

ETAT FOR BYGG
OG EIENDOM

Retningslinjer og krav til:

BYGNING OG TEKNISKE ANLEGG



Forord

Dette dokumentet inngår i dokumentserien «*Retningslinjer og krav*» satt av Etat for bygg og eiendom (EBE), Bergen kommune. Formålet med dokumentserien er å sikre gode løsninger for energibruk, miljøkvaliteter, drift og vedlikehold i bygg som EBE skal forvalte.

Dokumentserien inneholder retningslinjer og krav satt til:

- Bygning og tekniske anlegg
- Automatisering og SD-anlegg (bygningsdel 56)
- DAK-manual
- FDV-dokumentasjon
- Merkemanual
- Drifts- og renholdstekniske funksjonskrav

Dokumentet «*Bygning og tekniske anlegg*» legger føringer for og stiller krav til bygning og tekniske anlegg, utover forskriftskrav, og bygger på erfaringer fra drifts- og vedlikeholdsmiljøet i Etat for bygg og eiendom (EBE) og Oslo kommune sin «*Standard kravspesifikasjon*» (2015).

Ved større byggeprosjekter må dokumentserien sees i sammenheng med rom- og funksjonskrav stilt fra den respektive fagbyrådsavdeling.

Bergen kommune har satt seg overordnede mål for å redusere kommunens miljø- og klimapåvirkning hvor hensynet til en grønn og bærekraftig utvikling skal være et overordnet prinsipp i kommunens virksomhet og planlegging. Føringer i dokumentet "Klima- og Miljøplan" for Bergen kommune må derfor vektlegges i alle byggeprosjekter.

Bergen kommune ønsker å være en pådriver for innovasjon og bærekraftig utvikling og oppfordrer til innovative tekniske løsninger og byggemåter som kan ha en utvidet samfunnsnyttig verdi.

Vi mottar gjerne tilbakemeldinger og innspill til forbedringer av dokumentserien. Tilbakemeldinger merkes "Merknader til retningslinjer og krav til bygning og tekniske anlegg" og kan sendes til: standardkrav-EBE@bergen.kommune.no.

Bergen 02.10.17



Bjørn Ove Lid
Direktør EBE

Innhold

Forord	1
1 Overordnede krav	9
10 Generelt	9
11 Planer og dokumentasjon	10
12 Generelle krav til bygning	13
13 Materialer og produkter	14
14 Energi	15
15 Eksisterende avtaler	16
16 «Rent bygg-prinsipp»	16
2 Bygning	17
20 Generelt	17
200 Tilpasninger	17
201 Generelle tekniske krav	17
21 Grunn og fundamenter	20
211 Klargjøring av tomt	20
216 Direkte fundamentering	20
217 Drenering	20
22 Bæresystemer	21
220 Generelt	21
222 Søyler	22
223 Bjelker	22
225 Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner	22
23 Yttervegger	22
230 Generelt	22
233 Glassfasader	23
234 Vinduer, dører, porter	23
235 Utvendig kledning og overflate	29
236 Innvendig overflate	31
237 Solavskjerming	31
238 Utstyr for komplettering	31
24 Innervegger	32
	2

Revisjonsdato: 06.06.2019

3.utgave

240	Generelt.....	32
241	Bærende innervegger	32
242	Ikke-bærende innervegger	32
243	Glassfelt, skoler og barnehager	33
244	Vinduer, dører, foldevegger	33
245	Skjørt	34
246	Kledning og overflate.....	35
25	Dekker	36
250	Generelt.....	36
251	Frittbærende dekker	36
252	Gulv på grunn.....	37
253	Oppforet gulv, påstøp	37
255	Gulvoverflate	38
256	Faste himlinger og overflatebehandling	41
257	Systemhimlinger	42
26	Yttertak	42
261	Primærkonstruksjoner	42
262	Taktekning	43
263	Glasstak, overlys, takluker	43
265	Gesimser, takrenner og nedløp	44
268	Utstyr og komplettering	44
27	Fast inventar	44
273	Kjøkkeninnredning	44
275	Skap og reoler	45
277	Skilt og tavler	45
28	Trapper, balkonger m.m.	45
280	Generelt.....	45
281	Innvendige trapper.....	45
282	Utvendige trapper	45
284	Balkonger og verandaer	46
287	Andre rekkverk, håndlist og fendere	46
3	VVS-installasjoner	47

30 Generelt	47
31 Sanitær	51
311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	51
312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	52
314 Armaturer for sanitærinstallasjoner	53
315 Utstyr for sanitærinstallasjoner	53
316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner	55
32 Varme	56
320 Generelt.....	56
321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner	56
322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner	56
324 Armaturer for varmeinstallasjoner	57
325 Utstyr for varmeinstallasjoner	58
326 Isolasjon av varmeinstallasjoner	62
33 Brannslukking.....	62
331 Installasjon for manuell brannslukking ved vann	62
332 Installasjon for brannslukking med sprinkler	63
333 Installasjon for brannslukking med vanntåke	64
34 Gass og trykkluft	64
345 Installasjon til trykkluft for virksomhet i ferdig bygg	64
35 Prosesskjøling	65
350 Generelt.....	65
351 Kjøleromsystemer	65
352 Fryseromsystemer.....	65
353 Kjølesystemer for virksomhet	65
36 Luftbehandling.....	66
360 Generelt.....	66
361 Kanalnett i grunnen for luftbehandling	67
362 Kanalnett for luftbehandling	67
364 Utstyr for luftfordeling	69
365 Utstyr for luftbehandling	70
366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling	73

37	Komfortkjøling.....	74
4	Elkraft.....	75
40	Generelt	75
41	Basisinstallasjoner for elkraft.....	75
411	Systemer for kabelføring.....	75
412	Systemer for jording.....	76
414	Systemer for elkraftuttak	76
42	Høyspent forsyning	77
421	Fordelingssystemer	77
422	Nettstasjoner.....	77
43	Lavspent forsyning.....	77
430	Generelt.....	77
431	System for elkraftinntak.....	78
432	Systemer for hovedfordeling.....	78
433	Elkraftfordeling til alminnelig forbruk	78
434	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner	79
435	Elkraftfordeling til virksomhet	79
44	Lys.....	80
442	Belysningsutstyr	80
443	Nødljusutstyr	81
45	El-varme.....	83
452	Varmeovner	83
453	Varmeelementer for innebygging	83
5	Tele- og automatisering	84
50	Generelt	84
51	Basisinstallasjoner for tele- og automatisering.....	84
511	Systemer for kabelføring.....	84
514	Inntakskabler for teleanlegg	84
515	Telefordelinger.....	84
52	Integrert kommunikasjon.....	85
521	Kabling for IKT	85
54	Alarm- og signalsystemer	85

542 Brannalarm	85
543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm.....	88
544 Pasientsignal	88
545 Uranlegg og tidsregistrering, skole	89
55 Lyd og bilde	89
554 Lyddistribusjonsanlegg	89
555 Lydanlegg	90
556 Bilde og AV-systemer	90
56 Automatisering	90
6 Andre installasjoner	91
62 Person- og varetransport	91
621 Heiser.....	91
624 Løftebord	92
627 Fasade- og takvask	93
64 Sceneteknisk utstyr.....	93
64.1 Generelt.....	93
65 Avfall og støvsuging	93
651 Utstyr for oppsamling og behandling av avfall.....	93
652 Sentralstøvsuger	94
7 Utendørs	95
70 Generelt	95
71 Bearbeidet terreng	96
710 Generelt.....	96
711 Grovplanert terreng.....	96
712 Drenering.....	97
713 Forsterket grunn	97
714 Grøfter og groper for tekniske installasjoner	97
72 Utendørs konstruksjoner.....	98
720 Generelt.....	98
721 Støttemurer og andre murer.....	98
722 Trapper og ramper i terreng	99
723 Frittstående skjermtak, leskur mv.	99

725 Gjerder, porter og bommer	99
726 Kanaler og kulverter for tekniske installasjoner	100
727 Kummer og tanker for tekniske installasjoner	100
729 Andre utendørs konstruksjoner: Tribuner og amfier	100
73 Utendørs røranlegg	100
730 Generelt.....	100
731 Utendørs VA	101
732 Utendørs varme	101
733 Utendørs brannslukking	102
74 Utendørs elkraft.....	102
740 Generelt.....	102
742 Utendørs høyspent forsyning	102
743 Utendørs lavspent forsyning	102
744 Utendørs lys	103
745 Utendørs elvarme.....	104
75 Utendørs tele og automatisering	105
753 Utendørs telefoni og personsøking.....	105
76 Veger og plasser	105
760 Generelt.....	105
761 Veger	106
762 Plasser.....	106
77 Parker og hage	107
771 Gressarealer.....	108
772 Beplantning	109
773 Utstyr	110
Vedlegg.....	114

Endringer fra utgave 2/2017

- ❖ Kapittel 11.9

Punktet om kanalnett og ventilasjonsaggregat er endret.

- ❖ Kapittel 12 Generelle krav til bygning

Nytt, kapitlene etter er dermed forskjøvet.

12.1: fra kapittel 200.2

12.2: fra kapittel 200.1

12.3: fra kapittel 200.3

12.4: fra kapittel 200.6

- ❖ Kapittel 14 Energi

14.1: Nytt

14.3: delvis endret

14.4: endret

- ❖ Kapittel 3 VVS-installasjoner

Store endringer og anses for å være helt nytt.

- ❖ Kapittel 360.5 Radon

Små justeringer i teksten.

1 Overordnede krav

10 Generelt

10.1 Om dokumentet

Dette dokumentet er basert på ¹NS 3451:2009 *Bygningsdelstabell* sin inndeling.

For enklere å finne frem til relevante Norske standarder er disse samlet med navn og nummer nederst på hver side (Standard Norge, u.d.). Det er til enhver tid siste standard som legges til grunn.

I teksten forøvrig er der henvist til ulike byggdetaljblad fra byggforskserien (SINTEF, 2017), normer og forskrifter. Bruk av denne anviseren forutsetter tilgang til disse. Øvrige kilder, veiledere etc. er samlet i kapittel 8.

Alle involverte aktører plikter å sette seg inn i kapittel 1 (Overordnede krav) og delkapittel 20 (Bygninger, Generelt), i tillegg til delkapitler som angår sitt fag. Ansvarlige for gjennomføringen forventes å kjenne til alle deler av denne anviseren og resten av dokumentserien.

Der det er spesielle eller ulike krav til bestemte formålsbygg (skoler, barnehage, sykehjem osv.) er disse skilt ut.

Avsnitt i kursiv tekst som fremkommer i enkelte av punktene er å forstå som merknad til hovedteksten.

10.2 Gyldighet

Hvis det er motstrid mellom tekst og krav gitt i dette dokumentet og øvrige dokumenter som er forfattet til samme tid og som er på samme "nivå", er det det strengeste kravsett som gjelder.

Ved motstrid mot forskrift og lovverk går forskrift og lov foran med mindre kravet og teksten er en innskjerping i forhold til forskriftskrav.

Motstrid der det kan være uklare skillelinjer, løses utover dette gjennom vanlig kontekstuell fortolkning, eventuelt gjennom fortolkning i vid forstand og fraviksbehandles.

Språklige tvetydigheter og uklarheter ved vage vendinger som "mulighet for", "potensiale for", "gunstig for" benyttes ikke ved fortolkninger og ved fraviksbehandling.

Det er svært ønskelig med tilbakemeldinger på uoverensstemmelser av denne typen.

¹ NS 3451:2009 *Bygningsdelstabell*

11 Planer og dokumentasjon

11.1 Graveinstruks

Ved graving i eller ved det kommunale veinettet, skal veileder «Arbeid og graving kommunal veg- og gategrunn» (Bergen kommune, 2015) følges.

11.2 Plan for sikkerhet og soneinndeling

Planer for sikkerhet og sonedeling av bygget skal utarbeides. Planene skal ivareta person- og verdisikkerhet. Skal synliggjøre omfang av overvåkning og alarmering samt soneinndeling med adgangsbegrensning, elektronisk og manuell.

11.3 Belysningsplan

Det skal utarbeides en belysningsplan med angivelse av lux. Lysberegninger av typiske rom for det aktuelle bygget skal utføres og fremlegges, samt dokumenteres.

Hvem som skal ha ansvaret for en slik plan og når hvilke deler av den skal utarbeides vil variere avhengig av kontraktstrategi og hvor langt man har kommet i prosjektet før det legges ut i markedet. Kravet må derfor vurderes og presiseres i det enkelte prosjekt.

11.4 Møbleringsplan

Det skal utarbeides en møbleringsplan som viser hvordan de ulike arealene tenkes innredet. Søylar og andre faste bygningsinstallasjoner skal fremkomme. Møbleringsplan skal ta hensyn til forhold som dagslys og rømningsveier, varme, ventilasjon, trekk osv.

Hvem som skal ha ansvaret for en slik plan og når hvilke deler av den skal utarbeides vil variere, avhengig av kontraktstrategi og hvor langt man har kommet i prosjektet før det legges ut i markedet.

11.5 Utomhusplan

Utomhusplanen skal også vise plassering av sluk og retning for avrenning av overvann og deponering av snø.

Hvem som skal ha ansvaret for en slik plan og når hvilke deler av den skal utarbeides vil variere, avhengig av kontraktstrategi og hvor langt man har kommet i prosjektet før det legges ut i markedet. Kravet må derfor vurderes og presiseres i det enkelte prosjekt.

11.6 FDV-dokumentasjon

Det skal leveres fullstendig FDV-dokumentasjon i henhold til oppdragsgivers spesifisering: *FDV-dokumentasjon*.

11.7 Opplæringsplan, driftsplan og vedlikeholdsplan

Alle prosjekter skal levere opplærings-, drifts- og vedlikeholdsplan. Kravene til disse er beskrevet i dokumentet «Retningslinjer og krav: FDV-dokumentasjon».

11.8 Idriftsetting og prøvedrift

For idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner skal ²NS 6450, legges til grunn.

Det skal utarbeides en fremdriftsplan med milepæler og en kravspesifikasjon med angivelse av testkriterier som leverandører skal oppfylle i løpet av byggeprosjektet. Tidspunkter for de ulike aktiviteter og milepæler som tester, idriftsettelse, prøvedrift og overtakelse må være fastsatt i fremdriftsplanen tilpasset den enkelte entreprise og detaljert beskrevet i den enkelte kontrakt.

Før oppstart av igangkjøringsfasen skal leverandøren dokumentere at all installasjon er ferdigstilt mekanisk uten mangler og feil. I installasjonsfasen skal det vurderes om det i tillegg til egenkontroll på utført arbeid også skal foretas mottakskontroll på utstyr som kan være viktig for anleggenes funksjon. Med mottakskontroll forstås at utstyr skal kontrolleres for feil og mangler og at leveransen er i overensstemmelse med tekniske krav gitt i beskrivelse.

Før oppstart av idriftsettingsfasen skal leverandøren dokumentere at krav til anleggenes funksjon og ytelse er oppfylt. Testing og innregulering skal skje system for system i igangkjøringsfasen.

Videre skal en opplæringsplan foreligge sammen med all nødvendig FDV for at opplæring som er nødvendig før innflytting, kan gjennomføres. For nærmere angivelse vises det til krav til FDV-dokumentasjon.

Nødvendig opplæring, funksjonstester, integrerte tester og fullskalatester gjennomføres i idriftsettingsfasen. Opplæringen må ha et omfang og faglig nivå som er tilpasset byggets og anleggenes kompleksitet og skal omhandle alle installasjoner samt tverrfaglighet mellom leveransene. Testprogram for avtalte tester skal være fremsendt i god tid forut og senest 14 dager før testing starter.

Idriftsettingsfasen skal være avsluttet og dokumentert uten feil og mangler før innflytting og prøvedrift kan finne sted.

² NS 6450:2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner

11.9 Miljøoppfølgingsplan

Prosjekter over 250 kvm skal ha et miljøprogram. Det skal utarbeides og følges en miljøoppfølgingsplan basert på miljøprogrammet delt opp i områdene klima og energi, materialer, avfall, grunnforhold, transport og økologi.

Avhengig av gjennomføringsmodell vil ansvar for å utarbeide/ferdigstille Miljøprogram og Miljøoppfølgingsplan kunne variere mellom kommunen og leverandøren. Hvordan dette skal håndteres må detaljeres i det enkelte prosjekt.

11.10 Klimagassregnskap

Det skal utarbeides klimagassregnskap for bygget. Materialer med lave utslippsverdier skal tilstrebes. For de 10 største klimagasspostene/materialene i det enkelte prosjekt må det begrunnes hvorfor det ikke kan velges alternative materialer og hvilke tiltak som er gjort for å redusere utslippene. Det skal overleveres nødvendig dokumentasjon fra relevante faser for å kunne utarbeide klimagassregnskap. 13.4 EPD (environmental product declaration).

Krav til dokumentasjon til entreprenøren vil variere avhengig av kontraktsstrategi. Hvem som skal fremskaffe og sette sammen dokumentasjonen må detaljeres i det enkelte prosjekt, avhengig av hvem som har ansvar for hvilke faser i prosjektet.

11.11 Brutto-/nettofaktor

Det skal beregnes og begrunnes brutto-/nettofaktor for prosjektet.

Bruttoareal er areal av måleverdige deler begrenset av ytterveggs utside.

Nettoareal omfatter alle programmerte rom (f.eks. klasserom, kontorer, pasientrom, arbeidsrom, toalettrom, støtterom og lagerrom), men ikke korridorer og andre interne trafikkareal eller teknisk serviceareal, ei heller "mørke arealer" i kjeller og på loft. Forhold som gjør at brutto-/nettofaktor øker skal beskrives.

Faktoren skal søkes å holdes så lav som mulig. Behovet for en slik beregning fra leverandøren vil variere fra prosjekt til prosjekt, avhengig av kontraktstrategi og hvor langt man har kommet i prosjektet før det legges ut i markedet.

12 Generelle krav til bygning

12.1 Reservekapasitet

Følgende minimumskrav stilles til reserveplass/reservekapasitet for tekniske installasjoner:

- 20 % reservekapasitet for ettertrekking gjennom branncellebegrensende og bærende konstruksjoner (vegger og dekker)
- Ventilasjonssjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kanaler for spesialventilasjon
- Kanalnett og ventilasjonsaggregater dimensjoneres med overkapasitet for å gi rom for fremtidige endringer. Nødvendig overkapasitet vurderes for hvert ventilasjonsanlegg.
- Rørsjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av rørinstallasjoner
- Elektrosjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kabler
- Elektrotavler med 30 % reservekapasitet og reserveplass for fremtidig montasje av utstyr
- Horisontale føringsveier med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av utstyr (kabelkanaler, kabelbroer mm.)

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

Det skal vurderes om reservekapasitet som angitt er tilstrekkelig, basert på planlagt og fremtidig bruk av bygget i henhold til avdekket behov i konseptvalgutredningen. Krav til reservekapasitet tilpasses behovet.

12.2 Passivhusstandard

Alle nye bygg som bygges i Bergen kommunes regi skal ha minst passivhusnivå som definert i ³NS 3701.

12.3 Tilpasningsdyktighet

Bygget skal planlegges med nødvendig fleksibilitet, generalitet og elastisitet for å ta hensyn til fremtidig bruk og eventuell utvidelse.

Omfanget av dette kravet må spesifiseres nærmere i prosjektet, ut fra en vurdering av sannsynlighet for annen bruk av bygget, reguleringsmessig handlingsrom for å utvide bygget osv. Krav til fleksibilitet, elastisitet og generalitet må avklares i konseptvalgutredningen.

³ NS 3701:2012 Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – Yrkesbygninger

12.4 Akustikk

Lydkrav er gitt i den enhver tid gjeldende utgaven av ⁴NS 8175. Lydklasse C legges til grunn. Ved bygging av musikkrom skal Norsk Musikkråds normer og anbefalinger (Norsk musikkråd, Musikkens studieforbund, 2017) følges så langt det lar seg gjøre.

13 Materialer og produkter

13.1 Livssykluskostnader, LCC

Det skal utføres LCC-analyser ved alle nybygg og rehabiliteringsprosjekter.

Beregning av livssykluskostnader (LCC) er en viktig forutsetning for å gjøre gode anskaffelser i et bygge- og vedlikeholdsprosjekt. LCC-beregninger danner grunnlaget for senere forvaltning, drift og vedlikehold av eiendommen eller anlegget.

Prosjekt skal i samarbeid med Bergen kommune sin interne LCC-rådgiver utarbeide LCC-beregninger på følgende tidspunkt:

Ved følgende faser:

- Konseptvalgutredninger
- Skisseprosjektet, dersom det er større konseptuelle valg fra konseptvalgutredninger og der det ikke er foretatt beregninger tidligere
- Forprosjekt
- Ferdig bygget/overlevering
- Ved behov for alternativsvurderinger av ulike løsninger
- Ved ønske om å avvike fra opprinnelig byggeprogram eller funksjonsønsker

Beregningene skal utføres i henhold til ⁵NS 3454. Prosjekt bistår LCC-rådgiver med alt grunnlagsmaterieell for at slik beregning skal kunne utføres.

13.2 Materialelegenskaper

Det skal benyttes lavemitterende materialer (klasse 2) i henhold til ⁶NS-EN 15251 på 80 % av materialene innenfor dampspærren.

Trevirke og trebaserte produkter skal være produsert av tømmer fra FSC-sertifisert (FSC, u.d.) eller PEFC-sertifisert (PEFC, u.d.) skog. Tømmer fra regnskog skal ikke benyttes, uansett sertifiseringsordning (jf. Byrådssak 1293/08).

⁴ NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper

⁵ NS 3454 Livssykluskostnader for byggverk-Prinsipper og klassifikasjon

⁶ NS-EN 15251:2007+NA:2014 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk

13.3 Farlige stoffer

Produkter som inneholder stoffer på Miljødirektoratets prioritetsliste (Miljødirektoratet, u.d.) og kandidatliste (Miljødirektoratet, u.d.) (REACH) skal ikke benyttes. Produkter skal ha komplette sikkerhetsdatablad på norsk, svensk, dansk eller engelsk som kan forevises oppdragsgiver på forespørsel.

Substitusjonsvurderinger kan gjøres og skal evt. godkjennes av oppdragsgiver i en fravikssøknad.

13.4 EPD

Det skal innhentes minimum 2 EPD (environmental product declaration) på minst 10 forskjellige bygningsprodukter i ulike produktgrupper brukt i stort omfang for vurdering av hvilke produkter som skal benyttes.

13.5 Gjenvinning av avfall fra byggeplass

Minimum 85 vektprosent av avfallet som oppstår i tiltak som har krav om avfallsplan i henhold til byggteknisk forskrift skal sorteres i ulike avfallstyper og leveres til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning. Avfall som består av gravemasser fra byggevirksomhet er ikke omfattet.

14 Energi

14.1 Energiberegninger

Energiberegninger inkl. energibudsjett iht. TEK §14-2(5) skal leveres som en del av FDV-dokumentasjonen, samt sendes på e-post til energi@bergen.kommune.no. Energibudsjettet skal beregnes med faktiske forventede romtemperaturer.

Reelle oppnådde verdier for f.eks. lekkasjetall, SFP-faktor og gjenvinningsgrad for ventilasjon, skal benyttes i energiberegningene.

14.2 Energimerking

Det skal beregnes og leveres energimerke iht. til «*Forskrift om energimerking av bygninger og energivurderinger av tekniske anlegg (energimerkeforskriften for bygninger)*» (Lovdata, 2010). Energimerking skal legges inn i ENOVA sin database, energimerking.no, som ekspert. Originalfiler for energiberegninger, eksempelvis *.smi, skal leveres som en del av FDV-dokumentasjonen, samt sendes på epost til energi@bergen.kommune.no.

14.3 Energiforsyning

Nye bygg og totalrehabiliteringsprosjekter skal som hovedregel bygges med system for vannbåren varme til romoppvarming, oppvarming av ventilasjonsluft og tappevann.

I prioritert rekkefølge skal energiforsyningen dekket opp med følgende systemløsninger:

1. Bruk av overskuddsenergi fra kilder i bygget eller nærliggende bygg
2. Innenfor konsesjonsområde for fjernvarme: tilknytning til fjernvarmenett.
3. Fornybar energi basert på væske/vann varmepumpe
4. Fornybar energi basert på luft/vann varmepumpe

I tillegg skal fornybar energi (f.eks. solstrøm eller solvarme) og energilagring vurderes i kombinasjon med øvrige løsninger for hvert enkelt bygg.

Bygget skal ha energimålere iht. krav stilt i «Retningslinjer og krav: Automasjon og SD-anlegg».

14.4 Energimålere

Bygget skal ha energimålere iht. anviser «Automatisering og SD-anlegg».

15 Eksisterende avtaler

Det enkelte prosjekt må i sitt arbeid koordinere prosjekterte løsninger opp mot eksisterende rammeavtaler som Bergen kommune har inngått for varer, tjenester og bygg og anlegg. Som eksempel på relevante rammeavtaler nevnes sykesignal, nettverksutstyr/elektronikk, basestasjoner til IP DECT, basestasjoner til WLAN osv.

I de fleste tilfeller ivaretas behovet for service i garantitiden av allerede eksisterende rammeavtaler.

Unntaksvis kan det være at prosjektets størrelse og kompleksitet er av en slik art at det blir nødvendig å innhente tilbud på serviceavtaler for spesielle bygningsdeler og utstyr som ikke er dekket av de avtaler kommunen har fra før. Omfang av nødvendig service, vedlikeholdsarbeid og tilgang til reservedeler skal klarlegges tidlig i prosjektet.

Tilbud på slike avtaler skal synliggjøres i tilbudsgrunnlaget og prises som opsjon.

16 «Rent bygg-prinsipp»

Alle typer arbeider på og i våre bygninger skal følge «prinsipper for rent bygg».

Eksisterende bygningsdeler (f.eks. takmembran, gulv, inventar) skal nøye tildekkes slik at de beskyttes mot skader fra f.eks. skruer, avkapp, maling, tråkk etc.

2 Bygning

20 Generelt

200 Tilpasninger

200.1 Toleranser

Toleranseklasse B i bruksareal i henhold til *den enhver tid* gjeldende utgave av ⁷NS 3420, skal legges til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik). Underordnede rom klasse C.

200.2 Laster

Ved rehabiliteringsprosjekter skal eksisterende konstruksjoner kontrolleres og evt. oppdimensjoneres iht. gjeldende krav for aktuelle laster.

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

201 Generelle tekniske krav

201.1 Skilting og merking

Bygget skal være godt skiltet både utvendig og innvendig i tråd med krav til universell utforming og lovpålagt skilting, samt skilting i forhold til beredskap. Det henvises til gjeldende ⁸NS 3041. Innvendig skilting står også omtalt i Bergen kommune sin «*Merkemmanual*», sammen med retningslinjer og krav for merking av anlegg, komponenter og utstyr.

