



Prosjektnavn: P138 - Geilo barne og ungdomsskole

V10 Teknisk konsept

HOL KOMMUNE



| V0 | 210524 | Teknisk Konsept | TKR | 210524 | |
|----------|--------|--------------------------------|------------|-------------|----------|
| V1 | 230924 | Oppdatert for 1-10 trinn skole | TKR | 200924 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Revisjon | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Kontrollert | Godkjent |

Antall sider:
Side: 1 av 81



| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | INNLEDNING | 4 |
| 1.1 | Generelt | 4 |
| 1.2 | Organisering | 4 |
| 1.3 | Møter og prosesser | 5 |
| 1.4 | Fokusområder i samspill | 5 |
| 1.5 | Systematisk Ferdigstillelse | 6 |
| 2 | ENERGI | 7 |
| 2.1 | Generelt | 7 |
| 2.2 | Energikrav i prosjekt: | 7 |
| 3 | MILJØ | 8 |
| 3.1 | Generelt | 8 |
| 4 | SIKKERHET | 8 |
| 4.1 | Generelt | 8 |
| 5 | DIGITALE LØSNINGER | 8 |
| 5.1 | Prosjekthotell | 8 |
| 5.2 | BIM | 9 |
| 6 | IT/IKT LØSNING | 9 |
| 7 | TEKNISKE AREALER | 9 |
| 8 | FORVALTNING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD | 1 |
| 8.1 | Generelt | 1 |
| 8.2 | Drift strategi | 1 |
| 8.3 | FDV-kalkyle | 2 |
| 9 | BYGNINGSDELTABELLEN | 4 |
| 9.1 | GENERELT | 4 |
| 9.2 | BYGNING | 8 |
| 9.3 | VVS-INSTALLASJONER | 25 |
| 9.4 | ELKRAFT | 54 |
| 9.5 | TELE OG AUTOMATISERING | 60 |
| 9.6 | ANDRE INSTALLASJONER | 66 |
| 9.7 | UTENDØRS | 67 |
| 10 | KRAV TIL FDV OG MERKING | 70 |
| 11 | IGANGKJØRING OG PRØVEDRIFT | 70 |



| | | |
|------|---------------------------------|----|
| 11.1 | Igangkjøring, og idriftsettelse | 70 |
| 11.2 | Opplæring | 70 |
| 11.3 | Prøvedrift | 71 |



1 INNLEDNING

1.1 Generelt

Dette tekniske konseptet er bygget opp med krav, mål, ambisjoner og føringer som skal legges til grunn for videre utvikling av prosjektet i samspillet. Dokumentet danner grunnlaget for prosjektets krav- og ytelsesspesifikasjon som skal ligge til grunn i tilbudsunderlaget etter endt samspill. I samspillet vil det måtte gjøres tilpasninger grunnet byggets utforming, ambisjonsnivå, begrensinger, muligheter, brukere etc. Entreprenøren med sine underentreprenører og rådgivere skal gjøre endringene direkte i dette dokumentet med «track changes». Dette dokumentet fratar ikke rådgiver prosjekteringsansvaret. Alle fravik skal gjennomgås og godkjennes av byggherre.

I samspillsprosjektet skal det utarbeides videre underlag og prosjektdokumentasjon. Prosjektert løsning skal utvikles sammen med byggherre i samspillet og godkjennes av byggherre før tilbudsutsendelse. Samspillsunderlaget skal være gjennomarbeidet, tverrfaglig koordinert og kvalitetssikret.

Utviklingen av det tekniske konseptet i samspillet krever nøye planlegging og god samhandling. Videre vil det måtte prosjekteres/produseres flere dokumenter og leveranser som en nødvendighet i utviklingen av prosjektet.

For å oppnå en fullstendig forståelse av prosjektet, er det nødvendig å sette seg inn i alle tilhørende dokumenter.

1.2 Organisering

Organisering byggherre

For å ivareta og bidra til utviklingen av teknisk konsept skal byggherre i tillegg til sin «tradisjonelle» organisasjon, stille med følgende roller i utviklingen og detaljeringen av det tekniske konseptet:

- **ITB-ansvarlig (iht. NS 3935:2019)**
- **Driftsansvarlig**
- **IKT-ansvarlig**
- **Miljørådgiver**
- **Energileder**

Organisering entreprenør

For å ivareta og bidra til utviklingen av teknisk konsept skal entreprenøren i tillegg til sin egen organisasjon og generell prosjekteringsgruppe, stille med følgende roller:

- **RITB og systemintegrator leverandør (iht. NS3935:2019)**
- **BIM-koordinator**
- **FDV-ansvarlig**
- **Sikringsrådgiver (iht. NS 5834)**



- **Dørmiljø-ansvarlig**
- **Miljørådgiver**
- **Energirådgiver**

1.3 Møter og prosesser

Det skal ila. samspillet avholdes egne møteserier hvor teknisk konsept er temaet. Videre vil det være behov for å avholde flere særmøter innenfor de ulike temaene for å sørge for optimal samhandling og utvikling.

Entreprenøren er ansvarlig for å legge til rette, innkalle til, og lede de nødvendige møtene for å ivareta utviklingen og optimaliseringen av det tekniske konseptet. Entreprenør skal til enhver tid kalle inn ITB-ansvarlig og prosjektleder på alle tekniske møter samt andre relevante interessenter.

1.4 Fokusområder i samspill

I utviklingen av teknisk konsept i samspillet er det enkelte områder som skal gis ekstra stor oppmerksomhet. Under følger en oppsummering over de temaene som vil ha høy prioritet og høyt fokus i samspillet.

- **Miljø**
 - Klimagassreduksjon
 - Ombruk
 - Naturhensyn
- **Energi**
 - Energirammen
 - Energisentral
 - Energiløsninger - både forsyning og distribusjon
 - Fornybar energiproduksjon
- **Tekniske løsninger**
 - Sikkerhet (Adgangskontroll/skallsikring/ITV)
 - Belysning
 - Klima (Luft, Varme, Kjøling)
 - Automatisering/Styring/SD-Anlegg
 - IKT/AV
 - Tekniske arealer (Sjakter, varmesentral, teknisk rom, renholdsentral etc.)
- **Sikkerhet (iht. NS 5834)**
 - Fysisk- og elektronisk sikkerhet
 - Beredskap
 - Cybersikkerhet
- **FDVU**
 - Årlige FDV kostnader - FDV kalkyle
 - Energikostnader
 - Driftskostnader
 - Vedlikeholdskostnader
 - Brukergrensesnitt og operasjon av tekniske løsninger
 - Tilgang for service og vedlikehold på bygningsdeler og systemer



1.5 Systematisk Ferdigstillelse

Prosjektet skal gjennomføres i henhold til BA2015 veilederen «Systematisk Ferdigstillelse». Entreprenøren har ansvar for at alle i hans organisasjon er gjort kjent med hvilket krav og ansvar dette stiller til prosesser og gjennomføringen.

Byggherren sin ITB-ansvarlig har utarbeidet et utkast til «Plan for systematisk ferdigstillelse» som ligger vedlagt konkurransen. Krav og prosesser beskrevet i denne planen skal ivaretas i alle faser av prosjektet.

Det er en forutsetning at denne planen bearbeides videre inn i samspillsfasen, i et samarbeid mellom entreprenøren og byggherren. Ved endt samspillsfase, skal endelig plan være utarbeidet og godkjent, og vil ligge som et vedlegg til Avtaledokument for fase 2, NS8407.

Entreprenørens RITB/systemintegrator, skal være ansvarlig for å påse at alle prosessene og kravene beskrevet i plan for systematisk ferdigstillelse blir ivaretatt.



2 ENERGI

2.1 Generelt

Nye Geilo barne og ungdomsskole skal bygges med fokus på god energiøkonomi, både med tanke på bygningskropp og under drift. Skoleanleggets endelige utforming og orientering har innvirkning på energibehov, og dette skal hensyntas i samspill. Samspill inviterer til å finne flere gode løsninger enn de som er nevnt under.

Bygget skal ha vannbårent varmeanlegg i varmesentral, som skal dimensjoneres for optimal effektdekning. Energiforsyningen til varmeanlegget skal være bergvarme fra energibrønner.

Varmesentralen må dimensjoneres slik at minimumskrav iht. TEK17 opprettholdes.

Entreprenør skal vurdere alternativ energikilde, som for eksempel solcelleanlegg på fasade eller tak. Entreprenør står fritt til å velge løsning for alternativ energikilde, men områdespesifikke utfordringer for energikilden skal hensyntas.

Det skal utforskes alternativer og muligheter for å kunne søke støtte om midler fra Enova eller andre støtteordninger innen klima, energi og miljø. Aktuelle støtteordninger redegjøres for i dokumentet «Geilo Barne- og Ungdomsskole Miljøprogram».

2.2 Energikrav i prosjekt:

- Prosjektet skal fortrinnsvis ha en redusert energiramme på 50 % sammenlignet med TEK 17, med minstekrav om reduksjon i henhold til Kommunalbankens krav til Grønn finansiering.
- Prosjektet skal holde Passivhusstandard, NS 3701:2012, og følge gjeldende teknisk forskrift, samt beregning etter NS 3031:2014.
- Krav til varmetapstall skal regnes ut spesifikt basert på formel i «Passivhusstandard, tabell 2 – Høyeste varmetapstall for transmisjons- og infiltrasjonstap» i NS 3701:2012.
- Minstekrav til bygningsdeler, komponenter, systemer og lekkasjetall er gitt i «Passivhusstandard, tabell 9 – Minstekrav til bygningsdeler, komponenter, systemer og lekkasjetall» (NS 3701:2012).
- Bygget skal prosjekteres slik at det oppnår energiklasse A.
- Prosjektet skal ha klimavennlig oppvarming. Etter TEK 17 skal bygninger over 1000 m² oppvarmet BRA ha energifleksible varmesystemer og tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsninger.
- Energifleksible systemer må dekke minimum 60 % av normert netto varmebehov, beregnet etter NS 3031:2014.
- Det skal etableres energibrønner.
- Eventuelle alternativer for spisslast kan vurderes. Se kapittel 9.3.2 for mer om varmesystem (herunder varmesentral, varmepumpe, og energibrønner).



3 MILJØ

3.1 Generelt

Byggherre ønsker en fremadrettet profil for miljø for Geilo barne og ungdomsskole. De overordnede kravene til miljø og bærekraft er angitt i «Miljøprogram». Miljøprogrammet inneholder blant annet forutsetninger om å vurdere muligheter for ombruk og fremtidig ombruk, krav om reduksjon av klimagassutslipp, avfallshåndtering og ressursbruk. Entreprenør skal utarbeide en miljøoppfølgingsplan, og ha jevnlig oppfølging og rapportering på denne. Prosjektet skal innfri krav til «Grønt lån» og utforske alternativer og muligheter for å kunne søke støtte om midler fra eksempelvis ENOVA eller Klimasats.

4 SIKKERHET

4.1 Generelt

Entreprenøren skal i samråd med byggherrens representant prosjektere løsninger med tilfredsstillende sikkerhetsnivå. Definisjon av tilfredsstillende sikkerhetsnivå vil være et resultat av byggherres sikringsrisikoanalyse iht. NS 5832 (Estimert ferdigstilt ultimo oktober). Planlegging av sikringstiltak i prosjektet gjennomføres etter steg som anbefalt i NS 5834 - Beskyttelse mot tilsiktede uønskede handlinger - Planlegging av sikringstiltak i bygg, anlegg og eiendom. Entreprenøren skal benytte underleverandører på sikkerhet som er FG-godkjente, der det er krav om det.

5 DIGITALE LØSNINGER

5.1 Prosjekthotell

Prosjektet benytter byggherrens projekthotell som er iBinder. Tilgang til projekthotellet tildeles av byggherre.

I samspillsfasen benyttes entreprenørens projekthotell for all prosjektering, mens all kommunikasjon med byggherre skjer via byggherrens projekthotell. Entreprenørens projekthotell skal være tilgjengelig for byggherre. Alle siste revisjoner av tegninger, modeller og dokumenter skal være tilgjengelig på iBinder. I utgangspunktet skal all distribusjon av dokumenter og tegninger skje ved aktiv bruk av projekthotell. Hver enkelt leverandør/bruker har ansvar for å legge inn sine dokumenter, og benytte dette i tråd med prosjektets bestemmelser.

Entreprenøren skal medta alle kostnader til drift og administrasjon av projekthotell i prosjektperioden og fram til seks måneder etter at prosjektet er overtatt. All korrespondanse av kontraktmessig art og karakter (herunder endelige tegninger, varsler, krav, endringsmeldinger, avviksmeldinger, møtereferat etc.) skal arkiveres her. Innholdet i projekthotellet er byggherrens eiendom.

All FDVU dokumentasjon fra prosjektet skal innleveres i projekthotellet.



5.2 BIM

Til prosjekteringen skal det benyttes bygningsinformasjonsmodell (åpen BIM). Det forutsettes at rådgiverne benytter modelleringsverktøy som behersker BIM-modellering og digital kommunikasjon.

Modellen skal som minimum benyttes som underlag for tegningsproduksjon, mengdeuttak og kollisjonskontroll. Alle fag skal levere BIM-modeller, der entreprenøren har ansvar for at disse modellene slås sammen til en samlet modell.

Det skal utarbeides en detaljert beskrivelse av BIM-kravene som skal følges i prosjektet. Dette skal utarbeides i samråd med byggherre.

Det skal ikke være nødvendig med lisens på et program eller kjøp av spesifikke systemer for å kunne hente ut informasjon fra BIM-modellen. BIM-modell skal være system- og lisensuavhengig ved overlevering - kravet gjelder ikke for originalfiler.

6 IT/IKT LØSNING

I løpet av samspillsfasen skal endelig IT/IKT løsning detaljeres og avklares med kommunens IKT leverandør.

Aktivt nettverksutstyr (switcher, routere, aksesspunkt, AV-utstyr o.l.) leveres av byggherre. Entreprenør er ansvarlig for å koordinere og planlegge leveransen. Entreprenør skal klargjøre installasjoner slik at IKT Hallingdal kan montere og programmere deres utstyr.

Kommunens krav til IKT-sikkerhet skal følges i alle IKT-leveranser. Det kan komme egne spesifikke IKT-sikkerhetstiltak som følge av planlagt sikringsrisikoanalyse (Estimert ferdigstilt ultimo oktober)

7 TEKNISKE AREALER

Antall, plassering og geometri på tekniske arealer i bygget er meget viktig for å oppnå en effektiv drift av bygget i henhold til overordnet drifts- og teknisk konsept. Dette skal derfor gis spesiell oppmerksomhet i samspillet, og de tekniske arealene skal utvikles i tråd med resten av byggets geometri, sone-/rominndeling og teknisk konsept.

Følgende tekniske arealer skal optimaliseres

- Varme-/energisentral
- Sprinkelsentral
- Ventilasjonstekniske rom
- EF-rom (data)
- Hovedtavlerom
- UF (EL-kraft)
- Renholdsentral
- Renholdsrom
- Tappe/tømmesteder
- Avfallsrom



8 FORVALTNING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD

8.1 Generelt

Byggherre har fokus på FDV, og kostnader knyttet til dette. Det skal derfor i løpet av samspillet og prosjektet vies fokus til dette teamet. Valg av løsninger og systemer skal vurderes i et helhetlig perspektiv, med fokus på byggekostnaden, kvalitet, funksjoner og FDV kostnad.

8.2 Drift strategi

8.2.1 Generelt

Driftskonseptet innebærer å etablere styringssystemer som er tilpasset de ulike funksjonssonene i bygget basert på deres spesifikke bruksområde. Dette betyr at hver sone har et styringssystem som er optimalisert for sonens bruk, som for eksempel ventilasjon, oppvarming, kjøling, og belysning, tilpasset etter de faktiske behovene i området. Ved å tilpasse styringssystemene på denne måten, oppnår man lavere energiforbruk, enklere justeringer, og redusert behov for service. Dette gir en mer effektiv og selvstendig drift av bygningen, samtidig som man unngår overforbruk og unødvendige kostnader. Komponentene i anlegget skal være enkle, robuste og varige.

Alle innvendige og utvendige overflater bør være laget av tre og designet for å være robuste mot slitasje og enkle å rengjøre. Valg av slitesterke og varige materialer er avgjørende for å redusere driftskostnader. For å forenkle renholdet, bør det være minimalt med hjørner, hyller og gjenstander på gulvet, noe som krever nøye vurdering av plassering av skap og møbler. Planløsningen bør være rasjonell, med fokus på robuste overflater som er enkle å vedlikeholde, og enkle, desentraliserte teknologiløsninger som gir byggherrens driftspersonell og brukere mulighet til selv å styre varme og ventilasjon.

8.2.2 Overordnet strategi - Tekniske fag

Målsetting: Enkel og robust drift innenfor TEK 17 og arbeidstilsynets krav.

- Tekniske rom må ha adgang til fasade for tilluft. Avkast kan gå over tak.
- Føring fra tekniske rom må ha tilknytning til korridorer fram til fordeling.
- Overordnet prinsipp for oppvarming er via varmeanlegget og tilluft benyttes til ventilasjon
- Døgndrift, dvs. bygget «hviler» om natten, sikrer redusert energiforbruk og sommerkjøling.
- Skallsikring og dørssystem med kort og koder overvåkes i eksisterende programvareløsning/server.
- Tekniske rom som inneholder komponenter og sentraler for elektronisk sikring (adgangskontroll, alarm, videoovervåking) skal sikres særskilt iht. egne krav.
- Etterstrebe passive tiltak for solavskjerming, mekanisk solavskjerming.
- Følere for tilstedeværelse skal gi signaler til SD anlegg for funksjonalitet og tekniske løsninger, som luftskifte, temperaturregulering, lys- og persiennestyling og renholds hyppighet.
- Takløsning iht. krav om fall til utvendig nedløp.



8.2.3 Overordnet strategi - Renhold

Målsetting: Rasjonelt renhold med god kvalitet.

- Rasjonalitet for effektivt renhold.
- Høy grad av mekanisk renhold med nødvendighetsstyring etter bruk.
- Framtidig robotisering i korridorer. Renholdlager tilpasses for robotlagring.
- Glatte og robuste overflater foretrekkes for å sikre enkel rengjøring og lang holdbarhet.
- Treoverflater må behandles slik at de ikke fliser seg.
- Tilstrebe 3 meter himlingshøyde.
- God adkomst for renholdsfunksjon fra inngang og til arealer med takhøyde over 3 meter.
- Toalettsoner med høy robusthet fremfor flislagte overflater, sluk i toalettrom. Vegghengt toalett.
- Terskelfrie dører uten dørpumper (eller milde løsninger for UU).
- Skap på vegg med fri sone under.
- Gode løsninger for varemottak.

8.3 FDV-kalkyle

På samme måte som det skal utarbeides en kostnadskalkyle for byggekostnadene, skal det også utarbeides, i samarbeid med byggherre, en kalkyle for FDV kostnader. Entreprenøren skal være eier av kalkylen, og påse at denne blir utarbeidet og utviklet i takt med prosjektet.

I arbeidet med FDV-kalkylen vil byggherre være en sentral premissgiver på enkelte av postene i kalkylen, mens andre poster vil være basert på løsninger og valg som tas i samspillet og være en naturlig del av beslutningsunderlaget og utviklingen av prosjektet.

8.3.1 Poster i kalkylen

Kalkylen skal settes opp som en tradisjonell kostnadskalkyle for bygg, med ulike poster inkl. og eks. mva.

Dersom fordelaktig, skal de ulike postene deles inn i underposter - både for å få bedre oversikt, og se utviklingen og påvirkningen av kalkylen gjennom prosjektet basert på de vurderinger og valg som tas.

Kostnadene under de ulike postene i kalkylen skal være per år, og synliggjøres både som totalkostnad og pr/m².

Endelig oppsett og utforming av kalkyle skal avstemmes og avklares med byggherre i oppstarten av samspillsfasen.

8.3.1.1 Post 1 - Energi

I denne posten skal årlige energikostnader føres - basert på energiberegningen for prosjektet i samspillsfasen. I samspill skal det avklares hvilke satser som skal brukes for henholdsvis kWh og effektledd, som videre skal brukes til beregning av energikostnader.



Denne posten vil være elementer i vurdering og valg av tekniske og energitekniske løsninger i prosjektet, hvor bl.a. energiforsyning og -løsning, bygningskropp, tekniske løsninger/styring m.m. vil måtte vurderes i et LCC-perspektiv.

8.3.1.2 Post 2 - Renhold

Under posten for renhold skal alle kostnader knyttet til renhold for bygget føres. Byggherre vil være en viktig premissgiver og bidra med estimater og kostnader knyttet til renholdspersonell og materiell, basert på avtaler og erfaring.

Videre vil denne posten kunne endres ilt. utviklingen av prosjektet, basert på valg av løsninger, overflater og andre valg som direkte eller indirekte påvirker renholdskostnader.

Det forutsettes at det under utviklingen/estimeringen av denne posten konfereres med faglig renholdspersonell og/eller kompetent konsulent.

8.3.1.3 Post 3 - Serviceavtaler

Denne posten skal inneholde alle nødvendige serviceavtaler som tilbys prosjektet, basert på de systemer og løsninger som velges.

Alle serviceavtaler som er nødvendig for å ivareta forskriftskrav, garantier og vedlikehold som ikke kommunen selv ivaretar, skal medtas.

Også denne posten vil endres, basert på de valg av løsninger og systemer man tar i prosjektet. Ved avslutning av samspillet skal det gis foreløpig tilbud/estimat på serviceavtaler basert på det som ligger til grunn ved endt samspillsfase.

8.3.1.4 Post 4 - Forbruksmateriell

Denne posten vil settes primært basert på erfaringstall fra tilsvarende bygg, og inneholder driftskostnader til forbruksmateriell slik som lyspærer etc.

Selv om denne posten ikke nødvendigvis vil kunne variere i like stor grad som de øvrige, kan valg av løsninger og systemer med ulik grad av behov for forbruksmateriell påvirke dette.

8.3.1.5 Post 5 - Driftspersonell

Posten inkluderer lønnskostnader knyttet til nødvendig driftspersonell på bygget. Sentraliserte og effektive løsninger, som krever en liten grad av fysisk tilsyn og stadig drift, vil påvirke denne posten positivt og er en forutsetning for prosjektet.

8.3.1.6 Post 6 - Forvaltningskostnader

En relativt statisk post som inneholder kostnader til f.eks. offentlige gebyrer, forsikringer m.m.



Endelig størrelse/areal på bygget og løsninger som påvirker forsikringspremie o.l. vil kunne påvirke posten i enten positiv eller negativ forstand.

8.3.1.7 Post 7 - Vedlikeholdskostnader

Skal inneholde alle estimerte vedlikeholdskostnader over byggets levetid (60 år), fordelt per år. Posten skal derfor inneholde alle kostnader knyttet til periodisk vedlikehold, vedlikehold pga. slitasje og utskiftning av bygningsdeler som har en levetid kortere enn bygget (<60 år). Alle store bygningsdeler og tilhørende vedlikeholdskostnader skal medtas.

Robusthet, enkelhet og lang levetid på løsninger vil i stor grad påvirke denne posten positivt. Men løsningene må også sees i sammenheng med bl.a. de øvrige postene; byggekostnader og krav til kvalitet og funksjonalitet.

