøle- og varmeanlegg, slik som Antifrogen N, Dowcal 10, eller tilsvarende. Bilfrostvæsker fra oljeselskapene og teknisk sprit skal ikke benyttes.

Anlegget skal i energisentral og ved påfyllingspunkt, tydelig merkes med påfylt glykoltype, fabrikat og mengde. Rørsystemet må renses, eventuelt nøytraliseres og spyles, for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon, før oppfylling.

321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner

Det skal være avstengningsventiler på innsiden der rørene passerer vegg. Ved større installasjoner og mellom bygg kan det være forgrening ute i bakken. Denne skal foretas i kum og det skal være avstengningsventiler på alle avgreninger og hovedrør. Det legges preisolerte varmerør med signalledning mot lekkasje. Mellom bygg legges varmeledninger i kulvert som fjernvarmerør, fra energisentral til bygg 2.

Varmeledninger, som legges under gulv på grunn, legges med preisolert pex, lagt i prefabrikkert isolasjonskulvert fram til fordeler skap. Fordeler skap plasseres i vegg i våtroms arealer. Det benyttes isolasjonskulvert av typen Jacofoam med isolasjonslokk, eller tilsvarende.

322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Alle rørføringer skal framføres over himling med kun synlige vertikale føringer. Føringer langs gulv skal ikke forekomme. Rørnettet utformes slik at det er moderat trykkfall i rørnettet og med autoritet over romenhet med reguleringsutstyr. Det skal være god hydraulisk balanse uten unødvendig struping og økt pumpe-energi. Legging og klamring utføres i henhold til NS 3420.

Ledningene klamres slik at de fritt kan ekspandere. Entreprenøren er ansvarlig for beregninger av nødvendige fastpunkt og kompensatorer. Alle høydepunkter i anlegget skal utstyres med luftinger og avtappingsventiler i betjeningshøyde. Rørene isoleres i henhold til forskriftskrav, NS-EN 12828

For rørdimensjoner til og med DN 50 (54 mm) kan det benyttes rustfrie rør med pressdeler eller rørsystem av "ALU-PEX". For større dimensjoner benyttes sømløse sorte stålrør med rilleskjøt. For varmerør i grunnen benyttes isolert PEX lagt i prefabrikkert isolasjonskulvert. Varmerør lagt i kulvert mellom bygninger legges som fjernvarmerør.

Synlige rørgjennomføringer forsynes med dekk- / pynteskiver. Alle givere skal være av innstikkstype, og det medtas muffe for dette. Som gulvvarmerør benyttes diffusjonstette PEX-rør som Uponor eval PEX eller likeverdig. Montering og dimensjonering ihht produsentens veiledning. Der fordelingsrør føres gjennom andre soner må disse evt. isoleres slik at det ikke blir for varmt i disse sonene. Ledningsnett skal dimensjoneres for største trykktap i rør på ca. 100 Pa/m. Det er forutsatt at rørene legges innstøpt. Det tillates ikke skjøter på rørslyngene i gulvet.

Ledningsnett skal spyles / rengjøres / innvendig før tilkobling av komponenter og luftes omhyggelig.

324 Armaturer for varmeinstallasjoner

324.1 Generelt

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker 300x300 mm eller tilpasset utstyr, skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift. Overganger må utformes slik at pumpestørrelse og trykktap reduseres.

På rørdimensjoner større enn DN32 skal det lages koniske overganger ved montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørledningen.

For øvrig monteres termometre, manometre, filter / sil, etc. avhengig av behov. Dette må avklares nærmere i detaljprosjektingen. Armatur skal ha trykkklasse minimum PN 6.

324.2 Følerlommer

Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold etc.

324.3 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.

324.4 Termometre

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

Det skal monteres termometre ved følgende utstyr og anleggsdeler:

Tur- og returledning på primær- og sekundærside av alle varmekurser

- På alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende
- Tur- og returledning for beredere, varme/kjølebatterier, vekslere, eventuelle kjeler med videre.

Termometre skal være av type søyletermometer (væsketermometer), med måleområdet tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Måleunøyaktighet maks $\pm 0,5$ K.

Termometre skal installeres i en høyde som gjør det mulig å avlese. Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

324.5 Kompensatorer

Hvis nødvendig ved tilkopling av pumper og annet maskinelt utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnettet, skal det benyttes kompensatorer. Kompensatorer skal også benyttes der lengdeutvidelser av rørnettet ikke kan avledes naturlig i retningsendringer eller lyrer.

324.6 Konstant differansetrykkregulator

På radiatorkursene skal det benyttes konstant differansetrykkregulator. Ventilsettet skal utstyres med måleuttak for kontrollmåling av sirkulerte vannmengder.

324.7 Stengeventiler, radiator fordelerskap mm

Fordelerskap og underfordelinger utføres med stengeventil (kuleventil) og ventil med forhåndsinnstilling og avstengingsmulighet.

324.8 Strupeventiler og reguleringsventiler

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall innreguleringsventiler slik at enkel og riktig innregulering av anlegget kan foretas. Reguleringsventiler skal være utstyrt med måleuttak, men ikke ved radiatorer. Det skal være kort avstand mellom reguleringsventiler og varmebatterier. Strupeventil type STA-F og STA-D eller tilsvarende.

324.9 Stengeventiler

Det skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, radiatorer varmevekslere, shuntgrupper, filtre etc.)
- Avgrening til alle opplegg og vertikale føringer
- Horisontale hovedavgreninger i hver etasje
- Fylleledninger
- Avtappingsledninger
- Varmekursene skal utstyres med stengeventiler i energisentralen og rørføringer i kulvert mellom bygg skal legges med fall mot varmesentralen og utstyres med tappeanordning der.

Det benyttes spjeldventiler med gjengede boltehull "full lugs"-ventiler for alle ventiler med dim. DN 65 og større. Kuleventiler med fullt gjennomløp for dim. DN 50 og mindre.

325 Utstyr for varmeinstallasjoner

325.1 Energimåler

Energimåler skal leveres med to utganger, en for SD-anlegg og en for EOS. Der det er aktuelt skal energimålere kunne registrere både avgitt og tilført energi. Vannmengde, effekt og temperaturer skal kunne leses av i sanntid i SD-anlegget.

Det skal etableres energimåler på alle kurser ut fra varmesentralen samt for forvarming av varmt tappevann. For ventilasjonsvarme etableres energimåler på tilførsel til varmebatterier for alle ventilasjonsaggregater. Energimåler etableres på isvannskurs etter veksler. Hoved-energimålere etableres på varm og kald side av Varmepumpe. Energimåler etableres på varmt forbruksvann etter bereder.

325.2 Luft- og partikkelutskillere, vannbehandling

Luftutskiller av type mikrobobleutskillere skal monteres inn i varmeanleggets høyeste nivåer. Det skal monteres inn avstegningsventiler foran alle luftutskillere. Utskillere monteres der hvor temperaturen er høyest og trykket lavest. Behovet for ytterligere luftutskiller i varmesentral vurderes.

Det skal medtas system for vannbehandling og vakumutskiller for varmeanlegget for å oppnå riktig pH- verdi og vannkvalitet. Feilsignal og alarm skal overføres til SD-anlegget.

325.3 Ekspansjonsanordninger

Det skal installeres et komplett lukket ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer etc.

Sikkerhetsventilene skal ha brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Anlegget skal ha automatisk påfylling, med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil. Autopåfylling begrenses oppad til 100 liter for å begrense skader ved eventuell lekkasje. Det må være en alarm som går til SD-anlegg / eier av bygget.

Det skal monteres en vannmåler på påfyllingsledningen. Ekspansjonsledningen til karet skal utstyres med 3-veis ventil for avstengning (reparasjon/utskifting av membran).

325.4 Blandekar og pumpe

Anlegg med 35% Etylenglycol, slik som snøsmelteanlegg, brønnkurs, tørrkjøler, Gjenvinningsbatterier, etc skal leveres med blandekar og pumpe for påfylling av vann/glycol. Det benyttes 35% etylenglycol, så som Dowcal 100 eller tilsvarende.

325.5 Radiator

Radiator skal være vegghengt og festet slik at den tåler 100 kg i ekstra vekt i tillegg til egen vekt. Det skal benyttes vandalsikre radiatorfester. Radiator monteres med underkant 150 mm over gulv og bakside 50 mm fra vegg av hensyn til rengjøring. Det benyttes renholdsvennlige og plane radiatorer med brennlakkert hvit overflate.

Alle radiatorer utstyres /leveres med radiatorventil med forinnstilling og returkupling. Generelt benyttes felles reguleringsventil for alle radiatorer på samme fasade i rommet. Radiatorventiler skal hærverkssikres.

325.7 Gulvvarme

Der gulvvarme legges, skal det gjøres i henhold til produsentens anvisninger. Soneinndeling av gulvet skal være vurdert med tanke på senere rominndeling og bruk. Det skal være maksimumsbegrensning på turvannstemperaturen slik at overflatetemperaturen på gulvet ikke blir for høy.

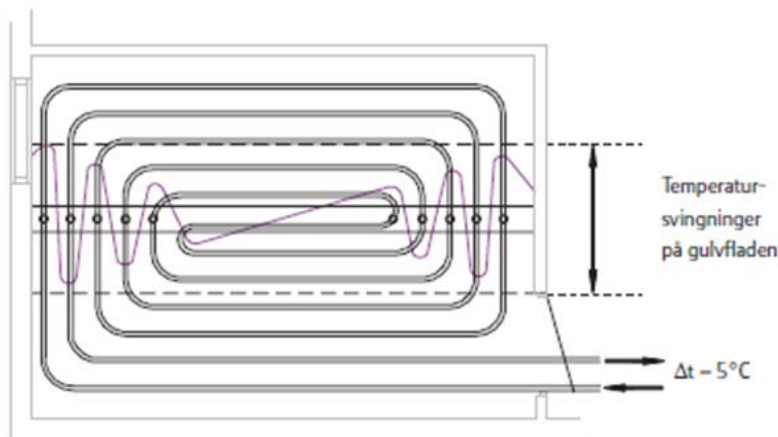
Komplett gulvvarmeanlegg med individuell regulering av romtemperaturen for hevert rom. Tilknyttet SD-anlegget. Fordelerskap innfelt i vegg med kurser ut til alle tilhørende rom.

Vannbårent gulvvarmeanlegg skal bestå av:

- PEX-rør i diffusjonstett utførelse
- Låsbare vannskadesikre fordelerskap komplett med fordelerstokk, reguleringsventiler, stengeventiler, lufteventiler, bypass, aktuatorer, komplett kursmerking, avstengnings- og lufteventiler. Termoelektriske elementer tilpasset koblinger og bypass.
- Alle kurser skal være merket med hvilket rom/areal de betjener.
- Kursene anordnes med parvise avganger slik at tur- og returledning til samme sløyfe føres ut ved siden av hverandre.

PEX-rørene legges på armeringsnett eller spesielle festeskiner for gulvvarmerør. Rørene skal legges i henhold til leverandørens anvisning. Garderober, dusjer og inngangspartier skal ha gulvvarme.

Gulvvarme skal legges med tur og retur lagt parallelt i spiralformet mønster. Denne leggemåten sikrer jevn temperatur på gulvet. Nedforstående skisse er hentet fra Uponor sin installasjonshåndbok.



Udlægningmønster C, parallelle frem- og returrør: spiralformet udlægning.

325.8 Elektrokjeler

Elektrokjeler brukt i kombinasjon med alternative energikilder skal dekke hele byggets varmebehov (effektbehov). Elektrokjelen må egne seg for samkjøring med for eksempel varmepumpe og gi god regulering ved å benytte så mange trinn som nødvendig for minst mulig Δt på vannside. Kjelerne skal ha elektronisk styrt trinnkobler og relé for ekstern start/stopp. Den skal gi signal om drift/styrespenning og overhetningstermostat. Overhetningstermostat stilles på 98 °C. El-kjel skal ha elektronisk styrt trinnkobler og relé for ekstern start/stop. Den skal gi signal om drift/spenning og overopphetingstermostat. El-kjel skal kunne styres direkte fra ekstern automatikk og fra SD-anlegg. Elektrodekjel skal ha energimåler som skal kunne leses av i SD-anlegget

325.9 Pumper

Alle pumper som leveres, skal tilfredsstillende Energiklasse A. Alle pumper skal være regulerbare. Pumper skal ha maksimalt turtall 1500 o/min. Pumpene skal være beregnet for temperaturområdet +10 til +100 °C. Pumper på brinekurs skal være beregnet for temperaturer fra -10 /+10 °C.

Alle pumper skal fortrinnsvis leveres som våtløpumpes. Små pumper monteres "in-line", mens større skal ha fundament eller brakett. Pumper som betjener kurser med varierende mengde skal kapasitetsreguleres med frekvensregulering. Det skal fortrinnsvis benyttes EC-motorer med påbygget/innebygget frekvensomformere.

Større sirkulasjonspumper (over 5 kW) skal utføres med tørre, helkapslede motorer. Sirkulasjonspumper skal utenom fyringsperioden automatisk mosjonskjøres i 10 min. hver uke. Sirkulasjonspumper skal leveres med integrerte kommunikasjonsmoduler som kommuniserer med SD-anlegget. Fra SD-anlegget skal ønsket løftehøyde og kompenseringsskurve kunne velges og aktuell vannmengde og løftehøyde vises.

For hovedpumper skal det monteres 2 pumper i parallell. Begge pumpene skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling og alternerende drift, slik at driftstiden for pumpene blir like. Ved drifts-stans på den ene pumpen skal den andre starte automatisk. Dersom pumpens anslutningsdimensjon er mindre enn rørdimensjonen, skal det monteres koniske overgangsstykker på suge- og trykksiden. Pumper skal levers med pådragssignal og tilbakemelding via 0-10 V AC/DC og drift/feil signal til SD-anlegg.

325.10 Varmepumpe

Det skal benyttes et standard varmpumpeaggregat, det vil si et varmpumpeaggregat som er konstruert som varmpumpe fra bunnen av. Det skal være ferdig bygget og testet hos produsent. (Integrasjonsarbeider mot SD-anlegg og grensesnitt mot annen automatikk må påregnes) Eventuelle modifikasjoner for å tilfredsstille norske klimaforhold skal gjøres hos produsent.

Service og vedlikeholdsarbeid skal utføres av norsk eller lokal leverandør som har fått nødvendig opplæring eller på annen måte kan dokumentere nødvendig kompetanse.

Omfang av nødvendig service og vedlikeholdsarbeid og tilgang til reservedeler skal klarlegges tidlig. All dokumentasjon skal fortrinnsvis være på norsk. Om ikke, skal det i prosjekt avklares hvordan dokumentasjonen skal presenteres.

Reversible varmpumper skal normalt ikke benyttes. Om reversible varmpumpeaggregat benyttes skal det legges stor vekt på å sikre at aggregatet er egnet for slik kombinasjonsdrift under de forhold som kommer til å opptre i anlegget. Reguleringsmetode for omkobling mellom de to driftsmodus må nøye gjennomgås.

Ved valg av varmpumpe må følgende vurderes:

- At energikilden leverer forventet energimengde når bygget trenger det.
- Byggets energibehov må nøye fastlegges.
- Varmedistribusjonssystemet må være tilpasset varmpumpedrift, det gjelder temperaturnivå, mengderegulering i samspill med varmpumpe og automatikk for samkjøring av varmpumpe og spisslastkjel.
- Dimensjonering av batteristørrelser/varmevekslere og lamelldelinger slik at underdimensjonerte komponenter unngås.
- Anleggets COP skal beregnes.

Ved valg av kuldemedium må følgende vurderes:

- Temperaturområdet for varmpumpen.
- Systemløsning for varmpumpen.
- Oppstillingssted for varmpumpen.
- Tilgjengelighet og pris for kuldemedium.
- Bruk av naturlige kuldemedium.
- Uansett type kuldemedium, skal GWP være maksimum 10.
- Miljøkonsekvenser.

Det skal benyttes kuldemedium med ingen eller liten/ubetydelig temperaturglidning. Luft/vann varmpumpeaggregat skal alltid stilles opp med god avstand til fundament/terreng. Varmepumpeaggregatet skal på varm side kunne levere turtemperatur 55°C. Alle forhold vedrørende lyd kartlegges og evalueres opp mot krav gitt i NS 8175.

Bergvarmpumpe

Bergvarmpumpe med naturlig kjølemedium beregnes for 50% effektdekningsgrad og 90% energidekningsgrad til oppvarming, ventilasjonsvarme og tappevann. Varmepumpen skal ha hetgassveksler for forvarming av tappevann. Strømforbruket til varmpumpene skal kunne måles og leses av i SD-anlegget. For kjølerør på varmpumpens primærside, benyttes rustfrie rør og 35% etylenglycol. COP for Varmepumpe skal være minimum 3,5 og lik i alle trinn.

Det benyttes ute-temperatur-kompensert tur-temperatur og ventilasjonen tidsstyres. Dette gjør at varmpumpens driftsforhold vil variere igjennom fyringssesongen. Dette må varmpumpen kunne håndtere uten unødig driftstans. Gasskjølertrykket må reguleres dynamisk ut fra returtemperaturen slik at varmpumpa tåler slike variasjoner.

Automatisk drift

Anlegget skal være bygget for automatisk drift. Det legges ikke opp til rutinemessig daglig tilsyn i form av kontroll og inspeksjonsrunder. Feil og uregelmessigheter skal varsles i SD-anlegget og det skal være mulig å kontrollere status for varmepumpeanlegget ved å gå inn i SD-anlegget. Strømforbruket til varmepumpe skal kunne måles og leses av i SD-anlegget.

Energibrønner

Energibrønner etableres i nær-området .

Energibrønnene plasseres minimum 5 meter fra bygninger, VA føringer, fordrøyningsmagasiner og øvrige tekniske installasjoner i grunnen. Energibrønnene beregnes til å være mellom 250 og 300 m dype. Brinerør legges i kvalitet og utførelse i henhold til varmepumpeleverandørens anvisning. Energibrønnene dimensjoneres i detaljprosjekteringen. Her skal det gis pris på 6000 m effektiv energibrønn fordelt på 20 brønner med dybde 300 m

Aktiv ladning av energibrønner

Det skal benyttes aktiv ladning av energibrønner. Til ladning av energibrønnene benyttes tørrkjøler, drevet av solenergi i sommerhalvåret. Ladning av energibrønnene skal styres av motorstyrte 3-veisventiler og temperaturfølere som sørger for at retur fra brønnpark ikke overstiger minimumstemperatur for kjøling i isvannsvexler, eksempelvis 8 grader.

Energibrønner som er gjenstand for aktiv ladning i sommerhalvåret kan etableres med 8 m innbyrdes avstand mellom brønnene og antall meter aktiv energibrønn kan reduseres med inn til 30 %.

Termisk responstest

Det skal foretas en prøveboring på minimum 250 m og utføres en Termisk responstest for beregning av brønnparken.

Fri-kjøling

Tilgjengelig kjøling i form av frikjøling skal benyttes fra energibrønnene. Dette er beskrevet i kap. 37 Komfortkjøling.

326 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Isolasjon av varmeinstallasjoner utføres iht. NS12828.

Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge varmetap. Som isolasjonsmateriale skal det benyttes steinull som mantles.

