



Oslo kommune

FORELØPIG UTKAST

Felles kravspesifikasjon Oslo kommune Miljø og livssyklus kostnader 2012

Utgave 1.0



Forord

Oslo kommune stiller, som bestiller, byggeier og leietaker, krav til livsløpet til sin bygningsmasse i bøkene Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune.

Bøkene er resultat av flere års samarbeid mellom kommunens byrådsavdelinger, kommunale foretak og etater. Hovedmålsetningen med arbeidet har vært å utarbeide kravspesifikasjoner som sikrer:

- Optimale bygg tilpasset leietakers virksomhet
- Omforent omfang og enhetlig kvalitet på Oslo kommune sin bygningsmasse
- Entydige og felles kravspesifikasjoner for livsløpet til Oslo kommunes bygningsmasse

Gjennom bruk av kravspesifikasjonene ønsker Oslo kommune å rette fokus mot og oppnå:

- Optimale livssyklus- og virksomhetskostnader
- Stordriftsfordeler
- Standardisert bygningsmasse
- Kontinuerlig og forutsigbart vedlikehold
- Enhetlige modenhets- og leveransekrav
- Bærekraftige og miljøriktige bygg
- Strukturert fraviksprosess
- Erfaringsoverføring

Kravspesifikasjonene tar utgangspunkt i politiske vedtak i Oslo kommune og erfaringsbasert kunnskap om utvikling, bygging, drift og vedlikehold av kommunens eiendomsportefølje.

Gode kommunale bygg er en premissgiver for å gi innbyggerne i Oslo kommune gode kommunale tjenester. Det er derfor viktig at alle som arbeider med Oslo kommunes bygningsmasse legger kravspesifikasjonene til grunn i deres arbeid. Bøkene er presentert i sin helhet på www.fkok.no.



Innhold

1	Bruk av boka	7
1.1	Revisjoner	7
2	Miljøkrav og miljøverktøy.....	8
2.1	Historikk	8
2.2	Beskrivelse miljøkrav	8
2.2.1	Klima og energi	9
2.2.1.1	Energiforbruk	9
	Ventilasjonsanlegg	9
	Belysning	9
	Energikilder.....	9
	Klimagassregnskap for nybygg	10
	Krav for Undervisningsbygg Oslo KF:	10
2.2.2	Materialer	10
2.2.2.1	Innhold av farlige stoffer	10
2.2.2.2	Egenskaper.....	10
2.2.2.3	Ressursbruk	10
2.2.2.4	Levetid	11
2.2.2.5	Gjenvinning.....	12
2.2.2.6	Etikk	12
2.2.3	Avfall	12
2.2.3.1	Avfallshåndtering på byggeplass.....	12
2.2.3.2	Avfallshåndtering i ferdig bygg.....	12
2.2.4	Grunnforhold.....	13
2.2.5	Transport.....	13
2.2.6	Økologi	13
2.3	Beskrivelse miljøverktøy.....	13
2.3.1	Beskrivelse av Miljøprogram	13
2.3.2	Beskrivelse av Miljøoppfølgingsplan.....	14
2.3.3	Klimagassregnskap	14
3	Prinsippbeskrivelse livssyklusluskostnader	16
3.1	Livssyklusluskostnader (LCC)	16
3.1.1	Prinsipp for LCC-beregningsmetoder	18
3.1.2	Standardposter for LCC etter gjeldende NS 3454	18
3.2	Virksomhetskostnad fra et kvalitativt perspektiv	19
4	Leveransekrav miljø.....	20
4.1	Konseptvalgutredning	20
4.1.1	Input til vurdering av miljø.....	20
4.1.2	Output til vurdering av miljø	20
4.1.3	KS1	21
4.2	Forprosjekt.....	21
4.2.1	Input til vurdering av miljø.....	21
4.2.2	Output til vurdering av miljø	21
4.2.3	KS2	21
4.3	Detaljprosjekt, gjennomføring og overlevering.....	22
4.3.1	Input til vurdering av miljø.....	22
4.3.2	Output til vurdering av miljø	22
5	Beregningstekniske krav for LCC og alternativanalyser	23

5.1	<i>Livssyklusluskostnader (LCC)</i>	23
5.1.1	Grunnleggende data for LCC-beregningen	23
5.1.2	Spesifikasjon for LCC i en konseptvalgsutredning	23
5.1.2.1	Spesifikasjon LCC	23
	Input til LCC-beregning for KVV	24
5.1.2.2	Beregningsmetode for KVV	24
5.1.3	Spesifikasjon for LCC i et forprosjekt.....	26
5.1.3.1	Innspill til LCC-beregning for forprosjekt.....	26
	Beregningsmetode for forprosjekt.....	26
	Kapitalkostnad.....	26
	Alternativsanalyse i forprosjekt.....	30
	Resultat fra LCC-beregning for forprosjekt.....	30
	Rapporter	30
5.1.4	Spesifikasjon for LCC, erfaring fra drift av bygg	31
	Beskrivelse, erfaringstall og kalibrering av normtall i modellen	31
5.1.4.1	Innspill til LCC-beregning for erfaringstall	31
5.1.4.2	Beregningsmetode for erfaringstall	31
5.1.4.3	Resultat fra LCC-beregning for erfaringstall	31
	Rapporter	31
5.1.5	Funksjoner og prinsipper i LCC-beregningen.....	31
5.1.5.1	Normtall.....	31
5.1.5.2	Renteberegning og merverdiavgift i LCC	31
5.1.5.3	Merverdiavgift.....	31
	Sensitivitetsanalyse og usikkerhet	32
	Levetid, diskontering og annuitet for beregning av årskostnad	32
5.2	<i>Virksomhetskostnad</i>	32
6	Alternativsanalyse	33
6.1	<i>Alternativsanalyse</i>	33
6.2	<i>Felt som benyttes i alternativsanalyse</i>	33
6.3	<i>Eksempel på alternativsanalyse</i>	34
7	Krav til dataverktøy	36
7.1	<i>LCC- beregningsverktøy</i>	36
7.2	<i>Miljø-beregningsverktøy</i>	36

1 Bruk av boka

Overordnet innføring av bøkene ligger beskrevet i Felles kravspesifikasjon Overordnede krav.

Felles Kravspesifikasjon for Oslo kommune Miljø og livssyklus kostnader inneholder Oslo kommunes krav til Miljø, virksomhetskostnader og livssyklus kostnader med dertil tilhørende leveransekrav. Kravene i denne kravspesifikasjonen gjelder etter krav stillet i Felles Kravspesifikasjon for Oslo kommune Overordnede krav, men foran krav stilt i de øvrige kravspesifikasjonene.

1.1 Revisjoner

Dato:	Endring:	sign

2 Miljøkrav og miljøverktøy

Dette kapitlet gir oversikt over felles miljøkrav som gjelder for alle bygningstyper i Oslo kommune. Dette i form av politiske vedtak, særskilte krav og samt omforente miljøkrav for de ulike virksomhetene.

Miljøkravene basert på politiske vedtak er samlet i Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune – Overordnede krav. De politiske vedtakene er besluttet av ulike organ innen rådhuset, det være seg:

- Bystyret
- Byrådet
- Andre byrådsavdelinger

Arbeidsmiljø vil ikke vurderes i denne sammenhengen, da dette omfattes av internkontrollforskriften, byggherreforskriften og de krav som stilles av gjeldende lover og forskrifter. Spesifikke foretakskrav til arbeidsmiljø er lagt inn i kravspesifikasjon for gjeldende investeringsprosjekt.

I tillegg gir dette kapitlet en oversikt over miljøverktøy for å kunne ivareta miljøkrav til det aktuelle prosjektet:

- Miljøprogram / miljøoppfølgingsplan (bystyrevedtak 444/08)
- Klimagassregnskap (iht. www.klimagassregnskap.no eller tilsvarende)

Maler og skjemaer tilgjengelig på www.fkok.no

2.1 Historikk

Oslo bystyre vedtok i forbindelse med Klima- og energihandlingspakken at Oslo kommunes mål er å redusere klimagassutslippene med 50 % fra 1991 til 2030 (bystyresak 269/05).

Oslo kommune har lenge arbeidet for å redusere klimagassutslippene bl.a. gjennom kommunens miljøpolitikk i Byøkologisk program. I 2001 innledet Oslo kommune et klimasamarbeid med Akershus og Buskerud fylkes kommuner som resulterte i en vedtatt Klimastrategi (2003) og en vedtatt Klima- og energihandlingspakke for Oslo regionen (2005).

“Framtidas byer” er et samarbeidsprogram mellom staten, Kommunenes Sentralforbund og landets 13 største bykommuner for å utvikle byområder med lavest mulig klimagassutslipp og godt bymiljø. Oslo kommune undertegnet 17. juni 2008 en intensjonsavtale med staten og de 12 andre bykommunene. Hovedmålet for utviklingsarbeidet med fremtidens byer er å redusere de samlede klimagassutslippene fra:

- transport
- stasjonær energibruk
- forbruk og avfall i byområdene

Hovedmålet er i tillegg å utvikle strategier for å møte fremtidige klimaendringer.

Klimaarbeidet for Oslo kommune er integrert i det seksårige (2010) utviklingsprogrammet som er utarbeidet gjennom “Framtidas byer”.

2.2 Beskrivelse miljøkrav

Dette kapitlet beskriver felles energi- og miljøkrav samt omforente miljøkrav for de ulike foretakene og virksomhetene.

2.2.1 Klima og energi

2.2.1.1 Energiforbruk

Minimumskravet ved nybygg/totalrehabilitering er energiklasse B (lavenergi).

Det stilles krav om å tilfredsstille passivhusstandard for nybygg med en innfasingsperiode mot 2013/2014 (jfr. bystyrevedtak 6/10).

Det skal innledes en dialog med Byantikvaren om hvordan vernehensyn og ambisjonen om lavenergi-/passivhus best kan kombineres.

Det skal beregnes og leveres energimerke iht. til "Forskrift om energimerking av bygninger og energivurderinger av tekniske anlegg" utgitt av NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat). Energiberegningene utføres iht. Standarden NS3031.