9 BYGNINGSDELTABELLEN

9.1 GENERELT

Dette kapittelet skal sees i sammenheng med konkurransegrunnlagets øvrige dokumenter. Det er særlig viktig at tekniske løsninger ivaretar krav i Rom- og funksjonsprogrammet (Vedlegg V07). Alle arbeider, inklusiv prosjektering og dokumentasjon som er nødvendig for utførelse av arbeidet og godkjenning av myndigheter, skal inkluderes. Leveransen skal bestå av komplett bygg.

Bygget skal prosjekteres og utføres iht. gjeldende, relevante statlige og kommunale lover, forskrifter, regler, standarder, veiledninger, retningslinjer og byggdetaljer fra Byggforsk. Det skal legges vekt på varige løsninger som er tilpasset bruken, dvs. at det må påregnes spesielt hard bruk på en skole med mange forskjellige brukergrupper. Teknisk konsept skal ikke oppfattes som en komplett detaljert beskrivelse. Prosjektet skal minimum utføres i tråd med siste gjeldende utgave av:

- NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner – kvalitets- og tekniske krav.
- Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (gjeldende TEK).
- Bygg for alle, temaveiledning om universell utforming av byggverk og uteområder.
- Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa (opplæringslova).
- Forskrift til opplæringslova.
- Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv.
- Arbeidsmiljøloven.
- Anbefalinger og forskrifter fra Kirke- og Kultur Departementet (KKD) følges ved prosjektering av idrettshall og næranlegg, slik at byggherre kan søke om spillemidler.
- Våtromsnormen.
- Ved prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene skal retningslinjene gitt i Prenøk-serien, Ventøk-serien, og Varmenormen fra Nemitek AS legges til grunn.
- Relevante Byggforsklader.
- Bransjestandarder og retningslinjer.
- Veiledning nr. 444, utgitt av Arbeidstilsynet om klima og luftkvalitet på arbeidsplassen
- PA 0701-2 Systematisk ferdigstilling. Totalentreprise
- Lyskulturs publikasjoner



- NS 8360 BIM - objekter
- NS EN 1610 Utførelse og prøving av avløpsledninger
- NS-EN 1627:2021 Dører, vinduer, påhengsvegger, gitter og skodder-Innbruddssikkerhet-Krav og klassifisering
- FG's regler for innbruddssikring
- NS-EN 12828:2012+A1:2014 Varmesystemer i bygninger - Utforming av vannbaserte varmesystemer
- NS-EN 16798-1:2019 Bygningers energiytelse - Ventilasjon i bygninger - Del 1
- NS-EN 12599 Ventilasjon i bygninger – Prøvningsprosedyrer og målemetoder for overtakelse av installerte ventilasjons- og luftkondisjoneringsanlegg (innbefattet rettelsesblad AC:2002).
- NS-EN 1990-1999 Eurokodeserien for konstruksjoner
- NS-EN 12056 Avløpssystemer med selvfyll i bygninger
- NS-EN 1838 Anvendt nødbelysning
- SN-NSPEK 3031:2021 Bygningers energiytelse - Beregning av energibehov og energiforsyning
- SN/TS 3032:2021 Bygningers energiytelse - Beregning av effektbehov
- NS-EN ISO 25745-2:2015 Energiytelse på heiser, rulletrapper og rullende fortau - Del 2: Energiberegninger og klassifiseringer av heiser eller VDI 4707 Energy Efficiency Label for Elevators
- NS 3450 Prosjektdokumenter for bygg og anlegg
- NS 3451 Bygningsdelstabell
- SN/TS 3456:2018 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger (FDVU-dokumentasjon)
- NS 3457-7:2021 Klassifikasjon av byggverk — Del 7: Identifikasjon i digitale modeller og for merking i byggverk
- NS 3457-8:2021 Klassifikasjon av byggverk — Del 8: Komponentkoder i bygninger
- NS 3457-9:2021 Klassifikasjon av byggverk — Del 9: Merking av systemer og komponenter i bygninger
- NS 3720 Metode for klimagassberegninger for bygninger
- NS 3920 Brannmaterieell - Håndslukkere – Egenskaper
- EN 378-serien for kuldeanlegg og varmepumper - del 1 til del 3: 2016 eller ISO 5149: 2014
- NS 3935 Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner
- NS-EN 3960 Brannalarmanlegg, Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold
- NS-EN 3961 Talevarslingsanlegg, Prosjektering, installasjon, idriftsettelse, drift og vedlikehold
- NEK EN 50173-1:2011 – Informasjonsteknologi, Felles kablingssystemer
- NEK EN 50174-2, del 1, 2 og / eller 3 – Informasjonsteknologi
- NEK EN 50310 – Telecommunications bonding networks for buildings and other structures
- NS-EN 671 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer
- NS-EN 54-serien Testkrav for alle komponenter (detektorer, sentralapparater, strømforsyninger og lignende) som inngår i et automatisk brannalarmanlegg
- NS 6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner
- NS 8175: 2012 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper (klasse C)
- NS 8178 Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse
- NS 11001-1:2018 Universell utforming av byggverk - Del 1: Arbeids- og publikumsbygninger
- NS 11005, Universell utforming av opparbeidete uteområder
- NS-EN 12464-1 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser
- NS 12845 Automatiske sprinklersystem
- NS-EN 15193 - Bygningers energiytelse - Energikrav i lysanlegg
- NEK 320 Lynvernanlegg
- NEK 400 Lavspenningsinstallasjoner
- NEK 439 Lavspenningsstavler og kanalskinnesystem
- NEK 700 Informasjonsteknologi
- NS 4410 Planteskolevarer



- Norsk Betongforening's publikasjon nr 15-Betonggulv: Gulv på grunn og påstøp
- Norsk Betongforening's publikasjon nr 37-Lavkarbonbetong
- DSB/ Veiledning til eksplosivforskriften
- VA-norm Hol kommune
- Interkommunal renholdsnorm for materialvalg ved nybygg og rehabilitering
- Maskindirektivet
- NS-EN 81-20:2014 Personheiser og vare- og personheiser
- NS-EN 81-50:2014 Utformingsregler, beregninger, undersøkelser og prøvinger av komponenter til heiser
- NS-EN 81-28 Fjernalarm på personheiser og vare- og personheiser
- NS-EN 81-70 Tilgjengelighet til heis for personer inklusive funksjonshemmede personer
- NS-EN 81-73 Heisers virkemåte i tilfelle brann

Overnevnte liste av lover, forskrifter og publikasjoner kan ha blitt erstattet av nye versjoner. Dette må kontrolleres av entreprenør. Siste versjon skal benyttes.

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

9.1.1 Branntekniske forhold

Skolebygg sorteres innunder betegnelsen særskilt brannobjekt.

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

- Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, med tilhørende veiledning (FOBTOT)
- Dør- og vindusprodusentenes anvisninger
- Brann og eksplosjonsvernloven

Det skal legges vekt på enkle branntekniske løsninger med klare skiller og lettfattelige rømningsveier. Prosjektering av soneinndelinger og rømningsveier, herunder brann/rømningsdører, må gjøres i tett samarbeid med sikringsrådgiver innen elektronisk sikring (adgangskontroll og alarm).

Alle konstruksjoner skal være oppbygd forskriftsmessig av klassifiserte materialer og utført iht. gjeldene krav.

9.1.2 Lydtekniske forhold

Krav til lydisolering, lydabsorberende materialer, akustikk, etc. fremgår av TEK/VTEK og er generelt angitt i NS 8175-2019. Generelt gjelder klasse C i nevnte standard; men krav iht. klasse A og klasse B vil også komme til anvendelse i spesielle rom eller soner som auditorium, trappeamfi og musikk/øvingsrom. Her henvises det til funksjoner beskrevet i Rom- og funksjonsprogram.

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

Lydkravene skal innarbeides i prosjekteringsgrunnlaget og redegjøres for i lydrapport som fremlegges for byggherre i samspillfasen. Lydprøverapport skal fremlegges i utførelsesfasen for byggherre som viser at krav er ivaretatt.



Byggherre kan foreta lydprøver av de mest utsatte rom og stikkprøver av noen utvalgte rom. Lydprøver skal utføres av eksternt firma for byggherren. Hvis det viser seg at konstruksjoner/rom ikke tilfredsstillende kravene, skal entreprenøren utbedre dette på entreprenørens egen regning, innenfor avtalt framdrift.

9.1.3 Universell utforming

Løsninger skal framlegges for byggherre til gjennomsyn og evt. kommentar i prosjekteringsfasen. Byggherre vil etter all sannsynlighet utføre en tredjepartskontroll i forprosjekt for å sikre nødvendig ivaretagelse i henhold til NS 11001-1:2018 Universell utforming av byggverk og TEK 17.

Hele bygget skal kunne brukes av alle brukere, også personer med ulike funksjonsnedsettelse. Dette kravet gjelder alle fagområder.

Det skal være hensiktsmessige plasseringer av oppstillingsplass for rullestoler, med mulighet for lading av utstyret.

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

9.1.4 Person-, hærverk- og innbruddssikring

Generelt

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

Personsikring

I glassdører og glassfelt i arealer benyttet av elever skal alt glass være herdet og laminert (minimum 6mm), klasse F1/F2 ifølge NS 3510.

Ved brannkrav skal brannklassefisert glass benyttes iht. brannkonseptet for det bygget.

Innbrudd og- hærverkssikring

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

Fysiske- og elektroniske sikringstiltak og behov for soneinndeling vil utledes som del av gjennomføringen av en sikringsrisikoanalyse iht. NS 5832. Som et minimum kan det forventes at FG's krav til beskyttelsesklasse B1 skal følges for bygningsdeler, dører, glass, lås/beslag, innbruddsalarm, adgangskontroll med mer.

Antitagging



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

9.1.5 Ombruk

Potensiale for ombruk skal vurderes i forbindelse med riving av «blå base». I samspill skal det vurderes om eventuelt ombrukspotensiale skal realiseres. Ombruk av bygningsdeler og inventar fra andre bygg bør også vurderes. I tillegg skal prosjektet vurdere muligheter for design for fremtidig ombruk. Krav og mål knyttet til ombruk er videre beskrevet i Miljøprogrammet.

9.1.6 Sambruk, utleiefunksjoner og sonedeling

Ved planlegging må arealene organiseres slik at skolen fysisk kan sonedeles, det vil si at publikum ikke får tilgang til *hele* bygget ved utleie på kveldstid, helger og ferie. VVS, elektro, varme, vent., adgang etc. skal være hensiktsmessig inndelt iht. til dette. Adgangskontroll skal kunne for eksempel være aktiv i deler av bygget.

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

Ved utleie skal all adkomst til bygget skje via ytterdør. For adgangskontroll vises det til kap. 9.5.4.2 Adgangskontroll og innbruddsalarm.

9.2 BYGNING

Generelt

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

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

Toleranser

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

Bygningsmessige hjelpearbeider

Alle bygningsmessige hjelpearbeider for tekniske fag skal medtas.

Overflater



Alle farger skal godkjennes av byggherren i samspillfasen. Det forutsettes at det fritt kan velges farger i standard utvalg i henhold til RAL eller NCS-fargesystem.

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

Ved bruk av veggbehandling skal denne føres helt opp til tak, alternativt 20 cm over himling. Sparkling skal føres helt til UK dekke (brannkrav).

Konstruksjonstetthet

Alle yttervegger, samt ytterveggs komponenter, skal utformes etter prinsipp om 2-trinnstetting.

Alle yttertakskonstruksjoner, yttervegger inkludert tilslutninger og fuger, glassfasader, vinduer, monteringsferdige elementer, etc. skal tilfredsstillende dokumentert lufttetthet i henhold til TEK 17 og relevante blader i Byggeforskserien.

Lufttetthet skal dokumenteres ved målinger av lekkasjetall i henhold til NS-EN ISO 9972:2015 ved ferdigstilling av bygget. Lekkasjetallet skal tilfredsstillende minstekrav for passivhus i henhold til NS 3701:2012.

9.2.1 Grunn og fundament

9.2.1.1 Klargjøring av tomt

Før arbeider på tomt påbegynnes må anleggsområdet inkludert rigg sikres med byggegjerder og adkomstporter som hindrer uvedkommende å komme inn på anlegget på dagtid og utenfor byggeplassens arbeidstid. Det må være spesielt fokus på å sikre ungt publikum som oppholder seg i skolen på dagtid og i nærmiljøanlegget på kveldstid. Likeså må transportveier med adkomster til byggeplassen skiltes slik at det medfører minst mulig farerisiko for barn og ungdom som ferdes i området. I den sammenheng må det også tas hensyn til andre formålsbygg i nærområdet. Entreprenøren må fra oppstart etablere rutiner for varsling og oppfølging av transportører og arbeidere om de trafikale forholdene på og rundt byggeplass.

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

Det planlegges etablering av ny 400 V trafo i nærheten av nybygget. Byggherre medtar nødvendige kostnader i forbindelse med avhending/etablering av ny trafo.

Entreprenør må kartlegge eksisterende teknisk infrastruktur på tomten, og medta nødvendige arbeider for eventuell ombygging/omlegging. Det må kartlegges om det er eksisterende installasjoner/konstruksjoner som må fjernes der nytt barnetrinn skal stå. Kostnader for riving/fjerning, inkludert bortkjøring og avfallshåndtering med avgifter/lagring, skal medtas i sin helhet.

9.2.1.2 Byggegrøp

Entreprenør vil ha ansvaret for geoteknisk prosjektering.

Det skal søkes lokal massehåndtering. Rene overskuddsmasser skal leveres til mottak for gjenvinning. Deponering av masser som er egnet for gjenbruk tillates ikke. Det presiseres at entreprenør har det fulle



ansvar for massebalanse på hele tomten, og må medta nødvendig bortkjøring/tilkjøring av masser i sitt tilbud. Uegnede- og forurensede masser kjøres til offentlig godkjent fyllplass og skal inkludere alle avgifter. Forurenset masse fraktes bort umiddelbart. Masser for gjenbruk i prosjektet legges i midlertidige deponier på tomt innenfor byggegjerde. Det blir ikke tillatt å etablere deponier/lager inne på skolens øvrige områder eller tilgrensede arealer til disse.

Om det skal utføres sprengningsarbeider skal veiledning til Eksplosivforskriften etterleves som et minimum. Tidspunkter for hvordan og når denne type arbeider skal varsles og kan utføres må avklares med byggherre i forhold til omkringliggende skoler, Geilo Arena, naboer og ferdsel for øvrig.

Tidspunkt for utførelse av pigging i forbindelse med rivning og fjell-/steinarbeider må avklares med byggherre i forhold til støy til omkringliggende skole og naboer.

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

Uttransport fra byggeplass

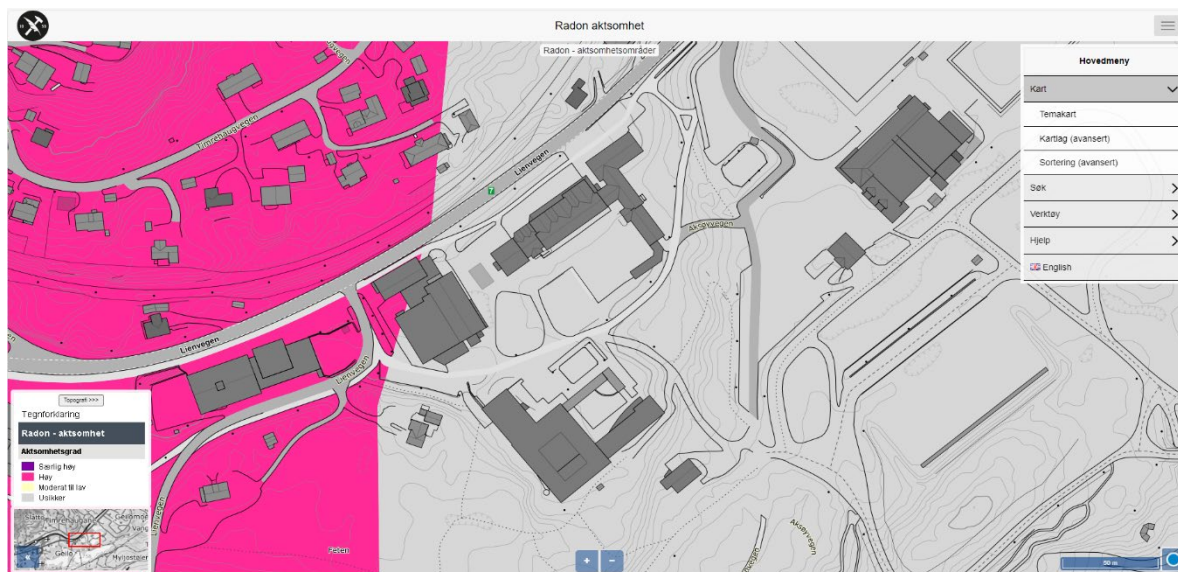
Det må etableres rengjøringstiltak av kjøretøy og for adkomstveger inn til byggeplass for å dempe tilgrising av veger. Rengjøring av veger utføres vått fortløpende for å begrense støving som forulemper publikum som ferdes rundt skolene og naboer inntil.

Radonsikring av bygg

NGU's kart over radon aktsomhet brukes som minimums veileder i forhold til hvilke tiltak som må utføres. Dersom bunnledninger må legges gjennom radonduken, må gjennomføringen være like tett som duken. Skoleområdet er i henhold til NGU's kart definert som «usikker» men ligger rett ved siden av område med «høy» aktsomhetsgrad. Store deler av kommunens arealer for øvrig har definerte grader fra usikker til høy aktsomhetsgrad. Nybygget skal radonsikres i henhold til TEK 17. Med utført tiltak tilsier det at tilførte masser over radonmembran skal være frie for radon.

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

Det skal utføres radonmålinger før overlevering. Målerapporter oversendes byggherre før overtagelse.



Figur 1 - Utsnitt fra NGU's oversiktskart for radon aktsomhet

9.2.1.3 Grunnforsterkning

Vurderes av entreprenør. Eventuell løsning skal inkluderes i tilbudet.

9.2.1.4 Støttefunksjoner

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

9.2.1.5 Pelefundamentering

Vurderes av entreprenør. Eventuell løsning skal inkluderes i tilbudet.

9.2.1.6 Direkte fundamentering

Entreprenør skal i sitt tilbud medta alle arbeidsoperasjoner og kostnader ved å fundamenterer bygninger og anlegg med stabile/setningssikre overflater.

Ved direkte fundamentering skal entreprenør dokumentere bæreevne av grunn. Fundamentstørrelse må tilpasses grunnens bæreevne og de laster som skal overføres.

Alle utvendige inngangspartier skal ha gruber i betong utstyrt med varmforsinkede fotskraperister. Korrosjonsklasse for fotskraperister i stål må fastsettes basert på hvilket miljø stålet skal eksponeres for. For hovedinnganger, inkl. personalinnganger, utføres fotskraperistene med målene minimum 2000 mm i lengderetning/gangretning og i bredde lik dørens bredde. For andre adkomster tilpasses størrelser på fotskraperister til dørrers størrelser og funksjon.

Fotskraperistene skal være låsbare med nøkkel levert til vaktmester. Størrelsen på den enkelte rist må ikke være større enn at en person kan ta de opp for enkel adkomst under.



For hovedadkomster inkl. personalinnganger dimensjoneres fotskraperistene for elektriske rullestoler (tung belastning) og slik at de ikke får nedbøyning og kommer i konflikt med underkant av dørbladet på inngangsdørene. Fotskraperister ved varelevering må være tilpasset lastpåkjenninger for denne type bruk.

Konstruksjoner som fundamenteres på telefarlig grunn eller på oppfylte masser over telefarlig grunn, må frostisolerers iht. størst frostmengde over bygningers planlagte levetid og over frostdybden definert for Hol kommune i Byggforsk's detaljblader.

9.2.1.7 Drenering

Utvendig fuktsikring av bygningsdeler mot terreng (drenering) skal utføres iht. relevant Byggforsk detaljblad. Det presiseres at det alltid skal legges fiberduk mellom drenerende masser og ikke-drenerende masser.

Det skal benyttes stive dreneringsrør. Atkomst til dreneringsrør skal legges så de lett kan vedlikeholdes eller byttes, dvs. at dreneringsrør ut fra såle ikke føres under annen bygning/konstruksjon.

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

Det må prosjekteres/anlegges dreneringssystem som håndterer overvann, grunnvann og vann fra tak og nedløp på en slik måte at det hindrer fuktinntrengning i bygget. For øvrig vises det til beskrivelse av sanitæranlegg. VA-norm for Hol Kommune følges.

9.2.2 Bæresystem

9.2.2.1 Bæresystem generelt

Det skal generelt benyttes anerkjente og gjennomprøvde konstruksjoner, komponenter og materialer med lavest mulig vedlikeholdsbehov. Antall produkter, farger etc. skal i størst mulig grad være begrenset.

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

Endelig valg av bæresystem skal bestemmes ut fra en teknisk, miljømessig og økonomisk vurdering. Vurderingen skal omfatte alternative konstruksjonsmaterialer hvor også hensyn til fremdriftskrav i byggeprosjektet, samt sikkerhet, helse og arbeidsmiljø skal vurderes.

Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner

Prosjektering og valg av bærende konstruksjoner må innbefatte brannbeskyttelse av bæresystemet. For bærende konstruksjoner i betong, tre og stål, må metode for brannbeskyttelse velges iht. gjeldende standardiserte krav.

Montering



Konstruksjonene må sikres tilstrekkelig stabilitet under montasjen, evt. ved hjelp av provisoriske avstivninger. I forbindelse med montasjen må leverandøren gjøre seg kjent med forholdene på byggeplassen (adkomst, transportveier, tilrigging og lagringsplass etc.). Prinsipielle retningslinjer for montasjen forutsettes avtalt med byggherren.

Stålkonstruksjoner – Generelle krav

For stålkonstruksjonsarbeidene benyttes gjeldende utgaver av standardene NS-EN 1993-serien, NS-EN1090-serien og NS 3420, samt de standarder det refereres til i disse. For alle standarder skal nasjonale tillegg inkluderes. Stålkonstruksjoner skal overflatebehandles i henhold til NS-EN ISO 12944-1 til -8.

Korrosjonsbeskyttelse

Korrosjonsklasse for stålkonstruksjoner må fastsettes basert på hvilket miljø stålet skal eksponeres for.

For de stålkonstruksjoner som skal brannbeskyttes med brannhemmende maling, skal dette ivaretas sammen med den øvrige overflatebehandlingen.

Forskjellige metaller skal kombineres på en slik måte at galvanisk korrosjon ikke oppstår. Dette gjelder f.eks. ved montasje av aluminium- og sinkbeslag mot stål.

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

Betongkonstruksjoner – Generelle krav

Betongarbeidene skal utføres iht. sist gjeldende utgave av standardene NS-EN 1992, NS-EN 13670, NS 3420 og NS-EN 206-1, samt de standarder det refereres til i disse. For alle standarder skal nasjonale tillegg inkluderes.

Betongarbeidene skal utføres iht. kontrollklasse 2, om ikke Norsk Standard angir strengere kontrollklasse for særskilte materialkvaliteter eller bygningsdeler.

Armering skal være av kvalitet B500NC iht. NS 3576-3 for kamstål. Kvalitet B500NA iht. NS 3576-1 og NS 3576-4 kan benyttes for nettarmoring. Det er entreprenørens ansvar og vurdere nødvendig herdetiltak i forbindelse med støp for å hindre uønsket riss-utvikling. Det tas særlig hensyn for å unngå oppsprekking og riss under herding.

Trekonstruksjoner – Generelle krav

For trekonstruksjoner benyttes gjeldende utgaver av standardene NS-EN 1995-serien, NS 3516 og NS 3420, samt de standarder det refereres til i disse. For alle standarder skal nasjonale tillegg inkluderes.

