

# Vedlegg C.2.1

## TEKNISK PROGRAM Nye Eide barneskole



HUSTADVIKA  
KOMMUNE

<b>DOKUMENTSTATUS</b>					
<i>Revisjon</i>	<i>Rev. dato</i>	<i>Revisjonstekst</i>	<i>Dok.eier</i>	<i>Kontrollert av</i>	<i>Godkjent av</i>
1.0	01.11.22	Utsendelse prekvalifisering	SSF	BHH	SSF

## ***Om kravspesifikasjon***

Alle nye bygg i Hustadvika Kommune skal prosjekteres etter gjeldende teknisk forskrift, TEK17. Teknisk Program er laget for å informere prosjekteringsgruppen om konkrete funksjoner, løsninger og kvaliteter Hustadvika kommune skal ha i sine bygg.

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

Dette dokumentet beskriver de tekniske og FDVU-begrunnede krav som stilles til prosjektering og bygging i de tilfeller der et kommunalt foretak skal forestå Forvaltning, Drift, Vedlikehold og Utvikling (FDVU) når bygget er ferdig.

Dette dokumentet redegjør for grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav, samt krav til utførelse av anleggene. Alle bygningsdeler må være i samsvar med offentlige lover og forskrifter, samt de stedlige myndigheters krav og særbestemmelser.

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

Kravene er strukturert i henhold til bygningsdelstabellen i henholdsvis kapittel 2 til 7, og henvisningen xxx viser til aktuell del av bygningsdelstabellen.

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

## ***Innholdsfortegnelse***

10 GENERELLE KRAV .....	7
100 Generelt <i>Utførelse</i> .....	7
101 Generelt eksisterende avtaler: .....	8
102 Funksjonskrav generelt .....	8
103 Planløsning .....	9
104 Miljø.....	9
105 Innemiljø.....	10
106 Materialer, overflater og renhold .....	10
107 Energi.....	12
108 Brann tekniske forhold .....	13
109 Krav til lyd-/akustikk .....	13
110 Universell utforming.....	14
111 Hørselshemmede .....	14
112 Orienteringshemmede .....	14
113 Person-, hærverks- og innbruddssikring.....	14
114 Sambruk / utleiefunksjoner / sonedeling .....	16
115 Merking .....	16
116 Systematisk ferdigstillelse og prøvedrift .....	18
117 FDVU .....	18
118 Serviceavtaler .....	20
20 BYGNING .....	21
200 Generelt.....	21
21 GRUNN OG FUNDAMENTER.....	21
211 Klargjøring av tomt .....	21
212 Byggegrøp .....	22
217 Drenering.....	22
22 BÆRESYSTEMER .....	22
220 Generelt.....	22
23/24 VEGGER.....	23
230/240 Generelt .....	23
233 Glassfasader .....	23
234/244 Vinduer, dører, porter .....	24
237 Solavskjerming.....	26

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

238 Utstyr og komplettering .....	26
245 Skjørt.....	26
<b>25 DEKKER .....</b>	<b>26</b>
250 Generelt.....	26
255 Gulvoverflate .....	26
256/257 Himlinger.....	28
<b>26 YTTERTAK .....</b>	<b>29</b>
260 Yttertak generelt .....	29
265 Gesims, takrenner og nedløp.....	29
<b>27 FAST INVENTAR.....</b>	<b>29</b>
270 Generelt.....	29
277 Skilting og ledelinjer .....	30
<b>28 TRAPPER, BALKONGER M.M.....</b>	<b>30</b>
280 Trapper, balkonger m.m. generelt .....	30
<b>30 VVS-installasjoner.....</b>	<b>31</b>
300 VVS-installasjoner <i>Generelt</i> .....	31
<b>31 Sanitær .....</b>	<b>33</b>
310 Sanitær <i>Generelt</i> .....	33
311 Bunnledninger for sanitær .....	34
311 Vanninnlegg.....	34
312 Ledningsnett.....	35
314 Armatur for sanitærinstallasjon .....	36
315 Utstyr for sanitærinstallasjon.....	36
316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner .....	38
<b>32 VARME .....</b>	<b>38</b>
320 Varmeinstallasjoner <i>Generelt</i> .....	38
322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner .....	41
324 Armatur for varmeinstallasjon .....	42
325 Utstyr for varmeinstallasjoner.....	42
326 Isolasjon av varmeinstallasjoner .....	43
<b>33 BRANNSLUKKING .....</b>	<b>43</b>
330 Brannslukking <i>Generelt</i> .....	43
332 Installasjon for brannslukking med sprinkler .....	43
332 Ledningsnett.....	44
334 Installasjon for brannslukking med pulver/skum .....	44
<b>35 PROSESSKJØLING .....</b>	<b>44</b>

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

353 Kjølesystemer for virksomhet .....	44
<b>36 LUFTBEHANDLING .....</b>	<b>44</b>
360 Luftbehandling <i>Generelt</i> .....	44
361 Kanalnett i grunn for luftbehandling .....	47
362 Kanalnett for luftbehandling .....	47
364 Utstyr for luftfordeling .....	48
365 Utstyr for luftbehandling.....	49
366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling.....	50
369 Branntekniske krav til luftbehandlingsanlegget .....	50
<b>37 KOMFORTKJØLING .....</b>	<b>50</b>
<b>38 VANNBEHANDLING .....</b>	<b>51</b>
381 Systemer for rensing av forbruksvann .....	51
382 Systemer for rensing av avløpsvann.....	51
389 Systemer for behandling av varme- og kjølekretser .....	52
<b>40 Elkraft.....</b>	<b>53</b>
400 Elkraft <i>generelt</i> .....	53
<b>41 Basisinstallasjoner for elkraft .....</b>	<b>53</b>
411 Bæresystemer.....	53
412 Jording .....	54
413 Lynvern .....	54
<b>42 Høyspent forsyning .....</b>	<b>55</b>
420 Høyspenning .....	55
<b>43 Lavspent forsyning .....</b>	<b>55</b>
430 Fordelingssystem.....	55
432 Hovedfordeling.....	55
<b>44 Lys .....</b>	<b>60</b>
440 Lysanlegg .....	60
442 Belysningsutstyr .....	60
<b>50 TELE OG AUTOMATISERING .....</b>	<b>63</b>
<b>51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG UTOMATISERING .....</b>	<b>64</b>
511 Systemer for kabelføring .....	64
512 Systemer for jording .....	64
514 Inntakskabler for teleanlegg.....	64
515 Telefordelinger .....	64
<b>52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON.....</b>	<b>65</b>
521 Kabling for IKT.....	66

<b>53 TELEFONI .....</b>	<b>67</b>
530 System for telefoni .....	67
<b>54 ALARM OG SIGNALSYSTEMER .....</b>	<b>67</b>
542 Brannalarm .....	67
543 Adgangskontroll.....	68
545 Uranlegg (for skolebygg) .....	69
554 Lyddistribusjonsanlegg .....	70
555 Lydanlegg.....	71
<b>56 AUTOMATISERING.....</b>	<b>72</b>
560 Innledning.....	72
562 Sentralt driftskontroll .....	72
<b>62 Person og varetransport.....</b>	<b>86</b>
621 Heiser.....	86
<b>70 UTENDØRS .....</b>	<b>88</b>
700 Generelt.....	88
701 Materialer .....	88
702 Drift.....	88
<b>71 BEARBEIDET TERRENG .....</b>	<b>88</b>
710 Generelt.....	88
711 Vegetasjon.....	89
<b>72 UTENDØRS KONSTRUKSJONER.....</b>	<b>89</b>
<b>73 Utendørs VVS .....</b>	<b>89</b>
730 Generelt.....	89
<b>74 Utendørs elkraft.....</b>	<b>90</b>
743 Graving for utendørs EL-kraft.....	90
744 Utendørs lys.....	91
<b>76 VEGER OG PLASSER .....</b>	<b>91</b>
760 Generelt.....	91
761 Trafikk/Parkering.....	91
<b>79 ANDRE UTENDØRS ANLEGG.....</b>	<b>92</b>
791 Sjøppelhåndteringsanlegg.....	92

## 10 GENERELLE KRAV

### 100 Generelt *Utførelse*

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

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

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

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

- Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (gjeldende TEK17).
- Bygg for alle, temaveiledning om universell utforming av byggverk og uteområder.
- Krav og anbefalinger i veiledere fra Kulturdepartementet – Følges ved prosjektering av næranlegg, slik at kommunen kan søke om spillemidler og nærmiljømidler.
- Våtromsnormen.
- Ved prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene skal retningslinjene gitt i Prenøk-serien, Ventøk-serien, og Varmenormen fra Skarland Press legges til grunn.
- Relevante Byggforsklader.
- Bransjestandarder og retningslinjer.
- Byggeforskriftenes krav til friskluftmengder
- Veiledning nr. 444, utgitt av Arbeidstilsynet om klima og luftkvalitet på arbeidsplassen
- Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler
- BA2015 Systematisk ferdigstilling
- Særbestemmelser fra det stedlige tilsyn
- Lyskulturs publikasjoner
- Hustadvika kommune sin VA norm
- NS EN 1610 – utførelse og prøving av avløpsledninger
- NS EN 12828 – Varmesystemer i bygninger
- NS-EN 378 – Kuldeanlegg og varmepumper
- NS-EN 15251 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk
- NS-EN ISO 7730 – Ergonomi i termisk miljø
- NS-EN 1990-1998
- NS-EN 1838 - Anvendt nødbelysning
- NS 3926-1 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk
- NS 3031 Bygningers energiytelse - Beregning av energibehov og energiforsyning
- NS 3420 - Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner
- NS 3450 Prosjektdokumenter for bygg og anlegg
- NS 3451 Bygningsdelstabell
- NS 3720 Klimagassberegninger for bygninger

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

- NS 3701 Norsk passivhusstandard for yrkesbygg
- NS 3920 Brannmaterieell - Håndslukkere – Egenskaper
- NS 3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner
- NS-EN 3960 Brannalarmanlegg, Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold
- NS-EN 671 Faste brannslukkesystemer - Slangesystemer
- NS-EN 54 serien
- NS 6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner
- NS 8175, 2019-utgaven, klasse C
- NS 11001-1, Universell utforming av byggverk, Del 1: Arbeids og publikumsbygg, siste utg.
- NS-EN 12056 – Avløpssystemer med selvfall i bygninger
- NS-EN 12464-1 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser
- NS-EN 12828:2012+A1:2014
- NS 12845 Automatiske sprinklersystem
- NS-EN 15193 - Bygningers energiytelse - Energikrav i lysanlegg
- NEK 400
- NEK 700
- NEK EN 50173-1:2011 – Informasjonsteknologi, Felles kablingsystemer
- NEK EN 50174-2, del 1, 2 og / eller 3 – Informasjonsteknologi –
- NEK EN 50310 – Telecommunications bonding networks for buildings and other structures

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

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

### 101 Generelt eksisterende avtaler:

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

### 102 Funksjonskrav generelt

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

- Tilpasningsdyktighet, herunder:
  - fleksibilitet (fleksible bygninger som lett kan tilpasses nye og fremtidige organisasjonsformer i det aktuelle bygget)
  - generalitet (bygningens evne til å endre planløsning, slik at endringsbehov kan imøtekommes)
  - elastisitet (bygningens evne til utvidelse – vertikalt og/eller horisontalt, eventuelt seksjonering)
- estetisk tilpassing til omgivelsene, samtidig som bygget bør signalisere sin funksjon
- positiv utnyttelse av stedlige kvaliteter – klima og naturressurser
- funksjonelle løsninger som bidrar til optimalt inn klima og enkelt renhold
- miljøriktige materialer og løsninger som bidrar til lave energi- og vedlikeholdskostnader
- universell utforming av skolebygg
- reduksjon av fare for skader på personer



## Teknisk program – Nye Eide barneskole

- reduksjon av muligheter for innbrudd / hæververk
- best mulige arbeidsforhold for personalet
- tilrettelegging for framtidig utbygging

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

Rom og arealer for varig opphold skal ha gode dagslysforhold og utsikt.. Minimum 80% av alle undervisningsrom og minst halvparten av grupperommene skal ha en dagslysfaktor på 2,5% eller bedre. Alle arbeidsplasser skal ha gode dagslysforhold med minimum dagslysfaktor 2,5 %. Viser til SINTEF Byggforskrift, detaljblad 421.626 for beregningsmåte av gjennomsnittlig dagslysfaktor

### 103 Planløsning

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

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

### 104 Miljø

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

Materialer skal ikke kombineres slik at galvanisk korrosjon, eller andre materialreaksjoner oppstår. Bærekraftig materialvalg med lavest mulig klimagassutslipp gjennom byggets levetid skal tilstrebes brukt. Herunder produkter med høy grad av gjenvunnet materiale, tre eller lavkarbonbetong.

Prosjektet har en ambisjon om 40 % klimagassreduksjon fra materialer sammenliknet med referansebygg fra One Click LCA sin Carbon Designer eller tilsvarende anerkjent LCA verktøy. I forprosjektet skal det etableres et klimagassregnskap for bygget inkludert referanse.

Klimagassregnskapet skal omfatte materialer i bygget og anleggsfasen. Klimagassregnskapet skal utføres i henhold til NS 3720.

Klimagassregnskapet skal settes opp i skisseprosjektet. Hvert bygg skal ha separat klimagassregnskap. Klimagassregnskapet skal oppdateres og det skal leveres rapport ved fastsatte milepæler, minimum ved endt forprosjekt og detaljprosjekt.

Klimagassregnskapet skal brukes i prosjektstyringen, og skal brukes som en del av beslutningsunderlaget for valg av løsninger og materialer i prosjektet. Utslippet skal dokumenteres med EPD eller tilsvarende.

Referansebygget defineres slik:

*Referansebygget skal ha samme størrelse i kvadratmeter BRA og oppfylle samme funksjonelle krav (bygningstype, bruksmønster, 60 års levetid og antall brukere) som det prosjekterte bygget. Versjon: Norwegian reference building (without Lavkarbonbetong data) v2022.1. Referansebygget skal oppføres med standard materialer (med standard levetid) som antas å bli benyttet hvis det ikke stilles*

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

*noen miljøkrav til materialer (bransjereferanse/bransjesnitt). Referansebygget skal ha en standard utforming (skoeske) og utelukke estetiske krav. I tillegg skal referansebygget tilfredsstillende krav til teknisk kvalitet gitt i gjeldende byggt teknisk forskrift (blant annet energibehov, energiforsyning, dagslys, utnyttelse av tomt, osv.).*

For å kvalitetssikre at det ferdig bygget oppfyller byggherrens intensjoner utarbeides det en miljøplan og en miljøoppfølgingsplan i samspillfasen. Sorteringsgrad skal være minst 85%.

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

### Opsjon fossilfri byggeplass:

For å redusere utslipp fra byggeplassen skal det tilbys fossilfri byggeplass som opsjon. Det vil si at alle anleggsmaskiner, der dette er mulig, enten er elektriske eller går på biodrivstoff. Byggvarme og byggtørk skal også være fossilfri, og kan løses med biobrensel, elektrisk eller vannbåren varme (hvis varmepumpesystemet blir installert i tide). Biodrivstoffet skal være av 2. generasjons kvalitet eller bedre og være bærekraftsertifisert. Dersom fossilfrie maskiner i spesielle tilfeller ikke er mulig skal dette redegjøres for i en søknad om dispensasjon til byggherre i god tid før de skal brukes på byggeplass.

### Opsjon 45% klimagassreduksjon

For å søke å redusere utslipp fra byggeplassen ytterligere skal det tilbys å øke til 45% klimagassreduksjon. De samme rammebetingelsene som opprinnelig.

## **105 Innemiljø**

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

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

Tilgjengelig brukerstyring av lysnivå og solavskjerming skal plasseres i alle rom med varig opphold over 30 min. For rom som er ment for 1-2 personer, skal det i tillegg være brukerstyring av temperatur. Friskluft i klasserom skal styres av CO<sub>2</sub>-sensor og temperaturføler. Belysningen skal minimum opprettholde nivåer i henhold til lyskulturs luxtabell 1B.

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

## **106 Materialer, overflater og renhold**

Alle bygningsdeler, materialer og tekniske installasjoner skal planlegges slik at de er solide og robuste, krever lite vedlikehold og er lette og inspisere og reparere. Ved valg av kvaliteter skal det tas hensyn til installasjonenes levetid.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

Følgende egenskaper skal vurderes når det gjelder materialvalg og løsninger:

- Tekniske egenskaper (styrke, elastisitet, overflatebehandling, osv.)
- Akustiske egenskaper
- Lydisolasjon
- Inneklimaegenskaper
- Miljøegenskaper
- FDVU – egenskaper
- Levetid
- Gjenbruk og gjenvinning
- Samvirke med andre materialer

Retningslinjer for materialbruk:

- Materialene skal forurense lite og ikke avgi sterke lukter.
- Materialene skal i liten grad belaste det ytre miljø.
- Bevisste renholds-, vedlikeholds- og bestandighetsegenskaper ved valg av materialer.
- Direkte eksponerte betongflater skal forsegles.
- Materialer som kan avgi fiber skal forsegles eller bindes på annen måte.

På utsatte områder må konstruksjoner tåle røff behandling. Fasader og vinduer skal være mest mulig vedlikeholdsfrie. Deler av bygget og/eller utstyr som krever regelmessig tilsyn må være lett tilgjengelig. Måleravlesning og bytte av lyskilder, filtre, stoppekraner osv. skal kunne skje uten besvær.

Det skal i utgangspunktet ikke leveres følere og styringer som krever batteri bytte (eksempelvis CO<sub>2</sub>-målere, tappematerialer, solavskjerming, komfyrvakter, DBL lås, osv.) Bruk av batteri til slike formål skal kun benyttes der det ikke finnes et alternativ med kablet strømtilførsel.

### **Kravene i forbindelse med materialer, overflater og renhold er:**

- Bygningskomponenter, installasjoner og innredning skal ikke fungere som støvsamlere:
  - alle himlinger skal være lukket
  - installasjoner i tak skal være innebygd – eventuelle åpne kanaler og armaturer skal ha form/overflate som samler minimalt med støv og som lett kan rengjøres
  - innvendige overflater i mur/betong skal støvbindes, også over lukket himling
- Det skal velges materialer og overflatebehandlinger som ikke medfører forurensing i form av frigjorte partikler, dvs. lave emisjonstall skal kunne dokumenteres.
- Det skal ikke benyttes giftige materialer.
- Overflatestrukturer skal av hensyn til enkelt renhold være smussavvisende og ha følgende egenskaper:
  - god slitasje- og kjemikaliemotstand
  - lav porøsitet og middels glans
  - lavt behov for pleiemidler
- Flater med strenge hygieniske krav må kunne rengjøres, f.eks. bruk av hygienehimling i kjøkken.

