

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

Erasmus+ Project 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

This Erasmus+ Project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the European Commission and Erasmus+ National Agencies cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

BIM-LCA Construction Project

Tittel: Tekla programvare. CS: Industriell bygning

Tekla-veiledningen gir verdifull veiledning og instruksjon for å lære hvordan man effektivt kan utnytte Tekla Structures, en kraftig programvareløsning for konstruksjonsteknikk og detaljering. Disse veiledningene tilbyr trinnvise demonstrasjoner og forklaringer som hjelper brukere med å mestre essensielle ferdigheter og teknikker for modellering, detaljering og håndtering av byggeprosjekter med Tekla. Ved å følge Tekla-veiledninger kan individer forbedre sin kompetanse i å lage nøyaktige 3D-modeller, generere byggetegninger og effektivt kommunisere designintensjoner innenfor Tekla-miljøet, som er en bransjestandard. I tillegg gjør disse veiledningene det mulig for brukere å holde seg oppdatert med de nyeste funksjonene og egenskapene i Tekla Structures, slik at de kan utnytte programvaren til sitt fulle potensial for å oppnå vellykkede prosjekterresultater.



1 – Mål

Målene for denne veiledningen er som følger:

Målet med BIM er å utnytte digitale teknologier for å skape en samarbeidsorientert, datadrevet tilnærming til byggdesign, konstruksjon og forvaltning. Ved å bruke BIM kan interessenter oppnå forbedrede prosjekterresultater, inkludert kostnadsbesparelser, overholdelse av tidsplaner, bedre kvalitet og bærekraftige byggemetoder gjennom hele byggets livssyklus.

Interoperabilitet er avgjørende for BIM-strukturer (Building Information Modeling) ved bruk av programvare som Tekla, fordi det sikrer sømløst samarbeid, datakonsistens og effektive arbeidsflyter gjennom hele byggeprosessen.

Tverrfaglig samarbeid: BIM-prosjekter involverer ulike disipliner som arkitektur, konstruksjonsteknikk, VVS (ventilasjon, varme, sanitær) og byggforvaltning. Interoperabilitet gjør det mulig for forskjellige team som bruker ulike programvare (som Tekla for konstruksjonsmodellering og andre BIM-verktøy for arkitektur eller VVS) å utveksle data nøyaktig og effektivt. Dette muliggjør bedre koordinering og integrasjon av design- og byggelementer.

Tekla Solutions



Concrete Contractors



General Contractors



Rebar Fabricators



Offshore



EPC



Steel Fabricators



Precast Fabricators



Structural Engineers

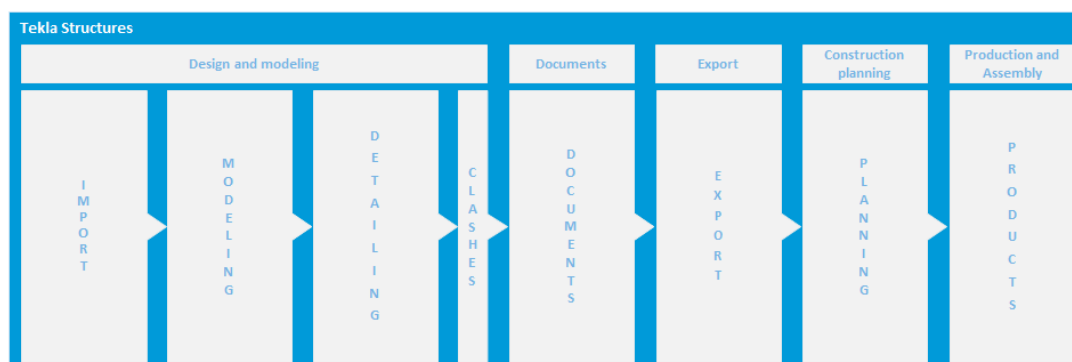


Students

Tekla Structures



Interoperabilitet forbedrer arbeidsflyteeffektiviteten ved å muliggjøre automatisert datautveksling og synkronisering mellom programvareapplikasjoner. For eksempel tillater Teklas interoperabilitet med andre BIM-verktøy sømløs import og eksport av modeller, tegninger og lister, noe som effektiviserer oppgaver som kollisjonskontroll, mengdeuttak og sekvensering av byggeprosesser.



1.2 – Tekla Structures

Tekla-programvare er en avansert konstruksjonsteknisk BIM-programvare for bygg og anlegg.

Konstruksjonsingeniører, designere, detaljprosjekterere, produsenter, entreprenører og prosjektledere kan gå utover tradisjonelle begrensninger på alle stadier av byggeprosessen. Med Tekla Structures kan de skape, kombinere, administrere og dele informasjon med bemerkelsesverdig effektivitet.