For øvrig henvises til Bergen kommune sin profilmanual (Bergen kommune, 2016). Skilt skal blant annet følge kommunens visuelle profil og må oppfylle retningslinjer gitt i profilmanualen.

⁷ NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner

⁸ NS 3041:2007 Skilting - Veiledning for plassering og detaljer

201.2 Kabel og rørføringer

Alle rørføringer og kabler skal forlegges skjult i vegger og dekker/himling med innfelte bokser, skjøtebokser skal unngås. Hovedføringsveier i korridor skal i all hovedsak benyttes.

Brannettinger hvor kabler går inn i eller gjennom branncellebegrensende konstruksjoner skal alle tettes med godkjent branntettemasse for den aktuelle konstruksjonen, dette gjelder også reservekapasitet, se 12.1 Reservekapasitet. Brannettinger skal dokumenteres på DWG-tegning og egen Excel-branntetteliste, og skal forevises og godkjennes av bestiller av oppdraget (eier) før disse overleveres som ferdig FDV-dokumentasjon. Produktdatablad av branntettemassen/-produkter som er benyttet skal leveres samtidig.

Brannettingen skal ikke utføres av mer enn ett firma som er godkjent for denne type arbeid.

201.3 Låssystemer

Bygningene skal utstyres med helhetlig elektronisk system for adgangskontroll og innbruddsalarm med betjeningssystem som styres fra PC. Låssystemene skal være programmerbare for å kunne gi differensiert tilgang med sonedeling for bestemte arealer, personer og tidspunkter. Betjeningsenheter for adgangskontroll skal ha nødvendig belysning for enkel betjening. Hvilke arealer som skal ha adgangskontroll er angitt i krav til det enkelte areal. Se 543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm.

Alle adgangskontrollerte dører med kortleser skal ha separat nøkkel eller kun nøkkel nummer 10 i låssystemet og kun 3-5 nøkler. For elektrisk låste dører skal det monteres manuelle nødåpnere, med grønn Kacboks/rømningsboks og i noen tilfeller inkl. misbrukalarm. Alle tekniske rom skal ha låssystem 6BL1179, og kun de.

Nummer	Romfunksjon	Beskrivelse	Antall	Tildeles	BB-Safe
1	Hovednøkkel			Styrer Rektor Administrerende	X
2	Bruksrom			Ansatte/Lærere	
3, 4, 5 ...				Utleie/Vikar/ Utlån	
10	Skallsikring	Adgangskontroll	3-5	Rektor/Enhetsleder	X
6BL1179	Hovedsystem Tekniske rom (varmesentral, ventilasjon, patcheskap etc.)	A = Ikke brukt B = Åsane/Arna C = Fana/Ytrebygda D = Laksevåg/Loddefjord	3	Styrer Rektor Administrerende	X
BLH	El.sentral/ hovedtavlerom			Styrer Rektor Enhetsleder	
BLU	Underfordeling elektro				

Tabell 1 Systemoppbygging for lås

Teknisk personell skal ha: adgangskort, nøkkel nummer 1, IKKE nummer 10.

Nærmere oppbygging av nøkkelsystem, antall nivåer, antall nøkler etc. er avhengig av prosjektets størrelse og kompleksitet, og må avklares nærmere i det enkelte prosjekt sammen med nøkkelansvarlig i EBE som også skal ha rekvisisjonsrett.

For å sikre en god leveranse på lås og beslagsløsninger til dørmiljø, skal det utarbeides en ansvarsmatrise vedrørende prosjektering, levering og montering av utstyr til dørmiljø. Typisk ansvarsmatrise fremgår av vedlegg.

21 Grunn og fundamenter

211 Klargjøring av tomt

Dersom tiltaket berører nye fundamenter eller medfører endrede laster på eksisterende, skal grunnundersøkelser gjennomføres som grunnlag for fastsettelse av fundamenteringsmetode (totalsonderinger, vingeboringer og poretrykksmålinger). Poretrykksmålere skal stå gjennom hele byggeprosessen.

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

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

Det må på et tidlig tidspunkt avklares om bygget skal sprinkles. Velges sprinkler som brannteknisk tiltak i bygget, må det dokumenteres at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke behovet for sprinkleranlegget, med separat vanntilførsel.

216 Direkte fundamentering

Tilbakefylling rundt fundamenter av alle typer skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad, serie 521.

217 Drenering

Utvendig fuktsikring av bygningsdeler mot terreng (drenering) skal utføres i henhold til relevant Byggforsk detaljblad 514.221. Det presiseres at det alltid skal legges filterduk mellom drenerende masser og ikke-drenerende masser.

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

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

22 Bæresystemer

220 Generelt

220.1 Betong

Betongkonstruksjonene skal tilfredsstillende eksponeringsklasse i henhold til gjeldende ⁹NS 3420 og ¹⁰NS-EN-1992-1-1. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyntas fullt.

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

Alt innstøpningsgods skal være varmforsinket.

220.2 Stål

Utførelse skal tilfredsstillende kravene i gjeldende ¹¹NS-EN-1090-2 og kontrolleres i henhold til ¹²NS-EN ISO 3834.

Korrosjonsklasser bestemmes i henhold til ¹³NS-EN ISO 12944, del 1-8.

Overflatebehandling skal tilfredsstillende holdbarhetsklasse H.

Synlige stålkonstruksjoner skal ha malt overflate.

For konstruksjoner som kommer ferdig behandlet fra fabrikk, kreves det at alle rifter og sår utbedres og overmales slik at krav til korrosjonsbeskyttelse opprettholdes. Fabrikkbemandlede eksponerte materialer skal således skrus sammen og ikke sveises på stedet. Hvis sveiset, samme behandling som hos fabrikk. Dersom ikke annet er gitt, skal ett strøk maling være minimum 100 µm tykt.

Sveisearbeid på byggeplassen skal reduseres til et minimum. Punktsveis skal ikke benyttes i permanente konstruksjoner. Alle sveiser i konstruksjoner som blir synlige, skal ha jevne overganger uten sprang, grater og lignende. Sveiser på plane flater slipes ned, slik at de ikke er synlige etter overflatebehandling.

Stålkonstruksjoner skal ikke plasseres i kondenssoner i konstruksjonene.

Dersom det benyttes hule stålrør som bærekonstruksjoner, skal disse i tillegg til brannbeskyttende maling, fylles med armert betong for å oppnå bedre stabilitet og bedre brannmotstand.

⁹ NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner

¹⁰ NS-EN-1992-1-1 Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner-Del 1-1: Allmenne regler og regler for bygninger

¹¹ NS-EN-1090-2:2008+A1:2011 Utførelse av stålkonstruksjoner og aluminiumskonstruksjoner – Del 2: Tekniske krav til stålkonstruksjoner

¹² NS-EN ISO 3834 Kvalitetskrav for smeltesveising av metalliske materialer

¹³ NS-EN ISO 12944 Maling og lakk - Korrosjonsbeskyttelse av stålkonstruksjoner med beskyttende malingssystemer, del 1-8

220.3 Tre

Ved bruk av impregnert treverk er det ikke tillatt å bruke trykkimpregnert trevirke som inneholder krom eller arsen. Miljøvennlige impregneringsprodukter skal prioriteres.

Trekonstruksjoner skal brannimpregneres ved behov.

Bruk av massivtre kan noen ganger være ønskelig av estetiske og miljømessige årsaker. Når massivtre benyttes, skal det tilstrebes at massivtre benyttes som bærende konstruksjon.

Limtredragere eksponert for vær og vind skal beskyttes/kles inn.

222 Søyler

Søyleføtter og bolter skal flukte med ferdig gulv. Ved synlige søyler i betong skal glatt forskaling benyttes. Ved firkantsøyler skal alle synlige søylehjørner avfases med trekantlekt (ca. 20 mm).

223 Bjelker

Ved synlige bjelker skal glatt forskaling benyttes. Alle synlige bjelkehjørner skal avfases med ca. 20 mm trekantlekt. Støpte T-bjelker utføres iht. relevante Byggforsk detaljblad.

225 Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner

Alle bærende konstruksjoner skal ha brannmotstand i henhold til brannkonsept.

På stål- og trekonstruksjoner kan det benyttes brannhemmende maling, impregnering eller isolasjon, men dette må dokumenteres spesifikt, iht. brannkonsept.

23 Yttervegger

230 Generelt

Alle yttervegger utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 523 og 542.

For beslag utsatt for nedbør henvises til Byggforsk detaljblad 520.415.

233 Glassfasader

Glassfasader med vindus-/dørfelt skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende. Glassfasader skal være tilgjengelig med lift utvendig. Ved innvendige glassfasader med takhøyde over to etasjer eller mer skal disse være tilgjengelige med lift. Glassfasader skal utføres i henhold til ¹⁴NS-EN 13830 for bygging av glassfasader.

Brannkrav i glassfasader må ivaretas med hensyn til brannsmitte i innvendig hjørne og vertikal brannsmitte mellom etasjer. Se brannkonsept og fasadetegninger for det enkelte prosjekt for mer informasjon.

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

Inneklimaberegninger som viser at rommene tilfredsstiller innklimakrav skal vedlegges FDV-dokumentasjonen.

234 Vinduer, dører, porter

234.1 Vindu, generelt

Komplett vindu (glass med omramming/karm) skal tilfredsstille de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll. Vinduer skal monteres i henhold til produsentens anvisning og Byggforsk detaljblad serie 523.7 og 533.

Vinduer i branncellebegrensende vegg må ha tilfredsstillende brannmotstand dersom rømning skjer forbi det aktuelle vindu i en annen branncelle (gjelder både for innvendige og utvendige vinduer).

Vinduer som skal benyttes som røykventilering av trapperom eller bygg generelt, skal være lett tilgjengelig for å kunne kontrolleres/vedlikeholdes. Disse bør være topphengslet unntaksvis sidehengslet og aldri bunnhengslet.

For aluminiumsvindu skal avrenning være mot utside og ikke under.

Alle vinduer og dører skal utføres med vedlikeholdsfri overflate utvendig, fortrinnsvis overflate av brennlakkert aluminium eller som aluminiumsvindu med innvendig trebekledning.

Det presiseres at det skal være lufting på baksiden av beslaget slik at råteskader ikke oppstår ved aluminiumsbeslåtte trevinduer.

¹⁴ NS-EN 13830:2015 Påhengsvegger - Produktstandard

Vinduer/glassfasader mot sydøst, syd og sydvest skal ha lys- og varmeregulering glass. Samlet krav til konstruksjon med glass:

Dagslysfaktor, LT: 75-60 %

Solenergifaktor, g: 30-45 %

Krav til konstruksjon, det vil si vinduets egenskaper med hensyn til U-verdi/lyd/sol og lys, skal alltid verifiseres i prosjekter ved å utføre beregninger og om nødvendig endres slik at tilfredsstillende inneklima blir nådd.

Åpningsvinduer skal ha følgende funksjoner:

- primært være utadslående med toppsving.
- innadslående vinduer skal vurderes for etasjer mot terrengnivå der utadslående vindu vil utgjøre risiko for kollisjon/ personskade.
- kunne settes i sikker lufteposisjon
- ha låsbar barnesikring
- utvendig vindusvask skal kunne utføres fra innsiden

Innadslående vinduer med vippe- og sidesvingsfunksjon (tre posisjonsvindu) skal åpnes/lukkes med minimum to "håndtak" og være treveis med vaktmestervrider/lås. Unntaket er rømningsvinduer som skal være godkjent i forhold til branntekniske krav og mål i teknisk forskrift. Rømningsvinduer må fremkomme på brannverntegninger/rømningsplaner.

Ved valg av vinduskvalitet skal det spesielt tas hensyn til de rådende vind- og værforhold på stedet.

234.2 Vinduer, barnehage og sykehjem

For åpningsbare vinduer skal vindusglasset ikke være større enn 2,25 m². Det skal alltid bygges minimum 300 mm knevegg/brystning under innside vindu.

234.3 Vinduer, skoler

Vindusglasset skal ikke være større enn 2,5 m² av hensyn til hærverk og utskifting av glass. Det skal tilstrebes mest mulig vinduer uten inndeling og sprosser.

Dersom det planlegges å benytte deler av objektet/bygget til eventuelt overnatting, må alle rømningsvinduer i underetasje og 1.etasje ha maksimal avstand på 1,5 meter fra underkant vindu ned til planert terreng og være godkjent som rømningsvindu.

Det skal alltid bygges minimum 300 mm knevegg/brystning under innside vindu i rehabiliteringsprosjekter og nybygg.

234.4 Dør i yttervegg, generelt

Komplette dører skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll (NDVK-Norsk dør- og vinduskontroll, 2012). Dører skal monteres i henhold til produsentens anvisning og relevante Byggforsk detaljblad. Det skal ikke benyttes skum ved montering.

Det skal være spikerslag for karm, kortleser, knapper etc., i minimum 200 mm bredde på begge sider av og over døren.

Dører skal ha dokumentert holdbarhet minimum klasse C4 iht. ¹⁵NS-EN 14600. Dører som brukes hyppig skal tilfredsstillende klasse C5. Sig på dør skal ikke overstige +/- 5 mm.

Det skal benyttes forsterket karm og solide hengsler. Dører skal ha minimum ett hengsel mer enn fabrikantens godkjenning.

Alle hengslede slagdører skal ha dørlukkere med glideskinne og åpningsbrems – dørstopper.

Dører skal være klimatilpasset, robuste i bruk og innbruddsikre i henhold til kravene i ¹⁶NS-EN 1627, klasse 1.

Dører skal være stål- eller aluminiumsutførelse med personsikkert glass (hhv. laminat). Glassfelt skal være 600-900 mm høyde over bakken. Profilene skal ha minimum bredde 100 mm. Alle dører skal ha 600-900 mm brystning med 400 mm høy sparkeplate på begge sider og med bredde som dørblad.

Dører skal leveres ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. Ståldører leveres med rustfri terskel tilrettelagt for transport med vogn inkl. anslag.

Dør skal ha en overfals som skal dekke utsparinger i karm forårsaket av låskass(-er) eller elektriske sluttstykker. Overfalsen skal dekke utsparinger + minimum 10 mm.

Det skal primært monteres dørstopper i skinne for dørlukker. Dørstopper skal ikke monteres på gulv.

Ved antikvariske hensyn som hindrer de oppgitte krav kan andre løsninger vurderes.

234.5 Dør i yttervegg, barnehage

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

¹⁵ NS-EN 14600:2005 Dører og vinduer som kan åpnes, med brannmotstands- og/eller røyktetthetsegenskaper - Krav og klassifisering

¹⁶ NS-EN 1627:2011 Dører, vinduer, påhengsvegger, gitter og skodder - Innbruddssikkerhet - Krav og klassifisering

234.6 Dør i yttervegg, skole

Alle ytterdører skal ha minimum ett hengsel mer enn fabrikantens godkjenning. Doble dører skal monteres med midtstolpe dersom ikke brannkonsept tilsier noe annet. Dette må ivaretas i brannprosjekteringen.

Bredde på rømningsdør må minimum tilfredsstille forskriftskrav for lysåpning på 90 cm (M10) og 120 cm (M13) utifra risikoklasse for lokalet.

234.7 Entredør til boenhet, omsorgsboliger

Dør skal minimum ett hengsel mer enn fabrikantens godkjenning, hvorav ett kan være fjærbelastet.

Nye dører skal ha en fabrikkmontert låskasse; FG-godkjent (godkjent av Forsikringsselskapenes Godkjennelsesnemd) sylinder med gjennomgående innfesting med Torxskruer eller tilsvarende og med fast knappvrider på innsiden.

Det skal primært monteres dørstopper på vegg bestående av gummiknott, skrue og spikerslag. Kan monteres på fotlist.

Der det er behov for dørpumpe skal det monteres dørpumpe med glideskinne.

Dersom dørholdemagnet skal monteres, skal denne monteres i skinne og være tilkoblet mot byggets brannalarmanlegget for å kunne slippe, slik at døren lukkes automatisk (eller tilsvarende deteksjonsløsning). Det må leveres dørlukkere som skal klare å lukke døren, selv om døren har stått åpen over lengre tid (1-3 måneder) Dette funksjons-kravet må tydelig dokumenteres for å bli en godkjent løsning for eier.

234.8 Entredør til boenhet, sykehjem

Dører skal minimum ett hengsel mer enn fabrikantens godkjenning, skal være selvluukkende med holdemagnet i glideskinne forriglet til brannalarm og med egen test/utløser-(knapp/bryter) plassert lett tilgjengelig ved dør. Det skal primært monteres dørstopper i glideskinne for dørlukker, unntaksvis på vegg bestående av gummiknott, skrue og spikerslag. Kan monteres på fotlist.

234.9 Terrassedør/Balkongdør

Dører skal monteres i henhold til produsentens anvisning, gjeldende Byggforsk detaljblad og FG (Forsikringsselskapenes godkjennelsesnevnd, u.d.). Det skal ikke benyttes skum ved montering. Dører må være utadslående. Hev/senk slagdør skal ikke leveres.

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

234.10 Hovedinnganger

Hovedinngang (og elevinnganger for skole) skal utformes som sidehengslede dører for å ivareta sikker rømning, uten eventuelle ekstra kostnadskrevende vedlikeholdsutgifter som skyvedører vil gi. Dersom det unntaksvis velges skyvedører, må det dokumenteres at rømningssikkerheten ivaretas og på hvilken måte de aktuelle dørene kan/skal åpnes i forhold til rømning.

234.11 Utforming inngangsparti

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

Utvendig skal følgende monteres:

- Tak i minimum hele dørens bredde og med minimum lengde på 2 m.
- Brannkrav må tilfredsstilles ved utvendig takutbygg.

Sklisikker fotskraperist utvendig foran inngangsdør med 2 m lengde og bredde tilsvarende døråpning. Legges over grube av betong, dybde ca. 0,15 m og med dykket avløp tilknyttet overvann system. Rist i varmgalvanisert stål og påmonterte børster. Fotskraperisten skal deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring.

Innenfor ytterdør skal det tilrettelegges for fastmonterte renholdssoner eventuelt for legging av løse matter.

Det henvises til Bergen kommune sin «*Drifts- og renholdstekniske funksjonskrav*».

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

234.12 Låssystemer for dør i yttervegg

Det skal fortrinnsvis benyttes adgangskontroll og elektriske sluttstykker med omvendt funksjon i alle ytterdører. Rør for kabler i karmen og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend. Alle rør for alarmanlegg skal avsluttes på "sikker" side. Alle rør skal leveres fra fabrikk med trekkebar trekketråd.

I tredører skal låskassen være modul/evo-standard tilsvarende LK565.

Aluminiumsdører skal ha SIS-standard tilsvarende LK565, og ikke smalprofil.

Alle elektriske sluttstykker skal tåle listetrykk.

For alle brannklassifiserte dører må levert lås og beslag være i henhold til dørens godkjenning.

Låseenhet i ytterdør skal være godkjent i klasse 2 i henhold til FG310:1.

Der det monteres nødåpningsbryter skal disse ha sabotasjedeksel med sirene.

Dørene skal tilkobles callinganlegg og kortleser etter brukers behov.

Rømningsdører som skal være låst på dagtid skal ha magnetlås eller elektrisk sluttstykke.

Hakelås skal ikke benyttes på rømningsdører.

234.13 Beslag

Dørbeslag skal være i rustfritt stål. Dørvidere skal ha nållager. Sylindere/dørviderer skal leveres med langskilt for å være robust. Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring.

Det skal ikke brukes plast i åpningsmekanismer, vridere eller hengsler i vinduer, dører eller porter.

Ved bruk av vertikale bøylehåndtak på ytterdører skal diameter minimum være 30 mm i børstet, rustfritt stål.

234.14 Utforming rømningsveier

Rømningsveier som kun benyttes til rømning, skal ha utvendig tak med tilstrekkelig bredde og dybde for å ivareta sikker rømning ved snøvær.

Brannkrav tilfredsstilles ved utvendig takutbygg.

234.15 Fuging, tetting, glasslister

Alle flater rengjøres og primes før påføring av fugemasse. Bunnfyllingslist av ekspandert polyetylen med lukket cellestruktur monteres. Høyelastisk fugemasse skal brukes utvendig. Utvendig eksponert fugemasse skal være UV-bestandig og ha overdekningsbeslag. Glasslister skal monteres innvendig. Skum skal ikke benyttes.

All branntetting av dørkarm/vegg skal utføres i henhold til monteringsanvisning fra leverandør. All branntetting skal dokumenteres.

234.16 Porter

Porter utføres i aluminium eller pulverlakkert stål med isolert rulle- eller leddheiseport og motordrift. Fjærmekanisme skal ha forsterket fjær som tåler stor belastning.

Innfesting av porter, motor, releer etc. skal vibrasjonsisoleres. Porten skal ha låsbar gangdør ved siden av port.

Dersom porter skal benyttes ved rømning, røykventilering eller andre branntekniske formål, skal disse kobles mot brannalarmanlegget og ha egen batteribackup. Valg av løsning må være brannteknisk godkjent og dokumentert.

235 Utvendig kledning og overflate

235.1 Generelt

Fasaden skal være av bestandige materialer, og det skal være få fasadefelt med ulike materialtyper av hensyn til vedlikeholdsintervall. Utformingen skal ta hensyn til rasjonelt renhold og vedlikehold.

Sokkel skal ha høyde minimum 0,40 meter over grunn.

Følgende steder skal behandles med soppdreper:

- Betong-/pusseflater utendørs
- Eksisterende malte treflater

Totrinnstetting mot nedbør skal utføres. Totrinnstetting skal utføres slik at vindskjerm hindrer at vann treffer direkte på luftsperrsjiktet. Luftsperrsjiktet skal være så tett at det oppstår et trykkfall når vann eventuelt passerer regnskjermen. Vann og fokksnø som kan trenge inn i konstruksjonen, skal dreneres ut uten å forårsake skader. Kravene gjelder konstruksjon inkludert alle tilslutninger. Det skal tas spesielt hensyn til overganger mellom vegg og vindu, dører etc. Utvendig tetting og beslag, inkludert fuger, vind- og dampsperrsjikt, skal utformes slik at infiltrasjon av kaldluft eller varmluft i konstruksjonen unngås. For nærmere beskrivelse av totrinnstetting henvises til byggdetaljblad 542.003.

Værutsatt fugemasse skal være beskyttet.

235.2 Fasade med tre

Ved bruk av trekledninger skal disse være impregnert og ferdig beiset/malt fra fabrikk, samt inneha en luftet konstruksjon. Det skal påføres et dekkstrøk etter montasje. Avstand fra terreng skal minimum være 0,40 m.

Kledningen skal være liggende og med hjørnebord som beskytter endeved. Der det er fravikbehandlet og godkjent bruk av stående panel må endeved skråkappes og mettes.

Ved bruk av trefasade, skal fasaden detekteres med varmedetekterende kabel. Plasseringen skal gi rask og sikker branndeteksjon. Kabelen monteres diskret og beskyttes mot solpåvirkning og for øvrig iht. produsentens montasjeveiledning.

Aspirasjonsanlegg eller varmesøkende kamera kan også benyttes som et alternativt, men må vurderes som en helhet i prosjektet.

Musebånd skal brukes.

235.3 Fasade med teglforblending

Fasade med teglforblending utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 542.301.

Tegl skal være frostbestandig fasadestein. Det skal benyttes syrefast innfestningssystem og fugearmering. Mørtel skal ha minimum klasse B, og fuger skal legges slik at vann ikke kan legge seg i fugen.

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

Ved behandling av utvendig teglstensfasade benyttes diffusjonsåpen overflatebehandling.

235.4 Båndtekking

Båndtekking kan tillates på utilgjengelige deler av fasaden. Båndtekking utføres iht. relevante Byggforsk detaljblad. Dersom båndtekking benyttes, skal fasadefelt båndtekkes med et materiale som skal være robust og vedlikeholdsvennlig, med stående stangfalser med usynlig innfesting til underlaget.

235.5 Synlig betong

Ved behandling av utvendig synlig betong benyttes diffusjonsåpen overflatebehandling.

235.6 Utvendige beslag

Alle beslag skal utføres i brennlakkert, varmforsinket stål. Fasadebeslag skal monteres i henhold til byggdetaljblad 520.415.

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

236 Innvendig overflate

Dersom synlig betong/mur på innsiden av yttervegg skal males, skal dette utføres med diffusjonsåpen maling.

I teknisk rom skal det males med diffusjonsåpen maling til full dekk med hvitt pigment. Overflaten skal være enkel å rengjøre.

237 Solavskjerming

237.1 Solavskjerming, generelt

Vinduer/glassfasader på fasader som er solutsatt innenfor normale driftstider, skal utstyres med utvendige zipscreens. Screens skal i hele sin lengde festes i vertikale styreskinner, i integrerte kasser og med elektrisk styring. Den utvendige solavskjermingen skal være av en solid type som tåler moderat mekanisk påkjenning herunder vind på minimum 15 m/s. Solavskjerming for vinduer på bakkeplan skal utføres med zipscreens.

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

Der solavskjerming er ønsket benyttet i kombinasjon med en rømnings/fluktvei (dør eller vindu), må rømningsveien alltid fungere uavhengig av solavskjermingsløsning.

237.2 Solavskjerming, skole

På skoler skal det ikke være værstasjon for automatisk styring av screens. For styring av screens skal det benyttes nøkkelbrytere i rom og soner. I tillegg skal screen kunne styres mot ur. For nøkkelbryter benyttes 1'er og 2'er nøkkel.

Det skal være impulsfunksjon på bryteren. I alle arealer hvor elever ferdes skal bryter plasseres ved kateter.

237.3 Solavskjerming, barnehage og sykehjem

Utvendig plasseres en sentral værstasjon på et gunstig sted mht vindretninger, samt solfølere, minimum en pr. fasade. Automatisk styring pr. sone over værstasjon/solfølere med mulighet for manuell styring pr. rom. Det skal være impulsfunksjon på bryteren.

For vindu/dør som er tilrettelagt og merket for rømning skal kassett for screen være påsatt selve vinduet/døren for ikke å forhindre eller forsinke rømning.

238 Utstyr for komplettering

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

24 Innervegger

240 Generelt

Innervegger skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 524.

Alle brannklassifiserte innervegger skal branntettes i henhold til veggens brannkrav. Alle branntettinger skal dokumenteres både ved hjelp av ID-merking på tegning som skal samsvare med skjema og tettelister samt fysisk merking på bygget.