Innvendige trekonstruksjoner bygges med tre i klimaklasse 1. Utvendige trekonstruksjoner som er beskyttet mot regn og vann bygges i klimaklasse 2, mens alle utvendige trekonstruksjoner og trekonstruksjoner utsatt for utvendige klimapåkjenninger skal være i klimaklasse 3. Dette gjelder også trekonstruksjoner som er i direkte kontakt med terreng.



Det legges vekt på å unngå skadelig byggfukt. Spesielt gjelder dette uttørking av trematerialer og betong. Fukttinnholdet i konstruksjoner skal måles før belegg monteres eller og konstruksjoner lukkes. Utførelse skal være basert på anerkjente prinsipper for bygningsfysikk og fuktvandring. Kuldebroer skal unngås og isolasjonsverdier skal sikre at innvendig kondens ikke forekommer.

For trekonstruksjoner som skal brannbeskyttes med brannhemmende kledning, skal kledningen ivaretas sammen med den øvrige overflatebehandlingen.

9.2.3 Yttervegger

9.2.3.1 Yttervegger generelt

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

Utvendig kledning skal være to-delt, for å sikre enkel utskiftning av det kledningspartiet nærmest bakkenivå. Avstand fra terreng skal minimum være 0,4m.

God estetikk blir vurdert og må gjennomarbeides i tilbudet.

Eventuelle bærende ytterveggkonstruksjoner skal minimum kunne motstå laster og lastkombinasjoner iht. NS-EN 1990 og NS-EN 1991. Eventuelt bæresystem av brannisolerte stålkonstruksjoner skal være innkledd i klimaveggen slik at inn- og utside blir slett. Ytterveggene skal ha tilstrekkelig lydisolasjon til å ivareta krav til innendørs lydnivå fra eventuelle utendørs lydkilder.

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

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

Utenomhus kaldlagre

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

9.2.3.2 Glassfasader

Ved eventuell glassfasade skal produsent og farge for profilsystem godkjennes av byggherre. Det skal benyttes profilsystem av høy kvalitet.

Glassfasadene skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende.



Det skal medtas nødvendige konstruktive stålførsterkninger for vindavstivning/stabilitet ol.
Alle nødvendig avdekningsbeslag i tilknytning til profilsystemet skal ha pulverlakkert overflate i valgfri RAL-farge.

9.2.3.3 Vinduer, dører, porter

Vinduer

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

I tillegg til robuste detaljer skal det ved valg av vindustype også hensynta miljø og inneklima. Detaljer ved tetting, lufting og sålbenkløsninger skal vies stor oppmerksomhet. Lukkemekanismer, beslag etc. skal være vandalsikre.

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

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

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

Ytterdører

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

Inngangspartier skal utformes og utstyres på en slik måte at tilsmussing både innvendig og utvendig reduseres. Glideskinne nederst må utføres slik at stein og annet materialet ikke stopper bruken av døren. Det skal være trinnfri adkomst for vogner og rullestoler. Dør som er beregnet for manuell åpning skal kunne åpnes med åpningskraft på maksimum 30 N. Dette gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører med dørpumpe må ha dørautomatikk og strøm fram til dør. Ytterdører med høy kvalitet skal medtas, med særlig vekt på røff bruk. Dørene skal være godkjent av Norsk Dør og Vindus-Kontroll (NVDK).

Avfallsrom

Sikres mot tilgang for uvedkommende. Samtidig må kommunens renovasjon sikres adgang utenom skolens åpningstider/vaktmesters arbeidstid.

Utomhus kaldlagre

For utenom adkomster til bruk for utstyr/hjelpemidler på hjul, skal det være en adkomstdør i tillegg. Dører og porter skal kunne låses. Generelt legges opp til at dører og porter er avlåst også på dagtid. Funksjon til låsesystem skal inngå i skolens strategi for låsesystemer.



Beslag/lås

Det skal medtas robuste låser og beslag i rustfritt stål som er tilpasset røff behandling.

For dører med adgangskontroll så forutsettes det at alle dører som skal tilknyttes adgangskontrollanlegget, leveres komplett med nødvendig utstyr montert innfelt i dør/dørkarm/låskasse. Utstyr for adgangskontroll er en byggherreleveranse og skal utvikles videre i samspillet. Tilbyder må ta med nødvendige installasjoner for å tilrettelegge denne leveransen.

Alle adgangskontrollerte dører skal ha dørlukkere. Alle KAC skal ha lokal summer/lys for alarmgivning. Alle dører i «skallet» skal leveres med motorlåser.

Dørautomatikk skal leveres med testbryter. Strømtilførsel med stikkontakt skal utføres som skjult kabel installasjon og plasseres skjult over himling.

9.2.3.4 Solavskjerming

Fare for blending skal vurderes iht. NS-EN 17037:2018 for alle oppholdsrom. Sannsynlighet for blending (DGP - Daylight Glare Probability) skal tilfredsstillende nivå medium i tabell A.7 i standarden. Dette innebærer med sannsynlighet at alle fasader som er eksponert for sol uavhengig av tid på året, skal ha utvendig solavskjerming. Fasader som utsettes for reflekser fra eget bygg, tiliggende bygg eller utfordringer med lysforhold skal også utstyres med solavskjerming etter nærmere avtale. Det skal søkes løsninger for utsyn/innslipp av dagslys som gjør solavskjerming overflødig. Der det er behov for solavskjerming skal dette løses med screen. Screens skal være varmebeskyttende og transparente for innslipp av dagslys/gi utsyn. Screens skal ha samme funksjon enten det er for fastvinduer eller for vinduer som kan åpnes. Screens med skinner skal tåle min. den største vindlasten på bygningers fasade beregnet ut fra Hol Kommunes referansevindhastighet etter NS-EN 1991-1-4, men automatisk gå opp før en slik belastning påføres.

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

Generelt for utvendige screens og innvendige solavskjerminger. Disse må leveres med løsninger som underletter vedlikehold ved driftsstans/renhold.

Utvendig solavskjerming skal være motordreven og ha fasadevis/etasjevis automatisk styring/regulering (tid, sol, vind) og manuell overstyring per rom. Innvendig solavskjerming av takvinduer og glasstak skal også være motordreven med automatisk styring/regulering og med muligheter til manuell overstyring.

9.2.3.5 Utstyr og komplettering

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

9.2.4 Innervegger

9.2.4.1 Innervegger generelt

Vegger, konstruksjoner og overflater må i størst mulig grad motstå den «tøffe» behandlingen de er utsatt for. Alle utstikkende hjørner/elementer skal ha beskyttelse. Krav til lydforhold skal ivaretas, også i spesialrom



i henhold til Rom- og funksjonsprogrammet. Det skal være nødvendig forsterkning i vegger for radiatorer, toaletter og tekniske installasjoner (ting med særskilte laster).

Det er ønskelig med minst mulig bærende innervegger pga. fleksibilitet for senere ombygging. Rom i rom-løsninger og modulbaserte løsninger kan være alternative løsninger for gitte funksjoner. I gangarealer og rømningsveier skal ikke søyler eller innkassing av søyler stikke utenfor veggiv.

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

Noen rom har spesial krav til overflater og lyd iht. Rom- og funksjonsprogrammet. Dette må hensyntas og medtas. Spesielt fokus skal det være på universell utforming for elever med kognitive og sensoriske vansker.

Lydvegger

Ses i sammenheng med evt. lyddempende konstruksjoner/lydfuger under 9.2.5.3 Gulvsystemer.

9.2.4.2 Systemvegger, glassfelt

Ved eventuell bruk av systemvegger må tilslutningsdetaljene vies stor oppmerksomhet.

9.2.4.3 Vinduer, dører, foldevegger

Generelt skal dørbreder og lysåpninger være iht. krav om UU. Dører skal ha hengsling i sidekarm. Eventuelle glassdører og sidefelt i trafikkarealer skal alt glass være herdet og laminert (minimum 6mm), klasse F1/P2A ifølge NS3510. Utforming av slike dører og felt skal utformes slik at de ikke representerer fare for kollisjon. Utsatte dører i trafikkarealer utføres med 400mm høye sparkeplater i rustfritt stål, dersom ikke selve materialet i døren gjør dette unødvendig.

UU-krav skal tilfredsstilles, dvs. farger, automatikk for åpning, foliemarkering og punktbelysning etc.

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

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

Dører skal ha klemsikring. Automatiske dører må utformes slik at de ikke er til fare for små barn (slag- og klemfare). Klemsikring på ytterdører skal fremlegges til godkjenning hos byggherre. Åpningsfelt i vinduer skal ha barnesikring og åpnes innover.

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

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



Alle dører skal være terskelfrie. Der brann- og lydkrav krever terskelløsninger skal det benyttes en flat HC-terstel i aluminium. Løsningen må ivareta at en eventuell vaskerobot skal kunne vaske uhindret og kunne passere dørene. Brannløser/-portel skal utstyres med holdemagnet på vegg hvis dørfunksjonen ikke ellers krever lukking. Tunge portel på magnetholdere må ha lukkefunksjon med brems.

Låskasser skal leveres i henhold til byggherrens beskrivelse.

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

Det skal tilbys romnummerskilt på alle dører, sammen med funksjonsnavn. I tillegg pictogram på alle toaletter og garderober. WC skal ha utadslående dører, i tråd med krav til universell utforming.

9.2.4.4 Skjørt

Det skal tilstrebes å unngå skjørt. Dersom det allikevel kommer til utførelse, skal det følge materialer for tilstøtende flater. Dersom det brukes gips i himling, skal høydesprang, dvs. skjørt i løpende himlingsflater etc., bygges av gipsplater for ferdige overganger uten listverk eller med tilsvarende funksjon. Utvendige kanter skal ha stålvinkel for utsparkling og maling som tilstøtende flater eller tilsvarende funksjon.

9.2.4.5 Kledning og overflate

I spesielle rom og soner som for eksempel trafikksoner, garderober, m.m., vil vegger kunne få «hard medfart» og det må derfor benyttes robuste løsninger og overflater. Det bør derfor etableres fendring i et slitesterkt materiale fra gulv opp til 1200mm.

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

Det skal kun benyttes listverk som er egnet for formålet.

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

Maling direkte på gipsplatekledning er en ikke akseptert utførelse. Som underlag for maling på platekledde vegger skal det benyttes lavstruktur glassfibervev eller tilsvarende, og i trafikksoner, garderober, etc. må kledning med trepanel, plastlaminat, flis e.l. vurderes. Velges massivtre som løsning for innvendig vegger/himlinger eller trepanel som innvendig overflate, må overflatebehandlingen være diffusjonsåpen.

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



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

Brytere og annet utstyr monteres flush med vegger.

Vegger i spesialrom

Når det gjelder krav til overflater i spesialrom (kjøkken etc.), må funksjoner beskrevet i Rom- og funksjonsprogrammet ivaretas.

9.2.5 Dekker

Komplett dekkeløsning skal ivareta nødvendige lydkrav og utføres med minimum forplantning av strukturlyd. Lydegenskaper mht. luftlyd og trinnlyd skal ivaretas og løsning dokumenteres for hele dekkekonstruksjonen.

Alle materialer skal være bestandige mot de opptredende fysiske og miljømessige påkjenninger. Det forutsettes at det kun blir benyttet miljøvennlige produkter som kan dokumenteres ikke avgir gasser eller lukt som kan påvirke inneklime negativt.

9.2.5.1 Frittstående dekker

Etasjeskiller og andre bærende elementer må dimensjoneres for bruken iht. Rom- og funksjonsprogrammet (Vedlegg 07) og dertil gjeldene laststandarder.

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

9.2.5.2 Gulv på grunn/påstøper

Gulv på grunn utføres i plasstøpt betong. Struktur i overflate tilpasses påført belegning. Synlig betong for innvendig gulv/påstøper skal stålglatte. Påstøp medtas med tilstrekkelig tykkelse og oppbygging der det er nødvendig for å ivareta gulvets funksjon med fall til sluk, nødvendige innstøpinger og krav til akustikk.

Synlig betong på utvendige flater i tilknytning til hovedbygninger skal brettiskures som skliskring. Inndeling av fuger og rissanvisere ses i sammenheng med type belegning under 9.2.5.4 Gulvoverflate.

For alle innvendig inngangspartier skal det være mattebrønn med sluk og rørføring til sandfang. Det må også være vannuttak for spyling av mattebrønnen. Innvendig ved inngangsparti må det benyttes skliskre flater.

Avfallsrom

Gulv på grunn utføres i plasstøpt betong og stålglatte med fall til sluk for rengjøring/spyling. Adkomst utenfra må være terskelfri/lavterskel for transport av utstyr/hjelpemidler på hjul.

Utendørs kaldlagre/boder

Gulv på grunn utføres i plasstøpt betong og stålglatte. Adkomst til bruk for utstyr/hjelpemidler på hjul skal være terskelfri.



9.2.5.3 Gulvsystemer

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

På innside inngangspartier/vindfang skal det være forsenkninger i betongoverflaten for mattegruber.

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

Etasjeskillere/gulv på grunn må tilfredsstillende krav til lydforhold. Rundt rom med strenge krav til lydisolasjon, som for eksempel musikkrom, må påstøp på dempende materiale/lydfuger vurderes. Lyddempende konstruksjoner/lydfuger ses i sammenheng med evt. lydvegger under 9.2.4.1 Innervegger.

Dersom hulldekker benyttes, skal disse støvbindes på undersiden.

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

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

9.2.5.4 Gulvoverflate

Generelt skal gulvene tåle belastningene som kan oppstå i de ulike læringsarealer og øvrige areal i skolen. Gulvoverflater skal være enkle å renholde. Avslutninger av gulvoverflater mot vegger, søyler, trapper, dører etc. skal ikke forringe muligheten til godt renhold.

For å sikre et optimalt miljø i våre bygninger, er det viktig at gulvoverflatene velges med tanke på både kvalitet og slitestyrke, tilpasset aktivitetene som utføres i de ulike rommene. I områder utsatt for fuktighet, som garderober, dusjer, og nær inngangspartier, skal det velges materialer som tåler hyppig og våt rengjøring. Det skal tas hensyn til fargevalg og kontraster for å legge til rette for at svaksynte kan orientere seg og ferdes sikkert i bygget. Lyse farger foretrekkes for å minimere risiko for blending fra belysning, og blanke overflater bør unngås. Det oppfordres til å vurdere et bredt spekter av farger og materialer slik at det endelige valget reflekterer en balanse mellom funksjonalitet, estetikk og tilgjengelighet. Valget bør støttes av en grundig vurdering av hvert materials miljøpåvirkning, bruksegenskaper og levetidskostnader, slik at vi sammen kan nå en løsning som er i tråd med både praktiske behov og våre miljøforpliktelser.

Gulvbelegg skal generelt leveres med polyuretan (PUR)-sjikt. Valg av farge og bruk av andre gulvbelegg må godkjennes av byggherre i samråd med renholdsansvarlig.

For gulvbelegg med oppbrett der direkte veggunderlag er av massivtre eller trekledning, må limt oppbrett av belegg sikres med en mekanisk festet list i øvre kant. Listen må ikke forringe muligheten til renhold langs vegger.

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

Det skal legges homogent banebelegg, og faktorer som miljø og vedlikehold skal tas hensyn til.

Banebelegg skal legges i lengderetningen i langstrakte rom. Der to belegg, eller to forskjellige farger (ikke mønster) møtes, skal disse skjøtes under lukket posisjon for dørblad. Banebelegg skal legges etter Våtromsnormens anvisninger og med sklisikker overflate. Tykkelse: min. 2 mm.



Rengjøring og overflatebehandling skal utføres etter leverandørens anvisning og gjøres umiddelbart før skolen tas i bruk. Ferdig rengjøring og overflatebehandling gjør entreprenør før overtagelsen. Entreprenøren skal sørge for at behandling omforenes med byggherrens renholdsleder før ferdigbehandlingen igangsettes.

Emisjon- og kjemikalieresistans for overflatebelegning skal dokumenteres, og i FDVU-dokumentasjonen skal det inngå renholds- og vedlikeholdsanvisninger utgitt av leverandøren. Banebelegg skal generelt ha baksidebelegg for å dempe trinnlyd. Dokumentasjon av gulvlim og avrettingsmasse skal også inngå i FDVU-dokumentasjonen.

9.2.5.5 Faste himlinger og overflatebehandling

Generelt

Etterfølgende krav gjelder for konvensjonell utførelse. Dersom for eksempel massivtrekonstruksjoner benyttes skal de samme funksjonskravene til himling ivaretas, inkl. ved bruk av trebaserte himlingstyper.

Generelt: Ingen rom skal ha lavere himlingshøyde enn 2,7 m med unntak av WC- og birom. Himlinger skal ha tette overflater. Plater og himlinger skal være fastmontert, ikke løse. Tekniske føringer med oppheng/innfestinger skal være skjult over himling inkl. for eksempel ulike ventilasjonskammer.

Overgang vegg/himling med systemets skyggelist. Ruteinndeling skal godkjennes av byggherre i samspillfasen. Mineralullplater skal være kant- og bakside-forseglet, også flater som skjæres på plassen. Oppheng og innfesting skal være dimensjonert for egenvekt og luftsug, samt tilleggslaste fra tekniske installasjoner. Utsparinger og forsterkninger for lys, ventiler og lignende skal inkluderes i himlingen.

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

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

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

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

9.2.5.6 Fast himling

Fast nedlektet gipsplatehimling i enkelte rom.

Overgang himling/vegg skal fuges for ferdig overgang uten taklist.

Faste himlinger må utføres med punktvis adgang til tekniske føringer for senere å gi muligheter til vedlikehold eller supplerende tekniske framføringer.



9.2.5.7 Systemhimlinger

Valg av himling skal tilfredsstillende krav i Rom og funksjonsprogram og Teknisk konsept - dette gjelder både for systemhimling eller dersom man velger annen type himling, f.eks. treullsementhimling.

Nedhengt systemhimling, med A-kant og T-profil med mineralull plater type Rockfon Sonar eller tilsvarende. Alle bearbejdede sidekanter skal forsegles. Rute inndeling skal være 60x60, alternativt 60x120 i større rom og korridorer. Byggherre skal godkjenne løsning før utførelse.

Overgang himling/vegg med systemhimlingens skyggelist.

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

Hygienehimling

I kjøkken, dusjrom, våtrom og andre rom med hygienekrav benyttes systemhimling med A-kant og T-profil med hygieneplater type Rockfon Hygiene pluss eller tilsvarende.

Skjørt høydesprang

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

9.2.6 Yttertak

9.2.6.1 Yttertak generelt

Prosjektering av tak skal vies spesiell oppmerksomhet. Flate tak er ikke ønskelig med tanke på snømengder på Geilo. I tillegg til å løse normale fysiske krav må det legges vekt på å finne løsninger som ikke inviterer til klatring og uønsket trafikk/hærverk på takene.

Alle inngangspartier skal ha takoverbygg som minimum dekker arealet til fotskraperister med gruber. Takoverbygg skal også leveres med takrenner og taknedløp. Størrelse på takoverbygg skal vurderes nøye mht. snøfall foran inngangspartier.

Snøfangere skal monteres. Bemerk at disse også fanger baller og andre gjenstander. Innfesting av snøfangere tilpasses forventet last på taket.

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

Det skal være enkelt å komme til alle takflater for inspeksjon av sluk mm. HMS for drift av bygget skal være gjennomtenkt og sikringstiltak implementert. Det må allikevel ikke være for enkel tilkomst til tak for elever.



9.2.6.2 Taktekning

Tak skal tekkes med takbelegg med gode egenskaper mht. mekanisk styrke og slitasje. Takbelegg skal være mest mulig vedlikeholdsfritt. Det skal benyttes minimum 2-lags tekking fortrinnsvis av asfalt takbelegg med stamme av polyester og/eller glassfiber. Det skal ikke benyttes produkter med prioriterte miljøgifter, ref. Byggeforsk. Ved valg av produkter skal levetid tas hensyn til. Det skal ikke legges ballast på tak.

Om det tilbys sedumtak, må omfang, type vekster, etc. avklares med byggherre ift. framtidig skjøtsel, drift og vedlikehold av taket. Oppbygning av sedumtak må utføres iht. Byggeforskserien detaljblad 544.823. Skjøter sveises, og takbelegg festes mekanisk til underlaget.

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

Det skal ikke benyttes innvendige taknedløp.

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

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

9.2.6.3 Gesimser, takrenner og nedløp

Utvendige renner og nedløp skal være utført i stål, i svart farge. Dimensjon på takrenne beregnes av entreprenøren. Nederste 2,0 m av utvendig nedløp skal utføres i robust, bestandig materiale (ikke plast) som forankres forsvarlig til vegg, og påmonteres avviserbøyle der det er fare for påkjørsel. Stakeluke vurderes på hvert avløp. Det skal utformes slik at det ikke innbys til klatring (elever).

Takvann håndteres iht. Kommunaltekniske normer for vann og avløpsanlegg, og i størst mulig grad innenfor funksjonskrav til lokal håndtering. Ytterligere føringer vedr. overvann beskrives i Miljøprogram.

Om det allikevel etableres et ledningsnett for overvann, og takvann føres inn på dette, skal takvannet ledes separert fra byggenes drencsystem inn på overvannets ledningsnett via samlekkummer. Hvert nedløp skal i så fall lokalt lede takvann via eget sandfang. Det skal benyttes stive rør.

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

9.2.7 Fast inventar



9.2.7.1 Fast inventar generelt

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

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

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

Omfang

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

Det skal medregnes innlegging av stabile heldekkende plater i vegger for all veggfast innredning før vegger lukkes.

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

- Ingen eller ubetydelig avgassing
- God slitasjemotstand
- Smussavvisende, jevn og glatt overflate

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

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

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

Byggherre skal godkjenne produktvalg og innfesting i samspillfasen. Leveransen omfatter levering, montering og all nødvendig tilkobling.

Det skal lages kroker for oppheng i tak til pendler og annet utstyr. Dimensjonerende vekt: 100 kg per krok. Alt utstyr skal være av meget robust kvalitet egnet for skolebruk.

9.2.7.2 Skilt og tavler

Alle UU-krav skal ivaretas.



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

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

Det må lages et konsept for skilting av skolen. Utforming av skilt i offentlige arealer skal utføres iht. kommunale krav. Entreprenør leverer skilter.

9.2.8 Trapper, balkonger m.m.

9.2.8.1 Trapper, balkonger m.m. generelt

Ved valg av innvendige trapper må det tas hensyn til renhold. Trapper skal derfor ha tette opptrinn og sidevanger (vaskekant).

Generelt skal trapper, ramper og rekkverk innvendig og utvendig utformes iht. NS 11001 Universell utforming av byggverk.

I praksis betyr det at man må ta høyde for en likestilt og integrert plassering av f.eks. oppstilling for rullestol i amfier og tribuner. Den samme likestilling og integrering vedr. universell utforming gjelder også for framkommelighet til/fra og innenfor amfi og tribuner.

Baldakiner og skjermtak

Skjermtak skal stikke minimum 0,5 m ut på hver side av dør og minimum 1 m ut fra vegg. Kravet bortfaller dersom døren er inntrukket tilsvarende i fasaden.

Avrenning fra baldakiner/skermtak skal føres ut og ned i/mot terreng slik at det ikke oppstår is i gangsoner. Alt av glass skal kantforsegles.

9.3 VVS-INSTALLASJONER

9.3.0 Generelt

Det skal utarbeides en komplett kravspesifikasjon for prosjektering og utførelse av VVS-anleggene.

