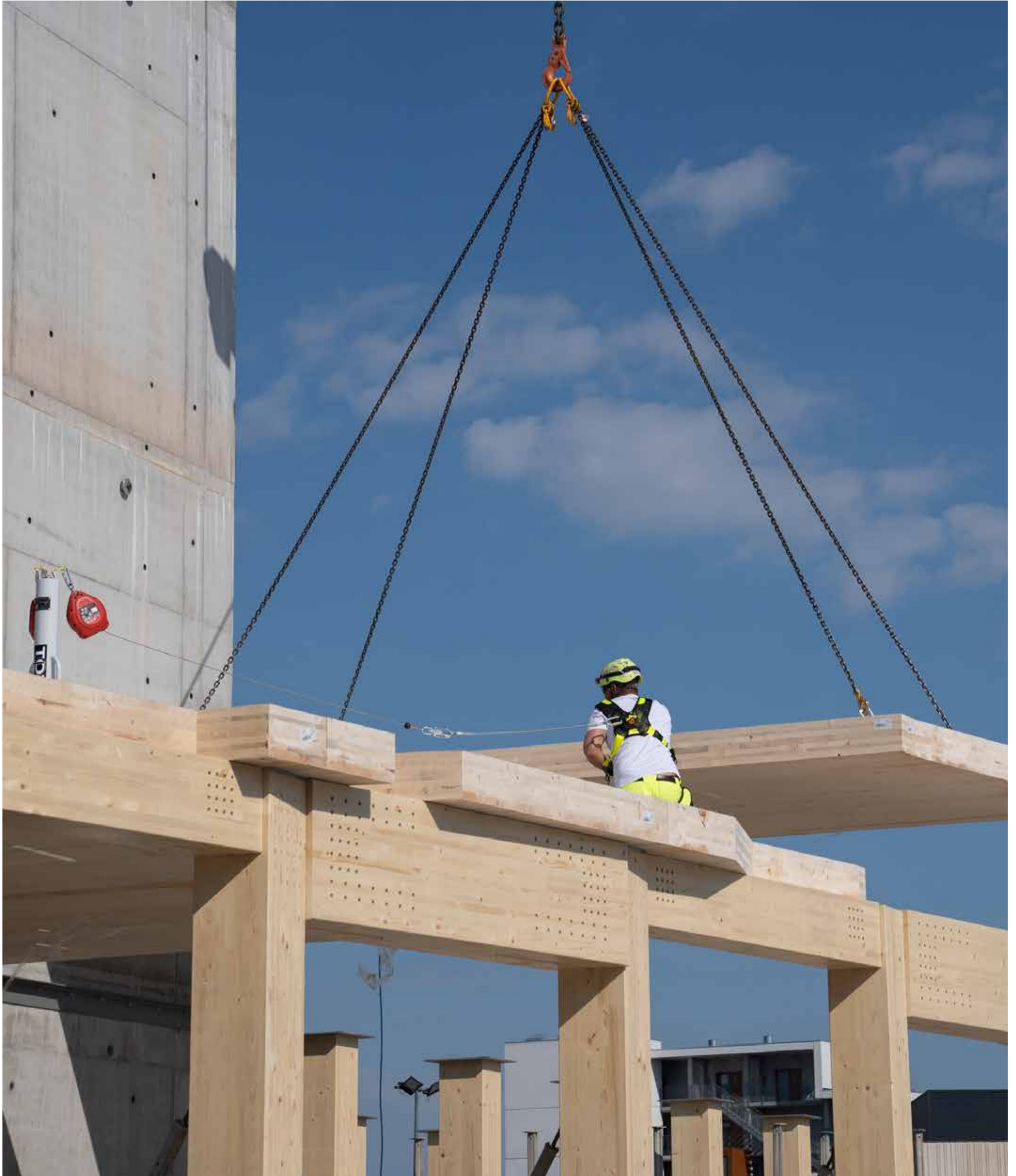


THE WOODHUB  
JOURNAL

November 2023

#004





## ET NYT STORT TRÆ I ODENSE

Danmarks hidtil største kontorhus bygget med bærende konstruktioner af træ er på vej til området ved Lerchesgade og Storms Pakhus.

Kontorknudepunktet får plads til 1.600 mennesker, som skal arbejde i de otte forskellige statslige institutioner, der flytter ind i 2025.

Huset bliver på seks etager og kommer til at sætte nye standarder for byggeri i Danmark.

Institutionerne får helt præcist base på Lerchesgade 35, hvor den gamle skattebygning tidligere lå. Bygningsstyrelsen lægger vægt på, at det kommende kontorknudepunkt understøtter værdier som tilgængelighed og åbenhed. Fællesfaciliteterne sørger for, at husets brugere færdes i et hus med en særlig stemning. Det hele bliver hjulpet på vej af trækonstruktionerne, som i videst muligt omfang skal være synlige.

### ÅBNER I 2025

NCC er totalentreprenør på opgaven. C.F. Møller Architects har tegnet huset, og Artelia er rådgivningsvirksomhed på byggeriet.

Huset bliver på 31.000 kvadratmeter plus en kælder på 5.500 kvadratmeter, koster 645 millioner kroner og åbner i første halvdel af 2025.

For Bygningsstyrelsen er det i sig selv en ambition at påvirke byggebranchen, så træ kommer til at spille en større rolle i fremtidens byggeri. Massive CO<sub>2</sub>-besparelser følger med, hvis man bruger mere træ fremfor beton og stål. Byggematerialer påvirker i høj grad bygningers klimaregnskab, og en grøn omstilling af byggebranchen er snævert koblet til et bevidst og mere klimavenligt materialevalg.

### TRIVSEL OG SANSELIGHED

C.F. Møller Architects går til opgaven i Odense med solid erfaring fra markante træbyggerier i bl.a. Sverige og Tyskland. Dertil kommer, at arkitekterne internationalt tager del i forskningsprojekter, som vedvarende fokuserer på træ som byggemateriale.

Kontorhuset i Odense er en såkaldt massiv-trækonstruktion med synlige træsøjler. C.F. Møller kalder det selv for sanselig arkitektur, som påvirker trivsel for brugerne positivt. Huset tilpasser sig omgivelserne ved at være højest mod sit centrum. Herefter trapper det så ned mod nabobebyggelserne. Sidegevinst: masser af dagslys og godt indeklima. Stueetagen rummer borgervendte funktioner, og byggeriets kantzoner vil understøtte bylivet fx ved at tilbyde adgang til kontorhusets indre haveanlæg.

Facaderne udføres i træ og genbrugsaluminium, hvis rød-brune nuancer matcher nabobygningernes facader af klassiske mursten.

### VISIONER OG ØNSKER

Som totalentreprenør har NCC grundlagt projektet i Odense med visioner og ønsker, der favner hele byggebranchen. I forvejen har NCC stor erfaring med at opføre markante byggerier i træ og ser Bygningsstyrelsens kontorhus som et økosystem af mennesker, proces, materialer, oplevelser, historie og omdømme. Huset bliver betragtet som et eksempel på, hvordan grønne ambitioner føres ud i livet via enkle og fleksible løsninger.

### FORDELENE KAN HØSTES

Ingeniørvirksomheden Artelia (det tidligere MOE) har arbejdet med projektet ud fra en holdning om, at udfordringerne omkring massivtræsbyggeri kan håndteres på en måde, så CO<sub>2</sub>-fordelene kan høstes.

Til dato har Artelia været med til at opføre 65.000 kvadratmeter massivtræsbyggeri, og opgaven i Odense lægger således yderligere 31.000 kvadratmeter til.



## FREMDRIFTEN PÅ WOODHUB FORTSÆTTER HEN OVER VINTEREN

–Her midt i de traditionelle vintermåneder bliver vores største udfordring at sikre den fortsatte fremdrift i byggeriet på Lerchesgade, siger Aage Simonsen, produktionsdirektør i NCC.

–Vi holder især øje med blæsten. Mange af de elementer, vi monterer, vejer ikke ret meget, så de er vindfølsomme – særligt de lette facadeelementer af træ. Temperaturen spiller derimod ikke den store rolle. Det havde den gjort, hvis der var tale om betonbyggeri. Beton skal som bekendt hærde, men her arbejder vi især med træ, og du kan jo skrue skrue i, selv om det er koldt. Så vores klare forventning er, at fremdriften på WoodHub fortsætter uforandret, lyder det fra produktionsdirektøren.



## KONTINUERLIG PROCES

–Der venter således opgaver med at montere både søjler, dæk samt facade- og tagelementer, sådan som vi faktisk allerede har gjort det i månedsvis. Rytmen er det samme for hver byggesektion, og vi arbejder lige nu på den fjerde i rækken. I alt har vi opdelt byggeriet i ti byggesektioner, og jeg vil kalde selve processen kontinuerlig. I begyndelsen af det nye år går vi i gang med den syvende byggesektion, og sådan fortsætter vi i grunden, indtil råhuset til maj næste år står færdigt, hvormed det sidste træ er monteret.