Tabell nedenfor viser energikrav for de ulike formålsbyggene iht. energimerkeforskriften (tabell 1.9.2011 fra):

<http://www.energimerking.no/no/Energimerking-Bygg/Energimerking-av-bygg/Om-energiattesten/Energimerkeskalaen/>

Bygningskategori	Levert energi pr m2 oppvarmet BRA (kWh/m2)						
	A	B	C	D	E	F	G
	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	Lavere enn eller lik	
Småhus	77+1600/A	115+1600/A	153+1600/A	229+1600/A	305+1600/A	458+1600/A	Ingen grense
Leiligheter (boligblokker)	63+650/A	94+650/A	126+650/A	180+650/A	235+650/A	353+650/A	Ingen grense
Barnehager	90	135	180	228	276	414	Ingen grense
Kontorbygg	84	126	168	215	263	395	Ingen grense
Skolebygg	79	118	158	208	259	389	Ingen grense
Universitets- og høyskolebygg	95	143	191	240	289	434	Ingen grense
Sykehus	179	268	358	416	475	713	Ingen grense
Sykehjem	136	203	271	328	384	576	Ingen grense
Hoteller	135	202	269	321	373	560	Ingen grense
Ideitbygg	109	164	218	272	325	488	Ingen grense
Forretningsbygg	129	194	258	309	360	540	Ingen grense
Kulturbygg	105	158	210	256	302	453	Ingen grense
Lett industri, verksteder	106	159	212	270	329	494	Ingen grense

A = oppvarmet del av BRA [m2]

Øvre grense for karakter C er basert på nivå for TEK 2007.
For boliger er denne tilpasset NS 3031:2007 / A1:2010.

Det skal for rehabilitering gjennomføres energi faglig analyse for å identifisere tiltak som er støtteberettigede og kan redusere det totale energiforbruket.

Ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanlegget skal la seg effektivt styre etter brukstider og luftkvalitetsparametre som f. eks CO₂ - konsentrasjon, slik at det er mulig å oppnå god luftkvalitet uten å få et problematisk høyt energiforbruk.

Belysning

Det stilles krav til bruk av minimum lavenergiarmaturer og sparelys. Styring etter tilstedeværelse og/eller brukstider.

Energikilder

Olje skal ikke benyttes som energikilde.

Det skal bidra til løsninger for spisslast basert på bioenergi (byrådsvedtak 114/10).

Bygninger som oppføres innenfor områder i Oslo som omfattes av konsesjon for fjernvarme tilknyttes fjernvarmeanlegget (bystyrevedtak 73/09). Det er i tillegg tilknytningsplikt for bygg over 1.000 m² og der det er krav om det i planer iht. "Plan- og bygningsloven". Unntaket skal være klart avgrenset til prosjekter der søker/utbygger kan dokumentere at prosjektet har en bedre miljømessig energiløsning enn fjernvarme.

Klimagassregnskap for nybygg

Alle nybygg skal utarbeide klimagassregnskap (byrådsvedtak 114/10) for prosjektet.

Krav for Undervisningsbygg Oslo KF:

- Nybygg som starter prosjekteringen i 01.01.2012 skal tilfredsstille krav til passivhus
- Totalrehabiliteringer skal tilfredsstille energiklasse B
- Ved delrehabiliteringer stilles det passivhuskrav til enkeltkomponenter.

2.2.2 Materialer

2.2.2.1 Innhold av farlige stoffer

Det skal ikke benyttes materialer og materialsammenstillinger som bidrar til sykdomsfremkallende eller skadelige innneklima iht. TEK § 9-2.

Produkter som inneholder helse- og miljøfarlige stoffer som finnes på Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) sin liste over prioriterte stoffer (Prioritetslisten og stoffer på Kandidatlisten (REACH), se www.klif.no, er uønsket og skal ikke benyttes. Det skal søkes miljøvennlige alternativer (substitusjonsplikten).

2.2.2.2 Egenskaper

Materialer skal være lavemitterende og generere minimalt med støv i levetiden.

80% av det totale arealet av innvendige overflatematerialer skal møte det strengeste krav til lavemisjon, og kan dokumenteres gjennom følgende merkeordninger som bla. den finske merkeordningen M1, EMICODE klasse EC1^{PLUS}, Svanemerket, The Indoor Climate Label eller tilsvarende. 20% av arealet kan møte emisjonsklasse M2, EMICODE klasse EC1, Blue Angel eller tilsvarende. Materialer som teglstein, keramiske fliser, naturstein, glass og metalliske overflater regnes som lavemitterende og trenger ikke dokumenteres.

Materialer og produkter som har miljømerke Svanen eller tilsvarende skal prioriteres.

Det stilles krav til miljødeklarasjon (EPD) for de 5-10 mest brukte materialer som inngår i bygget.

2.2.2.3 Ressursbruk

Trevirke og trebaserte produkter skal være produsert av tømmer fra FSC-sertifisert, levende skog-sertifisert eller PEFC-sertifisert skog (www.pefcnorge.org/index.cfm). Tilsvarende tømmer fra regnskog skal ikke benyttes.

Armeringsstål skal være basert på 100 % gjenvunnet metallskrot.

Konstruksjonsstål skal være basert på minst 40 % resirkulert metall. Materialer skal kunne gjenvinnes, enten ved at de kan brukes direkte i fremtidig byggeri, eller inngå i en større resirkuleringsprosess.

Bruken av metaller som kledningsmateriale skal begrenses. Ved bruk av metaller skal man velge produkter med høy resirkuleringsandel.

Det skal planlegges og prosjekteres for lavt klimagassutslipp fra materialer.

2.2.2.4 Levetid

Levetidsbegrepet:

- Teknisk levetid:
Definert av materialkvalitet, design, utførelse, miljøpåvirkninger og vedlikehold
- Økonomisk levetid:
Er når årskostnad ved å beholde eksisterende bygg/ bygningsdel er større enn årskostnadene ved utskifting
- Funksjonell levetid:
Definert av nye/endrede krav til/fra brukermyndigheter).
- Brukstil:
Reel levetid, dvs. det av de ovenstående kriteriene som inntreffer først

Det må i rehabiliteringsprosjekter, hvor man skifter ut ett element, gjøres en vurdering av den totale levetiden for bygget. Vurderingen må gjøres ut i fra om restlevetiden av hovedelementene i bygget, har kortere levetid enn de nye elementene. I disse tilfellene, vil den korteste levetiden være styrende.

Bygnings-element	Material type	Bygningsdel	Teknisk levetid (1)	Økonomisk levetid (2)	Funksjonell levetid (3)	Estetisk levetid (4)	Brukstil, laveste av 1-4
Bygningsmessige arb. - Grunn, drenering - Fundamenter - Bæresystem - Klimaskjerm, fasader - Klimaskjerm, tak - Innvendige arbeider		21	40 år	40 år			40 år
		21	80 år	40 år			40 år
		22	80 år	40 år			40 år
	Tegl/steinfasade	23	80 år	40 år			40 år
	Pussede fasader	23	60 år	30 år			30 år
	Platekledde og panelte	23	40 år	20 år			20 år
	Vinduer og ytterdører	23	25 år	20 år			20 år
	Trapper og balkonger	28	25 år	20 år			20 år
		26					
	Skrått tak med stein		40 år	40 år			40 år
	Skrått tak med metallplater		30 år	30 år			30 år
	Flatt tak med papp eller folietekking		20 år	20 år			20 år
	Alle forhold	24, 25, 27		15 år	10-30 år	5-10 år	5-10 år
VVS	Rør i grunnen (delutskifting)	31	40 år	20 (15) år			20 (15) år

Bygnings- element	Material type	Bygn- ingsd el	Teknisk levetid (1)	Øko- nomisk levetid (2)	Funk- sjonell levetid (3)	Estetisk levetid (4)	Brukstid , laveste av 1-4
	Alle andre anlegg (delutskiftning)	31-39	15 år	20 (15) år			20 (15) år
El-anlegg	Alle anlegg (delutskiftning)	41-49	20år	20 (15) år			20 (15) år
Tele	Alle anlegg (delutskiftning)	51-59	20 år	20 (15) år	5-15 år		5-15 år
Andre anlegg	Heis		40 år	20 år			20 år
	Alle andre anlegg		20 år	20 år			20 år
Utomhus	Alle anlegg	71-79	40 år	15 år	10-30 år	5-10 år	5-10 år

2.2.2.5 Gjenvinning

Materialer skal kunne gjenvinnes, enten ved at de kan brukes direkte i fremtidig byggeri, eller inngå i en større resirkuleringsprosess.

2.2.2.6 Etik

Produkter skal ikke være produsert av barn eller personer uten tilfredsstillende arbeidsrettigheter iht. FNs og ILOs konvensjoner.

2.2.3 Avfall

2.2.3.1 Avfallshåndtering på byggeplass

Byggteknisk forskrift, med ikrafttredelse fra 1.7.2010, stiller krav til at alle rive- og rehabiliteringsprosjekter over 100 kvm skal miljøkartlegges.

75 % av avfallet skal kildesorteres på byggeplass for både nybygg og ved rehabilitering av bygg (bystyrevedtak 6/10). Undervisningsbygg Oslo KF stiller krav til at 85 % av avfallet kildesorteres på byggeplass.

Det skal minimum sorteres i følgende fraksjoner:

- Betong/tegl
- Impregnert trevirke
- Ubehandlet trevirke
- Metall
- Glass
- Gips
- Restavfall
- Plast
- Papp
- Farlig avfall
- EE-avfall

Avfallsmengdene på nybygg skal ikke overskride 25 kg avfall /m². Riveavfallet holdes utenfor dette kravet.

2.2.3.2 Avfallshåndtering i ferdig bygg

Det skal legges til rette for kildesortering på alle nivåer i de forskjellige formålsbyggene. Minimum 5 fraksjoner (bystyrevedtak 239/06).

Tilrettelegging for kompostering av matavfall hvis mulig.

Samme fargekode og symboler skal brukes på alle avfallsbeholdere innendørs og utendørs.

2.2.4 Grunnforhold

Massene i grunnen skal kontrolleres for forurensning (bystyresak 143/10).