I kravspesifikasjon skal det komme frem hvilke forutsetninger som legges til grunn for dimensjonering av VVS-teknisk anlegg (temperaturer, personbelastninger, luftmengder og spesielle krav gitt i det enkelte prosjekt).

VVS-teknisk kravspesifikasjon skal redegjøre for grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav, samt krav til utførelse av anleggene.



Dersom ikke annet er nevnt, skal utstyr og leveranser være iht. gjeldende versjon av NS 3450 Konkurransgrunnlag for bygg og anlegg, tekniske bestemmelser, og spesifiserende tekster for tekniske installasjoner med veiledning.

VVS-installasjoner skal være i samsvar med offentlige lover og forskrifter, samt de stedlige myndigheters krav og særbestemmelser.

Tegninger/vedlegg

- Ved tilbudsetterspørsel skal det utarbeides og vedlegges VVS tegningsunderlag, som angir forslag til hovedføringer.
- Tegningsunderlag skal angi forslag til plassering av komponenter i tekniske rom, luftinntak og avkast.
- Ansvar for komplett prosjektering med utarbeidelse av nødvendige beregninger, arbeidstegninger, masser etc., pålegges entreprenøren.

Anmeldelser

- Entreprenør skal sørge for alle nødvendige anmeldelser av VVS-anlegg til offentlige myndigheter.
- Gebyrer i forbindelse med dette skal ikke medtas i tilbudet.
- Ferdigmelding skal uoppfordret sendes til myndighetene innen gitte frister. I dette skal innreguleringsprotokoller inngå.

Energimåling

- Det skal leveres ett komplett system for måling av vannbåret energiforbruk.
- Systemet skal omfatte måling av ventilasjon, varme, varmtvann, sirkulasjon varmtvann og kjøling av bygget.
- Alle energimålere skal tilknyttes SD-anlegget og EOS. Se også konto 056 Automatisering.

Lover, Forskrifter og publikasjoner

VVS-installasjoner skal utføres i henhold til:

030 Generelt

- VA norm Hol Kommune med gjeldende retningslinjer
- Hol kommune - Tekniske og FDV-begrunnede krav
- Byggebransjens våtromsnorm
- NS-EN 1717 Beskyttelse mot forurensing av drikkevann
- NS 3420 Beskrivelsessystem bygg og anlegg, VVS
- NS 3451 Bygningsdelstabell og systemkodetabell for bygninger og tilhørende uteområder
- NS 3457 Klassifisering av bygninger
- NS 8175 Lydforhold i bygg
- Byggforsk 520.342 Brannetting av gjennomføringer
- Byggforsk 527.304 Forbedring av lydforhold i undervisningslokaler, barnehager og lokaler for skolefritidsordning
- RIF-veilederen «Rent Tørt Bygg»
- Ventøk - serien
- Prenøk – serien
- Varmenormen

031 Sanitær



- Sintef Lommehåndbok Rør-i-rør systemer for vannforsyning i boliger
- NS-EN 1610 – Utførelse og prøving av avløpsledninger 2015
- Byggforsk 553.002 Sjakt med vann og avløpsinstallasjoner
- Bransjenorm – Føringsveier i sjakter for vanninstallasjoner versjon 1

032 Varme

- NS-EN 12828+A1/G1 Varmesystemer i bygninger - kapittel 4.8 og Tillegg C
- NS-EN 1264 Vannbasert overflateintegrerte varme og kjølesystemer, Del 1-5

033 Brannsløkking

- NS-EN 671 Faste brannsløkkesystemer – Slangesystemer
- NS-EN 12845+A1 Automatiske sprinklersystemer m/tilhørende FG veiledning (FG-930)
- NS-EN 14972-1 Faste brannsløkkesystemer - Vanntåkesystemer

036 Luftbehandling

- NS 16798-1 Bygningers energiytelse – Ventilasjon i bygninger
- Byggforsk 552.360 Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensning
- Byggforsk 552.323 Behovsstyrt Ventilasjon (DCV)
- Byggforsk 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg

Gjeldende versjoner skal beskrives og benyttes.

Dimensjoneringsgrunnlag

Beregningene skal baseres på at belastningene er til stede i hele arbeidstiden/driftstiden. Klimakrav skal også tilfredsstilles, selv uten interne belastninger til stede. VVS-anlegg skal dimensjoneres for å dekke bruksantall i henhold til Rom og funksjonsprogram (vedlegg – V07).

Alle VVS tekniske installasjoner skal dimensjoneres med en kapasitet tilsvarende 100 % samtidighet.

Ventilasjon

Luftbehandlingsggregater dimensjoneres også for 100% samtidighet, med en gjenvinningsgrad på minimum 84 %. Reservekapasitet vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Varmepumpe

Dersom det er aktuelt, skal varmpumpe dimensjoneres med en energidekningsgrad på minimum 80%. Varmepumpen skal ha et naturlig kuldemedium, fortrinnsvis Propan og ha en minimum effektfaktor på 3,5(COP).

Inneklima

Byggets inneklima skal ha samsvar med:

- Inneklimakvalitet kategori 2 iht. gjeldende versjon av NS 16798-1 Bygningers energiytelse – Ventilasjon i bygninger – Del 1.
- Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk, samt kategori B iht. gjeldende versjon av NS-EN 7730 Ergonomi i termisk miljø.



- Analytisk bestemmelse og tolkning av termisk velbefinnende ved kalkulering av PMV- og PPD-indeks og lokal termisk komfort.

Romtemperaturer

I forprosjekt skal det utarbeides og vedlegges krav til romtemperaturer; min./maks., sommer/vinter.

Klimakrav

Klimakravene skal overholdes både sommer og vinter, selv uten at interne belastninger er til stede. Følgende skal som et minimum ivaretas:

- Krav til friskluftmengder i TEK 17
- Veiledning nr. 444, utgitt av Arbeidstilsynet om klima og luftkvalitet på arbeidsplassen.

Dimensjonerende uteforhold

Som klimadata for års simulering brukes nærmeste representative klimastasjon.

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

Tverrfaglig koordinering

Samtlige krav som angis skal avklares mot øvrige fag, arkitektbeskrivelsen og de bygningsmessige løsninger som beskrives.

Funksjonskrav og tekniske løsninger

Funksjonskravene skal beskrives på en utfyllende og lett forståelig måte.

- Entreprenør skal prise i henhold til tilbudsgrunnlaget. Slik at byggherren kan sammenligne alle innkomne tilbud.
- Dersom alternative løsninger tilbys, må dette fremlegges for byggherren som en del av beslutningsgrunnlaget.

Montering

- Det skal pålegges entreprenørene å anvende og dokumentere, at montasje foretas i henhold til gjeldende anbefalinger i Byggdetaljblader, Byggebransjens Våtromsnorm, Varmenormen, etter beste håndverksmessige kvalitet og i overensstemmelse med retningslinjer og anvisninger fra produsenter.
- All montasje skal utføres av fagutdannet personell.
- All prosjektering og montasje av røranlegg skal minimum ivareta lydkrav iht. gjeldende versjon av NS 8175 klasse C.
- All prosjektering og montasje av ventilasjonsanlegg skal minimum ivareta lydkrav iht. gjeldende versjon av NS 8175 kl. C.
- Generelt gjelder at utstyr skal ha tilstrekkelig klaring på de sidene man må komme til for vedlikehold, spesielt foran luker, elektriske tilkoblingsbokser og paneler.
- Entreprenør skal påse at rommet rundt utstyr ikke blir blokkert.
- Sjakter skal prosjekteres med tilkomst for inspeksjon av kanaler og rørledninger.
- Alle ledninger må legges slik at ledningenes ekspansjon kan foregå uhindret. Det skal anbringes kompensatorer for ekspansjon der dette er nødvendig. Rørstyringer for ledninger med ekspansjonskompensatorer skal være vel avstivede og tilstrekkelig lange.
- Ved fastpunkter må forankringene motstå opptredende ekspansjons- og trykkrefter.
- Rørledninger som normalt er vannfylte, må kunne tømmes i sin helhet.
- Ventiler og stakepunkter m.m. skal være lett tilgjengelig.



- Hengere og klammere skal være solide, og tilpasset rør eller kanaldimensjon, samt type isolasjon.
- Alle rør- og kanaler skal være forseglet ved levering til byggeplass og skal holdes tildekket i hele montasjeperioden inntil rørene kobles sammen.
- Det skal ikke blandes materialer som kan medføre spenningskorrosjon i anlegget.
- Alle gjennomføringer skal lydtettes og branttettes i henhold til gjeldende forskriftskrav for bygget. Konf. brannkonsept for prosjektet. Branntettinger skal merkes og dokumenteres.

Brann og lydtetting

- Det skal henvises til Sintef Byggeforsk 520.342 for utførelsesdetaljer.
- Det skal medtas lydtetting i alle gjennomføringer i vegger/dekker.
- Alle utsparinger for VVS-tekniske anlegg gjennom brannskiller skal brannsikres i henhold til byggeforskriftene, samt brannvesenets krav, og skal være merket med «sertifikat».
- Gjennomføringer i lydisolerende konstruksjoner skal tettes slik at krav til lydisolasjon blir tilfredsstillt. Alle nødvendige tettinger skal medregnes.
- All branntetting skal koordineres mellom prosjekterende branntetting og tekniske fag.
- Dokumentasjon av utførelse skal fremlegges etter utførelse og legges inn i FDVU.

Oppheng av rør og kanaler

- Utførelse skal være i henhold til Sintef Byggeforsk 520.346.
- Oppheng av rør og kanaler som går gjennom brannskiller, eller som har en funksjon ved en brann, skal ha samme brannmotstand som brannskillet for å unngå at rør eller kanaler belaster gjennomføringer ved en brann og dermed sikrer riktig funksjon ved en brann.
- Vannrør skal monteres (klamres) slik at varmeoverføring ikke kan oppstå. «Buntklamring» på rør-i-rør-systemer skal ikke forekomme, det skal kun benyttes anbefalte systemklammer på rør-i-rør-systemer.
- Klammer for rør og kanaler skal dekke hele omkretsen av røret eller kanalen.

Merking

Bygg kode skal oppgis av byggherre før prosjektering påbegynnes. Byggherre har utarbeidet egen merkemanual som skal benyttes. Der manualen ikke er utdypende, gjelder følgende krav:

- Ventiler, utstyr og lignende i nedforinger og sjakter skal merkes med skilt på nedforing eller vegg. Ventilasjonskanaler fargemerkes iht. gjeldende versjon av NS 5575.
- Objekter skal merkes med gravert skilt eller på annen måte varig merking iht. gjeldende versjon av NS 3451 og NS 3457. Komponenter som er utstyrt med avtakbare lokk eller deksel skal merkes både på den faste delen av komponenten og på lokk/deksel.
- I skap for sanitær- og varmfordelere skal det være kursfortegneleser som angir soner/rom i plantegning (bygningens layout). Skjemaet skal være laminert og plassert på skapdøren.
- I sentrale rom for VVS-installasjoner (varmesentral, ventilasjonsrom, sprinklerteknisk etc.) skal det settes opp plastlaminerte systemtegninger og flytskjema med vann/luftmengder på aggregat og kortfattet beskrivelse av anleggets virkemåte.
- I ventilasjonstekniske rom skal det også settes opp enkel oversikt over hvilke arealer som dekkes av de respektive aggregatene.
- Større enheter som varmepumper, kjeler, ekspansjonskar og luftbehandlings-aggregater skal ha utvidet merking med anvist kapasitet (m³/h etc.), arbeidstrykk, medium, m.m.

Prøving

- Trykk- og tetthetsprøving av rørledninger og kanaler skal utføres seksjonsvis i den utstrekning fremdriften av bygningsarbeidene gjør det nødvendig.



- Etter oppstart og prøvekjøring av varme- og kjøleanlegget skal det nedtrappes, eventuelle filtre tas ut og rengjøres og rørsystemet gjennomspyles. Dette skal utføres før overlevering av anleggene.
- Trykk og tetthetsprøving av sprinkleranlegg utføres iht. gjeldende versjon av NS-EN 12845.

Tetthetsprøving av øvrige rørnett

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves iht. gjeldende versjon av NS-EN 805 Vannforsyning – Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger og VA miljøblad nr. 25.

Tetthetsprøving av kanalnett

Entreprenøren skal utføre tetthetsprøving av kanalnett og aggregater. Alle anleggskomponenter med krav til tetthet, skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Anlegget skal tilfredsstillende tetthetsklasse B. Prøvene skal utføres i henhold til NS EN 1507 Ventilasjon i bygninger – Rektangulære ventilasjonskanaler av metall – Krav til styrke og tetthet og NS-EN 15727 Bygningsventilasjon – Kanaler og kanaldeler, klassifisering av lekkasjer og prøving.

Igangkjøring og Innregulering

- Ventilasjonssystemet skal igangkjøres og innreguleres iht. Byggeforsk 552.326 «Behovsstyrt Ventilasjon (DCV) - Innregulering og dokumentasjon av anleggsfunksjon.»
- Innreguleringen skal dokumenteres i «VAV-Kontrollskjema» tilhørende Byggeforsk 552.326.
- Varmesystemet skal igangkjøres og innreguleres iht. varmenormen.
- Sanitæranlegget skal igangkjøres og innreguleres iht. varmenormen.
- Systemer skal funksjonstestes på plassen, før overlevering med egen SAT testrapport.
- Der ett eller flere systemer har en funksjon under en brann, skal alle systemer funksjonstestes, slik at funksjon er ivaretatt i et branntilløp.

Montasje av utstyr på tak

Takmontasjer må utføres slik at det unngås lekkasje. Nye og eksisterende gjennomføringer skal kontrolleres og utføres vannskade sikkert. Tilpasninger skal utføres som øvrig takkonstruksjon (farge, form, etc.).

Tekniske rom

- Det skal legges til rette for god og uhindret adkomst til teknisk rom.
- Det skal legges til rette for tungt servicearbeid med for eksempel montasje av løftekroker i tak, etc., jfr. Arbeidstilsynets forskrift og veiledning nr. 531 Tungt og ensformig arbeid.
- Det skal være ståhøyde (minimum 180 cm) under samtlige tekniske installasjoner i gangsoner/serviceareal.
- Nødvendig serviceareal skal ivaretas.

Serviceavtale VVS anlegg

- Entreprenør drifter VVS teknisk anlegg de første 12 måneder etter overtagelse. Opplæring av byggherrens driftere skal inkluderes i driftsavtalen. Ytelsen beskrives og prispost medtas i anbudsmaterialet / kontrakt.
- 2 års komplett serviceavtale for byggets VVS-anlegg skal inkluderes i tilbudet. I bygg med sprinkleranlegg, skal FG kontroll av anlegget inkluderes i avtalen.
- Pris per fag spesifiseres. Serviceavtaler vedlegges innlevert tilbud med presisering av hva som utføres og hva som er medtatt.



Målbar energieffektivitet

Det skal leveres energieffektive bygg. Energi- og effektbudsjett fremlegges i forprosjekt. Budsjettene skal mest mulig gjenspeile normal bruk.

- Driftsforutsetninger skal presenteres. Gjennom første driftsår skal energi- og effektforbruk følges opp av entreprenør.
- Det skal etter ett års drift legges frem rapport som viser at forbruk er i samsvar med budsjett. Ved høyere forbruk på mer enn 10% avvik skal det fremlegges rapport med forslag til løsninger.

Opsjon: Serviceavtale VVS, årlig fornyelse

Serviceavtale skal tilbys med opsjon for årlig forlengelse.

Sanitær

9.3.0.1 Sanitær, Generelt

- Bygningen skal utstyres med et konvensjonelt sanitæranlegg med separate anlegg for spillvann og overvann som tilknyttes offentlig VA anlegg.
- Overvannshåndtering skal i størst mulig grad håndteres lokalt, ettersom det settes krav til begrenset mengde påslipp av overvann fra eiendommen.
- Taksluk skal ha elektriske varmematter tilpasset vannsikring lagt på tak. Varmemattene skal ha styring som type Aiwell eller tilsvarende. Takkonstruksjon og plassering av taksluk skal sørge for avrenning fra tappevannspunkt på takterrasse.
- Alt avløpsvann skal i størst mulig grad tilstrebes å ledes ut av bygget med selvføll.
- Det skal legges til rette for enkel kontroll og vedlikehold av vanninstallasjonene.
- Vanninstallasjonene og vannrør skal være lett utskiftbare.
- Avstengingsventiler og innreguleringsventiler o.l. skal plasseres godt tilgjengelig.
- Lekkasje skal kunne oppdages enkelt og ikke føre til skade på installasjon og eller bygningsdel.
- Det skal være tilfredsstillende avstengningsmulighet.
Samtlige rørføringer skal tetthetsprøves iht. gjeldende versjon av NS-EN 1610 Utførelse og prøving av avløpsledninger, NS-EN 805 Vannforsyning - Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger, og NS-EN 12056 Avløpssystem med selvføll i bygninger.

Entreprenøren skal videokontrollere alle bunnledninger. Rørstrekk kontrolleres i full lengde.

Videokontrollen skal utføres kort tid før støp for å kunne avdekke skader eller feil.

- Kontrollen skal ikke utføres så lenge før støp at skader på lagte ledninger fremdeles kan oppstå pga. f.eks. kjøring med maskiner over de lagte ledninger.
- Om skader eller andre feil/mangler oppdages under videokontroll skal anlegget utbedres før støp.
- Byggherre skal delta på videokontroll

Lekkasjesikring

Begynnende lekkasjer fra avløpsrør og skjøter mot sluk m.m. skal kunne oppdages raskt og uten at det skal kunne oppstå unødvendige følgeskader som følge av forurenset vann.

Sjakter og vegger med vann og avløpsrør skal utføres slik at følgeskader begrenses, og med fuktbestandige materialer.

Følgende skal være oppfylt:



- Våtrom skal ha sluk og gulv med tilstrekkelig fall mot sluk for de deler av gulvet som må antas å bli utsatt for vann i brukssituasjonen. Fall og utførelse skal være i henhold til Byggebransjens våtromsnorm (BVN). Rom med sluk skal være utformet slik at eventuelt lekkasjevann ledes til sluk. I rom som ikke har sluk og vanntett gulv, dvs. kjøkken og separate toalettrom, skal vanninstallasjoner ha overløp og sikring mot fuktskader.
- Gulv, tak og vegger som kan komme til å bli utsatt for vannsøl, lekkasjevann eller kondens skal utføres med fuktbestandige materialer.
- Rom med sanitærinstallasjoner uten sluk skal utformes slik at eventuelle lekkasjer fra sanitæranlegg synliggjøres og fører til automatisk avstengning av vannet.
- Vegger med innebygde sisterner eller lignende skal sikres mot fuktinntrengning fra lekkasjer fra installasjonen.
- Eventuelle lekkasjer skal synliggjøres og i andre rom enn våtrom med sluk skal lekkasjen føre til automatisk avstengning av vannet.

Tappetid kaldt og varmt vann

- Fordelingsrør for varmt og kaldt tappevann skal monteres og isoleres slik at kaldtvannsrøret ikke oppvarmes i sjakt/vegg.
- Det skal være maks. 20 sekunder ventetid på kaldt tappevann (15 °C).
- Det skal være maks. 15 sekunder ventetid varmtvann (38 °C).
- Dersom varmtvannssirkulasjon er nødvendig for å oppnå tappevannskrav, planlegges og utføres dette slik at temperaturfallet frem til siste avgrening/returpunkt er maksimalt 5 °C.

Isolering sanitære rør

1. Rør og komponenter for forbruksvann skal være isolert i henhold til Rørhåndboka punkt 316.01 – *Isolering av innvendig sanitæranlegg.*
2. Alle isolerte synlige rør og komponenter skal mantles med Isogenopak eller likeverdig.
3. For rør-i-rør-systemer vil lufta mellom varerør og medierør gi en viss isolasjonseffekt, dette regnes ikke for å være tilstrekkelig som fullverdig isolasjon. «Fordelingsledninger» av rør-i-rør skal derfor isoleres. For «koblingsledninger» krever det ingen isolering, så lenge tappevanns temperaturkrav ivaretas, og ikke tilfører uønsket oppvarming/kjøling.

Måleprotokoll sanitært anlegg

Entreprenør skal levere måleprotokoll som dokumenterer at det leveres normalvannmengder ved tappestedene iht. kommunens standard abonnementsvilkår:

- ved samtidighet i hver enkelt installasjon
- ved samtidighet av alle installasjoner på samme opplegg

Sluk

- I tekniske rom, i bøttekott og i øvrige våtsoner skal det være gulvsluk med vannlås som ikke er avhengig av vann.
- I øvrige arealer hvor det er sluk i gulv, må minst et avløp fra vannutstyr tilknyttes sluket på grunn av fare for uttørring.
- Kondensvann fra eksempelvis kjølebatteri m.m. samt avrenning fra ventilasjonsluftinntak o.l. skal ledes til sluk. Sluk i ventilasjonstekniske rom skal plasseres så nærme aggregat som mulig, slik at «rør» i gangbane/servicearealer unngås.

Aksepterte produkter



Alt sanitærmateriale med krav til produktdokumentasjon iht. TEK skal være sertifisert eller ha teknisk godkjenning fra SINTEF Byggeforsk eller tilsvarende nøytralt prøveinstitutt.

Leverandører av teknisk utstyr/materiell skal ha ettermarkedsavdeling og/eller delelager i Norge.

Dokumentasjon sanitæranlegg innlevert i prosjektet

Følgende skal minimum utarbeides av beregninger og dokumenteres:

- Dimensjoneringsgrunnlag og beregninger for sanitæranlegg Trykktapsberegninger for sanitæranlegg

Funksjonsbeskrivelse for røranlegg, med tekniske komponenter.

Sanitært tegningsunderlag innlevert i prosjektet

Tegninger skal vise og forklare alle funksjoner, og minimum omfatte:

- Plantegninger
- Snitt og detaljtegn
- Oppleggskjema sanitær
- Skjema/detaljtegning for vann/lekkasjestoppventiler
- Skjema for evt. taksluk med styring av varmekabler

Avstengingsguide for sanitæranlegg

9.3.0.2 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

Det skal legges vannrør, avløpsrør og overvannsrør til og i bygget.

- Avløpsrør skal utføres med rottestopp i form av en vertikalmontert kjegleformet trakt.
- Det skal leveres tilstrekkelig med kummer for inspeksjon, staking, spyling og nødvendig vedlikehold. Stakepunkter i gulv skal utformes for staking eller spyling både med og motstrøms. Stakeluker skal utføres som stakekum med gasstett kumlukk i stål slik at ferdig lokk fremstår med samme krav til overflate som resten av gulvet.
- Ingen avløpsrør, overvannsrør, sluk eller slukrenner skal ha mindre dimensjon enn \varnothing 110 mm. Det skal ikke benyttes større vinkel på bend eller vinkel på grenrør enn 45°. For å oppnå større vinkel skal det benyttes flere bend.
- Oppstikk til avløpsledning som skal føres opp fra bunnledning skal ha bend med stor radius eller utføres med 2 stk. 45° bend. Minstehøyde fra ferdig kjellergulv til toppen på bunnledningen skal være minimum 100 mm.
- Overvannsrør legges frem til sprinklersentral i forbindelse med testvann og evt. drenering fra tilbakeslagsventil.
- Hovedvanninntak legges til teknisk rom. Vanninnlegg skal ha utvendig stengeventil i kum med lang spindel. Bunnledningene legges av PE80 trykkrør, NT10. Det skal legges metall peilebånd med dobbel tråd over vannledning, fra kommunal tilkobling frem til innvendig stoppekran.
- Sprinkleranlegg etableres med eget vanninnlegg.