–Herefter følger så arbejdet med at udføre de indvendige aftegningsopgaver. Fx skal vi sætte gips op, lave installationer, lofter, gulve etc. Der kører en proces, hvor mange af håndværkernes discipliner bliver foldet ud. Jeg ser det som én lang perlerække af vidt forskellige indsatser, som tilsammen bringer os i mål, lyder det fra Aage Simonsen.

## ØGET BEMANDING

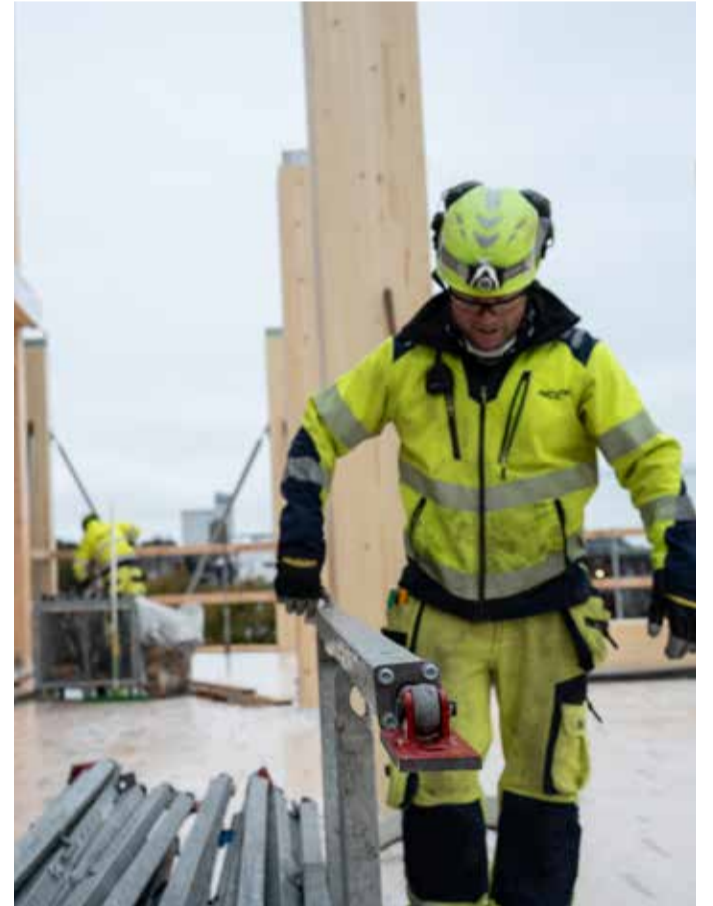
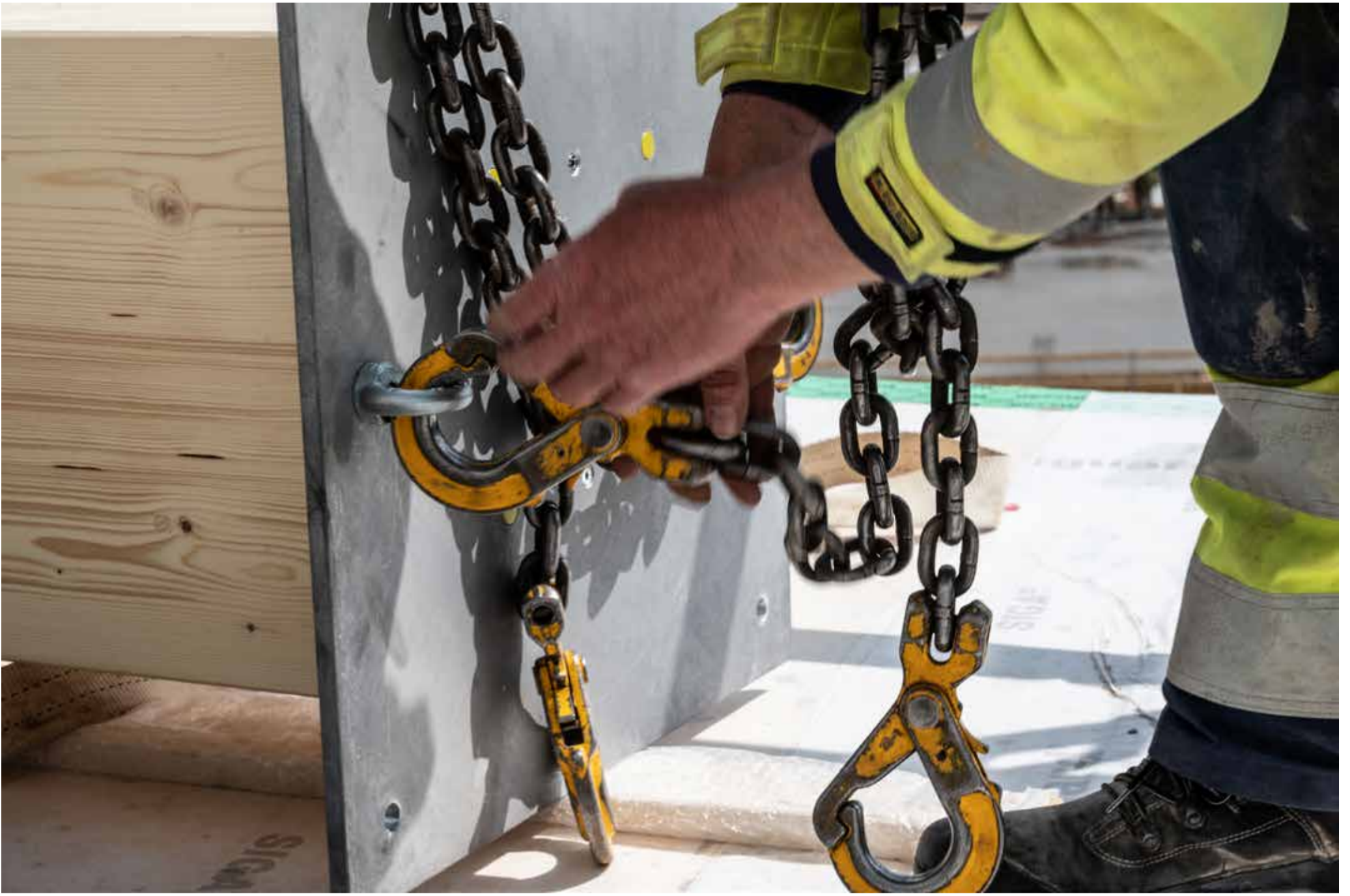
–Med hensyn til bemanningen på byggepladsen befinder vi os i en opadgående kurve. I takt med at vi får mere og mere rådhus bygget færdigt, kommer der flere og flere underentreprenører ind, fx tømrere, malere og vvs. I dag er vi 120 mand på pladsen, og det antal vokser nok til cirka 200 mand hen over de næste tre-fire måneder.

Den forbigående vil tydeligt kunne se, at der er fremdrift i byggeriet på Lerchesgade.

–Bygningen bliver jo lukket mere og mere af ud mod Toldbodgade, og til jul vil facaden mod den del af byen være lukket af. Hidtil har der været åbent kig ind til byggepladsen, men nu kommer facaden op, og du kan derfor ikke længere se alle vores aktiviteter på byggepladsen fra Toldbodgade. Men vi holder takten, øger fremdriften og fortsætter det målrettede arbejde, konstaterer Aage Simonsen fra NCC.







## DAGSLYS ER GULD

### WoodHubs facader lader sig ikke uden videre beskrive.

Det specialudviklede *facadekoncept* taler således om varieret stramhed, et aflæseligt hus, sprøde udtryk, relaterbare enheder og en sammenhængende fortælling.

Konceptet opererer med visuelt at nedbryde byggeriets størrelse i mindre enheder, som tilsammen danner en komposition, der afspejler omgivelserne.

Målet er at bygge et både enkelt og funktionelt kontorhus, der skaber genkendelighed hele vejen rundt om bygningen. Man taler om, at WoodHub passer ind i omgivelserne – et etableret odenseansk bykvarter.

## ARKITEKTENS GREB

Lone Wiggers, arkitekt og partner i C.F. Møller Architects, tager selv hul på fortællingen, mens hun opremser nogle af de greb, tegnestuen har benyttet for at komme i mål med visionen bag facaderne på WoodHub.

–Vi arbejder simultant med volumen, højde, placering, vrid, farver og stor detaljemæssig variation.

–Faktisk skal vi forestille os syv sammensatte, individuelle huse, som WoodHub består af. Facadernes farver hjælper forestillingen på vej, og du kan se dem som en venlig hilsen til den rødlerstegkultur, der mange steder – også i nabolaget ved Lerchesgade – præger dansk byggeri.