Alle utstikkende hjørner i korridorer og spesielt utsatte områder, skal utføres med hjørnebeskyttelse i rustfritt stål minimum 75x75 mm skrudd med forsenkede skruer og limt i minimum 1,5 m høyde.

Foringer og gerikter for dører og vinduer skal være i massivt tre, være overflatebehandlet fra fabrikk og ikke ha utstikkende spikerhoder. Alle gjennomføringer tettes. For alle mur- og betongvegger skal svinn og kryp være avsluttet slik at riss og deformasjoner ikke ødelegger overflater og veggens funksjoner.

Alle endeavslutninger på vegger/plater som avgir støv (gipsplater o.l.) skal forsegles f.eks. med tape/maling.

Det skal være nødvendig forsterkning i vegger for radiatorer, toaletter, tekniske installasjoner (ting med særskilte laster).

Alle vegger i rom for varig opphold som forberedes for fleksibelt oppheng, ref. funksjonelle krav til vegger, skal kles med minimum 12 mm OSB/3 og gips eller løsning med tilsvarende styrke.

Sval/kjølerom, for eksempel bårerom, skal utføres med vannfaste overflater/plater. Gips skal ikke benyttes.

Alle utvendige hjørner skal forsterkes med beslag. Innvendige hjørner, samt overganger mellom gipsplater, skal strimles med papir og sparkles for overmaling. Alle horisontale plateskjøter skal ha spikerslag.

Hulrommene i lettvegger som skiller mellom oppholdsrom skal fylles med isolasjon.

På utsatte partier som inngangspartier, korridorer, elevgarderober osv. benyttes brystningsfelt som er slagfast, ripefast og vaskbart.

241 Bærende innervegger

Betongvegger utføres med glatt forskaling. Alle synlige hjørner på vegger i betong skal avfases med trekantlekt. Betongvegger skal som minimum støvbindes. I underordnede rom, for eksempel lager, renholdsrom, og teknisk rom skal betongvegger som minimum være støvbundet med hvitt pigment til full dekk.

242 Ikke-bærende innervegger

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

243 Glassfelt, skoler og barnehager

I glassdører og glassfelt i arealer benyttet av elever/barnehagebarn skal alt glass være herdet og laminert (minimum 6 mm), klasse F1/P2A ifølge ¹⁷NS 3510.

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

244 Vinduer, dører, foldevegger

244.1 Dører

Komplette dører skal tilfredsstille de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og vinduskontroll (NDVK-Norsk dør- og vinduskontroll, 2012). Slagdørene skal leveres med minimum ett hengsel mer enn fabrikantens godkjenning i sidekarm. Dører skal monteres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad og i henhold til leverandørens monteringsanvisning.

Rømning skal IKKE foregå igjennom foldevegger, kun igjennom faste dørfelt med slagdører dersom ikke annet er tydelig beskrevet.

244.2 Klemsikring av dører, barnehage

Dører skal ha klemsikring av type rullegardin eller gummilist.

244.3 Dørtyper

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

I våtrom skal det monteres dører av godkjent type for bruk i våtrom.

Øvrige dører skal være kompakte (formpressede) med høytrykkslaminat overflate.

Dører til trapperom skal ha terskel.

Santærrum/stellerom skal ha glassflate (transparens) utforming.

244.4 Dørstoppere på innvendige dører

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

Det skal primært monteres dørstoppere i skinne for dørlukker og IKKE på vegg, når dørlukker er montert på dør.

¹⁷NS 3510:2015 Sikkerhetsruter i byggverk - Krav til prosjektering og klasser for ulike bruksområder

244.5 Beslag på innvendige dører

Dørbeslag skal være langskilt i rustfrittstål. Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler. Dørvridere skal ha nållager og være U-formet. Det skal benyttes gjennomgående skruer på dørvridere.

244.6 Låssystem innvendige dører

Alle dører utstyres med systemnøkkel tilpasset brukers behov. Det skal alltid monteres låsvrider i rømningsretningen dersom dør ikke er koblet på nattlås.

For dører i overgang mellom ulike soner og spesielt angitte rom i bygget, skal magnet og kortleser monteres. Det henvises for øvrig til kapittel 5. Sabotasjedeksel med alarm monteres på nødåpnere på utsatte områder, f.eks. på fellesarealer.

Rør for kabler i karmen og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend. Alle rør for alarmanlegg skal avsluttes på "sikker" side. I tredører skal låskassen være modul/evo-standard lik LK565 eller tilsvarende. Aluminiumsdører skal ha SIS-standard lik LK565 eller tilsvarende, og ikke smalprofil. Alle elektriske sluttstykker skal tåle listetrykk.

Branndører i rømningsvei utføres med holdemagnet i dørskinne forriglet til brannalarmanlegget for å tilfredsstille krav om universell utforming. Dørene utstyres med dørpumpe og innvendig montert panikkbeslag (ved doble dører eller dør med sidefelt skal pumpe med koordinator monteres, og sidefelt skal ikke ha skåter –automatskåter kan aksepteres). Ved doble branndører eller dører med sidefelt skal kun en del i dørfeltet ha holdemagnet. Ved 2-fl dører skal gangfløy være med dørautomatikk iht. gjeldende forskrifter. Dørautomatikk skal utstyres med UPS, som skal sentraliseres. Elektrisk sluttstykke som brukes skal være branngodkjent (omvendt funksjon) og tåle listetrykk.

Plasseringen av overnevnte UPS og elektriske sluttstykker må tydelig fremmkomme på FDV-tegning samt all informasjon om kabling, styring og merking av installasjon og kabling.

Alle toalett og garderober skal ha systemsylinder på utsiden og knappvrider på innsiden. Man skal kunne se ledig-/opptattsignal.

244.7 Foldevegger

Alle rømningsdører skal være slagdører dersom ikke annet er beskrevet.

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

245 Skjørt

Takskjørt skal ikke benyttes.

246 Kledning og overflate

246.1 Overflatebehandling, generelt

Innvendige overflater på vegger skal generelt ha behandling til full dekk fra gulv til tak/himling.

Generelt :3 strøk Acrylmaling - glans 20, til full dekk.

Underordnede rom :2 strøk Acrylmaling - glans 20.

Våtrom :Vann- og fuktbestandig Acrylmaling - glans 20, med soppdrepende tilsetning.

Brystninger :3 strøk olje-/alkydmaling - glans 20, til full dekk.

Listverk/ utforinger :Generelt ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. For øvrig 3 strøk olje-/alkydmaling - glans 20, til full dekk.

Gipsvegger :Sparkles, strimles og males.

Betongvegger: Glatte vegger sandsparkles og males. For øvrig maling, minimum støvbinding.

Lettklinkervegger :Lettklinkerbetong skal seises og overflatebehandles (minimum støvbinding)

Pussede vegger :Vegger skal seises og overflatebehandles (minimum støvbinding)

Der det benyttes for eksempel brannhemmende lakk på kledning og overflater med brannkrav, skal overflatene pusses etterpå for å gi jevn overfalte.

Alle farger skal godkjennes av byggherren. Det skal være farger i henhold til RAL- eller NCS-fargesystem.

Kledning og overflate med brannkrav skal behandles med brannhemmende maling/lakk i henhold til leverandørens beskrivelse.

246.2 Våtrom

På vegger som utsettes for direkte vannpåkjenning fra bruk og/eller rengjøring er fliser preakseptert løsning. Ved bruk av fliser skal disse være glasserte, keramiske fra standard sortiment. Flisene skal tilfredsstille ¹⁸NS-EN 14411 Gruppe AI - våtpressede keramiske fliser, eller gruppe BI – tørrpressede fliser.

På vegger med spesielt stor vannpåkjenning og rengjøring med sure vaskemidler, for eksempel i dusjrom, skal spesialfugemørtel for offentlige miljøer benyttes. Våtsoner skal behandles med egnet membran.

Gipsplater skal ikke benyttes på vegger i våtrom.

246.3 Kjøkken, vaskerenner, vasker

Over kjøkkenbenk, vaskerenner, vasker etc. skal det benyttes lett vaskbare, vannbestandige og slitesterke materialer som fliser (hvite, glatte fra standard sortiment), stålplater, glass eller lignende. Det skal være silikonavslutning mot benk/beslag og i hjørner.

25 Dekker

250 Generelt

250.1 Gulv

Alle gulv skal utføres i henhold til produsentens anvisning og relevante Byggforsk detaljblad.

250.2 Gulv med sluk

Krav til fall til sluk gjelder for rom eller deler av rom som må antas å bli utsatt for vann regelmessig. Fall skal utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad.

250.3 Fuktinnhold i betong

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

251 Frittbærende dekker

Frittbærende dekker utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad.

¹⁸ NS-EN 14411:2016 Keramiske fliser - Definisjoner, klassifisering, egenskaper, evaluering av samsvar og merking

252 Gulv på grunn

252.1 Gulv på grunn generelt

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 521.

Det presiseres:

- Minimum tykkelse gulvstøp 100 mm
- Isolasjon i gulv, polystyren eller steinull
- Dampsperre legges som radonsperre

Lydgjennomgang via gulv skal vurderes. Gulvstøp og isolasjon i gulv skal splittes ved lydvegg.

Radonsperre/membran plasseres i henhold til bruksgruppe B eller C. Det henvises til Byggforsk detaljblad 520.706 for nybygg.

252.2 Radon

Det skal legges radonsperre mot grunn ved nybygg. I tillegg til gulv mot grunn skal vegger mot terreng utføres med radonsperre. Det skal også foretas radonvurderinger ved rehabilitering. Disse skal dokumenteres.

Tiltak beskrives i henhold til Byggforsk detaljblad 520.706 *Sikring mot radon ved nybygging* og 701.706 *Tiltak mot radon i eksisterende bygninger*.

Det må dokumenteres at masser til innvendige oppfyllinger ikke inneholder mengder med radongass utover byggeforskriftenes krav. Det henvises for øvrig til *Prosedyrer for prøvetakning og analyse* (Statens strålevern, u.d.). Denne dokumentasjonen leveres sammen med FDV-dokumentasjonen.

252.3 Heisgruber

For heisgruber under grunnvannstand skal det vurderes mekanismer for varsling ved vanninntrenging. Dokumentasjon på vurdering skal overleveres byggherre for beslutning og skal også leveres som del av FDV-dokumentasjon.

Vurderes ut fra sannsynligheten for vanninntrenging i heisgruben i det enkelte prosjekt.

253 Oppforet gulv, påstøp

253.1 Oppforet gulv

Underlag for belegg skal utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad. Det aksepteres ikke sprang i overkant belegg for gulvflater som flukter.

253.2 Gulv med sluk

Støp og sparkel skal gattes i avslutning mot sluk, slik at ovekant sluk ligger lavere enn belegget og innvendige vegger i sluk (påstøp) skal være glattpusset slik at smuss ikke fester seg til kanten.

255 Gulvoverflate

255.1 Generelt

Alle gulv skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 541.

Gulvbelegg skal ha kvalitet og slitestyrke tilpasset aktivitetene i de ulike rom.

Gulvbelegg skal være sklisikkert (klasse R9 eller R9A) i områder der det kan være sklifare, for eksempel dusjrom.

Det skal generelt benyttes miljøvennlig og lavemitterende gulvbelegg, hellimt med vannløselige og løsningsmiddelfrie limtyper.

Fuktighet i betong gulv skal kontrollmåles og dokumenteres før legging av belegg. Referer Byggforsk detaljblad 474.533.

Sveiselisse og skjøter skal være langsgående, og ikke i gangbanen.

255.2 Ledelinjer og knotter i gulv

Primært skal det benyttes etterlysende ledelinjer i rømningsveier, innfelt i gulvbelegg. Dette må planlegges nøye og før legging av gulvbelegg.

Det skal benyttes gulvbelegg med knotter foran trapper og vendepunkter som ledende for svaksynte.

255.3 Banebelegg på gulv

Det kan benyttes linoleum eller vinyl. Primært skal det benyttes eftalat-/PVC-frie vinylbelegg. Det skal ikke benyttes gummibelegg. Linoleum aksepteres i rom som er uten vanntilførsel og hvor det ikke forekommer vannsøl eller hvor belegg ikke utsettes for fuktighet.

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 541.304

- Minimum 2 mm gjennomfarget banebelegg
- Belegget skal ikke ha høyere fyllstoffinnhold enn 33 %
- Belegget skal ikke ha DEHP-myknere
- UV-herdet PUR-overflate, uten polishbehandling
- Alle skjøter sveises, og sveisetråd skal stå eksponert uten etterbehandling
- Belegget skal som minimum tilfredsstille ¹⁹NS-EN ISO 10581, slitasjegruppe P og bruksklasse 34-43
- Banebelegg føres 100 mm opp langs vegger
- Banebelegg i våtrom og kjøkken føres 200 mm opp langs vegger og skal ha hulkil

Gulvlister skal normalt ikke benyttes. Gulvbelegg føres opp som sokkel langs vegger, og avsluttes på innsiden av ytterste sjikt.

Alle fuger i gulvstøp og fuger mellom gulvstøp og vegg skal fuges med egnet fugemasse.

¹⁹ NS-EN ISO 10581:2013 Halvhårde gulvbelegg – Homogene gulvbelegg av polyvinylklorid - krav

Generelt skal fuges vanntett i overgang gulv til vegg, der hvor gulvbelegget ellers ikke medfører tetthet mot fukt.

255.4 Gulv med flis eller naturstein

Alle fliser skal minimum tilfredsstille kravene i henhold til ²⁰NS 3420 Del-N.

Det skal monteres 100 mm sokkelflis av samme materiale som gulvflis, også der det ikke er flis på vegg. Tilsvarende gjelder for betong, terrasso, stein etc.

Fuger skal utformes slik at de er mest mulig i plan med flisoverflaten. Fuger skal impregneres for best mulig egenskaper i forhold til renhold.

I områder med spesielt krevende renhold, skal epoxy-fuger vurderes.

Leverandørens anvisninger skal følges.

255.5 Fugefrie belegg

Det kan benyttes epoxy-slurry-belegg eller tilsvarende.

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 541.314.

Belegget føres 100 mm opp langs vegger, utføres med hulkil.

255.6 Parkett

I enkelte rom kan det legges treparkett. Type parkett skal på forhånd avtales med byggherre. Parkett skal primært ha lakket overflate. Om olje skal benyttes må en bruke hardvoksolje.

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 541.505.

I rom med parkett skal brukes gulvlist av heltre.

255.7 Materialkrav

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

255.8 Overganger

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

Flis: Det skal monteres minimum 100 mm sokkelflis av samme materiale som gulvflis også der det ikke er flis på vegg. Overgang veggflis og gulv-flis skal fuges med elastisk fugemasse med skråkant. Kappkant på flis skal være ned mot gulv. Tilsvarende gjelder for betong, terrasso, stein etc.

²⁰ NS 3420-N:2012 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner - Del N: Mur- og flisarbeider

Andre overganger: Der gulv er malt, skal det være fuget overgang mellom gulv og vegg. Gulvlister skal ikke benyttes på annet enn parkett. Gulvlister skal være tett mot gulv, utføres i massivt tre. Spikerhoder skal ikke være utstikkende. Eik feielist ved behov.

Ved materialoverganger i underlaget, samt i utvendige og innvendige hjørner skal det benyttes en varig elastisk fugemasse med tilpasset farge.

Det skal fuges i overgang gulv til vegg der løsninger nevnt over ikke medfører tetthet mot fukt.

255.9 Våtrom i offentlige/felles arealer

Generelt skal det benyttes 2 mm sklisikker homogen vinylbanebelegg på gulv i alle våtrom unntatt dusjrom. Belegg skal føres opp på støpt sokkel rundt rør- og strømføringer i gulv. På toaletter skal det dreneres ut på gulv ved en eventuell lekkasje fra sistene.

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

I garderober skal det legges vinyl.

I garderober tilknyttet våtrom skal det legges vinyl på gulv med oppbrett der belegg føres minimum 100 mm opp på vegg, samt være sklisikkert R10.

Gulvbelegg i våtrom skal legges i henhold til Byggforsk detaljblad 541.805.

For øvrig skal *Våtromsnormen* legges til grunn.

255.10 Kjøkken

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

255.11 Underordnede rom

I underordnede rom, der ikke annet er gitt av funksjonelle krav, utføres gulvet som stålglattet påstøp/betong epoksymalt, med et ekstra strøk i tekniske rom etter at utstyr er montert.

Der gulvet er malt, skal det være fuget overgang mellom gulv og vegg.

Ventilasjonsrom som ikke ligger i grunnetasjen skal ha vinylbelegg med oppbrett.

255.12 Inngangsparti

Gulv ved hovedinngangspartier skal ha følgende utforming:

- Svært slitesterke, vannbestandige og renholdsvennlige materialer som naturstein, fliser, slipt betong eller terrasso.
- Innenfor ytterdør skal det tilrettelegges for fastmonterte renholdssoner eventuelt for legging av løse matter.

Det henvises til «*Renholdsfaglige krav ved nybygg og rehabilitering*».

255.13 Undervisningsrom, kommunikasjonsareal og personalrom

Det benyttes banebelegg av vinyl i klasserom/undervisningsrom. I øvrige rom og soner uten risiko for fuktbelastning kan benyttes linoleum.

255.14 Gymnastikksal, idrettshall o.l.

Det benyttes parkett eller annet sportsgulv. Valg av løsning avklares med byggeier på forhånd. Det henvises til veileder for prosjektering og bygging av idrettshaller utgitt av Kulturdepartementet.

255.15 Pasientrom

Det benyttes banebelegg av vinyl.

256 Faste himlinger og overflatebehandling

256.1 Generelt

Innvendige himlinger skal utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad. Himlingene skal være av type som tåler støt. Himlingene skal ikke avgi fibre ved slitasje.

Taklister skal ikke benyttes, kun der historisk utforming (stil) tilsier bruk av slike. Det skal være fuget overgang til fast himling. For tekniske installasjoner skal det ilegges forsterkning slik at nedbøying av himling unngås. Oppheng og innfesting skal være dimensjonert for egenvekt og innvendig vindsug, samt tilleggslaste fra armatur, ventiler etc.

Åpne himlinger skal ikke benyttes med mindre det er fraviksbehandlet. Der hvor åpen himling tillates skal det tilrettelegges for enkelt renhold.

Himling i dusjrom/toaletter skal være fast.

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

Alle innvendige ikke-eksponerte flater i betong og mur skal støvbindes med et strøk hvit PVA-maling.

I hulrom over fast himling må alle overflater tilfredsstille branntekniske krav.

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

Idrettshaller og gymsaler kan være uten nedsenket himling med synlige bærekonstruksjoner og tekniske installasjoner. De bygningsmessige og tekniske installasjonene må være robuste og slik at de tåler treff av baller. De må være utformet slik at baller eller annet benyttet utstyr ikke setter seg fast eller bli liggende. Hvis dette ikke kan tilfredsstilles må det monteres nett eller annen beskyttelse.

256.2 Utvendig himling

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

256.3 Materialtyper

Gipsplater skal ikke benyttes i rom hvor den relative luftfuktigheten vil ligge på over 80 %.

256.4 Tekniske føringsveier

Alle tekniske føringsveier med nedsenket himling skal ha inspeksjonsmulighet. Inspeksjonsluker skal være låsbare.

257 Systemhimlinger

257.1 Generelt

T-profilhimlinger med plater av mineralullfibre skal være kantforseglet fra fabrikk og alle kuttflater på byggeplass skal forsegles før montasje. Himlingssystemer skal tilfredsstille produktstandard ²¹NS-EN 13964 og være testet iht. NT Build 347 med resultat – «lav fiberavgivelse» (Nordtest).

Det skal benyttes himlingsplater med A-kant.

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

257.2 Skole

I elevarealer med himlingshøyde under 2,70 m skal fast himling vurderes. Ved systemhimling skal platene i T-profilhimlinger klipses.

26 Yttertak

261 Primærkonstruksjoner

261.1 Generelt

Yttertak og tak over rom under terreng utføres i henhold til Byggforsk detaljblad gruppe 525. Prinsippene for takkonstruksjon skal følge byggdetaljblad 525.002.

Ved takhøyde lavere enn 3 m over terreng skal det settes opp sikring som hindrer uønsket adkomst.

Det skal være innvendig tilkomst til tak.

Adkomst til installasjoner på tak for service- og driftspersonell må tilrettelegges slik at skader og lekkasjer på tak unngås. Dette kan sikres ved egnede gangsoner, gangbaner, ramper ol. Personssikkerheten skal ivaretas

261.2 Takformer

Tak skal være kaldluftet med minimum 15 graders helning, og ha utvendige nedløp. Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad A 525.101, 525.102, 525.106 og 525.107.

²¹ NS-EN 13964:2014 Nedsenkede himlinger - Krav og prøvingsmetoder

261.3 Flate tak

Flate tak skal unngås. Flate tak defineres vanligvis som tak med fall mindre enn 6° (1:10). Dersom det, av arkitektoniske og/eller reguleringsmessige grunner, er nødvendig med flate tak kan det etter søknad/anmodning godkjennes som fravik.

For større takflater/flatt tak benyttes kompakte tak med innvendige nedløp. Kompakte tak skal utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 525.207. Løsningen for oppbygning av flatt tak skal beskrives detaljert som del av fraviksbehandling. Det skal være gangbaner på flate tak for å beskytte membranen. Parapet skal ha minimum 15 graders fall inn mot tak. Taksluk skal fortrinnsvis plasseres nærmest mulig yttervegg. Se videre om tak i 312.2 Overvann.

Med mindre det benyttes godkjente fabrikk-fremstilte takelementer, skal kompakte tak ikke inneholde organisk materiale i isolasjonsjiktet utenfor dampspærren.

For rehabiliteringsprosjekter med eksisterende flate tak tillates dette videreført.

262 Taktekning

Takbelegg/taktekking utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad gruppe 544. Båndtekking er ikke tillatt på flate tak eller på flate partier på taket.

Skråtak skal tekkes med takstein, papptekking eller folietekking.

Flate tak tekkes med papptekking eller folietekking.

Dersom ettlags tekking benyttes, skal det forsterkes med ett ekstra lag ved renner og sluk.

I spesielle tilfeller kan benyttes tekking av metall (kobber, sink, aluminium).

Båndtekking av homogent materiale kan benyttes med stående falser.

Entreprenøren skal gi Byggherren minimum 15 års produktgaranti på taktekkingen.

263 Glasstak, overlys, takluker

263.1 Glasstak

Glasstak skal unngås. Dersom det er nødvendig med glasstak for å oppnå nødvendig krav til dagslys kan det godkjennes som fravik. Løsningen skal da beskrives detaljert som en del av fraviksbehandlingen.

Dersom det benyttes røykluker som en del av glasstaket, må røyklukene være lett tilgjengelig for vedlikehold, kontroll og utbedringer.

263.2 Overlys

Overlys og takvinduer skal unngås. Dersom det er nødvendig med overlys eller takvinduer for å oppnå nødvendig krav til dagslys, kan det etter søknad godkjennes som fravik.

265 Gesimser, takrenner og nedløp

Alle takbeslag, takrenner og nedløpsrør skal utføres i brennlakkert varmforsinket stål, eventuelt sink.

Takrenner og nedløpsrør utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 525.921.

Beslag mot nedbør utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 520.415.

Nederste 2,0 m av nedløp utføres i robust, bestandig materiale (ikke plast) som forankres forsvarlig til vegg, og påmonteres avviserbøyle der det er fare for påkjørsel.

Lynavleder må monteres i forbindelse med takrennenedløp.

For gesimser skal fasadematerialet føres opp til topp av gesimsoppkant. På innsiden monteres vannfast kryssfiner som underlag for oppkant av takteking som føres over topp til utside gesimskant. Gesims skal ha høyde minimum 150 mm, og minimum 15 graders fall inn mot tak. Gesimsbeslag skal utføres med doble stående stangfals og skjult innfesting.

268 Utstyr og kompletteringer

268.1 Snøfanger

Snøfangere skal monteres på alle skråtak. Fanger skal dekket med netting.

Snøfangere dimensjoneres, utføres og festes i henhold til Byggforsk detaljblad 525.931.

Materiale skal være av varmforsinket stål.

268.2 Taksluk

Taksluk tilpasses den valgte takteking. Det skal bygges overløp. Dersom sluket i en sone går tett, skal vann føres til nærliggende sone med sluk. Alle sluk skal være minimum 5 tommer med rist som skrus fast, og utføres med varme og sensor for slukvakt som føres til byggets SD-anlegg. Krav til størrelse på sluk gjelder ikke hvis det benyttes UV-sluk. Overløp skal plasseres lavere enn parapetkant, overvannsløpet skal kunne sees fra bakkenivå. Taksluk utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad.

268.3 Sikring på tak

På tak skal nødvendig utstyr/festesystem for fast sikring monteres for inspeksjon og vedlikeholdsarbeider.

27 Fast inventar

273 Kjøkkeninnredning

Benkeplate skal være minimum fukt-, varme og ripebestandig høytrykkslaminat med rett kant og endrelaminering ferdig tilpasset fra fabrikk. Laminaten skal gå minimum 10 mm under platen. Det skal ikke monteres hvite benkeplater. Ved benkeskap under oppvaskkum skal hull rundt avløpsrør tettes. Kjøkkeninnredningen skal festes til vegg og gå til tak. Eventuelt benyttes foring mellom overkant skap og himling.

Kjøkkeninnredning leveres med solide og selvlukkende hengsler, skuffer i stål med damping, stillbare ben og løse sokler for inspeksjon og underlimt vask i benkeplate.

Skrogene skal leveres ferdig montert, det vil si tappet og limt på fabrikk. Leveres med RAL-farge. Skapdører skal være høytrykkslaminat med hardvedkanter og solide håndtak.

Der det monteres kombidamper skal denne plasseres på eget stålunderstell og ikke integreres i kjøkkeninnredning. Avløp/sluk for kombidamper skal plasseres i umiddelbar nærhet til utstyret og være lett tilgjengelig for ettersyn.

275 Skap og reoler

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

Skap skal være vegghengte og skal fortrinnsvis gå til tak. Eventuelt skal det fores i overkant skap til himling, eller foring med skrå overkant. Dette av hensyn til renhold.

Høyskap og benkeskap må enten ha sokkel eller ben med høyde minimum 150 mm.

Skap og reoler i rømningsvei skal være av ubrennbart materiale, og være fastmontert mot vegg der dette er mulig.

277 Skilt og tavler

Der det er bruksbegrensninger på antall personer per rom, skal dette skiltes i det enkelte areal. Typisk er gymnastikksaler hvor persontall kan øke betydelig ved ulike typer arrangement.

28 Trapper, balkonger m.m.

280 Generelt

Trapper utføres i henhold til Byggforsk detaljblad serie 532.

