

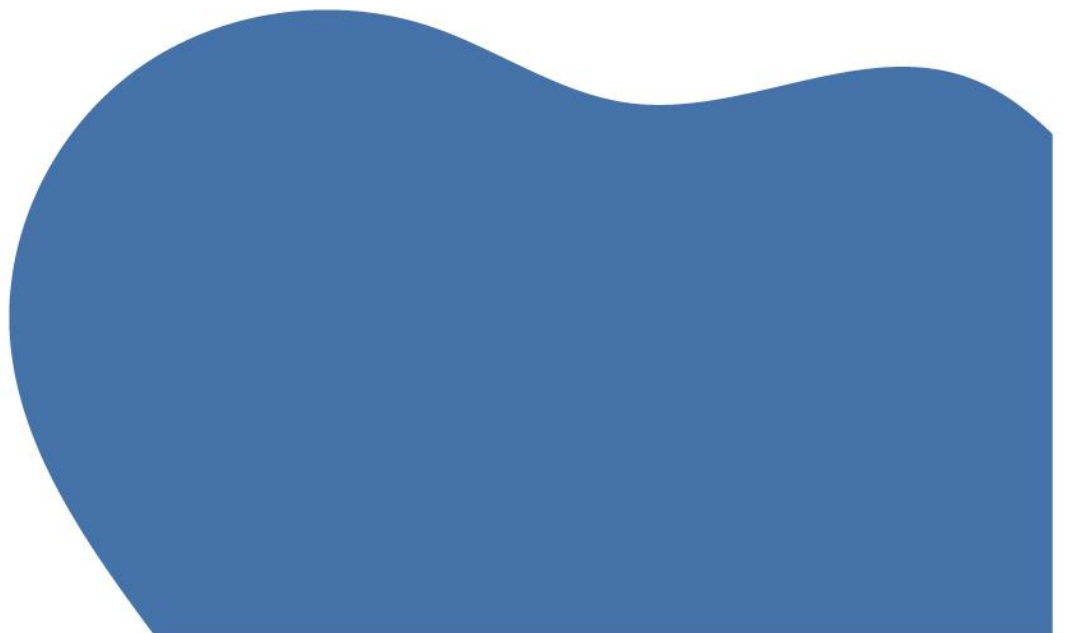
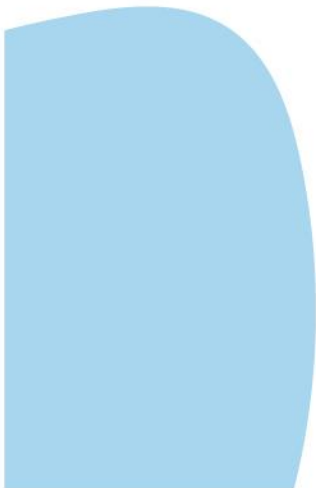


Stavanger
kommune

Prosjekteringsanvisning 1

Tverrfaglige bestemmelser V10

Retningslinjer for prosjektering og utførelse





Versjonslogg

Versjon	Dato	Endringsbeskrivelse	Utført av	Godkjent av
V7	20.06.2019	Presisering av merkesystem, tydeligere krav til dokumenttyper som må leveres (FDV)	AMS	EO
V8	16.12.2020	Nytt layout og topp tekst i henhold til gjeldende dokumentmal	RRO	BOP
V9	23.11.2021	Nye kap. 138, 14, 15 og 16	RKA, BLA	ESSV
V9.1	28.06.2022	LCC og LCA oppdatert	BLA	ESSV
V10	13.01.2022	Lukket kommentarer → TQM	RRO	ESSV



Innholdsfortegnelse

Innhold

Innledning	5
Generelle bestemmelser	6
Håndtering av avklaringer og avvik fra anvisningen	6
Lover/forskrifter/normer	6
Tverrfaglig merkesystem	7
Generelt	7
Merking	9
Produktnummer og -koder på tegninger	9
Elektrotekniske anlegg	9
Nummerering og merking av stikkontakter	10
Nummerering og merking av tele- og datauttak	10
Benevnelse på komponentene	10
Dokumentasjon	11
Tegninger	11
BIM modell	13
Systembeskrivelse	13
Funksjonsbeskrivelse	13
Driftsbeskrivelse	13
Komponentinformasjon	13
Rombehandlingsskjema	15
Brosjyrer	15
Adresseliste	15
Overlevering av kontraktsarbeid	16
Ferdigmelding	16
Ferdigbefaring	16
Overtagelsesmelding	17
Overtagelsesforretning	17
Reklamasjonsperiode	17
Prøvedrift	18
Meldingsskjemaer	20
Kontroll og kvalitetssikring	20



LCC og LCA vurderinger	20
Innledning	20
Vurderingsmetodikk og -parametere	21
Dokumentasjon	27
Renhold	37
Renholdssentraler	37
Renholdslager	37
Renholdsrom	37
Plan for sikkerhet og soneinndeling	38
Vedlegg 1: Søknad om teknisk avklaring (entreprenør/leverandør)	39
Vedlegg 2: Svar på søknad om teknisk avklaring (byggherre)	40
Vedlegg 3: Ferdigstillellesmelding (entreprenør/leverandør)	41
Vedlegg 4: Overtagelsesmelding (entreprenør/leverandør)	42
Vedlegg 5: Reklamasjonsmelding	43
Vedlegg 6: Sjekkliste ved overtakelse tekniske fag	44
Vedlegg 7: Sjekkliste for ferdigbefaring – 56 Automatisering	45
Vedlegg 8: Sjekkliste for ferdigbefaring – 542 Brannalarm	45
Vedlegg 9: Sjekkliste for ferdigbefaring – 543 Adgangskontroll	46



Innledning

For effektiv og forutsigbar bygging, forvaltning, drift og vedlikehold av Stavanger kommunes bygningsmasse og for å tilfredsstille Stavanger kommunes gjeldende krav og praksis med hensyn til sikkerhet, helse, arbeidsmiljø, prosjektfremdrift, miljøpåvirkninger, klimagassutslipp og livssyklus kostnader, er det utarbeidet en rekke prosjekteringsanvisninger. Hensikten med anvisningene er å forsikre at riktige systemløsninger blir levert i Stavanger kommune sine prosjekter.

Relevante anvisninger legges ved i alle tilbudsforespørsler initiert av Stavanger kommune som et minimumskrav til funksjon og valg av tekniske løsninger.

Med en prosjekteringsanvisning menes det i denne sammenheng:

- Krav (tekniske/funksjonelle) til sluttproduktet, dvs. det ferdige bygget/anlegget.
- Krav til prosjekteringen når det først er besluttet at det aktuelle anlegg skal prosjekteres.

Med bygg menes i denne sammenheng ethvert prosjekt for Stavanger kommune der et konkret resultat i form av et byggverk er prosjektets mål. Begrepet inneholder altså ikke bare bygg i bygningsteknisk forstand, men også krav til arkitektur, VVS-anlegg, elektrotekniske anlegg etc. Begrepet inkluderer også tekniske prosjekter, som f. eks. utskifting av ventilasjonsanlegg.

Prosjekteringsanvisningene for Stavanger kommune, er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451:2009+A1:2019 (Bygningsdelstabell). Denne anvisningen tar for seg tverrfaglige retningslinjer for prosjektering og utførelse for alle fag. Prosjekteringsanvisningen gjelder både nybygg og påbygg/rehabilitering av eksisterende bygg.

Oversikt over gjeldende prosjekteringsanvisninger:

- **Del 1: Tverrfaglige bestemmelser (denne)**
- Del 2: Bygning
- Del 3: VVS-installasjoner
- Del 4: Elkraft
- Del 5: Tele og automatisering
- Del 6: Andre installasjoner
- Del 7: Utendørs (ikke utarbeidet)
- Del 8: FDVU (ikke utarbeidet)

Det forutsettes at alle som utfører planleggings-, prosjekteringsoppgaver for Stavanger kommune gjør seg kjent med gjeldende anvisninger, med tilhørende vedlegg og sjekklister. Eventuelle avvik fra prosjekteringsanvisningene skal godkjennes skriftlig av byggherren.



Generelle bestemmelser

Prosjekteringsanvisningene skal bidra til en målrettet og effektiv prosjekteringsprosess og sikre at kommunale bygg prosjekteres, beskrives og utføres i samsvar med SK sine krav til løsninger og bygningsmessig/teknisk standard.

Prosjekteringsanvisningene må ses i sammenheng med byggeprogram og de ytelsesbeskrivelser/konkurransegrunnlag som legges til grunn for innhenting av tilbud og kontrakt med de prosjekterende. De prosjekterende skal etablere tverrfaglig forståelse for alle gjeldende krav og forutsetninger.

Det forutsettes at de prosjekterende gjør seg kjent med prosjektets organisasjon og gjeldende prosedyrer for beslutninger og valg av løsninger. SE sin prosjektleder er normalt ansvarlig for gjennomføring av byggesaken på vegne av byggherren.

Håndtering av avklaringer og avvik fra anvisningen

Prosjektleder skal ha nær kontakt med prosjekteringsgruppen, ved blant annet å delta på prosjekteringsmøter. Prosjektleder skal med sin erfaringsbakgrunn tas med på råd ved valg av løsninger og materialbruk, men arkitekt/rådgiver må innestå for det endelige valg mht. skikkethet og faglig ansvar. Alle prinsipielle avgjørelser, og avgjørelser som avviker fra prosjektanvisningene, skal forelegges prosjektleder for endelig godkjenning.

Prosjekteringen skal foretas i nær kontakt med teknisk driftspersonell og øvrig brukerorganisasjon. Det skal avholdes egne orienteringsmøter ved oppstart av prosjekteringen, og ved avslutning av hver fase. Prosjekterende og utførende (rådgiver/entreprenører/leverandører) aktører skal følge anvisningene, men de prosjekterende kan foreslå alternative utførelser.

Alle avklaringer eller alternative utførelser skal dokumenteres skriftlig og følge det gjeldende utstyret i alle faser, fra detaljering til drift. Rutiner og standard skjema for søknad om avklaringer eller avvik bør utarbeides og brukes i alle prosjekt. Se *vedlegg 1* for forslag til skjema for tekniske avklaringer.

For avvik som fører til endringer i arbeidsomfang følges den gjeldende Norsk Standard for oppdraget; enten *NS 8401 (Alminnelige bestemmelser for prosjekteringsoppdrag)* eller *NS 8402 (Alminnelige kontraktsbestemmelser for rådgivningsoppdrag honorert etter medgått tid)*, dersom ikke annet er avtalt i kontrakten.

Lover/forskrifter/normer

Alle anlegg skal prosjekteres og utføres i samsvar med alle relevante offentlige lover, forskrifter, direktiver, standarder, veiledninger og retningslinjer, de stedlige myndigheters krav og særbestemmelser samt Stavanger kommunes administrative bestemmelser, inklusive SK sine prosjekteringsanvisninger. Heretter kalt standard krav.

Tekniske installasjoner skal oppfylle SK sine prosjekteringsanvisninger for de forskjellige tekniske anlegg og byggkategorier.

Prosjektet skal baseres på bruk av følgende standarder, veiledning og koder:

- NS 3420:2019 (Beskrivelsestekster for bygg og anlegg)
- NS 3450:2014 (Prosjektdokumenter for bygg og anlegg)
- NS 3451:2009/A1:2019 (Bygningsdelstabell)



- NS 3454:2013/AC:2013 (Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og klassifikasjon)
- NS 3720:2018 (Metode for klimagassberegninger for bygninger)
- NS 3031:2014 (Bygningers energiytelse)
- Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg (energimerkeforskriften)
- NS 3935:2019 (ITB Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner, prosjektering utførelse og idriftsettelse)
- NS 6450:2016 (Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner)

NS 3420 skal benyttes for å beskrive anleggenes utførelse og montasje. Standardens tekniske bestemmelser og veiledninger angir hvilke krav som stilles til ferdig delprodukt. Disse skal legges til grunn for planlegging og prosjektering. Dokumentasjonen skal redigeres iht. NS 3451 (*Bygningsdelstabell*).

Alle bygninger som kommer inn under krav til energimerking skal energimerkes og det skal fylles ut skjema for energivurdering av tekniske anlegg som inngår i prosjektet.

Energirådgiver skal utføre energiberegninger som avdekker nødvendig energi og effektbehov for dimensjonering av alle varme-, kjøle- og ventilasjonstekniske anlegg. Det skal være høyt fokus på passive tiltak for å redusere energibehovet og energiberegningene skal kvalitetssikres av uavhengig tredjepart.

Energirådgiver skal som en del av FDV dokumentasjonen levere energisimuleringsfil, Simien eller tilsvarende samt energiattest.

Alt utstyr som leveres skal være CE merket.

Tverrfaglig merkesystem

Generelt

Dette dokumentet viser de viktigste prinsippene for Stavanger kommunes tverrfaglige merkesystem. Hensikten med dokumentet er å sikre at samtlige aktører i prosjektet følger samme merkesystem.

