

BETONG

del I: Armeringens kunst. Brutalisme.

Av Erling Dokk Holm

Uten betongen hadde vi knapt vært et moderne samfunn. Man kan bygge mye i tre, og gjerne snakke om tre som et norsk tradisjonsrikt materiale og gjerne elske det, og innskrive det i den store fortellingen om Norge slik det vokser frem furet værbitte. Like fullt er det betong som er vårt viktigste byggemateriale og den teknologien som har gjort vårt samfunn mulig.



Erling Dokk Holm (1964) er forsker og skribent. Han er utdannet cand. polit. fra Universitetet i Oslo, arbeider som førsteamanuensis ved Markedshøyskolen, har en doktograd fra Institutt for urbanisme og landskap ved AHO og er leder av Statens jury for Byggeskikk. Dokk Holm blir mye brukt som foredragsholder og er en aktiv arkitektur- og samfunnskommentator.

Foto: www.mh.no

Hva hadde skjedd hvis det i morgen ble forbudt å bruke trevirke som bygningsmateriale? Ville samfunnet ha stoppet opp, ville vi ha falt fra hverandre som sivilisasjon, eller ville vi klart oss sånn noentunde bra? Sannsynligvis ville livet gått videre, det ville være mye savn og smerte over å ikke kunne bruke tre. Det har mange anvendelser og utallige uttrykk, og er en helt essensiell komponent i norsk historie, men nødvendig i ordets egentlige forstand er det ikke. Det er derimot betong. Ikke bare de store bygningene, men også mye av infrastrukturen som gjør at dette landet henger sammen og fungerer, er i betong. Broer, tunneller, demninger, kaianlegg og produksjonsplattformer for olje og gass er stort sett laget i betong. De kunne ikke vært produsert i så mye annet, ergo er det umulig å tenke seg vårt moderne samfunn uten betong.

Det åpenbare spørsmålet blir da, hvorfor har vi så mange bygninger i betong hvis materialet, som mange hevder, er så forferdelig stygt?