I tekniske rom, eller der isolasjonen er synlig, skal isolasjonen mantles med plastmantel. I områder hvor rørføringen er skjult skal det benyttes rørskåler med aluminiumsfolie. Samtlige ventiler, shunt-ventiler, filtre og pumpehus etc. skal isoleres.

Utstyr og rør skal ha nødvendig vibrasjonsisolasjon, slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygnings konstruksjoner. Rør som er utsatt for mekanisk påkjenning mantles med aluminiumplate, evt. stålplate, avhengig av nødvendig styrke. For isolering av annet utstyr, som ventiler, pumpehus og filtre, skal det brukes avtagbare, sydde isoleringskapper. Isolasjon skal utføres slik at indre miljø ikke belastes (emisjoner, fiber, etc.).

Isoleringen utføres i henhold til produsentens anvisninger. Synlige horisontale koblingsrør isoleres ikke.

327 Prøving, merking, innregulering, overtagelse m.m

Generelt skal all dokumentasjon inngå i FDVU.

Trykk og tetthetsprøving utføres i henhold til NS3420.

Fullskalatest, Samkjøringstest/Integrasjonstest skal utføres i henhold til NS3935

Alle innreguleringsventiler for opplegg og hovedfordelinger skal innreguleres til riktige vannmengder. Det samme gjelder for gulvvarme, fordelerskap, gulvvarmesløyfer, etc.

33 Brannslukking

331 Installasjon for manuell brannslukking ved vann

Brannslanger skal benyttes, sekundært supplert med håndapparater. Alle brannslangeskap skal monteres iht. monteringsanvisning og skal felles inn i vegg om mulig. Ved innfelling i branncellebegrensende vegg må brannslangeskap tilfredsstille brannkrav for vegg, inklusiv brannetting. Dette må være dokumentert på en oversiktlig digital liste i tillegg til merking i brannslangeskapet.

Slangeuttrekk skal måles slik at strålerøret fysisk når hjørner i alle arealer uavhengig av kastelengder. Dersom håndapparat skal monteres skal det primært benyttes skumapparater. For øvrige arealer og bygg skal det benyttes håndapparater med CO₂, (eks. i rom med kjemikalier, brennbare væsker, elektriske anlegg og kjøkken). Ved bygg hvor det benyttes eller tenkt benyttet bruk av frityr, skal egnet håndlukkerapparat for frityr benyttes eller frityrslukkeanlegg.

Det skal medtas nødvendig antall brannslangeskap med formstabil slange med sentrisk vanntilførsel med slangelengder i henhold til myndighetskrav.

Brannslukkingsutstyret skal plasseres lett tilgjengelig, og alle brannposter skal være tydelig merket med ensartede "plog"-skilt som skrues fast mekanisk (etterlysende skilt). De etterlysende skilt skal ha kvalitet og monteres iht. NS-3926.

Ved bruk av tilførsel til brannskap fra fordeler skal avstengning være på brannpost, ikke ved fordeler. Tilførsel til brannslangepost fra fordelerskap skal være uten avstengningsventil i fordelerskapet, kun i brannslangepost.

Slangeuttrekk skal måles slik at strålerøret fysisk når inn til alle arealer innenfor sitt dekningsområde, uavhengig av vannets kastelengde.

Alle brannposter skal være kontrollert og funksjonstestet før bygget tas i bruk (inkl. trykktesting av brannslanger). Det skal foreligge dokumentasjon og oversikt over alle brannposter i bygget, inkl. alle stengekraner.

Dokumentasjonen skal foreligge digitalt ved en oversiktlig kontrollskjema (Skjema EBE) og iht. «as built» brannverntegninger for bygget.

332 Installasjon for brannslukking med sprinkler

332.1 Generelt

NS-EN 12845 skal benyttes. Anlegget skal dekke alle arealer i bygning i henhold til brannkonsept. I hovedfordeling elkraft og hovedfordeling IKT skal alternativt slokkeanlegg benyttes. I rom hvor det kan forventes temperaturendringer i den daglige drift må det tilpasses til rett sprinklerhode/ utløserampull som takler temperaturendringer som normalt kan forekomme. Eksempel i rom med bruk av keramikkovn.

Alle komponenter og utstyr skal være FG-godkjent. Prosjekterende og utførende skal være FG-godkjent.

Det skal gjennomføres 3-partskontroll av anlegget, hvor sprinkleranlegget som helhet med FDVU-dokumentasjon av anlegget vurderes. Anlegget skal registreres i ESS / FG - registeret.

Opplæring av teknisk personell skal være gjennomført før idriftsettelse av anlegget.

Kapasitetsberegning som viser tilgjengelig trykk (P)/vannmengde (Q) for sprinkler.

332.2 Ledningsnett, sprinkleranlegg

Røranlegget skal hydraulisk beregnes, og beregningene dokumenteres. Kapasiteter og eventuelle behov for trykkøkingsinstallasjoner skal avklares.

Avløpsrør for test og kapasitetsmåling av sprinkleranlegget må ha tilstrekkelig kapasitet til utførelse av slik test og kontroll iht. prosjektering. Testavløp føres ut av bygget, til overvannsavløp, fordrøyning, bekk, etc.

Sprinkleranlegget skal ha eget vanninnlegg. Det monteres tilbakeslagsventil i henhold til NS-EN1717 på sprinklerinnlegget. Det monteres flenskupling mot vanntilførsel (PE-rør) og kupling for rillede rør mot sprinklerledningsnettet.

Alle rør skal være sikret mot korrosjon. Det skal legges rustfritt på vannverksiden av sprinklerventil. Pressfittings skal ikke benyttes. Alle ledninger legges med fall mot nedtappingsventiler.

For større arealer med fare for frost, inn til 20 sprinklerhoder, benyttes Glycolanlegg.

For enkeltstående rom med fare for frost, benyttes tørt hode på vått anlegg.

332.3 Sprinklerhoder

I arealer uten himling skal hoder monteres høyest mulig mot dekke. Sprinklerhodets spredeplate monteres mellom 72 og 150 med mer fra UK dekket. Sprinkler i arealer med himling skal sprinklerhoder ha dekkskive slik at skive og himlingsplate kan demonteres uten at selve hodet må demonteres. På utsatte områder må sprinklerhoder beskyttes med gitter. Bruk av Concealed kan være hensiktsmessig i rom med himling under 2700 mm.

332.4 Sprinklersentral (er)

Alarmering til brannalarmsentral skal skje ved bruk av to stk. pressostater og alarmpanel i sprinklerrom/ pumperom (ref. NS 12845), som er overvåket av brannalarmsentral. Alle stengeventiler med alarmfunksjon for vann skal tilkobles brannalarmsentral og lokal automatikk. Det skal leveres tydelig merking for sprinklersentral. Det skal også installeres trykkfallsforsinkelse på anlegget.

TE vurderer om det skal være to sentraler, en for hver bygningskropp.

Ett sprinklerventilsett består av:

- Sprinklerventil, våt, komplett med trim.
- Manometre
- Alarm prøveventil, føres til OV-ledning.
- Dreneringsventil, føres til OV-ledning.
- 2 stk trykkbrytere tilknyttet elektrisk alarmanlegg, samt tilknytning til brannsentral. Videre installeres overvåkede stengeventiler med lufting og drenering til sluk.
- Retarderingskammer
- Skap med reservehoder og påbudt verktøy iht. NS12845

Fellesdeler til sprinklersentralene:

- Trykkføler for måling av lavt trykk i kommunalt hovednett med overvåket stenge- og dreneringsventil.
- Instruks leveres innbakt i plast
- Alle komponenter merkes med skilt

Det monteres nøkkelbrytere for test av strømningsvakter og alarmpressostater.

332.5 Overvåkning av funksjoner

Overvåkning og signalbehandling skal være iht. NS-EN12845:2015 og må koordineres med krav fra lokale brannvesen og iht. Krav fra kommunen.

Alarmpressostater og strømningsvakter som varsler vannstrøm i ledninger, gir A-alarm (Brann).

Stengeventiler og lavtrykkpressostater, som har en vital funksjon i sprinkleranlegget, overvåkes og gir B-alarm (FEIL) dersom stengeventil er ute av stilling, eller lavtrykkpressostat har for lavt trykk. B-alarmer går til brannsentral og sender deretter ut en tekstmelding til ansvarlig person/organ.

Varselet kan ikke fjernes før feil er rettet.

333 Installasjon for brannslukking med vanntåke

Ikke aktuelt

334 Installasjon for brannslukking med gass

Ref. krav og retningslinjer

35 Prosesskjøling

350 Generelt

Det skal leveres komplette kuldetekniske løsninger som dimensjoneres for en høy kuldeteknisk effektivfaktor og med mest mulig miljøvennlige kuldemedier, fortrinnsvis naturlige.

Alle rør i rørstrekk mellom kondenseringsaggregat og fordampere, skal isoleres med cellegummislange tilsvarende Armaflex AF, med tykkelse minimum 13 mm for kjøleanlegg. Isolasjonen limes i skjøtene med spesial-lim tilpasset valgt isolasjonstype.

Isolasjonsarbeider skal være utført i henhold til produsentens anvisninger.

Det skal leveres diffusjonstette gjennomføringer for kuldemedie- og dreneringsrør, eventuelle luftventiler og sprinklerrør, samt elektriske kabler.

Kondensvann føres til avløp.

351 Kjøleromsystemer

For kjølerom medregnes komplett kjøleunit (split-unit) med luftkjølt kondensator. Kondensator og kompressor plasseres i utedel. Kjøleromtemperatur $4\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$. Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget. Kapasiteten dimensjoneres i henhold til mengden innførte varer pr. døgn. Alle forhold vedrørende lyd kartlegges og evalueres opp mot krav gitt i NS 8175. Behov for støyskjerming vurderes.

353 Kjølesystemer for virksomhet, datarom

I datarom monteres 2 separate kjøleunit på separate strømkurser, hver med kapasitet på 70 % av det totale behovet. Det skal monteres DX-split-unit med luftkjølt kondensator. Inndelen leveres med filter, kjølebatteri, kondenspanne tilkølet avløp og vifte, og skal fortrinnsvis være veggmontert. Utedel leveres med kompressor og luftkjølt kondensator. De 2 systemene skal ha strømforsyning fra hver sin tavle. Anlegget skal dimensjoneres for en romtemperatur i serverrom på 20 °C . Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget.

36 Luftbehandling

360 Luftbehandling generelt

360.1 Generelt

Valg av branntekniske løsninger og detaljløsninger (brann) ved ventilasjonsanlegget skal dokumenteres. Prinsippet for brannsikker ventilasjon beskrevet i brannkonseptet følges. Steng inne prinsippet skal benyttes.

Det skal benyttes behovsstyrt ventilasjon. Anlegget skal reguleres basert på kombinerte CO₂-/temperaturfølere. Ventilasjonsanlegg skal være balanserte og levere til- og fra luftmengder i henhold til luftmengdetabell som skal utarbeides i prosjekt.

Omluft skal ikke brukes. Det skal installeres instrumenter for måling av hovedluftmengde i hvert anlegg (både tilluft og avtrekk).

Kanallegget skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll.

Grensesnitt mellom ventilasjonsentreprenør og byggautomatisering skal ivaretas av totalentreprenøren. Grensesnittkrav for ytelser skal normalt leveres i alle prosjekter og det skal klart framkomme hvem som leverer og hvem som monterer.

Dimensjoneringsforutsetninger

Samtlige luftbehandlingssystem skal dimensjoneres for 100% luftmengder og tilfredsstillende SFP faktor ved VAV 80% samtidighet i luftmengde. NS-EN 16789-1:2019 kategori II, skal legges til grunn for beregning av luftmengder.

Arealer med mekanisk balansert ventilasjon VAV/CAV:

Luftmengde på grunn av forurensing fra personer, 36 m³/h

Luftmengde på grunn av forurensing fra materialer 3,6 m³/h*m² (lavt forurensende)

Luftmengde på grunn av forurensing fra prosess skal vurderes i hver enkelt situasjon

Der prosess ventilasjon er større enn grunnventilasjonen vil det være prosessventilasjonen som bestemmer luftmengden.

360.2 SFP (Specific Fan Power)

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 sann- tid i SD-anlegget. SFP-faktor skal beregnes for aggregatet inklusiv aggregatlydfeller til 1,5 kW/m³/s. Beregningen gjøres ved daglig drift med VAV=80 % samtidighet.

360.3 Støy

Luftstøy fra ventiler i rom skal ikke overstige angitte krav i NS 8175 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper.

Alle tekniske installasjoner for luftbehandling som gir vibrasjoner, skal festes med vibrasjonsdempende oppheng. Aggregater monteres på bunnramme, høyde 150 mm over gulv, i galvanisert stål. Aggregat skal vibrasjonsisoleres fra bærende konstruksjoner.

360.4 Tilluftstemperatur

Tilluftstemperatur på ventilasjonsluften skal være 19 grader året rundt. De resterende 3 gradene (opp til 22 grader, skal ivaretas av radiatorvarmen. Mengderegulering VAV, sørger for riktig temperatur og CO₂ i arealene.

360.5 Ventilasjonsprinsipp

Det tilføres luft med kanalnett og tilluftsventiler til alle oppholdsarealer. Det benyttes generelt omrørings-ventilasjon som ventilasjonsprinsipp. Det benyttes diffusorer i tak fra himling eller frittstående i rom uten himling, med god induksjon, beregnet for omrøring. I arealer med himlings skjørt, hvor dette er egnet, kan ventiler for bakkantinnblåsing benyttes.

Fortegningsventilasjon kan benyttes i vrimelearealer, eksempelvis i trapperom, haller, foajeer i inngangspartier og lignende. Rom med generende lukt, eksempelvis toaletter, garderobes, dusjanlegg, avfallsrom, vaskerom etc. Skal ha undertrykk. Slike rom skal ha avtrekk og tilluft via overstrømning fra omliggende rom. For øvrig etableres overstrømning og sentrale avtrekk der dette er mulig og hensiktsmessig. Overstrømninger skal ikke etableres i rømningsveier. Rom som er egne brannceller skal ikke ha overstrømning, men ha balansert ventilasjon.

Behovsstyrt ventilasjon

Dagens energikrav krever utstrakt bruk av soneinndeling og behovsstyrt ventilasjon, slik at ventilasjonsmengden reduseres i rom som ikke er i bruk i normal brukstid. Som konsekvens av dette skal det benyttes DCV/CAV- løsning. Ref. retningslinjer og krav.

Luftmengden til hvert oppholdsrom skal styres av VAV spjeld. Hvert rom i administrasjonsarealer, kontorer, møterom, etc., skal være styrt av VAV. Lagerrom, korridorer og liknende arealer skal være styrt av CAV spjeld for opprettholdelse av konstant luftmengde og intern fordeling av luft ved hjelp av manuelle reguleringspjeld.

Arealer med VAV spjeld skal inndeles i soner og ha sone-spjeld for utbalansering av trykkfall. VAV spjeld skal monteres nær rommet de betjener og slik at de er tilgjengelige. VAV/CAV spjeld enhetene skal foruten spjeld med modulerende spjeldmotor ha måleblende og innebygd lydtemper slik at strupelyden reduseres.

Alle aktuelle/virkelige luftmengder levert til hvert enkelt rom, skal vises i byggets SD-anlegg sammen med rommets temperatur og CO₂-innhold. VAV/CAV enhetene må dimensjoneres slik at de har autoritet i reguleringsområdet og monteringsanvisningene må følges. Slik drift vil gi reduserte lydproblemer, lav SFP og høy virkningsgrad på systemene. Luftmengde styres på temperatur og CO₂.

Ventilasjonssystemer.

Følgende arealer skal betjenes av aggregat med kryssveksler:

- Verksteder for tre og metall og keramikk
 - Arealer for forskning, naturfag, fysikk, kjemi, biologi og miljø
 - Arealer for mat og helse, skolekjøkken, kantine
- Øvrige arealer betjenes av aggregater med roterende gjenvinner.

Systemene planlegges med hensiktsmessige valg og oppdeling av systemer ut ifra bruk og brukstider. Plassering av tekniske rom og aggregater utføres slik at kryssing av seksjoneringsvegger med seksjoneringsgrad høyere enn EI60 unngås.

360.6 Radon

Bygning for varig opphold skal tilrettelegges for egnet tiltak i byggegrunnen som kan aktiveres når radonkonsentrasjonen overstiger 100 Bq/m³. Bygning tilrettelegges med radonventilasjon ved bruk av radonbrønn eller perforerte rør i grunnen eventuelt ved en kombinasjon av begge deler.

Avtrekkør over grunnen skal merkes med et godt synlig merke og utformes slik at avtrekksluften ikke trekker inn i huset eller gir høye radonkonsentrasjoner i oppholdssoner utendørs. Radonvifter leveres for tilkobling til SD-anlegg.

Tiltak beskrives i henhold til Byggforsk detaljblad 520.706 Sikring mot radon ved nybygging og 701.706 Tiltak mot radon i eksisterende bygninger (SINTEF, 2017).

Radonkonsentrasjon i bygning måles og inngår som en del av bygningens FDVU-dokumentasjon. Målingene utføres i henhold til måleprosedyre for radon i skoler og barnehager utgitt av Statens strålevern.

Målt radon for dagens Rolland skole; 80 – 300 Bq/m³

361 Kanalnett i grunnen for luftbehandling

Kanalnett i grunnen utføres i samsvar med NS 3420-del V.

362 Kanalnett for luftbehandling

362.1 Generelt

Kanallegg skal primært bygges opp av sirkulære eller rektangulære, prefabrikkerte kanaler og komponenter med gummitettelister i sammenkoblingspunkter. Kanaler utføres i henhold til NS 3420-del V, NS-EN 1505, NS-EN 1506 og NS-EN 1507. Primært benyttes varmgalvaniserte stålplater. Kanaler skal fortrinnsvis ikke legges utvendig på tak. Dersom kanaler bygges på tak skal de bygges inn, isoleres og hæververkssikres.

362.2 Tetthet

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

362.3 Skjøtemetoder

Bruk av fleksible forbindelser skal ikke forekomme.

For sirkulære kanaler med dimensjoner opp til $\varnothing 250$ mm skal avgreninger utføres med T-stykker, ikke påstikk. For større dimensjoner kan påstikk benyttes når forskjell mellom hovedkanal og avgrening er minst 3 størrelser. Ellers brukes T-stykke. Dersom påstikk benyttes utover dette kan byggeier kreve arbeidet omgjort uten ekstra kostnad.

Kanalskjøter for firkantkanaler skal utføres med geidskinne, geidstang og pakning.

Hjørner skal påmonteres hjørneprofiler. Pakning skal være aldringsbestandig.

Kanaltilknytning til kammer skal alltid utføres med avrundet innløp/utløp. Påstikk med rett kant blir ikke akseptert.

362.4 Fester og oppheng

Kanalopphegets styrke i henhold til relevant Byggforsk detaljblad og NS3420.

Opphengsanordninger, stativer, stålkonstruksjoner etc. skal være av galvanisert utførelse. Patentbånd godkjennes ikke. Brannisolerte kanaler og kanaler som føres sammen gjennom brannskiller, skal ha brannklassifiserte oppheng.