Nummersystemet skal følge strukturen gitt i Statsbygg sitt *FoU-prosjekt nr. 50083 – Tverrfaglig merkesystem for bygninger, TFM. PA0802, anvisning for praktisk bruk av TFM* kan brukes for detaljer knyttet til bruk av TFM.

NB! IT utstyr er unntatt fra TFM-systemet i Stavanger Kommune. Merking av dette er beskrevet i *Prosjekteringsanvisning 5 - Tele og automatisering*.

TFM angir retningslinjer for bruk av merkesystemet både på tegninger, i FDV-dokumentasjonen, og ute på selve produktet. Identifikasjonssystemet er delt i 3 hovedelementer som kan benyttes enkeltvis eller samlet.



Skjematisk fremstilling av TFM					
Identifikasjonssystemets sin struktur og hovedoppbygging, bestående av 3 hovedelementer med tilhørende identifikatorer.					
DEL AV KODE	HVA	BESKRIVELSE	KODE	Eksempel:	
1	Lokalisering	Identifikator for lokalisering	+	+	+
		Lokalisering bygg (Eiendoms-id og Bygg-id)	—	0002001	Byfjord skole, bygg 1
		Lokalisering i bygget (Romnummer)	—	H002	Rom 002 i hovedetasjen
2	System	Identifikator for system	=	=	=
		Systemtype (ref. bygningsdeletabell)	—	360	Ventilasjonssystem
		System løpenummer	—	001	System 001
3	Produkt (Komponent)	Bokstavkode for produkt	-	-	-
		Produkttype se PA0802, anvisning for praktisk bruk av TFM	—	RT	Temperaturføler
		Produkt løpenummer	—	401	Løpenummer
Total komponentmerking blir da: +0002001H002=360.001-RT401					

Tabell 1 Skjematisk fremstilling TFM

lokalisering

Lokalisering består av Stavanger kommunes eiendoms-ID/bygg-ID, samt romnummer eller en annen unik identifisering av hvor i bygget produktet er plassert. Eiendoms-ID/bygg-ID defineres av SE på et tidlig tidspunkt og vil normalt være en del av den generelle informasjon om prosjektet. For de fleste anlegg vil også romnummer være definert og inngå i grunnlag for anbud. Dersom dette ikke er på plass, plikter leverandør å etterspørre informasjonen tidlig nok til å unngå endringer grunnet manglende romnummer.

Stavanger kommune har bygget opp en eiendomsstruktur i sitt FDVU-system. Denne strukturen legges til grunn for som hovedelement for lokalisering av bygg. I FDVU-systemet er hvert bygg benevnt med 3-siffer, og knyttet til en eiendom som består av 4-sifret tall.

Normalt lages det en romnummerering innenfor hver etasje som tar hensyn til en evt. framtidig oppdeling av de rom som kan tenkes delt i flere rom. Her settes det av ledige løpenummer slik at man får en kontinuerlig romnummerering etter en evt. oppdeling. Dette gjøres i samarbeid mellom arkitekt og byggherre.

H=hovedetasje, L=loft, U=underetasje, K=kjeller. Romnummereringen skjer iht. ISO 4157-2:1998

system

System angis ved tilgjengelige koder definert i bilag B i TFM. Kodene bygger på NS 3451 med suppleringer der standarden ikke er dekkende og har ledige koder. Tilleggsinformasjon (beskrivelsen) for systemer vil være karakteristiske data som areal typer, rom typer, kapasiteter, nyttelaster, begrensninger, etc.

produkt

Produkt, ofte kalt komponent er bygd opp tverrfaglig slik at det skal ivareta samtlige produkter som det er naturlig å nummerere. Selve produktelementet består av 3 elementer

(–BBnn). Der – er identifikator for produkt, BB er produkttype og nnn er produktløpenummer (antall siffer tilpasses etter behov).



Produkter angis ved hjelp av tilgjengelige bokstavkoder definert i bilag C i TFM. Dersom standarden ikke har betegnelse for et produkt (komponenter/utstyr) kontaktes byggherre for avklaring (benytt teknisk avklaring).

Produktbetegnelsen er bygget med bokstaver bestående av 2 karakterer som er delt inn etter funksjon og ikke etter fag. I eksempelet fra Byfjord skole er produktbetegnelsen (-BBnnn) – RT401. Bokstavkodene RT angir produktfunksjon, temperaturgiver. 401 angir produktløpenummer for turtemperatur.

De oppdaterte produkttypene hentes fra Statsbygg sitt TFM-system (tverrfaglige merkesystem): <https://www.statsbygg.no/publikasjoner>

Følgende prinsippt er valgt for komplett komponent-id:

TFM følges og lokasjonen (romnummer) angir fysisk plassering. Hva som styres av de ulike komponentene står i beskrivelsen dersom det ikke er gitt.

Merking

I nummersystemet skilles det mellom produktnummerering (på tegninger og i dokumentasjon) og produktmerking (fysisk merking ute på anlegget).

En del produkter som ikke er tatt med under krav til fysisk merking bør likevel kunne merkes. Dette vil typisk kunne være lysbrytere og andre betjeningsorganer der det kan være tvil om funksjon. Denne merkingen utføres da i klartekst, og ikke etter merkesystemet.

Produktnummer og -koder på tegninger

Nummerering av produkter på tegninger skal utføres på en slik måte at det er entydig gitt hva hele nummeret er. Det skal for den enkelt tegnings art innenfor det enkelte fagområde avtales spesifikt hvordan nummereringen skal utføres dersom denne ikke følger de retningslinjer som er angitt nedenfor.

Det skal lages eksempler på de ulike tegningsartene fra samtlige konsulenter for en gjennomgang og godkjenning av byggherren.

plantegninger

På plantegninger vil normalt romnummeret finnes spesifikt på tegningen. Derfor merkes normalt produktene på tegning med produktangivelsesdelen av systemet.

snitt

Samme som for plantegninger

skjema

På skjemategninger kan grupper av produkter angis med tegn produkttype og typenummer dersom systemnummeret er identisk for denne gruppen. Systemnummeret angis da for gruppen som en helhet.

Elektrotekniske anlegg

Dette dokumentet angir retningslinjer for nummereringen og merkingen av elektrosystemer som typisk består av en kjerne og flere noder. Dette gjelder eks. vis fordelinger (kjerne) med kabling ut til stikk (node) eller datapatchepaneller (kjerne) med kabling ut til datauttak (node).

**Nummerering og merking av stikkontakter**

Stikk produkt nummereres normalt ikke som separat produkt, men som «forlengelsen» av den sikringskursen de kommer fra. Dette for så entydig som mulig å ha samme nummer på selve stikket som også er angitt i fordelingen.

Eks. vis innebærer dette at et stikk som kommer fra kurs XF12 i underfordeling 433.12, nummereres med 433.12XF12.

Dersom bygningen er av en slik art at det kan herske usikkerhet om hvor i bygget denne fordelingen er plassert, benyttes også stedsnummeret. Merket på stikket vil da kunne bli: FH235-433.12XF12, der FH235 angir romnummeret til fordelingen.

Dersom kursene er bygget opp med separate kurser for data, egne kurser som er forsynt via UPS/reservekraft bør dette framgå i klartekst på selve merket til stikket. Dette fordi de fleste brukerne ikke normalt kjenner til nummer- og merkesystemet.

Nummerering og merking av tele- og datauttak

IT utstyr er unntatt fra TFM-systemet i Stavanger Kommune. Merking av dette er beskrevet i *Prosjekteringsanvisning 5 - Tele og automatisering*.

Benevnelse på komponentene

Komponentene skal ha lik benevnelse / beskrivelse i alle lister, systemer og dokumenter. Beskrivelsen skal bestå av følgende deler og rekkefølge:

- System
- Funksjon
- Plassering
- Evt. nyttig tilleggsinformasjon

Eksempler på benevnelse / beskrivelse av komponenter (tag):

+702001-K041=310.01-JP501	Tappevannsproduksjon_Sirkulasjonspumpe_Retur VV
+702001-K041=320.01-RT001	Varmeproduksjon_Temperaturføler_Akkumulator
+702001-H102=320.01-RB600	Varmedistribusjon_ Bevegelsesdetektor_Møterom_Kombinert bevegelse_CO2

Legg merke til at tekstelementene skal skilles med «_».

Se også vedlegg til *Prosjekteringsanvisning 5 - Tele og automatisering* hvor detaljer om signaler / programmering er definert.



Dokumentasjon

Ytelsesbeskrivelser og/eller kontrakt vil avklare hvilken dokumentasjon som skal leveres i ulike prosjektfaser.

Iht. TEK 17 §4 skal det leveres dokumentasjon over byggverkets, herunder byggeproduktene, egenskaper som grunnlag for å utarbeide rutiner for forvaltning, drift og vedlikehold av tiltaket i bruksfasen. Omfang tilpasses det enkelte prosjekt.

Dersom prosjektet omfatter installasjon av ett eller flere nye tekniske anlegg i eksisterende bygg, eksempelvis heis, rulletrapp, eller ventilasjonsaggregat, skal dokumentasjonen leveres som et tillegg til allerede eksisterende dokumentasjon. Det er viktig at ny tilleggsdokumentasjon beskriver hva som er levert og hvordan dette er tilpasset eksisterende anlegg.

Elementene skal deles i følgende hovedkategorier:

- Tegninger
- Systembeskrivelser / driftsbeskrivelser
- Komponentinformasjon
- Rombehandlingsskjema
- Adresseliste

Tegninger

Ansvarlige foretak skal innenfor sine ansvarsområder levere tegningene som er utarbeidet i prosjektet. Tegningene skal leveres med «som bygget» status, og følges av oppdatert tegningsliste.

Alle tegninger skal leveres i originalformat benyttet i prosjektet (dwg, pdf, rvt osv.). Om ikke annet er bestemt skal Statsbygg sin BIM manual benyttes i all prosjektering.

Hver tegning skal leveres med tittelfelt (se eksempel under) med minimum følgende informasjon:

- Byggets navn/prosjekt
- Type tegning (plan, snitt, fasade)
- Byggets adresse
- Status/fase (as-built)
- Bygg-id (Fås ved henvendelse til BMU-Byggforvaltning)
- Målestokk
- Gårds- og bruksnummer
- Dato
- Prosjekteringsgruppe, hvor gjeldende fag er markert
- Lokaliseringsfigur - omriss av alle bygg tilhørende f.eks. en skole med gjeldende bygg/ bygningsdel uthevet med skravur - som retningsorienteres med nordpil.

For Orienteringsplan kreves kun byggnavn, bygg-id og dato.

.dwg-filene skal leveres med lagdeling iht. *NS 3451 (Bygningsdelstabellen)*.



BIM modell

I alle prosjekter skal det leveres en BIM modell komplett med alle fagområder med utgangspunkt i Statsbygg sin BIM manual https://dok.statsbygg.no/wp-content/uploads/2020/06/statsbyggs-bim-manual-1-2-1_no_20131217.pdf

Systembeskrivelse

Systembeskrivelsen skal inneholde en oversikt over det aktuelle systemet. For et ventilasjonsanlegg beskrives det dimensjoner, kapasiteter, betjente arealer, plassering etc. for anlegget. Videre lages det en funksjonsbeskrivelse som beskriver virkemåte, reguleringsfunksjoner etc.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjonsbeskrivelse skal inneholde informasjon om virkemåte, reguleringsfunksjoner og sentrale opplysninger om systemet for driftspersonell. Relevante grenseverdier, sikkerhetsfunksjoner og reguleringsparametere skal fremgå.

VEDLEGG P5-03 Eksempel på funksjonsbeskrivelse, er et dokument som bør brukes som mal for utarbeidelse av funksjonsbeskrivelsen som skal følge byggene (vedlegg til *Prosjekteringsanvisning 5 - Tele og automatisering*).

Driftsbeskrivelse

Driftsbeskrivelsen skal inneholde informasjon om hvordan anleggene betjenes (brukerveiledninger). Typiske driftsbeskrivelser for det samme ventilasjonsanlegget vil være hvordan anlegget resettes etter en frostutløsning, filterskifte etc. Brukerveiledninger som er relatert til andre del-anlegg skal beskrives under disse. Dette innebærer at eks. vis betjening av ventilasjonsanleggene fra SD-anlegget skal beskrives under kapittelet for SD-anlegg og ikke under kapittelet for ventilasjonsanlegg.

Komponentinformasjon

Generelt er det vanskelig å gi en spesifikk beskrivelse av hvilke komponenter dette totalt gjelder i et bygg. Komponenter som krever tilsyn og vedlikehold for å opprettholde sin funksjon skal medtas i dokumentasjonen

Komponentene skal nummereres og merkes iht. retningslinjene i denne prosjekteringsanvisningen.

Typiske komponenter som skal registreres er listet opp for de forskjellige fagkategoriene. Det presiseres at listen ikke nødvendigvis er komplett, men er eksempler på det nivået som skal registreres som komponenter.