281 Innvendige trapper

Innvendige hovedtrapper utføres i betong med rette løp, tette trinn, hvileplan, vaskekant, sklisikring og 100 mm sokkel. Betong er valgt på grunn av støydempende effekt, mens tette opptrinn letter rengjøringen. Rekkverk skal føres lenger enn trapp, både ovenfor og nedenfor trappen og festes på utsiden av trinnet.

Bitrapper utføres primært i betong med banebelegg med trappenesser samt 100 mm vaskekant. Andre materialer kan benyttes dersom det ikke er fare for støy og støv.

Det skal være kontrastfarge ytterst på trinn, av hensyn til universell utforming.

282 Utvendige trapper

Utvendige trapper utføres i betong i inngangspartier og galvanisert gittertrapp (strekkmetall) i separate rømningsveier.

Det skal være kontrastfarge ytterst på trinn, av hensyn til universell utforming.

284 Balkonger og verandaer

Balkonger utføres med betong med sklisikker overflate.

287 Andre rekkverk, håndlister og fendere

Rekkverk skal ha høyde minimum 1200 mm.

Trapperekker skal ha håndløpere i 2 høyder.

Utføres i henhold til Byggforsk detaljblad 536.112 og TEK.

3 VVS-installasjoner

30 Generelt

Ved prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene gjelder retningslinjene gitt i Prenøk-serien, Ventøk-serien, og Varmenormen (Skarland press, 2017), i tillegg til det som er definert i denne kravspesifikasjonen. Dette kapittelet må også ses i sammenheng med «Retningslinjer og krav - Automatisering og SD-anlegg», som inneholder en rekke krav som er relevante for VVS-installasjoner.

For merking av VVS-installasjoner og levering av sluttdokumentasjon henvises til *Merkemal* og krav til *FDV-dokumentasjon*.

Det skal benyttes utstyr som er robust.

30.1 Tetthetsprøving av kanalnett

Entreprenør skal utføre tetthetsprøving av kanalnett og aggregater. Alle anleggskomponenter med krav til tetthet, skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert. Anlegget skal tilfredsstillende tetthetsklasse B. Prøvene skal utføres i henhold til ²²NS 3420 Del V. Måleprotokoll fra tetthetsprøving/trykkprøving skal leveres.

30.2 Innregulering av ventilasjonsanlegg

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad. Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav 0 til +10 % i forhold til beregnet verdi, inkludert målefeil. Toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkludert målefeil. Etter at anlegget er ferdig innregulert, skal alle reguleringsspjeld låses. Alle målepunkt skal nummereres og merkes på kanalnettet. Målepunkt anvises på tegninger og angis i måleprotokoll. Måleprotokoll fra innregulering leveres.

Valg av brannteknisk løsning og detaljløsninger (brann) ved ventilasjonsanlegget må dokumenteres. Dette må også fremkomme på tegninger for oversikt over løsninger som er valgt.

De branntekniske løsninger skal testes, dokumenteres og være funnet i orden før overlevering (fullskalltest for løsning som er valgt).

Dersom ventilasjonsanlegget iht. brannkonseptet skal fungere ved et branntilløp, må anlegget også kunne fungere ved et strømbrudd i den tid dette er nødvendig (viser til brannkonsept – 30 / 60 / 90 minutter).

²² NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner - Del V: Ventilasjonsinstallasjoner

30.1 Rør og rørledning

Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for telefonsentral, datamaskinrom, IT-rom o.l., samt arkiv.

Alle synlige rørgjennomføringer skal ha dekkskiver, også inni skap.

Rørledning for brannslanger skal i hovedsak føres i eget rørnett uten reduksjonsventil (utenom bruksnettet i bygget) for enhver tid å sikre tilstrekkelig vanntilførsel. Vanntilførsel for brannslanger skal være godt merket ved hovedinntak.

30.2 Vannkvalitet og renhet i lukkede rørsystemer

Både nye og rehabiliterte lukkede rørsystemer skal ha vannbehandling for å unngå luft, korrosjon, avleiringer og mikrobiologisk forurensning i anleggene. For lavtemperaturanlegg må også mikrobiologisk vekst holdes i sjakk. Dersom en eller flere av vannbehandlingsmetodene mangler i et eksisterende anlegg, bør anlegget oppgraderes.

Sirkulasjonsvannet må oppfylle følgende kriterier:

1. pH: mellom 9 og 10,5
2. Fe: < 0,1 mg/l (filtrert metode)
3. Cu: < 0,1 mg/l (filtrert metode)
4. Turbiditeten (partikkelinnhold) < 4 FNU
5. Kimtall: < 1000 CFU/ml (analyse er nødvendig ved alle lavtemperaturanlegg, samt ved andre anlegg hvor mikrobiologisk vekst mistenkes)

Dette skal dokumenteres etter tre måneders drift, og ved endt prøvedrift. Krav til prøvetaking og analyser er gitt under Vannanalyser. Dersom prøvedriftsperioden er mer enn ett år, skal vannkvaliteten kontrolleres årlig iht. krav under Vannanalyser.

I. Utlufting

Anlegget skal utstyres med vakuumpumpe for fjerning av luft. Systemet skal installeres på delstrøm og skal kunne etterfylles med vann automatisk. Påfyllingsanlegget skal være tilknyttet SD-anlegget for alarm og avlesning av påfylt vannvolum. Systemet skal plasseres lett tilgjengelig for service og vedlikehold.

II. Korrosjonssikring

En av følgende løsninger for korrosjonssikring skal benyttes:

- Tilsetning av korrosjonsinhibitor
- Offeranode
- Oksygenfjerning

III. Filtrering

Det skal installeres et filtersystem på delstrøm, som kan fjerne korrosjonsprodukter (hovedsakelig magnetitt) og smuss med en filtreringsgrad mellom 5-10 µm. Anlegget skal kontinuerlig filtreres. En av følgende løsninger bør benyttes:

- Posefilter med magnetstav
- Patronfilter med magnetstav
- Sandfilter i kombinasjon med magnetstav

IV. Service og kontroll

Alle vannbehandlingsanlegg skal ha serviceavtale. Kontroll og service skal gjennomføres årlig. Besøket skal gjøres i løpet av driftssesongen, fortrinnsvis i januar. Besøket bør gjøres med lokalt driftspersonell til stede for å sikre best mulig informasjonsoverføring.

Alle komponenter i vannbehandlingsprogrammet, inkl. utluftingssystem, korrosjonssikring og filtersystem skal kontrolleres og gjennomgå service.

Kontroll skal inkludere nødvendig funksjonstesting iht. leverandørens spesifikasjoner og vannanalyser iht. beskrivelsen under. Service skal omfatte alt nødvendig vedlikehold iht. leverandørens spesifikasjoner og skal sikre stabil og sikker drift frem til neste årlige kontroll/service.

V. Vannanalyser

Vannanalyser skal gi grunnlag for å vurdere om vannbehandlingsprogrammet fungerer og gir en tilfredsstillende beskyttelse mot luft, korrosjon, sedimentering og ev. problematikk knyttet til mikrobiologisk vekst.

Metode for vannprøvetaking:

- Vannprøven skal tas fra teknisk rom, fra en av de tilgjengelige stengeventiler.
- Tapp i 10 sekunder før vannprøve tas.
- Vannprøven skal tas i en flaske for kjemiske vannanalyser fra leverandør/laboratorium.
- Ev. vannprøve for kimtall (generell bakterievekst) må tas av egen flaske egnet for mikrobiologiske vannprøver, levert fra leverandør/laboratorium. Følg laboratoriets anvisning for prøvetaking.
- Vannanalyser må utføres av et akkreditert laboratorium.

Vannprøver er ferskvare og må leveres laboratorium innen de tidsfrister som gis av laboratoriet, for å oppnå akkrediterte analyser.

En rapport skal leveres oppdragsgiver elektronisk etter alle kontroll- og servicebesøk. Rapporten skal minimum inneholde følgende:

- Gjennomførte kontrollpunkter
- Resultater og tolkning/forklaring av vannanalyser
- Gjennomført service/vedlikehold
- Funn av avvik og reparasjonsbehov, inkludert liste over anbefalte tiltak.
- Resultat av vannanalyser i form av en rapport fra et akkreditert laboratorium
- Tolkning av analyseresultatene, vurdering av årsaken til eventuelle avvik og forslag til tiltak for lukking av avvik

Mal for servicerapport skal være en del av FDV-dokumentasjonen.

30.3 Tetthetsprøving av rørnett

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves/trykkprøves i henhold til ²³NS 3420 Del U, gjeldende ²⁴NS-EN 1610 og ²⁵NS-EN 805, samt VA/Miljøblad nr. 25. For varmeanlegg gjennomføres tetthetsprøvingen etter anvisninger i Varmenormen. Måleprotokoll fra trykkprøving leveres.

30.4 Innregulering av væskemengder i rørnett

Det skal være måleuttak i anlegget som muliggjør enkel etterkontroll av vannmengder alle deler av anlegget. Innreguleringsprotokoll leveres som del av FDV-dokumentasjonen, i forkant av integrerte tester.

Driftstrykk på pumper ved dimensjonerende forhold skal dokumenteres i innreguleringsprotokollen. Toleransekravet er $\pm 10\%$ i forhold til prosjektert vannmengde, inkludert målefeil. Ventiler skal låses etter innregulering.

30.5 Pumper

Alle pumper som leveres, skal minimum tilfredsstille *Energiklasse A*. Alle pumper skal være regulerbare.

Sirkulasjonspumper (over 5kW) skal utføres med tørre, helkapslede motorer.

Hovedpumper for varme- og kjølekurs skal leveres med 2 pumper i parallell (på hvert sitt rør). Begge pumpene skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstiden for pumpene blir lik. Det skal være automatisk omkobling ved driftsfeil på en av pumpene. Pumper for varmekurser skal mosjonskjøres utenfor fyringssesong. Dette gjelder også andre pumper som er kritiske for normal drift av bygget, som f.eks. svømmebasseng.

²³ NS 3420:2012 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner - Del U: Rørinstallasjoner

²⁴ NS-EN 1610:2015 Utførelse og prøving av avløpsledninger

²⁵ NS-EN 805:2000 Vannforsyning - Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger

30.6 Sluttkontroll

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

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

Gjennomførte tester og kontroller av funksjoner dokumenteres med utfylte sjekklister og testprotokoller.

Testprotokoller og dokumentasjon av alle innstilte verdier skal inngå som del av FDVdokumentasjon.

31 Sanitær

Alle installasjoner skal utføres i henhold til «Standard abonnementsvilkår for vann og avløp» (Kommunenes Sentralforbund, 2008) og stedlige bestemmelser «*Sanitærreglement for Bergen kommune*» (Bergen kommune, VA, u.d.) gjelder. *Byggebransjens Våtromsnorm* fra Byggforsk legges til grunn.

311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

311.1 Generelt

Ved totalrehabilitering og tilbygg (tilknyttet infrastrukturen til gamle bygg), samt sanitærtiltak, skal avløpsrør og overvann (bunnledninger) kontrolleres for mangler fram til påkobling til det offentlige nettet. Rørinspeksjonen skal utføres ved bruk av TV-inspeksjonskamera og dokumenteres.

I forkant av støping skal bunnledninger kontrolleres og dokumenteres med bilder og egenkontrollskjema. I etterkant skal alle bunnledninger filmes på nytt. Dokumentasjonen skal være en del av overlevert sluttdokumentasjon for bygget.

311.2 Vanninnlegg

Sentral for vanninnlegg plasseres i teknisk rom.

Vanninntak utstyres i henhold til Bergen kommunes gjeldende "*Norm for vannmålerinstallasjoner*" og avklares med VA-etaten. Vanninntaket skal kommunisere med SD-anlegg som beskrevet i «*Automatisering og SD-anlegg*».

For eventuelt sprinkleranlegg legges eget vanninnlegg.

Brannslanger skal ha egen vanntilførsel som er godt merket ved hovedinntak.

312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

312.1 Spillvann

Alt spillvann føres i selvfallsledninger til offentlig spillvannsnett. Spillvannsledninger skal utføres i rør av type MA eller med tilsvarende kvaliteter som tilfredstiller brann- og lydkrav. Rørføring for kondensvannavløp lagt på gulv i tekniske rom må beskyttes i gangsoner med overdekning av galvanisert stålprofil.

312.2 Overvann

Alle tak- og terrasseflater skal forsynes med overvannssluk.

Tak- og terrasseflater skal løses med overløp, slik at det ikke kan oppstå vannskader selv om sluk og avløp tettes igjen. Alle takflater skal ha min. 2 taksluk. Dersom de klimatiske forhold tilsier det, kan takslukene utføres frostfritt med varme og automatikk-styring for å hindre isdannelse rundt slukene. Styringen skal være slik at energiforbruk blir lavest mulig. Innvendige overvannsledninger/taknedløp over gulv skal være utført i metall som MA-rør eller rustfrie stålrør.

312.3 Kaldt og varmt forbruksvann

Skjulte rørføringer for tappevann skal utføres basert på SINTEF teknisk godkjente rør-i-rør-systemer. Der hvor det legges åpent anlegg, skal det benyttes stive rør.

Ledningsføring for varmt tappevann skal utformes som sirkulasjonsledning istedenfor selvregulerende varmekabel slik at temperatur på varmt tappevann skal til enhver tid holdes på $+ 50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ etter en første maksimal tappetid på 10 sekunder. Enhver tappeinnretning innomhus skal ha en avløpsordning.

Blindender med stillestående vann skal ikke forekomme.

I bygg med svært lavt tappevannsbehov og store avstander mellom tappestedene, kan desentraliserte løsninger vurderes. Det skal ikke være synlige rør i rom og soner der brukere oppholder seg.

Alle koblinger i et røranlegg skal være tilgjengelig for inspeksjon.

Vannforbruk i dusjanlegg skal begrenses ved å benytte tidsstyring eller bevegelsessensor.

312.4 Legionella

Anlegget skal løses slik at risiko for utvikling av legionella minimeres, og slik at legionelladesinfisering kan gjennomføres effektivt. Anbefalinger gitt i Folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte skal følges.

Det er viktig at det benyttes et rørsystem med koplinger og rørdeler som beholder fullt strømningsstverrsnitt og at blindender med stillestående vann unngås.

Av hensyn til energiforbruk og drift skal det legges til rette for legionelladesinfisering som ikke krever hettvannsspyling eller manuell desinfisering av sanitærutstyr.

312.5 Pumpekummer

Pumpekummer utstyres med doble pumper og med eget styreskap. Den ene pumpen skal alltid være back up for den andre. Pumpene alterneres. Nivåvipper starter og stanser pumpene. Pumper og nivåvippe skal kommunisere med sd-anlegg som beskrevet i «*Automatisering og SD-anlegg*»

Pumpekummer for spillvann skal fortrinnsvis plasseres utenfor bygg og ha god tilkomst for drift og vedlikehold.

314 Armaturer for sanitærinstallasjoner

314.1 Generelt

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

Avstand fra samlestock til tappepunkt for utstyr skal ikke være mer enn 10 m.

Alle armaturer skal leveres med skoldesperre.

314.2 Avstengningsventiler

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler. Kuleventil med gir benyttes fra DN25. Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler. På rør større enn 40 mm skal stengeventiler ikke være hurtiglukkende.

Utstyr skal kunne avstenges og skiftes ut ved fullt vanntrykk på anlegget.

314.3 Vannmengde- / temperaturmåler

Det monteres termometer (avleses manuelt) og temperaturfølere på kaldt- og varmtvannsside av berederanlegg for oversikt i forbindelse med legionella.

Se for øvrig krav gitt i Retningslinjer og krav: «*Automatisering og SD-anlegg*».

315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

315.1 Generelt

Det skal leveres hvite standardprodukter med mindre annet er spesifisert. Blandebatterier leveres med keramiske skiver.

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

315.2 Gulvsluk

Gulvsluk skal utføres i stål eller støpejern. Plast aksepteres i renholdsrom og teknisk rom der brann- og lydkrav er ivarettatt.

Slukene skal ha luktsperre eller sikres vanntilførsel for ikke å tørke ut, og skal ha utagbar vannlås.

I rom med flytende gulv benyttes todelt sluk som bryter vibrasjonene.

I kjøkken hvor det er definert krav til sluk i funksjonelle krav benyttes spesialsluk i rustfritt stål med oppløftbar silrist.

315.3 Varmtvannsbereder

Det skal være avtappingsmulighet på bereder for å kunne tappe den helt ned.

Ved tilknytning til tappevannssystemet til varmeanlegget, skal elkjel ikke kunne levere varme til tappevannssystemet.

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

315.4 Fettutskiller

Fettutskiller skal ha spyleledning for varmt og kaldt vann. Fra fettutskiller føres tømmeledning (sugeledning) til fasade eller støttemur med kjøreadkomst. Fettutskiller skal gi varsel i SD-anlegg ved behov for tømming.

Det henvises til Bergen kommune, VA-etatens «*Veileder til lokal forskrift om påslipp av olje- og fettholdig avløpsvann i Bergen kommune*» (Bergen kommune, VA- etaten, 2013).

315.5 Drikkestasjoner

Rørøpplagg skal utføres med samme krav til kvalitet som for forbruksvann for øvrig. Lekkasjesikring må ivaretas.

315.6 Servant/vaskerenner i fellesarealer

Vann skal tidsbegrenses til 10 sekunder. Berøringsfrie armaturer skal ha automatisk avstengning etter en gitt tid ved blokkering av sensor. Armaturene skal leveres for tilkopling til strøm og ikke med batterier. Ved spenningsbortfall skal armaturene stenge. I rehabiliteringsprosjekter kan batteri aksepteres dersom det er uforholdsmessig dyrt å legge frem strøm. Vaskerenner skal utføres i rustfritt stål. Servanter og vaskerenner skal tåle en punktbelastning på 150 kg i ytterkant.

315.7 Dusjanlegg

Det leveres sentral termostatstyring av dusj. Tid for spyling/dusjing skal kunne stilles inn, maks vannforbruk 12 l/min. Dusjen skal leveres innfelt i et panel som fungerer som deksel for rørføringer opp til taket. Dusjhode skal være av en type som gir minimum med vanntåke/aerosol.

I dusjanlegg eller i umiddelbar nærhet, skal det være tilkoblingsmuligheter med hurtigkobling for rengjøring med skumsprøyte.

315.8 Toaletter, skolebygninger

Toaletter skal være veggmonterte med mulighet for å justere spylevolumet. Toaletter skal ha bæreevne på 400 kg. Armstøtter på HC-toaletter skal ha støtteanordning i vegg eller innbygningsramme.

315.9 Toaletter, barnehager og sykehjem

Toaletter skal være veggmonterte med innebygd susterne med trykknapp kun for 1/1 spyling.

Høyde på HC-toaletter reguleres med seteforhøyer. Armstøtter skal ha støtteanordning i vegg eller innbygningsramme.

Toaletter skal ha bæreevne på 400 kg.

315.10 Urinal

Urinal skal ikke benyttes.

315.11 Utvendige slangekraner

Det medtas utvendige slangekraner i frostsikker utførelse for utvendig vanning og spyling på alle utenomhus-arealer. Avstand mellom uttak på fasaden skal være maks 40 m. Tilførselsdimensjon til slangekran skal være minimum 28 mm for vann til utvendig vedlikehold. For mindre bygg tilpasses dimensjonen til øvrig røropplegg. Innvendig avstengingsventil må medtas.

315.12 Utstyr i teknisk rom

Tekniske rom skal utstyres med rustfrie utslagsvasker, bøtterist (med plass til 10 l), blandebatterier, slangekraner m/spyleslange og slangeholder.

316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Forbruksledninger for kaldt og varmt vann isoleres. Rørledninger for overvann, takvann samt vannledning i teknisk sentral, isoleres med minimum 13 mm neoprencellegummi. Rør for varmt forbruksvann isoleres med minimum 20 mm mineralull. Isolasjonstykkelsene skal beregnes basert på rørdimensjoner og temperaturer, og isolasjonstykkelsen av kalde rør må ta hensyn til stedlige forhold for også å unngå kondens

Samtlige ledninger, ventiler, koplinger, flenser og utstyr for kaldt forbruksvann, skal isoleres med diffusjonstett isolasjon. Større komponenter som ventiler, pumper, varmevekslere osv. skal overisoleres for å redusere varmetapet til omgivelsene.

32 Varme

320 Generelt

Ved tilkobling av flere bygg på eksisterende varmeanlegg forutsettes fordeling ved bruk av undersentral på hvert bygg. I undersentralen fordeles kurser til varme, ventilasjon og tappevann.

320.1 Regulering og dimensjonering

Varmeanlegget skal være mengderegulert. Turtemperaturen skal reguleres etter behovet i bygget, f.eks. ved utetemperaturkompensering.

Varmeanlegget skal være behovsstyrt med romstyring. Hver sone skal ha motorstyrt ventil som styres av romregulator.

Anlegget skal seksjoneres i hensiktsmessige størrelser for å redusere energitap og lekkasje.

Ventilasjon, varme og eventuell kjøling skal sekvensstyres på romnivå.

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

320.2 Blanding av vann/glykol, samt oppfylling

Frostsikring av varmegjenvinningskurser og gatevarmeanlegg skal gjøres med en ferdigblanding av glykol og vann tilpasset aktuelle anleggstemperaturer. Det skal benyttes glykol beregnet for industrielle kjøle- og varmeanlegg. Anlegget skal, i energisentral og ved påfyllingspunkt, tydelig merkes med påfylt glykoltype, fabrikat og mengde. Frostsikrede kretser skal leveres med blandekar og pumpe for påfylling av vann/glykol. Påfyllingskar skal være lufttett.

321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner

Det skal være avstengningsventiler på innsiden der rørene passerer vegg. Ved større installasjoner og mellom bygg kan det være forgrening ute i bakken. Denne skal foretas i kum og det skal være avstengningsventiler på alle avgreninger og hovedrør.

Det legges preisolerte varmerør med signalledning mot lekkasje.

322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Alle rørføringer i oppholdsarealer skal framføres skjult. Horisontale føringer mellom to radiatorer i samme rom kan tillates.

324 Armaturer for varmeinstallasjoner

324.1 Generelt

Anlegget skal ha tilstrekkelige lufteanordninger iht. krav i *Varmenormen*.

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

Overganger må utformes slik at pumpestørrelse og trykktap reduseres. På rørdimensjoner større enn DN32 skal det lages koniske overganger ved montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørledningen.

324.2 Følerlommer

Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold etc.

324.3 Manometre

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

324.4 Termometre

Det skal monteres termometre ved følgende utstyr og anleggsdeler:

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

Termometre skal ha måleområdet tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Måleunøyaktighet maksimum $\pm 0,5$ K. Termometre skal plasseres slik at de er enkle å lese av. Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

324.5 Kompensatorer

Kompensatorer skal benyttes ved utstyr hvor det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnett, og i rørnett der lengdeutvidelser ikke kan avledes naturlig i retningsendringer eller ekspansjonssløyfer.

324.6 Strupeventiler og reguleringsventiler

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

324.7 Stengeventiler

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtapningspunkter slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift.

Det skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, radiatorer, varmevekslere, shuntgrupper, filtre etc.)
- Avgrening til alle opplegg og vertikale føringer
- Horisontale hovedavgreninger i hver etasje
- Fylleledninger
- Avtappingsledninger

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

325 Utstyr for varmeinstallasjoner

325.1 Energimåler

Det skal monteres energimålere i anlegget som beskrevet i Retningslinjer og krav «Automatisering og SD-anlegg».

325.2 Luft- og partikkelutskillere

Anlegget skal ha luftutskiller og vannbehandling iht. 30.2 Vannkvalitet og renhet i lukkede rørsystemer.

325.3 Ekspansjonsanordninger

Det skal installeres et komplett, lukket ekspansjonskar i alle lukkede anlegg.

Det skal monteres serviceventil på ekspansjonsledningen ved anslutningen til karet, slik at man har mulighet for avtapping på karsiden. Det skal monteres utlufter på toppen av ekspansjonsledningen. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Ekspansjonsledningen skal utstyres med manometer, og karet skal være tydelig merket med riktig fortrykk.

325.4 Radiator

Radiator skal være vegghengt og festet slik at den tåler 100 kg i ekstra vekt i tillegg til egen vekt. Det skal benyttes vandalsikre radiatorfester. Radiator monteres med underkant 150 mm over gulv og bakside 50 mm fra vegg av hensyn til rengjøring. Det benyttes renholdsvennlige og plane radiatorer.

Alle radiatorer utstyres/leveres med radiatorventil med forinnstilling og stengeventiler. Det benyttes felles reguleringsventil for alle radiatorer på samme fasade i rommet. Reguleringsventil plasseres slik at fare for hærverk minimeres.

325.5 Radiator, rehabiliteringsprosjekt

Radiatoren skal ta kulderas og skal ha en bredde som minimum dekker hele vinduets bredde.

325.6 Gulvvarme

Der gulvvarme legges, skal det gjøres i henhold til produsentens anvisninger. Soneinndeling av gulvet skal være vurdert med tanke på senere rominndeling og bruk.

Gulvvarmekurser skal utformes slik at det ikke medfører oppvarming av rom uten varmebehov.

Det skal være maksimumsbegrensning på turvannstemperaturen slik at overflatetemperaturen på gulvet ikke blir for høy.

Rør skal leveres i diffusjonstett utførelse. Ved nedstøping av rør skal disse plasseres så høyt som mulig og ha maksimum 30 mm overdekning. Fordelerskap skal være låsbare og vannskadesikre med komplett kursmerking.

325.7 Elektrokjeler

Hvis elektrokjeler brukes i kombinasjon med alternative energikilder skal disse kunne dekke hele byggets varmebehov (effektbehov). Elektrokjeler skal kunne reguleres i tilstrekkelig antall trinn for å oppnå energiøkonomisk samkjøring med grunnlastkilden(e) og kunne motta og avgi signal for pådrag, effektbegrensning og start/stopp.

325.8 Varmevekslere

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

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

325.9 Varmepumpe

Leveransen skal tilfredsstille følgende standarder og normer:

- NS-EN 378
- Norsk Kulde- og Varmepumpenorm
- Varmenormen

Det skal benyttes naturlige kuldemedier. Det skal fortrinnsvis ikke benyttes luft-vann-varmepumper.

