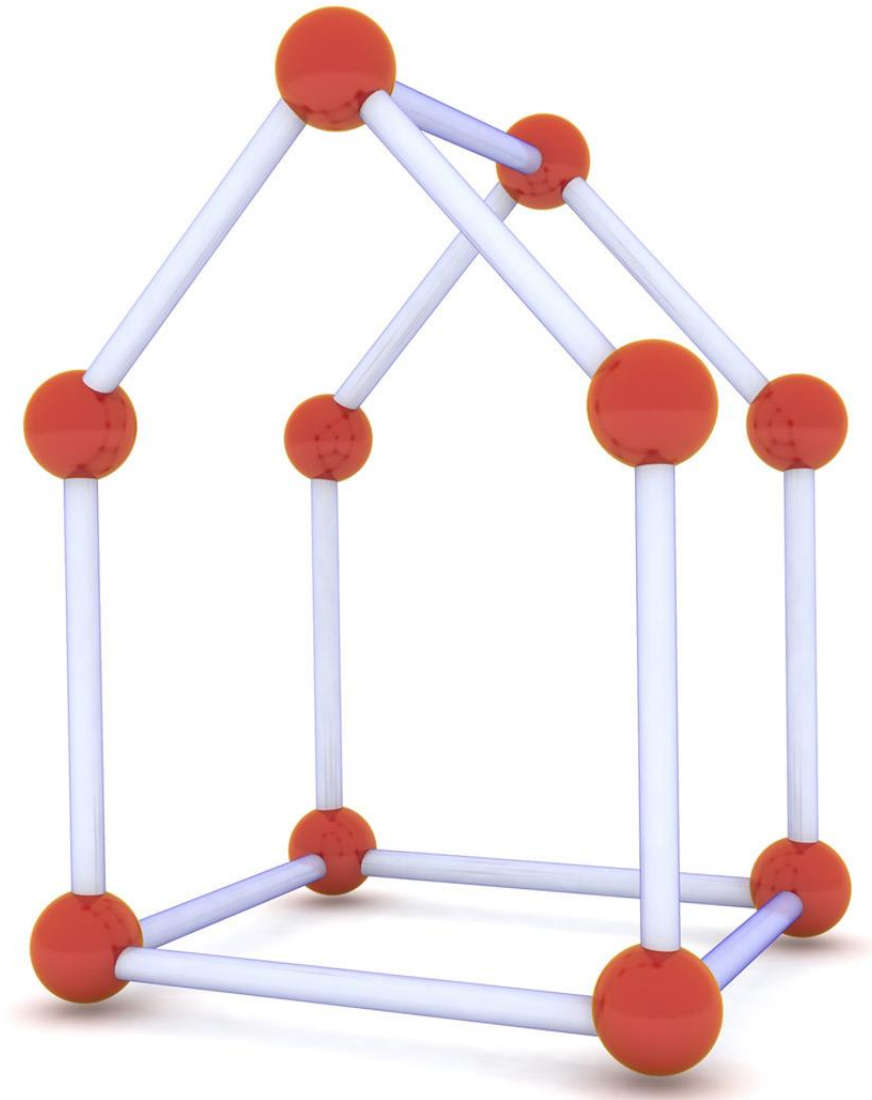


# BYGGETEKNISKE STANDARDER

for nybyggeri og om- og tilbygning



Teknik & Miljø

7. udgave – rev. Juni 2024, Ejendomme.



**Telefon- og adresseliste på kommunale og andre afdelinger, der ofte er involveret i byggeprocessen:**

| <b>Adresser pr. november 2023</b>  | <b>Telefon</b> |
|--|----------------|
| Ejendomme, Frodesgade 30, 6700 Esbjerg<br>- Projekt, Energi, Vedligehold                       | 76161616       |
| Plan, Torvegade 74, 6700 Esbjerg<br>- Kommune- og Byplan, Bygningsmyndighed, Teknikbutik       | 76161616       |
| Park og Mobilitet, Frodesgade 30, 6700 Esbjerg<br>- Vej & Trafik, Park Natur & Vandløb         | 76161616       |
| Miljø, Torvegade 74, 6700 Esbjerg, 6700 Esbjerg<br>- Affald, Industrimiljø, Natur- & Vandmiljø | 76161616       |
| IT & Digitalisering, Torvegade 74, 6700 Esbjerg Kommune<br>- IT, Drift og Digitalisering       | 76161616       |
| Sydvestjysk Brandvæsen, Vibevej 18, 6705 Esbjerg Ø.<br>- Brand, Sikring og Forebyggelse.       | 76165000       |
| Din Forsyning, Ulvsundvej 1, 6715 Esbjerg N.<br>- Vand, Varme og Kloak/Spildevand              | 74747474       |
| N1, Edison Park 1, 6715 Esbjerg N.<br>- Elforsyning, Bredbånd og fibernet.                     | 70230043       |
| Bramming fjernvarme  | 75173273       |
| Ribe fjernvarme  | 75425888       |
| Gørding fjernvarme   | 75178036       |

Byggetekniske Standarder opdateres løbende elektronisk og kan ses på Esbjerg Kommunes hjemmeside:

[Betingelser for arbejde på kommunale byggerier](#)

# INDHOLDSFORTEGNELSE

|   |    |
|---|----|
| FORORD .....  | 1  |
| 1. GRUNDUDNYTTELSE .....  | 3  |
| 1.1 ALMENE KRAV .....   | 3  |
| 1.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                                    | 3  |
| 2. FRIAREALER .....   | 4  |
| 2.1 ALMENE KRAV .....   | 4  |
| 2.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                                    | 5  |
| 2.2.1 Eksisterende bevoksning .....                                 | 5  |
| 2.2.2 Jordarbejde .....   | 5  |
| 2.2.3 Plantning .....   | 5  |
| 2.2.4 Græsarealer .....   | 5  |
| 2.2.5 Faste belægninger, færdselsarealer .....                      | 6  |
| 2.2.6 Bænke, legepladsredskaber, hegn og låger .....                | 6  |
| 2.2.7 Dræn .....  | 6  |
| 2.2.8 Parkbelysning .....   | 7  |
| 2.2.9 Overkørsel over fortov/rabat fra vejareal til ejendomme ..... | 7  |
| 3. GENANVENDELSE OG AFFALD .....                                    | 7  |
| 3.1 ALMENE KRAV .....   | 7  |
| 3.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                                    | 8  |
| 4. TILGÆNGELIGHED .....   | 9  |
| 4.1 ALMENE KRAV .....   | 9  |
| 4.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                                    | 9  |
| 5. KONSTRUKTIONER .....   | 10 |
| 5.1 ALMENE KRAV .....   | 10 |
| 5.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                                    | 11 |
| 5.2.1 Fundamenter, kældre m.m. ....                                 | 11 |
| 5.2.2 Betonkonstruktioner .....                                     | 11 |
| 5.2.3 Facader, murværk .....  | 11 |
| 5.2.4 Vinduer, glaspartier, døre .....                              | 13 |
| 5.2.5 Tage .....  | 16 |
| 5.2.6 Gulve og trapper .....  | 18 |
| 6. MATERIALER .....   | 19 |
| 6.1 ALMENE KRAV .....   | 19 |
| 6.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                                    | 19 |
| 6.2.1 Asbestcirkulære for Esbjerg Kommunes institutioner .....      | 20 |
| 7. BRAND .....  | 21 |
| 7.1 ALMENE KRAV .....   | 21 |
| 7.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                                    | 21 |

|  |    |
|--|----|
| 7.2.2 Konstruktioner og installationer .....           | 22 |
| 7.2.3 Udeareal.....                                    | 22 |
| 7.2.4 Sprinklerrum m.m. ....                           | 23 |
| 8. FUGT OG NEDBØR .....                                | 23 |
| 8.1 ALMENE KRAV.....                                   | 23 |
| 8.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                       | 24 |
| 9. ENERGI OG INDEKLIMA.....                            | 24 |
| 9.1 ALMENE KRAV.....                                   | 24 |
| 9.2 NORMKRAV OG ERFARINGER .....                       | 25 |
| 9.2.1 Lys og varme .....                               | 25 |
| 9.2.2 Lydforhold .....                                 | 25 |
| 10. INSTALLATIONER.....                                | 26 |
| 10.1 ALMENE KRAV .....                                 | 26 |
| 10.2. NORMKRAV OG ERFARINGER.....                      | 27 |
| 10.2.1 Afløb i jord.....                               | 27 |
| 10.2.2 Varme- og varmtvandsanlæg .....                 | 28 |
| 10.2.3 Vand og Sanitet.....                            | 29 |
| 10.2.4 Gas .....                                       | 30 |
| 10.2.5 El installationer.....                          | 30 |
| 10.2.6 Ventilation .....                               | 40 |
| 10.2.7 CTS (Central Tilstandskontrol og Styring) ..... | 41 |
| 11. SVØMMEBADE .....                                   | 42 |
| 11.1 GENERELT.....                                     | 42 |
| 11.2 BYGNINGER .....                                   | 42 |
| 11.3 BASSINER M.M. STØBT I BETON.....                  | 43 |
| 11.4 FLISER, KLINKER, FUGER.....                       | 44 |
| 11.5 BYGNING (INSTALLATIONER, DRIFT).....              | 44 |
| 11.6 VANDBEHANDLING .....                              | 45 |
| 11.7 KEMIKALIER.....                                   | 45 |
| 11.7.1 Kemikalierummenes indretning .....              | 45 |
| 11.7.2 Komponenter.....                                | 46 |
| 11.7.3 Påfyldning.....                                 | 46 |
| 11.8 EL-INSTALLATIONER .....                           | 46 |
| 11.9 VENTILATION .....                                 | 47 |
| 11.10 AUTOMATIK/STYRING .....                          | 47 |
| 11.11 ENERGIKONTROL OG MÅLING .....                    | 47 |
| 11.12 RENGØRING/HYGIEJNE .....                         | 47 |
| 11.13 DIVERSE .....                                    | 48 |

# BYGGETEKNISKE STANDARDER FOR NYBYGGERI OG OM- OG TILBYGNINGER

## FORORD

Når Esbjerg kommune udfører nybyggeri og større ændringer er det et mål, at det gennemføres på baggrund af en ensartet standard. Standarden er defineret som en rettesnor for valg af kvalitet, materialer, funktion, økonomi, udførelse, levetid osv.

Den er desuden et udtryk for den politiske holdning til energi, økologi, miljø og genbrug i forbindelse med kommunalt byggeri.

Det betyder, at der ved valg af enhver bygningsdel, komponent eller et materiale skal foretages overvejelser om levetider og totaløkonomi. Levetiden skal som hovedregel være optimal m.h.t. økonomi, drift og vedligeholdelse. Men andre faktorer som f.eks. æstetik, hærværk, sikkerhed, energiforbrug, rengøring, brand osv. kan være afgørende. Alle bygningsdele har en begrænset levetid. Derfor skal der også, inden de konkrete valg foretages, tages højde for, at renovering eller udskiftning kan finde sted både teknisk og totaløkonomisk hensigtsmæssigt.

Generelt betyder det, at der skal lægges stor vægt på driftsomkostningerne i relation til investeringerne. Fx vælges altid A-mærkede produkter, der kan være lidt dyrere i anskaffelse end sekundavarer, for at nedbringe driftsudgiften. Tilsvarende gælder materialevalg, hvor et bedre produkt både kan have længere levetid og lavere ren- og vedligeholdelsesudgifter.

Da standarderne i høj grad er udtryk for en fælles viden, baseret på en mangeårig erfaring med drift og vedligehold af kommunale bygninger, kan en konsekvent efterlevelse af normkrav og erfaringer i mange tilfælde træde i stedet for detaljerede totaløkonomiske beregninger.

Klimaændringer medfører tilsyneladende voksende risiko for skybrud og uvejr i det hele taget. Der skal i de enkelte ny- og tilbygninger vurderes om der er behov for tiltag udover hvad regler og normkrav i øvrigt tilsiger. Bl.a. skal der vurderes på tilstrømning af vand fra omkringliggende arealer og generelt om afløbssystemet kan fjerne overfladevand. Der skal i den forbindelse vurderes på om der kan etableres tiltag der reducerer risikoen for indtrængning af vand i bygninger.

Standarderne er et supplement til den gældende byggelovgivning, normer m.m. De skal anvendes på alt kommunalt byggeri undtagen tekniske produktionsanlæg som varmeværker, vandværker og lignende.

Alle, der projekterer og rådgiver om kommunalt finansieret byggeri, skal overholde de byggetekniske standarder. De må kun fraviges, hvis der redegøres for konsekvenserne og efter aftale med Ejendomme.

Ud over nærværende standarder kan der i det konkrete byggeprogram være stillet specifikke krav til konstruktioner, materialer og installationer, som skal overholdes.

Byggetekniske standarder består af:

1. En generel formuleret standard for afgrænsede områder.  
(Definitioner, lovgrundlag, teknik, funktion m.m.)
2. Normkrav og erfaringer, - baseret på råd og erfaringer fra interne og eksterne fagfolk og brugere i kommunen.

Systemet kan betragtes som en database, der løbende ajourføres af Ejendommens teknikere og eksterne bidragydere.

Det er Teknik & Forsyningsudvalgets håb, at Byggetekniske Standarder vil bidrage til, at byggeprocessen optimeres og alle parter som rådgivere, brugere og kommunen som bygherre bliver tilfredse med byggeriet.

Teknik- & Forsyningsudvalget, september 2012

Freddie H. Madsen  
Formand for Teknik- & Forsyningsudvalget

Hans Kjær  
Direktør for Teknik & Miljø

# 1. GRUNDUDNYTTELSE

---

## 1.1 ALMENE KRAV

Standard:

Der skal reserveres og anlægges friarealer til opnåelse af tilfredsstillende fælles opholdsarealer for beboerne eller de ansatte i bygningen, parkeringsmuligheder, adgangs- og tilkørselsforhold og redningsmuligheder for brandvæsenet.

Allerede ved planlægning af grundens udnyttelse skal der foretages overvejelser med hensyn til miljøet, totaløkonomi samt arkitektur, funktion og anvendelse.

Undtagelse:

Bestemmelserne finder ikke anvendelse i tilfælde, hvor der om det pågældende forhold er fastsat bestemmelser i en lokalplan eller byplanvedtægt.

Med lokalplaner kan Byrådet fastsætte bindende bestemmelser om anvendelse og bebyggelse for de enkelte arealer i kommunen. Disse findes i Teknik & Miljø, Rådhuset, Torvegade 74, Esbjerg eller på kommunens hjemmeside.

En lokalplan tinglyses på de ejendomme den omfatter. Den kan begrænse og præcisere de muligheder for anvendelse og bebyggelse, som kommuneplanens rammer angiver.

Erfaringer:

Park og Mobilitet har udarbejdet et erfaringsmateriale om friarealer. Desuden har Ejendomme en række standardønsker. Se afsnit nr. 2 Friarealer.

Særlige love m.m.:

- Jordforureningsloven
- Fredningsbestemmelser, Oldtidsminder
- Forurenede grunde
- Museumsloven

## 1.2 NORMKRAV OG ERFARINGER

Forud for en påtænkt udnyttelse af grunden skal det undersøges og sikres, at der ikke er miljøforurening i jorden, som senere ved afgasning kan blive årsag til usundt indeklima eller måske bremse byggeriet.

Ved nedbrydning af eksisterende bygninger og anlæg skal det sikres, at der ikke sker miljøforureninger. Det indebærer, at gamle tanke fjernes og rør i jord fjernes eller afproppes på lovlig vis, så der ikke opstår problemer med forurening og rotter.

Afhængig af de frihedsgrader, der er for at placere en bygning på grunden, er det vigtigt at placere bygningen, så den er optimal i forhold til sol og vind. Vær opmærksom på at solvarmeindfald gennem vinduer kan være årsag til, at det er umuligt at opnå termisk komfort.

Herunder kan eksistensen af bevaringsværdig og ny beplantning få betydning både som naturlig solafskærmning og lægiver. Men beplantning med stort løvfald kan få negativ indflydelse på den fremtidige bygningsdrift i form af blade i tagrender og lyskasser. Desuden kan der opstå problemer med store træerødder, der vokser ind i ældre kloaksystemer eller som kan medføre en utilsigtet dræning af undergrunden.

Hvad enten det drejer sig om nybygning, tilbygning eller ombygning er det et krav, at den arkitektoniske og æstetiske udformning og indpasning skal være optimal.

I forbindelse med grundudnyttelsen skal der indrettes plads og arealer til opbevaring og sortering af affald til genbrug samt dagrenovation. Placering mv. iht. bestemmelser fra Esbjerg Kommunes miljøafdeling og Brandteknisk Vejledning nr. 29.

Der skal tages højde for fremtidige udvidelsesmuligheder – ved børneinstitutioner kan det fx gælde barnevognsrum, liggestuer m.m. ved udformning og placering af beplantning, indkørsler, udelys, brønde m.v.