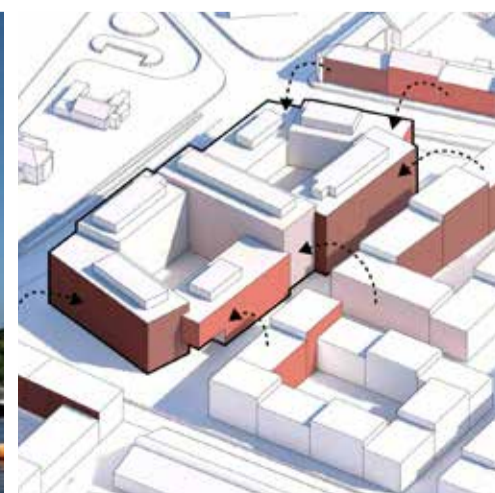
–Da huset er stort i konteksten af Odense, lægger vi vægt på variation i facaden. De tre rødbrune facadefarver, som vi opererer med, må derfor aldrig kunne opleves ved siden af hinanden, som betyder, at uanset hvor, du befinder dig på WoodHub, skal du altid have udsigt til tre farvenuancer uden gentagelser. Den midterste bygning, som vi kalder MeetingHub, har vi dog givet en lidt lysere farve end de andre for at sikre endnu mere variation, og i indgangspartiet genkender du lidt af den lyse farve og bliver på den måde ledt frem mod MeetingHubben, siger Lone Wiggers og peger på et udpluk af facaderne.

## LIV OMKRING HUSET

WoodHub er tilpasset omgivelserne ved at være højest mod sit centrum i selve MeetingHubben. Herefter trapper det ned mod nabobebyggelserne samtidig med, at det bliver beklædt med genbrugsaluminium i toner, som matcher områdets farvetoner.

–Vi bryder facadens anatomi ned i mindre skala, skaber variation – vi lader, det syne som om, at de 31.000 kvadratmeter er fordelt på flere mindre huse, men reelt er der jo tale om et samlet hele. Facadelinjerne går op og ned i højden. Det betyder, at du oplever en form for liv omkring huset, som bevæger sig organisk ned ad gaden i modsætning til en monoton og bastant bygningskrop i samme skala.

–Fordi farvenuancerne ligger ret tæt på hinanden, føles byggeriet alligevel som en sammenhængende størrelse, der blot er brudt lidt ned. Facader kan så meget, og WoodHub rammer noget, vi kan forstå





med hele vores krop, når det opdeles i mindre under-bygningsafsnit, men når det kommer til stykket, er det jo ét stort og effektivt byggesystem, der repræsenterer et moderne opskaleret træbyggeri.

### DEN UØNSKEDE VARME

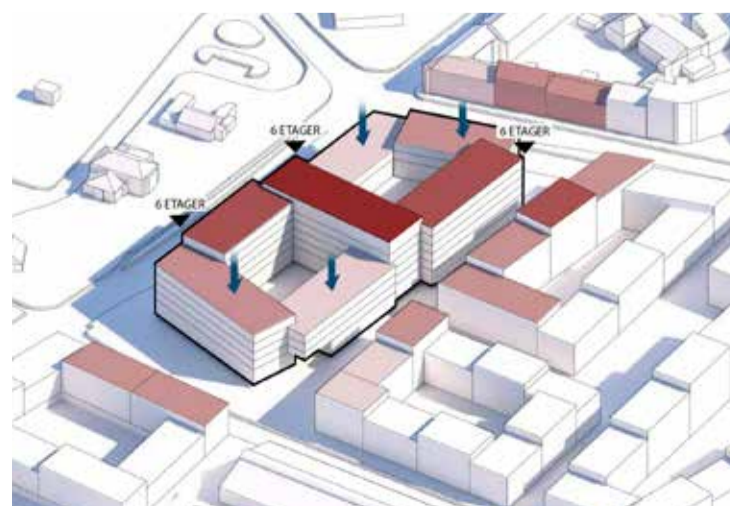
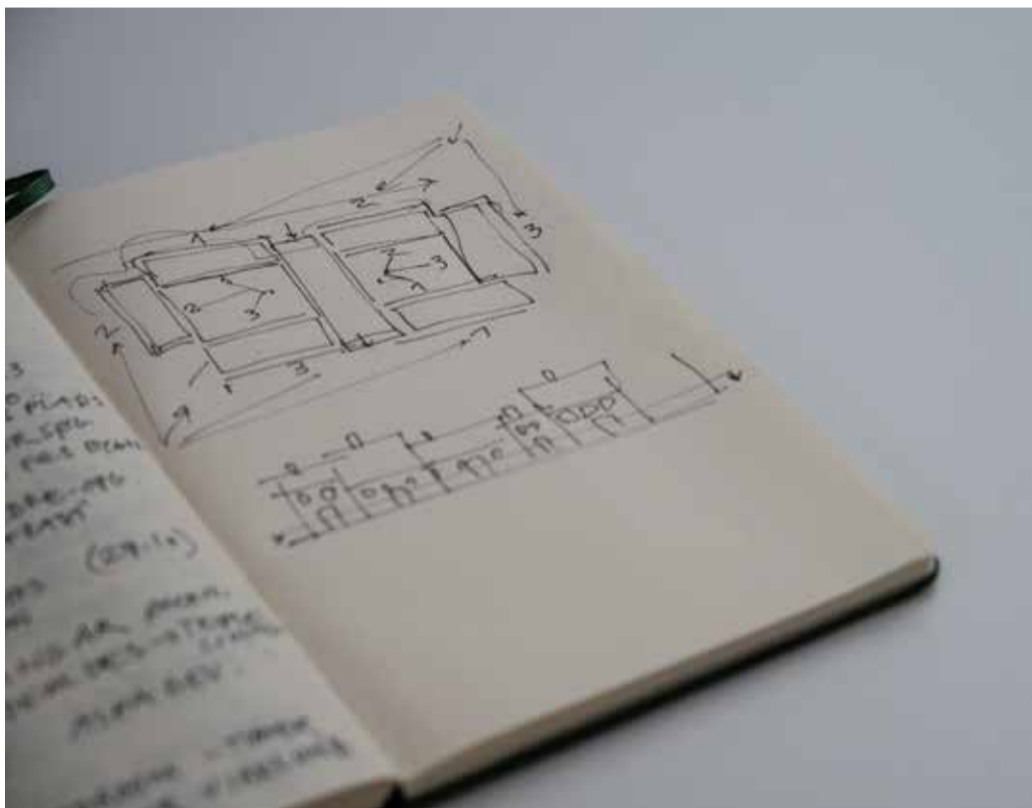
–Facaden har mange funktioner, fx skal den sørge for at dosere varmestraler fra solen på den rigtige måde. Det afspejler sig i vinduesrammerne, som har en større eller en mindre dybde, afhængigt af hvilken vej, de vender. De fladeste rammer vender således mod nord, fordi de ikke skal skygge særligt meget. På østsiden er rammerne lidt dybere, og på sydsiden bliver de endnu dybere. Vi tager selvfølgelig hensyn til, at solen bevæger sig hen over bygningen, og rammerne sørger for den passende mængde skygge på selve glas-set. Samtidig varierer antallet og størrelsen på selve vinduerne afhængigt af, hvor dybt eller højt på bygningen de sidder. På den måde kan vi holde uønsket varme væk fra bygningen, forklarer Lone Wiggers.

### DET VIGTIGE DAGSLYS

Hun understreger, at et hus, der skal rumme 1.600 arbejdspladser, naturligvis skal udnytte dagslyset på en effektiv måde.

–Faktisk bliver stort set hele facadearealet på WoodHub brugt til arbejdspladser. Man sidder altså tæt på vinduerne så mange steder som muligt. Og hvis du arbejdsmæssigt opholder dig lidt væk fra vinduespartierne, er det typisk ved såkaldte break-out spaces eller alternative midlertidige arbejdssteder og -rum. Husk altid: Dagslys er guld, kommer det spontant fra arkitekten.

–De løsninger, vi har valgt, skaber et hus, som ikke mindst takket være facaderne er i harmoni med byen og faktisk taler med den, slutter Lone Wiggers sin rundgang blandt facader, rammer, vinduer og verdenshjørner.



# NØJE UDVALGTE MATERIALER OG OVERFLADER GØR WOODHUB TIL ET TRÆHUS, DER KAN TÅLE LIDT AF HVERT – BRANDTEKNISK SET

Tre ord går igen, når talen falder på træhuse og brandkrav: sikkerhed, sikkerhed, sikkerhed.

Anderledes kan man ikke tolke ordene fra Gustav Lanng Madsen, der er certificeret brandrådgiver i Artelia og en central figur i arbejdet med at gøre det kommende træhus, WoodHub i Odense, brandsikkert.

Sammen med sine kolleger hos Artelia og samarbejdspartnere hos totalentreprenøren NCC har han endevendt alle aspekter af den brandfare, som mange næsten pr. automatik forbinder med huse af træ.

## TOLV VIGTIGE METER

–Hvis en bygning af træ er højere end tolv meter, anviser Bygningsreglementets vejledninger til brandforhold, at bærende bygningsdele som fx søjler, dæk og bjælker, skal udføres af ubrændbare materialer og skal kunne klare to timers brandpåvirkning. Kravet til ubrændbarhed gælder også de såkaldte adskillende bygningsdele, som er brandsektioner. Det er i princippet irrelevant, om jeg vil bygge 86 meter eller 17, da kravet om ubrændbare materialer opstår, når vi rammer de tolv meter. I WoodHub-sammenhæng betyder det som udgangspunkt, at det skal være sikkert at opholde sig i en træbygning. Lige så sikkert som i en betonbygning, fortæller den certificerede brandrådgiver,

mens han lægger detaljeret baggrundsmateriale frem på sit kontor i Artelias bygning i det centrale Aarhus.