Armeringens kunst

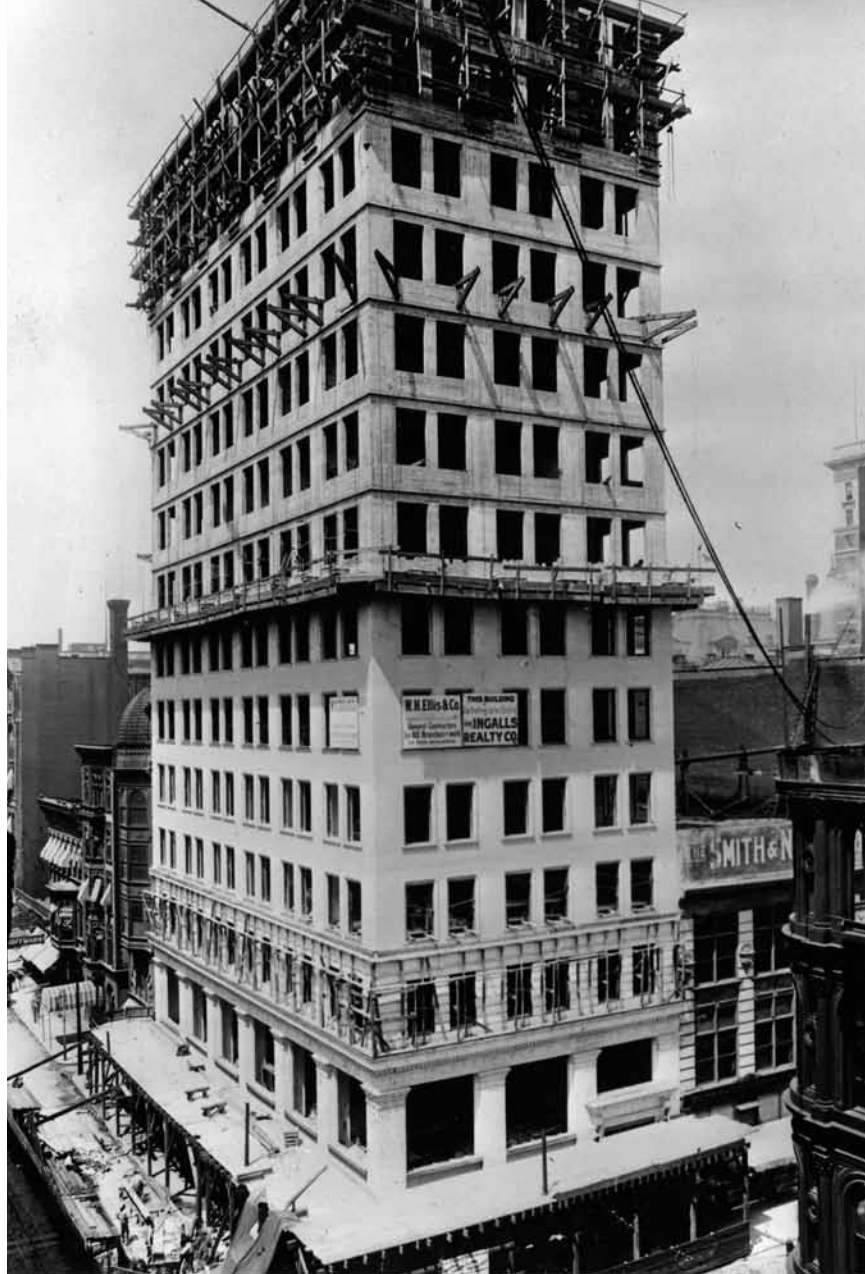
Våren 2011 er jeg på Veitvet Senter i Groruddalen i Oslo. Det som da det åpnet i 1959 var Norges største og mest avanserte kjøpesenter er i dag et bygg som ikke gir mange assosiasjoner til vekst og velstand. Snarere tvert i mot. Bygningen er halvtom, og den ser litt utdatert ut. Uansett hvor mye pent man kan si om betong, så er ikke Veitvet Senter i nærheten av noen av disse superlativene. Jeg er her sammen med en ingeniør som skal vurdere hva bygningen kan tåle av på- og ombygninger. Hans helt muntlige konklusjon er at man like godt kan rive hele rullet. Merkelig tenker jeg, jeg som tror at betong varer evig. Da må det være galskap å rive, bedre å bygge på, tenker jeg. Nei, det er en myte, kan han bekrefte. Det er så mange krefter som ødelegger et bygg, og heller ikke betongen tåler tidens tann uten å merkes. Frost, vibrasjoner og andre ytre påvirkninger gjør at den brytes ned. Imidlertid vil også en god betongkonstruksjon som ikke blir ramponert av

sitt ytre miljø være utsatt for forringelse i form av armeringskorrosjon.

Hvis man spoler tilbake til 1903 og Cincinnati, Ohio, ville man kunne se en stor bygning reise seg, nemlig det nye hovedkontoret til et jernbaneselskap. Bygningen ble oppkalt etter direktøren, Melville Ezra Ingalls. Ingalls Building raget 15 etasjer og var den desidert høyeste betongbygning verden hadde sett, seks etasjer hadde vært maksimum inntil da. De store bygningene, de virkelig høye skyskraperne som ble utviklet i Chicago og i New York i siste halvdel av 1800-tallet, hadde alle bærekonstruksjon i stål, og stålet var ansett som fremtidens materiale. Land konkurrerte om å ha størst stålproduksjon, produksjonens omfang representerte nyheter av nasjonal interesse og stålet var omgitt av et helt særegent romantisk ordskifte som man ikke har hatt om betong.

Arkitekt Anderson hadde gjort et dristig valg når han valgte armert betong, det mente i alle fall mange ingeniører og arkitekter i hans samtid, og folk flest

Ingalls Building, Cincinnati, Ohio
(Eizner og Anderson)
under bygging i 1903.
Ingalls Building var med sine
femten etasjer den høyeste
betongbygning verden hadde sett.
Foto: Cincinnati Historical
Society/gettyimages



var lamslått over ideen om å oppføre en bygning i armert betong. Mange var overbevist om at bygningen ville kollapse kort tid etter at forskalingen var fjernet, og i følge myten var det en nyhetsreporter som i jakten på det store scoopet holdt vakt ved bygningen de første døgnene etter åpningen. Hans håp om at den skulle rase sammen ble imidlertid ikke innfridd. Ingalls Building står der den dag i dag. Armert betong hadde vist seg testen verdig, og siden var den ingen vei tilbake. Armert betong er en oppfinnelse som forente det beste fra to ulike, og fram til begynnelsen av 1900-tallet to konkurrerende teknologier. Det eksisterer en viss faglig diskusjon om hvem som var de første til å utvikle armert betong, men det er enighet om at franskmannen