For å sikre god oversikt over alle komponenter med tilhørende produkter, dokumenter, teknisk informasjon og signaler anbefales det etablere ett register «Leverandørens InformasjonsRegister» LIR hvor denne informasjonen samles. Eksempel på et slik register er lagt ved denne prosjekteringsanvisning 5, Tele og automatisering.

Legg merke til at dette registret også inneholder KI-skjema og Årsak / hendelses matriser. Dette er svært gode hjelpemidler for å sikre at krav i henhold til ITB standarden etterleves. I tillegg inneholder denne filen SK sine krav til standard programmering av toppsystem. Dette er samtidig krav til en del av informasjonen som skal leveres fra automatikk leverandør (lokalt) til programmerer av toppsystem og som skal være en del av FDV.

2 Byggetekniske anlegg

- Dørtyper og beslagstyper, porttyper



- Brann og rømningsdører
- Brannluker, røykluker etc.

3 VVS

- Samtlige tekniske komponenter, så som aggregatkomponenter, pumper, vekslere, brannslukningsapparater, brannslanger etc.
- Sanitærutstyr, ventiltyper, radiatorer, taksluk etc. beskrives bare som komponenttyper (en komponent pr. produkttype).
- Automatikkomponenter som følere spjeldmotorer etc. beskrives bare som komponenttyper (en komponent pr. produkttype)

Følgende opplysninger gjelder som minimumskrav for kulde- og varmepumpeentreprenørers anbudspapirer og FDV dokumentasjon:

- Fabrikant og modellbetegnelse
- Spenning
- Type kuldemedium og fyllingsmengde
- Kompressortype
- Antall kuldetekniske kretser
- Type fordampere og kondensator
- Sirkulerte væskemengder gjennom fordampere og/eller kondensator
- Trykkfall over væskebasert fordampere og/eller kondensator
- Tabell eller diagram som viser driftsgrenser for maskinen
- Motorstørrelser og maksimalt strømtrekk
- Støydata

I tillegg skal FDV dokumentasjon for VVS fag minimum inneholde:

- Igangkjøringsrapport
- Funksjonsbeskrivelse
- Generelle vedlikeholds anvisninger
- Dokumentasjon på utført lekkasjekontroll av kuldeteknisk krets
- Attest for ferdigkontroll
- Dimensjoneringsgrunnlag (Effekt-/varighetsdiagram fra konsulent)
- Eventuell attest for vakuumpørve, styrkeprøve og tetthetsprøve
- Hovedstrøm- og styrestrømskjema
- Teknisk manual
- Regulatormanual
- Tegninger og flytskjema

Før overlevering skal hovedstrøm- og styrestrømskjema samt eventuell manual for elektronisk regulator plasseres i dokumentholder inne i eller ved maskinens elektroskap. Dette gjelder hvert enkelt kulde- og varmepumpeaggregat.

4 Elektro

- Tavlekomponenter som rekkeklemmer, sikringer, kontaktorer etc. beskrives bare i tavleskjema og ikke som komponenter
- Selve tavlen beskrives som komponent (for å lage kobling til tavleskjemaene)



- Belysningsutstyr, el-ovner, rømningsarmaturer etc. som komponenttyper (armaturliste)

5 Tele og Automatisering

- Undersentraler, hovedsentraler, PC-er, skrivere etc.
- Feltutstyr som følere, aktuatorer, ventiler bare som komponenttyper
- Øvrig utstyr som har et servicebehov
- Brannalarmsentral, undersentraler, meldertyper, skrivere etc.
- Adgangskontrollsentral, undersentraler, kortlesere, evt. kamera etc.

6 Andre installasjoner

- Heiser, rulletrapper etc.
- Nødstrømsaggregat / UPS-er etc.
- Sentralstøvsuger/avfallshånderingsutstyr

Rombehandlingsskjema

Rombehandlingsskjema fylles normalt ut av arkitekt, og inneholder følgende informasjon:

- Rom navn og romnummer
- Bruttoareal
- Type gulvoverflate med farge, evt. m² angivelse dersom det er flere gulvoverflater i samme rom
- Type vegg overflater med farge, evt. m² angivelse dersom det er flere vegg overflater i samme rom
- Type himling med farge, evt. m² angivelse dersom det er flere vegg overflater i samme rom

Brosjyrer

For samtlige anleggsdeler (også de som ikke har komponentbeskrivelse) skal det legges inn brosjyrer i digitalt i systemet. Disse skal leveres digitalt, enten som Word-dokumenter eller PDF-filer.

PDF filene skal gis et filnavn som angir innholdet i brosjyren i klartekst. Struktur avklares med byggherren.

Adresseliste

Adresseliste fylles inn i eget Excel-skjema for dette. Her skal det i tillegg til vanlige adresseopplysninger angis hvilken leveranse (delleveranse) den enkelte leverandør har stått for.



Overlevering av kontraktsarbeid

Ferdigmelding

Ferdigmelding leverandør/entreprenør

Leverandøren skal oversende skriftlig melding til byggherren med varsel om når kontraktarbeidet vil bli ferdigstilt og være klar for prøvedrift. Ferdigmeldingen skal sendes med minst 14 dagers frist.

Ferdigmeldingen skal inneholde følgende dokumenter:

- Erklæring om at kvalitetssikringen er utført i henhold til kvalitetsplan
- Erklæring om at kontraktarbeidet er utført, kontrollert og ferdigstilt
- Kopi av bygningsmyndighetenes godkjenning av leverandørens sluttrapport
- Skriftlig status for opplæring
- Skriftlig rapport fra sluttkontroll. (Funksjons, belastnings prøver, måleprotokoller etc.)
- Erklæring om at sluttdokumentasjon er ferdigstilt i henhold til kontraktens bestemmelser og overlevert til byggherren. (FDV og «som bygget» dokumentasjon)

Ferdigmelding rådgiver/byggeleder

- Rådgiver/byggeleder kontrollerer ferdigmelding fra entreprenør og vurderer grunnlaget for ferdigmeldingen (se eget skjema), dvs. grunnlag for ferdigbefaring.
- Om nødvendig må rådgiver/byggeleder gjennomføre egenkontroller/befaringer for vurdering om grunnlaget er til stede.

Alle meldingsskjemaer (ferdigstilling, overtagelse og reklamasjon) som rådgiver/byggeleder mottar fra entreprenører, skal oversendes prosjektleder etter at meldingsgrunnlaget er kontrollert.

Ferdigbefaring

Etter at leverandør/entreprenørens ferdigmelding foreligger vil byggherren innkalle til ferdigbefaring. Leverandør/entreprenøren plikter å stille med nødvendige ressurser ved ferdigbefaringen.

Ved ferdigbefaringen vil det bli gjennomført kontroll av dokumentasjon og kontroll av utførelsen av kontraktsarbeider.

Dersom det ved ferdigbefaringen påvises mangler, og at utbedring av disse vil hindre den forutsatte prøvedrift eller overtagelse, vil ferdigbefaringen bli avbrutt. Byggherrens kostnader ved avbrutt ferdigbefaring bekostes av den part som er årsak til avbrutt befaring. Referat fra ferdigbefaringen med mangelliste utarbeides av byggherren eller hans representant.

Ved avsluttet ferdigbefaring avtales tidspunkt for utbedring av feil/mangler og oppstartstidspunkt for prøvedrift avtales.

Dersom det ved overtagelsesbefaringen etter prøvedrift påvises mangler, og at utbedring av disse vil hindre den forutsatte bruk av kontraktsarbeider, vil overtagelsesforretningen bli avbrutt. Byggherrens kostnader ved avbrutt overtagelsesforretning bekostes av den part som er årsak til avbrutt befaring.



Overtagelsesmelding

Overtagelsesmelding fra leverandør/entreprenør

Leverandøren skal ved prøveperiodens slutt slutføre og ferdigstille kontraktsarbeider. Leverandøren skal utføre og dokumentere all sluttkontroll og supplere kontraktsfestet dokumentasjon for å vise at arbeidene overensstemmer med spesifiserte krav i kontrakten.

Leverandøren skal utarbeide og oversende byggherren skriftlig melding om når kontraktarbeidet vil bli ferdigstilt for overtagelse. Meldingen skal sendes med minst 14 dagers frist.

Overtagelsesmeldingen skal inneholde følgende dokumenter:

- Protokoll fra utført sluttkontroll
- Skriftlig status for opplæring
- Komplettering av all sluttdokumentasjon. (FDV og «som bygget» dokumentasjon)
- Dokumentasjon av innregulerte settpunktverdier og alarmgrenser

Overtagelsesmelding fra rådgiver/byggeleder

Rådgiver/byggeleder kontrollerer overtagelsesmelding fra entreprenør og vurderer grunnlaget for overtagelsesbefaring (se eget skjema), dvs. grunnlag for overtagelse.

Om nødvendig må rådgiver/byggeleder gjennomføre egenkontroller/befaringer for vurdering om grunnlaget er til stede.

Overtagelsesforretning

Overtagelsesbefaring

Etter at leverandørens overtagelsesmelding foreligger, vil byggherren innkalle til overtagelsesforretning.

Ved overtagelsesforretningen vil det bli gjennomført en besiktigelse av kontraktsarbeider med kontroll av dokumentasjon og kontroll av utførelsen av kontraktsarbeider.

Leverandøren og rådgiver plikter å stille med nødvendige ressurser ved overtagelsesbefaringen.

Dersom det ved overtagelsesbefaringen påvises mangler, og at utbedring av disse vil hindre den forutsatte bruk av kontraktsarbeider, vil overtagelsesforretningen bli avbrutt.

Byggherrens kostnader ved avbrutt overtagelsesforretning bekostes av den part som er årsak til avbrutt befaring.

Referat fra overtagelsesbefaringen med mangelliste utarbeides av byggherren eller hans representant i henhold til *NS 8430 (Overtakelse av bygg og anlegg)*.

Overtagelse

Dersom byggherren godkjenner arbeidene ved overtagelsesbefaringen gjennomføres overtagelse av kontraktarbeidene. Reklamasjonsperioden starter ved overtagelse.

Reklamasjonsperiode

Reklamasjonsperioden skal utnyttes effektivt av byggherren og det skal rapporteres til leverandøren om mangler/driftsforstyrrelser som har årsak i leveransen. Leverandøren skal forklare og bekrefte utbedring av byggherrens påpekte mangler i reklamasjonsperioden. Det skal gjennomføres en reklamasjonsbefaring etter 1 år, 2 år og ved reklamasjonens utløp.



Leverandøren skal forut for hver av reklamasjonsbefaringene foreta en gjennomgang av anlegget med driftspersonalet for utarbeidelse av reklamasjonsmelding. Leverandøren og rådgiver skal bekrefte utførelsen av byggherrens reklamasjonsrapporter. Rådgiver innkaller til reklamasjonsbefaring etter avtale med byggherre.

Prøvedrift

Prøvedrift er beskrevet i konkurransegrunnlaget. Dersom oppdraget ikke er basert på SK sitt standard konkurransegrunnlag, skal malen som ligger i håndboken benyttes i avklaringsmøtet. Her avklares da nødvendige detaljer rundt prøvedrift f.eks. ansvarlig, varighet og omfang.

For prøvedrift gjelder bestemmelsene i NS 6450:2016, *Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner* med alle tillegg.

For enkelte entrepriser vil det i beskrivelsens prisbærende poster og i tabellen under fremkomme hvilke anlegg eller deler av anlegg som skal ha prøvedriftsperiode: I tillegg viser tabellen hvem som er ansvarlig for å administrere de ulike systemtypene.

Nødvendig bistand fra andre entreprenører i prøvedriftsperioden som har leveranser knyttet til systemtypene, har egne prisposter som skal inkludere assistanse ved feilsøking og nødvendige utbedringer.

Prøvedriftsperiodens varighet spesifisert i tabellen under for den enkelte entreprise. Oppstart av prøvedriftsperiode skjer etter overtakelse hvor dato for oppstart er definert i konkurransegrunnlaget. En eventuell forlengelse av prøvedriftsperioden gir ikke entreprenøren grunnlag for tilleggskrav.

Varighet av og ansvar for prøvedrift basert på tabell B1, NS6450;2016

Teknisk bygningsinstallasjon	Prøvedriftens varighet [mnd.]	Ansvarlig for å administrere de ulike systemtypene	Kommentar
Klimaanlegg	12	Automatikkleverandør – lokalt SD anlegg / ² BACS	Omfatter anlegg som regulerer temperatur, ventilasjon og luftfuktighet innendørs. Skal inkludere årsvariasjoner i utetemperatur. Dokumentasjon av kapasitet og stabilitet ved kaldt vintervær (DUT) ¹ , overgangsfaser (vår/høst) og varme sommerdager [3]
Energiproduksjon	12	Automatikkleverandør – lokalt SD anlegg / ² BACS	Skal inkludere årsvariasjoner i utetemperatur Dokumentasjon av kapasitet og stabilitet ved kaldt vintervær [4] (DUT) ¹ , overgangsfaser (vår/høst) og varme sommerdager [3]
Energibruk	12	Automatikkleverandør – lokalt SD anlegg / ² BACS	Kontroll av at energibruk er i henhold til energiberegninger og energisertifisering.