## **2. FRIAREALER**

---

### **2.1 ALMENE KRAV**

Standard:

Til friarealer henføres alt, hvad der ikke er dækket af bygninger.

Udformning, projektering og anlægstilsyn vedrørende friarealer skal udføres af personer med de nødvendige kvalifikationer og viden.

Bestemmelserne i "Danske Anlægsgartneres Normer og Vejledning for Anlægsgartnerarbejde", nyeste version, og "Generel Vejledning i plantning" er gældende.

Standarden omfatter eksisterende bevoksning, jordarbejde, plantning, græsarealer, faste belægnings og færdselsarealer, bænke-, legepladsudstyr og hegn, dræn samt vedligeholdelse, aflevering og udbedring.

Erfaringer:

Park og Mobilitets erfaringer og anvisninger er standard sammen med ovennævnte bestemmelser.

Særlige love m.m.:

- BR18, kap. 5
- DS-håndbog 121:2021 (2 bind)
- Esbjerg Kommunes indsatsplan for bekæmpelse af kæmpe-bjørneklo
- Esbjerg Kommunes Drift og Pleje af grønne områder. Særlig arbejdsbeskrivelse



## 2.2 NORMKRAV OG ERFARINGER

### 2.2.1 Eksisterende bevoksning

Bevaringsværdig bevoksning, der efter aftale med bygherren bevares, skal inden byggeriets start indhegnes forsvarligt. Indhegningen skal udføres så færdsel og opbevaring ikke kan finde sted inden for trækronernes dryplinje.

Der aftales forlods erstatningsvederlag for ødelagt vegetation.

### 2.2.2 Jordarbejde

Intet jordarbejde må udføres med maskiner, hvis kontaktryk overstiger 0,75 kg/cm<sup>2</sup>. Der må ikke køres i muldepoter.

Muldepoter skal afrettes i max. 1,50 meters højde med min. 40 ‰ og max. 200 ‰ fald

Muldepoter der ikke umiddelbart bortkøres eller indbygges (inden for 6 måneder) beklædes med dæksæd af lupin eller sennep

Muldarealer der ikke berøres af byggeri og derfor ikke afrømmes, beklædes ligeledes med dæksæd.

Så- og plantebede tilberedes efter forudgående analyse af struktur-, tekstur- og gødsningstilstand med henblik på at opnå optimal plantevækst. Analyseresultater og forslag til jordbehandling fremsendes til Park og Mobilitet til godkendelse.

Der skal i alle græsarealer udlægges min. 20 cm og i alle plantearealer min. 30 cm muld. Hvor der plantes træer, skal der etableres 50-60cm muld. Planeringstolerancer i græsarealer, der skal klippes, er +/- 5 cm, i plantearealer +/- 10 cm (på 3 m retskede).

### 2.2.3 Plantning

Alle planteplaner skal godkendes af Park og Mobilitet før arbejdet igangsættes. Finere plantninger skal udføres så tætte, at vegetationen dækker jorden fuldstændigt efter 2 vækstsæsoner.

Grovere plantning udføres i modul 1,35 x 1,25 m, plantekvaliteten skal mindst være 50-80 cm.

Fritstående træer i fast belægning plantes i plantehuller på minimum 10 m<sup>2</sup>, med en minimumsbredde på 2,5. De øverste 30 cm skal være let muld, de nedre lag skal være højpermeabel mineraljord. Under sådanne træer må ikke findes komprimerende lag. Solitærtræer i græs eller belægning sikres mod påkørsel ved hjælp af pullerter, fodhegn eller lignende.

I plantearealer må ikke findes synlige fremmedlegemer over ø 5 cm.

For at undgå sammengroning skal beplantning min. have en afstand på 80 cm til trådhegn.

### 2.2.4 Græsarealer

Græsarealer skal komprimeres således, at det er muligt at færdes på dem uden spordannelse.

Der anvendes 1,75 kg/100 m<sup>2</sup> frø af anerkendte miniturfstammer f.eks. som Dæhnfeldt miniturf sportsblanding. Græsarealer skal før aflevering være klippet mindst 2 gange. I græsarealer må der ikke findes synlige fremmedlegemer over ø 2 cm.

### 2.2.5 Faste belægninger, færdselsarealer

Færdselsarealer forsynes med faste belægninger af asfalt, fliser eller andet. Større færdselsarealer afvandes til nedløbsbrønde, stier etc. afvandes til omgivende terræn (minimum fald 15 ‰).

Overfladevand skal generelt ledes væk fra bygninger så evt. tilstopning af riste eller andet ikke medfører potentiel fare for indtrængning af vand.

Legepladser skal disponeres i forhold til bortledning af overfladevand, så der ikke er risiko for tilledning af overfladevand til bl.a. sandkasser.

Færdselsarealer dimensioneres efter behov under hensyn til renovationskørsel etc. Brandveje og - redningsarealer skal udføres efter BR18, kap. 5.

I tvivlstilfælde skal der rettes henvendelse til Esbjergs Brandvæsen.

Trapper skal så vidt muligt undgås og konverteres til ramper, hvis stigning højst må være 1:20.

Tilhugninger af betonvarer må normalt ikke finde sted.

### 2.2.6 Bænke, legepladsredskaber, hegn og låger

Legepladser, bænke og øvrigt udstyr skal godkendes af Park og Mobilitet inden udførelse og inden ibrugtagning.

Legeområder og legeredskaber skal opfylde kravene i DS/EN 1176 og DS/EN 1177 for legepladsredskaber.

Der skal udarbejdes en beskrivende plan vedrørende alt udstyr på grunden.

Legeredskaber med centripetalkræfter må ikke anvendes.

Legeredskaber og legeområder skal opfylde Dansk Standards og EU's gældende regler.

Børnehaver indhegnes med 1,8 meter høje hegn, vuggestuer med 1,5 højt hegn. Hegnet kan bestå af trådhegn med maske størrelse 50x50 mm. Tråd skal være galvaniseret og forsynet med sintrebelagt plastbelægning, eller galvaniseret panelhegn med masker på 50x200 mm.

Låger/porte udføres galvaniseret. Stolper til låge udføres og galvaniseret med tilslutning til hegn. Hængsler med M24 gevind for justering og de skal være smørbare. Låge leveres med låsekasse, med låsecylinder omlagt til eksisterende låsesystem. Der skal monteres en skyderille så børnene ikke selv kan lukke lågen op, denne må gerne være med fjeder.

Hvor der forventes trafik af MoonCars bør panelhegn anvendes. Panelhegn udføres i 8 mm rundjern med masker 50x200 mm. Panelhegn fastgøres til stolper med beslag og afsluttes udvendigt med fladstål 40x4 mm. Panelhegn monteres med pigge ned mod terræn. Til udvendigt træ skal anvendes træsorter med stor holdbarhed fx eg, lærk og robinie. Alt udvendigt jern varmgalvaniseres.

Der må ikke anvendes jernbanesveller til kantning af sandbassiner.

### 2.2.7 Dræn

Intet areal må være vandlidende, medmindre der bevidst planlægges "vådområder". Vandstandsende lag skal brydes med omhyggelig grubning.

Drænprojekter skal godkendes særskilt.

Påhugning af dræn på offentlig kloak eller institutionens afløbssystem i øvrigt, må kun ske efter Teknik & Miljø's approbation, hvorefter entreprenørens garanti gælder i 1 år.

### 2.2.8 Parkbelysning

Plan over placering af belysningsarmaturer samt armaturtyper skal godkendes af Park og Mobilitet. Armaturtypen skal ligeledes godkendes af Ejendomme, så armaturet svarer til eventuelle udvendige bygningsarmaturer.

Belysningen skal i videst muligt omfang vælges ud fra et energi- og driftsmæssigt synspunkt og opmærksomhed på evt. hærværkssikring.

Udvendig belysning forsynes fra egne kombiafbrydere og styres af CTS via ur/fotoføler.

Udvendig belysning vælges omhyggeligt med hensyn til robusthed, herunder fornøden styrke i standeren og med vandalsikre afskærmninger. Funderingen skal udføres med dobbelt vingefundament eller med betonklodser. Jorden omkring komprimeres med stabilgrus eller beton. Der skal sikres fri adgang for udskiftning af kabler, ved anbringelse af plastrør ved kabelindføringer.

### 2.2.9 Overkørsel over fortov/rabat fra vejareal til ejendomme

For alle overkørsler gælder, at der skal søges om tilladelse til etablering af overkørsel hos Park og Mobilitet.

Følgende vilkår skal opfyldes:

- Der skal etableres en minimum 3 meter bred forskriftsmæssig overkørsel over fortov og rabatter, placeret med hensyntagen til bestående forhold på stedet (vejlovens § 70).
- Arbejdet udføres af Park og Mobilitet for ansøgerens regning, alternativt af en brolæggermester, der er godkendt af afdelingen.
- Terrænet på ejendommen skal reguleres således, at overfladevand herfra ikke kan løbe ud på offentligt vejareal (vejlovens § 102).
- Forholdene skal i øvrigt indrettes således, at kørsel til og fra ejendommen kun kan ske ad den godkendte overkørsel (vejlovens § 111).

## 3. GENANVENDELSE OG AFFALD

---

### 3.1 ALMENE KRAV

Standard:

Det er Esbjerg Kommunes generelle mål blandt andet, at

- Dannelse af affald skal forebygges
- Ressourcerne i affald skal udnyttes bedst muligt
- Miljøbelastningen fra affald skal nedsættes

Esbjerg Kommune vil derfor gå foran inden for bygningsområdet ved at sikre, at alt affald, der fremkommer ved kommunale byggearbejder sorteres, håndteres og bortskaffes i henhold til regulativ for erhvervsaffald.

Det betyder også, at ved alt byggeri skal både det interne og det omgivende miljø tilgodeses i det omfang det er teknisk og økonomisk muligt. Det interne miljø er identisk med arbejdsmiljø, indeklima og trivselsmuligheder for brugerne. Det eksterne miljø er luften, jorden, grundvandet, vandrecipienter, flora og fauna.

Der vælges byggematerialer, som kan reproduceres i naturen og/eller kan genbruges ved nedbrydning, enten som produkt eller som grundmateriale. Der skal som udgangspunkt vælges materialer, som ikke er behandlet med eller skal vedligeholdes med miljøbelastende kemikalier.

Erfaring:

Bygninger og anlæg skal udformes så brugerne og personalet har mulighed for miljørigtig drift og vedligeholdelse.

Miljø er via Ejendomme tovholder i forureningssager på kommunale arealer. I akutte tilfælde kontaktes Beredskabet.

Se også afsnit 6 om materialer

Særlige love m.m.:

- Gældende affaldsbekendtgørelse
- Regulativ for erhvervsaffald i Esbjerg Kommune

### 3.2 NORMKRAV OG ERFARINGER

I forbindelse med nedbrydningsarbejder, skal der forinden arbejdet udbydes til nedbrydningsentreprenører, foretages en screening og kortlægning af miljøfarlige stoffer, i den/de omhandlede bygninger. Screening og kortlægning skal udføres med udgangspunkt i Esbjerg Kommunes "Kravspecifikation vedr. screening og kortlægning" (aug. 2019).

Screeningen foranlediges af den sagsansvarlige for projektet i Ejendomme. Resultatet af screeningen og kortlægningen dokumenteres i en rapport, som danner grundlag for det videre arbejde på byggesagen.

Forbruget af energi og ressourcer skal begrænses til det nødvendige og tilstrækkelige. Det gælder både i forbindelse med genanvendelse af brugbare konstruktioner, materialer og komponenter og i forbindelse med affaldshåndteringen.

Der skal arbejdes med og indtænkes affaldsminimering og affaldshåndtering i alle faser af et byggeri.

Ved nedbrydning af eksisterende bygninger og anlæg skal det sikres, at der ikke sker miljøforureninger og at sunde materialer sorteres og genbruges, hvis det er muligt.

Ved valg af byggematerialer skal det overvejes, om der kan anvendes genbrugsprodukter.

Anvendelse af uforurenedede byggematerialer som natursten, uglaserede tegl, beton og blandinger af disse som erstatning for primære råstoffer skal anmeldes til Esbjerg Kommune.

Alt affald skal medmindre andet aftales med bygherren sorteres i henhold til affaldsbekendtgørelsen. Med henblik herpå skal det af en byggepladsplan fremgå, hvor der opstilles containere for de enkelte affaldstyper.

Ved renovering og ombygning skal det vurderes og i givet fald konkret undersøges om byggematerialer, der skal bortskaffes, indeholder sygdomsfremkaldende stoffer. Det gælder fx såkaldt ikke-genanvendeligt affald som asbest, giftimprægnerede materialer og PCB.

Der skal ved ethvert ombygnings- eller nedrivningsarbejde altid foretages en screening af bygning eller berørte dele heraf for asbest, PCB, metaller og andre giftige stoffer og materialer.

Gamle nedgravede olietanke registreres, tømmes og fjernes og der skal ske anmeldelse til kommunen.

Opbevaring af olie og kemikalier skal følge Esbjerg Kommunes forskrift herom. Farligt affald anmeldes til Esbjerg Kommune, Industrimiljø.

## 4. TILGÆNGELIGHED

---

### 4.1 ALMENE KRAV

Standard:

Det er Esbjerg Kommunes mål, at borgere med handicap har bevægelsesfrihed og oplever de fysiske omgivelser som tilgængelige.

Ny- og ombygninger i kommunale bygninger skal altid tilrettes efter den nyeste viden om tilgængelighed, og eksperter i tilgængelighed skal rådføres ved væsentlige ombygninger og nybyggerier.

Der skal være særlig fokus på at reducere de eksisterende barrierer for fysisk tilgængelighed i offentlige bygninger og i det offentlige rum.

Erfaring:

Esbjerg kommunes erfaring med tilgængelig er udgivet i form af "Egnet byggeri for ældre og handicappede, 2001", udgivet af Ribe Amts Hjælpemiddelcentral.

Ved projektering af ældre-/og plejeboliger skal der tillige tages udgangspunkt i "Bygherrekrav – Retningslinjer for opførelse af plejeboliger" udgivet af Sundhed & Omsorg, Esbjerg Kommune.

Særlige love m.m.:

- Handicappolitik i Esbjerg Kommune.
- FN's handicapkonvention trådt i kraft den 23.8.2009

Handicaprådet i Esbjerg (Social- og Arbejdsmarkedsafdelingen, Torvegade 74.) skal altid høres for sammen med Esbjerg Kommune at få de optimale løsninger m.h.t. boligforhold og trafikale forhold.

### 4.2 NORMKRAV OG ERFARINGER

Det er vigtigt, at der i enhver byggesag foretages en analyse af, hvor der kan opstå problemer for handicappede.

For bevægelseshæmmede skal adgangsforhold tilgodeses.

Det gælder: dørbredder, åbne/lukkesystemer, dørtrin, trapper, terrænspring, kantsten m.m.

I plejehjem o. lign. hvor der er hospitalssenge skal dørhullerne være 12 M.

Ved indretning af rum skal der beregnes plads til hjælpemidler og nødvendig arbejdsplads til hjælpepersonale. Herunder også plads til opmagasinering.

Betjeningsvenlighed skal være et nøgleord ved valg af udstyr til køkken, bad og toilet. Fx. et-grebs blandingsbatterier, lukkede toiletpapirholdere, størrelsen på klosetterne m.m. Sikkerheden i køkkenet med kogeplader og varme ovne skal prioriteres højt

Der skal udvises særlig opmærksomhed ved belysning af trapper og andre forhindringer af hensyn til svagtseende.

Sikkerhed mod fald og nedstyrtning skal etableres ved rækværk, gribevenlige håndlister, skridsikre belægninger osv.

Ældreboliger skal altid forsynes med ABA-anlæg. Se eksempelsamling.

## 5. KONSTRUKTIONER

---

### 5.1 ALMENE KRAV

Standard:

Byggearbejder skal udføres af gode og til formålet velegnede materialer og på en teknisk og håndværksmæssig forsvarlig måde, så der opnås tilfredsstillende forhold i sikkerheds- og sundhedsmæssig henseende uden unødigt ressourceforbrug. Kravene er gældende for både midlertidige og permanente konstruktioner.

Undtagelser:

Der kan afviges fra normerne, når det kan dokumenteres, at afvigelser er velbegrundet og forsvarlig.

Erfaringer:

Erfaringslisten beskriver, hvor bestemte konstruktioner og materialer foretrækkes for at få den optimale økonomi, vedligeholdelse og funktion.

Fx over materialer og konstruktioner, der er egnet til vestjysk klima ved Vesterhavet.

Særlige love m.m.:

- MK-godkendelser
- DIF - normer
- Byg-Erfa-blade
- CE-mærkning

## 5.2 NORMKRAV OG ERFARINGER

### 5.2.1 Fundamenter, kældre m.m.

Jordbundsforholdene er meget varierende i Esbjerg Kommune.