362.5 Renseluker/inspeksjonsluker

Renseluker i kanaler monteres i tilstrekkelig antall slik at kanalnettet i hele sin lengde, inkl. ventiler, kan rengjøres med normalt utstyr. Lukene skal utføres slik at kravene til tetthet og isolasjon opprettholdes. Låsbare inspeksjonsluker monteres i forbindelse med åpne kanalnett.

362.6 Luftinntak

For å oppnå best mulig kvalitet på den friskluften som tilføres bygningen, må luftinntaket plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur, fortrinnsvis mot nord, og vendt vekk fra gate, parkeringsplass eller andre forurensningskilder. Luftinntak skal plasseres minimum 3 m over bakkenivå, og for øvrig slik at det ikke lett kan bli utsatt for hærverk/sabotasje. Der luftinntaket ligger i fasaden skal luftinntak beskyttes av overbygg/skjerm for å hindre vann-/snøinndrev. Lufthastighet over inntaksristen skal dokumenteres ved flere målinger over ristens areal. Maksimal lufthastighet i hele profilet skal være mindre enn 1,5 m/s. Gjennomsnittsbetraktninger aksepteres ikke. Lufthastighet over profilet skal dokumenteres ved målinger over profilet.

Luftinntaket skal ha lys innvendig og dør slik at en lett kan komme til å inspisere og holde rent mellom inntaksrist og selve aggregatet. Inntakskammer skal ha fastmontert drenering i lavpunkt med ferdig montert avløp til sluk eller tilkoblet overvannsledning.

Risten skal ha en utforming som effektivt stopper vann og snø, og med minimal risiko for påfrysing. Der det er risiko for vind og slagregn skal det benyttes inntaksriste egnet for å håndtere luftinntak i værutsatt fasade som for eksempel "Bergensristen". Om nødvendig skal ristene leveres med selvregulerende varmekabel. Denne skal styres av termostat. Denne skal styres av/på ved trykkfall over inntaksrist. Ventilasjonsanlegg stoppes 20 min (innstillbart via SD-anlegg) for tining av snø/is og startes igjen.

Ved luftinntaket skal det monteres detektor som stopper tilluftsvifte ved røyk i luftinntak. Dette må vurderes iht. totalentreprenørens brannkonsept for prosjektet. Vedlikehold og testing må lett kunne utføres.

Dokumentasjon skal også leveres sammen med FDVU-leveransen.

I forbindelse med plassering av friskluftinntak og avkast henvises for øvrig til Byggforsk detaljblad 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensning.

362.7 Rektangulære kanaler

Rektangulære kanaler med større bredde enn 0,5 m skal kryssknekkes eller avstives.

Rektangulære kanaler skal ha minimum platetykkelse 0,9 mm.

362.8 Spjeld

VAV- og CAV-spjeld skal leveres som trykkuavhengige spjeld med tilbakemelding til SD-anlegget av aktuell luftmengde og spjeldåpning. Alle spjeld leveres med 2 stk. måleuttak.

Irisspjeld skal benyttes som innreguleringsspjeld. Spjeld skal merkes etter innregulering med innstillingsposisjon og mengde. Brannspjeld skal ikke utføres med smeltesikring.

Motorstyrte brannspjeld tilknyttes egen sentral med reset og varsling ved lukket spjeld.

Alle spjeld skal være lett tilgjengelige for tilsyn og service. Motorstyrte spjeld, innjusteringsspjeld og brannspjeld skal tydelig indikere åpen/lukket posisjon. Spjeld over himling merkes fysisk og i tillegg på himlingsplate.

364 Utstyr for luftfordeling

364.1 Generelt

Det skal benyttes omrøringsventilasjon. I større rom med god takhøyde som auditorier, forsamlingslokaler, lesesaler, gymnastikksaler og lignende kan fortrenningsventilasjon benyttes. Sekundære rom som WC, renholdsrom, 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 og brannkrav i relevant Byggforsk detaljblad. Luftretning skal alltid være fra ren til uren sone.

364.2 Tillufts- og avtrekksventiler

Alle ventiler leveres i standard hvit utførelse. Ventilplassering og -type må sikre en høy ventilasjons-effektivitet uten å forårsake trekk eller støy. Det skal velges ventiler som ikke skaper unødvendig stort trykkfall. Kanalventiler skal være i metall, med gummipakning og skal være innregulert og låses med settskrue. Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses med settskrue, samt demonteres for rengjøring.

364.3 Ventiler for omrøringsventilasjon

Ventiler skal dimensjoneres slik at lufthastigheten i oppholdssoner er i henhold til gjeldende regelverk.

Tilluftsventiler montert i himling

Tilluftsventiler for montasje i himling skal ha plenumskammer spjeld og måleuttak, god induksjon, være beregnet for omrøringsventilasjon, kunne kontrollmåles samt kunne demonteres for rengjøring med verktøy beregnet for dette. Ventilene skal tilpasses himling og være sirkulære eller rektangulære alt etter hva som passer best til himlingstypen og koordineres med lys, brannvarslere, etc.

Bakkantinnblåsing

I rom hvor det er himling kun i deler av rommet, og det er tilrettelagt for dette, benyttes ventiler med plenumskammer og spjeld og måleuttak, beregnet for bakkant innblåsing.

Frittstående tilluftsventiler

Det benyttes frittstående ventiler med god induksjon beregnet for omrøringsventilasjon og ventilene monteres i høyde 2,20 -2,40 selv om rommet har høyere takhøyde, skråtak etc. Plasseringen av ventilene koordineres med lys. I disse arealene skal ventilene være i forsinket stål eller lakkert i samme farge som kanalen.

364.4 Ventiler for fortrenningsventilasjon

Ved bruk av fortrenningsventilasjon skal det primært benyttes ventiler for innfelling i vegg. Tekniske minstekrav er: Eventuelle trykkutjevningmutter skal enkelt kunne skiftes ut.

364.5 Lydfeller

Lydfeller skal være utført med lydabsorberende element med god lyddemping og som ikke avgir fiber, samt kapsling av forsinket stål. Ved hastigheter over 5 m/s skal lydfellene i tillegg ha perforert innerplate. Lydfeller plassert før ventilasjonsaggregat skal være fuktsikre. Lydfellene skal være tilgjengelige for inspeksjon og rensing. Dimensjonering og plassering av lydfeller skal være basert på lydberegninger. Trykkfall over lyddempere skal ikke overstige 25 Pa

364.6 Avtrekksventiler

Avtrekksventiler monteres enten som kontrollventiler, eller rektangulære ventiler tilpasset himling. I arealer der det er formålstjenlig, benyttes sentrale avtrekk.

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

Eventuelle rom med kun avtrekk eller kun tilluft skal ha overstrømning til /fra naborom uten at generelle krav fravikes. I rom med behov for overstrømning uten spalt under dør, skal det monteres godkjent overluftsarrangement som overholder trykkraft, lydkrav og andre generelle krav.

364.7 Avtrekkshetter

Avtrekk for de ulike arealene er omtalt i vedlagt i kap. 040 og i «*Nye Rolland skole – Funksjons- og areal-program*».

Avtrekkshette over komfyr skal være uten vifte og føres utenom det ordinære ventilasjonsanlegget og inn på felles avtrekk med egen vifte. Avtrekkshetter over komfyr skal ha komfyrvakt i hette.

Avtrekkshetter utføres som volumhetter i rustfritt stål med profiler og undertak i samme materiale. Hetten skal leveres komplett med fettfilter (enkelt demonterbart og kan vaskes i oppvaskmaskin) og lysarmatur. Dimensjoner på hette må tilpasses komfyr- og oppvaskmaskinleveransen og regulering tilpasses ventilasjonsanlegg. Kjøkkenavtrekk føres rett opp til tak uten støvsamlende hylle. For rom med formingsaktiviteter og realfag skal det være avtrekk over arbeidsbenk. Regulering tilpasses ventilasjonsanlegg.

Avtrekkshetter beregnet for skolekjøkken skal være volumhetter og leveres i børstet rustfritt stål med avrundede hjørner og kanter.

Personalkjøkken skal ha avtrekkshette over komfyr tilpasset kjøkkeninnredning.

Generelt skal alle avtrekkshetter over komfyr ha lys, filter og komfyrvakt.

364.8 Avtrekkshetter i storkjøkken

I storkjøkken/produksjonskjøkken skal alle avtrekkshetter leveres med belysningsarmaturer minimum IP-67. Avtrekkshette over komfyr og over oppvaskmaskin, volumhetter i rustfritt stål.

364.9 Spesialavtrekk

Spesialavtrekk skal etableres i henhold til krav for ulike undervisningsarealer

Det refereres til kapittel 040 Rombeskrivelser.

Nedforstående er ikke uttømmende.

Verksted for tekstil, tegning og maling

Separat avtrekk over areal for maling og lakk.

Verksted for tre og metall

Sponavsug

Eget avtrekksystem beregnet for sløydsal, med fokus på følgende parametre:

- Punktavsug, lukket system, avsug høvelbenkgrupper.
- Avsug fra maskinelt utstyr i maskinrom, båndsg, sirkelsag. Høvel, dreibenk etc.

- Avsug på hver arbeidsstasjon/pusseplass
- Støvsugning av benker og gulv, mulighet for bruk av separat løs støvsuger for fjerning av finstøv på vanskelig tilgjengelige steder.
- Betjeningsvennlighet og egnet automatikk
- Enkel installasjon og vedlikehold
- Enkel uttømming i sekk på sekkestralle
- Avkast opp over tak/fasade

Verksted for arbeid med leire.

Avtrekkshette i rustfritt stål over keramikkovn. Hetten skal være av typen volumhette og beregnet for å fjerne varm luft og være større enn ovnen.

Forskerrom

Naturfag-fysikk-biologi-miljøfag. Et avtrekksskap per naturfagrom og forberedelsesrom med separat avtrekk i topp av skap. Det etableres et punktavsug per arbeidsstasjon. Avtrekkskanaler tilknyttet avsug skal ha korrosivitetsklasse C5.

Miljøstasjon, avfallsrom , moppevask- Skal ha separat avtrekk

Tørkeskap garderobes - Avtrekk fra tørkeskap i henhold til leverandør anbefaling.

Varmesentral – Separat avtrekk i henhold til leverandør av VP sin anbefaling.

365 Utstyr for luftbehandling

365.1 Aggregat

Det skal fortrinnsvis benyttes prefabrikkerte ventilasjonsaggregater uttestet på fabrikk. Det skal ikke benyttes integrert automatikk (signaler overføres til egen tavle).

Bruk av integrert automatikk kan unntaksvis aksepteres der ventilasjonsaggregatet er mindre, opp til 5000 m³/h, og betjener enkeltstående mindre bygg uten flere ventilasjonsanlegg.

Gjennomgående skal ventilasjonsaggregatene ha en størrelse som tilsvarer luftmengder mindre enn 20 000 m³/h. Unntaksvis aksepteres anlegg opptil 30 000 m³/h.

Aggregater skal tilfredstille krav gitt i NS3420 og NS-EN 1886 Ventilasjon i bygninger Luftbehandlingsaggregater-Mekanisk ytelse.

Følgende krav skal tilfredstilles:

- Mekanisk styrke i aggregatkapling Klasse 1A
- Tetthet i kaplingen Klasse A
- Tetthet i filterinnfestingen $k < 1$ %
- Aggregatkaplingens varmeisolering, U-verdi Klasse T3
- Aggregatkaplingens varmeisolering, kuldebroer Klasse TB3
- Kaplingen skal være oppbygd med galvanisert inner- og yttermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende.

Nødvendige vibrasjonsdempere skal monteres slik at vibrasjonene ikke forplanter seg til omgivelserne/konstruksjonene. Ventilasjonsaggregater skal vibrasjonsisolerers til 95 % isoleringsgrad ved rotasjonsfrekvens.

365.2 Inspeksjonsdører

Samtlige bevegelige funksjonsdeler skal ha inspeksjonsdører. Alle inspeksjonsdører skal være utført med solid sidehengsling og inspeksjonsvindu. Lukke- og låsesystemene skal være justerbare for å oppnå maksimal tetting. Aggregatdelene skal ha innvendig belysning med ferdig lagt kabel frem til koplingsboks på utsiden av aggregatet. Batterier, filter, varmegjenvinnere og vifter i luker som skjuler bevegelige komponenter skal være utdragbare på skinner.

365.3 Vifter

Aggregater skal ha direktdrevne kammervifter. Det skal benyttes frekvensregulerte ECMotorer. Motoren dimensjoneres for ytelser 20 % over effektbehov på motoraksel.

365.4 Varmegjenvinner

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

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

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

365.5 Filter

Det skal velges filter tilpasset geografisk beliggenhet, forurensning i uteluften og målsetting om et godt innemiljø. Aggregatfilter skal være av kassetype med engangsmedium, lang filterpose. Monteres flere filtre i samme ramme skal tetningslist benyttes mellom kassetene. På tilluftside skal det monteres filter-kvalitet klasse ISO ePM1 65% (tidligere F7). Der det er svevestøvsproblematikk skal det monteres ISO ePM1 75% (tidligere F8) filter. Filteret skal skiftes fra urens sone. For avtrekkside monteres filter av kvalitet klasse ISO ePM1 65% (tidligere F7). Filteret skal dokumenteres i henhold til NS-EN ISO 16890. Partikkelfiltre for vanlig ventilasjon. Filtertype og kvalitet skal imidlertid alltid vurderes særskilt når bygning ligger nær trafikkert vei og hvor betydelig luftforurensning kan oppstå.

Det skal benyttes klassifisering ePM1

For ePM1 5%-90% finfilter skal filterflaten være så stor at lufthastigheten ikke overstiger 12 cm/s, og/eller begynnelsesmotstanden ikke overstiger 80 Pa for klasse 5%-40%, 90 Pa for klasse 40%-65% og 150 Pa for klasse 65%-90%.

Nedforstående tabell viser sammenheng mellom tidligere og nye betegnelser.

EN779:2012	EN ISO 16890 – Område for reelle målte gjennomsnittlige utskillingsgrader		
Filter klasse	ePM 1	ePM 2,5	ePM 10
M5	5% - 35%	10% - 45%	40% - 70%
M6	10% - 40%	20% - 50%	60% - 80%
F7	40% - 65%	65% - 75%	80% - 90%
F8	65% - 90%	75% - 95%	90% - 100%
F9	80% - 90%	85% - 95%	90% - 100%

365.6 Spjeld

Aggregatet skal ha automatisk virkende stengespjeld (m/ fjærtilbaketrekk) mot uteluft som stenger når anlegget ikke er i drift. Spjeld utføres i galvanisert stål, med motgående spjeldblad. Inntaks og avkastspjeld skal ha tetthetsklasse 4.

365.7 Batterier

Aggregat for skolen skal ha batteri for vannbåren varme.

Inngår kjølebatteri i leveransen skal det leveres med dryppanne.

Før og mellom batterier skal det være blinddeler for montering av de beskrevne temperatur- og trykkfølere. Blinddeler skal ha inspeksjonsluke.

365.8 Shuntkoblinger

Shuntkoblinger monteres ved aggregat. Shuntarrangement monteres slik at det ikke kommer i konflikt med inspeksjon og vedlikehold.

365.9 Følere og måling

Det skal monteres termometre, som kan avleses i teknisk rom, før og etter utstyr i aggregatet der det kan skje en temperaturforandring. Hvert aggregat utstyres med trykktapsindikering for filter på hhv tillufts- og avtrekksside ved hjelp av en mekanisk trykkmåler, Magnehelic manometer eller tilsvarende. Aggregat leveres med integrert luftmengdemåling som skal tilkobles SD-anlegget. Alle temperaturer, minimum 4, skal også tilkobles SD-anlegget.

366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

366.1 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Ved underkjølt luft skal tilluftskanaler isoleres utvendig med steinull lamellmatte festet i armert aluminiumsfolie. Inntakskanaler og avkastkanaler skal alltid isoleres utvendig med neoprencellegummi. Frittliggende mineralullisolasjon tillates ikke og krav til forsegling gjelder alle deler av anlegget. Kanaler skal ikke isoleres innvendig. Unntatt er avkastkanaler for eventuell lydemping. Tillufts- og avtrekkskanaler skal isoleres utvendig med mineralull ved lave omgivelsestemperaturer (på loft eller utendørs):

- 50 mm ved $0\text{ °C} < \text{omgivelsestemperatur} < 15\text{ °C}$
- 100 mm ved $\text{omgivelsestemperatur} < 0\text{ °C}$

366.2 Utførelse

Isolasjonen skal festes med spesiallim, plastskruer og sperreskiver (rektangulære kanaler) eller bindetråd (runde kanaler).

Alle skjøter skal dekket med strimler av aluminiumsfolie. Avslutninger skal utføres med beslag. Rundt inspeksjonsluker skal isolasjon avsluttes med plateprofiler eller tilsvarende.

366.3 Varmeisolering

Maksimalt tillatt temperaturheving/-senkning av luften fra aggregat til ventil er $\pm 1\text{ C}$.

366.4 Kondensisolering

Kanaler utføres med isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke forekommer. Det skal ikke benyttes mineralull innvendig i kanalene. Avtrekkskanaler i kalde rom som loft, oppbygde tak etc. skal isoleres.

366.5 Brannisolering

Ved brannisolering sys skjøtene med forsinket jerntråd med stinglengde 50-100 mm. Alternativt kan det benyttes kramper som festes med spesialtang. Ved montasje av vertikale kanaler skal hver tredje matte festes slik at den er bærende. Brannisolering av firkantkanaler utføres med brannplater kledd med aluminiumsfolie. Platene festes til kanalene med galvaniserte klips som poppes til kanalene med avstand ca. 300 til 350 mm. På undersiden av horisontale kanaler festes én klips på midten av platen. På vertikale kanaler benyttes klips i 2 høyder. Brannisolasjon med hull i mantel tillates ikke.

37 Komfortkjøling

Kjølebehovet beregnes av entreprenøren i detaljprosjekteringen. Det skal gjøres simulering av inneklima for å vurdere kjølebehovet. Forutsetninger for simulering er samtidighet, temperatur, solinnstråling, internlast, personer og utstyr.

Frikjøling fra energibrønnene skal benyttes til kjøling av ventilasjonsluften. Det etableres frikjølingsveksler på kald side av VP. Ref vedlagt skjemattegning Varme. For maks utnyttelse av frikjølingen er det nødvendig å beregne kjølebatterier i ventilasjonsaggregatene for så høy temperatur som mulig. Ikke kaldere isvann enn $T/R= 13/17$ C, skal benyttes for kjøling av ventilasjonsluften.

Kjølebehov som dekkes ved lokal kjøling, er beskrevet under kapittel 35 Prosesskjøling. Kondensatorenergi fra kjølemaskiner skal vurderes gjenbrukt i form av varmegjenvinning, romoppvarming etc. Mekanisk kjøling ikke benyttes dersom andre tiltak kan iverksettes for å tilfredsstille kravene til inneklima.

4 Elkraftinstallasjoner

40 Elkraft, generelt

Alle anlegg skal prosjekteres og utføres iht. Norske lover og forskrifter. Konferer generelt til beskrivelser i «*Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram*», kapittel 040 Beskrivelse på romnivå og kapittel 27 Fast inventar.

400.1 Generelt

Relevant NEK-standarder skal følges. Denne beskrivelsen beskriver de grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav, herunder også kravet til fagmessig og estetisk utførelse av de elektrotekniske arbeider. De elektrotekniske installasjonene i byggene skal planlegges slik at de tilfredsstillende den virksomhet som forventes i de forskjellige rom. De elkrafttekniske anlegg skal utføres iht. alle gjeldene norske lover, forskrifter og standarder.