Tekla-programvaren tilbyr alt som trengs for å forbedre BIM-nøyaktighet, utnytte data og redusere kostbare overraskelser. Den vil øke lønnsomheten ved å tilby det høyeste

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

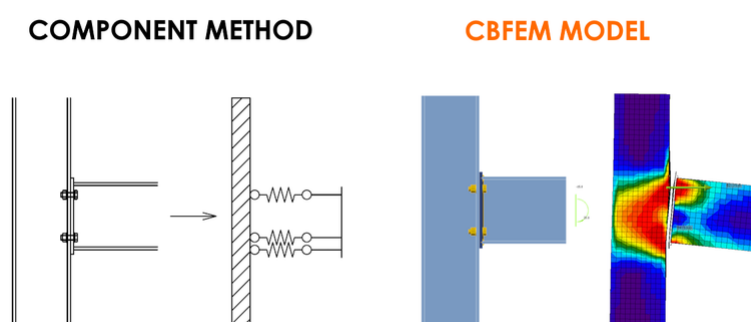
nivået av detaljgrad (LOD) og redusere usikkerheten forbundet med ukoordinerte byggetegninger.

Det er enkelt å importere, eksportere og koble modelldataene dine med andre prosjektparter, programvare, digitale verktøy og maskiner for en smidigere arbeidsflyt.

1.3 – Idea StatiCa Stålforbindinger

Idea StatiCa er en patentert programvare designet for analyse og konstruktiv design av stålforbindinger. Den utmerker seg i håndtering av ulike typer forbindinger, inkludert sveisede og boltet skjøter, plater, fundamenter og forankringer. I tillegg muliggjør den evaluering av knekkingeffekter på stålelementer.

Den komponentbaserte elementmetoden (CBFEM) som programvaren er basert på, kombinerer effektivt alle relevante kodeberegninger og betingelser med elementer, og overkommer dermed topologi- og lastbegrensningene i de gamle metodene.



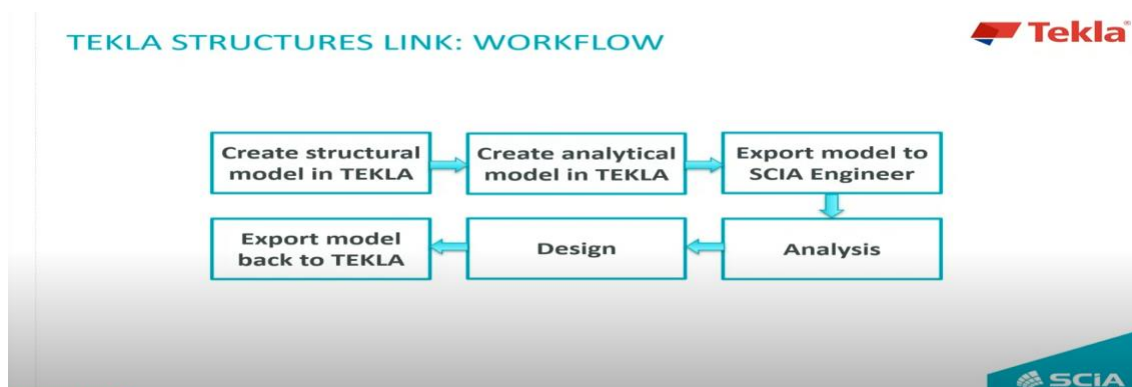
1.4 – Interoperabilitet mellom SCIA Engineer, Tekla Structures og Idea StatiCa

1.5 – SCIA Engineer integration with Tekla Structures

SCIA og Tekla er begge en del av buildingSMART-alliansens OpenBIM-initiativ og fremmer IFC som det foretrukne formatet for datautveksling av konstruktive 3D-modeller. I tillegg tilbyr SCIA Engineer en toveis kobling som gjør det enkelt å utveksle stålm modeller.

TEKLA TIL SCIA ENGINEER:

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



SCIA Engineer tilbyr en sømløs arbeidsflyt for modellering, analyse og optimalisering av stålkonstruksjoner og -komponenter. Programvaren gjør det enkelt å integrere med Tekla, noe som muliggjør effektiv slutføring av dokumentasjon og detaljering. Programvaren støtter både Open BIM (basert på IFC-format) og Closed BIM (proprietære koblinger) interoperabilitetsalternativer. Et eksempel på dette er koblingen til Tekla Structures, som legger til rette for smidig modelloverføring mellom Tekla og SCIA Engineer.