## SIKKERHEDSNIVEAUET

–WoodHub har en højde til gulv i øverste etage på 21 meter, og det betyder, at vi skal dokumentere et tilfredsstillende sikkerhedsniveau i bygningen, når de bærende og adskillende bygningsdele er af træ og dermed ikke ubrændbare. Mange vil mene, vi kommer fra et betonland, og sikkerhed, brand og beton er for længst undersøgt og dokumenteret til bunds. Vores viden om træ i byggeriet udvikles mere og mere, og i disse år vokser mængden af træbyggerier betragteligt. Og bundlinjen taler sit tydelige sprog: Træ kan som byggemateriale modstå brand lige så godt som beton og stål, siger Gustav Lanng Madsen og tilføjer, at det er selvom, at træ selvfølgelig kan brænde. Heri ligger paradokset, fordi alt det træ, vi anvender til bærende og adskillende bygningsdele, kan antænde og bidrage til en brand. Det vil beton og stål ikke.

For at dokumentere sikkerheden i WoodHub er der bl.a. udført en komparativ analyse på det, bygningsreglementet betegner som overflader, der bidrager til

en brand.

–I den komparative analyse for brændbare overflader ses det, at et referencebyggeri efter præ-accepterede løsninger kan have flere overflader og materialer, der bidrager til en brand end det, der gør sig gældende på WoodHub. Det er positivt for træbyggeri i stor skala, når der skal sammenlignes med bygninger med ubrændbare bærende bygningsdele, fortæller Gustav Lanng Madsen.

## UBRÆNDBARE MATERIALER

Når han taler om brandstrategi og brandbeskyttelsessystemer, kredser han om udtrykket ubrændbare materialer.

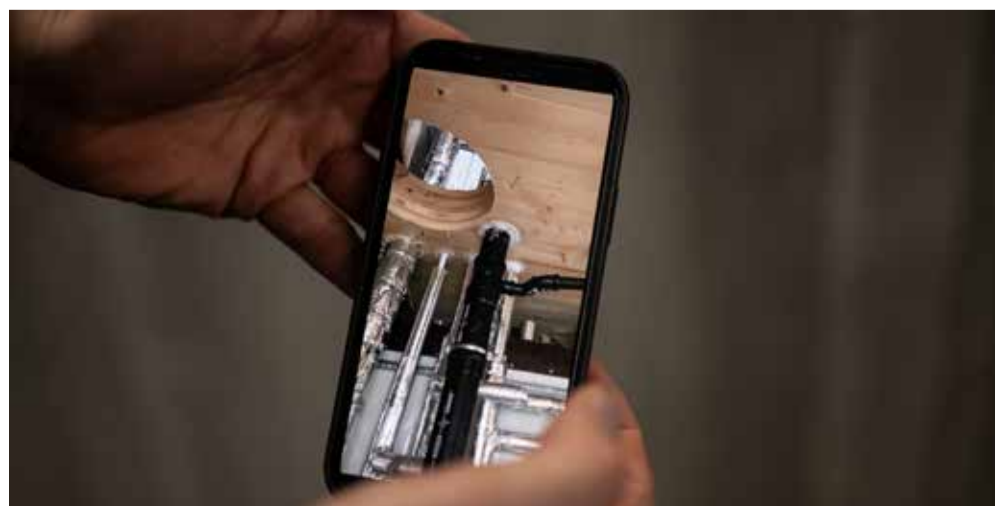
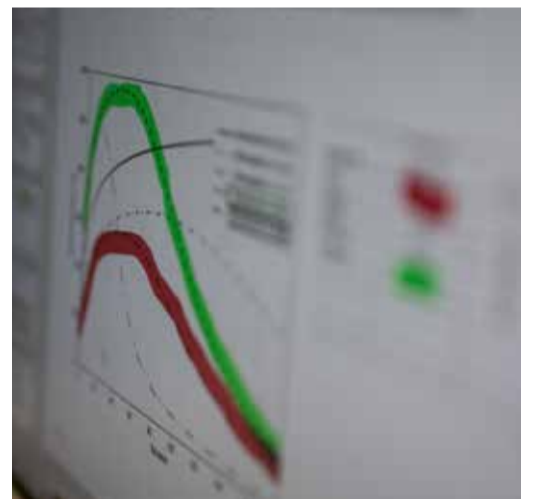
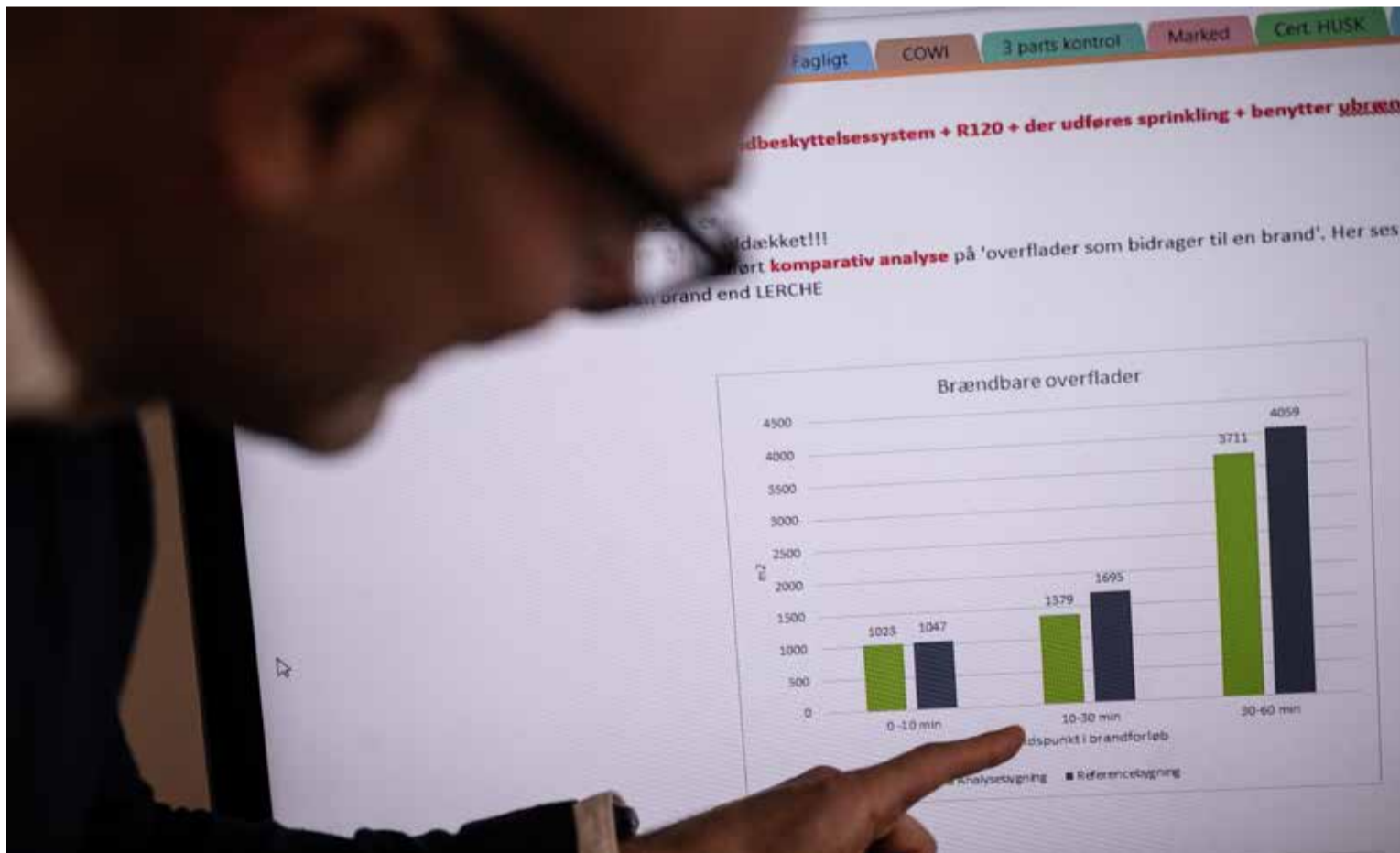
–Ubrændbare materialer kender man på, at de *ikke* yder tilskud til en brand. Det, man er bange for, når det gælder træbyggeri, er brandspredning via de bærende trækonstruktioner efter, at den egentlige brand (inventar) er ophørt. Fagfolk imellem sammenligner man en brand, der ikke stopper, med "en gave, der bliver ved med at give". Opgaven er selvfølgelig at sørge for, at trækonstruktionerne i den sammenhæng er tilstrækkeligt modstandsdygtige i bæreevne og som adskillende bygnings-

del. Vi kan uden videre regne ud, hvor lang tid en søjle kan bevare sin bæreevne i 1.200 graders varme. Vi opererer med mindst to timer, før røggastemperaturen hæmmer søjlernes bæreevne. WoodHubs bærende bygningsdele kan ubesværet bestå to-timers testen, og de forskellige CLT-dæk bliver desuden pakket ind i et såkaldt brandbeskyttelsessystem, hvor bl.a. gipsplader har en vigtig funktion. Går du konkret ind og ser nærmere på alle vægadskillelser i WoodHub, bliver der brugt netop gipsplader og ubrændbar isolering. Dertil kommer, at WoodHub er delt op i brandsektioner, så en brand får endog meget svært ved at brede sig og kan dermed håndteres, så branden kan slukkes.