EMC Tekniske anlegg kan ha en viss tetthet av støyfølsomt teknisk utstyr, noe som gjør det nødvendig å stille krav til utstyr og installasjoner. Målsettingen er tekniske anlegg med god elektromagnetisk sameksistens (EMC) for å oppnå god funksjonsdyktighet. Det vil si at alle de systemer som installeres i bygget skal fungere uten gjensidig forstyrrende innvirkning på hverandre. Jordingsystemer vil være viktig for å oppnå gode EMC-forhold. Alt utstyr som benyttes skal være CE-merket.

Anbefalinger fra Statens Strålevern benyttes i vurderinger rundt stråling og plassering av utstyr som avgir stråling.

Det skal benyttes skjult anlegg. Åpent anlegg kan benyttes i tekniske rom.

Elektroteknisk sentralutstyr skal være moduloppbygget. Alle anlegg skal planlegges med mulighet for utvidelse. Reservekapasitet planlegges i henhold til definert kapasitet i prosjekt og skal minimum være som definert i kapittel 200.

For merking av elkraft installasjoner og levering av sluttokumentasjon henvises til merkemanual og krav til FDVU-dokumentasjon fra Bergen Kommune.

Alle elektriske fordelinger skal termograferes under høyest mulig belastning ved overlevering (i løpet av prøvedriftsperioden), og ca. 1 år etter første måling. Termografering skal gjøres på alle anleggsdeler som ledninger, kabler, skinner, koblinger og utstyr i fordelingene. Entreprenøren skal medta nødvendig demontering og remontering av kapslinger for gjennomføringen av termograferingen. Termofotografering foretas i en periode med størst belastning på fordelingene. Tidspunkt for termofotografering skal avtales med byggherren, som også skal ha anledning til å delta under arbeidene. Dokumentasjon av termofotograferingen skal samles i oversiktlig rapport fordelt pr. fordeling, og skal inngå i anleggets dokumentasjon. Rapport for dette skal lages og sendes til kunde, dvs. totalt 3 rapporter, en for hver undersøkelse gjort. Den/de som utfører termograferingen og vurderer bildene skal ha sertifikat for dette iht. NEK 405-1.

Alle fordelinger og el. utstyr skal gis en entydig og varig merking. Plantegning og kursfortegnelser etc. må være i samsvar med rommerking og arkitektplaner. Planene skal vise hvilke områder fordelingene dekker.

De elektrotekniske installasjonene skal leveres komplette og inkludere prosjektering, levering, montering, rengjøring, igangkjøring, kvalitetssikring, programmering, FDV, funksjonsprøving og nødvendig opplæring og instruksjon av brukerpersonell.

400.2 Krav til nettverk

Det henvises til Bergen kommune sine retningslinjer for infrastruktur for IKT i kommunale bygg.

41 Basisinstallasjoner for elkraft

411 Systemer for kabelføring

411.1 Generelt

Det skal være tilgang for inspeksjon, montasje og vedlikehold til hele føringsveien. Kabler skal legges iht beregninger, for eksempel FEB-dok eller Nettdok. Kabler skal ikke festes til ventilasjonskanaler/røranlegg eller lignende.

411.2 Fellesføring

Svakstrømskabler skal primært legges på egne føringsveier, men det aksepteres felles føringsveier fra korridorstrekk og til brystningskanal, forutsatt at kablene legges fysisk atskilt og i henhold til produsentens anvisninger. Det skal være skille mellom kraft- og teletekniske føringer, slik at interferens ikke oppstår.

Dette skal utføres etter NEK 701 og 702

411.3 Bæresystemet

Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Bæresystemer skal inkludere nødvendige braketter og innfestingsdetaljer og være sammenhengende gjennom hele anlegget, med standardiserte svinger, bend og justeringsenheter. Bæresystemer skal være utjevningssjordnet og være galvanisk forbundet i alle overganger, sprang, etc.

Hvor det etableres bygningsmessige sjakter for fremføring av stige kabler til underfordeling skal det leveres nødvendige stiger og kabelbroer for klamring av kabler.

411.4 Kabelbroer

Kabelbroer skal være utformet i aluminium eller korrosjonsbeskyttet stål og ha vegg- og hele takfester, standard svinger, kryss etc., slik at kablene kan legges uten å tres. Kabelbroer og fester skal være dimensjonert og montert slik at eventuelle sidekrefter og belastning som den kan bli utsatt for, ikke er årsak til deformasjon.

Nedbøyninger av kabelbro/renner ved dimensjonerende last skal ikke overstige 0,5 % av konsollavstanden.

Kabler skal ikke festes til undersiden av kabelbroer.

Det skal etableres kabelbroer i alle hovedføringsveier og korridorer etc. Det skal benyttes prefabrikkerte montasjeplater hvor det monteres utstyr på kabelbroer. Kabelbroer avsluttes 0,2 m fra vegg av hensyn til brannetting og kontroll.

For solcelleanlegg skal det etableres strukturerte systemer av kabelbaner. Alle kabelbaner skal være selvbærende. Føringsveier skal ha 20% elektrisk og mekanisk reservekapasitet. Kabelbaner for strengkabler på tak skal være korrosjonsbestandig.

Dersom det velges blå eller grønne tak for overvannshåndtering skal dette hensyntas ved valg og montasje av kabelbaner, slik at disse er egnet i forhold til det miljø de plasseres i.

Det skal være tilkomst til alle kabelføringer for visuell kontroll av kabelanlegget.

Føringsveier for DC-kabler skal vises på plankart, plassert ved hovedangrepsvei for BB

412 Systemer for jording

Hovedjordingspunkt etableres i hovedtavlerommet på egne jordskinner. Kontinuerlig jordfeilovervåking for hver stigekabel etableres, og skal være forberedt for tilknytning til SD-anlegg. På alle kabelbroer skal det legges en sammenhengende utjevning jordledning som tilkobles. Innomhus medtas levering og montering av jordingsanlegg i henhold til forskriftene med jording av vannledninger foran hovedvannkran:

- Kabelbroer, armaturskinner, kabelkanaler
- VVS tekniske anlegg og sprinkleranlegg
- Teletekniske anlegg

Overgangsmotstand til jord skal måles og dokumenteres.

For solcelleanlegget inkludert montasjesystem, skal krav over i tillegg til krav fra leverandør av moduler, vekselretter og montasjesystem følges.

414 Systemer for elkraftuttak

414.1 Veggkanaler

Det skal benyttes veggkanaler i aluminium, med adskilte rom for sterkstrøm og tele/data. Prefabrikkerte lydstaver, veggmansjetter, skjøter, hjørner og vinkler skal benyttes. Kanal i standard hvit farge benyttes. Kabelkanalene skal ikke gå gjennom skilleveggene.

414.2 Nedføringsstaver

Nedføringsstaver skal kun benyttes på kontorer i administrasjonen av hensyn til vandalisme.

414.3 Gulvbokser

Gulvbokser skal ha robust utførelse, tåle våtvasking og være tilpasset de omgivelsene de er plassert i. Nedfelte stikk/uttak i gulv aksepteres ikke pga. smuss og støv. Eventuell bruk av gulvbokser skal avklares.

414.4 Ladestasjoner for tjeneste-elbiler

Det etableres 16A basislade punkt med type 2 mode 3-kontakter som standard. Det velges kun ladepunkt for uttak av 3,6 kW montert på vegg / søyle, mens kablingen skal tåle et effektuttak på 6,6 kW slik at fremtidig økning av effekt-uttak er dekket. Ladepunktene skal kun være tilgjengelig for kommunens tjenestebiler plassert på bygg ved varelevering. Ladepunktene skal leveres med RFID-kortleser.

Antall ladepunkt som skal etableres er 2 stk.

42 Høyspent forsyning

421 Fordelingssystemer

Spenningsystem 400V TN-S legges til grunn for nye installasjoner.

I områder med 230V spenningsystem skal dette bibeholdes. (utføres av BKK)

BKK har stor og viktig høyspenttrase i området. BKK har 11 høyspentkabler i traseen langs Barkaleitet hvor innkjøring til parkeringsplassen skal etableres, og i gangsti og langs fotballbanen har BKK en trase på 9 høyspentkabler. Det er derfor svært viktig at det gjennomføres kabelpåvisning via Geomatikk før alle gravearbeider starter.

422 Nettstasjoner

Totalentreprenør skal etablere plass/betongflate for ny dobbel nettstasjon i samarbeid med nettleverandør BKK/Eviny. Retningslinjer og prosjekteringskrav fra nettleverandør skal følges.

Nettstasjon forutsettes bygget av Eviny/BKK som utvendig nettstasjon og plassert etter avtale.

Nettstasjon skal plasseres i tilstrekkelig avstand til oppholdsarealer ute og inne. Det henvises til veiledere fra Statens Strålevern og nettleverandør.

Solcelleanlegg skal oppfylle alle krav nettleverandør setter i forhold til nettilknytning, se blant annet REN-blad 0342

43 Lavspenning forsyning

430 Lavspenning forsyning

430.1 Lavspenning forsyning, vern

Alle vern skal være allpolig kombi jordfeilautomat, bortsett fra systemer som krever sikker funksjon. Kombiautomater skal ha garanti for minimum toleranse av 80 % av merkeutkoblingsstrømmen ved jordfeil. Systemer som krever sikker funksjon, skal hindres fra utilsiktet utkobling.

Systemer som krever sikker funksjon skal bli definert i forprosjektet. Et system hvor det er kritisk at det er i drift er definert som et system som krever sikker funksjon.

431 System for elkraftinntak

Alle kabler, gruber og rørinntak skal sikres mot radoninntrengning. Tettingen skal være mulig å åpne opp for trekking av nye kabler. Dette gjelder for alle inntak/tavler.

432 Systemer for hovedfordeling

432.1 Hovedfordeling

Fordelingen skal leveres forberedt for fritt valg av energileverandør, inkludert levering av databasert måle- og overvåkingsutstyr for tilkobling til kommunens EOS-system. Det installeres en måler for

hver energibærer. Det henvises til kapittel 200.7. Er varmeproduksjonen basert på strøm skal egen strømmåler installeres for dette. Betjeningsbrytere, signallamper og instrumenter skal monteres i tavlefront.

Det skal i hver enhet være montert:

- lys
- 1 stk. 3 fas stikkontakt 16 A
- 1 stk. 1 fas stikkontakt 16 A

Fordelingen skal bygges for sakkyndig betjening i overensstemmelse med NEK 439.

Stigeledningsskjema skal monteres fast på innsiden av dør til enhet. Selektivitet skal dokumenteres i samsvar med omforente krav i aktuelle prosjekt. Alle stiger som har en måletrafo og som er merket i systemskjema utstyres med nettanalysator med måling av momentanverdier for strøm i hver fase inklusive N-leder, spenning mellom faser og mellom hver fase og N-leder, effektforbruk, reaktiv effektforbruk og akkumulert energiforbruk. Måleverdiene skal kunne utveksles med overordnet SD-anlegg, (fjernavlesning).

I dør til fordelingen/tavlerommet skal det monteres BKK sitt låssystem, med 3 stk nøkler.

I forbindelse med solcelleanlegg må det påses at summen av innmatede (nett + sol) ikke skal overstige tavlens merkestrøm. Ihht krav i blant annet NEK 439A kap 5.3 og FEL §23.

432.2 Stigekabler

Fra hovedtavlen benyttes det skjermete kabler som stigeledninger ut til underfordelinger. Kravet om maksimal brannbelastning i gjeldene TEK må tilfredsstilles når stigerne føres i rømningsveier.

433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

433.1 Generelt

Som hovedbrytere benyttes låsbare lastbrytere uten vern. Jordfeilvarsler for komplett installasjon monteres i alle fordelinger. Fordelinger skal være for usakkyndig betjening. Fordelingene leveres med BKK-låssystem, med 3 stk. nøkler.

433.2 Underfordelinger

Det skal medtas nødvendige underfordelinger for skolen. Fordelingene skal dekke max et området på 800m², og det skal prosjekteres for å unngå lange kabellengder.

Alle utgående hovedstrømkabler til og med 16 mm², og alle styre- og signalkabler inn til eller ut fra fordelingen, skal tilkobles via rekkeklemmer. Det skal i hver enhet være montert:

- lys
- 1 stk 3 fas stikkontakt 16 A
- 1 stk 1 fas stikkontakt 16 A
-

Underfordelinger skal være i berøringssikker utførelse, og det legges til rette for usakkyndig betjening. Underfordelingene skal være i overensstemmelse med NEK 439.

Kursfortegnelse skal monteres beskyttet på vegg. Alle fordelinger merkes på utsiden av dør med fordelingsnummer.

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

433.3 Kursopplegg for lys og stikk

Tilførsel til svakstrømsanlegg og automatiseringsanlegg utføres med separate kurser pr. anlegg. Det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter. Krav til styring av belysning i de enkelte arealer utarbeides i prosjekt.

For kabling til stikkontakter i forbindelse med svakstrømanlegg skal Bergen kommune sine retningslinjer følges. Det henvises til kapittel 400.2.

Kursene skal leveres for 16A og med 16A doble stikk med mindre annet er spesifisert. Over/ved himling over smartboard skal det være en 4-veis 2/16A stikk +j som skal gjøres strømløs ved utløst brannalarm.

Kravet om maks brannbelastning i gjeldene TEK må tilfredsstilles når kursene føres i rømningsveier.

434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

434.1 Underfordelinger

Se krav til Underfordelinger i kapittel 433.

434.2 Kursopplegg for driftstekniske installasjoner

Kabel monteres beskyttet og fagmessig med godkjente nipler for benyttet kabel og miljø som komponenten står i. Nød-/ledesystem skal ha egne separate kurser og være tydelig merket for kontroll og vedlikehold. I alle felles / offentlige arealer skal det minimum være 1 stikk pr. 10 meter.

Kursopplegg solcelleanlegg

Alle DC kabler skal være godkjent for solcelleanlegg, og iht krav i NEK EN 50618 og NEK 400:2018. De skal være egnet for utendørs bruk, og kabellengden skal holdes så kort som mulig. DC-kabler skal som hovedregel ikke legges innendørs. Dersom vekselretteren plasseres innendørs skal denne plasseres på yttervegg i umiddelbar nærhet til gjennomføringen av DC-kablene. Strengkablene skal føres samlet til vekselretter/ solcellestrengboks.

Samtlige kabler og ledninger skal være halogen-, PVC- og blyfrie.

Der det er fare for forstyrrelser på grunn av kapasitiv og induktiv påvirkning får ikke ledningene legges parallelt med en mindre avstand enn 50 mm.

Strengkabler på tak skal forlegges på syrefaste kabelbaner.

DC-kablene skal dimensjoneres for solcellesystemet og strengenes maximum strøm- og spenningslast. Mellom modul og vekselrettere legges dobbeltisolert spesialkabel for solcellesystem av typen Nexans ENERGYFLEX0,6/1kV eller likeverdig.

For sammenkobling mellom panelkabel og strengkabel skal kontaktypen til panelet benyttes (type MC4) og kontaktleverandørens installasjonsmetode og spesialverktøy skal benyttes ved montering av kontakter.

For å unngå bevegelse og mekanisk slitasje på grunn av vind skal kablene festes fast til underliggende panelstativ med UV-bestendig plaststrips og kabel eller kontakter skal ikke ligge inntil takmembran. Kabling mellom strenger og vekselretter skal samles, beskyttes mot klima og merkes i begge ender (dvs. både ved moduler og vekselretter).

Alle kabler skal merkes med unikt nummer med tanke på drift og vedlikehold. For øvrig skal produktspesifikke krav iht. installasjonsmanual for tilbudt modul og vekselretter med produsentens installasjonskrav og bruksanvisninger følges.

Det skal etterstribes færrest mulig kabelgjennomføring gjennom takkonstruksjonen/fasade.

For solenergianlegg på tak/fasade skal det monteres branndeteksjonskamera / intelligent flammedetektor for detektering av brantilløp.

435 Elkraftfordeling til virksomhet

435.1 Generelt

I prosjekt utarbeides funksjonelle krav til de enkelte arealer i bygget for installasjoner som må planlegges for.

435.2 Underfordelinger

Se krav til Underfordelinger i kapittel 433.

435.3 Kursopplegg for virksomhet

Tilførsel til innbruddsalarm, adgangskontrollanlegg, porttelefon, basestasjoner, ITV-anlegg og lignende utføres med separate kurser pr. anlegg.

44 Lys

440 Lys

440.1 Generelt

Av hensyn til drift og vedlikehold skal antall ulike typer belysningsarmaturer begrenses til et minimum.

440.2 Lysstyring

Det leveres lysstyring basert på tilstedeværelse og konstantlys. Videre medtas det daglysstyring av armaturer, arealer mot fasade (i lyse arealer). Det skal medtas nødvendig antall følere på romnivå for oppdeling av daglysstyringen.

Alle armaturer i soner med dagslys leveres med dimming og styres via bevegelse og daglys. Videre skal armaturene dimmes til konstantlys fra første dag slik at man reduserer "overbelysning" som er lagt inn i form av vedlikeholdsfaktor.

Lyset skal styres slik at det kun er lys hvor det er registrert tilstedeværelse. Ved inngangdøren til undervisningsrom skal det monteres en lysbryter som må aktiveres før lyset i rommet tennes. Lyset skal automatisk slukkes etter innstilt tid. I korridorarealer/fellesarealer skal aktivert sone og de tilliggende soner aktiveres. Ved aktivert detektor med bevegelse tennes min 3 soner, sonens omfang defineres nærmere på et senere tidspunkt.

Bevegelsesdetektorer skal ha justerbar tid på 1-30 minutter fra siste bevegelse er registrert for lys slukkes.

Alle armaturer styres individuelt via bus systemet med separate adresser, dimming skal være digital med type DALI eller tilsvarende. Som sentral overstyring benyttes lokal automatikk på bus-anlegget som skal kunne avstille eller tenne alle definerte soner. I adkomstarealer styres lyset med daglysstyring og lokale bevegelsessensorer. På møterom og undervisningsrom monteres i tillegg til bevegelsesdetektor, betjeningstablå for manuell betjening av lysfunksjoner, som av/på, dimming, og minimum 3 scenarier og integreres med AV-installasjoner. Det medregnes sentralt plassert luxfølere for styring av utvendig belysning.

442 Belysningsutstyr

442.1 Generelt

Det skal for prosjektet utarbeides belysningsplan for godkjenning av BH.

I alle rom, fordelinger for sterk og svakstrøm, sjakter med adkomst og i aggregater etc. skal det installeres lys.

Rom som skal ha lysdemping skal ha demping ned til 10 %.

442.2 Valg av armatur

I arealer for felles bruk skal det benyttes innfelt armatur eller påveggmontasje av hensyn til renhold og inneklime. I kontorer og arbeidsrom for ansatte kan det være nedhengt lys. Ved bruk av pendel-armaturer må opp- og nedlys tilpasses opphengshøyde.

442.3 Valg av lyskilde

I fellesarealer benyttes lyskilder med lang levetid, minst 30 000 timer.