Denne toveis koblingen er kompatibel med de to siste hovedversjonene av begge plattformer, og tillater samtidig oppdateringer fra begge sider. Brukere har valgt mellom direkte overføring for sanntidssamarbeid eller filoverføring for deling med kolleger. Koblingen gir også fleksibilitet til å overføre hele modellen eller spesifikke deler, som stål- eller betongelementer. Fremdriften kan overvåkes via et dialogvindu, og en omfattende overføringsrapport kan genereres og lagres.

I tillegg kan brukere tilpasse nasjonale standarder for materialer og tverrsnitt i SCIA Engineer, hvor de valgte innstillingene bevares under overføringsprosessen. Koblingen støtter kartlegging av materialer og tverrsnitt mellom prosjekter i begge applikasjoner. Den håndterer også parametriske stålprofiler, noe som sikrer nøyaktig representasjon. Kartleggingstabellene som opprettes, er prosjektspesifikke og lagres for fremtidig bruk.

Den nåværende koblingsfunksjonaliteten inkluderer overføring av 1D- og 2D-elementer, begrensninger/støtte, hengsler, stive koblinger, samt eksport og import av armeringsdetaljer for bjelker og søyler mellom SCIA Engineer og Tekla. Denne integrasjonen strømlinjeformer arbeidsflyten betydelig for konstruksjonsingeniører og designere.

Læreren vil gi en forklaring om modellering av en stålkonstruksjon ved bruk av Tekla om ca. 2 timer.

Studentene skal lese denne veiledningen og følge trinnene som vises i veiledningen, nemlig:

- Kjenne til grensesnittet og funksjonene i Tekla Structures.

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

- Introduksjon av strukturelle elementer.

For å evaluere suksessen med applikasjonen skal studentene utarbeide en rapport om trinnene som ble tatt i praksis, vanskelighetene de møtte, og beslutningene som ble tatt.

3 - Varighet

Implementeringen beskrevet i denne veiledningen vil bli utført ved hjelp av Tekla-programvaren

4 – Nødvendige undervisningsressurser

Datarom med PC-er/bærbare datamaskiner med internettilgang.

Programvare som kreves: Tekla

5 - Innhold og veiledning

5.1 Veiledning

I denne veiledningen vil jeg presentere de grunnleggende trinnene for å lage en stålrammeplan ved hjelp av Tekla Structures-programvaren. En stålramme refererer til stålkonstruksjoner brukt i bygg, som søyler, bjelker og bærende elementer. Tekla Structures er et kraftig verktøy for å designe og detaljere disse konstruksjonene. Vi vil utforske hvordan man modellerer og genererer planer for en enkel stålramme ved hjelp av Tekla.

Selv om det er fokus på Tekla BIM, er det nødvendig å bruke andre programmer for bygningsdesign før tegning. Derfor gir vi en kort veiledning i SCIA for designaspektet, sammen med en utvidet veiledning i Tekla Structures.

For å forbedre vår forståelse av BIM, vil vi delta i en læringsaktivitet som simulerer et scenario innenfor en konstruksjonsingeniørs kontor på lokalt nivå. Denne øvelsen vil involvere sømløs informasjonsutveksling mellom flere programvareapplikasjoner: Scia Engineer, et verktøy for strukturell analyse og design; Tekla Structures, brukt til å lage omfattende 3D-modeller av stålkonstruksjoner som portalrammer; og Idea StatiCa, som gir presise vurderinger inkludert styrke-, stivhets- og knekkingsanalyser av stålsammenføyninger.

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

Vårt mål er å utføre strukturelle beregninger for en industribygning. Konstruksjonssystemet består av stålportalrammer som er koblet sammen langs lengderetningen med metallbjelker og avstivet i både vegger og tak. Perimeterinnkapslingen vil ha 10 cm vertikale varmesolasjonspaneler. Fundamentet består av elastiske, isolerte fundamenter med forsterkede betongblokker, mens overbygningen inkluderer flate metallrammer med et spenn på 22,00 meter, plassert med 5,0 meters intervaller.

Deltakerne forventes å ha grunnleggende kjennskap til funksjonene i disse programmene, etter å ha gjennomført nybegynnerveiledninger som er tilgjengelige på de respektive produsentenes nettsteder. Denne øvelsen vil gjøre det mulig for oss å utforske den praktiske anvendelsen av BIM-verktøy i en reell kontekst for konstruksjonsingeniør.

5.1.1. Modellutforming

I mange portalrammer blir motstanden til sperrene ved mønene forbedret ved å innføre knær, som er avsmalnende seksjoner av sperrene. Inkluderingen av knær øker ikke bare rammens generelle stivhet, men har også potensial til å redusere forskyvninger.