## HELT NED I DETALJEN

I det hele taget har Gustav Lanng Madsen fokus på det, der kan bidrage til, at en brand udvikler sig.

–Vi sørger for, at detaljerne spiller godt sammen, så vi på den måde hindrer, at en brand udvikler sig udover vores brandmæssige enheder. Fx betyder det meget, at gennemføringer i CLT til rør og lignende ikke gør det muligt for flammerne at van-





dre fra et rum til det næste. De systemer, der skal hindre en brand i at sprede sig, må ikke have svagheder og skal derfor udføres perfekt. Det er et specifikt fokusområde, vi bruger mange kræfter på.

Den certificerede brandrådgiver nævner i den forbindelse, at den såkaldt 60 minutters brandadskillelsesvæg har en vigtig funktion.

–Væggen sørger for, at en brand bliver i rummet i 60 minutter. Har arkitekten ladet en træstøje gå lige ned igennem væggen i det pågældende rum, skal vi sikre, at søjlen kan modstå branden lige så godt som selve væggen, der er af gips og stål.

## BRANDSTRATEGIEN

Når Gustav Lanng Madsen skal opsummere brandstrategien for WoodHub, kan det ikke undgå at blive lidt nørdet.

–Vi sikrer, at de bærende konstruktioners samlede brandeksponerede træoverflader højst udgør 20 pct. af rummets samlede væg- og loftoverflader. Resten af de bærende bygningsdele af træ inddækkes med et brandbeskyttelsessystem, som

sikrer, at CLT-dækket ikke bidrager til branden i det nødvendige tidsrum. Helt konkret er alle GLT-søjler og GLT-bjælker synlige, hvorimod alle CLT-dæk er inddækket i et brandbeskyttelsessystem af gips. I alle indervægge benytter vi ubrændbare materialer som gips, stål og mineraluldsisolering. Byggeriet opdeles i brandsektioner, hvor branden ikke kan sprede sig til de øvrige områder. Hele bygningen udføres med sprinkleranlæg, som enten kan slukke branden eller kontrollere den til beredskabet ankommer. I tillæg er der installeret et automatisk brandalarmanlæg, der alarmerer brandvæsenet så snart, der detekteres røg og varsler samtidig alle personer i bygningen. Sammen med de ubrændbare indervægge vil trækonstruktionerne i kraft af brandbeskyttelsessystemet bidrage mindre til brandbelastningen end en præaccepteret bygning. Trækonstruktionerne lever dertil både op til bæreevne- og adskillelseskra.

–De nøje udvalgte materialer, omfanget af eksponerede overflader, den brandtekniske disponering og de brandtekniske installationer er årsagen til, at den komparative analyse viser, at brandsikkerhedsniveauet på WoodHub er mindst lige så højt som i referencebygningen, fortæller Gustav Lanng Madsen.

## MISFORSTÅELSER

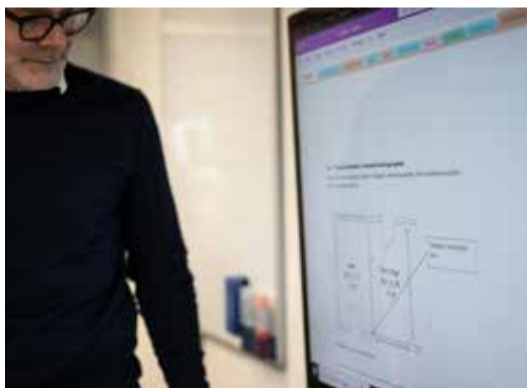
Brand er et fast emne på danske trækonferencer, da brandkrav kan ses som en hæmsko for skalering. Den bekymring maner Artelia dog til jorden, og det baserer de på brandspecialisterfaringer fra mere end 100.000 kvadratmeter blandet træbyggeri på op til 20 etager.

–De typiske misforståelser går på svigt af bæreevne, hvis det er en bærende bygningsdel, og svigt af integritet eller isolation, hvis det er en adskillende bygningsdel. Men det kan vi regne på og eventuelt gennem tests bevise, at det ikke er et problem for træbyggeri. Det fungerer faktisk rigtig godt med træ! Det er langt vigtigere, at vi kigger på de reelle fordele frem for ulemper med træ. Ja, træ bidrager til en brand, og det er gaven, der bliver ved med at give, men der er gode begrundelser for og løsninger på denne umiddelbare udfordring, og brandstrategien for WoodHub er et godt eksempel. Det betyder, at vi står tilbage med mange fordele ved at bygge mere i træ.

–Det er efter min mening en myte, at brandkrav hæmmer træbyggeri i Danmark. Der kunne selvfølgelig godt være en specifik vejledning til brandsikring af

træbygninger over 12 meter, men det er ikke ulovligt at projektore og opføre dem. Det er heller ikke myndighederne, der ytrer, at træbyggeri er uladsiggørligt med gældende lovgivning. Den bold ligger hos os som rådgivere.

–Hvis man som certificeret brandrådgiver kan dokumentere et tilfredsstillende sikkerhedsniveau i en konkret bygning, hvor løsning og dokumentation kan godkendes af en tredjepartskontrollant, begrænser lovgivningen os ikke i at opføre bygningen. Udfordringen er stadig at dokumentere det, fordi vi skal holde sikkerhedsniveauet op imod bærende og adskillende konstruktioner, der faktisk ikke kan brænde. Men det kan lade sig gøre, når brandstrategien er gennemtænkt, robust og grundig, slutter Gustav Lanng Madsen.



## KNAP 1.000 ELEMENTER AF TRÆ TIL FACADER OG TAG LEVERES LØBENDE TIL WOODHUB

Frem til cirka 1. april næste år kører lastbiler fra Taasinge Elementer turen fra fabrikken på Bjernemarksvej til WoodHub på Lerchesgade midt i Odense et utal af gange.

Transporterne er sat i system, og Taasinge Elementer taler direkte om et *leverance-flow*.

Sådan et er nødvendigt, når opgaven er at transportere knap 1.000 tag- og facadeelementer de 50 kilometer fra Taasinge til Odense.

Der står typisk to pakker á tre facadeelementer på hver lastbil, og selve pakningen og placeringen af elementerne på lastbilen skal være nøje afstemt med modtageren, så det planlagte leverance- og byggeflow forbliver intakt. Hver pakke vejer op til otte tons.

## PROJEKT MED PERSPEKTIVER

Per Hollænder arbejder som senior salgskonsulent hos Taasinge Elementer, og når han går rundt i produktionshallerne mellem skruemaskiner, vaterpas og tommestokke, siger han helt uopfordret, at det er positivt, at der endelig er nogle, der bygger stort i træ.

–Som jeg ser det, har tendensen været på vej i ti år eller mere. For os betyder det meget, at vi er med på et trendsættende projekt som WoodHub, og jeg fornemmer, at totalentreprenøren NCC ser lignende perspektiver i projektet, siger han.

Når man taler med nøglepersoner i og omkring WoodHub – fra Bygningsstyrelsen over rådgivere til NCC og Taasinge Elementer – går det igen, at samarbejde betyder meget.

–Vi leverer jo elementer til et byggeri, som er helt enestående, og sammen med de andre interessenter skal vi finde løsninger på udfordringer, som vi ikke har mødt tidligere. Alle bidrager til den proces, og der gemmer sig meget læring i den måde at arbejde på, vurderer Per Hollænder og påpeger, at NCC er en velkendt samarbejdspartner for Taasinge Elementer.

