

Til: Direktoratet for byggkvalitet
Fra: Bygganalyse v/Øyvind Bånerud og Olle Rudén
Dato: Mandag 4. mars 2013

NOTAT: Kostnadsvurdering av boligblokk med kjeller

Oppdraget

I møte av 27.11.12 ble nedenstående avtalt som oppdragsbeskrivelse:

"Grunnlaget for kostnadsberegninger skal være en typisk 4 etasjes boligblokk med parkeringskjeller. Det utarbeides en effektiv planløsning i henhold til TEK07, og TEK10 innenfor samme areal (med mulighet for å avvike noe om dette er formålstjenelig). Bruttoareal ca. 800 m² pr. boligitasje (plan 1-4). Det antas tre hovedinnganger/trappe-/heisoppganger. Totalt 40 leiligheter med 10 leiligheter pr. plan, det vil si en fordeling 3-4-3 pr. oppgang. Hver etasje skal ha normal leilighetsfordeling mellom to-, tre- og fireroms boenheter med minimum 2 to-roms på hver etasje. To-roms boenheter skal være ca. 40 - 45 m² P-rom. For opparbeidelse av tomt legges flat tomt til grunn, videre legges konstruksjon i plasstøpt betong, prefabrikkerte baderom og gjengs standard og kvalitet til grunn for tegningsgrunnlag og beregninger."

Metode

For å løse oppgaven er ISY Calcus benyttet. ISY Calcus lar deg arbeide med en levende kostnadsmodell fra ide til detaljprosjekt. Programmet inneholder over 1.500 ferdige elementer (sammensatte detaljerte konstruksjoner) som settes sammen til "ferdige" modellprosjekter. Programmet inneholder i tillegg tusenvis av enhetspriser med unik informasjon om materialkostnad, kostnader for underentrepriser og enhetstider. For denne oppgaven er det tatt utgangspunkt modellprosjekt "151. Boligblokk med lukket p-kjeller". For TEK07-prosjektet er det tatt utgangspunkt i databaser og modellprosjekt av desember 2007. Når det gjelder TEK10-prosjektet er det tatt utgangspunkt i modellprosjekt og databaser av desember 2012.

Geometriske verdier i ISY Calcus

Sentralt i ISY Calcus er de geometriske verdiene. Disse verdier er for kalkulasjonen styrende parametere. ISY Calcus tar utgangspunkt i 8 (1-8) styrende geometriske verdier. De fleste av disse er knyttet til arealer (m²). Alle arealer måles etter NS3940. De geometriske verdier knytter seg til det aktuelle delprosjektet. Ønsker man å bruke prosjektets geometriske verdi (dvs. summen av delprosjektene) brukes prefiks P f.eks. PBYA, PBTA, PYOM osv.

BYA = Bebygd areal. Dette er bygningens "fotavtrykk". Arealet er brutto utvendig mål.

BTA = Bruttoareal. Hele bygningens areal i alle etasjer over og under mark målt til ytterveggen utside.

BTK = Bruttoareal kjeller. Hele bygningens areal under marknivå målt til ytterveggen utside.

BTV = Bruttovolum. Hele bygningens areal målt til ytterveggen utside ganger høyden.

YUM = Yttervegg under mark. Brutto veggareal under marknivå.

YOM = Yttervegg over mark. Brutto veggareal over marknivå.

INV = Innevegg. Brutto veggareal for innvendige vegger.

UMA = Utvendig mark. Opparbeidet utendørsareal.

I tillegg kan det være hensiktsmessig å benytte ytterligere 4 parametre (9-12) i prosjektarbeidet.

NTA = Arealet mellom innside vegger for omsluttende bygningsdeler.

BRA = Bruksareal. Bruttoareal minus arealet som opptas av yttervegger.

PRO = Bruksareal av primærdelen, primær rom.

BNF = Brutto-Netto-Faktor: BTA/NTA. Forholdstall mellom bruttoareal og nettoareal.

Nøkkelfaktorer

Som en kontroll på verdier benytter programmet to nøkkelfaktorer N1 og N2. Disse nøkkelfaktorene er definert som følger:

N1 = Yttervegg (YOM+YUM) / Bruttoareal (BTA).