Radonvurderinger skal dokumenteres ved et hvert tiltak. Det skal gjøres en økonomisk vurdering av hvert radontiltak.

2.2.5 Transport

Hovedinngangen og hovedadkomst skal skjermes for bilkjøring til og fra.

Antall sykkelplasser skal være minimum iht. den enhver tid gjeldende parkeringsnorm for næring og offentlige formål i Oslo utgitt av Plan- og Bygningsetaten. Det skal settes opp sykkelstativer for personalet og for elever. Disse skal være slik at syklene kan låses fast til stativene. Takoverbygg skal vurderes.

Tilrettelegge for antall parkeringsplasser iht. minimum nedre grense jfr. gjeldene parkeringsnorm, eller lavere dersom mobilitetsanalyse og -planlegging viser det er gjennomførbart (obs, disp. må søkes).

Ved nybygg skal ladestasjon for elbil etableres (bystyrevedtak105/10).

2.2.6 Økologi

Eksisterende vegetasjon skal bevares og vernes i byggeperioden. Beskyttelse under bygging utføres iht. veileder fra Friluftsetaten.

Det legges vekt på at planter som benyttes skal være hardføre og kreve lite stell. Det skal ikke benyttes fremmede arter som ikke er kjent i det lokale eller regionale artsmangfoldet.

Giftige og allergifremkallende planter skal ikke benyttes.

Regnvann (overvann) skal håndteres lokalt slik at vannets naturlige kretsløp opprettholdes, og naturens selvrensingsevne utnyttes.

Det skal utarbeides prinsipplaner for overvannshåndtering ved større utbyggingsområder for å sikre miljøriktig overvannshåndtering og vannøkologi.

Forurensningen fra trafikkarealer til vassdrag reduseres med selvrensesystemer og fordrøyningsbasseng.

2.3 Beskrivelse miljøverktøy

Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan er tilgjengelig på www.fkok.no

2.3.1 Beskrivelse av Miljøprogram

Hensikten med miljøprogrammet er å fastlegge de overordnede energi- og miljømålene for prosjektet og som skal legges til grunn for valg av tiltak i et prosjekt gjennom hele prosjektets livsløp. Prosjektspesifikke energi- og miljømål skal også inngå i miljøoppfølgingsplanen.

Miljøprogrammet skal inneholde:

- Beskrivelse av prosjektets miljøprofil

- Kort beskrivelse av prosjektets energi- og miljømål som skal ligge til grunn for valg av tiltak gjennom hele prosjektets livsløp. Det skal vurderes om spesielle/unike energi- og miljømål kan implementeres i prosjektet.
- Prosjektorganisering
- Synliggjøring av hvem som er miljøansvarlig og hvordan dette er forankret i prosjektet for de ulike fasene
- Vurdering av alternativ
- Dersom det legges frem flere alternativer til konseptvalgsutredningen, må miljøaspektene ved de ulike alternativene beskrives

2.3.2 Beskrivelse av Miljøoppfølgingsplan

Hensikten med miljøoppfølgingsplanen er å vise hvordan den konkrete miljøoppfølgingen av prosjektet skal foregå.

Miljøoppfølgingsplanen skal godkjennes av prosjektleder.

Miljøoppfølgingsplanen er et verktøy som skal hjelpe prosjektet å følge opp målene i miljøprogrammet og de generelle miljøkravene. De overordnede målene (jmfør pkt. i miljøprogram) implementeres i planen og hvordan de tenkes løst beskrives.

Miljøoppfølgingsplanen er delt opp i følgende hovedområder:

- Klima og energi
- Materialer
- Avfall
- Grunnforhold
- Transport
- Økologi

Prosjektet skal kort beskrive valgte løsninger med evt. fravik og vise til dokumentasjon for oppfyllelse av krav. Ansvarlige for oppfølging av kravet og fremskaffelse evt. utarbeidelse av dokumentasjon skal synliggjøres med tilhørende frister for utførelse og lukking av aktivitet.

2.3.3 Klimagassregnskap

Det skal utarbeides klimagassregnskap for alle kommunale nybygg. Hensikten med klimagassregnskapene er å gjøre kloke valg underveis i prosjekteringen som vil bidra til reduserte klimagassutslipp. Utviklingen av klimagassregnskap har gitt en mer bevisst byggebransje og resultert i et mer helhetlig syn på byggeprosjekters bidrag til de globale klimagassutslippene.

Klimagassregnskapet skal omfatte både direkte og indirekte utslipp for alle innsatsfaktorer og aktiviteter knyttet til et bygg gjennom byggefase, driftsfase og vedlikehold, med fokus på minimum følgende områder:

- Stasjonær energi under drift av bygget
- Materialer i bygget
- Transport under drift av bygget

Klimagassregnskapet utarbeides ved bruk av verktøyet www.klimagassregnskap.no eller tilsvarende verktøy.

Det skal utarbeides minimum 3 klimagassregnskap i løpet av prosjektet:

- Referanseprosjekt – utarbeides i forprosjekt.
- Prosjekteringsfasen – utarbeides tidligst i forprosjekt.
- Ferdigstillelse av bygg/ overlevering.

Ved utarbeiding av klimagassregnskap når bygget står ferdig/ ved overlevering skal det innhentes EPD (environmental product declaration) på de 5-10 mest brukte materialene som inngår i bygget. En EPD er en miljødeklarasjon som inneholder

kortfattet informasjon om produktets miljøprofil på en standardisert måte, som gjør det mulig å sammenligne miljøinformasjon fra produkt til produkt. www.epd-norge.no

3 Prinsippbeskrivelse livssyklusluskostnader

3.1 Livssyklusluskostnader (LCC)

Livssyklusluskostnad (Life Cycle Cost), blir omtalt som LCC i dokumentet. I et prosjekt gjøres valg som får betydning for livssyklusluskostnader til bygget. Dette kan være valg av type materialer, energiløsninger eller planløsninger.

LCC er kostnadene som bygget påløper i løpet av levetiden. LCC omfatter bygningen samt drift- og vedlikehold. Beregningen gjennomføres to ganger. Første gang under konseptvalgutredningen hvor alternativer skal vurderes. Det brukes normtall i beregninger der det er begrenset med informasjon tilgjengelig. Erfarings tall benyttes der det er mulig. Alternativsanalyse brukes til å vurdere løsninger mot hverandre.

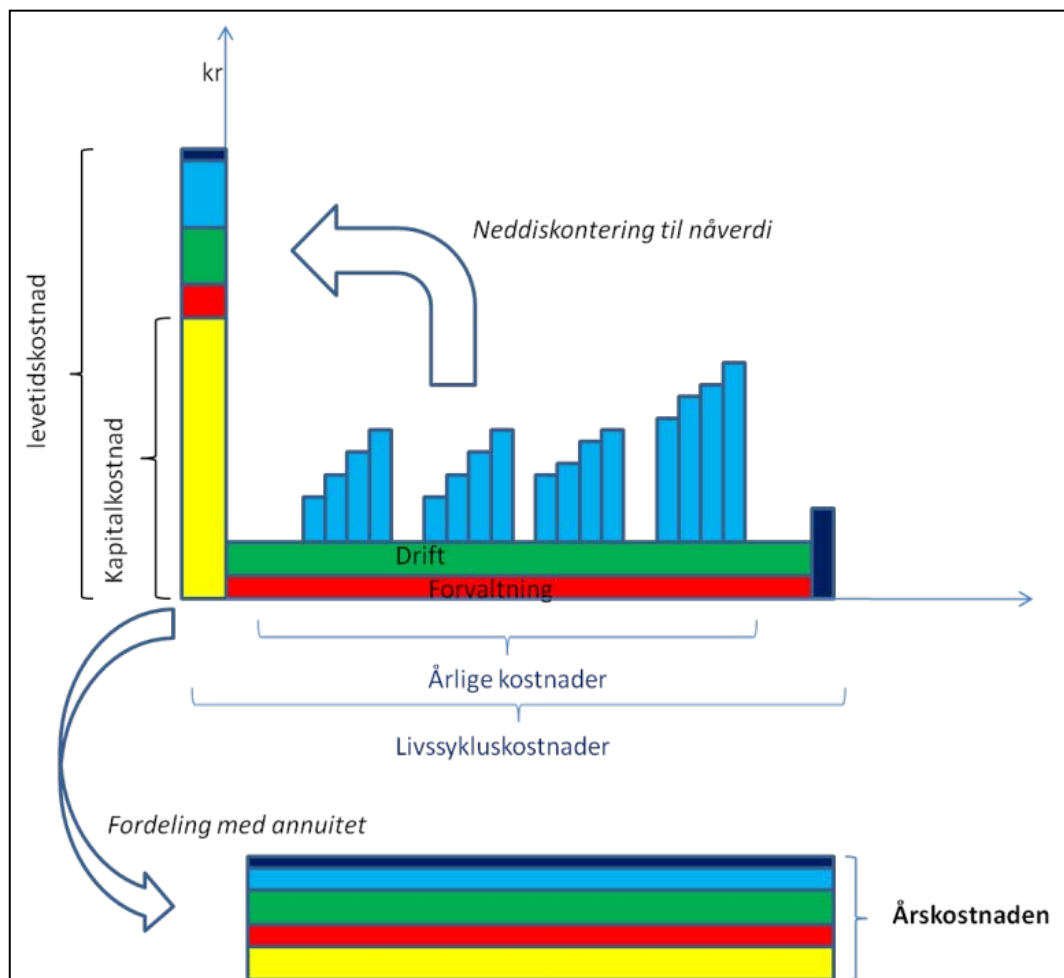
LCC gjøres mer detaljert som en del av forprosjektet for å gi et mer nøyaktig kostnadsbilde og vurdere om det er benyttet gode, effektive løsninger. LCC brukes og til å forsvare høyere eller lavere investeringskostnad dersom det gir gevinst til kommunen på sikt.

Virksomhetskostnaden utfyller LCC ved å se økonomisk konsekvens for virksomheten som skal benytte bygget. Sammen med LCC vil dette kunne danne basis for valg av alternativ under konseptvalgutredningen. Virksomhetskostnaden vil vise fordelene av et effektivt og driftsvennlig bygg.

