

Moholt 5050 –Studentenwohnheim in Trondheim5x8 Geschosse international umgesetzt

Moholt 5050 – Student Residence in Trondheim
(5 times 8 storeys)

Moholt 5050 – Logements d'étudiants à Trondheim
5x8 étages, une réalisation internationale

Alan Hofmann
Woodplan GmbH
Graz, Österreich



Moholt 5050 – Studentenwohnheim in Trondheim 5x8 Geschosse international umgesetzt

Cross Laminated Timber (CLT), Brettsperrholz (BSP), Kreuzlagenholz (KLH) etc. ist mittlerweile ein schon gut bekannter und im Holzbau sehr oft eingesetzter Baustoff. Dass dieser auch als leistungsstarke Alternative im Hochbau eingesetzt werden kann, zeigt wiederum das hier unter anderem vorgestellte Projekt Moholt 5050.

Bevor dieses Bauvorhaben, das nebenbei eines der größten Holzbauprojekte Europas ist, vorgestellt wird, ist der Blick auf das Umfeld in Bezug auf Kommunikation, Logistik, Teamwork notwendig und sinnvoll.

1. Das Team

Woodcon AS besteht grundsätzlich aus einem kleine Team von 6 Personen, die die Abwicklung der Projekte vorwiegend im Auftrag des Generalunternehmers für den Holzbau in finanzieller Hinsicht und die Bauausführung gestalten, sowie zwei direkten Projektpartnern (Woodplan GmbH (Planung und Logistik) und Hoyer Finseth (Statik)). Des Weiteren bedient sich Woodcon AS hochqualifizierter Subunternehmer (erweiterte Projektpartner – auch aus Österreich) zur Ausführung und stellt den Bauleiter. Auch in Hinblick auf Statik und Konstruktion wird für einzelne spezielle Bauvorhaben österreichische Statiker zugezogen, sodass auch hier ein Knowhow Transport erfolgen kann. Der Grund warum hier immer wieder auf österreichische Ressourcen zurückgegriffen wird, ist die nun mittlerweile langjährige Erfahrung mit dem Baustoff Brettsperrholz.

Um Baustellen dieser Größe abzuwickeln ist neben Vertrauen und Teamwork innerhalb des Unternehmens auch eine gute Beziehung zu Lieferanten und Monteuren sehr wichtig. Woodcon AS arbeitet mit solchen Unternehmen zusammen und dadurch ist es möglich solche Großprojekte vom «Papier» in die Natur zu übertragen. Neben Moholt 5050 wurden schon folgende Projekte in Norwegen realisiert (Auszug).

2. Die Projekte

2.1. Studentenwohnheim Ås/Pentagon II

5 bis 8-geschossige Gebäude / verbautes Holzvolumen insg. 3.600m³

Bauherr: Student Service Foundation Ås / Generalunternehmer: Veidekke AS

Montage: Raimund Baumgartner GmbH / Statik: Hoyer Finseth

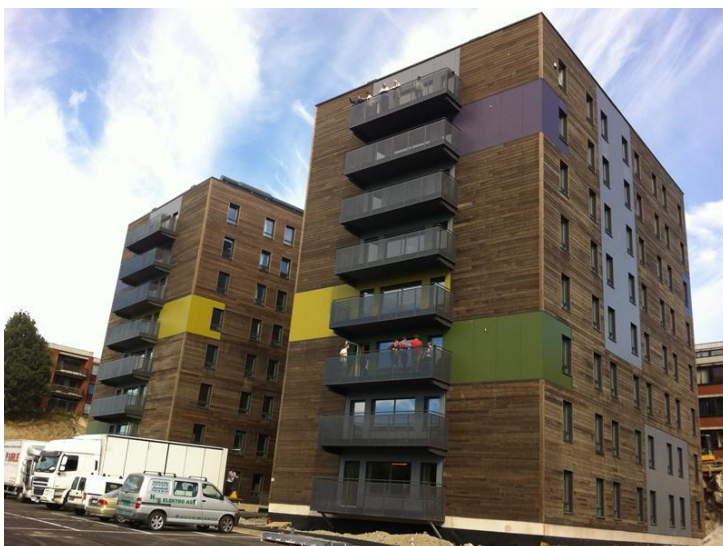


Abbildung 1: Zwei 8-geschossige Wohnblöcke in Ås (NOR) [Woodcon AS]

