



Oslo

# Standard kravspesifikasjoner

## Tekniske og FDV-begrunnede krav



## Om standard kravspesifikasjoner

Dette dokumentet beskriver de krav som stilles til utforming av og funksjonalitet i bygget, uavhengig av hvem som skal forvalte, drifte og vedlikeholde bygget.

Kravsettet tar utgangspunkt i politiske vedtak i Oslo kommune og funksjonelle behov til bygget. Kravsettet kommer i tillegg til gjeldende lover og regler for bygg generelt og for denne type bygg spesielt.

Kravsettet inneholder krav som benyttes likelydende for forskjellige formålsbygg, og krav som er spesifikke for dette formålsbygget.

Hvert krav er gitt et unikt nummer, eks. FK-536. Forkortelsen FK forteller at det er et funksjonelt krav og TK viser til et teknisk og FDV-begrunnet krav. Kodene i radene etter det unike nummerert angir hvilket formålsbygg kravene gjelder for. B, F, O+, O, S, Sy, U angir barnehager, flerbrukshaller, omsorg+, omsorgsboliger, skoler, sykehjem og utleieboliger.

Kravsettet er standardisert. Tilpasninger kan gjøres i det enkelte prosjekt på følgende områder:

- Detaljering/spesifisering av krav - Noen krav har kursivtekst med formuleringer knyttet til at kravet skal vurderes/detaljeres, og med en beskrivelse av hvilke vurderinger/detaljeringer som skal gjøres. Dette innebærer at disse kravene ikke er endelig utformet, men at det enkelte prosjekt må ferdigstille kravet i samsvar med de behov som bygget skal dekke som er avdekket i konseptvalgutredning og de føringer som fremgår av kursivteksten.
- Nybygg/rehabilitering - Krav gjelder enten ved nybygg, rehabilitering eller begge. Dersom krav kun gjelder for den ene typen, er det markert med henholdsvis «Gjelder kun rehabilitering» eller «Gjelder kun nybygg». Krav som ikke er markert på denne måten gjelder uavhengig av om det er rehabilitering eller nybygg.
- Prosjektspesifikke krav – forhold knyttet til tomt, regulering, tilpasning til eksisterende bygningsmasse, ol. Slike krav kommer i tillegg til standardkravene som er beskrevet i dette dokument.

Oppdatering av både eksisterende krav og nye krav av SKOK 2022 vil skje årlig frem til ny revisjon gjennomføres. Publisering av kravsettene legges ut på Oslos kommunes hjemmesider samt på nettsiden [skok.no](http://skok.no).

| Dato     | Vedtak/endring                               | Henvisning        |
|----------|----------------------------------------------|-------------------|
| 15.12.23 | Standard kravspesifikasjoner for formålsbygg | Byrådssak 1099/22 |
| 14.03.24 | Oppdatering av enkelt krav                   | Byrådssak 1030/24 |
|          |                                              |                   |

## Innhold

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Innhold .....                              | 3  |
| 1 Overordnede krav.....                    | 5  |
| 2 Bygning .....                            | 8  |
| 20 Bygning, generelt .....                 | 8  |
| 21 Grunn og fundamenter .....              | 10 |
| 22 Bærende konstruksjoner .....            | 10 |
| 23 Yttervegger .....                       | 12 |
| 24 Innervegger .....                       | 21 |
| 25 Dekker .....                            | 25 |
| 26 Yttertak .....                          | 30 |
| 27 Fast inventar .....                     | 32 |
| 28 Trapper, balkonger m.m. ....            | 33 |
| 29 Andre bygningsmessige deler .....       | 35 |
| 3 VVS-installasjoner .....                 | 35 |
| 30 VVS-installasjoner, generelt .....      | 35 |
| 31 Sanitær .....                           | 38 |
| 32 Varme .....                             | 48 |
| 33 Brannsløkking.....                      | 57 |
| 34 Gass og trykkluft.....                  | 60 |
| 35 Varmepumpe- og kuldeinstallasjoner..... | 60 |
| 36 Luftbehandling .....                    | 63 |
| 37 Komfortkjøling.....                     | 72 |
| 38 Vannbehandling.....                     | 74 |
| 39 Andre VVS-installasjoner .....          | 74 |
| 4 Elkraftinstallasjoner .....              | 74 |
| 40 Elkraftinstallasjoner, generelt .....   | 74 |
| 41 Basisinstallasjoner for elkraft .....   | 75 |
| 42 Høyspent forsyning .....                | 76 |
| 43 Lavspent forsyning.....                 | 77 |
| 44 Lys.....                                | 79 |
| 45 Elvarme.....                            | 82 |
| 46 Reservekraft.....                       | 83 |
| 47 Lokal elkraftproduksjon.....            | 83 |

|    |                                                       |     |
|----|-------------------------------------------------------|-----|
| 48 | Installasjon for elektrisk beskyttelse.....           | 88  |
| 49 | Andre elkraftinstallasjoner.....                      | 88  |
| 5  | Ekom og automatisering .....                          | 89  |
| 50 | Ekom og automatisering, generelt .....                | 89  |
| 51 | Basisinstallasjoner for ekom og automatisering.....   | 89  |
| 52 | Integrert kommunikasjon .....                         | 90  |
| 53 | Telefoni og personsøkning.....                        | 91  |
| 54 | Alarm og signal.....                                  | 92  |
| 55 | Lyd og bilde .....                                    | 96  |
| 56 | Automatisering.....                                   | 96  |
| 57 | Instrumentering .....                                 | 104 |
| 58 | (Reservert) .....                                     | 104 |
| 59 | Andre installasjoner for EKOM og automatisering ..... | 104 |
| 6  | Andre installasjoner.....                             | 104 |
| 60 | Andre installasjoner, generelt.....                   | 104 |
| 61 | Prefabrikkerte rom .....                              | 104 |
| 62 | Person- og varetransport.....                         | 104 |
| 63 | Transportanlegg .....                                 | 107 |
| 64 | Lokal varmeproduksjon .....                           | 107 |
| 65 | Avfall og støvsugning.....                            | 107 |
| 66 | Fastmontert spesialutrustning for virksomhet .....    | 108 |
| 67 | Løs spesialutrustning for virksomhet .....            | 108 |
| 68 | Inventar .....                                        | 109 |
| 69 | Andre tekniske installasjoner .....                   | 109 |
| 7  | Utendørs.....                                         | 109 |
| 70 | Utendørs, generelt.....                               | 109 |
| 71 | Bearbeidet terreng .....                              | 109 |
| 72 | Utendørs konstruksjoner.....                          | 110 |
| 73 | Utendørs røranlegg .....                              | 111 |
| 74 | Utendørs elkraft .....                                | 112 |
| 75 | Utendørs ekom og automatisering.....                  | 113 |
| 76 | Veier og plasser .....                                | 113 |
| 77 | Park og grøntanlegg .....                             | 115 |
| 78 | Utendørs infrastruktur .....                          | 117 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 79 Andre utendørs anlegg ..... | 117 |
|--------------------------------|-----|

## 1 Overordnede krav

### 100 Overordnede krav

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1445 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Eksisterende avtaler

Grunnet kommunens behov for standardisering av løsninger for drift, vedlikehold og livssyklus-kostnader kan det være enkelte delmengder/system som avropes på egne avtaler/rammeavtaler. Eksempler på relevante rammeavtaler er sykesignal, porttelefon, SD-anlegg, automasjon, instrumentering, adgangskontroll, nettverksutstyr, basestasjoner til IP dect, basestasjoner til WLAN osv.

Kravveiledning:

*Hvilke delmengder/system som omfattes av denne type avtaler avhenger av det enkelte prosjekt og formålsbygg, og må synliggjøres i konkurransegrunnlaget. Det er nødvendig å være presis på hvordan eventuell tiltransportering av aktuelle avtaler skal foregå, slik at det er tydelig hvilket ansvar leverandør har. Det enkelte prosjekt må utarbeide en oversikt over relevante avtaler og eventuell tiltransportering dersom det er aktuelle avtaler som skal benyttes.*

### 100 Overordnede krav

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-950 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Merking

Systemer og komponenter skal klassifiseres, identifiseres og merkes iht. Merkesystem Oslobygg.

### 100 Overordnede krav

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1662 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Programvare

Webbaserte brukerapplikasjoner, mobilapper og annen datatrafikk som går ut av Oslo kommunes nettverk, skal benytte HTTPS og minimum nest siste versjon TLS protokoll, dette gjelder for eksempel (ikke uttømmende liste):

- solskjermingssystemer
- ladestasjoner

Programvare skal leveres med autentisering og tilgangsstyring av brukere og er foretrukket levert med integrasjon mot byggherres katalogtjenester. Programvare med SQL database skal benytte byggherres sentrale databaseserver. Programvare skal leveres med rutiner for periodiske oppdateringer og rutiner for periodisk sikkerhetskopiering.

Abonnementbasert eller lisensiert programvare skal leveres med abonnement eller lisens som har varighet i minimum 5 år og byggherre skal overleveres nødvendig informasjon for å kunne forvalte programvaren i fremtiden. Lisensen skal registreres i byggherre eller leietagers navn, dette skal avklares med byggherre.

Krav om etterlevelse av krav til personvern samt krav til informasjonssikkerhet ref. FK-1665, skal etterleves for programvare som inngår i leveransen.

Kravveiledning:

Kravet omfatter konkrete basistiltak for informasjonssikkerhet iht. beste praksis, samt krav for å forenkle forvaltning av programvare for byggherre/leietaker. For veiledning rundt krav til personvern og informasjonssikkerhet, vises det til krav om personvern og informasjonssikkerhet, FK-1665.

**100 Overordnede krav**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1669 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

**Generelt Brannkrav - manual**

I utarbeidelse av byggets brannstrategi skal Manual for brannsikkerhet i bygg legges til grunn for utarbeidelse av brannkonsept og valg av løsninger i forprosjekt og detaljprosjekt. Det er beskrevet konkrete krav til innhold i brannkonsept, og for utførelse, dokumentasjon under prosjektering og leveranse. Det gis føringer for valg av sikkerhetsnivå som skal inngå i utarbeidelse av brannsikkerhetsstrategi/-konsept.

Rømnings- og verdisikring skal ivaretas i henhold til byggverkets brannsikkerhetsstrategi. Det skal primært benyttes "steng inne" strategi. Der hvor dette ikke lar seg praktisere skal RIBr og RIV vurdere hvilken strategi som kan legges til grunn og beskrive dette før skissestadiet har låst byggverket til annen løsning.

Forutsetninger for andre valg hvor hybride løsninger eller "trekk-ut strategi" kan godkjennes er at anlegg/bygningsdeler som inngår som en del av brannstrategien, skal ivareta sin integritet/funksjon slik at sikkerhetsnivå som angitt i TEK med veiledning ivaretas i et brannforløp.

Kravveiledning:

Manual for brannsikkerhet i bygg skal gjennomgås med rådgiver og kontraktsparter ved inngåelse av avtale, og vedlegges kontrakt slik at rådgivergruppe som utformer konkurransegrunnlag kan sikre at ytelser til prosjektering/krav til detaljprosjektering, samt kvalitetssikring, testing og FDVU-dokumentasjon (funksjonsbeskrivelser) blir beskrevet.

**100 Overordnede krav**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1670 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

**Generelt Reservekapasitet**

Følgende minimumskrav stilles til reserveplass/reservekapasitet for tekniske installasjoner:

- Ventilasjonssjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kanaler for spesialventilasjon
- Rørsjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av rørinstallasjoner
- Elektrosjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kabler
- Elektrotavler med 20 % reservekapasitet og reserveplass for fremtidig montasje av utstyr
- Horisontale føringsveier og kabelbroer med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av utstyr
- Gjennomføringer med 20 % reserveplass gjennom brannskiller for ettertrekking av kabler

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

Kravveiledning:

*Det skal vurderes om 20 % er tilstrekkelig reservekapasitet, basert på planlagt og fremtidig bruk av bygget i henhold til avdekket behov i konseptvalgutredningen. Krav til reservekapasitet tilpasses behovet. Merk også at 20 % på et lite anlegg ikke nødvendigvis vil være tilstrekkelig for å utvide kapasitet i særlig grad hvis det er faktisk behov for utvidelse senere.*

**100 Overordnede krav**

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1638 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

**Generelt Energimåling**

Det skal etableres separate(formålsdelte) energimålere for:

- Romoppvarming
- Ventilasjonsvarme
- Varmtvann
- Vifter
- Pumper
- Belysning
- Teknisk utstyr
- Kjøling
- Utendørs energiforbruk
- Lokal energiproduksjon (termisk og elektrisitet)
- Prosess

For bygg hvor større deler av arealene skal leies ut som del av regulær drift, eller benyttes til flere formål, skal energi- og forbruksmåling kunne deles opp for hvert formål/leietaker. Omfanget avklares i hvert prosjekt. Det skal leveres utstyr for å samle inn og oversende måledata direkte til foretakets energioppfølgingssystem (EOS). Målerne skal i tillegg kobles til byggets SD-anlegg. Alle energimålere skal være tilkoblet strøm, kun signal kan være trådløst.

Det henvises til Design- og løsningsmanual for SD- og automasjonsanlegg for nærmere beskrivelse av hva som skal inkluderes i de ulike energipostene, løsning og type utstyr for innsamling og overføring av energidata til EOS, og krav til visning av data fra energimålere i SD-anlegg.

**100 Overordnede krav**

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1653 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

**Generelt FDVU-informasjon**

Fullstendig FDVU-informasjon og -dokumentasjon utarbeides og leveres iht. Oslobygg FDVU-leveransekrav.

For eiendommer/prosjekter som skal overdras og/eller forvaltes av Boligbygg Oslo KF (BBY), skal FDVU-leveransekrav til BBY følges.

**100 Overordnede krav**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1478 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

**Byggetegninger**

Byggetegninger skal utarbeides og leveres iht. Oslobygg sin DAK-manual. Denne leveransen kommer i tillegg til eventuelle krav om modell/BIM.

### 100 Overordnede krav

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1654 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt BIM manual

Modell utarbeides, navngis, kodes og leveres iht. Oslobygg sin BIM-manual. Disse krav kommer i tillegg til krav til byggetegninger jf. krav TK-1478 Byggetegninger.

## 2 Bygning

### 20 Bygning, generelt

#### 200 Bygning, generelt

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-619 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Laster

Eksisterende konstruksjoner skal kartlegges mot gjeldende krav til laster. Basert på kartleggingen må tiltak vurderes. Kravet gjelder kun for rehabiliteringsprosjekter.

Kravveiledning:

*Gjøres hvis økonomisk forsvarlig – eventuelt ved pålegg fra Plan- og bygningsetaten.*

#### 200 Bygning, generelt

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-618 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Toleranser

Normalkrav til toleranser i henhold til den enhver tid gjeldende utgave av NS 3420, skal legges til grunn for overflater i og på bruksklare bygninger.

Kravveiledning:

*Det vises til NS 3420 Samling, Tabell 1 Normalkrav til toleranser for overflater (retning og planhet) i og på bruksklare bygninger.*

#### 200 Bygning, generelt

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1643 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Stigesikring

Alle installasjoner skal kunne inspiseres, kontrolleres og vedlikeholdes på en sikker måte uten bruk av stige.

Der det etableres installasjoner som gir behov for tilgang ved hjelp av stige, skal det være montert permanent stigefeste og sikker oppstilling for stige. Stige skal ikke benyttes for tilgang til installasjon høyere enn 5 meter over bakkeplan.

#### 200 Bygning, generelt

|         |  |   |  |  |   |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-1639 |  | F |  |  | S |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|

##### Fast himling bad og toaletter

Himling i dusjrom/toaletter skal være fast.

#### 200 Bygning, generelt

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1655 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Bygning generelt, tekniske føringsveier og sjakter for VVS

Alle tekniske føringer skal forlegges skjult i sjakter, vegger og over himling. Horisontale hovedføringsveier skal i all hovedsak legges i korridorer. Rørsjakt bør legges i tilknytning til rom med sluk.



Alle vertikale føringsveier for rør og vanninstallasjoner skal utføres som separate rørsjakter som flukter over hverandre i form av rom eller kott med innerdør. Døren skal ha tilstrekkelig størrelse slik at utbedring og utskifting av alle tekniske installasjoner skal kunne utføres basert på en faglig utførelse. Service og vedlikeholdspunkter skal være lett tilgjengelige for inspeksjon. Dører skal utstyres med systemlås.

Sjakter og innkassinger med vanninstallasjoner skal utføres med vanntette gulv og vannbestandige innervegger. Eventuelle lekkasjer ledes til rom med sluk slik at man lett kan oppdage dem. Dersom det ikke er mulig med drenering til rom med sluk, skal det alternativt bygges sluk i sjakten.

Kravveiledning:

*Over aktivitetsflaten i flerbrukshallen ønskes ikke nedsenket himling, og tekniske føringer legges synlig. Se for øvrig krav FK-1731 Innvendige vegger og himlinger.*

## **200 Bygning, generelt**

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-620 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### **Kabel og rørføringer**

Alle rørføringer og kabler skal forlegges skjult i vegger og dekker/himling med innfelte bokser, skjøtebokser skal unngås. I hovedsak skal korridor benyttes til horisontale hovedføringsveier.

Rom eller kott for EL-kabler skal bygges brannsikkert med malte overflater og vinyl gulvbelegg. Størrelse på rom og dør må prosjekteres. Hovedføringer/kabelbroer for EL-kabler skal være over himling i korridorer.

## **200 Bygning, generelt**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1641 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### **Solcelle**

For montering av solcelle henvises det til kapittel 471 *Solceller*.

## **200 Bygning, generelt**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1820 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### **Varelevering**

I transportvei for varelevering må ytterdører, innerdører og porter kunne stilles i åpen posisjon og ha terskler som tåler bruk av ulike former for traller og lignende med tung last. Behovet må avklares i det enkelte prosjekt.

## 21 Grunn og fundamenter

### 211 Klargjøring av tomt

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-623 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Dersom tiltaket medfører endrede laster på eksisterende eller nye fundamenter, skal grunnundersøkelser gjennomføres som grunnlag for fastsettelse av fundamenteringsmetode. Poretrykksmålere skal stå gjennom hele byggeprosessen.

Ved sprengning og spunting, skal vibrasjonsmålinger gjennomføres. Besiktigelsesrapport må utformes, overleveres prosjektet og legges også ved FDV-dokumentasjonen. Videre skal det verifiseres at nærliggende konstruksjoner tåler vibrasjoner innenfor gjeldende forskriftskrav før arbeidene påbegynnes for å unngå unødvendige tvister ved skader.

Kravveiledning:

*Vurder om det er nødvendig å stille kravet til entreprenør eller om man har gjort tilstrekkelige undersøkelser selv i forkant. Besiktigelsesrapport overleveres også sammen med FDV-dokumentasjonen.*

### 217 Drenering

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-629 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Det skal legges filterduk mellom drenerende masser og ikke-drenerende masser.

Det skal benyttes stive korrugerte dreneringsrør med slisse. Adkomst til dreneringsrør skal legges så de lett kan vedlikeholdes eller byttes, det vil si at dreneringsrør ut fra såle ikke føres under annen bygning/konstruksjon.

Dreneringsrør skal ha tilstrekkelig stakepunkter (min. 2 per bygg) som skal være tilgjengelig med grenrør, som avsluttes ved terreng og med låsbar kumtopp.

## 22 Bærende konstruksjoner

### 220 Bæresystemer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1570 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Ved dimensjonering av bæresystemer må laster hensyntas for blant annet områder som er bebygd under:

- Maskinell snørydding for brøyteareal - aksestrykk 4-5 tonn
- Snødeponi
- Driftskjøretøy og persontransport (minibuss/maksitaxi)
- Utrykningskjøretøy:
  - Adkomstvei - aksestrykk 10 tonn og boggi aksestrykk 16 tonn
  - Oppstillingsplass - totalvekt 26 tonn og punktbelastning for støtteben 19 tonn (60x60cm)

Ved arealer innvendig med stor høyde (>5m fra ok. til uk. dekke) må tilkomst for lift ivaretas:

- Tilkomst med lift (døråpninger og transportvei)
- Kapasitet på dekker i transportvei og bruksarealer (ift. lift)

Laster må avklares og tilpasses i det enkelte prosjekt.

Kravveiledning:

*Laster for kjøretøy (snørydding, utrykning med oppstilling, persontransport, vareleveranse og renovasjon m.m.) må fremskaffes i prosjekteringen.*

*Listen bygger på driftserfaringer og innspill ved revisjon av kapittel 7. Dette anses som en huskeliste for prosjektering for ulike tilfeller. Listen er ikke uttømmende og må prosjektilpasses etter omfang.*

## 220 Bæresystemer

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-633 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Betong

Betongkonstruksjonene skal tilfredsstillere eksponeringsklasse i henhold til gjeldende NS 3420 Samling og NS-EN-1992-1-1 Prosjektering av betongkonstruksjoner. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyntas fullt. Ved utførelse av betongkonstruksjoner skal NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner ivaretas.

Som korrosjonsbeskyttelse av innstøpningsgods skal varmforsinkelse benyttes.

Ved støping under grunnvannstand skal alle konstruksjoner støpes vanntett. Ved konstruksjoner over grunnvannstand, men under bakkenivå, skal vanntett støp vurderes.

## 220 Bæresystemer

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-634 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Stål

Utførelse skal tilfredsstillere kravene i gjeldende NS-EN 1090-2 Utførelse av stålkonstruksjoner og aluminiumkonstruksjoner og kontrolleres i henhold til NS-EN ISO 3834 Kvalitetskrav for smeltesveising av metalliske materialer. Korrosjonsklasser bestemmes i henhold til NS-EN ISO 12944 Maling og lakk, del 1-8. Overflatebehandling skal tilfredsstillere holdbarhetsklasse H. Synlige stålkonstruksjoner skal ha brannmalt overflate for beskyttelse mot brannpåvirkning.

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

Stålkonstruksjoner skal ikke plasseres i kondenssoner i konstruksjonene.

## 222 Søyler

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-640 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Søyleføtter skal flukte med ferdig gulv. Bolter skal ikke være synlige. Ved synlige søyler i betong skal glatt forskaling benyttes. Alle synlige hjørner på firkantsøyler i betong skal avfases med trekantlekt.

## 223 Bjelker

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-223 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Ved synlige bjelker skal glatt forskaling benyttes. Alle synlige bjelkehjørner skal avfases med ca. 20 mm trekantlekt.

## 23 Yttervegger

### 230 Yttervegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-655 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

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

Totrinns tetting mot nedbør skal utføres slik at vindskjerm hindrer at vann treffer direkte på luftspærresjiktet. Luftspærresjiktet skal være så tett at det oppstår et trykkfall når vann eventuelt passerer regnskjermen. Totrinns-tetting skal utføres slik at lekkasjer inn i veggkjernen på grunn av slagregn hindres.

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 dampspærresjikt, skal utformes slik at infiltrasjon av kaldluft eller varmluft i konstruksjonen unngås.

Værutsatt fugemasse skal være beskyttet.

### 230 Yttervegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-739 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Skråvegg

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

### 233 Glassfasader

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1392 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

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

Kravveiledning:

*Minimumskrav til klasse for personsikkerhetsrute (glass) i byggverk er angitt i NS-3510:2015.*

### 233 Glassfasader

|        |   |   |  |  |   |  |  |
|--------|---|---|--|--|---|--|--|
| TK-657 | B | F |  |  | S |  |  |
|--------|---|---|--|--|---|--|--|

#### Utforming

Glassfasader skal utformes med brystning med innvendig høyde minimum 0,3 m opp til glassfelt. Glassene i glassfasaden skal ikke være større enn 2,5 m<sup>2</sup> av hensyn til hærverk og utskifting.

Kravveiledning:

*Minimumskrav til klasse for sikkerhetsruter (glass) i byggverk er avhengig av bruksområde og er angitt i NS-3510.*

### 234 Vinduer, dører, porter

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1438 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Vinduer

Komplett vindu (glass med omramming/karm) skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll. For glassfasader, se kapittel 233 Glassfasader.

Alle vinduer skal utføres med vedlikeholdsfri overflate utvendig, for eksempel overflate av aluminium.

Det skal alltid bygges brystning med innvendig høyde minimum 0,3 m opp til vindusfelt. Av hensyn til hærverk og utskifting skal ikke vindusglasset være større enn 2,5 m<sup>2</sup>. For åpningsbare vinduer skal vindusglasset ikke være større enn 1,5 m<sup>2</sup>.

Det skal tilstrebes vinduer uten inndeling og sprosser. Det skal ikke benyttes skum ved montering.

Kravveiledning:

*Minimumskrav til klasse for sikkerhetsruter (glass) i byggverk er avhengig av bruksområde og er angitt i NS-3510.*

### 234 Vinduer, dører, porter

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-663 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Dør i yttervegg, generelt

Komplette ytterdører skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll.

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.

Det skal benyttes forsterket karm og solide hengsler i rustfri utførelse, minimum 4 stk. Alle hengslede slagdører med slagåpning inntil 90G skal ha dørlukkere med glideskinne og åpningsbrems. Dører med slagåpning over 90G skal ha arm. Forsterkning i karm og øvre del av dørblad slik at dørlukker med glideskinne blir festet tilstrekkelig.

Ytterdører skal være klimatilpasset, robuste i bruk og innbruddssikre i henhold til kravene i NS-EN 1627 *Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters*, klasse 1. Ytterdører skal være stål- eller aluminiumsutførelse med herdet glassfelt.

Profilene skal ha minimum bredde 100 mm. Ytterdører skal ha pulverlakkert eller eloksert overflate. Alle snitt forsegles. I områder med økt belastning, eksempelvis bassengområder benyttes pulverlakkering i kombinasjon med foranodisering.

Alle ytterdører skal ha minimum 800 mm brystning med 400 mm høy sparkeplate på begge sider og med bredde som dørblad. Ytterdører skal leveres ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. Ytterdører leveres med terskelfri utførelse. Ståldører leveres med rustfri terskel tilrettelagt for transport med vogn.

Ytterdør skal ha en overfals som skal dekke utsparinger i karm forårsaket av låskasse(r) eller elektriske sluttstykker, som for eksempel Sapaprofil eller tilsvarende. Overfalsen/profil skal dekke utsparinger pluss minimum 10 mm.

Det skal monteres dørstoppere på vegg eller tak, tilpasset åpningsvinkelen, robust utførelse bestående av gummiknott, skrue og spikerslag.

Kravveiledning:

*Minimumskrav til klasse for sikkerhetsruter (glass) i byggverk er avhengig av bruksområde og er angitt i NS-3510.*

### **234 Vinduer, dører, porter**

|         |   |  |  |  |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|--|--|--|
| TK-1427 | B |  |  |  |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|--|--|--|

#### **Dør i yttervegg, generelt**

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

### **234 Vinduer, dører, porter**

|         |  |   |  |  |   |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-1428 |  | F |  |  | S |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|

#### **Dør i yttervegg, generelt**

Doble dører skal monteres med midtstolpe dersom ikke brannkonsept tilsier noe annet. Dette må ivaretas i brannprosjekteringen.

Kravveiledning:

*Kravet er satt ut fra driftserfaring. Doble ytterdører uten midtstolpe medfører driftsproblemer etter en tid.*

### **234 Vinduer, dører, porter**

|         |  |  |   |    |  |  |  |
|---------|--|--|---|----|--|--|--|
| TK-1285 |  |  | O | O+ |  |  |  |
|---------|--|--|---|----|--|--|--|

#### **Entredør til boenhet**

Nye ytterdører skal ha fabrikkmontert låskasse; FG godkjent sylinder og låskasse med gjennomgående innfesting med Torxskruer eller tilsvarende og med magnet knappvrider på innsiden. Det skal primært monteres dørstopper på vegg bestående av gummiknott, skrue og spikerslag. Der det er behov for dørpumpe skal det monteres dørpumpe med glideskinne.

Kravveiledning:

*Behov for kikkhull må avklares i det enkelte prosjekt. Der det benyttes kikkhull, skal det være to hull for å ivareta tilgjengelighet for både den som står og den som sitter i rullestol.*

*Kikkhullene plasseres i høyde 120 cm og 150 cm over gulv.*

### **234 Vinduer, dører, porter**

|         |  |  |  |  |  |  |   |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|
| TK-1429 |  |  |  |  |  |  | U |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|

#### **Entredør til boenhet**

Døren skal ha fabrikkmontert dørkikkert. Dører med glass leveres med sikkerhetsglass klasse A1 (9 mm laminert) på begge sider.

Kravveiledning:

Se NS-3510 og bygningsdel kapittel 277.

### **234 Vinduer, dører, porter**

|         |  |  |  |  |  |    |  |
|---------|--|--|--|--|--|----|--|
| TK-1439 |  |  |  |  |  | Sy |  |
|---------|--|--|--|--|--|----|--|

#### **Entredør til boenhet**

Dører skal minimum ha 4 hengsler. Det skal primært monteres dørstopper på vegg bestående av gummiknott, skrue og spikerslag. Dørstopper kan monteres på fotlist.

### **234 Vinduer, dører, porter**

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-667 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### **Låssystemer for dør i yttervegg**

Rør for kabler i karmer 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 trekkbar trekketråd.

For alle dører med elektronikk skal det leveres en grensesnittboks for signaler og strømforsyning som monteres på vegg eller over himling. Alle låskasser skal leveres i henhold til Svensk Standard 817383. For alle brannklassifiserte dører må levert lås og beslag være i henhold til dørens godkjenning. Låseenhet i ytterdør skal være godkjent i klasse 2 i henhold til FG310:1.

Alle elektriske sluttstykker skal tåle listetrykk. Knappevrider skal være med magnet. Der det monteres manuell nødåpner/nødåpningsbryter skal det være lys og sirene ved bruk, samt sabotasjedeksel med sirene. Rømningsdører som skal være låst på dagtid skal ha magnetlås. Dørautomatikk skal utstyres med sentralisert UPS.

Dørene skal tilkobles callinganlegg og kortleser etter brukers behov, se funksjonelle krav for adgangskontroll og soneinndeling. Dørstopper festes på vegg i høyde med topp dørblad.

### 234 Vinduer, dører, porter

|        |  |   |  |  |   |    |  |
|--------|--|---|--|--|---|----|--|
| TK-665 |  | F |  |  | S | Sy |  |
|--------|--|---|--|--|---|----|--|

#### Hovedinnganger

Hovedinngang skal som hovedregel utformes med skyvedører og eventuelt rondell/karusell på større bygg. Dersom rondell/karusell velges, skal det i nærheten være en alternativ inngang med sidehengslet dør.

Biinnganger utformes med skyvedører. Skyvedører skal leveres fra fabrikk med utfrest låskasse/nattlås og karmoverføring i ramme og med backset på 50 mm. Skyvedører skal leveres med flatscan og styrepinne i bunn av dørblad. Skyvedører leveres og monteres iht. NS-EN 16005 *Power operated pedestrian doorsets*.

Kravene gjelder kun nybygg.

### 234 Vinduer, dører, porter

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-664 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Utforming inngangsparti

Inngangspartier for hovedinngang skal ha vindfang og være trinnfritt. Vindfanget skal ha slitesterke, vannbestandige og renholdsvennlige materialer som naturstein, fliser, slipt betong eller terrasso med anbefalt overflatebehandling iht. produsentens anvisninger.

Vindfanget skal ha nedsenket seksjonert gummilamell avskrapningsmatte innenfor ytterdører, med 2 m lengde og minimum i hele dørens bredde.

Det skal tilrettelegges for 3 m absorpsjonsmatter i første rom innenfor vindfanget, som ikke må komme i konflikt med underkant av dørbladet. Absorpsjonsmattene skal kunne være 0,5 m bredere enn døren.

Utvendig skal følgende monteres:

- Tak i minimum hele vindfangets bredde og minimum 2 m ut ifra yttervegg.
- Kjøresterk og sklisikker fotskraperist, nedfelt i grube av betong, i hele dørens bredde og med 2 m lengde. Utføres i varmgalvanisert stål og deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring av gruben. Grube må være minimum 0,2 m dyp uten varmekabel. Avløp fra grube via trakt eller sluk uten vannlås.

Kravveiledning:

*Hvilke inngangspartier som skal utføres i henhold til disse krav må spesifiseres i det enkelte prosjekt.*

### 234 Vinduer, dører, porter

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1430 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Utforming rømningsveier

Alle ytterdører i rømningsvei skal utformes med utvendig tak, unntatt underordnede rom f.eks. lager og teknisk rom, se kapittel 286 Baldakiner og skjermtak.