Solskjerming	3	Automatikkleverandør – lokalt SD anlegg / ² BACS	Skal inkludere forskjellige solvinkler og værtyper. Hvis solskjerming er en del av klimastyringen, skal den inkluderes i prøvedriften av klimaanlegg eller energibruk
Lysstyring	3	Automatikkleverandør – lokalt SD anlegg / ² BACS	Skal fungere over tid med brukere i bygningen, og i henhold til funksjonsbeskrivelsen
Snøsmelteanlegg	3	Automatikkleverandør – lokalt SD anlegg / ² BACS	Sesongavhengig oppstart (oppstart senhøstes, eller ved første snøfall)
Dørmiljø	-		Bør være så lang at eventuelle mekaniske svakheter i rammer el. Viser (dør slepes langs gulvbelegg el.)
Adgangskontroll	-		Adgangskontroll styres av SK og skal overleveres testet og ikraftsatt.
Brannvarsling	-		Brannvarsling omfattes av et regelverk som krever at det er testet, dokumentert og idriftsatt før brukere flytter inn i bygningen
Andre tekniske	-		Det må også vurderes prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner som er en del av prosjektspesifikke krav som går ut over de lovpålagte krav installasjoner
Nødlis	-		Nødlis omfattes av et regelverk som krever at det er testet, dokumentert, og idriftsatt før brukere flytter inn i bygningen
Heis	-		Heiser omfattes av et regelverk som krever at de er testet, dokumentert og idriftsatt (utført heiskontroll) før brukere kan benytte heis(er) i bygningen
Rulletrapp	-		Rulletrapper omfattes av et regelverk som krever at de er testet, dokumentert og idriftsatt (utført heiskontroll) før brukere kan benytte rulletrapp(er) i bygningen
Bygnings-automasjon og styring (BACS) ² , og teknisk bygningsautomasjon (TMB) ³	12	Automatikkleverandør – lokalt SD anlegg / ² BACS	Prøveperioden skal inkludere årsvariasjoner i utetemperatur. Videreføring av opplæring skal gjennomføres

¹ DUT Dimensjonerende ute-temperatur² BACS Building automation and control systems³ TMB Technical building management



Meldingsskjemaer

Maler for følgende skjema er vedlagt:

- Forslag til skjema for tekniske avklaringer
- Ferdigstillelsesmelding
- Overtagelsesmelding
- Mangelliste
- Reklamasjonsmelding
- Sjekkliste

Alternativt kan skjemaene som tilhører NS 8430 benyttes.

Kontroll og kvalitetssikring

Det skal ved ferdigstillelse av L&B-leveransen, overleveres til byggherren en ferdig utfylt sjekkliste over alle dører, hvor det synliggjøres at dørens funksjon iht funksjonsbeskrivelsen er testet og justert. Dette omfatter også dørens alarmpunkt, eksempelvis lukket/låst-signal, nødåpner utløst, dør forlenge åpen osv.

Tilbyder er ansvarlig for nødvendig justering og vedlikehold av hele leveransen frem til overlevering. Siste justering av beslag skal foretas etter at innregulering av ventilasjonsanlegg er foretatt.

NB! Skal L&B beskrives som en del av RIE beskrivelsen (les; dørenes funksjon). ARK skal alltid bestemme dørtyper, dørnummer mm.

LCC og LCA vurderinger

Innledning

En helhetlig vurdering av konstruksjoner, materialer og løsninger som grunnlag for beslutningsprosessen er en del av kommunens sentrale strategi for en bærekraftig utvikling. Vurderingens hensikt er effektiv bygging, forvaltning, drift og vedlikehold av bygningsmassen til Stavanger kommune og tilfredsstillelse av Stavanger kommunes gjeldende krav og praksis med hensyn til sikkerhet, helse, arbeidsmiljø, prosjektfremdrift, miljøpåvirkninger, klimagassutslipp og livssyklus kostnader.

Med en vurdering av livssyklus kostnader (LCC) og en livsløpsanalyse (LCA) av klimagassutslipp betraktes alle kostnader og alt utslipp av klimagass som er relatert til en eller flere konstruksjons-, material- og løsningsalternativer gjennom et prosjekts livsløp. Vurderingene gjennomføres på forskjellige detaljeringsnivåer og kan brukes i alle prosjektfaser fra for- og skisseprosjektering til detaljprosjektering.

Vurderingene inneholder ikke bare kostnader og klimagassutslipp som oppstår i byggefasen, men tar også hensyn til drifts- og utviklingsfasen av prosjekter. En betraktning av kostnadene og klimagassutslippet omfatter f.eks. anskaffelse, forvaltning, drift, vedlikehold, utskifting, utvikling, energiforsyning og renhold. Levetider og utskiftingsintervaller gjennom livsløpet er en del av betraktningen.

Resultatene av en LCC og LCA vurdering brukes som et helhetlig beslutningsgrunnlag med den hensikt å sammenligne forskjellige alternativer. Bygge- og driftsfasen kan dermed knyttes sammen på grunnlag av målbare indikatorer og det er mulig å ivareta kvalitet, økonomi og miljøaspekter av byggeprosjekter på lang sikt.



Vurderingene utføres spesielt for alle konstruksjoner, materialer og løsninger med behov for regelmessig eller uregelmessig vedlikehold, reparasjon, utskifting eller utvikling (som for eksempel kledninger). Utover det vurderes mulige alternativer som påvirker renhold og forsyning i en stor grad (som for eksempel gulvbelegg). Vurderingene dokumenteres fullstendig og forståelig begrunnet i henhold til byggherres krav.

En vurdering av livssyklus kostnader (LCC) som skal legges fram, baseres på metodikken og kostnadsklassifikasjonen som er definert i den Norske standarden *NS 3454:2013/AC:2013*¹. For en vurdering av klimagassutslipp gjennomføres en livsløpsvurdering (LCA) basert på metodikken og klassifikasjonen definert i den Norske standarden *NS 3720:2018*².

I dette kapittelet beskrives nærmere detaljer om krav til grunnlagene og parameterne som brukes i LCC og LCA vurderinger som f.eks. analyseperioden, intervaller, renter, kostnader, mulige datakilder osv. Utover det beskriver dette kapittelet kravene som stilles til dokumentasjon av vurderingsresultater.

Metodikken og parameterne som brukes i LCC og LCA vurderinger samt dokumentasjon av resultatene følges opp av en koordinator i Stavanger kommunens Byggforvaltning. Et beregningsverktøy som grunnlag for en LCC vurdering kan leveres ved behov. Kravene og retningslinjene i dette kapittelet er uavhengig av kravene og retningslinjene som stilles til LCC og LCA vurderinger i sertifiseringssystemer som for eksempel BREEAM.

Vurderingsmetodikk og -parametere

Grunnlaget for beslutningsprosessen er en vurdering av livssyklus kostnader (LCC) og klimagassutslipp (LCA) med en systematisk metodikk og standardiserte parametere, som beskrives nærmere i dette kapittelet.

Klassifikasjon og kalkulasjon

Metodikken og kostnadsklassifikasjonen for en kalkulasjon og vurdering av livssyklus kostnader (LCC), som skal legges fram, beskrives i den Norske standarden *NS 3454:2013/AC:2013 (Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og klassifikasjon)*. Kostnadsposter og begreper som brukes, er definert i standarden for å ivareta en systematisk vurdering. Utover det beskriver standarden nåverdimetoden, som LCC kalkulasjonen baseres på.

For en vurdering av klimagassutslipp i sammenheng med valget av en konstruksjon, et material og en løsning gjennomføres en livsløpsvurdering (LCA). Metodikken og klassifikasjon av et vurderingsomfang med systemgrensene er definert i den Norske standarden *NS 3720:2018 (Metode for klimagassberegninger for bygninger)*. Med bruk av standarden ivaretas sammenlignbare resultater av en LCA vurdering, uavhengige om vurderingene er gjennomført av ulike fagmiljøer eller ved bruk av ulike beregningsverktøy.

Vurderingsomfang

Vurderingene utføres for alle konstruksjons-, material- og løsningsalternativer som det forventes høye kostnader eller klimagassutslipp i driftsfasen for. Det er spesielt bygningsdeler med behov for regelmessig eller uregelmessig vedlikehold, reparasjon, utskifting eller utvikling i driftsfasen (som for eksempel kledninger). Utover det vurderes mulige alternativer som det forventes en høy påvirkning av forsyningsbehov eller renholdsinnsats i driftsfasen for (som for eksempel gulvbelegg). Vurderingsrelevante

¹ NS 3454:2013/AC:2013: Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og klassifikasjon.

² NS 3720:2018: Metode for klimagassberegninger for bygninger.



bygningssdeler defineres nærmere i *Tabell 2*. For som relevant definerte bygningssdeler vurderes henholdsvis minst 80% av overflatene og konstruksjonene. Forventede påvirkninger på kostnader og klimagassutslipp beskrives i *Tabell 3* og *Tabell 4*.

Med en LCC og LCA vurdering betraktes alle kostnader og alt klimagassutslipp gjennom analyseperioden som er direkte relatert til en eller flere alternativer av en konstruksjon, et material eller en løsning som skal vurderes. Målet er en fullstendig og forståelig begrunnet vurdering som byggherre kan nyttes som et verktøy for å sammenligne forskjellige alternativer i beslutningsprosessen. Omfanget av betraktet kostnadene og klimagassutslippet dokumenteres i henhold til klassifikasjonene i *NS 3454:2013* og *NS 3720:2018*.



Bygningsdel Post NS 3451:2009	Prioritet		Forklaring
	LCA	LCC	
2 Bygning	++	++	= LCC og LCA vurderinger / sertifiseringssystemer
231 Bærende yttervegger	+	+	Isoleringsmaterial og isoleringsstandard
232 Ikke-bærende yttervegger	+	+	Isoleringsmaterial og isoleringsstandard
233 Glassfasader	(+)	(++)	Jf. 234, material og overflater, tekniske egenskaper
234 Vinduer, dører, porter	+	++	Jf. 244, material og overflater, tekniske egenskaper
235 Utvendig kledning og overflate	++	++	Alle utvendige kledninger og overflater
236 Innvendig overflate	++	++	Jf. 246, alle innvendige kledninger og overflater
237 Solavskjerming	+	++	Innvendig eller utvendig, system, material
243 Systemvegger, glassfelt	(+)	(+)	Jf. 243, material og overflater, tekniske egenskaper
244 Vinduer, dører, foldevegger	+	+	Jf. 234, material og overflater, tekniske egenskaper
246 Kledning og overflate	++	++	Jf. 236, alle innvendige kledninger og overflater
252 Gulv på grunn	+	+	Isoleringsmaterial og isoleringsstandard
255 Gulvoverflate	++	++	Gulvbelegg (materialvalg, evt. underkonstruksjon)
256 Faste himlinger og overflatebeh.	++	++	Jf. 257 og 266, f.eks. himlingsplater
257 Systemhimlinger	(++)	(++)	Jf. 256, f.eks. himlingsplater
261 Primærkonstruksjon	+	+	Isoleringsmaterial og isoleringsstandard
262 Taktekning	+	+	Materialvalg (f.eks. sedumtak)
263 Glasstak, overlys, takluker	(+)	(++)	Material og overflater, tekniske egenskaper
266 Himling og innvendig overflate	++	++	Jf. 256, f.eks. himlingsplater
32 Varme	+	+	Jf. 45, varmesystem
36 Luftbehandling	(+)	(+)	Ventilasjonssystemer
45 Elvarme	(+)	(+)	Jf. 32, Varmesystem
49 Andre elkraftinstallasjoner	(++)	(++)	Solcelleanlegg
Forklaring: "-" = ikke relevant; "+" = medium; "++" = høy / viktig; "()" = hvis relevant i prosjektet			