Isolering skal være utført i henhold til Rørhåndboka punkt 316.11 – Isolering av utvendig sanitæranlegg.

Oppheng av ledningsnett under bunnplate:



- Rørledninger som legges under en bunnplate som er forankret til fast fjell via peler, skal sikres mot brudd og fraglidning f.eks. ved at de henges opp i dekket. Løsningen skal risikovurderes, prosjekteres og presenteres til LK før utførelse. Det må hensyntas grunnforhold og risiko for bevegelse i stedlige masser.
- Det utarbeides målsatte plantegninger, med angitte materialkvaliteter, nødvendige snitt som viser oppfyllingsvolum og opphengs detaljer.
- Det utarbeides sjekklister til bruk ved utførelse, slik at installasjonen kan verifiseres og dokumenteres for ettertiden.
- Eventuell klamring og oppheng må være så tett at rørene ikke får for stor nedbøyning mellom klammerpunktene. Klammer og klammeroppheng utføres i syrefast stål.

9.3.0.3 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

- Ledningsnett skal legges skjult, over himling eller i sjakter, der det er mulig.
- Ledningsføringer planlegges i samordnede traséer som sikrer god adkomst og mulighet for vedlikehold av ledningsnettet.
- Rør i yttervegg tillates ikke. Eventuelle vannledninger som støpes inn skal være av type rør-i-rør-system.
- Innvendig i rørsjakter som er drenert, kan det benyttes stive rør. Alle skjøter skal ha inspeksjonsmulighet.
- Det skal monteres egen separat tilførsel fra hovedstoppekran til brannslanger.
- Ledningsføring for varmt tappevann skal utformes som sirkulasjonsledning.
- Det fuges med overmalbar fugemasse rundt rør i alle synlige rørgjennomføringer og det påføres dekkskiver.
- Ved gjennomføringer i gulv skal det fuges med silikonbasert fugemasse i samme farge som gulvet.
- Rørene skal ha oppheng i prefabrikkerte klammer med gummiforing for lydemping.

Vannrør

Vannrør over grunnen – ønsket kvalitet:

- Stive komposittrør plastsveis (som Greenpipe eller tilsvarende)
- Alupex
- Rør-i-rør (PEX medierør i PE vanntett foringsrør)
- Synlige rør i forbindelse med sanitærutstyr skal ha utførelse som forkrommede kobberør og forkrommede rørdeler. Eller rustfri rør (type - 1.4521 /AISI 444) med pressfitting.
- Sveiselodding på kobber (CU) rør tillates ikke.

Vannrør over grunnen - krav

- Stigerør og fordelingsrør skal konstrueres og monteres på en slik måte, at skjøter som ikke er av type plastsveis, reduseres til det minimale.
- Skjøter skal være lett tilgjengelig, og plasseres slik at eventuelle lekkasjer ikke tilfører skade på øvrige bygningskonstruksjoner.
- Alle innbygde rør (i konstruksjon) for forbruksvann, skal være heltrukne av typen rør-i-rør. Rør-i-rør-systemer skal ha bestått prøving iht. NT VVS 129 Pipe in tube system.
- Spredenett (koblingsledninger) skal gå ut fra teknisk skap plassert i forbindelse med rom med sluk. Teknisk skap (fordelerskap) med dør skal leveres med tilpasset sprutdeksel, med tanke på skolefare ved eventuelle rørlekkasjer i fordelerskap.



- Alle fordelere skal plasseres i låsbare (med nøkkel) fordelerskap.
- Fordelerskapet skal inneholde rørfordelere for forbruksvann, og vannstoppeventiler på kaldt og varmt vann.
- Rør og rørfordelere i fordelerskap skal isoleres for å forhindre varmesmitte mellom varmt og kaldt vann. Fordelerskap tilpasses plassbehov også med tanke på isolasjon.
- Spredenett (koblingsledninger) skal ha maksimal rørlengde på 10 meter, og 3 stk. 90° bøyer. Videre skal rør i spredenett være uten skjøter.
- Det skal monteres nødvendige spikeravvisere og rørene skal monteres iht. produsentens monteringsanvisning. Alle kurser skal merkes med tappested, lengde og om det er varmt eller kaldt vann.
- Merking skal utføres maskinskrevet, eller med merkesystemet til valgt leverandør. Håndskrift aksepteres ikke. Tusjmarkering på PEX-rør kan forringe rørets levetid, og skal derfor ikke forekomme.
- Rørsystemet skal dimensjoneres og monteres slik at trykkslag ikke oppstår.
- Anlegget skal spyles rent og trykktestes med vann.
- Rør skal klamres med en fagmessig god utførelse, også med tanke på varmesmitte mellom kaldt- og varmtvann. Der leverandør angir krav til innfesting skal dette følges.
- Entreprenør skal før lukking av vegger levere oversikt over rør i vegg, samt hvilke steder det skal monteres spikeravvisere som beskyttelse.
- Rør ført i yttervegger aksepteres ikke.

Avløpsrør

Rørføringer i dimensjon ≥ 50 mm for avløpsvann legges enten med KJ MA støpejernsrør eller støydempende avløpsrør i plast, med dokumentert støydemping tilsvarende klasse B iht. gjeldende versjon av NS 8175 Lydforhold i bygninger — Lydklasser for ulike bygningstyper.

- Avløpsrør skal ikke festes i lettveggs konstruksjoner.
- Alle opplegg som føres til 2. etasje skal utføres som luftet avløpsledning. Det samme gjelder for opplegg til teknisk rom på tak.
- Avløpsutlufting over tak skal avsluttes med Geberit ERV energispareventil.
- Ved alle retningsendringer over letthimling, eller i arealer der særlige støytiltak ikke er utført, skal avløpsrør isoleres fra tak og minst en meter etter retningsendring med minimum 50 mm Glava rørsåler eller tilsvarende.
- På alle opplegg skal det monteres stakeluke 500 mm over gulv på første plan over bunnledning eller slag i underliggende etasje. Stakeluker i sjakter eller innkledninger skal monteres direkte mot foranliggende luke, slik at demontering og staking enkelt kan utføres.
- Ledninger for drenering av teknisk utstyr, eksempelvis kjølebatterier, skal være av kobber eller galvaniserte rør/annet tilsvarende «stivt» materiale og føres til sluk.
- Sluk skal plasseres slik at føringsveier over gulv unngås. Sluk i tekniske rom skal ha utførelse som luktfritt sluk i rustfri utførelse, og plasseres enkelt tilgjengelig for renhold og inspeksjon.

Støpejernsrør spesielt

Om det velges støpejerns avløpsrør, skal avløpsrør og deler være av type KJ MA.



- Alle «kappede spissender» skal epoxybehandles (males), eller forsegles med spesialtape.
- Ved kapping av rør skal ikke vinkelsliper benyttes.
- Alle rør skal etter montasje dokumenteres skadefrie.

Støydempede plastrør spesielt

Entreprenør skal dokumentere montasjekurs for valgt system (produkt), og kun benytte komponenter som er godkjent av systemleverandør og som ivaretar best mulig støydemping.

9.3.0.4 Armaturer for sanitærinstallasjoner

Vanninntak

Vanninnlegg plasseres i teknisk rom. Vanninnlegg skal utrustes med følgende:

- Innvendig hovedstengeventil skal være av type kuleventil med gir/forsinket stengeordning godkjent for drikkevann.
- Selvrensende filterstasjon med trykkregulering.
- Tilbakeslagssikring iht. gjeldende versjon av NS-EN 1717 Beskyttelse mot forurensning av drikkevann.
- Avstikk til ekspansjonskar, samt ekspansjonskar.
- Komplette vannmålerarrangement, dimensjonert og montert iht. krav fra LK VA. Vannmålere skal ha utgang for mengdemåling overført til SD-anlegg via BUS.
- Legionellasikring.
- Behov for trykkreduksjonsventil vurderes avhengig av benyttet utstyr og stedets trykksone.
- Det skal monteres manometer over filter for avlesning av trykkdifferanse. Målere, manometer og alt som skal avleses og/eller betjenes skal monteres i en høyde hvor det er enkelt å avlese/betjene.
- Vanninntak med dets komponenter skal kondensisolerers (enkeltprodukter skal ikke isoleres som f.eks. filterhus og legionellasikring – se leverandørs montasjeanvisning).

Stengeventiler

Som stengeventiler benyttes generelt kuleventiler med fullt gjennomløp, av anerkjent god kvalitet iht. gjeldende versjon av NS-EN 12164 Kobber og kobberlegeringer, og avsinkbar messing.

- På dimensjoner større enn DN 40 benyttes ventiler med reduksjonsgear i lukkemekanismen.
- Ventilene leveres komplett med hendel/ratt og unioner. Spindellengde tilpasses isolasjon.
- Stengeventiler monteres hensiktsmessig på alle hovedkurser, stigeledninger, ved sanitært utstyr, etc.
- På hovedkurser og opplegg monteres stengeventiler som skal merkes med pregede robuste skilt.
- Hovedkurs skal ha stengeventil som ikke er hurtiglukkende. Avstengningsventiler for den enkelte sone/utstyr skal merkes.
- Det skal være stengeventiler foran hvert utstyr i forkrommet utførelse.
- Det skal være stengeventiler for varmt og kaldt tappevann i alle fordelerskap.



Vannstoppere

Generelt skal alle vannstoppeventiler være av type selvtestende (innbygd automatikk) og ha konstruksjon som kuleventil. Leverte produkter skal inneha FG godkjenning. Ventilene skal stenge ved detektert lekkasje.

Det tillates ikke vannstoppeventiler innmontert som lekkasjesikring ved vanninntak, eller på stigeledninger. Lekkasjesikring skal være på romnivå.

Vannstoppere montert i rør-i-rør fordelerskap på kaldt- og varmtvannsrør skal dekke alle installasjoner i rom uten sluk, som:

- Servanter, kjøkkenbenker og andre tilkoblingspunkter med og uten overløp (vanndispensere, frostfrie hagekraner mm.).
- Fordelerskap som leder lekkasjevann til rom uten sluk skal ha vannstoppere på kaldt- og varmtvannsforsyning mot rørfordeler.
- Åpne rørføringer der lekkasjevann fra rørskjøter ikke ledes til sluk skal sikres enten med sensorkabel (ved skjøt) tilknyttet vannstoppeventil, eller benytte rør som sammenføres med fusjonsveis (komposittrør).
- I kjøkkenbenker og tilsvarende skal det benyttes «sensormatte» under «vaskskap», samt sensorkabel i skap. For øvrig skal vaskskap i kjøkken konstrueres «vanntett» (dvs. ingen utette gjennomføringer). Hull i skrog skal i tillegg beskyttes med silicon eller tilsvarende.

Diverse

For øvrig monteres termometre, filter, reduksjonsventiler, tilbakeslagsventiler og sikkerhetsventiler etc. i nødvendig omfang.

9.3.0.5 Utstyr for sanitærinstallasjoner

Generelt skal det velges en leverandør for samme produktlinje (armaturer/porselensprodukter etc.).

Håndvasker må festes godt. Spikerslag monteres i vegg og skal tåle punktbelastning på 150 kg i ytterkant.

Innbygningssystemer

Det leveres innbygningssystemer til samtlige toaletter.

- Innbygningssystemer leveres innbygd i vegg med hvitt betjeningspanel.
- Det skal være mulig å justere spylevolumet på toalettene og de skal ha en bæreevne på 400 kg.
- HCWC henvises til <https://nhf.no/toalett-og-bad-detajler-som-teller/>.
- Armstøtter på HC-toaletter skal ha støtteanordning i vegg eller innbygningsramme. Toalettpapirholder skal være på begge armlener. Dersom setehøyde skal være regulerbart løses det med elektrisk hev/senk toalett med armlener som følger høydereguleringen.
- Det skal være tilgang for utskiftning og reparasjon av innbygningssystemer i fra våtrom/toalettrom.
- Systemer skal være på «innsiden av membranen» i våtrom. Det etableres tett kasse bak og rundt innbygningssystemer. Kassen skal som et minimum være av vannfaste materialer. I overgang mot gulv skal eventuelle lekkasjer ikke føre til fuktskader på øvrige bygningsmaterialer.
- Lekkasjevann skal synliggjøres ut på gulv der systemet er montert.



Utstyr og armatur for sanitær i areal

- Antall og type utstyr som skal inngå i leveransen kommer frem på ARK tegningsunderlag og i romskjema.
- 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.
- Alt sanitært utstyr skal være i robust utførelse og utformet med buede avrundede kanter slik at brukere ikke kan skade seg på utstyret.

Dusjanlegg

- Det leveres sentral termostatstyring for dusjanlegg med mer enn 4 dusjhoder. Tid for spyling/dusjing skal kunne stilles inn, maks. vannforbruk 12 l/min.
- 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.

I alle dusjanlegg skal det monteres spylekraner (med nøkkel) med KV/VV vann. Det skal benyttes armatur med innebygget tilbakeslagsventil. Standard overdel byttet ut med overdel med løs nøkkel (eller tilsvarende løsning). Armaturet skal stå minst mulig utsatt.

Utvendig

- Det skal monteres min. 1 stk. frostfri vannuttak for hver fasade, avstand mellom vannuttak skal ikke overstige 40 meter.
- Antall og plassering av vannutkastere skal forelegges byggherre for godkjenning.
- Det skal etableres vanntett forbindelse mellom armatur og tilkobling av vannrør. Om ikke dette lar seg gjøre, må tilkobling skje i vanntett skap med overløp, som synliggjør eventuell lekkasje.

9.3.0.6 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Alle vannledninger, utstyr og innvendige taknedløp/overvannsrør skal isoleres mot varmetap, støy og/eller kondens.

Isolasjonstykkelse skal beregnes iht. gjeldende versjon av NS-EN 12828. Tabeller fra anerkjent faglitteratur som henviser til NS-EN 12828 kan også benyttes. Isolasjonstykkelsen av kalde rør må ta hensyn til stedlige forhold for også å unngå kondens og oppvarming fra omliggende rør.

- Avløpsrør, overvannsrør, kaldt- og varmtvannrør isoleres i henhold til rørhåndboka pkt. 316.01 – Isolering av innvendig sanitæranlegg.
- Kaldtvannsledninger skal isoleres med diffusjonstett isolasjon som neoprencellegummi.
- Varmtvannsledninger og sirkulasjonsledninger isoleres med rørskalet av mineralull.
- I tekniske rom og der isolasjon er montert synlig skal isolasjon kles med plastmantel av isogenopak eller tilsvarende.



- Alt utstyr i tekniske rom skal isoleres. Komponenter som krever betjening eller vedlikehold skal ha demonterbar isolasjon i form av prefabrikkert isolasjonskappe eller sydde isolasjonsputer.
- Isolering skal utføres av kurset og øvet isolatør og utføres etter leverandørens monteringsanvisning.

Luftet avløpsledning skal isoleres med «tett» cellegummi fra gulvnivå øverste etasje, og opp over tak.

9.3.0.7 Andre deler av sanitærinstallasjoner

Trykk- og tetthetsprøving

Protokoller skal fremlegges til overtakelse og skal også vedlegges FDVU-dokumentasjonen.

Prøving utføres etter krav iht. gjeldende versjon av NS 3420 og NS-EN 805.

Legionella

- Anlegget skal utføres 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.
- Det skal så langt det er mulig benyttes minst mulig aktive tiltak.
- Valgt løsning skal dokumenteres ved risikoanalyse. Alle konsekvenser av valgt løsning for virksomhetens internkontroll skal synliggjøres/dokumenteres.
- Sanitæranlegget skal bygges uten blindledninger/ender. Tappepunkter som sjeldent benyttes (som brannskap m.m.) skal beskyttes iht. gjeldende versjon av NS-EN 1717.
- Det skal i alle bygg avsettes plass på min. 1,5 m² gulvareal i teknisk rom ved hovedvanninntak for eventuell ettermontering av behandlingsutstyr.
- Det skal gjennomføres legionellaanalyse hos anerkjent laboratorium før overlevering/overtakelse av bygg.

9.3.1 Varme

9.3.1.1 Varme, Generelt

Det vannbårne varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap og oppvarming av ventilasjonsluft. Der det er behov skal det også hindre kaldras.

Alle kjeler leveres med automatikk for lavtemperaturdrift (utekompensert kjeletemperatur).

I mindre dusj / garderobeanlegg kan det benyttes elektrisk gulvvarme. Det skal i større garderobeanlegg vurderes vannbåren varme. LCC kostnader skal vurderes på større anlegg.

Nybygget skal i hovedsak oppvarmes med vannbåren gulvvarme. Det skal leveres et komplett anlegg med ledningsnett og utstyr.

Kun utstyr av anerkjent fabrikat, og som har lokal (i Norge) tilgang til slite- og reservedeler, aksepteres levert.



- Varmeanlegget skal være behovsstyrt med romstyring og skal seksjoneres i hensiktsmessige størrelser.
- Før overtakelse og etter prøvedrift skal vannkvalitet i alle lukkede kretser i varmeanlegget, dokumenteres og godkjennes av byggherre. Dokumentasjon vedlegges FDVU.
- Varmeanlegget skal overleveres ferdig innregulert. Innreguleringsprotokoll i henhold til VVS-bransjens varmenorm skal foreligge som en del av byggets FDVU-dokumentasjon. Det aksepteres ± 20 % totalt måleavvik ved innregulering, inkludert ± 5 % måleavvik i måleapparat.
- Det skal benyttes ventiler som STAP- og STAD- ventiler eller tilsvarende for innregulering av anlegget. Det aksepteres ikke produkter som har forhåndsinnstilling, eller har manuell innstilling, som ikke kan kontrolleres med måleapparat.
- Det skal leveres egen energi- og strømmåler på varmepumpe, el-kjel og varmtvannsbereder som tilkobles og avleses i SD-anlegg.
- Alle beredere og akkumuleringstanker skal ha termostater. Det skal være termostat på tur og retur brinekrets til brønnpark med mulighet til loggføring av dette i et SD-anlegg.
- Løsning for varmesystem skal presenteres og godkjennes av byggherre, med nødvendige beregninger og grunnlag for dimensjonering av anlegget, før anlegget bestilles.

Dokumentasjon

Tegninger skal vise alle funksjoner og minimum omfatte:

- Plantegninger
- Snitt- og detaljtegninger
- Oppleggskjema varme
- Systemskjema varme

Følgende skal som et minimum utarbeides av beregninger og dokumentasjon:

- Dimensjoneringsgrunnlag og beregninger for varme- og kjøleanlegg.
- Trykktapsberegninger for varme- og kjøleanlegg.
- Dokumentasjon på norsk for alt levert utstyr.
- Avstengingsguide for varme- og kjøleanlegg.
- Funksjonsbeskrivelse for røranlegg med tekniske komponenter.
- Innreguleringsprotokoller.
- Beregning av ekspansjonskar med angitt fortrykk.

Gulvvarme kurser

- Anlegg for vannbåren gulvvarme skal separeres som egen krets fra hovedfordeling i varmesentral og ha automatikk for utekompensert turvannstemperatur.
- Anlegget utføres med intern sirkulasjonspumpe for gulvvarmeanlegget.
- Alle bypasser skal utstyres med innreguleringsventiler som kan stenges helt.
- I hvert rom skal pådraget styres individuelt fra separat rom- og gulvføler.



- Gulvvarmerør skal være av diffusjonstett type, legges uten skjøter og legges nærmest mulig gulvoverflate for raskest mulig temperaturregulering.
- Rørfordelere for gulvvarme, aktuatorer, stengeventiler, innreguleringsventiler m.m. skal plasseres i tett fordelerskap med avrenning til rom med sluk. Gulvvarmekursene skal ha tilnærmet lik lengde, og skal ikke overstige 100 meter.
- Tilførselsrør skal der det er mulig være av preisolert type og legges på en måte som ikke tilfører bygget uønsket oppvarming.
- Leggemønster for gulvvarme skal gi jevn og god varme i alle gulvflater. «Transportrør» (rør som går gjennom ett eller flere rom for å varme opp ett annet rom) skal unngås.
- Systemskjema og kursfortegnelse med tilhørende vannmengder skal etableres i hvert skap. Skap skal være låsbare med systemnøkkel.

9.3.1.2 Bunnledninger for varmeinstallasjon

Dersom bunnledninger for varmeinstallasjoner er nødvendig for å få distribuert varme i bygget skal dette medtas. Dette skal begrenses til områder der det kan tilføres utilsiktet oppvarming.

- Rørene skal være separate og preisolerte og ivareta krav iht. gjeldende versjon av NS-EN 12828.
- Rør skal være uten skjøter.
- Rørledninger trykkprøves før innstøpning.

Energibrønner

Utførelse skal være iht. gjeldende versjon av NS 3056 Krav til borede brønner i berg til vannforsyning og energiformål. Brønnsrapporter skal legges inn i NGU databasen «Granada».

Energibrønner etableres på tomten. Eksakt plassering er en del av detaljprosjekteringen, men forslag til plassering skal utføres i forprosjekt.

- Energibrønner plasseres med minimum 15 meter innbyrdes avstand, og minimum 5 meters avstand til bygninger, VA og øvrige tekniske installasjoner i grunnen.
- Samlestokk brønnpark skal etableres i utvendig kum.
- Utførelse i kum skal sikre gode arbeidsforhold og tilgjengelighet ved montasje, utbedring, service og innregulering.
- Alt boreslam/brønnvann/bergpartikler (borekaks) skal filtreres bort fra vann, før vann tillates tilført eiendommen.
- Det tillates maks 60 mg/l suspendert stoff i vannet, dette skal dokumenteres med vannprøver.
- Avfallsstoffene skal samles opp i egen container, og fjernes fra eiendommen. Vann skal ikke tilføres «annen» manns grunn.
- Om det er risiko for at vannet ikke infiltreres på egen grunn, skal det søkes kommunen særskilt om «påslipp av rensset vann fra anleggsvirksomhet».
- Brønnpark skal dimensjoneres slik at den ikke tar ut mer varme fra grunnen enn det årlig tilføres. Uten gjennomføring av responstest tillates ikke dimensjonering av energibrønner (for varme) over 30 W/m.



- Rør i teknisk rom i forbindelse med energibrønnen skal fra «inntak» ha utførelse av rustfrie eller kompositt rør.
- Røranlegget kondensiseres i sin helhet og mantles med aluminium.
- Ventiler, innreguleringsventiler, samt andre komponenter leveres med tilpassede «isolasjonskasser».
- Ved behov skal frikjøling benyttes til å kjøle IKT-rom og evt. andre rom som har behov for lokal kjøling.
- Blandingsforhold HX vurderes til 24 % (HX 24). Kjølevæsken skal leveres på bulk - ferdig blandet, iblandet korrosjonsinhibitor. Som alternativ kan det leveres Propylenglykolbasert kjølevæske (MPG20) 25 % iblandet korrosjonsinhibitor.
- Der trær på eiendommen skal bevares, skal det settes krav til bevaring av rotsystemene til aktuell beplantning på området. Det må samtidig tas hensyn til installasjoner i grunnen (VA føringer, fordrøyningsmagasiner og øvrige tekniske installasjoner).