På utsiden av ytterdører, skal det etableres en kjøresterk og sklisikker fotskraperist i varmgalvanisert stål, nedfelt i grube av betong. Fotskraperisten skal være i hele dørens bredde og 1,0 m ut fra yttervegg. Fotskraperisten skal deles opp slik at den kan løftes for rengjøring av gruben. Grube må være minimum 0,2m dyp uten varmekabel. Avløp fra grube via trakt eller sluk uten vannlås.



### 234 Vinduer, dører, porter

|         |  |  |   |    |  |  |   |
|---------|--|--|---|----|--|--|---|
| TK-1292 |  |  | O | O+ |  |  | U |
|---------|--|--|---|----|--|--|---|

#### Terrassedør/Balkongdør

Dører skal monteres i henhold til produsentens anvisning, gjeldende Byggforsk detaljblad og FG (Forsikringsgodkjent). Dører må være utadslående. Hev/senk slagdør skal ikke leveres. Det skal ikke benyttes skum ved montering. Dører på bakkeplan skal ha FG-godkjent lås/sylinder 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.

### 234 Vinduer, dører, porter

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-669 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Beslag

Dørbeslag skal være i rustfritt stål. Dørvridere skal ikke ha pakninger av plast. Sylinder/dørvrider skal leveres med langskilt for å være robust. Ytterdører skal ha vertikale bøylehåndtak Ø min. 30 mm i børstet, rustfritt stål. Det skal ikke brukes plast i åpningsmekanismer, vridere eller hengsler i vinduer, dører eller porter.

Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring.

### 234 Vinduer, dører, porter

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-662 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Fuging, tetting,

Alle flater rengjøres og primes før påføring av fugemasse. Bunnfyllingslist av ekspandert polyetylen med lukket cellestruktur monteres. Høyelastisk fugemasse skal brukes utvendig. Skum skal ikke benyttes.

### 234 Vinduer, dører, porter

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-666 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Porter

Porter utføres i aluminium eller pulverlakkert stål med isolert rulle- eller leddheiseport og motordrift. Fjærmekanisme skal ha forsterket fjær som tåler stor belastning. Innfesting av porter, motor, releer etc. skal vibrasjonsisolerers.

Rom med port skal i tillegg ha låsbar dør ved siden av. Port i avfallsrom skal ha bredde min. 150 cm og trenger ikke dør i tillegg.

### 235 Utvendig kledning og overflate

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-232 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Fasaden skal være av robuste og bestandige materialer, og det skal være få fasadefelt med ulike materialtyper av hensyn til vedlikeholdsintervall. Utformingen skal ta hensyn til rasjonelt renhold og vedlikehold. Ved bruk av fasadeplater skal leketeavstanden/spikerslag på nedre del (høyde 2 m fra UK nederste plate) være 20 cm og platetype skal være min. 8 mm tykkelse. Platevalg skal avklares med byggherre.

Sokkel skal ha høyde minimum 0,4 meter over grunn. Følgende steder skal behandles med soppdreper:

- Betong-/pussflater utendørs
- Eksisterende malte treflater

Behandling med anti-graffiti skal vurderes i hvert enkelt prosjekt.

Kravveiledning:

*Behandling med anti-graffiti skal vurderes i hvert enkelt prosjekt.*

*Generelt må utvendig kledning utformes slik at det er vanskelig å klatre på den. Ved bruk av for eksempel spiler på skur/uteboder må disse plasseres så tett at klatring vanskeliggjøres.*

### **235 Utvendig kledning og overflate**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1422 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### **Fasade med tre**

Det skal ikke benyttes lett antennerlige materialer i etasjer ned mot bakkeplan.

Kledning skal være liggende, ha minimum tykkelse 22 mm og inneha en luftet konstruksjon. Trekledninger skal minimum utføres i råtemotstandsklasse 3-4 iht. NS-EN 350 Durability of wood and wood-based products. Trekledning skal være impregnerert eller grunnet og beiset/malt med ett strøk fra fabrikk.

Kuttflater skal mettes med grunning før kuttflater og kledning påføres ett strøk beis/maling etter montasje. Eksempelvis trekledning med kjerneved av furu behandlet med jernvitrol kan benyttes. Ved bruk av trekledning, skal hele fasaden IR detekteres. Plasseringen av deteksjon må prosjekteres slik at rask og sikker branndeteksjon er ivaretatt.

Ved bruk av trekledning i etasjer ned mot bakkeplan skal det monteres IR/UV flammedeteksjon som rettes langs med bygningen og skjermes mot omgivelsene for øvrig. Deteksjonsområdet skal være ca. 1 meter fra vegg. Komponentene som benyttes for fasadedeteksjon må beskyttes mot påvirkning av ytre faktorer som solpåvirkning, hærverk, smusspåvirkning, nedbør o.l.

Der det benyttes trekledning kun på mindre deler av fasaden, kan brannsikre hulromsventiler vurderes.

Installasjonen skal detaljprosjekteres, produsentenes prosjekteringsverktøy skal legges til grunn og utførelse skal være i henhold til produsentenes montasjeveiledning.

Kravveiledning:

*Dersom trekledning i etasje ned mot bakkeplan fravikgodkjennes, skal trekledningens avstand fra terreng være minimum 0,4 m.*

### 235 Utvendig kledning og overflate

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-233 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Fasade med teglforblending

Fasade med teglforblending utføres iht. relevant Byggforsk detaljblad.

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 legges seg i fugen.

Mellom teglforblending og bindingsverksvegg skal det ligge en murplate med tykkelse minimum 50 mm. Denne platen festes også med skiver til binderne slik at det blir et luftsikkert på minimum 30 mm mellom isolasjon og tegl.

Utvendig synlig tegl skal ikke males eller slemmes. Pussede teglvegger skal ikke bygges.

### 235 Utvendig kledning og overflate

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1396 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Båndtekkning

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

### 235 Utvendig kledning og overflate

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1393 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Synlig betong

Utvendig synlig betong skal ikke males.

### 235 Utvendig kledning og overflate

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-677 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Synlig betong

Når utvendig synlig betong males av antikvariske hensyn, skal diffusjonsåpen maling benyttes. Kravet gjelder kun ved rehabilitering.

### 235 Utvendig kledning og overflate

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1232 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Beslag

Fasadebeslag skal monteres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad.

Der hvor folk ferdes skal alle skarpe og spisse hjørner/kanter avrundes ved knekking. Alle beslag 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. Beslagene skal ha systematisk oppdeling. Underlag til beslag skal være av utlektet vannfast kryssfiner i min. 15 mm tykkelse. Alle beslag skal være av korrosjonsbestandig materiale.

### 236 Innvendig overflate

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1304 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Yttervegg

Dersom synlig betong/mur på innsiden av yttervegg skal males, skal dette utføres med diffusjonsåpen maling til fulldekk. Overflaten skal være enkel å rengjøre.

### 237 Solavskjerming

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-681 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Vinduer/glassfasader som er solutsatt skal utstyres med utvendige aluminiumpersiennner (bredde 80 mm) eller zipscreens. Persiennner/screens skal i hele sin lengde festes i vertikale styreskinner, i integrerte kasser og med elektrisk styring.

Den utvendige solavskjermingen skal være av en solid type som tåler moderat mekanisk påkjenning herunder vind på minimum 15 m/s. Persiennner og screens skal leveres i valgfri RAL- og NCS fargekode. Solavskjerming for vinduer på bakkeplan skal utføres med zipscreens.

Det skal leveres en sentralt plassert værstasjon som registrerer vindretning pr. fasade, samt solfølere. Minimum 1 pr. fasade. Solavskjerming skal styres automatisk av værstasjon, men skal i tillegg kunne manuelt overstyres fra hvert rom ved hjelp av impulsbryter plassert på yttervegg eller i kanal på yttervegg. Plassering av bryter må brukertilpasses.

Solavskjerming skal kunne kjøres pr. etasje og fasade fra SD-anlegg ved service/renholdsbehov. Det skal også være mulig å overstyre solavskjerming opp av et tidsur på SD-anlegg. Ved brann skal all solavskjerming kjøres til åpen stilling. For vindu/dør som er tilrettelagt og merket for rømning, skal kassett for screen være påsatt selve vinduet/døren for ikke å forhindre eller forsinke rømning.

Signaler skal utføres i henhold til kapittel 56 Automatisering.

Kravveiledning:

*For rehabiliteringer som ikke omfattes av gjeldende TEK eller hvor det er begrensninger pga. vernehensyn kan andre løsninger vurderes, som for eksempel solreflekterende film på utsiden av ytterste glass. En må da vurdere solavskjermingseffekten opp mot dagslysbehovet og evt. supplere med innvendig solavskjerming i form av persiennner, gardiner eller lignende.*

### 238 Utstyr og komplettering

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-650 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Fendere

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

## 24 Innervegger

### 240 Innervegger

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1854 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Ved bruk av spiler skal det være tilnærmet lik farge mellom spiler og bakgrunn.

### 240 Innervegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-684 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Innervegger

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 som for eksempel en robustgipsplate.

Det skal være nødvendig forsterkning (innfestning/spikerslag) i vegger for radiatorer, toaletter og tekniske installasjoner/utstyr med særskilte laster.

Areal som er utsatt for røff behandling, eksempelvis elevareal, sykehjemskorridorer m.m. skal ha et materialvalg som tåler spark og slag.

OSB/3-plater (alternativt kryssfiner) med robustgipsplate ytterst er en preakseptert løsning. Ved bruk av kun robustgipsplate som Ultraboard, Habito eller tilsvarende produkter må det dokumenteres at løsningen har tilsvarende funksjonalitet mhp. brannegenskaper, lydegenskaper, slagstyrke og uttrekkskraft som løsningen med OSB/3 og gips/robustgips.

Alle 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.

På utsatte partier som blant annet inngangspartier, korridorer, garderober og andre arealer med høy belastning, benyttes kledning som er både slagfast, ripefast og vaskbar. Alle utvendig hjørner i korridorer og spesielt utsatte områder, skal utføres med hjørnebeskyttelse i rustfritt stål minimum 75x75 mm skrudd med forsenkede skruer og limt i minimum 1,5 m høyde.

Foringer og gerikter for dører og vinduer skal være i massivt tre, være overflatebehandlet fra fabrikk og ikke ha utstikkende spikerhoder.

I avfallsrom brukes robuste plater av type kompaktlaminat/ementbaserte eller tilsvarende, overgang til vegg skal fuges.

Kravveiledning:

*Valg av løsning må hensynta eventuell fremtidig overflatebehandling.*

#### 241 Bærende innervegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-688 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Betongvegger

Betongvegger utføres med glatt forskaling. Alle synlige hjørner på vegger i betong skal avfases med trekantlekt. Betongvegger skal som minimum støvbindes.

#### 242 Ikke bærende innervegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-691 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Lettklinkervegger

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

#### 243 Systemvegger, glassfelt

|        |   |   |  |  |   |    |  |
|--------|---|---|--|--|---|----|--|
| TK-694 | B | F |  |  | S | Sy |  |
|--------|---|---|--|--|---|----|--|

##### Glassfelt

I glassdører og glassfelt i innvendige arealer benyttet av elever/barnehagebarn/pasienter skal alt glass være herdet og laminert (minimum 6 mm), anbefalt klasse P2A i NS 3510  
*Sikkerhetsruter i byggverk.* I arealer med brannkrav skal glass kun lamineres.

Kravveiledning:

*Minimumskrav til klasse for sikkerhetsruter (glass) i byggverk er avhengig av bruksområde og er angitt i NS-3510.*

#### 244 Vinduer, dører, foldevegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-696 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Dører

Alle slagdører skal leveres med 4 hengsler i sidearm. I underordnede rom kan det være minimum 3 hengsler. Alle hengsler skal være i rustfri utførelse. For FG-låskasse skal det benyttes magnet knappvrider. For ikke FG-låskasser skal det benyttes vanlig knappvrider. Dører til teknisk rom og trapperom skal ha anslagsterskel.

Avfallsrom: Innerdør skal være terskelfri ståldør på min 100 cm bredde med mulighet til å stilles i åpen posisjon for lettere tilkomst.

Kravveiledning:

*Det skal ikke være brennbart materiale under terskel på branndører.*

*Slepelister under dørblad aksepteres ikke, men hev/senk-liste kan aksepteres.*

*Gjør oppmerksom på krav ifm. transportveier for varelevering, ref. FK-110.*

#### 244 Vinduer, dører, foldevegger

|         |   |  |  |  |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|--|--|--|
| TK-1432 | B |  |  |  |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|--|--|--|

##### Klemsikring

Dører skal ha klemsikring av type rullegardin eller gummilist.

#### 244 Vinduer, dører, foldevegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-697 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Dørtyper

Massive dører med 400 mm høy sparkeplate i rustfritt børstet stål, skal benyttes i arealer med mye trafikk, for eksempel mellom fellesarealer. Innvendige ståldører følger spesifikasjonen for stålytterdører.

I våtrom skal det monteres dører av godkjent type for bruk i våtrom. Øvrige dører skal være kompakte (formpressede) med høytrykkslaminat overflate.

#### 244 Vinduer, dører, foldevegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-700 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Dørstoppere på innvendige dører

Det skal monteres dørstoppere på vegg der dette er mulig, bestående av gummiknott (limes til festet der disse er todelt), skrue og spikerslag. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv. Dørstopper kan festes på gulvlist der dette finnes.

Kravveiledning:

*For barnehager skal dørstopper festes på vegg i høyde med topp dørblad.*

#### 244 Vinduer, dører, foldevegger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-699 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Beslag på innvendige dører

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

#### 244 Vinduer, dører, foldevegger

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-701 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Låssystem

Alle innerdører utstyres med systemnøkkel tilpasset brukers behov. Det skal alltid monteres låsvrider i rømningsretningen. Innerdører med kortleser skal ha sylindrelås.

For elektrisk låste innerdører skal det monteres manuelle nødåpnere. Det skal leveres en grensesnittboks for signaler og strømforsyning som monteres på vegg eller over himling.

For innerdører i overgang mellom ulike soner og spesielt angitte rom i bygget, skal magnet og kortleser monteres. Det henvises for øvrig til kapittel 5 Ekom og automatisering.

Sabotasjedeksel med alarm monteres på nødåpnere på utsatte områder, for eksempel i fellesarealer.

Låssystemer generelt:

Rør for kabler i karmer 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.

Brannrør 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 manuelle skåter i dørbladet). Ved doble brannrør eller dører med sidefelt skal kun hoveddel i dørfeltet ha holdemagnet. Ved 2-fl dører skal gangfløy være med dørautomatikk iht. gjeldende forskrifter. Elektrisk sluttstykke som brukes, skal være branngodkjent og tåle listetrykk. Alle garderober skal ha systemsylinder på utsiden og knappvridder på innsiden. Alle toaletter skal ha signalskilt med åpning via «firkantpinne» på utsiden og dørvridder med kombinert låsing og åpning på innsiden. Dørautomatikk skal utstyres med sentralisert UPS.

Ref. kapittel 543 Adgangskontroll, innbrudds og overfallsalarm. Dette må avklares med bruker.

Kravveiledning:

*Det er viktig at dørmiljø brukertilpasses i hvert enkelt prosjekt. Behov og bruk er forskjellig i de enkelte formålsbygg.*

#### **244 Vinduer, dører, foldevegger**

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-695 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

##### **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.

#### **245 Skjørt**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1323 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### **Skjørt**

Takskjørt skal ikke benyttes. Kravet gjelder kun nybygg.

Kravveiledning:

*Nybygg bør kunne prosjekteres uten bruk av takskjørt/sprang i himling for å sikre gode løsninger for branninstallasjoner og lyskultur samt vedlikehold. Utforming avklares i samråd med byggherre v/Eiendom.*

#### **246 Kledning og overflate**

|         |  |  |  |  |  |  |   |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|
| TK-1324 |  |  |  |  |  |  | U |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|

##### **Overflatebehandling**

Vegger på kjøkken og entre skal males med minimum glans 20 akrylmaling. Dersom badervegger skal males, må det benyttes godkjent akryl våtromsmaling. Dusjsone skal ikke males. Øvrige vegger skal males med minimum glans 10.

Gulvet og veggene skal ha synlig kontrast. Fastmontert utstyr skal ha synlig kontrast til gulvet og veggene.

Fargevalg skal godkjennes av byggherre.



## 246 Kledning og overflate

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-686 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Våtromsvegger

På vegger som utsettes for direkte vannpåkjenning fra bruk og/eller rengjøring er fliser preakseptert løsning. Ved bruk av fliser skal disse være glaserte, keramiske fra standard sortiment. Flisene skal tilfredsstillere *NS-EN 14411 Ceramic tiles*, Gruppe A1 -våtpressede keramiske fliser, eller gruppe B1 – tørrpressede fliser.

På vegger med spesielt stor vannpåkjenning og rengjøring med sure vaskemidler, for eksempel i dusjrom, skal spesialfugemasse for offentlige miljøer benyttes. Elastiske fuger i våtsoner skal være med soppdreper.

Gipsplater skal ikke benyttes på vegger i våtrom.

## 246 Kledning og overflate

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-689 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Kjøkken

Over kjøkkenbenk, vaskerenner, servanter, utslagsvasker etc. skal det benyttes lett vaskbare, vannbestandige og slitesterke materialer som fliser, stålplater, kompaktlaminat, glass eller lignende. Det skal være silikonavslutning mot benk/beslag og i hjørner.

## 25 Dekker

### 250 Dekker

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-708 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Gulv

Alle gulv skal utføres i henhold til produsentens anvisning.

### 250 Dekker

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-721 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Gulv med sluk

Gulv med sluk skilles mellom våte og tørre soner. Generelt skal det være 25 mm høydeforskjell mellom overkant gulvmembran ved dør og toppen av slukrist.

Våt- og delvis våtrom:

Fall 1:100 på hele gulvet og 1:50 i dusjsone(våtrom).

For toaletter (delvis våtrom) er det krav til sluk med lokalt fall, diameter 60 cm.

Teknisk rom (delvis våtrom) utføres med vinylbelegg og lokalt fall til sluk, diameter 60 cm.

Drikkestasjon (delvis våtrom) plasseres fortrinnsvis i egen nisje og utføres med vinylbelegg med oppbrett og lokalt fall til sluk, diameter 60 cm.

Avfallsrom (delvis våtrom) er det krav til sluk med lokalt fall, diameter 60 cm.

Kravveiledning:

Se øvrig krav i kapittel 315 Gulvsluk

Se funksjonelle krav for hvilke rom som skal ha sluk

For underordnede rom, se kapittel 255 Gulvoverflate

## 250 Dekker

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-719 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Fukttinnholdet i betong

Det skal tas hensyn til at alle betonggulv som skal ha tette banebelegg får tilstrekkelig uttørkingstid. Dette er spesielt viktig for påstøp og ekstra tykke dekker. Se også kapittel 255 Gulvoverflate.

## 252 Gulv på grunn, bunnplate

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-715 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Oppbygging av gulv på grunn

Fundament og gulv på grunn utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Som fuktsperre legges radonsperre.

## 252 Gulv på grunn, bunnplate

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-717 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Heisgruber

For heisgruber under grunnvannstand skal det støpes med vanntett betong samt ha varslingsystem ved vanninntrenging.

## 253 Oppfôret gulv, påstøp

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-718 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Oppfôret gulv

Teknisk rom (delvis våtrom) utføres med vinylbelegg og lokalt fall til sluk, diameter 60 cm.

## 253 Oppfôret gulv, påstøp

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1330 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Gulv med sluk

Støp og sparkel skal gattes i avslutning mot sluk, slik at overkant sluk ligger lavere enn belegg. Innvendig kant/vegg i sluk (påstøp) skal være glattpusset slik at smuss ikke fester seg til kanten.

## 255 Gulvoverflate

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1401 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Materialkrav

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

Linoleum og vinyl:

I tillegg til overflatebehandling som er levert fra fabrikk, skal gulvene grunnrengjøres og polishbehandles før overlevering og møblering. Vinyl i våtrom og garderobesoner skal ikke polishbehandles, men kun highspeed poleres.

Behandlingsmetode – Grunnrengjøring av nye gulv med PUR eller akryltopp:

Nye vinylgulv rengjøres maskinelt med saktegående skuremaskin og vannsuger, alternativt gulvvaskemaskin/kombinat. Det skal anvendes grovrengjøringsmiddel pH 10-12, dosering 5%, virketid på 3-5 minutter før bearbeiding med maskin, grovhet blå til brun pad eller hvit diamantpad. Gulvet skal skylles og tørkes.

For linoleumen gjelder samme prosedyre, men pH på valgt middel skal ligge under 11. Formålet med rengjøringen er å fjerne smuss fra byggeprosess (som f.eks. silikonrester), legging og etterfølgende tråkking.

#### Behandlingsmetode - Overflatebehandling:

Et rent og tørt vinylgulv skal behandles med tre strøk medium glans polish av god kvalitet. Det andre strøket legges ikke helt inn til veggen. Vinyl i våtrom og garderobesoner skal kun Highspeed poleres med hastig under 1500 RPM og med natur eller rød Pad før gulvene tas i bruk.

For linoleumsgulv legges en høykvalitets grunner som strøk nummer ett, etterfulgt av to strøk polish som for vinyl. Mengde polish per strøk skal være tilstrekkelig for god tørking og herding, men ikke for mye. Ferdig behandlet gulv skal ikke ha bobler, drag eller skjolder. Det skal kjøres tørr highspeedpolering med poleringspad på gulvene ett til to døgn etter polishbehandlingen, for å herde polishfilmen.

#### Differensierte forskjeller:

- Vinyl - PUR eller akryltopp (Rengjøringsmiddel pH 10-12) - 3 strøk medium glans polish
- Våtroms Vinyl - PUR eller akryltopp (Rengjøringsmiddel pH 10-12) - Highspeed polering
- Linoleum PUR eller akryltopp (Rengjøringsmiddel pH under 11) - 1 strøk grunning og 2 medium glans polish

### 255 Gulvoverflate

|        |   |   |  |  |   |    |  |
|--------|---|---|--|--|---|----|--|
| TK-725 | B | F |  |  | S | Sy |  |
|--------|---|---|--|--|---|----|--|

#### Overganger

##### Belegg:

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

##### Flis:

Det skal monteres minimum 100 mm sokkelflis av samme materiale som gulvflis også der det ikke er flis på vegg. Overgang veggflis, og gulvflis 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 og utføres i massivt tre. Ved materialoverganger i underlaget samt i utvendige og innvendige hjørner, skal det benyttes en varig elastisk fugemasse med tilpasset farge. Det skal fuges i overgang gulv til vegg der løsninger nevnt over ikke medfører tetthet mot fukt.

### 255 Gulvoverflate

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-727 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Våtrom i offentlige / felles arealer

Våtrom:

I dusjrom skal det legges sklisikre fliser (maks 100x100 mm). Alternativt kan helsveiset vinyl benyttes.

I garderobesom er tilknyttet våtrom, skal det legges vinyl på gulv med oppbrett der belegget føres minimum 100 mm opp på vegg.

Sklisikkert i våtrom skal være i sikkerhetsgruppe for barfotkategori AC (ref. DIN 51097).

På gulv med spesielt stor vannpåkjenning og rengjøring med sure vaskemidler, for eksempel i dusjrom, skal spesialfugemasse for offentlige miljøer benyttes.

Elastiske fuger i våtsoner skal være med soppdreper.

Delvis våtrom:

Generelt skal det benyttes 2 mm sklisikkert homogent vinylbanebelegg på gulv. Belegg skal føres opp på støpt sokkel rundt gjennomføringer i gulv.

På toaletter skal det dreneres ut på gulv ved en eventuell lekkasje fra sisterner.

Viser til funksjonelle krav for våtrom og delvis våtrom.

Gulvet og veggene skal ha synlig kontrast. Dersom gulvbelegg skal være trukket opp på vegg bak toalett, så må denne være i en annen farge/kontrast enn gulvet. Fastmontert utstyr skal ha synlig kontrast til gulvet og veggen.

### 255 Gulvoverflate

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1331 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Kjøkken

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

Produksjonskjøkken følger egne krav.

### 255 Gulvoverflate

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-728 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Underordnede rom

I underordnede rom, eksempelvis teknisk- og avfallsrom der ikke annet er gitt av funksjonelle krav, utføres gulv på grunn som stålglattet påstøp/betong epoksymalt med et ekstra strøk i tekniske rom etter at utstyr er montert. I øvrige etasjer legges vinylbelegg med oppbrett og i tekniske rom legges dette før installasjoner monteres.

Kravveiledning:

Se funksjonelle krav for hvilke rom som skal ha sluk. For gulv med sluk, se TK-721 Gulv med sluk.

## 256 Faste himlinger og overflatebehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-730 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Generelt

Himlingene skal være av type som tåler støt. Ved bruk av spiler skal det være tilnærmet lik farge mellom spiler og bakgrunn. Himlingene skal ikke avgi fibre ved slitasje. Taklister skal ikke benyttes, kun der historisk utforming (stil) tilsier bruk av slike. 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 vindsug, samt tilleggslaster fra armatur, ventiler etc.

Der hvor åpen himling tillates skal det tilrettelegges for enkelt renhold. Alle innvendige ikke-eksponerte flater i betong og mur skal støvbindes. Se for øvrig krav til overflater og materialer i funksjonelle krav.

Teknisk utstyr som ventiler, sprinklerhoder, lysarmaturer, følere etc. skal plasseres symmetrisk i himlingene.

## 256 Faste himlinger og overflatebehandling

|         |  |  |   |    |  |  |   |
|---------|--|--|---|----|--|--|---|
| TK-1342 |  |  | O | O+ |  |  | U |
|---------|--|--|---|----|--|--|---|

### Generelt

Himlinger skal behandles med akrylmaling, males hvite med minimum glans 10. Bad skal ha godkjent våtromsmaling.

## 256 Faste himlinger og overflatebehandling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1306 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Utvendig himling

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

## 256 Faste himlinger og overflatebehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-733 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Materialtyper

Gipsplater skal ikke benyttes i våtrom (dusjrom).

## 256 Faste himlinger og overflatebehandling

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-734 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

### Tekniske føringsveier

Alle tekniske føringsveier med nedsenket himling skal ha inspeksjonsmulighet. Inspeksjonsluker skal være låsbare. Inspeksjonslukene må plasseres slik at alle tekniske installasjoner som krever ettersyn/service er lett tilgjengelig.

## 256 Faste himlinger og overflatebehandling

|         |  |   |  |  |   |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-1399 |  | F |  |  | S |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|

### Flerbrukshaller og gymsaler

Idrettshaller og gymsaler kan være uten nedsenket himling med synlige tekniske installasjoner. De bygningsmessige eller tekniske installasjonene må være robuste og utformet slik at baller/utstyr ikke kan sette seg fast eller bli liggende. Hvis dette ikke kan tilfredsstilles, må det monteres nett eller annen beskyttelse.

Himling i garderober skal utføres som fast himling i robust utførelse, som f.eks. trespiler eller robust gips.

## 257 Systemhimlinger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-736 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Generelt

T-profilhimlinger med plater av mineralullfibre skal være kantforseglet fra fabrikk og alle kuttflater på byggeplass skal forsegles før montasje. Himlingssystemer skal tilfredsstille produktstandard *NS-EN 13964 Suspended ceilings* og være testet iht. NT Build 347 med resultat: «lav fiberavgivelse».

Det skal benyttes himlingsplater med A-kant.

## 257 Systemhimlinger

|         |  |   |  |  |   |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-1440 |  | F |  |  | S |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|

### Systemhimlinger

I elevarealer med himlingshøyde under 2,70 m skal platene i T-profilhimlinger klipses.

## 26 Yttertak

### 261 Primærkonstruksjon

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-741 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Yttertak og tak over rom under terreng utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad.

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

Ved takhøyde lavere enn 3 m over terreng skal det settes opp sikring som hindrer uønsket adkomst til tak. Det skal være innvendig tilkomst til tak med tekniske installasjoner som krever service som for eksempel aggregater. Øvrige takflater skal være enkelt tilgjengelige for blant annet tilsyn og ettersyn.

## 261 Primærkonstruksjon

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-742 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Flate tak

På flate tak skal det være gangbaner, plattformer og rekkverk på gangsoner til tekniske anlegg hvor det utføres service. Øvrige installasjoner skal plasseres på innsiden av gjerder/rekkverk eller på en slik måte at inspeksjon og kontroll kan utføres på en enkel måte uten bruk av sikringsutstyr. Parapet skal ha fall på minst 1:5 inn mot takflaten.

Se øvrige krav i:

- TK-1645 Utstyr for sikring ved arbeider på tak
- TK-753 Taksluk

## 262 Taktekning

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-743 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Takbelegg utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. Båndtekking er ikke tillatt på flate tak/partier på taket.

## 263 Glasstak, overlys, takluker, røykluker

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-744 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Overlys

Glasstak, overlys og takvinduer skal unngås. Dersom det er nødvendig med glasstak, overlys eller takvinduer for å oppnå nødvendige funksjonelle krav f.eks. til dagslys, kan det godkjennes som fravik. Nødvendig sikring må ivaretas i tilgjengelige arealer.

Kravveiledning:

*Minimumskrav til klasse for sikkerhetsruter (glass) i byggverk er avhengig av bruksområde og er angitt i NS-3510.*

## 265 Gesimser, takrenner og nedløp

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1360 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Generelt

Utvendige takrenner med rennekrok og nedløpsrør utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad. 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.

Løvrast og stakepunkt skal monteres og være tilgjengelig fra bakkenivå for rensk av nedløpsrør.

For parapet, se krav i kapittel 261 Primærkonstruksjon.

## 268 Utstyr og kompletteringer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1362 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Snøfanger

Snøfangere skal monteres på alle skråtak og i gradrenner.

Fanger skal dekket med netting, som skal gå helt ned mot tekkingen.

## 268 Utstyr og kompletteringer

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-753 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Taksluk

Alle takflater skal ha minimum 2 taksluk. Dersom sluket i en sone går tett, skal vann føres til nærliggende sone med sluk.

Det skal etableres nødoverløp. Alle sluk skal leveres med fastskrudd rist. Dersom det ikke benyttes UV-sluk, skal sluk for selvfall være minimum ø125 mm (diameter på sluk og ikke utløpsrøret). Nødoverløp skal plasseres ved overgang tekking og parapet og skal kunne sees fra bakkenivå. Sluk skal plasseres på innsiden av gjerder/rekkverk eller på en slik måte at inspeksjon og kontroll kan utføres på en sikker måte uten bruk av sikringsutstyr.

Kravveiledning:

- Kapittel 268 Utstyr og kompletteringer, Utstyr for sikring ved arbeider på tak.

Viser for øvrig til:

- Kapittel 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner, Overvann

## 268 Utstyr og kompletteringer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1645 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Utstyr for sikring ved arbeid på tak

Det skal monteres utstyr for sikring på tak, slik at installasjoner på hele takflaten kan inspiseres og kontrolleres.

## 27 Fast inventar

### 271 Murte piper og ildsteder

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-760 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Beslag over tak

Piper i tegl skal beslås over tak.

### 271 Murte piper og ildsteder

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1366 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Ildsteder skal fjernes og mures igjen. Muren skal males.

Det må etableres lufting av varme og kalde pipeløp (fyrings- og luftepiper).

Dette kravet gjelder kun for rehabiliteringsprosjekter.

### 273 Kjøkkeninnredning

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1368 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Benkeplate

Benkeplate skal være minimum fukt-, varme- og ripebestandig laminat med buet kant, laminatet skal gå minimum 10 mm inn under platen. Det skal ikke monteres hvite benkeplater. Ved benkeskap under oppvaskkum skal alle hull i bunn av skrog tettes slik at lekkasjer oppdages lett.



## 275 Skap og reoler

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1381 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Generelt

Montering på yttervegg skal unngås hvis mulig for å hindre svertesopp. Ved montasje på yttervegg må klaring/lufting ivaretas.

## 277 Skilt og tavler

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-441 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Personbelastning

Utforming av skilt og tavler skal være iht. Skiltveileder for Oslobygg.

Der det er bruksbegrensninger på antall personer per rom, skal dette skiltes i det enkelte areal.

## 277 Skilt og tavler

|         |  |  |   |    |  |  |   |
|---------|--|--|---|----|--|--|---|
| TK-1382 |  |  | O | O+ |  |  | U |
|---------|--|--|---|----|--|--|---|

### Generelt

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.

## 28 Trapper, balkonger m.m.

### 280 Trapper, balkonger, m.m.

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-444 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Rekkverk og generelt

Horisontale spiler i rekkverk tillates ikke.