Der er lokalt bæredygtig jord fra tidligere istiders bakkeøer.

I den østlige bydel i Esbjerg er der ler og mange opfyldte teglværksgrave. Der er smeltevandsaflejringer og gamle sandklitter. Der er bakkeøer og marskområder. Desuden er der adskillige gamle lossepladser, opfyldte områder og efterladenskaber fra 2. Verdenskrig.

I Ribe er der gamle kulturlag og arkæologiske forekomster, som kræver særlig opmærksomhed, når der skal funderes.

Der skal altid foretages jordbundsundersøgelser og bestemmelse af grundvandsspejlet og afvandingsforholdene inden kældre og fundamenter projekteres. Ved valg af gulvniveau skal risikoen for indtrængning af regnvand ved skybrud vurderes. Det omgivende terræn, fald mod bygningen mv. skal tages med i vurderingen, så det sikres at bygningens gulvniveau ikke ligger i et "hul"

Ind- og udvendige kældertrapper skal afskærmes, så der ikke kan ske nedstyrtningssulykker.

### 5.2.2 Betonkonstruktioner

Det dækkende betonlag på udendørs betonkonstruktioner skal være tilstrækkelig til at beskytte armeringen.

Betontrapper skal via armeringen være forankret til fundamentet.

Der skal på udendørs trapper være fald på trinene, så regnvand kan løbe af.

Betonkonstruktioner skal generelt udføres med så få støbeskel som muligt.

Ved støbning af vandtætte konstruktioner skal det dokumenteres overfor bygherren, hvordan tætheden opnås. Om det sker ved betonkvaliteten, ved indstøbning af membraner, eller en overfladebehandling. Bentonitmembraner skal undgås hvis muligt.

Svømmebadskonstruktioner skal udføres under særlig kvalitetskontrol, da bygherren ønsker konstruktioner med lang levetid og små vedligeholdelsesomkostninger.

Det er særligt vigtigt at få aftalt dilatationsmuligheder og beskyttelse af den indstøbte armering.

### 5.2.3 Facader, murværk

Ved projektering af facader skal det altid kontrolleres, om der iflg. en lokalplan eller andre bestemmelser er særlige krav til udformning og materialer.

Sokler skal være hævet mindst 15 cm over terræn, så facaden ikke dækkes med jord.

Der skal ved indgangsdøre være niveaufri adgang der opnås ved gruskasser, stålriste eller lignende.

Lange murede facader skal forsynes med dilatationsfuger i nødvendigt omfang iht. murværksnormerne, så temperatur og fugtbevægelser kan foregå uden, at der opstår svækkende revnedannelser.

Ved placering af dilatationsfuger i murværk, skal der tages hensyn til de øvrige konstruktionsdeles dilatationsmuligheder.

Facadefugning skal udføres med trykket skræbefuge. Tilbageliggende fuger må ikke forekomme.

Fuger omkring udvendige døre og vinduer skal være godkendt af FSO.

Murkroner, der er ubeskyttede mod regn, må ikke forekomme.

Synlige betondragere i facader skal overfladebehandles, hvis de konstant er udsat for fugt.

Murbindere skal være af rustfrit stål, evt. tinbrønde ved høje bygninger.

Indmurede tagedløb og faldstammer må ikke forekomme.

Fugtbeskyttelse af overliggere med armering og jerndragere skal udføres med effektive indmurede membraner (asfaltpap, zink eller lign.).

Sålbænke må ikke udføres som murede sålbænke. De skal udføres i min. 1,22 cm tykke skifer- eller granitmaterialer. Sålbænken skal være 6 cm længere end vinduets bredde og drypkanten skal være min. 3 cm fra murfladen.

Der skal være rigeligt fald udad (min. 1:4).

Udvendigt på bygninger, murværk og facader må der som hovedregel ikke monteres synlige installationer.

Placering af udvendige kabel- og sikrings skabe, flaskegasanlæg, affaldsspande osv. skal altid aftales med Ejendomme.

Beplantning op ad eller tæt på facader må kun ske efter aftale med Ejendomme og Vej- og Park. Min. afstand fra facaden 100 cm.

(beskrives under afsnit 9 indeklimate)

Vinduesåbninger i facader i svømmebade og haller skal overvejes nøje af hensyn til både brug og sikkerhed, så unødige gener i form af uønsket lys eller farlige spejlinger og reflekser i en vandoverflade undgås.

Mørtel skal være leveret fra værk tilsluttet Dansk Mørtelkontrol.

Der skal medfølge varedeklaration, der i h.t. DS 414 skal omfatte oplysninger om produktionssted, blandingsforhold mellem tørmasse af bindemidler og sand samt indhold af evt. tilsætningsstoffer med angivelse af deres virkning.

Ved angivelse af vejledende styrke- og stivhedstal for murværk i projekt materialet skal de i DS/EN 1996 nævnte funktionsmørtler anvendes.

Hvor der ikke er angivet specifik styrke, skal der anvendes receptmørtel KC 50/50/700. Ved tilsætning af cement på pladsen følges mørtelværkets anvisninger, f.eks. SystemMørtels "Mørtelhåndbogen".

Cement skal opfylde kravene i DS 427

Murcement skal opfylde kravene i DS 424

Fiberpuds:



C-mørtel 100/400 tilsat 1,2 kg PP-fiber pr. m<sup>3</sup>  
Sand skal opfylde kravene i DS 414 og DS 405.9

#### **5.2.4 Vinduer, glaspartier, døre**

Ved projektering af døre og vinduer skal det altid kontrolleres, om der ifølge en lokalplan eller andre bestemmelser, er særlige krav til udformning og materialer. Tilsvarende skal krav om redningsåbninger, flugtveje og handicapfaciliteter kontrolleres og opfyldes.

Der skal altid udarbejdes en vedligeholdelsesinstruks for vinduer og døre inkl. komponentdata med glastyper, U-værdier m.m.

Kræves der stillads, lift eller lignende for at vedligeholde vinduer, skal disse så vidt muligt være lavet af vedligeholdelsesfrie materialer.

##### **5.2.4.1.Vinduer**

Kvalitet i materialevalg og behandling skal udelukke nedbrydning af råd i et langt åremål. Vindues leverandører skal være tilsluttet DVV-ordningen.

Kravet kan fraviges efter aftale, hvis det kan dokumenteres, at trækvalitet, imprægnering, profiler, beslag, tætningslister og monteringen svarer til DVV-kravene.

Imprægneringen skal være så miljøvenlig som muligt uden generende afgangning.

Der bør være så få oplukkelige vinduer som muligt. Men krav til ventilation og flugtveje/redningsåbninger skal altid overholdes.

U-værdien for lavenergiruder må gerne være bedre end BR-kravet, hvis produktudviklingen gør det økonomisk muligt at anvende ruder med lavere U-værdi.

Glaspartiers størrelse skal begrænses af hensyn til udskiftningsøkonomien, især hvor partierne støder op til legearealer eller områder med stor hærværksrisiko. Det skal undersøges om der er krav til sikkerhedsglas i disse tilfælde.

Omfanget af glaspartier i lavere højde end 80 cm til gulv skal overvejes nøje, så det så vidt mulig kan lade sig gøre at placere en radiator på en isoleret brystning eller ydervæg.

Hvis der udføres vinduesbundstykker, skal de udføres så varmen fra radiatorer uhindret kan stige op foran vinduerne.

Oplukkelige vinduer skal være forsvarligt hængslede. Rammerne må ikke være for brede. De skal forsynes med friktionsbeslag.

Beslag og hængsler skal være solide og vejrbestandige.

Blankt materiale til pudsning er upraktisk og ønskes derfor ikke.

Rammer skal være udadgående i træ-/ træ/alu vinduer.

Ved valg af træ/alu accepteres der ikke træ i falsen på karmdelen, så unødigt udvendigt vedligehold undgås.

Ved trævinduer skal glaslister placeres udvendigt, fastskruet med rustfrie skruer. Bundglaslister skal udføres i aluminium.

Der må ikke anvendes silikone til fastgørelse af glaslister.

Tætningslister mellem karm og ramme må ikke "nappe".

De skal fastgøres tilstrækkeligt og være placeret rigtigt.

Varmetilskud fra vinduespartier kan give store indeklimaproblemer i kontorer og andre arbejdsrum. Derfor skal den projekterende altid tage højde for dette så tidligt som muligt i projekteringsfasen. Evt. skal der udføres BSIM-beregninger for at afklare behov for solafskærmning og ventilation.

Ved valg af ovenlys skal der tages hensyn til varmetab og det skal afklares, om ovenlyset skal være oplukkeligt af hensyn til ventilation eller brand.  
"Offentlig" tilgængelige ovenlys skal være hærværkssikre.

Ovenlysskakter kan give mærkbart kuldenedfald. For at reducere dette kan der monteres et ekstra glaslag (sikkerhedsglas) i plan med loftet.  
Hvis der anvendes isolerende plastplader, skal det vurderes om dagslyset reduceres for meget. Hvis ovenlyset indgår i bygningens brandventilationssystem, skal ekstra inddækning aftales med brandmyndigheden.

Ved ovenlysvinduer i skrå tagflader, skal der så vidt muligt etableres lodret og vandret lysninger, så lysindfaldet bliver maksimalt.

Ovenlys kan i byggeri med "vandrette" tage udføres oplukkelige som et supplement til naturlig ventilation i varme lokaler (kontorer og EDB-rum).

Det skal undersøges om større ovenlyspartier skal udføres med sikkerhedsglas eller solafskærmning.

Eventuelle oplukkelige side- og ovenlysvinduer, der ikke kan betjenes fra gulv, skal forsynes med automatisk eller mekanisk fjernbetjening for røg- og komfortventilation. Ovenlys skal udføres således, at glas kan udskiftes, uden at beskadige tag og inddækning.

Der er særlige krav til vinduer i bygningsvinkler.

Glas (se under 4.2 Døre).

Generelle krav for forebyggelse af indbrudskriminalitet:

Vinduer skal sikres ved, at gående vinduesrammer skal have ventilationsstilling sikret mod indbrud.

Slutblik skal være forsvarligt fastgjort sikkerhedsblik med skråtstillede sikringsskruer.

#### **5.2.4.2 Døre**

Alle relevante brandkrav til døre er beskrevet under afsnit 7. BRAND.

Døre og karme skal opfylde samme krav til styrke og holdbarhed som vinduer. Leverandører skal være tilsluttet DVV-ordning.

Der etableres vindfang ved alle udvendige døre fra gange m.m., der benyttes om vinteren.

Af hensyn til kørestolsbrugere skal vindfang ved hovedindgange udføres i min. størrelse 220 x 130 cm lysningsåbning.

Indvendige døre bestykses med:

Sparkeplader i rustfri stål på begge sider, som placeres i højden 0-30 cm. Efter nærmere vurdering af brugsforholdene.

Langskilte skal være rustfri fladjern (oppresset langskilte accepteres ikke), med fastmonteret greb og skal være monteret med gennemgående skruer. Stålkvalitet skal være minimum 316.

Udvendige døre bestykses med:

Langskilte skal være rustfri fladjern (oppresset langskilte accepteres ikke), med fastmonteret greb og skal være monteret med gennemgående skruer. Stålkvalitet skal minimum 318.

Dørgreb, fingerskåle mv. på udvendige døre skal være af rustfri stål.

Terrassedøre leveres med 3-punkts luk og grebsbetjent friktionsbremse.

Generelt:

Dobbeldøre leveres med anslagsskinner i Stål, og stangpaskvil med greb. Der skal anvendes slutblik i top og bund.

Der monteres "skildpadde" dørstop efter nærmere vurdering.

Udvendige døre skal udføres, så der er tilstrækkelig luft til, at døren kan åbne både sommer og vinter. Der skal tages hensyn til at materialet arbejder.

Metaldøre med stålkarme skal sikres mod tæring fra gulvfugt.

Døre leveres med hængsler, der skal kunne smøres og vedligeholdes uden specialværktøj.

Generelle krav for forebyggelse af indbrudskriminalitet:

Slutblik skal være forsvarligt fastgjort sikkerhedsblik med skrånede sikringsskruer.

Karmtræ skal sikres mod udbøjning ved forkiling direkte bag slutblik. Cylinder skal sikres mod udvridning med værktøj (max. 2 mm fremspring).

Døre skal sikres ved, at gående rammer skal have ventilationsstilling sikret mod indbrud.

Udadgående terrassedøre skal sikres mod oplukning, når/hvis hængslets dorn fjernes.

I døre af letmetalrammer skal der anvendes låsekasse med hagerigel eller svinghagerigel.

Der skal anvendes sikkerhedsglas i henhold til myndighedernes krav. Opmærksomheden henledes på SBI-anvisning 216 kap. 4.3, samt DS/INF 119, Bygningsglas - Retningslinjer for valg og anvendelse af sikkerhedsglas - personsikkerhed.

Hvor dørpumper er påkrævet eller beskrives, skal følgende minimumskrav stilles: Skal være selvlukkende fra 180°.

Skal kunne indstilles trinløst for lukkekraft, åbningsbremse og lukkeforsinkelse.

Skal være forberedt for åbningsbegrænsere.

Skal være monteret med glideskinne.

Dørpumper på udvendige døre skal dimensioneres, så de kan lukke uanset vindforhold.

OBS: Gulvdørpumper må ikke anvendes.

Hvor EL-dørpumper er påkrævet eller beskrives, skal følgende minimumskrav stilles:

Skal være monteret med glideskinne.

Skal være monteret med lukkeforsinkelse, hvor mindre børn og kørestole skal passere.

Dørpumper på udvendige døre skal dimensioneres, så de kan lukke uanset vindforhold. (Skydedørspartier bør overvejes af hensyn til drift).

Valg af låsesystem og evt. ADK skal ske i et samråd Esbjerg Kommunes Risiko- og sikkerhedskoordinator ved Sydjyllands Brandvæsen. Se også afsnit 10. punkt 5.10

Indvendige døre i børneinstitutioner skal udføres med klemfri bagkant i rum, der er tilgængelige for børn.

Indvendige døre i fritidshjem og klubber skal, hvor der ikke er særlige krav om branddøre (BS-, BD- og F-døre), udføres som massive døre af anerkendt type. Indvendige dørgreb må ikke have overdimensionerede dørskilte, som udelukker overgang til andre typer greb, medmindre døren males om.

Dørgreb på indvendig vindfangsdør ved hovedindgang til børnehave og vuggestue placeres i højde 160 - 180 cm og til rengøringsrum, grøntsagsrum, depot, vaskeri og kælder trappe i højde 180 cm.

Døre kan med fordel afmærkes med træk/tryk og ud/ind symboler.

Dørplade i integreret institution og vuggestue skal, hvor der ikke er særlige krav om BD-døre, udføres med en rude af lamineret glas på ca. 20 x 60cm i børnehøjde.

Anvendelse af specialglas skal aftales med Ejendomme.

Det gælder lav U-værdi, solskærmende glas, glasfarve, sikkerhedsglas, glasmønster, sikringsglas, lydruder m.m.

Sikkerhedsglas skal anvendes i henhold til DS/INF 119. Lamineret glas skal anvendes på steder, hvor der er risiko for nedfaldende glas ved brud. Almindeligt trådglass er ikke sikkerhedsglas.

### 5.2.5 Tage

Et tags vigtigste funktion er at beskytte bygningen mod nedbør af enhver art. Esbjergs beliggenhed ved Vesterhavet kræver, at tagene konstrueres efter særlige strenge krav for vind og vand.

Det skal altid tilstræbes at give et tag med installationer, ovenlys m.m. en god æstetisk udformning, da taget ofte fremtræder som facade mod omgivelserne.

Tilsyneladende giver klimaforandringer øget risiko for skybrud og uvejr i øvrigt. Det skal vurderes om der er behov for tiltag udover hvad regler og normer i øvrigt tilsiger.

Ved nybyggeri og renovering af tage skal det altid undersøges om der ifølge deklARATIONER kræves særlige tagmaterialer eller taghældninger.

Der skal vælges tagudhæng på taget, så bygningens facader beskyttes mod slagregn.

”Flade” tage må kun udføres efter aftale med Ejendomme.

Mindste taghældning der accepteres er 1:40.

Der skal overalt være fald mod tagnedløb og tagbrønde.

De må ikke kunne tilstoppes af bolde og blade.

Lanterner og ovenlys skal have høj sokkel på min. 15 cm, der udføres, så der kan laves en tæt inddækning.

Som hovedregel skal tagrender udføres i zink 14 med forstærket forkant. Afstand mellem rendejern må max. være 40 cm ved udsat placering ved bygninger i mere end 1 etage max. 60 cm.

Af hensyn til hærværk skal de nederste 2,5 meter af tagnedløbet være udført af galvaniseret jernrør. (Risiko som følge af stoppede tagnedløb skal vurderes.)

Skjulte tagrender må ikke forekomme.