Det skal legges stor vekt på materialanvendelse og utførelse slik at en oppnår gode miljøkvaliteter og rasjonell drift og vedlikehold. Det skal velges miljøvennlige løsninger der disse har tilsvarende kvalitet som standard løsninger.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### 107 Energi

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

Beregnet netto energibehov for skolebygget skal være 40 % lavere enn rammekravet gitt i TEK17. Bygget skal søkes utformet med maksimal bruk av passive tiltak for å optimalisere energibehovet. Energibehov til kjøling må holdes på et minimum.

I tilbudet skal det leveres en energistrategi som inkluderer energiberegning for netto beregnet energibehov og beregnet levert energi for bygget. For beregninger skal det benyttes faste og standardiserte verdier for bruksavhengige data. Dette omfatter innetemperaturer, driftstider, internvarmetilskudd, energibehov til varmtvann, belysning og elektrisk utstyr, samt utetemperatur og soldata og strålingsfluks for et referanseklime. Verdiene finnes i NS 3031 Tillegg A og M.

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

Reelt energibehov i drift skal være så lavt som mulig. I løpet av samspillsfasen skal det beregnes et energibudsjett med reelle verdier for det faktiske bygget. Energiberegningen skal utføres som anvist i veileder til TEK 17 §14-2 femte ledd. Avvik fra standardiserte verdier i NS 3031:2014 tabell A og M skal redegjøres for i en egen rapport. Energiberegningene skal oppdateres etter forprosjekt, detaljprosjektering, som bygget og etter prøvedrift.

Byggets varmebehov skal dekkes av en væske-vann varmepumper med energibrønner.

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

Designvalg skal i hovedsak tas basert på livsløpskostnad – LCC

#### Forberedelse solcelleanlegg (opsjon)

Det skal tilrettelegges for fremtidig installasjon av solcelleanlegg på taket av bygget med batterilagring i egnet teknisk rom. Dette inkluderer at takets bæreevne skal dimensjoneres for ekstra last, det skal settes av plass til tre ekstra kurser i hovedtavle, og det skal etableres kontinuerlige føringsveier fra hovedtavle og ut på tak, inkludert hulltaking og tetting. Reservekapasitet avsatt til solcelleanlegg skal være i tillegg til normal reservekapasitet. Det settes av 5 kvadratmeter i egnet rom til batterier, inkludert kontinuerlige føringsveier til hovedtavle.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### 108 Branntekniske forhold

Skolebygg sorterer innunder betegnelsen Særskilt brannobjekt.

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

- FOBTOT: Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn med tilhørende veiledning.
- Byggenormseriens temaveiledning for brannalarm, sprinkler og røykventilasjon.
- Dør- og vindusprodusentenes anvisninger.
- Brann og eksplosjonsvernloven

Det skal legges vekt på enkle branntekniske løsninger med klare skiller og lettfattelige rømningsveier. I kulturarealer som hjerterommet må merking av rømningsveier utføres på en slik måte at den ikke forstyrrer ved mørklegging av salen(e).

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

Alle branntettinger skal merkes fysisk på vegg/dekke.

Se kap. 17.2 for krav til brannokumentasjon.

### 109 Krav til lyd-/akustikk

Krav til lydisolering, lydabsorberende materialer, akustikk, etc. fremgår av *TEK / VTEK* og er generelt angitt i NS 8175 Lydforhold i bygninger. 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 funksjonsprogrammet.

For rom til kulturformidling skal også krav og anbefalinger i NS 8178 «Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse» samt Norsk musikkråds normer og anbefalinger for «Lokaler til musikkformål» ivaretas.

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

Totalentreprenør skal angi hvor trinnlyddempende tiltak er nødvendig og beregne hvilke tiltak som er nødvendige. Totalentreprenør er ansvarlig for beregning/prosjektering av vibrasjonsisolatorer i tekniske rom etc., samt lydisolering og strukturlyd i forbindelse med disse.

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

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

### 110 Universell utforming

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

NS 11001-1 siste utgave og gjeldende TEK17 skal følges for universell utforming innendørs og utendørs. Hele bygget skal kunne brukes av alle brukere også personer med ulike funksjonsnedsettelse. Dette kravet gjelder alle fagområder. Alle innganger på bakkeplan skal kunne benyttes av rullestolbrukere og bevegelseshemmede. I nærheten av inngangen skal det være tilstrekkelig frastillingsplass for rullestoler. Det skal avsettes eget rom til dette med mulighet for ladning av utstyret.

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

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

### 111 Hørselshemmede

Det skal legges til rette for teleslynge i bygningens samlingsrom/«hjerte» ifm. Trappeamfi og musikkrom , samt i arealer der utenforstående kan befinne seg. Dette gjelder resepsjon, skranke i bibliotek, kantine og personalrom.

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

### 112 Orienteringshemmede

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

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

### 113 Person-, hærverks- og innbruddssikring

#### 113.1 Generelt

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

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

### **113.2 Personsikring**

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

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

### **113.3 Innbrudd- og hæververkssikring**

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

### **113.4 Antitagging**

Det skal ikke påføres antitagge-middel.

### **113.5 Beredskap**

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

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

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

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

Bygget skal merkes med Skilt 100\*100cm eller 50\*50cm ved alle innganger. Hovedinngang merkes A1, mens rømningsveier og andre utganger merkes A2. Hviteskilt med svarte tall/bokstaver. I forhold til beredskap og varsling skal det være talevarsling i bygget. Dette spesifiseres under kap. 5.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### 114 Sambruk / utleiefunksjoner / sonedeling

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

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

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

### 115 Merking

Entreprenøren skal tildele unike identitetsnummer for tekniske anlegg, utstyr, komponenter og andre bygningsmessige installasjoner. Beskrivelsen omtaler systemer og tekniske anlegg under fellesbetegnelse system, og utstyr / komponenter under fellesbetegnelsen komponent. Oversikt over alle systemer og komponenter skal alltid finnes i prosjektets tekniske database. Entreprenøren skal registrere systemer og komponenter som er omfattet av eget kontraktarbeid samt sørge for at administrerte under-/sideentreprenører blir gjort kjent med og følger krav og retningslinjer gitt av spesifikasjonen.

Alle-komponenter, utstyr, og føringer skal utstyres med et entydig og varig merkesystem. Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel / komponent som skal merkes. For dette prosjektet skal TFM-systemet iht. Statsbyggs anvisninger benyttes.

Alt maskinelt utstyr, komponenter, hovedrørstrekk og opplegg, hovedkanaler, brannspjeld, utstyr i tavler og lignende skal merkes med graverte skilt, i henhold til systemskjemaene, tegninger, beskrivelser etc. Komponenter over himlinger merkes på skilt under himlingen. Anleggene skal merkes med et standard, prefabrikkert og typegodkjent merkesystem. Utvendig hovedstengeventil på vanninnlegg og kummer merkes med anvisningsskilt på vegg og på frittstående stolper i terreng.

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

Entreprenøren skal besørge all lovpålagt merking både innvendig og utvendig.

#### Elektro:

Kabler skal minimum merkes på følgende steder:

- Inne i fordelingen
- På begge sider av vegg – gjennomføringer / brannskille (åpen installasjon)
- Ved endepunkt / tilkoblingspunkt
- Ved hver rørende / røragang for trekkerør
- Referansemerking til fordeling / kursnr. For kabler til stikkontakter og fast tilkoblet utstyr

Øvrige krav til merking som skal ivaretas:

- Hovedmerking i front på fordelinger og sentraler med graverte skilt
- Jordleder fargemerkes med gul/grønn



## Teknisk program – Nye Eide barneskole

- Komponenter i fordelingene skal merkes iflg. Strømveiskjema
- Sikringer, kontaktorer og brytere på samme kurs skal ha samme tallkode
- Signallamper, måleinstrumenter, betjeningsbrytere og andre betjeningsorganer skal ha merking utført i klartekst.
- Komponentmerking skal utføres med graverte skilt eller merketape med varig tekst.
- Komponenter over himling, eksempelvis branndetektorer, skal merkes med graverte skilt på himlingsspile under detektor.
- Merkeskilt må ikke festes til utskiftbare komponenter, lokk, deksel, kapsling osv. der annet sted er mulig.

### Utførelse merking av fordelinger, kabler og komponenter:

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

Dimensjon:	30 x 60 mm
Bokstavhøyde:	12 mm
Farge:	Hvite skilt med sort skrift for fordelinger med normalkraft Gule skilt med sort skrift for fordelinger med prioriterte kraft Orange skilt med hvit skrift for fordelinger med avbruddsfri kraft
Tekst:	I samsvar med merking som angitt på fordelingene.

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

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

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

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

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

### **VVS:**

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

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

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

### **116 Systematisk ferdigstillelse og prøvedrift**

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

Prosesser og krav til dokumentasjon angitt i disse dokumenter skal utarbeides og etterleves, med overordnet mål for systematisk ferdigstillelse: «at bygget skal være ferdig testet og ha forventet kvalitet og funksjonalitet før overtakelse og oppstart av prøvedrift». Se vedlegg C.2.2 Systematisk ferdigstillelse og prøvedrift for videre info og krav.

### **117 FDVU**

#### **17.1 Generelt FDVU**

Det skal utarbeides et fullstendig opplegg for drift og vedlikehold av bygningene og de tekniske installasjonene. I tillegg til kravene beskrevet i NS 8407 pkt. 36.2, skal materialet tilfredsstillende kravene i NS 3456: 2010 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk og byggeteknisk forskrift (TEK 17) kapittel 4 Dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV).

Det skal utarbeides et FDVU-budsjett som grunnlag for styring av FDVU-kostnadene.

Hvis et byggverk skal fungere, må de som skal forvalte, drifte, vedlikeholde og utvikle ha kunnskap om byggets egenskaper. Bestemmelsen er gitt med hjemmel i pbl. § 21-10. Ved ferdigattest skal det foreligge tilstrekkelig dokumentasjon for byggverkets og byggeproduktene egenskaper som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget (FDVU-dokumentasjon). I tillegg skal det foreligge tilstrekkelig dokumentasjon mtp utvikling.

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

Det stilles ikke krav til selve forvaltningen, driften eller vedlikeholdet bare at det skal finnes nødvendig dokumentasjon som grunnlag for å utarbeide nødvendige rutiner for forvaltning, drift og vedlikehold.

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

Dokumentasjon som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget skal utarbeides av de ansvarlig prosjekterende og utførende innenfor sine ansvarsområder. Det er ansvarlig søker som skal påse at nødvendig dokumentasjon foreligger og at denne er bygget opp på en hensiktsmessig måte.

FDVU leveres i database. I tillegg skal FDVU-dokumentasjon leveres til byggherre på minnepenn i en søkbar pdf-fil. PDF-fila skal ha bokmerker etter bygningsdelstabellen. Alle filnavn skal ha logiske navn som beskriver produktet. Alle datablad på leverte produkter skal være med i pdf-fil, dvs at det holder ikke med linker til en internettside (som ikke virker om noen år).

I tillegg til FDVU-dokumentasjonen skal det leveres bruksanvisninger for driftspersonalet. For alle tekniske anlegg skal det utarbeides en funksjonsbeskrivelse over hvordan anlegget fungerer.

For byggets brukere skal det i tillegg til FDVU-dokumentasjonen lages en brukerveiledning som forteller kort om installasjonene og brukernes betjeningsmulighet.

TE skal påse at denne dokumentasjon er samordnet og overlevert eier mot kvittering.

### 17.2 Innhold i dokumentasjon

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

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

Det er viktig at FDVU-dokumentasjon også bygges opp og struktureres iht. klassifikasjonssystemer som er avhengig av bygningens bruk, kompleksitet, lokaliseringer, bygnings-/anleggsdeler og produkter/komponenter mv. Videre må det i et hvert prosjekt beskrives hvordan denne informasjonen bygges opp og struktureres mht. bruk av bygningsinformasjons-/tegningsmodeller, databaser og formater, slik at utveksling mellom aktører i de ulike faser og ved overlevering til eier skjer iht. de forutsetninger som er avtalt.

Dokumenter som må foreligge som grunnlag for overføring til FDVU-system er angitt i bokstav a til s.

- a. Miljødokumentasjon som miljøoppfølgingsplaner (forprosjekt)
- b. Brannkonsept
- c. Fasadetegninger
- d. Plantegninger
- e. Representative snitt
- f. Bebyggelsesplan med veier, parkering, beplantning, utendørs VVS-ledninger, el-ledningsplan
- g. Statistiske beregninger og tegninger av bærende bygningsdeler
- h. Energiberegninger
- i. Branntekniske tegninger/planer
- j. Arbeidstegninger
- k. Produktblader
- l. Serviceavtaler
- m. Grunndata
- n. Offentlige dokumenter, brukstillatelser, målebrev, tillatelser, ferdigattest, slutført gjennomføringsplan
- o. Plan med planbestemmelser
- p. Funksjonsbeskrivelser for alle anlegg.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

q. Evakueringsplan

r. 3D/BIM-modeller leveres i native-format, og som IFC, samlemodeller etc. (skal være klargjort for videre tegning/redigering, med all digital informasjon intakt)

s. Akustiske tegninger/planer

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

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

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

Branntegninger skal leveres både i PDF- og i dwg-format.

### **118 Serviceavtaler**

Se vedlegg 1.5 Prisskjema

## 20 BYGNING

### 200 Generelt

#### Beregninger, mv.

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

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

#### Krav til netto høyde:

- 3,0 m i undervisningsrom/oppholdsrom for elever
- 2,7 m i kontor
- 2,7 m i korridorer

Se for øvrig krav i Rom- og funksjonsprogrammet.

#### Krav til netto bredde:

- Ref. krav i Rom- og funksjonsprogrammet.

#### Toleranser

I forhold til toleranser legges **normalkrav** iht. den til enhver tid gjeldende utgave av NS 3420 til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik).

#### Rivning av eksisterende bygningsmasser

Den gamle skolen inkl. paviljong og to bolighus (Myravegen 37 og 39) skal rives og fjernes. Det vises til miljøsaneringsrapport for skolen utført av Norconsult, se vedlegg C.x.x og C.x.x.  
Miljøsaneringsrapport for bolighus utført av Norconsult, se vedlegg C.x.x og C.x.x.

## 21 GRUNN OG FUNDAMENTER

### 211 Klargjøring av tomt

Klargjøring av tomt, byggegrøp og alle nødvendige bærekonstruksjoner og fundamenter som er nødvendig for å oppføre bygningsmasse og utomhuskonstruksjoner iht. Rom- og funksjonsprogrammet omfattes.

TE er selv ansvarlig for å gjennomføre nødvendige undersøkelser og medta nødvendig tiltak, som å undersøke om det er finnes konstruksjoner, rør, kabler i grunnen før oppstart og alle ev. kostnader ved omlegginger medtas.

### **212 Byggegrøp**

For grunnundersøkelser henvises det til geoteknisk datarapport utarbeidet av Era Geo, se vedlegg C.x.x.

Entreprenør skal ha ansvaret for geoteknisk prosjektering.

Det er ikke kjent at det er forurensede masser i grunnen.

Det presiseres at tilbyder har det fulle ansvar for massebalanse på hele tomten, og må medta nødvendig bortkjøring/tilkjøring av masser i sitt tilbud.

### **217 Drenering**

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

Dreneringsrør skal ha stakepunkt som skal være tilgjengelig med grenrør, som avsluttes ved terreng og med «låsbar» ters.

Overvannssituasjon må vurderes og utføres på en tilfredsstillende måte for området.

Totalentreprenøren er ansvarlig for å konferere NVE.

## **22 BÆRESYSTEMER**

### **220 Generelt**

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

Konstruksjon og bæresystem velges av TE, men det oppfordres til bruk av tre-/ massivtre-konstruksjoner.

Søyleplassering og andre bærende elementer skal ses i sammenheng med fleksibilitet i bygget og romfunksjoner for bruker. Det skal anvendes en konstruksjonsmodul som er teknisk og økonomisk rasjonell.

Antall produkter, farger etc. bør 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.

#### Opsjon lavkarbonbetong (iht. NS-EN 206):

For å redusere utslipp fra byggeplassen skal det tilbys plaststøpte betongkonstruksjoner i lavkarbonklasse A og eventuelle prefabrikerte betongelementer i lavkarbonklasse Pluss.

### **Utvendige konstruksjoner**

All nødvendig bæring for utvendige konstruksjoner som er beskrevet i Rom- og funksjonsprogrammet skal medtas i pristilbudet.

## 23/24 VEGGER

### **230/240 Generelt**

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

Det er ønskelig med utstrakt bruk av tre i overflatene for innervegger og innside yttervegg. God estetikk blir vurdert og må gjennomarbeides i tilbudet.

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

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

Vegger, konstruksjoner og overflater må i størst mulig grad motstå den «røffe» behandlingen de er utsatt for i de ulike delene av bygget. Alle utstikkende hjørner/elementer skal ha beskyttelse.

Nødvendig spikerslag/forsterkninger for utstyr medtas i vegger. Alle nødvendige forsterkninger (eks. for dørautomatikk), spikerslag mv. for feste av komponenter, for dørstoppere, beslag og innvendig utstyr, skal medtas i veggen før den lukkes. Dette koordineres med møbleringsplan og plan for byggherreleveranser.

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

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

Det må velges konstruksjoner og materialer som tåler oppheng og flytting av innredning, tavler, kartoppheng m.m.

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

Ved eventuell bruk av systemvegger må tilslutningsdetaljene vies stor oppmerksomhet.

NB! Noen rom har spesial krav til overflater og lyd iht. Rom- og funksjonsprogrammet. Dette må det tas hensyn til og medtas i pristilbudet.

### **233 Glassfasader**

Ved eventuell glassfasade skal produsent og farge for profilsystem godkjennes av byggherre. Det skal benyttes profilsystem av høy kvalitet, pulverlakkert. Glassfasadene skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende.

Alle nødvendig avdekningsbeslag i tilknytning til profilsystemet, skal ha pulverlakkert overflate. Glass skal være selvrensende.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

### **234/244 Vinduer, dører, porter**

#### **Vinduer**

Det skal medtas vinduer av høy kvalitet, med minst mulig vedlikehold. Ved valg av vindustype skal også miljø og inneklima tas hensyn til. U-verdi for vindu inkludert karm/ramme skal være  $\leq 0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Det henvises ellers til preaksepterte løsninger i TEK17. Det tas hensyn til at renhold kan utføres på en rasjonell og trygg måte.