2.2. Studentenwohnheim Halden

vier 5-6 geschossige Gebäude / verbautes Holzvolumen 2.900m³
 Bauherr: Student Services Foundation / Generalunternehmer: Ove Skår
 Statik: Hoyer Finseth



Abbildung 2: Zwei der Wohnheime in Halden (NOR) sind schon in Betrieb und zwei in der Endphase [Woodcon]

2.3. Erdvermessung- und Radarstation Svalbard/Spitzbergen

verbautes Holzvolumen: ca. 400m³ / Bauherr: Kartverket NOR
 Generalunternehmer: Veidekke Arctic / Statik: Hoyer Finseth



Abbildung 3: Radarstation in Spitzbergen (NOR) – hier sieht man die zwei Radarsockel die durch einen Kreuzgang aus CLT verbunden sind [Veidekke Arctic]

2.4. Studentenwohnheim in Tromsø

in Bau, derzeit verbautes Holzvolumen ca. 4.000m³

Bauherr: Student Service Foundation Tromsø / Generalunternehmer: Econor AS /

Montage: Raimund Baumgartner GmbH / Statik: ZT Büro Koppelhuber und Hoyer Finseth



Abbildung 4: Zwei fertiggestellte Studentenwohnhäuser (insg. 8 bzw. 10 Geschosse) in Tromsø (NOR) [Woodcon AS]

3. Die Kommunikation

Woodcon AS arbeitet mit seinen Projektpartnern schon im Vorfeld in der Projektentwicklung eng mit den verantwortlichen Personen (Bauherr, Architekt, Brandschutz, Bauphysiker etc.) zusammen, um für einzelne Projekte die optimale Lösung zu finden. Nach dem Motto: «Die Lösung ist nur so gut wie seine Alternativen» werden verschiedene Wege zur Umsetzung verfolgt, um die Richtige herauszufiltern.

Natürlich ist die Kommunikation schon allein deshalb ein wichtiger Punkt, da es auch gilt, Sprachbarrieren zu überwinden. Grundsätzlich ist es nötig, alle Projekte auf ein Niveau, eine sogenannte Basis-Information, zu bringen. Dafür wird eine hierfür aus der Erfahrung entwickelte Checkliste verwendet, um die Kommunikation zu erleichtern.

Die Zeichnung als Sprache des Technikers

Der BIM Prozess ist in Norwegen schon stark verankert und Großprojekte laufen ohnehin fast ausschließlich über diese Struktur. Das frühe Einbinden der Gewerke und Fachplaner reduziert merklich die Probleme auf der Baustelle und der Bauzeitplan erfährt dadurch nur minimale Korrekturen. Im Sinne der Vorfertigung, die der Holzbau proklamiert, wird diesem Prozess in Zukunft eine tragende Rolle zugeordnet werden. Ein Wöchentliches BIM-Meeting mit Moderation und den Gewerken ist dann an der Tagesordnung. Nach erfolgreichem Prozess wird das ausgearbeitete Modell (IFC) nun zur weiteren Be- und Verarbeitung produktionstechnisch z.B. für CLT aufbereitet. Hieraus ergeben sich naturgemäß auch noch kleinere Unstimmigkeiten, die via einfacher Handskizze bis hin zum dreidimensionalen Protokoll (BIM) geklärt werden.