Tabell 2 Vurderingsomfang



Bygningsdel		Forventete påvirkninger LCC (NS 3454:2013)						
Post	NS 3451:2009	Post 1 Ansk. - / restkost.	Post 2 Forvaltning	Post 3 Drift + vedlikehold	Post 4 Utsifting / - vikt.	Post 5 Forsyning	Post 6 Renhold	Post 9 Restverdi
	2 Bygning	++	(++)	++	++	++	++	(++)
	231 Bærende yttervegger	+	(+)	-	+	++	-	(+)
	232 Ikke-bærende yttervegger	+	(+)	-	+	++	-	(+)
	233 Glassfasader	++	(+)	+	+	+	++	(++)
	234 Vinduer, dører, porter	++	(+)	+	+	+	++	(++)
	235 Utvendig kledning og overflate	++	(+)	+	++	-	++	(++)
	236 Innvendig overflate	++	(+)	+	++	-	++	(++)
	237 Solavskjerming	++	(+)	++	++	(+)	++	(++)
	243 Systemvegger, glassfelt	++	(+)	+	+	-	++	(++)
	244 Vinduer, dører, foldevegger	++	(+)	+	+	-	++	(++)
	246 Kledning og overflate	++	(+)	+	++	-	++	(++)
	252 Gulv på grunn	+	(+)	-	+	++	-	(+)
	255 Gulvoverflate	++	(+)	+	++	-	++	(++)
	256 Faste himlinger og overflatebeh.	++	(+)	+	++	-	+	(++)
	257 Systemhimlinger	++	(+)	+	++	-	+	(++)
	261 Primærkonstruksjon	+	(+)	-	+	++	-	(+)
	262 Taktekning	+	(+)	+	+	-	+	(++)
	263 Glasstak, overlys, takluker	++	(+)	(+)	+	+	++	(++)
	266 Himling og innvendig overflate	++	(+)	+	++	-	+	(++)
	32 Varme	+	(+)	+	+	++	-	(++)
	36 Luftbehandling	+	(+)	+	+	++	+	(++)
	45 Elvarme	+	(+)	+	+	++	-	(++)
	49 Andre elkraftinstallasjoner	++	(+)	+	++	++	+	(++)
Forklaring: "-" = ikke relevant; "+" = medium; "++" = høy / viktig; "()" = hvis relevant i prosjektet								

Tabell 3 Forventete påvirkninger LCC vurdering



Bygningsdel		Forventete påvirkninger LCA (NS 3720:2018)			
Post	NS 3451:2009	A1-A5	B1-B8	C1-C4	D
		Prod. + gjennomf.	Bruksstadiet	Livsløpets slutst.	Utover systemgr
	2 Bygning	++	++	++	(+)
	231 Bærende yttervegger	+	++	+	(+)
	232 Ikke-bærende yttervegger	+	++	+	(+)
	233 Glassfasader	++	+	++	(+)
	234 Vinduer, dører, porter	++	+	++	(+)
	235 Utvendig kledning og overflate	++	++	++	(+)
	236 Innvendig overflate	++	++	++	(+)
	237 Solavskjerming	++	+	++	(+)
	243 Systemvegger, glassfelt	++	+	++	(+)
	244 Vinduer, dører, foldevegger	++	+	++	(+)
	246 Kledning og overflate	++	++	++	(+)
	252 Gulv på grunn	+	++	+	(+)
	255 Gulvoverflate	++	++	++	(+)
	256 Faste himlinger og overflatebeh.	++	++	++	(+)
	257 Systemhimlinger	++	++	++	(+)
	261 Primærkonstruksjon	+	++	+	(+)
	262 Taktekning	++	+	++	(+)
	263 Glasstak, overlys, takluker	++	+	++	(+)
	266 Himling og innvendig overflate	++	++	++	(+)
	32 Varme	+	++	+	(+)
	36 Luftbehandling	+	++	+	(+)
	45 Elvarme	+	++	+	(+)
	49 Andre elkraftinstallasjoner	++	++	++	(+)
Forklaring: "-" = ikke relevant; "+" = medium; "++" = høy / viktig; "()" = hvis relevant i prosjektet					

Tabell 4 Forventete påvirkninger LCA vurdering



2. Analyseperiode og basisår

Analyseperioden er definert som tidsperioden LCC og LCA vurderinger er gjennomført for og regnes som antall år fra basisåret av vurderingen. Som basisår brukes år av anskaffelse når prosjektet skal tas i drift. Ifølge *rundskriv R-109/2021*³ bør analyseperioden være så nær levetiden som praktisk mulig. Med hensyn til levetider og utskiftingsintervaller av forskjellige relevante bygningsdeler (cf. *kapittel 0*) som for eksempel angitt i *Byggforskserien 700.320*⁴, fastsettes analyseperioden til 40 år for LCC og LCA vurderingene som skal legges fram. En sensitivitetsanalyse med en sammenligning av forskjellige analyseperioder av 20 år, 40 år og 60 år gjennomføres (cf. *kapittel 5*). Hvis den antatte levetiden av en konstruksjon, et material eller en løsning er lengre enn den respektive analyseperioden, tas hensyn til det med en restverdi i LCC vurderingene (cf. *kapittel 3*).

3. Restverdi

En restverdi foreligger hvis analyseperioden er kortere enn den antatte levetiden av en konstruksjon, et material eller en løsning. Restverdien tas hensyn til i kalkulasjonen av LCC vurderingene. Restverdien bestemmes etter et lineart avskrivingsprinsipp av anskaffelseskostnadene som for eksempel beskrevet i *NS 3454:2013* og *R-109/2021*. En restverdi tas ikke hensyn til i LCA vurderingene.

4. Kalkulasjonsrente

En kalkulasjon av livssyklus kostnader (LCC) iht. *NS 3454:2013* er basert på en diskontering av fremtidige kostnader ved bruk av en kalkulasjonsrente. En reel risikojustert kalkulasjonsrente er tilnærmet lik differansen mellom en nominell kapitalrente og inflasjonen. Grunnlag for en LCC kalkulasjon er kalkulasjonsrentene som anbefales i *R-109/2021*. En kalkulasjonsrente av 4% brukes for de første 40 år i analyseperioden. Før årene fra 40 til 75 år brukes en kalkulasjonsrente på 3 %. For årene deretter brukes 2 % som kalkulasjonsrente.

Hvis det foreligger nøyaktigere data for en avvikende prisutvikling av en konstruksjon, et material og en løsning bør kalkulasjonsrenten tilpasses og dokumenteres (for eksempel til en prisutvikling som er høyere eller lavere enn den generelle prisutviklingen). En sensitivitetsanalyse med en sammenligning av forskjellige kalkulasjonsrenter tilsvarende en renteendring på +1 % og -1% (for eksempel 3 %, 4 % og 5 % i de første 40 årene) gjennomføres (cf. *kapittel 5*).

5. Sensitivitetsanalyse

En sensitivitetsanalyse gjennomføres for å avdekke parameterne som har en stor innvirkning på vurderingsresultatene og for å bestemme robustheten og usikkerheten av en LCC og LCA vurdering. Sensitivitetsanalysen utføres ved å endre en av parametere mens de andre parameterne forblir det samme. I utgangspunkt skal en sensitivitetsanalyse gjennomføres i LCC vurderingene for analyseperioden og kalkulasjonsrenten (se *kapittel 2* og *kapittel 4*).

Det bør gjennomføres ytterlige sensitivitetsanalyser for variabler med en stor usikkerhet. Usikkerhet kan for eksempel resultere på grunn av unøyaktige datakilder for kostnadene eller klimagassutslippet. Hvis for eksempel levetider og utskiftingsintervaller av konstruksjoner,

³ Det kongelige finansdepartement, rundskriv R-109/2021: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser, 25.06.2021.

⁴ Byggforskserien 700.320: Intervaller for vedlikehold og utskifting av bygningsdeler, SINTEF, 2017.



materialer eller løsninger ikke virker presis eller plausibel, gjennomføres en sensitivitetsanalyse ved en variasjon av denne inngangsvariablen.

Metodikk og parametere	LCC vurdering	LCA vurdering
Klassifikasjon og kalkulasjon	NS 3454:2013/AC:2013 «Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og klassifikasjon»	NS 3720:2018 «Metode for klimagassberegninger for bygninger»
Vurderingsomfang	Konstruksjons-, material- og løsningsalternativer med høye kostnader i driftsfasen.	Konstruksjons-, material- og løsningsalternativer med høyt klimagassutslipp i driftsfasen.
Analyseperiode og basisår	40 år fra året av anskaffelse	40 år fra året av anskaffelse
Restverdi	Del av vurderingsomfang.	Ikke tas hensyn til.
Kalkulasjonsrente	4 % (år 41 til 75: 3 %, deretter 2 %)	-
Sensitivitetsanalyse	Analyseperiode, kalkulasjonsrente og for usikre datakilder.	For usikre datakilder.

Tabell 5 Sammenheng av vurderingsmetodikk og -parametere

Dokumentasjon

LCC og LCA vurderinger av forskjellige konstruksjons-, material- og løsningsalternativer og vurderingsresultater dokumenteres i en rapport som skal legges fram. Dokumentasjonen og klassifikasjon i dokumentasjonen utføres i henhold til de tilsvarende standardene og beskriver fullstendig og forståelig begrunnet de brukte datagrunnlagene og resultatene. Minstekravene til innholdet i rapporten beskrives i dette kapittelet differensiert for LCC og LCA vurderinger.

Datagrunnlag

En dokumentasjon av parameterne og variablene som er brukt som grunnlag for vurderingene for alle undersøkte alternativer skal legges fram.

#generelt

- Konstruksjons-, material- eller løsningsalternativer (produsent, produktnavn, eventuelt størrelse, farge osv.)
- Referansemengde (f.eks. m², m³, stykk osv.)
- Basisår for vurdering
- Analyseperiode

#LCC

- Kostnadsomfang iht. kostnadsklassifikasjonen i NS 3454:2013
 - Relevante kostnadsposter (2-siffrert nivå)
 - Kostnadsindeks (tilpasset til basisår)
 - Datakilder (f.eks. leverandør, Norsk Prisbok⁵, Holte FDV-nøkkelen⁶ osv.)
- Relevante intervaller
 - Konstruksjoner, materialer eller løsninger (f.eks. vedlikehold, reparasjon, utskifting, utvikling osv.)

⁵ Norsk prisbok, Norconsult AS og Bygganalyse AS.

⁶ Holte FDV-nøkkelen, Holte AS.



- Renhold (f.eks. regelmessig, periodisk, ekstraordinært osv.)
 - Datakilder (f.eks. EPD⁷, Norsk Prisbok, Holte FDV-nøkkelen, produsent osv.)
- Rentesatser
 - Kalkulasjonsrente
 - Evt. tilpassing til avvikende prisutviklinger
 - Datakilder for avvikende prisutviklinger (f.eks. SSB⁸)
- Sensitivitetsanalyse
 - Endrede parametere (minstekrav er analyseperiode og kalkulasjonsrente)
 - Endrede variabler (hvis nødvendig, f.eks. kostnader, intervaller osv.)

#LCA

- Vurderingsomfang iht. systemgrensene og klassifikasjonen i NS 3720:2018
 - Systemgrenser (systemgrenser velges for alle alternativer)
 - Vurderingsparameter (minstekrav er GWP i kg CO₂-ekv)
 - Datakilder (f.eks. EPD, relevante EPD vedlegges rapporten)
- Relevante intervaller
 - Konstruksjoner, materialer eller løsninger (f.eks. vedlikehold, reparasjon, utskifting, renovering osv.)
 - Datakilder (f.eks. EPD, produsent osv.)
- Sensitivitetsanalyse
 - Endrede parametere (hvis nødvendig)
 - Endrede variabler (hvis nødvendig, f.eks. intervaller)

6. Resultater

En dokumentasjon av vurderingsresultatene for alle undersøkte alternativer i rapporten skal legges fram. Minstekravene til innholdet beskrives i dette kapittelet differensiert for LCC og LCA vurderinger. Diagrammer og tabeller bør være merket tilstrekkelig med hensyn til innhold, enheter og referansemengder.

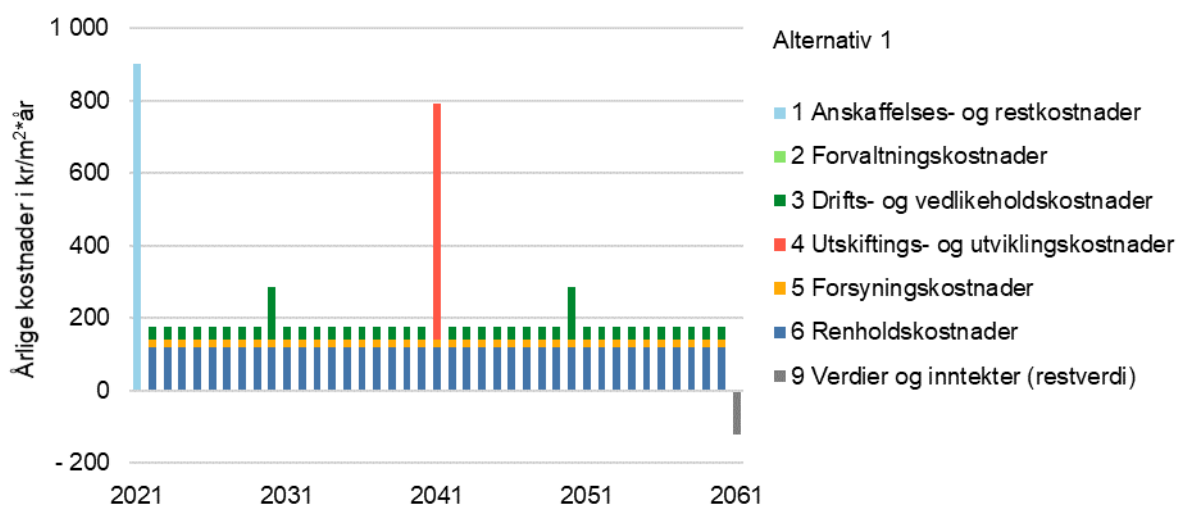
#LCC

Minstekravene til dokumentasjonen av en LCC vurdering beskrives i dette kapittelet med diagram- og tabelleksempler.