Glass skal være selvrensende. Der det pga. takutstikk e.l. ikke er hensiktsmessig med selvrensende glass skal det skal tilrettelegges for utvendig rengjøring av vinduene.

Vinduer skal kun kunne åpnes i luftestilling av brukere. Vinduene skal være innadslående. For full åpning skal det være nødvendig med vaktmesternøkkel.

Herdet glass skal vurderes benyttet i utsatte området.

Det kreves robuste detaljer. Detaljer ved tetting, lufting og sålbenkløsninger skal vies stor oppmerksomhet.

Lukkemekanismer, beslag etc. skal være vandalsikre. Vridere på vinduer skal være i rustfritt stål, i samme design og utførelse som for vridere på dører.

Karm og rammer skal utføres i vedlikeholdsfrie materialer, aluminium eller som trevindu med utvendig aluminium. Brutte kuldebroer i karmen.

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

Dersom overlys, skråstilte vinduer eller gulv-til-tak vinduer foreslås, må dette spesielt begrunnes pga. de driftstekniske problemer slike vinduer kan medføre. Valgt løsning skal være robust med hensyn på inntrengning av vann.

#### **Ytterdører og porter**

Inngangspartier/ytterdører skal være overdekket – min. 2 meter. Karm og dørblad skal utføres ferdig overflatebehandlet. For øvrige krav vises det til andre kapitler i Teknisk Program ang. dørmiljø.

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

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

Ytterdører med høy kvalitet skal medtas i tilbudet, med særlig vekt på røff bruk. Aluminiumsdører eller helsveiste dører skal benyttes. Skrudde dører skal ikke benyttes.

Dørene skal være godkjent av Norsk Dør og Vindus-Kontroll (NVDK).

Dører i inngangsparti skal tilfredsstillende krav og prøvingsregler til innbruddssikkerhet angitt i NS-EN 1627.

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



### Innvendige dører, foldevegger

Enkelte funksjoner krever bredere adkomst og det vises til Rom- og funksjonsprogrammet for dette.

Eventuelle glassdører og sidefelt i trafikkarealer skal utføres i herdet glass (F1). Utforming av slike dører og felt skal utformes slik at de ikke representerer fare for kollisjon. Utsatte dører i trafikkarealer utføres med sparkeplater dersom ikke selve materialet i døren gjør dette unødvendig.

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

For å oppnå god stabilitet i åpne- og lukkefunksjon, skal det brukes dører med 3 hengsler. Ved dører med sidefelt og to-fløyede dører skal begge dørene ha selvlukker med dørkoordinering.

Dørene skal ha en overflate som er slitesterk og som er lett å rengjøre (glatt overflate).

Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler. Alle dører skal ha dørstoppere, som plasseres slik at de ikke skader døra eller kommer i veien for maskinelt renhold.

Det skal benyttes utadslående dører på toaletter.

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

### Beslag/lås

Det skal medtas låser og beslag tilpasset skolekvalitet som er robuste og tåler meget hard behandling. For dører med adgangskontroll iht. soner beskrevet i Rom- og funksjonsprogrammet, så forutsettes det at alle dører som skal tilknyttes adgangskontrollanlegget, leveres komplett med nødvendig utstyr montert i dør/dørkarm/låskasse mm. (dvs. motorlåser, elektriske sluttstykker, mikrobryter i låskasse, karmoverføring og magnetkontakt i dørkarm og dørblad), fra dørleverandør.

### **236/246 Kledning og overflater**

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

Av hensyn til renhold skal veggoverflater være glatte, slitesterke og motstandsdyktige mot vanlige renholdsmidler. Det skal ikke benyttes strier eller tapeter. Maling skal ha vaskeklasse 1 iht. ISO 11998.

Alle transport- og kjørearealer skal beskyttes med robuste materialer, fendere eller lignende.

I alle rom skal det gjøres tiltak mot at møblement kan skade overflatene.

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

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

### **237 Solavskjerming**

Det skal søkes løsninger for utsyn/innslipp av dagslys som gjør solavskjerming overflødig.

Alle fasader som er eksponert for sol i tidsrommet 07.00 -17.00 uavhengig av tid på året, skal ha utvendig solavskjerming. Fasader som utsettes for reflekser fra tilliggende bygg skal også utstyres med solavskjerming. Der det er behov for solavskjerming skal dette løses med zipscreen. Screens med skinner skal tåle min. vindlast på 20 m/s, men automatisk gå opp før en slik belastning påføres. Utforming av vindusnisjer og/eller løsning for screens må utføres slik at man minimerer risiko for at snø og/eller ising skaper problemer for solavskjermingen eller skader denne.

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

For styring se kap. 5.

### **238 Utstyr og komplettering**

Ventilasjonsristene tilpasses fasadeutformingen.

### **245 Skjørt**

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

## **25 DEKKER**

### **250 Generelt**

Det må i noen rom tas hensyn til at utstyr skal festes i gulv. Konf. rom- og funksjonsprogram.

Oppvarming av bygget skal baseres på gulvvarme, se kapittel 30.

Dekker i uteboder skal være av plastøpt betong.

For arealer med belastning fra rullende kompakthjul må det vurderes spesielle krav til underlaget. Kravene i NS-EN 13813 skal oppfylles.

### **255 Gulvoverflate**

Generelt skal gulvene tåle belastningene som kan oppstå i de ulike læringsarealer og øvrige areal i skolen.

Gulvoverflater skal ha kvalitet og slitestyrke tilpasset aktivitetene i de ulike rom. Vinyl skal benyttes fremfor linoleum. Det vises til Rom- og funksjonsprogram. Antall farger skal vurderes.

Bruk av farger / kontraster gjøres bevisst slik at svaksynte lettere kan orientere seg i bygget. Bruk av lyse farger er å foretrekke. Blanke overflater bør unngås på grunn av stor blending ved belysning mot gulv.

For all vinyl gjelder at type, produkt og farge skal godkjennes av Byggherre.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

Vinylen skal legges i lengderetningen i langstrakte rom. Der to belegg, eller to forskjellige farger (ikke mønster) møtes, skal disse skjøtes under lukket posisjon for dørbblad. Beleggets slitesjikt skal være min. 2mm. Det er ikke tillatt med plastlister for feste av belegg.

Rengjøring og overflatebehandling skal utføres strengt etter leverandørens anvisning og gjøres umiddelbart før skolen tas i bruk. Ferdig rengjøring og overflatebehandling gjør Totalentreprenør før overtagelsen. Vinyl avsluttes med 10 cm oppbrett (ikke sveis) og forseglet kant.

Det skal medtas fuge rundt dørterskel, listverk samt andre bygningsdeler som kommer mot gulvbelegget. Totalentreprenøren skal sørge for at behandling omforenes med byggherrens renholdsleder før ferdigbehandlingen igangsettes.

Dersom flis benyttes i områder der det er fare for at skitt og lukt setter seg i fugene skal det benyttes syrefaste fuger.

NB! Noen rom har spesial krav til overflater og lyd iht. Rom- og funksjonsprogrammet. Dette må tas hensyn til og medtas i pristilbudet.

I spesielle rom iht. Rom- og funksjonsprogrammet bl.a. trappeamfi bør ha innslag av andre overflate areal som f.eks. industriparkett av god høy kvalitet.

Følgende overflater beskrives som standard:

### **Undervisningsarealer og trafikkarealer**

I rom med fuktbelastning brukes vinylbelegg med PUR-overflate. Skjøter skal være sveiset og limes med gulv-lim med lavt innhold av løsemidler.

### **Toaletter og våtrom**

Disse rommene skal utføres etter Våtromsnormen. Våtromsbelegg skal benyttes. Renholdsvennlighet og sklisikring er viktig. I WC og varemottak skal det være oppbrett på vegg – 10cm. Belegget skal ha PUR overflate.

### **Andre våtrom/våte soner**

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

Innvendig ved inngangsparti må det benyttes sklisikre flater.

### **Renholdssoner/områder**

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

- Kjøresterk utvendig fotskraperist i varmgalvanisert stål med 3m lengde montert i betongbrønn med 20cm dybde. Brønnen skal ha varmekabler og sluk. Fotskraperist skal ha på monterte børster og skal deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring.
- Utskiftbar avskrapnings-/renholdsmatte innenfor ytterdører (i vindfang) med 3m lengde.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

### **Dusjrom og garderobe**

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

Dusjrom skal ha tørr-sone for håndkle-oppheng.

### **Rom med kulturformidling - hjerterom**

Oppbygning av gulv i rommene må tilpasses funksjonen i rommet. Her henvises det til Rom- og funksjonsprogrammet for beskrivelser av funksjon. Dette gjelder særlig rom med kulturformidling som dans, teater, musikk i forhold til friksjon og demping.

## **256/257 Himlinger**

### **Generelt**

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

Himlinger skal ha tette overflater.

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

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

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.

### **Systemhimling**

Nedhengt systemhimling, med A-kant og T-profil med mineralull plater type. Alle bearbeidede 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. Det skal være enkel atkomst over himling for støvfjerning.

### **Fast himling**

Det er ikke ønskelig med fast himling.

### **Hygienehimling**

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

## 26 YTTERTAK

### **260 Yttertak generelt**

Prosjektering av tak skal vies spesiell oppmerksomhet. Løsning skal utformes slik at fare for lekkasjer minimeres og at drift og vedlikehold av tak blir mest mulig effektivt. 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.

”Flate tak” skal tekkes med takbelegg med gode egenskaper mht. mekanisk styrke og slitasje. Takbelegg skal være mest mulig vedlikeholdsritt. Ved valg av produkter skal levetid tas hensyn til.

Taksluk og tilhørende rister skal være i hærverkssikker utførelse i metall. Det skal ikke benyttes innvending taknedløp.

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

### **265 Gesimser, takrenner og nedløp**

Renner og nedløp skal være utført i stål, med stakeluke på hvert avløp. Nedløp skal utformes slik at det ikke innbys til klatring. Renner, nedløp og taksluk er i så henseende særlig utsatte detaljer.

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

## 27 FAST INVENTAR

### **270 Generelt**

Fast inventar som skal leveres av totalentreprenør fremgår av prosjektets inventarliste. **Se vedlegg C.x.xx.**

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.

For alle hyllesystemer gjelder at konstruksjonen skal være tilstrekkelig solid for sitt bruk slik at skjemmende nedbøyninger ikke forekommer.

Byggherre skal godkjenne produktvalg og innfesting i samspillsfasen. Leveransen omfatter levering, montering og all nødvendig tilkopling.

### **Utstyr via rammeavtale leverandør**

Byggherre leverer via sin rammeavtale leverandør følgende:

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

Totalentreprenøren skal ha med montering av disse.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

### **277 Skilting og ledelinjer**

All utvendig og innvendig skilting medtas for alle aktuelle steder, inkludert utvendig hovedskilt med lys. Alle adkomster til skolen skal skiltes med henvisning til utvendig hovedatkomst og til bygningens hovedinngang samt nødutganger.

Bygget skal skiltes komplett med enhetlig skilt-design.

Det skal utarbeides skiltplan. Skiltene skal ha en kvalitet tilpasset skolebruk.

Dører til alle rom skal skiltes, i tillegg skal det være orienteringstavle ved hovedinnganger og infotavler i hver etasje.

Løsninger skal godkjennes av BH i samspillsfasen.

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

Totalentreprenør skal medta alle skilter og montering i pristilbudet.

## **28 TRAPPER, BALKONGER M.M.**

### **280 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.

## 30 VVS-installasjoner

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

### **300 VVS-installasjoner *Generelt***

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

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

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

#### Tetthetsprøving av rørnett

Alle rør skal trykkprøves etter relevant norsk standard og Normalreglementet for sanitæranlegg. Der det er mulig, skal rør trykkprøves med luft for å lettere kunne påvise lekkasjer.

#### Påfyllingspumper

For alle lukkede rørkretser med annet medium enn vanlig forbruksvann, skal det monteres påfyllingspumper. Det må i tillegg til permanent pumpe opprettes permanent løsning for tilkobling av bærbar elektrisk pumpe. Ferdig tilkoblingspunkt med nødvendig(e) ventil(er), som man enkelt og raskt kan koble seg til ved behov.

#### Akustisk miljø

Maksimalt tillatt støynivå fra tekniske anlegg, målt i oppholdssonen, skal generelt være iht. NS 8175, klasse C.

Dersom det er hørbare rentonekomponenter, gis et tillegg i dB(A)-måleverdien på 5 dB(A).

Kravet gjelder lyd fra alle føringer, utstyr og komponenter i anlegget, som f.eks. spjeldmotorer, radiatorventiler m.m.

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

#### Dimensjoneringsgrunnlag

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

Romtype		Operativ temperatur °C					
		Sommer			Vinter		
		Maks	Normal	Min	Maks	Normal	Min
<b>Trinnareal</b>							
Generelle læringsarealer	25	22	21	24	21	20	
Elevgarderober og toalett	26	23	22	26	23	22	
<b>SFO</b>							
Base skolefritidsordning SFO	25	22	21	24	21	20	
<b>Spesialisert læringsareal</b>							
Bibliotek	25	22	21	24	21	20	
SFO-kjøkken med enkel kantineløsning	26	22	21	25	21	20	
Musikk og drama	25	22	21	24	21	20	
Kunst og håndverk, Naturfag	25	22	21	24	21	20	
Auditorium	25	22	21	24	21	20	
<b>Areal støttefunksjoner</b>							
Ledelse og administrasjon	25	22	21	24	21	20	
Arbeidsrom for lærere	25	22	21	24	21	20	
Møterom	25	22	21	24	21	20	
Personalrom	25	22	21	24	21	20	
Personalgarderober med toalett	26	23	22	26	23	22	
Samlingsarena - Fellesareal	25	22	21	24	21	20	
Skolehelsetjeneste, pedagogisk psykologisk tjeneste	25	22	21	24	21	20	
<b>Spesialpedagogisk avdeling</b>							
Elevenes læringsareal	25	22	21	24	21	20	
Aktivitetsrom	25	22	21	24	21	20	
Opplevelsesrom	25	22	21	24	21	20	
Hvilerom, trening og fysioterapi	26	23	22	26	23	22	
Stellerom	26	23	22	26	23	22	
<b>Generelle rom</b>							
Tekniske rom/IKT	25	22	21	24	21	20	
Arkiv	26	22	20	24	20	18	



## Teknisk program – Nye Eide barneskole

Korridorer og transportareal	25	22	21	24	21	20
VVS-tekniske rom	30	24	-	30	20	15

## 31 Sanitær

### 310 Sanitær *Generelt*

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

#### Prøving

Krav til godkjenning iht. NS 3420.

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves i henhold til NS-EN 1610, NS-EN 805 og NS-EN 12056. Alle rør som ligger skjult skal tetthetsprøves.

#### Innregulering av væskemengder i rørnett

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

Strømningshastighet i sirkulasjonssystemet skal være så lav at levetiden på ledninger med sirkulasjon ikke blir kortere enn øvrige ledninger for forbruksvann. Absolutt maks. hastighet 0,6 m/s.

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

#### Deformasjonskontroll

Deformasjonskontroll utføres etter NS 3552 Fleksible avløpsledninger i grunnen - Metode for deformasjonsprøving.

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

#### Videokontroll av bunnledninger

Totalentreprenøren skal videokontrollere alle bunnledninger. Rørstrekk kontrolleres i full lengde. Videokontrollen skal utføres kort tid før støp for å kunne avdekke skader eller feil. Kontrollen skal ikke utføres så lenge før støp at skader på lagte ledninger fremdeles kan oppstå pga. f.eks. kjøring med maskiner over de lagte ledninger. Hvis skader eller andre feil/mangler oppdages under videokontroll, skal anlegget utbedres før støp. Det er totalentreprenørens ansvar å koordinere tidspunkt for videokontroll. Det må påberegnes at videokontroll må utføres i flere omganger pga. forskjellige støpetidspunkt i bygget. Videokontrollen og rapport skal leveres til byggherre etter at nødvendig kontroll av materialet er gjennomført av totalentreprenøren.

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

- Tegningsnr

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

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

### Protokoller

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

Renspyling av alle bunnledninger skal utføres før overtakelse.

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

Det skal leveres 1 sett med tegninger i papirformat og i digital form på USB-minnepenn, hvor alle målepunkter/kontrollpunkter er avmerket. Kontrollrapporter/tilstandskontroller skal leveres så snart som praktisk mulig og uten opphold dersom aktuelle tiltak for utbedringer må iverksettes.

### **311 Bunnledninger for sanitær**

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

Bunnledninger for overvann utføres som svarte PVC-grunnavløpsrør med muffeskjøter etter NS-EN 1401, ringstivhetsklasse SN8.

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

Det skal leveres utvendige stakekummer for alle spillvann- og overvannsinnstikk som muliggjør staking i begge retninger. Disse skal plasseres maks. 2,0 meter fra yttervegg.

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

### **311 Vanninnlegg**

Sentral for vanninnlegg plasseres i teknisk rom. Vanninnlegg utstyres med hovedstengeventil, filter med by-pass og stengeventiler, regulerbar trykkreduksjonsventil, vannmålere med utgang til SD-anlegg, tilbakeslagsventil, manometere, trykkføler, avtappingsopplegg for tømming av anlegget, og stengeventiler før og etter måleopplegg. Se for øvrig kapittel 380 ang. anlegg for legionellasikring. Vanninnlegg dimensjoneres for kaldt og varmt tappevann og eventuelle brannslangeposter. For eventuelt sprinkleranlegg legges eget vanninnlegg. På vanninnlegg for forbruksvann skal det av totalentreprenøren leveres 2 stk. vannmålere montert i parallell med egne avstengningsventiler, slik at én måler kan skiftes mens man samtidig har vanntilførsel til bygget igjennom den andre.

### 312 Ledningsnett

Ledningsnett skal legges skjult over himling eller i sjakter. For øvrig skal ledningsføringer planlegges i samordnede traséer som sikrer god adkomst og mulighet for vedlikehold av ledningsnettet. Rør i yttervegg tillates ikke. Eventuelle ledninger som støpes inn skal være av type rør i rør-system.

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

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

Alle opplegg skal luftes over tak. Innvendige lufteventiler tillates ikke.

Ledninger for drenering av teknisk utstyr, eksempelvis kjølebatterier, skal være kobberør.

Sluk skal monteres i alle rom og områder med utvidet risiko for vannsøl, inkludert tekniske rom, vaskerom, renholdssentral-/rom, avfallsrom, varemottak, grovgarderober etc. Sluk må være tilpasset rommets/arealets bruk (ref. sandfang der dette er påkrevd etc.). Det skal ikke leveres sluk eller slukrister i plast.