Anvendes der specielle elementer i tagkonstruktionen skal særlige krav til elementerne opfyldes, fx.:

- Limtræsbjælker må ikke rage uden for en beskyttende tagflade.
- Synlige limtræsender skal inddækkes med zink 14. Fritliggende bjælker skal også inddækkes med zink 14 på oversiden, så råd undgås.
- Anvendes krydsfiner som stern, skal konstruktionen udføres i h.t. Byg-Erfa.
- Udførelse af undertage af banevarer eller tynde plader skal udføres i h.t. BYG-Erfa
- Ved hård vindpåvirkning er der generende støj fra bløde blafrende undertage. Derfor må der ikke anvendes bløde undertagsformer sammen med vingetegl. Der skal anvendes en pladeformet underlagstype eller fast undertag.
- Sternbrædder skal være trykimprægnerede og slutbehandles efter 1 år.

Undertage som banevare skal altid være diffusionsåbent, trædesikkert, armeret og som minimum have DUKO klasse MH. Undertag i form af banevare må max. stå uafdækket i 2 måneder af hensyn til Uv-stråling og almindeligt vejr, dog aldrig længere end leverandørens vejledning foreskriver.

Eksisterende eternittage med asbestindhold må kun renoveres, repareres eller renses efter aftale med Ejendommens byggekyndige. Generelt følges Arbejdstilsynets krav.

Anvendelsen af bølgeplader til tagbelægning skal ikke anvendes, da tidligere erfaringer har vist, at dette materiale ikke opfylder de kvalitetsstandarder, som Esbjerg Kommune ønsker.

Adgang til tage for uvedkommende skal så vidt muligt hindres for at undgå ødelæggelse af tagbelægningen og hærværk mod ovenlys, ventilationsanlæg og tagrumsventiler.

Hvis der anbringes konstruktioner eller installationer på et tag, skal det sikres, at taget kan klare trafikken, når der skal foretages inspektion og evt. vedligeholdelse. Er især vigtigt ved "flade" tage. Der skal sikres gode adgangsforhold i forbindelse med servicering og udskiftning af sliddele.

Tagelementer, grater og rygninger skal forankres, så de ikke blæser af i kraftig storm. Normernes vejledning skal følges.

Ventilationshætter, skorstene, antenner og lignende skal forankres, så de er sikret mod nedstyrtning i kraftig storm.

Hvis der anvendes tegl, skal der i videst muligt omfang anvendes fals teglsten eller anden sten med fiksering.

I beskyttede byområder (f.eks. Ribe) hvor der stilles krav om at bruge af vingetegl, skal det sikres, at overlægget ikke er mindre end 35 mm lodret og 60 mm vandret. Stenforbruget må ikke være mindre en 14 stk./m<sup>2</sup>. Vingestenen med fiksering i overlægget foretrækkes.

Teglsten skal monteres i henhold til Tegl 36. Bemærk, at alle sten skal bindes ved udsat beliggenhed.

### 5.2.6 Gulve og trapper

Måtter og udvendige riste ved indgangsdøre skal forefindes a.h.t. rengøringen.

Til linoleumsgulve anvendes banevare i 2 meters bredde og med en tykkelse på min. 2,5 mm. Linoleum skal være gennemfarvet så denne ikke ved slid fremstår mat. (linoleum må ikke indeholde korkmel da denne ikke kan indfarves)  
Gulvbelægninger skal være rengøringsvenlige. Samlinger bør minimeres eksempelvis ved brug af homogen banevare.

Der skal også etableres gulvbelægning under køkkenborde og skabe, så disse kan demonteres ved anden indretning af lokaler.

Gulvbelægning skal etableres inden der monteres fodlister, så sandlister kan undværes.

Belægninger i vådrum skal være udført som skridsikker banevare, uden unødvendige samlinger og med hulkehl og belægning ført min. 10 cm. op ad vægge. Vinylen skal afsluttes bag nederste flise/væv eller lukkes tæt med skrå vandtæt fuge.

Der accepteres ikke svejsninger eller banebredder under en halv meter.

Overfladen på sportsgulve kan udføres i følgende fire produkter.

Træ, Vinyl, linoleum og Pulastic gulvbelægning.

I forbindelse med gulvets opbygning, skal der vurderes hvilken funktion / brug lokalet vil have.

Valget af sportsgulvet skal altid afstemmes med Ejendomme.

### 5.2.7 Overflader Maling

#### 5.2.7.1 Vægge:

Væggene fuldspartles og beklædes med enten glasvæv eller filt.

Overfladebehandling af vægge, skal være med min. glans 10 / 15 maling, afhænger af hvilket produkt der bruges.

Vaskbare vådsoneområder omkring håndvaske slutbehandles med en glans 25 maling, i et areal som svarer til ca. 250 mm på hver side af vasken, og i en højde på ca. 500 mm

På udvendige hjørner skal der monteres spartelskinner, før opsætning af glasvæv/væv i fuld højde.

#### 5.2.7.2 Trapper og gangarealer:

Overfladebehandling af vægge, skal være med min. glans 10 / 15 maling, afhænger af hvilken produkt der bruges.

For at tilgodese den daglige rengøring af vægoverfladen, kan der med fordel anvendes en "Ding Dong" behandling på undervæggene i en højde på 1200 mm.

#### 5.2.7.3 Lofter:

Overfladebehandling af glatte lofter, skal være med min. glans 10 maling, afhænger af hvilken produkt der bruges.

#### 5.2.7.4 Træværk:

Fodlister og gerigter: Slutbehandles med en glans 40 / 50 maling.

Dørplader: Slutbehandles med en glans 40 / 50 maling.

Vindueslysninger: Slutbehandles med en glans 30 / 35 maling.

#### 5.2.7.5 Kælder:

I uopvarmede kælderrum skal væggene overflade behandles med et meget diffusionsåbent produkt, som lader fugt og vanddamp passere gennem væggen og sokkel, f.eks. en Silikatmaling.

## 6. MATERIALER

---

### 6.1 ALMENE KRAV

Standard:

Der må kun anvendes sunde og uskadelige byggematerialer i kommunens byggerier. Byrådet i Esbjerg har den 11. august 1986 godkendt flg. hensigtserklæring, som er videreført i det nye Esbjerg Kommune:

*"Esbjerg byråd erkender det uheldige i, at der i forskellige byggematerialer findes asbest, formaldehyd og andre sygdomsfremkaldende stoffer. I bestræbelserne på at opnå et renere miljø - inde som ude - for brugerne og arbejderne på byggepladserne, vil kommunen for fremtiden ved projektering og gennem udbudsmaterialer til entreprenører og håndværkere søge sikret, at der i kommunens byggerier kun anvendes sunde og uskadelige byggematerialer."*

Der tilføjes, at det for alle materialer og bygningsdele skal dokumenteres, at de ikke afgiver partikler, fibre, støv eller gasser i mængder, der kan være generende i indeklimaet på kort og lang sigt.

For alle materialer skal angives en renholdelses- og vedligeholdelsesanvisning.

Ved nedrivning, renovering og ombygning skal man være opmærksom på materialer der kan indeholde asbest, PCB, bly eller andet, der skal behandles som farligt, forurenende og/eller ikke genanvendeligt affald.

Screening og kortlægning af miljøfarlige stoffer foranlediges af den sagsansvarlige for projektet i Ejendomme. Resultatet af screeningen dokumenteres i en rapport, som danner grundlag for det videre arbejde på byggesagen.

Erfaringer:

Ejendomme har erfaringer med fjernelse af asbest, karlit, PCB, bly, klorparabener m.m. fra bygninger.

Desuden stiller Ejendomme materialekrav m.h.t. rengøring, brand, sikkerhed, hærværk, levetid, indeklima osv.

Særlige love m.m.:

- Bekendtgørelse om asbest nr. 1502, 21. december 2004
- Asbestcirkulære fra marts 2007
- Esbjerg Kommunes PCB-politik

### 6.2 NORMKRAV OG ERFARINGER

Den enkelte rådgiver skal til enhver tid kunne dokumentere, at der anvendes miljørigtige materialer og metoder i et byggeri. Der er ingen formkrav til dokumentationen. Beviset for at et materiale ikke afgiver partikler, fibre, støv eller gasser kan dokumenteres med et anerkendt miljømærke.

Krav til materialer skal opfyldes m.h.t. afgangning. Esbjerg Kommune kan forlange dokumentation for afgangningstiden.

Alle overflader skal være rengøringsvenlige.

Der må ikke anvendes miljøskadelige materialer til drift og vedligehold af bygningen, hverken indvendig eller udvendig.  
Gælder også for grund og legeredskaber.

### **6.2.1 Asbestcirkulære for Esbjerg Kommunes institutioner**

Cirkulæret er beregnet for alle, der beskæftiger sig med asbestarbejder i kommunens institutioner. Det omfatter alle ind- og udvendige asbestholdige byggematerialer samt installationsdele, som kan give anledning til asbestforurening.

Der kan kun foretages asbestarbejder, når brugere, sikkerhedsrepræsentanter og involverede myndigheder er informerede. (Asbestbekendtgørelsen, kapitel 7).

Det skal altid på forhånd aftales, hvem der har ansvaret for, at arbejdet udføres risikofrit.

Grundlaget for alle asbestsaneringer er:

- Arbejdstilsynets krav og gældende lovgivning
- Byggestyrelsens vejledning og Esbjerg Kommunes handlingsplan for asbest

Saneringsprojekter må kun udføres af specialarbejdere/håndværkere, der har gennemgået en asbestuddannelse, der er godkendt af Direktoratet for Arbejdstilsynet.

Asbestholdigt affald må kun fjernes af godkendte firmaer.

Forekomsten af asbestholdigt affald skal anmeldes til Arbejdstilsynet og til Esbjerg Kommune, Miljø.

Bortskaffelse af det asbestholdige affald skal foretages efter Esbjerg Kommune, Miljø's anvisninger.

Ejendomme har ansvar for, at alle asbestsaneringer i kommunale bygninger registreres centralt. Det kræves derfor at hver enkelt forvaltning indberetter til Ejendomme, når der konstateres, fjernes eller indkapsles asbestholdige materialer.

Ejendomme skal sikre sig, at registreringen til enhver tid er ajourført og godkendt af brugerne. Projekter må ikke igangsættes, og påbegyndte projekter skal straks standses, hvis der opstår tvivl, om der er risiko for asbestforurening af inde- og udemiljøet.

I disse tilfælde skal Arbejdstilsynet og en repræsentant fra Ejendomme tilkaldes.

Hvis der er formodning om, at byggematerialer kan indeholde asbest, skal håndværkeren orienteres, så han har mulighed for at beskytte sig mod asbestudsættelsen og hindre, at omgivelserne forurenes.

De gældende regler for behandling af akutte skader (hærværk og uheld) ajourføres og håndhæves i samråd med brugere, sikkerhedsrepræsentanter og Ejendomme.

Der må på ingen måde anvendes nye asbestholdige beklædninger eller materialer i kommunens bygninger. Den, der har ansvar for det pågældende arbejde, har



pligt til at sikre sig, at dette ikke sker. Hvis der konstateres asbestforekomster, som ikke er registreret af Ejendomme (beklædninger, gulve, teknisk isolering m.m.), skal dette straks meddeles Ejendomme.

Hvis der kommer nye regler, love, cirkulærer m.m. om asbest, skal Ejendomme meddele dette til alle brugere og sikkerhedsrepræsentanter i kommunale bygninger med asbestholdige materialer.

## 7. BRAND

---

### 7.1 ALMENE KRAV

Standard:

En bygning skal udføres og indrettes på en sådan måde og af sådanne materialer, at den giver tilfredsstillende tryghed mod brand for personer, der opholder sig i bygningen.

Desuden skal der være forsvarlige muligheder for redning af mennesker og for slukningsarbejde samt sikring mod brandspredning til bebyggelse og virksomheder - både på egen og omliggende grunde.

Specielt:

Der er særlige bestemmelser for beboelser, hoteller, plejehjem, forsamlingslokaler, undervisningslokaler, daginstitutioner, butikker, kontorer, lager, garageanlæg m.m.

Erfaringer:

Brand- og Rednings erfaringer med sikring mod brand er indarbejdet i nedenstående normkrav. Herunder brandalarmering, sprinkleranlæg m.m.

Særlige love m.m.:

- Gældende brandlovgivningen. (Driftsmæssige forskrifter og vejledninger mm.)

### 7.2 NORMKRAV OG ERFARINGER

#### 7.2.1 Branddøre m.m.

Branddøre (BS-døre, BD-døre, F-døre) skal forsynes med dørpumper, BD 30-m (EI2 30) dog uden.

Branddøre, der af brugerne kan påregnes, fastholdt i åben stilling, skal forsynes med forskriftsmæssigt ABDL-anlæg.

Dørpumper med friløb eller med indbygget fasthold skal være tilsluttet forskriftsmæssigt ABDL-anlæg.

Branddøre i skoler og døgninstitutioner skal normalt udføres som enfløjede døre.

Brandskydeporte skal forsynes med nødvendig bremseanordning.

Automatik for branddøre/-porte skal være lettilgængelig for vedligeholdelse/reparation.

Flugtvejsdøre må kun forsynes med vriderlås og/eller paskvilbeslag.

Tyverisikringsanlæg må ikke hindre dørenes flugtvejsfunktion.  
Undervisningsafsnit, der indrettes med lokaler for undervisning i fysik, kemi, sløjd og formning samt skolekøkken, skal have 2 døre til flugtveje.

### **7.2.2 Konstruktioner og installationer**

Der skal udføres brandsikker lukning ved gennemføringer af rør, ventilationskanaler, faldstammer, elkabler/ledninger i skillevægge og dæk.

Etagedæk (bl.a. betonelementer) skal udføres med helt tætte samlinger for at hindre brand/røgspredning og vandgennemtrængning.

Hulrum bag facadebeklædninger skal opdeles i passende feltstørrelser og skal opdeles ud for etageadskillelser.

Vindspærre i lette ydervægge o.l. skal udføres i ikke-brandbare materialer, fx fibercement.

Der skal normalt anvendes ikke-brændbare isoleringsmaterialer i.h.t. Bygningsreglementet.

Faldstammer og indvendige tagedløb skal udføres i godkendte materialer. Krav til brandsikkerhed skal iagttages.

Belysningsarmaturer i trapperum skal være af ubrændbare materialer.

Lavvoltage lamper, halogenspot-/projektører o. lign. må normalt ikke installeres på grund af stor varmeudvikling.

Nødbelysning skal udføres jf. el-afsnittet.

Papirkurve, blomsterkummer m.m. skal være af ubrændbare materialer.

Vandfyldt slangevinder må ikke være monteret på slangeskabslåger.  
Slangevinder med automatisk ventil skal undgås.

Der skal altid monteres ABA-anlæg i storkøkkener  
Brandfarlige væsker skal opbevares efter bestemmelserne i "Tekniske forskrifter for brandfarlige væsker".

Brandventilation udføres efter DBI-vejledning 27 om brandventilation. Det skal vurderes om evt. brandventilation kan indgå i indeklimastyringen.

### **7.2.3 Udeareal**

Affaldscontainere opstilles/placeres efter Brandteknisk Vejledning nr. 29.  
Container / affaldsbeholder med hjul, skal fikseres, helst med kæde eller lignende.

Der skal anlægges 2,8 meter bred befæstet kørevej frem til højst 40 meter fra enhver indgangs- /udgangsdør.  
(Se friarealer afsnit 2, pkt. 5.)

#### 7.2.4 Sprinklerrum m.m.

I institutioner, hvor gældende bestemmelser foreskriver etablering af sprinkleranlæg, skal rum for sprinklercentral samt adgangsvej til centralen godkendes af brandmyndigheden før detailprojektering af anlægget påbegyndes. Hvis der vælges en delvis sprinkling af bygningskomplekset, skal der i planlægningsfasen nøje aftales, hvad sprinklingen skal omfatte.

Afgrænsning mellem sprinklet og usprinklet område skal mindst være BS-konstruktion 60.

I institutioner, hvor gældende bestemmelser foreskriver etablering af brandalarmeringsanlæg, varslingsanlæg samt nød og panikbelysning, skal placering af centralskabe og manøvre tableau samt nødstrømsforsyningsanlæg aftales med brandmyndigheden før detailprojektering af anlægget påbegyndes.

## 8. FUGT OG NEDBØR

---

### 8.1 ALMENE KRAV

Standard:

Bygninger skal konstrueres og udføres på en sådan måde, at påvirkning af bygningsdele fra regnvand, sne, overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand, luftfugtighed og brugsvand ikke giver anledning til fugtskader og fugtgener.

Ved bortledning af overfladevand og dræning fjernes den væsentlige fugtkilde.

Ved anvendelse af rigtige materialer og konstruktioner samt den sunde fornuft kan de fleste fugtskader undgås.

