



DRAMMEN EIENDOM KF

**KRAVSPESIFIKASJON**

2017



## Innholdsfortegnelse

BESKRIVELSE AV KRAVSPESIFIKASJON .....	4
AVVIK- OG KOMMENTARSKJEMA.....	5
NOTATFELT: AVVIK OG KOMMENTARER .....	5
1.0 GENERELLE KRAV .....	6
1.1 - GENERELLE KRAV .....	6
1.2 - GENERELLE KRAV OM MATERIALVALG .....	6
1.3 - GENERELLE KRAV OM TEKNISKE INSTALLASJONER .....	6
2.0 - BYGNING.....	8
2.1 – GENERELT.....	8
2.2 - BÆRESYSTEMER .....	8
2.3 - YTTERVEGGER .....	9
2.4 - YTTERVEGGER – KLEDNING .....	10
2.5 - YTTERVEGGER – DØRER.....	11
2.6 - VINDUER .....	12
2.7 – SOLAVSKJERMING.....	13
2.8 – TRAPPER, BALKONGER OG PIPER.....	13
2.9 - INNEVEGGER .....	14
2.10 – INNEDØRER .....	15
2.12 - DEKKER – GULV .....	16
2.13 - HIMLING.....	18
3.0 - VVS INSTALLASJONER .....	21
3.0 - GENERELT.....	21
3.1 - SANITÆR – LEDNINGSNETT OG RØR .....	22
3.3 - SANITÆRINSTALLASJONER .....	23
3.4 - VARMEANLEGG .....	26
3.5 - OPPVARMINGSLØSNING .....	27
3.6 – ARMATURER FOR VARMEINSTALASSJONER .....	28
3.7 – BRANNSLOKKING .....	30
3.8 – KJØLING.....	30
3.9 – VENTILASJON.....	31



## DRAMMEN EIENDOM KF

---

4.0 – ELEKTRO .....	37
4.1 – GENERELT .....	37
4.1. KABELFØRING .....	37
4.2 – EL. FORSYNING .....	38
4.3 – LAVSPENT FORSYNING OG FORDELING .....	38
4.4 – EL VARME .....	39
4.5 – LYS OG LYSSTYRING .....	39
4.6 – IKT .....	41
4.6 – BRANNALARM og NØDLYS .....	44
4.7 – INNBRUDDSSALARM OG KAMERAOVERVÅKNING .....	45
5.0 - AUTOMATISERING .....	46
6.0 - ANDRE INSTALLASJONER .....	47
7.0 - UTVENDIG AREAL/ UTOMHUS .....	48



## BESKRIVELSE AV KRAVSPESIFIKASJON

Målsetningen for Drammen Eiendom KF er at bygninger og tekniske installasjoner skal ha den mest gunstige sammensetningen av investerings- og FDV-kostnader over brukstiden. Hensikten med kravspesifikasjonen er å bidra til dette, samt å gi retningslinjer slik at alle tilsvarende bygninger i kommunen får samme kvalitetsnivå.

Kravspesifikasjonen skal brukes ved planlegging, prosjektering og gjennomføring av kommunale byggeprosjekter (både nybygg og større rehabiliteringsarbeider).

Målgruppen er prosjekterende og utførende som har fått i oppdrag å delta i kommunens byggeprosjekter.

- **Rådgivere** skal utforme anbud/prisforespørsel slik at krav gitt i dette dokument skal gjelde for leveransen. Alternative løsninger kan beskrives, men må avklares med prosjektleder og meldes som avvik. Det er også et krav at oppdragsgiver skal innkalles til dialogmøter om løsninger.
- **Entreprenør** skal prise anbud slik at krav gitt i kravspesifikasjonen skal gjelde for leveransen. Kravene oppfattes som minimumskrav og vil komplettere/ supplere funksjonsbeskrivelsen. I tillegg angis her mer detaljerte føringer for utførelse og detaljprosjektering.

I prosjekteringen og i anbudsprosesser vil oppfølging/oppfyllelse av kravspesifikasjon samt innmelding av avvik dokumenteres med vedlagt **AVVIK- og KOMMENTARSKJEMA**.

Kravspesifikasjonen er et supplement til norske lover og forskrifter. Det er leverandørens ansvar å være oppdatert iht. gjeldende lovverk.

I tillegg gjelder følgende:

- aktuelle NS standarder skal gjelde og være førende.
- aktuelle byggetaljblader fra Byggforsk skal følges.
- krav fra Norsk Dør og vinduskontroll skal følges!
- montasjearbeider skal alltid foretas iht produsentenes anvisning

For skoler og barnehager minnes det også spesielt om ”[Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler m.v.](#)”



## AVVIK- OG KOMMENTARSKJEMA

PROSJEKTNAVN eller ANBUD	
--------------------------	--

### **RÅDGIVER**

Innhold i Kravspesifikasjon er gjennomgått. Utarbeidet prosjektbeskrivelse følger kravspesifikasjonen med unntak av avvik/kommentarer anført i notatfelt.

eller

### **ENTREPRENØR**

Leveranse iht. Kravspesifikasjon er inkludert i prisen. Forbehold eller konfliktpunkter til anbudets funksjonsbeskrivelse er anført som avvik/ kommentarer i notatfelt.

## NOTATFELT: AVVIK OG KOMMENTARER

Kort oversikt om tema/ punkter med henvisning til relevant kapitel.  
Utfyllende kommentarer må leveres i notatform.

**UNDERSKRIFT**

**Dato**



## 1.0 GENERELLE KRAV

### 1.1 - GENERELLE KRAV

- Gjenvinning av avfall fra byggeplass: Minimum 85 vektprosent av avfallet som oppstår i tiltak som har krav om avfallsplan iht. byggeteknisk forskrift skal sorteres i ulike avfallstyper og leveres til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning. Avfall som består av gravemasser fra byggevirksomhet er ikke omfattet.
- Graveinstruks: Ved graving i eller ved det kommunale veinettet, skal Instruks for gravearbeider på det kommunale veinettet i Drammen følges

#### **Energimerking**

- Det skal beregnes og leveres energimerke iht. til «Forskrift om energimerking av bygninger...».

### 1.2 - GENERELLE KRAV OM MATERIALVALG

Konstruksjons- og materialvalg baseres på anerkjente løsninger og arbeidet utføres på en velprøvd måte. Alle materialer som inngår i bygget skal dokumenteres med: bruksområder, sammensetting, kritisk fuktinnhold, kritisk temperatur, tidsrelatert emisjonsdata, lukt, irritasjon, helsedata og rengjøringsmuligheter. Retningslinjer for materialbruk er:

- Materialene skal forurense lite og ikke avgi sterke lukter.
- Det skal benyttes lavemitterende materialer (klasse 2) på 80% av materialene innenfor dampspærren.
- Materialer skal i liten grad belaste det ytre miljø.
- Tømmer fra regnskog skal ikke benyttes. Trevirke/ trebaserte produkter skal være produsert av tømmer fra FSC levende skog-sertifisert eller PEFC-sertifisert skog.
- Produkter som inneholder stoffer på Miljødirektoratets prioritetsliste og kandidatliste (REACH) skal ikke benyttes.
- Bevisst renholds-, vedlikeholds- og bestandighetsegenskaper ved valg av materialer
- Alle materialer som kan avgi fiber skal forsegles eller bindes på annen måte

### 1.3 - GENERELLE KRAV OM TEKNISKE INSTALLASJONER

- Alle bygningsdeler, materialer og tekniske installasjoner skal planlegges slik at de er solide og robuste, krever lite vedlikehold og er lette å inspisere/ reparere. Ved valg av kvaliteter skal det tas hensyn til installasjonenes levetid. Årskostnadsbetraktninger skal være styrende.
- Utstyr som krever jevn drifting og funksjonstesting må være lett tilgjengelig. Måleravlesning og skifting av lyskilder, filter osv. skal kunne skje uten besvær. Periodisk vedlikehold og utskiftingsarbeid skal kunne skje uten større demonterings- og monteringsarbeid.
- Tekniske installasjoner plasseres slik at fremtidig fjerning/oppsetting av innervegger krever kun små inngrep.
- Teknisk utstyr og tekniske anlegg skal merkes iht. DEKFs merkesystem.

#### **Reservekapasitet**



- Behov om reservekapasitet på teknisk anlegg skal alltid avklares med oppdragsgiver.
- Elektrotavler skal uansett planlegges med 20 % reservekapasitet og reserveplass for fremtidig montasje av utstyr.

#### Ventilasjonsanlegg

- Ved dimensjoneringen av ventilasjonsanlegget skal det regnes med 100 % samtidighet i alle rom, dvs at alle rom er maksimalt utnyttet med et maksimalt antall personer samtidig.
- Krav om luftmengder som er fastsatt i Arbeidsmiljøloven skal følges. Det er ikke anledning til å redusere luftmengder pga. lavt emitterende materialer.
- Det skal brukes balansert ventilasjon.
- Rom med høy luftfuktighet og forurensing skal ha kontinuerlig undertrykk.
- CO2/ temp følere må plasseres slik at de gir realistiske verdier (ikke ved døra eller under tilluftsventil).

#### Energiforsyning

- Energiforsyningssystem skal alltid avklares med oppdragsgiver.
- Det skal ikke benyttes fossilt brensel som for eksempel oljefyr.
- Nye bygg og totalrehabiliteringsprosjekter over 250 m<sup>2</sup> skal bygges med vannbåren varme.

#### Energimålere

Det skal etableres separate målere for:

- |                     |                    |                  |
|---------------------|--------------------|------------------|
| ▪ romoppvarming     | ● vifter og pumper | ● varmtvann      |
| ▪ ventilasjonsvarme | ● kjøling          | ● teknisk utstyr |

#### SD anlegg

SD skal være basis for all teknisk drift i DEKF. De tekniske anleggene (VVS og EL-kraft) skal tilknyttes SD for direkte drift fra driftssentralen til DEKF. Det gjelder alltid for følgende anlegg:

- |                              |                                   |                   |
|------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| ▪ Ventilasjonsaggregater     | ● Gulvvarme system                | ● Panelovner      |
| ▪ Luftmengder på VAV- spjell | ● Strålevarmesystem               | ● Radiatorsystem  |
| ▪ Romtemperatur og CO2       | ● Energimålere                    | ● Snøsmeltesystem |
| ▪ Beredersystem              | ● Flere anlegg kan være aktuelle. |                   |

Ved prising av leveranse: Totalentreprenør har ansvar for at prising omfatter komplett anlegg (dvs. utstyr og kabling), selv om dette utføres av forskjellige UE.

#### Systembilde

Det stilles krav om at systembildet skal presenteres for oppdragsgiver. Innhold **må** kvalitetsikres på tidlig stadiet.



## 2.0 - BYGNING

### 2.1 - GENERELT

#### Toleranser

Toleranseklasse B i bruksareal iht gjeldende NS, skal legges til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik). Underordnede rom klasse C

#### Laster (for rehabiliteringsprosjekter)

Eksisterende konstruksjoner skal kontrolleres og oppdimensjoneres for gjeldende krav til snølast. (NB: *Gjøres hvis økonomisk forsvarlig – ev. ved pålegg fra myndighetene.*)

#### Grunn og fundamenter

- Fundamenteringsmetode fastsettes på grunnlag av grunnundersøkelser. Gjennomføres også ved tiltak som medfører endrede laster på eksist. fundamenter.
- Poretrykksmålere skal stå gjennom hele byggeprosessen.
- Ved sprengning og spunting, skal vibrasjonsmålinger gjennomføres. Før arbeidene påbegynnes må det verifiseres at nærliggende konstruksjoner tåler vibrasjoner innenfor gjeldende forskriftskrav. Besiktigelsesrapport vedlegges FDV.
- Tilbakefylling rundt fundamenter utføres iht. Byggforsk datablad.

#### Drenering

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

### 2.2 - BÆRESYSTEMER

#### Betong

- Betongkonstruksjonene skal tilfredsstillende eksponeringsklasse iht. gjeldende NS. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyntas fullt.
- Alle åpninger i vegger, samt søylehjørner hvor det kan forekomme kjøring med biler og lignende beskyttes med innstøpte vinkler eller fendervinkler.
- Alt innstøpningsgodt skal være varmforsinket.

#### Stål

- Stålkonstruksjoner skal ikke plasseres i kondenssoner i konstruksjonene.
- Korrosjonsklasser bestemmes iht. gjeldende NS standard.
- Overflatebehandling skal tilfredsstillende holdbarhetsklasse H.
- Synlige stålkonstruksjoner skal ha malt overflate.
- For konstruksjoner som kommer ferdig behandlet fra fabrikk, kreves det at alle rifter og sår





utbedres og overmales slik at krav til korrosjonsbeskyttelse opprettholdes.

- Fabrikkbehandlede eksponerte materialer skal således skrues sammen og ikke sveises på stedet. Hvis sveiset, samme behandling som hos fabrikk, dvs. ett strøk maling, minimum 100 µm tykt.
- Sveisearbeid på byggeplassen skal reduseres til et minimum. Punktsveis skal ikke benyttes i permanente konstruksjoner. Alle sveiser i konstruksjoner som blir synlige, skal ha jevne overganger uten sprang, grater og lignende. Sveiser på plane flater slipes ned, slik at de ikke er synlige etter overflatebehandling.

### Søyler og bjelker

- Søyleføtter og bolter skal flukte med ferdig gulv. Ved synlige søyler i betong skal glatt forskaling benyttes. Synlige hjørner på firkantsøyler i betong avfases med trekantlekt.
- Ved synlige bjelker skal glatt forskaling benyttes.
- Synlige bjelkehjørner avfases med 20mm trekantlekt.

## 2.3 - YTTERVEGGER

Bygningsdel uten overbygning med vinkel større enn 95 grader skal behandles som tak.