So toll das Ganze auch klingen mag, liegt es jedoch auch an den verwendeten Programmen, die reibungslose, verlustfreie Übermittlung der Modelle zu gewährleisten. Der Erfahrung nach, kann es bei unterschiedlichen Produktgruppen verschiedener Softwarehersteller zu Problemen in der Übermittlung kommen. Auch die übermittelte Datenmenge der Zeichnung sollte dabei nicht außer Acht gelassen werden, da ein komplettes BIM-Modell sehr groß werden kann und die von den meisten Rechnern bzw. Programmen verfügbare Kapazität übersteigt. Ein Herausfiltern der notwendigen Daten ist hier sehr ratsam und sollte im Vorfeld schon abgeklärt werden.

4. Die Konstruktion/Berechnung

In der frühen Phase der Projektentwicklung wird die Holzkonstruktion eines Projekts einfach mittels «2D»-Statik berechnet, um dem Architekten eine Basis der Planung zu geben. Im weiteren Verlauf ist es bei großen Bauvorhaben unumgänglich FEM Analysen durchzuführen. Diese gestalten sich als nicht so einfach wie es schlussendlich den Anschein hat. Da viele «Stellschrauben» erst ermittelt werden müssen (wie z.B. Lagenaufbau/Steifigkeiten bei CLT Elementen, Tür- und Fensterausschnitte sowie Art und Anzahl der Verbindungsmittel) ist es ein mehr oder weniger empirisches Vorgehen, um die erforderlichen Lasten für die Bemessung zu bekommen.

5. Die Logistik

Ein wesentlicher Punkt ein Projekt wirtschaftlich abzuwickeln kommt der Logistik zu. Die Logistik bildet das Bindeglied der Prozesskette zwischen Planung, Produktion und Montage und ist für den reibungslosen Ablauf und schlussendlich wirtschaftlichen Erfolg eines Bauvorhabens ausschlaggebend. Dieser Prozess muss vorab akkurat geplant und abgestimmt werden, sodass hier keine Unsicherheiten entstehen können. Ein guter Projektpartner mit Erfahrung in der Abwicklung ist hier nahezu unverzichtbar.

Es haben sich in der Lieferung von Massivholzelementen zwei Arten herauskristallisiert, wobei eine ohnehin jedes Mal zu Anwendung kommt.

5.1. Transport mit dem LKW

Die Vorteile sind hier die Individualität sowie die rasche Verfügbarkeit und der direkte Transport ohne Umladen zur Baustelle. Die Nachteile bei dieser Transportmethode sind die relativ geringe Ladekapazität sowie der CO₂ Ausstoß, der sich vor allem über lange Transportdistanzen negativ auswirkt. Um die Nachteile dieser Transportmethode zu minimieren wird vor allem bei den Transporten von Österreich nach Norwegen auf den Bahntransport zurückgegriffen

5.2. Transport mit der Bahn

Die großen Vorteile, wie schon oben angedeutet, sind die Ladekapazität sowie eine erhebliche CO₂ Reduktion. Die Nachteile sind längere Vorlaufzeiten sowie das Umladen auf den Individual-Baustellentransport. Das birgt natürlich einige Risiken wie z.B. Verladereihenfolge, Schutz von Sichtoberflächen und Kapazität des Gabelstaplers (falls vorhanden), die vorab geklärt und minimiert werden müssen.



Abbildung 5: Entladung am Zielbahnhof auf Sattelzug [Woodcon]

6. Moholt 50/50

6.1. Die Fakten

Dieses Projekt, geplant von MDH Arkitekter SA umfasst fünf 9-geschossige Gebäude (1+8) mit insgesamt 632 Wohneinheiten mit einer Gesamtfläche von 23.000m² sowie einen Kindergarten auf 3 Etagen mit einer Gesamtfläche von 2.300m², wo bis zu 171 Kinder betreut werden können. Diese Großbaustelle wird durch eine Bibliothek abgeschlossen, welche zurzeit in Planung ist. Das derzeit verbaute Holzvolumen (fast zur Gänze CLT) beläuft sich auf ca. 6.000m³ (Stora Enso), die von Österreich vorwiegend auf Schiene importiert wurden. Die Gesamtbauzeit für den Rohbau (CLT) wurde von Juni 2015 bis April 2016 anberaumt.