For både LCC og virksomhetskostnadene vil utvalgte prosjekter sjekkes mot beregningene etter at bygget har vært i drift i tre år. Hensikten er å kalibrere normtall og sjekke om beregningene gir rett kostnadsbilde. Dette omtales som "Erfaring fra drift av bygget" i dokumentet.

Byggets ulike bygningselementer (dvs. bygningsmessige arbeider, VVS, elektriske anlegg, tele, andre anlegg og utomhus) har ulike levetider. I løpet av levetiden påløper drifts- og vedlikeholdskostnader for hvert av disse bygningselementene. Ved rehabilitering, utskiftninger og oppgraderinger skal levetiden for det enkelte bygningselement vurderes på nytt.

LCC omfatter kapitalkostnaden (investeringen) og de årlige kostnadene (forvaltningskostnaden, driftskostnaden, vedlikehold og utskifting samt utvikling og servicekostnadene (FDVUS)). I tillegg vurderes kostnaden ved fjerning av bygget etter endt levetid. LCC-beregningen vil basere seg på "NS 3454 – Livssyklusluskostnader for byggverk Prinsipper og struktur, 2. utgave 2000".



Figuren over viser sammenhengen mellom de forskjellige kostnadsbegrepene.

Videre illustrerer den hvordan LCC beregnes:

- Kapitalkostnaden er investeringsbeløpet. Eventuell verdi på eksisterende bygg og tomt tas ikke med i beregningen for prosjektet.
- Videre viser figuren de årlige kostnadene til forvaltning og drift av bygget. Disse illustreres som faste kostnadsbelastninger.
- Vedlikeholdskostnadene, markert med lyse blått, varierer fra år til år og kommer i tillegg til drift og forvaltningskostnadene.
- Restkostnad angir siste kostnad i livssyklusen, og er markert i mørke blått i figuren. Dette er kostnad for riving av bygget, eventuelt verdien ved salg.
- Alle kostnadene neddiskonteres til beregningsåret og kommer i tillegg til kapitalkostnaden. Til sammen danner disse kostnadselementene levetidskostnaden.
- Levetidskostnaden er m.a.o. det man måtte ha i kontanter på beregningstidspunktet om man skulle dekket alle kostnadene i løpet av byggets levetid. Levetidskostnaden fordeles med annuitet over hele levetiden som da viser hva årskostnaden for bygget vil være. Størrelsen på årskostnaden er likt over levetiden.

Hovedregelen er at alle beløp regnes i beregningsårets kroneverdi, altså i faste priser. Dette medfører at realrente benyttes i diskonteringen.

LCC beregninger skal brukes for å finne levetidskostnadene for de ulike alternativene i konseptvalgutredning (KVU) fasen.

3.1.1 Prinsipp for LCC-beregningsmetoder

Normtall er veiledende verdier på hva den spesifikke kostnaden bør være. I motsetning til nøkkeltall, som er erfaringstall fra byggporteføljen, gir normtall et bedre estimat av hvordan bygget blir. Nøkkeltall viser i større grad erfaringen byggherren har med eksisterende bygg.

Å beregne årskostnaden kan som hovedprinsipp gjøres på tre metoder:

- **Grov estimering kun basert på normtall.** Kapitalkostnaden vil da også være basert på normtall. Dette vil kunne gi svar på spørsmål som "hva bør typisk kostnad for en skole med 600 elever være".
- **Bruk normtall per år.** I praksis vil det si at årskostnadene er beregnet med en definert nøyaktighet lik nøyaktigheten av normtallene og størrelsen, materialvalg og mengde utstyr i bygget. For kapitalkostnader legges alle kostnadene ut over levetiden med annuitet. Da blir kostnadene likt fordelt per år.
- **Årlige kostnader varierer over levetiden.** Hver enkelt kostnad på de enkelte bygningsdeler legges inn for hvert år. For eksempel vil varierende vedlikeholdskostnad på ventilasjonen legges inn år for år. Analysen vil vise fordel av gode løsninger og rett valg av utstyr. Kostnaden neddiskonteres til nåverdi og summeres i levetidskostnaden. Deretter kan det fordeles med annuitet likt over alle år. Kapitalkostnadene legges her og ut over levetiden med annuitet.

Typisk vil detaljgraden øke for hver metode, eksempelvis hvor detaljert forvaltnings og driftskostnaden deles inn. Metode 2 er den vanligste i tidligfase/ konseptvalg-utredning. Det er lite tilgang til så detaljerte opplysninger som er nødvendig for en detaljert analyse. Ettersom prosjektet modnes og mer informasjon blir tilgjengelig vil man ha tilstrekkelig informasjon til å gjennomføre en detaljert beregning etter metode 3. Det vil være i løpet av forprosjektet og detaljprosjektet. Pr. nå planlegges det ikke å gjøre beregninger under detaljprosjektet, da vi ikke tror den økte nøyaktigheten i beregningen vil gi så stor nytte at det forsvarer innsatsen eller påvirkningen det vil ha i prosjektet.

3.1.2 Standardposter for LCC etter gjeldende NS 3454

Tabellen under er hentet fra NS 3454 - Livssyklus kostnader for byggverk, Prinsipper og struktur. Den viser postene og postnummer som brukes i LCC-beregninger etter den standarden.

Tabellen under er hentet fra NS3454 mars 2000, 2. utgave. Bruker anbefales å benytte gjeldende utgave av NS 3254.

Standardposter	(Tabellen er hentet fra NS3454 mars 2000, 2. utgave.					Tilleggsposter		
Bygg og eiendomsforvaltning								
	FM – Facility Management							
	FDVU							
1 Kapital-kostnader	2 Forvaltnings-kostnader	3 Drifts-kostnader	4 Vedlike-holds-kostnader	5 Utviklings-kostnader	6 Ledig	7 Service/støttekostnad til kjernevirksomhet	8 Potens-ial i eiendom	9 Ledig
10 (Ledig)	20 (Ledig)	30 (Ledig)	40 (Ledig)	50 (Ledig)	60 (Ledig)	70 (Ledig)	80 (Ledig)	90 (Ledig)
11 Prosjekt-kostnader	21 Skatter og avgifter	31 Løpende drift	41 Planlagt vedlikehold	51 Løpende ombygging	61	71 Administrativ kontorledelse	81 Ombygging	91
12 Rest-kostnader	22 Forsikringer	32 Renhold	42 Utskiftinger	52 Offentlige krav og pålegg	62	72 Sentralbord og resepsjons-tjeneste	82 Påbygg / tilbygg	92
13	23 Admini-strasjon	33 Energi	43	53 Oppgradering	63	73 Kantine-/cateringstjeneste	83	93
14	24	34 Vann og avløp	44	54	64	74 Møbler og inventar	84	94
15	25	35 Avfalls-håndterin g	45	55	65	75 Flytting/roking arbeidsplasser	85	95
16	26	36 Vakt og sikring	46	56	66	76 Tele- og IT-tjenester	86	96
17	27	37 Utendørs	47 Utendørs	57 Utendørs	67	77 Post- og budtjeneste	87 Utendør s	97
18	28	38	48	58	68	78 Rekvisita- og kopieringstjeneste	88	98
19 Diverse	29 Diverse	39 Diverse	49 Diverse	59 Diverse	69	79 Diverse	89 Diverse	99

3.2 Virksomhetskostnad fra et kvalitativt perspektiv

Det er utviklet en fullverdig modell for beregning av virksomhetskostnader basert på normtall. På det nåværende tidspunkt er det ønskelig å gjennomføre forenklede beregninger og modellen er ikke innarbeidet i denne utgaven av kravspesifikasjonen.

Virksomhetskostnaden beregnes i KVV fasen ved et overslag dersom det er på det rene at det ligger besparelser i for eksempel antall stillinger. Besparelsen kan synliggjøres i en KVV uten at det legges frem detaljerte beregninger.

For forprosjektet vil ett alternativ fra KVV være valgt og usikkerheten i virksomhetskostnaden være begrenset. Vi forventer lite endringer i kostnaden fra KVV til forprosjekt for det valgte alternativ. Dersom det er endringer av betydning skal dette synliggjøres.

4 Leveransekrav miljø

Tabellen nedenfor angir hva som skal leveres i de ulike fasene av et prosjekt. I de neste kapitlene vil fasene med tilhørende leveranser beskrives.

Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan er slått sammen i et dokument, men hver del beskrives separat.

Fase	Konseptvalg-utredningsfasen	Forprosjekt	Detaljprosjekt/ gjennomføring/ overlevering
Miljøprogram / Miljøoppfølgingsplan (MOP)	Utarbeide miljøprogram og MOP (mal for miljøprogram og MOP)	Utarbeide evt. revidert miljøprogram og MOP fra konseptvalg-utredningsfasen	Videreføring av miljøprogram fra forprosjektet gjennom detaljprosjektet, gjennomføring og frem til overlevering Utarbeide revidert MOP fra forprosjektet gjennom detaljprosjektet, gjennomføringen og frem til overlevering
Klimagassregnskap (se http://www.klimagassregnskap.no/version3/portal16/ eller tilsvarende)	Ingen	Utarbeide 2 klimagassregnskap: Referanseprosjekt Forprosjekt	Utarbeide 1 klimagassregnskap: Ved overlevering (revidert beregning fra forprosjektet)

Det skal utarbeides minimum 3 klimagassregnskap i løpet av prosjektet:

- Referanseprosjekt – utarbeides i forprosjekt
- Prosjekteringsfasen – utarbeides tidligst i forprosjekt
- Ferdigstillelse av bygg/overlevering

I tillegg stilles det leveransekrav til KS1 og KS2.

4.1 Konseptvalgutredning

I konseptvalgutredningsfasen skal hovedlinjene innenfor miljøområdet beskrives i miljøprogrammet / miljøoppfølgingsplanen.