- Utvikling årlige kostnader (før diskontering og før tilpassing til prisutvikling)
 - Stablet stolpediagram (cf. Figur 2)
 - Differensiert etter det første nivået av kostnadsklassifikasjonen i NS 3454:2013
 - Egne diagrammer for alle alternativer

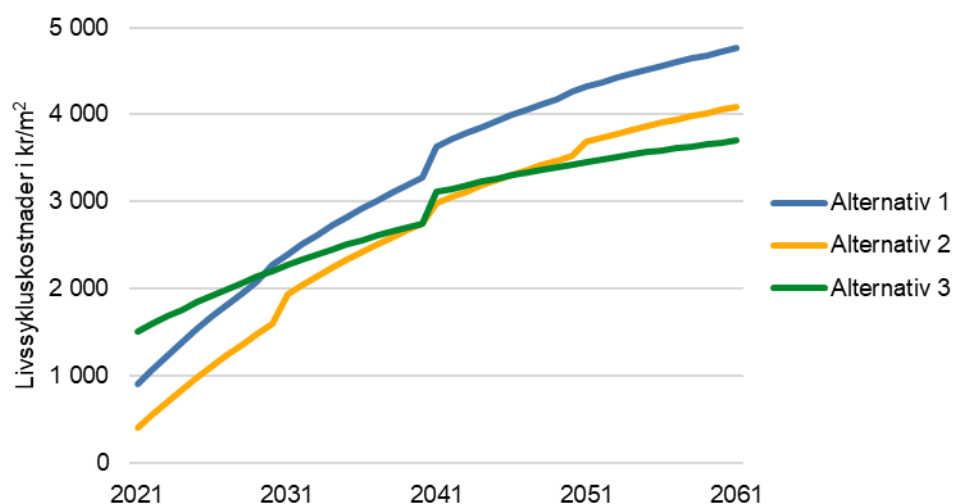
⁷ EPD (Environmental Product Declaration), cf. EPD Norge.

⁸ Statistisk sentralbyrå (SSB), priser og prisindekser.



Figur 2 LCC, utvikling årlige kostnader (eksempel)

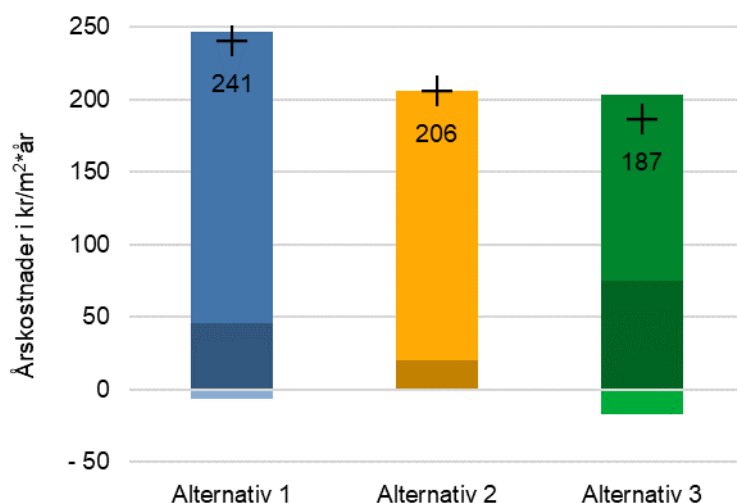
- Utvikling akkumulerte kostnader (diskontering inkludert)
 - Linjediagram (cf. Figur 3)
 - Alle alternativer i et diagram



Figur 3 LCC, utvikling akkumulerte kostnader (eksempel)



- Årskostnader iht. NS 3454:2013
 - Staplet stolpediagram (cf. *Figur 4*) og tabell (cf. *Tabell 6*)
 - Oppsummert og differensiert etter hovedpost 1, hovedposter 2-6 og hovedpost 9 i henhold til kostnadsklassifikasjonen i NS 3454:2013
 - Alle alternativer i et diagram og en tabell



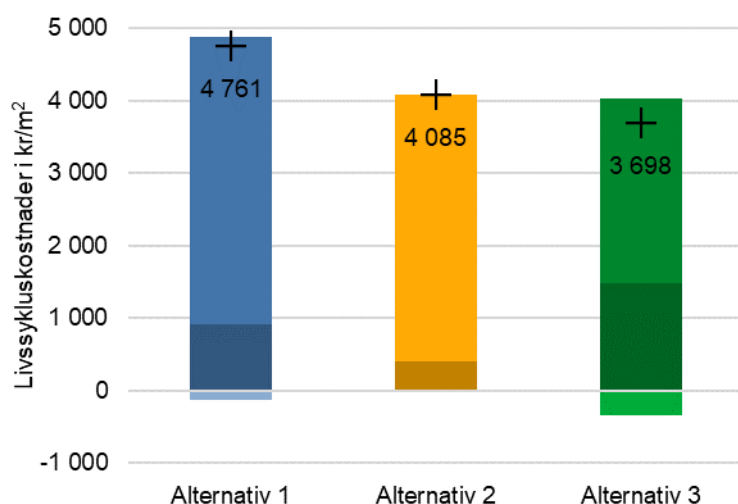
Figur 4 LCC, årskostnader (eksempel)

Årskostnader	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Anskaffelses- og restkostnader (post 1)	46 kr/m²*år	20 kr/m²*år	75 kr/m²*år
Fremtidige (FDVU-) kostnader (poster 2 - 6)	201 kr/m²*år	186 kr/m²*år	129 kr/m²*år
Restverdier og inntekter (post 9)	-6 kr/m²*år	0 kr/m²*år	-17 kr/m²*år
Livssykluskostnader (NS 3454:2013)	241 kr/m²*år	206 kr/m²*år	187 kr/m²*år

Tabell 6 LCC, årskostnader (eksempel)



- Livssyklus kostnader iht. NS 3454:2013
 - Staplet stolpediagram (cf. *Figur 5*) og tabell (cf. *Tabell 7*)
 - Oppsummert og differensiert etter hovedposter 1, 2-6 og 9 iht. NS 3454:2013
 - Alle alternativer i et diagram og en tabell



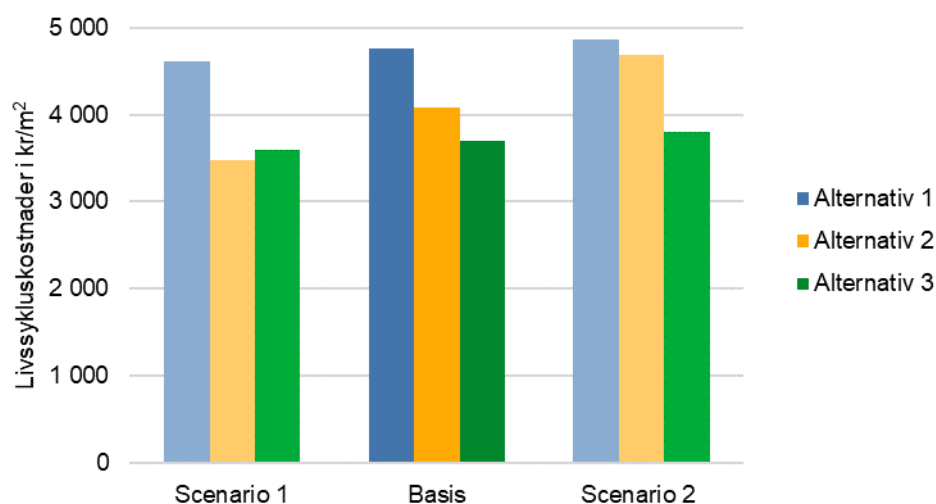
Figur 5 LCC, livssyklus kostnader (eksempel)

Livssyklus kostnader	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Anskaffelses- og restkostnader (post 1)	912 kr/m ²	398 kr/m ²	1 487 kr/m ²
Fremtidige (FDVU-) kostnader (poster 2 - 6)	3 971 kr/m ²	3 687 kr/m ²	2 548 kr/m ²
Restverdier og inntekter (post 9)	-122 kr/m ²	0 kr/m ²	-337 kr/m ²
Livssyklus kostnader (NS 3454:2013)	4 761 kr/m²	4 085 kr/m²	3 698 kr/m²

Tabell 7 LCC, livssyklus kostnader (eksempel)



- Sensitivitetsanalyse
 - Stolpediagram (cf. *Figur 6*) og tabell (cf. *Tabell 8*)
 - Livssyklus kostnader iht. NS 3454:2013
 - Alle (basis-)scenarier og alternativer i et diagram og en tabell



Figur 6 LCC, sensitivitetsanalyse (eksempel)

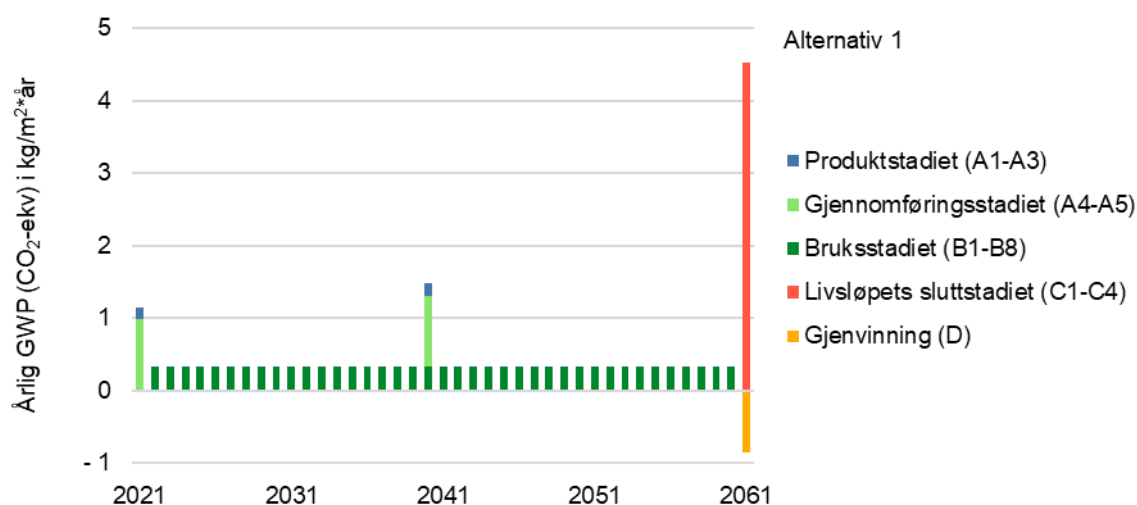
Livssyklus kostnader	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Scenario 1	4 621 kr/m ²	3 485 kr/m ²	3 598 kr/m ²
Basis	4 761 kr/m²	3 687 kr/m²	2 548 kr/m²
Scenario 2	4 861 kr/m ²	4 685 kr/m ²	3 798 kr/m ²

Tabell 8 LCC, sensitivitetsanalyse (eksempel)

#LCA

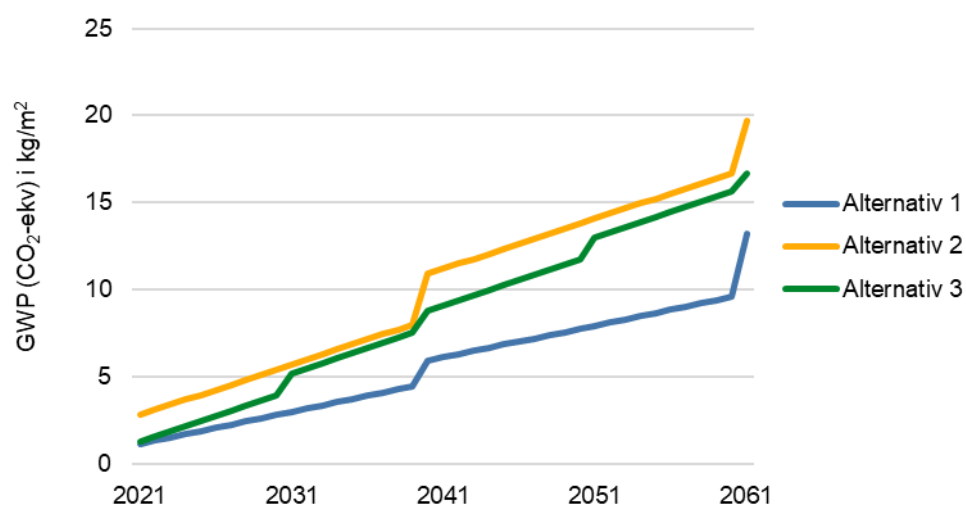
Minstekravene til dokumentasjonen av en LCA vurdering beskrives i dette kapittelet med diagram- og tabelleksempler.