### Konstruksjonstetthet

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

### Glassbruk i fasade

- I skole- og barnehagebygg skal hele glassfasader kun benyttes som et arkitektonisk element, f.eks. ved inngangspartier, allrom og lignende.
- Det skal alltid bygges minimum 300 mm knevegg/brystning under innside vindu.
- Glassfasader med vindus-/dørfelt skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende.
- Glassfasader skal være tilgjengelig med lift utvendig. Ved innvendige glassfasader med takhøyde over to etasjer eller mer skal disse være tilgjengelige med lift.
- Fuging og tetting: Alle flater rengjøres og primes før påføring av fugemasse. Bunnfyllingslist av ekspandert polyetylen med lukket cellestruktur monteres. Høyelastisk fugemasse skal brukes utvendig. Glasslister skal monteres innvendig. Skum skal ikke benyttes.
- U- verdi på glassfasader: minst 0,8

### Inngangspartier

- Inngangspartier skal utføres trinnfritt og med vindfang.
- Over inngangene skal det etableres tak i minimum hele dørens bredde og med minimum lengde på 2 m. Rømningsveier som kun benyttes til rømning skal ha utvendig tak med tilstrekkelig



bredde og dybde for å ivareta sikker rømning ved snøvær.

- Fotskraperister utvendig: Metallrist i grube. Utføres i varmgalvanisert stål, med store masker og deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring av gruben. Fotskraperist skal være kjøresterk og sklissikker, nedfelt i grube, i hele dørens bredde og med 2 m lengde. Grube må være minimum 0,2m dyp
- Børtsrister innvendig: I vindfang etableres innfelt felt med børsterister (minst, 2m lengde) og over hele dørens bredde). For øvrig skal vindfanget ha sklissikre, slitesterke, vannbestandige og renholdsvennlige materialer som naturstein, fliser, slipt betong.

## 2.4 - YTTERVEGGER - KLEDNING

### Generelt

Fasaden skal være av bestandige materialer, og det skal være få fasadefelt med ulike materialtyper av hensyn til vedlikeholdsintervall.

- Utformingen skal ta hensyn til rasjonelt renhold og vedlikehold. Utsatte transport- og kjørearealer skal beskyttes med fendere eller lignende.
- Sokkel skal ha høyde minimum 0,4 meter over grunn.
- Betong-/pusseflater utendørs og eksist. malte treflater behandles med soppdreper.
- Antitaggbehandling skal utføres på alle deler av fasaden som kan nås av personer og som ikke krever diffusjonsåpen overflatebehandling.

### Trefasader

- Trekledninger skal være impregnert og ferdig beiset/malt fra fabrikk. I tillegg skal det påføres ett dekkstrøk etter montasje. Type Drygolin extrem eller tilsvarende.
- Trekledninger må ha en luftet konstruksjon og musesbånd skal monteres i luftespalt.
- Avstand fra terreng skal minimum være 0,4 m.
- Bruk av treverk og lett antennelige materialer på fasaden skal unngås for skolebygg.
- Kledningen skal være liggende. Der det er fravikkbehandlet og godkjent bruk av stående panel må endeved skråkappes og mettes.

### Teglforblanding

- Det skal brukes kun standard teglformater og –produkter.
- Tegl skal være frostbestandig fasadestein. Det skal benyttes syrefast innfestningssystem og fugearmering. Mørtel skal ha minimum klasse B, og fuger skal legges slik at vann ikke kan legge seg i fugen.
- Mellom teglforblanding og bindingsverksvegg skal det ligge en murplate med tykkelse minimum 50 mm. Denne platen festes også med skiver til binderne slik at det blir et luftsjikt på minimum 30 mm mellom isolasjon og tegl.
- Utvendig synlig tegl skal ikke males eller slemmes. Pussede teglvegger skal ikke bygges.

### Synlig betong

Utvendig synlig betong skal ikke males. Ved avklart avvik, skal diffusjonsåpen maling benyttes.



### Båndtekkning

- Båndtekkning kan tillates på utilgjengelige deler av fasaden. Skal utføres med robust og vedlikeholdsvennlig materiale, med stående stangfalsler med usynlig innfesting til underlaget.

### Beslag

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

## 2.5 - YTTERVEGGER - DØRER

### Dører generelt

- Dører skal monteres iht. produsentens anvisning, Byggforsk detaljblad og FG. Det skal ikke benyttes skum ved montering.
- Det skal være spikerslag for karm, kortleser, knapper, etc., min 200 mm på begge sider av og over døren.
- Dører skal ha dokumentert holdbarhet minimum klasse C4 (NS-EN-14600). Dører som brukes hyppig skal tilfredsstillende klasse C5. Sig på dør skal ikke overstige 5 mm +/- . Det skal benyttes forsterket karm og solide hengsler - minimum 3 hengsler.
- Alle hengslede slagdører skal ha dørlukkere med glideskinne og åpningsbrems.
- Der det er behov for dørpumpe skal det monteres dørpumpe med glideskinne.
- Dører skal være klimatilpasset, robuste i bruk og innbruddsikre iht NS- klasse 1.
- Dører skal være stål- eller aluminiumsutførelse med herdet glassfelt. Herdet glassfelt skal være i minimum 800 mm høyde over bakken. Profilene skal ha minimum bredde 100 mm.
- Alle dører skal ha minimum 800 mm brystning med 400 mm høy sparkeplate på begge sider og med bredde som dørblad.
- Dører med glass leveres med sikkerhetsglass klasse A1 (9 mm laminert) på begge sider.
- Dører med pakning/ slepelister: pakningen skal være pålimt dørbladet (ikke på karm!)
- Dører skal leveres ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. Ståldører leveres med rustfri terskel tilrettelagt for transport med vogn.
- Dør skal ha en overfals som skal dekke utsparinger i karm forårsaket av låskass(er) eller elektriske sluttstykker. Overfalsen skal dekke utsparinger + minimum 10mm.
- Det skal monteres dørstoppere på vegg (ikke gulv!), bestående av gummiknott, skrue, spikerslag

### Beslag

- Dørbeslag skal være i rustfritt stål. Dørvridere skal ha nållager. Sylinder/dørvrider skal leveres med langskilt for å være robust. Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring.
- Det skal ikke brukes plast i åpningsmekanismer, vridere eller hengsler i vinduer, dører, porter.
- Ytterdører skal ha vertikale bøylehåndtak Ø min. 30 mm. i børstet, rustfritt stål.



#### **Dører i barnehager - tilleggskrav**

- Alle dører skal ha klemsikring. Automatiske dører må utformes slik at de ikke er til fare for små barn (slag- og klemfare). Løsninger skal fremlegges til godkjenning hos byggherre.

#### **Dører i boenheter – tilleggskrav**

- Dører skal ha holdbarhet minimum klasse C4 iht.NS-EN-14600. Dører som brukes hyppig skal tilfredsstillende klasse C5. Sig på dør skal ikke overstige 5 mm +/-.
- Dører skal minimum ha 3 hengsler, hvorav ett skal være fjærbelastet.
- Nye dører skal ha 1 fabrikkmontert låskasse; FG godkjent sylinder med gjennomgående innfesting med Torxskruer og med fast knappvrider på innsiden.
- Der det er behov for dørkikkert, skal det være fabrikkmontert dørkikkert.

#### **Dører i yttervegg – låssystemer**

- Rør for kabler i karmen og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend. Alle rør for alarmanlegg skal avsluttes på "sikker" side. Alle rør skal leveres fra fabrikk med trekkelig trekketråd.
- For alle brannklassifiserte dører må lås og beslag være ikt. dørens godkjenning.
- Låseenhet i ytterdør skal være godkjent i klasse 2 i henhold til FG310:1.
- Der det monteres nødåpningsbryter skal disse være med sabotasjedeksel med sirene.
- Dørene skal tilkobles callinganlegg og kortleser etter brukers behov, se krav for adgangskontroll og soneinndeling i hver oppdrag.
- Rømningsdører som skal være låst på dagtid skal ha magnetlås.

#### **Terrassedører/ balkongdører**

- Dører må være utadslånde. Hev/senk slagdør skal ikke leveres.
- Dører på bakkeplan skal ha FG-godkjent lås med fast vrider på innsiden.
- For hengslede terrassedører gjelder kravene for hengsler, karm og innsetting for vanlige ytterdører, iht. Norsk dør- og vinduskontroll.
- Terrassedører leveres med luftesperre.

## **2.6 - VINDUER**

- Oppfyllelse av krav til dagslys skal dokumenteres.
- Uverdi for vinduer og glassfasader skal være bedre enn forskriftskrav: **minst 0,8**

#### **Vinduer generelt**

- Alle vinduer utføres med vedlikeholdsfri overflate utvendig. I hovedsak ønskes det aluminiumsbeslåtte trevinduer, ferdig malt eller lakkert fra leverandør. Ingen PVC vinduer. Det skal være lufting på baksiden av beslaget slik at råteskader ikke oppstår.
- Det skal brukes laminert glass på vinduer som er plassert ved utsatte steder, skolegård, osv.
- Alle oppholdsrom skal ha minst 1 stk vindu som skal kunne åpnes.
- Åpningsbare vinduer skal være innadslående, trehendels vindu som kan settes i sikker lufteposisjon. (Kun rømningsvinduer kan være utadslående).



### Soleffektiv glass

Ved nybygging eller renovering må det benyttes soleffektive glass slik at behovet for mekanisk solavskjerming blir minimert.

Forslag til løsning skal dokumenteres med følgende tabell.

Fasade Verdi	Øst	Vest	Nord	Syd
TST---energi				
LT---lys				
U---isolasjon				
DB----lyd				

### 2.7 - SOLAVSKJERMING

- Vinduer som er utsatt for direkte sollys skal ha utvendig solskjerming.
- Vinduer/glassfasader på fasader som er solutsatt innenfor normale driftstider, skal utstyres med screens av robust utførelse.
- Screens skal i hele sin lengde festes i vertikale styreskinner, i integrerte kasser og skal være av en solid type som tåler moderat mekanisk påkjenning herunder vind på minimum 15 m/s.
- Styring: elektrisk, med bryter i vegg (en pr. rom). Utvendig plasseres vindfølere, minimum en pr. fasade. Screens skal gå opp ved sterk vind.

### 2.8 - TRAPPER, BALKONGER OG PIPER

#### Trapper ute

- Rekkverk på trapper skal være robust og utføres i vedlikeholdsfritt materiale.
- Utvendige trapper skal være ubrennbare.

#### Balkonger

- Balkonger utføres med betong med sklisikker overflate. Balkonggulv må overflatebehandles.
- Rekkverk skal være robust og utføres i vedlikeholdsfritt materiale.

#### Trapper inne

- Trapperom og trapper utføres i svært slitesterke og vedlikeholdsvennlige materialer.
- Trapp skal være vannbestandig. Preaksepterte løsninger er slipt betong og terrasso.
- Bi-trapper utføres primært i betong med banebelegg med trappeneser samt 100 mm vaskekant.

#### Piper

Piper i tegl skal beslås over tak.

For rehab.prosjekter: Ildsteder fjernes og mures igjen, muren må males. Lufting av pipeløp etableres



## 2.9 - INNEVEGGER

### Generelt

- Utstikkende hjørner i korridorer og utsatte områder, utføres med hjørnebeskyttelse i rustfritt stål minimum 75x75 mm, skrudd med forsenkede skruer og limt i minimum 1,5 m høyde.
- På utsatte partier som inngangspartier, korridorer, elevgarderober osv. benyttes brystningsfelt som er slagfast, ripefast og vaskbart.
- Utvendige hjørner skal forsterkes med gipsbeslag.
- Innvendige hjørner, samt overganger mellom gipsplater, skal strimles med papir og sparkles for overmaling.
- Alle horisontale plateskjøter skal ha spikerslag.
- Endeavslutninger på vegger/ plater som avgir støv (gipsplater og lign) skal forsegles f.eks. med tape/maling.
- Foringer og gerikter for dører og vinduer skal være i massivt tre, overflatebehandlet fra fabrikk og ikke ha utstikkende spikerhoder.
- Alle gjennomføringer tettes. For alle mur- og betongvegger skal svinn og kryp være avsluttet slik at riss og deformasjoner ikke ødelegger overflater og veggens funksjoner.
- Det skal være nødvendig forsterkning i vegger for radiatorer,toaletter, tekniske installasjoner (ting med særskilte laster).
- Alle vegger i rom for varig opphold som forberedes for fleksibelt oppheng, ref funksjonelle krav til vegger, skal kles med minimum 12 mm OSB/3 og gips eller løsning med tilsvarende styrke.
- Hulrommene i lettvegger som skiller mellom oppholdsrom skal fylles med isolasjon.
- Innevegger skal ha glatt overflate, tapetstrie skal ikke benyttes.

### Utførelse brannskille og branntetting

- Det skal være 20 % reserveplass for ettertrekking gjennom brannskiller.
- Branntettingen skal ikke utføres av mer enn ett firma.

### Innevegger av betong

- Betongvegger utføres med glatt forskaling. Synlige hjørner avfases med trekantlekt.
- Betongvegger skal alltid støvbindes. I underordnede rom (lager, bøttekott, tekn.rom) skal betongvegger som minimum være støvbundet med hvit pigment til full dekk.

### Lettklinkervegger

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

### Inne vegger – Glassfelt

- I glassdører og glassfelt i arealer benyttet av elever/barnehagebarn skal alt glass være herdet og laminert (minimum 6 mm), klasse F1/P2A i NS 3510.
- Alle innvendige glassfelt skal ha sikkerhetsglass, og skal markeres for å unngå personskafer

### Foldevegger

- Foldevegger skal være åpningsbare i hele veggens utstrekning og tilpasset himlingshøyde.
- Fastfelt over himling skal gå helt opp til overliggende dekke og ivareta lyd- og brannkrav.



### **Innevegger – Våtrom**

- Gipsplater skal ikke benyttes på vegger i våtrom.
- På vegger i toaletter og dusj og andre rom med direkte vannpåkjenning fra bruk skal det brukes våtromsplater.
- På vegger med spesielt stor vannpåkjenning og rengjøring med sure vaskemidler, for eksempel i felles dusjanlegg skal det drøftes bruk av fliser, med spesialfugemørtel for offentlige miljøer.
- Våtsoner skal behandles med soppdreper.
- Overgang mellom gulv og vegg: gulvbelegg(vinyl) legges med oppbrett.