4.1.1 Input til vurdering av miljø

Nedenfor er en oversikt over dokumentasjon og informasjon som forventes å være tilgjengelig når vurdering av miljø skal gjennomføres:

- Skisser av bygget
- Situasjonsplan
- Forundersøkelser (tomteanalyse/egnethetsanalyse)
- Areal og funksjonsprogram
- Tilstandsvurdering ved rehabilitering

4.1.2 Output til vurdering av miljø

- Utarbeide miljøprogram/miljøoppfølgingsplan (www.fkok.no)

Hensikten med en konseptvalgutredning er å sikre at konseptvalget undergis reell politisk styring gjennom en strukturert prosess. I all hovedsak skal denne fasen benyttes til å definere behov, mål, betingelser for prosjektet, samt utarbeide ulike alternativer.

De overordnede kravene for miljø i Oslo kommune, skal vurderes for alle alternativene i konseptvalgutredningen.

Prosjektet skal se på ulike løsninger for hvordan kravene og målene kan oppfylles. Dersom prosjektet ikke kan oppfylle kravet/målet, skal dette argumenteres for og alternativ løsningen beskrives.

4.1.3 KS1

Miljøprogrammet skal legges inn i kapittel "Strategiske føringer" i konseptvalgutredningsrapporten som er et underlag til KS1.

4.2 Forprosjekt

4.2.1 Input til vurdering av miljø

- Miljøprogram / miljøoppfølgingsplan fra konseptvalgutredningsfasen
- Konseptvalgutredning iht. overordnet kravspesifikasjon
- Plantegninger (Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune - DAK-manualen)
- Situasjonsplan

4.2.2 Output til vurdering av miljø

Prosjektet skal i denne fasen utarbeide:

- Eventuelt revidert miljøprogram / revidert miljøoppfølgingsplan fra konseptvalgutredningsfasen
- Klimagassregnskap (referanseprosjekt og prosjektert)

Miljøprogram fra konseptvalgutredningsfasen skal revideres i henhold til eventuelle endringer i prosjektet og skal legges til grunn for det videre arbeidet i prosjektet.

Miljøoppfølgingsplanen fra konseptvalgutredningsfasen revideres og kan detaljeres ytterligere iht. forprosjektfasen for å vise hvordan prosjektet skal kunne følge opp og dokumentere kravene/målene som er satt for prosjektet.

Klimagassregnskap kan benyttes til alternativsvurderinger i denne fasen. Alternativsanalysen kan benyttes som grunnlag for valg av materialer eller valg av energikilde.

I denne fasen forutsettes det at konseptet er valgt og kvalitetssikret. I tillegg forutsettes det at den etat eller foretak som er ansvarlig for å videreutvikle investeringsprosjektet har fått en konkret bestilling på å ta det valgte konseptet inn i forprosjektet. Bestillingen vil inneholde krav til fremdrift og dokumentasjon, samt plassering av ansvar. I forprosjektfasen øker detaljgraden vesentlig og et mer nøyaktig valg og beregning kan utføres.

Ved å vurdere alternativene og gjennomføre beregninger, som klimagassregnskap og LCC, kan prosjektet få muligheten til å sammenligne valgte miljøløsninger opp mot kostnader. Det gir mulighet til å forsvare en dyrere løsning i investeringen dersom det vil være til fordel for bygningen og miljøet på sikt. Tilsvarende vil det og kunne vise der en dyrere løsning ikke vil kunne forsvares.

4.2.3 KS2

Miljøprogrammet skal legges inn i "Styringsdokumentet" som er et underlag til KS2.

4.3 Detaljprosjekt, gjennomføring og overlevering

4.3.1 Input til vurdering av miljø

- Revidert miljøprogram / miljøoppfølgingsprogram iht. forprosjektet
- Klimagassregnskap iht. forprosjektet (referanseprosjekt og prosjektert)
- Plan og fasadetegninger (Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune - DAK-manualen)
- Situasjonsplan

4.3.2 Output til vurdering av miljø

Prosjektet skal i denne fasen utarbeide:

- Videreføring av miljøprogram / miljøoppfølgingsprogram fra forprosjektet gjennom detaljprosjektet, gjennomføringen og frem til overlevering
- Revidert klimagassregnskap ved overlevering

Miljøprogrammet ble fastsatt etter endt forprosjekt og videreføres/legges til grunn for det videre arbeidet i prosjektet.

Miljøoppfølgingsplanen fra forprosjektet revideres iht. endringer, ytterligere detaljering eller nye beregninger. Miljøoppfølgingsplanen følges opp helt frem til overlevering for å sikre at målene nås.

Klimagassregnskap kan benyttes til alternativsvurderinger, for eksempel som grunnlag for valg av materialer. Det utarbeides et revidert klimagassregnskap ved overlevering som viser utslippet slik bygget ble.

5 Beregningstekniske krav for LCC og alternativanalyser

Dette kapitlet inneholder beskrivelse av hvordan beregningene skal utføres. Beregningene blir normalt gjort i et dataprogram som må settes opp etter disse kravene. Normtall er og beskrevet her. Sørg for at man alltid jobber på gjeldende normtall og sjekk om det er publisert korreksjonslister som er nyere enn denne boken.

Øvrige krav til dataverktøy er beskrevet i kapittel "Krav til dataverktøy".

5.1 Livssyklus kostnader (LCC)

5.1.1 Grunnleggende data for LCC-beregningen

For det enkelte prosjekt er det en del informasjon som blir grunnlaget for beregning av LCC kostnader

Tabellen under gir en oversikt over data som bruker må definere før beregningen gjøres.

Data	Kommentar
Realrente	I henhold til Byrådets forslag til budsjett, langsiktig rente. Hentet fra Byrådets forslag til budsjett (Blå Bok)
Kroneverdidato	Beregningstidspunkt
Start rentebelastning eksisterende bygg	
Start rentebelastning eksisterende tomt	
Årlig festeavgift	
Betalingstyngdepunkt	Betalingstyngdepunktet henviser til hvor hoveddelen av kostnadsbelastningen i prosjektet vil ligge. Betalingstyngdepunktet går fra 0 (alle kostnader i starten av byggeprosjektet) til 1 (alle kostnader ved innflyttingstidspunkt) For kommunale prosjekter m. byggelån = 1
Innflyttingsdato	
Kostnadstillegg for prosjektering	% av utskiftings/utviklingskostnad
Kostnadstillegg for utskiftning	% av utskiftningskostnad pga dyrere å skifte ut enn å bygge nytt
Levetider	Bestemmes for alle bygningselementer
Normtall eller erfaringstall	Se henvisning til normtall under C2.5

5.1.2 Spesifikasjon for LCC i en konseptvalgutredning

5.1.2.1 Spesifikasjon LCC

I konseptvalgutredningen er det stor frihet til valg av løsninger, men begrenset med informasjon tilgjengelig. Konseptvalgutredningen skal vurdere ulike alternativer for bygningen, og LCC kan da brukes i en alternativsanalyse til å vurdere bestemte bygningsdeler opp mot hverandre.

Det gir mulighet til å forsvare en dyrere løsning i investeringen dersom det vil være til fordel for bygningen på sikt. Tilsvarende vil det og kunne vise der en dyrere løsning ikke vil kunne forsvares. Vel og merke er de økonomiske konsekvensene kun en del av beslutningsgrunnlaget.

Input til LCC-beregning for KVV

Nedenfor er en oversikt over dokumentasjon og informasjon som forventes å være tilgjengelig når LCC-analysen for KVV skal gjennomføres:

- Beskrivelse av prosjektet
- Beskrivelse av konseptet
- Funksjonalitet for drift av bygget / virksomhetsplan
- Tilstandsvurdering og taksering ved rehabilitering
- P50 kalkyle

5.1.2.2 Beregningsmetode for KVV

For KVV er det noe begrenset med data tilgjengelig for beregninger. LCC beregnes derfor ved utstrakt bruk av normtall. Nedenfor er hver komponent i LCC-analysen beskrevet. De er inndelt etter postene i LCC standardposter.

Normtallene er spesifikke for den enkelte bygningstype valgt i prosjektinformasjonen. Det bør vurderes om bygninger med flere bygningstyper (eksempel sykehjem med svømmehall) bør deles inn i to bygninger når beregningen gjennomføres.

Under følger et utvalg fra tabellen og postnr er hentet fra NS 3454 mars 2000, 2 utgave, men er ikke utfyllende. Tabellene inneholder kommentarer som er veiledende.

Kapitalkostnadene, altså opprinnelig innføringskostnader, må det beregnes årskostnader av. Tallet legges inn i modellen og det blir beregnet annuitet.

Tabellen er et utvalg og postnummer er hentet fra NS 3454 mars 2000, 2 utgave, men er ikke utfyllende. Tabellene inneholder kommentarer som er veiledende.

Postnr	Data inn	Kommentar
1	Kapitalkostnad	
10	Prosjektkostnad beregnet etter NS 3453.	Diskonteres over betalingstygdepunktet og prosjektets varighet.
		<i>Restkostnad.</i> For formålsbygg beregnes som hovedregel ikke restkostnaden i LCC-modellen, ettersom det er vanskelig å definere fremtidig verdi på eiendom. Det kan unntaksvis være hensiktsmessig å ta med i beregningen for eiendommer hvor det eksisterer et ordinært marked.
2	Forvaltning	Alle forvaltningskostnader beregnes ut fra et normtall. Kostnadene legges inn på tosiffernivå i standarden.
21	Normtall skatter og avgifter per kvm x bta	Skatter og avgifter kan variere med politiske vedtak. En må anta kommunale foretak får kompensasjon for et slikt vedtak ref. avgiftsregelverket.
22	Forsikringspromille x kapitalkostnaden	
23	Normtall administrasjon per kvm x bta	
3	Drift	Driftskostnader beregnes på bakgrunn av normtall. Kostnadene legges inn på tosiffernivå i standarden. Mulighet for overstyring.
31	Normtall løpende drift per kvm x bta	
31	Normtall tilleggskostnader per kvm x bta	
32	Normtall renhold per kvm x bta	