N2 = Innervegg (INV) / Bruttoareal (BTA).

Priser

Enhetspris = (materialkostnad fratrukket alle rabatter, levert byggeplass, med kapp, spill og festemateriell + kjøpte tjenester (UE) + forbrukt tid til å montere materialet * timepris) * påslagsprosent.

Eller forenklet: Enhetspris = (materialer + UE + enhetstid * timepris) * påslag.

UE pris = Enhetspris for kjøpte tjenester.

Timepris = Timeprisen omfatter utbetalt lønn, alle sosiale utgifter og småverktøygodtgjørelse.

Påslag = Påslag skal omfatte dekningsbidrag, konsernbidrag, risiko og fortjeneste.

Oppdatering av pris i ISY Calcus

Det er mange forskjellige tema som behandles ved hver oppdatering. Databasene oppdateres to ganger pr. år, medio februar og medio august av Bygganalyse AS.

I ISY Calcus er det to typer av innhold:

- "Eksakt" informasjon (standarder, tekster, funksjoner, elementmiks, reseptmengder m.m.)
- "Skjønnsmessig" informasjon (pris, enhetstider, påslag, % -vurderinger m.m.)

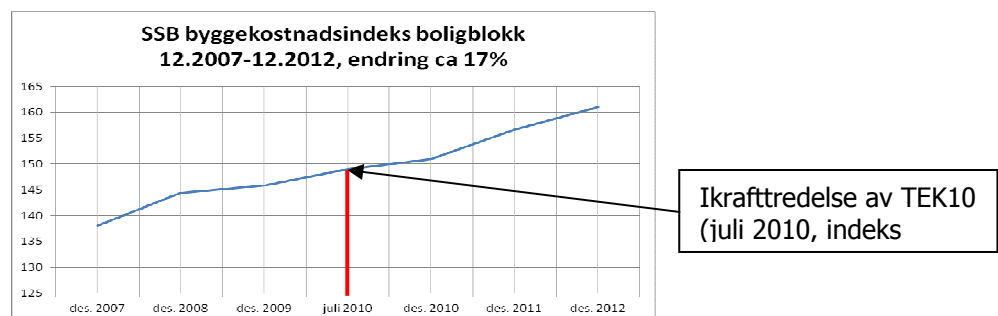
Når det gjelder "Skjønnsmessig" informasjon så er det **vår** oppfatning av pris.

Vi er klar over at feilkildene er mange og til dels store. Men vi gjør dog et forsøk med systematisk bearbeiding og behandling av intern og ekstern tilgjengelig informasjon.

Det finnes mye informasjon om pris som blir utgitt. Et godt eksempel er SSB.

Vi vurderer deres oppfatning av prisutvikling uten at vi bestandig er enige.

Iht. SSB's "Byggekostnadsindeks, boliger" hentet fra "Boligpris- og byggekostnadsindekser" (<http://www.ssb.no/bkibol/>) er endringen fra desember 2007 (TEK07-prosjektet) til desember 2012 (TEK10-prosjektet) ca. 17 % ifølge BOLIGBLOKK.



Som kjent er pris ingen eksakt vitenskap uten består av skjønn i mange sammenhenger.

Til slutt blir det spesifikke prosjektets unike egenskaper og brukerens kompetanse som bestemmer den endelige prisen.

Oppdateringen skjer på tre nivåer

1. **Modellprosjekt**
2. **Elementregister**
3. **Prisregister (prislinje)**

Oppdatering på den laveste nivå det vil si **nivå 3**. Prisregister (prislinje).