Joseph Monier i 1867 var den første til å ta ut et patent på en slik type teknologi. Hans patent var en vri på hvordan man legger inn jerndragere i betong. Ganske raskt ble det tatt flere ulike patenter på armert betong, og i Ingalls Building var det den britiske ingeniøren og arkitekten Ernest Leslie Ransomes system som ble brukt. Ransom patenterte sitt system i 1884. At Ransom etter hvert fikk suksess med sin betongtype skyldes flere ting. For det første hadde hans Borax Refinery i Bayonne fra 1897 overlevd en brann med temperatur høy nok til å smelte messing. Det forbløffet de fleste og ga ham et godt ry. For det andre var denne teknologien rimeligere enn rene stålkonstruksjoner.

Armert betong viste seg derfor ganske raskt å utkonkurrere stålet. Det ene

konkurransefortrinnet lå i de branntekniske egenskapene. Skyskraperne av stål var spesielt utsatt for brann og en rekke bybranner demonstrerte hvor raskt disse bygningene ble ødelagt av flammene. Så snart stålet nådde flytegrensen raste husene ned. Men når stålet kapsles inn i betong, blir brannbeskyttelsen svært god. I dag kan man i mye større grad enn tidligere forhindre brannspredning, avanserte brannvarslingsystemer og overrislingsanlegg sørger for det. Imidlertid brenner det stadig vekk, og resultatene av brannene er tragisk både med hensyn til hvor mange menneskeliv som går tapt og hvor dyrt det er å bygge opp igjen det nedbrente. Flere undersøkelser viser at bygninger som er bygget i betong sjelden opplever storbrann. En svensk undersøkelse viser

at leilighetsbygg i tre står for hele 56% av storbrannene, selv om trebygninger utgjør kun 10% av alle leilighetsbygg. Dessuten viser annen forskning at det økonomiske tapet ved brann i boliger av tre er nærmere fem ganger høyere enn for boliger i mur eller betong.

Oppe på Veitvet med utsikt over hele Groruddalen kan man se hva den armerte betongen har gitt oss: en stor, moderne struktur som huser 130 000 mennesker og som man vanskelig kan forestille seg bygget på annet vis. Men betongen brytes allikevel ned, nesten usynlig, fordi armeringen rustet. Armeringskorrosjon kan i teorien unngås, fordi betongen i seg selv beskytter mot at vann trenger inn. Dessuten er betong et basisk materiale med pH-verdi på mellom 11 og 13. Dermed dannes det en hinne – en såkalt oksidfilm som beskytter stålets ytterflate

Imidlertid er det vanlig at betong karboniserer, den reagerer med og opptar CO₂ fra luften slik at pH-verdien senkes. Senkes den til under 9,5 vil oksidfilmen forsvinne. Karboniseringsprosessen starter ytterst og går langsomt, men sikkert innover. Som oftest ligger armeringen med 2–6 cm overdekning, og selv om ikke karboniseringen går raskere enn noen få millimeter per tiår, så vil den med tid og stunder nå inn til armeringen. Etter noen hundre år har de fleste betongkonstruksjoner tatt opp så mye CO₂ at armeringen langsomt kan begynne å korrodere dersom fukt- og oksygentilgangen er tilstrekkelig. Korrosjonsprosessen går imidlertid veldig langsomt, og derfor er det sannsynlig at mange av dagens betongbygg kan stå i minst 1000 år. Tusen år er lenge, mye lenger enn levetiden for de fleste andre konstruksjonsmaterialer, men noen evighet er det ikke.

Når man skuer ut over Groruddalen ser man først og fremst bygninger som er bygget i prefabrikkert betong i tiårene etter 2. verdenskrig. De vil kunne stå lenge, svært lenge, og den karakteren som dette dalføret har fått er mer enn noe annet skapt av armert betong. Det er kanskje slik at Groruddalen må forstås i lys av denne teknologien, og ikke minst arkitekturen her må forstås som den armerte betongens estetiske uttrykk i denne etterkrigsperioden.