Som minimum gjelder:

- Væske-vann varmepumper skal oppnå en årsvarmefaktor (SCOP/SPF) på minimum 3, inkludert sirkulasjonspumper i tilknytning til varmepumpa og brønnskrets/annen varmeopptakskilde, og en energidekningsgrad på minimum 85% av byggets varmebehov ut fra reelt energibudsjett (se 14.1 Energiberegninger), inkludert tappevann.
- Luft-vann varmepumper skal oppnå en årsvarmefaktor (SCOP/SPF) på minimum 2,2 inkludert avriming og sirkulasjonspumper i tilknytning til varmepumpa og evt. tørrkjølerkrets, og en energidekningsgrad på minimum 75 % av byggets varmebehov ut fra reelt energibudsjett (se 14.1 Energiberegninger), ikke medregnet tappevann.
- Luft-vann-varmepumper skal ha lamellavstand på fordamper på minimum 6 mm, og skal være utformet for varmepumpedrift i norsk klima. Fortrinnsvis skal varmepumpen leveres med en ute- og en innedel, slik at all elektronikk er plassert innendørs.
- Varmepumper skal plasseres slik at driftspersonale enkelt kan komme til for daglig inspeksjon og service.

Varmepumpeanlegget skal prosjekteres og spesifiseres slik at kravene over oppnås.

I spesifiseringen av varmepumpa skal det minimum stilles krav til:

- COP ved definerte temperaturer over fordampere og kondensator, ved full last og angitte delastgrader.
- Type delastregulering. Delastregulering og tilgjengelig vannvolum skal sikre jevn og stabil drift, og at kompressorprodusentens anbefalinger om gang- og hviletid overholdes. Kompressoren skal ha høy virkningsgrad ved både full last og delast.
- Vannmengde, trykkløstkrav og temperaturdifferanse over kondensator og fordampere
- Væske-vann varmepumper skal kunne levere varme ved dimensjonerende turtemperatur i anlegget.
- Varmepumpa skal motta kalkulert utekompensert setpunkt fra SD-anlegget, og gå på 100 % kapasitet før spisslast leverer varme.
- Det skal installeres et tilstrekkelig antall termiske og elektriske energimålere slik at COP, effektdekningsgrad, SCOP og energidekningsgrad kan måles. COP og effektdekningsgraden for varmepumpa skal presenteres i SD-anlegget, samt aktuell avgitt varmeeffekt fra varmepumpe og spisslast.
- Dersom bygget har kjølebehov, skal tilgjengelig frikjøling benyttes. Ved behov skal væske-vann-varmepumper kunne benyttes som kjølemaskin.
- I bygg med stort tappevannsbehov, skal det vurderes egen varmepumpe for tappevannsoppvarming.

Alle varmepumper skal ha serviceavtale som ivaretar nødvendig kontroll og vedlikehold i reklamasjonstiden. Kostnad for serviceavtale skal være inkludert i tilbudspris, og skal inkludere eventuell utskifting av slidedeler og andre kostnader til materiell.

325.10 Energibrønner

For større brønnparker (>2000 brønnmeter) skal det gjennomføres termisk responstest.

For alle brønnparker skal temperaturutvikling gjennom anleggets levetid simuleres og dokumenteres. Simuleringene skal være basert på mest mulig reelle beregninger for energi- og effektbelastning mot brønnpark. Varmebehovet skal som hovedregel være dimensjonerende.

Brønnpumpe skal leveres med frekvensstyring, og skal stoppe når det ikke er behov for at brønnvæsken sirkulerer.

Ved valg av etanol som brønnvæske, skal korrosjonsinhibitor benyttes.

Horisontale rørstrekk i brønnskretsen skal legges i grøfter med minimum 60 cm dybde, og med omfylling som sikrer at rørene ikke påvirkes av telehiv, setninger, etc. På alle brønntopper skal det benyttes egnet beskyttelse.

Det skal installeres manuelle lufteventiler på høyeste punkt i brønnskretsen og i samlekommer, med mulighet for påfylling. Automatiske lufteventiler kan kun benyttes i igangkjøringsfase. Anlegget leveres ferdig luftet og trykktestet.

Anlegget skal tydelig merkes med type brønnvæske, fabrikkat og mengde i energisentral og ved påfyllingspunkt. Påfyllingskar skal være lufttett.

Samlekummer/-stokker skal bestykkes med stenge- og strupeventiler på hhv. tur og retur til/fra hver brønn. Samlekummer skal være tette mot inntrengning av grunnvann eller overflatevann. Alle pakninger, ventiltettinger, rør, komponenter etc. skal være tilpasset valgt brønnvæske.

326 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Isolasjon av varmeinstallasjoner utføres iht. ²⁶NS 12828, klasse 4 eller bedre.

Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge varmetap.

I tekniske rom, eller der isolasjonen er synlig, skal isolasjonen mantles med plastmantel. I områder hvor rørføringen er skjult skal det benyttes rørskåler med aluminiumsfolie. Samtlige ventiler, shuntventiler, filtre og pumpehus etc. skal isoleres.

Utstyr og rør skal ha nødvendig vibrasjonsisolasjon, slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygningskonstruksjoner.

Rør som er utsatt for mekanisk påkjenning mantles med aluminiumplate, evt. stålplate, avhengig av nødvendig styrke.

For isolering av annet utstyr, som ventiler, pumpehus og filtre, skal det brukes avtagbare, sydde isoleringskapper.

Isolasjon skal utføres slik at indre miljø ikke belastes (emisjoner, fiber etc.).

Isoleringen utføres i henhold til produsentens anvisninger. Synlige horisontale koblingsrør isoleres ikke.

33 Brannslukking

331 Installasjon for manuell brannslukking ved vann

Brannslanger skal primært benyttes, sekundært supplert med håndapparater.

Alle brannslangeskapene skal monteres iht. monteringsanvisning og skal felles inn i vegg om mulig. Ved innfelling i branncellebegrensende vegg må brannslangeskap tilfredsstillende brannkrav for vegg, inklusiv branntetting. Dette må være dokumentert på en oversiktlig digital liste i tillegg til merking i brannslangeskapet.

Slangeuttrekk skal måles slik at strålerøret fysisk når hjørner i alle arealer uavhengig av kastelengder. Dersom håndapparat skal monteres skal det primært benyttes skumapparater. For øvrige arealer og bygg skal det benyttes håndapparater med CO₂, (eks. i rom med kjemikalier, brennbare væsker, elektriske anlegg og kjøkken). Ved bygg hvor det benyttes eller tenkt benyttet bruk av frityr, skal egnet håndslukkerapparat for frityr benyttes eller frityrslukkeanlegg.

²⁶ NS 12828:2012+A1:2014 Varmesystemer i bygninger - Utforming av vannbaserte varmesystemer

Det skal medtas nødvendig antall brannslangeskap med formstabil slange med sentrisk vanntilførsel med slangelengder i henhold til myndighetskrav.

Brannsløkkingsutstyret skal plasseres lett tilgjengelig, og alle brannposter skal være tydelig merket med ensartede «plog»-skilt som skrues fast mekanisk (etterlysende skilt).

De etterlysende skilt skal ha kvalitet og monteres iht. ²⁷NS 3926.

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

Tilførsel til brannslangepost fra fordelerskap skal være uten avstengningsventil i fordelerskapet, kun i brannslangepost.

Slangeuttrekk skal måles slik at strålerøret fysisk når inn til alle arealer innenfor sitt dekningsområde, uavhengig av vannets kastelengde.

Alle brannposter skal være kontrollert og funksjonstestet før bygget tas i bruk (inkl. trykktesting av brannslanger). Det skal foreligge dokumentasjon og oversikt over alle brannposter i bygget, inkl. alle stengekraner.

Dokumentasjonen skal foreligge digitalt ved et oversiktlig kontrollskjema (Skjema EBE) og iht. «as built» brannverntegninger for bygget.

332 Installasjon for brannsløkking med sprinkler

332.1 Generelt

²⁸NS-EN 12845 skal benyttes. Anlegget skal dekke alle arealer i bygning i henhold til brannkonsept. I fjernarkiv, hovedfordeling elkraft og hovedfordeling IKT skal alternativt sløkkeanlegg benyttes.

I rom hvor det kan forventes temperaturendringer i den daglige drift må det tilpasses til rett sprinklerhode/utløserampull som takler temperaturendringer som normalt kan forekomme. Eksempel i rom med bruk av keramikkovn.

Alle komponenter og utstyr skal være FG-godkjent

Prosjekterende og utførende skal være FG-godkjent.

Det skal gjennomføres tredjepartskontroll av anlegget, hvor sprinkleranlegget som helhet med FDV-dokumentasjon av anlegget vurderes.

Opplæring av teknisk personell skal være gjennomført før idriftsettelse av anlegget.

²⁷ NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk - Del 1: Planlegging, utforming og kontroll

²⁸ NS-EN 12845:2015 Faste brannsløkkesystemer - Automatiske sprinklersystemer - Dimensjonering, installering og vedlikehold

332.2 Ledningsnett, sprinkleranlegg

Røranlegget skal hydraulisk beregnes, og beregningene dokumenteres.

Kapasiteter og eventuelle behov for trykkøkingsinstallasjoner skal avklares.

Avløpsrør for test og kapasitetsmåling av sprinkleranlegget må ha tilstrekkelig kapasitet til utførelse av slik test og kontroll iht. prosjektering. Sprinkleranlegget skal ha eget vanninnlegg.

Alle rør skal være sikret mot korrosjon. Det skal legges rustfritt på vannverksiden av sprinklerventil. Pressfittings skal ikke benyttes. Alle ledninger legges med fall mot nedtappingsventiler.

332.3 Sprinklerhoder

I arealer uten himling skal hoder monteres høyest mulig mot dekke. I arealer med himling skal sprinklerhoder ha dekkskive slik at skive og himlingsplate kan demonteres uten at selve hodet må demonteres. På utsatte områder må sprinklerhoder beskyttes med gitter. Bruk av *Concealed* kan være hensiktsmessig i rom med himling under 2700 mm.

332.4 Sprinklersentral

Alarmering til brannalarmsentral skal skje ved bruk av to stk. pressostater og alarmpanel i sprinklerrom/pumperom (ref. ²⁹NS 12845) som er overvåket av brannalarmsentral. Alle stengeventiler med alarmfunksjon for vann skal tilkobles brannalarmsentral og lokal automatikk.

Det skal installeres trykkfallsforsinkelse på anlegget.

333 Installasjon for brannslukking med vanntåke

Gjeldende utgave av FG-veiledningen for vanntåkesystemer (Forsikringsselskapenes godkjennelsesnevnd, u.d.) skal følges.

34 Gass og trykkluft

345 Installasjon til trykkluft for virksomhet i ferdig bygg

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

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

²⁹ NS 12845:2015 Faste brannslukkesystemer – Automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold

35 Prosesskjøling

350 Generelt

Det skal leveres komplette kuldetekniske løsninger som dimensjoneres for en høy kuldeteknisk effektfaktor. Naturlige kuldemedier er foretrukket og skal vurderes.

Alle rør i rørstrekk mellom kondenseringsaggregat og fordamper, skal isoleres med cellegummislanger med tykkelse minimum 13 mm for kjøleanlegg og 19 mm for fryseanlegg. Se Prenøk 5.14. Isolasjonstykkelsene vil øke ved større rørdimensjoner, og isolasjonstykkelsen må ta hensyn til stedlige forhold for også å unngå kondens/isdannelse. Isolasjonen hellimes i skjøtene med spesiallim tilpasset valgt isolasjonstype. Røroppheget skal være av typen isoklammer, og må være beregnet for sammenføyning med valgt neoprencellegummi-materiale og tilhørende spesiallim.

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

Kondensvann føres til avløp.

351 Kjøleromssystemer

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

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

Samlet kuldemediefylling skal være maksimalt 5 GWP-tonn. Gjenvinning av kondensatorvarmen skal vurderes iht. 14.3 Energiforsyning.

352 Fryseromssystemer

For fryserom på kjøkken, medregnes komplett fryseanlegg. Fryseromtemperatur skal være lavere enn eller lik -18 °C , og skal kunne leses av i rommet. Temperatur skal måles og sammen med feilalarm overføres SD-anlegget. Kapasiteten dimensjoneres i henhold til mengden innførte varer pr. døgn, størrelse på rom og dørbruk. Samlet kuldemediefylling skal være maksimalt 5 GWP-tonn. Gjenvinning av kondensatorvarmen skal vurderes iht. 14.3 Energiforsyning.

353 Kjølesystemer for virksomhet

Behovet for kjøling skal beregnes. Ved behov for lokal kjøling benyttes lokalt isvannsanlegg der dette finnes og der det er formålstjenlig å benytte dette. Alternativt monteres egen kjøleenhet. Maksimal romtemperatur i serverrom skal være 25 °C . Varsel til SD-anlegg ved for høy romtemperatur. Der det er hensiktsmessig skal kondensatorvarmen gjenvinnes. Samlet kuldemediefylling skal være maksimalt 5 GWP-tonn.

Hoved IKT-rom skal ha redundant kjøleforsyning. Byvann kan kun benyttes som nødkjøling.

36 Luftbehandling

360 Generelt

360.1 Ventilasjonsprinsipp

Det skal benyttes behovsstyrt ventilasjon. Ventilasjonsanlegg skal være balanserte og levere til- og fraluftsmengder iht. luftmengdetabell som skal utarbeides i prosjekt. Omluft skal ikke brukes. Ventilasjonssystemene skal bygges opp slik at soner med ulike brukstider og formål får separate systemer. F.eks. skal områder som brukes både dag og kveld kunne driftes separat fra områder som kun har drift på dagtid.

Kanalanelaget skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll.

En rekke relevante krav ligger i dokumentet «*Automatisering og SD-anlegg*».

360.2 SFP (Specific Fan Power)

Det skal benyttes utstyr som ivaretar energieffektiv viftedrift. SFP for hvert enkelt ventilasjonsanlegg skal beregnes og dokumenteres ved største og minste anleggsbelastning i henhold til Byggforskserien 552.324, tabell 343. Krav til SFP skal etterprøves og dokumenteres. Dokumentasjon skal også leveres som del av FDV-leveransen.

SFP ved maksimale luftmengder skal ikke overstige 2,0 kW/m³/s.

360.3 Støy

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

360.4 Tilluftstemperatur

Tilluftstemperatur skal være utetemperaturkompensert.

360.5 Radon

Bygning for varig opphold skal tilrettelegges for egnet tiltak i byggegrunnen som kan aktiveres når radonkonsentrasjonen overstiger 100 Bq/m³. Bygning tilrettelegges med radonventilasjon ved bruk av radonbrønn eller perforerte rør i grunnen eventuelt ved en kombinasjon av begge deler.

Avtrekkør over grunnen skal merkes med et godt synlig merke og utformes slik at avtrekksluften ikke trekker inn i huset eller gir høye radonkonsentrasjoner i oppholdssoner utendørs. Radonvifter leveres for tilkobling til SD-anlegg.

Tiltak beskrives i henhold til Byggforsk detaljblad 520.706 *Sikring mot radon ved nybygging*.

Ved rehabilitering av bygg med der radonkonsentrasjonen overstiger 100 Bq/m³, skal tiltak iht. 701.706 *Tiltak mot radon i eksisterende bygninger* (SINTEF, 2017) utføres.

Radonkonsentrasjon i bygning måles og inngår som en del av bygningens FDV-dokumentasjon. Målingene utføres i henhold til måleprosedyre for radon i skoler og barnehager utgitt (Statens strålevern, 2015).

361 Kanalnett i grunnen for luftbehandling

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

362 Kanalnett for luftbehandling

362.1 Generelt

Kanalanlegg skal primært bygges opp av sirkulære eller rektangulære, prefabrikkerte kanaler og komponenter med gummitettelister i sammenkoblingspunkter. Kanaler utføres i henhold til **Feil! Bokmerke er ikke definert.** NS 3420-del V, ³⁰NS-EN 1505, ³¹NS-EN 1506 og ³²NS-EN 1507.

Kanaler skal fortrinnsvis ikke legges utvendig på tak. Dersom kanaler bygges på tak skal de bygges inn, isoleres og hæverekssikres.

362.2 Tetthet

Alle kanaler, kammer, deler, aggregater etc. skal ha tetthet i henhold til ³³NS 3420 tetthetsklasse B.

362.3 Skjøtemetoder

Bruk av fleksible forbindelser skal ikke forekomme.

For sirkulære kanaler med dimensjoner opp til diameter på 200 mm skal avgreninger utføres med T-stykker, ikke påstikk. For større dimensjoner kan påstikk benyttes når forskjell mellom hovedkanal og avgrening er minst 3 størrelser. Ellers brukes T-stykke. Dersom påstikk benyttes utover dette kan byggeier kreve arbeidet omgjort uten ekstra kostnad.

Kanalskjøter for firkantkanaler skal utføres med geidskinne, geidstang og pakning. Hjørner skal påmonteres hjørneprofiler. Pakning skal være aldringsbestandig.

Kanaltilknytning til kammer skal alltid utføres med avrundet innløp/utløp. Påstikk med rett kant blir ikke akseptert.

³⁰ NS-EN 1505 Ventilasjon i bygninger - Ventilasjonsskanaler og kanaldeler av metall med rektangulært tverrsnitt - Dimensjoner

³¹ NS-EN 1506 Ventilasjon i bygninger - Ventilasjonsskanaler og kanaldeler av metall med sirkulært tverrsnitt - Dimensjoner

³² NS-EN 1507 Ventilasjon i bygninger - Rektangulære ventilasjonsskanaler av metall - Krav til styrke og tetthet

³³ NS 3420:2012 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner

362.4 Fester og oppheng

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

362.5 Renseluker/inspeksjonsluker

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

362.6 Luftinntak

For å oppnå best mulig kvalitet på den friskluften som tilføres bygningen, må luftinntaket plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur, fortrinnsvis mot nord, og vendt vekk fra gate, parkeringsplass eller andre forurensningskilder.

Luftinntak skal plasseres minimum 3 m over bakkenivå, og for øvrig slik at det ikke lett kan bli utsatt for hærverk/sabotasje. Lufthastighet over inntaksristen skal dokumenteres ved flere målinger over ristens areal. Maksimal lufthastighet i hele profilet skal være mindre enn 1,5 m/s. Gjennomsnittsbetraktninger aksepteres ikke. Rist med syklofunksjon må tilpasses anbefalt hastighet for dokumentert funksjon.

Luftinntaket skal ha lys innvendig og dør slik at en lett kan komme til å inspisere og holde rent mellom inntaksrist og selve aggregatet. Luftinntakskamre skal være vanntette i bunnen, og ha fastmontert drenering i lavpunkt med brutt avløp til sluk eller tilkoblet overvannsledning.

Risten skal ha en utforming som effektivt stopper vann og snø, og med minimal risiko for påfrysing.

Behov for varmekabel skal vurderes. Evt. varmekabel skal styres energieffektivt.

I forbindelse med plassering av friskluftinntak og avkast henvises for øvrig til Byggforsk detaljblad 552.360 *Plassering av friskluftinntak og avkast for å minske forurensning*.

362.7 Rektangulære kanaler

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

362.8 Spjeld

Det skal installeres et behovsstyrt ventilasjonsanlegg med trykkuavhengige DCV (VAV og CAV) spjeld, med tilbakemelding til SD-anlegget av aktuell luftmengde, pådrag og spjeldvinkel. Dersom DCV-spjeldet måler luftmengde vha. målestaver, skal spjeld leveres med minimum 2 stk. målestaver.

DCV-spjeld skal monteres med minimum 5xDiameter rettstrekk før målepunkt.

Innreguleringsspjeld skal være låsbare og av typen Iris eller tilsvarende.

Alle spjeld skal være lett tilgjengelige for tilsyn og service. Alle motorstyrte spjeld, innreguleringsspjeld og brannspjeld skal tydelig visuelt indikere åpen/lukket posisjon

Brannspjeld skal ikke utføres med smeltesikring. Motorstyrte brannspjeld tilknyttes egen sentral med reset og varslings ved lukket spjeld. Alle spjeld skal være lett tilgjengelige for tilsyn og service. Motorstyrte spjeld, innjusteringsspjeld og brannspjeld skal tydelig indikere åpen/lukket posisjon. Spjeld over himling merkes fysisk og i tillegg på himlingsplate.

364 Utstyr for luftfordeling

364.1 Generelt

Det skal benyttes omrøringsventilasjon.

I større rom med god takhøyde som auditorier, forsamlingslokaler, lesesaler, gymnastikksaler og lignende kan fortreningsventilasjon benyttes. Ved kombinasjon av omrøringsventilasjon og frotreningsventilasjons i samme system, skal behov for ettervarmebatterier vurderes. Sekundære rom som WC, renholdsrom, lager etc. ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom og utstyres med avtrekksventiler. Lufttilstrømningen skjer med spalter over/under dør eller ved overstrømningsventiler i dør/vegg. Luftretning skal alltid være fra ren til uren sone.

364.2 Tillufts- og avtrekksventiler

Alle ventiler leveres i standard hvit utførelse, med mindre annet er spesifisert. Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses og demonteres for rengjøring.

364.3 Ventiler for fortreningsventilasjon

Ved bruk av fortreningsventilasjon skal det primært benyttes ventiler for innfelling i vegg.

Eventuelle trykkutjevningssmatter skal enkelt kunne skiftes ut.

364.4 Lydfeller

Lydabsorberende elementer i lydfeller skal ikke avgi fiber i luftstrømmen. Lydfellene skal ha kapsling av forsinket stål, og lydfeller plassert før ventilasjonsaggregat (inntak) skal være fuktsikre.

Lydfellene skal være tilgjengelige for inspeksjon og rensing.

Dimensjonering og plassering av lydfeller skal dokumenteres med lydberegninger.

364.5 Kontrollventiler

Kontrollventiler skal leveres med ramme og pakning og skal kunne låses.

364.6 Avtrekkshette

Avtrekkshette over komfyr skal være uten vifte.

Avtrekkshetter for skolekjøkken skal startes og stoppes med en felles lokal bryter med timer-funksjon

Avtrekkshetter utføres i rustfritt stål med profiler og undertak i samme materiale. Hetten skal leveres komplett med fettfilter (enkelt demonterbart og kan vaskes i oppvaskmaskin) og lysarmatur.

Dimensjoner på hette må tilpasses komfyr- og oppvaskmaskinleveransen og regulering tilpasses ventilasjonsanlegg.

Hettens montasjehøyde, utforming, plassering langs vegg eller over kjøkkenøy må samsvare med luftmengdebehov og produsentens anbefalinger for å få en tilfredsstillende oppfangning av damp og os fra stekeflate. Det skal leveres renholdsvennlige løsninger uten horisontale flater.

364.7 Avtrekkshetter i storkjøkken

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

365 Utstyr for luftbehandling

365.1 Aggregat

Det skal fortrinnsvis benyttes prefabrikkerte ventilasjonsaggregater uttestet på fabrikk. Aggregater styres, reguleres og overvåkes av ekstern automatikk i VVS-tavler.

Aggregater skal være Eurovent-sertifiserte.

Se kravspesifikasjon i «*Automatisering og SD-anlegg*».

Bruk av integrert automatikk kan unntaksvis aksepteres der ventilasjonsaggregatet er mindre (opp til 5 000 m³/h) og betjener enkeltstående mindre bygg uten flere ventilasjonsanlegg.

Gjennomgående skal ventilasjonsaggregatene ha en størrelse som tilsvarer luftmengder mindre enn 20 000 m³/h. Dersom forholdene for inn- og uttransport tillater det, aksepteres anlegg opptil 30 000 m³/h.

Aggregater skal tilfredsstille krav gitt i ³⁴NS3420 og ³⁵NS-EN 1886.

I tillegg skal følgende krav tilfredsstilles:

- Mekanisk styrke i aggregatkapsling, Klasse 1A
- Tetthet i kapslingen, Klasse A L2?
- Tetthet i filterinnfestingen $k < 1 \%$
- Aggregatkapslingens varmeisolering, U-verdi Klasse T3
- Aggregatkapslingens varmeisolering, kuldebroer Klasse TB3
- Kapslingen skal være oppbygd med galvanisert inner- og yttermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende.
- Aggregater monteres på bunnramme i galvanisert stål, høyde 150 mm over gulv.
- Aggregater skal ha direktdrevne kammervifter
- Nødvendige vibrasjonsdempere skal monteres slik at vibrasjonene ikke forplanter seg til omgivelsene/konstruksjonene. Ventilasjonsaggregater skal vibrasjonsisolerers til 95 % isoleringsgrad ved rotasjonsfrekvens.

Det skal installeres instrumenter for måling av hovedluftmengde i hvert anlegg (både tilluft og avtrekk).

Røykdeteksjon etter tilluftsviften skal stanse aggregatet og gi signal til SD-anlegget.

365.2 Inspeksjonsdører

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

365.3 Vifter

Det skal benyttes motorer med permanente magneter, type EC-motorer eller PM-motor. Vifteturtall skal kunne reguleres trinnløst.

³⁴ NS 3420:2012 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner

³⁵ NS-EN 1886:2007 Ventilasjon i bygninger - Luftbehandlingsaggregater - Mekanisk ytelse

365.4 Varmegjenvinner

Roterende varmegjenvinnere skal utføres med vifteplassering og renblåsningsektor iht. Byggforskblad 552.340. De ulike typene gjenvinnere skal minimum ha følgende gjenvinningsgrad:

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

Valg av type gjenvinnere skal begrunnes.

365.5 Filter

Aggregatfilter skal være av kassetype med engangsmedium, lang filterpose. Monteres flere filtre i samme ramme skal tetningslist benyttes mellom kassettene. På tillufts side skal det monteres filterkvalitet minimum ePM1 60% iht. ISO 16890 og tilpasset luftkvaliteten ved inntaket.

Ligger årsmiddelkonsentrasjonen for NO₂ i området over 40 µg/m³ (grenseverdi trygg luft), skal det benyttes ePM1 60 % i kombinasjonsfilter med aktivt kull.

For avtrekksside monteres filter minimum av kvalitet ePM1 50 %.

365.6 Spjeld

Aggregatet skal ha automatisk virkende stengespjeld (m/fjærtilbaketrekk) mot uteluft som stenger når anlegget ikke er i drift. Spjeld utføres i galvanisert stål, med motgående spjeldblad. Inntaks og avkastspjeld skal ha minimum tetthetsklasse 3.

365.7 Batterier

Aggregatene skal ha batterier for vannbåren varme og kjøling. Om kjølebatteri ikke inngår i leveransen skal aggregat leveres med avsatt plass for fremtidig ettermontering av batteri med dryppanne.

Før og mellom batterier skal det være blinddeler for montering av de beskrevne temperatur- og trykkmålere. Blinddeler skal ha inspeksjonsluke.

365.8 Shuntkoblinger

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

365.9 Termometer og manometer

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

366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

366.1 Generelt

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

Maksimalt tillatt temperaturheving/-senkning av luften fra aggregat til ventil er ± 1 °C.

Ved underkjølt luft skal tilluftskanaler isoleres utvendig med steinull lamellmatte festet i armert aluminiumsfolie. Inntakskanaler og avkastkanaler skal alltid isoleres utvendig med neoprencellegummi.