Dokumentasjon energibrønner

- Responstest
- Trykktestprotokoll
- Oversiktsprotokoll energibrønner
- Plantegning – plassering av energibrønner og samlelum, og med rørføringer
- Brønnsrapport og brønnskart med GPS lokasjon for innlevering i Granada basen

9.3.1.3 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

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

Ønsket rørkvalitet:

- Alupex
- Komposittrør
- Åpne rørføringer kan utføres med kobberrør eller galvaniserte rør med press-system.
- Diffusjonstette gulvvarmerør

9.3.1.4 Armaturer for varmeinstallasjon

- 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.
- Det skal være mulig å bytte utstyr som f.eks. pumper, filtre og radiatorer med full drift/trykk på resten av anlegget.
- Ved vannpåfylling skal det leveres manometer som viser anleggets min. og maks driftstrykk. Kravet gjelder alle vannpåfyllinger i teknisk anlegg (varme, kjøle, brønnpark m.m.).



- Det skal monteres måler med telleverk som viser hvor mye som er fylt på anleggene (vann). Telleverk «nullstilles» ved overlevering.

9.3.1.5 Utstyr for varmeinstallasjon

Akkumulering varmeanlegg

Dimensjoneres etter varmpumpenes totale effekt, og utformes som et hydraulisk skille (4 punkts tilkobling). Tilkoblingsstusser dimensjoneres slik at det ikke oppstår turbulens i tank.

Varmtvannsbereder

- Beredere skal utstyres med oppvarmingsmulighet både fra varmeanlegget og via el kolber i berederne.
- Systemet skal utføres slik at varme fra høy temperatur fra berederne ikke kan overføres til varmeanlegget.
- Det skal utarbeides et systemskjema for det komplette varmtvannforsyningsystemet. Beredere skal forberedes for gjennomspyling/rengjøring, med avtapningsventil.
- Det skal monteres følerlummer for analog og for digitalt til SD-anlegg.
- Beredere utstyres med avtappingsventiler ved bunn av tank. Ventil plugges.

Radiator

- Radiatorer skal være vegghengt og festet slik at den tåler 100 kg i ekstra vekt i tillegg til egen vekt.
- Det benyttes renholds vennlige hygiene-radiatorer i brennlakkert hvit overflate, med hærverkssikring og integrert ventilsett. Det tillates profilert/ruglete overflater, så lenge rengjøringsvennligheten er ivaretatt.
- Hver radiator skal forhåndsinnstilles iht. dimensjonert vannmengde og leverandørens instruks.
- Det benyttes primært felles reguleringsventil for alle radiatorer på samme fasade i rommet. Ventilene skal være hærverkssikre og plasseres slik at fare for hærverk minimeres.
- Ved bortfall av styring av termoelektriske elementer skal ventiler åpne for varme.

El kjeler

- Dersom el kjel brukes i kombinasjon med alternative energikilder, skal el kjelen kunne dekke hele byggets varmebehov (effektbehov).
- El kjeler skal kunne reguleres i minimum 15 trinn, og kunne motta og gi signaler for pådrag, settpunkt, effektbegrensning og start/stopp.
- Ved el kjeler med maks. effekt over 300 kW skal antall trinn økes utover 15.

Varmevekslere

- Varmevekslere skal dimensjoneres for faktiske driftstemperaturer og flow, riktig trykkklasse, og maksimalt trykkfall på 30 kPa på varm og kald side.



- Varmevekslere mellom energibrønner/tørrkjølere og isvannskretser skal dimensjoneres med en maksimal LMTD (Logarithmic Mean Temperature Difference) på 1,5.
- Varmevekslere mellom sekundær og primærside i varmeanlegg hvor primærsiden forsynes av en varmepumpe, skal dimensjoneres med en maks. LMTD på 2.
- For andre typer vekslere er kravet maks. LMTD på 5.
- Varmevekslere utstyres med stusser for ren spyling på begge sider.

Pumper

- Pumpens NPSH verdi markeres på manometer montert i forkant av pumpen.
- Pumpene skal ha overføring av driftsdata (start/stopp/pådrag) og feilalarm til SD-anlegg.
- Anlegget bygges med doble hovedpumper montert i parallell for alternerende drift. Med hovedpumper menes pumper som ved stopp vil føre til at flere delsystemer mister varme.
- Hovedpumper skal være 2 pumper montert i parallell med alternerende drift, ikke tvillingpumpe med felles pumpeløp.
- Kurspumper leveres som enkle pumper. Pumper som forsyner kurs(er) for varmebatterier i ventilasjonsanlegg og andre kurser som er utsatt for frostfare skal også ha utførelse med to pumper montert i parallell.
- Pumper for intern sirkulasjon over varmebatteri (per ventilasjonsaggregat) kan være enkeltpumper.
- Pumper inntil DN 50 kan monteres direkte i rørstrekk. Større pumper skal monteres på gulvsokkel som vibrasjonsisolerer mot gulv/bygningsdeler for å forhindre forplantning av vibrasjoner og lyd.

Ekspansjonskar

- Ekspansjonskar skal forkomprimeres med beregnet ladetrykk. Trykk skrives på ekspansjonskar.
- Ladetrykk skal beregnes, etter komponent og rørmontasje. Ved ekspansjonskar monteres serviceventil med avtapping.
- Ekspansjonskar plasseres enkelt tilgjengelig for kontroll og service.
- Beregninger vedlegges FDVU-dokumentasjonen.

9.3.1.6 Isolasjon av varmeinstallasjoner

- Beregninger av isolasjonstykkelse vedlegges FDVU-dokumentasjonen.
- Alt utstyr i tekniske rom skal isoleres. Komponenter som krever betjening eller vedlikehold skal ha demonterbar isolasjon i form av prefabrikkert isolasjonskappe eller sydde isolasjonsputer.
- I tekniske rom og der isolasjon er montert synlig, skal isolasjon kles med plastmantel av isogenopak eller tilsvarende.



9.3.2 Brannslukking

9.3.2.1 Brannslukking, Generelt

For nybygget skal det utarbeides et brannkonsept, det henvises derfor til dette.

Byggets brannslukkingsanlegg skal ivareta krav i brannkonseptet.

Plan- og bygningsloven krever at slokketeknisk personell skal ha dokumentert kompetanse som grunnlag for å kunne utføre arbeidet fagmessig og betryggende. For å imøtekomme disse kravene, har FG bidratt til at det er etablert en sertifiseringsordning (FG-900).

- Prosjektets RIV og sprinklerentreprenør skal derfor være FG-900 godkjent. FG godkjent personell skal minimum være til stede under montasje.
- All prosjektering og utførelse skal være iht. gjeldende versjon av NS-EN 12845 med tilhørende veiledning (FG-930:1).
- Det skal gjennomføres en uavhengig tredjepartskontroll av sprinklerprosjektering. Kostnader ifm. dette medtas av entreprenør.
- Det skal gjennomføres en uavhengig førstegangskontroll før overlevering. Kostnader ifm. dette medtas av entreprenør. Evt. feil og mangler skal utbedres og kontrollrapport oppdateres, før overlevering.
- Anlegget overleveres uten poengtrekk iht. FG veiledningen, FG-920:4 - Kontroll av faste automatiske vannbaserte slokkeanlegg.
- RIV sprinkler legger inn alt av prosjekteringsunderlag i FG databasen for slokkeanlegg (ESS skal ikke benyttes), herunder plantegninger med sprinklerinstallasjon.
- FG kontrollør legger inn rapport i FG databasen for slokkeanlegg (ESS skal ikke benyttes).
- Nødvendige detaljtegninger for plassering i spesielle områder utarbeides. Systemskjema for sprinkleranlegget med alle komponenter utarbeides.
- PQ krav for hver enkelt sone angis enten på soneoversikt eller på kontrollventilsett.
- Alle nødvendige rutiner, soneoversikt, systemskjema som viser alle komponenter oppstrøms og nedstrøms kontrollventilsett/soneventiler skal monteres på vegg i sprinklesentral.
- I lagerrom skal det angis hva som aksepteres lagret og hvordan materiell lagres (høyde, type reoler m.m.). Det henges opp laminert informasjonsskriv i hvert lagerrom, på vegg eller dør.
- Kontrollventilsett merkes i henhold til symboler (tall / bokstav) i rutinen for kontrollventilsettet.
- Ved rør typer (f.eks. REDPIPE) som ikke beskrives iht. gjeldende versjon av NS-EN 12845, skal produsentens veiledere (DIOM) legges til grunn for prosjektering og montasje, i tillegg til prosjekteringsstandardene. RIV og entreprenør skal dokumentere opplæring av slike rørsystemer der produsent krever dette.

Anlegget overleveres med:

- Protokoll for overtagelsesprøving (trykkprøveprotokoller).
- Kontroll og funksjonstestrapport (SAT test).
- Sluttattest/premissdokument, med beskrivelse av sprinkleranlegg samt avviksbehandling.
- Soneoversikt.



- Driftsjournal kontrollventilsett.
- «As built» sprinkeltegninger med symboler for - type sprinkler, fleksible slanger og anvisning ved eventuelle avvik (tegning skal kun vise sprinklerinstallasjon, ikke øvrig VVS anlegg).
- Hydrauliske beregninger.
- Testprotokoll (gjelder for kategori 4) av tilbakeslagsventil for sprinkelanlegget.
- (evt.) Trykktest av vannlagringstank.
- Oppstarts protokoll trykkøkningpumpe.
- Rapport uavhengig tredjepartskontroll av prosjektering.
- Rutiner frostsikring.
- Testprotokoll brannskap.

9.3.2.2 Installasjon for manuell brannslukking med vann

Tilførselsrør skal helisoleres fra tilkoblingspunkt og inn i skap. Skjulte rør i vegg skal være av utskiftbar type (rør-i-rør). Videre skal tilførselsrør defineres som blindpunkt i forhold til legionella og sikres deretter med tilbakeslagsventil kategori 2.

9.3.2.3 Installasjon for manuell brannslukking med sprinkler

- På skoler skal anlegget utføres som et pre action anlegg, med alle nødvendige komponenter.
- Det skal benyttes skjulte nedfellbare sprinklerhoder der det er mulig.
- Farge på dekkskive/sprinklerhode, tilpasses himling eller veggfarger. Avklares særskilt med byggherre og ARK.
- Det skal ikke benyttes galvaniserte rør i sprinkleranlegget.
- Fra vanninnlegg frem til sprinklerventil skal det benyttes rustfrie rør og rørdeler.
- Sprinkleranlegget skal leveres med tilbakeslagsventil iht. gjeldende versjon av NS-EN 1717. Denne monteres i sprinklersentral. Det henvises til NS-EN 1717 og VA blad 61 ved valg av type ventil og kategori.
- I sprinklersentral monteres kontrollventilsett for hver av byggets soner. Samtlige alarmgivende ventiler skal utstyres med alarmsignal i form av lysdiode ved ventil. Fortrinnsvis plasseres alle kontrollventilsett og evt. soneventiler i sprinklerteknisk rom.
- Sprinklerteknisk rom skal ha egen inngang direkte fra byggets fasade.
- Frostsikring av sprinkleranlegg som eksempelvis ved parkeringsporter og ved ventilasjonsteknisk rom på tak utføres med 2 stk. to-leder varmekabel, samt kontrollskap som ivaretar krav iht. gjeldende versjon av NS EN 12845, eller glykolfylt endeanlegg.
- Drift og feilsignaler avleses i SD-anlegg.
- Fleksible slanger skal medtas i hydraulisk beregning.
- Alle rørføringer skal legges som skjult anlegg i fellesarealer, trapperom, klasserom, kontorer våtsoner, kantine og lignende. I øvrige fellesarealer som tekniske rom, lagerrom etc. kan det legges åpne rørføringer med oppadvendte sprinklerhoder med gitterbeskyttelse.
- Boder/lagringsarealer utføres med sprinklerhoder med K115 dyseåpning.

Reservesprinkler



Sidewall sprinklere defineres som spesialsprinkler.

9.3.2.4 Brannslukking med håndslukker

Det suppleres med håndslukkeapparat der dette er formålstjenlig eller kreves av spesielle grunner. Fortrinnsvis benyttes CO₂.

Som et minimum skal tekniske rom, tavler, IKT-rom og felleskjøkken utstyres med håndslukker.

9.3.2.5 Installasjoner for oppvarming og kjøling i bygg

Varmepumper

Prosjektering og leveranse skal tilfredsstillende gjeldende versjon av følgende standarder og normer, i tillegg til hva som for øvrig er definert i teknisk konsept med vedlegg:

- NS-EN ISO 22712 Refrigerating systems and heat pumps
- NEK EN IEC 60335-2-40 Sikkerhetskrav til EL husholdningsapparat – del 2-40: Spes. sikkerhetskrav til EL varmpumper
- NS-EN 378 Kuldeanlegg og varmpumper
- Norsk kulde- og varmpumpenorm.

Varmepumper skal ha naturlige kuldemedier.

For NEK IEC 60335-2-40 og NS-EN 378 gjelder det at varmpumper og kuldemaskiner som hører inn under produktstandarden NEK IEC 60335-2-40 skal oppfylle kravene gitt i denne standarden.

Varmepumper som ikke hører inn under overnevnte produktstandard skal oppfylle kravene gitt i den generelle standarden NS-EN 378.

- Risikoanalyser skal utarbeides.
- Innvendig plassert utstyr i ventilert kabinett for varmpumper med brannfarlig kuldemedium skal være Atex-godkjent.
- Type dellastregulering og tilgjengelig vannvolum skal sikre trinnløs og stabil drift fra 15 % til 100 % kapasitet, og at kompressorprodusentens anbefalinger om gang- og hviletid overholdes.
- Væske-vann varmpumper skal kunne levere varme ved dimensjonerende turtemperatur i anlegget.
- Varmepumpen skal gå på 100 % kapasitet før spisslast leverer varme.

9.3.3 Luftbehandling

9.3.3.1 Luftbehandling, generelt

- Anlegget skal deles opp i systemer avhengig av ulike inneklimasoner, varmebehov, virksomhet og brukstider.



- Det skal i forprosjektet utføres foreløpige luftmengdeberegninger for inndeling, konsept og energiberegninger.
- Tekniske rom skal ventileres slik at romtemperatur ikke overstiger 25°C.
- Det skal i hovedsak benyttes behovsstyrt ventilasjon (VAV) i rom med variabel belastning.
- Ventilasjonsanlegget skal prosjekteres og leveres med en ventilasjonseffektivitet ($\epsilon_v = \epsilon_{v,op}$) på 1,0.
- For å kunne kontrollere kanalnettet med hensyn til nedsmussing skal det monteres lett tilgjengelige inspeksjonsluker. Disse bør ikke være mindre enn 200 x 200 mm ved kvadratiske tverrsnitt, og minimum 300 mm ved sirkulære/ovale tverrsnitt. Avstanden mellom lukene bør være maksimum 10 m og inspeksjonslukene må være merket av på tegning, slik at det er mulig å finne dem. Endelokk som kan tas av kan benyttes som inspeksjonsluker.
- For å vurdere grad av nedsmussing av kanalene skal det benyttes metode som gravimetrisk prøve (veiing av innsamlede prøver). Grenseverdi 1 g/m².

Brann

Byggets brannkonsept legges til grunn for den tekniske utførelse av ventilasjonsanlegget.

«Trekk ut prinsippet»

Der ventilasjonsanlegget prosjekteres og bygges etter «trekk ut-prinsippet», skal nødvendige komponenter for å ivareta trekk ut-prinsippet medtas (bypass m.m.).

- Eventuelle brannspjeld styres av sentral tilknyttet SD-anlegg. Signaloverføring til SD-anlegg ved varsling av feil på sentral.
- Det leveres avtrekksvifte godkjent for formålet, som tåler minst 300 °C ved 60 minutters brann.
- På aggregatets avtrekkside skal avtrekk opprettholdes i forutsatt funksjonstid ved brann (60 min). På tilluftsside skal tilluft opprettholdes til alle rom.
- Det skal installeres brann- og røykspjeld som styrer røyk- og branngasser forbi filter og varmegjenvinnere og ut til det fri.

«Steng inn prinsippet»

I bygg med steng inn prinsippet skal det benyttes automatiske brannspjeld for å ivareta rømnings- og verdisikring. Brannspjeld skal være av type, ELV motoriserte brannspjeld (24 Volt matespenning fra 434-tavle) og som er CE-merket med brannklassifisering EI 30-S (brannklasse 1) eller EI 60-S (brannklasse 2 og 3).

- Brannspjeldene med tilhørende kommunikasjonsmoduler, skal være koblet mot egen brannspjeldssentral med tilhørende styringssystem, automatisk test og rapportering, samt feilmeldinger i klartekst.
- Ved strømbrudd i bygget og/eller utløst brannalarm skal ventilasjonsanleggene stoppe, spjeldene lukke automatisk, og deretter i normalsituasjon automatisk resettes. Feilsignal fra brannspjeldssentral overføres til SD-anlegg som ett felles signal.
- Det skal utarbeides topologiskjema som viser alle hovedkomponenter med tilhørende TFM-nummer



- I arealer der det arbeides med tre eller andre tilsvarende prosesser som i sløyde, sag/pusserom m.m. skal systemet bygges etter «steng inn - prinsippet».

Tegningsunderlag og dokumentasjon

Tegninger skal vise alle funksjoner og omfatte:

- Plantegninger
- Snitt- og detaljtegninger
- Systemskjema ventilasjon
- Systemskjema VAV/CAV

Følgende skal utarbeides av beregninger og dokumentasjon:

- Dimensjoneringsgrunnlag og beregninger for ventilasjon
- Beregning og resultat – luftmengder – romnivå
- Beregning og resultat – luftmengder – sonenivå
- Beregning av ventilasjonseffektivitet – alle rom
- Beregning varmeavgivelse tilluftsventil - alle rom
- Dokumentasjon på norsk for alt levert utstyr
- Inspeksjonsguide for ventilasjonssystem
- Funksjonsbeskrivelse for ventilasjonsanlegg, med tekniske komponenter
- Innreguleringsprotokoll
- Gravimetrisk prøverapporter – etter endt kanalmontasje – før utstyrsmontering – før overlevering – etter endt prøvedrift.

SFP beregninger:

- Beregning m/ forutsetning og metode av SFP – både ved maks. og lav belastning

Automatikk

Der det benyttes luftbehandlingsaggregater med intern automatikk skal automatikk ha kommunikasjon mot SD-anlegg. Aggregatene skal ha de samme betjeningsfunksjoner via SD-anlegg som direkte på aggregatets display.

Det skal være mulig for automatikleverandør å endre på programmering/oppsett uten bistand fra aggregatleverandør.

Det skal utarbeides grensesnittmatrise for alle tekniske fag og ARK i forprosjekt. Det må sikres at alle systemgrensesnitt ivaretas og at systemer ikke plasseres i konflikt med hverandre. Matrisen skal vise grensesnitt mellom de forskjellige fag og skal benyttes som et hjelpemiddel under hele prosjektering og bygge prosessen.



9.3.3.2 Kanalnett i grunnen for luftfordeling

Kanalnett i grunnen skal unngås.

9.3.3.3 Kanalnett for luft behandling

Luftinntak

- For å forebygge fuktighet i inntaksfiltre og videre innover i ventilasjonssystemet må luftinntak være beskyttet mot inntrenging av regn, snø og yr.
- Luftinntaket skal ha luke slik at en lett kan komme til å inspisere og holde rent mellom inntaksrist og selve aggregatet.
- Luftinntakskamre skal være vanntette i bunnen, og ha fastmontert drenering i lavpunkt med brutt avløp til sluk eller tilkoblet overvannsledning.
- Eventuell varmekabel skal styres energieffektivt og være koblet til SD-anlegget.
- Innsnevring av tverrsnitt på inntakskanal skal ikke skje før etter minst 1,5 m fra inntaksrist.

Annet

- Kanaler skal prosjekteres med lavt trykkfall og være tilrettelagt for lett vint inspeksjon og rengjøring.
- Det skal benyttes sirkulære spirokanaler med tilhørende delassortement, så langt som mulig. Fleksible kanaler skal ikke benyttes uten skriftlig aksept fra byggherre.
- Ventilasjonskanaler skal ikke gå igjennom vegger med krav til lydisolasjon uten at det monteres tilstrekkelig med lydempere og lydtetting av gjennomføring.
- Alle kanaler med hoveddimensjon til og med \varnothing 500 skal ha prefabrikkerte T-stykker/T-rør.
- Det skal benyttes produkter som er beregnet for formålet og med dokumentert motstand mot korrosjon, samt dokumentert lave CO₂-utslipp.
- Ventilasjonskanaler må henges opp på en slik måte at de ikke faller ned. Dette gjelder særlig i en brannsituasjon. Innfestingen i bygningskonstruksjonen må være egnet for bygningsmaterialet i innfestningspunktet, bæreevnen må være tilpasset den totale vekten (pluss sikkerhetsfaktor), og opphengsdetaljene skal være utformet i forhold til kanalens dimensjoner.
- Patentbånd eller tilsvarende aksepteres ikke som opphengs system.
- I arealer der det arbeides med tre eller andre tilsvarende prosesser som i sløyd, sag/pusserom m.m. skal avtrekkskanaler utstyres med filterkasse for å forhindre at brennbare partikler dras inn i kanalsystemet.

9.3.3.4 Utstyr for luftfordeling

Luftfordelingsutstyr i arealer

- I alle oppholdssoner, skal ventilasjonsanlegget prosjekteres etter omrøringsprinsippet.
- I større rom med god takhøyde som auditorier, forsamlingslokaler, lesesaler, gymnastikksaler og lignende kan fortrenningsventilasjon benyttes.
- Det skal være variable luftmengder i rom med varierende personbelastninger. Støttearealer kan ha konstante luftmengder. Anlegget skal prosjekteres slik at det ikke oppstår trekk ved tilførsel av tilluft.



- Sekundære rom som WC, bøttekott, lager, etc. ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom og utstyres med avtrekksventiler. Lufttilstrømningen skjer med spalter over/under dør eller ved overstrømningsventiler. Luftretning skal alltid være fra ren til uren sone. Alle rom med høy luftfuktighet og forurensing (våtrom og spesialrom) skal ha kontinuerlig undertrykk.
- Krav til lydoverføring skal være ivaretatt.
- Tilluftsenerheten skal være av type tilluftsventil med VAV-spjeld. I øvrige oppholdsrom skal tilluftsventil være med VAV-spjeld. Enhetene skal opprettholde lavt lydnivå, selv ved stor struping. I rom ikke definert som oppholdsrom benyttes CAV.
- Det stilles særskilt strenge krav til tilluftsventilene. Det må kunne dokumenteres at ventilene gir tilstrekkelig omrøring i rommet og ivaretar et jevnt trykk og lufthastigheter uavhengig av luftmengder.
- Ventiler for avtrekk skal plasseres for å oppnå best mulig ventilasjonseffektivitet og unngå kortslutning mellom tilluft og avtrekk.
- Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, eventuelt låses etter innjustering, samt kunne demonteres for rengjøring.

Lydfeller

- Lydfeller skal være utført med lydabsorberende element med god lyddemping og som ikke avgir fiber, samt kapsling av forsinket stål.
- Lydfeller plassert før ventilasjonsaggregat (inntak) skal være fuksikre. Lydfeller skal være tilgjengelige for inspeksjon og rensing.
- Dimensjonering og plassering av lydfeller skal dokumenteres med lydberegninger.

9.3.3.5 Utstyr for luftbehandling

Aggregater skal være av fabrikat representert ved norske leverandører, og være Eurovent sertifisert. Aggregatet skal være utstyrt med god vibrasjonsdemping, hengslede inspeksjonsluker som gir god tilkomst til alle komponenter for inspeksjon, service, renhold og vedlikehold.

Samtlige bevegelige aggregatkomponenter 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 LED-belysning med ferdig lagt kabel frem til koplingsboks/bryter på utsiden av aggregatet.