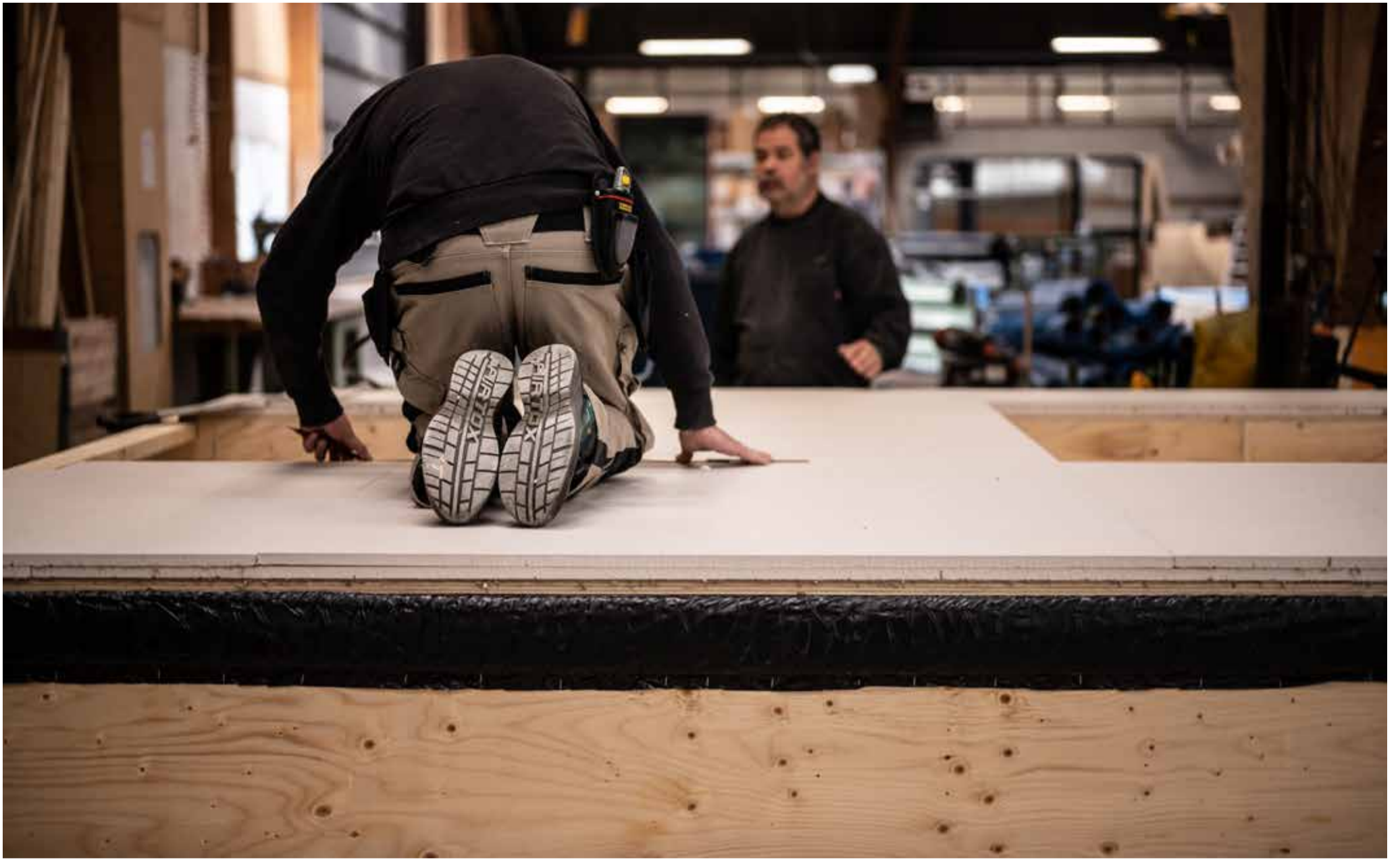
## 290 VARIANTER

De knap 1.000 elementer til WoodHub er absolut ikke ens. Tværtimod.

–Vi taler om, at 290 facadeelementvarianter er i spil. Sagt med andre ord, så gør vi arkitekternes facadetegninger byggbare. Det betyder bl.a., at vi på forhånd indsamler ønsker fra de forskellige leverandører af øvrigt materiale, som indgår i tag- og facadeløsningerne. Fx tager vi









Flere billeder og limelapse på woodhub.dk



højde for VVS-delen, vi er opmærksomme på forskellige el-installationer, og selve facadebeklædningen har vi også styr på. Redskabet er først og fremmest en omfattende 3D-model, som gør det muligt for os at arbejde detaljeret med de rigtige løsninger, forklarer Christian H. Thomsen, projektleder hos Taasinge Elementer.

–Samlet set skal der et meget stort antal kvadratmeter igennem vores produktions-haller. Helt nøjagtigt drejer det sig om 8.000 kvadratmeter facadeelementer og 7.000 kvadratmeter tagelementer. Elementerne er knap fire meter høje og varierer i længden, hvor de længste ender på godt ti meter. Som nævnt er leveranceflow meget vigtigt, men vores produktionsflow betyder lige så meget. Vi skal producere i en rækkefølge, der matcher selve takten i byggeriet i Odense.

## TRÆETS REJSE GENNEM FABRIKKEN

Elementerne betegnes som præfabrikerede, fordi de leveres med installationer, døre, vinduer, inddækninger, vindspærre og er forberedt til udvendig beklædning, som i dette tilfælde vil være plader i genbrugsaluminium. Fordelene ved præfabrikation er, at det minimerer spild, at man skaber elementer med stor færdighedsgrad i tørre rammer, at man mindsker mængden af transporter til byggepladsen og at det optimerer byggeflowet på pladsen. For NCC begrænser det antallet af arbejdsgange og sikrer bedre arbejdsmiljø på byggepladsen.

–Det første, der sker, er 3D-modelleringen, hvorefter træet bestilles og produktionen tager over. Tager vi et eksempel som facadeelementet med produktionsnavnet F1.012E, vil der i produktionen ske det, at vi som noget af det første samler rammen eller hele hovedkonstruktionen, som det hedder. Derefter går vi i gang med opbygningen, hvor vi begynder med det, vi kalder den varme side. Her følger isolering, dampspærre, endnu et lag træ og til sidst fibergips, som er den færdige vægoverflade mellem alle søjler og dæk. Ligeledes

skal der på den indvendige side gøres klar til el-kasse samtidig med, at vi giver plads til vinduesmontage. Til sidst kan vi vende elementet og isolere på ydersiden, hvorefter vi lægger vindspærre på, som kan tåle at være eksponeret frem til, at facadebeklædningen monteres på pladsen, fortæller Christian H. Thomsen og deler en timelapse video af netop facadeelement F1.012E.

## FASTLAGT RÆKKEFØLGE

–NCC har sat en uge af til montagearbejdet pr. etage. Det betyder, at en bygningssektion bliver lukket af på knap seks uger takket være dæk, søjler, facade- og tagelementer. For os betyder det, at vi producerer til en etage ad gangen. Rækkefølgen er typisk, at facadeelementerne leveres og monteres, og tre-fire uger senere bliver tagelementerne leveret og monteret, fortæller Christian H. Thomsen.

NCC uddanner i øvrigt sine egne folk til montageopgaverne, og Taasinge Elementer bistår undervejs med oplæring, workshop og en egentlig montagemanual.

–Manualen minder lidt om en vejledning i, hvordan du bygger med LEGO, lyder det muntert fra projektlederen.

Et særligt kapitel er de 930 vinduer i facadeelementerne. Vinduerne findes i 68 varianter, fx med og uden lydglas og med forskellige solafskærmninger. Vinduesrammerne lakeres i flere forskellige rødbrune nuancer, så de bedst muligt spiller sammen med nabobygningernes facader af klassiske mursten.

Taasinge Elementer bruger fortrinsvis svensk konstrukstræ, og til tagelementerne bliver der benyttet såkaldt LVL (Laminated Veneer Lumber) fra Finland. LVL bliver ofte kaldt kerto-bjælker og består af sammenlimede finérlag. Alt træet er enten FSC- eller PEFC-certificeret, som giver sikkerhed for, at træet kommer fra ansvarlig skovdrift.

# DIGITALE VÆRKTØJER GIVER BYGGEBRANCHEN ET LANGT BEDRE BESLUTNINGSGRUNDLAG

## Digitalisering vinder mere og mere indpas på byggepladserne. Også på WoodHub.

Tidligere var digitale løsninger hovedsageligt hjælpeværktøjer til design af byggeriet. I dag har det digitale univers fat i alle faser og led: fra arkitekten, ingeniøren og entreprenøren til vvs'eren, mureren og en lang række andre fagligheder i byggeriet.

–Digitale værktøjer gør os i stand til at træffe bedre beslutninger før, under og efter en byggeopgave, forklarer Casper Gullach, områdechef for VDC hos totalentreprenøren NCC. VDC står for Virtual Design and Construction, og det digitale spor i koncernen har særligt fokus på projektering og produktion.

### FAST VÆRKTØJSKASSE

WoodHub er ifølge Casper Gullach et godt eksempel på digitalisering af byggebranchen. Projektet er på den ene side afhængigt af digitalt forarbejdet træ som CLT-dæk. De bærende konstruktioner er produceret på en CNC-fræser, der bearbejder de skærefiler, som er trukket ud af NCC's 3D-model. På den anden side er WoodHub et storskala byggeprojekt, der uafhængigt af valg af byggematerialer skal igennem omfattende projektering og projektstyring for at nå i mål.

–Af og til får man indtryk af, at byggebranchen skal opfinde den dybe tallerken, hver gang man tager hul på et nyt byggeri, men mange rutiner bliver udført igen og igen. På WoodHub har det selvfølgelig betydning, at vi som noget nyt i Danmark skal bygge i træ. Men VDC-tilgangen giver os en fast værktøjskasse, som kan holde styr på det meste og gøre informationer tilgængelige for mange, hjælper os med at holde mange bolde i luften på samme tid og alligevel bevare effektiviteten og præcisionen. Den praksis gør, at vi i stedet kan koncentrere os om det, der er nyt i projektet: træet.