Det er vigtigt at fremtidssikre nye bygninger mod grundfugt og oversvømmelser forårsaget af klimaændringer. Her er valg af gulvkote m.m. af afgørende betydning i områder, der grænser op til havne, vandløb og marskområder, som er udsat for oversvømmelser.

Esbjerg Kommune har i flere tilfælde været udsat for oversvømmelser på grund af skybrud. I hvert enkelt byggeprojekt skal risikoen for dette vurderes og der skal udføres foranstaltninger der eliminerer eller reducerer risikoen. Særlig opmærksomhed skal udvises for el-hovedtavler og større krydsfelter for EDB (opstilles på sokler, vandalarmer etc.)

Terræn, belægning m.m. skal disponeres så overfladevand ledes væk fra bygninger og sådan at tilstoppede riste m.m. ikke medfører øget risiko for indtrængning af overfladevand.

Erfaringer:

Ejendomme betragter uønsket fugt som den værste "nedbrydningsfaktor" for bygninger. Desuden kan det være en kilde til uoverskuelige problemer med skimmelsvampe.

Derfor hæves standarden til stadighed ved at lære af erfaringerne om tage, facader, vinduer og udvendige døre.

Særlige love m.m.:

- SBI-anvisninger
- Byg-Erfa

## 8.2 NORMKRAV OG ERFARINGER

Fugt i kældre, ingeniørgange og kanaler skal undgås. Derfor skal det, inden byggeriet påbegyndes, undersøges om grundvandet står så højt, at det kan give problemer.

Der skal eventuelt udføres dræn for at beskytte bygninger mod fugt.

Generelt skal der altid være fald i terræn og belægning bort fra bygninger.

Regnvand og tagvand skal ledes bort fra bygninger. Effektive tagrender og nedløbsrør monteres.

Facader holdes tørre med et passende tagudhæng og effektive sålbænke med fald.

Fugt fjernes fra fugtkilder. Brug emhætte, tørretumbler, tørreskab, udsugning fra garderober m.m. Ved større tørrebehov f.eks. i institutioner kan indretning af specielt tørrerum med affugter være et godt energi rigtig alternativ. Vær opmærksom på, at plantearrangementer kan være fugtkilder og grobund for skimmelsvampe.

## 9. ENERGI OG INDEKLIMA

---

### 9.1 ALMENE KRAV

Standard:

Det er Esbjerg kommunes politik at energiforsyne bygninger på den mest økonomiske og miljøvenlige måde. Som udgangspunkt sker det bedst fra kollektive forsyningsanlæg som fjernvarme og varmepumpeanlæg. Esbjerg kommune ønsker at udfase brugen af fossile brændsler. I områder uden fjernvarmeforsyning skal alternative forsyningsformer som varmepumper, biobrændsler evt. i kombination med sol vurderes. I vurderingen skal bl.a. indgå totaløkonomiske overvejelser.

Bygninger skal udformes så krav til energirammer kan opfyldes. Her skal både placering på grunden og selve indretningen vurderes. Der skal være speciel fokus på styring af energiforbrugende anlæg, så der kun tilføres den mængde energi, der er brug for.

Overholdelse af energirammer skal som udgangspunkt ske ved passive tiltag og må ikke være afhængig af aktive tiltag som varmepumper og solceller. Behov for aktive tiltag skal i hvert tilfælde afklares med Ejendomme. Solcelleanlæg skal i givet fald dimensioneres for bygningens forventede el-forbrug og sådan at hovedparten bruges direkte. Solcelleanlæg skal tilsluttes Esbjerg Kommunes overvågningssystem Fronius.

Der skal være stor fokus på opretholdelse af et godt indeklima og bygningen skal udformes, så der ikke opstår overtemperaturer ud over det tilladelige. Ligeledes skal varme- og ventilationsanlæg opbygges, så der ikke opstår varme og trækgener og en fornuftig luftkvalitet opretholdes.

Indeklimaet skal i nødvendigt omfang dokumenteres med indeklimaberegninger. Hindring af overtemperaturer skal så vidt muligt ske ved disponering af bygningen, herunder placering af rum og udformning af facade. I nødvendigt omfang kan der

monteres udvendig solafskærmning. Der foretrækkes faste og vedligeholdelsesfrie systemer. Der skal tages højde for vind og vejrpåvirkning idet Esbjerg ligger i et aggressivt miljø hvor store vindpåvirkninger forekommer.

I hæftet "Energi & Indeklima", der er en driftsvejledning til energiansvarlige og brugere i kommunale bygninger og lejemål, er der angivet en række råd og vejledninger.

## **9.2 NORMKRAV OG ERFARINGER**

### **9.2.1 Lys og varme**

Indgange fra vest og sydvest beskyttes med vindfang, så træk undgås.

Der tilstræbes så meget lys i bygningen gennem vinduer som muligt, da et højt niveau - både dagslys og kunstigt lys - har en positiv psykologisk effekt. Derfor bør der også vælges lyse farver frem for mørke.

Varmetilskud fra solen gennem vinduer er godt om vinteren. Men bygningen skal indrettes, så der ikke bliver problemer med overskudsvarme gennem store glaspartier.

Høje rumtemperaturer sænker den relative fugtighedsprocent om vinteren.

Temperaturen kan "reguleres" ved valg af udhæng, glas, gardiner, persiener, skodder, udvendig beplantning m.m.

Befugtning/køling tillades generelt ikke.

Også ældre bygninger efterisoleres i forbindelse med ombygning og renovering, så de så vidt muligt kan leve op til standarden. Der tages i vid udstrækning hensyn til forbedring af indeklimaet (kolde overflader) og investeringens rentabilitet.

Isoleringsarbejder omfatter også teknisk isolering af varmerør, ventilationskanaler og beholdere m.m.

### **9.2.2 Lydforhold**

Når man opprioriterer rustikke og rengøringsvenlige lofter, vægge og gulve, kan det resultere i dårlige lydforhold. (For lang efterklangstid). Kravet er derfor, at problemet skal løses på tegnebordet. Børn støjer. Det er for sent, for dyrt og forkert at løse problemet, når bygningen tages i brug.

Større ventilationsanlæg skal lyddæmpes. Mindre vægventilatorer skal vælges med lavt støjniveau - placeres evt. uden for huset.

Støjdæmpning med almindelige mineraluldsplader og lignende skal undgås af hensyn til fiberforureningen.

Kontakt en "lydekspert" så den rigtige løsning findes første gang.

I områder med trafikstøj skal det sikres, at denne ikke giver problemer i bygningen.

## 10. INSTALLATIONER

---

### 10.1 ALMENE KRAV

Standard:

Ved udformning af bygningens tekniske installationer lægges der stor vægt på, at disse er drifts- og vedligeholdelsesvenlige. At de er sikret mod brand, frost og vandskader, samt at de er udformet så unødvendigt energiforbrug undgås.

I udbudsmaterialet skal det fremgå, at garantistillelse på tekniske anlæg, herunder delkomponenter på tekniske anlæg, skal være minimum 2 år, og skal omfatte erstatningskomponenter i samme kvalitet, herunder alle omkostninger forbundet med udskiftning.

Opmærkning:

Alle tekniske komponenter skal opmærkes, så det klart fremgår hvad den pågældende komponent, enhed eller andet bruges til og hvad den forsyner. CTS opmærker alle komponenter der indgår i CTS anlægget. CTS opmærker skjulte styringskomponenter diskret på loftsplade, panel eller andet så det klart fremgår hvor disse er placeret.

Teknikrum placeres hensigtsmæssigt og indrettes, så de nødvendige arbejds- og vedligeholdelsesprocesser kan udføres. Placering af anlæg på tage og utilgængelige lofter skal undgås. Teknikrum må ikke anvendes til oplag m.m. Indretning af teknikrum skal fremgå af plan-, diagram- og opstalttegninger. Teknikrum og ingeniørgange skal have en god og regelmæssig belysning (min. 200 lux), med særlig fokus på tekniske anlæg som kræver regelmæssigt tilsyn og vedligeholdelse, f.eks. ventilationsaggregater, el-tavler mm.

Alle teknikrum med vand og varmeinstallationer skal forsynes med gulvafløb.

Det skal vurderes om der er behov for indretning af tørt teknikrum til elinstallation og vådt teknikrum til VVS-installationer.

Det skal vurderes om der er behov for ventilation i teknikrum.

Føringsveje skal planlægges omhyggeligt og i samråd med bygherren. Der skal planlægges for alle typer af installationer, der skal fremføres i bygningen og således at disse ikke konflikter med hinanden. Der skal tages højde for eventuelle fremtidige udvidelser. Føringsveje skal være let tilgængelige og skal kunne inspiceres uden brug af værktøj.

Af hensyn til risiko for frostsikader må uisolerede loftsrum ikke anvendes til føringsvej for vand og varme.

Mellem adskilte bygninger skal der etableres 2" tomrør med træktråd i nødvendigt omfang

I ingeniørgange og krybekældre skal det sikres, at der også efter installation af rør og kanaler er god plads til at foretage service og vedligeholdelse.

Kælderrum, der benyttes til teknikrum, depoter eller arbejdsrum, skal udføres med ventilation. Hvis der udføres naturlig ventilation gennem rist i kældervæg eller aftræksrør, skal det sikres, at der ikke kan trænge vand ind i kælderen. Kravet gælder også ingeniørgange.

Betjeningsenheder m.m. skal være let tilgængelig så betjening kan ske uden unødige foranstaltninger. Placeres disse undtagelsesvis skjult, skal placeringen klart fremgå af opmærkningen og fjernelse af afdækningsplader eller andet skal kunne ske uden brug af værktøj.

Relevante betjeningsvejledninger skal placeres ved anlæg. Her tænkes primært på anlæg, hvis driftsparametre skal indstilles ved det pågældende anlæg. Vejledninger skal være kortfattet og kun indeholde selve betjeningsvejledningen. Anlæg skal opmærkes, så deres funktion og tilhørsforhold klart fremgår

Ved anlæg som på display angiver alarm- og fejlkoder skal der placeres laminerede vejledninger.

Automatik skal generelt være CTS-baseret og udføres jf. CTS-afsnittet. Ved større ombygninger og renoveringer skal eksisterende automatik opgraderes til CTS standard.

Beskrivelser, rettede tegninger og driftsinstruktioner til personalet og bygherren skal forefindes, når bygningen tages i brug.

Særlige love m.m.:

- Gasreglement
- DIF's normer
- DS
- SBI-anvisning
- Esbjerg Kommunes krav om IT-kabling

## 10.2. NORMKRAV OG ERFARINGER

### Funktionsafprøvning

Esbjerg Kommune lægger vægt på at tekniske anlæg er funktionsafprøvet inden byggeriets aflevering og ibrugtagning. Herunder at varme-, ventilations- og evt. køleanlæg spiller sammen. Esbjerg Kommunes CTS-system er et vigtigt redskab i den praktiske test af de tekniske anlæg og her deltager Esbjerg Kommunes CTS-leverandør og Ejendommens VVS-ansvarlige gerne.

Krav til funktionsafprøvning er anført i bygningsreglementet. Dokumentation skal fremsendes til Byggeri (bygningsinspektoratet) senest ved færdigmelding.

### 10.2.1 Afløb i jord

#### Rense- og inspektionsbrønde

Der skal tilstræbes ikke at anvende brønde mindre end Ø 425 mm. Brønde med ind- og udløb (2 tilslutninger) minimum Ø 425 mm til 2,5 m dybde, herefter minimum Ø 600 mm. Brønde med flere end et tilløb minimum Ø 600.

Nedgangsbrønde minimum Ø 1250 mm. (1m brønde anvendes ikke)

Kloakbrøndens primære funktion er at give adgang til rensning og TV-inspektion.

Der bør maksimalt være 20 m mellem to rensedgange, når ledningen er placeret i eller under gulv i en bygning. Fra sidste rensedgang i bygning til første i jord uden for bygning, bør der ligeledes maksimalt være 20 m.

Når der sammenlagt er foretaget retningsændring på 90 grader, bør der placeres en rensedgang.

I jord uden for bygning bør der maksimalt være 40 m mellem to rensedgange.

90° retningsændring i terræn udføres med 2 gange 45° bøjninger.

Et stk. dækseljern / dækseltang leveres til institutionen / ejendommen.

Pumpebrønde:

Alarm fra pumpebrønde skal hvis muligt tilsluttes bygningens CTS-anlæg. Alarmoverførelse til vagtcentral drøftes med bygherre.

### **TV-inspektion**

I forbindelse med ombygning af og eller tilbygning til eksisterende bygninger skal behovet for TV-inspektion vurderes. Dette vurderes i samarbejde med Ejendomme der i givet fald forestår TV inspektion udført.

### **10.2.2 Varme- og varmtvandsanlæg**

Valg af varmesystem, herunder opdeling i radiatoranlæg og gulvvarme skal afklares med bygherren. Bl.a. skal der tages hensyn til brugere og herunder specielle krav for vuggestuer m.m. Som hovedregel skal der kun anvendes et system pr. bygningsafsnit.

Esbjerg Kommune betragter gulvvarme som en udmærket opvarmningsform. Systemet har dog en vis træghed, hvorfor det ikke bør anvendes i rum med stor variation i intern varmebelastning, bl.a. mødelokaler.

Ved gulvvarme skal behov for fastgørelse i gulvet, herunder dørstoppere afklares. Fastgørelser, dørstoppere m.m. skal fremgå af projektet, bl.a. med målsætning.

Der skal tages hensyn til tryk- og temperaturforhold (Tryk-differensregulator, trykforøgerpumpe). Regulerings- og styringsventiler skal udføres af bestandige materialer (stål).

Ved dimensionering af ventiler, vekslere og radiatorer skal der tages hensyn til at anlægget også skal være effektivt efter natsænkning og ved enkeltrumsstyring. Varmeflader i radiator- ventilations- og brugsvandsanlæg skal dimensioneres så der opnås en god afkøling og ud fra om der opnås økonomiske og energimæssige fordele ved ekstra afkøling. Forsyningsselskabernes krav til afkøling skal som minimum overholdes.

Alle anlæg skal isoleres efter gældende regler. Større ventiler, snavssamlere og mandedæksler på beholdere skal isoleres med aftagelige isoleringsformstykker. Der skal sikres en effektiv opmærkning så medie, flowretning og betjeningsområde klart er angivet.

Der skal i videst muligt omfang foretages sektionering af varmeanlæg - f.eks. i nord/syd facader, fællesarealer og gulvvarmesystemer. Afgørende for valg af sektionering er bl.a. energieffektivitet og hensyn til indeklima. I klasseværelser, mødelokaler og andre større enkeltrum med varierende belastning og brugsmønstre skal der etableres enkeltrumsstyring tilsluttet bygningens CTS-anlæg.

Ved gulvvarmeanlæg skal sektioneringen overvejes i relation til en mulig fremtidig ændring af anvendelse og flytning af skillevægge.

Ved enkeltrumsstyring af bl.a. klasseværelser skal hele rummet så vidt muligt styres med en motorventil der placeres, så den ikke er tilgængelig for brugere og klart opmærket. Alternativt monteres termoaktuatorer på radiatorventiler.



Radiatorer skal placeres hensigtsmæssigt i rummet så der opnås en jævn varmefordeling. Det skal vurderes om termostatventiler skal forsynes med fjernføler.

Alle anlæg skal indreguleres så der opnås en optimal vandfordeling. Indreguleringen skal dokumenteres.

Varmtvandssystemer skal udlægges for en varmtvandstemperatur på 50° ved tapsteder. Kræves højere temperatur bør der laves separat anlæg til dette. Der anvendes primært varmevekslere. Vekslere må ikke være kobberloddede ved anvendelse i systemer med stålrør. Bruseanlæg skal forsynes med termostatisk blandeanlæg, trykknappventiler og vandbesparende brusehoveder.

### **10.2.3 Vand og Sanitet**

Vand skal betragtes som en knap ressource. Derfor skal bygninger projekteres, så brugerne kan minimere forbruget. Desuden skal så meget vand som muligt føres tilbage til grundvandet uden forurening.

Brugsvandssystemer skal udføres med stor hensyntagen til levetid, vand- og varmeforbrug samt vedligehold.

Vandmåler skal tilsluttes bygningens CTS-anlæg for registrering af eventuelle utætheder.

Ledningsnettet skal være så kort og direkte som muligt.

Cirkulationsledninger skal forsynes med termostatiske cirkulationsventiler, dog skal cirkulation over brugsvandsveksler tilgodeses.

Materialevalg skal nøje vurderes, specielt ved sammenbygning med eksisterende installationer. Evt. skal der anvendes ionfælder.

Blanding af forskellige typer rustfrie stålrør giver korrosionsskader. Nikkelfrie rustfrie stålrør og syrefaste rustfrie stålrør er begge godkendt til brug i vandinstallationer. Blander man typerne vil det nikkelfrie rustfrie rør korrodere som en anode.