Følgende krav skal også tilfredsstilles:

- Mekanisk styrke i aggregatkapsling Klasse 1A
- Tetthet i kapslingen Klasse L2
- Tetthet i filterinnfestingen $k < 1\%$
- Aggregatkapslingens varmeisolerings, U-verdi Klasse T3
- Aggregatkapslingens varmeisolerings, kuldebroer Klasse TB3



- Kapslingen skal være oppbygd med galvanisert inner- og yttermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende
- Aggregater monteres på bunnramme i galvanisert stål, høyde 150 mm over gulv
- Aggregater skal ha trinnløse direkte-drevne kammervifter
- Varmegjenvinner og vifter skal leveres med rotasjonsvakt, inspeksjonsvindu samt innvendig lys. Det skal være felles lysbryter for alle komponenter med innvendig belysning.

Lyd/Støy

Alle tekniske anlegg skal dimensjoneres og monteres på en slik måte at generende støy ikke forplanter seg til bruksarealer.

Kjølebatterier

- Dersom selve kjølebatteri ikke inngår i leveransen skal aggregat allikevel leveres med avsatt plass for fremtidig ettermontering av batteri med dryppepanne.

Termometer og manometer

Det skal monteres temperaturgivere 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 henholdsvis tillufts- og avtrekksside ved hjelp av en mekanisk trykkmåler, Magnehelic manometer eller tilsvarende.

9.3.3.6 Isolasjon av installasjoner for luftbehandling

Tilluftskanaler skal isoleres i nødvendig omfang slik at man unngår temperaturendringer mellom ventilasjonsaggregat og byggets arealer og for å forhindre kondens.

- Alle skjøter skal forsegles. Avslutninger på rektangulære kanaler skal utføres med beslag.
- Rundt inspeksjonsluker skal isolasjon avsluttes med plateprofiler eller tilsvarende.
- Luftinntak og luftavkast isoleres termisk med minimum 50 mm lamellmatte.
- Eventuelle «gangsoner» ved aggregater, og der isolasjon kan skades, skal beskyttes.

I ventilasjons anlegg med beskrevet brannisolasjon i brannkonsept

Det henvises til byggets brannkonsept for omfang av brannisolering. Sjakter branntettes i dekke.

- Ved brannisolering sys skjøtene med forsinket jertråd med sting lengde 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.
- Luker i brannisolerte kanaler skal leveres i tilsvarende kvalitet som brannisolert kanal, alternativt kan det leveres demonterbar brannisolasjon på lukene.

9.3.3.7 Annet utstyr for luftbehandling

Varmepumpe montert i bygg

Ved brennbare kuldemedier, som eksempelvis Propan, skal varmpumpens kabinett ventileres med avtrekksvifte. Tilluft hentes fra fasade. Pådrag/start av vifte styres av varmpumpens automatikk ved lekkasje av kuldemedium (Propan). Viften tilknyttes SD-anlegget med overvåkning av drift og feil.

Annet

I rom med aktiviteter som gir lukt, støv eller uønskede gasser skal det monteres spesialavtrekk lokalt. Støv-/sponavsug i sløyd, sag og pusserom og sløydlager skal leveres med rør/kanal-føringer i galvanisert utførelse fram til utstyr og fleksible slanger for praktisk bruk. Systemet for støv-/sponavsug skal være av type som fører avsugsluften tilbake i rom etter behandling/filtrering. Systemet skal være godkjent for slik bruk etter anerkjente europeiske normer, slik at forhold som gjelder inneklime og brannsikkerhet ivaretas.

Alle systemer for spesialventilasjon skal tilknyttes SD-anlegget med overvåkning av drift/pådrag/trykk og feil. Behov og funksjon avklares med bruker/byggherre i forprosjekt.

9.3.4 Komfortkjøling

Komfortkjøling er ikke relevant for prosjektet.

9.3.5 Vannbehandling

9.3.5.1 Installasjon (Systemer) for rensing av vann (Forbruksvann)

Legionella

Anlegg skal konstrueres slik at anbefalinger gitt i Folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte kan følges. Som grunnlag for valg av system skal det gjennomføres en risikovurdering.

- Det skal leveres et helautomatisk system for bekjempelse av legionella i hele forbruksvannsnettet i bygget.
- Løsningen plasseres på hovedvanninntak og skal rense alt kaldtvann som går inn i bygget, slik at det ikke oppstår groing eller dannes biofilm i hverken kaldt- eller varmtvannsnett eller i utstyr som armaturer, tanker etc.



- Det skal sikres at det ikke er nødvendig med legionellaspyling/varmebehandling etter at bygget er tatt i bruk.
- Anlegget skal ikke danne biprodukter eller gi permanente endringer i vannets smak eller lukt. Anlegget skal leveres med utstyr for ekstra forfiltrering dersom dette er nødvendig pga. vannkvaliteten.
- Valgt løsning skal ha minimalt med behov for service, aktiv drift, ettersyn og energiforbruk.

9.3.5.2 Andre deler for vannbehandling

Varmeanlegg

- Det skal medtas grovfilter og finfilter i delstrøm over hovedpumpe.
- Det skal installeres et elektromagnetisk vannbehandlingssystem.
- Det skal installeres et magnetittfilter.
- For justering av påfyllingsvannets pH, kalk, nitrater, sulfater m.m. skal det utføres en demineralisering.
- Ved overlevering og etter prøvedriftsperioden skal det medtas en vannanalyse for vurdering av vannkvalitet.
- Utlufting skal ivaretas med vacuumutlufter, microbobleutskiller montert på topp av akkumulatortank, samt på anleggets høydepunkter.

Energibrønnenlegg

- Det skal medtas grovfilter og finfilter i delstrøm over hovedpumpe.
- Det skal installeres et elektromagnetisk vannbehandlingssystem.
- Det skal installeres et magnetittfilter.
- For justering av påfyllingsvannets pH, kalk, nitrater, sulfater m.m. skal det utføres en demineralisering.
- Ved overlevering og etter prøvedriftsperioden skal det medtas en vannanalyse for vurdering av vannkvalitet.
- Utlufting skal ivaretas med vacuumutlufter.

9.4 ELKRAFT

9.4.0 Elkraft, generelt

Det skal prosjekteres og leveres komplette elektrotekniske anlegg for prosjektet. Valgte løsninger må kvalitetssikres at tilfredsstilles gjennom byggets utforming, herunder materialvalg, samt ytre påkjenninger.

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

Det vil bli stilt de aller største faglige krav til utførelsen av så vel skjulte som åpne anlegg. Spesielt gjelder det plasseringen av apparater, lysarmer i vegger og himlinger, deres innbyrdes symmetriske plassering og tilslutning til underlaget, armaturer, brytere og stikkontakt. Relevante NEK-standarder som er gjeldende skal følges, med de krav som defineres for bygget.



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

Dokumentasjon

Dokumentasjon som medfølger hovedtavler og elektrofordelinger skal inngå som en del av den samlede FDV-dokumentasjon og skal inneholde følgende:

- Dokumentasjonsoversikt
- Rapport fra risikovurderinger
- Funksjonsbeskrivelser
- Funksjonstestprosedyrer
- Beregninger
- Tegninger
- Systemskjemaer
- Oversikt over jordingsanlegget. Dette skal også inkludere alle utjevningsforbindelser.
- Samsvarserklæringer
- Rapport fra sluttkontroller
- Komponentspesifikasjon
- Kursfortegnelse. Skal leveres i redigerbar versjon.
- Igangkjøringsprotokoll med innstilte verdier på effektbrytere, motorvern, temperaturer etc.
- Layout på fordelinger
- Hovedstrømskjema. Kurser skal merkes med komponent og benevnelse.
- Styrestrømskjema. Skjemaet skal vise henvisninger for alle relekontakter og hjelpekontakter både ved spole og der kontakt er tegnet.
- Bildedokumentasjon av f.eks. skjult varmeanlegg.
- Kontrollsjekkrapporter med bilder av skjult installasjon.
- Vedlikeholdsplan og garantioversikt på produkter.

Alle komponenter i tavlen skal ha komponentmerking. Alle komponenter utenfor tavle skal dokumenteres med klemmenummer eller rekkeklemmenummer (for fordelinger levert av andre) for samtlige klemmer som skal tilknyttes.

For hver automatikkunderfordeling skal et sett skjema, komponentspesifikasjon og funksjonsbeskrivelser legges innbundet i lomme i dør, og skal være spesifikk for den underfordelingen.

9.4.1 Basisinstallasjoner for elkraft

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

Svakstrømskabler bør i hovedsak legges i egne føringsveier. Det kan imidlertid tillates felles føringsveier fra korridorer og frem til brytningskanaler, under forutsetning av at kablene er fysisk adskilt og lagt i tråd med produsentens retningslinjer.



Ved bruk av felles føringsveier skal det sikres at tele/data og elkraft er adskilt med godkjente skillevegger. Det må også være tilstrekkelig tilgang for inspeksjon, montering og vedlikehold langs hele føringsveien.

Jordingsanlegget skal utføres i henhold til gjeldende forskrifter og NEK400. Fra hovedjordskinnen legges utjevningsforbindelser til alle ledende deler.

Jordingsanlegget skal utformes og legges opp slik at deler av jordingsanlegget kan utkobles for å utføre nødvendige målinger, servicearbeider, feilsøking eller utbedring av feil.

Bæresystemer

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.

Hvor det etableres bygningsmessige sjakter for fremføring av stigekabler til underfordeling, skal det leveres nødvendige stiger og kabelbroer for klamring av kabler.

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. 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 branntetting og kontroll.

Det skal benyttes veggkanaler med adskilte rom for sterkstrøm og tele/data. Kanal leveres i aluminium og i standard hvit farge dersom ikke annet er beskrevet. Prefabrikkerte hjørner og vinkler skal benyttes.

Alle horisontale og vertikale hovedføringer baseres på bruk av kabelstiger. Føringsveier skal leveres med min. 20% fysisk reservekapasitet ved overlevering, det samme gjelder utsparinger gjennom dekket/brannskiller. I rom/områder der det er flere enn to uttak av forskjellige eller like kategorier samlet, skal kabelføringer og uttak plasseres/monteres i kabelkanaler, grenstaver eller uttakspaneler (mediapaneler).

9.4.2 Høyspent forsyning

Innledningsvis i samspillsfasen må kapasitet på eksisterende trafo og nett kartlegges i samråd med stedlig nettleverandør.

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

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

9.4.3 Lavspenning forsyning



Generelt

Hele installasjonen skal prosjekteres og dokumenteres etter gjeldende forskrifter og normer. I forbindelse med dette arbeidet er elektroentreprenør ansvarlig for så sette seg inn i hele det elektriske anlegget.

Før utførelse skal valgt entreprenør for elektroarbeider på eget initiativ fremskaffe de nødvendige og korrekte kortslutningsdata m.m. fra nettleverandør og gjennomføre en anleggsberegning (kortslutningsberegning/selektivitetsanalyse etc.) ut fra valgt utstyr.

Løsninger og valg av utstyr skal være kostnadseffektive med hensyn til senere drift og vedlikehold.

Anleggene skal utformes med særlig vekt på energi-, miljø-, drifts- og sikkerhetsmessig system- og detaljløsninger.

Det skal legges vekt på å oppnå modulbaserte og totaløkonomiske løsninger med tanke på fleksibilitet, prefabrikasjon, drift etc. Antall utstys- og typevarianter skal begrenses.

Fordelinger

Tavlene skal utføres, verifiseres og dokumenteres iht. NEK 439-2. For å oppnå beskyttelse mot berøring, inntrenging av faste legemer og konsekvensen av lysbuefeil, skal tavlen iht. risikovurdering seksjoneres med innvendig skiller i samsvar med utførelse Form 2b iht. NEK 439-2 Avsnitt 8.101, Tabell 104. Innvendige skiller skal utføres med metalliske skilleplater. Generelt skal fordelinger leveres med min. 20% fysisk og elektrisk reservekapasitet ved overlevering for senere utvidelser. Det skal i hver underfordeling monteres lastbryter (effektbryter) for stigeledning, sånn at enhver underfordeling kan gjøres strømløs uten å koble ut hele stigeledningen.

Selektivitet

Det stilles høye krav til selektivitet for hele det elektrotekniske anlegget.

Det skal benyttes vern fra samme fabrikat for hele anlegget av hensyn til selektivitet. Entreprenør er ansvarlig for å koordinere og dokumentere selektivitetsgrenseverdier mellom alle vern som berører installasjonen.

Overspenningsvern

Det skal monteres overspenningsvern etter gjeldende normkrav i hovedfordeling (HF) og alle underfordelinger (UF). Overspenningsvernet skal dimensjoneres i forhold til lokasjonen i det elektrotekniske anlegget med hensyn på type 1, type 2 og type 3. Alle overspenningsvern skal kunne skiftes ut uten at fordelingen må frakobles spenning (pluggbar utførelse). Vern må ha indikator for utløsning og eventuelt havari. Nødvendig vern foran overspenningsvern skal medtas iht. leverandøranvisning og gjeldende regelverk. Alarm for utløst overspenningsvern skal overføres til SD-anlegg.

9.4.3.1 *Elkraftfordeling til alminnelig forbruk*

Det etableres eget felt i hovedtavle for usakkyndig betjening hvor kurser for alminnelig forbruk etableres. Kurssikringene leveres som jordfeilautomater med jordfeil vern klasse A og med karakteristikk iht. tilkoblet belastning. Utløserkrav iht. tabell 41A, NEK 400 skal dokumenteres.



Overordnet skal det leveres stikkontakter og uttak for ett komplett elektrisk anlegg iht. det utstyret som er nødvendig for skole, vedlikehold og drift. Det skal spesielt påsees at plassering av stikkontakter er tilpasset behov og funksjon for samtlige arealer tilpasset virksomheten. Se rom og funksjonsprogram for mer informasjon.

Alt lys skal forsynes av dedikerte lyskurser. Det vil si at annet utstyr enn belysningsutstyr (f.eks. stikkontakter) ikke skal være på samme kurs som lysarmaturer.

9.4.4 Lys

Generelt

I alle rom, fordelinger for sterk og svakstrøm, sjakter med adkomst og i aggregater osv. skal det installeres lys.

Rom som skal ha lysdemping skal ha demping ned til 10 %.

9.4.4.2 Belysning

Belysningsanlegg skal prosjekteres i samsvar med:

- Gjeldende NS 11001-1 og 2
- Gjeldende NS-EN 12464-1
- Anbefalinger fra LYSKULTUR (www.lyskultur.no) med tilhørende publikasjoner for aktuell formålsbygg.
- Det skal benyttes LED armaturer.

Av hensyn til drift og vedlikehold skal antall ulike typer belysningsarmaturer begrenses til et minimum. Se funksjonelle krav for krav til belysning i ulike arealer osv.

Lysstyring

Det leveres lysstyring basert på tilstedeværelse og konstantlys iht. funksjonelle krav. 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.

I korridorarealer/fellesarealer skal aktivert sone og de tiliggende 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 før 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 fra SD-anlegg.

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-installasjon.



Valg av armatur

I fellesarealer skal det benyttes innfelte eller utenpåliggende armaturer av hensyn til renhold og inn klima. I kontorer og arbeidsrom kan nedhengte armaturer benyttes, forutsatt at opp- og nedlys tilpasses opphengshøyden. Armaturene skal velges med fokus på kvalitet, virkningsgrad, vedlikeholdsvennlighet og renholdsvennlighet, og produktprøver skal godkjennes av byggherre.

Det skal brukes et begrenset antall standard armaturtyper, og plasseringen skal sikre praktisk vedlikehold uten risiko for liv og helse. For å redusere støvsamling og skader skal armaturer som hovedregel være innfelt eller montert direkte i himling, men nedhengte løsninger kan aksepteres der takhøyde eller himling ikke tillater dette, gitt at de oppfyller kravene til vedlikehold og renhold.

Valg av lyskilde

I arealer for felles bruk benyttes LED-armaturer.

Følgende krav til LED-belysning gjelder:

- Fargetemperatur: 3000
- Levetid lyskilde: Min. L80/B10
- Levetid: Min. 50 000t, på hele armaturen
- Fargegjengivelse innendørs: Ra indeks bør være ≥ 80
- Fargegjengivelse utendørs: RA indeks min 70
- Beskyttet krets
- Min. 72 lm/W

Belysningsplan

Det skal utarbeides en belysningsplan med angivelse av gjennomsnittlig lux og uniformitet/jevnhet iht. gjeldende NS 12464 og eventuelle særkrav. Lysberegninger av typiske rom for det aktuelle bygget skal utføres og fremlegges, og kvalitet på belysning skal dokumenteres.

Belysningsplanen skal også omfatte utomhus belysning og skal vise plassering og planlagt lysstyrke, samt hvordan belysning understøtter orientering i utearealet. Planen skal også beskrive hvordan lysforurensning er ivarettatt.

Kvalitet på belysningsutstyr

Det skal benyttes energieffektiv belysning. Det skal benyttes LED-armaturer med faste lyskilder. Alle armaturer skal ha glatte og jevne overflater og skal velges og plasseres med fokus på levetid, renhold og hærverk. Belysningsarmatur skal være av blendet og oppleves som flimmerfri.

Ved armaturer med utskiftbare lyskilder skal det være mulig å skifte disse uten spesialverktøy. Alle armaturer skal bruke lyskilder som er standard lagervare.

9.4.4.3 Nødlis

Nød- og ledesystem etableres etter gjeldende normer og forskrifter. Det skal leveres et komplett ledesystem med etterlysende komponenter. Tilstrekkelig ladelys skal sikres fra allmennbelysningen. Etterlysende



komponenter skal ha luminansverdier iht. standarden etter 90 minutter i brannklasse 1, 2 og 3. vhengig av bygningens risikoklasse skal dokumentasjonen for ledesystemet inneholde måleprotokoll. Ledesystemet skal implementeres/integreres i bygningsmassen og sikre varige løsninger som minimerer bruk og vedlikeholds problematikk. Skiltene skal ha solid utførelse mpt. hærverk.

Nødløst skal tilfredsstillende TEK17, Plan- og bygningsloven, forskrift om brannforebyggende tiltak og brannettersyn. Nødløst skal prosjekteres iht. NS-EN1828 for å sikre "God belysning" i rømningsveier iht. Veiledningen til § 11-12 tredje ledd i TEK 17.

Markeringslys skal være tent til enhver tid. Ledelys skal tennes ved utløst brannalarm. Ved utfall av allmennbelysning skal kun ledelys i det aktuelle området tennes.

9.4.5 Elvarme

Det skal medtas nødvendig Elvarme i form av varmekabler i sluk og taknedløp, samt utvendige varmekabler hvor det på grunn hvor størrelsen av området tilsier at det er hensiktsmessig kontra vannbårent. Varmekabler i fotskraperister skal medtas.

Vannvarmere, el-kolber i berederanlegg og eventuell elektrokjel koordineres med VVS.

9.4.6 Avbruddsfri kraftforsyning

Det skal vurderes installasjon av nødvendig antall UPS'er. Skolen benytter ikke denne løsningen i dag, men med nytt bygg og flere tekniske løsninger må entreprenør vurdere om UPS er nødvendig. Om det installeres UPS skal denne fungere i min. 1 time og det skal utføres FEBDOK beregninger som skal inngå i FDVU dokumentasjonen.

9.5 TELE OG AUTOMATISERING

9.5.1 Basisinstallasjoner for tele og automatisering

Entreprenøren er ansvarlig for at det kravet som settes til elektrotekniske installasjoner tilfredsstilles gjennom byggets utforming, herunder materialvalg, samt ytre påkjenninger. Byggets svakstrømsrom må tilfredsstillende aktuelle krav i forskrift og være stort nok til å dekke både prosjektets og brukers plassbehov.

Det kreves autorisasjon, TIA, fra Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) for utførelse og kobling i ekomnett, herunder regulerings-, alarm- og styringssystemer som SD-anlegg, bussystem, brann- og innbruddsentraler, ITV-nett, fibernet og datanett.

Det etableres telefordelinger, datateknisk rom, i henhold til NEK700, hvor anbefalt utforming og størrelse på rom er å anse som et krav. Telefordelinger struktureres med hovedfordeler (HF) og etasjefordelere (EF).

9.5.2 Integreert kommunikasjon

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



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

Kommunens datanettverk skal dekke hele bygget og dette medfører at bygget skal ha et godt fungerende trådløst nett innvendig. Det trådløse nettet skal dekke 3 enheter per person i bygget. Det forutsettes at basestasjonene leveres med POE løsning.

Etter låste plantegninger skal entreprenøren gjennomføre en dekningsanalyse, som gjennomgås sammen med byggherre.

9.5.3 Telefoni og personsøking

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

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

Full dekning skal ivaretas av entreprenør med mobile signalforsterkere eller repetere med tilhørende antenneløsninger etter behov.

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

9.5.4 Alarm og signalsystemer

9.5.4.1 Brannalarm

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

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.

Plassering av brannmannspaneler, orienteringsplaner og nøkkelboks plasseres i samarbeid med RIBr og brannvesenet.

UU krav må følges og optiske alarmorganer plasseres ved nødvendighet.

Alt lys skal slås på når brannalarmen aktiveres.



9.5.4.2 Adgangskontroll og innbruddsalarm

Soneinndeling og behov for innbruddsalarmanlegg vil utledes som del av planlagt sikringsrisikoanalyse iht. NS 5832. Generelt kan det som et minimum forventes å følge FG's regler for innbruddssikring for beskyttelsesklasse B1.

Adgangskontroll

Det skal leveres adgangskontrollanlegg på alle inngangsdører og innvendige dører for oppdeling av bygget til differensiert bruk, utleie og sambruk etc. Bygget har mange brukere, også utenfor ordinær arbeidstid, og det er derfor viktig at byggherre vet hvem som har adgang og ansvar i bygget til enhver tid. Byggherre har egen leverandør på adgangskontroll og ivaretar denne leveransen. Innvendige dører blir utstyrt med trådløse offline produkter som er brukt i andre formålsbygg. Entreprenør tilrettelegger og koordinerer dette systemet med byggherre i samspillfasen.

Entreprenør skal levere kabling og rørføring som er nødvendig for adgangskontrollanlegget.

9.5.4.3 Uranlegg

Det skal medtas et sentralstyrt tidsanlegg i form av analoge klokker og skoleringing. Skoleringing kan kombineres med talevarsling og ringesignal distribueres over høyttalere med klangsignal.

Alle klasserom skal utstyres med analoge klokker av hærverkssikker utførelse, tilknyttet det sentrale anlegget med automatisk synkronisering og automatisk sommer/vinterstid.

Det skal også medtas 2 stk. analoge klokker i 100x100 cm, tilknyttet samme system.

Plassering avklares i samspillfasen.

9.5.5 Lyd og bildesystemer

9.5.5.1 ITV (Kameraovervåkning)

ITV installasjon skal dokumentere og redusere uønskede hendelser. Det skal monteres kamera utvendig. Kamera skal dekke alle fasader og inngangspartier og evt. «mørke kroker». Kameraene skal ha tilfredsstillende kvalitet til å kunne benyttes i mørke slik at man kan identifisere biler og personer som oppholder seg ulovlig rundt bygget eller som utfører hærverk på eiendommen. Det må derfor velges kamera som er egnet for dette og/eller i kombinasjon med belysning ved bevegelse i det aktuelle området. Selve kameraet skal være av en vandalsikker type som festes slik at det ikke kan fjernes uten bruk av verktøy. For optimal dekning ønskes det en kombinasjon av stillkamera med værhus og domekamera med tyverisikkert feste.