–For træbyggerier er der nogle specifikke krav til fx fugt, som man ikke ser i stål- og betonbyggerier. Det gør, at vi skal ind og planlægge mere i detaljen. Her er bl.a. 3D-modellering et brugbart værktøj, der som primær informationskilde og fælles platform giver alle parter og leverandører et overblik og grundlag for planlægning og udførelse af den fælles byggesag, fortæller Casper Gullach.

### 3D-TEKNOLOGIEN

VDC-tilgangen til byggeriet løser vidt forskellige opgaver, når byggepladsen arbejder. Værktøjskassen gør, at NCC kan holde øje med fx CO<sub>2</sub>-udledningen, energiforbruget, tidsplanerne og en bjælkes bæreevne.

–Fordelene er nærmest utallige. Alene det, at vi kan planlægge og simulere meget tidligt i byggeprocessen, påvirker det endelige resultat i en meget positiv retning. Via vores digitale værktøjer kan vi zoomer ind på udvalgte byggetekniske spørgsmål og finde den bedste løsning. På alle byggesager af en vis størrelse ligger der fx 3D-modeller af byggeriet, som dækker både konstruktions- og installationsdelen. Ved at bruge 3D-teknologien kan vi så at sige gå rundt i bygningen på et meget tidligt tidspunkt. Vi kan bl.a. planlægge, hvad det er for en takt, vi vil bygge i.

3D-modellen bag WoodHub er stykket sammen af flere modeller, som giver det samlede billede af projektet.

–Det vil typisk være sådan, at vi har en konstruktionsrådgiver, der leverer en konstruktionsmodel. Det samme gør arkitekten med fokus på facadeelementer, aptering og indretning. Til sidst har vi leverancen fra installationsrådgiveren, der står for el, VVS og ventilation. Som totalentreprenør modtager vi puljen og står for at samle alt data, som vi forfiner ud fra et byggeteknisk perspektiv. Vi kan således finde ud af, om en kabelbakke nu også skal placeres dér, hvor der er skåret et hul i væggen. Vi kan verificere, om bygningsdelene bliver monteret korrekt og i den rigtige rækkefølge. Samtidig hjælper de digitale modeller os med at levere data, som er relevant for bygherre, når bygningen senere skal driftes. Alt i alt sørger de forskellige digitale løsninger for, at byggebranchen bygger *smartere*, vurderer Casper Gullach.

–Tidligere håndterede vi tegninger, beskrivelser, tilbudslister med mere hver for sig. Det medførte af og til, at det var svært at finde relevante informationer og flere beslutninger skulle gøres på antagelser. I dag er geometri og øvrig bygningsdelsinformation integreret, så vi kan tilgå alle relevante dokumenter og informationer fra samme sted. Vores interne huskeregel er, at du maksimalt må bruge 60 sekunder på at finde en given information, tilføjer Casper Gullach.

### TOP TRE

Når Casper Gullach kigger på byggesagerne, fremhæver han særligt tre ting, der skal være fokus på, hvis man skal have det optimale ud af at arbejde digitalt:

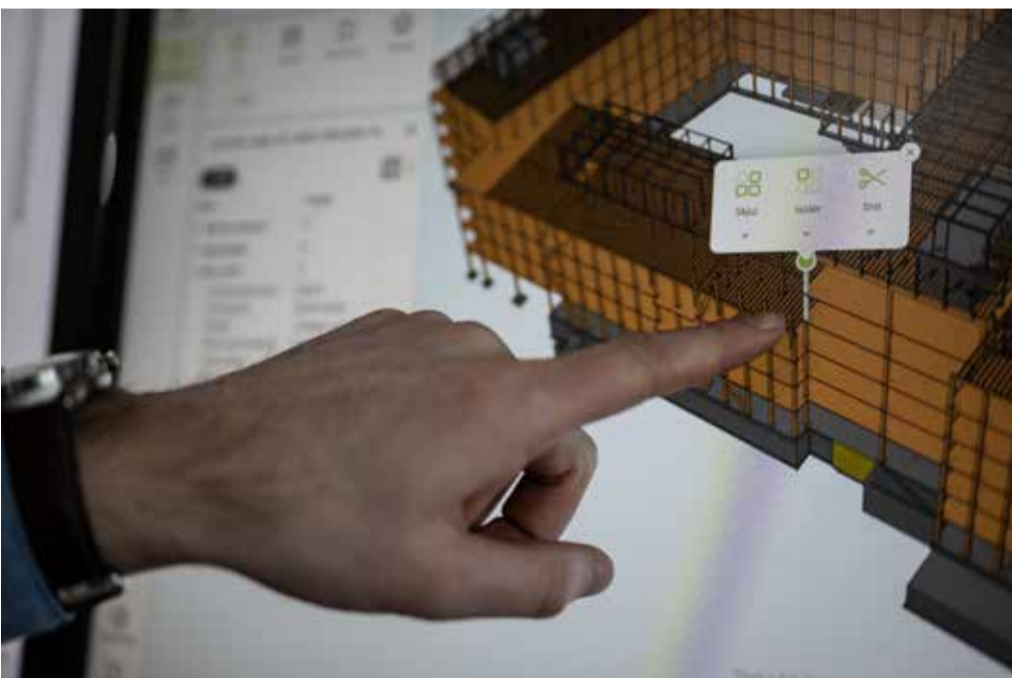
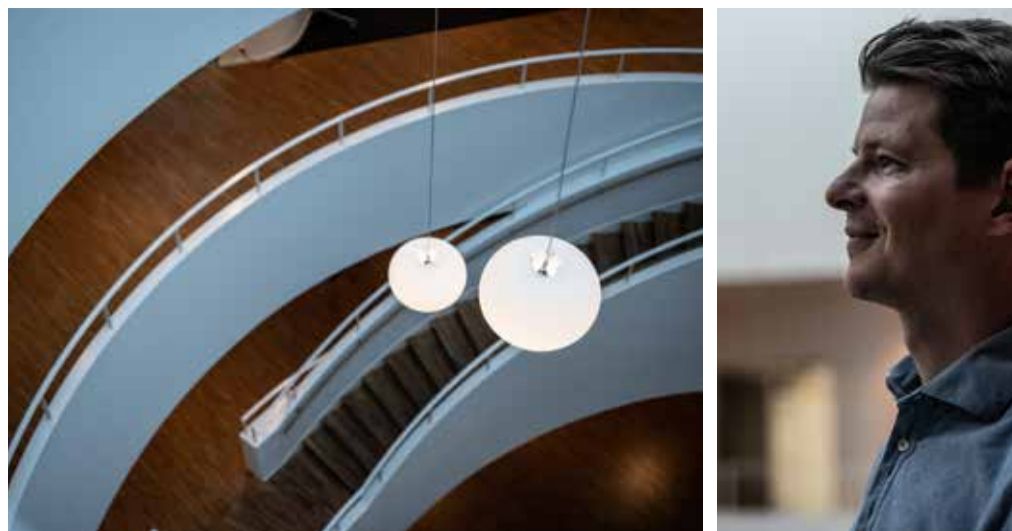
–Start rigtigt op. Sørg for at alle parter er enige om de digitale aftaleforhold, og at de forstår principperne i dem. Derudover er det vigtigt, at der er et tæt samspil mellem IKT-lederen og projekteringslederen.