- Utvikling årlig klimagassutslipp (GWP i kg CO₂-ekv)
 - Stabilt stolpediagram (cf. *Figur 7*)
 - Differensiert etter produktstadiet (A1-A3), gjennomføringsstadiet (A4-A5), bruksstadiet (B1-B8), livsløpets sluttstadium (C1-C4) og gjenvinning (D) iht. NS 7720:2018
 - Separate diagrammer for alle alternativer



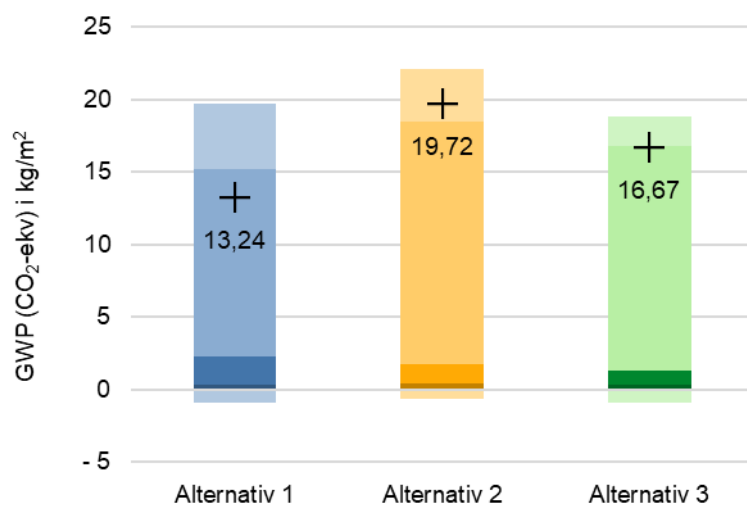
Figur 7 LCA, utvikling årlig klimagassutslipp (eksempel)

- Utvikling akkumulert klimagassutslipp (GWP i kg CO₂-ekv)
 - Linjediagram (cf. Figur 8)
 - Alle alternativer i et diagram



Figur 8 LCA, utvikling akkumulert klimagassutslipp (eksempel)

- Klimagassutslipp (GWP i kg CO₂-ekv) iht. NS 3720:2018
 - Staplet stolpediagram (cf. Figur 9) og tabell (cf. Tabell 9)
 - Oppsummert og differensiert etter produktstadiet (A1-A3), gjennomføringsstadiet (A4-A5), bruksstadiet (B1-B8), livsløpets sluttstadium (C1-C4) og gjenvinning (D) iht. NS 3720:2018
 - Alle alternativer i et diagram og en tabell



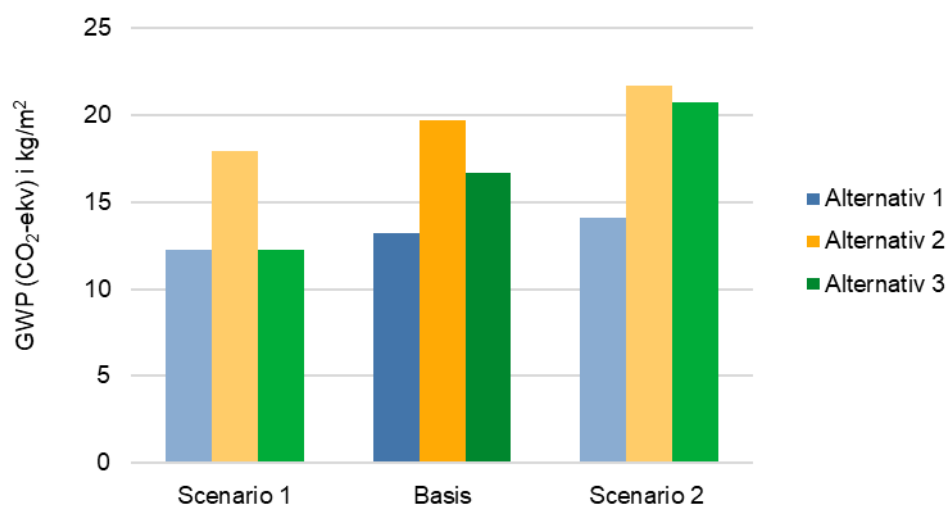
Figur 9 LCA, klimagassutslipp (eksempel)

Klimagassutslipp (CO ₂ -ekv)	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Produktstadiet (A1-A3)	0,33 kg/m ²	0,43 kg/m ²	0,35 kg/m ²
Gjennomføringsstadiet (A4-A5)	1,96 kg/m ²	1,36 kg/m ²	0,96 kg/m ²
Bruksstadiet (B1-B8)	12,91 kg/m ²	16,73 kg/m ²	15,53 kg/m ²
Livsløpets sluttstadiet (C1-C4)	4,52 kg/m ²	3,62 kg/m ²	1,98 kg/m ²
Gjenvinning (D)	-0,86 kg/m ²	-0,63 kg/m ²	-0,86 kg/m ²
GWP (NS 3720:2018)	13,24 kg/m²	19,72 kg/m²	16,67 kg/m²

Tabell 9 LCA, klimagassutslipp (eksempel)



- Sensitivitetsanalyse
 - Stolpediagram (cf. *Figur 10*) og tabell (cf. *Tabell 10*)
 - Klimagassutslipp (GWP i kg CO₂-ekv) iht. NS 3720:2018
 - Alle (basis-)scenarier og alternativer i et diagram og en tabell



Figur 10 LCA, sensitivitetsanalyse (eksempel)

Klimagassutslipp (CO ₂ -ekv)	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Scenario 1	12,27 kg/m ²	17,94 kg/m ²	12,23 kg/m ²
Basis	13,24 kg/m²	19,72 kg/m²	16,67 kg/m²
Scenario 2	14,14 kg/m ²	21,73 kg/m ²	20,74 kg/m ²

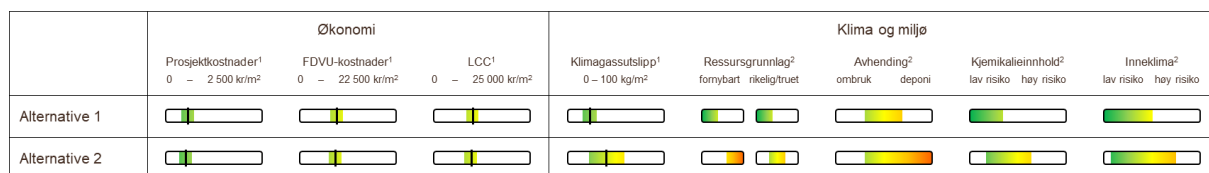
Tabell 10 LCA, sensitivitetsanalyse (eksempel)



#generelt

- Sammendrag
 - Tabell (cf. *Tabell 11*) og diagram (cf. *Figur 11*)
 - Sammenligning av alternativene
 - Grunnleggende informasjon og resultater (f.eks. produktinformasjoner, relevante intervaller, livssyklus kostnader, klimagassutslipp osv.)
 - Relevante tilleggsinformasjoner (f.eks. lydisolerende egenskaper, brannsikkerhet, gjenbruk, skli- og gangsikkerhet osv.)
- Konklusjon og anbefaling

Resultater	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Livssyklus kostnader (LCC)	0	+	++
Klimagassutslipp (LCA)	+	+	0
Ressursgrunnlag	0	+	--
Avhending	+	0	-
Kjemikalieinnhold	0	+	0
Inneklima	0	++	0
Renhold	++	-	0
UU og skli- og gangsikkerhet	+	+	+
Gjenbruk	-	0	-
Brannsikkerhet	+	++	++

Tabell 11 *Analyseresultater (eksempel)*¹ beregnet / ² Grønn Materialguide, veileder i miljøriktig materialvalg, Versjon 2.2 (Context AS, Grønn Byggallianse)Figur 11 *Analyseresultater (eksempel)*

Renhold

Renholdssentraler

Alle rom knyttet til renhold bør plasseres nær kommunikasjonsveier og eventuell heis. Det er viktig at det sørges for god og riktig ventilasjon tilpasset rommets bruk. Kravene til utstyr av renholdssentraler beskrives nærmere i *Prosjekteringsanvisning del 2, kap. 279*.

Renholdslager

I tillegg til renholdssentral må det bygges et lager til papir/plast med mer. Renholdslager må planlegges ved siden av renholdssentral og i nærheten av heis. Ta kontakt med renholdsavdeling for forslag til innredning.



Eksempel - avklar behov

Renholdsrom

I bygg med flere etasjer må det planlegges renholdsrom med størrelse ca. 2-5 m² gulvareal i hver etasje. Antall og størrelse vurderes.

Rommene skal ha plass til:

- vegghengt hyller (høyden avtales med renholdsavdeling) eller skap
- utslagsvask med rist og stengeventil for vann
- plass for vogn, eventuelt maskinelt utsyr
- slukrist i gulv for tømning av gulvvaskemaskiner ((det ønskes ikke løsninger hvor det ligger rør oppå gulvet)
- dobbelt stikkekontakt for ladbare enheter
- det er ikke ønskelig at andre tekniske installasjoner reduserer romstørrelse

Bygninger uten heis og renholdssentral må ha en eller flere større renholdsrom, helst en i hver etasje. Her oppbevares blant annet renholdsvogner og maskiner.



Eksempel - avklar behov

Plan for sikkerhet og soneinndeling

Planer for sikkerhet og soneinndeling av bygget skal utarbeides. Det skal i hvert prosjekt utarbeides en funksjonsplan/soneplan som synliggjør omfanget av sikkerhetsleveransen. Dette skal utarbeides i forkant av konkurransegrunnlaget. Funksjonsplan/soneplan skal inneholde lås og beslag (L&B), adgangskontroll (AAK), alarm (AIA), og kameraovervåking (ITV) for å vise helheten. Planene skal ivareta person- og verdisikkerhet.

Endelig avklaring av behov utover funksjonsplan/soneplan skal gjøres i samarbeid med bestiller og sluttbruker av bygget for helhetlige funksjoner og løsninger. Det skal opprettes unike skjema for dørmiljøer som viser funksjon, beslagsløsning, grensesnitt, føringsveier, dørnummer på tilhørende dør, og øvrige kvaliteter som kreves for et komplett dørmiljø iht. løsning.

Alle skjema skal være synlig på endelig funksjonsplan/soneplan for leveransen. I forkant av hver leveranse skal det avklares om det skal leveres ett nytt patentert låssystem eller om eksisterende låssystem skal videreføres. Tilbydere som har grensesnitt til sikkerhet og soneinndeling må sette seg inn i kommunens retningslinjer og krav for de ulike leveransene, slik at prosjektets kvalitet og mål blir ivaretatt.

**Vedlegg 1: Søknad om teknisk avklaring (entreprenør/leverandør)**

Prosjekt:		
Prosjekt navn:		Entrepriise:
Tittel på teknisk avklaring:		Dokument nr.: Versjon nr.:
Dato sendt:	Dato besvart:	For Stavanger Kommune Internt: <i>Prosjektleder er ansvarlig for å etablere rutiner som sikrer at avklaringer blir besvart av fagpersoner i henhold til de frister og rutiner som avtales i prosjektet. Del 2 av dette skjemaet skal fylles ut av SK.</i>
Bruk av dette skjemaet: Hensikten med dette dokument er i størst mulig grad å fjerne usikkerheter på et så tidlig tidspunkt som mulig i prosjektet. I tillegg sikrer man at tekniske avklaringer er dokumentert og kan vises til i alle faser av prosjektene. Ansvarlig entreprenør / leverandør må etablere et system hvor avklaringene følger utstyret som påvirkes av denne. NB! En avklaring skal ikke anses som et pålegg om endring. Dersom avklaringen vurderes til å ha konsekvenser i forhold til kontrakt, skal det meldes inn som et avvik /endring i henhold til avtalte rutiner (eget skjema).		
Bakgrunn for søknad om / avklaring: (dersom saken har vært drøftet på forhånd, noe som er svært ønskelig må også denne kommunikasjonen beskrives her)		
List opp krav som krever avklaring:	Krav nr.:	Krav tittel:
List opp utstyr / tag som blir påvirket av denne avklaringen:	Tag / utstyr nr.:	Tag / utstyr beskrivelse:
Forslag til løsning(er) inklusive klar anbefaling av hvilket alternativ som bør velges:		
Beskriv konsekvens av positivt svar på forslag til anbefalt løsning:		
Beskriv konsekvens av negativt svar på anbefalt forslag til løsning:		
Andre kommentarer:		
Fagperson har forberedt avklaringen, mens leverandør / entreprenøren har gjennomgått og kontrollert at denne er relevant.		
Fagpersonens Navn:		Leverandørens / Entreprenørens Navn:
Fagpersonens Signatur:		Leverandørens / Entreprenørens Signatur:

**Vedlegg 2: Svar på søknad om teknisk avklaring (byggherre)**

Svar på forslag til løsning:	
Konsekvens av positivt svar på forslag til løsning (krav om kompenserende tiltak ell.):	
Konsekvens av negativt svar på forslag til løsning:	
Andre kommentarer:	
Fagperson/avdeling har forberedt svaret, mens byggherre ved prosjektleder har gjennomgått og kontrollert at dette er tilfredsstillende.	
Fagansvarligns navn:	Byggherres / Prosjektleders navn:
Fagansvarligns signatur:	Byggherres / Prosjektleders Signatur:

**Vedlegg 3: Ferdigstillellesmelding (entreprenør/leverandør)**

Prosjekt:			
Entreprise:			Entreprise/kontrakts nr.:
Entreprenør:			Saksbehandler:
Ferdigstillellesdato:	Lengde prøveperiode:	Overtagelsesdato:	Reklamasjonsperiode (år):
Kort beskrivelse av entreprisen/leveransen			
Leverandør/ Entreprenør			Dato for utfylling:
OK	IKKE OK	OK = Kontrollert og funnet i orden for ferdigstillelse Ikke OK = Er ikke funnet i orden for ferdigstillelse (Dersom IKKE OK skal dette angis i vedlegg / mangelliste med hva det er og hvorfor)	Merknader / dato for vedlegg.
		Alle kontraktens arbeider er utført.	
		Kontraktsarbeider er kontrollert og dokumentert	
		Ingen kontraktsmessige arbeider gjenstår	
		Ingen endringsarbeider gjenstår	
		Alle mangler/merknader ved status/delbefaringer er utført	
		Innregulering, protokoller, rapporter for egenkontroll er vedlagt	
		Kontraktens krav til innregulering, protokoller er vedlagt	
		Drift og vedlikeholdsinstrukser er ferdigstilt og overlevert i henhold til kommunens krav	
		All merking på anlegg, utstyr og dokumentasjon er i henhold til kommunens krav	
		Opplæring er utført med driftspersonell (Angi hvilke faser)	
		Korreksjoner tegninger, skjema, beregninger etc. er oversendt rådgiver for oppdatering	
Generelle merknader / status			
Ikke utførte arbeider vil bli komplettert innen		Dato:	
Entreprenøren har gjennomgått og kontrollert at leveransen er i henhold til kontrakt og endringer. Entreprenøren er klar over at dersom ferdigmelding ikke stemmer med de faktiske forhold ved ferdigstillellesbefaring (dvs. ikke godkjent ferdigstillelse) så vil entreprenøren bli pålagt å bekoste alle byggherrens kostnader til eget personell og innleid personell)			
Stavanger den: _____ (dato)			
_____ Entreprenørens signatur og stempel			

**Vedlegg 4: Overtagelsesmelding (entreprenør/leverandør)**

Prosjekt:			
Entrepriise:			Entrepriise/kontrakts nr.:
Entreprenør:			Saksbehandler:
Ferdigstillelsesdato:	Lengde prøveperiode:	Overtagelsesdato:	Reklamasjonsperi ode (år):
Kort beskrivelse av entreprisen/leveransen			
Leverandør/ Entreprenør		Dato for utfylling:	
OK	IKKE OK	OK = Kontrollert og funnet i orden for overtakelse Ikke OK = Er ikke funnet i orden for ferdigstillelse (Dersom IKKE OK skal dette angis i vedlegg / mangelliste med hva det er og hvorfor)	Merknader / dato for vedlegg.
		Alle merknader fra ferdigbefaringen er utført	
		Ingen kontraktsarbeider/endringsarbeider gjenstår	
		Drift og vedlikeholdsinstrukser er komplettert og overlevert i henhold til kommunens krav	
		Kontrollmålinger er utført og overlevert	
		Alle mangler/merknader fra driftspersonell/byggherre i prøveperiode er utført	
		Opplæring er utført	
		Korreksjoner tegninger, skjema, beregninger etc. er oversendt rådgiver for oppdatering	
		Dokumentasjon av innregulerte settpunktverdier og alarmgrenser	
Generelle merknader / status			
Ikke utførte arbeider vil bli komplettert innen		Dato:	
Entreprenøren har gjennomgått og kontrollert at leveransen er i henhold til kontrakt og endringer. Entreprenøren er klar over at dersom ferdigmelding ikke stemmer med de faktiske forhold ved overtagelse (dvs. ikke godkjent overtakelse) så vil entreprenøren bli pålagt å bekoste alle byggherrens kostnader til eget personell og innleid personell)			
Stavanger den: _____(dato)			
Entreprenørens signatur og stempel			

**Vedlegg 5: Reklamasjonsmelding**

Prosjekt:			
Entrepriise:		Entrepriise:	
Entreprenør:		Entreprenør:	
Ferdigstillelsesdato:	Ferdigstillelsesdato:	Ferdigstillelsesdato:	Ferdigstillelsesdato:
Kort beskrivelse av entreprisen/leveransen			
Leverandør/ Entreprenør		Dato for utfylling:	
OK	IKKE OK	OK = Kontrollert og funnet i orden for ferdigstillelse Ikke OK = Er ikke funnet i orden for ferdigstillelse (Dersom IKKE OK skal dette angis i vedlegg med hva det er og hvorfor)	Merknader / dato for vedlegg.
		Alle merknader fra ferdigbefaringen er utført	
		Ingen kontraktsarbeider/endringsarbeider gjenstår	
		Kontraktsmessige kontrollmålinger, funksjonstester er utført	
		Drift og vedlikeholdsinstrukser er komplettert i henhold til byggherrens merknader	
		Alle mangler/merknader fra driftspersonell/byggherre i reklamasjonsperioden er utført	
		Opplæring av driftspersonell er utført	
		Korreksjoner tegninger, skjema, beregninger etc. er oversendt rådgiver for oppdatering	
Generelle merknader / status			
Ikke utførte arbeider vil bli komplettert innen		Dato:	
Entreprenøren har gjennomgått og kontrollert at leveransen er i henhold til kontrakt og endringer. Entreprenøren er klar over at dersom ferdigmelding ikke stemmer med de faktiske forhold ved ferdigstillelsesbefaring (Dvs. ikke godkjent ferdigstillelse) så vil entreprenøren bli pålagt å bekoste alle byggherrens kostnader til eget personell og innleid personell)			
Stavanger den: _____ (dato)			
_____ Entreprenørens signatur og stempel			

**Vedlegg 6: Sjekkliste ved overtakelse tekniske fag**

PROSJEKT:				
Pkt. Nr.	Hva skal sjekkes:	OK	Ikke OK	Merknad / ref. mangelliste
1	Ventilasjonsanlegg			
1,1	Er alt utstyr som skal monteres fysisk ferdig montert?			
1,2	Er utstyret strømsatt?			
1,3	Er aggregater, ventiler, vav styringer funksjonstestet i samråd med automatikkleverandør?			
1,4	Foreligger det rapport fra tverrfaglig kontroll av funksjonstest mot automatikkleverandør?			
1,5	Er innregulering av luftmengder utført?			
1,6	Foreligger det innreguleringsprotokoll?			
1,7	Foreligger det drift- og vedlikeholdsinstruks?			
2	Varmeanlegg			
2,1	Er alt utstyr som skal monteres fysisk ferdig montert?			
2,2	Er anlegg trykksatt?			
2,3	Er utstyret strømsatt?			
2,4	Er anlegget igangkjørt?			
2,5	Er ventiler, styringer og regulering funksjonstestet i samråd med automatikkleverandør?			
2,6	Foreligger det rapport fra tverrfaglig kontroll av funksjonstest mot automatikkleverandør?			
2,7	Er innregulering av vannmengder utført?			
2,8	Foreligger det innreguleringsprotokoll?			
2,9	Foreligger det drift- og vedlikeholdsinstruks?			
2,10	Foreligger det as-built tegninger over røranlegg og flytskjema av varmeanlegg?			
3	Automatikkanlegg			
3,1	Er alt utstyr som skal monteres fysisk ferdig montert?			
3,2	Er det utført tverrfaglig kontroll mot andre fag slik at alle beskrevne funksjoner og utstyr som er levert er fysisk koblet opp mot automatikkanlegget?			
3,3	Er utstyret strømsatt?			
3,4	Er automatikkanlegget koblet opp i nettverket til Stavanger kommune?			
3,5	Er alle funksjoner og styringer automatikkanlegget skal utføre testet i samråd med andre entreprenører?			
3,6	Foreligger det rapport fra tverrfaglig kontroll av funksjonstest mot ventilasjonsentreprenør?			
3,7	Foreligger det rapport fra tverrfaglig kontroll av funksjonstest mot rørentreprenør?			
3,8	Foreligger det rapport fra tverrfaglig kontroll av funksjonstest mot varmepumpeentreprenør?			
3,9	Foreligger det rapport fra tverrfaglig kontroll av funksjonstest mot elektroentreprenør?			

**Vedlegg 7: Sjekkliste for ferdigbefaring – 56 Automatisering**

PROSJEKT:				
Pkt. Nr.	Hva skal sjekkes:	OK	Ikke OK	Merknad / ref. mangelliste
1	FDV-dokumentasjon overlevert for kontroll			
2	Anlegget tilknyttet sentral leverandørserver			
3	Ekstern tilgang testet			
4	Overføring av trendlogger og alarmer til felles SQL-database testet.			
5	Back-up av anlegget igangsatt.			
6	Merking av komponenter utført iht. SK tverrfaglige merkesystem.			
7	Alle funksjoner iht. funksjonstabell idriftsatt og testet.			
8	Skjermbilder for alle system utført iht. SK krav.			
9	Varmeanlegg, funksjonstestet.			
10	Ventilasjonsanlegg, funksjonstestet.			
11	Kjøleanlegg, funksjonstestet.			
12	Romregulering, funksjonstestet.			
13	Drifttekniske alarmer, funksjonstestet.			
14	Alarmer testet. Alarmliste med grenseverdier utarbeidet. (Testprotokoll / Innreguleringsprotokoll)			
15	Målinger testet og kalibrert.			
16	Brannfunksjon funksjonstestet.			
17	Virkningsgradsovervåkning testet			
18	Driftstider, start, stopp testet. Liste over programmerte driftstider utarbeidet.			
19	Trendlogger igangsatt. Liste over igangsatte trendlogger utarbeidet.			
20	Energimålinger, overføring til EOS funksjonstestet.			
21	Skjema og funksjonsbeskrivelse montert i tavler.			
22	Opplæring avtalt.			

Vedlegg 8: Sjekkliste for ferdigbefaring – 542 Brannalarm

PROSJEKT:					
Pkt. Nr.	Hva skal sjekkes:	Ansvar	OK	Ikke OK	Merknad / ref. mangelliste
1	Tegning over bygget leveres leverandør	SK			
2	Rekvisisjon leveres leverandør	SK			
3	Anlegg opprettet i FS- anleggsmodul	SK			
4	Sentral, manuelle meldere og detektorer merket etter TFMS iht. FS	LEV			
5	Tekniske data på anlegget levert fra leverandør	LEV			



6	Tekniske data lagt inn i FS-anleggsmodul	SK			
7	Tegning med plassering av detektorer og manuelle meldere	LEV			
8	Godkjent o-plan	LEV			
9	Opplæring av brukere gjennomført	LEV			
10	Anlegg ferdigstilt og idriftsatt	LEV			
11	Serviceavtale inngått	SK			
12	Nøkkelsafe tilkoblet	SK			
13	Overføring til brannvesen	SK			
14	Fylle ut og sende registreringsskjema for alarmer	SK			

Vedlegg 9: Sjekkliste for ferdigbefaring – 543 Adgangskontroll

PROSJEKT:					
Pkt. Nr.	Hva skal sjekkes:	Ansvar	OK	Ikke OK	Merknad / ref. mangelliste
1	Tegning over bygget leveres leverandør	SK			
2	Rekvisisjon leveres leverandør	SK			
3	Anlegg opprettet i FS- anleggsmodul	SK			
4	Sentral, tastatur og detektorer merket etter TFMS iht. FS	LEV			
5	Tekniske data på anlegget levert fra leverandør	LEV			
6	Tekniske data lagt inn i FS-anleggsmodul	SK			
7	Tegning med plassering av detektorer og kodetastatur	LEV			
8	Styring av påslag/avslag via tidsprogram eller via adgangskontrollanlegg	LEV			
9	Styring av alarmtider kontrollert mot bruker	LEV			
10	Opplæring av brukere gjennomført	LEV			
11	Anlegg ferdigstilt og idriftsatt	LEV			
12	Serviceavtale inngått	SK			
13	Opprette passord mot alarmsentral	SK			
14	Opprette alarmkode til bruker/tekniker/veker	SK			
15	Ajourføre og revidere liste med alarmkoder	SK			
16	Fylle ut og sende registreringsskjema for alarmer	SK			