### **Innevegger – beskyttelse mot vannsprut**

Over kjøkkenbenk, vaskerenner, vasker, etc. skal det benyttes vaskbare, vannbestandige og slitesterke materialer som fliser, stålplater, glass osv. Det skal være silikonavslutning mot benk/beslag og i hjørner.

### **Innevegger i publikumsarealer, og generelt skoler og barnehager**

- Det skal ikke brukes gipsplater som ytterste kledning mot rommet. Gipsplater kan brukes kun hvis man bruker 2 lag, hvor ytterste er av type Robust. Alternativ: slitesterk brystning i et annet material, 1,5m over gulv.
- Det må også merkes for spikerslag.
- I klasserom settes det opp opphengslist i overkant av 2 meter over gulv.

### **Innevegger maling**

- I teknisk rom skal det males med diffusjonsåpen maling til full dekk med hvit pigment. Overflaten skal være enkel å rengjøre.
- I oppholdsarealer skal det males i 2 strøk. Glans minimum 25.

## **2.10 – INNEDØRER**

### **Generelt**

- Alle dører skal være i klasse D6 etter NS 3140 og med minimum 3 hengsler
- I trafikkerte arealer benyttes massive dører med 400 mm høy sparkeplate i rustfritt børstet stål. Innvendige ståldører følger spesifikasjonen for stålytterdører.
- I våtrom skal det monteres dører av godkjent type for bruk i våtrom. Øvrige dører skal være kompakte (formpressede) med høytrykkslaminat overflate.
- I barneskoler og barnehager skal dører skal ha klemsikring av gummilist.
- I skoler må dører i klasseromsarealer være uten sidefelt. Dersom det velges dører med sidefelt (eller 2-fløyede) skal begge dørene ha selvlukker med dørkoordinering.
- Det skal monteres dørstoppere på vegg der dette er mulig, bestående av gummiknott, skrue og spikerslag. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv.
- Dørbeslag skal være i stål. Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler. Dørvridere skal ha nållager og være U-formet. Det skal benyttes gjennomgående skruer på dørvridere.



- Pakninger monteres på dørblad – ikke på karm.

### **Innedører – Låssystem**

- Alle toalett og garderobes skal ha systemsylinder på utsiden og knappvridder på innsiden. Man skal kunne se ledig/opptattsignal.
- Alle dører i øvrige rom utstyres med systemnøkkel tilpasset brukers behov. Gjelder også klasserom, møterom osv.
- Det skal monteres låsvridder i rømningsretningen (hvis dør ikke er koblet på nattlås).
- Dører med kortleser skal ha sylinderlås.
- For elektrisk låste dører skal det monteres manuelle nødåpnere, med klart plombert deksel.
- For dører i overgang mellom ulike soner og spesielt angitte rom i bygget, skal magnet og kortleser monteres.
- Sabotasjedeksel med alarm monteres på nødåpnere på utsatte områder - for eksempel på fellesarealer.

### **Låssystemer generelt**

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

- Rør for kabler i karmen og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend.
- Alle rør for alarmanlegg skal avsluttes på "sikker" side.
- I tredører skal låskassen være modul/evo-standard lik LK565 eller tilsvarende. Aluminiumsdører skal ha SIS-standard lik LK565 eller tilsvarende, og ikke smalprofil. Alle el.-sluttstykker skal tåle listetrykk.
- Brannører i rømningsvei utføres med holdemagnet forriglet til brannalarmanlegget for å tilfredsstille krav om universell utforming. Dørene utstyres med dørpumpe og innvendig montert panikkbeslag (ved doble dører eller dør med sidefelt skal pumpe med koordinator monteres, og sidefelt skal ikke ha skåter).
- Ved doble brannører eller dører med sidefelt skal kun en del i dørfeltet ha holdemagnet.
- Ved 2-fl dører skal gangfløy være med dørautomatikk (utstyrt med UPS). Elektrisk sluttstykke som brukes skal være branngodkjent og tåle listetrykk.

## **2.12 - DEKKER – GULV**

### **Gulv på grunn**

- Som fuktsperre legges radonsperre.
- For heisgruber under grunnvannstand skal det vurderes mekanismer for varsling ved vanninntrenging. Overleveres byggherre for beslutning.

### **Oppført gulv – påstøp**

Det aksepteres ikke sprang i overkant belegget for gulvflater som flukter.





### **Gulv med sluk**

- Gulv skal generelt ha fall min 1:50 til sluk. Slukplassering og fall skal angis på tegning.
- Krav til fall til sluk gjelder for rom eller deler av rom som må antas å bli utsatt for vann regelmessig.
- Støp og sparkel skal glattes i avslutning mot sluk, slik at ovekant sluk ligger lavere enn belegget og innvendige vegger i sluk (påstøp) skal være glattpusset slik at smuss ikke fester seg til kanten.
- I garderober og toalettanlegg må det være vannuttak for spylemuligheter og sluk i gulv.

### **Gulv – materialoverganger**

- Belegg: Alt belegg legges med oppbrett, min. 100 mm. Sokkelbelegget skal avsluttes på innsiden av ytterste veggskjikt.
- Flis: Det skal monteres minimum 100 mm sokkelflis av samme materiale som gulvflis også der det ikke er flis på vegg. Overgang veggflis og gulv-flis skal fuges med elastisk fugemasse med skråkant. Kappkant på flis skal være ned mot gulv. Tilsvarende gjelder for betong, terrasso, stein etc.
- Andre overganger: Der gulv er malt, skal det være fuget overgang mellom gulv og vegg. Gulvlister skal ikke benyttes på annet enn parkett. Gulvlister skal være tett mot gulv, utføres i massivt tre. Spikerhoder skal ikke være utstikkende. Eik feielist ved behov.
- Ved materialoverganger i underlaget, samt i utvendige og innvendige hjørner skal det benyttes en varig elastisk fugemasse med tilpasset farge.
- Det skal fuges i overgang gulv til vegg der løsninger nevnt over ikke medfører tetthet mot fukt.

### **Gulv i våtrom**

- Det skal benyttes 2 mm sklisikker homogen vinylbanebelegg på gulv i alle våtrom--unntatt dusjrom. I dusjrom skal det legges helsveiset vinyl med sklisikker overflate.
- Belegg må føres opp på støpt sokkel rundt rør-/strømføringer i gulv.
- For toaletter med innebygget systerne (tillatt kun som avvik!) skal det dreneres ut på gulv ved en eventuell lekkasje fra systerne.
- I garderober legges vinyl på gulv med oppbrett der belegg føres minimum 100 mm opp på vegg. Det skal brukes sklisikkert vinyl når garderobe er tilknyttet våtrom.
- I garderober og toalettanlegg må det være vannuttak for spylemuligheter og sluk i gulv.

### **Gulv på kjøkken**

Gulvbelegg legges under kjøkkenbenken og med minimum 100 mm oppbrett på alle vegger.

### **Gulv i teknisk rom**

Stålglattet påstøp/betong epoksymalt, med et ekstra strøk etter at utstyr er montert.

### **Gulvbelegg**

- Det skal benyttes mest mulig ensartet gulvoverflater i bygget (enklere renhold og vedlikehold).
- Generelt skal det brukes 2 mm vinylbelegg med UV-herdet, homogent PUR-overflate. Belegget skal ikke trenge polisbehandling, og skal være porefritt.



## DRAMMEN EIENDOM KF

- Belegg skal være sveisbart, og sveisesnoren skal heller ikke trenge polisbehandling. Belegget skal limes med gulvlim med lavt innhold av løsemidler. Eventuelle avretningsmasser skal være sementbaserte.
- Etter byggrensjøring skal gulvbelegget spraypoleres med highspeed.
- Belegget skal dokumenteres mht. emisjon og kjemikalresistanse. Belegget skal avgi mindre enn 20 µg/m<sup>2</sup>xh av flukktige organiske forbindelser eter 4 uker, målt ulimt, og <10 µg/m<sup>2</sup>xh etter 26 uker. Må dokumenteres med datablad fra leverandør.

### **Gulv i gymsal og idrettshaller**

I gymnastikksaler benyttes sportsgulv (banebelegg).

I store idrettshaller bør det benyttes støpte dekker og "Pulastic 2000", kombielastisk gulv av klasse Platina - eller liknende produkter.

## **2.13 - HIMLING**

### **Innvendig fast himling**

- Himlingene skal være av type som tåler støt og skal ikke avgi fibre ved slitasje.
- Himlinger skal behandles med akrylmaling, males hvite med minimum glans 10.
- Innvendig, ikke-eksponert flate i betong/mur støvbindes med 1 strøk hvit pva-maling
- Der hvor åpen himling tillates skal det tilrettelegges for enkelt renhold.
- Taklister skal ikke benyttes, det skal være fuget overgang til fast himling.
- For tekniske installasjoner skal det ilegges forsterkning slik at nedbøying av himling unngås. Oppheng og innfesting skal være dimensjonert for egenvekt og innvendig vindsu, samt tilleggslaster fra armatur, ventiler etc.
- Teknisk utstyr (ventiler, sprinklerhoder, lys etc.) plasseres symmetrisk i himling.
- Alle tekniske føringsveier med nedsenket himling skal ha inspeksjonsmulighet. Inspeksjonsluker skal være låsbare.
- Himling i dusjrom/toaletter skal være fast. Males med godkjent våtromsmaling.
- Gipsplater skal ikke benyttes i rom med høy luftfuktigheten (over 80 %).

### **Utvendig himling**

Skal være av type som er brannsikre, tåler støt, vær-bestandige, samt enkle å rengjøre og etterbehandle. Utformes slik at tekniske installasjoner er enkle å vedlikeholde.

### **Himling i idrettshaller**

- Idrettshaller og gymsaler kan være uten nedsenket himling og med synlige tekniske installasjoner. Installasjonene må være robuste og tåle ballspill. Må utformes slik at baller/ utstyr ikke kan sette seg fast, evt. kan det monteres nettbeskyttelse.
- Himling i gard. utføres som fast himling i robust utførelse (trespile, robust gips eller systemhimling som klipses fast).

### **Systemhimlinger**

- T-profilhimlinger med plater av mineralullfibre skal være kantforseglet fra fabrikk og alle kuttflater på byggeplass skal forsegles før montasje. Himlingssystemer skal være testet iht. NT



Build 347 med resultat "lav fiberavgivelse".

- Det skal benyttes himlingsplater med A-kant.
- I elevarealer med himlingshøyde under 2,70 m skal himlingsplater klipses fast.

## 2.14 - TAK

### Generelt

- Entreprenøren skal gi Byggherren minimum 15 års produktgaranti for yttertaket.
- Det skal være innvendig atkomst til tak.
- Ved takhøyde lavere enn 3m over terreng, settes opp sikring mot uønsket adkomst.

### Gesims, takrenner, nedløp, snøfangere

- Nederste 2,0 m av nedløp utføres i robust, bestandig materiale (ikke plast) som forankres forsvarlig til vegg, og påmonteres avviserbøyle der det er fare for påkjørsel. Falsen på taknedløp skal vendes ut fra fasaden.
- Løvrist og stakepunkt skal være tilgjengelig fra bakkenivå for rensk av nedløpsrør.
- Snøfangere skal monteres på alle skråtak. Fanger skal dekket med netting.

### Takformer

Tak skal være kaldluftet med minimum 15 graders helning, og ha utvendige nedløp.

- Flate tak skal unngås. Dersom det er nødvendig med flate tak kan det godkjennes som fravik. Løsningen for oppbygning av flatt tak skal beskrives detaljert.
- Båndtekkning er ikke tillatt på flate tak/ partier på taket.
- Det skal være gangbaner på flate tak for å beskytte membranen.

### Taksluk

- Taksluk tilpasses den valgte taktekking. Det skal bygges overløp. Dersom sluket i en sone går tett, skal vann føres til nærliggende sone med sluk.
- Alle sluk skal være minimum 5 tommer med rist som skrues fast, og utføres med varme (for tining) og sensor for slukvakt som føres til byggets SD-anlegg /. Overløp skal plasseres lavere enn parapetkant, overvannsløpet skal kunne sees fra bakkenivå.

### Glasstak og overlys

Glasstak, overlys, takvinduer skal unngås. Avvik pga. krav til dagslys kan godkjennes.

## 2.15 - FAST INVENTAR

### Fastmonterte møbler generelt

Fastmonterte møbler skal være robuste, flammehemmende og enkle å rengjøre.

### Kjøkkeninnredning

- Kjøkkeninnredning skal være vegghengt og skal gå til tak (av hensyn til renhold). Det skal medtas foring over kjøkkenskap til himling.



- Oppvaskkum skal være minimum halvannen oppvaskkum heldekkende og i rustfritt stål. Kum skal leveres med løs propp, svingbar kran som ikke kan svinge utenfor kummen og ettgreps balndebatteri.
- Det skal settes av plass til innebygde hvitevarer, som skal kunne monteres og skiftes uten å rive kjøkkeninnredningen.
- Benkeplate skal være minimum fukt-, varme og ripebestandig laminat med buet kant, laminaten skal gå minimum 10 mm under platen. Farge: ikke hvit. Det skal være kontrastfarge mellom benk og vegg.
- Ved benkeskap under oppvaskkum skal hull rundt avløpsrør tettes.
- Kjøkkeninnredningen skal være vegghengt og skal gå til tak, eventuelt med foring av hensyn til renhold. Benkeplaten til kjøkkenet skal være enkel å rengjøre. Det skal være kontrastfarge på kjøkkenbenken til skap / vegg.
- Det skal være minimum halvannen oppvaskkum (oppvaskkum og grønnsakskum) heldekkende og i rustfritt stål. Oppvaskkum leveres med løs propp. Det skal leveres svingbar kran som ikke kan svinge utenfor kummen med blandebatteri av ettgreps type.
- Det skal settes av plass i kjøkkeninnredning til hvitevarer (hvilke er beskrevet under det spesifikke areal som skal ha kjøkkeninnredning). Innebygde hvitevarer skal kunne enkelt skiftes ut (uten å måtte rive kjøkkeninnredningen).