Trappeneser, farefelt og oppmerksomhetsfelt i trapper skal monteres i hovedtrapper og trapper i alternative rømningsveier.

### 281 Innvendige trapper

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-445 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Innvendige trapper

Trapper skal primært være med rette løp, for å sikre god rømningskapasitet og ved behov for assistert rømning.

Trapperom og trapper utføres i svært slitesterke og vedlikeholdsvennlige materialer. Trapp skal i tillegg være vannbestandig. Preaksepterte løsninger er slipt betong og terrasso. Bitrapper utføres primært i betong med banebelegg med trappeneser samt 25 mm vaskekant. Andre materialer kan benyttes dersom det ikke er fare for støy og støv.

## 282 Utvendige trapper

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-446 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Utvendige trapper

Trapper skal primært være med rette løp, for å sikre god rømningskapasitet og ved behov for assistert rømning.

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

## 284 Balkonger og verandaer

|         |  |   |   |    |  |    |   |
|---------|--|---|---|----|--|----|---|
| TK-1336 |  | F | O | O+ |  | Sy | U |
|---------|--|---|---|----|--|----|---|

### Balkonger og verandaer

Balkonger utføres med betong med sklisikker overflate.

## 285 Tribuner og amfier

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1647 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Tribune, Amfi

For amfi skal det være 0,6 m inntrinn og maks 0,4 m opptrinn. Inntrinn på tribune eller i amfi skal være i flukt med inntrinn i trapp. Trinn i amfi skal markeres med kontrastfarge/materiale.

Toppen av amfiet skal sikres med fysisk sperre. Dette kan løses med fastmonterte benker, rekkverk, håndløper eller liknende. Farefelt kan vurderes dersom toppen av amfiet er skjernet fra gjennomgangstrafikk og ikke benyttes som oppholdsareal.

Amfiet skal bestå av vedlikeholdsfritt materiale. Av hensyn til sittekomfort, skal det ikke benyttes materialer med grov friksjon til trinnmarkering. Utforming og materialvalg av amfi skal godkjennes med byggherre.

Det skal avsettes plasser til rullestolbrukere blant publikum på de nivåene der det er mulig for rullestolbrukere å komme til. Det skal avsettes plass for rullestolsirkel med minste diameter 1,5 m foran oppslått sete eller avsatt plass. Rullestolplass på toppen av amfiet skal sikres med kontrastmarkert kant foran. Dette kan løses ved at sitteflaten foran rullestolplassen er hevet litt i forhold til resten av trinnet.

For øvrig vises det til funksjonelle krav for konkrete utforminger.

## 286 Baldakiner og skjermtak

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1648 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Baldakiner og skjermtak

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

Avrenning fra baldakiner/skjermtak skal føres ut og ned i/mot terreng slik at det ikke oppstår is i gangsoner.

Alt av glass skal kantforsegles.

### 287 Andre rekkverk, håndlister og fendere

|        |  |   |  |  |   |  |  |
|--------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-452 |  | F |  |  | S |  |  |
|--------|--|---|--|--|---|--|--|

#### Andre rekkverk, håndlister og fendere

Rekkverk, eksempelvis svalganger, mesanin m.m. skal være robuste og utføres i vedlikeholdsfritt materiale.

## 29 Andre bygningsmessige deler

Ingen krav i dette kapitlet.

## 3 VVS-installasjoner

### 30 VVS-installasjoner, generelt

#### 300 VVS installasjoner, generelt

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1444 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Standarder, anvisninger

Ved prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene gjelder retningslinjene gitt i Prenøk-serien, Ventøk-serien og Varmenormen fra Skarland Press, i tillegg til hva som for øvrig er definert i denne kravspesifikasjonen. Utførelse skal være i henhold til NS 3420 med tilhørende understandarder.

#### 300 VVS installasjoner, generelt

|       |   |   |  |  |   |    |  |
|-------|---|---|--|--|---|----|--|
| TK-15 | B | F |  |  | S | Sy |  |
|-------|---|---|--|--|---|----|--|

#### Systemdesign

Romstyring av ventilasjon, varme og eventuell kjøling skal reguleres i sekvens. CO<sub>2</sub>- og temperaturfølere skal leveres i et tilstrekkelig antall, og plasseres slik at de gir et representativt bilde av temperaturen og CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen i rommet. Plasseringen og antallet sensorer skal avklares i det enkelte prosjekt. Alle feltkomponenter for styring, regulering og overvåkning skal presenteres i SD-anlegget med nødvendig informasjon for å ivareta drift. Drift, feil- og analoge verdier skal vises på SD-anlegget. For øvrige krav til lokal automatisering og sentral driftskontroll henvises det til kapittel 56 Automatisering. VVS-leveransen må også ivareta disse kravene.

Systemoppdeling for ventilasjon skal prosjekteres og utføres sonevis slik at det er mulig å drifte utleie- og administrasjonsarealer og øvrige arealer med likt bruksmønster separat. Romstyringer skal leveres med funksjon for lokal overstyring av drift av ventilasjon, utenfor normal driftstid via SD-anlegget.

#### Kravveiledning:

*Plassering av følere kan ha stor konsekvens for regulering av romklima. Følere skal gi et representativt bilde av temperatur og CO<sub>2</sub> og bør ikke plasseres på yttervegg, i nærheten av luftstrømmer fra tilluft ventiler eller i nærhet til dør eller åpningsbare vinduer. I endel rom kan det være hensiktsmessig med flere følere for å gi et representativt bilde av hele rommet. Det er viktig at følere er kalibrert og gir et korrekt måleresultat.*

### 300 VVS installasjoner, generelt

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1218 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Ventilasjonsanlegg

Tetthetsprøving av kanalnett.

Entreprenør skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg og aggregater. Tetthetsprøvingen skal omfatte minimum 10 % av totalt overflateareal av kanalanlegget. Anlegget skal tilfredsstillе tetthetsklasse B. Prøvene skal utføres i henhold til NS 3420 Del V: Ventilasjonsinstallasjoner.

Rengjøring av ventilasjonsanlegg.

Ved oppstart av ventilasjonssystemer skal kanalnett og luftbehandlingsaggregater være rene innvendig. Renhet skal dokumenteres med optisk måling, slik som Gel-tape eller tilsvarende.

Følgende skal minimum dokumenteres med støvprøver: Hvert aggregat (tilluft- og avtrekksside) og 10 % av tilhørende systems rense-/inspeksjonsluker. Utførelse iht. Byggforskserien 752.250. Grenseverdi for støvdekke (%) skal maksimalt være 3 % i ventilasjonsanlegg. Entreprenør utarbeider rapport, som angir målested og resultat.

Innregulering av ventilasjonsanlegg.

Innregulering skal være i henhold til Byggforskserien 552.326 og SINTEF Fag 11, vedlegg C og NS-EN 12599 *Ventilation for buildings*. Ventilasjon i bygninger. Toleransekravet er på  $\pm 10\%$  i forhold til prosjektert maksimal luftmengde, inkludert målefeil. Innregulerte maksimum- og minimum luftmengder dokumenteres i innreguleringsrapport. Her skal også innstilt kanaltrykk og vifteturtall/-frekvens fremkomme. Det skal benyttes SINTEF sin mal for kontrollskjema for VAV-system (fra Byggforskserien 552.326). Luftmengdeskjema skal etter innreguleringen kompletteres med målte maksimum og minimum luftmengder per rom.

Belastningstest.

Behovsstyrte ventilasjonsanlegg (DCV-anlegg) skal dokumenteres med en belastningstest som beskrevet i Byggforskserien 552.326, punkt 6. Alle protokoller skal inngå som del av FDV-dokumentasjon. Alle mekaniske ventiler skal låses i sin innregulerte stilling.

Samtidighetsfaktor.

Det gis ikke anledning til å benytte samtidighetsfaktor på kanalnettet. Eventuell samtidighetsfaktor for aggregater vurderes i det enkelte prosjekt og fastsettes av byggherren og skal inngå i anbudsunderlaget. Dersom samtidighetsfaktor ikke er oppgitt, gjelder 100 % samtidighet.

### 300 VVS installasjoner, generelt

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1217 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Røranlegg

Det skal leveres komplette røranlegg iht. Byggforsk detaljblader. For sanitærtekniske installasjoner gjelder kravene i «Standard Abonnementsvilkår for vann og avløp – Tekniske bestemmelser».

Alle installasjoner skal planlegges og utføres slik at de blir enkelt å drifte, vedlikeholde, bytte ut, inspisere og rengjøre. Væskefylte rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, samt arkiv og andre vannsensitive rom. Alle synlige rørgjennomføringer skal ha dekkskiver/rosetter, også inni skap.

Dersom rør forlegges under bunnplate/kjellergulv eller i bakken mellom bygg på eiendommen, skal det benyttes heltrukne single preisolerte kulvertrør uten skjøter.

Renhet i rørsystemer og vann- og væskekvalitet:

Det skal installeres tilstrekkelig vannbehandling for vann/væske i lukkede rørsystemer slik at pH-verdi ligger mellom 9 og 10,5, alkalitet  $\geq 40$  mg/l og turbiditet (partikkelinnhold)  $\leq 4$  ftu. Dette skal dokumenteres etter 3 og 10 måneders drift. For brønnparker med etanol skal også nivå av inhibitor kontrolleres og etterfylles. Vannet/væsken skal kontinuerlig filtreres. Partikkelkrav:  $< 4$  mikrometer (0,004 mm). For lukkede systemer, som varmeanlegg, skal det benyttes vannbehandlingssystem med filter med magnetstav som kan returspyles. Systemet skal kombineres med vakuumluftutskiller. Gjelder ikke sprinklersystem.

Rørsystemet må renses, eventuelt nøytraliseres og spyles, for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon, før oppfylling.

Innregulering av vannbaserte varme- og kjøleanlegg:

Innregulering skal utføres i henhold til anvisninger i Varmenormen. Driftstrykk på pumper skal dokumenteres i innreguleringsprotokoll. Ventiler skal låses etter innregulering. Toleransekravet er på  $\pm 15$  % i forhold til prosjektert volumstrøm, inkludert målefeil.

Trykk- og tetthetsprøving av rørnett:

Alle røranlegg skal være tette. Dette skal dokumenteres med tetthetsprøving utført iht. gjeldende standarder. For varmeanlegg gjennomføres tetthetsprøvingen etter anvisninger i Varmenormen.

### 300 VVS installasjoner, generelt

|         |   |   |  |    |   |    |  |
|---------|---|---|--|----|---|----|--|
| TK-1672 | B | F |  | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|--|----|---|----|--|

#### Avstengningsguide

Det skal utarbeides separate avstengningsguider for sanitæranlegget, varmeanlegg, kjøleanlegg m.m. Guiden skal ta utgangspunkt i romtype/-nummer, angi hvilke ventiler som betjener dette, angi ventilene i numerisk orden, hvilket medium de stenger for, hvilket utstyr ventilene betjener, ventilenes posisjon samt eventuelle nødvendige tilleggsinformasjoner.

Alle ventilposisjoner inntegnes også på plantegninger, som innbindes etasjevis sammen med avstengningsguiden.

Alle stoppekraner skal tydelig merkes.

Avhengig av type formålsbygg og bruker/leietaker må det vurderes i samråd med byggherre om arealet eller deler av arealet skal utstyres med egen stengeventil tilgjengelig for bruker/leietaker.

### 300 VVS installasjoner, generelt

|       |   |   |   |    |   |    |   |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-86 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Pumper

Alle pumper som leveres, skal minimum tilfredsstillende Energiklasse A. ErP-direktivet skal følges. Alle pumper skal være regulerbare. Større sirkulasjonspumper (over 5kW) skal utføres med tørre, helkapslede motorer.

Hovedpumper for varme- og kjølekurs skal leveres med 2 pumper i parallell (på hvert sitt rør). Begge pumpene skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstiden for pumpene blir lik. Det skal være automatisk omkobling ved driftsfeil på en av pumpene. Større pumper for varme- og kjølekurs skal mosjonskjøres utenfor ordinær driftsesong.

### 300 VVS installasjoner, generelt

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1219 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Sluttkontroll

Det skal foretas både separat og integrert igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle VVS- og automatikksystemer.

Entreprenøren skal dokumentere at alle komponenter og utstyr fungerer som forutsatt i henhold til ytelseskrav og funksjonsbeskrivelser gjennom egenkontroll, systemtester og integrerte systemtester.

Gjennomførte tester og kontroller av funksjoner dokumenteres med utfylte sjekklister og testprotokoller. Testprotokoller og dokumentasjon av alle innstilte verdier skal inngå som del av FDV-dokumentasjon.

## 31 Sanitær

### 311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1221 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

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 utføres i plast og skal være av type mufferør. Avløpsrør skal utføres med rotestopp i form av en vertikalmontert kjegleformet trakt.

I forkant av støping skal bunnledninger kontrolleres og dokumenteres med bilder og egenkontrollskjema. I etterkant skal alle bunnledninger filmes.

### 311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1224 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Overvann

Siste versjon av Vann- og avløpsetaten (VAV) sin veileder for overvannshåndtering skal følges.

Overvannskum må ikke ligge nærmere enn 15 m fra sandbasseng.

Ved etablering av fordrøyningsmagasin skal det etableres sandfangkum minimum Ø1,2 m i forkant av magasinet for å redusere vedlikehold og gjenfylling. Der det benyttes rørmagasin, basseng eller plastkassetter skal det etableres muligheter for inspeksjon og spyling/rengjøring.

### 311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1222 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Vanninnlegg

Sentral for vanninnlegg plasseres i teknisk rom. Vanninnlegg utstyres iht. Sanitærreglement for Oslo, samt med filter og stengeventiler før og etter måleopplegg. Sprinkleranlegg etableres med eget vanninnlegg. Se for øvrig TK-818.

Vannmålerinstallasjonene avklares med Vann- og avløpsetaten (VAV).

### 311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1225 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Drenering

Det skal medtas drenerør, drenskum og uttrekk til overvannsledning, jf. kapittel 217

Drenering. Det skal brukes PP-rør som uttrekksrør.

### 311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1631 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Oppheng av ledningsnett under bunnplata

Rørføringer som legges under en bunnplate som er forankret til fast fjell via peler, skal sikres mot brudd og fraglidning f.eks. ved at de henges opp i dekket. Løsningen skal risikovurderes, prosjekteres og presenteres til OBF før utførelse. Det må hensyntas grunnforhold og risiko for bevegelse i stedlige masser.

Det utarbeides målsatte plantegninger, med angitte materialkvaliteter, nødvendige snitt som viser oppfyllingsvolum og opphengsdetaljer. Det utarbeides sjekklister til bruk ved utførelse, slik at installasjonen kan verifiseres og dokumenteres for ettertiden.

Eventuell klamring og oppheng må være så tett at rørene ikke får for stor nedbøyning mellom klammerpunktene. Klammer og oppheng må være i korrosjonsbestandig utførelse, anbefalt korrosjonsklasse 5.

Gjenfylling over og rundt rørene skal utføres med lette masser som lecakuler eller annet tilsvarende vekt.

Kravveiledning:

*Det bør i utgangspunktet vurderes om bunnledninger skal legges i bygningsmessige kulverter/støpes inn i bunnplate. Legges bunnledningene i kulvert, vil de være mye mer tilgjengelige, og risikoen for setninger og nedbøyning vil være eliminert. Dette vil i mange tilfeller være en fordyrende løsning.*

### 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1228 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Spillvann

Alt spillvann føres i selvfallsledninger til offentlig spillvannsnett. Spillvannsledninger skal utføres i rør av type MA eller med tilsvarende kvaliteter for lyddemping og brannsikring.

Rørføring for kondensvannavløp lagt på gulv i tekniske rom må beskyttes i gangsoner med overdekning av galvanisert stålprofil.

### 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

|       |   |   |   |    |   |    |   |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-48 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Overvann

Alle tak- og terrasseflater skal forsynes med overvannssluk. Tak- og terrasseflater skal løses med overløp, slik at det ikke kan oppstå vannskader selv om sluk og avløp tettes igjen. Alle takflater skal ha min. 2 stk. taksluk. Alle sluk skal være minimum 125 mm med rist som skrus fast. Krav til størrelse på sluk gjelder ikke hvis det benyttes UV-sluk.

Takslukene utføres frostfritt med varme og automatikk-styring for å hindre isdannelse rundt slukene. Styringen skal være slik at energiforbruk blir lavest mulig. Innvendige overvannsledninger/taknedløp over gulv skal være utført i metall som MA-rør eller rustfrie stålrør. For UV-systemer kan kobber benyttes.

Henviser til kapittel 268 Utstyr og kompletteringer, TK-753 Taksluk.

### 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

|       |   |   |   |    |   |    |   |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-43 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Kaldt og varmt forbruksvann

Til forbruksvann skal det leveres vannskadesikre installasjoner basert på heltrukne «rør-i-rør»-systemer iht. Byggforsk detaljblad 553.117 der disse legges skjult i vegg og/eller over himling. «Rør-i-rør»-systemene skal ha SINTEF Teknisk Godkjenning (TG).

Innvendig i rørsjakter som er drenert, kan det benyttes stive rør. Åpne rørføringer for tilknytning av sanitærutstyr skal utføres med forkrommede rør. Det skal monteres egen separat tilførsel fra hovedstoppekran til brannslanger. Ledningsføring for varmt tappevann skal utformes som sirkulasjonsledning.

Temperatur på varmt tappevann skal til enhver tid holdes på + 50 °C +/- 5 °C etter en første maksimal tappetid på 20 sekunder. Temperatur på kaldt tappevann skal til enhver tid holdes på +10 °C +/- 5 °C etter en første maksimal tappetid på 20 sekunder.

Varmtvannsrør som er tilgjengelige for utsatte brukergrupper må skjermes (skoldefare).

I bygg med svært lavt tappevannsbehov og store avstander mellom tappestedene, kan desentraliserte løsninger for VVB vurderes.

Rørledninger skal monteres med tilstrekkelig avstand og isolasjon slik at varmeoverføring unngås og kaldt forbruksvann holdes kaldt.

Enhver tappeinnretning innomhus skal ha en avløpsordning. Blindender med stillestående vann skal ikke forekomme.

Kravveiledning:

*Ref. krav til temperatur på kaldt tappevann. Dette ligger innenfor temperaturområde i det offentlige nett slik at det skal ikke være behov for aktive tiltak. Kaldt og varmt vanns rør må isoleres slik at varmetap fra stillestående vann i røranlegget unngås. Røranlegget prosjekteres slik at lange rørstrekk med stillestående vann unngås.*

*Ref. krav til skjerming av varmtvannsrør pga. skoldefare. Med utsatte brukergrupper menes for eksempel barn og personer med kognitiv svikt. Skjerming kan løses ved innbygging i plastkanal eller at det brykkes til en plate som beskytter brukerne mot varmerøret. Ved bruk av plate skal den ikke ligge inntil varmerøret.*



### 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1226 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Legionella

Anlegget skal løses slik at risiko for utvikling av legionella minimeres (fjerne blindender), og slik at legionelladesinfisering kan gjennomføres effektivt (gjennomspyling/sirkulasjon). Alle konsekvenser for virksomhetens internkontroll skal synliggjøres/dokumenteres.

Det skal gjennomføres legionellaanalyse hos anerkjent laboratorium før overlevering/overtakelse av bygg eller sirkulasjonssystem. Det skal monteres legionellaforebyggende tiltak i byggverk eller sirkulasjonssystemer i forkant av overlevering der det er påvist patogen legionella og risikovurdering konkluderer med behov for aktive tiltak.

Det skal i alle bygg avsettes plass på min. 1 m<sup>2</sup> gulvareal i teknisk rom ved hovedvanninntak for eventuell ettermontering av behandlingsutstyr. Det skal også avsettes en rettstrek på 2 m med to T-rør for eventuell innmontering av utstyr i tilknytning til hoved vanninntak.

For dusjanlegg se krav TK-762.

#### Kravveiledning:

*Ny kunnskap om utbredelse av legionella dokumenterer at det kun er behov for tiltak der patogen legionella er påvist. Bekjempelse er basert på jevnlig prøvetaking og risikovurderinger. Første prøvetaking gjøres av entreprenør i forkant av overlevering. Risikovurdering gjøres av prosjektet i samarbeid med entreprenør og Eiendom (drift) i forkant av overlevering. Det må etableres internkontroll rutiner for gjennomspyling av hele anlegget etter perioder med lengre driftsstans (ferie).*

### 312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

|       |   |   |   |    |   |    |   |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-55 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Pumpekummer

Pumpekummer utstyres med doble pumper og med eget styreskap. Den ene pumpen skal alltid være back up for den andre. Pumpene alterneres automatisk. Nivåvipper starter og stanser pumpene og skal gi varsel til SD-anlegg ved full kum.

Det skal også monteres back-up nivåvippe montert høyere enn primærvippen. Innslag fra back-up vippen skal starte pumpe nr. 2 og gi signal til SD-anlegg. Pumpene skal gi varsel til SD-anlegg ved 80% full kum og ved pumpefeil. Skal gi signal om drift og driftstid til SD-anlegg.

#### Kravveiledning:

*Sikre kontinuerlig drift på pumpekummer for å motvirke oversvømmelse.*

### 314 Armaturer for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1229 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

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

Alle samlestokker plasseres i skap med dren til rom med sluk. Se for øvrig krav til servant / vannrenner / universelt utformet servant i Standard kravspesifikasjon for det aktuelle formålsbygg.

### **314 Armaturer for sanitærinstallasjoner** **Avstengningsventiler**

|         |   |   |  |    |   |    |  |
|---------|---|---|--|----|---|----|--|
| TK-1230 | B | F |  | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|--|----|---|----|--|

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler. Kuleventil med gir benyttes fra DN20 og oppover.

Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler. I kopplingsledningene til alt sanitærutstyr skal det benyttes ordinær kuleventil slik at utskifting av utstyr kan foretas med fullt vanntrykk på anlegget.

### **314 Armaturer for sanitærinstallasjoner** **Avstengningsventiler**

|       |  |  |   |  |  |  |   |
|-------|--|--|---|--|--|--|---|
| TK-58 |  |  | O |  |  |  | U |
|-------|--|--|---|--|--|--|---|

Alle stigeledninger for kaldt- og varmtvann utstyres med stoppekraner på laveste etasjeplan. Hvis det allerede finnes en stengeventil, men uten hendel, så skal hendel påsettes. Inspeksjonsluke skal være hengslet og med vridlås.

Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler. I kopplingsledningene til alt sanitærutstyr skal det benyttes ordinær kuleventil slik at utskifting av utstyr kan foretas med fullt vanntrykk på anlegget.

### **314 Armaturer for sanitærinstallasjoner** **Lekkasjevarsling**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1446 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Det tillates ikke anvendt magnetventil type Aquastop eller tilsvarende (lekkasjestoppere) som lekkasjesikring på stigeledninger.

Der det er tilkoblet vannforbrukere uten overløp i enkeltrom, som oppvaskmaskin, isbitmaskin og lignende, skal det lekkasjesikres lokalt ved bruk av magnetventil type Aquastop eller tilsvarende.

For øvrig skal alle fordelerskap for tappevann utstyres med overløp/drenering til rom med sluk.

### **314 Armaturer for sanitærinstallasjoner** **Vannmengde- / temperaturmåler**

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-456 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Det monteres vannmåler på det varme og kalde tappevannet (måle vannforbruk, ikke sirkulasjon, av varmt og kaldt vann). Vannmålere skal ikke være basert på puls, og skal kommunisere til foretakets EOS.

Der det monteres undermålere skal det også monteres tilbakeslagsventiler for å hindre feilavlesninger.

I tillegg monteres termometer (avleses manuelt) og temperaturfølere på kaldt-, og varmtvannsside, samt på sirkulasjonsledning. Verdi/signal fra temperaturfølere overføres til SD-anlegg.

### 314 Armaturer for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1402 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Vannmengde- / temperaturmåler

Der bygget benyttes til flere formål og/eller leietakere skal det foretas måling av forbruksvann for hvert formål/leietaker.

For utleieboliger skal det kun avsettes plass til fremtidig montering av vannmålere på det varme tappevannet for hver boenhet (for å måle forbruk, ikke sirkulasjon).

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-457 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Det skal leveres hvite standardprodukter med mindre annet er spesifisert.

Blandebatterier leveres med keramiske skiver.

Fastmontert utstyr skal ha synlig kontrastfarge til gulvet og veggen.

Kravveiledning:

*Viktig å ivareta UU-funksjonalitet.*

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|         |  |   |  |  |   |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-1403 |  | F |  |  | S |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|

#### Generelt

Sanitærutstyr i områder hvor elever kan oppholde seg skal være mest mulig robust både når det gjelder utførelse og forankring i gulv/vegg.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-768 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Gulvsluk

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

I kjøkken med matproduksjon hvor det er definert krav til sluk i Standard kravspesifikasjon for det aktuelle formålsbygg, benyttes spesialsluk i rustfritt stål med oppløftbar silrist.

Det skal etableres gulvbrønn i renholdssentral.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|         |  |  |  |  |  |  |   |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|
| TK-1447 |  |  |  |  |  |  | U |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|

#### Gulvsluk

Gulvsluk utføres i støpejern eller plast. Slukene skal ha luktsperre eller sikres vanntilførsel for ikke å tørke ut, og skal ha uttagbar vannlås. Ved montering av sluk i brannskille må brannkrav ivaretas.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1501 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Varmtvannsbereder

Utstyr for varmtvannsberedning skal dimensjoneres slik at forutsatt bruk ivaretas. Bereder skal plasseres i rom med sluk, og avløp fra sikkerhetsventil ledes til gulv. Beredere skal, for å unngå legionellabakterier, kunne gjennomspyles.

Blandetemperatur skal kunne stilles til ønsket temperatur sentralt. Temperaturregulering av forbruksvarmtvann skal skje lokalt. Nødvendige ventiler skal ha tydelig merket posisjon og skal være utilgjengelig for uvedkommende. Beredere skal utstyres med følerlommer for temperaturmåler i topp og bunn av bereder.

Det skal være avtappingsmulighet for å kunne tappe den helt ned. I tillegg skal bereder leveres med sikkerhetsventil. Det skal sikres at varmtvannsbereder ikke leverer varme til varmeanlegget.

Dersom bygget tilknyttes fjernvarmeanlegg, benyttes varmeveksler i stedet for bereder.

I formålsbygg med styrttapping skal det installeres akkumulator-tanker for å sikre tilstrekkelig varmtvanns volum og redusere effektuttaket.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-765 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Fettutskiller

Nødvendig dimensjon på fettutskiller skal beregnes og dokumenteres, basert på forventet volum og med hensyn på tømmehyppighet.

Tykkelse på fettlag skal måles kontinuerlig med fettføler og alarmsignal angis på SD-anlegget ved behov for tømning.

Fettutskiller leveres med mulighet for prøvetaking - prøvetakingskum eller tilsvarende løsning.

Kravveiledning:

*Behov for fettutskiller vil kunne variere, og det må derfor vurderes i det enkelte prosjekt om det er nødvendig å stille krav til fettutskiller.*

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1629 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Fettutskiller - innvendig

Fra fettutskiller føres tømmeledning (sugeledning) til fasade eller støttemur med kjøreadkomst. Tilkoblingspunkt må ses i sammenheng med parkeringsmuligheter for sugebil og inntaksrist til ventilasjon.

Fettutskiller plasseres i rom med god utlufting for å unngå luktsmitte til andre rom. Romtemperaturen skal ikke overskride 20 grader. I rommet hvor fettutskiller er plassert, installeres uttak for KV og VV samt sluk for rengjøring av pumperkum, koblinger, følere m.m.

Fettutskiller skal leveres med tilkobling for hetvannsspyling på nærliggende vegg for tilkobling fra tømmebil. Hettvann leveres av tømmebil. Fettutskiller leveres med nødvendige påkoblings slanger, klemmer og tilkoblingsrør dersom dette er plassert ved og ikke fast tilkoblet til fettutskiller.

Det må settes av tilstrekkelig arbeidsplass til å flytte tunge betonglokk om fettutskiller plasseres under dekke i bygg. Hjelpeutstyr/løfteanordninger for å ivareta HMS for å få tilgang til utskiller for tømning/inspeksjon skal være en del av leveransen.

### **315 Utstyr for sanitærinstallasjoner** **Fettutskiller - utvendig**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1630 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Ved montering av fettutskiller utenfor bygget må det hensyntas plass for sugebil, slik at det enkelt kan utføres vask og service. Det må legges til rette for bytte av komponenter og vedlikehold/utskiftning av fettutskiller.

### **315 Utstyr for sanitærinstallasjoner** **Drikkestasjoner**

|        |  |   |  |  |   |  |  |
|--------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-458 |  | F |  |  | S |  |  |
|--------|--|---|--|--|---|--|--|

Rørøpplagg skal utføres med samme krav til kvalitet som for forbruksvann for øvrig. Lekkasjesikring skal løses ved etablering av gulvsluk med lokalt fall. Det skal etableres vanntett gulvbelegg i sonen ved drikkestasjoner.

### **315 Utstyr for sanitærinstallasjoner** **Servant / vaskerenser i fellesarealer**

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-461 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Vann skal tidsbegrenses til 10 sekunder. Berøringsfrie armaturer skal ha automatisk avstengning etter en gitt tid ved blokkering av sensor. Armaturene skal leveres for tilkopling til strøm eller med integrerte batterier med minimum levetid på 5 år. Armaturene skal sikres mot lekkasje pga. hærverk. Dette løses ved at armaturene stenger ved spenningsbortfall og ved at strømforsyning/kabler monteres utilgjengelig for bruker.

Vaskerenser skal utføres i rustfritt stål, og leveres med solid understøtte, hjørnebeskyttelse, overløp. Servanter og vaskerenser skal tåle en punktbelastning på 150 kg i ytterkant og sprutplater i bakkant. Det skal være mulig å fylle vannflasker i alle læringsrom og garderober.

### **315 Utstyr for sanitærinstallasjoner** **Universelt utformet servant**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1771 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Universelt utformet servant skal ha ergonomisk utforming med konkav front som delvis omslutter brukeren, for å minimere vannsøl. Servantens dybde skal være minimum 50 cm. Leveres med armatur med lang hendel for ettgreps styring og skoldesperre.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|        |  |   |  |    |   |    |  |
|--------|--|---|--|----|---|----|--|
| TK-762 |  | F |  | O+ | S | Sy |  |
|--------|--|---|--|----|---|----|--|

#### Dusjanlegg

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

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

Det skal i dusjanleggene/dusjrom med mer enn 4 dusjhoder leveres nødvendig utstyr for felles gjennomspyling/sirkulasjon via kran/bryter som ikke er tilgjengelig for brukere (eventuelt i låst skap, naborom eller lignende). Det kreves ikke hetvannspyling (ref. krav TK-1226 Legionella).

I dusjsonen skal det etableres et uttak på vegg for rengjøring. Frittstående enkeltdusjer skal ikke tilknyttes det sentrale anlegget, men leveres med lokal termostatstyring og mulighet for å regulere vannforbruket individuelt.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-763 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Toaletter

Toaletter skal være veggmonterte med mulighet for å justere spylevolumet. Toaletter skal ha bæreevne på 400 kg.

Armstøtter på HC-toaletter skal ha støtteanordning i vegg eller innbygningsramme. Toalettspapirholder skal være på begge armlener. Dersom setehøyde skal være regulerbart løses det med elektrisk hev/senk toalett med armlener som følger høydereguleringen.

Toaletter leveres med kontrastfarge på spyleknapp/betjeningsanordning, toalettsete og på støttehåndtak i forhold til utstyret, vegg og gulv de er montert til.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

|         |  |  |  |    |  |    |  |
|---------|--|--|--|----|--|----|--|
| TK-1433 |  |  |  | O+ |  | Sy |  |
|---------|--|--|--|----|--|----|--|

#### Hev/senk/spyl/føn toaletter

Spyl/føn funksjonen skal kunne slås av og på. Knapper for hev/senk og spyl/føn skal være plassert så de er lett tilgjengelige for beboer og for personalet. Spyl/føn funksjonen skal kunne betjenes med én knapp. Eventuell fjernkontroll skal kunne festes i brakett på armlenet eller på sisternen. Spyl/føn funksjonen skal skrus av umiddelbart dersom brukeren reiser seg.

Toalettsetene må være forsterket og gi brukeren komfortabel ryggstøtte. Toalettene skal ha justerbare armlener på begge sider. Toaletttrullholder skal være på begge sider, plassert fremme på armlenet innen rekkevidde (uten at bruker må vri på kroppen). Kontrastfarger skal være på støttehåndtak, spyleknapp og toalettsete. Toalettene skal tåle vannsprut (minimum IPx6), vask og generell fukt. Slinger og ledninger skal ikke være utenpåliggende, men integrert/skjult i toalettmøbelet.