Postnr	Data inn	Kommentar
33	Normtall energi per kvm x bta	Energikostutviklingen kan avvike fra KPI-utvikling og må i så fall diskonteres over levetiden. Dersom energikilde er bestemt, justeres normtallet ut fra type energikilde.
34	Normtall vann- og kloakkavgift per kvm x bta	
35	Normtall avfall per kvm x bta	
36	Normtall vaksikring per kvm x bta	
37	Normtall utendørskostnader per kvm x uteareal	Type uteareal må vurderes i hvert tilfelle
39	Kostnad for midlertidige løsninger/lokaler	Diskonteres over varigheten til midlertidig løsning.
4	Vedlikehold	Vedlikehold beregnes på bakgrunn av normtall. Kostnadene legges inn på tosiffernivå i standarden. Utendørs må skilles fra det øvrige, da normtallene her er per type utendørs areal.
41	Normtall planlagt vedlikehold per kvm x bta	
42	Normtall utskiftinger per kvm x bta	
47	Normtall utendørskostnader per kvm x uteareal	
5	Utvikling	Utvikling beregnes på bakgrunn av normtall. Kostnadene legges inn på tosiffernivå i standarden. Utendørs må skilles fra det øvrige, da normtallene her er per utendørs areal.
50	Normtall utvikling per kvm x bta	Sees i sammenheng med forventet fremtidige kostnader på de ulike alternativene i KVV. Normtall bør da justeres og dokumenteres dersom valgene er avvikende.
57	Normtall utendørskostnader per kvm x uteareal	
6	Ledig	Ikke i bruk.
7	Service	Servicekostnad angis som normtall på antall personer i administrasjon og bruk av støttetjenester i forhold til antall brukere av bygget. Dette gjelder kun kostnader som belastes utbygger. Servicekostnader som leietaker selv dekker skal føres i virksomhetskostnadsberegningen. I mange prosjekter vil dette være lik null.
71	Normtall kostnad administrasjon per ansatt x antall ansatte	
73	Normtall kostnad kantine x antall brukere	
74-78	Normtall kostnad støttetjenester (møbler, post, tele, kopi, rekvisita) x antall brukere	
8	Potensialet i eiendom	Potensialet omfatter en verdivurdering av muligheten til å utvide eller bedre eiendommens verdi samt kostnaden for denne aktiviteten. Dette settes inn som en verdi med tidspunkt for når utvidelsen skal utføres, samt beskrivelse av aktiviteten. Denne posten vil sjelden bli benyttet.

Postnr	Data inn	Kommentar
80	Potensiale beskrivelse, kostnad, tidspunkt	Diskonteres tilbake fra tidspunkt for utførelse.

5.1.3 Spesifikasjon for LCC i et forprosjekt

I forprosjektet øker detaljgraden vesentlig og en mer nøyaktig LCC-beregning kan utføres. Beregningen kan nå gjøres ut fra tegninger og materialvalg som er gjort for bygget, samt et predefinert Drift- og Vedlikeholdsprogram.

5.1.3.1 Innspill til LCC-beregning for forprosjekt

- Husleieavtalemодellen
- Kravspesifikasjon Drift og Vedlikehold
- Enkel bygningsdelsliste og tegningssett/BIM
- Kalkyle P50
- Forprosjektet
- Normtall FDV fra bygg i drift

Beregningsmetode for forprosjekt

Beregningene i forprosjektet gjøres på detaljert nivå. Det skal være mulig fordi alle prinsipielle valg er gjort. Unntaket er vedlikehold/utskifting, der det *kan* utbedres ytterligere i neste fase, da ikke alle beskrivelser og mengder av hvert material eller hver komponent er fullført. Kost/nytte effekt av å gjøre en mer detaljert beregning av vedlikehold/utskifting må diskuteres. Beregningene er inndelt etter postene i LCC standardposter.

Kapitalkostnad

Alle takstvurderinger, kjøpesummer og prosjektkostnader, i den grad det finnes, skal nå være kjent. En kalkyle for prosjektet er både på P 50 nivå og P 85 nivå. For LCC-analysen, benyttes P 50.

Postnr	Data inn	Kommentar
10	Prosjektkostnad på 2-siffer nivå beregnet etter NS 3453.	Diskonteres over betalingstygndepunktet og prosjektets varighet.
		Restkostnad. For formålsbygg beregnes som hovedregel ikke restkostnaden i LCC-modellen, ettersom det er vanskelig å definere fremtidig verdi på eiendom. Det kan unntaksvis være hensiktsmessig å ta med i beregningen for eiendommer hvor det eksisterer et ordinært marked.
	<i>Skatter og avgifter</i> beregnes på bakgrunn av størrelser og formler etter politiske vedtak.	
21	Eiendomsskatt x (Eiendomsskattetakst x Kapitalkostnad)	Det er i dag ikke eiendomsskatt i Oslo kommune.
21	Kommunal eiendomsskatt x (Eiendomsskattetakst x Kapitalkostnad)	
	<i>Forsikring</i> beregnes etter formelverk fra Oslo forsikring.	
22	Forsikringspremie x (verdi eksisterende bygning + prosjektkostnad)	Forsikring kan beregnes detaljert og legges inn, dersom det er tilgjengelig.
	Administrasjon regnes også her som normtall per kvm, som skal dekke foretakets drift av eiendomsavdeling.	
23	Normtall administrasjonskostnad x bta	

Postnr	Data inn	Kommentar
	Løpende drift. I denne fasen kan det legges inn en detaljert beregning på hva som legges ned av timeverk fra driftspersonell fra foretakene, alternativt innleide vaktmestertjenester. For hver bygning må det beregnes årlig driftskostnader for rekvisita og serviceavtaler på teknisk anlegg. Selve beregningen gjøres ikke i LCC modellen, men ut fra driftsplanen som er beskrevet i "Kravspesifikasjon for drift og vedlikehold". Der velges aktiviteter definert for den enkelte bygningsdel, med estimert tid og kostnadsenhet for hver aktivitet.	
31	Bygningsdel, beskrivelse, mengde, enhet, enhetspris, intervall.	Planen skal settes opp over hele levetidsperioden og kostnad på hvert intervall skal diskonteres tilbake til nåverdi.
31	Predefinert driftsplan	Ingen diskontering. Kun input til driftsplanen som settes opp for bygningen.
		Dataene legges inn i tabellform.
	Renhold. Så langt det er mulig må renholdet kalkuleres for hvert bygg etter gjeldende standarder. Dette er for omfattende til at det kan gjøres nøyaktig i LCC modellen. Krav til renholdsplan er satt opp i "Kravspesifikasjon for drift og vedlikehold", og følger NS INSTA 800. Den inneholder foreløpig ikke estimering av tidsbruk for aktivitetene. Et mulig oppsett er skissert nedenfor. Det bør være mulig å justere kostnad for et rom dersom geometrien er vanskelig tilgjengelig, for eksempel store åpne volum i bygget.	
32	Normtall i forhold til type bygg *bta	Planen skal settes opp over hele levetidsperioden og kostnad på hvert intervall skal diskonteres tilbake til nåverdi. Det bør vurderes om lønnskostnadsutviklingen skal justeres i forhold til KPI.
32	Predefinert renholdsplan	Ingen diskontering. Kun input til driftsplanen som settes opp for bygningen.
	Energi. Energi skal være beregnet på bakgrunn av NS 3031. Den skal ende opp i et behov for kjøpt energi i form av fjernvarme, elektrisitet eller biobrensel eller annen form for fornybar energikilde. Informasjon som trengs i LCC-modulen er type energi, forbruk fordelt på årstider og kostnad per energienhet.	
33	Energitype, forbruk, enhetspris, årstid	Planen skal settes opp over hele levetidsperioden og kostnad på hvert intervall skal diskonteres tilbake til nåverdi. Det bør vurderes om kostnadsutviklingen på energikildene skal justeres i forhold til KPI.
		Dataene legges inn i tabellform.
	Vann og avløp. Forbruk vann og avløp kan beregnes og estimeres for hvert bygg, avhengig av hva slags virksomhet som foregår i bygget. Ut i fra dette kan avgiften beregnes vha. kommunale takster.	
34	Primært benyttes estimert vannforbruk fra prosjekteringen. Eventuelt; Stipulert	Input til beregninger under.

Postnr	Data inn	Kommentar
	vannforbruk m3/m2 x bta	
34	Vannforbruk x kommunal vannavgift	
34	Vannforbruk x kommunal kloakkavgift	
34	Abonnementsavgift	
34	Målerleie per målerdimensjon x antall målere	
	Renovasjon. Ved forprosjektet skal det være laget avfallsplaner for byggene. Planen inneholder størrelse på dunker til ulike avfallstyper, tømmeplaner og hyppighet. Dette skal kunne sammenholdes med leverandøren av tjenesten sine takster. Avfallet regnes ut for mat-, papir-, plast-, glass/metall-, EE-, farlig- og restavfall.	
35	Type avfall, renovasjonsavgift x m3 avfall	
		Dataene legges inn i tabellform.
	Vakt og sikring. Vaktjeneste utenom normal åpningstid, skallsikring, innbruddsalarm og drift av dette må tilpasses hver bygning. Det skal ikke gjøres noen kalkyle i modellen, det må baseres på informasjon som kommer fra virksomhetene selv. Altså ren input.	
36	Type vaktjeneste, kostnad per år	
36	Type alarm, kostnad per år	
		Dataene legges inn i tabellform.
	Utendørs. Omhandler park, plen, idrettsarealer og harde arealer. I forprosjektet er det klart hvor store arealer det finnes av de ulike kategoriene. Og alle disse skal kunne ha en enhetspris per kvm. areal. Store trær kan ha stk. pris for skjøtsel. I tillegg skal det være en plan for hvor meget av utendørs areal som skal snøbrøytes. Dette for å legge inn en gjennomsnittelig kvadratmeterpris.	
37	Kostnad plenklipping x kvm plen	
37	Kostnad beplantning x kvm beplantning	
37	Kostnad feiing x kvm asfalt	
37	Kostnad snømåking x kvm asfalt	
37	Kostnad sandstrøing x kvm asfalt	
37	Kostnad skjøtsel av trær x antall trær	
	Midlertidige løsninger/lokaler: Kostnaden beregnes, eventuelt vha. LCC. Vær oppmerksom på at midlertidige lokaler kan gå fra prosjekt til prosjekt og kostnadene må ikke dobbeltføres på tvers av flere prosjekter. Prosjektets flyttekostnader legges og inn her.	
39	Kostnad for midlertidige løsninger/lokaler	Diskonteres over varigheten til midlertidig løsning.
	Vedlikehold beregnes etter NS 3451. I utgangspunktet skal alle bygningsdeler være	