#### **Skap og reoler**

- Montering på yttervegg skal unngås (fare for svertesopp). Alternativt må klaring/lufting ivaretas.
- Der det er angitt at reoler eller hyller skal leveres, skal de tåle en punktbelastning på minimum 80 kg i ytterkant med mindre annet er angitt på det enkelte krav. Dersom vegghengt reol/hylle skal ha støttefot, skal denne være minimum 15 cm høy av hensyn til renhold.

#### **Garderober i skoler og barnehager**

- Garderober skal være solide og tåle normal belastning/ klatring og kunne vaskes.
- Alle deler skal være fastskrudd i hverandre med (ikke limt).
- Skohyller må monteres under garderobebåsene og høyde fra gulv må være minst 15 cm (pga. renhold). Metallrør må ha mellomstøtte i maks avstand 50-60cm) og plasseres ikke helt ytterst under sittebenken (for å unngå klatring)
- Sittebenk må hvile på understellet og skrus fast til dette.
- Knagger må være fastskrudd i bakveggen og tåle laster fra sekker og klær.

#### **Skilting**

- Bygget skal være godt skiltet både utvendig og innvendig i tråd med krav til universell utforming og lovpålagt skilting, samt skilting i forhold til beredskap.
- Eventuell bruksbegrensninger på antall personer per rom, skal være skiltet.
- Postkasser og døren til leiligheten skal ha påmontert H.nr. (SSB nr). H.nr. plasseres utvendig på vegg over leilighetsdøren eller i henhold til vedtekter fra styrene i borettslag/sameie. Ved leilighetsdøren skal skiltet være av bestandig materiale og limes/skrus fast.
- Boder skal være merket, f.eks. med H.nr. (SSB nr), leilighetsnummer. Merkingen av boder skal merkes inn på laminert tegning og henges opp i bodarealet.



### 3.0 - VVS INSTALLASJONER

#### 3.0 - GENERELT

##### Krav og retningslinjer

- Våtromsnormen skal følges for alle rom som defineres som våtrom i kravspesifikasjonen. Dersom det er avvik fra krav i Våtromsnormen, vil dette være spesifisert for det enkelte areal. Noen arealer er definert som delvis våtrom, og da legges våtromsnormen til grunn for gulv og i eventuelle våte soner på vegg.
- Føringer, pumper, utstyr i VVS-installasjoner skal være riktig plassert/ dimensjonert slik at ønskede vannstrømmer/ funksjoner oppfylles med riktig energiforbruk. Blindender med stillestående vann skal ikke forekomme.
- Alle anleggskomponenter (kanaler, aggregat, rørledninger) med krav til tetthet, skal trykkprøves/ tetthetsprøves etter ferdigmontasje).
- Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for telefonsentral, datamaskinrom, IT-rom og lignende, samt arkiv.
- For å ivareta støykrav må alt teknisk utstyr i teknisk rom adskilles fra omliggende bygningskonstruksjoner.
- For å begrense strukturlyd må gjennomføringer (kanaler og rør) ikke ha direkte kontakt med tak, gulv og vegger.
- Alle synlige rørgjennomføringer skal ha dekkskiver, også eksempelvis inni skap.
- Det skal leveres standard VVS-utstyr og sanitærutstyr. Det skal være enkelt å få reservedeler via standardsortiment hos grossist.

##### Ventilasjon - Innregulering

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres iht relevant Byggforsk detaljblad. Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav 0 til +10 % i forhold til beregnet verdi, inkludert målefeil.

Toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkludert målefeil. Etter ferdig innregulering, skal alle reguleringsspjeld låses. Alle målepunkt må nummereres og merkes på kanalnettet og på tegninger og angis i måleprotokoll.

##### Sluttkontroll

Det må foretas separat og integrert igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle VVS- og automatikksystemer. Kontroll utføres iht gjeldende NS og omfatter:

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

Entr. må kontrollere at alle komponenter/utstyr fungerer som forutsatt iht ytelseskrav og krav til ferdig delprodukt. Der leverandøren har beskrevet spesielle målinger for enkelte produkter, skal disse utføres, dokumenteres og medtas i FVD dok.



### 3.1 - SANITÆR - LEDNINGSNETT OG RØR

#### Bunnledninger generelt

- Bunnledninger utføres i plast og skal være av type mufførør.
- I forkant av støping skal bunnledninger kontrolleres og dokumenteres med bilder og egenkontrollskjema.
- Ved totalrehabilitering og tilbygg (tilknyttet infrastrukturen til gamle bygg), samt sanitærtiltak, skal avløpsrør og overvann (bunnledninger) kontrolleres for mangler fram til påkobling til det offentlige nettet.
- Bunnledninger skal ha avstengningsventiler på innsiden der rørene passerer vegg.
- Ved større installasjoner og mellom bygg skal forgreninger ute i bakken unngås. Hvis det er behov for forgrening, skal dette foretas kun i kum og det skal være avstengningsventiler på alle avgreninger og hovedrør.
- For bunnledninger for varmeanlegg må det legges preisolerte varmerør med signalledning mot lekkasje

#### Overvann og Drenering

Drammen Kommune sin VA veileder skal følges: <http://www.va-norm.no/drammen/>.

- Overvannskum må ikke ligge nærmere enn 15 m fra sandbasseng.
- Dersom fordrøyningsmagasin skal etableres, utformes det primært som steinfylling. Det skal etableres sandfangkum minimum Ø1,2 m i forkant av fordrøyningsmagasin for å redusere vedlikehold og gjennfylling av steinfylling. Der det benyttes rørmagasin, basseng eller plastkassetter skal det etableres muligheter for inspeksjon og spyling/rengjøring.
- Det skal medtas drenerør, drenerkum og uttrekk til overvannsledning, jf B217. Det skal brukes PP-rør som uttrekksrør.

#### Vanninnlegg

- Sentral for vanninnlegg plasseres i teknisk rom.
- Vanninnlegg utstyres med vannmålere, filter og stengeventiler før og etter måleopplegg. Vannmålerinstallasjonene avklares med VA avdelingen i DK.
- Vanninnlegg dimensjoneres for kaldt og varmt tappevann og eventuelle brannslangeposter.
- For eventuelt sprinkleranlegg legges eget vanninnlegg.

#### Røranlegg - Renhet i rørsystemer og vannkvalitet

- Vann i lukkede rørsystemer behandles slik at vannets pH-verdi skal ligge mellom 8.5-9.0. etter 3 mnd. drift. Alkalitet 40 mg/l. Vannet skal kontinuerlig filtreres (delstrømsfiltrering: preakseptert løsning). Partikkelkrav: < 4 mikrometer.
- For lukkede systemer, som varmeanlegg, benyttes vannbehandlingssystem med filter som kan returspyles, evt. katalysator. Systemet skal kombineres med vakuumløftutskiller. NB: Gjelder ikke forbruksvann og eventuelle sprinklersystem.

#### Spillvann

Alt spillvann føres i selvføllsledninger til offentlig spillvannsnett. Spillvannsledninger skal utføres i



rør av type MA (eller tilsvarende iht lydemping). Kondensvannavløp skal utføres i aluexrør. Ved rørføring på gulv skal harde kobberrør benyttes.

#### **Overvann**

Alle tak- og terrasseflater skal ha overvannssluk (minst 2 stk). I tillegg skal det etableres overløp, slik at det ikke kan oppstå vannskader selv om sluk og avløp tettes igjen. Taksluk utføres frostfritt med varme og automatikk-styring for å hindre isdannelse rundt slukene. Styring skal være slik at energiforbruk minimeres. Innvendige overvannsledninger/ taknedløp over gulv skal være utført i metall som MA-rør eller rustfrie stålrør.

#### **Forbruksvann**

- Anlegget må ha høy grad av korrosjonsbestandighet.
- Rørsystemet dimensjoneres slik at trykkslag ikke oppstår.
- Ledningsføring for varmt tappevann utformes som sirkulasjonsledning (istedenfor selvregulerende varmekabel) slik at temperatur på varmt tappevann skal til enhver tid holdes på + 70 °C +/- 5 °C etter en første maksimal tappetid på 10 sekunder.
- Enhver tappeinnretning innomhus skal ha en avløpsordning.
- Pumpe i sirkulasjonsanlegg for varmt tappevann skal ha driftsstyring via SD, pumpen skal kun gå når det er brukere i bygningene.
- I nyanlegg med vannbåren varme skal tappevannsoppvarmingen skje ved hjelp av varmeanleggets energisentral og ha egne elektriske varmeelementer

#### **Pumpekummer**

Der de nederste etasjene ligger under nivå for uttrekk for spillvannsledning med selvføll skal de tilknyttes pumpekum. Pumpekummer utstyres med doble pumper og eget styreskap. Den ene pumpen skal alltid være back up for den andre. Pumpene alterneres. Nivåvipper starter og stanser pumpene. Nivåvippe skal gi signal til SD-anlegg. Spillvannsledning fra øvrige etasjer føres naturlig ut og tilknyttes utvendig ledningnett i bakken.

### **3.2 - LEGIONELLA**

- Anlegg konstrueres slik at anbefalinger gitt i Folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte kan følges.
- Løsninger for å forhindre legionellasmitte skal plasseres på det sentrale vanninntaket til bygget. Det skal benyttes rørsystem med koplinger og fittings som beholder fullt strømningsvernsnitt (anodix system eller tilsvarende) og som skal kunne leses av på SD-anlegg.

### **3.3 - SANITÆRINSTALLASJONER**

#### **Generelt**

- Det skal benyttes (dempede) mykkestengende armaturer, slik at trykkslag ikke oppstår.
- Avstand fra samlestock til tappepunkt for utstyr skal ikke være mer enn 10 m.
- Alle samlestocker plasseres i skap med dren til rom med sluk.



### Avstengningsventiler

- Alle stigeledninger for kaldt-/varmtvann utstyres med stoppekraner på laveste etasje.
- På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler. Ventiltype: Kuleventil med gir. På rør større enn 40 mm: langsomt lukkende stengeventiler.
- Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler. Utstyr skal kunne avstenges og skiftes ut ved fullt vanntrykk på anlegget.
- I koplingsledningene til alt sanitærutstyr skal det benyttes ordinær kuleventil som stengeventil slik at utskifting av utstyr kan foretas med fullt vanntrykk på anlegget.
- Hvis det allerede finnes en stengeventil, men uten hendel, så skal hendel påsettes.

### Lekkasjevarsling

- For stigeledninger tillates ikke aquastop (lekkasjestopper) som lekkasjesikring.
- Sjakter skal ha «siklemikk».

### Vannmengde – og temperaturmåler

- Det monteres vannmåler (for forbruk – ikke sirkulasjon) på varme/ kaldt tappevann.
- Det monteres energimåler som måler totalt energiforbruk til varmtvann. I tillegg monteres termometer (avleses manuelt) på kaldt- og varmtvann side (for oversikt ift legionella) og temperaturfølere.
- Målere og følere skal kobles mot SD-anlegget med Modbus.

### Armaturer for sanitærinstallasjoner

Alle blandebatterier leveres med keramiske skiver.

Berøringsfrie armaturer skal ha automatisk avstengning etter en gitt tid (10s) ved blokkering av sensor. Armaturene skal leveres for tilkoping til strøm og ikke med batterier.

Universelt utformede servanter leveres med armatur med lang hendel for ettgreps styring, skoldesperre og utforming for å unngå vannsøl..

### Servanter og vaskerenner

- Alle produkter skal være hvit. Unntak: vaskerenner skal utføres i rustfritt stål.
- Alle produkter skal være robuste (både utførelse og forankring i gulv/vegg.) – og må tåle en punktbelastning på 150 kg i ytterkant (gjelder også i boenheter)
- Alle servanter leveres med speil. Speil går ned til servantkant og fungerer som sprutbeskyttelse.

### Toaletter

- Urinal skal ikke benyttes.
- Alle produkter skal være robuste (både utførelse og forankring i gulv/vegg.) – og skal ha bæreevne på 400 kg (gjelder også i boenheter).
- Toaletter skal være veggmonterte med mulighet for å justere spylevolumet.
- Armstøtter på HC-toaletter skal ha støtteanordning i vegg eller innbygningsramme.
- Toalettsisterne skal ikke være innebygd og skal ha trykknapp kun for 1/1 spyling.





### **Drikkestasjoner**

Skal etableres kun som avvik. Rørøpplagg med samme kvalitet som for forbruksvann. Lekkasjesikring må ivaretas.

### **Dusjanlegg**

Krav om sentral termostatstyring av dusj. Tid for spyling/dusjing skal kunne stilles inn, maks vannforbruk 12 l/min. Dusjen skal leveres innfelt i et panel som fungerer som deksel for rørføringer opp til taket. Dusjhode skal være av en type som gir minimum med vanntåke / aerosol. For å få tilstrekkelig varmtvannskapasitet medtas akkumulatortanker med el-kolbe for dusjanlegg!

### **Gulvsluk**

- Gulvsluk utføres i stål (plast kun evt. akseptert i bøttekott og teknisk rom)
- Sluk skal ha luktsperre og utagbar vannlås.
- I rom med flytende gulv benyttes todelt sluk som bryter vibrasjonene.
- Ved montering av sluk i brannskille må brannkrav ivaretas.
- I kjøkken (med krav til sluk) benyttes sluk i rustfritt stål med oppløftbar silrist.

### **Varmtvannsbereder**

- Beredere må kunne gjennomspyles og skal holde temperatur som minimum gir 70 grader til tappestedet (pga. legionella).
- Avtappingsmulighet på bereder for å tappe den helt ned. Vannet skal kunne føres ublandet i bypass over termostat / blandeventil. Nødvendige ventiler skal ha tydelig merket posisjon. Skal være utilgjengelig for uvedkommende.
- Temperaturregulering av forbruksvarmtvann skal skje lokalt.
- Blandetemperatur skal kunne stilles til ønsket temperatur sentralt.