Renhold og vedlikehold av toalettene skal kunne gjennomføres på en enkel måte. Det skal ikke være krav til hyppig ettersyn, som for eksempel avkalking og service.

Funksjon for å trekke ned i toalettet må kunne opprettholdes i tilfeller av strømbryt.

**Kravveiledning:**

*Det skal leveres spyl/føn toalett med elektrisk hev/senk funksjon på bad i tilknytning til beboerrom, dagsenter og fellesbad i sykehjem.*

*I omsorgsboliger forberedes tilkobling av spyl/føn toalett og for øvrige formålsbygg vurderes behov i spesielle arealer og brukere i det enkelte prosjekt.*

**315 Utstyr for sanitærinstallasjoner**

|         |  |  |   |    |  |    |  |
|---------|--|--|---|----|--|----|--|
| TK-1673 |  |  | O | O+ |  | Sy |  |
|---------|--|--|---|----|--|----|--|

**Dreibart toalett**

Dreibart toalett skal kunne dreies mot vask/håndtak for at beboeren i større grad skal kunne være selvhjulpent i å sette/reise seg fra toalettet. Dreibart toalett skal oppfylle kravene til HCWC for sykehjem eller hev/senk spyl/føn toaletter, avhengig av hvilken funksjon det skal dekke og hvor i bygget det er plassert.

Dreibart toalett kan benyttes der det er nødvendig for å opprettholde snusirkel og TEK-krav på bad, såfremt badet også oppfyller retningslinjene til Husbanken.

**Kravveiledning:**

*Vil kunne redusere areal på bad, samt og redusere avstand mellom toalett og servant for å kunne vaske hender mens man sitter på toalettet, eller for å kunne støtte seg på servanten etter at man har reist seg fra opp.*

**315 Utstyr for sanitærinstallasjoner**

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-764 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

**Urinal**

Urinal skal ikke benyttes.

**315 Utstyr for sanitærinstallasjoner**

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-766 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

**Utvendige slangekraner**

Det medtas utvendige slangekraner i frostsikker utførelse for utvendig vanning og spyling på alle utendørsarealer, samt på flate tak der hvor det monteres solceller. Innvendig avstengingsventil må medtas og monteres utilgjengelig for uvedkommende.

Avstand mellom uttak på fasaden skal være maks 40 m.

Eventuell slangekran på tak plasseres i tilknytning til takoppbygg/adkomst til tak og nærmest mulig solcelleanlegget.

**315 Utstyr for sanitærinstallasjoner**

|         |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1860 |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|

**Nød- og øyedyssj**

Det skal monteres en sikkerhetsblander for VV/KV ved hver nød- og øyedyssj, slik at det tilføres temperert vann med + 28 grader ut av dusjhoder. Avløp fra øyedyssj føres ned til gulvet, slik at det renner til sluket.

### 316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-769 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Isolasjon

Forbruksledninger for kaldt vann, og rørledninger for overvann samt takvann, skal isoleres med diffusjonstett neoprencellegummi med tykkelse minimum 13 mm. Rør for varmt forbruksvann isoleres med minimum 20 mm mineralull eller egnet neoprencellegummi.

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

Samtlige ventiler, koplinger, flenser og utstyr for kaldt forbruksvann, skal isoleres med diffusjonstett isolasjon. Komponenter som ventiler, pumper, varmevekslere osv. for varmt forbruksvann skal isoleres med avtagbare, sydde isoleringskapper.

## 32 Varme

### 320 Varme

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-773 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Ved tilkobling av nye bygg på eksisterende varmeanlegg skal varme fordeles ved bruk av undersentral med varmeveksler. I undersentralen fordeles kurser til varme, ventilasjon og tappevann.

### 320 Varme

|       |  |  |  |  |  |  |   |
|-------|--|--|--|--|--|--|---|
| TK-73 |  |  |  |  |  |  | U |
|-------|--|--|--|--|--|--|---|

#### System og funksjonskrav SD-anlegg

Automatikk til VVS- /varmeanlegget skal forberedes for tilkobling til SD-anlegg.

### 320 Varme

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-779 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Regulering og dimensjonering

Varmeanlegget skal være mengderegulert. Turtemperaturen skal reguleres etter behovet i bygget, f.eks. ved utetemperaturkompensering. Hver hovedforbrukskurs skal ha individuell turvannsregulering.

Avgitt varme på romnivå skal dimensjoneres ved DUT-vinter for å holde operativ romtemperatur i henhold til det som er angitt i de funksjonelle kravene for det enkelte formålsbygg. Varmebehovsberegninger skal også ta hensyn til undertemperatur på tilført luft på romnivå.



### 320 Varme

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-781 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

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

Alle kurser som er utsatt for frost skal frostsikres. Frostsikring skal gjøres med en ferdigblanding av propylenglykol og vann tilpasset aktuelle anleggstemperaturer. Det skal benyttes propylenglykol beregnet for industrielle kjøle- og varmeanlegg.

Anlegget skal i energisentral og ved påfyllingspunkt, tydelig merkes med påfylt glykoltype, fabrikat og mengde.

Gjenvinningsbatterier, snøsmelting og andre frostsikrede kretser skal leveres med blandekar og pumpe for påfylling av vann/propylenglykol. Påfyllingskar skal være lufttett.

### 320 Varme

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-780 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Tur- /returtemperaturer

Varmeanlegget skal ha dimensjonerende tur- og returtemperatur tilpasset energiforsyningen til bygget og valgt oppvarmingssystem. Dimensjonerende returtemperaturer skal sikre tilstrekkelige vannmengder for god regulerbarhet.

Kravveiledning:

*Tur-/returtemperaturer bør optimaliseres i det enkelte prosjekt.*

### 321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-784 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Rør i grunnen

For rør som legges i grunnen, skal det benyttes single preisolerte kulvertrør (tur/retur). Forgreninger skal ikke forekomme. Avstengningsventiler skal monteres på innsiden av yttervegg.

Kravveiledning:

*Ønsker ikke forgreninger ute i bakken - øker risiko for lekkasje. Vanskelig å detektere når det eventuelt oppstår.*

### 322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1503 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Rørnettets utformes slik at det er moderat trykkfall i rørnettets 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 3420 Samling.

Rørdimensjoner fra 12 til 54 mm skal fortrinnsvis legges av pressfittings rørsystem med toleranser og overflater etter DIN 2391 og 2394. Trykkklasse 16 bar. Alternativt benyttes stålrør iht. kravene under. Større dimensjoner legges av rillede stålrør eller sømløse stålrør for sveising etter *NS-EN 20217 Bearings, airframe rolling, double row, self aligning ball, bearings, in corrosion resisting steel, diameter series 2*, og ståldeler etter *NS-EN 10255 NON-alloy steel tubes suitable for welding and threading*.

Røranlegget legges åpent (ikke innebygd i vegg eller dekker) i sjakter og over himling frem til rommene/arealene. I de enkelte rommene legges rørene "åpent" eller som "rør i rør".

Ved åpne rørføringer forlegges rørene over himling med kun synlige vertikale føringer. Føringer langs gulv eller opp av gulv skal ikke forekomme. Tilførsel til radiator i rommet skal være vertikalt med galvaniserte stålrør. Horisontale rørføringer tillates kun mellom to radiatorer i samme rom som ligger i tilknytning til hverandre. Synlige rørføringer skal sikres mot hærverk.

Ved "rør i rør" forlegges rørene åpent over himling og tilknyttes varme fordelerskap. Fra fordelerskap forlegges rørene som "rør i rør" system. Innebygde rørføringer for varmeelementer (radiator, konvektor, varmepanel, varmluftport, etc.) skal utføres basert på SINTEF teknisk godkjente rør-i-rør-systemer tilpasset varmeanlegg avsluttet med veggboks ved tilkoblingspunkt. Fra veggboks og fram til varmeelement benyttes korte strekk med stive rør.

### **324 Armaturer for varmeinstallasjon** **Generelt**

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-787 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Anlegget skal ha tilstrekkelige lufteanordninger iht. kravene i Varmenormen kapittel 6.8.2.

Inspeksjonsluker min. 300x300 mm skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer.

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.

### **324 Armaturer for varmeinstallasjon** **Manometre og trykkgivere**

|       |   |   |   |    |   |    |   |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-83 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|

Differansetrykk over pumper skal kunne avleses både lokalt og på SD-anlegget.

Det skal monteres manometre og trykkgivere over varmevekslere og filtre.

Manometrene skal være væskefylte hus med diameter minimum 50mm og nøyaktighet klasse 1.6 eller bedre (DIN 16005 (EN 837-1/6)).

Det installeres avstengingsventiler på stussen til manometre og trykkgivere.

Kravveiledning:

*Gir mulighet til å skifte manometre og trykkgivere uten å tappe ned anlegget.*

### 324 Armaturer for varmeinstallasjon Termometre og temperaturgivere

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-792 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Det skal monteres termometre og temperaturgivere (som skal avleses i SD-anlegget) ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Tur- og returledning på alle varmekurser
- På alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende
- Tur- og returledning for beredere, brønnpark, varme-/kjølebatterier, vekslere, kjeler, varmpumper o.l.
- I topp og bunn av akkumulatortanker/varmtvannsberedere

Termometre skal være av type søyletermometer (væsketermometer), med måle-område tilpasset temperaturene de skal måle. Målenøyaktighet for termometere skal være maks  $\pm 2\%$  iht. EN 13190.

Termometre skal plasseres slik at de er enkle å avlese. Termometre og temperaturgivere skal være montert i lommer i rørnett.

Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/dimensjon, strømningsforhold etc. Plasseres i bend eller T-rør slik at hele følerlommen omslutes.

### 324 Armaturer for varmeinstallasjon Kompensatorer

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-794 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

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

### 324 Armaturer for varmeinstallasjon Strupesteventiler og reguleringsventiler

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-789 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall innreguleringsventiler slik at enkel og riktig innregulering av anlegget kan foretas. Reguleringsventiler skal være utstyrt med måleuttak, men ikke ved radiatorer. Det skal være kort avstand mellom reguleringsventiler og varmbatterier.

### 324 Armaturer for varmeinstallasjon Stengeventiler

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-788 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift. Alle lavpunkter forsynes med uttak og plugget stengeventil for avtapping.

Det skal minimum installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, radiatorer, varmevekslere, shuntgrupper, manometre, trykkløpere, ekspansjonskar, filtre, fordelerskap, luftepotter etc.)
- Alle hovedkurser, avgreninger til alle opplegg og vertikale føringer
- Horisontale hovedavgreninger i hver etasje
- Fylleledninger
- Avtappingsledninger

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

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-807 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Energimåler for varme- og kjøleinstallasjoner

Det skal leveres nødvendig antall energimålere for å kunne måle energibruk iht. inndeling i Tekniske og FDV-begrunnede krav kap. 100, samt detaljert anvisning i Design- og løsningsmanual for SD- og automasjonsanlegg.

Termiske energimålere skal minimum tilfredsstille nøyaktighetsklasse 3 iht. *NS-EN 1434-1 Termiske varmemålere* og ha en oppløsning på minimum 1 kWh.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-797 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Luft- og partikkelutskillere

Det skal monteres vannbehandling som skal filtrere partikler, fjerne gasser, metaller (magnetitt) og andre nødvendige tiltak for å oppnå krav til pH-verdi og vannkvalitet, se kapittel 300 *VVS installasjoner, generelt, Røranlegg*.

Vakuumløftutskiller skal monteres i varmeanlegget og skal monteres med automatisk vannpåfylling med alarmsignal til SD-anlegg. Partikkelutskiller skal stå foran varmekilden. Luftutskiller monteres etter varmekilde og før sirkulasjonspumpen (sugeside). Kombinert luft- og slamutskiller skal ikke benyttes.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-798 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Ekspansjonssystem

Det skal installeres et komplett lukket ekspansjonskar. Det skal monteres serviceventil på ekspansjonsledningen ved anslutningen til karet, slik at man har mulighet for avtapping på karsiden. Det skal monteres utlifter på toppen av ekspansjonsledningen. Ekspansjonsledning skal utstyres med manometer/trykkløper med avlesning til SD-anlegg. Karet skal være tydelig merket med riktig fortrykk.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1668 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Automatisk påfylling

Anlegget skal ha automatisk påfylling, med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil. Automatisk påfylling skal begrenses oppad til maksimum 20 liter, deretter resettes manuelt før ytterligere påfylling tillates. Antall liter skal kunne justeres i forhold til anleggsstørrelse for å begrense skader ved eventuell lekkasje. Lekkasjealarm tilkoblet SD-anlegg. Antall liter påfylt registreres i SD-anlegg. Påfylling monteres i tilknytning til luftutskiller slik at man fyller oksygenfattig vann på anlegget.

Kravveiledning:

*Automatisk påfylling gir sikrere drift og økt effektivitet. Samtidig er det viktig å sikre at lekkasje oppdages og at vannmengden begrenses.*

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1486 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Sikkerhetsventil

Sikkerhetsventil skal monteres slik at det ikke er avstengningsmulighet mellom ventilen og den varmekilde, beholder, rørledning eller utstyr som skal sikres.

Det skal monteres en vekselventil hvor løpet mot det utstyr eller den anleggsdel som skal sikres ikke kan stenges, og hvor de to andre løpene føres til sikkerhetsventil(er). Dette for å gjøre det enkelt å bytte sikkerhetsventil.

Sikkerhetsventiler skal ha brutt avløp til sluk og avsluttes over sluket, slik at vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages. Sikkerhetsventiler i anlegg med glykol eller HX skal ledes til kar.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-800 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Radiator

Radiator skal være vegghengt og festet slik at den tåler 100 kg i ekstra vekt i tillegg til egen vekt. Radiator monteres med underkant 150 mm over gulv og bakside 25 mm fra vegg av hensyn til rengjøring.

Det benyttes renholdsvennlige hygiene-radiatorer i brennlakkert hvit overflate, med hærverkssikring og integrert ventilsett. Det tillates profilert/ruglete overflater, så lenge rengjøringsvennligheten er ivaretatt.

Systemtemperatur skal baseres på  $t-10^{\circ}\text{K}$ . Radiatorer utstyres med avstengningsventiler og strupeventiler.

Hver radiator skal forhåndsinnstilles iht. dimensjonert vannmengde og leverandørens instruks. Det benyttes primært felles reguleringsventil for alle radiatorer på samme fasade i rommet. Ventilene skal være hærverkssikre og plasseres slik at fare for hærverk minimeres.

Radiatorer skal monteres under vindu. I rom med vinduer fra gulv til tak skal det benyttes konvektor på ben, alternativt konvektorer på grube i gulv (primært plan 1).

Ved bortfall av styring av termoelektriske elementer skal ventil åpne for varme.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |  |  |   |    |  |  |   |
|---------|--|--|---|----|--|--|---|
| TK-1487 |  |  | O | O+ |  |  | U |
|---------|--|--|---|----|--|--|---|

#### Radiator frostsikring

Radiatorer under åpningsbare vinduer utstyres med frostsikring.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1667 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Strålevarmepanel

Strålepanel tilpasses himlingstype og integreres i denne. Panelene skal ha selvbærende festepunkter til tak. Det skal være konstant vannmengde, slik at den turbulente vannstrømningen innvendig i produktet beholdes og strålingseffekten opprettholdes. Systemtemperatur skal baseres på  $\Delta t-10^{\circ}\text{K}$ . Hvert strålepanel utstyres med avstengningsventiler og strupeventiler. Aktuatorer skal plasseres slik at fare for hærverk unngås.

Kravveiledning:

*I enkelte arealer som f.eks. haller og gymsaler er det hensiktsmessig å benytte strålevarmepaneller.*

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|       |   |   |   |    |   |    |   |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-99 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|-------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Gulvvarme

Soneinndeling av gulvet skal være vurdert med tanke på senere rominndeling og bruk. Gulvvarmekurser skal utformes slik at det ikke medfører oppvarming av rom uten varmebehov. Arealer med vannbåren gulvvarme som har varmebehov utenfor fyringssesong, skal prosjekteres med en separat kurs.

Det skal være maksimumsbegrensning på turvannstemperaturen slik at overflatetemperaturen på gulvet ikke blir for høy. Den enkelte sone skal utstyres med temperaturføler i gulv i tillegg til temperaturføler i rom.

Rør skal leveres i diffusjonstett utførelse. Ved nedstøping av rør skal disse plasseres så høyt som mulig og ha maksimum 30 mm overdekning.

Fordelerskap skal være låsbare og vannskadesikre med komplett kursmerking.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-803 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### El.-kjeler

Dersom el.-kjel brukes i kombinasjon med alternative energikilder, skal el.-kjelen kunne dekke hele byggets varmebehov (effektbehov). El.-kjeler skal kunne reguleres i minimum 15 trinn, og kunne motta og avgi signaler for pådrag, setpunkt, effektbegrensning og start/stopp.

Kravveiledning:

*Ved el.-kjeler med maks effekt over 300 kW skal antall trinn økes utover 15.*

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1488 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Varmevekslere

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

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

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1489 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Akkumulatortanker

Dersom tappevannsspiral benyttes, skal denne være av kobber og utskiftbar.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1778 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Installasjoner i brønnskrets

Ekspansjonskar på brønnside skal alltid ha heldekkende membran slik at ikke brønnvæsken kommer i kontakt med ekspansjonskarets stål.

Brønnskrets skal ha vakuumløftutskiller og andre nødvendige tiltak og installasjoner for å sikre at kravene til vannkvalitet overholdes, se kapittel 300 VVS installasjoner, generelt, Røranlegg.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |  |   |   |    |   |  |   |
|---------|--|---|---|----|---|--|---|
| TK-1491 |  | F | O | O+ | S |  | U |
|---------|--|---|---|----|---|--|---|

#### Installasjoner i brønnskrets

For større brønnparker (>2000 brønnmeter) skal det gjennomføres termisk responstest. For alle brønnparker skal temperaturutvikling gjennom anleggets levetid simuleres og dokumenteres med egnet programvare. Simuleringene skal være basert på mest mulig reelle beregninger for energi og effektbelastning mot brønnpark. Varmerbehoet skal være dimensjonerende. Brønnparker skal ikke plasseres under bunnplate eller fundament til bygg. Brønner skal innmåles og registreres.

Brønnpumpe skal leveres med frekvensstyring, og skal stoppe når det ikke er behov for at brønnvæsken sirkulerer. Ved valg av etanol som brønnvæske, skal korrosjonsinhibitor benyttes.

Horisontale rørstrekk i brønnskretsen skal legges i grøfter med minimum 60 cm dybde, og med omfylling som sikrer at rørene ikke påvirkes av telehiv, setninger, etc. Omfyllingsmasse skal ikke skade rørene.

På alle brønntopper skal det benyttes egnet beskyttelse. Det skal installeres manuelle lufteventiler på høyeste punkt i brønnskretsen og i samlekommer, med mulighet for påfylling. Automatiske lufteventiler kan eventuelt benyttes kun i igangkjøringsfase. Anlegget leveres ferdig luftet, trykktestet og innregulert.

Anlegget skal, i energisentral og ved påfyllingspunkt, tydelig merkes med type brønnvæske, fabrikat og mengde. Påfyllingskar skal være lufttett. Alle pakninger, ventiltettinger, rør, komponenter etc. skal være tilpasset valgt brønnvæske.

Samlekummer/-stokker skal bestykkes med stenge- og strupeventiler på hhv. tur og retur til/fra hver brønn. Samlekummer skal være tette mot inntrengning av grunnvann eller overflatevann.

Det skal installeres energimåler som kan måle både varmeuttak og varmetilførsel til brønnene. Denne skal tilfredsstille kravene til energimålere i krav TK-807.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1492 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Varmepumper

Prosjektering og leveranse skal tilfredsstille følgende standarder og normer, i tillegg til hva som for øvrig er definert i denne kravspesifikasjonen: *NS-EN 13313 Refrigerating systems and heat pump*, *NEK IEC 60335-2-40 Household and similar electrical appliances*, *NS-EN 378 Norsk kulde- og varmepumpenorm*.

For *NEK IEC 60335-2-40* og *NS-EN 378* gjelder det at varmepumper og kuldemaskiner som hører inn under produktstandarden *NEK IEC 60335-2-40* skal oppfylle kravene gitt i denne standarden. Varmepumper og kuldemaskiner som ikke hører inn under overnevnte produktstandard skal oppfylle kravene gitt i den generelle standarden *NS-EN 378*.

Det skal benyttes naturlige kuldemedier. Innvendig plassert utstyr i ventilt kabinet for varmepumper med brannfarlig kuldemedium skal være Atex-godkjent.

Type dellastregulering og tilgjengelig vannvolum skal sikre trinnløs og stabil drift fra 15 % til 100 % kapasitet, og at kompressorprodusentens anbefalinger om gang- og hviletid overholdes. Væske-vann varmepumper skal kunne levere varme ved dimensjonerende turtemperatur i anlegget. Varmepumpa skal kunne motta kalkulert setpunkt fra SD-anlegget, og gå på 100 % kapasitet før spisslast leverer varme.

Dersom bygget har kjølebehov, skal tilgjengelig frikjøling fra brønnpark benyttes. Ved behov skal varmepumpa kunne benyttes som kjølemaskin.

Varmepumpeanlegget skal dimensjoneres slik at livssyklus-kostnaden blir lavest mulig, basert på byggets forventede levetid og reelle energi- og effektbehov.

Væske-vann varmepumper skal oppnå:

- en årsvarmefaktor (SPFVP) på minimum 3,3.
- energidekningsgrad på minimum 85 %, inkludert tappevann
- en total årsvarmefaktor (SPFtotal) på minimum 2,4.

Luft-vann varmepumper skal oppnå:

- en årsvarmefaktor (SPFVP) på minimum 2,2, inkludert avriming.
- en energidekningsgrad på minimum 70 % av byggets varmebehov, ikke medregnet tappevann.
- en total årsvarmefaktor (SPFtotal) på minimum 1,6.



Varmepumpeanlegget skal prosjekteres og spesifiseres slik at man minimum oppnår kravene over. Prosjektering og spesifisering skal utføres med reelle verdier for energi og effektbehov. I spesifiseringen av varmpumpe skal det minimum stilles krav til:

- Type dellastregulering.
- COP ved definerte temperaturer over fordampere og kondensator, ved full last og angitte dellastgrader.
- Flow, trykkløst krav og temperaturdifferanse over kondensator og fordampere

Det skal installeres et tilstrekkelig antall termiske og elektriske energimålere slik at COP, SPF-VP, SPFTotal, effektdetningsgrad og energidetningsgrad kan måles. COP, avgitt varmeeffekt fra varmpumpe og avgitt varmeeffekt fra spisslast skal presenteres i SD-anlegget. Varmepumpas SPF-VP, SPFTotal, og energidetningsgrad skal kunne leses av i foretakets energifølgingsystem (EOS).

Med begrepene i teksten over mener vi:

$COP = \frac{\text{Avgitt varme-effekt fra VP [kW]}}{\text{Forbruk elektrisitet VP [kW]}}$ , for hver maskin

$SPFVP = \frac{\text{Avgitt varme fra VP [kWh]}}{\text{Forbruk elektrisitet VP [kWh]}}$

$SPF \text{ total} = \frac{\text{Avgitt varme VP [kWh]}}{(\text{El-forbruk vp} + \text{energi til spisslast [kWh]} + \text{energi til tappevannproduksjon [kWh]} + \text{el til sirkulasjonspumper i varmeopptakskrets og over kondensator [kWh]})}$

$\text{Effektdetningsgrad} = \frac{\text{Avgitt varme-effekt fra VP [kW]}}{\text{Total varmeeffekt levert til bygget [kW]}}$

$\text{Energidetningsgrad} = \frac{\text{Avgitt varme fra VP [kWh]}}{\text{Total varmeleveranse til bygget [kWh]}}$

### 326 Isolasjon av varmeinstallasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-111 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Isolasjon av varmeinstallasjoner utføres iht. NS12828 og varmenormen kap. 7. Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge varmetap, og for at varme ikke tilføres i rom hvor dette kan medføre økt kjølebehov.

I tekniske rom, eller der isolasjonen er synlig, skal isolasjonen mantles med plastmantel. I områder hvor rørføringen er skjult skal det benyttes rørsåler med aluminiumsfolie. Utstyr og rør skal ha nødvendig vibrasjonsisolasjon, slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygnings konstruksjoner. Rør som er utsatt for mekanisk påkjenning mantles med aluminiumplate, ev. stålplate, avhengig av nødvendig styrke.

For isolering av annet utstyr, som ventiler, pumpehus og filtre, skal det brukes avtagbare, sydde isoleringskapper. Isolasjon skal utføres slik at indre miljø ikke belastes (emisjoner, fiber etc.). Synlige horisontale koblingsrør isoleres ikke.

## 33 Brannslukking

### 331 Installasjon for manuell Brannslukking med vann

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-813 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Brannslanger skal benyttes, supplert med handapparater der det er behov for dette. Trommel og stengeventil plasseres slik at betjening er lett for brukergruppen. Det skal ikke benyttes automatventil på brannslanger.

Det skal benyttes godkjente brannskap for innbygging. Der brannskap plasseres i branncellebegrensende konstruksjoner må egen branncellebegrensende innbyggingskasse benyttes. Slangeuttrekk skal måles slik at strålerøret fysisk når hjørner i alle arealer uavhengig av kastelengder.

Dersom håndapparat skal monteres, skal det i boenheter benyttes skumapparater. For øvrige arealer og formålsbygg skal det benyttes håndapparater med egnet slukkemiddel, fortrinnsvis CO2 eller skum, se krav i Standard kravspesifikasjon for det aktuelle formålsbygg for aktuelle arealer. I VVS-tekniske rom skal det benyttes håndapparater med CO2.

Brannutstyr skal være tydelig merket med ensartede «plogskilt» som skrues fast mekanisk.

Ved bruk av tilførsel til brannskap fra fordeler skal avstengning være på brannpost, ikke ved fordeler.

### 332 Installasjon for Brannslukking med sprinkler

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1415 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

NS-EN 12845 skal benyttes. For Omsorgsboliger, Omsorg+ og Utleieboliger skal NS-EN 16925 også følges. Der det er aktuelt å bruke vanntåke som kompenserende tiltak skal NS-EN 14972 følges.

Anlegget skal dekke alle arealer i bygning i henhold til brannkonsept.

### 332 Installasjon for Brannslukking med sprinkler

|        |  |   |  |  |   |  |  |
|--------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-814 |  | F |  |  | S |  |  |
|--------|--|---|--|--|---|--|--|

#### Generelt

Det skal benyttes sprinkleranlegg. Toaletter skal alltid sprinkles.

### 332 Installasjon for Brannslukking med sprinkler

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-815 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Ledningsnett, sprinkleranlegg

Røranlegget skal hydraulisk beregnes, og beregningene dokumenteres. Alle rør skal være sikret mot korrosjon. Det skal legges rustfritt på vannverksiden av sprinklerventil. Pressfittings skal ikke benyttes. Alle ledninger legges med fall mot nedtappingsventiler.

### 332 Installasjon for Brannslukking med sprinkler

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-125 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Sprinklerhoder

Det skal benyttes godkjente sprinklerhoder i henhold til krav i NS-EN 12845:2015 i hvit utførelse med rosett for montasje i himling/vegg. Det benyttes standard sprinklerhode i messing for åpen montasje i teknisk rom og skjult over himling. Reservesprinklere og utskiftingsverktøy installeres i eget skap ved sprinklersentralen.

I arealer uten himling skal hoder monteres vendt opp mot dekket. På utsatte områder må sprinklerhoder beskyttes med gitter. I arealer med himling skal sprinklerhoder ha todelt dekkskive slik at skive og himlingsplate kan demonteres uten at selve hodet må demonteres. I elevsoner og publikumsarealer med himlingshøyde under 2700 mm skal consealed sprinklerhoder benyttes, f.eks. garderober, trafikkareal og treningsrom.

**Kravveiledning:**

*Gjelder ved bruk av sprinkleranlegg. Eksempler på utsatte områder vil være arealer med ballspill, i bunn av trapperom, treningsrom, garderober hvor det er åpne sprinklerhoder, eksempler er ikke uttømmende.*

**332 Installasjon for Brannslukking med sprinkler**

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-818 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

**Sprinklersentral**

Det skal monteres tilbakeslagsventil kat. 4 med sil og tømmeventil iht. NS 1717. Hvis vanntilførselen til sprinkleranlegget er tilkoblet i kum, skal det installeres en EA-ventil utvendig i kummen og en BA-ventil innvendig i bygget så nær grunnmur som mulig etter innvendig hovedstoppekran. Dette er fordi BA-ventiler skal plasseres frostfritt og uten fare for oversvømmelse. Det skal installeres serviceventiler ifm. sprinklerventil.

Alarmering til brannalarmsentral skal skje ved bruk av 2 stk. pressostater og alarmpanel i sprinklerrom/pumperom (ref. NS 12845) som er overvåket av brannalarmsentral. Alle stengeventiler med alarmfunksjon for vann skal tilkobles brannalarmsentral og byggets SD-anlegg. Vanntrykket fra offentlig nett skal overvåkes enten fra sprinklervannsinnelegget før tilbakeslagsventil, eller fra forbruksvannet der tilbakeslagsventil er montert i utvendig kum.

**Kravveiledning:**

*Krav til tilbakestrømningsbeskyttelse: Se "Arbeider på vann- og avløpsnett" på <https://www.oslo.kommune.no/vann-og-avlop/>*

*Forslag til ekstra serviceventil er ikke lovpålagt, men kostnadsbesparende over tid. Da vil det "gode" vannet med lite oksygen som korroderer rørene minimalt, kunne beholdes mens service utføres, og man trenger ikke å tappe ned anlegget for å utføre service på sprinklerventil. Det er kostnadsbesparende.*

*Utløst sprinklerventil skal utløse A-alarm via alarmpanel i sprinklerrommet med signalbæring til brannsentral og byggets SD-anlegg. Da vil byggets brannalarmanlegg også bli utløst. Stengte sprinklerventiler skal utløse B-alarm med signalbæring til brannsentral og byggets SD-anlegg.*

### 339 Andre deler av installasjoner for brannslukking

|         |   |   |  |  |   |    |  |
|---------|---|---|--|--|---|----|--|
| TK-1856 | B | F |  |  | S | Sy |  |
|---------|---|---|--|--|---|----|--|

#### Installasjon for brannslukking med alternativt slukkeanlegg

På kjøkken med frityranlegg eller koke- og stekeinnretninger hvor det benyttes olje eller fett skal det være automatisk slukkeanlegg. Utførelse skal følge FG-1100:1.

I rom med vannsensitivt elektronisk utstyr (f.eks. EL-/IKT-tavler) og arkiv skal alternativt slukkeanlegg benyttes.

For installasjon med alternativt slukkeanlegg bestående av Inert gasser/aerosoler eller lignende slukkegasser skal anlegget løse ut på røykdeteksjon og ikke termisk utløsning. Slukkeanlegg skal prosjekteres og utføres i henhold til NS-EN 15004-1 for Inert gass og NS-EN 15276-2 for aerosoler.

Rom skal normalt ikke ha detektorer som tilhører både brannalarmanlegget og slukkeanlegget. Dersom rommet er sikret med branddetektorer fra både slukkeanlegget og brannalarmanlegget, eksempelvis ved høyfølsomme detektorer, skal detektorene for slukkeanlegget merkes slik at utilsiktede utkoblinger og utløsning unngås ved test og vedlikehold. Utløst detektor (1.alarm) og slukkeanlegg utløst (2.alarm/manuelt) skal begge varsle byggets brannalarmanlegg.

## 34 Gass og trykkluft

### 345 Installasjon til trykkluft for virksomhet i ferdig bygg

|        |  |  |  |  |   |  |  |
|--------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-831 |  |  |  |  | S |  |  |
|--------|--|--|--|--|---|--|--|

#### Generelt

Det benyttes luftkjølte kompressorer, med kjøletørke. Varmen fra kompressorene må fjernes på en måte som ikke belaster innemiljøet med uønsket varme.

For undervisningsrom hvor det benyttes trykkluft skal det vurderes å bruke mindre trykkluftkompressorer lokalt plassert, ikke større sentrale trykkluftanlegg.