Bei diesem Bauvorhaben wurden insgesamt 18.974to CO₂ gespeichert und ein (österreichischer) Wald benötigt ca. 7,4h um die benötigte Menge an Holz zu «erzeugen» (ca. 18.000fm). Der Generalunternehmer (Veidekke Entreprenør AS) ermittelte in der von ihm durchgeführten CO₂ Bilanzierung im Auftrag des Bauherrn SIT Trondheim, dass diese Bauweise mit Holz schlussendlich nur ca. die Hälfte an CO₂ gegenüber traditionelle (mineralische) Bauweisen benötigt.

6.2. Der Bauplatz

Inmitten einer Wohngegend bestand die Herausforderung die Baustellenemissionen (Lärm, Verkehr, Beleuchtung) auf ein verträgliches Maß zu reduzieren was unter anderem mit der gewählten Holzbauweise auch gelang.



Abbildung 6: Baustellenplan (Ausschnitt) [Veidkke/Woodcon AS]

6.3. Der Grundriss

Die Grundrissform der fünf 9-geschossigen Gebäude ist nahezu ident. Durch dieses Konzept konnte die Produktion der CLT und BSH Elemente optimiert und die Montage beschleunigt werden. Auch die statische Berechnung änderte sich deshalb nur minimal was zur Folge hat, dass Details so wie die Art der Verbindung übernommen werden konnte.

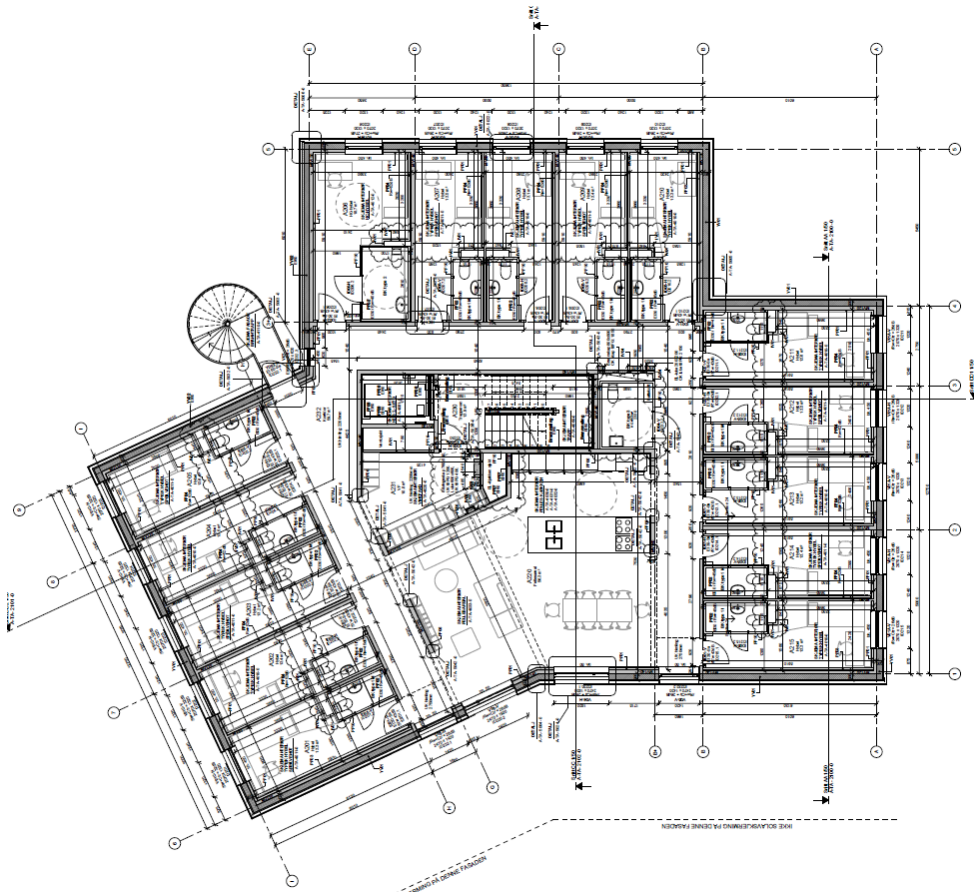


Abbildung 7: Grundriss Regelgeschoss [MDH/Woodcon AS]