Ledningsnett for fordeling av kaldt og varmt vann i bygget skal være av kobberør eller komposittrør. Rørene skal ha gummierte klammer.

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

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

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

#### Pumpekummer

Hvis de nederste etasjene ligger under nivå for uttrekk for spillvannsledning med selvføll skal de tilknyttes pumpekum. Pumpekummer utstyres med doble pumper og med eget styreskap. Den ene pumpen skal alltid være backup for den andre. Pumpene alterneres. Nivåvipper/trykkføler i rør/ultralyd starter og stanser pumpene. Nivåmåling skal gi signal til SD-anlegg. Tilbakeslagsventil på pumpeledning skal medtas.

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

Dersom det er behov for pumping av drens- eller overvann skal dette tas med, med de samme krav som til spillvannspumping.

Det skal ikke føres andre VVS-tekniske installasjoner (rør/avløp/kanaler) gjennom IKT-rom enn de som er nødvendige for å ivareta rommets funksjon (kjøling/ventilasjon).

### 314 Armatur for sanitærinstallasjon

På alle hovedkurser, forgreninger, opplegg og foran ethvert sanitærutstyr/utstyr monteres stengeventiler. Alle ventiler skal være mulig å betjene uten verktøy. Utstyr skal kunne avstenges og utskiftes ved fullt vanntrykk på anlegget.

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

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

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

Servanter, utslagsvasker, vaskekummer m.m. forsynes med ettgreps trykklagsdempende blandebatterier. Alle armaturer skal være i forkrommet utførelse og skal være vannbesparende med regulerbar temperatursikring mot skålding, dempet avstengningsfunksjon for å hindre trykkstøt i ledningsnett og armaturene skal være typegodkjente og tilfredsstillende norske standarder med hensyn til trykkklasse, støynivå mv.

Det skal leveres berøringsfrie armaturer der det kreves av helsemyndighetene, og der dette er angitt i Rom- og funksjonsprogram. Berøringsfrie armaturer alle steder der elever har tilgang, bortsett fra armaturer i spesialrom som kjøkken, kunst og håndverk, naturfag osv. som av praktiske hensyn skal være manuelle. Håndvask i kjøkken, samt armaturer der det arbeides med maling og leire, skal være berøringsfrie. Strømtilførsel 230V legges frem til armatur, koblingsboks med trafo plasseres skjult under vask, men tilgjengelig for utskifting. Kabel mellom koblingsboks og armatur forlegges slik at den ikke er sårbar for hærverk. Batteri tillates ikke som strømkilde.

Tappevannet skal ha termostatisk blandesentral med regulerbar temperaturbegrensning i området 45-65°C. Vanlig innstilling på 55°C benyttes. Returtemperatur skal være minst 50°C. Det skal være manuell bypass som muliggjør full varmtvannstemperatur.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjon

Servanter, vaskekummer, vaskerenser etc. skal tåle en punktbelastning på 150kg i ytterkant.

Sanitærutstyr i porselen skal være fra samme serie og produsent, for å gi et enhetlig uttrykk på installasjonene. Leveres i standard hvit utførelse.

Alle deler av byggene skal dekkes av brannslanger med maksimal lengde 30 meter som dekker alle arealer fullt ut. Maksimal avstand til brannslange skal ikke overstige 25 meter. Brannslanger skal være innfelt i plan med vegg, brannslanger i tekniske rom kan være utenpåliggende skap.

Brannslangen skal være formfast med innvendig diameter på minimum 19 mm og utstyrt med stengeventil type kuleventil og tilbakeslagsventil. Alle brannskap skal være for innfelling i vegg. Om nødvendig skal benyttes skap med mantlet, brannisolert bakstykke godkjent for innmontering i

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

branncellebegrensende vegg. Tilstrekkelig antall brannskap skal monteres slik at alle rom i bygningen dekkes.

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

HC-toaletter med økt sittehøyde skal også være for veggmontasje, med utenpåliggende sisterner. Nedfellbare armstøtter på begge sider av toalettskålen og toaletterullholder festet til armstøtten. Armstøttene skal være av type som festes i vegg, ikke i WC. HC-toaletter skal ha en bæreevne på 400 kg.

Man skal ikke kunne demontere toaletter eller deler til disse uten bruk av verktøy.

Det understrekes at WC/HCWC i arealer for flerbruk skal være tilpasset voksne.

Det skal legges til rette for god håndhygiene med håndservanter.

Alle servant- vegg- og benkarmaturer skal leveres som 1-greps forkrommet med keramiske skiver. Hvor oppvaskmaskin tilkobles armatur skal det leveres separat tilkobling/avstengning for dette. Vannlås med åpen bunnventil i forkrommet utførelse. Vegganslutninger skal avdekkes med skyvbar rosett i samme utførelse som avløpsrørene. Synlige avløpsrør/vannlås fra servanter, vaskekummer etc. skal leveres i forkrommet utførelse. Avløp, via vannlås, skal føres direkte inn i vegg.

I HC-toaletter skal armatur ha forlenget arm, det skal være inntrukket vannlås og større servant, tilpasset standard for utstyr i HCWC, slik at bruk av servanten for rullestolbruker blir enkelt/praktisk.

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

Vaskerenner medtas iht. rom- og funksjonsprogrammet og skal være i rustfritt stål med veggfester. Avløp, via vannlås, skal føres direkte inn i vegg. Slamutskiller leveres der dette er formålstjenlig (formgivningsrom, keramikkrom etc.) i avløp på vaskerenne. Vaskerenner skal ha oppbrett/bakplate i bakkant, overløp og runde hjørner med gummibeskyttelse.

I dusjer skal det leveres termostatstyrt blandebatteri og dusjgarnityr tilpasset bruk.

Vaskerom/renholdssentral utstyres med opplegg og utstyr iht. rom- og funksjonsprogrammet. Sluk skal være dimensjonert rikelig og iht. tiltenkt bruk og tilknyttes lo-kasse plassert på gulv. Det skal leveres stor slukbrønn med sandfang og stor rist i gulv for tømning av maskiner.

Frostsikre utekraner med løs nøkkel, dimensjon 28mm, skal monteres på grunnplan på vegg ute med maksimalt 30 meters avstand. Plassering koordineres med plassering av 230V stikk. Vannkran og stikkontakt plasseres bak låsbar luke innfelt i vegg. Det skal være vannuttak for spyleslange utenfor inngang til 1.- 4. trinn. Vannkran må kunne stenges fra innsiden av bygget.

I kjøkken skal det medtas armaturer og tilkobling av utstyr iht. rom- og funksjonsprogrammet.

Alle sluk utføres i støpejern eller rustfritt stål. Slukene skal ha mekanisk luktsperre der det ikke er jevnlig vanntilførsel, det skal ikke være nødvendig å manuelt etterfylle vannlåser for å unngå lukt. Slukrister skal leveres i rustfri utførelse. Slukrister som er plassert der elever/besøkende/publikum kan befinne seg, skal ikke kunne fjernes uten bruk av verktøy. Slukene skal tilpasses valgte gulvtype.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

Unntaksvis kan sluk i plast leveres for snøfellerom/inntakskammer for ventilasjon. Rør fra disse slukene skal føres med brutt avløp og vannlås til ordinært sluk i teknisk rom.

Løvrister på taksluk skal monteres. Taksluk og tilhørende rister skal være i hærverkssikker utførelse i metall. Det skal bygges utvendige overløp med vannutkaster som sikkerhet ved full tetting av slukene. Der det kan være fare for ising skal teknisk løsning for ismelting ivaretas. Utførelse og/eller ekstra utstyr skal sikre at takslukenes funksjon opprettholdes uavhengig av frost/nedising.

### **316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner**

Alle vannledninger, utstyr og taknedløp skal isoleres mot varmetap og/eller kondens. Kaldtvannsledninger skal isoleres med diffusjonstett isolasjon som neoprencellegummi, til rørdimensjon. Varmtvannsledninger og sirkulasjonsledninger isoleres med mineralullskåler og 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.

## 32 VARME

### **320 Varmeinstallasjoner *Generelt***

Bygget skal oppvarmes med vannbåren varme produsert ved hjelp av væske/vann varmepumper med frikjølingsfunksjon som står for oppvarming av varmekrets, gulvvarme, gatevarme, ventilasjonsvarme og oppvarming tappevann, frikjøling av ventilasjonsbatterier, samt frikjøling for kjøling lokalt i enkelte rom.

Selve varmeproduksjonen vil skje i ny varmesentral i eksisterende bygg. Ny barneskole vil få tilførsel av varme fra nevnte varmesentral. Se vedlegg C.2.1.1 Funksjonsbeskrivelse varmeanlegg og vedlegg C.2.1.2 Beskrivelse brønnpark, med tilhørende tegninger og systemskjema. Arbeidene i eksisterende bygg skal utføres som en del av totalentreprisen.

Installasjonen vil omtales som varmepumper, selv om den også forsyner bygget med kjøling.

Varmepumpesystemet skal utformes for å oppnå høy energidekningsgrad (større enn 90%) og høy effektfaktor (SCOP) ved produksjon av varme og varmt tappevann. SCOP-faktor minimum 3,0.

SCOP-faktor skal dokumenteres i drift.

Anlegget skal levere frikjøling ved å hente kjøleeffekt fra sirkulert medium i brønnparken. Denne frikjølingen skal hele året benyttes til å kjøle IKT-rom og ev. andre rom som har behov for lokal kjøling. Det installeres varmeveksler som må dimensjoneres for temperatur i brønnparken ved sommerdrift. I sommerdrift skal frikjølingen benyttes både til lokal kjøling og til kjøling av ventilasjonsluft. I sommerdrift skal varmepumper i tillegg til frikjøling levere oppvarming av varmt tappevann, samt oppvarming av de rom som har behov for varme selv om ventilasjon mottar kjøling (eksempelvis gulvvarme i garderober/dusj).

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

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

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap, gatevarme, varmtvann og oppvarming av ventilasjonsluft. Anlegget skal være et vannbårent varmeanlegg. Forskjell i lufttemperatur vertikalt mellom ankler og hode skal ikke overstige 3 °C. Varmeanlegget skal være behovsstyrt med romstyring, og skal seksjoneres i hensiktsmessige størrelser for å redusere energitap og lekkasje.

Varmebehovet skal dimensjoneres for hvert enkelt rom. Dokumentasjon skal vedlegges FDVU.

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

### Energisentral

Energisentralen installeres i teknisk rom, med tilhørende varmeanlegg. Varmeproduksjon og deler av distribusjonen vil håndteres av ny varmesentral i eksisterende bygg.

Det skal leveres et komplett anlegg med ledningsnett og utstyr. Hovedpumper og samlestocker dimensjoneres for å dekke det totale behovet for bygget. Varmeanlegget skal utføres som mengderegulert anlegg med variabel sirkulasjonsmengde/-volumstrøm. Det medtas kurser til varmebatterier i ventilasjonsaggregater, gatevarme/snøsmelting, gulvvarme, radiatorer og luftporter.

Følgende veiledende temperaturnivåer gjelder for varmeanlegget i ny barneskole:

- Ventilasjon: 45/30 °C
- Radiator: 45/30 °C
- Gulvvarme: 35/30 °C
- Gatevarme: 35/20 °C

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. Eksempelvis skal ikke et pumpehavari kunne føre til at man mister både oppvarming av varmtvann og gulvvarme. Pumpene skal ha turtallsregulering fra frekvensomformer med differansetrykkløper montert på samlestock. Pumpene skal ha integrering av driftsdata, signaler og alarmer via BACnet TCP/IP til SD-anlegg. Anlegget skal være mengderegulert med en SPP lik eller bedre enn 0,3 kW/l/s i årsgjennomsnitt.

Ekspansjonsanordninger skal være lukkede kar med nødvendig sikkerhetsutrustning. Ekspansjonskar skal forkomprimeres riktig og utstyres med 3-veis serviceventil for nedtapping/testing. Det skal ikke være avstengningsventiler mellom sikkerhetsventilene og varmekilden, heller ikke mot ekspansjonskar.

For utlufting skal det monteres mikrobobleutskiller med flenstilkobling.

I systemet skal det også inngå automatisk vannbehandlingsanlegg/vannrenseanlegg med overføring av driftsdata og alarm til SD-anlegg. Se for øvrig kapittel 380 ang. vannbehandling.

### Bygningsoppvarming gulvvarme

Bygget skal baseres på bruk av gulvvarme som oppvarmingskilde. Radiatorer/konvektorer kan benyttes for underordnede rom som ikke er for varig opphold, der elever og publikum ikke har tilgang (eksempelvis tekniske rom, lager etc.). Videre kan det bli nødvendig med konvektorer for å hindre kaldras/trekk i rom med høye vindusfasader. Det kan også bli nødvendig med radiatorer i trappesjakter. Ved installasjon av radiatorer/konvektorer i arealer der elever og publikum har tilgang, skal disse inkl. rørføringer utføres hærværkssikre.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

I inngangspartier skal det legges egne felter for gulvvarme under gulvmatter, for raskere tørking av matter. Disse feltene skal ha egen KNX-gulvføler og høyere effekt enn gulvvarmesystemet i resten av rommet, slik at feltet reagerer raskere og kan oppnå høyere temperatur. Det skal være tilgjengelig brukerstyring for hvert av disse feltene, slik at lærere kan slå på/av «tørking» der det er behov. Pådrag skal automatisk begrenses av maks. tillatt temperatur i gulvet for å forhindre skader på gulvoverflate/-belegg. Det må være en tidsbegrensning for hvor lenge «tørking» kan stå på. Denne tiden skal være mulig å endre fra SD-anlegg av driftspersonell.

Anlegg vannbåren gulvvarme skal separeres som egen krets fra hovedfordeling i varmesentral med egne shunter og ha automatikk for utekompensert turvannstemperatur. I hvert rom skal KNX-pådraget styres individuelt fra separat KNX-rom og -gulvføler. Gulvvarmerør skal legges av diffusjonstett type og rørene skal legges uten skjøter.

### Bygningsoppvarming radiatorvarme

Anlegg for bygningsoppvarming med radiatorer/konvektorer. Anlegget utføres som et 2-rørssystem med separat tur/retur til hvert varmelegeme. Vannmengden styres med motorventil/aktuator i hvert rom, plassert skjult over himling, ikke på radiator/konvektor. I hvert rom skal det benyttes motorventil/aktuator som kommuniserer over KNX. Pådraget styres individuelt fra separat KNX-romføler. Aktuatorer for elektrisk styring skal være modulerende og gå til lukket stilling ved spenningsbortfall.

Anlegget skal planlegges slik at service/demontering av varmelegemer kan foretas i enkeltrom uten at øvrige arealer blir berørt. Radiator/konvektor må minst tåle 100 kg utover egenvekt (inkl. vannmengde) mtp. hærverk. Alle rørføringer til radiatorer/konvektorer må utformes og festes slik at disse ikke kan utsettes for skade.

Radiatorer/konvektorer skal leveres med innebygget ventil og mulighet for forinnstilling av Kvs-verdi. Farge skal velges i samråd med arkitekt for det enkelte rom. Radiatorer skal leveres med veggfester, monteringshøyde minimum 120 mm over ferdig gulv. Radiatorer skal ikke bygge mye ut fra vegg med hensyn til belastning fra mulig sitting og ståing på radiator. Det forutsettes derfor byggelengde maks. 110 mm ut fra vegg. Konvektorer kan leveres med ben for montering på gulv, monteringshøyde minimum 120 mm over ferdig gulv. Det skal fortrinnsvis leveres modeller fra samme serie og produsent. Modeller skal velges mtp. enkelt vedlikehold og rengjøring. Radiatorer/konvektorer skal ikke være unødvendig støv-/smuss-samlende.

### Kurs for ventilasjonsvarme

Anlegg for tilleggsvarme etter varmegjenvinning. Utføres med intern sirkulasjonspumpe for varmebatterier. Shuntgruppe og rørkoblinger skal utføres slik at det ikke kan forekomme varmelekkasje til varmebatteri. Med dette menes at når det ikke er behov for tilleggsvarme etter varmegjenvinning skal ventil for påslipp av varme være helt stengt og det skal ikke forekomme lekkasje av varme fra primærkrets inn i intern sirkulasjonskrets over varmebatteri. Dette for å forhindre unødvendig energiforbruk og unødvendig oppvarming av ventilasjonsluften.

### Luftporter

Skyvedører og dører i umiddelbar nærhet til skolens hjerte/trappeamfi eller tilsvarende oppholdssoner skal utstyres med luftgardin/luftport for å unngå trekk. Luftport (varmluft med vann) leveres med tilkobling og styring via SD anlegget. Luftport skal styres for optimal funksjon og energiforbruk, som minimum etter utetemperatur, temperatur inne i ev. sluse, samt åpning/lukking av dør.



## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Gatevarme

Alle arealer ved/rundt inngangspartier og rømningsdører, samt eventuelle utvendige trapper i betong, skal ha gatevarme for smelting av snø og is. I tillegg skal det medtas et areal på 50 m<sup>2</sup> som er tenkt plassert ifm. et eller flere av feltene, for å dekke gangareal e.l. etter byggherrens ønske. Dette er for å ivareta HMS ved brøyting/måking, øke tilgjengeligheten til bygget, samt bidra til et bedre inneklima og lettere renhold.

### Dokumentasjon

For varmeanlegg skal spesielt dokumenteres:

- Trykkprøving av rør i henhold til angitt prøveomfang etter NS 3420. Protokoller fra trykkprøving skal være tilgjengelig for løpende kontroll gjennom byggesaken og leveres BH som del av sluttdokumentasjon ved overtakelse.
- Anlegget skal innreguleres og dokumenteres i samsvar med krav til FDVU-dokumentasjon og øvrige krav i teknisk program.
- Som del av sluttdokumentasjon skal det leveres avstengningsguide for anlegget. Avstengningsguide skal som minimum inneholde informasjon per ventil om:
  - Kode/nummer på ventil iht. merkesystem
  - Dimensjon
  - Type ventil
  - Hvor ventilen er plassert, med romnummer
  - Hva ventilen betjener, med romnummer
- For radiatoranlegg som innreguleres ved forinnstilling skal beregningene vedlegges FDVU-dokumentasjon.

## **322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner**

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

Rørledninger for fordeling av varme skal være av stålrør. For dimensjoner opp til DN 50 kan det benyttes pressfittingsystem. For DN 65 og større skal det benyttes sveiste stålrør eller rør med rilleskjøt. Rørene skal ha gummierte klammer.