På nivå 3. Prisregister (prislinje) oppdateres:

- Nye prislinjer
- Tekstinnhold
- Forskrifter
- NS3420 koder, fritekst og mengderegel
- Utførelser
- Materialpriser
- UE-priser (priser fra underentreprenør)
- Enhetstider
- NS3450 koder (fagkapittel)
- Prosjekteringsansvar

På **nivå 2**. Elementregister oppdateres:

- Nye elementer
- "Utgåtte" elementer fjernes
- Innhold i element, det vil si "miksen" av prislinjer
- Oppdaterte prislinjer fra nivå 3 oppdateres automatisk
- Brann og lydkrav
- Utførelser
- Reseptmengder
- Versjon og signatur (prisdato)
- "Default" påslag for material, UE, enhetstid og timekost
- Kontinuerlig kvalitetssikring av ovenstående data

På **nivå 1**. Modellprosjekt oppdateres:

- Nye modellprosjekter legges inn
- Nye elementer
- "Utgåtte" elementer fjernes
- Innhold i modellprosjekt, det vil si "miksen" av elementer og prislinjer
- Versjon og signatur (prisdato)
- "Default" påslag tilpasses markeds situasjonen
- Kontinuerlig kvalitetssikring av ovenstående data

Den **"ferdige"** prisen er basert på nedenstående forutsetninger:

- Østlandspriser
- Vinnende anbud etter best-anbud prinsippet (en pris til å leve med). Reel konkurranse det vil si minst 3 stk anbydere
- Hovedentreprise som kontraktsform
- Byggherre, prosjekterende og utførende er profesjonelle
- Utstrakt kommunikasjon med markedet
- Dialog (entreprenører/leverandører/rådgivere) for priser og enhetstider
- Anbudsinstillinger og tilbud fra utførende
- Bygganalyse som utfører ca. 350 kalkyle/analyse oppdrag pr. år

Grunnlag

Tegningsgrunnlag er utarbeidet til forprosjektnivå av 4B Arkitekter AS. For å få til en tydelig sammenligning ble prosjektet uttegnet som TEK07 (se vedl. 5), og så tilpasset iht. TEK10 (se vedl. 6). Maks plandybde på 13 m, betongskiver og slakkarmerte dekker, oppganger med tre eller fire leiligheter pr oppgang -etasje, samt prefabrikkerte badekabiner ble lagt til grunn som typiske forutsetninger.

Følgende tabell lister opp noen forskjeller og likheter mellom TEK07 og TEK10, hvor ID-nummer for bygningsdel er listet iht. forskjellige utgaver av Bygningsdelstabellen (NS3451:2006 og NS3451:2009).

TEK07 og NS 3451:2006	TEK10 og NS 3451:2009
20 Bygning Snusirkel adkomstvei Ø1500 mm Gangbredde ca. 1100 mm utenom adkomst Ingen krav til fri passasje i leilighet	20 Bygning Snusirkel overalt Ø1500 mm, utenfor dørslag Gangbredde min. 1500 mm, også i bodarealer 0,9 m fri passasje rundt møblering og til vindu
224 Frittstående dekker – himlinger Minstehøyde 2,2 m Min 15 m ³ romstørrelse	251 Frittstående dekker – 256/257 Himling 2,2 m minstehøyde anbefales Ingen minstestørrelse, anbefaler 7 m ²
225 Yttervegger Vinduer med U-verdi 1,2	23 Yttervegger og 233 Glassfasader/234 Vinduer Vinduer med U-verdi 1,2 med utvendig solavskjerming, unntatt mot nord.
227 Takkonstruksjoner og 280 Prefab rom Innebygget teknisk rom på tak (desentralisert ikke typisk)	26 Yttertak og 61 Prefab rom Innebygget teknisk rom på tak (desentralisert ikke typisk)
235 Ytterdører og 244 Innerdører Sideplass, dør i adkomstvei Ingen dørautomatikk	234 Y.-dører og 244 I.-dører Sideplass alle dører Elektrisk døråpner for alle dører i kommunikasjonsvei
253 Belegg/overflater på innv. gulv Ingen krav til gulvbelegg	255 Gulvoverflate/-belegg Heltre gulv eller lamellparkett med ekstra lakk i kjøkken
261 Trapper og ramper TR3 trapp med trykkavlastet sluser (261) Ingen luminanskontraster	281 Innvendige trapper TR1 trapp, men sprinkling i bygget, økt krav til brannvarsling Div. luminanskontraster, ingen priskonsekvens.
261 Trapper og ramper Adkomstvei maks 1:12	283 Ramper Adkomstvei 1:20, korte ramper 1:12
262 Balkonger og 261 Trapper og ramper Ingen krav om trinnfri adkomst til balkong/terrasse	284 Balkonger og 283 Ramper Trinnfri adkomst til balkong og takterrasse
262 Balkonger og 263 Rekkverk Balkongrekkverk med høyde 0,9 m + 1,1 m	284 Balkonger og 287 Andre rekkverk Balkongrekkverk med høyde 1,0 m + 1,2 m
263 Rekkverk, håndlistene og fendere Håndledere i to høyder, avbrutt	281 Innvendige trapper Sammenhengende håndledere, også repos + avslutning
283 Prefab bad Bad må kunne ombygges for rullestolbruk	613 Prefab bad 0,9 m ved siden av WC + snusirkel + trinnfri adkomst
365 Utstyr for luftbehandling (3651 Bal. vent.) Balansert ventilasjon	362 Kanalnett for luftbehandling Balansert ventilasjon, samt egen kanal til kjøkkenavtrekk
621 Heiser Heis til rullestoll – 1100 x 1400mm stol	621 Heiser Båreheis – 1100 x 2100mm stol