Ved bruk av LED-belysning gjelder følgende:

- Fargetemperatur: 3000 K
- Levetid lyskilde: L70/B10
- Levetid: Min 50 000 t, på hele armaturet
- Fargegjengivelse innendørs: Ra indeks bør være $\geq 80 < 90$
- Fargegjengivelse utendørs: Ra Indeks min 70
- Fargetoleranse skal være slik at kvaliteten er jevn fra LED til LED.
- Beskyttet krets.
- Avskjerming foran dioder
- Min 72 lm/W

LED-belysning er et krav i prosjektet og skal benyttes som lyskilde. Ved bruk av lyskilder hvor armaturer må skiftes når lyskilden må byttes ut, skal dette følges av en egen LCC-beregning for vurdering fra oppdragsgiver.

443 Nødlisutstyr

I bygget skal det benyttes høysittende elektrisk ledesystem, system skal være desentralisert med batteribackup og sentral overvåking . Anlegget prosjekteres og utføres iht.

-TEK17

-NS-EN 1838

-NS3926-1 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk

- samt øvrige krav gitt i EBEs: Retningslinjer og krav.

I arealer hvor det er forberedt for overnatting skal det monteres etterlysende ledesystem, prosjekteres og monteres i henhold til siste versjon av NS3926 med komponenter med luminansverdier $L=10 \text{ mcd/m}^2$ etter 60 min og komponenter som er fulladet ($>85 \%$). Ledelinjene skal sveises i belegget eller monteres i profil ved gulv etter veiledning fra leverandør. Dette skal dokumenteres med plantegning som klart viser hvor det er montert. Det skal også markeres hvor det er foretatt lysmålinger på ladelys og utladingsmålinger på ledelinjen. Verdiene skal dokumenteres og følge FDVUU-dokumentasjonen. Ledelinjer for nødlis skal kombineres med ledelinjer for svaksynte der det er mulig, (universell utforming). Nødvendig system for styring av belysningsanlegget for å ivareta opplading av det visuelle ledesystemet skal ivaretas. Anlegget skal dokumenteres i henhold til NS 3926, siste versjon.

Ved et desentralisert adresserbart nødlysanlegg skal det være med min. 10 års garantert levetid på batteriene i henhold til siste versjon av NS-EN 1838, NEK-EN 50172. Det må da etableres system som lar seg overvåke via nettbaserte løsninger, (data/SD).

Markeringslys og ledelys skal leveres med LED-teknologi, ref. krav til levetid for LED-belysning i 442.

Ved bortfall av nettstrøm skal nødlys tenne, ved utløst brannalarm (stor alarm) skal all nødbelysning tennes 100 %.

Anlegget skal ha overføring av feilalarm til lokal automatikk/SD-anlegg.

Nødlysmaturlene SKAL forsynes fra lokal kurs.

Nødlysmaturlene skal være solide og enkle å vedlikeholde (lett å komme til). Det skal fortrinnsvis velges armaturer av stål som lar seg åpne på en enkel måte. Utskiftbare batterier skal være tilkoblet med løsbare koblinger og skal være mulig å skifte uten bruk av varme eller pressverktøy.

Panikkbelysning skal monteres i de arealer der dette er påkrevd, herav store arealer med mange personer og areal/bruksområder med særskilt farlig redskap/utstyr i bruk (eks. sløydrom, naturfagrom, store tekniske rom, etc.).

Det skal foreligge FDVU-dokumentasjon for ledesystemene før bygget tas i bruk, samt at teknisk personell er satt inn i både bruk, håndtering, vedlikehold og feilsøking ved anlegget. Det skal foreligge en oversikt/dokumentasjon over alle installasjoner for ledesystemet. Herav både sentralanlegg, batterier og armaturer, samt etterlysende skilt hvor dette er plassert. Før bruk skal det foreligge en rapport av ledesystemet i henhold til krav fra byggherre/eier. Rapporten skal gi en oversikt over ledesystemets oppbygging og installasjon/deler, samt en oversikt over ledesystemets montering herav armaturnummer, fordeling, kurs, fabrikat, type (ML/LL/MS), romplassering, test av utstyr, og kommentar til de enkelte armaturer. Dette skal benyttes videre i driftsfasen for egenkontroller og årskontroller.

45 Elvarme

453.3 Varmekabler for frostsikring

Hvis det etableres frostutsatte nedløpsrør, takrenner, sluk, etc. skal disse ha selvregulerende varmekabler med mulig overstyring via automatikk/SD-anlegg.

46 Reservekraft

462 Avbruddsfri kraftforsyning

Det skal medtas sentralisert UPS for å ivareta dørmiljøer. UPS skal plasseres i hoved IKT rom, og kjøling skal dimensjoneres for alle anlegg/systemer i rommet. UPS må velges med hensyn til vern, da utgående kurser skal løse ut ved kortslutning i batteridrift.

Det skal være 20% reservekapasitet.

UPS skal ha nettverks-Interface tilknyttet SD anlegget, samt at den skal gi signal om drift, feil, dårlig batterispenning.

47 Solcelleanlegg

Det skal etableres solcelleanlegg på tak/fasade av nybygget. Anlegget skal ha en minimums produksjon som tilfredsstiller krav til solkraftproduksjon gitt av simienberegninger for å oppnå nZEB for nybygget.

Solcelleanlegget skal også fungere som aktiv ladning av brønner i sommerferien.

Solcelleinstallasjonen skal prosjekteres, leveres og monteres i samsvar med alle gjeldende offentlige lover og forskrifter. Byggets lokasjon er LAT60.46/LON 5.33, Taket er flatt, det skal også vurderes solceller på fasader.

Personell som tilbys skal ha dokumentert relevante godkjenninger og kompetanse innenfor det fagfelt de er tilbudt for.

Leveransen omfatter prosjektering, koordinering, montering, testing og idriftsettelse, opplæring og dokumentasjon av solcelleanlegget. Anlegget skal omfatte alt nødvendig utstyr og komponenter for drift av anlegget (Solcellemoduler, vekselrettere, kabling, koblingsbokser, DC- og AC brytere, overspenningsvern, monteringssystem, dokumentasjon etc.).

Alle tilbudsokumentene, også beskrivelser for øvrige fag, må leses i sammenheng slik at det gis et tilbud på et komplett anlegg som betjener alle deler av byggeprosjektet og oppfyller alle krav angitt i tilbuds- og kontraktsdokumentene.

Alle grensesnitt mot solcelleanlegget skal koordineres i god tid før installasjonen utføres. Det skal medtas møte med brannvesenet for informasjon om anlegget. Informasjonen skal inneholde en instruks på hvordan brannmannskapene, og øvrige brukere av bygget skal forholde seg i tilfelle brann. For solenergianlegg på tak / fasade skal det monteres branndeteksjonskamera / intelligent flammedetektor for detektering av branntilløp.

Solcelleanlegget skal ikke inneholde stoffer som er oppført på norske miljøvernmyndigheters prioriteringsliste over spesielt helse- og miljøskadelige stoffer. Alt materiale skal være i halogenfri og PVC-fri utførelse.

Utstyret skal med hensyn til materialer og utførelse være tilpasset forholdene som er gjeldende på bruksstedet.

Beregninger

Det er utarbeidet et mulighetsstudie for solcelleanlegget se Vedlegg II.29

Det skal benyttes anerkjente verktøy for simulering og beregning av solcelleanlegget som f.eks.:

- PV*SOL
- PVsyst

For beregningen skal det skal benyttes klimadata fra Meteonorm 8.1 og solingfaktorer iht. Tabell 0 1.

Tabell 0 1 Solingfaktorer iht. SN/TS 3031 for Bergen

Helning på panel	Jan	Feb	Mar	Apr- okt	Nov	Des
0-15	15	30	15	2	2	23
15-25	10	20	10	2	2	15

Lokale vind- og snølast skal vurderes/beregnes og dokumenteres før installasjon.

Følgende standarder for vind- og snølast skal følges:

- NS-EN 1991-1-3:2003+NA:2008 (Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-3: Allmenne laster – Snølaster)

- NS-EN 1991-1-4:2005+NA:2009 (Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-4: Allmenne laster – Vindlaster)

Merking

Anlegget skal ha varig og entydig merking iht. NEK 400-7-712. Merkeutstyret skal ha en levetid som tilsvarer minst levetiden til det utstyret/komponenter som merkes.

DC- og AC-brytere skal tydelig merkes med graverte skilt som viser i hvilken rekkefølge til- og frakobling skal skje.

Skiltene skal være utført i plast.

Skjematisk bilde av solcelleinstallasjonen skal lamineres og plasseres i samråd med byggherre og driftspersonell.

Ved vekselretterene skal det i tillegg være driftsinstruksjoner for vekselretterene, og skjematisk bilde av solcelleinstallasjonen.

Kontroll og testing

Anlegget skal funksjonstestes for å sikre alle funksjoner ved oppstart, normaldrift og nedstenging. All kabling, jording og DC-kurser skal sjekkes visuelt og testes iht. til krav til alle kategori-1 tester i NEK IEC 62446-1.

Tilbudet skal inkludere 12 måneders testperiode for hele solcelleanlegget med deltagelse i tester arrangert av totalentreprenør/byggherre. Entreprenør skal være ansvarlig for alle reparasjoner, tilpassinger og endringer i løpet av testperioden.

Godkjente resultater av kontroll skal verifiseres med sertifikater og kontroller og skal oversendes sammen med den tekniske dokumentasjonen for anlegget to uker før sluttkontroll.

Dokumentasjon

All dokumentasjon, produktinformasjon og datablad for alle komponenter i solcelleinstallasjonen skal legges frem for byggherre før bestilling. Dokumentasjonen skal være på norsk eller engelsk, og skal leveres som en samlet pakke elektronisk, søkbart og med en innholdsfortegnelse.

I tillegg skal det medtas:

- Samsvarserklæring for prosjektering og installasjon av solceller t.o.m. vekselretter iht. FEL

- Detaljert brukermanual på norsk som minimum skal beskrive daglig drift, periodisk kontroll og vedlikehold, og inspeksjonsprosedyrer. Den skal innholdet liste over alle komponenter og garantitid for disse.
- Instruks og plankart for brannvesen, plassert ved hovedangrepsvei. Instruksjonen skal være skrevet på norsk, og skal leveres til byggherre og brannvesenet. Det skal også utarbeides plankart over bygget som viser alle føringsveier for DC-kabler og brytere for solcelleanlegget

Følgende dokumenter skal overleveres til byggherre:

- Plassering og gruppering av solcellemodulene på tak / fasade
- Skjematisk tegning av solcellesystemet
- Målskisser
- Monteringstegninger for sentraler og fordelinger
- Kretsskjema
- Utvendig koblingskjema eller koblingstabell med mindre oversiktsskjema eller kretsskjema gir tilsvarende informasjon

Service

Det skal gjennomføres en kapasitetstest av systemets funksjon og ytelse 1 år etter idriftssettelse, for å verifisere systemets produksjonseffektivitet.

Ved sluttkontrollen opprettes besøksplan i samråd med byggherre.

I kontrakten inngår service av anlegget med besøk etter ett år, tre år samt senest 30 dager før garantitiden utløper. Ved hvert servicebesøk skal kapasitetstest og verifisering av produksjonseffektivitet utføres i tillegg til punktene nedenfor:

- Funksjonstest
- Visuell kontroll og rengjøring av vekselrettere ved behov (vifter og filter)
- Stikkprøve innfestningskontroll dersom det er aktuelt
- Funksjonstest av samtlige av anleggets brytere, vekselretterenes øydriftsvern og oppstart av vekselretterene.
- Produksjonen skal dokumenteres og evalueres som nedenfor:
- Produsert solenergi (kWh/år) for hele anlegget korrigert etter virkelig målt solinnstråling i [kWh/m²*år] sammenlignet med den som ble brukt i anbudet.
- Årsverdien på systemvirkningsgrad (PR) for anlegget. Disse verdiene sammenlignes med beregnet PR og tidligere års verdier.
- Negative avvik større enn 5% feilsøkes, diskuteres og følges opp. Avtalte tiltak iverksettes slik at forventet produksjon oppnås. Tiltak dekkes av entreprenøren.

Senest en uke før hvert fastsatte besøk skal driftansvarlig varsles om besøket per telefon eller e-post, slik at drifts- og vedlikeholdspersonalet får anledning til å delta.

Service skal omfatte funksjonstesting på grunnlag av etablerte drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner.

Nødvendige justeringer og reparasjoner av oppdagede feil og mangler skal utføres.

Inspeksjons- og handlingslogg fra servicebesøk skal opprettes og oversendes byggherren samt drift- og vedlikeholdsansvarlig senest fem arbeidsdager etter besøket.

Samtlige servicerapporter skal fremvises ved garantiinspeksjonen, og er et vilkår for godkjent garantiinspeksjon.

Garanti

Produktgaranti for hele solcelleanlegget skal være minimum 5 år. Anlegget skal testes senest 30 dager før garantiperioden utgår, der kapasitet og produksjonseffektivitet skal dokumenteres.

Dersom anlegget eller noen av komponentene ikke oppfyller spesifikasjonene i løpet av garantitiden, skal dette utbedres uten opphold og uten ekstra kostnader.

Dersom anlegget produserer mindre enn 90% av spesifisert ytelse (Performance Ratio ytelsegaranti) over et år, eller dersom noen av komponenten viser vesentlig endring i mekanisk eller elektrisk funksjon som kan medføre fare, risiko for fare eller nedsatt funksjon, eller som viser nedsatt funksjon, skal garantien tre i kraft.

Byggningsmessige arbeider

Benyttes et ballastert montasjesystem, skal dette utføres aerodynamisk, og skal ikke forårsake hull eller skader på taktekket, membran eller isolasjon.

Under skinnene skal det benyttes en membran som både skal sikre god friksjon med takmembranen samt redusere risikoen for skader og lekkasjer på takmembranen og reaksjon med takmaterialet. Systemet skal gi god luftsirkulasjon mellom moduler og tak og ikke hindre drenering.

Dersom taket utformes som "blått tak" (fordrøyning), skal solcelleanlegget heves til nødvendig høyde slik at det ikke blir stående i vann. Montasjesystemet skal kunne tåle korrosjonsforhold ved å stå i vann i kortere perioder.

Dersom deler av taket utformes med grønt-dekke skal dette koordineres opp mot solcelleanlegget.

Det skal tilstrebes å bruke færrest mulig gjennomføringer. Alle gjennomføringer skal tettes slik at tettesjiktets funksjon skal beholdes.

Installasjonsarbeider skal utføres på en sikker måte iht. norske krav til arbeid på tak.

Alle bygningsmessige tiltak omkring plassering og sikring av adkomst for utvendige arbeider skal medtas, samt nødvendig sikkerhetsutstyr. Ved fasadeanlegg skal standard for glassfasade benyttes.

Elektrotekniskearbeider

De elektrotekniske installasjonene skal leveres komplette og inkludere prosjektering, levering, montering, rengjøring, igangkjøring, kvalitetssikring, programmering, FDV, funksjonsprøving og nødvendig opplæring og instruksjon av brukerpersonell. Dette gjelder også for enhetspriser.

Prosjekterende og utførende skal være registrert i el-virksomhetsregisteret til DSB.

Solcelleanlegget skal være tilpasset tilkobling til byggets og det lokale el-nettet og jordingssystem.

Det skal brukes komponenter som er av god kvalitet og fra anerkjente leverandører og produsenter tilpasset norske forhold. Anlegget skal oppfylle salgskravene til EØS, være CE-merket. For takanlegget skal de i tillegg være TÜV/VDE-sertifisert.

Anlegget skal være utstyrt med overspenningsvern slik at det er sikret mot skader som følge av lynnedslag.

Kabelanlegg og plassering av vekselrettere og brytere skal gjøres på en slik måte at alle krav til brannsikkerhet i henhold til Norsk lov er oppfylt, samt oppfyller kravene i byggets brannkonsept.

Generelle retningslinjer er gitt i ASTM E2908:12 (Standard Guide for Fire Prevention for Photovoltaic Panels, Modules, and Systems) og i NEK 400-4-42.

vekselretter

Vekselretterene som anvendes skal være 3-fas, godkjent for solcelleinstallasjon og tilpasses valgt panelteknologi. Solcellemodulenes totale merkeeffekt ved STC-forhold som kobles til en vekselretter skal ikke overstige 120% av vekselretterens merkeeffekt.

Vekselretterene skal ha en garantitid på minimum 5 år, og skal være lett tilgjengelige for drift og vedlikehold. De skal primært plasseres utendørs på en nord-vendt fasade, sekundært i tekniske rom ved yttervegg for å unngå innvendige føringer av DC-kabler. Vekselretterene skal ha «øydriftsvern».

Vekselretterene for hele installasjonen skal integreres mot hovedmåler på bygget slik at eksportgrensen i plusskundeordningen overholdes for hele bygget.

Solcellemodul

Solcellemodulene som skal installeres skal ha en strømgaranti på minst 80% ved STC (standard testtilstand) etter 25 år. Produktgarantien skal være på minst 10 år. Alle solcellemodulene skal være plussorterte og ha samme visuelle uttrykk. Paneler skal være utskiftbare. Beregnet systemvirkningsgrad/performance ratio skal være på minst 80%.

Modulene skal som hovedregel ikke inneholde tungmetaller. Dersom tilbudte moduler inneholder tungmetaller, skal det klart fremgå i tilbudet, type tungmetall og mengde pr modul.

Modulstrengene skal optimaliseres for å minimere «mismatch»-tapene i henhold til testdata og skygge.

Dersom paneler monteres i nærheten av kontinuerlige skyggehendelser (piper eller rør som stikker opp av tak) skal det benyttes egne optimizere for dette. Panelets egne bypass-diode skal ikke under noen omstendigheter benyttes for optimalisering av strengen.

Der hvor det monteres BIPV på fasade skal disse oppfylle alle krav til sikkerhet i forbindelse med glassfasader og fasadeinstallasjoner NS 3510, samt NEK-EN 50583.

Kommunikasjonsgrensesnitt

Solcelleanlegget skal leveres med et overvåkningssystem med sanntidsovervåking av anlegget med logging og overføring av data. Systemet skal ha en Web-løsning, slik at anlegget lett kan overvåkes fra internett og smarttelefon. I tillegg skal nøkkeldata overføres til SD-anlegget og EOS.

Nøkkeldata til SD:

Signaler som gjelder for hele anlegget

- Sannverdi effekt alle målere
- Vindhastighet
- Solbestråling

Signaler som hentes inn per inverter:

- Effekt
- Temperatur
- Status
- feil

For beskrivelse av energioppfølgningssystem, Se kap. A7.2.5.

Nøkkeldata for EOS:

Produksjon per inverter og eksport til nettet.

Overvåkingen skal minimum omfatte hver enkelt streng og kunne generere jevnlig og automatiske rapporter. Overvåkingssystemet som leveres skal være uavhengig av fabrikat på vekselretter.