Bygget utstyres med en egen videoservert/opptaker som oppfyller datatilsynets krav til lagring og bruk. Lagringskapasiteten skal ha kapasitet til å lagre 100% mer videoopptak en faktisk installert. Dette med tanke på utvidelser av anlegget og endringer i bruken. Programvaren skal kunne styre kameraene slik at alle



bevegelser i ønsket tidsrom blir registrert og systemets programvare styrer disse kameraene slik at skiltfotografering og ansiktsgjenkjenning kan skje.

Kvaliteten på opptaket skal være av høy oppløsning slik at det er mulig å tydelig se hvem som oppholder seg der. Det skal kunne være mulig å ta ut og lagre opptak av innbrudd, hærverk og andre hendelser som politiet ber om iht. Datatilsynets retningslinjer. Server utstyres for lokal visning og tilknyttes dataanlegget slik at man sentralt kan fjernoppkoble seg til systemet.

Den lokale serveren skal ha to nettverksutganger, en for switch til kameraene og en for tilkobling til byggherrens datanettverk. Det skal utarbeides tegning som viser alle kameraenes plassering og dekningsområde for kameraer. Området rundt bygget skal skiltes i henhold til krav fra datatilsynet. Skilter skal være av solid type med hvit aluminiums overflate og i størrelsene A4 og A5 etter behov. Skilter skal skrues opp med rustfrie enveisskruer.

9.5.5.2 Lyddistribusjonsanlegg/Interkommunikasjon

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

- Varsle brann
- Manuell evakuering, fellesanrop via mikrofon
- Skoleringeanlegg for ut- og innringing

Anlegget skal prosjekteres installeres og idriftsettelse i henhold til NS 3961, og NS-EN 54-serien. Anlegget skal tilfredsstille krav stilt i NS-EN 54 med tanke på brannvarsling

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

- Varsling til hele skolen
- Varsling til grupper
- Varsling til ett og ett rom
- 2-veis kommunikasjon
- Brukervennlighet

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



9.5.5.3 Lydanlegg

I skolen skal det 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 og Bluetooth.

9.5.5.4 Bilde og AV-systemer

Alle kabler og tilkoblinger skal legges skjult i vegg eller i kanal. Det skal medtas komplett infrastruktur med bl.a. strøm, data, lyd/bilde kabler, spikerslag m.m.

Løse og/eller synlige kabler skal ikke fremkomme.

Tilkoblingsmuligheter til skjerm som ikke er trådløst, som f.eks. HDMI, Display-Port og USB, skal leveres ferdig kablet med utganger i kabelkanal, sammen med strøm og datauttak for rommet.

AV-utstyr er byggherreleveranse og entreprenør koordinerer plassering i samspillet.

9.5.6 AUTOMATISERING

9.5.6.1 Generelt

Byggets automasjonssystem (BAS) skal sørge for automatisk funksjonell drift av bygget. BAS skal styre og overvåke varmeanlegg, ventilasjonsanlegg, sanitæranlegg, elektro, samt andre tekniske installasjoner. Alle anlegg og system som på en eller annen måte påvirker bygget i forhold til drift, energibruk eller liknende skal tilknyttes BAS anlegget. Samt å styre andre funksjoner: Utlys, solavskjerming etc.

Alle målerverdier og settpunkt etc. skal kunne styres og overvåkes, og alarmer avleses og resettes.

Systemene skal ha god IT-sikkerhet for å ivareta for å bidra til å hindre at det kan svekke datanettverkene, ivareta personopplysninger (GDPR) etc. i kommunen.

Byggherren vil drifte og vedlikeholde bygget etter tilstandsbasert sensordata og brukerdata koblet opp i byggherrens toppsystem (SD-anlegg) med åpen teknologi og API'er, samt integrert med FDV-systemet.

Det skal leveres et komplett tilbud der software, hardware og feltutstyr skal være inkludert. Dette inkludere også løsninger som backup og integrasjon med byggherren sitt felles toppsystem.

Ved avvik fra denne anvisningen skal det meldes skriftlig inn til byggherre ved innlevering av tilbud.



9.5.6.2 Sentral driftskontroll og automatisering

Byggherre benytter (SD-anlegg) i alle sine kommunale formålsbygg. Kommunens rammeleverandør Nordomatic utvikler skjermbilder og integrerer BAS opp i toppsystemet. Entreprenør tilgjengeliggjør alle byggets data til SD-anlegget via BAS.

Alt utstyr som skal kommunisere direkte mot kommunens toppsystem skal benytte BACnet/IP – BTL-godkjent B-BC sertifisert kontroller/gateway/undersentral.

All logikk, settpunkter, alarm, kalkulasjoner etc. skal ligge i de respektive undersentralene. Det aksepteres ikke i toppsystemet.

Undersentraler skal støtte BIBB profilen for B-BC, og dokumenteres med BACnet PICS og sertifikat som viser konformitet til gjeldene BIBB-er. Det skal benyttes native BACnet/IP på alle undersentraler, det vil si at det ikke tillates konvertering fra andre kommunikasjonsprotokoller. Kommunikasjon mot andre undersentraler og IoT gateway skal gå via BACnet/IP.

Undersentraler skal være autonome og opprettholde drift ved bortfall av kommunikasjon med SD-anlegg/toppsystemet.

Undersentral skal ha tilstrekkelig lagringskapasitet for alle funksjoner den skal ivareta. De skal være skalerbare og moduloppbygget med separat CPU og utbyggbare digitale og analoge I/O-moduler, samt kommunikasjonsmoduler for alle typer BUS-systemer som inngår i prosjektet. Undersentral skal kunne utvides ved behov for flere I/O.

Etter bortfall av strøm, inkludert batteristrøm, skal undersentraler starte opp automatisk selv, uten kontakt med SD-anlegg/toppsystemet. Når spenning kommer tilbake skal undersentralene fortsette i den tilstand den var i ved spenningsbortfall, med nødvendig sikring.

Alle undersentraler skal merkes med IP-adresse, BACnet id og TFM-kode. Tavlemonterte undersentraler kan ha IP20, men må ha minimum IP44 hvis de er fritt montert.

Alle systemer/enheter med integrert automatikk skal integreres mot SD-anlegg/toppsystemet via BACnet-kommunikasjon. Leverandør skal levere dokumentasjon på grensesnittet mot automatikk til automatikk-leverandøren. Leverandør har funksjonsansvar for egen leveranse samt ansvar for idriftsettelse, testing og FDV-dokumentasjon. Leverandør og automatikkleverandøren skal sammen utføre IO-test for å bekrefte at signaler leses/skrives korrekt.

Global overstyring av settpunkt for romstyring skal kunne gjøre fra SD-anlegg, f.eks. temperatur- eller CO2-settpunkt. I tillegg skal man kunne overstyre alle VAV-spjeld til 100% pådrag.

Fra SD-anlegget skal man kunne justere settpunkter for alle rom med reguleringsmuligheter. Det skal også være mulig å legge inn fremtidig hendelse for et bestemt rom via kalenderfunksjon. Rommene skal som et minimum ha tre ulike driftsmoduser (dag, natt og ferie) med individuelt settpunkt for varme- og kjølepådrag. Ta høyde for komfort / pre-komfort.

Alle leveranser i prosjektet skal være av god kvalitet og kjente merker. Det skal være enkelt å få tak i reservedeler også frem i tid. Løsninger skal være velprøvde. Det kan gjøres unntak der byggherre ønsker spesielle funksjoner, men dette skal komme klart frem i tilbud.



9.6 ANDRE INSTALLASJONER

9.6.1 Heis/Personløfter

Om det er behov for Heis/personløfter skal den/de ha lavest mulig energiforbruk og skal gå i dvale når den ikke er i bruk. Dette kan f.eks. bety at heisens regulator og annet driftsutstyr slik som heisstolbelysning, styringspanel og ventilasjonsvifter slår seg av når heisen har vært inaktiv en konfigurert periode.

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

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

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

Heiser skal ha energiklasse A iht. NS-EN ISO 25745-2:2015.

Stoldører og vegger skal utføres av bukkede plater/paneler av børstet rustfritt stål (min 2 mm). Samme krav gjelder for omramming av smyg til heisdørene.

Heisstolens gulv skal ha helautomatisk fininnstilling. Heisstolens gulv skal være i plan med den respektive etasjes gulv når heisen har stanset, uansett belastning innenfor rammen av heisens sertifikat. Krav til innstillingsnøyaktighet er satt til maks +/- 5 mm.

Betjeningstablåene monteres integrert i sidefelt på sjaktdør og skal være tilpasset rullestolbruker. Trykknappetablå på hvert stoppested utstyres med berøringsfri leser for adgangskontroll. Alle tablåer skal utføres i børstet rustfritt stål. Kjøreretningspiler med etasjeviser monteres over dør. Ved stoppested skal det også monteres innfelt høyttaler som angir heisens bevegelser med tale.

Manøver- og signalutstyr i heisstol skal være tilpasset bruk for rullestolbruker. Alt betjeningsutstyr skal ha innebygget lys. Tablået skal utføres i børstet rustfritt stål.

Til heisen leveres 1 stk. tablå med:

- 1 stk. etasje knapp med kvitteringslampe for hvert plan
- alarmknapp
- nødstopknapp
- knapp for lukk dør
- knapp for åpne dør
- nøkkelbryter for brannfallskjøring
- Kortleser for adgangskontroll

Det monteres etasjeviser ved stoppested i panel m/kjøreretningspiler og utføres med lysende tall. Panel felles inn ved siden av dør, tilpasset rullestolbruker. Etasjeviser i heisstol monteres i panel sammen med annet manøverutstyr, og utføres med lysende tall.

Det leveres alarmtelefon med GSM-sender, med overføring til 110 samt utstyr for høyttalende toveis duplex kommunikasjon montert i panel for manøverutstyr.



Heisstolen må i tilfelle strømstans kunne manøvreres manuelt fra betjening utenfor heissjakt til en slik posisjon at dørene enkelt lar seg åpne.

Nøkkelbryter for avstegning av heis montert i tablå i hovedetasje. Nøkkel skal kunne tas ut i både åpen og lukket stilling.

9.7 UTENDØRS

Det skal prise skisserte løsninger eller tilsvarende løsninger der funksjon, dimensjon og utseende er tilsvarende. Utendørsarealer skal være universelt utformet og følge NS 11001 og NS 11005.

Lekeplasser skal til enhver tid tilfredsstillende krav til sikkerhet. Utstyr, fallsoner, belegg, konstruksjoner og kanter skal være iht. gjeldende forskrifter ang. sikkerhet.

9.7.1 Bearbeidet terreng

Generelt

Entreprenør tar med alle arbeider med planering og arrondering av terreng rundt nytt bygg, veier, parkeringsarealer, inklusiv nødvendig bærelag og forsterkningslag for faste dekker. Entreprenør skal forsikre seg om at alle masser som tilføres området er rene og fri for all form for forurensning. Entreprenør må forvisse seg om at grunnforholdene gjør alle beskrevne tiltak gjennomførbare uten fare for sikkerhet verken før, under eller etter utbygging. Entreprenøren skal selv vurdere kvaliteten av de stedlige massene i forhold til bruk og de kvalitetskrav som er satt. Alle poster skal inkludere bortkjøring av eventuelle forurensete masser og overskuddsmasser til godkjent deponi, inkludert alle avgifter.

Fallforhold

Det skal legges minimums fall fra nytt bygg med 2%, 3 meter ut fra bygg, videre ut mot sluk/renne/regnbed skal det legges minimum fall på 1,5%. Det skal ikke være stående vann.

Drenering

Lokal overvannshåndtering utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 514.114.

Overvann skal behandles lokalt i den grad det lar seg gjøre. Terrenget skal arronderes for naturlig avrenning. Alle flater skal ha fall mot sluk, regnbed eller terreng og det skal ikke samles vann på dekkene. Terrengplanlegging og plassering av overvannsavløp skal koordineres slik at overvann ikke på noe sted kan renne inn i bygninger. Arbeidet omfatter alle terrengarbeider på tomten. For arbeidsomfang jfr. landskapsplan som viser terreng og overflater. Endelig punkthøyder skal detaljprosjekteres for å sikre riktig avrenning og god håndtering av overvannet.

Entreprenør er ansvarlig for detaljprosjektering av overvannsløsning og tilkobling til kommunalt nett.

9.7.2 Utendørs konstruksjoner

Aktivitetsflater og installasjoner skal ha høy kvalitet, robuste, være universelt tilpasset og utformes på en slik måte at byggherre kan søke spillemidler for bl.a. Nærmiljøanlegg og aktiviteter.



9.7.3 Utendørs VVS

VA-Anlegg

Offentlig og privat VA-anlegg skal utføres i henhold til gjeldende VA-norm for Hol kommune og standard abonnentvilkår vann og avløp – tekniske bestemmelser.

Entreprenøren må selv sørge for å avklare med Hol kommune VA tilknytning til vann og avløp. For vann som hentes provisorisk skal det sikres mot tilbakestrømming i henhold til NS-EN 1717. Det må særlig avklares med Hol kommune VA angående påslipp av overvann/lensevann når det gjelder påslippsmengde og vannkvalitet.

9.7.4 Utendørs Elkraft

Lavspent forsyning

Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft. Utvendige stikkontakter skal leveres med låsbart lokk og felles nøkkel.

Utendørs belysning

Anlegget utformes iht. krav i Lyskulturs publikasjoner, NS 11001-1 universell utforming. Anlegget skal deles opp i hensiktsmessige soner/fordelingsområder som skal styres uavhengig av hverandre. Det velges lysarmaturer og belysningsprinsipper som gir fleksibelt og optimale synsforhold med god fargegjengivelse. Det skal legges vekt på at området har en aktiv bruk også på kveldstid.

Det benyttes LED-lyskilder for utendørsbelysning med fargetemperatur iht. relevant Lyskulturpublikasjon. Se for øvrig funksjonelle krav til utendørsbelysning for det aktuelle formålsbygg. Produkter og løsninger skal kun inneholde halogenfrie kabler.

Utendørs belysning skal ha styring med fotocelle (luxføler) og tidskanal (dag/uke/år) samt integrasjon med SD-anlegg. Belysning skal ha mulighet for manuell overstyring.

Prosjektet må vurdere om utendørsbelysning bør kommunisere med innendørsbelysning med formål om å forhindre hærverk, og ved registrert tilstedeværelse skal utvalgte lysarmaturer innvending i bygget tenne for å avskrekke innbrudd og hærverk.

9.7.5 Veier og plasser

Alle veier og plasser skal bygges opp slik at de tilfredsstillende gjeldende krav til belastninger. For dimensjonering og utforming av veier og plasser gjelder Statens Vegvesen håndbok N100 og N200. Områder som er tenkt brukt til søppelhåndtering, vareleveranse og adkomst for brannbiler/redningskjøretøy skal dimensjoneres for Terminalanlegg med maks 15 t. belastning. Resterende asfalterte arealer dimensjoneres for Parkeringsplass for lett trafikk.

Alle flater skal ha fall mot sluk eller terreng og det skal ikke samles vann på dekkene. Høyder på plasser og veier samt høyder og plassering av sluk skal detaljprosjekteres. Tilslutninger og avslutninger mot f.eks. anlegg, samt skjæring av asfalt skal være inkludert. Hvor det er dårlig grunn, skal det medtas nødvendig masseutskifting for å redusere setninger i ferdig overflate.



Alle arealer med dekke skal tåle forventet last. Sidefall og stigningsforhold iht. krav til universell utforming gitt i TEK 17.

9.7.6 Park og hage

Jord og vekster skal behandles av gartnerfaglig kompetent iht. standarder og normer. Tilbudets pris skal også omfatte nødvendig etableringsvedlikehold.

Levering og planting utføres i henhold til NS 4400. Utførelse i henhold til NS 3420.

Entreprenør har ansvar for å levere trær, busker, stauder og frøblanding til plen, samt etablere og vedlikehold dette i spesifisert periode. Alle planter skal godkjennes av byggherre i god tid før plantene bestilles fra leverandør.

Alle planter skal være egnet for stedets klimasone og stedlige forhold. Med unntak av i plen, skal alle arter i tillegg ha nordisk frøkilde. Alle planter leveres med dokumentasjon på opprinnelse.

9.7.7 Avfallshåndtering

Se beskrivelse i rom og funksjonsprogram

9.7.8 Renovasjon

Planen skal omfatte løsning for oppbevaring og henting av avfall. Det skal legges opp til løsning med containere utenfor området der ansatte og brukere av bygget oppholder seg. Avfallscontainere skal være helt nedgravd med innkasthus over bakken. Fraksjonene leveres med løftekroker til bruk ved tømning tilpasset kommunens renovasjonsdrift.

Avfall skal kildesorteres i fire fraksjoner. Byggherre skal være delaktig i planleggingen sammen med enhet Renovasjon for å finne det opplegg som er formålstjenlig for bygget. Plassering av avfallscontainere må vurderes ut fra hensyn til «skjerming», tilgjengelighet for renholdere og vaktmester og tilgjengelighet for Renovasjon.

På miljøstasjon er det behov for fire fraksjoner: papp/papir, plastemballasje, matavfall og restavfall. På miljøstasjonene skal det tydelig merkes med hvilke avfallsfraksjoner som skal kastes hvor, for å lette kildesorteringen for bruker. Miljøstasjonene skal ha en romslig dimensjonering og utformes ergonomisk riktig med tanke på jobb med tømning. Nedkastlukene skal leveres med adgangskontroll. Med adgangskontroll skal nedkastlukene kunne låses mellom hver registrering og ikke være tilgjengelig for bruk uten nøkkel. Nøkkelen kan være tradisjonell nøkkel, RFID-brikke eller annen godkjent teknologi.

Renovasjonsløsning beskrevet over er under behandling og det kan forekomme endringer.



10 KRAV TIL FDV OG MERKING

Det henvises til byggherrens krav til FDV og merking med dokumentasjonskrav FDV (Vedlegg 12), som ligger vedlagt til konkurransen. Disse dokumentene er under utarbeidelse og vil måtte forventes revidert ilt. samspillsfasen.

11 IGANGKJØRING OG PRØVEDRIFT

11.1 Igangkjøring, og idriftsettelse

Entreprenøren er ansvarlig for at alle tekniske anlegg fungerer som beskrevet i fagkapitlene. For å sikre dette har entreprenøren ansvaret for at det blir utført tester og for at det blir gjennomført en prøvedriftsperiode i samarbeid med sine underentreprenører. Installasjons-, igangkjørings- og idriftsettelsesfasene skal være i henhold til prosess beskrevet i NS 6450:2016, prøvedriftsplan (Vedlegg V13) og plan for systematisk ferdigstilling (Vedlegg V11). Prøvedrift kan igangsettes etter at idriftsettelsesfasen er avsluttet.

Følgende tester beskrevet i NS 6450:2016 dvs. mekanisk ferdigstilling (MC) og egenkontroll, igangkjøring, innregulering, funksjonstester, integrerte tester, fullskaletester og stabilitets- og ytelsestester skal gjennomføres.

Entreprenøren skal utarbeide, strukturere testprosedyrer og testrapporter og oversende disse som beskrevet i NS 6450:2016 kap. 6.1.

Komplett testplan for testene som skal gjennomføres skal overleveres byggherren minimum 3 måneder før testene starter (ref. NS 6450:2016 kap. 6.3).

For alle tester som involverer flere fagområder, skal representanter fra alle involverte leverandører, ansvarlige for leveranse, montasje, kabling, programmering etc. delta.

Mekanisk ferdigstilling (MC), egenkontroll, igangkjøring og innregulering skal være gjennomført før testing kan starte som beskrevet i «byggeprosessens ulike faser» i NS 6450:2016 kap. 4.

11.2 Opplæring

Entreprenøren skal i samarbeid med byggherren utarbeide en opplæringsplan på leverte systemer og gjennomføre opplæring av driftspersonell og brukere.

Entreprenøren skal i samarbeid med brukerorganisasjonene utarbeide en opplæringsplan på levert brukerstyr.

Krav til opplæring står også definert i vedlagt «Plan for systematisk Ferdigstilling».

Entreprenør skal besørge nødvendig opplæringsmaterieil for å gjennomføre opplæringen. Entreprenøren skal også forplikte seg til å besørge gjennomføring av repetisjoner og opplæring av nytt personell en viss tid



etter overtakelse og i prøvedriftsperioden. Opplæringen skal normalt sett foretas en gang før oppstart av prøvedriftsperioden og gjentas en gang i løpet av prøvedriftsperioden.

Opplæringen skal gi en generell innføring i FDV-dokumentasjonen og opplæring i bruk av denne. Videre skal opplæringen inkludere en generell innføring i anlegget og opplæring i drift og vedlikehold, feilsøking og bruk av nødprosedyrer, slik at kunden kan bruke sitt anlegg ved ibruktakelse. Driftspersonell skal ha opplæring slik at de får systemforståelse.

Opplæringen skal dokumenteres og sjekkes ut i eget dokument i FDV. Dette skal signeres av driftsansvarlig, entreprenør og prosjekterende. Den skal inneholde detaljert beskrivelse av løsninger, inkludert driftsprosedyrer og vedlikeholdsrutiner som sikrer optimal drift av anleggene. Ved opplæring av kompliserte enheter som aggregater, varmepumper og lignende skal i tillegg en representant fra leverandøren være med på opplæring av personell.

Etter at opplæring er gjennomført skal driftspersonell kunne blant annet (men ikke begrenset til):

- Starte/stoppe anlegget
- Navigere i skjermbilder
- Stille settpunkter
- Avlese verdier
- Kunne sette opp logger
- Håndtere alarmlister
- Foreta funksjonskontroll
- Foreta feilsøking
- Utføre loggbok
- Foreta varsling av entreprenøren ved feil/mangler som avdekkes i garantitiden.

11.3 Prøvedrift

Entreprenøren medtar komplette ytelser for prøvedriftsperioden i henhold til NS 6450:2016 og vedlagt utkast til prøvedriftsplan (Vedlegg V13).

Prøvedriftsperioden omfatter alle tekniske anlegg. Perioden starter etter at idriftsettingsfasen er avsluttet og skal vare i 12 måneder. Prøvedriftsplan skal utarbeides av entreprenøren og godkjennes av byggherren senest 3 uker før oppstart av prøvedriftsperioden.

Byggherren har utarbeidet et utkast til en «Prøvedriftsplan» som ligger som vedlegg til konkurransen. Denne planen skal i samarbeid mellom byggherrens ITB-ansvarlig og entreprenørens RITB/Systemintegrator, bearbejdes og godkjennes i samspillsfasen.

Entreprenøren skal utføre vedlikehold av sine anlegg i prøvedriftsperioden i henhold til entreprenørens egen vedlikeholdsbeskrivelse, og i denne forbindelse dekke alle vedlikeholdskostnader, inklusive forbruksmateriell.



Byggherrens driftspersonell utfører tilsyn av de tekniske anlegg. Dette fritar ikke entreprenøren fra noen av hans plikter, jf. ovenfor.

Energikostnader i prøvedriftsperioden dekkes av byggherren.

Når prøvedriftsperioden er avsluttet avlegger entreprenøren egen befaring for godkjenning av anlegget, og utarbeider en sluttrapport til byggherren.

Ved manglende oppfyllelse av krav til utførelse av prøvedriftsperiode har byggherren rett til å forlenge perioden tilsvarende slik at formålet med prøvedriftsperioden oppnås.

2% av kontraktssummen skal holdes tilbake i sluttoppgjøret frem til byggherrens godkjenning av prøvedriftsperioden foreligger.