Postnr	Data inn	Kommentar
	med i en plan for vedlikehold og utskifting. For hver bygningsdel settes opp følgende informasjon: Vedlikehold: Hver vedlikeholdsaktivitet inneholder beskrivelse, mengde, enhetspris, andel av totalmengden som vedlikeholdes (eks. 50 % av vinduene i en vedlikeholdsplan, og 50 % i et annet vedlikeholdsplan) og intervaller. Aktivitetene er definert i "Kravspesifikasjon for drift og vedlikehold" og veiledning til å sette opp vedlikeholdsplan er beskrevet der. Alle predefinerte vedlikeholdsaktiviteter er estimert som kostnad per enhet (m, m2, stk).	
40	Bygningsdel, beskrivelse, mengde, enhet, enhetspris, intervall, andel av totalt enhet som skal vedlikeholdes	Vedlikeholdsplan skal settes opp over hele levetidsperioden og kostnad på hvert intervall skal diskonteres tilbake til nåverdi.
40	Predefinert vedlikeholdsplan	
		Dataene legges inn i tabellform.
	Utskifting. Utskifting settes opp i samme tabell som vedlikehold. Mengde, enhetspris, andel av mengden som skiftes ut, intervall (levetid for gjeldende bygningsdel).	
40	Bygningsdel, beskrivelse, mengde, enhet, enhetspris, intervall, andel av totalt enhet som skal skiftes ut.	Vedlikeholdsplan skal settes opp over hele levetidsperioden og kostnad på hvert intervall skal diskonteres tilbake til nåverdi.
40	Predefinert vedlikeholdsplan	
		Dataene legges inn i tabellform.
	Uvikling består av løpende ombygging for å tilfredsstille endrede behov, det består av offentlig krav og påbud og det består av oppgradering. For hver av de tre skal det forutses av erfaringstall hvor ofte det foretas investeringer i utvikling, et estimat for kostnader tilknyttet dette. Posten er veldig teoretisk anlagt, og krever erfaringstall. Utviklingskostnad fordeles per bygningsdel.	
50	Bygningsdel, beskrivelse av utviklingsaktivitet, kostnad, intervall	Programmet skal settes opp over hele levetidsperioden og kostnad på hvert intervall skal diskonteres tilbake til nåverdi.
50	Erfaringstall per bygningsdel.	Ingen diskontering. Kun input til utviklingsprogrammet.
		Dataene legges inn i tabellform.
	Beregning av service og støtte funksjoner må følge beregningsgrunnlaget for virksomhetskostnadene. Normtallene som brukes i tidligfase kan også brukes i senere fase, og nøyaktigheten er den samme uavhengig av fase. Det er kun der hvor man kan relatere kostnadene til antall stillinger, og der valg kan gi pluss eller minus antall stillinger, at det er mulig å sette inn noe annet der.	
71	Lønnskostnad administrativ kontorledelse per ansatt x antall ansatte	
72	Lønnskostnad sentralbord og	

Postnr	Data inn	Kommentar
	resepsjonstjeneste per ansatt x antall ansatte	
73	Kostnad kantine/cateringdrift per bruker x antall brukere	
74	Kostnad møbler og inventar x antall brukere	
75	Kostnad flytting/ roking av arbeidsplasser x antall ansatt	
76	Kostnad tele- og IT-tjenester x antall ansatt	
77	Kostnad post- og budtjenester x antall ansatt	
78	Kostnad rekvisita og kopieringstjenester x antall ansatt	
79	Diverse	
	Posten brukes til å beregne det totale kostnadsbildet for et prosjekt som er planlagt over flere steg. Potensiale skal vise fordelene av å bygge på en måte som gir mulighet til utvidelse og på den måten kunne forsvare løsninger i prosjektet som er tilrettelagt for utvidelse på et senere tidspunkt.	
81	Ombygging	Diskonteres tilbake fra tidspunkt for utførelse.
82	Påbygg/tilbygg	Diskonteres tilbake fra tidspunkt for utførelse.
87	Utendørs	Diskonteres tilbake fra tidspunkt for utførelse.
89	Diverse	Diskonteres tilbake fra tidspunkt for utførelse.

Alternativsanalyse i forprosjekt

Etter konseptvalgutredningen er det valgt et alternativ som forprosjektet baserer seg på. Forprosjektet vil måtte løse en rekke oppgaver vurdere rett løsning blant alternativer, eksempelvis, materialvalg og tekniske løsninger. Det kan presenteres alternativsanalyser, slik at konsekvenser av valgene vises. Se kapittel "Beregningstekniske krav for LCC og alternativanalyser". Hensikten er å hjelpe prosjektet i å ta de rette valgene.

Beregne LCC for byggets utforming ut fra detaljerte bygningsdelslister og tegninger (fremtidig BIM), i den grad dette finnes.

Resultat fra LCC-beregning for forprosjekt

- Detaljert LCC-beregning av forprosjektet
- Drifts- vedlikehold - energikostnader m.m. som innspill til virksomhetskostnaden
- LCC-vurdering av alternativer (enkelte bygningsdeler) innen forprosjektet

Rapporter

Rapportene skal inneholde informasjon om prosjektet, revisjonsinformasjon og en oversiktlig fremstilling av temaet.

- Rapport for alternativsanalyse som beskrevet i kapittel "Alternativsanalyse"
- Rapport for LCC-analyse fra beregningsprogrammet
- Rapport for sensitivitetsanalyse ved sammenligning av LCC-resultatene som beskrevet i kapittel Sensitivitetsanalyse og usikkerhet

5.1.4 Spesifikasjon for LCC, erfaring fra drift av bygg

Beskrivelse, erfaringstall og kalibrering av normtall i modellen

For utvalgte prosjekter gjøres en oppdatering av LCC-analysen der tallene sammenlignes med faktiske kostnader for drift av bygget. Dette gjøres etter 3 års drift, da driften forventes å ha stabilisert seg da. Hensikten er å vurdere byggets funksjon opp mot hva som var planlagt, hvorvidt bygget driftes optimalt og en kalibrering av normtall brukt i LCC-beregningsmodellen for kommunen.

5.1.4.1 Innspill til LCC-beregning for erfaringstall

Kostnad for forvaltning og drift etter tre år. Vedlikehold har lenger perspektiv enn tre år, så her må tas hensyn til fluktusjon i vedlikeholdskostnadene.

5.1.4.2 Beregningsmetode for erfaringstall

For de utvalgte byggene oppdateres LCC-beregning fra forprosjektet med virkelig bygget bygg og de kostnadene som er dokumentert. Det gjelder både kapitalkostnad og FDV-kostnad.

Resultatet sammenlignes og ut fra avviket vurderes justering av normtallene. Innsamlede tall må være i samsvar med definerte normtall, se kapittel "Normtall". Det vil si at kilden til opprinnelig normtall må være i samsvar med de kostnadene som ble brukt i erfaringstallene.

5.1.4.3 Resultat fra LCC-beregning for erfaringstall

- Kalibrere normtall i LCC-beregningen
- Erfaring fra LCC-beregninger kan brukes til justering av kravspesifikasjoner dersom man ser en feil tendens i LCC beregning i forhold til erfaringstall

Rapporter

Følgende rapporter skal utvikles. Rapporten skal settes opp i en oversiktlig tabellform.

- Rapport for normtall med kommentarer til tallene

5.1.5 Funksjoner og prinsipper i LCC-beregningen

5.1.5.1 Normtall

Normtall skal være spesifikke for den enkelte virksomhet. Det gjøres ved å angi normtall for den enkelte bygningstype iht. NS 3457. Innen samme bygningstype kan det bli relevant å dele ytterligere inn. For eksempel passivhus og verneverdige hus vil ha enkelte avvik fra et tradisjonelt hus.

Normtall inndelt etter bygningstyper er tilgjengelig på www.fkok.no

5.1.5.2 Renteberegning og merverdiavgift i LCC

I veileder for investeringsprosesser i Oslo Kommune diskonteres og beregnes annuitet med realrenten. Rentesatsen som benyttes er i henhold til Byrådets forslag til budsjett, langsiktig rente.

Sensitivitetsanalysen (beskrevet under) skal gjøre beregning på avkastningskravet for å vise det resultatet og vise konsekvensene for LCC ved justering av realrenten.

5.1.5.3 Merverdiavgift

Avgiftsregler påvirker LCC-beregningen. Alle mva pliktige beløp i LCC skal ha mva påslag. Beløp legges inn inklusive mva der posten er mva-pliktig (der hvor virksomheten ikke får kompensert mva).

Postene må kunne justeres av bruker, for de tilfeller hvor mva skal betales. Sluttsummen gir levetidskostnaden for bygget etter gjeldende mva-regler for byggeier.

Sensitivitetsanalyse og usikkerhet

Sensitivitetsanalyse brukes for å avdekke de tallene som har størst innvirkning på resultatet. Ut fra det legges større ressurser inn for å øke nøyaktigheten av de tallene. Sensitivitetsanalysen utføres ved å gjøre rekalkulering av dataene ved å endre på et og et tall. Resultatet av beregningene med endrede tall settes opp i en tabell, der de endrede tallet står i en kolonne og resultatet av LCC-beregningen settes i kolonnen ved siden av.

Følgende faktorer analyseres:

Tall som endres	Pluss prosent	Minus prosent
Kapitalkostnad	10 %	-10 %
Realrente	Settes lik avkastningskrav	Settes lik avkastningskrav
Restkostnad	20 %	-20 %
Forvaltning	10 %	-10 %
Drifts kostnad	10 %	-10 %
Vedlikeholds kostnad	10 %	-10 %

Krav til nøyaktighet for KVV og forprosjektet er definert i veilederne for "Investeringsprosessen for Oslo kommune". Ved bruk av sensitivitetsanalysen avdekkes utslaget for LCC-kostnaden. Usikkerheten hver post i sensitivitetsanalysen skal beregnes, beskrives og legges til som usikkerhetspost i resultatet på lik linje som for kapitalkostnaden. Usikkerhet for kapitalkostnad er definert i kalkylen og usikkerhetsestimatet som ligger til grunn der.