Følgende parameter skal som et minimum medtas:

- ☐ Strøm
- ☐ Spenning
- ☐ Produksjon av kraft og kraft levert til bygget.
- ☐ Systemvirkningsgrad (PR)
- ☐ Energiproduksjonsstatistikk for hele anlegget pr time, døgn, uke, måned og år
- ☐ Momentan elproduksjon pr vekselretter

- ☐ Status på vekselretter
- ☐ Alarm vekselretter
- ☐ Momentan solinnstråling samt akkumulert solinnstråling pr år
- ☐ Temperatur på solcellemodulene og utetemperatur

Krav til kommunikasjonsgrensesnitt:

- Nøkkeldata fra solcelleanlegget skal overføres til SD-anlegget via grensesnitt med åpen kommunikasjonsprotokoll. Minimum drift, feil og aktuell produksjon fra hver enkelt vekselretter. Det skal leveres dokumentasjon på kommunikasjonsgrensesnittet sammen med tilbudt løsning.
- Kraftelektronikken leveres ferdig testet og idriftsatt med riktig nettverkskonfigurasjon med IP adresse, nettmåse og standard gateway. Leverandør må utføre integrasjonstest sammen med leverandør av SD anlegget.

5 Tele- og automatisering

50 Tele- og automatisering, generelt

Alle anlegg skal prosjekteres og utføres iht. Norske lover og forskrifter. Konferer generelt til beskrivelser i «*Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram*», kapittel 040 *Beskrivelse på romnivå* og kapittel 27 *Fast inventar*.

500.1 Generelt

For kabling til svakstrømsanlegg skal Bergen kommune sine «*Retningslinjer for IKT-infrastruktur i bygg*» følges.

Anleggene skal bygges opp i moduler som skal være best mulig med tanke på driftssikkerhet og økonomi, både ved installasjon og løpende drift.

Definisjoner: HF – Hovedfordeler, BF – Byggfordeler, EF – Etasjefordeler.

Topologiskjema for det enkelte anlegg skal tegnes basert på stigningsskjema som viser fiberkabling over bygningenes HF, BF, EF-struktur. Forslag til løsning skal fremlegges for byggherren for godkjenning.

Testrapporter skal leveres for alle kabler i IKT anlegget. All koordinering med aktuelle tele-automatiserings nettleverandører skal ivaretas av totalentreprenøren.

Funksjonstester utarbeides for deltester og for fullskatester. Tester skal gjennomføres før overlevering og rapporter leveres inn i byggets FDV uten feil.

I dør til SV.PL (svakstrømsfordeling) skal det monteres BKK sitt låssystem, med 3 stk. nøkler.

500.2 Generelt

51 Basisinstallasjoner for tele- og automatisering

511 Systemer for kabelføring

Adskilt kablingssystem for informasjonsteknologi installeres i bygninger for å dekke behov for kabling for alle typer IKT-utstyr, primært for tele- og datakommunikasjon, men også for byggautomasjon, signalanlegg etc. Kabler legges iht produsentens anvisning.

514 Inntakskabler for teleanlegg

Inntakskabel fra offentlig nett skal termineres i et grensesnittskap i hovedfordeler. Totalentreprenør må tilrettelegge med trekkerør fra nærmeste teleressurs og inn til «hovedatarom» i bygget for tilrettelegging av fiberkabel.

515 Telefordelinger

Aktuelt sentralutstyr skal plasseres i hovedfordeler, for eksempel:

- brannalarmsentral (ikke betjeningsenhet)
- innbruddsalarmsentral (ikke betjeningsenhet)
- adgangskontrollsentral (ikke betjeningsenhet)

- alarmpresentasjonssystem (ikke betjeningsenhet)
- lokal byggautomatiseringssentral
- sentral for overføring av alarmer fra heis og brann
- ITV-anlegg
- talevarslingssentral
- uranlegg

52 Integrert kommunikasjon

521 Kabling fra IKT

Dette skal utføres etter NEK-EN50173/NEK-EN50174 og Bergen kommune sin egen «Retningslinjer for infrastruktur for IKT i kommunale bygg». Dokumentet er i endring ca. 2 ganger pr år og siste gjeldende versjon skal etterspørres og benyttes.

54 Alarm- og signalsystemer

540 Alarm og signalsystemer

Brann- og heisalarmer skal gå over GSM-nettet og over IP-nett.

542 Brannalarm

542.1 Brannalarm m/ talevarsling

Brannalarmanlegget skal ses i sammenheng med brannkonseptet (utarbeidet av totalentreprenør) for bygget og de øvrige brannsikringstiltak. Det skal leveres et komplett adresserbart brannalarmanlegg for hele bygget i henhold til NS3960. Brannvarslingsanlegget skal være fulldekkende – Kategori 2 anlegg. Brannrådgiver må i samråd med elektrorådgiver utarbeide overordnet plan for alarmorganisering som skal gjelde for anlegget. Aspirasjonsdetektor/-anlegg skal benyttes i lokaler med stor takhøyde og i lokaler hvor det er vanskelig å komme til med vedlikehold/kontroll av utstyret til brannalarmanlegget. Eks. aulaer med stor takhøyde, trapperom med vanskelig tilgang til detektor. For solenergianlegg på tak skal det monteres branndeteksjonskamera / intelligent flammedetektor for detektering av branntilløp. Anlegget skal være moduloppbygget. Anlegget skal deles opp slik at man kan ha varsling i soner og bare reelt fareområde varsles.

Alarm varsles med akustisk signal med lyddekning i hele bygget og det skal varsles optisk i ekstra støyende arealer iht. brannkonseptet, gjeldende TEK og NS3960. Akustisk varsling (ca. 10% av detektorene) skal suppleres med røde blinklys (optisk varsling) i alle arealer unntatt støttearealer. Uranlegget for skoleringing skal benytte talevarslingsanlegget til skoleringing.

Det skal leveres et anlegg med avanserte "filter" og mulighet for justeringer av følsomhet som forhindrer uønskede alarmer. Rom hvor uønskede alarmer kan være en utfordring i daglig drift skal vurderes spesielt ved prosjektering av brannalarmanlegget. Eks. rom med fare for damp, varme og variabel atmosfære som kan medvirke til uønskede hendelser.

Alle meldere over himling og i sjakter skal ha parrallellamper med skilt under himling og utenfor sjakt, merking utføres i samsvar med krav til merking. Brannmannspanel plasseres ved hovedangrepsvei/-inngang. Alarmplan ved brannsentral/betjeningspanel skal inneholde detektoradresser. Viser til Branntegninger EBE for beskrivelse av krav og innhold til dokumentasjon. Nødvendig utstyr for GSM-overføring eller annen trådløs alarmoverføring til brannvesen og eventuelt foretak skal leveres, valg av utstyr avklares med foretakets til enhver tid gjeldende rammeavtaleleverandør av alarmoverføring. Det skal være mulig å overføre varsling om feil, forvarsel og brann til annen vaktentral eller bemannet telefon. Nøkkelsafe for å sikre tilgang til bygget ved utløst brannvarsling monteres innfelt i fasaden ved hovedangrepsvei. Utføres iht Brann- og eksplosjonsvernlovens § 13. Manuelle meldere skal ha sabotasjedeksel. I resepsjon/forkontor/personalbase skal det plasseres en manuell melder som varsler "Generalalarm." Toaletter skal alltid ha detektorer.

- Brannalarm
- Forvarsel
- Feilalarm
- Avstilling klokke / summere
- Avstilling alarm
- Utkopling av enkelt detektorer
- Kopling av detektorer innenfor deteksjonssone
- Utkopling av hele detektorsløyfer
- Utkopling av klokke
- Utkopling av funksjoner (overføringer, holdemagneter, adgangskontroll og øvrige forriglinger)
- Avlesning av status alarmnivå på detektornivå
- Aksjonsmelding i forbindelse med alle betjeninger
- Historikk (Brannalarm, feil, utkoplinger etc.)

FDVU-dokumentasjon av brannalarmanlegg skal foreligge før bygget tas i bruk. Brannverntegninger, alarmplaner, detektorlister og øvrig dokumentasjon i brannskap ved brannsentralen skal være på plass i henhold til Branntegninger EBE. All alarmorganisering i brannalarmsentral skal være skriftlig dokumentert for bruk i driftsfasen.

Fullskalatest av brannalarmanlegget, alle styringer og øvrig brannalarmorganisering skal gjennomføres i god tid før bygget tas i bruk. All dokumentasjon fra fullskalatester med testlister og oversikt over alle forriglinger fra brannalarmanlegget skal overføres til driftsfasen. Dokumentasjonen skal også inneholde beskrivelse av funksjon for slik forrigling.

Brannalarmanlegget skal gjennomgå med teknisk personell for bygget og brukeransvarlige i god tid før bygget skal tas i bruk. Opplæring for bruk og vedlikehold/egenkontroll skal dokumenteres.

542.3 Brannalarm, betjening

Anlegget skal kunne betjenes fra resepsjon/forkontor og fra eventuelt bemannet vaktrom i bygget. Nødvendig antall betjeningspaneler med fullstendig funksjon for overvåking, registrering av alarmer, avstilling av klokke=varslingsorgan etc. skal leveres for å ivareta ovennevnte funksjon til betjening i resepsjon, forkontor og vaktrom.

542.4 Brannalarm, optisk varsling

Som varslingsorganer benyttes høyttalere/talevarslingsanlegg, godt hørbare i alle rom og utendørs oppholdsområde for elever. Optisk varsling skal suppleres med røde blinklys i fellesarealer og i undervisningsrom iht. universal utforming.

Skoler skal ha talevarslingsanlegg med høyttalere for å sikre rask informasjon og varsling ved nødvendighet. Talevarslingsanlegg prosjekteres etter 53NS3961:2016 og skal ses i sammenheng med bestemmelser om talevarslingsanlegg nedfelt i NS 3960. Talevarslingsanlegget skal kunne dekke hele bygget.

542.5 Brannalarmsentral

I brannalarmsentralens display skal kun romtekst, teknisk romnummer, etasje og detektornummer vises. Fliknummer skal IKKE vises i display. Det er viktig å merke seg og sørge for at programmering av brannalarmens display samsvarer med alarmplan og detektorliste. Koordinering mot avstemt romliste i prosjektet må gjennomføres.

543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm

543.1 Adgangskontroll og innbruddsalarm

Bygget skal ha adgangskontrollanlegg og innbruddsalarmanlegg i henhold til FGs regelverk. Anlegg skal kunne administreres fra flere lokasjoner og kunne sammenkobles med et grafisk alarmpresentasjonssystem. Adgangskontrollen som tilbys skal integreres i Bergen kommunes toppsystem. Tilbudte system skal ha integrasjon mot offline-løsninger og installeres på sentralisert server.

Det skal være automatisk backup. Anlegget skal kunne deles inn i minimum 3 soner. Nødvendig utstyr og medier for produksjon av berøringsfri tilgang skal leveres. Adgangskontrollanlegget må starte automatisk etter at det har vært ute av drift. Ved alle utgangsdører og rømningsdører skal det monteres manuelle nødåpnere som forrigles til innbruddsalarmanlegget. Manuelle nød-åpnere skal frigjøre natt- og daglås. Det skal monteres manuelle nødåpnere med sabotasjedeksel med sirene. Alle adgangskontrollerte dører i en sone skal kunne settes i låst/ulåst stilling ved behov. Det skal monteres «nødlåseknapp» for skallsikring i administrasjonsavdeling, plasseres etter avtale. Alle betjeningsenheter og dørlåser skal ha tilstrekkelig UPS-nødstrøm. Ansvarsfordeling avklares med gjeldende foretak.

Ytterdørene skal tilkobles callinganlegg og kortleser etter brukers behov.

Planer for sikkerhet og sonedeling av bygget skal utarbeides. Det skal i hvert prosjekt utarbeides en funksjonsplan/sonesplan som synliggjør omfanget av den totale sikkerhetsleveransen. Funksjonsplan/sonesplan skal som minimum inneholde lås og beslag (L&B), adgangskontroll (AAK), alarm (AIA), og kameraovervåking (ITV) for å vise helheten. Eventuelle andre sikkerhetssystemer skal og inkluderes ved byggherres behov. Planene skal ivareta person- og verdisikkerhet.

543.2 Natllås, skole

Ikke aktuelt.

545 Uranlegg og tidsregistrering, skole

Dette kapitlet omfatter levering og montering av uranlegg komplett med kabling og utstyr. Sentral for sentraluranlegg plasseres i hovedfordelingsrom. Alle ur skal ha automatisk rettstilling etter strømstans. Det skal være mulighet for flere utganger, antall utganger skal vurderes på bakgrunn

av behov for forskjellige ringetider og soneinndeling. Uranlegget skal automatisk stilles for sommer- og vintertid. Uranlegget skal kunne programmeres med 5 min nøyaktighet over et helt år. Automatisk lørdags- og søndagsutkobling av signal. Urene skal tilfredsstillende krav i NS 8175 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper.

Skoleringsfunksjonen skal integreres i talevarslingssystemet ref. kap. 542, alle komponenter skal ha størrelse, utforming og plassering som gir god lesbarhet. Alle uranlegg skal være forsynt med permanent strømkilde.

- Veggur i læringsarealer, personalrom, lærerarbeidsplasser, spiserom.
- Diameter på ur 450mm
- Koordinering av tid mellom ulike tekniske systemer
- skoleringefunksjon

55 Lyd og bilde

554 Lyddistribusjonsanlegg

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

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

Intercom terminaler plasseres i alle rom hvor elever og/eller ansatte oppholder seg over lengre tid. Foruten klasserom, grupperom, kontorer og arbeidsrom gjelder det også gymsal og garderobes til gymsal, kantine, bibliotek, auditorium, minglerom og skolens uteområder. På skoler med spesielle linjevalg vil det også gjelde øvingsrom, sløydsal, skolekjøkken osv. Kablingsbehovet for intercom til den type rom som er nevnt ovenfor skal ivaretas i planlegging og gjennomføring av bygget. Intercom-anlegget benytter samme type kabling som datanettverket. Det kan vurderes i prosjektet hvordan løsningen kan integreres med eller fungere sammen med telefonløsning, brannvarslingsanlegg, lyd-anlegg, skoleklokke ol, og evt. prosesskrav til leveransen.

555 Lydanlegg

555.1 Tilrettelegging for hørselshemmede på skolen

Det skal installeres teleslyngeanlegg basert på halsslynger. Dvs. at lærer og elev skal kunne utstyres med nødvendig mobilt utstyr. AV-utstyr og lydanlegg montert i skolearealene skal tilrettelegges slik at halsslyngen kan tilkobles ved IR, FM, blåttann, etc. Teleslyngeanlegget skal settes opp i auditorium, forsamlingsrom og ett klasserom per trinn.

56 Automatisering

Tele- og automatiseringsanlegg installeres for å dekke skolens behov for kommunikasjon, styring, varsling og regulering.

For dette avsnittet henvises det til **Vedlegg Del II.00 «Retningslinjer og krav: Automatisering og SD-anlegg»** fra Bergen kommune for detaljert informasjon.

I tillegg til «Retningslinjer og krav: Automatisering og SD-anlegg» tillegges følgende punkt:

560.1 Normalt lukkede kontakter (generelt)

Det stilles krav til bruk av Normalt Lukkede (Normally Closed) kontakter som tilbakemelding for driftsstatus og alarmer til SD-anlegget. Da ivaretas også muligheten for kabelbrudd og kontakt i tilkoblingspunktet for ledere.

560.2 FAT tester

Det stilles krav til FAT (Factory Acceptance Test) for utstyr som knyttes til SD-anlegget som har intern software med regulatorfunksjon, spesifikk intern funksjon etc. Typisk er utstyr som VAV spjeld, ventilasjonsaggregat, varmpumper, lysstyring, klimastyring og solskjerming. Når valg av tekniske entreprenører og produkter er valgt skal det defineres hvilke produkter som skal FAT testes. Det må påregnes nok tid avsatt til denne prosessen.

På forhånd må og skal innhold for testene defineres i samarbeid med Systemintegrator leverandør og rådgivende ingeniører samt entreprenører.

563.1 Romregulering

Romreguleringssystemet skal være programmert slik det er mulig å tvangsåpne

- alle radiatorventilene for bygget
- alle kjøletaksventilene for bygget (hvis dette er aktuelt)
- tvangskjøre alle DCV-spjeld til åpen stilling for hvert ventilasjonssystem. (benyttes for test/igangkjøring og brannfunksjon.)
- Tvangskjøre all solskjerming opp/ned (brannfunksjon)

Disse overstyringene skal kunne betjenes fra SD-anlegget.

Romreguleringsprinsipper skal prosjekteres iht romprogram. Det skal lages romlister med innhold av komponenter og mengder for styring. Romlister må inneholde:

- Romnavn
- Romnr
- Areal
- Antall personer
- Ventilasjonssystem
- Romtype IRC løsning
- KNX Ring (hvis benyttet)
- Antall temperaturfølere, CO2 følere, fuktfølere, tilstedeværelsesdetektorer, varmeventiler, kjøleventiler, markiseaktuatorer, dimmerfunksjon lys, VAV Spjeld med luftmengder.

Alle rom skal være vist på plantegninger i SD-anlegg med tydelig angivelse av hvilket romreguleringsprinsipp som er brukt. Arbeidet med dette gjøres i tett samarbeid med ITB-ansvarlig for prosjektet.

6 Andre installasjoner

Konferer generelt til beskrivelser i «Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram», kapittel 040 *Beskrivelse på romnivå* og kapittel 27 *Fast inventar*.

62 Person- og varetransport

621 Heiser

621.1 Heiser Generelt

Det skal leveres maskinromsløse heiser.

Heis skal være energieffektiv og miljøtilpasset. Avbalanseringsraten må vurderes i forhold til forventet drift av anlegget, heisene skal ha beredskapsmodus i perioder med liten eller ingen drift, for eksempel kan strømsiden av heiskontrolleren og annet ekstrautstyr som kupelys og ventilasjonsvifte slås av når heis ikke er i bevegelse. Kupebelysning som LED.

Alle nybygde heissjakter skal utformes slik at en bæreheis med kupedybde 2,1 m kan monteres.

Heisen skal oppfylle krav til tilgjengelighet for orienterings- og bevegelseshemmede (NS-EN 81-70).

Hastigheten skal være 1,0 m/s opp til 7 etasjer og 1,6 m/s over 7 etasjer.

Det leveres omsluttende karm eller hel front, løsning avklares med tiltakshaver. Døråpner og dørlukkerknapper i heiskupé.

Tale for heisalarm, for angivelse av etasje og annen informasjon integreres i høyttaler i kupètablå.

Det skal være taktil merking av alle heistablå. Betjeningspanel i heisstol skal være forberedt for kortleser og adgangskontroll. Lydsignal integreres i trykknapper.

Heldekkende fotocelle med mulighet for også å kunne registrere bevegelser i en sone foran døren for å unngå påkjørsel.

Det skal være utvendig etasjeviser integrert i tablå i alle etasjer utenfor heiser.

Utstyr for GSM-overføring og toveiskommunikasjon.

Utstyr for alarmoverføring og toveis talekommunikasjon i henhold til NS-EN 81-28 med mulighet for overføring til 110-sentralen.

Teknisk feil skal gi alarm til automatiseringsanlegget/SD-anlegget, eller til annet angitt mottakssted.

Alternativt skal det forberedes for slik overføring. Feilmeldinger skal kunne sendes til mottaker internt i bygget, til byggeier og til 110-sentralen. Nøyaktige mottakspunkter avklares. Valg av utstyr avklares med foretakets til enhver tid gjeldende rammeavtaleleverandør av alarmoverføring.

Fullkollektiv styring med frekvensregulering.

Frekvensregulering av heismaskin.