### **Fettutskiller**

Avløp fra storkjøkken planlegges med fettutskiller (krav avklares med VA). Utskillel skal ha spyleledning for varmt og kaldt vann og innebygget alarm som varsler ved behov for tømning. tømmeledning (sugeledning) føres til fasade med kjøreadkomst.

### **Slangekraner (utvendig)**

- Det medtas utvendige slangekraner i frostsikker utførelse for utvendig vanning og spyling på alle utomhusarealer og av mattebrønner foran innganger. Avstand mellom uttak på fasaden skal være maks 40 m.
- Tilførselsdimensjon til slangekran til utvendig vedlikehold skal være minimum 28 mm. For mindre bygg kan det tilpasses.
- Innvendig avstengingsventil må medtas for alle slangekran.

### **Isolasjon av rørledninger**

- Rørledninger for overvann, takvann samt vannledning i teknisk sentral, isoleres med minimum 13 mm neoprencellegummi.
- Større komponenter-ventiler,pumper,varmeveksler, osv. må overisoleres for å redusere varmetap



- Kaldt forbruksvann: Samtlige ledninger, ventiler, koplinger, flenser, utstyr isoleres med diffusjonstett isolasjon.
- Forbruksledninger for varmt vann isoleres.

### 3.4 - VARMEANLEGG

#### Generelt

- Anlegget skal være et vannbårent varmeanlegg, behovsstyrt og med romstyring.
- Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap, varmtvann og oppvarming av ventilasjonsluft. Dimensjonering skal dekke kravene stilt i NS.
- Ved flere bygg forutsettes fordeling ved bruk av undersentral på hvert bygg. I undersentralen fordeles kurser til varme, ventilasjon og tappevann.
- Alle utgående varmekurser i energisentralen skal være best mulig fasadevis oppdelt og tilrettelagt for optimalt start/stopp i SD.

#### Ledningsnett for varmeinstallasjoner

- Rørnettet utformes slik at det er moderat trykkfall i rørnettet og med autoritet over romenhet med reguleringsutstyr. Det skal være god hydraulisk balanse uten unødvendig struping og økt pumpeenergi. Legging og klamring utføres iht. NS.
- Der det er automatisk lufting av varmeanlegg må det også være mulighet for manuell lufting, i tillegg må luftestussen legges som rørføring til gulvnivå.

#### Isolasjon av varmeinstallasjoner

- Rørledninger, utstyr og armaturer må isoleres for å forebygge varmetap. Isolasjon skal ikke belaste innemiljøet (emisjoner, fiber, etc.). I tekniske rom, og ved synlig isolasjon brukes plastmantel. I områder hvor rørføringen er skjult, benyttes rørskåler med aluminiumsfolie.
- Ventiler, shuntventiler, filtre, pumpehus etc. isoleres med vibrasjonsisolasjon, slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygnings konstruksjoner.
- Rør som er utsatt for mekanisk påkjenning mantles med aluminiumplate, evt stålplate. For isolering av annet utstyr (ventiler, pumpehus, filtre) brukes avtagbare, sydde isoleringskapper. Synlige horisontale koblingsrør isoleres ikke.

#### Vannkvalitet, blanding av vann/ glykol samt oppfylling

- Det må monteres vannbehandler som inneholde filtrering av partikler, luftutskiller og tilsetningsmodul/elysator for å oppnå riktig pH-verdi og vannkvalitet.
- Frostsikring av varmegjenvinningskurser og gatevarmeanlegg skal gjøres med en egnete medier. Anlegget skal i energisentral og ved påfyllingspunkt, tydelig merkes med medie og blandingsforhold.
- Rørsystemet må renses, eventuelt nøytraliseres og spyles før oppfylling (for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon).
- Gjenvinningsbatterier for gatevarme skal leveres med blandekar og pumpe for påfylling.



### 3.5 - OPPVARMINGSLØSNING

#### Oppvarmingsløsning

Alle varmesystemer skal styres via SD.

Gulvvarme foretrekkes. Fordelingsstokk skal ha flowmeter og aktuator styres med 1-10V vis SD.

#### Varmepumpe

- Løsning angis som del av funksjonsbeskrivelse.
- Valg av produkt skal avklares med oppdragsgiver.

#### Tur-/ retur temperaturer

- Når radiatorer velges, skal Radiatoranlegg dimensjoneres som lavtemperert anlegg (turtemp. på 50 °C )
- Ventilasjonanlegg dimensjoneres for turtemp. på 50 °C.
- Gulvvarmeanlegg dimensjoneres for turtemp. på ca. 30 C.
- Turvannstemperatur på alle anleggene skal kunne utekompenseres.

#### Radiatorer

- Skal være vegghengt. Festes for å tåle 100 kg i ekstra vekt i tillegg til egen vekt.
- Monteres med underkant 150 mm over gulv / bakside 25 mm fra vegg (mht rengjøring).
- Det benyttes renholdsvennlige og plane radiatorer med brennlakkert hvit overflate.
- Det benyttes felles reguleringsventil for alle radiatorer på samme fasade i rommet.
- Alle radiatorventiler og soneventiler skal ha forinnstilling for riktig kv-verdi.  
Ved modernisering eller nyanlegg skal det foreligge dokumentasjon med plantegning som viser radiatorstype, størrelse og innstilt kv-verdi for hver radiator.
- Radiatorkurser som har varierende vannmengder pga. termostatventiler må ha frekvensstyrt pumpe med riktig dokumentert trykkinnstilling.

#### Gulvvarme

Gulvvarmen skal temperaturreguleres for hvert rom (via SD), og det enkelte oppvarmede areal må ha riktig oppdeling av sløyfer for jevn varmefordeling.

Det skal være maks. begrensning på turvannstemp, slik at overflatetemp. på gulvet ikke blir for høy. Lavtemperert gulvvarme i klasserom, grupperom, aktivitetsrom, kontorer og forsamlingslokaler må ligge i et gulvdekke som gjør at gulvets tidskonstant ikke overstiger 20 minutter.

Vannbårent gulvvarmeanlegg skal bestå av:

- PEX-rør i diffusjonstett utførelse
- Låsbare vannskadesikre fordelerskap komplett med fordelerstokk,
- Ventiler: reguleringsventiler, stengeventiler, lufteventiler, avstengningsventiler
- Bypass
- Flowmeter
- aktuatorer (1-10V)
- komplett kursmerking



- Termoelektriske elementer tilpasses

#### **El. Kjele**

- Hvis el.-kjeler brukes i kombinasjon med alternative energikilder skal disse kunne dekke hele byggets varmebehov (effektbehov).
- Kjelene skal ha elektronisk styrt trinnkobler og relé for ekstern start/stopp. Den skal gi signal om drift/styrespenning og overhetningstermostat (stilles på 98 °C).

#### **Pumper**

- Alle pumper som leveres, skal tilfredsstillende Energiklasse A og skal være regulerbare.
- Pumper skal ha maks. turtall 1500 o/min. Beregnes for temp.område +10 til +100 °C.
- Alle pumper skal leveres med kompensator for vibrasjonsdemping og temperaturendringer på inn- og utløp.
- Større sirkulasjonspumper (over 5kw) skal utføres med tørre, helkapslede motorer.
- EuP-direktivet (<http://www.intertek.com/electrical/eup-directive/faq/>) skal følges.
- For hovedpumper skal det monteres 2 pumper i parallell. Begge pumpene skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstiden for pumpene blir like.
- Stokker som er kritiske må utstyres med tvillingspumper. Gjelder sykehjem, kloakkpumper, m.m.

### **3.6 - ARMATURER FOR VARMEINSTALASSJONER**

#### **Ventiler generelt**

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

#### **Avstengningsventiler**

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

#### **Følerlommer**

Følerlommer for regulerings-/overvåkningsutstyr tilpasses følerdimensjon og strømningsforhold. Lommer plasseres i en høyde hvor det er mulig å avlese.

#### **Manometer**

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



### **Termometer**

Det skal brukes søyletermometer (væsketermometer) med måleunøyaktighet maks  $\pm 0,5$  K og med en skala som er tilpasset temperaturene. Det skal monteres termometre ved:

- tur- og returledning for beredere, varme-/kjølebatterier, vekslere, kjeler, følere osv.
- tur- og returledning på primær- og sekundærside av alle varmekurser
- på alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende.

### **Kompensatorer**

Kompensatorer skal benyttes ved tilkoping av pumper og annet utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørrettet. Benyttes også der lengdeutvidelser av rørrettet ikke kan avledes naturlig i retningsendringer eller lyrer.

### **Konstant differansetrykkregulator**

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

### **Strupeventiler og reguleringsventiler**

Reguleringsventiler skal være utstyrt med måleuttak, men ikke ved radiatorer. Det skal være kort avstand mellom reguleringsventiler og varmebatterier. Strupeventil type STA-F og STA-D eller tilsvarende. Før påslippsventiler monteres det differansetrykkventiler.

### **Stengeventiler**

Det skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Avgrening til alle opplegg og vertikale føringer
- Horisontale hovedavgreninger i hver etasje
- Fylleledninger
- Avtappingsledninger
- Spjeldventiler med gjengede boltehull "full lugs"-ventiler for alle ventiler med dim. DN 65 og større. Kuleventiler for dim. DN 50 og mindre.
- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, radiatorer, etc.)
- Radiatorer: Fordelerskap og undefordelinger utføres med stengeventil (kuleventil) og ventil med forhåndsinnstilling og avstengingsmulighet.

### **Energimåler**

Energimåler skal leveres med nødvendig tilknytning til SD-anlegg og EOS.

Energioverføringen skal utføres med BACnet, evt. El. Målere kan leveres med Modbus.

### **Luft- og partikkelutskillere**

Luftutskiller av type vakuumløftutskiller skal monteres i varmeanlegget. Partikkelutskiller skal stå foran varmekilden. Luftutskiller monteres etter varmekilde og før sirkulasjonspumpen (sugeside).

Kombinasjonsutskiller skal ikke benyttes.

Mulighet for manuell lufting riktig skal plasseres hensiktsmessig.



### **Ekspansjonsordinger**

Det skal installeres komplett lukket ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhets-ventiler, manometer etc. for å dekke ekspansjonen i rørnett, vekslere, varmesløyfer, etc. Må dimensjoneres for temperaturvariasjonen av hele påfyllingen fra +6 °C til + 60 °C.

- For ekspansjonskar skal det monteres sikkerhetsventiler med brutt avløp til sluk. Ledning til sluk avsluttes over sluket, slik at vann som renner ut lett kan oppdages.
- Anlegget skal ha automatisk påfylling, med vannmåler, kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil. Autopåfylling begrenses oppad til 100 liter for å begrense skader ved eventuell lekkasje. Det må være en alarm som går til SD-anlegg / eier av bygget.
- Ekspansjonsledningen til karet skal utstyres med 3-veis ventil for avstengning (reparasjon/utskifting av membran).

### **3.7 - BRANNSLOKING**

#### **Brannslanger og manuell slokking**

- Brannslanger skal primært benyttes, sekundært supplert med håndapparater.
- Det benyttes godkjente brannskap for innbygging. Slangeuttrekk måles slik at strålerøret fysisk når hjørner i alle arealer uavhengig av kastelengder.
- Ved tilførsel til brannskap fra fordeler skal avstengning være på brannpost, ikke ved fordeler.
- Håndapparat for boenheter skal være skum- eller pulverapparater. For øvrige arealer og formålsbygg skal det benyttes håndapparater med CO<sub>2</sub>.
- Brannutstyr skal merkes med ensartede ”plog”-skilt som skrues fast mekanisk.

#### **Sprinkling**

- Anlegget skal dekke alle arealer i bygning iht brannkonsept. I fjernarkiv, hovedfordeling og hovedfordeling IKT skal alternativt slökkeanlegg benyttes.
- Røranlegget skal hydraulisk beregnes, alle beregningene dokumenteres.
- Alle rør skal være sikret mot korrosjon. Det legges rustfritt på vannverksiden av sprinklerventil. Pressfittings skal ikke benyttes. Alle ledninger legges med fall mot nedtappingsventiler.
- I arealer uten himling: sprinkelhoder monteres høyest mulig mot dekke.
- I arealer med himling: sprinklerhoder skal ha dekkskive; skive og himlingsplate må kunne demonteres uten at selve hodet demonteres. På utsatte områder: sprinklerhoder beskyttes med gitter.
- Bruk av Concealed kan være hensiktsmessig i rom med himling under 2700 mm.
- Alarmering til brannalarmsentral skal skje ved bruk av to stk pressostater og alarmpanel i sprinklerrom/ pumperom som er overvåket av brannalarmsentral. Alle stengeventiler med alarmfunksjon for vann skal tilkobles brannalarmsentral og SD.

### **3.8 - KJØLING**

#### **Generelt prosesskjøling**

- Det skal leveres komplette kuldetekniske løsninger som dimensjoneres for en høy kuldeteknikk



effektfaktor og med mest mulig miljøvennlige kuldemedier.

- Alle rør i rørstrekk mellom kondenseringsaggregat og fordamper, isoleres med cellegummislangetilsvarende Armaflex AF, med tykkelse minimum 13 mm for kjøleanlegg.
- Det skal leveres diffusjonstette gjennomføringer for kuldemedie- og dreneringsrør, eventuelle luftventiler og sprinklerrør, samt elektriske kabler.
- Kondensvann må føres til avløp.

### **Kjølerom og fryserom**

- For kjølerom medregnes komplett kjøleunit (split-unit) med luftkjølt kondensator. Kondensator og kompressor plasseres i utedel. Kjøleromtemperatur  $4\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ . Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget.
- For fryserom på kjøkken, medregnes komplett kjøleunit (split-unit) med luftkjølt kondensator. Kondensator og kompressor plasseres i utedel. Fryseromtemperatur lavere enn eller lik  $-18\text{ °C}$ . Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget.