Ved udvidelse af eksisterende rustfrie brugsvandsanlæg skal der anvendes samme rørtype som eksisterende.

Energiforbrug til produktion af varmt brugsvand og ikke mindst varmetab i varmtvands- og cirkulationsledninger udgør en stor del af bygningens samlede energiforbrug. Udstrækning af varmtvandssystemet skal derfor minimeres, bl.a. ved brug af decentral varmtvandsproduktion, og i den forbindelse i særlige tilfælde med el-vandvarmere. Ligeledes skal placering og antal af vaske og tapsteder nøje vurderes. Som eksempel placeres der kun undtagelsesvis vaske i klasseværelser.

I områder hvor varmt vand primært anvendes til håndvask efter toiletbesøg skal det vurderes om varmtvandssystemet kan udlægges for kuldslået vand (20-23 grd. C) I vurderingen skal brugergruppens sammensætning indgå. Til eksempel er der kun behov for kuldslået vand i skolers bygningsafsnit for 3-10 klasse. I områder med kuldslået vand kan cirkulation udgå. Der er krav om varmt vand ved ansattes velfærdsfaciliteter.

Ved alle rengøringsafløb etableres blandingsbatteri med lynkobling ca. 60 cm over gulv.

Udvendig spulehane skal det være med frostsikring. Hvis spulehanen er tilgængelig for offentligheden, skal den være nøglebetjent.

Der skal altid vælges armaturer til håndvaske, køkkenvaske m.m., som har et lille vandforbrug og en effektiv blanding af varmt og koldt vand. I institutioner med børn er ét grebsblandingsbatteri velegnet. Evt. skal der anvendes berøringsfrie eller trykarmaturer.

Der må ikke anvendes automatiske urinal skyllere i kommunale bygninger. Urinaler uden vandforbrug kan monteres efter aftale med Ejendomme. Der anvendes vandbesparende toiletter.

Der må ikke anvendes vand til køling.

Udluftninger skal som hovedregel føres over tag. Er det nødvendigt at bruge vakuumentiler skal disse placeres servicevenligt. Der må således ikke placeres vakuumentiler i skunkrum eller lignende.

#### **10.2.4 Gas**

Ved om- eller nybygning skal gasinstallationerne altid ændres / udføres, så de følger de nyeste bestemmelser i gasreglement A og B4 for opvarmning og gasreglement A, B4 og B5 i faglokaler.

I faglokaler skal der altid installeres laboratorietester med sikkerhedsafbryder og nøgleafbryder med institutionens nøglesystem

#### **10.2.5 El installationer**

##### **10.2.5.1 Stik- og hovedledninger**

Stik- og hovedledninger skal dimensioneres så der er mulighed for udvidelser (minimum 20 %).

Afgiftssikringer skal dimensioneres omhyggeligt.

Der skal laves en oversigtstegning, som viser alle tavler, stik- og hovedledninger. Kabeldimensioner og sikringsstørrelser anføres for kontrol af selektivitet.

##### **10.2.5.2 Tavler**

Tavler projekteres efter DS/EN 61439 og i kvalitet svarende til Cubic. Tavler ønskes som sikringsløst anlæg, med indre opdeling i tavler udføres i form 2b som standard.

Der skal være minimum 25% plads til udvidelser med DIN-skiner inkl. afdækning og skinnefelt.

Tavler skal placeres, så de er let tilgængelige for brugere og driftspersonale.

Respektafstanden foran større el-tavler skal være mulig at overholde.

Gulvmonterede el-tavler i teknikrum skal opstilles på sokler, hvis der er mulighed for oversvømmelse forårsaget af brud på vand- og varmerør. Tekniske vandalarmer drøftes med bygherre.

Større tavler skal være forsynet med indgangsafbryder. I mindre tavler, hvor forsyningen tilsluttes direkte i RCD, accepteres dette som indgangsafbryder.

Tavler som forsyner installationer, hvori der indgår elektroniske komponenter, skal være forsynet med overspændingsbeskyttelse (transientbeskyttelse).

Belastningsforholdet på L1-L2-L3 må ikke afvige mere end 20%.

I større tavler skal tilslutning af ydre ledere foretages i separate klemmer i kabelfelt for strømme  $\leq 63A$ . Interne ledninger skal afsluttes i klemmer med terminalrør.

Ved blandet anvendelse af automatsikringer og smeltesikringer skal selektivitetsforhold dokumenteres. Automatsikringer skal vælges med C-karakteristik.

Kombi RCD-relæer skal være med indikering af henholdsvis overbelastnings- / fejlstrømsudkobling.

Afgange (2 pol) til lysgrupper skal være kombi RCD-relæer i 10A (13A accepteres ikke).

Komponenter som betjenes regelmæssigt (ure, lysstyringer, bi-målere) placeres øverst i tavlen for let betjening.

Komponenter i tavler med stor og længerevarende strømgennemgang (kontaktorer, kiprelæer, motorstartere mm.), skal placeres på DIN-skiner med en afstand til nabokomponenter på minimum 10 mm for at sikre god varmeafgivelse. Dette forhold skal imødekommes, uanset fabrikanters temperaturgrænser på komponenter er overholdt.

Mærkning af tavler skal udføres med en klar, entydig og holdbar tekst. Ved større eltavler mærkes komponenter med rum-numre, som henviser til rum-numre på lamineret oversigtstegning, placeret i tavlelåge.

Forsyningen til EDB-installationer, alarmanlæg, telefoncentraler, CTS m.m. skal beskyttes mod atmosfæriske overspændinger som følge af torden (transientbeskyttelse).

RCD-relæer skal anvendes i et omfang og på en måde, som sikrer minimale udfald ved fejl på installationer.

Følgende installationstyper skal forsynes fra egne RCD-relæer/kombi-relæer og må ikke blandes:

- Lysinstallationer
- Kraftinstallationer
- EDB-installationer
- CTS
- Alarmanlæg
- Telefonanlæg
- Udvendige Installationer
- Varme- og ventilationsanlæg
- Øvrige tekniske anlæg

Frekvensomformere og lignede apparater forsynes gennem RCD-relæer type B. Foran ventilationsanlæg og varmeanlæg mm. vælges 300MA relæer af driftstekniske grunde.

Maksimalafbrydere skal indreguleres af el-entreprenøren iht. fabrikantoplysninger. Indstillingsværdier oplyses i KS-materialet.

Tavler skal termofotograferes senest en måned efter aflevering og skal udføres mens tavler er maksimal belastet. Målerapport skal indeholde termofoto af alle målte felter i tavler uanset temperaturforhold.

#### **10.2.5.3 Ledningskanaler og føringsveje**

Ved etablering af hovedføringsveje skal der være min. 50% plads til udvidelser.

Der etableres et særskilt føringsvejssystem for stærkstrøms- og svagstrømsinstallationer, herunder data og telefoni mm. jf. EMC-direktivet. Føringsvejssystemer holdes klart adskilt.

Ved væggennemføringer skal kabelkanaler føres ubrudt i gennem, dog ikke i brandsektioner.

Kabelbakker må ikke føres igennem vægge, og skal derfor afsluttes ca 10cm fræ væggen, så det er muligt af brand eller lystætné rundt om kablerne som går gennem væggen.

Gennemføringer af brandsektioner sikres iht. gældende brandtekniske forskrifter.

#### **10.2.5.4 Installationer og styringer**

Der skal udarbejdes skemaer med styringsstrategi af lysinstallationer jf. SBI-anvisning 220 for alle lokaler med henblik på brugsmønster og anvendelse, som minimum omfatter:

- Zoneopdelinger, placering af tændinger og lampesteder
- Ønsket lux-niveau
- Valg af dagslysstyringer (vejrstation, styring af lysindfald gennem vindue, sensor i rummet etc.)
- Lysstyringer (automatisk dæmpning, manuel dæmpning, on/off styring mm)
- Specialfunktioner (rengøring, service, vægterfunktion, natbelysning)

Følere til dagslys- og bevægelsesstyringer skal planforsænkes i lofter i videst muligt omfang og kunne programmeres ved hjælp af app på telefon gennem Bluetooth.

Ovenstående styringsstrategi og valg af styringsautomatik skal drøftes med bygherre.

Afbrydere i lysinstallationer skal mærkes med funktion/ tilhørsforhold, såfremt tændinger ikke er indlysende.

I opholdslokaler skal der være afbryder for tænd/sluk af lyset. Lyset må som udgangspunkt ikke tænde automatisk.

Dagslysstyringer må ikke gentænde lyset automatisk ved mørke. Det skal sikres, at der ikke sker pendling af lyset ved skiftende vejrforhold.

Rådgiver skal sikre, at der sker en indregulering af styringsautomatik iht. aftalte styringsstrategi. Kortfattede betjeningsvejledninger udfærdiges og placeres ved styringsautomatikken.

Driftspersonale instrueres i betjening og regulering af styringsautomatik.

Udvendig belysning styres normalt via CTS anlægget.

Lys installationer skal udføres med ledninger i PR-rør, eller med kabel med overskydende leder.

Installationer skal indtegnes med ledningstrace og lederantal. Ved aflevering rentegnes disse i samråd med entreprenøren.

Installationer skal i videst muligt omfang være skjulte. Undtaget herfra er teknik-, lofts- og kælderrum.

Installationskabler og rør skal være bly- og halogenfrit.

#### **10.2.5.5 Belysning**

Belysning projekters iht. BR18

Der skal for de dokumenterende lysberegninger ligeledes beregnes og projekteres med vedligeholdelsesfaktor ud fra følgende forudsætninger iht. DS/ISO/CIE 22012:2019.

- Rumkategori: normal
- Rengøringsinterval lokale: Hvert andet år.
- Rengøringsinterval armatur: Hvert andet år.
- Rum overflade loft/ væg/ gulv: Reflektans 60/60/30

Der er special krav til armaturer i sportshaller og gymnastikhaller, her skal armaturer være certificeret i henhold til DIN 577 710/13 bold test. Ved fastgørelse af disse armaturer til lofter, skal man være særligt opmærksom på at der:

- I trapezplader ikke må anvendes selvskærende skruer, men i stedet popnuts/blindmøtrikker i mindste 6mm, hvor skruerne millimeterskruerne bliver monteret med produkt som Loctite.
- Ved træbeton skal der etableres bæredygtigt underlag bagved træbeton, så armaturer kan fastgøres korrekt.
- Armaturer for nedhængning skal opsættes med dobbelt Wirelåse. Eventuelle gitre skal være fastgjort til armaturet

Median levetid loftbelysning (indbyg/påbyg/nedhængt) iht. EN 62717: min. 100000 timer.

Lyskilde lumen vedligeholdelsesfaktor loftbelysning (LLMF) ved 50.000t Ta25: min. 0,9

Median levetid vægbelysning iht. EN 62717: min. 50000 timer.

Lyskilde lumen vedligeholdelsesfaktor vægbelysning (LLMF) ved 50.000t Ta25: min. 0,8

Median levetid udendørs belysning iht. EN 62717: min. 80000 timer.

Lyskilde lumen vedligeholdelsesfaktor vægbelysning (LLMF) ved 50.000t Ta25: min. 0,9

Der skal vedlægges armaturdatablade med generel information om de anvendte armaturtyper. Heraf skal fremgå Median levetid iht. EN 62717 ved Ta25, samt LLMF ved 50.000t Ta25.

Der skal anvendes LED kvalitetsarmaturer fra anerkendt leverandør. De anvendte armaturer skal være godkendt af 3. part og CE-mærket.

Der skal anvendes armaturer hvor der ydes min. 5 års produkt garanti fra producent. MacAdam 3 SDCM (større end 3 accepteres ikke).

Armaturernes tekniske specifikationer må ikke være mindre/ dårligere end for de nævnte referencekrav i armaturlisten eller armaturtyper angivet på tegninger.

Ved tvivl vedrørende leverede armaturer lever op til de for ovenstående krav, kan bygherre forlange at få udført test af armatur på leverandørens/producentens regning, ved anerkendt test laboratorier.

Belysning skal projekteres efter DS/EN 12464-1. Belysningsarmaturer skal være for LED.

Belysningen skal vælges omhyggeligt, med henblik på anvendelsen af de enkelte lokaler, så den ønskede belysningsstemning/atmosfære er beskrevet for alle lokaler i samråd med bygherre.

Normalt skal der være flere belysningssystemer i samme lokale, bestående af henholdsvis grundbelysning og særbelysning. Særbelysning kan være spotbelysning, pendellamper, væglamper, arbejdslamper etc. fordelt på flere tændinger.

Armaturer/LED paneler skal have fastsiddende afskærmning og skal være i en robust udførelse.

Minimumskrav til belysningsarmaturer/LED paneler:

- Lysudbyttet til grundbelysning ud af armaturet/LED panelet: 120 lm/w, med RA>80.
- Levetid i timer: min. 100.000 (L80 B10)
- På armaturer/LED paneler og forkoblingsudstyr skal der ydes en 5 års garanti.
- Levetid på driver skal være  $\geq 50.000$  timer med max. Udfald på 10% i levetiden.
- Hvis ikke andet er ønsket vælges lysfarve 4000K på alle armaturer som indgår i belysningsanlægget.
- Der må ikke være synlige farveforskelle på armaturer i samme fabrikat. (Maks. afvigelser 3 Mac Adam steps).
- Blænding UGR <19. Hvis der anvendes LED-paneler i kontorer og undervisningslokaler ol., skal de være med mikroprismatisk afskærmning.
- Armaturer for dæmpning skal være med DALI-forkoblinger eller en trådløs løsning.

Udvendig belysning skal vælges omhyggeligt med hensyn til robusthed, herunder fornøden styrke i standeren og med vandalsikre afskærmninger. Funderingen skal udføres med dobbelt vingefundament eller betonklodser. Jorden omkring komprimeres med stabilgrus eller beton. Der skal sikres fri adgang for udskiftning af kabler ved anbringelse af plastrør ved kabel-indføringer.

Bortskaffelse af belysningsarmaturer (før 1986) med kondensator skal håndteres som elektronisk affald.

### **Nødbelysning:**

Nødbelysningsanlæg skal udføres med LED-lyskilder og have centralt nødstrømsanlæg med overvågning.

Henvisningslamper skal lyse maksimalt 90% ved normal drift og 30% (justerbart), når almenbelysning i berørte lokaler er slukket.

Batteripakken for anlægget skal være dimensioneret med en kapacitet til senere udvidelse på min 25%, og skal kunne holde anlægsbelastningen tændt i min. 60 minutter. I centralen skal der være plads for at udvide med 25% ekstra strømkredsaftange.

Lysgrupper og fasebrudsrelæer i eltavler skal mærkes entydigt, af hensyn til let afprøvning. Der skal udarbejdes en kortfattet brugervejledning til driftspersonalet, som ophænges ved centralen.

#### **10.2.5.6 Apparater**

Ved installation af større el-forbrugende apparater skal det sikres, at de energiøkonomiske omkostninger er optimale, både ved valg af apparater og tilhørende styringer.

Hvidevarer skal leve op til de til enhver tid gældende indkøbsanbefalinger på hårde hvidevarer til husholdningsbrug fra Energistyrelsen til institutioner (energistyrelsens hjemmeside).

Kondenstørretumblere skal være med afløb. Større tørretumblere skal være med varmepumpe.

Induktionskomfurer skal have grydesensor, så komfuret slukker, når der ikke er en gryde på komfuret.

Desuden udvælges hvidevarer i nært samråd med brugere med henblik på kvalitet og brugsfunktion.

Hvidevarer skal vælges i anerkendte og gode fabrikater. Det betyder dog ikke, at det nødvendigvis er de dyreste og bedste modeller, der skal anvendes, men at de er nøje afstemt med anvendelsen.

Hvidevarer skal tilsluttes fasteinstallationer med udtag, for let udskiftning /rengøring.

Ved frekvensstyringer, apparater og maskiner som på display angiver alarm- og fejlkoder, skal der placeres laminerede vejledninger ved anlæggene.

#### **10.2.5.7 EDB-installationer**

##### **Kabling**

##### **1. PDS**

For at sikre fremtidige behov i Esbjerg Kommune, skal der som minimum installeres UTP (uskærmet), kategori 6 RJ45. Kablingen bør udføres i Tyco, LK eller lignende kvalitet. Kabler, paneler og konnektorer **skal** være af samme fabrikat. Til hver drop fremføres 2 stk. 4pars parsnoet (dobbelt PDS-stik), UTP kat. 6 kabler. Alle kabler skal være af typen LSZH (halogenfri). Kabler fremføres i forhold til planerne, primært i svagstrømsspor og i kabelbakker. Fremføringen må **ikke** være sammen med stærkstrømskabler. Parsnoningen skal termineres som type A.

## **Opmærkning**

Opmærkning skal være entydig og synlige, dvs. racknr., panelnr. og stiknr. (f.eks. r1-p2-30). Kabler skal mærkes ved henholdsvis patchpanel i krydsfeltet og dataudtag ude i installationen. Der er ikke specifikke krav om anvendelse af produkter til disse opmærkninger, men de skal være synlige og let læselige.