Heisen skal automatisk gå til utgangsetasje og dører (etasje med rømningsvei til det fri) skal stå åpen for inspeksjon når brannalarm blir utløst, og skal bli stående der til brannalarmanlegget er tilbakestilt.

Heisen skal automatisk gå tilbake til normaldrift etter at brannvarslingsanlegget er "tilbakestilt til normalfunksjon".

Heisen skal automatisk gå til nærmeste etasje ved nettutfall.

Heisen skal automatisk gå tilbake til normaldrift etter strømbrudd.

Det skal ikke være behov for innkorting av wirer eller belter.

Automatiske dører skal leveres frekvensregulerte av god kvalitet, dørtrinser skal ha kulelager og diameter min. 50 mm.

Heissjakt skal dekke alle brannkrav. Eks. til detektering, ventilering, branncelleinndeling, etc.

Hvorvidt teknisk feil skal gi alarm til automatiseringsanlegget/SD-anlegget, eller til annet angitt mot-takssted, eller om det kun skal forberedes for slik overføring avklares.

621.2 Heismaskin

Heismaskinene skal være dimensjonert slik at de normalt maksimalt belastes 80 %.

Skrueheis skal ikke benyttes.

621.3 Dimensjoner

Heis med kupestørrelse 1,1 x 2,1 m (båreheis) må være sentralt plassert og betjene alle etasjer i bygget. Høyde døråpning skal minimum være 2,0 m. Lasteevnen må minimum være 1.000 kg/13 personer (krav for båreheis). Kortleser for adgangskontroll skal monteres på utsiden av heis i hver etasje.

621.4 Utforming

Alle heiser skal utformes i henhold til gjeldene TEK uavhengig av etasjeantall og heisantall.

621.5 Heisdører

Heisdørene skal være teleskopåpnende. Trykknappene/tablåene skal være vandalsikre.

Det skal være 2 knapps fullkollektiv styring for heiser over 6 stopp, og for heiser i

gruppe. Dørblader leveres i rustfritt stål med ståltykkelse minimum 1,5 mm. Heisdører

skal forberedes for oppkobling mot SD-anlegg eller annen alarmvarsling. Akustisk signal fra heiskupè monteres ved betjent alarmknapp. Det skal ikke monteres hydrauliske heiser.

624 Løftebord

Dersom løftebord skal benyttes skal maksimum løftehøyde være 1 etasje.

627 Fasade- og takvask

Det skal tilrettelegges for å benytte lift ved fasadevask.

64 Sceneteknisk utstyr

640 Sceneteknisk utstyr

640.1 Generelt

Behovet for sceneteknisk utstyr må tilpasses.

640.2 Belysningsanlegg for scener

Alt utstyr skal monteres forskriftsmessig og det skal leveres samsvarserklæring for utførelse. Det bør vurderes mekanisk heving og senkning av lysskinne avhengig av høyde under tak. Det skal være tilrettelagt for styring av lys fra kontrollpanel for sceneutstyr.

640.3 Scenetepper og inndekninger

Det skal monteres oppheng for sceneteppe. Alt utstyr skal monteres forskriftsmessig og det skal leveres samsvarserklæring for utførelse. Sceneteppet skal styres elektrisk fra kontrollpanel for sceneutstyr. Det skal monteres oppheng og styring for blendingsgardiner (der solavskjerming ikke dekker behovet) som skal styres elektrisk fra kontrollpanel for sceneutstyr.

65 Avfall og støvsuging

651 Utstyr for oppsamling og behandling av avfall

Det skal legges til rette for kildesortering. Det skal være avfallsstasjoner plassert hensiktsmessig rundt i bygget, med aktuell kildesortering. Miljøstasjonene skal plasseres der avfallet oppstår, dvs. i fellesområder, kantine, felles gangareal utenfor kontor og møterom etc. Avfallet skal videre fraktes til utendørs nedsenkbar containersystem som LiftoMat (BiR) før henting av renovasjonsselskap. Se vedlagt Avfallsanalyse Nye Rolland skole.

Løsninger for avfallshåndtering skal være brukervennlige og tilrettelagt for hensiktsmessig bruk for renholdspersonell ved regn, snø og frost.

7 Utendørs

Alle entreprenører og leverandører som er omfattet av dette kapittelet skal følge krav til testing, idriftsettelse og prøvedrift. Konferer generelt til beskrivelser i «*Nye Rolland skole – Funksjons- og arealprogram*», kapittel 040 *Beskrivelse på romnivå* og kapittel 27 *Fast inventar*.

70 Generelt

Utendørsarealer skal være universelt utformet og følge *NS 11001* og *NS 11005*. Ved prosjektering av teknisk infrastruktur skal plasseringen av kummer og tanker (rør, ledninger, kabler, trekkerør etc.) skje på en slik måte at det ikke kommer i konflikt med viktige elementer i uteområdet eller nedbygging av verneverdig natur, f.eks. biologisk mangfold.

Prosjekteringen av utearealet må også ta hensyn til eventuell vannproblematikk, knyttet til drenering. Utomhusanlegg skal prosjekteres av landskapsarkitekter MNLA eller personer med tilsvarende kompetanse. Erfaringsbasert plantekunnskap er påkrevet. Ved prydplanting velges arter med god dekkevne og hurtig etablering. Det skal være tatt høyde for at plantevernmidler ikke kan brukes i barns lekemiljø og at manuell ugrasbekjempelse er tidkrevende. Kjørearealer må kunne ivareta belastning fra renovasjonsbiler, utrykningsbiler og varetransport. Det skal etableres tilstrekkelig lengde- og tverfall på alle vierr og plasser. Alle veier skal avvannes til terreng i størst mulig grad. Undergrunn planeres iht aktuelle krav til oppbygging for gangveier, eier, plasser og grøntanlegg. Utearealet må utformes og opparbeides parallelt med bygget, slik at det er ferdig til bruk når skolen åpner.

I henhold til planbestemmelser for Nye Rolland skole skal uteområder og terrengmessige bearbeidinger ha høy kvalitet på utforming og materialbruk.

71 Bearbeidet terreng

710 Generelt

Alle overskuddsmasser skal deponeres iht. gjeldende regelverk, og det er totalentreprenørens sitt ansvar å avklare om de aktuelle massene er forurenset. Alle masser som kjøres bort fra anlegget skal deponeres i godkjente deponi.

Terrengbehandling skal utføres på en slik måte at terrenget kan driftes med tungt utstyr/maskiner. Bratte skråninger, brå overganger og smale passasjer skal unngås. Skråninger med fall over 1:3 bør løses med terrengmurer eller plantes til med busker og lignende. Løsninger som gir enkelt vedlikehold skal tilstrebtes, det vil si grasslått bør kunne gjøres med gressklipper. Trimmerslått bør begrenses mest mulig.

Eksisterende terreng og vegetasjon bevares så langt som mulig. Det henvises til EBE, Bergen kommunes «*Retningslinjer og krav til bygning og tekniske anlegg*» for krav til utførelse ved bevaring av eksisterende terreng og vegetasjon, samt beskyttelse av trær og busker. Evt. fjellskjæringen bores og sprenges slik at fjellet blir stående uten skjemmende sår.

711 Grovplanert terreng

Bearbeiding av terreng omfatter trefelling, evt. sprenging, graving, fylling og masseflytting som bare har til hensikt å forandre terrengets form.

Oppfylling / terrengforming på tomten foretas med overskuddsmasser fra gravearbeider, hvis disse er egnet, supplert med tilkjørte masser. Utomhusarealene utgraves, oppfylles og planeres slik at de ferdig opparbeidede arealene følger prosjektets høyder.

Ved etablering av SF3, SKH2 og o_SV3 må det påregnes trefelling og sanering av buskas i berørt område. Ved etablering av anleggsvei ved o_SV4 skal trefelling begrenses til at kun nødvendige trær fjernes.

Det henvises til relevante Byggforsk detaljblad.

712 Drenering

Terrenget skal ha fall bort fra byggeliv, min 1:50. Det skal prosjekteres tilstrekkelig antall sluk.

Uteområdene bør utformes i størst mulig grad etter prinsipper om lokal overvannshåndtering, i henhold til *Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune* (Bergen kommune, 2005) og Byggforsk detaljblad 514.114.

- Støttemurer skal dreneres i henhold til Byggforsk detaljblad 517.342 og 517.341.
- Terrenget skal arronderes for naturlig avrenning.
- Dersom det planlegges åpne vannrenner skal disse være grunne og ikke hindre ferdsel.
- Det skal ikke være stillestående vann.

- Overvannsplan for alle faste/harde flater skal utarbeides med koter og fallretninger.
- Dreneringsplan for terreng utarbeides.

Bruksarealet skal oppbygges med drenerende masser og godt dimensjonert avløp for overflate- og drenevang. Løsningen skal dokumenteres, vist på teknisk utomhusplan. Overvann skal håndteres lokalt innenfor tiltakets grenser og skal ikke påføre tredjepart/naboeiendommer ulemper eller endringer som følge av avrenning fra overflater innenfor tiltaket. Det skal ikke på noe sted forekomme oppsamling av vann, for eksempel ved bygning eller på utearealer som hindrer alminnelig bruk.

713 Forsterket grunn

Det skal tilstrebes en terrengforming som ikke medfører behov for forsterket grunn. Det henvises for øvrig til relevante Byggforsk detaljblad. Alle planeringsarbeider skal planlegges med sikte på å unngå erosjonsskader. Gangadkomst gjennom o_BOP2 og o_BOP1 mellom parkeringsplass SPP1 og skolebygg skal dimensjoneres for tilkomst med brannbil.

714 Grøfter og groper for tekniske installasjoner

Grøfter skal prosjekteres slik at disse ikke kommer i konflikt med uteområdene, eller med fundamenter for bygninger og konstruksjoner. Grøft i vei skal etableres i kjøresikker og frostfri dybde. Grøfter i hager uten kjørelasting etableres i frostfri dybde. Grøfter utføres iht. Bergen kommunes VA-norm, relevante REN-blader og NEK-standarder.

72 Utendørs konstruksjoner

720 Generelt

Totalentreprenør er ansvarlig for detaljprosjektering av murer, fundamenter og øvrige betongkonstruksjoner, med tilhørende armering. Betongkonstruksjoner på terreng skal isoleres/dreneres mot telehiv. Fundamenter for lekeutstyr o.l. skal utføres i armert betong. Overkant av fundamenter for lekeutstyr skal ligge min. 30 cm under bakkenivå.

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

Ramper og rekkverk skal utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad. Rekkverk på ramper skal være robuste og utføres i vedlikeholdsritt materiale, minimum varmgalvanisert utførelse.

Plassering av konstruksjoner må tilpasses slik at det blir minst mulig inngrep i rotsone på trær som skal bevares. 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.

721 Støttemurer og andre murer

Alle støttemurer og andre konstruksjoner skal vurderes samlet i tilknytning til bygg eller helhetlig i forhold til planering av tomt. Som hovedregel skal terrenget, der det er nødvendig, behandles med fyllingskrånninger. Der det er påkrevet, anlegges forstøtningsmur. Støttemurer kan utføres som gravitasjonsmur / maskinmurt tørrmur, fortrinnsvis i naturstein (vedlikeholdsritt), eller plasstøpt betong.

Det skal etableres støttemurer ved SV3 mot omkringliggende terreng, veg til nabobebyggelse og mot/ved eksisterende undergang og for etablering av oppstillingsplass for buss langs Barkaleitet, det medregnes murer i høyde 1-3 meter og 60-70 meters samlet lengde, ringmur eller punktfundament for plassering av støyskjerm langs Åsli. Stablestein av betong skal ikke benyttes.



Bilde: Forslag til støyskjerm med herdet glass langs Åslia

Som fundament for ny nettstasjon, skal det etableres betongplate BxL = 3x12 meter, 0,5 meter under ferdig terreng, plasseres etter avtale med Eviny/BKK.

722 Trapper og ramper i terreng

Skolebygget og skolens uteområde skal være utfordrende med hensyn til universell utforming.

Utvendige nivåforskjeller tas opp med blant annet trapper og amfi. Tiltak i form av ramper og heis vil gjøre skolen tilgjengelig for alle.

Terrengtilpasning foretrekkes, jamfør universell utforming. At det er muligheter for tilkomst med maskiner skal være tatt hensyn til.

Utvendige trapper skal ikke utføres som tretrapp. Det etableres håndlister i to rader på alle trapper, både inne og ute.

Inntrinn betongtrapper skal ha ru overflate. Betongtrapper og murer skal ha avfasede kanter. Opptrinn maksimum 15 cm og inntrinn minimum 30 cm. Trinnene skal ha fall utover slik at vannansamling unngås. Stigning på ramper skal være iht. TEK17. Universell utformingsprinsipper må overholdes.

Se avsnitt 732 Utendørs varme for utvendig snøsmelting.

723 Frittstående skjermtak, leskur mv.

Slike konstruksjoner skal ha materialvalg tilpasset bygget.

725 Gjerder, porter og bommer

725.1 Gjerder generelt

Gjerder skal ha høyde og utforming som sikrer mot fall og sammenstøt, iht. TEK17. Gjerder skal utføres som flettverksgjerde. Portstolper skal ha solid forankring og sammenkobles under bakken. Gjerder i henhold til krav i regelverk skal følge terrenget slik at det ikke oppstår store åpninger i underkant, maks 9 cm.

725.2 Gjerder

Flettverksgjerder skal ha stolper av 50 mm T-jern galvanisert, evt. 60 mm stolper, og med 1" rør oppe og nede som den plastbelagte gjerdenettingen blir sydd på. Ikke lenger enn 1,5 m mellom stolpene. Flatsiden av T-en på gjerder vendes inn. Høyde: min 1,2 m.

725.2 Porter og bommer

For å hindre uønsket trafikk inn på G/S ved rundkjøring/snusløyfe o_SV3, hovedadkomst til skole og ved legesenter mot idrettshall skal det leveres bommer.

727 Kummer og tanker for tekniske installasjoner

Åpne overvannsrenner, rister og kumlokk skal fortrinnsvis plasseres utenfor gangsoner. Der dette ikke er mulig, skal rister og kumlokk legges i plan med overflatedekke og ha en utforming som hindrer at hjul setter seg fast, og som ikke hindrer ferdsel og fremkommelighet.

Kumlokk skal være tette, ha lokk med pinnesikre spetthull og tilfredsstillende NS-EN 124. Kumlokk og rammer skal ha d = 650. Ristlokk unngås, men om det er nødvendig skal de plasseres lengst vekk fra oppholdsområde. Lokk i vei/gangvei skal være kjørestert.

Sandfangkummer utstyres med slukrist. I terreng kan hjelpesluk ha kuppelrist.

Trekkekummer / Kabelkummer. Trekkekummene skal være dimensjonert for bruk i veg.

Trekkekummer / Kabelkummer skal ha innstøpt EPS-utsparing for enkel gjennomgang av trekkerør.

729 Andre utendørs konstruksjoner: Tribuner og amfier

For utendørs amfi er det krav til 0,6 m inntrinn og 0,4 m opptrinn. Amfiet skal bestå av vedlikeholdsfritt materiale, eksempelvis granitt.

73 Utendørs røranlegg

730 Generelt

Terrengplanlegging og plassering av overvannsavløp skal koordineres slik at overvann ikke på noe sted kan renne inn i bygninger.

Vann- og avløpsetaten (VA) sine retningslinjer for overvannshåndtering skal følges. Det henvises for øvrig til VA-rammeplan.

Bruk av fordrøyning som prinsipp er beskrevet i VA-Rammeplan. Overvannet ledes til et lukket magasin/basseng før det tilføres overvannsnett via strupet ledning. Prosjektering og utførelse skal være iht. Bergen Kommunes VA-norm og VA-rammeplan.

Det skal etableres utvendig, frostfri spyleanordning med tilhørende avløp ved alle innganger til grovgarderobe til SFO. For rengjøring av plasser, veier, vanning av grøntanlegg med videre, skal det være frostfri vannutkaster med nøkkel, montert på bygning. Det skal benyttes vannutkaster som er selvdrenerende med tilbakeslagsventil. Tilførselsledning for vannutkastere skal minimum være nominelt 25 mm. Det skal være en utekran per 40 m fasadelengde.

731 Utendørs VA

Se VA-rammeplan. Planlagt nybygg og ny terrengutforming vil komme i konflikt med dagens avløp-fellesledninger. Disse fjernes og legges om iht. VA-rammeplan. Ledningene legges om til ny trase slik at de ikke kommer i konflikt med de nye byggene.

732 Utendørs varme

Ved behov, se kap.745

733 Utendørs brannslukking

Myndighetenes/brannrådgivers krav til brannvern (kummer, hydranter, sprinkling etc.) må klarlegges på et tidlig stadium i prosjekteringen. Bergen brannvesen sin veileder «*Tilrettelegging for innsats/Brannredningsarealer og atkomstveier*» benyttes for tilrettelegging 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.

74 Utendørs elkraft

740 Generelt

Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft. Kabler, trekkerør og installasjoner som blir skjult under terrenget skal beskrives innmålt og koordinatfestet før overdekking.

742 Utendørs høyspent forsyning

Det vises til Traseplan BKK. Prosjekterende plikter å ivareta samordning av prosjektering (plassering av nettstasjon og kabler til trafo) som utføres av energileverandøren med de øvrige aktører i prosjektet.

743 Utendørs lavspent forsyning

743.1 Generelt kontakt

Det vises til dokument Vedlegg Del II.39 traseplan og plassering av nettstasjon, BKK. Prosjekterende plikter å ivareta samordning av prosjektering (plassering av nettstasjon og kabler til trafo) som utføres av energileverandøren med de øvrige aktører i prosjektet.

Alle utvendige kabelanlegg skal fortrinnsvis utføres som røranlegg i grøft. Antall reserverør med trekke-tråd og tilhørende trekkekummer skal vurderes og utføres i nødvendig omfang.

743.2 Utvendige stikkontakter

Utvendige stikkontakter skal leveres med lokk og lås og skal være av industri-kvalitet. Utvendige stikkontakter monteres ved utvendige spyleuttak. Kursfremlegget utstyres med låsbar innvendig sikkerhetsbryter.

743.3 Ladestasjoner for elbiler

I kapittel 414 er lokalt ladepunkt for elbiler beskrevet.

Der det ikke er mulig å montere ladepunkt på vegg som beskrevet i kapittel 414, monteres disse på søyle utendørs ved parkering 0_SV4.

Det skal på parkering SPP1 etableres 23 ladepunkt for EL-bil i samarbeid med andre aktører som skal eie og drifte anlegget.

TE skal medta rørfremlegg fra ny nettstasjon for BKK til HF for ladestasjoner og fra denne til punkt for ladestasjoner, samlet ca. 160m 110mm rør og 350m 50mm rør samt grøft for samme ca. 200 meter.

744 Utendørs lys

744.1 Generelt

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 innkjøringer
- Park og ute oppholdsarealer
- Utvendig miljøbelysning
- Ballbaner og idrettsanlegg (vurderes individuelt)

744.2 Belysningstyper

Veier og plasser skal gis tilstrekkelig belysning for trygg ferdsel. Utstyr skal være vandalsikkert og skal styres av skumringssensor via SD-anlegget med mulighet manuell overstyring og tidsstyring. Lysfundamentene for utvendige master skal være solide og bør plass støpes eller det benyttes ferdig-

fundamenter som støpes fast i bunn. Fundamenter skal støpes i flukt med fast dekke/overflate. Mastehøyder ca. 3,5 - 4,5 m.