Alle lavpunkter skal ha dreneringsventil.

På alle høypunkter skal det monteres automatisk lufteventil med avstengningsventil. For lufting av høytliggende anleggsdeler skal det legges lufterledning ned langs vegg til lufteventil plassert maksimalt 3 meter over gulv.

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

### 324 Armatur for varmeinstallasjon

På alle hovedkurser, forgreninger, opplegg og foran ethvert utstyr monteres stengeventiler. Avstengningsventiler inntil DN 50 skal være av type kuleventil. Avstengningsventiler med dimensjon DN 65 eller større skal være dreiespjeldventiler. Strupeventiler skal være av en type som også fungerer som avstengningsventil, avtapping, innregulering, trykkfallsmåling, og vannmengdemåling.

Avløp fra sikkerhetsventiler skal føres ned til gulv og frem til sluk.

Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker min 300x300 mm skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/repasasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift. Det skal være mulig å bytte utstyr som f.eks. radiatorer med full drift/trykk på resten av anlegget. Overganger må utformes slik at pumpestørrelse og trykktap reduseres. På rørdimensjoner større enn DN 32 skal det lages koniske overganger ved montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørledningen.

#### Manometre

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum Ø100 mm og nøyaktighet klasse 1.0 eller bedre. Det skal være avstengningsventil til manometrene. Det skal også monteres manometre over varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall og der trykkfall kan forventes å endre seg over tid.

#### Termometre

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

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

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

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

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

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 skal også være 2 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 pumpestøyle på gulv. Pumpestøyle/fundament skal vibrasjonsisolereres mot gulv/bygningsdeler for å forhindre forplantning av vibrasjoner og lyd.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

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

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

### **326 Isolasjon av varmeinstallasjoner**

Varmeanlegg skal isoleres slik at varmetapet til rom begrenses for å hindre at varme tilføres rom unødig og å sikre at tilstrekkelig varme kommer frem til hvert brukersted. Alle varmerør skal isoleres utvendig med mineralullskåler og 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.

## 33 BRANNSLUKKING

### **330 Brannslukking *Generelt***

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

### **332 Installasjon for brannslukking med sprinkler**

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

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

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

I arealer med himlinger skal sprinkleranlegget koordineres med øvrige installasjoner og himlingsleveransen. Plassering av sprinklerhoder i himling skal være sentrert i himlingsplater og utført med standardhoder i rom med himling 2,7 m eller høyere, i rom med himling lavere enn 2,7 m skal «skjulte hoder» benyttes. Skjulte hoder skal også benyttes i rom for naturfag/skaperverksted,

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

på aktivitet med droner etc. Der hvor sprinklerhodene kan utsettes for mekanisk skade (under trapp, tekniske rom, EL-/IKT-nisjer etc.), skal de beskyttes med kraftige metallkurver. Sprinklersentral plasseres i teknisk rom. Herfra deles anlegget inn i nødvendig antall kurser. Anleggene tilknyttes byggets brannalarmsentral.

### **332 Ledningsnett**

Ledningene skal legges av stål for gjenging iht. NS 5587 (mellomserie) og rørdeler (NS 1708) for dimensjoner opp til og med DN 50.

For dimensjoner fra og med DN 65, skal det legges stålrør for rilling, type sorte, sveisede i mellomserie ISO 65M.

Pressfittingsystemer (som type Mapress/Mannesmann o.l.) tillates ikke brukt i sprinkleranlegget.

Rør skal leveres med korrosjonsbeskyttende grunningslag. Der grunning skades/mister sin funksjon, skal totalentreprenør avfette og grunne med egnet grunning for å ivareta korrosjonsbeskyttelse på det ferdige anlegget.

Samtlige ledninger skal trykkprøves før nedforinger, sjakter og slisser tildekkes. Seksjonsvis prøving forutsettes.

### **334 Installasjon for brannslukking med pulver/skum**

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

## **35 PROSESSKJØLING**

### **353 Kjølesystemer for virksomhet**

I alle IKT-rom (HF og EF), samt ev. andre rom hvor det utfra klimaberegninger er behov for kjøling, skal det monteres lokal kjøling som forsynes med frikjøling fra varmepumpeløsning (se kapittel 320). Anlegget skal dimensjoneres for en romtemperatur i IKT-rom på maksimalt 25 °C. Romtemperatur skal måles og gi alarm i SD-anlegg når den overstiger et innstillbart settpunkt.

## **36 LUFTBEHANDLING**

### **360 Luftbehandling Generelt**

Samtlige ventilasjonssystem skal leveres med trinnløs trykkuavhengig VAV-regulering (DCV).

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

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

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

Luftbehandlingsanleggene skal deles opp i hensiktsmessige hovedsystemer, etter brukstid, virksomhet, klimasoner, betjeningsområder etc., ref. beskrevet soneinndeling av bygget i rom- og funksjonsbeskrivelsen. Det skal ikke benyttes ettervarmebatteri montert i kanalnettet for å ha forskjellige tilluftstemperaturer til soner betjent av et aggregat. Det skal ikke benyttes stengespjeld i kanalnettet for å stenge ute soner betjent av et aggregat. Forskjellige behov skal løses med forskjellige aggregater.

Det skal monteres tilluftsventiler og avtrekksventiler i hvert enkelt rom. Overstrømning av luft mellom rom skal kun benyttes der det er behov for undertrykk i rom grunnet fare for spredning av lukt og/eller forurensninger. Overstrømning av luft skal alltid gå fra et rom med høyere krav til luftkvalitet, til et rom med lavere krav til luftkvalitet. Nødvendige overstrømningsventiler/åpninger skal medtas. Kanalopplegg for spesialavtrekk skal være tilpasset formålet, og ev. krav gitt av utstysleverandøren.

### Ventilasjonsprinsipper

Bygningsmassen utstyres med mekaniske ventilasjonsanlegg for balansert ventilasjon.

Omrøringsventilasjon med tilluft og avtrekk ved taket vil være den mest brukte løsningen.

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

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

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

Varmegjenninnere må ikke resirkulere forurensninger i avtrekksluften. Det skal alltid være renblåsningssektor på roterende gjenninnere. De ulike typer gjenninnere skal minimum ha følgende gjenvinningsgrad (tørr virkningsgrad i henhold til EN308):

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

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

Eventuelle plategjenninnere/kryssvekslere/motstrømsvekslere skal ha frostsikringsfunksjon av type som begrenser tap av gjenvinningsgrad til et minimum.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

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

Det skal benyttes utstyr som ivaretar energieffektiv viftdrift. Ventilasjonsaggregatene skal leveres med EC-vifter og styring som regulerer trykket på en måte som optimaliserer energiforbruket i drift.

Maksimal SFP for ventilasjonsanlegget skal beregnes og dokumenteres. Krav til SFP skal etterprøves og dokumenteres i løpet av prøvedriftsperioden. Dokumentasjon skal også leveres som del av FDVU-leveransen. SFP-faktor skal vises i sanntid i SD-anlegget.

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

SFP ved gjennomsnittlig trykkfall i anleggene (inkl. filter), inkl. frekvensomformere, med luftmengder som beskrevet for evaluering mot TEK i NS 3031 skal beregnes, dokumenteres og benyttes i beregninger for å møte krav til byggets energibehov, beskrevet i kapittel om energi. SFP skal likevel ikke være høyere enn 2,0 ved maks. dimensjonerende luftmengde i alle rom samtidig (100% samtidighet). Dette sistnevnte SFP-kravet på 2,0 beregnes med rene filter, inkl. frekvensomformere, men ikke inkl. reservekapasitet. Det kan bli nødvendig for totalentreprenøren å levere anlegg som har lavere SFP enn dette minimumskravet for å klare kravene til beregnet energibehov iht. kapittel om energi. SFP-faktor ved 100% samtidighet skal måles og dokumenteres før overlevering. Ved full luftmengde 100% samtidighet og maks. trykkfall i anleggene (inkl. filter), skal alle akustiske krav til støy fra tekniske installasjoner m.m. være overholdt.

For optimal behovsstyrt ventilasjon benyttes DCV automatisk regulering i forhold til et samtidig målt behov på romnivå. DCV-spjeldet reguleres av CO<sub>2</sub>- og temperaturføler, avlesing og endring av setpunkt fra SD-anlegg. For å begrense antall komponenter skal den samme enheten også kunne styre varmeanlegget.

Ettervarming skal skje ved hjelp av vannbatterier tilknyttet sentralt varmeanlegg. Ventilasjon av heismaskinrom / heissjakt samt tavlerom utføres i henhold til leverandøranvisning og forskrifter. Aggregater, kanaler i tekniske rom og stige kanaler i sjakter skal dimensjoneres for 10 % reservekapasitet.

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

### Innregulering av ventilasjonsanlegg

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad. Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav 0 til +15 % i forhold til beregnet verdi. Toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkludert målefeil. Etter at innreguleringen er ferdig skal alle reguleringsspjeld låses. Alle målepunkt tettes med plugg som ikke øker kanalnettets lekkasje. Alle målepunkter anvises på tegninger og angis i måleprotokoll. Tegningene skal inngå i drift- og vedlikeholdsinstruks sammen med protokoll i henhold til NBI-anvisning 16-2.

Det opplyses om at byggherren vil foreta kontrollmålinger før overtakelse av anleggene.

### 361 Kanalnett i grunn for luftbehandling

Det skal i utgangspunktet unngås å bruke ventilasjonskanaler i grunn. Dette må vurderes i det enkelte tilfelle.

### 362 Kanalnett for luftbehandling

Kanalleggene skal i all vesentlig grad monteres skjult i himlinger og sjakter, takoppbygg o.l., ev. synlige kanaler utenfor tekniske rom, leveres lakkert i samme farge som tak/vegg. Kanaler skal fortrinnsvis ikke legges utvendig på tak. Dersom kanaler bygges på tak skal de bygges inn, isoleres og hæverkssikres.

Friskluftinntak utformes for å oppnå best mulig kvalitet på den friskluften som tilføres bygningen, luftinntaket plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur, fortrinnsvis mot nord eller nord-øst, og vendt vekk fra gate, parkeringsplass eller andre forurensningskilder. Luftinntaket skal sikres mot inntrengning av snø og regnvann i aggregatene. Det skal tas høyde for at det ofte vil blåse snø mot inntaksrister og at temperaturen ofte vil variere mellom pluss- og minusgrader. Løsningen må utformes slik at man ikke kan oppleve redusert kapasitet på anleggene grunnet isdannelse i inntaksrister.

Vanntette friskluftkamre skal danne snøfeller mellom inntaksrister og aggregat. Friskluftkammer skal dreneres med brutt avløp til utslagsvask, sluk eller lignende og avløpsledninger skal være frostsikret frem til varm side. I gulvet skal det etableres varmekabler for snøsmelting i rommet som skal styres over SD-anlegget. Setpunkter skal være justerbare. Varmekabler skal styres på en energiøkonomisk optimal måte, slik at de ikke står påslått når det ikke er behov for snøsmelting i rommet. Dette krever at systemet styres etter flere måleverdier enn kun temperatur. Det skal benyttes korrosjonsbestandige materialer av rustfritt stål i luftinntakskammer.

Det må besørges at det ikke er mulighet for kortslutning mellom avkast fra aggregater/andre vifter og luftinntak på bygget. Dette er svært viktig ifm. lukt og forurensninger fra f.eks. kjøkken, avtrekksskap, keramikkovn, lakk/maling etc.

Alle kanallegg, deler og utstyr skal tilfredsstille kravene til tetthetsklasse C i NS 3420 (klasse B for firkantkanaler). Det skal benyttes spiralfalsede kanaler i standard dimensjoner med prefabrikkerte kanaldeler og tetningssystem med gummiprofiler påmontert delene. Kanalnettet føres gjennomgående fra hovedkanal og helt frem til sammenkopling med tillufts- og avtrekksventiler.

Bruk av fleksible forbindelser skal ikke forekomme. For sirkulære kanaler med dimensjoner på hovedkanaler opp til og med Ø250 mm skal det ved avgreninger benyttes T-stykke. Påstikk på større kanaler skal utføres med langt påstikk type TST eller tilsvarende. Kanalskjøter utføres med gummipakning. Kanalskjøter for firkantkanaler skal utføres med geidskinne, geidstang og pakning. Hjørner skal påmonteres hjørneprofiler. Pakning skal være aldringsbestandig.

Utstyr i aggregater som varmegjenvinnere, batterier m.m. skal ha inspeksjons- og vedlikeholdsmulighet i lengde minimum 300 mm på hver side av utstyrene. Til opphengningssystem for alle kanalleggene skal benyttes prefabrikkerte bøyler/bæreprøfler/konsoller/skiner og gjengestag i varmforsinket utførelse.

Patentbånd e.l. skal ikke benyttes til opphenging av kanaler.

Nødvendige lydfeller for oppfylling av lydkrav til ventilasjonsanlegget og overføring av lyd mellom rom skal innmonteres i aggregater og i kanalnettet. Innvendige, isolerte overflater i lydfellene skal

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

være forseglede i henhold til Arbeidstilsynets kravspesifikasjoner. Lydfeller skal være av prefabrikkert utførelse. Lydfeller tas ut iht. byggets lydkrav og skal installeres i tilstrekkelig antall for å kunne oppta viftestøy og støy generert i kanaler, spjeld o.l., i tillegg til å dempe overhøringslyd mellom rom der dette er nødvendig.

### Ventilasjonsanlegg- tetthet

Totalentreprenør skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg. Alle anleggskomponenter med krav til tetthet, skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Anlegget skal generelt tilfredsstillende tetthetsklasse C. Unntaket er rektangulære kanaler, disse skal som minimum tilfredsstillende tetthetsklasse B. Prøvene skal utføres i henhold til NS 3420 Del V: Ventilasjonsinstallasjoner. Prøving av tetthet skal inngå i fremdriftsplan og varsles byggherre i god tid, slik at byggherres representant kan delta på prøvingen.

### **364 Utstyr for luftfordeling**

Det skal benyttes omrøringsventilasjon. I større rom med god takhøyde som auditorier, forsamlingslokaler, lesesaler, gymnastikksaler og lignende kan fortrenningsventilasjon med fordel benyttes. Rister/installasjoner for fortrenningsventilasjon må være robuste mtp. hærverk og skal ikke kunne demonteres uten bruk av verktøy, videre skal utseende og farge godkjennes av byggherre. Sekundære rom som WC, bøttekott, etc. ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom og utstyres med avtrekksventiler, og med høyt luftskifte. Lufttilstrømningen skjer med spalter under dør eller ved overstrømningsventiler i dør/vegg avhengig av lydkrav i relevant Byggforsk detaljblad og øvrige krav i prosjektet iht. bruken av lokalene og krav satt i NS 8175. Luftretning skal alltid være fra ren til uren sone.

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

Behovsstyrt ventilasjon vil si å tilpasse driftstid og luftmengder til aktivitet og luftmengdebehov og temperatur i lokalene (DCV). VAV-spjeldet kobles til CO<sub>2</sub>- og temperaturføler styrt fra desentralisert bussystem. Rom med konstant belastning skal ha konstant luftmengde. Det gjelder rom som korridorer/gang, lager, WC, våtrom, garderobes, bøttekott, tekniske rom etc. Det skal ikke benyttes volustater/mekaniske CAV-spjeld i anlegget.

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

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

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

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

Alt synlig teknisk utstyr i himling skal utføres i samme farge som himlingen, omforent med arkitekt.



## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Spesialavtrekk

Avtrekkshetter/avtrekksskap/punktavsug etc. skal benyttes ved bruk av utstyr eller ved prosesser som avgir mye varme, damp, kjemiske forurensninger eller lukt. Det skal opprettholdes luftbalanse i rommet når spesialavtrekkene er i drift. Luft fra spesialavtrekk skal føres ut av bygget, ikke tilbake til ventilasjonsaggregat.

Vanndamp fra maskiner i renholdsrom og kjøkken skal samles opp ved hjelp av dampflette, ref. rom- og funksjonsprogrammet. I rom med aktiviteter som avgir lukt, støv eller uønskede gasser skal det monteres spesialavtrekk lokalt. Støv-/sponavsug i håndverksavdeling skal leveres med rørføringer 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 må følgelig være godkjent for slik bruk etter anerkjente europeiske normer, slik at forhold vedr. inneklimate og brannikkerhet ivaretas.

Over komfyr/stekeplater i alle kjøkken medtas volum-/avtrekkshetter som dimensjoneres iht. avgitt effekt fra kokeplatene under. Hettene skal leveres i rustfritt stål AISI 304 med profiler og undertak i samme materiale utstyrt med fettfilter, enkelt demonterbart for rengjøring i oppvaskmaskin, og lysarmatur. Kjøkkenavtrekk føres rett opp til himling uten støvansamlende hyller. Avtrekk fra kjøkkenhetter skal ikke føres tilbake til ventilasjonsaggregater. Det tillattes ikke bruk av kjøkkenhetter som filtrerer luften og fører den tilbake i rom. Avtrekk fra kjøkkenhetter skal føres ut av bygget med egne viftesystemer. Vifter for avtrekk fra kjøkken må være tilpasset bruken, ha enkel tilkomst og være enkle å rengjøre. Det skal sikres at vann fra regn og nedbør ikke kan komme inn i kanalsystemet, også når vifte ikke er i drift. Montasjehøyde underkant hette 2,0 m over ferdig gulv.

### **365 Utstyr for luftbehandling**

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

Hvis ventilasjonsaggregatene plasseres på tak, skal disse plasseres inne i frostfrie tekniske rom. Det skal være plass til å gjøre all nødvendig service og ev. utskifting av komponenter inne i tekniske rom, slik som for ev. tekniske rom plassert inne i bygget.

Det skal monteres analoge termometre (+/- 40) på alle inntak- og avkastkanaler, alle tillufts- og avtrekkskanaler.

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

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

Hastighet over kombi-/kjølebatterier for kjøling av ventilasjonsluft skal være så lav at det ikke forekommer vannmedrivning. Det skal ikke være nødvendig med avvanningsmatter/dråpefanger for å forhindre vannmedrivning.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

Føler for frostvakt på varme-/kjøle-/kombibatterier monteres slik at temperatur i midten av batteriet registreres, ikke på returrør på utsiden av batteriet.

Ventilasjonsaggregatene skal kommunisere med SD-anlegget via BTL-sertifisert BACnet TCP/IP.