## **3.9 - VENTILASJON**

### **Generelt**

- Ventilasjonsaggregater skal være plassert innvendig i bygning (ikke takaggregater)
- Aggregatene skal være lett tilgjengelige for service/vedlikehold, og det skal være enkelt å skifte selv de største deler.
- Ventilasjonsanlegg skal være balansert og levere til- og fraluftsmengder iht. luftmengdetabell for det aktuelle bygget. Omluft skal ikke brukes.
- Ventilasjonssystemet skal ha hensiktsmessig inndeling i henhold til bruken.
- Det skal installeres instrumenter for måling av hovedluftmengde i hvert anlegg (både tilluft og avtrekk). Kanalanlegget skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll.

Tilluftsvifte og avtrekksvifte må være direktdrevne og frekvensregulerte (EC) i forhold til det totale trykket i kanalnettet. Trykkføler skal tilknyttes SD som regulerer pådraget. (Plassering av trykkføler må vurderes i henhold til anbefalinger fra leverandør).

Det skal benyttes omrøringsventilasjon. I større rom med god takhøyde som auditorier, forsamlingslokaler, lesesaler, gymnastikksaler og lignende kan fortrenningsventilasjon vurderes for områder det ikke er fare for trekkproblematikk.

Sekundære rom som WC, bøttekott, lager, etc ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom og utstyres med avtrekksventiler, og med høyt luftskifte. Lufttilstrømningen skjer med spalter over/under dør eller ved overstrømningsventiler i dør/vegg avhengig av lydkrav. Luftretning skal alltid være fra ren til uren sone.



### **Behovsstyring**

Det skal benyttes behovsstyrt ventilasjon. Behovsstyring gjelder alltid i følgende rom:

- Møterom, kontorlandskap, forsamlingsarealer, kantiner, fellesarealer, osv. uansett bygningstype
- Avdelingsrom/ lekeareal i barnehagen og alle klasserom og grupperom i skoler.

VAV modulene dimensjoneres etter maksimal luftmengde for det enkelte rom og plasseres slik at det ikke oppstår uønsket turbulens i regulert luftstrøm. VAV modulenes regulering skjer via SD anlegget, og aktuell luftmengde skal kunne avleses til enhver tid i SD anlegget.

I det enkelte rom skal det benyttes kombinerte temperatur- og CO2 sensor (selvkalibrerende) plassert på innervegg og 1,7 m over gulv. For å begrense antall komponenter skal den samme enheten også kunne styre varmeanlegget. Det er viktig at denne komponenten ikke blir utsatt for falsk påvirkning fra tilluftsventil, trekk fra vinduer eller varme fra radiatorer.

### **SFP**

Det skal benyttes utstyr som ivaretar energieffektiv viftedrift. Maks. SFP skal beregnes og senere etterprøves under prøvedriftsperioden. Dokumentasjon inngår i FDV.

SFP-faktor skal vises i sanntid i SD-anlegget. Differansetrykket skal kunne avleses over viften. Kanalnett og utstyr skal være utformet og dimensjonert uten unødvendig motstand, slik at støy i kanalnettet unngås og at krav om viftefaktoren tilfredsstilles både i kanalnettet og i aggregatet.

### **Støy og vibrasjoner**

Luftstøy fra ventiler i rom skal ikke overstige angitte krav i NS.

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

### **Kanalnett**

- Kanalnett skal primært bygges opp av sirkulære, prefabrikkerte kanaler og komponenter med gummitetelister i sammenkoblingspunkter. Utføres av varmgalvaniserte stålplater. Fleksible forbindelser skal ikke forekomme.
- Rektangulære kanaler med større bredde enn 0,5 m skal kryssknekkes eller avstives. Rektangulære kanaler skal ha minimum platetykkelse 0,9 mm.
- Kanaler skal ikke legges utvendig på tak. Dersom kanaler bygges på tak (som et avvik) skal de bygges inn, isoleres og hærverkssikres.
- Alle kanaler, kammer, deler, aggregater etc. skal ha tetthet iht NS tetthetsklasse B.
- For sirkulære kanaler med dimensjoner på hovedkanaler opp til  $\varnothing 200$  mm skal det ved avgreninger benyttes T-rør. Påstikk på større kanaler skal utføres med TST. Kanalskjøter utføres med gummipakning av PEH.
- Kanalskjøter for firkantkanaler skal utføres med geidskinne, geidstang og pakning. Hjørner skal påmonteres hjørneprofiler. Pakning skal være aldriingsbestandig.
- Kanalopphegets styrke skal være iht. NS. Opphengsanordninger, stativer, stålkonstruksjoner etc. skal være av galvanisert utførelse. Patentbånd godkjennes ikke.





- Brannisolerte kanaler og kanaler som føres sammen gjennom brannskiller, skal ha brannklassifiserte oppheng.

#### **Rense- og inspeksjonsluker**

Renseluker i kanaler monteres i tilstrekkelig antall slik at kanalnettet i hele sin lengde, inkl. ventiler, kan rengjøres med normalt utstyr.

Lukene utføres slik at kravene til tetthet og isolasjon opprettholdes. Låsbare inspeksjonsluker monteres i forbindelse med åpne kanalnett.

Alle luker må merkes tydelig med gravert skilt under himling.

#### **Luftinntak**

- For å oppnå best mulig kvalitet på den friskluften som tilføres bygningen, må luftinntaket plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur, fortrinnsvis mot nord eller nørdøst, og vendt vekk fra gate, parkeringsplass eller andre forurensningskilder.
- Luftinntak skal plasseres minimum 3m over bakkenivå, og slik at det ikke lett kan bli utsatt for hærverk/sabotasje.
- Utvendig luftrist som kan være utsatt for hærverk må være i stål.
- Luftinntak i fasaden skal beskyttes av overbygg/skjerm for å hindre vann-/snøinndrev.
- Luftinntak som iser igjen kan utstyres med varmekabel som styres av trykkvakt over inntaksristen.
- Inntakskanalen må ha dreneringstro på innsiden av luftinntaket.
- Lufthastighet over inntaksristen skal dokumenteres ved flere målinger over ristens areal. Maksimal lufthastighet i hele profilet skal være mindre enn 1,5 m/s. Gjennomsnittsbetraktninger aksepteres ikke. Lufthastighet over profilet skal dokumenteres ved målinger over profilet.
- Luftinntaket skal ha lys innvendig og dør slik at en lett kan komme til og inspisere og holde rent mellom inntaksrist og selve aggregatet. Inntakskammer skal ha fastmontert drenering i lavpunkt med ferdig montert avløp til sluk eller tilkoblet overvannsledning.
- Risten skal ha en utforming som effektivt stopper vann og snø, og med minimal risiko for påfrysing. Det kan være aktuell med spesielle inntaksristen som for eksempel "Bergensristen". Om nødvendig skal ristene leveres med selvregulerende varmekabel (styret av termostat).

#### **Avkast**

Avkastluften må føres over tak. Det må plasseres slik at det er ikke risiko for at forurenset avkastluft kan komme inn i anlegget igjen via luftinntaket.

#### **Spjeld**

- VAV og CAV spjeld skal leveres som trykkuavhengige spjeld med tilbakemelding til SD-anlegget av aktuell luftmengde og spjeldåpning. Luftmengden skal kunne måles og reguleres uavhengig av kanaltrykket og kommuniseres til SD.
- Alle spjeld leveres med 2 måleuttak. Irisspjeld skal benyttes som innreguleringspjeld. Spjeld merkes etter innregulering med innstillingsposisjon og mengde.
- Brannspjeld skal ikke utføres med smeltesikring. Motorstyrte brannspjeld tilknyttes egen sentral med reset og varsling ved lukket spjeld.



- Alle spjeld skal være lett tilgjengelige for tilsyn og service.
- Motorstyrte spjeld, innjusteringsspjeld og brannspjeld skal tydelig indikere åpen/lukket posisjon.

#### **Ventiler**

- Alle ventiler leveres i standard hvit utførelse.
- Ventilplassering og -type må sikre en høy ventilasjonseffektivitet uten å forårsake trekk eller støy. Ventiler skal dimensjoneres slik at lufthastigheten i oppholdssoner er iht gjeldende regelverk.
- Det skal velges ventiler som ikke skaper unødvendig stort trykkfall. Kanalventiler skal være i metall, med gummipakning og skal være innregulert og låses med settskrue. Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses med settskrue, samt demonteres for rengjøring.
- Ved bruk av fortrenningsventilasjon skal det primært benyttes ventiler for innfelling i vegg. Tekn. minstekrav iht. vedlegg til B364. Eventuelle trykkutjevningmatter skal enkelt kunne skiftes ut.
- Kontrollventiler skal leveres med ramme og pakning og skal kunne låses.

#### **Lydfeller**

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

#### **Avtrekk kjøkken**

- Avtrekkshette over komfyr skal være et separat system med egen vifte og tilkobles «eggkoker».
- Der rommet har VAV skal tilluft og avtrekk balanseres iht. luftmengdene. .
- Avtrekkshetter utføres i rustfritt stål med profiler og undertak i samme materiale. Hetten skal leveres komplett med fettfilter (enkelt demonterbart og kan vaskes i oppvaskmaskin) og lysarmatur.
- Dimensjoner på hette må tilpasses komfyr- og oppvaskmaskinleveransen og regulering tilpasses ventilasjonsanlegg. Avtrekk føres rett opp til tak uten støvsamlende hylle.

#### **Ventilasjonsaggregater**

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

Følgende krav skal tilfredsstilles (iht. NS 3420):

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

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



### **Filter**

Aggregatfilter skal være av kassetype med engangsmedium, lang filterpose. Monteres flere filtre i samme ramme skal tetningslist benyttes mellom kassettene. På tilluftside skal det minimum monteres filterkvalitet EU7. Ved lokal foruresning skal det monteres bedre løsninger (eksempel: duofilter).

For avtrekksside monteres filter av kvalitet EU7. Filteret skal dokumenteres i henhold til NS-EN 779 Det skal benyttes partikkelfiltre for vanlig ventilasjon.

Det benyttes felles analog luft/filtervakt, det benyttes også analog isingsvakt.

### **Varmegjenvinner**

Valg av gjenvinner for ulike arealer er definert i luftmengdetabell i funksjonelle krav. Det skal alltid være renblåsningsektor på roterende gjenvinner. De ulike typene gjenvinnere skal minimum ha følgende gjenvinningsgrad:

Roterende  $\geq 80\%$

Plate, kryss  $\geq 70\%$

### **Batterier**

Aggregater skal ha batterier for vannbåren varme og kjøling. For kjøling foretrekkes kombibatterier. Før og mellom batterier skal det være blinddeler for montering av de beskrevne temperatur- og trykkfølere. Blinddeler skal ha inspeksjonsluke

Om kjøling er ikke del av leveransen, skal likevel aggregat leveres med avsatt plass for fremtidig ettermonasje av batteri med dryppepanne.

### **Spjeld**

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

### **Følere og måling**

Det skal monteres termometre (med egnet skala), som kan avleses i teknisk rom, før og etter utstyr i aggregatet der det kan skje en temperaturforandring. Hvert aggregat utstyres med trykktapsindikering for filter på hhv tillufts- og avtrekksside ved hjelp av en mekanisk trykkmåler,

### **Shunt**

Shuntkoblinger monteres ved aggregat. Må ikke komme i konflikt med inspeksjon og vedlikehold.

### **Regulering av varme- og kjølebatterier**

”Norsk kobling” for: Forvarmebatterier / Ettervarmebatterier/ Kjølebatterier/ Varmekurser

”Svensk kobling” (Norrlandskobling) for: Gulvvarmesløyfer/ Snøsmelteanlegg/Kjøletak/kjøleanlegg

### **Inspeksjon**

Samtlige bevegelige funksjonsdeler skal ha inspeksjonsdører. Alle inspeksjonsdører skal være utført med solid sidehengsling og inspeksjonsvindu. Lukke- og låsesystemene skal være justerbare for å oppnå maksimal tetting.



Aggregatdelene skal ha innvendig belysning med ferdig lagt kabel frem til koplingsboks på utsiden av aggregatet. Batterier, filter, varmegjenvinnere og vifter i luker som skjuler bevegelige komponenter skal være utdragbare.

### **Isolasjon av kanalnett**

Krav: Maks. tillatt temperaturheving/-senking av luften fra aggregat til ventil er  $\pm 1$  C.

Utvendig/ innvendig kondensdannelse skal ikke forekomme ved kanalene.

- Ved underkjølt luft skal tilluftskanaler isoleres utvendig med steinull lamellmatte festet i armert aluminiumsfolie. Inntakskanaler skal alltid isoleres.
- Frittliggende mineralullisolasjon tillates ikke. Krav til forsegling gjelder alle deler av anlegget.
- Kanaler skal ikke isoleres innvendig. Unntatt er avkastluftskanaler for evt. lydemping.
- Det skal ikke benyttes mineralull innvendig i kanalene.
- Avtrekkskanaler i kalde rom som loft, oppbygde tak etc. skal isoleres.

Isolasjonen festes med spesiallim, plastskruer og sperreskiver (rektangulære kanaler) eller bindtråd (runde kanaler). Skjøter dekkes med strimler av aluminiumsfolie og avslutninger utføres med beslag. Rundt inspeksjonsluker skal isolasjon avsluttes med plateprofiler eller tilsvarende.

### **Brannisolering**

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

### **Komfortkjøling**

Eventuelt kjølebehov dekkes ved lokal kjøling. Ved større kjølebehov skal kondensatorenergien fra kjølemaskinen vurderes gjenbrukt i varmegjenvinningsanlegget.