Frittliggende mineralullisolasjon tillates ikke og krav til forsegling gjelder alle deler av anlegget.

Kanaler skal ikke isoleres innvendig. Unntatt er avkastkanaler for eventuell lyddemping.

366.2 Utførelse

Isolasjonen skal festes med spesiallim, plastskruer og sperreskiver (rektangulære kanaler) eller bindtråd (runde kanaler).

Alle skjøter skal dekkles med strimler av aluminiumsfolie. Avslutninger skal utføres med beslag.

Rundt inspeksjonsluker skal isolasjon avsluttes med plateprofiler eller tilsvarende.

366.3 Brannisolering

Ved brannisolering sys skjøtene med forsinket jerntråd med stinglengde 50-100 mm. Alternativt kan det benyttes kramper som festes med spesialtang. Ved montasje av vertikale kanaler skal hver tredje matte festes slik at den er bærende.

Brannisolering av firkantkanaler utføres med brannplater kledd med aluminiumsfolie.

Platene festes til kanalene med galvaniserte klips som poppes til kanalene med avstand ca. 300-350 mm. På undersiden av horisontale kanaler festes én klips på midten av platen. På vertikale kanaler benyttes klips i 2 høyder. Brannisolasjon med hull i mantel tillates ikke.

37 Komfortkjøling

Det skal gjøres simulering av inneklime for å vurdere hvorvidt det er nødvendig med kjøling eller ikke. Forutsetninger for simulering er samtidighet, kjøling, gasser, temperatur og internlast.

Solavskjerming og passive tiltak skal prioriteres fremfor mekanisk kjøling. Eventuelt kjølebehov dekkes i størst mulig grad av tilgjengelig frikjøling. Dersom bygget har varmepumpe, skal kald side av varmepumpesystemet kunne benyttes til kjøling.

Isvannskretser skal ha turtemperatur på minimum 12 °C.

Eventuelt kjølebehov skal dekkes mest mulig lokalt. Ved kjøling av ventilasjonsluft må behovet for ulike temperatursoner vurderes.

Ved større kjølebehov skal varmeoverskuddet vurderes gjenvunnet i eller nær bygget.

Dersom det benyttes separat kjølemaskin, skal leveransen følge kravene i:

- NS-EN 378
- Norsk Kulde- og Varmepumpenorm

Naturlige kuldemedier skal benyttes. Det skal dokumenteres at forskrift om håndtering av farlig stoff er fulgt ved bruk av brennbare eller giftige kuldemedier.

4 Elkraft

40 Generelt

Relevante NEK-standarder skal følges.

Ved valg av utstyr og plassering av kabler skal det gjøres vurderinger med tanke på magnetisk stråling. All magnetisk stråling skal holdes så lav som praktisk mulig, jf. *Strålevernforskriften* (Lovdata, 2017)

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

Elektroteknisk sentralutstyr skal være moduloppbygget.

Alle anlegg skal planlegges med mulighet for utvidelse.

For merking av elkraft installasjoner og levering av sluttdokumentasjon henvises det til «*Merkemmanual*» og krav til «*FDV-dokumentasjon*», i dokumentserien.

40.1 Krav til nettverk

Dette kravet gjelder kun ved nybygg og nyinstallasjon.

Det henvises til Bergen kommune sine «*Retningslinjer for IKT-infrastruktur i bygg*» (Bergen kommune, 2014) og kapittel 50 i dette dokumentet.

41 Basisinstallasjoner for elkraft

411 Systemer for kabelføring

411.1 Generelt

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

411.2 Fellesføring

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

Dette skal utføres etter ³⁶NEK-EN50173/³⁷NEK-EN50174.

³⁶ NEK EN 50173 Informasjonsteknologi - Felles kablingssystemer

³⁷ NEK EN 50174 Informasjonsteknologi - Installasjon av kabling

411.3 Bæresystemet

Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Bæresystemer skal inkludere nødvendige braketter og innfestingsdetaljer og være sammenhengende gjennom hele anlegget, med standardiserte svinger, bend og justeringsenheter.

Bæresystemer skal være utjevningsjordnet og være galvanisk forbundet i alle overganger, sprang etc.

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

411.4 Kabelbroer

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

Det skal etableres kabelbroer i alle hovedføringsveier og korridorer etc. Det skal benyttes prefabrikkerte montasjeplater hvor det monteres utstyr på kabelbroer.

Kabelbroer avsluttes 0,2 m fra vegg av hensyn til branntetting og kontroll.

412 Systemer for jording

Hovedjordingspunkt etableres i hovedtavlerommet på egne jordskinner. Kontinuerlig jordfeilovervåking for hver stigekabel etableres, og skal være forberedt for tilknytning til SD-anlegg. På alle kabelbroer skal det legges en sammenhengende utjevnings jordledning som tilkobles.

414 Systemer for elkraftuttak

414.1 Veggkanaler

Det skal benyttes veggkanaler i aluminium, med adskilte rom for sterkstrøm og tele/data. Prefabrikkerte lydstaver, veggmansjetter, skjøter, hjørner og vinkler skal benyttes. Kanal i standard hvit farge benyttes. Kabelkanalene skal ikke gå gjennom skilleveggene.

414.2 Nedføringsstaver

Nedføringsstaver skal kun benyttes på kontorer av hensyn til vandalisme.

414.3 Gulvbokser

Gulvbokser skal ha robust utførelse, tåle våtvasking og være tilpasset de omgivelsene de er plassert i.

Eventuell bruk av gulvbokser skal avklares i det enkelte prosjekt.

414.4 Ladestasjoner for elbiler

Det etableres 16 A basisladepunkt med type 2 mode 3-kontakter som standard. Der det er behov og mulig kan det etableres noen 32 A fleksiladepunkt. Det velges kun ladepunkt for uttak av 3,6 kW montert på vegg, mens kablingen skal tåle et effektuttak på 6,6 kW slik at fremtidig økning av effektuttak er dekket.

Ladepunktene skal kun være tilgjengelig for kommunens tjenestebiler.

Ladepunktene skal leveres med RFID-kortleser.

Antall ladepunkt som skal etableres:

- | | |
|--|---------------------|
| • Skole, sykehjem og administrasjonsbygg | 2 stk ladepunkt |
| • Barnehage | 1 stk ladepunkt |
| • Øvrige kommunale formålsbygg | Avklares i prosjekt |

42 Høyspent forsyning

421 Fordelingssystemer

Spenningssystem 400 V TN-S legges til grunn for nye installasjoner.

I områder med spenningssystem 400 V skal dette legges til grunn for nye installasjoner.

I områder med 230 V spenningssystem skal dette bibeholdes.

422 Nettstasjoner

Nettstasjon forutsettes bygget som utvendig frittstående nettstasjon plassert i tilstrekkelig avstand til oppholdsarealer ute og inne. Retningslinjer fra nettleverandør skal følges.

43 Lavspent forsyning

430 Generelt

430.1 Lavspenforsyning, vern

Alle vern skal være allpolig kombi jordfeilautomat, bortsett fra systemer som krever sikker funksjon. Kombiautomater skal ha garanti for toleranse av minimum 80 % av merkeutkoblingsstrømmen ved jordfeil. Systemer som krever sikker funksjon, skal hindres fra utilsiktet utkobling.

Systemer som krever sikker funksjon vil bli definert i forprosjektet. Et system hvor det er kritisk at det er i drift er definert som et system som krever sikker funksjon.

430.2 Reservekraft/nødstrøm

Alle nye sykehjem skal bygges slik at de er forberedt og tilrettelagt for mottak av reservekraft/nødstrøm fra mobile nødstrømsaggregat.

Behovet for prioriterte kurser skal avklares i det enkelte prosjekt.

431 System for elkraftinntak

Alle kabler, gruber og rørinntak skal sikres mot radoninntrengning. Tettingen skal være mulig å åpne opp for trekking av nye kabler. Dette gjelder for alle inntak/tavler.

432 Systemer for hovedfordeling

432.1 Hovedfordeling

Fordelingen skal leveres forberedt for fritt valg av energileverandør, inkludert levering av databasert måle- og overvåkingsutstyr for tilkobling til kommunens EOS-system. Det installeres en måler for hver energibærer. Det henvises til 14.4 Energimålere

Bygget skal ha energimålere iht. anviser «*Automatisering og SD-anlegg*».. Er varmeproduksjonen basert på strøm skal egen strømmåler installeres for dette.

Betjeningsbrytere, signallamper og instrumenter skal monteres i tavlefront.

Det skal i hver enhet være montert:

- lys
- 1 stk. 3-fas stikkontakt 16 A
- 1 stk. 1-fas stikkontakt 16 A

Stigeledningsskjema skal monteres fast på innsiden av dør til enhet.

Selektivitet skal dokumenteres i samsvar med omforente krav i aktuelle prosjekt.

Alle stigere som har en måletrafo og som er merket i systemskjema utstyres med nettanalysator med måling av momentanverdier for strøm i hver fase inklusive N-leder, spenning mellom faser og mellom hver fase og N-leder, effektforbruk, reaktivt effektforbruk og akkumulert energiforbruk. Måleverdiene skal kunne utveksles med overordnet SD-anlegg (fjernavlesning).

I dør til fordelingen/tavlerommet skal det monteres BKK sitt låssystem, med 3 stk. nøkler.

432.2 Stigekabler

Fra hovedtavlen benyttes det skjermete kabler som stigeledninger ut til underfordelinger. Kravet om maksimal brannbelastning i gjeldene TEK må tilfredsstilles når stigerne føres i rømningsveier.

433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

433.1 Generelt

Som hovedbrytere benyttes låsbare lastbrytere uten vern. Jordfeilvarsler for komplett installasjon monteres i alle fordelinger. Fordelinger skal være for usakkyndig betjening.

Fordelingene leveres med BKK-låssystem, med 3 stk. nøkler.

433.2 Underfordelinger

Alle utgående hovedstrømkabler til og med 16 mm², og alle styre- og signalkabler inn til eller ut fra fordelingen, skal tilkobles via rekkeklemmer.

Det skal i hver enhet være montert:

- lys
- 1 stk. 3-fas stikkontakt 16 A
- 1 stk. 1-fas stikkontakt 16 A

Kursfortegnelse skal monteres beskyttet på vegg. Alle fordelinger merkes på utsiden av dør med fordelingsnummer.

I hver underfordeling skal det monteres låsbare lastbrytere uten vern slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen.

433.3 Kursopplegg for lys og stikk

Tilførsel til svakstrømsanlegg og automatiseringsanlegg utføres med separate kurser pr. anlegg. Det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter. Krav til styring av belysning i de enkelte arealer utarbeides i prosjekt.

Kursene skal leveres for 16 A og med 16 A doble stikk med mindre annet er spesifisert.

Over/ved himling over smartboard skal det være en 4-veis 2/16 A stikk +j som skal gjøres strømløs ved utløst brannalarm.

Kravet om maks brannbelastning i gjeldene TEK må tilfredsstilles når kursene føres i rømningsveier.

434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

434.1 Underfordelinger

Se krav til Underfordelinger i [433.2 Underfordelinger](#).

434.2 Kursopplegg for driftstekniske installasjoner

Kabel monteres beskyttet og fagmessig med godkjente nipler for benyttet kabel og miljø som komponenten står i.

Nød-/ledesystem skal ha egne separate kurser og være tydelig merket for kontroll og vedlikehold.

I alle felles/offentlige arealer skal det minimum være 1 stikk pr. 10 meter.

435 Elkraftfordeling til virksomhet

435.1 Generelt

I prosjekt utarbeides funksjonelle krav til de enkelte arealer i bygget for installasjoner som må planlegges for.

435.2 Underfordelinger

Se krav til underfordelinger i 433.2 Underfordelinger.

435.3 Kursopplegg for virksomhet

Tilførsel til innbruddsalarm, adgangskontrollanlegg, porttelefon, basestasjoner, ITV-anlegg og lignende utføres med separate kurser pr. anlegg.

44 Lys

442 Belysningsutstyr

442.1 Generelt

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

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

442.2 Lysstyring

Det leveres lysstyring basert på tilstedeværelse og konstantlys. Videre medtas det dagslysstyring av armaturer, arealer mot fasade (i lyse arealer). Det skal medtas nødvendig antall følere på romnivå for oppdeling av dagslysstyringen.

Alle armaturer i soner med dagslys leveres med dimming og styres via bevegelse og dagslys. Videre skal armaturene dimmes til konstantlys fra første dag slik at man reduserer "overbelysning" som er lagt inn i form av vedlikeholdsfaktor.

Lyset skal styres slik at det kun er lys hvor det er registrert tilstedeværelse.

Ved inngangsdøren til undervisningsrom skal det monteres en lysbryter som må aktiveres før lyset i rommet tennes. Lyset skal automatisk slukkes etter innstilt tid.

I korridorarealer/fellesarealer skal aktivert sone og de tiliggende soner aktiveres. Ved aktivert detektor med bevegelse tennes min 3 soner, sonens omfang defineres nærmere på et senere tidspunkt.

Bevegelsesdetektorer skal ha justerbar tid på 1-30 minutter fra siste bevegelse er registrert for lys slukkes.

Alle armaturer styres individuelt via bus-systemet med separate adresser, dimming skal være digital med type DALI eller tilsvarende. Som sentral overstyring benyttes lokal automatikk på bus-anlegget som skal kunne avstille eller tenne alle definerte soner.

I adkomstarealer styres lyset med dagslysstyring og lokale bevegelsessensorer. På møterom og undervisningsrom monteres i tillegg til bevegelsesdetektor, betjeningstablå for manuell betjening av lysfunksjoner, som av/på, dimming, og minimum 3 scenarier og integreres med AV-installasjoner. Det medregnes sentralt plassert lux-følere for styring av utvendig belysning.

442.3 Valg av armatur

I arealer for felles bruk skal det benyttes innfelt armatur eller påveggmontasje av hensyn til renhold og inneklima. I kontorer og arbeidsrom for ansatte kan det være nedhengt lys. Ved bruk av pendelarmaturer må opp- og nedlys tilpasses opphengshøyde. Av hensyn til drift og vedlikehold skal antall ulike typer belysningsarmaturer begrenses til et minimum.

442.4 Valg av lyskilde

I fellesarealer benyttes lyskilder med lang levetid, minst 30 000 timer.

Ved bruk av LED-belysning gjelder følgende:

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

Ved bruk av lyskilder hvor armaturet må skiftes når lyskilden må byttes ut, skal dette følges av en egen LCC-beregning for vurdering fra oppdragsgiver.

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

443 Nødlysutstyr

Det skal enten benyttes etterlysende ledesystem eller et desentralisert nødlysanlegg i nybygg og rehabilitering av bygg.

For å avklare hvilket system som skal nyttes må det utføres en risikoanalyse. Systemet må tilfredsstillende TEK (Direktoratet for byggkvalitet, 2017) og arbeidsplassforskriften (Arbeids- og sosialdepartementet, 2011).

Etterlysende ledesystem skal prosjekteres og monteres i henhold til siste versjon av ³⁸NS 3926 med komponenter med luminansverdier $L=10 \text{ mcd/m}^2$ etter 60 min og komponenter som er fulladet ($> 85 \%$).

Ledelinjene skal sveises i belegget eller monteres i profil ved gulv etter veiledning fra leverandør.

Dette skal dokumenteres med plantegning som klart viser hvor det er montert.

³⁸ NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk

Det skal også markeres hvor det er foretatt lysmålinger på ledelys og utladingsmålinger på ledelinjen. Verdiene skal dokumenteres og følge FDVU-dokumentasjonen.

Ledelinjer for nødlys skal kombineres med ledelinjer for svaksynte der det er mulig (universell utforming).

Nødvendig system for styring av belysningsanlegget for å ivareta opplading av det visuelle ledesystemet skal ivaretas. Anlegget skal dokumenteres i henhold til ³⁸NS 3926.

Ved et desentralisert adresserbart nødlysanlegg skal det være med min. 10 års garantert levetid på batteriene i henhold til siste versjon av ³⁹NS-EN 1838, ⁴⁰NEK-EN 50172. Det må da etableres system som lar seg overvåke via nettbaserte løsninger (data/SD).

Anlegget skal installeres etter «Lyskulturs» gjeldene krav i publikasjon 7 (Lyskultur, u.d.).

Det skal prosjekteres og leveres et desentralisert adresserbart nødlysanlegg i henhold til gjeldende ³⁸NS 3926. Nød-/ledelysanlegg skal ivareta bruken av arealene og personsikkerheten i bygget med kombinerte systemer. Markeringslys og ledelys skal leveres med LED-teknologi, ref. krav til levetid for LED-belysning i 442.

Ved utløst brannalarm skal all nødbelysning tennes 100 %. Anlegget skal ha overføring av feilalarm til lokal automatikk.

Nødlysarmaturene SKAL forsynes fra lokal kurs.

Nødlysarmaturene skal være solide og enkle å vedlikeholde (lett å komme til). Det skal fortrinnsvis velges armaturer av stål som lar seg åpne på en enkel måte. Utskiftbare batterier skal være tilkoblet med løsbare koblinger og skal være mulig å skifte uten bruk av varme eller pressverktøy.

Det kan enten installeres et sentralisert (eventuelt med flere sentraler) adresserbart eller trådløst system med visualisering av alarm og feilindikering, samt rapportering, hvor «Lyskulturs» gjeldene krav i publikasjon 7 er ivaretatt.

Ledelysene skal primært være egne selvstendige ledelysarmaturer, men kan med særegne behov være integrert i den normale belysning (med unntak av tekniske rom). Det drøftes med byggherre/eier i forkant av valg av løsning. Markeringslys og ledelys skal leveres med LED-teknologi for maksimal levetid.

Det skal leveres markeringslys av høy kvalitet og med en utførelse som i størst mulig grad harmoniserer med miljøet.

Panikkbelysning skal monteres i de arealer der dette er påkrevd, herav store arealer med mange personer og areal/bruksområder med særskilt farlig redskap/utstyr i bruk (sløydrom, naturfagrom, store tekniske rom etc.)

³⁹ NS-EN 1838:2013 Anvendt belysning - Nødbelysning

⁴⁰ NEK EN 50172 Nødlyssystemer for rømningsveier

Det skal foreligge FDV-dokumentasjon for ledesystemene før bygget tas i bruk, samt at teknisk personell er satt inn i både bruk, håndtering, vedlikehold og feilsøking ved anlegget. Det skal foreligge en oversikt/dokumentasjon over alle installasjoner for ledesystemet. Herav både sentralanlegg, batterier og armaturer, samt etterlysende skilt hvor dette er plassert. Før bruk skal det foreligge en rapport av ledesystemet i henhold til krav fra byggherre/eier. Rapporten skal gi en oversikt over ledesystemets oppbygging og installasjon/deler, samt en oversikt over ledesystemets montering herav armaturnummer, fordeling, kurs, fabrikat, type (ML/LL/MS), romplassering, test av utstyr, og kommentar til de enkelte armaturer. Dette skal benyttes videre i driftsfasen for egenkontroller og årskontroller.

45 El-varme

452 Varmeovner

Dersom elektriske varmeovner benyttes etter godkjent fravik stilles følgende krav til varmeovnene:

- renholdsvennlige (rengjøring foran og bak) og tette
- ha lav overflatetemperatur på berøringsflaten, under 60 °C
- være oljefylte ovner

Ovnene skal ha elektronisk regulator og overtemperatur utløser. Hvis varmeovnen styres av lokal automatikk skal ovnen leveres uten elektronisk regulator/termostat og tilpasset en behovsstyrt soneorientert løsning med sentralisert styring.

453 Varmeelementer for innebygging

Hvilke arealer som skal ha gulvvarme utarbeides i det enkelte prosjekt. Elektronisk regulator plasseres i fordeling. Gulv- og romføler plasseres i det enkelte rom.

Som elektrisk gulvvarme skal det brukes 2-lederkabel. Løsningen skal sikre at gulv ikke overopphetes. Romføler plasseres i henhold til produsentens anvisninger.

Hvis det etableres frostutsatte nedløpsrør, takrenner, sluk etc. skal disse ha selvregulerende varmekabler med mulig overstyring via automatikk.

5 Tele- og automatisering

50 Generelt

For kabling til svakstrømsanlegg skal Bergen kommune sine «Retningslinjer for IKT-infrastruktur i bygg» (Bergen kommune, 2014) følges.

Anleggene skal bygges opp i moduler som skal være best mulig med tanke på driftssikkerhet og økonomi, både ved installasjon og løpende drift.

Definisjoner: HF - Hovedfordeler, BF - Byggfordeler, EF - Etasjefordeler.

Topologiskjema for det enkelte anlegg skal tegnes basert på stigningsskjema som viser fiberkabling over bygningenes HF, BF, EF-struktur. Forslag til løsning skal fremlegges for byggherren for godkjenning.

I dør til SV.PL (svakstrømsfordeling) skal det monteres BKK sitt låssystem, med 3 stk. nøkler.

Ved ombygging, tilbygg og påbygg, skal gamle datanett knyttes sammen med nytt slik at kvalitet og sikkerhet blir ivaretatt.

51 Basisinstallasjoner for tele- og automatisering

511 Systemer for kabelføring

Adskilt kablingssystem for informasjonsteknologi installeres i bygninger for å dekke behov for kabling for alle typer IKT-utstyr, primært for tele- og datakommunikasjon, men også for byggautomasjon, signalanlegg etc. Kabler legges iht. produsentens anvisning.

514 Inntakskabler for teleanlegg

Inntakskabel fra offentlig nett skal termineres i et grensesnittskap i hovedfordeler.

515 Telefordelinger

Aktuelt sentralutstyr skal plasseres i hovedfordeler, for eksempel:

- brannalarmsentral (ikke betjeningsenhet)
- innbruddsalarmsentral (ikke betjeningsenhet)
- adgangskontrollsentral (ikke betjeningsenhet)
- alarmpresentasjonssystem (ikke betjeningsenhet)
- lokal byggautomatiseringssentral
- sentral for overføring av alarmer fra heis og brann
- ITV-anlegg
- talevarslingssentral
- uranlegg

52 Integrert kommunikasjon

521 Kabling for IKT

Dette skal utføres etter ⁴¹NEK-EN50173/⁴²NEK-EN50174 og Bergen kommune sin egen «Retningslinjer for IKT-infrastruktur i bygg» (Bergen kommune, 2014).

54 Alarm- og signalsystemer

Brann- og heisalarmer skal gå over GSM-nettet og over IP-nett.

542 Brannalarm

542.1 Generelt

Brannalarmanlegget skal ses i sammenheng med det dokumentert siste oppdaterte brannkonseptet for bygget og de øvrige brannsikringstiltak. Det skal leveres et komplett adresserbart brannalarmanlegg for hele bygget i henhold til ⁴³NS 3960. Brannvarslingsanlegget skal være fulldekkende – Kategori 2 anlegg. Aspirasjonsdetektor/-anlegg skal benyttes i lokaler med stor takhøyde og i lokaler hvor det er vanskelig å komme til med vedlikehold/kontroll av utstyret til brannalarmanlegget. Eks. idrettshaller, gymsaler, aulaer med stor takhøyde, trapperom med vanskelig tilgang til detektor.

Anlegget skal være moduloppbygget og kompatibelt med eksisterende systemer. Anlegget skal deles opp slik at man kan ha varsling i soner og bare reelt fareområde varsles.

Alarm varsles med akustisk signal med lyddekning i hele bygget og det skal varsles optisk i ekstra støyende arealer iht. brannkonseptet, gjeldende TEK (Direktoratet for byggkvalitet, 2017) og ⁴³NS 3960. Akustisk varsling (ca. 10 % av detektorene) skal suppleres med røde blinklys (optisk varsling) i alle arealer unntatt støttearealer.

Det skal leveres et anlegg med avanserte "filter" og mulighet for justeringer av følsomhet som forhindrer uønskede alarmer. Rom hvor uønskede alarmer kan være en utfordring i daglig drift skal vurderes spesielt ved prosjektering av brannalarmanlegget. Eks. rom med fare for damp, varme og variabel atmosfære som kan medvirke til uønskede hendelser.

Alle meldere over himling og i sjakter skal merkes parrallellamper med skilt under himling og utenfor sjakt, merking utføres i samsvar med krav til merking.

Brannmannspanel plasseres ved hovedangrepsvei/-inngang. Alarmplan ved brannsentral/betjeningspanel skal inneholde detektoradresser. Viser til EBE sin DAK-manual for beskrivelse av krav og innhold til dokumentasjon.

⁴¹ NEK EN 50173 Informasjonsteknologi - Felles kablingssystemer

⁴² NEK EN 50174 Informasjonsteknologi - Installasjon av kabling

⁴³ NS 3960:2013 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold

Nødvendig utstyr for GSM-overføring eller annen trådløs alarmoverføring til brannvesen og eventuelt foretak skal leveres, valg av utstyr avklares med foretakets til enhver tid gjeldende rammeavtaleleverandør av alarmoverføring.

Det skal være mulig å overføre varsling om feil, forvarsel og brann til annen vaktentral eller bemannet telefon.

Nøkkelsafe for å sikre tilgang til bygget ved utløst brannvarsling monteres innfelt i fasaden ved hovedangrepsvei.

Manuelle meldere skal ha sabotasjedeksel. I resepsjon/forkontor/personalbase skal det plasseres en manuell melder som varsler "Generalalarm." Toaletter skal alltid ha detektorer.

Behov for kompatibilitet med eventuelle eksisterende systemer, og behov for sirene på sabotasjedeksel avklares og spesifiseres i det enkelte prosjekt.

Brannvarslingsanlegget på større bygg skal i tillegg tilknyttes et grafisk PC-basert alarmpresentasjonssystem. Fra presentasjonssystemet skal det som minimum være følgende funksjoner:

- Brannalarm
- Forvarsel
- Feilalarm
- Avstilling klokke / summere
- Avstilling alarm
- Utkopling av enkelt detektorer
- Kopling av detektorer innenfor deteksjonssone
- Utkopling av hele detektorsløyfer
- Utkopling av klokke
- Utkopling av funksjoner (overføringer, holdemagneter, adgangskontroll og øvrige forriglinger)
- Avlesning av status alarmnivå på detektornivå
- Aksjonsmelding i forbindelse med alle betjeninger
- Historikk (Brannalarm, feil, utkoplinger etc.)

FDV-dokumentasjon av brannalarmanlegg skal foreligge før bygget tas i bruk. Brannverntegninger, alarmplaner, detektorlister og øvrig dokumentasjon i brannskap ved brannsentralen skal være på plass i henhold til EBE sin *DAK-manual*. All alarmorganisering i brannalarmsentral skal være skriftlig dokumentert for bruk i driftsfasen.