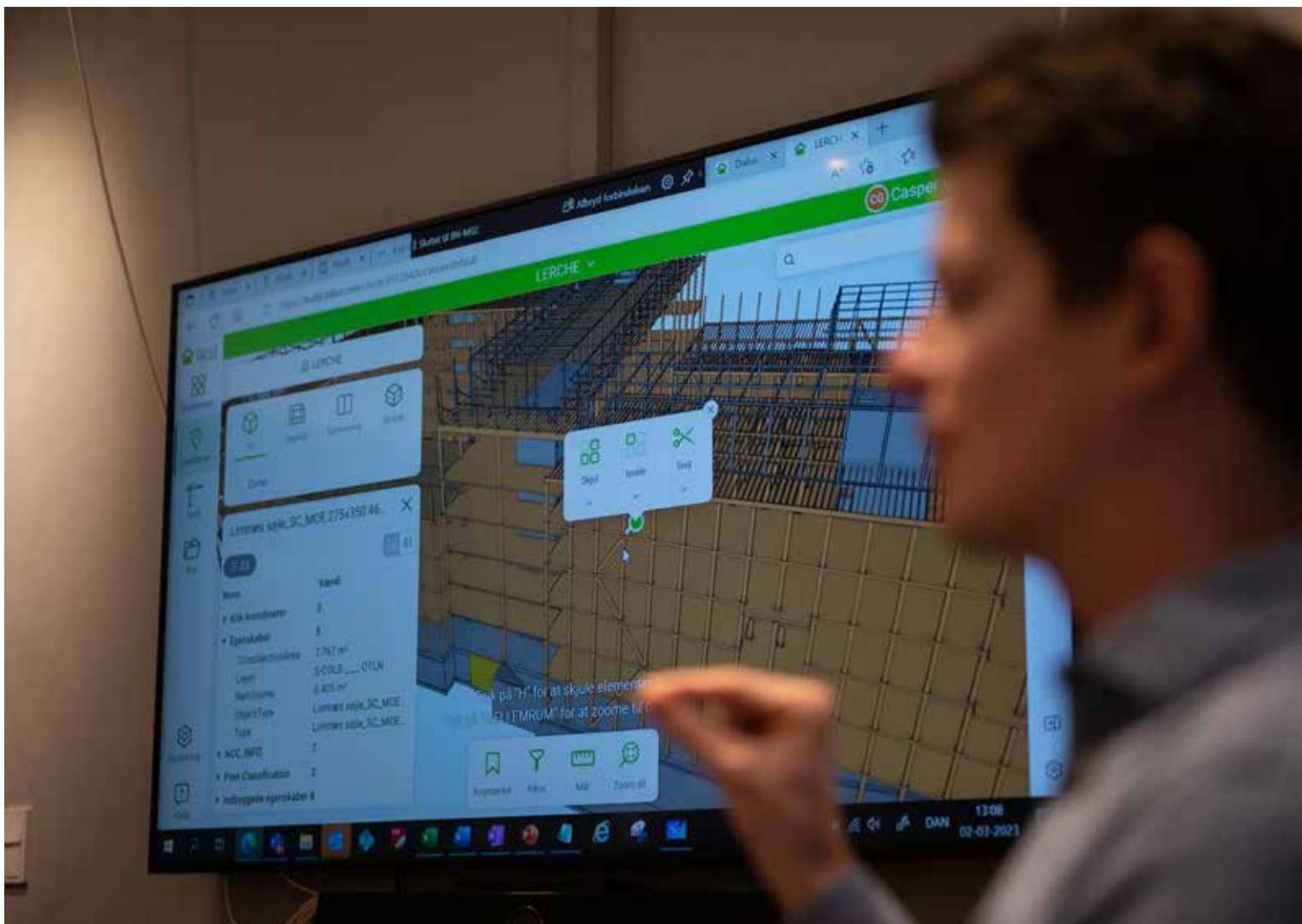
–Lad 3D-modellerne spille en part i planlægningen. Det gælder både, at kollisionskontroller og lignende kvalitetssikring er integreret ind i projekteringsplanen, lige såvel som det gælder, at 3D-modellerne skal tilknyttes produktionstidsplanen i et omfang, så byggesekvenser og geometriske forhold bliver visualiseret.

–Sørg for at gøre 3D-modeller og tilhørende data let tilgængelige og brugbare på byggepladsen. Når 3D-modellerne bliver inddraget i det daglige arbejde på byggepladsen, og vi sikrer, at alle har let adgang til seneste reviderede projektmateriale, får vi en bedre indsigt i projektet, og gør det lettere at træffe de rigtige beslutninger.

### PLUG AND PLAY

Kompleksiteten i byggebranchen er høj. Der er mange interessenter og stakeholders på en enkelt byggesag, som alle er gensidigt afhængige af hinanden. Det har også betydning for integrationen af nye programmer.





–Generelt set er byggebranchen ramt af, at vi langt hen ad vejen helst vil have en plug and play-løsning, før vi integrerer den i projektet. Der er andre brancher, som har større økonomi til forskning og udvikling og nemt kan afsætte 100 millioner til at udvikle et nyt produkt, fordi det efterfølgende kan afsættes til det dobbelte. Det har vi ikke i byggebranchen, så vi er lidt mere afhængige af at vente på, at der kommer noget, som virker og tiltaler projektets parter, siger Casper Gullach.

–Samtidig er det en branche, hvor det ikke altid er smart at være firstmover. Det er heller ikke klogt at være bagtrop. Vi skal være sikre i vores sag, fordi flere værktøjer og teknologier kræver, at vi har resten af holdet med: bygherre, rådgivere, arkitekter mfl. Vores vigtigste opgave er derfor at have fingeren på pulsen: Hvor bevæger vi os hen? Hvad virker? Hvad skal vi lige give to år, før det giver mening?

## ROBOTTERNE KOMMER

Casper Gullach kan fra sit bord spå lidt om fremtiden, når det gælder digitalisering og byggebranchen.

–Vi er på vej i en retning, hvor vi har behov for at standardisere den data, vi deler med hinanden. Vi går en fremtid i møde, hvor vores arbejdsprocesser i højere og højere grad er datadrevet, så vi skal gøre det klogt fra starten, fortæller Casper Gullach.



## APROPOS DATAMÆNGDE...

–Vi tror på, at kunstig intelligens (AI) begynder at spille en større rolle. Det vil kunne hjælpe os med at bearbejde data og give nogle indikationer på, hvordan vi skal forholde os ved byggetekniske scenarier og understøtte beslutningsprocessen. Men igen er det vigtigt at forholde sig kritisk til både teknologien og de svar, den vil bringe.

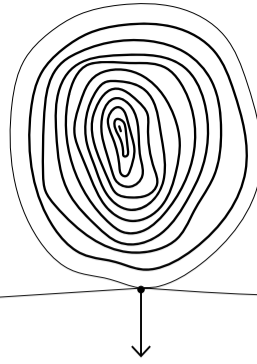
Ude på fremtidens byggeplads får vi flere og flere robotter, og ifølge Casper Gullach vil den udvikling sammen med øget brug af digitale værktøjer sikre, at der kommer endnu mere præcision ind i byggebranchen.

–Fx ser vi allerede førerløse gravemaskiner, der på basis af GPS-koordinater fra 3D-modellen kører hen og graver det rigtige sted. Og det bliver i vid udstrækning robotter, der vil være med til at bore huller i vægge og gulve eller sætte streger til placering af forskellige bygningsdele. Der bliver også indarbejdet Augmented Reality (AR) på byggepladserne, som gør, at vi kan stå på pladsen og se, hvad der skal bygges. Den udvikling betyder, at den enkelte byggeplads bliver mere og mere afhængig af data, siger Casper Gullach.



# BYGGERIETS FASER

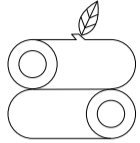
Læs om faserne og det byggetekniske loop på [www.woodhub.dk](http://www.woodhub.dk)



2022

2025

MAJ 2023 - MAJ 2024



BÆRENDE  
KONSTRUKTIONER I TRÆ

Maj 2023 ankom det første træ til byggepladsen og montagearbejdet gik igang. Byggeriet opføres etage for etage med bærende konstruktioner i certificeret træ.

NCC har uddannet egne folk til montagearbejdet for de ti byggesektioner, WoodHub er opdelt i.

Først monteres de træ søjler, der skal understøtte dækkonstruktionerne. Dernæst løftes de store dækelementer på plads, og spændvidden med en længde varierende fra knap seks til godt 18 meter sikrer hurtig fremdrift. Til sidst lukkes facaden med trækassetter, der leveres med færdigmonterede vinduer.

Denne proces gentages etagevis med leverancer, der følger byggeriets fremdrift, da elementerne monteres direkte fra ladet af lastbilen.

Det sidste træ forventes monteret maj 2024. Byggeriet står klar til indflytning i første halvdel af 2025.

## HVOR KOMMER TRÆET FRA?

På WoodHub er træ det bærende og gennemgående konstruktionsmateriale. Der anvendes flere typer trækonstruktioner: CLT-dæk og GLT-søjler fra HESS TIMBER og tag- og facadeelementer fra Taasinge Elementer.

Dæk og søjler er certificeret efter PEFC-standarden og produceret af grantræ. HESS importerer træ fra Østrig, Tyskland, Slovenien, Italien, Tjekkiet, Slovakiet, Finland, Sverige og Norge.

CLT til Meeting Hubben produceres i Magdeburg i Tyskland. De øvrige CLT-elementer fremstilles i Stall i Østrig. GLT-søjlerne produceres i østrigske Hermagor.

De præfabrikerede tag- og facadeelementer produceres af Taasinge Elementer, som fortrinsvis bruger svensk konstruktionstræ suppleret med LVL fra Finland. Træet er enten PEFC eller FSC-certificeret, og træsorten er hovedsagelig nordisk gran.



BAG WOODHUB  
Bygningsstyrelsen | Bygherre  
NCC | Totalentreprenør  
C.F. Møller Architects | Arkitekt  
Artelia | Rådgivende ingeniør



FØLG PROJEKTET  
Læs fortællinger om projektet på  
[www.woodhub.dk](http://www.woodhub.dk)



Tag del i den digitale opslagstavle på  
instagram.  
[@woodhub.dk](https://www.instagram.com/woodhub.dk)  
[#woodhubdk](https://www.instagram.com/woodhubdk)

BESØG WOODHUB  
Lerchesgade 35  
5000 Odense C

KONTAKT  
Skriv til os på [info@woodhub.dk](mailto:info@woodhub.dk)

THE WOODHUB JOURNAL  
Udkommer to gange årligt.

#004 november 2023:  
Skribenter: Søren Egert og Nikoline Kern  
Visualiseringer: C.F. Møller Architects  
Foto: Stine Skøtt Olesen,  
Dansk Dronenetværk  
Produceret af NXT – [nxtbrand.dk](http://nxtbrand.dk)  
Trykt på RecyStar® Nature