### **366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling**

Kanaler skal utføres med nødvendig isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke forekommer. Maksimalt tillatt temperaturheving/senking av luften fra tilluftskanal rett etter aggregat til ventil er 2 °C i driftssituasjon med 100% samtidighet. Kanaler skal ikke isoleres innvendig. Inntak- og avkastkanaler skal isoleres mot kondens. Isolasjonen skal være minimum 19mm cellegummi med leverandørens tilhørende tape over skjøter. Der isolasjon avsluttes mot utstyr, renskjæres den og utstyres med endemansjett. Anleggets deler, geider og flenser overisoleres. Leverandørens monteringsanvisning skal følges.

### **369 Branntekniske krav til luftbehandlingsanlegget**

Prosjektet gjennomføres etter reglene i gjeldende TEK m/veiledning og BV Nett, Veileder for brannsikker ventilering Versjon 4.

Det skal utføres forskriftsmessig brannisolering av alle gjennomføringer i branncellebegrensende eller andre brannklassifiserte konstruksjoner; rømningsveier, sjakter, tekniske rom, branncelleskiller mellom bruksområder etc., samt for avtrekkskanaler fra kjøkken. Det skal bare benyttes isolasjonsmaterialer både i og utenfor rømningsveier, som er godkjent for slik bruk.

Eventuelle brannspjeld skal tilkobles brannspjeldsentral som utfører automatiske, regelmessige tester av brannspjeld. Alarmer og feilsignaler skal overføres til SD-anlegg.

## **37 KOMFORTKJØLING**

Alle ventilasjonsaggregater skal forsynes med frikjøling fra varmepumpesystemet (nærmere beskrevet i kapittel 320).

Det skal gjøres simuleringer av inneklima for å vurdere luftmengder og nødvendig kjøleeffekt for rom og sentrale installasjoner. Forutsetninger for simulering er personbelastning, aktivitet, kjøling, gasser, temperaturer, solvarme og internlast. Det forutsettes at det for dimensjonerende utetemperaturer benyttes meteorologiske statistiske data for maksimaltemperaturer. Det forutsettes at reelle tilluftstemperaturer inn i det enkelte rom legges til grunn, altså må det gjøres beregninger for reell temperaturheving fra uteluft/inntak til tilluftsventiler i rom.

Eventuell lokal komfortkjøling som er nødvendig for å oppnå de ønskede temperaturer skal medtas.

For øvrig gjelder de samme krav til kvalitetsnivå og bestyking av kjøleanlegget som for varmeanlegg.

Energi som benyttes til kjøling skal måles og loggføres i SD-anlegg, slik som formålsdelt energimåling for varmeanlegg.

## 38 VANNBEHANDLING

### 381 Systemer for rensing av forbruksvann

Anlegg skal konstrueres slik at anbefalinger gitt i Folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte kan følges.

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.

Det skal benyttes to parallelle løp med filter, slik at filtre kan skiftes/vedlikeholdes uten at anlegget må avstenges. Dette etterfølges av 2 seriekoblede desinfeksjonsenheter som sammen har tilstrekkelig kapasitet til å dekke maks. dimensjonerende vannmengde. Begge desinfeksjonsenhetene skal ha bypass, slik at et kan vedlikeholdes samtidig som det andre er i drift. Systemet skal ha mulighet for fremtidig tilkobling av klordioksid dosering. Denne løsningen forutsettes å gjøre legionellaspyling med tilhørende rørføringer og automatikk overflødig.

Totalreaksjonen i hver enhet skal rense vannet for mikroorganismer og annet organisk materiale.

Anlegget skal ikke basere seg på teknologi med sølv- og kobberionisering.

Begge desinfeksjonsenhetene skal inn på SD-anlegget med alle driftsparametre. Anlegget leveres komplett med automatisk kontroll og reguleringssystem for sikring av optimal drift.

Anlegget skal ikke generere biprodukter eller gi permanente endringer i vannets smak eller lukt. Anlegget skal ikke påvirke vannets fysiske eller kjemiske parametre. Anlegget skal leveres med utstyr for ekstra forfiltrering dersom dette er nødvendig pga. vannkvaliteten.

Leveransen skal inkludere alt nødvendig utstyr for å opprettholde funksjon uten feilmeldinger.

### 382 Systemer for rensing av avløpsvann

Avløp med fettholdig vann tilkobles utvendig nedgravd fettutskiller. Fettutskiller skal være utstyrt med alarm som tilknyttes SD-anlegg. Ev. prøvetakingskum og/eller slamfang tas med i leveransen om kommunen krever det. Skal leveres med gasstett(e) lokk for å hindre lukt til omgivelsene.

Dimensjoneres iht. NS-EN 1825-2, skal være godkjent iht. NS-EN 1825-1.

Fettutskiller skal tilstrebtes å plasseres slik at fettholdig avløpsvann blir minst mulig nedkjølt før det kommer inn i fettutskiller. Samtidig skal utskilleren plasseres hensiktsmessig mtp. tilkomst for tømmebil. Det må ikke være for langt mellom fettutskilleren og oppstillingsplass for tømmebil, slik at man unngår spesielløsninger og høyere kostnader ved tømning. Det må også tilstrebtes at fettutskiller og oppstillingsplass for tømmebil blir plassert slik at tømning er minst mulig til sjenanse for brukere og omgivelsene.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

### **389 Systemer for behandling av varme- og kjølekretser**

Det skal monteres vannbehandlere som skal inneholde filtrering av partikler, luftutskiller og tilsetningsmodul/elysator eller tilsvarende for å oppnå riktig vannkvalitet i lukkede rørkretser som varme- og kjøleanlegg, for å minimere energiforbruk og maksimere røranleggenes levetid.

Anleggene skal forhindre korrosjon og utfellinger. Anleggene skal besørge riktig pH-verdi, alkalitet og ledningsevne i hele systemene.

Det skal også leveres vannbehandlingsanlegg for kretsen som sirkulerer væske i energibrønnene.

Ved oppfylling av anlegg (også første gang) skal vann/væske tilføres krets igjennom vannbehandling for å fylle anlegg med ferdigbehandlet vann/væske.

## 40 Elkraft

### **400 Elkraft generelt**

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

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

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

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

## 41 Basisinstallasjoner for elkraft

### **411 Bæresystemer**

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

Alle horisontale og vertikale hovedføringer baseres på bruk av kabelstiger. Føringsveier skal maks fylles til 80 %. Dette betyr at det også må monteres branngjennomføringsrør som tilsvarer 20% reservekapasitet, etter overlevering, ved brannskiller både for elkraft og telekabler. 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).

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

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

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

Kabelkanaler skal avhengig av type rom og funksjon, monteres vertikalt eller horisontalt på vegg. Det skal fortrinnsvis benyttes horisontale kanaler. Der det ikke er hensiktsmessig å benytte horisontale kanaler på grunn av bygningsmessige hindringer, møblering osv. må det etableres vertikale kanaler. Gjennomføringer i lydisolierende konstruksjoner skal tettes slik at lydforhold er definert i romprogram/romkategori opprettholdes. Demonterbare lydstaver tilpasset kanalsystemet skal benyttes.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

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

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

### Uttakspaneler (for skoleprosjekt)

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

### AV nisje

I trappeamfi/hjerterom skal det medtas en nisje/trekkeskap for mottak av multikabler ifm. lys- og lydanlegg samt 1- og 3-fase stikkontakter. Skapet skal monteres innfelt i vegg og skal kunne ta imot 3 stk. 110mm rør i bunn og minimum 3 stk. 50mm rør i topp.

For PA-anlegg m/høyttalere og lysbom/grid til lyd- og lysutstyr skal det etableres føringsveier til forsterker/sentral og koplingsrack.

## **412 Jording**

Dette kapittel omfatter jordingsanlegg med følgende elementer:

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

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

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

## **413 Lynvern**

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

## 42 Høyspent forsyning

### 420 Høyspenning

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

## 43 Lavspent forsyning

### 430 Fordelingssystem

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

Trafo leveres som helkapslet med kapslingsgrad og ventilering tilpasset omgivelsene.

### 4322 Stigekabler

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

### 432 Hovedfordeling

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

Fordelingen skal være dimensjonert med utvidelsesmuligheter som følger:

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

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

Alle sterkstrømskabler t.o.m. 16 mm<sup>2</sup>, samt alle styre- og signalkabler tilkobles via rekkeklemmer. Det skal medtas overspenningsvern på inntaket. Overspenningsvern plasseres mellom fase og jord. Det skal gis alarm fra alle overspenningsvern til SD-anlegget. I alle underfordelinger skal det implementeres overspenningsvern (mellom).

Det skal i hovedfordelingen medtas et komplett jordfeilovervåkingsanlegg. Alle stigekabler fra hovedfordelingen skal utstyres med summasjonstrafo som tilknyttes jordfeilvarsleren. Der hvor det skal inn DC-komponenter i anlegget skal det medtas jordfeilvarsler type B. Grenseverdier for lekstrøm skal justeres etter at anlegget er tatt i bruk.

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

Hovedfordelingen utstyres for kontinuerlig overvåking av jordfeil for alle avganger i fordelingen. Anlegget skal indikere feil for alle ledere, inkludert nøytralledere. Jordfeil skal gi visuell alarm i tavlefront med indikering av feilsted, og feilsignal skal kunne overføres til SD-anlegg.

Alle avganger skal ha rikelig med plass slik at det kan arbeides i fordelingene uten fare og slik at alle avganger er tilgjengelige for strømmåling og jordfeilsøking med tang.

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

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

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

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

Følgende medtas:

Hovedfordeling

- 1 stk. felles KWh måler for hele anlegget

Underfordelinger inkludert underfordeling (eget felt) i hovedfordeling

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

### **4331 Underfordelinger til alminnelig forbruk**

Det skal ved prosjektering av anlegg vurderes behov for antall fordelinger for å oppfylle krav til reserveplass, utkoblingstider og spenningsfall.

Fordelingene skal bygges med formkrav 2b og være for usakkyndig betjening.



## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

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

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

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

### **4332 Kursopplegg til alminnelig forbruk**

#### **Dimensjoneringskriterier/systemkrav:**

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

Alle kabler skal etter installasjonen ha min. 20% ledig kapasitet. Det skal benyttes kabler med Cu-leder for kabelverrsnitt t.o.m. 16 mm<sup>2</sup>. For større kabeldimensjoner skal det benyttes kabel med Al-ledere, hvis ikke annet er angitt. Kabelverrsnitt over 150 mm<sup>2</sup> skal ikke leveres.

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

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

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

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

Kablene skal i hele anlegget legges oversiktig og rettvinklet. Forlegning, bunting og avgrening fra kabelbroer skal utføres med godt fagmessig uttrykk. Det skal være strekkavlastning på alle komponenter, og det skal utføres med materiell som er beregnet til formålet.

Der det ved normal bruk av tiltenkt romfunksjon er behov skal alle stikkontakter og annet utstyr ha mekanisk beskyttelse.

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Bestykning:

I korridorer, fellesarealer, fordelinger for sterk og svakstrøm, sjakter med adkomst, trapper og tekniske rom etc. installeres stikkontakter 16A, for bruk til f.eks. rengjøringsmaskiner. Generelt skal en slik stikkontakt installeres i alle rom innenfor dør, i tillegg til spesifikke krav for en del typerom. De plasseres med slik innbyrdes avstand at de kan betjene maskiner med ca. 7 m lang ledning.

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

I undervisningsrom, auditorium og grupperom skal det medtas triple 230V stikkontakter, hvorav 2 stk. v/tavle og minimum 1,5 uttak pr person. fordelt i rommet (fordelt på tilstrekkelig antall kurser). I tillegg medtas stikk for projektor, plassert over tavle, og stikk for høyttaler, plassert hensiktsmessig i rommet.

I samtlige undervisningsrom skal det medtas komplett kursopplegg for interaktive skjerm og/eller projektor montert i taket. Inkl. kabling og uttak for HDMI mellom projektor og i uttakspaneler ved tavle.

I SFO-kjøkken skal alle komfyrer/platetopper og roterende maskiner kobles ut ved utløst brannalarm. Alle maskiner og komfyrer platetopper skal være styrt av nøkkelbryter med systemsylinder tilpasset byggets øvrige låssystem, samt nødstoppbryter. Alt utstyr, som f.eks. komfyrvakt, skal gå i normal drift etter at nøkkel er vridd eller en ev. alarm er avstilt.

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

I møterom, grupperom, fellesrom og personalrom skal det medtas 230V uttak for interaktiv projektor i tak eller storskjerm. Det medtas 10 stk. 230V uttak for info-skjermer.

I bibliotek monteres 15 stk. gulvbokser for stikk og datauttak. Gulvboks nedfelt i gulv, levert i rustfritt stål. Bestykes med 4 stk. 230V stikk og 2 stk. RJ45 uttak for data.

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

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

I naturfag – teknologiverksted, kunst og håndverk monteres doble stikk over arbeidsbenker, for hver meter påbegynt benk, montert i installasjonskanal.

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

For arbeidsplasser generelt skal det medtas 6 stk. 230V uttak/arb.plass. For IKT skal det medtas 12 stk. 230V uttak/arb.plass.

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

Alle basestasjoner skal utstyres med dobbel 230 V stikk, i tillegg til dobbelt RJ 45 POE-punkt. Denne stikkontakten er ment for potensielt fremtidig bruk og trenger ikke å være på UPS.

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

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

I trappeamfi/hjerterom skal det i tillegg til vanlig kursopplegg for lys og stikkontakter medtas kursopplegg til 1-fase (16A) og 3-fase stikkontakter (32A) for sceneteknisk utstyr (lys- og lydutstyr) og for bruk ved større arrangement. For informasjon om utstyr i disse rommene se Rom- og funksjonsprogrammet.

I hjerterom skal det være 30 stk. 230V uttak for instrumenter, forsterkere, lys og mikrofoner – både nær «åpningen» og ellers i rommet.

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

Generelt skal det benyttes KNX buss-anlegg for styring av lys, varmeanlegg (vannbårent), ventilasjon, solavskjerming, ur, osv. Det skal benyttes DALI styringssystem for hovedtyngden av lysanlegget. Det forutsettes at det skal være full kommunikasjon mellom disse automatiseringsanleggene. Det skal benyttes buss-basert betjeningsutstyr (KNX brytere, dimmere osv.) og DALI forkobling i lysarmaturene.

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

### **4342 Kursopplegg til driftstekniske installasjoner**

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

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

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

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

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

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

## 44 Lys

### **440 Lysanlegg**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **442 Belysningsutstyr**

Lysanlegget skal tilfredsstillende de krav og normer som settes til lysnivå på arbeidsplanet, et moderne energiøkonomisk, vedlikeholdsgunstig og driftssikkert lysanlegg. Det skal også settes fokus på den sylindriske belysningsstyrke med vertikal belysning. Utviklingsfasen skal bidra til gode løsninger mellom dagslys, elektrisk lys og rommenes karakter for å underbygge de arkitektoniske kvaliteter i bygget, samtidig som det tilstrebes et godt og variert lysteknisk miljø.

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

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

Fargegjengivelse skal være:	>80
Fargetemperatur for allmennbelysning på:	4000K
Lysutbytte skal være høyere enn:	>120 Lm/w
Beregnet levetid L70 B10 Ta25:	>80000t
Beregnet levetid L70 B10 maksimum Ta	>50000t
MacAdam step:	3 eller bedre innendørs. 6 eller bedre utendørs.

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

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

Energikravet til belysningen (LENI-tall):

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

Ved lysberegninger skal følgende verdier benyttes:

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

I utviklingsfasen skal det utføres lysberegninger som dokumenterer ovennevnte krav og synliggjør LENI-tall for belysningsanlegget. Lysberegninger skal presenteres til byggherre for mulighet til kommentar, før armaturer settes i bestilling.

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

### 443.01 Utstyr for nød- og ledesystem

Nød- og ledesystem etableres etter gjeldende normer og forskrifter, samt prosjektets brannrapport. Det skal leveres et komplett ledesystem med etterlysende komponenter, med markeringskilt plassert over alle rømningsdører. Elektriske lys skal benyttes der det er hensiktsmessig, som f.eks. teknisk rom. Tilstrekkelig ladelys skal sikres fra allmennbelysningen. Etterlysende komponenter skal ha luminansverdier iht. standarden etter 90 minutter i brannklasse 1, 2 og 3. Uavhengig av bygningens risikoklasse skal dokumentasjonen for ledesystemet inneholde måleprotokoll. Ledesystemet skal implementeres/ integreres i bygningsmassen og sikre varige løsninger som minimerer bruk og vedlikeholds problematikk. Skiltene skal ha solid utførelse mtp. hærverk.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### 443.02 Avbruddsfri kraftforsyning

Det skal leveres og monteres et nødvendig antall UPS-er for opprettholdelse av sikker strømforsyning. Det gjelder dører utstyrt med automatikk. UPS-en(e) plasseres fortrinnsvis på vegg i tavlerom. UPS skal også forsyne aktivt nettverksutstyr (switcher, aksesspunkt osv.) og feltkomponenter til automatikk (romkontroll, gatewayer osv.). UPS skal være tilstrekkelig dimensjonert til den tiden installasjonen skal fungere (minimum 1 time).

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

- Nettstatus
- Batteridrift
- Ladesvikt
- Systemfeil

## 50 TELE OG AUTOMATISERING

Leverandøren er ansvarlig for at det kravet som settes til elektrotekniske installasjoner tilfredsstilles gjennom byggets utforming, herunder materialvalg, samt ytre påkjenninger. Byggets svakstrømsrom må tilfredsstille aktuelle krav i forskrift og være stort nok til å dekke både prosjektets og brukers plassbehov. Rommet skal dimensjoneres for maksimalt 25 °C. Det skal ikke føres andre VVS-tekniske installasjoner (rør/avløp/kanaler) gjennom IKT-rom enn de som er nødvendige for å ivareta rommets funksjon (kjøling/ventilasjon).

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

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

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

For øvrig vises det til kapittel 400 Elkraft.

Installasjonene tilknyttet prosjektet skal prosjekteres av entreprenøren.

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

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

Nettet består av switcher og routere, samt trådløspunkter, og benytter TCP/IP og ethernet protokollen for overføring og distribusjon av datasignalene. Systemet er routet og beskyttet av flere brannmurer og antivirusprogramvare. Det skal være et eget nettverk for teknisk nett for drift og byggautomatisering. Servere for skolens funksjoner er plassert i et serverrom utenfor bygget.

Aktivt nettverksutstyr leveres av byggherre. Den fysiske jobben med patching skal foretas av elektroentreprenør på prosjektet. Patching skal utføres på en ryddig og oversiktlig måte. Snorene skal leveres av elektroentreprenør, og skal være av samme kategori og sambandsklasse som resten av sprednettet. De legges i de vertikale og horisontale føringsbøylene, og snorlengden avpasses behovet. Normalt skal alle snorer ha standard hvit/grå farge. Fornuftige unntak kan avtales med ROR-IKT. Patchingen skal dokumenteres i skjema levert av ROR-IKT. Det skal også overleveres bilder av ferdig patchet skap til ROR-IKT.