Belysningsanlegget utformes for å kunne ivareta tilgjengelighet, sikkerhet og muligheten for overvåkning av uteområdet. Av hensyn til hærverk, trafikk, lek etc. skal markbelysning unngås. Belysningen skal tilpasses belysningen av tilstøtende arealer og ikke være rettet direkte mot vindu til omkringliggende naboer. Denne skal heller ikke være blendende for synshemmede/svaksynte.

Belysningsarmaturene skal ha en utførelse som gjør vedlikehold, lyskildeskift og renhold lett å utføre. Det benyttes LED-lyskilder for utendørsbelysning med fargetemperatur på cirka 4 000 K i henhold til relevant Lyskulturpublikasjon (Lyskultur). Det må utarbeides en belysningsplan med angivelse av lux og soner (for styring via SD-anlegget) for uteområder i forprosjektet.

744.3 Lysstyring

Det skal brukes bevegelsesdetektor for armaturer som lyser opp i områder nærmere enn 10 m fra bygning, skur og parkeringsplass. Bevegelsesdetektor skal overstyre alle bryterfunksjoner for utelys som en del av overvåkingen av uteområdet utenom åpningstid.

745 Utendørs elvarme

Konstruksjoner skal fortrinnsvis utføres slik at avisingsanlegg ikke er nødvendig. Elektriske anlegg for snøsmelting/avising kan medtas, om nødvendig, etter særskilt godkjent fravik:

- Takrenne nedløp
- Trapper, ramper og gangveier det ikke er mulig å benytte fjernvarme snøsmelteanlegg. se avsnitt 732 Utendørs varme

Når utendørs snøsmelteanlegg anlegges, skal det tas hensyn til universell utforming.

Hvis det etableres frostutsatte nedløpsrør, takrenner, taksluk, generelle sluk, etc. skal disse ha varmekabler som styres av utetemperaturføler via SD-anlegget og være av selvregulerende type.

75 Utendørs tele og automatisering

750 Generelt

Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft. Kabler, trekkerør og installasjoner som blir skjult under terrenget skal beskrives innmålt og koordinatfestet før overdekking.

Prosjekterende plikter å ivareta samordning av prosjektering (plassering av tele og fiberkabling) som utføres av tele/fiberleverandører med øvrige aktører i prosjektet.

76 Veger og plasser

760 Generelt

Ved valg av dekker skal egnethet med tanke på bruk og vedlikehold vurderes. Utvendige veier og plasser skal prosjekteres, dimensjoneres og tegnes etter Statens vegvesens "Vegnormaler", relevante Byggforsk detaljblad samt Bergen kommunes egen «*Veileder: arbeid og graving i kommunal veg- og gategrunn*». Bergen brannvesen sin veileder «*Tilrettelegging for innsats/Brannredningsarealer og atkomstveier*» benyttes for tilrettelegging 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.

Det skal være robust fastdekke inn mot inngangsparti, på skoleplasser, gangveier, veier og parkeringsplasser. Det skal ikke benyttes treverk i utvendige gangsoner hvor det er fare for skli/fallulykker. Som kantstein nyttes primært betong plaststøpt med maskin. Alternativt nyttes granitt satt i betong, eller betongstein av godkjent kvalitet. Det skal ikke nyttes limt kantstein. Dekke nær innganger skal tåle høytrykksspyling. Gangveier skal ikke legges så nær bygning at takras eller snø fra takrydding faller ned på veien. Gressarealer skal ikke avsluttes mot grus, jord etc. Gressareal skal alltid begrenses av tette materialer som asfalt, betong, kantstein eller lignende. Alle kjøreveier, parkeringsplasser og øvrige plasser skal ha fast dekke som kan tåle vanlige arbeidsmaskiner utstyrt med kjettinger. Bruk av forskjellige materialer og farger i underlaget kan virke som ledelinjer og gjøre det lettere å orientere seg. Alle inngangspartier skal være terskelfrie.

761.1 Tillatelser og arbeidsvarslingsplaner

Totalentreprenør er ansvarlig for innhenting av gravetillatelser fra offentlige myndigheter, samt for trasélytting og markering av all infrastruktur i bakken innenfor avgrenset område. Totalentreprenør er ansvarlig for innhenting av godkjenning fra Bergen Kommune Bymiljøetaten for arbeidsvarslingsplaner ved arbeid på/i vei Barkaleitet og Åslia.

Alle veier innenfor grensesnitt skal prosjekteres og etableres iht. plantegninger. Alle veikonstruksjoner skal utføres iht. Statens vegvesens vegnormaler. Veier skal prosjekteres og konstrueres iht. veiens Bruksklasse (Bk).

761.2 Veger

Gang- og biltrafikk skal holdes mest mulig atskilt.

Ny avkjørsel fra Barkaleitet (SKV1) etableres til parkering SPP1. Dagens innkjøring fra Åslia sperres, her etableres fortau SF2. Kjørevei via Åslia (SKV2) for tilkomst byggeplass i anleggsfasen etableres via SV4.

Varelevering og søppeltømming skal skje på område SV4 – nord/vest for skolen og adskilt fra uteområdet for elevenes oppholdsplasser.

Det skal etableres permanent støyskjerming langs SKV2 mot barnehagens uteområde o_GF og o_BUT3 samt mot deler av parkering SPP1 mot gangvei.

761.3 Gangveger

Det skal etableres fysisk skille/gjerde mellom gående og kjørende ved snuhammer/varelevering SV4. Det skal etableres gruset sti mellom SGS1 og SGS2 nord for skole, som mest mulig bør følge naturlige ferdslinjer.

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. Dekke/belegg skal ha en bæreevne og overflateegenskaper slik at:

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

761.4 Kjøreveger og fortau

Se Plankart med beskrivelser. Dette avsnitt omhandler:

- Veier –
- Vei/Fortau –
- Fortau –
- Parkering -

Veier og fortau prosjekteres med oppbygning iht. Statens vegvesens vegnormaler, samt iht. krav om universell utforming.

Vei SKV2 skal oppjusteres med fortau. Se tegning «lengdeprofil veg». Vei tilpasses grensesnitt for eksisterende avkjørslar. Alle overganger/skjæringer skal nivå-utlignes. Overganger skal etableres med maskinkuttet kant. Det etableres nytt slitelag som avslutning av arbeider (etter ferdigstillelse av arbeider og nedrigging). Det etableres avgrensning av vei mot vegetasjon på deler av SKV2. Avgrensning mot SV4 utføres i plasstøpt mur. Overvann med sluk samt infrastruktur i grunn skal reetableres før slitelag etableres.

Konstruksjonssikring utføres iht. veiens definerte bruksklasse (Bk). Alle murer prosjekteres og utføres etter Statens vegvesens vegnormaler. Se avsnitt 721 for materialvalg på murverk. Nivåforskjell på mer enn 0,5 m skal sikres med rekkverk. Rekkverk utføres iht. avsnitt 725.2 Gjerder. Veg SV4 avgrenses fra skolearealer BU1 med rekkverk.

Ved etablering av snuplass SV3 må RIG gjøre vurdering av skråning/mur mot eksisterende veg f_SV2. Nødvendig tiltak skal utføres av totalentreprenør.

I krysset Rollandslia – Åslia etableres fotgjengerovergang i Åslia. Markering utføres med termoplast med minimum 2 mm tykkelse. Markering utføres iht. Statens Vegvesens vegnormaler. Fortau, SF1 og SF2 etableres iht. Statens Vegvesens vegnormaler. Fortau etableres fortrinnsvis med maskinstøpt kant. Alternativt kan granitt kantstein benyttes. Avslutning av fortau mot SKF og SV utføres iht. universell utforming.

Eksisterende avkjøres til SPP1 mot Åslia skal stenges. Den tidligere avkjørselen skal romme en gangvei med universell tilgjengelighet, fortau og tilkomst til ny gangveg. Se Planforslag med beskrivelse.

762 Plasser

762.1 Generelt

Plasser skal ha overflate tilpasset sin bruk med hensyn til sikkerhet og slitasje. Det vektlegges robust utførelse. Der skoleplasser skal ha asfaltert dekke, skal det brukes asfalt ca. 100 kg/m² Agb11 og med fall til sandfang på minimum 1:50

762.2 Lomme for av-/påstigning

Det henvises til vedlagt *plankart for oppstillingsplass SKH2 for buss i Barkaleitet*. Kantstein eller tilsvarende skal benyttes ved adskillelse av kjørevei fra lomme for av/påstigning.

762.3 Lekeområder

Forankring i bakken skal ikke være av trevirke og stolper skal kunne skiftes uten å grave opp underlaget. Fallunderlaget skal rammes inn. Fallunderlaget skal være drenerende. Dokumentasjon på hvilken støtdempende kvalitet materialet har kreves. Lekeapparater skal ikke plasseres nærmere enn 2 m fra interne veier og plasser/områder som er planlagt brøytet om vinteren.

762.4 Sandkasser

Sandkasse skal ha nødvendig oppbygging for å hindre gjennomtrenging av vegetasjon og at sand filtreres vekk. Avstand fra sandbasseng til inngangsparti må være slik at et minimum av sand bringes inn i bygning via barns klær og sko. Utforming av sandbasseng må være slik at sand ikke spres utover sandbassengets avgrensing, f.eks. anbefales nedsenket sandbasseng. Sandbasseng skal ha tilkomst med lastebil for sandpåfylling. Sluk bør ikke ligge for nær sandbasseng for ikke stadig å bli fylt med sand. Sluk nær sandbasseng utformes slik at sand ikke føres unødig til sluk. Sandkasser skal ikke ha funksjon som fallsikring.

762.5 Parkeringsplasser

Parkeringsplasser for skole

Parkeringsplasser skal plasseres atskilt fra ferdselsområder. Det er avsatt 2 parkeringsplasser for driftspersonells elbiler, plassering av disse avklares senere.

Det etableres totalt 46 parkeringsplasser inkl. HC-parkeringsplass og parkering for legesenter i henhold til rekkefølgekrav i reguleringsplan. 23 av disse skal etableres med ELBil-lading (det pågår en forhandling med andre aktører med hensyn til installasjon og drift av disse) TE skal medta grøfter/rør/fundamenter fra ny BKK nettstasjon til plasser sør på del av parkering SPP1, på hver side av innkjøring. Oppmerking av parkeringsplasser utføres med termoplast med minimum 2 mm tykkelse.

762.6 Sykkelparkering

Det skal etterstrebis at størst mulig andel av sykkelparkeringene skal være takoverdekket. I forbindelse med sykkelparkering med takoverdekning skal det medtas fremlegg for ladepunkt for el-sykkel. Tilkobling / spenningsatt ladepunkt styres av SD-anlegget, tilgang kun i skoletid.

762.7 Plass for renovasjon

Se Plankart - SV4. BRE1 etableres i høyde med plass o_ SV4. Kant og slitelag utføres i tilsvarende utførelse og materialer som SV4. Det skal leveres ACO-drain eller tilsvarende rundt BRE1, skal tilpasses renovasjonsløsning (Liftomat levert av BiR) satt som føring i avfallsanalyse. Renovasjonsløsning setter krav til utforming av arealene inkl. grunn og fundamentering. Totalentreprenør skal prosjektere BRE1.

769 Andre deler for veier og plasser

769.1 Vegoppmerking

TE er ansvarlig for prosjektering og reetablering av vegoppmerking berørt av kryssutvidelse / ny avkjøring iht. Statens vegvesens vegnormaler.

77 Parker og hage

770.1 Generelt

Grøntarealene gis en form og en plassering som ikke er i konflikt med naturlige gangsoner i anlegget. Ved opparbeiding av utearealer der det kan forventes stor slitasje, skal det vurderes slitasjehindrende tiltak som opphøyde bed, ekstra gangstier, god drenasje og midlertidig inngjerding av nyplantinger. Videre gjelder følgende for grøntarealene:

- Det skal leveres ren vekstjord som ikke inneholder ugress eller andre farlige substanser
- Tilføring av sand i jord skal alltid vurderes av anleggsgartner
- Jordplanering på sprengstein utføres med tykkelse minimum 40 cm
- Myrjord skal ikke brukes på utearealet i barnehager og skoler
- Vekstjordlag legges ut med tykkelse på min. 15 cm for gressareal, min. 40 cm for buskfelt og min. 70 cm for trær
- I plantefelt skal vekstjordlaget ikke inneholde stein større enn 50 mm eller så mye finpartikler at vann har vanskelig for å trenge gjennom jorden

Tiltak rundt bygget for enklere vedlikehold og for å unngå skader på yttervegg/tak:

- Min. 50 cm betongheller/stripe av hardt underlag mellom bygning og gressplen/jord.
- Busker plantes med min. avstand 1,5 m fra yttervegg (forenkler vedlikehold av yttervegg).
- Større trær plantes med min. avstand 8 m fra yttervegg (unngår vekst inn i yttervegg/drenering).

770.2 Stedlige masser

Anleggsgartner skal godkjenne stedlige masser som er lagt i depot for etterbruk. Det skal undersøkes om det er uønskede arter som er på Artsdatabanken før massene godkjennes til gjenbruk.

770.3 Lekeareal

Utvendig lekeareal skal godkjennes av Etat for helsetjenester, ved Helsevernenheten. For å forhindre jordforurensning i jord til barnehager og lekeplasser, skal Bergen kommunes *Krav til jordleverandør* følges. Dokumentasjon på jordanalyser skal være en del av FDVU-dokumentasjonen.

771 Gressarealer

Bruksplen skal tåle hard slitasje, og vekstjordlaget skal overholde kravene i NS 3420 del K (gressdekke). Ved overlevering skal gressdekningen være 100 % og gresset skal være nyslått etter minimum 2 slåtter.

772 Beplantning

772.1 Generelt

Planter må ikke være giftig eller skadelig for brukere på annen måte. Busker bør ha god "dekkevne" og være uten giftige bær eller mye torner. Ny beplantning med frukttrær og bærbusker. Ved overlevering skal plantene være friske og i god vekst. Jorden skal være fri for rotgress. For øvrige beskrivelser av beplantning vises det til EBE, Bergen kommunes «*Retningslinjer og krav til bygning og tekniske anlegg*».

772.2 Vegetasjon

Det skal benyttes robust og aggressiv vegetasjon som tåler tung slitasje. Det bør unngås planteslag med pollen som kan medføre allergiske reaksjoner hos barn. Eksisterende «kolle» langs vestsiden av skole skal så langt det lar seg gjøre beholdes. Gjelder også vegetasjon mot nabo i øst.

Ved etablering av SV3 og gangsoner og oppstillingsplass for buss skal det fjernes vegetasjon i dette område.

773 Utstyr

773.1 Generelt

Alt utstyr (sittebenker, bord, etc.) skal være robust og hærverkssikkert, festes til grunnen og være vedlikeholdsfrie. Benker og bord skal være i kraftig, vedlikeholdsfri utførelse plasseres i rimelig omfang. Benker og andre utemøbler skal ha en utforming, vekt eller innfesting som hindrer utilsiktet fjerning av utstyret. Det skal være tatt hensyn til universell utforming.

773.2 Flaggstang

Det skal leveres og monteres en flaggstang på skoleplass, tilpasset byggets høyde. Flaggstang skal være frittstående og plasseres slik at den kan legges ned. Leveres komplett med flagg og line.

773.3 Utvendige søppelbøtter

Det skal være utvendige søppelbøtter i høy kvalitet i tilstrekkelig omfang.

773.4 Utebod

Låsbar utebod plasseres fortrinnsvis i bygningskroppen.

773.5 Utsmykking

Utendørs kunstnerisk utsmykking kan bli aktuelt. Leveres i annen entreprise

773.6 Lekeplassutstyr -

En forutsetning for at eier av lekeplass og lekeplassutstyr kan ivareta sitt ansvar er at planlegger/utbygger har valgt riktige kravspesifikasjoner som grunnlag for utformingen, og at det er mulig å etablere gode rutiner for internkontroll og vedlikeholdsarbeid. I prosjekteringsfasen konsulteres eier og Barnas Byrom for gjennomgang av prosjektert løsning før godkjenning.

Sortimentlisten som benyttes skal kunne verifisere en bærekraftig produksjon og sikre muligheten for videre gjenbruk, se illustrasjonsplan.

Som minimum kreves det at det i sortimentlisten kan tilbys: **(Svar er påkrevd)**

- FSC- sertifisert trevirke
- 10 års garanti-tid på konstruktive elementer, som metallstolper, sklier, tau og nettkonstruksjoner
- Produkter med en 3.parts sertifisert miljømerking

Det henvises for øvrig til NS-EN 1176, NS-EN 1177, samt relevante byggdetaljblad.

Forslag til lekeutstyr vist;





Fugleredehuske



Dobbelhuske



Bølgen



Klatrenett



Delvis åpen sklie



Paradis på asfalt



Taulandskap

78 Utendørs Infrastruktur

780 Generelt

Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft. Kabler, trekkerør og installasjoner som blir skjult under terrenget skal beskrives innmålt og koordinatfestet før overdekking. Prosjekterende plikter å ivareta samordning av prosjektering aktuelle infrastrukturleverandører.

783.1 Tilknytting for VA-Nett

For all prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene gjelder retningslinjene gitt i Bergen Kommunes VA-norm, i VA Rammeplan samt i tillegg til hva som for øvrig er definert i denne kravspesifikasjonen. Dokumentasjon forelagt byggherren i forbindelse med tilbud, prosjektering eller utførelse fritar ikke totalentreprenøren fra det nevnte ansvar.

All tilknytning til Bergen Kommunes VA-nett, skal prosjekteres og godkjennes av Bergen Kommune VA-etaten før utførelse. Ved tilkobling/anboring til offentlig nett etablert i kommunale/fylkeskommunale veier, skal Totalentreprenør etablere arbeidsvarslingsplaner samt innhente gravetillatelse.

784 Tilknytting til eksternt elkraftnett

For all prosjektering og utførelse av de EL-tekniske installasjonene gjelder retningslinjene gitt av BKK nett, i tillegg til hva som for øvrig er definert i denne kravspesifikasjonen. Dokumentasjon forelagt byggherren i forbindelse med tilbud, prosjektering eller utførelse fritar ikke totalentreprenøren fra det nevnte ansvar. Tilknytning til BKK nett, skal prosjekteres og godkjennes av BKK nett før utførelse. Totalentreprenør er ansvarlig for e-sogs melding samt å gi BKK nett føringsveier for stikkledning mellom nettstasjon og tilkoblingspunkt.

785 Tilknytting til eksternt telenett

For all prosjektering og utførelse av de tele/fiber-tekniske installasjonene gjelder retningslinjene gitt av tele og fiberleverandørene, i tillegg til hva som for øvrig er definert i denne kravspesifikasjonen. Dokumentasjon forelagt byggherren i forbindelse med tilbud, prosjektering eller utførelse fritar ikke totalentreprenøren fra det nevnte ansvar. Tilknytning til tele og fibernet, skal prosjekteres og godkjennes av tele/fiberleverandørene før utførelse. Totalentreprenør er ansvarlig for innmelding samt å gi tele/fiberleverandørene føringsveier for tele/fiberkabler mellom node og tilkoblingspunkt internt i bygg.