## 4.0 - ELEKTRO

### 4.1 - GENERELT

- Alle nye anlegg skal planlegges med mulighet for utvidelse. Reservekapasitet må avklares og planlegges i samråd med oppdragsgiver.
  - Alle tavler skal ha minst 20% reserveplass.
  - Elektroteknisk sentralutstyr skal være moduloppbygget.
  - Relevante NEK standarder skal følges.
  - Anbefalinger fra Statens Strålevern benyttes ved plassering av utstyr som avgir stråling.
- Nettstasjon forutsettes bygget som utvendig frittstående nettstasjon plassert i tilstrekkelig avstand til oppholdsarealer ute og inne. Retningslinjer fra nettleverandør skal følges.
- Spenningsystem 400V TN-S legges til grunn for nye installasjoner.

### 4.1. KABELFØRING

#### Generelt

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

Det skal være tilgang for inspeksjon, montasje og vedlikehold til hele føringsveien. Kabler skal legges iht beregninger, for eksempel FEB-dok eller Nettdok.

Kabler skal ikke festes til ventilasjonskanaler/røranlegg.

#### Kabel og rørføringer

- Alle rørføringer og kabler legges skjult i vegger og dekker/himling med innfelte bokser. Skjøtebokser skal unngås.
- Hovedføringsveier skal fortrinnsvis føres i korridorer.
- Det må alltid etableres kabelstiger (det skal ikke forekomme frittliggende kabler over himling).

#### System fellesføringer

Svakstrømskabler skal primært legges på egne føringsveier, men det aksepteres felles føringsveier fra korridorstrekk og til brystningskanal, forutsatt at kablene legges fysisk atskilt. Det skal være skille mellom kraft- og teletekniske føringer, slik at interferens ikke oppstår.

#### Bæresystemet for kabelføring

Bæresystemer må være utjevningssjordnet og galvanisk forbundet i overganger, sprang, etc

- Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Bæresystemer skal inkludere nødvendige braketter og innfestingsdetaljer og være sammenhengende gjennom hele anlegget, med standardiserte svinger, bend og justeringsenheter.
- Hvor det etableres bygningsmessige sjakter for fremføring av stigekabler til underfordeling skal det leveres nødvendige stiger og kabelbroer for klamring av kabler.

#### Kabelbroer

- Kabelbroer skal være utformet i aluminium eller korrosjonsbeskyttet stål og ha vegg- og takfester, standard svinger, kryss etc, slik at kablene kan legges uten å tres.



- Det skal etableres kabelbroer i alle hovedføringsveier og korridorer etc. Det skal benyttes prefabrikkerte montasjeplater hvor det monteres utstyr på kabelbroer.
- Kabelbroer avsluttes 0,2 m fra vegg av hensyn til branntetting og kontroll.

### **Jording**

Hovedjordingpunkt etableres i hovedtavlerommet på egne jordskiner.

Kontinuerlig jordfeilovervåking for hver stige-kabel etableres og tilknyttes til SD-anlegg.

### **Kanaler**

Det skal benyttes veggkanaler i aluminium (farge standard hvit), med adskilte rom for sterkstrøm og tele/data. Prefabrikkerte hjørner og vinkler skal benyttes.

### **Nedføringsstaver og gulvbokser**

Nedføringsstaver skal kun benyttes på kontorer (av hensyn til vandalisme).

Gulvbokser skal ha robust utførelse, og tåle våtvasking.

## **4.2 - EL. FORSYNING**

- Alle vern skal være allpolig kombi jordfeilautomat, bortsett fra systemer som krever sikker funksjon. Kombi-automater skal ha garanti for minimum toleranse av 80 % av merkeutkoblingsstrømmen ved jordfeil.
- Systemer som krever sikker funksjon, skal hindres fra utilsiktet utkobling.
- Systemer som krever sikker funksjon vil bli definert i forprosjektet. Et system hvor det er kritisk at det er i drift er definert som et system som krever sikker funksjon.

## **4.3 - LAVSPENT FORSYNING OG FORDELING**

### **Hovedfordeling**

Fordelingen leveres forberedt for fritt valg av energileverandør, inkludert levering av databasert måle- og overvåkingsutstyr (fjernavlesning fra netteier og fra SD anlegg). Det skal også tilrettelegges med utstyr for effektbegrensning.

Det installeres en måler for hver energibærer. Er varmeproduksjonen basert på strøm skal egen strømmåler installeres for dette.

### **El. stikk**

- Kurser skal leveres med 16A med mindre annet er spesifisert.
- Når det omtales stikk, så betyr det ett dobbelt elstikk.
- I alle felles / offentlige arealer skal det være minimum 1 stikk per 10 løpemeter vegg til bruk for rengjøringsmaskiner og lignende. Kurser i ganger og felleslokaler må ha 16A sikringer med C karakteristikk for vaske- og boneutstyr
- Andre krav til antall og plassering av stikk er presisert for det enkelte areal.
- Det skal minimum være to trippel uttak for hvert datapunkt som er beskrevet under kap. For IKT

### **Stigekabler**



Fra hovedtavlen benyttes skjermete kabler som stigeledninger ut til underfordelinger.

#### **Underfordelinger**

- Kursfortegnelse skal monteres beskyttet på vegg. Alle fordelinger merkes på utsiden av dør med fordelingsnummer. Gravert skilt.
- I hver underfordeling skal det monteres låsbare lastbrytere uten vern slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen.
- I store gulvskap for underfordelinger skal det være montert lys og 1 stikkontakt 16 A

#### **Kursopplegg**

- Tilførsel til svakstrømsanlegg, varmeanlegg og automatiseringsanlegg utføres med separate kurser pr. anlegg. Det skal også legges separate kurs for lys og stikkontakter..
- Kabel monteres beskyttet og fagmessig med godkjente nipler for benyttet kabel og miljø som komponenten står i.
- Tilførsel til innbruddsalarm, adgangskontrollanlegg, porttelefon, basestasjoner, ITV-anlegg og lignende utføres med separate kurser pr. anlegg.
- Varmekabler på varmtvannskurser som alternativ til sirkulasjonsanlegg skal være selvregulerende og ha tidsstyring fra SD slik at de kun er i drift når det er brukere tilstede.

### **4.4 - EL VARME**

#### **Varmeovner**

Dersom elektriske varmeovner benyttes (etter godkjent avvik) stilles følgende krav til varmeovnene:

- renholdsvennlige (rengjøring foran og bak), og tette overflater
- lav overflatetemperatur på berøringsflaten
- Ovnene skal styres fra SD anlegget med TRIAC regulering. (0-10V).

#### **Varmekabler inne**

Varmekabler skal styres via SD anlegg. Gulv- og romføler plasseres i det enkelte rom.

Som elektrisk gulvvarme skal det brukes 2-lederkabel.

Løsningen skal sikre at gulv ikke overopphetes.

#### **Varmekabler ute**

Hvis det etableres for frostsatte nedløpsrør, takrenner, sluk, etc. skal disse ha selvregulerende varmekabler med mulig overstyring via SD.

### **4.5 - LYS OG LYSSTYRING**

- Lys installeres i alle rom, større fordelingskap, sjakter med adkomst og i aggregater etc.
- Rom som skal ha lysdemping skal ha demping ned til 10 %.
- Det skal utarbeides en belyningsplan med angivelse av lux. Lysberegninger av typiske rom for det aktuelle bygget skal utføres og dokumenteres. Lyskultur sine Lux-tabeller skal følges, med de krav



som defineres for aktuelle formålsbygg eller funksjoner, både inne og ute.

### Lysstyring

Lysanlegg styres fortrinnsvis via Dali.

I klasserom, grupperom, aktivitetsrom og kontorer skal det benyttes lysbrytere på veggen ved inngangsdøren for å gi en aktiv handling for å slå på lyset, i tillegg skal det benyttes bevegelsessensor som får en puls fra bryteren om drift. Lyset slår seg av dersom det ikke er aktivitet i lokalet innen 15 minutter eller etter en ny puls på bryteren.

- Bevegelsesdetektorer skal ha justerbar tid på 1-30 minutter fra siste bevegelse er registrert for lys slukkes.
- Korridorere: skal ha bevegelsesdetektor. Antall tilpasses korridorens utforming. Lyset skal gå på automatisk.
- Fellesarealer med krav om ledssystem: Det skal benyttes lavtsittende ledssystem med etterlysende ledelinjer.

### Armatyr og lyskilder

Det skal benyttes energieffektiv belysning. Armatyrer skal velges og plasseres med fokus på levetid, renhold og hærverk. Alle armaturer skal ha glatte og jevne overflater for enkelt renhold. Det skal være mulig å skifte lyskilde uten spesialverktøy (LED kan være et unntak). Alle armaturer skal bruke lyskilder som er standard lagervare.

- Av hensyn til drift/vedlikehold skal antall ulike typer belysningsarmaturer begrenses.
- I arealer for felles bruk skal det benyttes innfelt armatur eller påveggmontasje (av hensyn til renhold og inn klima).
- I kontorer og arbeidsrom for ansatte kan det være nedhengt lys. Ved bruk av pendelarmaturer må opp- og nedlys tilpasses opphengshøyde.
- I arealer for felles bruk benyttes lyskilder med lang levetid, minst 30 000 timer.

### LED

Krav til LED-belysning er et generelt krav, men det må gjennomgås i det enkelte prosjekt og vurderes om dette er adekvate krav. Økte krav må begrunnes med lcc-betraktninger.

Ved bruk av LED-belysning gjelder følgende:

- Fargetemperatur: 3000 K
- Levetid lyskilde: L70/B10
- Levetid: Min 50 000 t på hele armaturet
- Fargegjengivelse innendørs: Ra indeks bør være  $\geq 80 < 90$
- Fargegjengivelse utendørs: Ra Indeks min 70
- Fargetoleranse skal være slik at kvaliteten er jevn fra LED til LED
- Beskyttet krets
- Avskjerming foran dioder
- Min 72 lm/W





#### 4.6 - IKT

##### Generelt

- Det skal tidlig i byggeprosjektet avklares og forberedes fremlegging til kommunikasjonsrom av alle nødvendige kabler for data, telefoni (inkl. alarmlinjer).
- Det må sørges for føringsveier inn i bygget, for fremføring av telekabel, egen fiber eller annen datalinje for kommunalt nettverk.
- Utstyret skal tilknyttes bredbåndsnett fra gjeldende linjeleverandør eller egen fiber.
- Det skal etableres et strukturert spredenett i byggene. Dette skal ivareta behovet for både datautstyr og for telefoni / kommunikasjons tjenester i anlegget.
- Alarmlinjer for brann, heis og innbrudd må ivaretas utenom disse anvisningene.
- all nettverkselektronikk (dataswitcher, trådløse aksesspunkter, telefonløsning, infotavler, elektroniske tavler) leveres av D-IKT.

##### Krav til kommunikasjonsrom

Kommunikasjonsrom skal ha plass til avslutning av spredenett og nettverkselektronikk (herunder data-switcher) i dataskap/fordelere. Alt etter byggets størrelse og utforming kan det være aktuelt med underfordelinger andre steder i bygget.

- Kommunikasjonsrommet bør være plassert unna hovedinntaket for byggets el-kraft.
- Kommunikasjonsrommet bør plasseres nær den felles vertikale føringsjakten for elkraft og tele, samt sentralt i forhold til de rom som skal kables.
- Rommet bør plasseres slik at man minimaliserer det totale antall meter med kabel.
- Rommet skal ha låbar dør, ingen vinduer (på grunn av innbruddsfaren).
- Rommet skal i rimelig grad sikres mot innbrudd, brann, sabotasje og vannskade. Omfanget er avhengig av konsekvenser i tilfelle en av disse hendelsene skulle inntreffe.
- Rommet skal ha god belysning. Minimum 500 lux.
- Godkjent brannslukkingsapparat (CO<sub>2</sub>) bør finnes på hvert datarom .

For å sikre pålitelig drift av telematikk og datautstyret, må temperatur og luftfuktighet holdes mest mulig konstant. Om nødvendig skal luftkondisjoneringsanlegg installeres.

I datarom kan det være behov for kjøling som takler 500 W/m<sup>2</sup>.

Luftkondisjoneringsanlegg skal ha egen strømtilførsel.

Temperaturen i datarommet skal være 20-25 °C. Ideell temperatur er 22 °C.

Ideell luftfuktighet er 40-60 %. Ved lavere fuktighet vil man kunne få statiske problemer

Kablene avsluttes i rack/dataskap på RJ45 patchpaneler. Dataskapet/hovedfordeleren skal ha en størrelse på ca. 80x80 x 200 cm. I rom som kun benyttes til data og teknisk utstyr, og hvor dette rommet er avlåst, ønskes dataskap uten sidevegger, bakplate og dører.

I bygg hvor man ikke har behov for gulvskap, må skapet være dypere enn 60 cm. Det skal monteres 220V strømskinne i dataskapet. Strømskinnen skal merkes med hvilken kurs den står på i el-tavlen. Hovedlinje inn ( fiber ) og evt. fiber fra underfordelere og i underfordelere, termineres i et fiberpanel med LC connectorer. Fiberpanelet plasseres øverst i dataskapet.



Størrelsen på dataskap i underfordelerene må vurderes i hvert enkelt tilfelle, men kan ikke avvike fra dybden på minimum 65 cm.

### Service, adkomst

Det må minimum avsettes følgende fri plass rundt gulvmonterte dataskap:

Front: 100 cm

Sider: 60 cm

Bak: 60 cm

Anbefalt minimumsstørrelse på datarommet er 5 m<sup>2</sup>. På bakgrunn av type og mengde utstyr bør IT-tjenesten beskrive krav til størrelse på rom og mengde utstyr for det aktuelle prosjektet.

Kun begrenset personell skal ha adgang til rommet i vanlig arbeidstid.

Utenom arbeidstid skal kun spesielt autoriserte gis adgang.

Adgang til viktige rom må kunne gis umiddelbart til service og driftspersonell.

### Spredenett

Det skal fremlegges en testrapport på spredenettet.

Ved flere underfordelere i bygget skal det legges fiberkabel SM (singelmodus) mellom hovedfordeleren og underfordelerene.

Stamkabler og spredenett utføres i Kat6 eller 7. Det skal ikke forekomme skjøting i spredenettet.