Levetid, diskontering og annuitet for beregning av årskostnad

Kostnader i LCC beregnes ut fra beregningstidspunktet, som i de fleste tilfeller vil si tidspunkt for innflytting. Kostnader som kommer på et annet tidspunkt diskonteres tilbake til beregningsårets kroneverdi. Summen av alle kostnadene diskontert tilbake til beregningstidspunktet blir levetidskostnaden.

Diskonteringsfaktoren regnes ut fra $D = (1 + r)^{-t}$ der D = diskonteringsfaktor, r = realrente og t = tid i år fra kostnad løper til beregningstidspunktet. Beregningstidspunktet er som regel innflyttingsdato.

Alle kostnadene annuitetsberegnes ut fra levetidskostnaden og levetiden til bygget for å gi årskostnaden.

Annuitetsfaktoren beregnes som $b = \frac{r}{1 - (1+r)^{-T}}$ der

b= annuitetsfaktor, r = realrente og T er levetiden til bygget.

5.2 Virksomhetskostnad

Virksomhetskostnaden beregnes ikke på grunnlag av normtall og beregningsmodell. Virksomhetskostnaden kan vurderes med hensyn på antall årsverk, dersom det er åpenbart at valgt løsning vil få konsekvenser for årsverk.

Resultatet av en overordnet beregning av virksomhetskostnaden presenteres ikke i noe regnmodell sammen med LCC, men det skal komme klart frem i fremlegget/følgeskrivet hva som er gjort. Det skal vises hvordan LCC og virksomhet henger sammen og om LCC kostnader oppveies av reduserte virksomhetskostnader eller omvendt.

6 Alternativsanalyse

6.1 Alternativsanalyse

For sammenligning av hele prosjekter, i for eksempel konseptvalgutredningen, benyttes rapportmalen hos Byråd for Finans og Næring for Konseptvalgutredning.

Alternativsanalyse er ikke ment å dekke så store datagrunnlag.

Alternativsanalyse skal oversiktlig vise ulikhetene (fordeler og ulemper) ved alternativer. Dette benyttes primært på detaljnivå, hvor enkelte bygningselementer sammenlignes f.eks. oppvarming. Da stilles for eksempel fjernvarme opp mot varmepumpe for å vurdere hvilken løsning som vil lønne seg på sikt.

Alternativsanalyse brukes som ett av flere beslutningsunderlag til å velge rette løsning. Alternativanalysen skal gi prosjektet mulighet til å gå dypere inn i enkelte elementer for å fremheve dem, der normtallsberegningen ikke vil kunne vise noe vesentlig avvik.

Alternativsanalyse settes opp som en egen funksjon og skal brukes til å sammenligne alternativer i prosjektet, både innen kostnader og miljø. Det er rom til å legge inn kommentarer for å vurdere andre verdier enn kroner og kg CO₂ /m² pr år, men hensikten er å se resultatet av alternativene over hele levetiden til bygget.

6.2 Felt som benyttes i alternativsanalyse

Alternativanalysen gjøres som regel for enkelte bygningsdeler, og brukes som beslutningsgrunnlag for valg av løsning for de(n) delen(e). Malen beskrevet her er ikke ment for alternativsvurderingen i konseptvalgutredningen (KVU). Der benyttes malen for KVU laget av Byråd for Finans og Næring.

I analysen forutsettes det at alternativene har tilsvarende funksjon og ytelse. Primært kostnadsbildet og miljøpåvirkningen på alternativene sammenlignes her.

Andre viktige momenter kan legges inn i kommentarfeltet, men for mer omfattende argumenter, bør disse presenteres som forklaring til alternativet. Kostnad og for eksempel CO₂ er som regel ikke eneste faktor for valg av løsning. Nedenfor er tabell for alternativsanalyse.

Kommentarer til feltene er skrevet inn i *kursiv*. Hvert alternativ vil ha flere rader med beskrivelse av kostnader. Alternativene settes opp under hverandre. Alternativsanalysen skal beskrives i dokumentet, samt konklusjon på analysen.

I tillegg til de økonomiske vurderingene legges og inn miljøpåvirkningen for de ulike valgene. Det kan beregnes CO₂ – utslipp for aktivitetene som har en betydelig utslippsfaktor. CO₂ regnes ut til et årsutslipp, på samme prinsipp som årskostnad. Årskostnad regnes over levetiden til bygget, normalt 60 år.

Miljøpåvirkningen kan ha andre effekter enn CO₂, og de effektene beskrives i kommentarfeltet.

Dataene legges inn i tabellform.

Alternativ nr	Beskrivelse av alternativ					
Beskrivelse av kostnad	Antall enheter	Kostnad per enhet	Frekvens	Tidspunkt	CO2	Kommentar for aktiviteten
Beskrivelsen kan være investering, vedlikehold, energikost, utskifting		Kostnad for denne aktiviteten for hver enhet.	Hvor ofte går aktiviteten igjen. Sett 0 for engangskostnad som investering	Når løper kostnaden . I starten av prosjektet, eller etter 20 år når det skal skiftes ut?	Konsekvens for CO2-utslipp for valgte alternativ.	
Årskostnad:	Årskostnaden for gjeldende løsning.				CO2/år	

6.3 Eksempel på alternativsanalyse

Eksempelen tar utgangspunkt i valg av kledning for et fiktivt bygg. Det vurderes mellom teglstein, malt trepanel og Steni-plater. Tall som er benyttet i eksempelet er like fiktive som bygget.

Alternativ 1	Teglstein		Alternativ 1	Teglstein		
Beskrivelse av kostnad	Antall enheter	Kostnad per enhet	Frekvens	Tidspunkt	CO ₂ (utslipp fra materialer)	Kommentar for aktiviteten
Byggedelkostnader pr m ²	1000	1000	0	2012	XX kg CO ₂ /m ² pr år	
Etterfuge og bytte stein pr m ²	100	550	40	2052	XX kg CO ₂ /m ² pr år	CO ₂ utslipp kun for stein
Årskostnad:	17 583				Totalt XX kg CO ₂ /m ² pr år	
Alternativ 2	Malt trepanel				Trepanel er foretrukket arkitektonisk for å passe med bygg i området.	
Beskrivelse av kostnad	Antall enheter	Kostnad per enhet	Frekvens	Tidspunkt	CO ₂ (utslipp fra materialer)	Kommentar for aktiviteten
Byggedelkostnader pr m ²	1000	300	0	2012	XX kg CO ₂ /m ² pr år	
Inspeksjon og rengjøring pr m ²	100	23	3	2015		
Beise/male pr m ²	1000	145	6	2018		
Utskifting pr m ²	300	320	20	2032	XX kg CO ₂ /m ² pr år	
Årskostnad:	34 733				Totalt XX kg CO ₂ /mpr år	
Alternativ 3	Steni-plater					

Beskrivelse av kostnad	Antall enheter	Kostnad per enhet	Frekv ens	Tidspunkt	CO2	Kommentar for aktiviteten
Byggedelkostnader pr m ²	1000	750	0	2012	XX kg CO ₂ /m ² pr år	
Inspeksjon og rengjøring pr m ²	100	23	3	2015		
Delvis utskifting pr m ²	100	170	15	2028		
Utskifting pr m ²	300	500	30	2042	XX kg CO ₂ /m ² pr år	
Årskostnad:	15 322				Totalt XX kg CO ₂ /m ² pr år	

Konklusjonen på valget skal beskrives her. I dette eksempelet har vi ikke konkludert med hva som er rette valg.

7 Krav til dataverktøy

For beregningene beskrevet i denne boken er det lagt opp til å benytte dataverktøy. Brukeren står fritt til å benytte et hvilket som helst verktøy som tilfredsstiller kravene beskrevet i denne boken.

De beregningstekniske kravene til dataverktøyene er beskrevet i kapitlene over.

7.1 LCC- beregningsverktøy

Beregningene for LCC skal gjennomføres etter NS 3454:2000.

Verktøyet skal kunne gjøre sammenligninger av LCC-analyser, både hele analysen og alternativer innen enkelte poster. Alternativt gjøres sammenligningene for hånd, etter mal beskrevet i denne boken. Sammenligning skal være i samsvar med beskrivelse i denne boken.

Verktøyet må kunne lage rapport for LCC-beregning. Det bør enkelt kunne ta i mot estimatene for vedlikeholdskostnader fra vedlikeholdsplanen.

LCC for både KVVU og forprosjekt må samles i det enkelte foretak for å kunne trekke ut underlag for oppdatering av normtall.

Beregningene kan utføres ved hjelp av for eksempel Statsbygg LCCWeb www.lccweb.no eller tilsvarende beregningsverktøy.

7.2 Miljø-beregningsverktøy

Klimagassregnskap:

For klimagassregnskap skal verktøyet benytte samme struktur (www.klimagassregnskap.no) eller tilsvarende beregningsverktøy.

Verktøyet må kunne lage rapport for klimagassberegning.

[illegible]



kravspesifikasjon.oslo.kommune.no/

Oslo kommune stiller, som bestiller, byggeier og leietaker, krav til livsløpet til sin bygningsmasse i bøkene Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune.

Hovedmålsetningen med kravspesifikasjonene er:

- Optimale bygg tilpasset leietakers virksomhet
- Omforent omfang og enhetlig kvalitet på Oslo kommune sin bygningsmasse
- Entydige og felles kravspesifikasjoner for livsløpet til Oslo kommunes bygningsmasse

Overordnede bøker:

- FKOK Overordnede krav
- FKOK Miljø og livssyklus kostnader
- FKOK Merkesystem
- FKOK FDV leveransekrav
- FKOK DAK-manual
- FKOK Drift og vedlikehold

Formålsbygg:

- FKOK Barnehager
- FKOK Sykehjem
- FKOK Omsorgsboliger
- FKOK Skoleanlegg
- FKOK Boligbygninger
- FKOK Enkeltleiligheter