## 35 Varmepumpe- og kuldeinstallasjoner

### 350 Prosesskjøling

|        |   |   |  |    |   |    |  |
|--------|---|---|--|----|---|----|--|
| TK-836 | B | F |  | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|--|----|---|----|--|

#### Generelt

Prosjektering og leveranse skal tilfredsstille følgende standarder og normer, i tillegg til hva som for øvrig er definert i denne kravspesifikasjonen:

- NS 13313 Refrigerating systems and heat pumps
- NEK IEC 60335-2-40 Household and similar electrical appliances
- NEK IEC 60335-2-89 Household and similar electrical appliances
- NS-EN 378 Kuldeanlegg og varmepumper
- Norsk kulde- og varmepumpenorm

For *NEK IEC 60335-2-40*, *NEC IEC 60335-2-89* og *NS-EN 378* gjelder det at varmepumper og kuldemaskiner som hører inn under produktstandarden *NEK IEC 60335-2-40* eller *NEK IEC 60335-2-89* skal oppfylle kravene gitt i disse standardene. Varmepumper og kuldemaskiner som ikke hører inn under overnevnte produktstandarter skal oppfylle kravene gitt i den generelle standarden *NS-EN 378*.

Det skal leveres komplette kuldetekniske løsninger som dimensjoneres for en høy kuldeteknisk effektfaktor (kuldeanlegg) og lavest mulig fylling av kuldemediumer. Naturlige kuldemedier skal vurderes. Kuldemedium skal ha GWP < 150 og samlet kuldemediefylling skal ikke overstige 5GWP-tonn. I split enheter kan det benyttes kuldemedium med GWP<750.

Innvendig plassert utstyr i ventilert kabinett for kuldeanlegg med brannfarlig kuldemedium skal være Atex-godkjent.

Der det er hensiktsmessig skal kondensatorvarmen gjenvinnes. Kondensvann skal føres til avløp. Alle rør i rørstrekk mellom kondenseringsaggregat og fordamper, skal isoleres med cellegummislanger med tykkelse minimum 13 mm for kjøleanlegg og 19 mm for fryseanlegg. Se Prenøk 5.14. Isolasjonstykkelsene vil øke ved større rørdimensjoner, og isolasjonstykkelsen må ta hensyn til stedlige forhold for også å unngå kondens/isdannelse. Isolasjonen hellimes i skjøtene med spesiallim tilpasset valgt isolasjonstype.

Rørropphenget skal være av typen isoklammer, og må være beregnet for sammenføyning med valgt neoprencellegummi-materiale og tilhørende spesiallim.

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

### 350 Prosesskjøling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1765 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Isvannssystem, kjølemaskin, isvanntank og tørrkjøler

Ved behov for prosesskjøling ifm. virksomhet som f.eks. server- og patcherom, hoved IKT-rom, telefonsterkning, etasjefordeler, rom for melkeskap, avfallsrom, rom med særskilte kjølebehov mm. skal det primært etableres isvannkjøling. Se kap. 37 komfortkjøling.

Behov for prosesskjøling og komfortkjøling skal sees i sammenheng og være en del av et felles isvannsanlegg. Ved mindre og spredte behov for prosesskjøling vil enkeltstående splituniten kunne benyttes. Prosesskjøling skal driftes hele året.

### 351 Kjøleromsystemer

|        |   |   |  |    |   |    |  |
|--------|---|---|--|----|---|----|--|
| TK-837 | B | F |  | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|--|----|---|----|--|

#### Generelt

For kjølerom medregnes komplett kjøleanlegg. Kjøleromtemperatur skal være  $4\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ , og skal kunne leses av i rommet. Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget.

Kapasiteten dimensjoneres i henhold til mengden innførte varer pr. døgn, størrelse på rom og dørbruk.

### 352 Fryseromsystemer

|        |   |   |  |    |   |    |  |
|--------|---|---|--|----|---|----|--|
| TK-838 | B | F |  | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|--|----|---|----|--|

#### Generelt

For fryserom på kjøkken, medregnes komplett fryseanlegg. Fryseromtemperatur skal være lavere enn eller lik -18 °C, og skal kunne leses av i rommet. Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget.

Kapasiteten dimensjoneres i henhold til mengden innførte varer pr. døgn, størrelse på rom og dørbruk.

### 353 Kjølesystemer for virksomhet

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-839 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Server og patcherom, hoved IKT-rom, teleforsterkning og etasjefordeler

Behovet for kjøling i disse spesialrommene skal beregnes etter varmeavgivelse fra det antall switser de enkelte rom skal bestykkes med, samt annet elektronisk utstyr som avgir varme til rommene.

Anlegget skal dimensjoneres for en maksimal temperatur på 25 °C grader, i beregningen for kjølebehov skal det inngå en reservekapasitet på 20% slik at det er mulig å supplere med utstyr som øker kjølebehovet i fremtiden. Romtemperatur og tilhørende alarm skal overvåkes og vises i SD-anlegget. Alarmgrense skal være justerbar fra SD-anlegget.

Hoved IKT-rom skal i tillegg ha back-up kjøleforsyning i form av DX-kjøleenhet. Kritiske funksjoner som skal opprettholde normal drift ved strømbrydd må tilkobles nødstrøm.

Kravveiledning:

*Anlegget skal dimensjoneres for en maksimal temperatur på 25 °C grader, ideel temperatur for ikt-fordelere er 18 °C. Luftkjøling via komfortventilasjon skal ikke benyttes. Isvannskjøling med DX kjøling som backup er en foretrukken løsning. Ved spredt og lite kjølebehov kan DX kjøling vurderes som hovedløsning.*

### 353 Kjølesystemer for virksomhet

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1666 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Rom for melkeskap, avfallsrom og rom med særskilte kjølebehov

Behovet for kjøling i disse rommene skal beregnes. Anlegget skal dimensjoneres for angitt romtemperatur av bruker/leietaker. Romtemperatur og tilhørende alarm skal overvåkes og vises i SD-anlegget. Alarmgrense skal være justerbar fra SD-anlegget.

### 353 Kjølesystemer for virksomhet

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1766 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Isvannssystem fan-coils

Der det er behov for å installere fan-coil i oppholdsrom skal temperaturdifferansen tur/retur i isvannskretsen være maksimalt 5°C og turtemperatur i isvannskrets være over duggpunkttemperatur (14°C). Fan-coil skal dimensjoneres for 100 % kjølebehov i aktuelt rom. Fan-coil skal integreres i himling.

### 353 Kjølesystemer for virksomhet

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1777 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

## Generelt

Diffusjonstett isolasjon av kjøleinstallasjoner utføres iht. NS12828. Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge kondens og kjøletap. Rør som er utsatt for mekanisk påkjenning mantles med aluminiumplate.

## 36 Luftbehandling

### 360 Luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-849 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Det skal benyttes behovsstyrt ventilasjon.

Ventilasjonsanlegg skal være balanserte og levere til- og fraluftsmengder i henhold til klimatabell for typen formålsbygg, ref. funksjonelle krav. I de arealer dimensjonering av luftmengder, personbelastning og materialbelastning ikke er fastlagt henvises til TEK og NS-EN 16798 Bygningers energiytelse - Ventilasjon i bygninger.

Kananlegget skal prosjekteres og monteres slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll.

Kravveiledning:

*I enkelte arealer med spesielt høy varmebelastning eller hvor det foregår spesielle arbeidsprosesser vil luftmengdene måtte økes utover de tabellariske verdier pga. økt kjølebehov eller forurensninger fra arbeidsprosessen.*

### 360 Luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-856 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### SFP (Specific Fan Power)

Det skal benyttes utstyr som ivaretar energieffektiv viftedrift. SFP for hvert enkelt ventilasjonsanlegg skal beregnes og dokumenteres ved største og minste anleggsbelastning i henhold til Byggforskserien 552.324, tabell 343. SFP ved maksimale luftmengder skal ikke overstige 2,0 kW/m<sup>3</sup>/s. Krav til SFP skal etterprøves og dokumenteres. Dokumentasjon skal også leveres som del av FDV-leveransen.

### 360 Luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-853 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Støy

Alle tekniske installasjoner for luftbehandling som gir vibrasjoner, skal festes med vibrasjonsdempende oppheng. Aggregat skal vibrasjonsisoleres fra bærende konstruksjoner.

### 360 Luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-854 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Tilluftstemperatur

Tilluftstemperatur skal være utetemperaturkompensert. Det skal også leveres mulighet for valgbar avtrekkskompensert tilluftsregulering.

### 361 Kanalnett i grunnen for luftbehandling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1494 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Kanaler som legges i grunnen må tåle det miljøet de skal ligge i. Det skal benyttes kanaler i plast produsert/designet for å ligge i bakken type Uponor UVS eller tilsvarende. Kanaler og skjøter må være vanntette. Kanalene leveres med min. ringstivhet klasse SN8, for større dimensjoner må det benyttes høyere ringstivhetsklasse.

Gjenfylling over og rundt rørene skal utføres med lette masser som lecakuler eller tilsvarende vekt, som skal sikre at kanalene ikke trekkes med nedover når massene rundt setter seg.

Der kanalen kommer inn i bygget skal den avsluttes med innstøpingsmuffe i vegg eller gulv. Det er ikke tillatt med synlige plastkanaler inne i bygget.

### 362 Kanalnett for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-145 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Kananlegg skal primært bygges opp av sirkulære, prefabrikkerte kanaler og komponenter med gummitettelister i sammenkoblingspunkter. Kanaler utføres etter NS 3420-V  
*Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner, inkludert understandardene NS-EN 1505 og 1506 Ventilasjon i bygninger.*

Kanaler skal ikke legges utvendig på tak. Dersom kanaler må monteres på tak skal de bygges inn, isoleres og hærverkssikres.

Kravveiledning:

*Det må risikovurderes om avtrekkskanal fra kantine eller storkjøkken, hvor matproduksjonen medfører høyt innhold av fettholdig luft, skal utføres av prefabrikkerte brannklassifiserte kanaler - skorsteinsprodukt.*

### 362 Kanalnett for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-862 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Tetthet

Alle kanaler, kammer, deler, aggregater etc. skal ha tetthet i henhold til NS 3420 [Samling](#), tetthetsklasse B.

### 362 Kanalnett for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-152 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Kanalnett for luftbehandling Skjøtemetoder

Bruk av fleksible forbindelser skal ikke forekomme.

Kanalskjøter for sirkulære kanaler skal utføres med gummipakning. Kanalskjøter for firkantkanaler skal utføres med geidskinne, geidstang og aldersbestandig pakning. Hjørner skal påmonteres hjørneprofiler.



### 362 Kanalnett for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-155 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Fester og oppheng

Kanaloppheget skal være galvanisert og i henhold til Byggforskserien 550.401 og 520.346 og NS3420 Samling. Kanalopphegets styrke skal dokumenteres. Patentbånd godkjennes ikke.

### 362 Kanalnett for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-864 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Renseluger/inspeksjonsluker

Rense-/inspeksjonsluker skal monteres ved komponenter og utstyr (som målepunktet i VAV- og CAV-spjeld) for å muliggjøre rengjøring av anlegget. Inspeksjons-/renseluger skal ikke forstyrre luftstrømningen i forbindelse med målepunkter. Lukene skal utføres med samme krav til tetthet og isolasjon som kanalnettet for øvrig. Låsbare inspeksjonsluker monteres i forbindelse med åpne kanalnett som er utsatt for hærverk.

### 362 Kanalnett for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-865 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Luftinntak

For å oppnå best mulig kvalitet på uteluften som tilføres bygningen, må luftinntaket plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur. Luftinntak må være vendt vekk fra trafikkert gate eller andre forurensningskilder. Luftinntaket skal plasseres minimum 3 m over bakkenivå og minst 1 m over underliggende tak, og for øvrig slik at det ikke lett kan bli utsatt for hærverk/sabotasje.

Lufthastighet over inntaksristen skal dokumenteres ved flere målinger over ristens areal. Maksimal lufthastighet i hele profilet skal være mindre enn 1,5 m/s når aggregatet går på maksimal kapasitet og basert på netto areal. Gjennomsnittsbetraktninger aksepteres ikke. Rist med syklonfunksjon må tilpasses anbefalt hastighet for dokumentert funksjon.

Luftinntaket skal ha lys innvendig og luke slik at en lett kan komme til å inspisere og holde rent mellom inntaksrist og selve aggregatet. Luftinntakskamre skal være vanntette i bunnen, og ha fastmontert drenering i lavpunkt med brutt avløp til sluk eller tilkoblet overvannsledning. Behov for varmekabel skal vurderes. Eventuell varmekabel skal styres energieffektivt og være koblet til SD-anlegget.

Innsnevring av tverrsnitt på inntakskanal skal ikke skje før etter minst 1,5 m fra inntaksrist.

### 362 Kanalnett for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-860 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Rektangulære kanaler

Rektangulære kanaler skal utformes i henhold til *NS-EN 1505 Ventilasjon i bygninger*. Maksimalt tillatte bredde-høyde forhold er 3:1.

### 362 Kanalnett for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-866 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Spjeld

Det skal installeres et behovsstyrt ventilasjonsanlegg med trykkuavhengige DCV (VAV og CAV) spjeld, med tilbakemelding til SD-anlegget av aktuell luftmengde, minimum og maksimum

innstilt luftmengde, nominell luftmengde, spjeldvinkel og pådrag. Dersom DCV-spjeldet måler luftmengde vha. målestaver skal spjeld leveres med minimum 2 stk. målestaver. DCV-spjeld skal monteres med minimum 5xDiameter rettstrekk før målepunkt.

Innreguleringsspjeld skal være låsbare og av typen Iris eller tilsvarende.

Alle spjeld skal være lett tilgjengelige for tilsyn og service.

Alle motorstyrte spjeld, innreguleringsspjeld og brannspjeld skal tydelig visuelt indikere åpen/lukket posisjon.

Det skal utarbeides topologiskjema som viser alle CAV og VAV spjeld med tilhørende TFM-nummer.

Kravveiledning:

*Normalt beregnes SFP uten separate avtrekksvifter. Ved store avtrekkssystemer som storkjøkken, vaskeri mm skal SFP beregnes inkl. avtrekksvifter.*

### 362 Kanalnett for luftbehandling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1484 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Brannspjeld

Ved bruk av automatiske brannspjeld for å ivareta rømnings- og verdisikring skal det benyttes ELV motoriserte brannspjeld (24Volt matespenning fra 434-tavle) som skal være CE-merket med brannklassifisering EI 30-S (brannklasse 1) eller EI 60-S (brannklasse 2 og 3). Ref. TK-1669 under Generelle krav - steng inne strategi.

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

Det skal utarbeides topologiskjema som viser alle hovedkomponenter med tilhørende TFM-nummer.

### 364 Utstyr for luftfordeling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-868 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Det skal benyttes omrøringsventilasjon. I større rom med god takhøyde som auditorier, forsamlingslokaler, lesesaler, gymnastikksaler og lignende kan fortreningsventilasjon benyttes.

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

Alle rom med høy luftfuktighet og forurensing (våtrom og spesialrom) skal ha kontinuerlig undertrykk. Eventuelle krav til lydoverføring skal være ivaretatt.

### 364 Utstyr for luftfordeling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-168 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Tillufts- og avtrekksventiler

Alle ventiler leveres i metall i standard hvit utførelse. Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses og demonteres for rengjøring.

### 364 Utstyr for luftfordeling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-870 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Ventiler for fortrengningsventilasjon

Ved bruk av fortrengningsventilasjon skal det primært benyttes ventiler for innfelling i vegg. Ventiler skal leveres uten trykkutjevningssmatter. Plassering av ventiler i rom skal ta hensyn til møblering og nærsone, slik at det ikke blir trekk ved arbeidsplasser.

### 364 Utstyr for luftfordeling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-872 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Lydfeller

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

### 364 Utstyr for luftfordeling

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1767 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Avtrekkshetter i skolekjøkken/kantine

Avtrekkshette over komfyr skal være uten vifte. Aktivering av luftmengder over hettene skal startes og stoppes med felles lokal bryter med timer-funksjon og regulering tilpasses ventilasjonsanlegg.

Avtrekkshetter skal ha 150 mm overheng på alle sider i forhold til størrelse på komfyrtopp. Avtrekkshetter skal utføres i rustfritt stål med profiler og undertak i samme materiale. Hetten skal leveres komplett med fettfilter som har sykklon funksjon og LED-lyskilde. Fettfilter skal være enkelt demonterbart og skal kunne vaskes i oppvaskmaskin.

Det skal være et osoppfangingsvolum på minimum 0,15 m<sup>3</sup> i underkant hette. Det skal leveres renholdsvennlige løsninger uten skrå og horisontale flater.

### 364 Utstyr for luftfordeling

|        |   |  |  |    |   |    |  |
|--------|---|--|--|----|---|----|--|
| TK-871 | B |  |  | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|--|--|----|---|----|--|

#### Avtrekkshetter i kantine og storkjøkken

Avtrekkshette over komfyr skal være eget avtrekk som føres utenom aggregat og ut over tak. Aktivering av luftmengder over hettene skal startes og stoppes med felles lokal bryter med timer-funksjon og regulering tilpasses ventilasjonsanlegg/ avtrekksvifte.

Avtrekkshetter skal utføres i rustfritt stål med profiler og undertak i samme materiale. Hetten skal leveres komplett med fettfilter som har sykklonfunksjon og LED-lyskilde. Fettfilter skal være enkelt demonterbart og skal kunne vaskes i oppvaskmaskin.

Dimensjoner på hette må tilpasses komfyr- og oppvaskmaskinleveransen. Hettens montasjehøyde, utforming, plassering langs vegg eller over «øy» må samsvare med luftmengdebehov og produsentens anbefalinger for å få en tilfredsstillende oppfangning av damp og os fra stekeflate. Det skal leveres renholdsvennlige løsninger uten skrå og horisontale flater.

I storkjøkken/produksjonskjøkken skal alle avtrekkshetter leveres med LED belysningsarmaturer minimum IP-67, samt utstyres med styreluft (tilluft).

Kravveiledning:

*Det må risikovurderes om det er behov for installering av brannslukkeanlegg integrert i avtrekkshetten.*

### 365 Utstyr for luftbehandling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1779 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

**Avtrekkshetter i boenheter, personal/pauserom, kiosk/kjøkken, dagligstue/oppholdsrom**

#### **Boenheter omsorg**

Avtrekkshette over komfyrtopp med bredde 600 mm skal være uten vifte og skal føres til aggregat med kryss/plateveksler. Hetten skal leveres komplett med fettfilter (enkelt demonterbart og skal kunne vaskes i oppvaskmaskin) og LED-belysning. Det skal ikke leveres hette av typen slimline. Hetten betjenes med trykknapp og ikke vribar bryter. Tilluft og avtrekk i boenhet skal alltid være i balanse uavhengig av forsering av hette.

#### **Personal/pauserom og Kiosk/kjøkken**

Avtrekkshette over komfyrtopp med bredde 600 mm skal være med vifte og fettfilter (enkelt demonterbart og skal kunne vaskes i oppvaskmaskin), samt LED belysning. Bruk av hetten betjenes av/på i 3-trinn, avkast ut av vegg/tak og luftmengde forrigles ikke mot rommets grunnventilasjon.

#### **Dagligstue/oppholdsrom**

Avtrekkshette over komfyrtopp med bredde 600 mm skal være uten vifte og skal føres til aggregat med kryss/plateveksler. Hetten skal leveres med fettfilter (enkelt demonterbart og skal kunne vaskes i oppvaskmaskin) og LED belysning. Hetten betjenes med trykknapp og ikke vribar bryter. Luftmengde forrigles ikke mot rommets grunnventilasjon.

Kravveiledning:

*Gjelder avtrekkshetter over komfyrtopper/vaffeljern i kjøkken (ikke undervisnings- og produksjons kjøkken).*

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-874 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Ventilasjonsaggregat

Aggregater skal være Eurovent sertifisert og tilfredsstille krav gitt i NS 3420 Samlinger.

Følgende krav skal også tilfredsstilles:

- Mekanisk styrke i aggregatkapsling Klasse 1A
- Tetthet i kapslingen Klasse L2
- 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 monteres på bunnramme i galvanisert stål, høyde 150 mm over gulv.
- Aggregater skal ha direktedrevne kammervifter.

Aggregater styres, reguleres og overvåkes av ekstern automatikk i VVS-tavler (se kapittel 56 Automatisering). Mekanisk frostvakt (frosttermostat) skal monteres på varmebatteriet, i luftstrømmen og stanse aggregatet når temperaturen er lavere enn settpunkt på  $+6$  °C (stillbar temperatur og manuell resett).

Det skal leveres følgende funksjoner for å unngå spredning av røyk:

Røykdeteksjon etter tilluftsvifte. Røykføler skal være adresserbar og inngå i brannalarmanlegget. Ved deteksjon av røyk skal aggregatet stanse, gi signal til SD-anlegget og utløse varsel i brannsentral. Det skal ikke aktivere full brannalarm.

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-876 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Inspeksjonsdører

Samtlige bevegelige aggregatkomponenter skal ha inspeksjonsdører. Alle inspeksjonsdører skal være utført med solid sidehengsling og inspeksjonsvindu. Lukke- og låsesystemene skal være justerbare for å oppnå maksimal tetting. Aggregatdelene skal ha innvendig LED-belysning med ferdig lagt kabel frem til koplingsboks/bryter på utsiden av aggregatet.

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-877 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Vifter

Det skal benyttes motorer med permanente magneter, type EC-motorer eller PMmotor. Vifteturttall skal kunne reguleres trinnløst. Motoren dimensjoneres for å kunne yte 20 % over dimensjonert luftmengde og skal ved maksimal luftmengde ikke overskride merkeskiltets verdier.

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-878 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Varmegjenvinner

Valg av gjenvinner for ulike arealer er definert i luftmengdetabell i Standard kravspesifikasjon for det aktuelle formålsbygg. Roterende varmegjenvinnere skal utføres med vifteplassering og renblåsningsektor iht. *Byggforskblad 552.340*.

De ulike typene gjenvinnere skal minimum ha følgende gjenvinningsgrad:

- Roterende  $\geq 80$  %
- Plate, kryss  $\geq 70$  %
- Batteri  $\geq 70$  %

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-880 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Filter

Aggregatfilter skal være av kassetype med engangsmedium, lang filterpose. Monteres flere filtre i samme ramme, skal tetningslist benyttes mellom kassetene.

På tilluftside skal det monteres filterkvalitet minimum ePM1 60 % iht. ISO 16890 og tilpasset den luftkvalitetssone bygningen ligger i (Miljøverndepartementet T-1520, Retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen). Dersom bygget ligger i rød sone for NO<sub>2</sub> nivå, skal det benyttes ePM1 60 % i kombinasjonsfilter med aktivt kull. Dette skal plasseres som siste aggregatkomponent i luftretning - som etterfilter.

For avtrekksside monteres filter minimum av kvalitet ePM1 50 %.

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-881 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### 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 minimum tetthetsklasse 3.

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-879 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Varme- og kjølebatterier

Aggregatene skal planlegges for batterier for vannbåren varme og kjøling.

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

Mellom batteriene skal det være en inspeksjonsdel tilpasset batteridimensjoner med lengde minimum 600 mm og tilstrekkelig inspeksjonsluke for tilkomst til kapillarrøret for frostvakt, som skal monteres på varmebatteriets overflate.

Væskefylte kjøle- og varmekretser i ventilasjonsanlegg skal være skilt med veksler fra kretser som er fylt med giftige, aggressive eller brannfarlige væsker.

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-882 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Shuntkoblinger

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

### 365 Utstyr for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-884 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Termometer og manometer

Det skal monteres temperaturgivere som kan avleses i teknisk rom, før og etter utstyr i aggregatet der det kan skje en temperaturforandring.

Hvert aggregat utstyres med trykktapsindikering for filter på henholdsvis tillufts- og avtrekksside ved hjelp av en mekanisk trykkmåler, Magnehelic manometer eller tilsvarende.

### 366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-885 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Kanaler utføres med isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke forekommer.

Tilluftskanaler skal isoleres utvendig med mineralull lamellmatte festet i armert aluminiumsfolie, eller produkter med tilsvarende isolasjons- og materialkvalitet. Inntaks- og avkastkanaler skal alltid isoleres. Frittliggende mineralullisolasjon tillates ikke og krav til forsegling gjelder alle deler av anlegget. Maksimalt tillatt heving/senking av tillufttemperatur av luften fra aggregat til ventil er  $\pm 1$  °C.

### 366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-886 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Utførelse

Isolasjonen skal festes med spesiallim, plastskruer og sperreskiver (rektangulære kanaler) eller bindtråd (runde kanaler). Alle skjøter skal forsegles. Avslutninger på rektangulære kanaler skal utføres med beslag. Rundt inspeksjonsluker skal isolasjon avsluttes med plateprofiler eller tilsvarende.

### 366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-889 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Brannisolering

Ved brannisolering sys skjøtene med forsinket jertråd med stinglengde 50-100 mm. Alternativt kan det benyttes kramper som festes med spsialtang. Ved montasje av vertikale kanaler skal hver tredje matte festes slik at den er bærende.

Brannisolering av firkantkanaler utføres med brannplater kledd med aluminiumsfolie. Platene festes til kanalene med galvaniserte klips som poppes til kanalene med avstand ca. 300 til 350 mm. På undersiden av horisontale kanaler festes én klips på midten av platen. På vertikale kanaler benyttes klips i 2 høyder.

Brannisolasjon med hull i mantel tillates ikke.

Luker i brannisolerte kanaler skal leveres i tilsvarende kvalitet som brannisolert kanal, alternativt kan det leveres demonterbar brannisolasjon på lukene.

## 37 Komfortkjøling

### 370 Komfortkjøling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1424 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Kjølebehov skal reduseres så mye som mulig vha. passive tiltak. Eventuelt kjølebehov skal i størst mulig grad dekkes av tilgjengelig stabil frikjøling fra brønnpark. Dersom dette ikke finnes på eiendommen eller at denne ikke har tilstrekkelig kapasitet, skal det monteres en egen isvannskjølemaskin med tilhørende tørrkjøler utendørs eller kondensatorbatteri i avkast fra ventilasjon. I noen spesielle prosjekter med store vernehensyn, åpnes det for bruk av alternative kjøleløsninger som type Indirekte Adiabatisk eller Sorptiv.

Ved bruk av frikjøling skal isvannskretsen dimensjoneres med retur-/turtemperaturer på minimum 17/14 °C.

Dersom det benyttes separat kjølemaskin skal prosjektering og leveranse tilfredsstillende følgende standarder og normer, i tillegg til hva som forøvrig er definert i denne kravspesifikasjonen:

- NS 13313 *Refrigerating systems and heat pumps*
- NEK IEC 60335-2-40 *Household and similar electrical appliances*
- NS-EN 378 *Kuldeanlegg og varmepumper*
- Norsk kulde- og varmepumpenorm

For NEK IEC 60335-2-40 og NS-EN 378 gjelder det at varmepumper og kuldemaskiner som hører inn under produktstandarden NEK IEC 60335-2-40 skal oppfylle kravene gitt i denne standarden. Varmepumper og kuldemaskiner som ikke hører inn under overnevnte produktstandarder skal oppfylle kravene gitt i den generelle standarden NS-EN 378.

Det skal benyttes naturlige kuldemedier. COP ved maksimal, 50% og 20% kjølebelastning skal angis i forbindelse med prosjektering av kjøleanlegget. Det skal installeres et tilstrekkelig antall termiske og elektriske energimålere slik at kjølefaktor kan måles. Momentan kjølefaktor og avgitt kjøleeffekt for kjølemaskinen skal presenteres i SD-anlegget. Kjølemaskinens kjølefaktor over tid skal kunne leses av i foretakets energioppfølgingsystem (EOS).

Kravveiledning:

*Det må gjennomføres inneklimaberegninger som legges til grunn for kjøling i bygget, og hvilke krav som eventuelt skal stilles til dette i tråd med krav til inneklima. Det tillates ikke å benytte DX-løsninger i forbindelse med luftbehandlingsaggregater og heller ikke bruk av syntetiske kuldemedium.*

### 371 Ledningsnett i grunnen for komfortkjøling

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1859 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Bunnledninger for kjøling

For rør som legges i grunnen skal det benyttes single preisolerte kulvertrør (tur/retur) som legges frostfritt. Forgreninger skal ikke forekomme. Avstengningsventiler skal monteres på innsiden av yttervegg.



### 375 Utstyr for komfortkjøling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1773 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Komfortkjøling, isvannssystem kjølemaskin, isvanntank og tørrkjøler

Ved behov for isvannkjøling utover frikjøling fra lokal brønnpark skal det i tillegg etableres en separat isvannkjølemaskin. Kjølemaskinen skal ha trinnløs regulering fra 20 til 100 %. Det skal vurderes om det er riktig å gjenvinne kondensatorvarmen.

For å fastsette kjølemaskinens kjøleeffekt skal det gjøres en samtidighetsbetraktning av kjølebehovet. Dette må prosjektilpasses, erfaringsvis vil 50 til 70 % av DUT-sommer behov være tilstrekkelig. Dokumenteres og godkjennes av byggherre.

For å optimalisere driftsforholdene til kjølemaskinen og redusere kjøleeffekten (ref. samtidighetsfaktor) er det viktig at volumet i isvannstanken prosjekteres og tilpasses systemløsning og kjølemaskinens effekt.

### 375 Utstyr for komfortkjøling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1774 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Komfortkjøling, isvannssystem røranlegg med fordamper og kondensator

Rørsystemet for isvannskrets skal dimensjoneres for 100 % samtidighet. Kjølebatterier i luftbehandlingsaggregat skal dimensjoneres for 100 % kjølebehov ved DUT-sommer.

Temperaturdifferansen tur/retur i isvannskretsen skal maksimalt være 5 °C. For fan-coils, kjølebafler i oppholdsrom skal turtemperatur i isvannskrets være over duggpunktstemperatur (14 °C). Tur og retur temperatur for isvannskrets for kjølebatterier i ventilasjonsanlegg skal prosjekteres og tilpasses den enkelte systemløsning og eventuell frikjøling fra brønnpark skal ivaretas.

Røranlegget for kald og varm utføres av rillede eller gjengede rustfrie stålrør, trykkklasse PN 10. Det skal leveres doble hovedsirkulasjonspumpe med alternerende drift og trinnløs regulering for både varm og kald side. Det skal monteres kompensatorer på begge sider av alle hovedpumper.

Kondensavløp fra kjølebatterier skal utføres som brutt avløp og føres til sluk på en måte som ikke hindrer fri ferdsel.

Frostsikring skal gjøres med en ferdigblanding av propylenglykol og vann tilpasset aktuell anleggstemperatur. Ved påfyllingspunkt skal det være tydelig merket med påfylt glykoltype, fabrikat og mengde. Frostsikret krets skal leveres med blandekar og fast montert håndpumpe for etterfylling av ferdigblandet vann/glykol. Påfyllingskar skal være lufttett.

Det skal installeres et komplett lukket ekspansjonskar. Det skal monteres serviceventil på ekspansjonsledningen ved anslutningen til karet, slik at man har mulighet for avtapping på karsiden. Det skal monteres utlufter på toppen av ekspansjonsledningen. Ekspansjonsledning skal utstyres med manometer, og karet skal være tydelig merket med riktig fortrykk.

### 375 Utstyr for komfortkjøling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1775 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Komfortkjøling, Luft- og partikkelutskillere

Det skal monteres vannbehandling som skal filtrere partikler, fjerne gasser, metaller (magnetitt) og andre nødvendige tiltak for å oppnå krav til pH-verdi og vannkvalitet.

Vakuumløftutskiller skal monteres i kjøleanlegget. Partikkelutskillere skal stå foran kjølemaskin og på sekundærsiden av utvekslede kretser. Vakuumløftutskiller monteres etter kjølemaskin og før sirkulasjonspumpen (sugeside). Kombinert luft- og slamutskiller skal ikke benyttes.

### 376 Isolasjon av installasjon for komfortkjøling

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1776 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Komfortkjøling, Isolasjon av kjøleinstallasjoner

Diffusjonstett isolasjon av kjøleinstallasjoner utføres iht. NS12828. Rørledninger som ikke utføres av rustfritt stål skal ha 3-lag overflatebehandling. De 2 stk. siste lagene skal påføres etter at røranlegget er montert, rett før isolering. Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge kondens og kjøletap. Rør som er utsatt for mekanisk påkjenning mantles med aluminiumplate.

## 38 Vannbehandling

Ingen krav i dette kapitlet.

## 39 Andre VVS-installasjoner

Ingen krav i dette kapitlet.

## 4 Elkraftinstallasjoner

### 40 Elkraftinstallasjoner, generelt

#### 400 Elkraft, generelt

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-905 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Elkraft, generelt

Det skal benyttes skjult anlegg. Vegg- og takbokser i brannklassifiserte vegger og tak skal være brannhemmende og dokumentert utført iht. montasjeveiledning.