Ved oplægning af kablerne skal der tages hensyn til maks. trækbelastning af kablerne, typisk under 11 kg. for en kategori 6 kabling. Den maksimale kabellængde er 90m. Hvis Entreprenøren/leverandøren ikke kan holde sig inden for denne længde, skal byggeherren/rådgiveren gøres opmærksom på problemet.

Der skal udføres fyldestgørende testrapport af alle datastik. Test og dokumentation skal udføres med min. level-3 tester som f.eks. Fluke DSX 602/. Instrumenterne skal være dokumenteret godkendt og kalibreret umiddelbart før målingerne foretages. Installationerne skal testes som Kategori 6 med kabelproducentens produktspecifikke moduler/kabler, og som min. indeholde følgende:

- Dato, firmanavn, teknikernavn, testinstrument model, teststandard
- Længde (angivet i meter)
- Wiremap (pin-forbindelser)
- NEXT (Near End Crosstalk)
- PSNEXT (Power Sum Next)
- Attenuation, Loss, Insertion loss (Dæmpning I db)
- ACR "Attenuation to Crosstalk Ratio" (Signal/støjforhold)
- Return Loss, echo response
- Delay Skew
- FEXT (Far End Crosstalk)
- ELFEXT
- PSELFEXT

Resultaterne af de enkelte afprøvninger skal foreligge skriftligt i form af testrapporter med angivelse af ansvarlige teknikere. Alle målinger skal være godkendte med resultatet "PASS". Hvis der er anmærkninger benævnt som PASS\* skal dette beskrives tydeligt. De kan sendes til [pdsstik@esbjerg.dk](mailto:pdsstik@esbjerg.dk). Ved større projekter kan testrapporter afleveres på CD/DVD/USBPEN efter aftale med byggeherren/rådgiveren.

Kablerne termineres i krydsfelterne direkte i stikkene i de 24-portspatchpanelers RJ45 stik. Opsnoningen af et par må aldrig være over 6mm, og kabelkappen skal føres helt ind i eller til konnektorhuset. I krydsfelterne skal der anvendes datapatchpaneler med 24-ports RJ45 stik pr. panel i det antal som er nødvendigt for projektets gennemførelse. De anvendte patchpaneler må maks. fylde 1HE (højdeenheder) eller 1U rackhøjdeenheder. Der skal monteres kabelholdere under alle patchpaneler.

## **Udvidelse af nuværende byggeri/installation:**

Fiberinstallation er en bygherreleverance.

Her skal der installeres singlemode 9/125 OS1 eller OS2 – spørg IT Esbjerg Kommune, da vi ofte leverer fiberkablet.

Følgende gør sig gældende for alle typer fibre:

Alle ledere konnekteres i underkrydsfeltet i fiber patch panelet med "pigtailes". Der skal mærkes på fiberskuffen, hvortil fiberkablet er trukket.

Der skal som udgangspunkt anvendes SC konnektorer.

I hovedkrydsfeltet skal minimum 8 ledere konnekteres i fiberpanelet. Der markeres på panelet, hvilket underkrydsfelt, der er trukket fiber til.

Kabeltrækket skal dokumenteres på bygningstegninger af leverandøren.



Der skal foreligge en skriftlig målerapport på fiberkablingen, der skal afleveres til bygherren/ rådgiveren på samme måde som pds.

Fiber trækkes altid fra hovedkrydsfeltet til underkrydsfelt i stjernetopologi. Esbjerg Kommune leverer fiberen.

Tracéet skal altid indmåles og leveres til Esbjerg Forsyning LER (ledningsregistrering).

### **Krav til tomrør ved føringsvej**

Der skal etableres tomrør fra offentlig vej til hovedkrydsfelt ved nybyggeri. Rørets dimensioner: Vi anbefaler min. Ø110.

Hvis der benyttes riflet rør uden glat inderside, skal det være forsynet med træktråd. Længden er uden betydning, men byggeherren/rådgiveren skal altid modtage en oversigtsplan/tegning over tracéet. Bøjninger må ikke have formstykker, og mindste bukeradius er ½ meter.

### **PC arbejdsstation**

En ny PC-arbejdsplads skal have 1 dobbelt PDS-stik (2 x RJ45 stik) og 2 stk. 10A 230V EDB-udtag med jord, samt 1. stk. alm. 230V udtag med jord til fx bordlampe. PDS og strøm terminers i vægmonteret kabelbakke eller i væg, så vidt det er muligt. Krav til opmærkningen er beskrevet tidligere.

### **Krydsfelt & krydsfeltskab**

Esbjerg Kommune har som de eneste adgange til krydsfelterne, dvs. at der ikke kan være kabling eller aktivt udstyr fra andre leverandører i krydsfelterne.

Der skal tages højde for, at krydsfelterne ikke placeres i varme rum.

Ved etablering eller renovering af nye krydsfelter, er der følgende krav til krydsfeltskabet:

Rackskabet skal have en minimumstørrelse på 12U 19", samt 60 cm bredt og 60 cm dybt (60\*60\*60). Der foretrækkes altid et så stort rackskab som muligt.

Krydsfeltet skal udstyres med en Esbjerg Kommune godkendt lås – f.eks. Rital 3524.

Mærket bør være i samme kvalitet som Rital leverer.

Rackskabet navngives i samarbejde med IT-afdelingen.

IT-afdelingen leverer altid aktivt udstyr, og skal godkende alt andet udstyr ikke leveret af samme.

Fra frontbeslaget i rackskabet skal der være minimum 10 cm til inderside af lågen, af hensyn til fiberkabler.

Rackskabet skal være udstyret med en kabelbøjle pr. patchpanel.

Strømskinne skal være forbundet til terminers på en max. 10A forsyning med jordet forbindelse. Der skal være minimum 3 stik pr. strømskinne.

Fiberpanel placeres øverst i skabet med kabelbøjle.

PDS patchpaneler monteres under fiberpatchpanelet.

Der **MÅ KUN** monteres nye PDS patchpaneler, når de eksisterende er fuld bestykket.

Der skal være frirum foran rackskabet, min. i lågens svingstørrelse, samt mindst på den ene side af rackskabet (minimum en halv meter).

Der skal være tilstrækkelig arbejdsbelysning ved krydsfeltet.

Rackskabet skal opstilles i ventilerede rum med indblæsning og udsugning, såfremt rumtemperaturen forventes at kunne overstige 30-35 grader, ved en udetemperatur på 20 grader. Der skal tages hensyn til at aktivt udstyr kan støje.

### **Retningslinjer for patchning i krydsfeltskab**

Det er vigtigt, at patchning i krydsfeltskabet udføres korrekt. Der skal være orden i krydsfeltskabet, således, at det er nemt at udføre ændringer samt udføre service på aktivt udstyr. Dette gælder for ALLE, der udfører patchningen.

Følgende krav skal overholdes:

Der anvendes kun kabler i den korrekte længde (bemærk længden kan variere afhængig af afstanden fra patchpanel til switch (1 og 2 meter er de mest anvendte).

Kablet føres fra patchpanelet ud i siden af rackskabet og monteres i kabelbøjlerne. Fra siden af rackskabet føres kablet til switchen i den korrekte højde. Evt. rettes overskydende kabel til i kabelholderne i siden af skabet.

Farvekoder ved pds skal som udgangspunkt overholdes.

Blå – administrativ net.

Grøn – Publikumsnet, skolenet mm.

PDS-kabel skal være kategori 6 UTP (uskærmet kabel) og kan udleveres af IT Esbjerg Kommune.

### **Wifi**

Wifi udføres i samarbejde med IT-afdelingen, og krav til kabling er beskrevet tidligere.

Kabling til access-points er 1 enkelt PDS-stik (1 x RJ45 stik), høj placering og ingen strøm. Access-points skal placeres synligt – altså ikke under loftplader mm.

Wifi-dækningen skal være god, og en tommelfingerregel er 20 m i åbent kontorlandskab – der skal dog altid tages højde for materialer og bygningen.

Ved større bygning kan et Site survey være nødvendigt.

### **TV**

Kontakt leverandører for installation – erfaringsmæssigt vil de gerne lægge tv ind, mens bygningen er åben. IT supporterer ikke TV-installationen, og tv-installationen skal derfor ikke placeres i krydsfelter.

### **Mobildækning**

Nedenfor forefindes Energistyrelsens anbefaling for mobildækning i nye og renoverede bygninger 08-03-17. Det anbefales at tænke det ind i byggeriet:

*“Bedre indendørs mobildækning”*

*Energistyrelsen har udarbejdet en vejledning, der beskriver de forskellige metoder til at sikre god indendørs mobildækning.*

*Det er vigtigt at medtænke den indendørs mobildækning ved nybyggeri og energirenovering af bygninger, da energieffektive materialer kan svække mobildækningen. Både nye og ældre bygninger må i dag forholde sig til de energieffektive standarder.*

*Der er mange penge at spare på el- og varmeregningen, men de energieffektive materialer i vægge og vinduer betyder også, at den indendørs mobildækning bliver svækket.*

*Medtænk den indendørs mobildækning – gerne fra start*

*Energistyrelsen har i samarbejde med repræsentanter fra byggebranchen og telebranchen udarbejdet en vejledning, der beskriver forskellige metoder til at sikre den indendørs mobildækning.*

*Vejledningen er rettet mod dem, som professionelt beskæftiger sig med byggeri og indendørs mobildækning, som f.eks. bygningsingeniører, installatører, arkitekter mv.*

*Ved nybyggeri kan det økonomisk bedst betale sig at medtænke tiltagene fra start, men det er også muligt at benytte de forskellige metoder i allerede eksisterende bygninger”.*

El-entreprisen skal omfatte foranstaltninger, der sikrer, at tilledninger ved kontor arbejdspladser ikke lider overlast ved rengøring. Tilledninger må ikke have utilsigtet berøring med gulve.

PDS-stik og accespoint skal monteres synligt.

#### **10.2.5.8 ABA-anlæg**

ABA-anlæg er en bygherreleverance og koordineres med Kommunens systemansvarlig ved Sydjysk Brandvæsen.

#### **10.2.5.9 ABDL-anlæg**

Styringer for ABDL-anlæg er en bygherreleverance og koordineres med Kommunens systemansvarlig ved Sydjysk Brandvæsen.

På skoler og børneinstitutioner skal ABDL-anlæg vælges, så dørautomatik er helt uafhængig af dørens åbne/lukkefunktioner. Anlæg skal kunne testes af driftspersonalet via fjernbetjening.

#### **10.2.5.10 ADK-anlæg**

Adgangskontrol er en bygherreleverance og koordineres med kommunens systemansvarlig ved Sydjysk Brandvæsen.

#### **10.2.5.11 AIA-anlæg**

Tyverialarmanlæg er en bygherreleverance og koordineres med kommunens systemansvarlig ved Sydjysk Brandvæsen.

#### **10.2.5.12 Elevatorer**

Lovpligtig tovejskommunikation i elevatorstol skal overføres til kontrolcentral i henhold til gældende Kom Udbud. Michael Cramon ved IT-afdelingen, anviser kommunikationsmetoden.

#### **10.2.5.13 TVO**

Videoovervågning (TVO) er en bygherreleverance og koordineres med Kommunens systemansvarlig ved Sydjysk Brandvæsen.

#### **10.2.5.14 Generelt**

Alle tavler, stikkontakter, afbryder, forgreningsdåser m.m. skal opmærkes med tilhørsforhold. Stikkontakter og afbrydere skal opmærkes ved hjælp af gravering, her accepteres Dymo eller liggende ikke.

I køkkener skal alle disponible stikkontakter ved køkkenborde forsynes fra egen sikringsgruppe.

Der skal sørges for nødvendige instruktioner til driftspersonalet med hensyn til funktioner, betjening og indregulering af tekniske anlæg.

Kontakture skal have astro funktion og kunne programmeres ved hjælp af app på telefon gennem Bluetooth.

### 10.2.6 Ventilation

Ventilationsanlæg skal generelt opbygges så der opnås et tilfredsstillende indeklima og således at unødvendigt energiforbrug undgås. Ventilationsanlæg skal være rene ventilationsanlæg og må kun efter forudgående aftale med bygherren anvendes til opvarmning, køling og befugtning. Ventilationsanlæg skal være Eurovent-certificeret, udført efter Ecodesign-direktivet eller lignende.

Der er i kommunens bygninger installeret rigtig mange ventilationsanlæg og herunder specialanlæg for skolekøkkener, sløjdlokaler, tandklinikker, fysiklokaler, svømmebade m.fl. Erfaringer fra disse anlæg anvendes i forbindelse med etablering af tilsvarende specialanlæg.

Ønskes der anvendt naturlig ventilation i en bygning skal konsekvenser og gener nøje drøftes med bygherren og brugerne, og disse skal klart forstå, hvad naturlig ventilation indebærer. Naturlig ventilation kan evt. udformes som et egentlig hybrid anlæg. Dette er Esbjerg Kommune åben overfor, men princippet skal i det enkelte tilfælde godkendes af bygherren.

Ved ombygning og renovering skal nye ventilationsanlæg projekteres efter samme energikrav som ved nybygning.

Luftskifte i rum med varierende belastning skal styres efter behov. Det vil sige, at der kun skal tilføres luft, hvis luftkvalitet, temperatur eller luftfugtighed kræver det. Som eksempel kan nævnes klasseværelser, mødelokaler, fællesrum, sportslokaler, omklædningsrum m.fl. VAV-spjæld skal være med MP-Bus for tilbageførsel af spjældstilling og luftmængde m.m.

Ventilationsanlæg skal som hovedregel udstyres med automatik leveret og monteret af kommunens CTS-leverandør. Ventilatorer skal være EC-ventilatorer eller lign. så disse kan styres uden frekvensomformer. Nødvendigt reguleringsspænd skal vurderes, bl.a. under hensyn til omfanget af VAV og CAV.

Decentrale ventilationsanlæg skal så vidt muligt styres af bygningens centrale CTS-anlæg. Er det nødvendigt at placere betjeningspaneler decentralt, skal disse anbringes, så de som hovedregel kun kan betjenes af bygningens driftspersonel.

På grund af effektiv varmegenvinding kan varmefflade i ventilationsanlæg evt. udelades.

Dette gælder fortrinsvis ved decentrale anlæg som Airmaster. Princippet kan også anvendes ved mindre anlæg i bl.a. børnehaver.

Der skal anvendes velegnede armaturer og det skal sikres at luftfordeling er i orden så trækgener undgås.

Der lægges stor vægt på, at der ikke opstår indeklimagener i form af træk eller andet. Armaturtype, antal og placering skal nøje afstemmes med formålet. Som hovedregel anvendes der ikke fortrængningsarmaturer eller armaturer i gulv.

Alle synlige installationer i brugslokaler skal placeres og tilpasses, så de fremtræder i harmoni med rummet. Det skal aftales om synlige installationer skal fremstå rå eller om de skal males.

Ventilationsanlæg skal være betjeningsvenlige. Ved placeringen skal det sikres, at de nødvendige vedligeholdelsesfunktioner kan udføres, f.eks. rensning af filtre og udskiftning af kileremme og varmefflader.

Ventilationsanlæg skal være opklodsede, så de kan inspiceres under bunden. I vådrum skal spulevand kunne løbe bort fra aggregatet.

Ved placering på lofter skal der være gangbro så adgang til låger og betjeningsenheder kan ske uhindret. Desuden skal der være belysning, stikkontakt og reparationsafbryder ved alle anlæg.

Bortset fra specielle tagventilatorer må der ikke uden forudgående aftale placeres ventilationsanlæg på tage. Er det i specielle tilfælde nødvendigt at placere ventilationsanlæg på tage skal disse beskyttes af en klimaskærm.

Det skal sikres, at der ikke kan ske vandskader, hvis en varmefflade får lækage. Ved frostfare skal varmforsyning via varmeveksler vurderes.

Udformning af friskluftindtag og afkast skal nøje vurderes i forhold til indbyrdes påvirkning og udefra kommende påvirkninger som blade, regn og andet. Det skal sikres, at der ikke kan tilføres regnvand.

Reguleringsspjæld skal være vejrbestandige og drejelige led må ikke kunne ruste fast. Der skal tages højde for saltpåvirkning. Der skal være automatisk lukkespjæld på friskluftindtag og afkast på alle anlæg så generende træk undgås.

Brandspjæld skal styres og kontrolleres af det tilknyttede CTS-anlæg. Det skal vurderes om krav til brand/røg og regulering kan opfyldes med 1. spjæld.

Ventilationskanaler skal kunne renses og der skal monteres de nødvendige inspektionsluger.

Hvis der dannes kondensvand ved varmegenvinding, skal det føres til gulvafløb eller faldstamme. Vandlåsen skal kunne skilles ad og renses.