Fremveksten av armert betong som selve det dominerende byggematerialet skjer samtidig med en enorm teknisk og administrativ modernisering i de fleste

vestlige land. Den armerte betongen er ikke en artighet som dukker opp i et univers av tilbakestående teknologi, men en av mange teknologiske nyvinninger. I våre dager blir vi også begeistret for ny teknologi, nanoteknologi og bioteknologi presenteres ofte som selve løsningene på alle problemer. Bioteknologien skal sørge for at de fleste sykdommer lar seg kurere, at vi kan forlenge våre liv gjennom å dyrke organer og siden transplantere dem inn, at vi kan produsere drivstoff mer bærekraftig og at vi kan dyrke mer mat raskere. Nanoteknologien blir gitt æren av å redde klimaet, skape optimal gli under skiene og forlenge våre dager på jorden. Nanoteknologi er også på full fart inn i betongteknologien i form av nye impregneringsmidler, anti-grafittprodukter og andre overflatebehandlinger.

En svensk undersøkelse viser at leilighetsbygg i tre står for hele 56% av storbrannene, selv om trebygninger utgjør kun 10% av alle leilighetsbygg.

Slik var det også med armert betong, det var en eufori rundt dette materialet som er vanskelig å forestille seg. Det Ingalls Building illustrerte var ikke bare at materialet kunne erstatte stål, men også at det var mulig å utvikle byggeteknologien mye videre. Gjennom å armere betong ble det mulig å lage gulvkonstruksjoner som kun trengte et fåtall søyler for å bli holdt oppe, og derved var en av de aller største hindringene for arkitekter ryddet av veien. Å skape store sammenhengende rom som ikke var delt opp av søyler og bærende veggkonstruksjoner var ekstremt krevende i konvensjonell byggeteknologi. Stålet som gjorde skyskraperne mulige kunne i de fleste tilfeller bare delvis løse dette problemet. Det var den armerte betongen med sin stivhet, sin pris, sin konstruksjonsmessige styrke, sine brannhindrende egenskaper og håndterbarhet som åpnet for en massiv utbredelse av nye idealer.

Modernismen slik den arter seg i arkitekturen har mange ulike og ganske parallelle manifestasjoner på begynnelsen av 1900-tallet, men det er først når den armerte betongen blir det dominerende

byggematerialet at retningen får det råstoffet den trenger. Forholdet mellom nye materialer og utviklingen av nye stiler innen arkitekturen er intim og logisk. Sjel-den har vi sett en tettere kobling mellom et arkitektonisk språk og en teknologi enn den som oppstår gjennom modernismen.

Mange, om ikke alle arkitekter som er blitt forbundet med denne retningen drømte om å skape en arkitektur som koblet sammen ny materialteknologi med grunnleggende sosiale behov. Gjennom å masseprodusere og standardisere ville det være mulig å skape bygninger som var gode og rimelige.

Den modernismen som er preget av hvitmalt og pusset betong, den som sprer seg fra 1920-tallet og utover, kalles ofte funksjonalisme, i det minste i Skandinavia. Ideen om at formen skulle følge funksjonen, gitt til kjenne i devisen 'form follows function' skapte grunnlaget for en selvstendig ideologisk motivert arkitektur. Hele ideen om stilidealer ble forkastet. Det var ikke å lokale, regionale eller historiske eksempler som skulle gi arkitekturen retning. Arkitekturen skulle fødes ut av menneskenes behov, i kombinasjon med industrielle produksjon og materialenes muligheter.

Funksjonalismen vokste fram som et bredt internasjonalt miljø der formgiverne stod i nær kontakt med hverandre og hadde sine egne arenaer for kunnskapsutveksling og drev med noe som ligner på et rent ideologisk arbeid.