6.4. Die Konstruktion

Die FEM Analyse (durchgeführt von Hoyer Finseth) hat gezeigt dass sich die hier zu erwarteten Kräfte gut auf das gesamte Gebäude verteilen. Wie bei jedem Holzbauwerk ist es wichtig das Gebäude aufgrund der abhebenden und horizontalen Kräfte erzeugt durch Wind oder Erdbeben entsprechend den lastabtragenden Wänden zu verankern. Da es sich bei Bauten mit massiven Holzelementen um flächige Bauteile handelt ist es sehr gut möglich, die linienartige Verbindung (z.B. durch Verschraubung) je nach Geschoss entsprechend abzustufen in dem man den Abstand der Verbindungsmittel variiert und optimiert. Die brandschutztechnischen Auflagen (primäres Tragsystem R90, sekundär R60) wurden folglich eines Brandschutzkonzeptes festgelegt und mittels Verkleidungen sowie der Berechnung eines (hauptsächlichen) einseitigen Abbrandes umgesetzt.

Um den Schallschutz Genüge zu tun wurde jeweils an der Unterseite der CLT-Wände ein Sylomer-Streifen gesetzt um eine Entkoppelung herzustellen. In-situ Tests haben das bestätigt.



Abbildung 8: Verankerung der Außenwände mit Flachstahl sowie Schweißbleche im Innenbereich [Woodcon AS/Rothoblaas]



Abbildung 9: Standarddetails Verschraubung Wand-Decke und Wand-Dach sowie Sylomerlager [Hoyer Finseth/Woodcon AS]

6.5. Die Montage

Für Montagezeit der Holzbauteile pro Wohnblock (ca. 8700m² Bruttofläche CLT) wurden ca. 31 Tage geplant wobei die letztendliche Bauzeit auf durchschnittlich 5,5 Wochen reduziert werden konnte. Hier bediente sich Woodcon AS einen schon mehrmals engagierten Montagetrupp der Fa. Raimund Baumgartner GmbH aus Österreich. Dabei lässt sich auch typisch erkennen, dass der Einarbeitungseffekt Stock für Stock und Gebäude für Gebäude immer geringer wurde. Neben dem Wetter hat das Zusammenspiel der Montage von Holzelementen und Nasszellen (Badezimmerkabinen) einen großen Einfluss auf die Bauzeit des Rohbaus. Nach einer Verzögerung von ca. drei Geschossen begann in den unteren Etagen der Innenausbau.

Die Idee einer Montagelinie ähnlich in einer Autoindustrie die die Firma Veidekke AS verfolgt hat, wurde hier reibungslos umgesetzt. Jedes Gewerk hatte eine Woche pro Etage Zeit ihre Arbeiten zu erledigen. Auch für diese Bereiche wurde aufgrund der sich wiederholenden Tätigkeiten Zeit und Anzahl der Arbeiter reduziert.



Abbildung 10: Bauphase erster Wohnblock; Nasszellen vorgefertigt [Woodcon AS]



Abbildung 11: Anschluss BSH mit CLT mit Leitungsdurchführungen; Deckenmontage [Woodcon AS]



Abbildung 12: Montagebeginn des vierten Wohnblocks [Woodcon AS]

7. Fazit

Diese Großprojekt zeigt einmal mehr, dass der Baustoff Holz mit Einbeziehung aller Gewerke im Planungsprozess in enger Zusammenarbeit mit holzaffinen Planern und ausführenden Betrieben einen fixen Platz im Hochbau hat.