Forutsetninger

1. Utomhusplan

Det er forutsatt teoretisk flat tomt og da vil forskjell mellom TEK07 og TEK10 være minimal. Utomhus er ikke tatt med i prosjektet utover gangatkomst fra kjørbær vei og parkering til bygning og uteoppholdsareal og avfallsanlegg (se punkt 2).

2. Avfallsløsning

Det stilles i TEK10 krav til avfallsløsning som kan betjenes av rullestolsbruker. Det ikke medtatt avfallsanlegg i boligblokka. Det er forutsatt at alt avfall tas med fra leilighet til avfallsbod i utomhusområdet. Avfallsanlegg kan betjenes av rullestolsbruker, dvs. det vil ikke være forskjeller mellom TEK07 og TEK10.

3. Baderom - plass og tilgjengelighet

Vi opplever at det er typisk å benytte prefabrikkerte badekabiner (våtromsmoduler) i boligbebyggelse, og dette har vært tilfelle i minst 10 år. TEK07 krever at bad lett kan bygges om til rullestolbruk, men i praksis er dette vanskelig å gjennomføre med badekabiner. Dette begrunnes delvis i badekabinens konstruksjon, og delvis i faktum at badekabinens teknisk sjakt helst ikke skal plasseres mot leilighetsskillevegg. Dermed vil badekabinens sjakt sannsynligvis sperre for eventuell utvidelse. Med bakgrunn i dette, mener vi at badekabiner utført under TEK07 må tegnes med snusirkel i badet, selv om det ikke alltid ble gjort i 2007.

Vi ser at det er fullt mulig å tegne bad under TEK10 som ikke er vesentlig større enn bad under TEK07. Likevel kan det være andre grunner til å lage større bad, som prosjekts geometri, teknisk utførelse, eller markedstilpasning. «Balans» i leilighetsplanen er også et viktig moment – det vil for eksempel ikke være fornuftig å tegne et mindre bad hvis dette bare gir større gangareal. I det vi oppfatter som typiske boligbebyggelse, er det eneste moment i TEK 10 som kan gi utslag på badets størrelse sideplass ved døren. Denne plassen må økes med 200 mm i forhold til TEK07. Noen ganger vil dette være førende, andre ganger ikke. Illustrasjonsprosjekt er lagt opp til å vise en direkte overføring fra TEK07 til TEK10, for å gi en tydelig sammenligning. En slik overføring vil ikke nødvendigvis gi den beste arealeffektive løsning, bare den som er lettest å sammenligne.

Ved bruk av prefabrikkerte badekabiner plasseres ofte sjaktet mot oppholdsrom av tekniske grunner, spesielt i mindre leiligheter. Dette forhindrer mulighet for enkel tilpasning av bad til rullestolbruk, slik som det kreves under TEK07. Illustrasjonsprosjektet viser derfor alle bad med snusirkel. Med dette som forutsetning er plassforskjell på bad mellom TEK07 og TEK10 relatert kun til sideplass ved døren. Den gjennomsnittlige størrelsen på de prefabrikkerte badekabiner som er benyttet i prosjektet er for TEK07 ca. 5 m² og for TEK10 ca. 6 m², dvs. arealøkning bad 20 %.