Den tyske Bauhaus-skolen og den fransk-sveitsiske arkitekten Charles-Édouard Jeanneret, eller Le Corbusier som han er mer kjent som, ble de mest toneangivende eksponentene for funksjonalismen. I Le Corbusiers 'Fem punkter for en ny arkitektur' fra 1926 formulerte han det han anser som selve grunnlaget for funksjonalismen:

- Skjelett, dvs. både søyler og dekker av armert betong
 - Flatt tak med terrasse
 - Fri innvendig planløsning, dette ga en fleksibel innredning og var mulig fordi man ikke brukte plass på innvendige vegger.
 - Horisontale vindusbånd motivert ut fra tanken om å få en jevne fordeling av lys i rommene.
 - Den frie fasaden skulle komponeres
- Le Corbusier hadde en enorm produksjon, og når man ser på hans boliger, er de



Tidlig modernisme: Cité Frugès – Le Corbusiers arbeiderboliger i Pessac, Bordeaux, bygget i 1920-årene. Kubistiske former og betong malt i mange ulike farger falmer ikke som estetisk uttrykk, snarere tvert i mot. Dette er en klassiker i kunsten å fremtre som om man er skapt i dag.
Foto: Collection Artedia/VIEW

fleste av dem ganske like. De er som regel trofaste mot disse fem prinsippene og nettopp de romlige kvalitetene blir svært fremtrede. Fordi man slipper å dele opp boflaten i små rom med bærende vegger får man store og åpen rom, der møblene står for seksjoneringen av rommene.

I boken *Vers une architecture* (Mot en ny arkitektur) fra 1923 stiller Le Corbusier spørsmålet 'Arkitektur eller revolusjon?' og gir selv svaret: 'Revolusjon kan unngås'. Slik understreker han sitt perspektiv på arkitektur som et virkemiddel til å skape et bedre samfunn. Den moderne og rasjonelle boligbyggingen må få sin egen stil, en stil som utnytter potensialet i byggeteknologien og som får kostnadene ned. Le Corbusier fikk ikke mange anledninger til å utvikle en slik boligbygging, men prosjektet i Pessac i Bordeaux viser hva han ønsket. Når jeg i dag ser på dette boligfeltet, slår det meg at bygningene virker forbløffende nye. De er så moderne, ikke bare i den forstand at man med det blotte øyet ser at dette er modernistisk arkitektur, men også i betydning av at de ser ut som om de er

laget for dagen i dag, med kombinasjonen av tetthet og lave høyder, og forholdet mellom de små, private og de større, semioffentlige rommene. Kombinasjonen av de kubistiske formene og betongen malt i mange ulike farger falmer ikke som estetisk uttrykk, snarere tvert i mot. Dette er en klassiker i kunsten å fremtre som om man er skapt i dag.

Hva er brutalisme?

Hvis man skal navngi bygg som den jevne nordmann ikke liker, slike som betegnes som 'kalde', 'menneskefiendtlige' og 'brutalistiske' så er de uten unntak store, dominerende bygninger i betong. Rådhuset i Bergen og Helserådet i Oslo sentrum, eller Svømmehallen i Stavanger, Chateau Neuf i Oslo, Indexhuset også det i Oslo, eller Rådhuset i Narvik eller noen av de mange andre rådhusene fra perioden mellom 1950 og 1970.

Mange vil bruke begrepet brutalisme for å beskrive disse bygningene. Det er

slik det som regel er, at brutalisme i den mer allmenne forstanden en beskrivelse av noe som er stygt gjennom at det er dominerende og ufølsom, altså brutalt. Imidlertid er det ikke slik i fagene, for kunsthistorikere og arkitekter er brutalisme et begrep ikke er ment å mane fram negative assosiasjoner, det er rett og slett en beskrivelse av en stilretning eller i det minste en viss type modernisme.

Det britiske arkitekturekteparet Alison og Peter Smithson lanserte termen i 1953 i et forsøk på henge med i svingene på Le Corbusiers utvikling og hans arbeider etter 2. verdenskrig. De refererte med 'brutalisme' til den franske *béton brut* som betyr noe slikt som 'rå betong' som var Le Corbusiers beskrivelse av hvordan betongen så ut når man fjernet forskalingsbordene. Ideen om å ikke gjøre noe med forskalingsbordenes merker, å ikke pusse dem ned eller fjerne dem på annen måte, var et uttrykk for en form for ren, uforfalsket modernisme, en modernisme som også demonstrerte materialenes egenart og kvalitet. Hvis man var orientert mot å la materialenes kvaliteter bli



Snarøya kirke, Bærum. Harald Hille og Odd Østbye (1971)

Foto: MF

Brutalism: No mystery, no romanticism, no obscurities about function and circulation.
Reyner Banham

eksponert, var det ingen vits i å fjerne forskalingsmerkene. De skulle stå der og vitne om en innlevelse i hvordan bygnin- gene var blitt skapt og hvilke egenskaper betongen innehar.