Det interne stjernenet i byggene skal bestå av flere etasjefordelere (EF) pr. etg. med fiberkommunikasjon ned til hovedfordeler(HF). Det skal trekkes minimum 12 fiberkabel (singelmodus) mellom HF og EF-ene, og det skal termineres minimum 4 fiber pr. fiberpatchepanel. Det skal også legges og termineres to kobberkabler sambandsklasse Ea (CAT6A) kabler mellom HF og EF-ene.

## 51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG UTOMATISERING

### 511 Systemer for kabelføring

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

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

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

### 512 Systemer for jording

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

### 514 Inntakskabler for teleanlegg

Som inntakskabel til bygget etableres fiberkabel fra byggherres leverandør. Arbeider i forbindelse med etablering av ny trasé inn til bygget, må så langt det er mulig, koordineres med øvrige fag. Det graves grøft mellom bygget og tomtegrense, og leveres kabeltrekkerør.

Kabelen termineres til fiberpanel i hovedfordeler (HF).

Her i fra legges fiber stige kabler frem til fiberpaneler i IKT-underfordelinger i alle etasjer. Alle kabler skal forstås komplett levert, montert og terminert i begge ender. Kablene skal være iht. IEEE standard 802.3ae for 10Gb/s. Det skal ikke benyttes mindre fiberkabel enn 12-par.

### 515 Telefordelinger

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

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

I telefordelinger leveres 19" rack/stativ for alle tele- og alarmanlegg. Fordelingene utstyres med nødvendig antall fiberpaneler, RJ45 patchpaneler, nødvendig plass til nettverksutstyr, kabelføringsguider, hyller, strømlister osv. Koblingspanel skal ha strekkavlastning for hver kabel. Uttak skal være av type doble skjermede RJ-45 kontakter med støvdeksel.



## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

Før beslutning om valg av type rack må dybde på utstyr som skal installeres kontrolleres. Det skal lages en plan for plassering av rack, og innplassering av utstyr i rack.

Antall switcher i skapet skal dekke alle patchepunkter i skapet som er trukket ut til rommene i bygget. Mange av enhetene i anlegget trenger POE, så 100 % av antall switcheporster skal være av type POE porster. Vi regner normalt med at 30% av utstyret har behov for strøm og belaster POE-kapasiteten. Kabling, effekt osv. skal være i henhold til leverandør av POE-komponenter sine anbefalinger.

Switchene plasseres mellom patchepanelene, dette er viktig i større patcheskap. Panel 1-24, Switch 1, panel 25-48, panel 49-72, switch 2. Deretter 2 paneler, switch. 2 paneler osv.

Kablingen skal buntet i logiske grupper pr. panel og festes, slik at det er plass til dype POE switcher i mellom panelene (normalt pr. 48 porster). Kablingen skal også gå ned i en bue i skapet, slik at kablene er lange nok til at panelene kan flyttes minimum en halv skaplengde opp/ned. Fiberpaneler monteres øverst i skapet, fiber inn til bygg først, så UF paneler, deretter Sambandsklasse Ea (cat.6 paneler)/switcher under disse.

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

## **52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON**

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

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

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

### **Trådløs dekning**

Kommunens datanettverk skal dekke alle bygninger og dette medfører at bygget skal ha et godt fungerende trådløst nett innvendig. Det trådløse nettet skal dekke 3 enheter pr person i bygget. Det forutsettes at basestasjonene leveres med PoE løsning. Basestasjoner skal også ha tilgjengelig stikk 230 V, i tillegg til PoE.

Datakommunikasjon inne i bygget baserer seg i hovedsak på trådløst nettverk, dette medfører at alle rom (inkl. tekniske rom) skal ha dekning. Alle undervisningsrom skal ha minst én dedikert basestasjon.

Det er politiske føringer på det skal være god trådløs dekning i kommunes bygg. I skoler skal det også være dekning i området rundt skolen. F.eks. ved bruk av utendørs basestasjoner.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### 521 Kabling for IKT

Det installeres et sprednett som sambandsklasse EA (kategori 6a) for tele/data. I tabell nedenfor er det angitt antall uttak for de forskjellige rom. Angitte IKT-punkter v/tak er forbeholdt andre formål enn det trådløse nettet som er beskrevet.

Plassering	Doble IKT- punkter	Doble IKT- punkter v/tak
Undervisningsrom	2	2
Læringsarealer	2	1
Grupperom/øvningsrom	1	1
Bibliotek	15	4
Musikkrom	2	1
Trappeamfi	2	1
Hjerte	4	1
Maskinrom	2	
Spesialrom	2	1
Personalrom	2	1
Kontorer	1 stk dobbel ved hver arbeidsplass	1 pr rom
Arbeidsplasser	1 stk dobbel ved hver arbeidsplass	1 pr rom
Møterom for videokonferanse	3	1
Møterom	2	1
Ved skrivere og kopimaskiner	2	

For øvrig skal det medtas data-/telefonuttak for utstyr som naturlig trenger data-/telefonuttak som skrivere, kopimaskiner, videokonferanse, undersentraler med IP-grensesnitt, samt øvrige tekniske anlegg.

Det benyttes uttak type RJ45 kontakter sertifisert for sambandsklasse Ea - skjermet. Krav til nettet og forlegning skal være iht. til NEK 700.

For projektorer, infoskjermer, storskjermer og skrivere skal det etableres datauttak(RJ45). Det medtas 10 stk- datauttak(RJ45) for info-skjermer.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

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

Det skal medtas datauttak for trådløs dekning (WLAN) slik at alle rom i alle etasjer har dekning. Tilstrekkelig antall punkter plasseres over himling. For utendørs dekning rundt hele bygget plasseres det doble værbestandige punkt utendørs.

## **53 TELEFONI**

### **530 System for telefoni**

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

## **54 ALARM OG SIGNALSYSTEMER**

### **542 Brannalarm**

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

Det monteres i hovedsak røykdetektorer i alle rom. I rom hvor røykdeteksjon er uhensiktsmessig benyttes multikriteriedetektor. I større haller og garasjer benyttes deteksjonssystem er gir hensiktsmessig og som gir enkelt vedlikehold. Det etableres nøkkelsafe ved hovedangrepspunkt(er) for brannvesenet iht. NS 3960.

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

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

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

Ved utløst alarm skal følgende funksjoner igangsettes:

- Varsling til det stedlige brannvesen – 110 via SAFETEL
- Varsling til teknisk etat og rektor
- Overfører signal til SD-anlegg
- Alt lys på
- All solavskjerming går opp
- Lydanlegg i amfi, musikkrom, og øvrige musikkrommutes
- Roterende maskiner og komfyrer/platetopper frakobles – resettes manuelt
- Signal til adgangskontrollsystem
- Øvrige tiltak som kreves av myndighet, forskrift eller brannstrategi

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

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

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

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

### 543 Adgangskontroll

#### Adgangskontroll

Det skal leveres adgangskontrollanlegg på alle inngangsdører og innvendige dører for oppdeling av bygget til differensiert bruk, utleie og sambruk osv. Adgangskontrollanlegget med tilhørende dørautomatikk og berøringsfrie lesere, skal kommunisere og koples opp mot betjeningsløsningen Assa Abloy ARX plassert på server hos BH. Tilbudt løsning skal benytte Mifare berøringsfrie lesere.

Dørene skal ha full overvåking og styring for å ivareta tid- og adgangstilgang, sikring og varsling i adgangskontrollanlegget, med daglig oppfølging og administrasjon av bruker og kort skjer lokalt Hustadvika kommune.

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

Det skal medtas berøringsfri leser for heis i samtlige etasjer, plassert på utsiden av heis, slik at det kun er personer som er gitt tilgang som kan gå inn i heis.

Alle adgangskontrollerte dører skal utstyres med overvåking og status (åpen/lukket og låst/ulåst). For åpning av dører benyttes i hovedsak brikke eller en kombinasjon av kode og brikke. Albuebrytere skal ha tilstrekkelig med utganger/reléer for å unngå å måtte trykke flere ganger for å åpne dør. Sentralenhet plasseres i hovedfordeler. Anlegget integreres i innbruddsalarmanlegget.

Elektriske sluttstykker skal ha microbryter, tilhørende dører skal ha magnetkontakter i karm. Det skal medtas lukket/låst overvåkning (magnetkontakt) på alle ytterdører, samt innvendige dører utstyrt med adgangskontroll.

Nødutgangene skal ha magnet som slipper ved brannalarm. I tillegg skal det være montert panikkbeslag. Magnet på nødutganger er koblet mot brannsentral. Dørlåser på adgangskontrollen er koblet mot brannsentral via adgangskontrollen. Det skal sikres mot åpning av bygg ved at dersom bygget er forlatt og nattmodus er aktivert, skal ingen dører låses opp ved brannalarm. Krav til rømning ved aktiv nattmodus må ivaretas iht. regelverk, f.eks. med knappvridner eller KAC.

#### Kortlåser - nøkkelfritt

På dører til rom for daglig bruk og tekniske arealer skal det installeres elektrisk kortlås med trådløs kommunikasjon (online) for tidsstyring og adgangskontroll. Løsningen skal kommunisere med betjeningsløsningene adgangskontrollanlegget og Assa Abloy ARX, via Intranett. Hvor endring av tider

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

og administrasjon av brukere etc. skjer i betjeningsløsningene. Dører med grensesnitt mot brann og/eller rømning, samt dører for skallsikring skal ha kablet kommunikasjon. Utvendige containere skal også ha adgangskontroll som for nevnte dører. Se for øvrig kap. 791 Sjøpelhåndteringsanlegg.

Det skal inngå levering av utstyr for online kommunikasjon, kabling og oppkopling mot adgangskontrollanlegget.

Adgangskort/brikker skal tilknyttes brukere. Brukere skal kunne deles inn i grupper og adgang skal kunne konfigureres både for grupper og den enkelte bruker. Det skal kunne benyttes egne kort/brikker for besøkende eller andre som behøver midlertidig adgang. Det skal medtas min 100 stk. Mifare kort/brikker i tilbudet inkl. nødvendig produksjonsutstyr.

### **Kurs**

Det kreves at utførende entreprenør(er) ifm. levering av adgangskontroll skal gjennomgå kurs hos aktuell leverandør av adgangskontroll og trådløse lesere. Entreprenør(er) skal legge fram dokumentasjon på gjennomgått kurs for byggherren i løpet av utviklingsfasen.

### **545 Uranlegg (for skolebygg)**

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

Hoveduret skal ha:

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

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

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

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### 554 Lyddistribusjonsanlegg

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

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

Høytalere skal ha PA-kvalitet og taletydighet for alle arealer skal være minst STI 0,5.

Anlegget skal tilfredsstillende krav stilt i NS-EN 54 med tanke på brannvarsling. Mikrofon skal plasseres i resepsjon eller administrasjon og skal ha velgerknapper for ulike soner, en til en, gruppesamtale samt fellesanrop. Anlegget skal kunne deles i minimum åtte soner som er praktisk med tanke på byggets utforming og bruk. Det skal være egen sone utvendig. Talevarslingssentralen skal ha PA inngang for eget PA utstyr som CD-spiller, MP3, satellitt mottak, PC-programmer osv. Det skal medtas valgfrie ringelyder for ut- og innringing som velges av bruker/byggherre. For tilkobling av ekstern lydkilde skal dette være mulig sentralt i administrasjonen/resepsjon.

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

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

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

For AV-anlegg og høytalere i trappeamfi/hjerterom medtas:

- Kabeltrekkerør  $\varnothing 20$ mm fra nisje/sentralpunkt til høytalere i hvert rom.
- Fire stk. datakabel (Sambandklasse Ea) mellom forsterker rack og mixebord/betjeningspanel i hvert rom. Kablene avsluttes med RJ45-plugg.
- DMX-kabel mellom forsterker rack og mixebord/betjeningspanel i hvert rom. Kablene avsluttes med 5-pins han/hun plugg.

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

### **555 Lydanlegg**

#### **555.1 Teleslyngeanlegg - stemmeforsterkning**

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

Et stasjonært anlegg består av:

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

Det skal medtas teleslyngeanlegg i bygningens samlingsrom/«hjerte», ifm. trappeamfi, musikkrom, samt i arealer der utenforstående kan befinne seg. Dette gjelder resepsjon, skranke i bibliotek, kantine og personalrom.

Det leveres 4 sett med utstyr for teleslyngeforsterker bestående av:

- teleslyngeforsterker tilpasset rommets størrelse for montering i låsbart skap
- myggmikrofon, trådløst system med beltepakke
- 10 stk halsslynge

## 56 AUTOMATISERING

### 560 Innledning

Kommunen har ikke et overordnet sentralt toppsystem som betjener flere bygg. Hvert bygg skal derfor være en selvstendig enhet som fungerer uavhengig. Byggets anlegg skal imidlertid kunne kommunisere med et fremtidig sentralt toppsystem med BACnet TCP/IP kommunikasjon. Alle målerverdier og settpunkt osv. skal kunne styres og overvåkes, og alarmer avleses og resettes i et eventuelt fremtidig toppsystem.

Totalentreprenøren skal for dette prosjektet levere et SD-anlegg som installeres på kommunal server i serverparken til kommunens IKT-tjeneste. SD-anlegget skal kommunisere med byggets anlegg via kommunalt teknisk nett.

SD-anlegget skal også styre og overvåke ny installasjon i eksisterende bygg, herunder ny varmesentral som forsyner flere bygg, inkl. ny barneskole. Det må derfor opprettes nødvendig direkte kommunikasjon mellom ny barneskole og eksisterende bygg, via trekkerør i grunn.

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

### 562 Sentralt driftskontroll

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

### Innlogging og lisens

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

### Rapportering

Utskrifter av alle typer status (sanntid) som alarmer, effektgrenser, optimal start/stopp, oppsett etc. skal kunne foretas via OSD. Det skal kunne søkes etter fritt valgte karaktermønster (wild card søk i merkesystem), både midt i adresse og trunkering på slutten, samt midt i en adresse og trunkering samtidig. Søk skal kunne inneholde logiske parametre som <, >, >< og =. Bruker skal enkelt kunne generere rapporter som gir oversikt over alarmstatus, anleggsstatus, programpunkter etc. Rapportene skal kunne genereres ved tid (klokkeslett og dato, intervall) eller spesielle hendelser. Alle rapporter skal kunne eksporteres til PDF, RTF og csv.



## Teknisk program – Nye Eide barneskole

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

Følgende rapporter er å betrakte som minimum:

### - Standardrapporter

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

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

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

### Historikk og trendlogger

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

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

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

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

Alle punkter (også virtuelle/beregnete) skal logges ved «change of value» eller hvert 5. minutt og minst 15 måneder tilbake i tid. Loggede data helt tilbake til 15 måneder skal kunne hentes opp i trendvisning på samme måte og med lik presentasjon som nye data.

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

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

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

### Alarmer

Alarm kan være feilmeldinger, statusendring, grenseverdioverskridelse etc.

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

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

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

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

### **Alarmer varsling via GSM og e-post.**

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

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

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

Utsendelse skal styres til ulike personer avhengig av tid på døgnet, vaktordning og ev. direkte til leietakere. Systemet skal ha tilbakekvikting via GSM og dersom dette ikke gjøres innen angitt tidsperiode, sendes meldingen til neste person på vaktlisten.

### **Energimåling, lagring av forbrukstall (EOS) og klimastatistikk**

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

### **Driftstidsregistrering**

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

### **Tidsstyring**

Endringer i tidsstyringen skal kunne foretas fra skjermbildet i SD-anlegget. Tidsstyringen skal lagres i lokalt automatiseringsanlegg slik at hvis kommunikasjonen mellom lokalt automatiseringsanlegg og SD faller bort, skal siste definerte tidsstyring fortsette å gjelde for anlegget. Tidsstyring settes individuelt for de ulike anleggene. Dette gjøres sentralt fra SD-anlegget.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

Punkter på anlegget skal kunne styres med 15 minuttets oppløsning eller bedre. Tidsstyringen skal kunne styre for eksempel start/stopp av motorer, justering av settpunkt eller utskrift av rapport etc. Tidsstyringen skal ivareta faste og flytende helligdager, fridager og vinter/sommertid med norsk kalenderfunksjon (årskalender). Brukergrensesnittet for tids- styringer skal være enkel og oversiktlig. Bruker skal kunne endre og justere driftstider på en rask og intuitiv måte. Systemtid på server og undersentraler skal være synkronisert. Bruker skal kunne justere tiden fra SD-anlegget.

### Brukergrensesnitt og skjermbilder

Alle skjermbilder bygges opp slik at det blir lett å betjene og oversiktlig. Det skal leveres dynamiske bilder og legges opp til lik standard for skjermbilder, for identiske anlegg. All bruk av farger skal standardisere. Rød farge benyttes kun ved alarmgivning og skal derfor ikke brukes i andre symboler enn de som har aktiv alarm. I tilbudet skal det være med en presentasjon av skjermbildegrensning. For styringer som går på romkontroll skal det legges inn plantegninger med visning av temperaturer og andre verdier som f.eks. CO<sub>2</sub>-nivå. Merking og navngiving i skjermbildene skal være sammenfallende med merking og navngiving ute i anlegget og i all annen dokumentasjon som beskriver byggherrens merkestruktur/merkesystem. Alle brukertekster og menyer skal være på norsk.

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Sonekontroll

Det skal lages et oversiktsbilde hvor man kan klikke seg inn på ønsket etasje. Det skal lages ett oversiktsbilde for hver etasje. Hver sone i etasjen skal ha visning av målt temperatur, CO2-nivå, pådrag lys og ev. persondetektering. Dersom etasjen er for stor eller det er for mange soner på etasjen, skal etasjen deles opp i logiske deler med link mellom delene.

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

Alle skjermbilder skal oversendes byggherren for godkjenning før implementering.