Åpent anlegg kan benyttes i tekniske rom. Elektroteknisk sentralutstyr skal være moduloppbygget. Alle anlegg skal planlegges med mulighet for utvidelse. Reservekapasitet planlegges i henhold til definert kapasitet i funksjonelle krav til formålsbygget, reservekapasitet på føringsveier skal inkludere kabelhylser i brannskiller. Ved bruk av funksjonssikker kabel på kabelbro/-renne, skal eventuelle koblingsbokser være brannhemmende.

Alle koblingsbokser skal være fastskrudd til fast underlag, som vegg/tak eller montasjeplate for kabelbro o.l. Montering med strips eller bånd til rørventil, annet utstyr eller andre festeanordninger tillates ikke.

#### 400 Elkraft, generelt

|         |   |  |   |    |   |    |  |
|---------|---|--|---|----|---|----|--|
| TK-1441 | B |  | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|--|---|----|---|----|--|

##### Generelt

For elkraft i forbindelse med nettverk henvises til Oslo kommunes retningslinjer på LAN design.

#### 400 Elkraft, generelt

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1770 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Effektbegrensning

Det skal installeres utstyr for regulering av maksimaleffekten for elektrisk kraft. Vannvarmere og elektrokjeler skal tilknyttes maksimalvokter for utkobling av topplaster, slik at samlet effektuttak ikke overskrider en gitt grense.

Grense for samlet effektuttak avklares i hvert prosjekt. Mest energiøkonomiske løsning skal velges slik at det legges til rette for lastprioritering.

Maksimalvoktere skal visualiseres og verdier/settpunkter skal kunne endres fra SD-anlegget. Se også Design og løsningsmanual for SD- og automasjonsanlegg.

## 41 Basisinstallasjoner for elkraft

#### 411 Systemer for kabelføring

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-906 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Systemer for kabelføring

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 festes til godkjent underlag/føringsvei, ikke festes i rør, ventilasjon, himlingsoppheng eller lignende.

#### 411 Systemer for kabelføring

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-907 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Fellesføring

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

#### 411 Systemer for kabelføring

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-908 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Bæresystemet

Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Bæresystemer skal inkludere nødvendige braketter og innfestingsdetaljer og være sammenhengende gjennom hele anlegget, med standardiserte svinger, bend og justeringsenheter. Bæresystemer skal være utjevningssjordnet og være galvanisk forbundet i alle overganger, sprang, etc.

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

#### 411 Systemer for kabelføring

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-910 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Kabelbroer

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

#### 412 Systemer for jording

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-912 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Jording

Hovedjordingspunkt etableres i hovedtavlerommet på egne jordskiner. Kontinuerlig jordfeilovervåking for hver stigekabel etableres, og tilknyttes SD-anlegg. Jordfeilovervåking skal kalibreres og tillegges nødvendige filtre etc.

#### 414 Systemer for elkraftuttak

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-914 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Veggkanaler

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

#### 414 Systemer for elkraftuttak

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-915 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Nedføringsstaver

Nedføringsstaver skal kun benyttes på kontorer av hensyn til vandalisme.

#### 414 Systemer for elkraftuttak

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-916 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Gulvbokser

Gulvbokser skal ha robust utførelse, tåle våtvasking og være tilpasset de omgivelsene de er plassert i.

Kravveiledning:

*Eventuell bruk av gulvbokser skal avklares i det enkelte prosjekt.*

## 42 Høyspent forsyning

#### 421 Fordelingssystemer

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-923 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Fordelingssystem

Spenningsystem 400V TN-S legges til grunn for nye installasjoner.

## 422 Nettstasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-924 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Nettstasjoner

Nettstasjon forutsettes bygget som utvendig frittstående nettstasjon plassert i tilstrekkelig avstand til oppholdsarealer ute og inne. Retningslinjer fra nettleverandør skal følges.

## 43 Lavspent forsyning

### 430 Lavspent forsyning

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-932 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Lavspenforstyrning

Alle vern skal være allpolig kombijordfeilautomat, bortsett fra systemer som krever sikker funksjon. Kombiautomater skal ha garanti for minimum toleranse av 80 % av merkeutkoblingsstrømmen ved jordfeil. Systemer som krever sikker funksjon, skal hindres fra utilsiktet utkobling. Systemene som blir definert må ivaretas med signal/overvåking til SD.

Kravveiledning:

*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.*

### 431 System for elkraftinntak

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-933 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### System for elkraftinntak

Viser til kapittel 421 Fordelingssystemer

### 432 Systemer for hovedfordeling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-275 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Hovedfordeling

Fordelingen skal leveres forberedt for fritt valg av energileverandør.

Det installeres en måler for hver energibærer. Er varmeproduksjonen basert på strøm, skal egen strømmåler installeres for dette. Se også kapittel 56 Automatisering. Betjeningsbrytere, signallamper og instrumenter skal monteres i tavlefront. Det skal i hver enhet være montert:

- Lys
- 1 stk. 3 fas stikkontakt 16 A
- 1 stk. 1 fas stikkontakt 16 A

Stigeledningsskjema skal monteres fast i nær tilknytning til tavle. Selektivitet skal dokumenteres i samsvar med omforente krav i aktuelle prosjekt.

### 432 Systemer for hovedfordeling

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-935 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Stigekabler

Fra hovedtavlen benyttes det skjermede kabler som stigeledninger ut til underfordelinger. For krav til reservekapasitet, se funksjonelle krav.

#### 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-939 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Underfordelinger

Som hovedbrytere benyttes låsbare lastbrytere uten vern. Jordfeilvarsler for komplett installasjon monteres i alle fordelinger. Fordelinger skal være for usakkyndig betjening.

#### 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

|        |  |  |   |    |  |  |   |
|--------|--|--|---|----|--|--|---|
| TK-299 |  |  | O | O+ |  |  | U |
|--------|--|--|---|----|--|--|---|

##### Underfordelinger

I boenhet skal fordelingene være utført som prefabrikkerte modultavler i robust materiale. Skapet skal ha vridlås (nøkkelfri).

#### 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-937 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Underfordelinger

Alle utgående hovedstrømkabler til og med 16 mm<sup>2</sup>, og alle styre- og signalkabler inn til eller ut fra fordelingen, skal tilkobles via rekkeklemmer.

Det skal i hver enhet være montert:

- Lys
- 1 stk. 3 fas stikkontakt 16 A
- 1 stk. 1 fas stikkontakt 16 A

Kursfortegnelse skal monteres beskyttet på vegg/tavledør. Alle fordelinger merkes på utsiden av dør med fordelingsnummer. I hver underfordeling skal det monteres låsbare lastbrytere uten vern slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen.

#### 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-313 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Kursopplegg for lys og stikk

Tilførsel til svakstrømsanlegg og automatiseringsanlegg utføres med separate kurser pr. anlegg. Det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter. For krav til styring av belysning i de enkelte arealer, se funksjonelle krav.

#### 434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-317 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Underfordelinger

Se krav til Underfordelinger i kapittel 433 *Elkraftfordeling* til alminnelig forbruk.

#### 434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-940 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Kursopplegg for driftstekniske installasjoner

Kabel monteres beskyttet og fagmessig med godkjente nipler for benyttet kabel og miljø som komponenten står i.

#### 435 Elkraftfordeling til virksomhet

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-941 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Generelt

Se funksjonelle krav til de enkelte arealer i bygget for installasjoner som det må planlegges for.

#### 435 Elkraftfordeling til virksomhet

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-942 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Underfordelinger

Se krav til Underfordelinger i kapittel 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk.

#### 435 Elkraftfordeling til virksomhet

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-943 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Kursopplegg for virksomhet

Tilførsel til innbruddsalarm, adgangskontrollanlegg, porttelefon, basestasjoner, ITV-anlegg og lignende utføres med separate kurser pr. anlegg.

## 44 Lys

#### 440 Lys

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-948 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Generelt

Av hensyn til drift og vedlikehold skal antall ulike typer belysningsarmaturer begrenses til et minimum. Se funksjonelle krav for krav til belysning i ulike arealer osv. For styring, se kapittel 56 og funksjonelle krav. For krav til merking, se Generelle krav TK-950.

#### 440 Lys

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1412 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Lysstyring

Det leveres lysstyring basert på tilstedeværelse og konstantlys iht. funksjonelle krav. Videre medtas det daglysstyring av armaturer, arealer mot fasade (i lyse arealer).

Det skal medtas nødvendig antall følere på romnivå for oppdeling av daglysstyringen. Alle armaturer i soner med dagslys leveres med dimming og styres via bevegelse og daglys. Videre skal armaturene dimmes til konstantlys fra første dag slik at man reduserer «overbelysning» som er lagt inn i form av vedlikeholdsfaktor. Lyset skal styres slik at det kun er lys hvor det er registrert tilstedeværelse.

I korridorarealer/fellesarealer skal aktivert sone og de tilliggende soner aktiveres. Ved aktivert detektor med bevegelse tennes min. 3 soner, sonens omfang defineres nærmere på et senere tidspunkt. Bevegelsesdetektorer skal ha justerbar tid på 1-30 minutter fra siste bevegelse er registrert før lys slukkes.

Alle armaturer styres individuelt via bus systemet med separate adresser, dimming skal være digital med type DALI eller tilsvarende. Som sentral overstyring benyttes lokal automatikk på bus-anlegget som skal kunne avstille eller tenne alle definerte soner fra SD-anlegg.

I adkomstarealer styres lyset med daglysstyring og lokale bevegelsessensorer. På møterom

som beskrevet i post kap. 556 monteres i tillegg til bevegelsesdetektor, møteromstablå for manuell betjening av lysfunksjoner, som av/på, dimming, og minimum 3 scenarier og integreres med AV-installasjon. I tekniske rom skal det være manuell styring av lys med lokal bryter.

#### 440 Lys

|         |  |  |  |  |  |  |   |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|
| TK-1416 |  |  |  |  |  |  | U |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|

##### Lysstyring

Det skal være bevegelsesstyrt lys i korridor/fellesarealer. Når bevegelsesdetektor aktiveres, skal det tennes minst 3 soner: ved den aktiverte detektoren og de tilliggende sonene.

Bevegelsesdetektorer skal ha justerbar tid på 1-30 minutter fra siste bevegelse er registrert før lys slukkes.

#### 442 Belysning

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-954 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Generelt

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

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

#### 442 Belysning

|        |   |   |  |  |   |  |  |
|--------|---|---|--|--|---|--|--|
| TK-955 | B | F |  |  | S |  |  |
|--------|---|---|--|--|---|--|--|

##### Valg av armatur

I arealer for felles bruk skal det benyttes innfelt armatur eller på veggmontasje av hensyn til renhold og inneklima. I kontorer og arbeidsrom for ansatte kan det være nedhengt lys. Ved bruk av pendelarmaturer må opp- og nedlys tilpasses opphengshøyde.

#### 442 Belysning

|         |  |  |   |    |  |    |   |
|---------|--|--|---|----|--|----|---|
| TK-1571 |  |  | O | O+ |  | Sy | U |
|---------|--|--|---|----|--|----|---|

##### Valg av armatur

I arealer for felles bruk skal det benyttes innfelt armatur eller på veggmontasje av hensyn til renhold og inneklima. I kontorer og arbeidsrom for ansatte kan det være nedhengt lys. Ved bruk av pendelarmaturer må opp- og nedlys tilpasses opphengshøyde. Det tillates bruk av effektbelysning i rom det er ønskelig med et hjemlig preg, dette må defineres i det enkelte prosjekt. Effektbelysning kan være nedhengte pendler, downlights m.m.

#### 442 Belysning

|        |  |  |   |    |  |  |   |
|--------|--|--|---|----|--|--|---|
| TK-333 |  |  | O | O+ |  |  | U |
|--------|--|--|---|----|--|--|---|

##### Valg av lyskilde

Det henvises til funksjonelle krav for de enkelte arealer. Det skal ikke benyttes spotter eller downlight. Det skal ikke være lavvolt-armaturer i boligene.



#### 442 Belysning

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-334 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Valg av lyskilde

I arealer for felles bruk benyttes LED-armaturer. Følgende krav til LED-armaturer gjelder:

- Fargetemperatur: 3000
- Levetid lyskilde: L80/B10
- Levetid: Min. 75 000 t på hele armaturet
- Fargegjengivelse innendørs: Ra indeks bør være  $\geq 80$

På sykehjem kan lavere fargetemperatur godtas, dette vil i så fall være beskrevet i hvert enkelt prosjekt. Krav til LED-belysning er et generelt krav, det må gjennomgås i det enkelte prosjekt og vurderes om dette er adekvate krav. Økte krav må begrunnes med LCC-betraktninger. Armatur skal ha beskyttede kretser.

Kravveiledning:

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

#### 443 Nødlys

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-958 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Nødlys

Anlegget prosjekteres i henhold til gjeldende NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk.

Det skal leveres et sentralisert adresserbart nødlysanlegg i henhold til gjeldende NS-EN 1838. 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 kapittel 442 Belysning.

Ved utløst brannalarm skal all nødbelysning tennes 100 %. Anlegget skal ha overføring av feilalarm til SD-anlegg.

For kultursal og blackbox skal det leveres nødbelysning som automatisk dimmes ned når lyset i salen slås av, og går opp til full styrke ved utløst brannalarm eller strømbrudd.

Markeringsskilt til nødbelysning skal beskyttes mot hærverk og skade. Plassering skal ivareta hærverk sikkerhet eller beskyttes med bruk av gitter eller gjennomiktig beskyttelse.

Nødlys- og ledesystemer skal ikke være integrert del av brannalarmanlegget.

## 45 Elvarme

### 452 Varmeovner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-967 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Varmeovner

Dersom elektriske varmeovner benyttes etter godkjent fravik stilles følgende krav til varmeovnene:

- renholdsvennlige (rengjøring foran og bak)
- tette
- ha lav overflatetemperatur på berøringsflaten, under 60 grader C.

### 452 Varmeovner

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-344 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Varmeovner

Ovnene skal ha elektronisk regulator.

Hvis varmeovnen styres av lokal automatikk, skal ovnen leveres uten elektronisk regulator/termostat/Av-På-bryter og tilpasset en behovsstyrt soneorientert løsning med sentralisert styring.

### 453 Varmeelementer for innebygging

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-968 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Varmekabler

Hvilke arealer som skal ha gulvvarme er beskrevet i funksjonelle krav. Varmekabler, og nødvendig kabling for temperaturfølere, leveres og legges av elektriker. Varmekabler skal styres og reguleres av byggets automatikk og visualiseres i byggets SD-anlegg, som leveres av automatikk leverandøren.

Varmekabler skal reguleres av temperaturføler i rom, og ha gulvføler slik at man kan sikre minimum og maksimum temperatur i gulv.

Som elektrisk gulvvarme skal det brukes 2- leder kabel. Romføler plasseres i henhold til produsentens anvisninger og anvisning i kapittel 3, 4 og 560.

### 453 Varmeelementer for innebygging

|        |  |  |  |  |  |  |   |
|--------|--|--|--|--|--|--|---|
| TK-347 |  |  |  |  |  |  | U |
|--------|--|--|--|--|--|--|---|

#### Varmekabler

Hvilke arealer som skal ha gulvvarme er beskrevet i funksjonelle krav. Elektronisk termostat og gulvføler monteres i samme rom som varmekablene. I våtrom skal termostat monteres utenfor rommet.

### 453 Varmeelementer for innebygging

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1409 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Varmekabler ute

Hvis det etableres frostutsatte nedløpsrør, takrenner osv., skal disse ha selvregulerende varmekabler med overstyring fra SD-anlegget.

## 46 Reservekraft

### 460 Reservekraft

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1628 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Reservekraft/UPS

Sentral UPS dimensjoneres for å sikre kantswitchere, systemswitcher, dørautomatikk, nød- og ledelys samt styrestrøm for tekniske installasjoner m.m. ved bortfall av strøm.

Anlegget skal opprettholde drift av disse systemene i minimum 60 minutter.

Det totale behov for UPS må vurderes og detaljeres i det enkelte prosjekt, avhengig av størrelse på bygget, typen brukere som forventes og type utstyr som skal benyttes.

Minimum drift- og feilsignal skal overføres til SD-anlegg. Det avklares i hvert enkelt prosjekt om det er behov for overføring av andre signaler.

## 47 Lokal elkraftproduksjon

### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1584 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Leveransen skal være et komplett solcelleanlegg koblet opp mot lokalt strømnnett og forbruk.

Det skal gjennomføres vekt- og vindlastberegninger for solcelleanlegget basert på lokale klima- og værforhold, og det skal fremlegges en rapport med plan for bruk av ballast før montering, denne leveres som en del av FDV-dokumentasjon.

Utforming av tak og fasade, og plassering av installasjoner og oppstikk på tak (som f.eks. sluk, lufteluker, gangrist, fallsikringssystem m. m.), skal tilpasses solcelleanlegget så langt det er mulig slik at energiproduksjon optimaliseres.

Det skal vurderes bruk av bygningsintegreerte solceller (BIPV) der dette kan være lønnsomt i forhold til andre bygningsmaterialer (for eksempel som del av fasade/tak).

*Kravveiledning:*

*Ytelsesgarantien er en systemvirkningsgrad for hele anlegget.*

### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1585 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Solcellemoduler

Lineær effektgaranti for solcellemoduler skal være minst 85 % etter 25 år i forhold til STC (Standard Test Conditions).

Solcelleanlegget skal ikke inneholde stoffer som er oppført på Prioriteringslisten eller Kandidatlisten over spesielt helse- og miljøskadelige stoffer.

Klimagassutslipp i kg CO<sub>2</sub>e/Wp fra produksjon av solcellemoduler skal dokumenteres ved fremleggelse av en EPD iht. kravene i ISO 14025.

Benyttede solcellemoduler skal oppfylle følgende spesifikasjoner:

Valgte solcellemoduler skal ha TÜV-sertifisering

Som et minimum skal følgende normer, oppfylles:

- NEC IEC 61215 Utformingskvalifikasjoner og typegodkjenning
- NEK EN IEC 61215-1-2:2021 - Jordbundne fotovoltaiske moduler
- NEK EN IEC 61730-1 (Photovoltaic (PV) module safety qualification – Requirements for construction)
- NEK EN IEC 61730-2 (Photovoltaic (PV) module safety qualification – Requirements for testing)
- NEK EN IEC 60904-3 (Photovoltaic Devices: Part 3. Measurement Principles for Terrestrial Photovoltaic (PV) Solar Devices with Reference Spectral Irradiance Data)

*Kravveiledning:*

*Effektgarantien er virkningsgrad for de enkelte solcelle moduler.*

#### **471 Solcellesystem**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1586 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### **Krav til takmonterte solcellemoduler (BAPV)**

Solcellemodulene skal ha en helningsvinkel på minst 10° referert horisontalplanet.

Monteringssystemet for solcellemoduler skal være et ballastert, aerodynamisk system og montaseløsning skal ikke penetrere takmembranen.

Solcelleanlegget skal utformes slik at installasjoner på taket som krever tilsyn og vedlikehold er lett tilgjengelig. Eksempelvis skal det være mulig å kunne komme til og å gjøre arbeid ved alle sluk og tekniske anlegg.

Sikkerheten og tilkomsten for drift- og servicepersonell skal ivaretas. Modulene skal være tilgjengelig fra gangbaner for bl.a. inspeksjon og vedlikehold. Fallsikring skal ivaretas for alle solcelleanlegg montert på tak.

Skiner som ligger på tak skal følge fallretningen på tak for å tillate naturlig flyt av vann og avrenning av smuss, støv og organisk materiale som legger seg på tak.

#### **471 Solcellesystem**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1587 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### **Krav til integrerte solcelleanlegg i tak eller fasade (BIPV)**

BIPV-fasaden skal oppfylle krav iht. *NS-EN-ISO 12543 Glass in Buildings*. Fasaden/tak utformes med et ventilert luftsjikt mellom modulene og resten av konstruksjonen. Antall kabelgjennomføringer gjennom en fasade skal begrenses til et minimum.

For å sette en referanse for den håndverksmessige utførelse og kvalitet på det ferdige produktet skal det settes opp prøvefelter som også inkluderer overgangene mot resten av fasade eller tak.

Snøfangere og solcelleanlegg må tilpasses hverandre, slik at man både oppnår en løsning som sikrer tilstrekkelig mot snøfall fra tak, og at man oppnår optimal produksjon og funksjon for solcellepanelene.

#### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1588 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Krav til elektrisk installasjon

All installasjon i forbindelse med solcelleanlegget skal oppfylle kravene i NEK 400 elektriske lavspenningsinstallasjoner. Spesielt henvises til kapittel «Strømforsyning med solcellesystemer» NEK 400 -7-712.

Både prosjekterende av solcelleanlegget og utførende må være registrert i det norske el-virksomhetsregisteret hos DSB.

#### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1589 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Vekselrettere

Vektet CEC-virkningsgrad for vekselrettere skal være minimum 97,5 %.

Dersom det monteres strengvekselretter for solcelleanlegget på utsiden av en vegg, skal støy fra vekselretter ikke overskride 45dB(A) ved nærmeste oppholdssted.

Vekselrettere skal plasseres slik at det unngås lange strekk med DC-kabler inn i bygget (utendørs eller rett på innsiden av teknisk rom på tak).

DC-brytere skal ikke benyttes under noen omstendigheter.

Vekselrettere som er plassert utendørs skal beskyttes mot direkte sol og nedbør.

Plassering skal være slik at allmennhet ikke har tilgang til plassering.

Utover dette skal vekselretter, der det er hensiktsmessig, branndetekteres med egnet detektor på en slik måte at brann kan detekteres så hurtig som mulig.

Som et minimum skal følgende normer, oppfylles:

- NEK EN 62109-1 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – General requirements)
- NEK EN 62109-2 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Particular requirements for inverters)
- NEK IEC 61727 (Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of the utility interface)
- NEK IEC 62477-1 (Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General)

ELLER

- NEK EN 50178 (Electronic equipment for use in power installations)

#### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1590 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Kabling

Alle føringsveier skal være iht. kap. 41, og kabler til solcelleanlegget skal være godkjent for bruk i solcelleinstallasjoner og være UV bestandige. Alle DC-kabler skal være dobbelisolerte, og holdes så korte som mulig. Strenger med solcellemoduler skal være satt sammen slik at de har mest mulig like sol/skyggeforhold for alle moduler koblet i samme streng. Strengkabler skal føres samlet til inverter(e). Forlegning av kabler skal utføres på en ryddig måte, og slik at det er mulig å utføre strømmåling, lekkasjestrømmåling og termografering.

Kabler utendørs skal festes med strips minst hver 30 cm slik at bevegelser og skader unngås. Strips skal være UV-bestandige. Kabler skal ikke hvile mot skarpe kanter.

Kabler skal legges på kabelføringer. Ingen kabelføringer skal være bredere enn 600 mm, dette for å sikre muligheten til å kunne gå over kabelføringene.

Der horisontale kabelføringer på tak må kunne krysses av mennesker, skal det benyttes metalldeksler over kabelføringen/e tilrettelagt for slik bruk.

Kontakter mellom PV-moduler skal beskyttes mot vær og vind, også under montering, slik at korrosjon og forurensning unngås. Kontakter festes slik at de ikke blir liggende i direkte kontakt med vann, snø, eller liknende i lengre perioder. Koblinger mellom PV-modul og strengkabel skal være av typen MC4, og utføres i henhold til anbefaling fra produsent med godkjent verktøy.

Der kabler må føres gjennom vegger eller tak, skal dette utføres på en byggeteknisk forsvarlig måte slik at funksjon i tak, vegg, dampsperre, isolasjon eller brannklasse ikke forringes.

#### **471 Solcellesystem**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1591 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### **Brannsikring**

Det lokale brannvesenet skal informeres om anlegget og om hvordan brannmannskapene skal forholde seg i tilfelle brann. Dette inkluderer synliggjøring av føringsveier for DC-kabling og brytere for solcelleanlegg både fysisk og på plantegning, samt en kortfattet instruks til Brann og redningsetaten som henges opp ved O-plan. Dersom brannvesenet stiller spesielle krav, skal de tilfredsstilles. Instruksen skal tilfredsstille "Solenergiklyngens veileder om solenergi for brann og redningsvesen".

Bygget og alle brytere til solcelleanlegget (AC og DC) skal merkes slik at de er lette å identifisere ved brann.

Det lokale brannvesenet skal informeres om anlegget og om hvordan brannmannskapene skal forholde seg i tilfelle brann. Dette inkluderer synliggjøring av føringsveier for DC-kabling og brytere for solcelleanlegg både fysisk og på plantegning, samt en kortfattet instruks til Brann og redningsetaten som henges opp ved O-plan. Dersom brannvesenet stiller spesielle krav, skal de tilfredsstilles. Instruksen skal være iht. mal gitt av "Solenergiklyngens veileder om solenergi for brann og redningsvesen". Bygget og alle brytere til solcelleanlegget skal merkes slik at de er lette å identifisere ved brann.

#### **471 Solcellesystem**

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1592 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### **Driftsovervåkning, sensorer og målere**

Solcelleanlegget skal være utstyrt med kommunens valgte leverandør av online driftsportaal for alle relevante driftsparametere. Videre refereres det til Design- og løsningsmanual for SD og automasjonsanlegg for målestruktur.

#### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1593 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Integrasjon med SD-anlegg og energiovervåkningssystem (EOS)

Vesentlige driftsparametre skal visualiseres i byggets SD-anlegg.

Som et minimum:

- Generelt feilsignal
- Driftssignal vekselretter(e)
- Feilsignal fra vekselretter(e)
- Produsert effekt per vekselretter

Når det kommer til hvilke driftsparametre som skal visualiseres avklares dette i hvert prosjekt.

For å sende data til byggets SD-anlegg, må det settes opp en sikker kobling mellom teknisk nett 2 og teknisk nett 1. Løsningen må godkjennes av byggherre før implementering.

Kommunikasjon på teknisk nett 1 og 2 må følge krav til kommunikasjonsprotokoller m.m. i kapittel 5.

For overvåkning av solenergiproduksjonen i EOS, skal det installeres egne el-målere som kobles til M-bus.

I foretakets EOS skal produsert energi fra anlegget vises. Data skal ha 1-times oppløsning og sendes til EOS minimum én gang per døgn. Videre refereres det til Design- og løsningsmanual for SD og automasjonsanlegg for spesifikasjoner på oppsett og prioriterte feilsignal.

#### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1594 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Testing, idriftsettelse og overlevering

Testing, igangkjøring og dokumentasjon skal gjennomføres iht. NEK 446.

Det skal gjennomføres en produksjonstest av anlegget. Testen starter på et tidspunkt som avtales mellom leverandør og byggherre, og skal utføres i perioden 1. mai-31. august. Testen skal gå over 150 timer med kontinuerlig drift. Dersom det skjer en driftsstans, starter testen på nytt. Testen er godkjent når det kan dokumenteres at systemet som helhet fungerer som planlagt.

Det skal dokumenteres at alle komponenter fungerer iht. spesifikasjonene og det skal utarbeides en rapport. Rapport fra produksjonstest skal godkjennes av begge parter. Dersom det i løpet av og/eller ved evaluering etter første driftsår viser seg at anlegget yter dårligere enn 90 % av simulert ytelse (iht. «som bygget» simuleringsrapport), eller dersom det er feil eller vesentlig endring i komponenters mekaniske eller elektriske funksjon som kan medføre fare, risiko eller nedsatt funksjon, skal disse utbedres uten opphold eller ekstra kostnader.

#### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1857 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Simulering av energiproduksjon

Forventet årlig og månedlig el-produksjon fra solcelleanlegget skal presenteres byggherre i tilstrekkelig god tid før montasje, og inngå i «som bygget»-dokumentasjon. Ved presentasjon for byggherre skal det vises at alle krav til energiproduksjon fra solcelleanlegget ivaretas. Til beregning av forventet el-produksjon skal det benyttes et anerkjent simuleringsprogram som gjør simuleringer på timenivå, som f.eks. PVsyst, Polysun eller PV\*SOL. Enkle verktøy, som PVGIS eller liknende, godkjennes ikke. I simuleringsprogrammet skal det legges til grunn de produkt som tilbys, etableres 3D-modell for simulering av nære skygger, beregnes energiproduksjon med timesoppløsning og fremstilles grad av energitap med kilder i detaljert tapsdiagram.

Det skal benyttes riktig geografisk lokasjon og horisontprofil i simuleringen. Klimadata skal hentes fra kilden Meteonorm 8.1 og kalkuleres/interpoleres i programvaren til et representativt TMY (Typical Meteorological Year), også kalt middelår, for den aktuelle lokasjonen.

I simuleringen skal det legges til grunn albedo på 0,2, tapsfaktor første år med produksjon 1,5 %, soilingtap iht. Tabell xx, mismatch tap på 0,5 % og tap i DC-kabler på 1,5 %.

Endres solcelleanlegget ift. tilbudt anlegg i løpet av detaljprosjektet, skal simulering oppdateres før overlevering av anlegget («som bygget»-simulering).

Det henvises til SN-NSPEK 3031:2023 tabell P.1 for Oslo.

#### 471 Solcellesystem

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1858 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Merking av solcelleanlegg

Merking av solcelleanlegget skal utføres iht. NS 3457-7 - 9, veileder 3457-7/G1:2021 og Oslobygg sitt merkesystem.

## 48 Installasjon for elektrisk beskyttelse

Ingen krav i dette kapittelet.

## 49 Andre elkraftinstallasjoner

Ingen krav i dette kapittelet.



## 5 Ekom og automatisering

### 50 Ekom og automatisering, generelt

#### 500 Ekom, generelt

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-988 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Generelt

Alle installasjoner skal utføres i henhold til gjeldende lover og forskrifter samt SKOK med tilhørende veiledninger.

Topologiskjema for det enkelte anlegg skal tegnes basert på stigeskjema/topologi som viser fiberkabling over bygningenes HF, EF-struktur.

Se også kapittel 200 *Bygning, generelt*

For kapasitet, se kapittel 40 *Elkraft, generelt*.

Definisjoner: HF –Hovedfordeler, EF –Etasjefordeler.

### 51 Basisinstallasjoner for ekom og automatisering

#### 511 Systemer for kabelføring

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-991 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### System for kabelføring

Adskilt kablingssystem for informasjonsteknologi installeres i bygninger for å dekke behov for kabling for alle typer IKT-utstyr, primært for tele- og datakommunikasjon, men også for byggautomasjon, signalanlegg etc. Kabler legges iht. produsentens anvisning. Se også 411 *systemer for kabelføringer, Fellesføring*.

#### 514 Inntak for tele og Ekom

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-995 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Inntakskabel

Inntakskabel fra offentlig nett skal termineres i et nettverksskap i hovedfordeler og trekkes og leveres av kommunal fiberleverandør. Byggeprosjektet skal etablere trekkerør (blåserør) fra kum ved tomtengrense til hovedfordeler i bygget. Kum ved tomtengrense skal etableres dersom denne ikke finnes fra før.

Dersom prosjektering tilsier at det skal etableres redundans på inntakskabel, skal det etableres trekkerør (blåserør) fra hovedfordeling til forskjellige kummer ved tomtengrense plassert i to forskjellige himmelretninger. Løsning skal avklares med byggherre.

Kravveiledning:

*Krav til føringsvei for kommunal fiberkabel.*

#### 515 Telefordelinger

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-996 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

##### IKT hovedfordeler og etasjefordeler

Nettverksskap i hovedfordeler og etasjefordeler skal etableres iht. "LAN design for Oslo Kommune" og NEK 700.

Den totale varmegivelsen på aktivt utstyr som etableres i fordeler skal beregnes og kjøling skal etableres ved behov, iht. kapittel 353 *Kjølesystemer for virksomhet*.

Slukkeanlegg for fordelere skal ikke være vannbasert.

Det skal tas høyde for at leietakers nettverk skal plasseres i fordeler.

Det skal ikke etableres vannrør i taket over nettverkskap.

Kravveiledning:

*Krav til telefordeler eller etasje fordelere (HF) og (EF).*

## 515 Telefordelinger

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1661 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Mobilforsterkningsanlegg

Dersom mobildekninganalyse og prosjektering tilsier at det vil behov for å etablere mobilforsterkningsanlegg med baseutstyr vil følgende tilleggskrav gjelde for hovedfordeler:

- Grunnflate må minimum være på 10 kvm med takhøyde på minimum 2,2 meter. Rom etableres med en fleksibilitet som muliggjør bruksendring av rommet i fremtiden.