Fullskalatest av brannalarmanlegget, alle styringer og øvrig brannalarmorganisering skal gjennomføres i god tid før bygget tas i bruk. All dokumentasjon fra fullskalatester med testlister og oversikt over alle forriglinger fra brannalarmanlegget skal overføres til driftsfasen. Dokumentasjonen skal også inneholde beskrivelse av funksjon for slik forrigling.

Brannalarmanlegget skal gjennomgå med teknisk personell for bygget og brukeransvarlige i god tid før bygget skal tas i bruk. Opplæring for bruk og vedlikehold/egenkontroll skal dokumenteres.

542.2 Sykehjem

Det stilles krav til alarmorganisering – et samspill mellom branndeteksjon, alarmverifisering, alarmering internt og eksternt. Alarmorganisering tas opp i det enkelte prosjekt med huseier og brukeransvarlig, for best mulig tilpasning til daglig drift og sikkerhet for øvrig i henhold til lovkrav.

- Detektert alarm skal meldes internt til ansvarlig personell, enten via vaktrompanel, sykesignalanlegg, interntelefoni e.l.
- Etter at en alarm er verifisert av personell, eller ved bruk av manuell brannmelder, eller etter utløpt tidsforsinkelse, gis stor alarm på huset.
- Stor alarm gis akustisk slik at det høres av ansatte i hele bygget, samt optisk varsling i fellesområder (korridorer og stuer).
- Stor alarm varsles automatisk til brannvesenet ved krav om direkte varsling.

542.3 Skole

Anlegget skal kunne betjenes fra resepsjon/forkontor og fra eventuelt bemannet vaktrom i bygget. Nødvendig antall betjeningspaneler med fullstendig funksjon for overvåking, registrering av alarmer, avstilling av klokke = varslingsorgan etc. skal leveres for å ivareta ovennevnte funksjon til betjening i resepsjon, forkontor og vaktrom.

542.4 Brannalarm, skole og barnehage

Som varslingsorganer benyttes høyttalere/talevarslingsanlegg, godt hørbare i alle rom og utendørs oppholdsområde for elever.

Optisk varsling skal suppleres med røde blinklys i fellesarealer og i undervisningsrom.

Skoler skal ha talevarslingsanlegg med høyttalere for å sikre rask informasjon og varsling ved nødvendighet.

Talevarslingsanlegg prosjekteres etter ⁴⁴NS3961:2016 og skal ses i sammenheng med bestemmelser om talevarslingsanlegg nedfelt i ⁴⁵NS 3960.

Talevarslingsanlegget skal kunne dekke hele bygget.

542.5 Brannalarmsentral

I brannalarmsentralens display skal kun romtekst, teknisk romnummer, etasje og detektornummer vises. Ved større bygg skal også bygg/fløy vises. Fliknummer skal IKKE vises i display.

Det er viktig å merke seg og sørge for at programmering av brannalarmens display samsvarer med alarmplan og detektorliste.

⁴⁴ NS 3961:2016 Talevarslingsanlegg – Prosjektering, installasjon, idriftsettelse, drift og vedlikehold

⁴⁵ NS 3960:2013 Brannalarmanlegg - Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold

543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm

543.1 Adgangskontroll og innbruddsalarm

Bygget skal ha adgangskontrollanlegg og innbruddsalarmanlegg i henhold til FGs regelverk (Forsikringsselskapenes godkjennelsesnevnd, u.d.). Anlegg skal kunne administreres fra flere lokasjoner og kunne sammenkobles med et grafisk alarmpresentasjonssystem, ha automatisk backup og kunne deles inn i minimum 3 soner.

Nødvendig utstyr og medier for produksjon av berøringsfri tilgang skal leveres.

Adgangskontrollanlegget må starte automatisk etter at det har vært ute av drift.

Ved alle utgangsdører og rømningsdører skal det monteres manuelle nødåpnere som forrigles til innbruddsalarmanlegget. Manuelle nødåpnere skal frigjøre natt- og daglås. Manuelle nødåpnere skal monteres med sabotasjedeksel med sirene.

Alle adgangskontrollerte dører i en sone skal kunne settes i låst/ulåst stilling ved behov.

Alle betjeningsenheter og dørlåser skal ha tilstrekkelig UPS-nødstrøm.

Ansvarsfordeling avklares med gjeldende foretak.

543.2 Nattlås, skole

Ytterdører og porter utføres med manuell nattlås.

543.3 Nattlås, barnehage

Ytterdører utføres med automatisk nattlås som gir feilmelding per SMS ved manglende låsing og innbruddsalarm dersom panikkbeslag benyttes.

544 Pasientsignal

Krav utarbeides i prosjekt.

545 Uranlegg og tidsregistrering, skole

Sentral for sentraluranlegg plasseres i hovedfordelingsrom.

Alle ur skal ha automatisk rettsstilling etter strømstans. Det skal være mulighet for flere utganger, antall utganger skal vurderes på bakgrunn av behov for forskjellige ringetider og soneinndeling.

Uranlegget skal automatisk stilles for sommer- og vintertid. Uranlegget skal kunne programmeres med 5 min nøyaktighet over et helt år.

Automatisk lørdags- og søndagsutkobling av signal. Urene skal tilfredsstille krav i ⁴⁶NS 8175.

55 Lyd og bilde

554 Lyddistribusjonsanlegg

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

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

Intercom terminaler plasseres i alle rom hvor elever og/eller ansatte oppholder seg over lengre tid. Foruten klasserom, grupperom, kontorer og arbeidsrom gjelder det også gymsal og garderobes til gymsal, kantine, bibliotek, auditorium, minglerom og skolens uteområder. På skoler med spesielle linjevalg vil det også gjelde øvingsrom, sløydsal, skolekjøkken osv. Kablingsbehovet for intercom til den type rom som er nevnt ovenfor skal ivaretas i planlegging og gjennomføring av bygget. Intercomanlegget benytter samme type kabling som datanettverket.

Det vurderes i hvert enkelt prosjekt hvordan løsningen kan integreres med eller fungere sammen med telefonløsning, brannvarslingsanlegg, lydanlegg, skoleklokke ol, og evt. prosesskrav til leveransen.

I andre bygg må det vurderes i hvert tilfelle.

⁴⁶ NS 8175 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper

555 Lydanlegg

555.1 Tilrettelegging for hørselshemmede på skoler

Det skal installeres teleslyngeanlegg basert på halsslynger. Dvs. at lærer og elev skal kunne utstyres med nødvendig mobilt utstyr. AV-utstyr og lydanlegg montert i skolearealene skal tilrettelegges slik at halsslyngen kan tilkobles ved IR, FM, blåttann etc.

Teleslyngeanlegget skal settes opp i auditorium, forsamlingsrom og ett klasserom per trinn.

Skoler som skal være særskilt tilrettelagt for hørselshemmede skal utstyres med teleslynger i henhold til definert behov i det enkelte prosjekt.

I andre bygg må det avklares i hvert enkelt tilfelle.

556 Bilde og AV-systemer

Det skal leveres et komplett AV-system i allrom/auditorium. AV-systemet må dimensjoneres for størrelsen på forsamlingslokalet, i samråd med leietaker.

Utstyret skal være integrert og forsterkerutstyr etc. skal være integrert i vandalsikkert låsbart skap festet i gulvet, med plass til løst AV-utstyr. Dersom rommet kan deles opp med systemvegger, må AV-anlegget kunne deles opp tilsvarende. Det aksepteres at det benyttes manuell venter for denne funksjon.

Hvilke rom som skal forberedes for interaktiv tavle/projektor utrededes i prosjekt.

Det skal etableres 50 mm rør fra uttak på AV-vegg til over himling. I tak må det etableres stikk for videoprojektor. Stikk for projektor og stikk ved AV-vegg for lydanlegg må ha separate kurser som gjøres strømløse ved brannalarm. Det skal også gjøres byggetekniske forberedelser med underlag for festing slik at projektoren kan monteres uten store inngrep i struktur, ventilasjonsanlegg, himling etc. Det skal monteres styringspanel på vegg i tilknytning til AV-skapet og ved talerstol eller tilsvarende.

56 Automatisering

For kapittel 56 henvises til egen prosjekteringsveileder for automatisering og SD-anlegg.

6 Andre installasjoner

62 Person- og varetransport

621 Heiser

621.1 Generelt

Alle nybygde heissjakter skal utformes slik at en bæreheis med kupedybde 2,1 m kan monteres.

Heisen skal oppfylle krav til tilgjengelighet for orienterings- og bevegelseshemmede (⁴⁷NS-EN 81-70).

Hastigheten skal være 1,0 m/s opp til 7 etasjer og 1,6 m/s over 7 etasjer.

Det leveres omsluttende karm eller hel front, løsning avklares med tiltakshaver.

Døråpner og dørlukkerknapper i heiskupé.

Tale for heisalarm, for angivelse av etasje og annen informasjon integreres i høyttaler i kupètablå. Det skal være taktil merking av alle heistablå.

Betjeningspanel i heisstol skal være forberedt for kortleser.

Lydsignal integreres i trykknapper.

Heldekkende fotocelle med mulighet for også å kunne registrere bevegelser i en sone foran døren for å unngå påkjørsel.

Det skal være utvendig etasjeviser integrert i tablå i alle etasjer utenfor heiser. For gruppeheiser leveres etasjeviser over dører.

Utstyr for GSM-overføring og toveis kommunikasjon.

Utstyr for alarmoverføring og toveis talekommunikasjon i henhold til ⁴⁸NS-EN 81-28 med mulighet for overføring til 110-sentralen.

Teknisk feil skal gi alarm til automatiseringsanlegget/SD-anlegget, eller til annet angitt mottakssted. Alternativt skal det forberedes for slik overføring. Feilmeldinger skal kunne sendes til mottaker internt i bygget, til byggeier og til 110-sentralen. Nøyaktige mottakspunkter avklares i det enkelte prosjekt. Valg av utstyr avklares med foretakets til enhver tid gjeldende rammeavtaleleverandør av alarmoverføring.

Fullkollektiv styring med frekvensregulering.

⁴⁷ NS-EN 81-70:2003+A1:2004 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser - Spesielle løsninger for personheiser og vare- og personheiser - Del 70: Tilgjengelighet til heis for personer inklusive personer med funksjonsnedsettelse

⁴⁸ NS-EN 81-28:2003 Sikkerhetsregler for konstruksjon og installasjon av heiser - Heiser for transport av personer og varer - Del 28: Fjernalarm på personheiser og vare- og personheiser

Frekvensregulering av heismaskin.

Heisen skal automatisk gå til utgangsetasje (etasje med rømningsvei til det fri) når brannalarm blir utløst, og skal bli stående der til brannalarmanlegget er tilbakestilt.

Heisen skal automatisk gå tilbake til normaldrift etter at brannvarslingsanlegget er "tilbakestilt til normalfunksjon".

Heisen skal automatisk gå til nærmeste etasje ved nettutfall.

Heisen skal automatisk gå tilbake til normaldrift etter strømbrudd.

Det skal ikke være behov for innkorting av wirer eller belter.

Automatiske dører skal leveres frekvenseregulerte av god kvalitet og dørtrinser skal ha kulelager og diameter minimum 50 mm.

Heissjakt skal dekke alle brannkrav. Eks. til detektering, ventilering, branncelleinndeling etc.

Hvorvidt teknisk feil skal gi alarm til automatiseringsanlegget/SD-anlegget, eller til annet angitt mottakssted, eller om det kun skal forberedes for slik overføring avklares i det enkelte prosjekt.

Krav til midlere ventetid beregnes i hvert enkelt prosjekt og kravet presiseres.

621.2 Heismaskin

Heismaskinene skal være dimensjonert slik at de normalt maksimalt belastes 80 %. Skrueheis skal ikke benyttes.

621.3 Dimensjoner

Heis med kupestørrelse 1,1 x 2,1 m (båreheis) må være sentralt plassert og betjene alle etasjer i bygget. Høyde døråpning skal minimum være 2,0 m. Lasteevnen må minimum være 1.000 kg/13 personer (krav for båreheis). Kortleser for adgangskontroll skal monteres på utsiden av heis i hver etasje.

621.4 Utforming

Alle heiser skal utformes i henhold til gjeldene TEK (Direktoratet for byggkvalitet, 2017) uavhengig av etasjeantall og heisantall.

621.5 Heisdører

Heisdørene skal være teleskopåpnende. Trykknappene/tablåene skal være vandalsikre. Det skal være 2-knapps fullkollektiv styring for heiser over 6 stopp, og for heiser i gruppe. Dørblader leveres i rustfritt stål med ståltykkelse minimum 1,5 mm. Heisdører skal forberedes for oppkobling mot SD-anlegg. Akustisk signal fra heiskupè ved betjent alarmknapp. Det skal ikke monteres hydrauliske heiser.

624 Løftebord

Dersom løftebord skal benyttes skal maksimum løftehøyde være 1 etasje.

627 Fasade- og takvask

Det skal tilrettelegges for å benytte lift ved fasadevask. Ved vanskelig tilkomst og bygg over 4 etasjer vurderes utvendig gondol for fasadevask.

64 Sceneteknisk utstyr

64.1 Generelt

Behovet for sceneteknisk utstyr må tilpasses hvert prosjekt.

64.2 Belysningsanlegg for scener

Alt utstyr skal monteres forskriftsmessig og det skal leveres samsvarserklæring for utførelse. Det bør vurderes mekanisk heving og senkning av lysskinne avhengig av høyde under tak.

Det skal være tilrettelagt for styring av lys fra kontrollpanel for sceneutstyr.

64.3 Scenetepper og inndekninger

Det skal monteres oppheng for sceneteppe. Alt utstyr skal monteres forskriftsmessig og det skal leveres samsvarserklæring for utførelse

Sceneteppet skal styres elektrisk fra kontrollpanel for sceneutstyr.

Det skal monteres oppheng og styring for blendingsgardiner (der solavskjerming ikke dekker behovet) som skal styres elektrisk fra kontrollpanel for sceneutstyr.

65 Avfall og støvsuging

651 Utstyr for oppsamling og behandling av avfall

Det skal legges til rette for kildesortering i virksomheten.

Det skal være avfallsstasjoner plassert hensiktsmessig rundt i bygget, med aktuell kildesortering.

Sentrale avfallsbeholdere skal plasseres i avfallsrom med lett tilgang for renovasjonsbil. Rommet skal være låsbart, skadedyrsikkert og utstyrt med avtrekksvifte. Rommet skal ha vann og avløp, slik at det kan spyles rent. Overflater må tåle høytrykksvask.

Avfallsbeholdere er normalt rullecontainere, 400 eller 600 liter, som trilles ut ved avhenting av renovasjonsbil. Avfallsrommet skal ha leddheiseport.

Fraksjoner for kildesortering i avfallsrom:

- restavfall
- papp/papir
- plast
- EE-bur (elektronisk avfall)
- farlig avfall
- matavfall
- glass/metall

Installering av komprimator for restavfall og/eller papir skal vurderes.

Avfallsrom med kildesortert matavfall skal ha eget kjølerom.

Mulige alternative løsninger, eksempelvis nedgravde avfallsbrønner/holdere/containere med nedkastsøyler, kan vurderes om det ligger til rette for det. Alle mulige alternativer skal være vedlikeholds- og brukervennlige løsninger. Velges utendørs løsninger med nedkastsøyler, nedgravde containere etc., skal løsningen være tilrettelagt for hensiktsmessig bruk for renholdspersonell ved regn, snø og frost.

652 Sentralstøvsuger

Det skal ikke installeres sentralstøvsuger.

7 Utendørs

70 Generelt

Utendørsarealer skal være universelt utformet og følge ⁴⁹NS 11001 og ⁵⁰NS 11005.

Ved prosjektering av teknisk infrastruktur skal plasseringen av kummer og tanker (rør, ledninger, kabler, trekkerør etc.) skje på en slik måte at det ikke kommer i konflikt med viktige elementer i uteområdet eller nedbygging av verneverdig natur, f.eks. biologisk mangfold.

Prosjekteringen av utearealet må også ta hensyn til eventuell vannproblematikk, i forhold til drenering.

Utomhusanlegg skal prosjekteres av landskapsarkitekter MNLA eller personer med tilsvarende kompetanse. Erfaringsbasert plantekunnskap er påkrevet. Ved prydplanting velges arter med god dekkevne og hurtig etablering. Det skal være tatt høyde for at plantevernmidler ikke kan brukes i barns lekemiljø og at manuell ugrasbekjempelse er tidkrevende.

Skråninger med fall over 1:3 bør løses med terrengmurer eller plantes til med busker og lignende. Løsninger som gir enkelt vedlikehold skal tilstrebes, det vil si grasslått bør kunne gjøres med gressklipper. Trimmerslått bør begrenses mest mulig.

Det skal stilles krav til at anleggsgartnere skal utføre de deler av anlegget som naturlig hører inn under hans arbeidsområde. Støpte trapper og murer etc. kan med fordel medtas under grunn- og betongarbeid.

Skolens utearealer skal betjene ulike aktiviteter, både organiserte og uorganiserte, både innenfor og utenfor skoletid. Skolens uteområder vil ofte være en del av nærmiljøets aktivitetstilbud, både med hensyn til sport, lek og forskjellige arrangementer. Uteanlegget med møblering og utstyr skal være tilgjengelig og brukbart for alle. Den komplekse bruken vil sette krav til funksjonell utforming samtidig som helheten må ivaretas på en god måte. Innenfor det areal en har til rådighet så må arealet ha en planløsning og størrelse til at en kan utføre aktuelle aktiviteter.

⁴⁹ NS 11001:2009 *Universell utforming av byggverk*

⁵⁰ NS 11005:2011 *Universell utforming av opparbeidete uteområder - Krav og anbefalinger*

71 Bearbeidet terreng

710 Generelt

Ved bonitering med tungt utstyr skal hensyn til bevaring av vegetasjon vurderes spesielt, og lettere boniteringsmetode beskrives om nødvendig.

Terrengbehandling skal utføres på en slik måte at terrenget kan driftes med tungt utstyr/maskiner (f.eks. kranbil eller lift). Bratte skråninger, brå overganger og smale passasjer skal unngås.

Fyllingsskråninger rundes av i topp og bunn og gis et flatere parti i overgang til andre konstruksjoner.

Eksisterende terreng og vegetasjon bevares så langt som mulig.

Ved graving i træs rotsone skal røtter til trær og busker som skal bevares, kappes eller skjæres av. Røtter skal ikke rives av med maskinredskap. Røtter som avdekkes skal beskyttes med jord eller torv mot uttørking. Eventuell nødvendig rotbeskjæring skal utføres av fagpersoner innen trepleiefaget. Graving i træs rotsone bør unngås så langt som mulig. Er det likevel påkrevet, skal en sertifisert trepleier (ETW) skriftlig vurdere skadepotensialet med hensyn til treets helse og sikkerhet.

Graving med andre redskap enn gravemaskin må vurderes.

Busker og trær som skal bevares skal merkes i god tid før oppstart av arbeider.

Stammen til trær som skal bevares skal besiktes mot mekaniske skader.

Masser, bygningsmateriale mm skal ikke lagres i kronens dryppsone. Her skal det heller ikke være trafikk av biler eller maskiner. Dryppsone bør inngjerdes.

Fjellskjæringen bores og sprenges slik at fjellet blir stående uten skjemmende sår.

711 Grovplanert terreng

Det henvises til relevante Byggforsk detaljblad.

712 Drenering

Terrenget skal ha fall bort fra byggeliv, min 1:50.

Det skal prosjekteres tilstrekkelig antall sluk.

Uteområdene bør utformes i størst mulig grad etter prinsipper om lokal overvannshåndtering, i henhold til *Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune* (Bergen kommune, 2005) og Byggforsk detaljblad 514.114.

- Støttemurer skal dreneres i henhold til Byggforsk detaljblad 517.342 og 517.341.
- Terrenget skal arronderes for naturlig avrenning.
- Dersom det planlegges åpne vannrenner skal disse være grunne og ikke hindre ferdsel.
- Det skal ikke være stillestående vann.
- Overvannsplan for alle faste/harde flater skal utarbeides med koter og fallretninger.
- Dreneringsplan for terreng utarbeides.

Bruksarealet skal oppbygges med drenerende masser og godt dimensjonert avløp for overflate- og drensvann. Løsningen skal dokumenteres, vist på teknisk utomhusplan.

Overvann skal håndteres lokalt innenfor tiltakets grenser og skal ikke påføre tredjepart/naboeiendommer ulemper eller endringer som følge av avrenning fra overflater innenfor tiltaket.

Det skal ikke på noe sted forekomme oppsamling av vann, for eksempel ved bygning eller på utearealer som hindrer alminnelig bruk.

713 Forsterket grunn

Det skal tilstrebes en terrengforming som ikke medfører behov for forsterket grunn.

Det henvises for øvrig til relevante Byggforsk detaljblad.

Alle planeringsarbeider skal planlegges med sikte på å unngå erosjonsskader.

714 Grøfter og groper for tekniske installasjoner

Grøfter skal prosjekteres slik at disse ikke kommer i konflikt med uteområdene, eller med fundamenter for bygninger og konstruksjoner.

72 Utendørs konstruksjoner

720 Generelt

Fundamenter for lekeutstyr o.l. skal utføres i armert betong. Overkant av fundamenter for lekeutstyr skal ligge min. 30 cm under bakkenivå.

Betongkonstruksjoner på terreng skal isoleres/dreneres mot telehiv.

Utvendig rekkverk skal beskrives med minimum varmgalvanisert utførelse.

Plassering av konstruksjoner må tilpasses slik at det blir minst mulig inngrep i rotsone på trær som skal bevares.

Alle utendørs konstruksjoner og installasjoner skal ha de egenskaper, funksjonaliteter og robusthet som er nødvendig for å imøtekomme krav til minimum vedlikehold, være tilrettelagt for god og enkel tilkomst, ikke være utformet slik at installasjonen utgjør en sikkerhetsrisiko for bruker og at hensynet til mulig hærverk og utilsiktet bruk er ivaretatt.

721 Støttemurer og andre murer

Alle støttemurer og andre konstruksjoner skal vurderes samlet i tilknytning til bygg eller helhetlig i forhold til planering av tomt.

Som hovedregel skal terrenget, der det er nødvendig, behandles med fyllingsskråninger. Trimmerslått er tidkrevende og konstruksjoner/skråninger skal så langt som mulig utformes slik at dette kan unngås. Der det er påkrevet, anlegges forstøtningsmur.

Støttemurer kan utføres som gravitasjonsmur/maskinmurt tørrmur, fortrinnsvis i naturstein (vedlikeholdsritt), eller plasstøpt betong.

Stablestein av betong skal ikke benyttes.

Form og synlige flater avtales med arkitekt.

722 Trapper og ramper i terreng

Utvendige trapper og ramper skal, som hovedregel, unngås. Terrengtilpasning foretrekkes, jamfør universell utforming. Fortrinnsvis bør det benyttes ramper og stier. At det er muligheter for tilkomst med maskiner skal være tatt hensyn til.

Der utvendige trapper må anlegges, skal disse ikke beskrives som tretrapp.

Håndlister i to rader på alle trapper, både inne og ute.

Betongkvalitet minimum B25. Inntrinn betongtrapper skal ha ru overflate, "kostet" eller lignende.

Betongtrapper og murer skal ha avfasede kanter.

Opptrinn maksimum 15 cm og inntrinn minimum 30 cm. Trinnene skal ha fall utover slik at vannansamling unngås

Ramper skal ikke overstige stigning på 1:12

Universell utformingsprinsipper må overholdes.

Ramper og rekkverk skal for øvrig utføres i henhold til relevante Byggforsk detaljblad. Rekkverk på ramper skal være robuste og utføres i vedlikeholdsfritt materiale.

723 Frittstående skjermtak, leskur mv.

Slike konstruksjoner skal ha materialvalg tilpasset bygget og avtalt med arkitekt.

725 Gjerder, porter og bommer

725.1 Gjerder generelt

Gjerder skal utføres som flettverksgjerde.

Portstolper skal ha solid forankring og sammenkobles under bakken.

Gjerder i henhold til krav i regelverk skal følge terrenget slik at det ikke oppstår store åpninger i underkant, maks 9 cm.

725.2 Gjerder, Skoler og barnehage

Gjerder skal ha stolper av 50 mm T-jern galvanisert, og med 1" rør oppe og nede som den plastbelagte gjerdenettingen blir sydd på. Ikke lenger enn 1,5 m mellom stolpene. Flatsiden av T-en på gjerder vendes inn. Høyde: min 1,2 m.

Porter i barnehage skal ha barnesikker låseanordning.

Kjøreport medtas for vedlikehold utomhus og dimensjoneres med tanke på tilkomst med lastebil.

725.3 Bommer

Behov for bommer vurderes i forhold til nærliggende trafikk og andre forhold som er av betydning for barnas sikkerhet samt forhindre utilsiktet parkering.

726 Kanaler og kulverter for tekniske installasjoner

Konstruksjoner som blir skjult under terrenget skal beskrives innmålt og koordinatfestet før overdekking.

727 Kummer og tanker for tekniske installasjoner

Åpne overvannsrenner, rister og kumlukk skal fortrinnsvis plasseres utenfor gangsoner. Der dette ikke er mulig, skal rister og kumlukk legges i plan med overflatedekke og ha en utforming som hindrer at hjul setter seg fast, og som ikke hindrer ferdsel og fremkommelighet.

Kumlukk skal være tette, ha lukk med pinnesikre spetthull og tilfredsstillende ⁵¹NS-EN 124. Kumlukk og rammer skal ha d = 650.

Ristlukk unngås, men om det er nødvendig skal de plasseres lengst vekk fra oppholdsområde.

Lukk i vei/gangvei skal være kjøresterkt.

Sandfangkummer utstyres med slukrist.

I terreng kan hjelpesluk ha kuppelrist.

Konstruksjoner som blir skjult under terrenget skal beskrives innmålt og koordinatfestet før overdekking.

729 Andre utendørs konstruksjoner: Tribuner og amfier

For utendørs amfi er det krav til 0,6 m inntrinn og 0,4 m opptrinn. Amfiet skal bestå av vedlikeholdsfritt materiale, eksempelvis granitt.

73 Utendørs røranlegg

730 Generelt

Utendørs VA-anlegg utføres i overensstemmelse med VA-norm for Bergen kommune (Bergen kommune, u.d.).

⁵¹ NS-EN 124 Sluktopper og kumtopper for kjøre- og fotgjengerområder

731 Utendørs VA

Terrengplanlegging og plassering av overvannsavløp skal koordineres slik at overvann ikke på noe sted kan renne inn i bygninger.

Vann- og avløpsetaten (VA) sine retningslinjer for overvannshåndtering skal følges (Bergen kommune, 2005).