Ventilationsanlæg skal afleveres indregulerede iht. Ventilationsordningen. Prøveresultater, reviderede tegninger og eventuelt forindstillinger skal indgå i en drifts- og vedligeholdelsesvejledning.

I ventilationsentrepriser skal der i forbindelse med 1-års aflevering udføres servicetjek af ventilationsaggregater. Aggregater skal tjekkes i henhold til aggregatets D&V vejledning og indregulering skal kontrolleres. Servicetjekket skal ligeledes indeholde levering og udskiftning af filtre. Hvis det vurderes at der ikke er behov for udskiftning, skal filtre efter forudgående aftale afleveres til bygherren. Servicetjekket skal indarbejdes som en særskilt post i tilbudslisten

### **10.2.7 CTS (Central Tilstandskontrol og Styring)**

Esbjerg kommune har et veludbygget CTS-system, hvor alle større bygninger styres via CTS-baseret automatik koblet op på en hovedstation. For support af driftspersonalet er alle bygninger med CTS-automatik tilsluttet det centrale CTS-system placeret i vedligeholdelsesfunktionen i Ejendomme.

Alt CTS-automatik er af fabrikatet TREND og leveret af Esbjerg Kommunes CTS-leverandør. CTS-leverandøren vælges efter afholdelse af licitation for en årrække ad gangen.

I forbindelse med nybyggeri samt om og tilbygning, udføres etablering af nyt varme og ventilationsautomatik som bygherreleverance. Det er den projekterendes opgave at koordinere installationsentrepriserne med CTS-leverancen. Ejendomme deltager gerne i afklaring af principper m.m.

Esbjerg Kommunes CTS-rammeaftale tager udgangspunkt i en række CTS-principdiagrammer for varme og ventilationsanlæg. Den projekterende skal sammenholde det aktuelle projekt med de mest relevante principper og angive forskellen. Ud fra dette reviderer CTS-leverandøren rammeaftalens enhedspriser.

Principdiagrammerne kan rekvireres i Ejendomme.

Etablering af PDS-stik og tilslutning i krydsfelt udføres i henhold til IT's retningslinjer herfor. Der henvises til notat fra IT vedrørende kabling.

Afgrænsning mellem CTS-entreprisen og øvrige installationsentrepriser er angivet i entreprisegrænseskema der kan rekvireres i ejendomme.

Kabling: Den projekterende skal i det enkelte projekt sammen med bygherren afklare om CTS-kabling skal udføres som del af CTS-entreprisen eller som del af el-entreprisen. Ejendomme har udarbejdet beskrivelse over el-arbejde i forbindelse med CTS-anlæg. Beskrivelsen kan rekvireres i Ejendomme.

Rumfølere: Den projekterende skal afklare placering af rumfølere for temperatur, luftkvalitet og fugtighed. Kabling til rumfølere skal ske skjult og tomrør for dette skal udføres under el- eller elemententreprisen.

## **11. SVØMMEBADE**

---

Afsnittet kan betragtes som en tjekliste indeholdende følgende punkter:

- Generelt
- Bygninger
- Bassiner m.m.
- Fliser, klinker, fuger
- Bygning - installation, drift
- Vandbehandling
- Kemikalier
- Elinstallationer
- Ventilation
- Automatik/styring
- Energikontrol
- Rengøring, hygiejne
- Diverse

### **11.1 GENERELT**

Der henvises til Dansk Svømmebadsteknisk Forenings Publikationer og Dansk Teknologisk Institut.

At et emne ikke er nævnt i tjeklisten, er ikke ensbetydende med, at det ikke er vigtigt eller er fritaget for særlige krav. Tjeklisten omhandler således sportstekniske krav om dybder, afmærkning, startskamler, vipper m.m.

### **11.2 BYGNINGER**

Bygningers udformning og klimaskærm skal være designet så bygning og bad udgør en helhed.

Klimaskærm skal være isoleret, så varmetabet bliver lavt og så konstruktionerne er beskyttet mod fugt og kondens. Der gøres opmærksom på, at der oftest er

særlige problematikker omkring fugtforhold i klimaskærmen, samt forhold omkring materialer og deres indbyrdes funktion (særligt omkring anvendelse af rustfri stål til befæstelse).

Der må kun anvendes materialer, som kan tåle et svømmebadsmiljø (varme, fugt, rengøring).

Der må ikke anvendes rustfri befæstelser (skruer, bolte, wirer) i bassinrummet til ophæng af loftplader, belysning, højtalere etc. på grund af risikoen for chloridinitieret spændingskorrosion i det rustfrie stål. Alle befæstelser skal udføres i varmt galvaniseret stål. Der bør kun anvendes rustfrit stål til bassinudstyr, klasse AISI 316 syre- og rustfribestanding.

Hvis træværk, stålkonstruktioner og beton udsættes for et fugtigt miljø, skal det beskyttes mod nedbrydning (katodisk beskyttelse, overfladebehandling osv.). Der må ikke anvendes imprægneret træ i en svømmehal – fugtproblemer skal løses med korrekt udformede membranløsninger eller konstruktivt.

Vinduer, glasfacader og indgangspartier skal placeres og udføres, så de ikke medfører problemer m.h.t. varmetilskud, solblænding, reflekser, træk, kuldenedfald og temperaturstyring

Alle gangarealer skal udføres, så der ikke opstår problemer mht. rengøring, hygiejne og sikkerhed.

Alle flader, plateauer og gange i nærheden af vådområder skal udføres med fald mod afløb.

Der må ikke være fald mod murværk, dørpartier, depotrum m.m., hvis der ikke er lavet foranstaltninger, der hindrer, at vand suges op i konstruktionerne, eller at vand løber ind i rum uden afløb.

Fuger i gulve må ikke være så dybe, at afvanding hindres.

### **11.3 BASSINER M.M. STØBT I BETON**

Bassiner, dæk m.m. kan som hovedregel ikke støbes tætte, så gennemsivning af bassinvand undgås. Derfor skal tætheden opnås på anden vis, f.eks. ved montering af membraner.

Bassiner skal konstrueres, så bevægelser pga. længdeudvidelser og uens sætninger kan optages i dilatationsfuger eller lignende.

Beskyttelse af betonarmeringer mod tæring skal sikres på projektstadiet, herunder at overveje etablering af katodisk beskyttelse (katodisk forebyggelse).

Bærende bygningskonstruktioner (bjælker, dæk og søjler) skal ikke være støbt sammen med bassiner.

Ingeniørgange, teknikrum og tanke støbt i beton skal indrettes og udstyres med komponenter, så der er tørt miljø.

Gulve forsynes med gulvafløb og fald på gulvet.

Luften udtørres med ventilation.

Husk udsparring i beton til rør, kanaler m.m. Det er for dyrt at skære huller efter støbningen.

Rør i bassiner hvor der ønskes udført vandtætte gennemføringer bør indstøbes i forbindelse med selve støbearbejdet. Andre gennemføringer kan udføres med udsparring eller ved skæring/boring hvori rør/installationsdel placeres og der efterfølgende udstøbes med passende materiale.

## **11.4 FLISER, KLINKER, FUGER**

Der skal generelt kun anvendes materialer, der kan modstå fugt, klor, og rengøring.

Fliser i bassiner skal fuldklæbes efter floating and buttering metoden, så de ikke efterfølgende falder af eller løsner sig, når bassinet tømmes for vand. Ved valg af fliseklæb og fugemateriale er det vigtigt, at dette sker således, det er foreneligt med principperne for vandbehandlingsanlægget og for den ønskede temperatur af bassinvandet.

Fliser og fuger skal kunne modstå højtryksspuling, hvis denne rengøringsmetode anvendes.

Inden fugning af klinker i bassiner bør bassinkonstruktionerne være 20-25 grader for at reducere temperaturbevægelser. Bassinet bør opfyldes med forvarmet vand med samme temperatur.

Ved elastiske fuger i bassiner eller gangarealer må der ikke anvendes gulvfliser eller klinker med skarpe kanter af hensyn til fodskader.

Alle fliseafslutninger mod gulvafløb, vipper, sokler og udstyrsforankringer skal udføres, så der ikke er ubeskyttede skarpe flisekanter.

Der må kun anvendes elastiske fuger, som er klorresistente og egnet til svømmebade. Specielt skal fuger udføres, så de har den korrekte vedhængsflade m.h.t. areal, dybde og ruhed.

Der skal udføres korrekte membranløsninger under elastiske fuger, herunder skal tætningsbånd placeres, således den elastiske fuge kan udskiftes uden at ødelægge tætningsbåndet.

## **11.5 BYGNING (INSTALLATIONER, DRIFT)**

Teknikrum m.m. skal indrettes, så det er muligt at udskifte beholdere, tanke og filtre. Hvor der anvendes større komponenter, skal et vinduesparti, et facadeelement eller en tagdel "forberedes" til at kunne afmonteres, så udskiftning af større komponenter kan foretages.

Ved større anlæg med teknik- og vandbehandlingsrum i kælderniveau anbefales det at lave en kørerampe fremfor en trappe, eller evt. en udvendig hejselem.

Alle større komponenter skal placeres og tilsluttes rørkanaler m.m., så fremtidig udskiftning kan foretages hurtigt og effektivt.

Arbejdstilsynets krav om sikkerhed med hensyn til drift, opbevaring af kemikalier, ventilation, flugtveje osv. skal indgå som en naturlig del af helheden.



Installationer bør generelt være placeret fri fra bassinvægge, så væggene kan inspiceres for fugtgennemtrængning og skader.

## 11.6 VANDBEHANDLING

Hvis der er tale om flere bassiner, skal hvert bassin have sit vandbehandlingsanlæg, medmindre der er særlige forhold som gør sig gældende.

Ved valg af filteranlæg bør dette ske på baggrund af en afvejning af arbejdsmiljø, etableringsudgift, driftsudgift og vedligehold. Der sker i disse år en stor udvikling inden for vandbehandlingsteknologien og mange nye tiltag præsenteres. Ved valg af filterteknologi bør dette ske på baggrund af dokumenterede driftserfaringer, idet en del vandbehandlingstekniske tiltag præsenteres med meget optimistiske præstationer og driftsøkonomi. (Der bør installeres sandfiltre bl.a. af hensyn til arbejdsmiljøet (der skal være mulighed for at bruge flokkulering)).

Muligheden for at reducere cirkulationshastigheden uden for brugstiden bør overvejes.

Der bør etableres skyllevandstanke til filterskylning for at spare energi og vand, hvis der etableres sandfiltre.

Udligningstanke skal isoleres.

Der bør være cirkulationspumpe på varmevekslere til bassinvand.

Efter indregulering af cirkulationssystemer skal der foreligge dokumentation for at fordeling og mængder er korrekte. Vandstøj skal undgås. Der skal ofres stor opmærksomhed på vandbehandlingssystemet.

Alle rørføringer skal udføres, så energitabet er så lille som muligt.

I forbindelse med projekteringen af vandbehandlingsanlæggene bør der tages særlig hensyn til placering af udligningstanke (højde i forhold til vandoverflade i bassin) for at reducere effektoptaget i hovedpumpen. Forfiltre (grovfiltre) skal forsynes med en skrå affasning (45 grader) foran sugesiden til pumpen, idet tryktabet i forfiltret herved reduceres væsentligt, når filterkurven er let tilsmudset.

## 11.7 KEMIKALIER

Omgangen med og brug af kemikalier skal ofres stor opmærksomhed både af arbejdsmiljømæssige årsager og for at hindre overdosering i badeanlægget med ulykker til følge. Kemikalieanlæggene bør udformes efter de aftaler, der er indgået mellem Arbejdstilsynet og Esbjerg Kommune.

Kemikaliedosering og opbevaring skal ske i separate rum, eller i kabinetter forsynet med udsugning.

### 11.7.1 Kemikalierummenes indretning

Rummet skal have en størrelse, som både tilgodeser arbejdsplads for kemikaliedosering og kemikalielagerplads.

Der etableres niveauspring mellem gulv og dørtrin, så kemikalierummet kan fungere som opsamlingsbassin, hvis kemikaliebeholdere skulle lække.

Der skal være kemikalieresistent og væsketæt beklædning af "bassin". Ingen gulv afløb i kemikalierum.

Rummet skal være frostfrit, men skal helst også kunne holde en temperatur på max. 15°C.

Der etableres mekanisk udsugning. Udsugningsanlæg fra de to kemikalierum må ikke på noget tidspunkt føres til fælleskanaler.

Rummet skal være BD-60 konstruktion - også branddøre. Brede døre for komponentudskiftning.

Umiddelbart uden for kemikalierummet skal der etableres en nødbruiser (rummet forsynes med nødbruiser).

Samtlige beslag skal, så vidt det er muligt, være udført i kemikalieresistent kunststof.

### **11.7.2 Komponenter**

Lagertank: Min. 1100 l.

Lagertank må ikke være udstyret med aftaphaner eller lign. "svage" punkter. Udluftning til det fri (beskyttet) fra lagertank. Akustisk overfyldningsalarm på lagertank.

Dagtank, minimumsstørrelse. Min. diameter for bedre måleflæsning. Udluftning føres til lagertank.

Doseringsunit, placeret i hvert kemikalierum. Selve kemikaliedoseringen bør foregå i doseringsunit, hvortil delstrøm af bassin vandledes og automatisk doseres med de beregnede kemikaliemængder.

### **11.7.3 Påfyldning**

Påfyldningsarrangement placeres, så transport med kemikalietankvogn er mulig.

Skiltning skal være fyldestgørende, så forveksling af kemikaliestudse undgås.

Der skal etableres adgang til rindende vand umiddelbart ved påfyldningsstudse.

## **11.8 EL-INSTALLATIONER**

Belysningsanlæg udføres iht. afsnit: 10.2.5 El installationer

Belysningsanlæg over svømmebassin ophænges, så man let kan skifte lysrør.

I klor/syrerum skal ledningssystemer, tavler m.m. udføres i plastmaterialer, som bestandige.

Hovedcirkulationspumpen skal være frekvensstyret (VLT).

Installationerne skal fordeles over mange HPFI-relæer af hensyn til driftssikkerheden. Vigtige pumper bør forsynes gennem hver sit HPFI-relæ.

Dåser, samlekasser, tavler m.m. skal mærkes med hensyn til funktion/tilhørsforhold.

## 11.9 VENTILATION

Anlæggene bør opdeles i flere mindre anlæg, så det er muligt at køre optimalt, m.h.t. energiøkonomien.

Ventilationsanlæggene skal placeres i særskilte rum eller i fugtfrie områder. Udvendigt placerede anlæg på tage og facader accepteres ikke af hensyn til drift og vedligehold.

Støj og træk fra ventilationsanlæggene skal undgås.

Anlæggene skal udføres, så der kan foretages varmegenvinding samtidigt med at der opnås god luftkvalitet.

Klorholdig luft må ikke ledes bort, hvor det kan genere "naboer" eller give mulighed for kortslutning med friskluftsindtag.

## 11.10 AUTOMATIK/STYRING

Til styring og kontrol af de tekniske installationer skal der monteres et CTS-anlæg. Esbjerg Kommune bestiller normalt et modem, så anlægget kan overvåges eksternt af det overordnede driftstilsyn.

Af hensyn til driftssikkerheden skal alle rør og ventiler mærkes af, evt. med forindstillingsværdier.

Alle anlæg skal afleveres indregulerede og de nødvendige drifts- og instruktionsmapper skal afleveres i 2 eksemplarer.

## 11.11 ENERGIKONTROL OG MÅLING

Der skal monteres målere og termometre, så forbrug af el, varme og vand kan kontrolleres. Ved større forbrugsanlæg kan det være ønskeligt at foretage bimålinger f.eks. af varmtvandsforbruget, bassinvand, ventilationsvarme osv. Målepunkter kan evt. afsættes til senere brug.

Desuden ønskes trykmålere og flowmetre til kontrol af omsætningshastigheden.

Alle målinger ønskes foretaget via CTS-anlægget.

Specielt kan der være ønsker om alarmer, f.eks. fugt i konstruktioner osv.

## 11.12 RENGØRING/HYGIEJNE

Det er vigtigt, at der udarbejdes en rengøringsmanual både for bassiner, gangarealer, omklædningsrum og opholdsarealer.

Manualen skal sikre, at de rigtige metoder anvendes, så fliser, fuger og beklædninger ikke ødelægges ved for stærke rengøringsmidler og metoder f.eks. højtryksspuling af "svage" fuger.

Der skal etableres en effektiv adskillelse mellem badeområder og publikumsområder.

Gulvafløb, riste og dyser skal kunne renses for tilsætninger og tilstopninger.

### **11.13 DIVERSE**

Af hensyn til den fremtidige drift og vedligeholdelse er det vigtigt at der afleveres digitale (as build) ajourførte tegninger og beskrivelser.

Det er en erfaring, at der i byggefasen skal ofres meget tid på kontrol af udførelsen både af bygninger, bassiner og installationerne.