Merking av spredenettet og patchepaneller skal være utført **før** D-IKT kan sette opp IKT utstyr og trådløst nettverk.

### Merking

- Dataskap/hovedfordeler og underfordelere: Hovedfordeler merkes med HF. Underfordelere merkes med etasje og fordelernummer (her med bokstaver).  
Hvis det er to fordelere i 1 etg. vil en fordeler være merket med UF1A og den andre med UF1B. Ved bare en underfordeler i etasjen merkes den UF1. Tilsvarende i 2 etg, UF2A og UF2B osv.
- Fiber: Merkes på fiberpanelet i hovedfordeleren hvor de forskjellige fiberne går. Fiberen til underfordelerne merkes med fordelernummer (eks. UF1A).
- Merking av RJ45 patchepanel: Panelene skal ikke ha panelnummer, men merkes med fortløpene nummer fra 1 og oppover. Det skal merkes over patchepunktene.
- Datapunkter: merkes med fordeler og punkt i patchepanelet. Eks. UF1B-05 / UF1B-06. Dette sier at punktet går til underfordeler B i 1 etg og punkt 6 og 7 i patchepanelet.
- Datapunkter til trådløse aksesspunkter: merkes med gravert merkeplate i taket der hvor datapunktet til de trådløse senderne er plassert over himlingen (slik at man ikke trenger å ta ned himlingen for å se hvilket datapunkt de trådløse senderne er koblet til). Merkes som datapunkter.

### Trådløs nett

For alle formålsbygg (ikke boliger) etableres trådløst nettverk som dekker hele bygget. Antall punkter som skal medtas i prosjektering/ prising vil tilsvare ca. 15 brukere/ punkt.



Skoler og kontorbygg samt fellessarealer i formålsbygg: Alle byggets områder for varig opphold skal dekkes, inkludert inngangspartiet. Det må tas en dekningsprøve for å kartlegge hvor de trådløse aksesspunktene må plasseres.

Det må legges opp 1 dobbelt datapunkt opp under (eller i) tak, der det skal være trådløs dekning.

### **Plassering og antall datapunkter i byggene**

Bruken av bygget er bestemmende for omfang av kabling. Her angitt antall skal er et minimum som gjelder for beskrivelse/ prising. Endelig omfang og plassering avtales med oppdragsgiver i sær møte

#### Krav til datapunkter i rom/ funksjoner:

**Kontorarbeidsplasser:** 1 enkelt uttak på hver kontorarbeidsplass.

**Møterom:** 1 dobbelt uttak i hvert møterom / grupperom og 1 dobbelt punkt i tak til trådløst aksesspunkt. I tillegg punkt for prosjektor (som anvist nedenfor)

**Printer:** 2 doble uttak etableres i kopi/printer rom og ved resepsjon/ mottak.

**Klasserom:** 4 doble punkter i hvert klasserom, hvorav et av disse plasseres ved lærerplassen (ved tavle), to legges i skinne langs vegg og et *oppunder himling* til trådløse aksesspunkter. De trådløse aksesspunktene plasseres **i** tak og ikke **over** tak. Det er kun datapunktet som skal plasseres over.

**Ladeskap / PCskap:** i hvert klasserom skal det legges opp en egen 16 A kurs til dette, samt et dobbelt datapunkt ved skapet. Dette plasseres enten rett over skap eller ved siden av.

**Prosjektor:** i alle klasserom og i møterom: strømuttak og datapunkt.

**Infotavler:** datapunkt og strømuttak ved alle inngangspartier i formålsbygg.

**IP telefoner:** datapunkt ved alle kontorarbeidsplasser.

**Idrettshaller:** 3 doble datapunkter + trådløs nett

Det må beregnes tilstrekkelig med strøm i forbindelse med uttak for tele/data. Det skal minimum være to trippel uttak for hvert datapunkt.



#### 4.6 - BRANNALARM og NØDLYS

Bygget skal overvåkes av et automatisk, adresserbart brannalarmanlegg (kategori 2) med overføring til 110-sentralen. Overvåkbar utvendig nøkkelsafe skal sikre brannvesenets adkomst til bygget.

Når nye bygg blir en tilvekst til eksisterende bygningsmasse skal brannalarmanleggene i de forskjellige bygningene forbindes på fullverdig måte.  
O-plan skal være oppgradert for hele bygningsmassen og være plassert i det enkelte bygg med merking "Her står du". Du må også vurderes om det skal utplasseres bipanel.

O-plan skal alltid utarbeides. O-plan henges ved siden av alarmsentralen.

Brann- og rømningstegninger skal ha:

- Riktig størrelse, så store at det er lett å lese/forstå planene.
- Riktig antall, ut fra bygningens størrelse og utganger, "her står du".
- Evnt. speilvendt, så tegningen er montert riktig i forhold til bygningen.

Det må sikres riktige klartekster i brannsentralens display.

Leverandøren må sikre at anlegget er meldt inn til brannvesenet, samt sikre den formelle tilkoblingen til Al-tel når anlegget går fra prøvedrift til fast abonnement.

Dette skal være i drift når brukere tar bygningen i bruk.

Det benyttes dørmagneter og ikke automatiske dørpumper for å holde branndørene.

#### **Nødlys**

Det skal prosjekteres og leveres et desentralisert adresserbart nødlysanlegg iht. NS. Nød-/ledelysanlegg skal ivareta bruken av arealene og personsikkerheten i bygget med kombinerte systemer. Markeringslys og ledelys skal leveres med LED-teknologi, ref krav til levetid for LED-belysning i B442.

Ved utløst brannalarm skal all nødbelysning tennes.

Anlegget skal ha egen sentral for overføring av feil. (ikke kombinerte løsninger med brannalarmsentralen).

Alle nødlys skal ha intern backup og selvtest.



#### **4.7 – INNBRUDDSSALARM OG KAMERAOVERVÅKNING**

For alle formålsbygg som ikke er døgnbemannet skal det medtas innbruddsalarm med nødvendige detektorer. Første etasje skal være skallsikret og detektorer skal knyttes DEKF sitt vaktelskap. Fast kabling for detektorer skal medtas iht dette.

For kameraovervåkning skal det legges kabel fram til aktuelle kameraplasseringer. Prising skal ta utgangspunkt i kamera ved hver hovedinngang, endelig antall skal avklares underveis.



## 5.0 - AUTOMATISERING

### Generelt

Sentralt driftskontroll (SD) skal være basis for all teknisk drift i DEKF. Automatiseringsanlegget skal bidra til energieffektiv styring og minimere energiforbruk til oppvarming, kjøling, ventilering og lysbruk i og utenfor arealenes brukstid.

DEKF benytter et Schneider-anlegg og samtlige bygg i kommunen er koblet mot systemet.

For alle bygge- og større rehabiliteringsprosjekter kreves det fullt integrasjon mot eksisterende SD anlegg. Levert utstyr og automatikk skal kommunisere 100 % med utstyret fra Schneider samt at alle Software og hardwarepunkter skal kunne manipuleres fra DEKS` s toppsystem. Det er også et krav at alle undersentraler skal kommunisere på BACnet/IP og ha BTL sertifisering, alle undersentraler skal tilfredsstillere minimum B-BC krav.

Tilbyder kan levere et anlegg (Schneider) av samme fabrikat eller tilsvarende. Det understrekes at evt. alternative/ tilsvarende løsninger må kommunisere fullt ut med DEKFs databaserte automatiseringssystem og må ikke pådra DEKF uforholdsmessig økte driftskostnader herunder opplæringskostnader. Et eventuelt alternativ løsning må dokumenteres allerede ved anbudsutlevering iht. 100% integrasjon til utstyr i eksisterende bygg og vårt databaserte toppsystem. I tillegg må det leveres dokumentasjon på referanseanlegg, egen kompetanse til å yte påkrevet service, pris på serviceavtale med enhetspriser og responstid.

### Kvalitetssikring

Det skal gjennomføres et særmøte om automatikk med oppdragsgiver. For å sikre at leveransen er av en slik art at bygget får tilfredsstillende løsning som ivaretar lave driftskostnader, energikostnader og miljøvennlig løsning vil DEKF grundig gjennomgå foreslåtte løsninger for å sikre at alle funksjoner, forriglinger, reguleringer, datakommunikasjon er ivaretatt. Det kreves et særmøte om automatikk).

### Ansvar

Entreprenør skal stå for innkjøp og ha ansvar for hele leveransen. Leveransen omfatter de tekniske anlegg spesifisert i forespørselen og hele bestiller, funksjon og koordineringsansvar. Koordinering inkluderer ansvarsfordeling mellom elektro- og VVS installatør iht. etablering av et komplett anlegg, herunder kabling og montasje av alle komponenter.

### Leveranseomfang automatikk (som omfattes av Kap. 5) er:

- Hardware og software: Maskin- og systemprogramvare, tilknytning til eksisterende toppsystem, Undersentraler og tavler automatisering, SD komponenter som CO2/temp.følere og aktuatorer i fyrhus og ventilasjonsanlegg osv. (NB. Aktuatorer i underfordelinger og VAV-spjell inkl. motor er ikke del av automatikkleveransen og skal prises i de respektive kapitler)
- Tjenester: Systemering og programmering, Integrasjon og test, Idriftsettelse, Dokumentasjon (skjema, tekniske datablader, funksjonsbeskrivelse, rapport på utført idriftsettelse)

Kabling av anlegg og montasje av komponenter må ivaretas og prises som del av Kap. 3 og 4.



Komponenter som skal alltid tilknyttes SD for direkte drift fra driftssentralen til DEKF er:

- Ventilasjonsaggregater
- Rømtemperatur og CO2
- Luftmengder på VAV- spjell
- Varmepumper (alle typer)
- Energi-/ effektmålere
- Beredersystem
- Elektro kjeler
- Pumpesystemer
- Lekkasjevarselsystemer
- Alle varmesystemer (Gulvvarme, strålevarme, radiator, panelovner, varmekabler)
- (Tak)slukvakt
- El. kassetter for oppvarming av tappevann
- Snøsmeltesystem

Evt. flere anlegg kan forekomme. Det må kvalitetssikres med DEKF.

#### **Merking**

Tverrfaglig merkesystem skal anvendes.

#### **Kabling SD**

Det skal legges topar datakabel mellom SD-anleggets undersentraler.  
Pumpesystemer i fyrhus skal tilknyttes SD anlegg.  
SD-anlegget må knyttes til kommunens datanett.

## **6.0 - ANDRE INSTALLASJONER**

#### **Heis**

Heis skal være låsbar, tilpasning til eksisterende adgangskontroll (kort eller nøkler skal medtas i prisen). Alarm for heisen skal etableres.

#### **Ringeanlegg**

Det skal etableres ringeanlegg på alle skoler. Ringeanlegg må fungere separat fra brannalarm. Ringeanlegget på skoler må ha ur som bytter automatisk mellom sommer/ vintertid.

#### **Teleslynge**

I skoler skal det installeres teleslyngeanlegg basert på halsslynger. Dvs. at lærer og elev skal kunne utstyres med nødvendig mobilt utstyr. AV-utstyr og lydanlegg montert i skolearealene skal tilrettelegges slik at halsslyngen kan tilkobles ved IR og FM.  
Teleslyngeanlegget skal settes opp i auditorium, forsamlingsrom og ett klasserom per trinn.



## 7.0 - UTVENDIG AREAL/ UTOMHUS

### Utomhusplan

Utomhusplan skal følge Drammen Kommunes veiledning om utomhusplaner.

<https://www.drammen.kommune.no/globalassets/dokumenter/arealplan-kart-og-geodata/retningslinjer/utomhusplaner.pdf>

- Utomhusplanen skal vise plassering av sluk og retning for avrenning av overvann. Det skal ikke forekomme vannansamlinger på eiendommen.
- Vann skal renne ut fra byggene.
- Det skal utarbeides vinterplan for deponering av snø.

### Veier og plasser

Ved alle arbeider som omfatter etablering veier, gangveier, parkeringsplasser skal Drammen Kommunes gatenorm brukes som grunnlag. Prising skal t utgangspunkt i krav som fremkommer her.

For parkeringsplasser skal leveransen alltid inkludere asfaltmerking og skilting av plassene.

### Terreng

- Utearealer skal utformes slik at maskiner som traktorer og lignende kan benyttes til klipping, brøyting og strøing. (kjøreporter, bredde på veier, hensynsmessig plassering av utemøbler/ leker og beplantning).
- Terrengplanlegging og plassering av overvannsløp koordineres slik at overvann ikke på noen steder kan renne mot eller inn i bygningen.
- Utvendige plasser og veier forsynes hensiktsmessig med overvannssluk og avløpsrenner.

### Gjerde

Gjerde skal være flettverksgjerde, galvanisert. Gjerde inntil 1,80 høyde leveres med topp-list. Det skal etableres separat kjøreport og gangport. Låsmekanismer avklares med DEKF.

### Belysning

- Utvendig belysning skal være styrt av sentral lyssensor. Det skal brukes LED armaturer.
- Lyspullerter skal ikke brukes (av hensyn til brøyting).

### Varmekabler ute

- Varmekabler i bakken for snøsmelting skal ha ”intelligent” snøregistreringsautomatikk med driftsstatus og feilalarm til SD.
- Vannbaserte snøsmelteanlegg skal ha ”intelligent” snøregistreringsautomatikk med driftsstatus og feilalarm til SD.
- Varmekabler og takrenner skal styres av ”intelligent” automatikk som i tillegg til riktig driftsstyring, også må gi driftsstatus og feilalarm til SD.



**Vegetasjon/ Beplantning**

- I barnehager og skoler skal det ikke brukes giftige plantetyper.
- Beplantning/ gress skal ikke etableres direkte ved fasader eller under takoverstikk.

**Utemøblering og lekeapparater**

- Det skal brukes utemøbler og lekeapparater som er vedlikeholdsfrie. Ingen apparater av tre.
- Fallunderlag skal etableres som støpt gummi (ikke bark, ikke gummifliser).
- Sandkasser skal ikke etableres i nærhet av innganger.