### 5631 Lokal automatisering

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

#### Undersentraler

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

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

- BACnet
- KNX
- Dali
- OPC
- Modbus RTU
- M-BUS
- TCP/IP

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

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

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

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

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

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

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

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

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

Reguleringstolereanse i forhold til settpunkt:

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

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

US skal være utstyrt med batteri eller kondensator for drift i minimum 24 timer for lagring av settpunkter, program, logikk, logg etc. Undersentralen skal kunne varsle fra om ev. behov for batteriskift som alarm i SD-anlegget. Ved innlagt spenning etter spenningsbortfall skal systemet automatisk starte opp og gå i normal drift. Alarmer og historiske data skal tidsmerkes og mellomlagres i US. US skal ha god lagringskapasitet for alle alarmer og prosess variabler i min. 1 mnd ved et logget intervall på ett minutt, dersom SD-anlegget er ute av drift eller det ikke er kommunikasjon på nettverket. Data skal overføres til SD-anlegget når systemet er i gang igjen. US skal være programmert slik at de henter seg inn igjen automatisk på den tilstanden de var i når spenningen kommer tilbake etter et spennings bortfall. Inntil 50 alarmer skal kunne plasseres i en utskriftsbuffer for å unngå at alarmene mistes på grunn av at sammenfallende alarmer overskrider utskriftskapasiteten. Alarmutskriftene skal skrives ut med tidsangivelse.

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

### **Feltautomatikk/ bus- system**

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

Alle datanettverk skal kunne levere strøm, inntil 25,5 Watt over trådet nettverk.

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

## **Teknisk program – Nye Eide barneskole**

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

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

### **Automatikktafle/skap**

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

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

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

Alle komponenter skal være tydelig merket med varig merking.

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

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

Følgende skjema skal forefinnes i fordeling ved igangkjøring

- Koblings skjema
- Fortegnelse over kurser, kontaktorer, releer
- IO-lister

### Tekniske anlegg

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

Typiske tekniske alarmer (ikke uttømmende liste):

- Solavskjerming
- Taksluk
- Sprinkler
- Kjøleanlegg
- Vifter
- Temperaturovervåking IKT-rom (HF og EF)
- Temperaturovervåking rom for keramikkovn
- Fettutskiller
- Jordfeil-/isolasjonsovervåking
- Brannalarm
- Talevarsling
- Innbrudd
- Adgangskontroll
- Heis

### SOLAVSKJERMING

Styring lokalt

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

Styring sentralt

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

Signaler

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Sanitær

#### Komponentkrav

- Alle reguleringsorgan skal ha 0-10VDC styresignal.

#### Styring

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

### Varme

#### Komponentkrav

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

#### Styring

- Sirkulasjonspumper stanser automatisk ved innstilt utetemperatur (kan endres på SD-anlegget).
- Alle pumper skal ved stillstand mosjoneres regelmessig i henhold til leverandørens anbefalinger.
- Tvillingpumper og andre doble driftsfunksjoner skal ha alternerende drift styrt på tid og med automatisk overkobling ved feil.
- Ved bruk av flere energikilder skal det legges opp til en fleksibel styringsstrategi. Bruker skal via SD-anlegget til enhver tid kunne sette parametere som bestemmer hvilke energikilder som skal benyttes som grunnlast og topplast, eventuelt hvilke energikilder som skal være reserve. Bruker skal kunne sette parametere (temperatur, temperaturdifferanser, klokkeslett, effektgrenser, og energipriser) som gjør at anlegget driftes optimalt med hensyn på levetid, energi og effektkostnader.
- Hovedpumpe(r) skal stoppe og det genereres alarm dersom turtemperatur kommer over alarmgrense for turtemperaturmåler. Pumpen skal starte automatisk når status for alarm går over til normal. Det skal være en hysteresese på alarmen. Alarmgrensene og hysteresen skal kunne endres fra SD-anlegget dersom man har høy nok brukertilgang.
- Pumpe på gulvvarmekurs skal stoppe og det genereres alarm dersom turtemperatur kommer over alarmgrense for turtemperaturmåler. Pumpen skal starte automatisk



## Teknisk program – Nye Eide barneskole

når status for alarm går over til normal. Det skal være en hysteresis på alarmen. Alarmgrensene og hysteresen skal kunne endres fra SD-anlegget dersom man har høy nok brukertilgang.

- Kursene skal kunne nattsenkes ved hjelp av tidsprogram. Hver kurs skal ha eget tidsprogram.

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Kjøling

Anlegget skal designes med behovsstyring for å redusere energiforbruket.

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

### Luftbehandling

#### Komponentkrav

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

#### Styring

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

#### Regulering

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Overvåking

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

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Hovedfordeling

Signaler

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

### Underfordelinger

Signaler:

- Temperatur
- Grenseverdi alarm temperatur
- Utløst overspenning

### Nødllys

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

Signaler:

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

### UPS

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

Signaler:

- Nettstatus
- Batteridrift
- Ladesvikt
- System feil

### IKT- fordelinger

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

Signaler:

- Temperatur
- Grenseverdi alarm

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

### Brannalarmanlegg

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

Signaler:

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

### Innbruddsalarmanlegg

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

Signaler:

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

### Romkontroll

Komponentkrav

- Det skal benyttes KNX for styring og regulering av varme, ventilasjon, lys etc. For VAV kan det benyttes MP-bus i kombinasjon med KNX eller BACnet TCP/IP.
- Det skal monteres føler som måler romtemperatur og CO<sub>2</sub>. Følerplassering vurderes av automatikkentreprenøren, i samråd med de andre entreprenørene.
- Romkontroll skal kunne omfatte styring av ventilasjon, varme, kjøling, belysning og solavskjerming.
- Romfølere skal ikke ha lokale justeringsmuligheter. Unntaket er rom som er ment for 1-2 personer, hvor det skal være tilgjengelig brukerstyring av temperatur.

Styring

- Romregulering skal beskrives og forelegges BH for kommentarer
- Flere rom skal kunne grupperes på SD-anlegget, slik at man enkelt kan nattsenke og feriesenke sonevis.
- Alle styringsparametere som påvirker systemets funksjonalitet skal kunne settes fra SD-anlegg romvis og gruppevis.
- Tidsprogram for romkontrollere skal kunne organiseres i grupper/fløy/etasje.
- Alle settpunkt, driftstilstander og tidsstyring skal kunne settes fra SD-anlegget.
- Belysningen skal generelt være behovstyrt med tilstedeværelsesdetektor, hvor detektert tilstedeværelse skal visualiseres og logges i SD-anlegget. I mindre underordnede rom (lager, bøttekott og lignende) kan det benyttes enklere bevegelsesdetektorer f.eks. integrert i lysarmatur.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

- De rom som har konstantlysfunksjon (lux-måling) skal ha avlesning av verdi og innstilling av setpunkt fra SD-anlegget. I undervisningsrom, møterom, auditorier og lignende skal i tillegg være mulig med overstyring av lyset lokalt i rommet med scenarier eller bruk av projektor/visningsflate. Utelys skal kunne slås av/på fra SD-anlegget for lampe-test, til bruk ved lampeskifte.

### Energimålere

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

### Heisanlegg

#### Styring

- Det skal være mulig å overstyre nøkkelbryter/kortleser.

#### Målinger

- Driftstidsregistreringer.
- Registreringer av antall starter.

#### Signaler:

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

## 62 Person og varetransport

### 621 Heiser

Det skal som minimum leveres en maskinromsløs heis – bæreheis - som dekker alle plan. Heisen skal tilpasses funksjonshemmede (universell utforming) og skal tilfredsstillende alle NS-EN utgaver. Det må være tilstrekkelig antall heiser og tilkomst til disse jf. likestillings og diskrimineringsloven.

Heisen vil bli brukt til transport av varer som kopipapir o.l. på jekketralle. Terskler, gulv, «dørkarmer» osv. må følgelig være i en såpass robust kvalitet at heisen ikke tar skade eller slites unødig over tid av den bruk som kan forventes. Det er ikke nødvendig å ha ekstra løftekapasitet for varetransport utover det som kreves for bæreheis.

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

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

For heis henvises det til følgende forskrifter og standarder:

- Maskindirektivet
- NS-EN 81-1 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser
- NS-EN 81-28 Fjernalarm på personheiser og vare- og personheiser
- NS-EN 81-70 Tilgjengelighet til heis for personer inklusive funksjonshemmede personer
- NS-EN 81-73 Heisers virkemåte i tilfelle brann

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

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

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

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

Til heisen leveres 1 stk. tablå med:

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

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

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

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

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

## **70 UTENDØRS**

### **700 Generelt**

Det må lages en helhetlig plan for utendørsanlegget iht. krav og ønsker fra **Rom- og funksjonsprogrammet**. Produkter og utstyr som velges skal være av høy kvalitet og ha lave vedlikeholdskostnader. Produktene og utstyr som velges skal også være sertifiserte og merket iht. til forskriftene. Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr skal følges der dette er påkrevd. Utendørsanlegget skal være universelt utformet.

Det må generelt legges vekt på løsninger som fører til lite og enkelt vedlikehold og lave driftskostnader gjennom alle årstider.

Det skal søkes om spillemidler for uteområdet, krav fra kulturdepartementet om nærmiljøanlegg må ivaretas.

Det må tas hensyn til at det er mye vind og nedbør til tider og skjerming av lekearealer o.l. er viktige elementer ved prosjekteringen.

Mellom innganger og sandkasser/lekeapparater må man legge til rette for at sand og støv ikke transporteres inn i bygningene. Planlegging av lekearealer og valg av apparater/utstyr skal være i samsvar med Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr og være merket for sikkerhetsgodkjenning.

Alle konstruksjoner/anlegg som fremgår av løsningsforslaget skal medtas i pristilbudet. Endelig løsning skal fremlegges BH for godkjenning.

### **701 Materialer**

Når det gjelder materialbruk utendørs henvises det til beskrivelse gitt i Rom- og funksjonsprogrammet.

### **702 Drift**

For å lette arbeidet med vedlikehold må beplantningen som velges være enkel å stelle, og eventuelle plener må anlegges slik at de er enkle å klippe.

Drift skal ha et lagerrom for vedlikeholds- og driftsutstyr. Det henvises til Rom- og funksjonsprogrammet for nærmere beskrivelse.

## **71 BEARBEIDET TERRENG**

### **710 Generelt**

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

Det skal også legges vekt på fornuftig bruk av vekstjord, gravemasser mv.

Terrengutforming må ikke medføre vanskelig vedlikehold av vegetasjon; her nevnes

– stigning maks 1:3 for skråninger som skal klippes + 2-3m flatmark i forkant dersom det skal brukes større klippeutstyr.

– stigning maks 1:1,5 for skråninger som skal beplantes



### **711 Vegetasjon**

Ved bruk av ny vegetasjon skal det legges vekt på rasjonelt vedlikehold, hardførhet og bruk av planter med lokalt opphav. Giftig/allergifremkallende vegetasjon skal unngås. Pollenrike stauder og tresorter (bjørk, or, hassel og hegg) skal unngås på utelekeområdet.

Beskrivelse i FDVU skal også omfatte midlertidig beskyttelse av vegetasjon i etableringsfasen.

## **72 UTENDØRS KONSTRUKSJONER**

Skjerming for støy samt gjerder og porter skal medtas i tilstrekkelig omfang for å ivareta byggets funksjonalitet og krav gitt i gjeldende norsk lov og forskrift.

## **73 Utendørs VVS**

### **730 Generelt**

Utvendige anlegg omfatter:

- Utvendig spillvann
- Overvann
- Utvendig vann for brannvannsdekning

Kommunens VA-norm, samt Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – utgitt av Kommuneforlaget, legges til grunn for prosjektering og utførelse.

Det skal leveres komplett avløp og overvannsanlegg i forbindelse med opparbeidelse av utearealer. Alle arealer skal avvannes.

Terrenget skal arronderes slik at overflatevann i størst mulig grad ledes ut til terreng og infiltreres i grunnen. Vann som ikke absorberes i vekstjord eller i grunnen skal ledes til overvannskummer.

Utvendige anlegg skal dimensjoneres i henhold til regler og anvisninger i:

- For det private anlegget på tomten gjelder relevante VA/Miljø-blad for rørmateriell, grøfteutførelse og kummer.
- Spillvanns og vannmengder i henhold til Standard abonnementsvilkår for vann og avløp – utgitt av Kommuneforlaget.
- Overvannsmengder med 20 min nedbørintensitet, 20 års gjentakintervall og klimafaktor på 1,2.

Prøving av vanntetthet for trykkledning, selvfallsledning og deformasjon av plast skal utføres iht. NS 3550 og 3551.

Kummer utføres i betong med innstøpt gummipakning (IG) i henhold til Basal sine retningslinjer. Kummer inkludert toppløsninger skal ha falseskjøt. Vannkummer skal ikke ha mindre innvendig diameter enn 1600mm. Spillvanns- og overvannskummer skal ikke ha mindre innvendig diameter enn 1000mm og ha prefabrikkert plast rennebunn integrert i bunnseksjonen. Sandfangskummer skal ikke ha mindre innvendig diameter enn 1000mm. Alle kummer skal ha avslutningsring i resirkulert plastmateriale.

## Teknisk program – Nye Eide barneskole

Spillvanns- og overvannskummer kan dersom de ligger på områder med lavere krav til belastningsklasse, utføres som prefabrikkerte plastkummer med DN=400, DN1000 avlastningsplate i betong og DN650 kumring.

Alle kummer skal ha flytende ramme med høyt skjørt og lokk i støpejern,  $\varnothing 650$ . Alle lokk skal ha slite-/dempering, lås og tett spetthull. Alle lokk og rammer skal være i støpejern i henhold til EN124, med klasse D400.

Sandfangskummer utføres med støpejernsdykker og minimum 1000mm fra bunn av utløpsledning til bunn i sandfanget, totalt sandvolum skal være minimum  $0,70 \text{ m}^3$  tilsvarende en fylling opp til 900mm fra bunn i sandfangskum med innvendig diameter 1000mm. Hvert sandfang kan dekke et areal på opp til  $400 \text{ m}^2$ . Alle utløp fra sandfang skal være sikret med vannlås slik at det ikke blir luftgjennomstrømning i overvannssystemet.

Maksimum avstand mellom kummer for spillvann og overvann er 80 meter. Utover dette er det krav til kum for spillvann og overvann dersom det er mer enn én vinkelendring mellom kummer eller vinkelendringen overstiger 30 grader.

## 74 Utendørs elkraft

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

### 743 Graving for utendørs EL-kraft

Under dette kapittel er det medregnet installasjoner for utvendige elektrotekniske anlegg. Dette omfatter kursopplegg for driftstekniske installasjoner, lys, varme og stikkontakter. Kapittelet omfatter også utstyr for belysning. I tillegg skal styringer tilknyttet utendørs installasjonene medtas under dette kapittel.

Kabler for utendørs anlegg skal være forlagt i kabelgrøfter. Under arealer med fast dekke eller belegningsstein, føres kabler i trekkerør. Alle kurser for utelys skal styres av buss-anlegget. Lysanlegget skal styres fra SD-anlegget (på, min-nivå og av), og ha ur m/kalender og fotocelle.

Det skal medtas stikkontakter ifm. uteplass og ev. amfi. 4 stk. doble fordelt på to kurser og 1 stk. 3-fase 32A montert i egne låsbare skap over terreng. Eksakt plassering avklares med BH og brukere. (koordineres med vannutkastere)

Ladestasjon for El bil – type 2. Det skal forberedes for fremtidig installasjon av ladestasjoner for 10% av det totale antall parkeringsplasser. Hovedinntak, hovedtavle osv. må være dimensjonert for dette. Det skal legges trekkerør fra bygget til de aktuelle plassene, slik at man unngår graving ved fremtidig installasjon av ladestasjonene. Fremtidige ladestasjoner skal være for betalingsløsning med kort.

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

### 744 Utendørs lys

For utvendige medtas belysningsanlegg basert på rom og funksjonsbeskrivelsen med føringer som er beskrevet, samt for bilparkering, sykkelparkering, ganglinjer/adkomstvei, boder, leskur, trappehus og inngangspartier. Anlegget utformes iht. krav i Lyskulturs publikasjoner, NS 11001-1 universell utforming. Lysanleggene skal ha styremulighet med dimming sonevis for alle arealer.

Anlegget skal deles opp i hensiktsmessige soner/fordelingsområder som skal styres uavhengig av hverandre. Utendørsbelysningen skal styres via SD-anlegget. 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 skal i lysanlegget benyttes armaturer med LED-lyskilder.

Det skal det brukes Dali forkoblingsutstyr eller tilsvarende. Master skal leveres med koblingsluke. Bak koblingsluken skal det leveres monteringsplate med koblingsklemmer (min 16 mm<sup>2</sup>), 2-polt automatsikring og strekkavlastning. Master skal være galvanisert og lakkert i lysarmaturens farge og de skal være tilpasset fundament og armatur.

## 76 VEGER OG PLASSER

### 760 Generelt

For oppbygning og asfaltering av veier og plasser skal Statens vegvesens håndbok nr. 100 og 101 følges. All utvendig oppmerking medtas i tilbudet.

Det stilles krav om tilgang rundt bygget med tanke på rydding av snø og lift for vedlikehold av bygningsmassen. Alle asfalterte arealer skal prosjekteres som vei og kunne ha trafikkbelastning med tyngre kjøretøy.

### 761 Trafikk/Parkering

For trafikk og parkering henvises det generelt til krav i Rom- og funksjonsprogrammet. I tillegg vises det spesielt til bestemmelser gitt i reguleringsplan.

Utomhusplanen skal omfatte løsning for trafiksikker henting og levering av barn («kiss and ride»), og det må legges vekt på sikkerhet i forhold til parkering. Trafikkarealer skal som hovedregel ha faste dekker som asfalt, betongbelegg eller kombinasjoner av disse, gjerne differensierte dekker for kjøre- og gangarealer. Det skal legges særlig vekt på enkelt renhold og vedlikehold. Belegg nær innganger skal tåle høytrykksspyling.

Underlag vedr. skilting skal utarbeides.

God belysning på alle trafikkarealer er påkrevet og skal medtas.

Parkering i byggefasen avklares i samspeilet.

## 79 ANDRE UTENDØRS ANLEGG

TE skal levere flaggstang - 14m.

Se kap. 277 for utvendig skilting.

### **791 Sjøppelhåndteringsanlegg**

Anlegget skal ha sortering for plast, papir, rest og papp. (4 stk.)

Betongkassen for 4 stk. stålcontainere (5 m<sup>3</sup> hver) bør dimensjon ca. 9\*3 m. Det må være sluk i bunn av betongkassen.

Det må være 1 kroks system for løfting

Utstyret som leveres skal godkjennes av RIR

Containere skal ha adgangskontrollsystem. Det skal være samme kort/brikke som for bygget, slik at hver bruker kun har behov for ett kort/brikke. Videre skal containere kommunisere med sentralt ARX-system via trådløs kommunikasjon slik som for adgangskontrollerte dører med batteri (se kap. 543 - Kortlåser – nøkkelfritt).