Senere ble begrepet utviklet til en teori om hva et godt bygg skulle være. (grunnplanet skulle formidles i eksteriøret, strukturen i bygget skulle være tydelig og materialene skulle brukes i sin opprinne- lige, uforfalskete form). Sett fra utsiden er dette bygg der forskalingsmerkene gjerne synes og der tradisjonell forståelse av hva som var vakkert ble feid tilside på en svært markant måte.

Enda senere ble begrepet – av teore- tikerer Reyner Banham – utviklet til en normativ teori, altså en teori om hvordan et bygg bør være. Her var idealene at strukturen i bygget skulle være tydelig, og materialene skulle brukes i sin rene form. I følge Banham er brutalismen en arkitek- tur som er ærlig, som tar utgangspunkt i å vise alt slik det er, jeg kan legge til for egen regning, slik det 'egentlig er'. Det er en form for autentisk modernisme, en ide om at det skal være mulig å lage arkitektur som er 100 prosent trofast mot essensen i modernismen, i alle fall i den romantiske versjonen av den, nemlig at formen skulle følge funksjonen og at alt som måtte være av krimskrams, pynt og ornamenter skulle fjernes. Renheten i den

industrielle produksjonen og innlevelsen i hva mennesket trengte, hvilke grunnleg- gende behov som skulle dekkes, var det Banhams forsøkte å fange i begrepet 'bru- talisme', som han selv formulerte det 'No mystery, no romanticism, no obscurities about function and circulation.'

En fellesnevner for alle de bygningene som kan beskrives med termen 'brutalis- tisk' er at de er bygget i betong. I teorien kunne man oppføre en brutalistisk bygning i tre, men den forblir i teorien. Alle virke- lig brutalistiske bygninger er oppført i be- tong, og betong som har vært det domi- nerende byggematerialet i hele 1900-tallet får en form for ekstremutgave i disse bygningene. I motsetning til modernismens første fase – det vi kan kalle funksjonalis- men – var ikke idealet å male betongen, men å vise den i all sin egentlighet. Ren og uforfalsket. Derfor er brutalismen som arkitektonisk stil ikke bare en hommage til betongen per se, men også en stilret- ning som viser hvilke rene konstruktive egenskaper betongen har.

Kravene til estetisk imøtekommende bygg som også funksjonalismen etablerte, blir hos mange av de mest brutalistiske byggene satt til side. Slik sett kan vi snakke om etableringen av et nytt estetisk regime, som nok krever mer enn bare den samfunnmessig tidsåndens skoloring for å bli forstått.

De brutalistiske idealene fikk stor betydning i norsk arkitektur fra 1950-tallet og fram til inngangen av 1980-tallet. I etterkrigstidens Norge må svært mange av de største offentlige og private byg- gene som blir reist kunne betegnes som en form for brutalisme. Spesielt står 1960-tallet frem som en glansperiode for en slik arkitektur. Den har vært viktig både i større offentlige og private bygg av mo- numental karakter. Både de største norske selskapenes hovedkvarterer (som Hydro og Elkem), regjeringskvartalet i Oslo, en rekke rådhus med mer er i denne stilen. Den har vært betydelig i boligarkitekturen – i drabantbyene – og den har vært vesent- lig i industriarkitekturen. Dessuten har den vært dominerende i kirkebyggene som ble oppført på 1960-tallet. I denne perioden er samvirket mellom næringslivet og staten svært stort, og i denne perioden har vi et arkitekturideal som – når det realiseres – nærmest utsetter forskjellene mellom staten og store selskaper rent visuelt. Tabloid formulert kan en spørre om bru- talismen er det norske sosialdemokratiets arkitektur?

Del II – om Viksjø, Hovig og Mjelva, science fiction til fjells, havets betong og betongens fremtid – publiseres i mur+betong nr 4-2011.