- Kjøling behovberegnes
- Behandlede flater på vegger og i tak
- Vegger må ha en bæreevne som gjør at skap og kabelbruer kan festes
- Gulv må tåle punktvis vektbelastning på 400 kg pr kvadratmeter
- Dedikert strøm med jording fra byggets hovedtale og frem til fordeler avsluttet i et bestykkt underfordelingsskap med 63A/3fas (230V) eller 40A/3fas+N (400V).
- Dobbeltstikk 230V 16A monteres ved underfordelingsskap
- Minimum 4 ekstra trekkerør (Blåserør) for fiberkabler fra hovedfordeling til kum ved tomtegrense

Tilleggskrav for hovedfordeler ved behov for mobilforsterkning gjelder ikke ved behov for mindre repeater løsninger. Repeater enhet skal plasseres i nettverkskap og i hovedfordeler dersom dette er mulig ellers i etasjefordeler.

Kravveiledning:

*Krav til hovedfordeler hvor det skal etableres mobilforsterkningsanlegg. Med fleksibilitet menes at f.eks rommet kan etableres med to innganger, slik at det senere er mulig å dele opp arealet dersom mobilforsterkningsanlegg er prosjektert, men ikke blir etablert.*

## 52 Integrert kommunikasjon

### 521 Kabling for EKOM

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1002 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Kabling for IKT

Det henvises til funksjonelle krav for det aktuelle formålsbygg og Retningslinjer for LAN design for Oslo Kommune.

Kravveiledning:

*Henviser til andre krav og styrende dokumenter.*

### 521 Kabling for EKOM

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1481 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Kabling for IKT

Det skal etableres datakabling iht. "Retningslinjer for LAN design for Oslo Kommune" for alle de tekniske systemene i et bygg med IP-basert kommunikasjon. Kablingen skal inngå som en ordinær del av IKT kabling i bygget.

### 522 Nettutstyr

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1482 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Nettutstyr Teknisk nett

Byggherre leverer selv alle aktive nettverkskomponenter i tekniske nett via kommunal nettverksleverandør. Tredjeparts nettverksutstyr tillates ikke.

### 523 Sentralutstyr

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1496 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Sentral styringsenhet

Følgende sentralutstyr skal plasseres i hovedfordeler (ikke uttømmende liste):

- brannalarmsentral
- innbruddsalarmsentral
- adgangskontrollsentral
- uranlegg
- repeaterløsning eller baseutstyr for mobilforsterkningsanlegg
- leietagers sentralutstyr

Kravet gjelder ikke for betjeningsenheter og brukerutstyr som skal plasseres hvor prosjektering tilsier det.

Sentralenhetene skal monteres i nettverksskap.

Byggtekniske enheter med operativsystem som Windows eller Linux som etableres lokalt i bygget skal leveres med software og rutiner for periodiske oppdateringer, daglig sikkerhetskopi og tilgangstystyring.

Personlige brukerkontoer skal benyttes, ikke felles brukere. Detaljer skal avklares med byggherre.

Alle de tekniske systemene i et bygg med IP-basert kommunikasjon skal etableres i byggherres tekniske nettverk.

Byggherre tildeler IP-adresser.

Kravveiledning:

*Krav til sentralutstyr og etablering i teknisk nett.*

## 53 Telefoni og personsøkning

Ingen krav i dette kapitlet.

## 54 Alarm og signal

### 540 Alarm og signalsystemer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1652 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Overførsel av alarmsignaler fra brannsentral og nøkkelsafe

Overføring av alarmsignaler fra brannsentral og nøkkelsafe. Alarmsender må være kompatibel med gjeldende overvåkningssystem for heis og brann (Addsecure per i dag). Alarmsender via 4G for brann og nøkkelsafe skal være bestykket med 8 stk. innganger og 2 utganger, samt innebygd antenne. Strømforsyning (24VDC) hentes fra brannsentral. Alarmsender skal ha kapsling, og kort for innmontering i brannsentral skal ikke benyttes.

Innganger på alarmsender skal termineres som følger, og er uavhengig av hvordan eksisterende alarmsender er terminert:

Inngang nr. 1 = Brann

Inngang nr. 2 = Nøkkelsafe

Inngang nr. 3 = Feil på brannsentral

Dersom det er flere bygg, med hvert sitt brannalarmanlegg, på samme alarmsender skal inngangstekst for inngang 1,2,3 gjentas for bygg 2 på inngang 4,5 og 6. Ta kontakt med byggherre for avklaringer.

### 540 Alarm og signalsystemer

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-381 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Brann og heisalarm

Brann- og heis-alarmer skal gå over 4G-nettet og eventuelt over IP-nett.

### 542 Brannalarm

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1023 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Brannalarmanlegg

Det skal leveres et komplett adresserbart brannalarmanlegg for hele bygget i henhold til NS 3960 *Brannalarmanlegg*. Anlegget skal være moduloppbygget og kompatibelt med eventuelt eksisterende anlegg. Hvis det ikke er mulig å få til tilbakekompatibilitet med eksisterende anlegg, må avklaring foretas med foretakets interne fagrådgivere.

Det stilles krav om at produkter som omfattes av leveransen har åpne systemlisenser og sertifiseringer for ervervelse for gjeldende rammeavtale firmaer innenfor brannalarmsystemer. Dette vil da si at det fra utstyrsprodusenten for tilbudt fabrikat gis rettigheter for kontroll, funksjonsprøving, idriftsettelse og vedlikehold, samt kunne hente ut systeminformasjon og programmering. Det skal leveres en brannsentral-programvare som muliggjør eksportering av sikkerhetskopi med oppdatert konfigurasjon. Filnavn skal tidsstemples. Når operatøren er ferdig med en oppdatering skal ny sikkerhetskopi produseres.

Det skal leveres et anlegg med avanserte "filter" og mulighet for justeringer av følsomhet som forhindrer uønskede alarmer. Anlegget skal deles opp slik at man kan ha varsling i soner og bare reelt fareområde varsles.

Brannmannspanel plasseres ved hovedangrepsvei/-inngang. Orienteringsplan ved brannsentral/betjeningspanel skal inneholde detektoradresser. Ytterligere elementer som skal være med er angitt i DAK-manual og tilhørende "Matrise for branntegninger".

Nødvendig utstyr for overføring av alarm via 4G nettet og eventuelt annen trådløs overføring skal leveres. Valg av utstyr og type alarmer avklares med foretaket og foretakets til enhver tid gjeldende rammeavtaleleverandør av alarmoverføring.

Nøkkelsafe for å sikre tilgang til bygget ved utløst brannvarsling monteres innfelt i fasaden ved hovedangrepsvei. Der det allerede er installert nøkkelsafe på eiendommen benyttes denne fortrinnsvis.

I hærverksutsatt områder/bygg som skoler og flerbrukshaller skal manuelle meldere ha sabotasjedeksel med sirene.

I resepsjon/forkontor/personalbase skal det plasseres en manuell melder. I tillegg til akustisk varsling skal det installeres optisk varsling i alle arealer unntatt støttearealer for den aktuelle type formålsbygg. Toaletter skal alltid ha detektorer og optisk varsling. Risikovurdering fra RIE definerer hvilke ytterligere rom som skal ha optisk varsling, og dette må hensyntas i det enkelte prosjekt. Optisk varsling skal utføres iht. krav i EN 54.23 Signaler skal utføres i henhold til *kapittel 56 Automatisering*.

Kravveiledning:

*Behov for kompatibilitet med eventuelle eksisterende systemer, og behov for sirene på sabotasjedeksel avklares og spesifiseres i det enkelte prosjekt.*

## 542 Brannalarm

|         |  |   |  |  |   |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-1451 |  | F |  |  | S |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|

### Brannalarmanlegg detaljert

Alle meldere over himling og i sjakter skal merkes under himling og utenfor sjakt, merking utføres i samsvar med krav til merking. Anlegget skal kunne betjenes fra resepsjon/forkontor og fra eventuelt bemannet vaktrom i bygget.

Nødvendig antall betjeningspaneler med fullstendig funksjon for overvåking, registrering av alarmer, avstilling av klokke=varslingsorgan osv. skal leveres for å ivareta ovennevnte funksjon til betjening i resepsjon, forkontor og vaktrom.

Det skal være mulig å overføre varsling om feil, forvarsel og brann til annen vaktsentral eller bemannet telefon.

Som varslingsorganer benyttes høyttalere/talevarslingsanlegg, godt hørbar i alle rom og utendørs oppholdsområde for elever/ansatte. Dette må dokumenteres i henhold til NS 3960 *Brannalarmanlegg* og NS 3961 *Talevarslingsanlegg*.

Brannalarmanlegg og talevarsling skal være integrert og leveres av en og samme leverandør. Brannvarslingsanlegget skal leveres med et komplett grafisk PC-basert alarmpresentasjonssystem, bestående av både HW og SW. Hvis det allerede er etablert et grafisk PC-basert alarmpresentasjonssystem på skolen, skal brannalarmanlegg være fullt kompatibelt med dette, og skal integreres i dette. I slike tilfeller skal det opplyses i konkurranseunderlaget at eksisterende grafisk PC-basert alarmpresentasjonssystem er tenkt beholdt.

Til presentasjonssystemet skal det som minimum overføres følgende informasjon, varsel om:

- Brannalarm
- Forvarsel
- Feilalarm
- Info om avstilte klokker/summere
- Info om avstilte alarmer
- Info om utkopling av enkelt detektorer
- Info om utkopling av detektorer innenfor deteksjonssone
- Info om utkopling av hele detektorsløyfer
- Info om utkopling av klokker/talevarsling
- Info om utkopling av funksjoner (overføringer, holdemagneter, adgangskontroll og øvrige forriglinger)

#### 542 Brannalarm

|         |  |  |  |  |  |    |  |
|---------|--|--|--|--|--|----|--|
| TK-1443 |  |  |  |  |  | Sy |  |
|---------|--|--|--|--|--|----|--|

##### Alarmorganisering

Det stilles krav til alarmorganisering – et samspill mellom branndeteksjon, alarmverifisering, alarmering internt og eksternt.

- Detektert alarm skal meldes internt til ansvarlig personell, enten via vaktrompanel, sykesignalanlegg, interntelefoni e.l.
- Etter at en alarm er verifisert av personell, eller ved bruk av manuell brannmelder, eller etter utløpt tidsforsinkelse, gis stor alarm på huset.
- Stor alarm gis akustisk og optisk varsling i hele bygget.
- Stor alarm varsles automatisk til brannvesenet.

#### 542 Brannalarm

|         |   |  |  |  |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|--|--|--|
| TK-1476 | B |  |  |  |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|--|--|--|

##### Brannalarm

Som varslingsorganer benyttes utvendige optisk/akustiske alarmorganer som er dekkende for barnehagens utearealer. Optisk varsling skal utføres iht. krav i EN 54.23 Brannalarmanlegg – Del 23, Signaler skal utføres i henhold til kapittel 56 Automatisering.

#### 543 Adgangskontroll, innbrudds og overfallsalarm

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1024 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Adgangskontroll og innbruddsalarm

Bygget skal ha adgangskontrollanlegg og innbruddsalarmanlegg i henhold til FGs regelverk. Systemene skal etableres i byggherres tekniske nett.

Adgangskontrollserver skal etableres i byggherres sentrale driftsplattform og ha webgrensesnitt for aktivering av kort, uten behov for tilleggsutstyr for dette. Detaljer skal avklares med byggherre.

Adgangskontrollsystemet skal kunne integreres med innbruddsalarm, panikkalarm og brannalarm lokalt i bygget og skal kunne integreres mot eksterne systemer over IP-protokoll som for eksempel «elås»-løsning.

Anlegget skal kunne deles inn det antall soner prosjekteringen tilsier og minimum tre.

Adgangskontrollanlegget må starte automatisk etter at det har vært ute av drift.

Ved alle utgangsdører og rømningsdører skal det monteres manuelle nødåpnere som forrigles til innbruddsalarmanlegget.

Manuelle nødåpnere skal frigjøre elektroniske natt- og daglåser.

I hærverksutsatt områder/bygg som skoler og flerbrukshaller, skal det monteres manuelle nødåpnere med sabotasjedeksel med sirene.

Alle betjeningsenheter og dørlåser skal ha avbruddsfri strømforsyning (UPS). Avbruddsfri strømforsyning må fungere i minst 30 minutter i byggverk i brannklasse 1 og i minst 60 minutter i byggverk i brannklasse 2 og 3. Avbruddsfri strømforsyning skal leveres som sentralisert løsning.

Drift og feil fra UPS og adgangskontroll skal visualiseres i SD-anlegg.

Kravveiledning:

*"Oslo-nøkkel klar" løsning som tildelingskriterie for prosjekter som vet de skal tilby meråpne bygg enten til innbyggere eller frivillighet evt. må det velges en løsning som kan dokumentere at dette er mulig og at kostnader for dette legges frem av leverandør.*

#### **543 Adgangskontroll, innbrudds og overfallsalarm**

|        |  |  |  |  |   |  |  |
|--------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-463 |  |  |  |  | S |  |  |
|--------|--|--|--|--|---|--|--|

##### **Nattlås**

Ytterdører og porter utføres med manuell nattlås med vrider på innsiden.

#### **543 Adgangskontroll, innbrudds og overfallsalarm**

|         |   |   |  |  |  |  |  |
|---------|---|---|--|--|--|--|--|
| TK-1448 | B | F |  |  |  |  |  |
|---------|---|---|--|--|--|--|--|

##### **Nattlås**

Ytterdører utføres med automatisk nattlås som gir feilmelding pr sms ved manglende låsing og innbruddsalarm dersom panikkbeslag benyttes.

#### **544 Pasientsignal**

|        |  |  |  |  |   |    |   |
|--------|--|--|--|--|---|----|---|
| TK-465 |  |  |  |  | S | Sy | U |
|--------|--|--|--|--|---|----|---|

##### **Pasientsignal**

Det henvises til funksjonelle krav for aktuelt formålsbygg.

#### **545 Uranlegg og tidsregistrering**

|        |  |  |  |  |   |  |  |
|--------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-466 |  |  |  |  | S |  |  |
|--------|--|--|--|--|---|--|--|

##### **Uranlegg**

Se også funksjonelle krav til sentraluranlegg. Sentral for sentraluranlegg plasseres i hovedfordelingsrom. Alle ur skal ha automatisk rettstilling etter strømstans. Det skal være mulighet for flere utganger, antall utganger skal vurderes på bakgrunn av behov for forskjellige ringetider og soneinndeling.

Uranlegget skal være tilkoblet det tekniske nettets NTP-tjeneste for korrekt tid.

Automatisk lørdags- og søndagsutkobling av signal. Urene skal tilfredsstille krav i NS 8175 Lydforhold i bygninger.

## 55 Lyd og bilde

### 550 Lyd og bildesystemer

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-471 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Lyd og bildesystemer

Bygget skal utstyres med RJ45 uttakspunkter for TV/radio og nødvendig 16A strømuttak. Det henvises til funksjonelle krav for angivelse av hvilke rom som skal utstyres med dette.

### 554 Lyddistribusjonsanlegg

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-475 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Intercom/callinganlegg

Se funksjonelle krav for aktuelt formålsbygg til intercom/callinganlegg.

### 555 Lydanlegg

|        |  |   |   |    |   |    |  |
|--------|--|---|---|----|---|----|--|
| TK-476 |  | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|--|---|---|----|---|----|--|

#### Tilrettelegging for hørselshemmede

Se funksjonelle krav for aktuelt formålsbygg til lydanlegg for hørselshemmede.

### 556 Bilde og AV systemer

|        |  |   |  |  |   |  |  |
|--------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-479 |  | F |  |  | S |  |  |
|--------|--|---|--|--|---|--|--|

#### Bilde- og AV-systemer

Stikk for projektor og stikk ved AV-vegg for lydanlegg må ha separate kurser som gjøres strømløse ved brannalarm. Hvis interaktive tavler har høyttaleranlegg, skal også disse ha lydkutt ved brann. Stikk for lydkutt skal tydelig merkes med funksjon lydkutt.

## 56 Automatisering

### 560 Automatisering

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1411 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Generelt

Det skal leveres SD-anlegg og et autonomt automasjonsanlegg bestående av automatikk, sentralenhet/automatikkserver, feltutstyr, undersentraler og tavler.

SD-anlegget skal etableres på foretakets virtuelle server i foretakets sentrale servermiljø.

SD-lisens skal tilbys som en opsjon. Sentralenhet/automatikkserver skal sikre lagring av alarmer, logger, energiregistrering osv. ved eventuelt/tidsbegrenset bortfall av foretakets sentrale servermiljø.

Hvert enkelt system er ikke særskilt beskrevet, da dette fremgår i øvrige kapitler.

For hvert system som skal styres, reguleres og overvåkes skal det utarbeides komplett FDV, bl.a. funksjonsbeskrivelser, tavleskjemaer, topologiskjema og funksjonstabeller.



### 560 Automatisering

|         |   |  |   |    |   |  |  |
|---------|---|--|---|----|---|--|--|
| TK-1421 | B |  | O | O+ | S |  |  |
|---------|---|--|---|----|---|--|--|

#### Automatiseringsanlegg

Anlegget skal klargjøres for tilknytting til SD-anlegget.

Følgende standarder skal legges til grunn:

- BACnet/IP BBC BTL sertifisert
- BACnet-objekter for tidsstyring, trendkurver, alarmbehandling osv. skal visualiseres og betjenes via standard funksjoner i SD-anlegget
- Protocol Implementation Statement (PICS) skal vedlegges tilbudet

Foretaket kontaktes for tildeling av IP-adresser og BACnet identer.

Tidkatalogene skal visualiseres og betjenes fra SD-anlegget via BACnet-objektene "Calendar" og "Schedule". Tidkatalogene skal lagres lokalt på automatikknivå.

### 560 Automatisering

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-485 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Automatiseringsanlegg

Alle driftsdata for styring, regulering og overvåking skal kommuniseres kontinuerlig. Det skal utarbeide topologiskjema som viser alle kommunikasjonsgrensesnitt. Alle IP-adresser og BACnet ID i teknisk nett skal dokumenteres og synliggjøres i nettverkstopologi/IT stigeledningsskjema. Det skal utarbeides en tabellarisk IP/Patcheliste. Se mal i foretakets IKT-veileder.

Dokumentasjon skal foreligge elektronisk og omfatte all nødvendig informasjon for integrasjon og minimum komponent-ID i henhold til Merkesystem Oslobygg, kommunikasjonsadresse, verdiområde og statustekster.

IP-adresser, BACnet ID (DOID) som er brukt i leveransen skal fremkomme i eget dokument som en del av dokumentasjonen. For BACnet skal EDE-formatet benyttes.

### 560 Automatisering

|        |  |  |  |  |  |  |   |
|--------|--|--|--|--|--|--|---|
| TK-389 |  |  |  |  |  |  | U |
|--------|--|--|--|--|--|--|---|

#### Automatiseringsanlegg

Det skal klargjøres for fremtidig oppkobling mot et sentralt driftsanlegg (SD-anlegg).

Kravveiledning:

*I det enkelte prosjekt må det avklares omfang av automatikk som skal inkluderes og hva som skal tilrettelegges for i fremtiden.*

## 560 Automatisering

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1649 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Automatisering SD-anlegg generelle krav til systemløsning

Generelle krav til systemløsning:

Grensesnitt mellom formålsbyggets sentralenhet/automatikkserver og SD-anlegg skal minimum ha BACnet IP grensesnitt og være BTL godkjent. SD-anlegget skal programmeres og merkes iht. Merkesystem Oslobygg. Merking og navngivning i skjermbilder, på komponenter og i all FDV skal være sammenfallende. De enkelte automatiseringsanleggene skal fungere autonomt.

SD-anlegget skal ivareta følgende:

- Foretakets IKT avdeling styrer tilgangskontroll av brukere. SD-anlegg skal sørge for administrasjon/tilpasning på systemnivå på SD-anlegg.
- Visualisering og navigering til hvert enkelt objekt i automasjonsanlegget.
- Betjening av alle aktuelle parametere i automatiseringsanlegget.
- Enhetlig betjening av kalender og ur for styring av hvert enkelt system eller grupper av systemer.
  - Formidling av kritiske alarmer via SMS og/eller e-post, skal avklares med byggherre. Byggherres tjeneste for formidling av kritiske alarmer via SMS og/eller e-post skal benyttes.
- Krav til operativsystem for maskinvare til SD-anlegg, se kapittel 523 Sentralutstyr.

Romstyring:

Ur og kalenderfunksjoner:

Alle ventilasjonsaggregater og rom skal ha ur og kalenderfunksjon. Denne funksjonen er nærmere beskrevet i Design- og løsningsmanual for SD- og automasjonsanlegg (DLM).

Alarmer og meldinger:

Alarmkonfigurasjon, alarmhistorikk og aktuell alarmstatus skal utarbeides slik at operatørene til enhver tid får samme informasjon, uavhengig av hvor de tilknytter seg systemet.

Alarmene skal vises i ulike deler av systemet som følger:

1. Alarmrad i alle skjermbilder
2. Separat hendelse-/alarmoversikt med alarmlogg/historikk
3. Systembilde med alarmer

Grenseverdialarmer for analoge målinger skal kunne stilles. Det skal minimum være 1 høy og 1 lav grenseverdi for hver analog måling.

SD-anlegg skal som minimum inneholde følgende oversikter i tabellform:

1. Alarmliste (kontinuerlig oppdatering)
2. Kvitterte (stående) alarmer
3. Historisk alarmliste
4. Blokkerte alarmer
5. Tabellene skal både kunne sorteres og filtreres

Alle alarmer skal ha «link til bildefunksjon» som gjør at man ved betjening av alarmen får mulighet til å gå rett til systembildet hvor alarmen vises.

De enkelte operatørene skal basert på sitt tilgangsnivå kunne blokkere eller kvittere på alle alarmer/feilmeldinger.

En aktiv alarm skal kun vises én gang i alarmoversikten ved gjentatt utløst alarm.

Alarmene skal deles inn i 3 nivåer og vises på skjerm i forskjellige farger avhengig av status:

Kritisk alarm Rød tekst

Dette er alarmer som presenterer vesentlige endringer i systemet som vil eller kan medføre driftsstans eller som krever umiddelbar respons av driftspersonell. Alarmen skal presenteres på alle skjermbilder. Ved kvittering av operatør skal endringslogg bli påført signatur.

Alarm Gul tekst

Feilmeldinger som ikke krever øyeblikkelig aksjon, men som må kvitteres manuelt.

Meldinger Svart tekst

Feilmeldinger som kun er informasjon og som automatisk kvitteres.

Alarmteksten skal inneholde følgende:

1. Dato/tid når aktiv
2. Dato/tid for kvittering
3. Alarmprioritet (kritisk alarm, alarm og meldinger)
4. ID-kode i henhold til merkesystemet
5. Komponentbetegnelse i klartekst
6. Aktuell alarmstatus (for eksempel alarm ukvittert, alarm kvittert, normal)
7. Beskrivelse
8. Signatur for kvittert

#### 560 Automatisering

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1498 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Teknisk nett

Dokumentasjon: Stigenettskjema som viser topologi over ulike enheter i leveransen. Her skal IP-adresser og komponent-ID, tilkobling til fordelere (hovedfordeler og etasjefordeler), etasjenivå og datapunkt fremgå.

- Stigenettskjema og topologiskjema fremlegges byggherre
- Kommunikasjon ut av foretakets teknisk nett skal dokumenteres
- Foretaket tildeler IP-adresser
- IP-nettverk skal etableres i stjernestruktur. Det henvises til kapittel 522 Nettutstyr og «Oslo Kommunes retningslinjer på LAN Design»

#### 560 Automatisering

|        |   |   |   |    |   |    |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-483 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|--------|---|---|---|----|---|----|--|

##### Sikkerhets kopi og gjenoppretting

Det skal etableres løsning for komplett sikkerhets kopi og gjenoppretting av lokal automatikk, både konfigurasjon, system og innstilte parametere.

Følgende skal dokumenteres:

- Anleggsspesifikk = friprogrammerbar etter funksjonsbeskrivelse/SKOK og tilpasset systemer på 1 lokasjon.
- Undersentraler (US) programmerbare enheter (PLS) lokale automasjonsservere (AS) og øvrige programmerte systemer som er anleggsspesifikke skal som minimum lokalt kunne sikkerhetskopieres og lastes tilbake til samme eller tilsvarende enhet med alle konfigurasjoner og innstilte sanntids brukerparametere.
- Sikkerhetskopien skal kunne overføres/kopieres til alternative enhet (mangfoldiggjøres).

## 560 Automatisering

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1650 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Automatisering SD-anlegg dokumentasjon

Dokumentasjon:

Sluttdokumentasjonen skal være iht. FDVU-leveransekrav og NS 5820 og skal minimum bestå av følgende:

1. Funksjonsbeskrivelser for automatiseringsanlegg og SD-anlegg
2. Komponentbeskrivelser – datablader
3. Systemtegninger, tavleskjema og topologi
4. Kvitterte og daterte testlister
5. Objekt- og adresselister
6. Brukerhåndbok for superbruker
7. Forenklet brukerhåndbok

Brukerhåndbok for superbruker (ref. punkt 6 over) skal inneholde oversikt og beskrivelse av:

1. Instruks for daglig drift- og rutinemessig vedlikehold, samt kontroll av utstyr og programvare.
2. Beskrivelse av SD-anlegget, som forklarer hvordan anlegget fungerer, skjermbildeoppbygging, utføre kommandoer, lese og bla i alarmliste og hvordan betjene trendsystemet. Instruksjon for å kunne foreta endringer av grenseverdier, alarm/feilmeldinger, kommandoer og notatfunksjon.

## 560 Automatisering

|         |  |   |  |  |   |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|
| TK-1651 |  | F |  |  | S |  |  |
|---------|--|---|--|--|---|--|--|

### Automatisering SD-anlegg Tilgang og brukergrensesnitt

Tilgangsnivåer:

Foretakets IKT avdeling styrer tilgangsnivå for brukere. Det skal være 3 tilgangsnivåer på SD-anlegget. Et administrasjonsnivå med redigerings-/programmeringsrettighet, et nivå med skrive-tilgang med rettigheter til å endre driftsparametere/settpunkter/kompenseringskurver/grenseverdier, tidsprogram/kalenderfunksjoner osv. for styring- regulering og overvåking, samt et nivå med kun lese-tilgang. Adgangsnivåene bestemmer brukerens tilgang til funksjoner i det SD-anlegget. Systemet skal gi rapport over alle brukere som har tilgang til systemet og deres rettighetsnivå. Dette gjelder også informasjon om hvem som er, og har vært, innlogget. Systemet skal også vise adgangsnivå for innlogget bruker.

Brukergrensesnitt og betjening:

- Brukergrensesnittet i SD-anlegget skal være standardisert og alle driftsparametere for styring- og regulering skal kunne endres direkte i systembildet. Ref. DLM (Design- og løsningsmanual) for SD-anlegg.
- Applikasjonens brukergrensesnitt skal støtte nettleser i html5 format.

Det skilles mellom 8 ulike typer bilder: Se DLM (Design- og løsningsmanual). Alle bilder skal ha navn på formålsbygg.

#### 1. Navigasjonsbilder

Bildene skal gi oversikt over hele bygningsmassen og på strukturert måte lede brukeren fram til ønsket systembilde ved klikk i en hierarkisk struktur.

#### 2. Systembilder

Systembildene representerer skjematisk fremstilling av anleggene. Bildene skal vise hvordan

anlegget er bygd opp, samt aktuell driftstilstand og aktuelle verdier for anlegget i sin helhet, og for de ulike komponenter som inngår.

### 3. Plantegninger

Romstyring knyttet mot det SD-anlegget skal vise status i det enkelte rom på enkle plantegninger. Minimum vises temperatur, luftkvalitet og tilstedeværelse. Hvert enkelt aggregats dekningsområde skal vises med egen farge.

### 4. Rombilder

Rombilde skal inneholde nødvendig informasjon for aktuelt rom. Se DLM for flere detaljerte krav.

### 5. Tekniske signaler

Bilder som inneholder informasjon som ikke knyttes til systemskjema i eget bilde, samt informasjon som utgjør tilbakemelding fra enkeltkomponenter som ikke utgjør en del av et integrert system. Signalene kan presenteres tabellarisk.

### 6. Hjelpebilder

Supplerende bilder med detaljer som det er hensiktsmessig å vise separat.

### 7. Oversiktsbilder

Det skal utarbeides oversiktsbilder, i tabellform, som visualiserer status ventilasjon, varme, kjøling og rom. I tillegg skal det utarbeides bilder for spjeldoversikt pr. aggregat.

### 8. Hovedbilde med alarmpresentasjon (APB)

Bildet skal presentere alarmer for virksomhetsansvarlig på skolen iht. vedlagte DLM (Design- og løsningsmanual).

## 562 Sentral driftskontroll og automatisering

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1027 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

### Kurser for automatisering

Automatikkleverandøren skal levere komplette underfordelinger for beskrevne automatiseringssystemer.

Det monteres fysiske/mekaniske systemvendere i tavlefront merket På, Av, Auto, med tilbakemelding på posisjon, samt minimum 1 stk. felles feilsignal pr. undersentral i tavlefront. I tavlefront skal det monteres et operatørtablå, på minimum 10", som viser alle systemer tilknyttet tavlen. Operatørtablå skal fastmonteres i tavlefront i en høyde mellom 150 cm og 175 cm. I større systemer bestående av flere undersystemer, f.eks. energisentraler, må det prosjekteres med logiske og brukervennlige systemvendere. Design og løsning må fremlegges og godkjennes av byggherre.

Tavle leveres med innvendig belysning og en dobbel 2/16A stikkontakt med jord og minimum en dobbel RJ45 tilknyttet byggets tekniske nett. Det skal minimum være en ledig RJ45 i hver tavle for service.

## 562 Sentral driftskontroll og automatisering

|         |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1504 |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|

### Sentralutstyr for automatisering

Samtlige komponenter, med alle tilgjengelige verdier/parametere, som er tilknyttet undersentraler eller annet automatikkutstyr skal være tilgjengelig i automatikkserver/sentralenhet på skolen. Automatikkserver/sentralenhet kommuniserer opp i SD-anlegg på minimum BacNet IP.

## 562 Sentral driftskontroll og automatisering

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1029 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

### Feltutstyr

Undersentraler (US/PLS/kontrollere) skal ha programvare for å oppfylle de beskrevne regulerings-, styrings- og overvåkningsfunksjoner. US skal være fri programmerbar.

Automatikk-anlegg for styring, regulering og overvåking skal fungere selvstendig (autonomt) uten å være avhengig av SD-anlegg.

US skal kunne kommunisere med annen US. US skal ha tilgangsbeskyttelse. US skal programmeres for å ivareta minimum følgende funksjoner:

Ventilasjonsanlegg:

Alle ventilasjonsanlegg skal ha ekstern automatikk plassert i egne 434 tavler.

Følgende funksjoner skal ivaretas:

Styring, forrigling av pumper, inkludert oppstartsekvens for å redusere frostproblematikk, regulering, inkludert minimumsregulering med 3 aktive funksjoner for minimumsregulering (stillbar minimumsregulering ikke drift, drift og frostgrense) og frostsikring av returvannstemperatur på varmebatteri, mekanisk frostsikring i luftstrøm, økonomisk sekvensregulering av kjøling, v. gjv. og varmebatteri.

SFP for vifter og virkningsgrad for gjenvinner skal vises i sanntid på SD-anlegget.

Aggregatet skal gjenvinne kjøling.

Det skal leveres følgende funksjoner for å hindre frost:

- Returvann fra batteri skal holde minimum + 25 °C (stillbar) ved avslått aggregat og utetemperatur lavere enn ca. 5 grader (stillbar)
- Shuntmotor skal tvangskjøres mot åpen stilling ved +12 °C returvannstemperatur (stillbart), og utetemperatur lavere enn ca. 5 grader (stillbar)
- Aggregatet skal stanse ved +8 °C returvannstemperatur (stillbart) og utetemperatur lavere enn ca. 5 grader (stillbar)

Trykkregulering med forstilling av settpunkt trykk i fra pådragssignal optimizer, overvåking med alarm ved feil for alle feltkomponenter på aggregat, temperaturavlesning som viser alle temperaturendringer gjennom aggregatet, pådragssignaler, settpunkter, kompenseringsskurver og kalkuleerte settpunkt.

Urstyring. Styring- og regulering av varmegjenvinner, behovsstyring av sirkulasjonspumper med mosjonsdrift. Ivareta alle sikkerhetsfunksjoner inkludert brannstrategiske funksjoner.