4. Parkeringskjeller og bodareal

I boligblokkenes kjelleretasje er det inkludert parkering, boder og tekniske rom. I TEK07 er noe av bodarealet inkludert i boenheten, mens for TEK10 er hele bodarealet (8 m²/boenhet) flyttet ned i kjeller. Det er medtatt tilnærmet 100 % P-dekning (1 P-plass/boenhet, 36 P-plasser i TEK07 og 39 P-plasser i TEK10). Antall HC plasser i Oslo er satt til 5 %, dvs. 2 av 40 plasser. I TEK07 er det inntegnet 1 (en) ekstra HC-plass (totalt 3 stk.), men dette er som en konsekvens av bygningens geometri.

5. Arealbehov TEK07 vs. TEK10

Generelt krever tilgjengelighet under TEK10 litt mer plass enn TEK07. Snusirkel utenfor dørslag, sideplass ved alle dører, samt 90 cm fri passasje ved møblering og fram til vinduet er faktorer som er mest plasskrevende i leiligheter, særlig i småleiligheter og mindre soverom. Tilgjengelig adkomst til samtlige boder gir også noe arealøkning i kjeller.

Samlet arealøkning fra TEK07 til TEK10:

BTA Bruttoareal:	ca. 4 % (TEK07 – 4.874 m ² BTA vs. TEK10 – 5.081 m ² BTA)
BRA Bruksareal:	ca. 7 % (TEK07 – 4.543 m ² BRA vs. TEK10 – 4.843 m ² BRA)
P-ROM Primærareal bolig:	ca. 9 % (TEK07 – 2.475 m ² P-rom vs. TEK10 – 2.693 m ² P-rom)

Bruksareal (BRA) for leiligheter er i vedlagte arealtabeller (se vedl. 4) regnet på samme måte for TEK07 og TEK10, dvs. innvendige sjakter er inkludert i begge.

Resultat

I vedlagt PowerPoint (fork. PP) presentasjon (se vedl. 1) er følgende resultat presentert:

- *"Hvilke spesifikke kostnader kan knyttes til krav om tilgjengelighet?"* (se side 16 i PP).
Økt areal pga tilgjengelighet, dvs. at alle rom skal være brukbare for rullestol (med snusirkel 1,5 m) (ref. TEK10 §12-7 til og med §12-10). Se også samlet arealøkning over.

- *"Er det noen krav som er mer kostnadskrevende enn andre?"* (se side 20 og 21 i PP).
Utover økt areal pga tilgjengelighet er det særlig krav om sikkerhet ved brann, automatisk slukkeanlegg og brannalarmanlegg (ref. TEK10 § 11-12) som er kostnadskrevende.

Samlet kostnadsøkning som skyldes overgang fra TEK07 til TEK10 ligger i området kr. 700 – 1.000/m²BTA.

Andre myndighetskrav og nye regelverk utgjør et tillegg på ca. kr. 800 – 1.100/m²BTA.

For en 2-roms leilighet (ca. 50 m²BTA) vil samlet økt byggekostnad utover SSBs prisstigning i perioden des. 2007 – des. 2012 utgjøre ca. kr. 2.000/m²BTA.

Dette tilsvarer ca. kr. 100.000/2-roms leilighet i økt byggekostnad (= sum konto 1 - 8 i NS 3451).

Overgang fra TEK07 til TEK10 utgjør maks 50 % (kr. 1.000/m²BTA) av økt byggekostnad.

Øyvind Bånerud og Olle Rudén
Bygganalyse

Vedlegg:

1. Kostnadsvurdering av boligblokk med kjeller (PP-presentasjon)
2. Kostnads kalkyle i Calcus for TEK07-alternativet, priser pr. des. 2007
3. Kostnads kalkyle i Calcus for TEK10-alternativet, priser pr. des. 2012
4. Arealstabeller TEK07 og TEK10
5. Tegningsgrunnlag TEK07 inkl. perspektiv (3D)
6. Tegningsgrunnlag TEK10 inkl. perspektiv (3D)
7. Myndighetspålegg, fordyrende myndighetskrav iht. Boligprodusentene