Det henvises for øvrig til Byggforsk detaljblad 514.114.

Bruk av fordrøyning som prinsipp er foretrukket løsning. Overvannet ledes til et magasin/basseng eller et vegetasjonsfelt hvor vannet holdes tilbake før det tilføres grunnen, avløpsnettet eller en lokal resipient.

Overvannskum må ikke ligge nærmere enn 15 m fra sandbasseng. Dersom fordrøyningsmagasin skal etableres, utformes det primært som steinfylling. Det skal etableres sandfangskum med diameter på minimum 1,2 m i forkant av fordrøyningsmagasinet for å redusere vedlikehold og igjenfylling av steinfylling. Der det benyttes rørmagasin, basseng eller plastkassetter skal det etableres muligheter for inspeksjon og spyling/rengjøring.

Utvendige taknedløp som skal føres til grunnen for infiltrasjon eller til fordrøyning, føres via sandfangskum med dykket utløp.

Alle utendørs vann- og avløpsinstallasjoner med kummer og rørledninger, skal måles inn og koordinatfestes.

Sandfangsdybde skal være minimum 0,7 m. Kummen skal ha innvendig diameter minimum 1 000 mm.

Der hvor taknedløp føres ut over terreng skal terrenget forsterkes for å unngå utgraving.

Taknedløp skal ikke ledes ut på veier og plasser.

Sandfangskum og infiltrasjonskum skal være separate kummer.

For barnehager skal det etableres utvendig spyleanordning med tilhørende avløp ved alle innganger til grovgarderobe.

For rengjøring av plasser, veier, vanning av grøntanlegg med videre, skal det være frostfri vannutkaster med nøkkel, montert på bygning. Det skal benyttes vannutkaster som er selvdrenerende med tilbakeslagsventil. Tilførselsledning for vannutkastere skal minimum være nominelt 25 mm. Det skal være en utekran per 40 m fasadelengde.

732 Utendørs varme

Konstruksjoner skal utføres slik at vannbårent avisingsanlegg ikke er nødvendig. Dersom det likevel er nødvendig, skal det avtales spesielt med oppdragsgiver. Slike anlegg skal utføres med automatikk for styring og regulering og tilkobles SD-anlegget.

733 Utendørs brannsløkking

Myndighetenes/brannrådgivers krav til brannvern (kummer, hydranter, sprinkling etc.) må klarlegges på et tidlig stadium i prosjekteringen.

Bergen brannvesen sin veileder "*Tilrettelegging for innsats/Brannredningsarealer og atkomstveier*" (Bergen kommune, 2016) benyttes for tilrettelegging for en så rask og effektiv rednings- og slokkeinnsats som mulig. For å oppnå dette må både atkomstveier og brannredningsarealer være tilrettelagt og dimensjonert for brannvesenets behov.

74 Utendørs elkraft

740 Generelt

Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft.

Kabler, trekkerør og installasjoner som blir skjult under terrenget skal beskrives innmålt og koordinatfestet før overdekking.

742 Utendørs høyspent forsyning

Prosjekterende plikter å ivareta samordning av prosjektering (plassering av trafo og kabler til trafo) som utføres av energileverandøren med de øvrige aktører i prosjektet.

743 Utendørs lavspent forsyning

743.1 Generelt

Alt utvendig kabelanlegg skal fortrinnsvis utføres som røranlegg i grøft. Antall reserverør med trekkestråd og tilhørende trekkekummer skal vurderes og utføres i nødvendig omfang.

Det skal opparbeides et komplett anlegg for EL og tele/data tilknyttet til offentlig nett.

743.2 Utvendige stikkontakter

Utvendige stikkontakter skal leveres med lokk og lås. Utvendige stikkontakter monteres ved utvendige spyleuttak. Kursfremlegget utstyres med innvendig bryter.

743.3 Ladestasjoner for elbiler

I kapittel 414 er ladestasjoner/ladepunkt for elbiler beskrevet.

Der det ikke er mulig å montere ladepunkt på vegg som beskrevet i kapittel 414, monteres disse på søyle utendørs.

744 Utendørs lys

744.1 Generelt

I utgangspunktet skal følgende utvendige arealer ha belysning:

- Interne veier
- Parkeringsplasser
- Over inngangspartier som hovedinnganger og bi-innganger og eventuelle porter
- Takoverbygg
- Langs fasadene
- Alle inn- og nedkjøringer
- Park og ute oppholdsarealer
- Utvendig miljøbelysning
- Ballbaner og idrettsanlegg (vurderes individuelt)

Behovet for utvendig belysning skal allikevel vurderes fra prosjekt til prosjekt.

744.2 Belysningstyper

Veier og plasser skal gis tilstrekkelig belysning for trygg ferdsel.

Utstyr skal være vandalsikkert og skal styres av fototransducer/SD-anlegget.

Lysfundamentene for utvendige master skal være solide og bør plassstøpes eller det benyttes ferdigfundamenter som støpes fast i bunn. Fundamenter skal støpes i flukt med fast dekke/overflate.

Mastehøyder ca. 3,5 - 4,5 m.

"Varmt lys" foretrekkes.

Belysningsanlegget utformes for å kunne ivareta tilgjengelighet, sikkerhet og muligheten for overvåkning av uteområdet.

Av hensyn til hærverk, trafikk, lek etc. skal markbelysning unngås på skoler og barnehager.

Belysningen skal tilpasses belysningen av tilstøtende arealer og ikke være rettet direkte mot vindu. Denne skal heller ikke være blendende for synshemmede/svaksynte.

Belysningsarmaturene skal ha en utførelse som gjør vedlikehold, lyskildeskift og renhold lett å utføre.

Det benyttes LED-lyskilder for utendørsbelysning med fargetemperatur på cirka 4 000 K i henhold til relevant Lyskulturpublikasjon (Lyskultur, u.d.).

Det skal utarbeides en belysningsplan med angivelse av lux.

744.3 Lysstyring

Utebelysningen skal styres av fototransducer/SD-anlegget.

Det skal brukes bevegelsesdetektor for armaturer som lyser opp i områder nærmere enn 10 m fra bygning, skur og parkeringsplass. Bevegelsesdetektor skal overstyre alle bryterfunksjoner for utelys som en del av overvåkingen av uteområdet utenom åpningstid.

745 Utendørs elvarme

Konstruksjoner skal fortrinnsvis utføres slik at avisingsanlegg ikke er nødvendig.

Elektriske anlegg for snøsmelting/avising kan medtas, om nødvendig, etter særskilt godkjent fravik:

- Foran de mest trafikkerte dører og porter, blant annet av hensyn til redusert renholdsbehov og fastfrysing.
- I betongtrapper som fører til innganger.
- I bratte deler av trafikkerte arealer.
- I massive ramper for bevegelseshemmede.
- Takrenne nedløp.

Når utendørs snøsmelte-anlegg anlegges, skal det tas hensyn til universell utforming.

Automatikk/ styring.

Det forutsettes at snøsmelte-anlegget utføres med automatikk for styring med temperatur- og fuktighetsdetektor i øvre overflatebelegg. Anlegget skal styres etter værprognoser fra et meteorologisk institutt.

Følgende utstyr for snøsmelte-anlegg skal monteres lokalt i styreskap ute på anlegget:

- Retningsbestemt jordfeilvarsler.
- Solid State-relé for styring av varmeelementene
- Undersentral med digitale og analoge I/O for overvåking og styring.
- Alarm med jordfeilvern utløst

Hvis det etableres frostutsatte nedløpsrør, takrenner, taksluk, generelle sluk, etc. skal disse ha varmekabler som styres av elektroniske maks/min termostat og tilkobles SD-anlegget.

Varmeanleggene skal inngå i en prioriteringsliste og skal kunne automatisk kobles ut av maksimalvokteranlegget.

75 Utendørs tele og automatisering

753 Utendørs telefoni og personsøking

I spesielle tilfeller skal det monteres utendørs telefoni og personsøking.

Telefoni og personsøking og skal være med kamera og monitor. Det presiseres at det skal benyttes IP-basert grensesnitt og web-kamera.

Utvendig plassert utstyr skal være hærværkssikret og med spesialinnfesting.

Behovet avklares i det enkelte prosjekt.

76 Veger og plasser

760 Generelt

Ved valg av dekker skal egnethet i forhold til bruk og vedlikehold vurderes.

Utvendige veier og plasser skal dimensjoneres etter "Vegnnormalene" (Statens vegvesen, 2014), relevante Byggforsk detaljblad samt Bergen kommunes egen «*Veileder: arbeid og graving i kommunal veg- og gategrunn*» (Bergen kommune, 2015).

Bergen brannvesen sin veileder «*Tilrettelegging for innsats/Brannredningsarealer og atkomstveier*» (Bergen kommune, 2016) benyttes for tilrettelegging for en så rask og effektiv rednings- og slokkeinnsats som mulig. For å oppnå dette må både atkomstveier og brannredningsarealer være tilrettelagt og dimensjonert for brannvesenets behov.

Det skal være fastdekke inn mot inngangsparti, på skoleplasser, gangveier, adkomstveier og parkeringsplasser. Som kantstein nyttes primært betong plasstøpt med maskin. Alternativt nyttes granitt satt i betong, eller betongstein av godkjent kvalitet. Det skal ikke nyttes limt kantstein.

Belegg nær innganger skal tåle høytrykksspyling.

Gangveier skal ikke legges så nær bygning at takras eller snø fra takrydding faller ned på veien.

Gressarealer skal ikke avsluttes mot grus, jord etc. Gressareal skal alltid begrenses av tette materialer som asfalt, betong, kantstein eller lignende.

Alle kjøreveier, parkeringsplasser og øvrige plasser skal ha fast dekke som kan tåle vanlige arbeidsmaskiner utstyrt med kjettinger.

Bruk av forskjellige materialer og farger i underlaget kan virke som ledelinjer og gjøre det lettere å orientere seg.

Alle inngangspartier skal være terskelfrie.

Det skal legges til rette for snødeponering på tomten.

761 Veger

Gang- og biltrafikk skal holdes mest mulig atskilt. Kjørevei for parkering, avstiging, varelevering og søppeltømming skal forsøkes skjermet fra gangsoner og elevenes oppholdsplasser.

Det skal være opparbeidede gangveier som mest mulig bør følge naturlige ferdselslinjer og på enkel måte forbinde de ulike avdelingene/sonene i anlegget.

På vinterstid skal alle gangveiene og bruksområdene lett kunne ryddes for snø med maskinelt utstyr. Kummer med vannuttak skal lett kunne ryddes for snø for å sikre enkel tilgang for brannvesen ved eventuell brann. Belegg skal ha en bæreevne og overflateegenskaper slik at:

- Det gir fast og jevnt dekke slik at hjul, etc. ikke synker ned.
- Nivåforskjeller skal ikke overstige 20 mm.
- God friksjon/glidefasthet skal ivaretas i våt og tørr tilstand.
- Åpne fugebredder i de valgte dekketyper skal ikke være mer enn 10 mm.

Hovedinnganger skal skjermes for bilkjøring som i prinsippet skal stanse ved felles parkeringsplass.

762 Plasser

762.1 Generelt

Plasser skal ha overflate tilpasset sin bruk med hensyn til sikkerhet og slitasje.

Alle jordskråninger avgrenses med kantstein eller tilsvarende for å hindre vann å transportere løsmasser inn på veier og plasser

Inngjerding av ballbaner skal vurderes basert på omkringliggende forhold. Det skal være ballfangergjerde der terrenget heller bort fra banen og hvor det er naturlig å beskytte mennesker/installasjoner/bygg. Idrettsservice må kontaktes i det enkelte forhold.

Eksempelvis må der være ballfangergjerde mellom ballbane og:

- parkeringsplass
- lekeområde
- vei, sykkelveg og fortau
- hellende terreng bort fra banen
- bygg med vinduer

Når det gjelder høyde og kvalitet på ballfangergjerde, skal Idrettsservice kontaktes. Tykkelse på stolper, feste av stolper (tverrstag og støttestag), tykkelse på netting, innbinding, tykkelse på plasttrekk på nettingen osv.

Skoleplasser skal ha asfaltert dekke med asfalt ca. 100 kg/m² Agb11 og med fall til sandfang på minimum 1:50.

762.2 Lomme for av-/påstigning

Kantstein, pullerter eller tilsvarende skal benyttes ved adskillelse av kjørevei fra lomme for av/påstigning. Belysningspullerter skal ikke benyttes.

Det skal opparbeides en lomme, direkte tilknyttet gangvei, med muligheter for av- og påstigning fra kjøretøy. Lommen skal være dimensjonert for minibuss for HC-transport eller større buss.

762.3 Lekeområder

Forankring i bakken skal ikke være av trevirke og stolper skal kunne skiftes uten å grave opp underlaget. Fallunderlaget skal rammes inn. Fallunderlaget skal være drenerende. Dokumentasjon på hvilken støtdempende kvalitet materialet har kreves. Lekeapparater skal ikke plasseres nærmere enn 2 m fra interne veier og plasser/områder som er planlagt brøytet om vinteren.

762.4 Sandkasser

Sandkasse skal ha nødvendig oppbygging for å hindre gjennomtrenging av vegetasjon og at sand filtreres vekk.

Avstand fra sandbasseng til inngangsparti må være slik at et minimum av sand bringes inn i bygning via barns klær og sko. Utforming av sandbasseng må være slik at sand ikke spres utover sandbassengets avgrensing, f.eks. anbefales nedsenket sandbasseng.

Sandbasseng skal ha tilkomst med lastebil for sandpåfylling.

Sluk bør ikke ligge for nært sandbasseng for ikke stadig å bli fylt med sand.

Sluk nært sandbasseng utformes slik at sand ikke føres unødig til sluk.

Sandkasser skal ikke ha funksjon som fallsikring.

762.5 Parkeringsplasser

Parkeringsplasser skal plasseres atskilt fra ferdselsområder.

Antall og utforming av parkeringsplasser for bil, elbil, bevegelseshemmede og sykkelparkering skal være i henhold til den enhver tid gjeldende *Parkeringsnorm* i Bergen kommune (Bergen kommune, u.d.). En plan for hvordan barn kan hentes og bringes i forbindelse med barnehager og parker utarbeides.

Alle kommunale bygg, skal tilrettelegges med trygg sykkelparkering, fortrinnsvis under tak. Det skal vurderes fra prosjekt til prosjekt om det skal etableres tak eller skjerming for sykkelparkering.

77 Parker og hage

770.1 Generelt

Det bør avsettes så store områder til grøntareal at uteanleggene blir frodige og oppdelt i rom av forskjellig størrelse. Grøntarealene gis en form og en plassering som ikke er i konflikt med naturlige gangsoner i anlegget.

Ved opparbeiding av utearealer der det kan forventes stor slitasje, skal det vurderes slitasjehindrende tiltak som opphøyde bed, ekstra gangstier, god drenasje og midlertidig inngjerding av nyplantinger.

- Det skal leveres ren vekstjord som ikke inneholder ugress eller andre farlige substanser.
- Tilføring av sand i jord skal alltid vurderes av anleggsgartner.
- Jordplanering på sprengstein utføres med tykkelse minimum 40 cm.
- Myrjord skal ikke brukes på utearealet i barnehager og skoler.
- Vekstjordlag legges ut med tykkelse på min. 15 cm for gressareal, min. 40 cm for buskfelt og min. 70 cm for trær.
- I plantefelt skal vekstjordlaget ikke inneholde stein større enn 50 mm eller så mye finpartikler at vann har vanskelig for å trenge gjennom jorden.

Tiltak rundt bygget for enklere vedlikehold og for å unngå skader på yttervegg/tak:

- Min. 50 cm betongheller/stripe av hardt underlag mellom bygning og gressplen/jord.
- Busker plantes med min. avstand 1,5 m fra yttervegg (forenkler vedlikehold av yttervegg).
- Større trær plantes med min. avstand 8 m fra yttervegg (unngår vekst inn i yttervegg/drenering).

770.2 Stedlige masser

Anleggsgartner skal godkjenne stedlige masser som er lagt i depot for etterbruk. Det skal undersøkes om det er uønskede arter som er på Artsdatabanken før massene godkjennes til gjenbruk.

Stedlige masser som inneholder Parkslirekne (*Fallopia japonica*) skal leveres på godkjente deponier og behandles som spesial avfall. Instruks for bekjempelse skal følges (Fagus, 2010).

770.3 Lekeareal, Skole og barnehage

Utvendig lekeareal skal godkjennes av Etat for helsetjenester, ved Helsevernenheten.

For å forhindre jordforurensning i jord til barnehager og lekeplasser, skal *Krav til jordleverandør* (Bergen kommune, 2008) følges. Dokumentasjon på jordanalyser skal være en del av FDV-dokumentasjonen.

771 Gressarealer

Gressplen må ikke anlegges nærmere en 0,5 m fra bygningen.

Bruksplen skal tåle hard slitasje, og vekstjordlaget skal overholde kravene i ⁵²NS 3420 del K (gressdekke). Ved overlevering skal gressdekningen være 100 % og gresset skal være nyslått etter minimum 2 slåtter.

772 Beplantning

772.1 Generelt

Planter må ikke være giftig eller skadelig for brukere på annen måte.

Busker bør ha god "dekkevne" og være uten mye torner eller giftige bær. Ved overlevering skal plantene være friske og i god vekst. Jorden skal være fri for rotugress. Planter skal være i henhold til klasse I i ⁵³NS 4400. Størrelse 30-40 cm eller 3 - 4 greiner for planter som blir høyere enn 1 m og 25-30 cm for småvokste planter. Plantene skal som hovedregel leveres som klumpplanter.

Plantene i det enkelte buskfelt skal settes så tett at plantene vokser sammen.

Allé-trær skal ha størrelse på min. 10-12 cm i stammeomkrets og høyde 3-3,5 m.

Vegetasjon som er nålefellende bør ikke plasseres for nær byggets innganger.

Trær skal beskyttes mot skade av maskiner o.l. Beskyttelsen skal dekke det område hvor det er fare for skade. Den skal festes forsvarlig uten å trenge inn i treet.

For beskyttelse mot trafikk med anleggsmaskiner og lagring av lettere materialer, skal det legges ut et 0,2 m tykt gruslag oppå rotsonen der det forventes kjøring over denne. Oppå gruslaget legges trykkutjevnenende plater.

Det bør ikke plantes større blomster, busker, trær o.l. inntil fasader da dette hindrer tilkomst for stillas.

772.2 Skoler

Det skal benyttes robust og aggressiv vegetasjon som tåler tung slitasje. Det bør unngås planteslag med pollen som kan medføre allergiske reaksjoner hos barn.

772.3 Barnehager

Som for skoler.

Innslag av bærbusker og frukttrær er ønskelig.

⁵² NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner - Del K: Anleggsgartnerarbeider

⁵³ NS 4400:2000 Planteskolevarer - Generelle regler for sortering, bunting og merking

772.4 Sykehjem

Det kan med fordel nyttes planter som folk flest "gjenkjenner".

Innslag av bærbusker og frukttrær er ønskelig.

Bepantingens uttrykk sett fra "vindusplass" til alle årstider skal prioriteres.

Det skal legges spesiell vekt på beplantning som stimulerer de ulike sansene (sansehager): hørsel, lukt, syn, følelse.

773 Utstyr

773.1 Generelt

Alt utstyr skal være hærværkssikkert, festes til grunnen og være vedlikeholdsfrie.

Sittebenker, bord, blomsterkasser og annet utstyr

Benker og bord i kraftig, vedlikeholdsfri utførelse plasseres i rimelig omfang. Behovet og omfang skal avklares i prosjekt. Benker og andre utemøbler skal ha en utforming, vekt eller innfesting som hindrer utilsiktet fjerning av utstyret. Det skal være tatt hensyn til universell utforming.

773.2 Flaggstang

Det skal være en flaggstang per skole.

Det skal være en flaggstang per sykehjem.

Flaggstang skal være frittstående og plasseres slik at den kan legges ned.

Leveres komplett med flagg og line.

773.3 Utvendige søppelbøtter

Det skal være utvendige søppelbøtter. Plassering og antall skal vurderes.

773.4 Utebod

Dersom det er behov for låsbar utebod, plasseres denne fortrinnsvis i bygningskroppen.

773.5 Utsmykking

Utendørs kunstnerisk utsmykking kan bli aktuelt i noen tilfeller.

773.6 Lekeplassutstyr

En forutsetning for at eier av lekeplass og lekeplassutstyr kan ivareta sitt ansvar er at planlegger/utbygger har valgt riktige kravspesifikasjoner som grunnlag for utformingen, og at det er mulig å etablere gode rutiner for internkontroll og vedlikeholdsarbeid. I prosjekteringsfasen konsulteres eier og *Barnas Byrom* for gjennomgang av prosjektert løsning før godkjenning.

Det henvises for øvrig til ⁵⁴*NS-EN 1176*, ⁵⁵*NS-EN 1177*, samt relevante byggetalblad.

⁵⁴ *NS-EN 1176 Lekeplassutstyr og underlag – Del 1-7*

⁵⁵ *NS-EN 1177:2008 Støtdempende lekeplassunderlag - Bestemmelse av kritisk fallhøyde*

Kildehenvisning

- Arbeids- og sosialdepartementet. (2011). *Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften)*. Hentet fra <http://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/arbeidsplassforskriften>
- Bergen kommune. (2005, Februar). *Retningslinjer for overvannshåndtering*. Hentet fra https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00010/Retningslinjer_for_o_10779a.pdf
- Bergen kommune. (2008). *Krav til jordleverandør*. Hentet fra <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/avdelinger/etat-for-helsetjenester/9110/article-70415>
- Bergen kommune. (2014, oktober). *Retningslinjer for infrastruktur for IKT i kommunale bygg*. Hentet fra <https://www.bergen.kommune.no/basic30/dldoclink.asp?docid=BKDOK-2012-00326>
- Bergen kommune. (2015, Januar). *Veileder: Arbeid og graving kommunal veg- og gategrunn*. Hentet fra http://www.tjenestekatalog.no/vis/70006056/Veileder_Arbeid+og+graving+kommunal+veg-+og+gategrunn.pdf
- Bergen kommune. (2016). *Norm for vannmålerinstallasjoner*. Hentet fra <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/avdelinger/vannog-avlopsetaten/9084/article-10953>
- Bergen kommune. (2016). *Profilmanual, versjon 2.00*. Hentet fra https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00261/Profilmanual_Bergen_261518a.pdf
- Bergen kommune. (2016). *Veiledning- tilrettelegging for innsats*. Hentet fra <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/avdelinger/bergen-brannvesen/1847/article-13505>
- Bergen kommune. (u.d.). *Parkeringsnorm*. Hentet fra http://www.tjenestekatalog.no/vis/981734/Parkeringsvedtekter_etc.pdf
- Bergen kommune. (u.d.). *VA-norm*. Hentet fra <http://va-norm.no/bergen/>
- Bergen kommune, VA. (u.d.). *Sanitærreglement/sanitærbestemmelser for Bergen kommune*. Hentet fra <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/avdelinger/vannog-avlopsetaten/9082/9083/article-11423>
- Bergen kommune, VA-etaten. (2013, Mai). *Veileder til lokal forskrift om påslipp av olje- og fettholdig avløpsvann i Bergen kommune*. Hentet fra <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/avdelinger/vannog-avlopsetaten/9084/article-10954>
- Direktoratet for byggkvalitet. (2017). *Byggteknisk forskrift (TEK17)*. Hentet fra <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>
- Fagus. (2010). *Bekjempelse av parkslirekne*. Hentet fra <http://fagus.no/publikasjoner/2010/bekjempelse-av-parkslirekne>
- Folkehelseinstituttet. (2015). *Veiledninger og råd for å forebygge legionellasmitte*. Hentet fra <https://www.fhi.no/sv/smittsomme-sykdommer/legionella/veiledninger-og-rad-for-a-forebygge/>

Forsikringsselskapenes godkjennelsesnevnd. (u.d.). *FG-skadeteknikk*. Hentet fra <http://www.fgsikring.no/>

FSC. (u.d.). *FSC*. Hentet fra <https://ic.fsc.org/en>

Kommunenes Sentralforbund. (2008). *Tekniske bestemmelser (Vann og avløp)*. Hentet fra https://nettbutikk.kommuneforlaget.no/en/products/9788244611510__Standard-abonnementsvilkaar-for-vann-og-avloep.aspx

Lovdata. (2010, Januar 1). *Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg (energimerkeforskriften for bygninger)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-12-18-1665>

Lovdata. (2017, September). *Forskrift om strålevern og bruk av stråling*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659>

Lyskultur. (u.d.). *Lyskulturs publikasjoner*. Hentet fra <https://www.lyskultur.no/publikasjoner.342096.no.html>

Miljødirektoratet. (u.d.). *Prioritetslisten*. Hentet fra <http://www.miljostatus.no/Prioritetslisten>

Miljødirektoratet. (u.d.). *REACH kandidatliste*. Hentet fra <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Kjemikalier/Kandidatlista-i-REACH/>

NDVK-Norsk dør- og vinduskontroll. (2012, Mai). *Krav til vinduer og ytterdører; regler for tildeling av merkerett*. Hentet fra <http://ndvk.no/media/1052/ndvk-krav-til-vinduer-og-doerer-2012.pdf>

Nordtest. (u.d.). *Ceiling boards, mineral fibres; Emission (NT BUILD 347)*. Hentet fra <http://nordtest.info/index.php/methods/item/ceiling-boards-mineral-fibres-emission-nt-build-347.html>

Norsk musikkråd, Musikkens studieforbund. (2017). *Lokaler til musikkformål: Norsk musikkråds normer og anbefalinger*. Hentet fra http://www.musikklokaler.no/sfiles/5/38/09/66/5/file/nmr_akustikknorm-musikklokaler_rev2017.pdf

PEFC. (u.d.). *PEFC Norge*. Hentet fra <http://www.pefcnorge.org/>

SINTEF. (2017). *Byggforskserien*. Hentet fra <https://www.byggforsk.no/>

Skarland press. (2017). *Kompetansebiblioteket*. Hentet fra <http://www.kompetansebiblioteket.no/>

Standard Norge. (u.d.). *Norsk Standard*. Hentet fra <http://www.standard.no/>

Statens strålevern. (2015). *Måleprosedyre for radon i skoler og barnehager*. Hentet fra <http://www.nrpa.no/temaartikler/89993/radon-i-skoler-og-barnehager>

Statens strålevern. (u.d.). *Radon fra pukk -grenseverdier og prøvetaking*. Hentet fra <http://www.ngu.no/sites/default/files/radonfrapukk.pdf>

Statens vegvesen. (2014). *Håndbøker etter hovedtema*. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker/handboker-etter-hovedtema>

Vedlegg

1. Ansvarsmatrise Lås