Energisentral (varmeanlegg, kjøleanlegg og kombinasjonsanlegg):

Skal ha styring, regulering, og automatisk sekvensregulering av alle varme- og kjølesekvenser i energisentral. Dette skal inkludere økonomisk sekvens mellom grunnlast og spisslast, fri kjøling, maskinkjøling osv. Sjalting mellom sommer og vinter. Alle temperaturer, trykk, kalkulerte settpunkt, kompenseringskurver, pådragssignaler, kapasiteter, driftssignaler fra varmpumper, el. kjeler, sirkulasjonspumper osv., som er nødvendig for å kunne styre, regulere og overvåke alle systemer i energisentral, skal visualiseres og gjøres tilgjengelig og kunne endres i fra SD-anlegg.

Sirkulasjonspumper skal prosjekteres med energioptimale styrings- og reguleringsstrategier.

#### Romstyring:

Alle rom skal ha sentralisert automatikk plassert i egne 434 tavler.

#### Romregulering:

Romregulering skal være behovsstyrt. Rom som er beskrevet med temperatur, fuktighet, radon eller CO2 regulering (eller annen beskrevet behovsstyring) skal prosjekteres og leveres med funksjoner som gjør det mulig å styre og regulere temperatur, fukt og/eller CO2 på en økonomisk optimal måte, og som er tilpasset rommets brukstider.

Alle settpunkter, kalkulerte settpunkter, temperatur-, fuktighet-, og CO2 følere skal visualiseres som beskrevet i SD-anlegg (ref. DLM og se rombilder, plantegninger og oversiktsbilder).

Prosjekterte luftmengder og avleste luftmengder, samt tilluftstemperatur, pådragssignal VAV/DCV spjeld, spjeldvinkel og pådragssignaler til varme og/eller kjøling skal visualiseres.

Automatikk skal ivareta alle beskrevne funksjoner i spesialrom. F.eks. mat og helse, naturfag, kjemi, forberedelsesrom, sløyd, keramikkrum, maskinrom osv.

Energi- og forbruksmålere: Alle forbruks- og energimålere skal visualiseres i SD-anlegg og skal overføres til foretakets EOS leverandør (ref. DLM).

Tekniske signaler: Tekniske anlegg og systemer som har sin egen styring og regulering, skal overvåkes av SD-anlegg. Minimum alle drifts- og feilmeldinger fra slike tekniske anlegg/tekniske systemer skal visualiseres i SD-anlegg.

Solavskjerming er beskrevet i kapittel 237 *Solavskjerming*, og lysstyring er beskrevet i kapittel 4 *Elkraft*.

Fra undersentralen skal minimum følgende funksjoner betjenes:

- Avlesning av alle inn- og utganger
- Avlesning og endring av settpunkt
- Reguleringsparametere
- Manuell overstyring av utganger

US skal være utbyggbar. Den skal kunne bygges ut med minimum 25 % på inn- og utgangsmøduler, uten å øke kapasitet på CPU. Ved spenningsbortfall skal ikke programmer eller innstillinger gå tapt.

US skal ha fritt programmerbare regulatormoduler av enten PID eller av/på funksjon i det antall respektive system krever. US skal ha urfunksjon for tidsstyring med minimum døgn/ukefunksjon.

### 563 Lokal automatisering

|         |   |   |   |    |   |    |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|
| TK-1030 | B | F | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|---|---|----|---|----|--|

#### Kurser for lokal automatisering

Det henvises til kapittel 562 *Sentral driftskontroll og automatisering*.

### 564 Buss systemer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1031 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### BUS-system

BUS systemer skal kommunisere på åpne kommunikasjonsprotokoller, enten på IP til undersentraler og/eller automatikkserver/sentralenhet via teknisk nett, eller seriell Buss kommunikasjon direkte til undersentraler. Vi ønsker å begrense antall typer kommunikasjonsprotokoller. Aksepterte kommunikasjonsbusser: BacNet, ModBus, M-Bus, Dali. Fravik fra dette må godkjennes av byggherre.

Fra automatikkserver/Sentralenhet og til foretakets SD-server skal det minimum være BacNet IP. BACnet skal være BTL godkjent.

Topologiskjema skal fremlegges og avklares med byggherre.

## 57 Instrumentering

Ingen krav i dette kapitlet.

## 58 (Reservert)

Ingen krav i dette kapitlet.

## 59 Andre installasjoner for EKOM og automatisering

Ingen krav i dette kapitlet.

## 6 Andre installasjoner

### 60 Andre installasjoner, generelt

Ingen krav i dette kapitlet.

### 61 Prefabrikkerte rom

Ingen krav i dette kapitlet.

## 62 Person- og varetransport

### 621 Heiser

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1449 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt



Se funksjonelle krav for utforming og dimensjonering av heiskapasitet.

ii. Følgende standarder skal leveres som minimum og løfteinnretningen skal ivareta alle punkter i standarden.

Det skal til enhver tid benyttes siste versjon av samtlige standarder.

NS-EN 81-20 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser

- Heiser for transport av personer og varer
- Del 20: Personheiser og vare- og personheiser

NS-EN 81-50 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser

- Undersøkelser og prøvinger
- Del 50: Utformingsregler, beregninger, undersøkelser og prøvinger av komponenter til heiser

NS-EN 81-28 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser

- Heiser for transport av personer og varer
- Del 28: Fjernalarm på personheiser og vare- og personheiser

NS-EN 81-70 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser

- Spesielle løsninger for personheiser og vare- og personheiser
- Del 70: Tilgjengelighet til heis for personer inkludert personer med funksjonsnedsettelse

NS-EN 81-73 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser

- Spesielle løsninger for personheiser og vare- og personheiser
- Del 73: Heisers virkemåte i tilfelle brann

i. Løfteinnretningen skal leveres med minimum følgende kvalitetskrav

Ridecomfort: Tilbyder skal oppgi ridecomfort oppnåelse for sine produkter og heisleverandøren skal ved ferdigstillelse av installasjon avgi rapport for oppnåelse. Det skal følges ISO 18738-1 og siste gjeldende standard.

Dørkvalitet: Døråpnetiden og dørlukketiden skal kunne justeres iht. NS-EN 81-70 men dørens kvalitet skal minimum kunne leveres med følgende verdier:

Personheiser: Døråpnetiden skal være maksimum 2,1 sekunder og dørlukketiden skal være maksimum 2,5 sekunder

Person og vareheiser: Døråpnetiden skal maksimum 2,8 sekunder og dørlukketiden skal være maksimum 3,5 sekunder.

Dørterskel skal leveres med minimum punktlast som følger:

Personheise(r): Dørterskel skal tåle minimum 40 % av nyttelasten

Person- og vareheise(r): Dørterskel skal tåle minimum 75 % av nyttelasten

Dørsensor: Fotocellen skal i tillegg til å dekke døråpningen også dekket område utenfor sjaktdøren. Det leveres 3d fotocelle lister i dørens høyde.

i. Løfteinnretningen skal leveres med minimum følgende funksjoner

Styringstype: Det skal minimum leveres med full-kollektiv styring

Feilsøking: Det skal leveres komplett nytt styringssystem som mulighet til å lese av feilkoder og utføre endringer, og nødvendige apparater/kort/ eller annet brukerverktøy skal medfølge i leveransen. Det skal være mulighet i apparatskapet å avlese feil samt utføre alle endringer på styringen som kan inntreffe under levetiden på produktet.

Det skal leveres kodebeskrivelse i forbindelse med «feilmelding».

Det skal benyttes skandinavisk språk i dokumentet. Følgende elementer er satt som minimum:

- 1) Feilkode
- 2) Beskrivelse av feil
- 3) Mulig løsning

Nødstrømsbatteri: Heisen skal automatisk gå til nærmeste etasje ved nettutfall.

Strømbrydd: Heisen skal automatisk gå tilbake til normaldrift etter strømbrydd.

SD-anlegg: Teknisk feil skal gi alarm til automatiseringsanlegget/SD-anlegget, eller til annet angitt mottakssted.

Brannalarm: Heisen skal automatisk gå til bakkeplan/utgangsplan og åpne/lukke dørene i henhold til brannkonsept.

Styringen skal være tilrettelagt med rekkeklemmer for å hente ut avtalte feilsignaler. Det skal minimum være tilrettelagt for 4 ulike feilsignaler derav:

1] Heis i drift | 2] Heis ute av drift | 3] Dørfeil | 4] Alarmfeil

Kjørelengde og antall starter: Heisanlegget skal leveres med tablå viser antall enten kjørelengde heisen har gått eller tablå viser antall starter. Det vil si at det skal være tilgjengelig å lese av antall kilometer heisanlegget har gått eller antall starter.

Alarm: Heisalarm leveres iht. NS-EN 81-28 og skal leveres med 4G eller 5G. Heisalarmen skal kunne overføres til 110-sentralen. Valg av utstyr avklares med foretakets til enhver tid gjeldende leverandør av alarmoverføring.

Signalisering Det skal leveres med etasjevisere i samtlige etasjer.

ii. Følgende løsninger / design skal avklares med tiltakshaver

Dørløsning: Valg av dørløsning derav fullfront eller omramninger skal utføres i samråd med tiltakshaver. Opsjon pris på omramninger skal vedlegges i tilbudet. Det skal leveres minimum 1,25 mm tykkelse på omramningen/fullfront. Omramningen/full-front skal leveres med vibrasjonsisolerende plater på innsiden.

Innredning: Innredning skal følge samtlige av overnevnte standarder og tiltakshaver skal få fremlagt løsninger innenfor tilbudet som omfatter valg av vegger i enten stål | laminat | tre.

Kravveiledning:

*Hvorvidt teknisk feil skal gi alarm til automatiseringsanlegget / SD-anlegget, eller til annet angitt mottakssted, eller om det kun skal forberedes for slik overføring avklares i det enkelte prosjekt. Krav til midlere ventetid beregnes i hvert enkelt prosjekt og kravet presiseres.*

## 621 Heiser

### Heismaskin

Heismaskinene skal være dimensjonert slik at de normalt maksimalt belastes 80 %. Skrueheis skal ikke benyttes.

|         |  |  |  |   |    |  |    |  |
|---------|--|--|--|---|----|--|----|--|
| TK-1418 |  |  |  | O | O+ |  | Sy |  |
|---------|--|--|--|---|----|--|----|--|

## 621 Heiser

### Kupestørrelse

Minimum en heis som betjener samtlige etasjer skal være minimum kupestørrelse 1,4 x 2,4 m må være sentralt plassert og betjene alle etasjer i bygget. Dørbredden skal være minimum 1200 mm og dørhøyden skal minimum være 2,2 m. Nyttelasten må minimum være 1.600 kg. Kortleser for adgangskontroll skal monteres på utsiden av heis i hver etasje.

|         |  |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1072 |  |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|---|--|--|

## 621 Heiser

|         |   |  |   |    |  |  |  |
|---------|---|--|---|----|--|--|--|
| TK-1420 | B |  | O | O+ |  |  |  |
|---------|---|--|---|----|--|--|--|

### Kupestørrelse

Heis med kupestørrelse 1,1 x 2,1 m (båreheis) må være sentralt plassert og betjene alle etasjer i bygget. Høyde døråpning skal minimum være 2,0 m. Lasteevnen må minimum være 1.000 kg/13 personer (krav for båreheis).

## 621 Heiser

|         |  |  |  |  |  |  |   |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|
| TK-1450 |  |  |  |  |  |  | U |
|---------|--|--|--|--|--|--|---|

### Heisdører

Heisdørene skal være teleskopåpnende. Trykknappene/tablåene skal være vandalsikre. Det skal være 2 knapps fullkollektiv styring for heiser over 6 stopp, og for heiser i gruppe. Dørblader leveres i rustfritt stål med ståltykkelse minimum 1,5 mm. Se kapittel 624 Løftebord for forberedelse for fremtidig oppkobling mot SD-anlegg. Akustisk signal fra heiskupè ved betjent alarmknapp. Det skal ikke monteres hydrauliske heiser.

## 624 Løftebord

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1075 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Løftebord

Løfteplattform aksepteres ikke som alternativ til heis i nybygg. Ved rehabiliteringsprosjekter kan løfteplattform aksepteres dersom den har teleskopdør og betjeningstablå med impulsknapper. Dersom løftebord skal benyttes skal maksimum løftehøyde være 1 etasje. Løftebord/løfteplattform (innbygd) for persontransport skal ha alarmoverføring via 4G sendere og toveis talekommunikasjon iht. EN81-28 til 110-sentralen. Valg av utstyr avklares med foretakets til enhver tid gjeldende leverandør av alarmoverføring.

Kravveiledning:

*Hvorvidt løftebord skal benyttes må avklares i det enkelte prosjekt.*

## 627 Fasade og takvask

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1078 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Vask og vedlikehold av fasade og tak

Det skal tilrettelegges for å benytte lift ved fasadevask, samt tilsyn og vedlikehold av fasade. Ved vanskelig tilkomst og bygg over 4 etasjer skal det etableres løsning for utvendig gondol.

## 63 Transportanlegg

Ingen krav i dette kapitlet.

## 64 Lokal varmeproduksjon

Ingen krav i dette kapitlet.

## 65 Avfall og støvsuging

### 651 Utstyr for oppsamling og behandling av avfall

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-407 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

### Generelt

Se funksjonelle krav til avfallshåndtering.

Behov må avklares i det enkelte prosjekt på et tidlig tidspunkt.

## 66 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet

### 660 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1090 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Generelt

Se funksjonelle krav for aktuelt formålsbygg. Behovet for sceneteknisk utstyr må tilpasses hvert prosjekt.

Kravveiledning:

*Behovet for sceneteknisk utstyr må tilpasses hvert prosjekt.*

### 660 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1091 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Belysningsanlegg for scener

Alt utstyr skal monteres forskriftsmessig og det skal leveres samsvarserklæring for utførelse.

Det bør vurderes mekanisk heving og senkning av lysskinne avhengig av høyde under tak.

Det skal være tilrettelagt for styring av lys fra kontrollpanel for sceneutstyr.

Kravveiledning:

*Behov må avklares i det enkelte prosjekt på et tidlig tidspunkt.*

### 660 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1092 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

### Scenetepper og inndekninger

Det skal monteres oppheng for sceneteppe.

Alt utstyr skal monteres forskriftsmessig og det skal leveres samsvarserklæring for utførelse.

Sceneteppet skal styres elektrisk fra kontrollpanel for sceneutstyr.

Det skal monteres oppheng og styring for blendingsgardiner (der solavskjerming ikke dekker behovet) som skal styres elektrisk fra kontrollpanel for sceneutstyr.

Behov må avklares i det enkelte prosjekt på et tidlig tidspunkt, beskrivelsen skal ivareta forutsetninger i brannkonsept slik at overflatekrav for sceneteppet ivaretas.

Kravveiledning:

*Behov må avklares i det enkelte prosjekt på et tidlig tidspunkt.*

## 67 Løs spesialutrustning for virksomhet

Ingen krav i dette kapittelet.

## 68 Inventar

Ingen krav i dette kapittelet.

## 69 Andre tekniske installasjoner

Ingen krav i dette kapittelet.

## 7 Utendørs

### 70 Utendørs, generelt

Ingen krav i dette kapittelet.

### 71 Bearbeidet terreng

#### 711 Grovplanert terreng

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1112 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Det henvises til Byggforsk detaljblad 513.710 og 316.211.

#### 711 Grovplanert terreng

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1550 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Terrengforming, arrondering

Det henvises til Byggforsk detaljblad 513.710 og 316.211 for sikring av vegetasjon. Det skal gjøres tiltak for å hindre utglidning av løsmasser iht. Erosjonssikring i skråninger og plantefelt med helning på 35/40 grader iht. Byggforsk detaljblad 517.421.

Kravveiledning:

*Det skal være entydig praksis rundt sikring av vegetasjon som skal bevares. Det er ofte erosjonsproblematikk i skråninger hvor det etableres plantefelt eller overvannsløsninger som regnbed og vadi (gressgrøft). Dette forsterkes også dersom kantstein har 0-vis. 0 viskant brukes oftere for å lede vann ut i plantefelt ifm. overvannshåndtering. Erosjonssikring i form av kokosnett e.l. bidrar til at jordmasser holdes på plass og at rotsystem som skal binde jordmassene får utvikle seg.*

#### 712 Drenering

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1113 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Drenering

Det henvises til kapittel 217 Drenering.

#### 713 Forsterket grunn

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1114 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Forsterket grunn

Det henvises til kapittel 220 Bæresystemer.

## 72 Utendørs konstruksjoner

### 721 Støttemurer og andre murer

|         |   |  |   |    |   |    |  |
|---------|---|--|---|----|---|----|--|
| TK-1122 | B |  | O | O+ | S | Sy |  |
|---------|---|--|---|----|---|----|--|

Ved sprang i terrenget hvor sikring er nødvendig skal det bygges gravitasjonsmur, fortrinnsvis i naturstein (vedlikeholdsfritt), eller plasstøpt betong jfr. Byggforsk detaljblad 517.342. Stablestein av betong skal ikke benyttes.

### 721 Støttemurer og andre murer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1551 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Sittekanter

Kanter skal være avfaset for å unngå skarpe kanter og hjørner.

### 722 Trapper, ramper, terrasse, platting i terreng

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-448 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Trapper og ramper skal være sklisikre, robuste og i vedlikeholdsfritt materiale. Trapper skal utføres iht. Byggforsk detaljblad 324.301.

Rekkverk på ramper skal være robuste og utføres i vedlikeholdsfritt materiale. Horisontale spiler i rekkverk tillates ikke.

### 725 Gjerder, porter og bommer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1126 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Gjerder skal utføres som fletteverksgjerder med toppjern. Toppjernet må monteres slik at den flate siden kommer inn, det samme gjelder stålender og sidejern. Portstolper skal ha solid forankring og sammenkobles under bakken.

Kravveiledning:

*Utforming og høyde på gjerder må tilpasses det enkelte prosjekt.*

### 727 Kummer og tanker for tekniske installasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1128 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Kumlokk skal være tette, ha lokk med pinnesikre spetthull og tilfredsstillende NS-EN 124-2:2015 Sluktopper og kumtopper for kjøre- og fotgjenger områder. Kumlokk og rammer skal ha d=650. Ristlokk unngås, men om det er nødvendig skal de plasseres lengst vekk fra oppholdsområde. Lokk i vei/gangvei skal være kjøresterkt. Sandfangkummer utstyres med slukrist. I terreng kan hjelpesluk ha kuppelrist.

### 727 Kummer og tanker for tekniske installasjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1553 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Avfallsbrønner

Avfallsbrønnene skal være fullt nedgravde i størrelsen 5 m<sup>3</sup>. Mindre brønner kan aksepteres dersom grunnforholdene tilsier det. Innkastluker skal være 100 liter trommelinnkast. Alle innkastlukene skal ha lås. Det skal sørges for god drenering, og overvann skal ledes bort fra brønnene.

### 729 Andre utendørs konstruksjoner

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1233 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Tribuner og amfier

For utendørs amfi skal det være minst 0,6 m inntrinn og maks 0,4 m opptrinn. Inntrinn på tribune eller i amfi skal være i flukt med inntrinn i trapp.

Amfiet skal bestå av vedlikeholdsfritt materiale, eksempelvis granitt. Trinn i amfi skal markeres med kontrastfarge/materiale. Av hensyn til sittekomfort, skal det ikke benyttes materialer med grov friksjon til trinnmarkering.

Det skal avsettes plasser til rullestolbrukere blant publikum på de nivåene der det er mulig for rullestolbrukere å komme til. Det skal avsettes plass for rullestolsirkel med minste diameter 1,5 m foran oppslåttsete eller avsatt plass. Rullestolplass på toppen av amfiet skal sikres med kontrastmarkert kant foran. Dette kan løses ved at sitteflaten foran rullestolplassen er hevet litt i forhold til resten av trinnet.

Toppen av amfiet skal sikres med fysisk sperre. Dette kan løses med fastmonterte benker, rekkverk, håndløper eller liknende. Farefelt kan vurderes dersom toppen av amfiet er skjermet fra gjennomgangstrafikk og ikke benyttes som oppholdsareal.

## 73 Utendørs røranlegg

### 730 Utendørs røranlegg

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1131 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Det henvises til kapittel 311 *Bunnledninger for sanitærinstallasjoner* og kapittel 312 *Ledningsnett for sanitærinstallasjoner*.

### 731 Utendørs VA

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1132 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Terrengplanlegging og plassering av overvannsavløp skal koordineres slik at overvann ikke på noe sted kan renne inn i bygninger. Se kapittel 217 *Drenering*.

### 731 Utendørs VA

|         |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1554 |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|

#### Frittstående utekran

Det henvises til kapittel 315 *Utstyr for sanitæranlegg*. Det skal være tilgang til vannkran for vanning av plantefelt innen rimelig avstand. Vannkran for skolehager o.l. må være hærverkssikre, med automatisk stopp eller vannøkkel og tilgjengelig for alle.

### 732 Utendørs varme

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1133 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Generelt

Utvendige overflater skal utføres slik at avisingsanlegg ikke er nødvendig. Dersom det likevel er nødvendig, skal det avtales spesielt med oppdragsgiver. Alle utendørs varmeanlegg skal utføres med energieffektiv og behovsbasert styring, og frostsikringsfunksjon. For øvrige krav til automatikk og signaler, se kapittel 56 Automatisering.

Kravveiledning:

*Utendørs varme må sees opp mot måking, dannelser av issvuller og overvannshåndtering. Samordnes mot krav til permeable dekker og overvannshåndtering. Sikkerhet og tilgjengelighet må ivaretas (inngangsparti, nedkjøringsramper, parkeringsplass, gangsti, mingleområde o.l.)*

### 738 Utendørs fontener og springvann

|         |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1555 |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|

#### Utendørs fontener og springvann

Drikkefontener må ha automatisk stopp ved selvstengende trykknappbetjening, slik at vann ikke kan renne fritt i mer enn 20 sekunder. Utendørs drikkefontener må ha tappekum for vinterstenging.

## 74 Utendørs elkraft

### 743 Utendørs lavspent forsyning

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1145 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft. Reserverør med trekkestråd med 4 x ø110 mm skal alltid medtas fra offentlig tilknytningspunkt til inntakspunkt og mellom bygg.

### 743 Utendørs lavspent forsyning

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-544 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Utvendige stikkontakter skal leveres med låsbart lokk og felles nøkkel. Amfier/scene skal ha tilgang til låsbart 3-fas strømuttak.

Ladepunkter for el-bil skal mates med 3-fas. Det skal benyttes type-2 ladeuttak. Ladepunkt skal ha fulldynamisk lastbalansering og egen forbruksmåler. Det skal klargjøres for tilkobling av ladeboks inkl. Stolpe, samt tilgangskontroll med app eller brikke. Stolpe skal ha påkjørselsvern.

For energioppfølging henvises det til Design- og løsningsmanualen og kap. 100 ID 1638.

Kravveiledning:

*Antall, typer og nødvendig plassering må detaljeres i det enkelte prosjekt, avhengig av hvilket behov som er avdekket.*

### 744 Utendørs lys Belysningstyper

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1388 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|



Det benyttes LED-lyskilder for utendørsbelysning med fargetemperatur iht. relevant Lyskulturpublikasjon. Se for øvrig funksjonelle krav til utendørsbelysning for det aktuelle formålsbygg. Armatur skal ha utskiftbare komponenter. Produkter og løsninger skal kun inneholde halogenfrie kabler. Det skal ikke benyttes pullert-belysning i skoler og barnehage.

#### 744 Utendørs lys

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1149 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Lysstyring

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

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

#### 745 Utendørs elvarme

|        |   |   |   |    |   |    |   |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-350 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|--------|---|---|---|----|---|----|---|

Det henvises til kapittel 732 Utendørs varme og kapittel 453 Varmeelementer for innebygging.

## 75 Utendørs ekom og automatisering

Ingen krav i dette kapitlet.

## 76 Veier og plasser

#### 760 Veier og plasser

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1174 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

Oslo kommunes normer (BYM) og Statens vegvesens håndbøker N100 og N200 skal benyttes for planlegging og bygging av kommunale veier i Oslo. Håndbok N300 skal benyttes ved skilting av offentlig vei og der hvor Bymiljøetaten har forvaltningsansvar. Det skal legges til rette for snødeponering på tomten

#### 761 Veier

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1165 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Veier

På vinterstid skal alle gangveiene og bruksområdene lett kunne ryddes for snø med maskinelt utstyr.

Interne adkomstveier skal ha en bredde på minst 3,5 m.

Belegg skal ha en bæreevne og overflateegenskaper slik at:

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

Brannkummer/-hydranter skal alltid være lett tilgjengelig, også på vinterstid, for å sikre enkel tilgang for brannvesen ved eventuell brann.

Biloppstillingsplasser, kunstinstallasjoner, lekeplassutstyr o.l. må ikke plasseres slik at slik tilgjengelighet reduseres.

#### 762 Plasser

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1170 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Lomme for av/påstigning

Kantstein, pullerter eller tilsvarende skal benyttes ved adskillelse av kjørevei fra lomme for av-/påstigning. Belysningspullerter skal ikke benyttes. Lomme for av-/påstigning må ha felt med nedsenket kantstein, som sikrer fremkommelighet for rullestolbruker.

#### 762 Plasser

|         |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1556 |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|

##### Parkeringsplasser

Der hvor det legges opp til parkeringsplasser skal det legges til rette for lading av el-bil. Se kapittel 743 *Utendørs lavspent forsyning*.

Parkeringsplasser for bevegelseshemmede skal utformes iht. til krav i NS 11001-1 2018, kapittel 7.5.

#### 762 Plasser

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1172 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

##### Lekeområder

Forankring i bakken skal ikke være av trevirke og stolper skal kunne skiftes uten å grave opp underlaget. Fallunderlag til lekeplassutstyr skal være av gummi eller tilsvarende fast materiale og fallunderlaget skal ha trinnfri kantavgrensning. Fallunderlaget skal være drenerende og fritt for SBR-gummi. Lekeapparater skal ikke plasseres nærmere enn 2 m fra interne veier og plasser/områder som er planlagt brøytet om vinteren. Områder med gummidekker skal avgrenses til areal med behov for fallsikring.

Der hvor Bymiljøetaten skal ha forvaltningsansvaret skal det alltid tilstrebes fallunderlag av naturmaterialer med liten grad av vedlikehold.

#### 762 Plasser

|         |   |  |   |  |   |  |   |
|---------|---|--|---|--|---|--|---|
| TK-1173 | B |  | O |  | S |  | U |
|---------|---|--|---|--|---|--|---|

##### Sandkasser

Sandkasse skal ha nødvendig oppbygging for å ivareta drenering, hindre gjennomtrenging av vegetasjon og at sand filtreres vekk. Sanden skal være byggbar natursand maks fraksjon 0-6. Plassbygd sandlekebord skal ha en kant eller fordypning som hindrer at sanden faller ned. Mellom fast underlag og undersiden av sandlekebord skal det være fri høyde, bredde minimum 86 cm og dybde minimum 50 cm.

#### 762 Plasser

|         |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1560 |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|

##### Dekke kunstgress

Det skal benyttes non-infill kunstgress eller kunstdress som dresses med egnet sand 10 kg/m<sup>2</sup> iht. leverandørens anvisning. Gummigranulat skal ikke benyttes.

#### 762 Plasser

|         |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1561 |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|

#### Åpne renner

Renner må ha kjørbare rister der det brøytes.

Kravveiledning:

*Sikre soliditet og drifts- og bruksvennlighet. Overvannshåndtering gir flere renner i anleggene, og det er behov for at overganger tåler kjørebeklastning der hvor det er nødvendig.*

#### 764 Sikkerhetsrekkverk, avvisere mv.

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1176 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

For gjerde henvises til kapittel 725 *Gjerder, porter og bommer*. For andre utførelser skal leverandørens monteringsanvisning følges.

## 77 Park og grøntanlegg

#### 771 Gressarealer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1185 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Gressarealer

Gressplen må ikke anlegges nærmere enn 0,5 m fra bygningen. Det skal ikke benyttes kulestein. Tilført vekstjord til plen skal være fri for rotugras. Se kapitell 772 *Beplantning krav*.

#### 771 Gressarealer

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1574 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Blomstereng

Plantemateriale og frø skal ha norsk opphav og være tilpasset klimasonen for området.

#### 772 Beplantning

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1575 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Vekstjord

All tilført vekstjord skal være fri for rotugras og ikke inneholde torv. Vekstjordlag skal tilpasses vegetasjonen. Jord til plen skal ha høyere bæreevne enn jord til plantefelt.

Kravveiledning:

*Presisering av jordkvalitet. Viktig for godt utgangspunkt for etablering av vegetasjon og at ugras ikke etablerer seg. Torv er svært næringsfattig, og utvinnes fra myr (karbonutslipp) Kravet gir et bedre utgangspunkt for raskere etablering av all vegetasjon.*

#### 772 Beplantning

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1578 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Beplantning

Plantemateriale skal ha norsk opphav. Der hvor E-plante er tilgjengelig skal E-plante benyttes.

Løvtrær skal ha en stammeomkrets på minst 18-20 cm.

Frukttrær skal ha en høyde på minst 100-125 cm.

Bartrær skal ha en høyde på minst 125-150 cm.

Plantede trær skal ha ugrasfri sone rundt stammen med minimum radius 0,5 m og rothalsen skal være synlig. Trær skal ikke plantes i tette kummer, men ha mulighet for rot- og stammeutvikling også i faste dekker. Plantefelt og trær skal ha minst 5 cm fuktbevarende lag av moden kompost. I frisktsoner skal beplantningen ikke bli høyere enn 0,5 meter.

Vegetasjon skal leveres iht. *NS 4400 Planteskolevarer*. Mottakskontroll, lagring og planting av trær gjennomføres i henhold til *NS 3420 Samling – Tillegg B Anbefalinger ved planting av trær* eller nyere versjon.

### 772 Beplantning

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1579 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Oppbinding og beskyttelse

Det skal benyttes uimpregnerte stolper, 3 stk pr. tre. Høyden skal være 150 cm, eventuelt tilpasses treet. Høyden på stolpene skal være lik. Frukttrær skal i tillegg ha beskyttelsesbord festet til stolpene i minst to høyder.

Buskfelt og andre vegetasjonsfelt skal ha et midlertidig beskyttelsesgjerde med høyde minst 60 cm. Levetiden på gjerdet skal være på minst 3 år.

### 772 Beplantning

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1580 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Behandling av eksisterende vegetasjon

Sikring av eksisterende trær iht. Bymiljøetatens veileder for arbeid nær trær og graveinstruks. Se også kapittel 711 *Grovplanert terreng*.

Graving innenfor dryppsoner skal overvåkes av arborist. Det skal ikke fylles opp med masser rundt trær eller komprimeres i dryppsonen. Rothals skal være synlig. Ved nødvendige terrengendringer/støttemur skal terrengnivå innenfor dryppsoner ikke endres vesentlig.

Dekker i dryppsoner må være permeable og gi plass for vekst. Det skal ikke etableres tette dekker innenfor dryppsonen. Unntak for adkomstvei som ikke opptar hele rotsonen. Ved opparbeidelse av permeable dekker eller gangvei må øvrige tiltak for bevaring av røtter ivaretas. Anbefalt dekke for å hindre gjørme er huggerflis eller lignende.

### 773 Utendørs utstyr

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1581 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Benker og bord

Utstyr skal ikke ha skarpe hjørner/avslutninger. Plassbygde konstruksjoner utføres i vedlikeholdsfritt/bestandig materiale som naturstein eller betong. Eventuell avdekning i tre må ha en varighet på 30 år. Tykkelse på treavdekning skal være minimum 22 mm.

### 773 Utstyr utendørs

|         |   |   |   |    |   |    |   |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|
| TK-1582 | B | F | O | O+ | S | Sy | U |
|---------|---|---|---|----|---|----|---|

#### Lekeapparater

Klatrestativer skal være arealeffektive og ha flere inn- og utganger. Det skal være varierte funksjoner og vanskelighetsgrader samt god kapasitet. Se krav TK-1172 Lekeområder for krav til fallunderlag.

### 773 Utstyr utendørs

|         |  |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|
| TK-1583 |  |  |  |  | S |  |  |
|---------|--|--|--|--|---|--|--|

#### Idrettsutstyr

Basketkurver skal være i vedlikeholdsfritt materiale. Nett til mål skal være i stål.

## 78 Utendørs infrastruktur

Ingen krav i dette kapitlet.

## 79 Andre utendørs anlegg

Ingen krav i dette kapitlet.