Portalrammer er to-dimensjonale stive konstruksjoner kjennetegnet ved en fast forbindelse mellom søylen og bjelken. Hovedmålet med denne designformen er å redusere bøyningmomentet i bjelken, slik at rammen kan fungere som én strukturell enhet.

Den elastiske teorien fungerer som det vanlige grunnlaget for analyse av generelle strukturer. Under belastning opprettholder disse strukturene sin elastisitet, noe som sikrer at lastbanene forblir konsistente uavhengig av lastens størrelse, og forskyvninger er direkte proporsjonale med lasten.

I denne modellen blir bjelkeelementene representert av linjer som angir aksene til elementene. Det er avgjørende at disse linjene passerer gjennom tyngdepunktene til tverrsnittene av bjelkene og søylene. Følgelig bestemmes den effektive spennvidden til portalrammen av avstanden mellom søylenes sentrumsakser.

I mange portalrammer blir motstanden til sperrene ved mønene forbedret ved å innføre knær, som er avsmalnende seksjoner av sperrene. Inkluderingen av knær øker ikke bare rammens generelle stivhet, men har også potensial til å redusere forskyvninger.

Følgende dimensjoner er tatt i betraktning for den strukturelle utformingen av portalrammen:

- Span: $L = 22 \text{ m}$

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

- Height: $H = 7.4$ m
- Bay: $B = 5$ m
- Roof slope: 6°
- Column: HEA 400
- Beam: IPE 400

Steg 1. Starte et nytt prosjekt:

Etter at du har åpnet programmet i prosjektinnstillingene, vil du definere generell informasjon som navn, type konstruksjon, velge ditt materiale og spesifisere nasjonal standard og tillegg.

Steg 2. Inndata av geometrien

S.2.1. Tverrsnitt: Når du legger inn ett eller flere 1D-medlemmer, blir et tverrsnitt umiddelbart tildelt hvert medlem. Som standard vises det aktive tverrsnittet. Du kan åpne profilbiblioteket for å aktivere et annet tverrsnitt.

S.2.2. Geometri: Du kan bruke enkeltsøyler og -bjelker for å legge inn rammen, men SCIA Engineer tilbyr også flere katalogblokker, som gir en jevn og enkel inntasting av konstruksjonen.

S.2.3. Ekstra informasjon: Konstruksjonen er helt oppsatt. Nå kan vi fullføre geometrinntastingen ved å legge til randbetingelser, innføre knær, ledd og opplagre.

S.2.3.1. **Kne (Haunches):** I dette SCIA Engineer-prosjektet er hvert medlem modellert som prismatisk med et konstant tverrsnitt, med mindre et kne er spesifisert. Knær er inkorporert i designet for takbjelkene. Disse knærne er preget av to nøkkelparametere: et tverrsnitt med variabel høyde og en spesifisert lengde, hvor høyden kan variere med opptil 0 enheter. Det valgte tverrsnittet kombinerer elementer fra både en I-profil og et variabelt tverrsnitt, betegnet som I + I var.

S.2.3.2. **Ledd:** I SCIA Engineer betraktes hver node der to eller flere medlemmer kobles som fast, inntil et ledd blir lagt til og noen forskyvninger og/eller rotasjoner blir frigjort. Geometriinnføringen kan fullføres med opplagre. Søylefundamentene er modellert med leddede punkter som tillater rotasjon uten å overføre moment

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

Steg 3. Sjekk konstruksjonen

Etter inntastingen av geometrien, blir konstruksjonen kontrollert for dupliserte noder, nullbjelker, dupliserte deler, feil referanser til ledd eller opplagre.

Steg 4. Lasttilfeller og lastgrupper

Hver last tilskrives et lasttilfelle med egenskaper som er avgjørende for automatisk generering av kombinasjoner. Et lasttilfelle kan være permanent eller variabel.

Hvert lasttilfelle er knyttet til en lastgruppe. Lastgruppen inneholder informasjon om lastens kategori (nyttelast, vind, snø) og dens fremtoning (standard, sammen, eksklusiv). I en eksklusiv lastgruppe kan ikke de forskjellige lasttilfellene som er knyttet til denne lastgruppen opptre sammen i en enkelt kombinasjon når man bruker "envelope combinations" eller lastkombinasjoner.

Load case:

GROUP	NAME
-------	------

Dead group	LC1-Self weight
------------	-----------------

LC2-Permanent: 0.8kN/m

Snow group	LC3-Snow: 1.2kN/m
------------	-------------------

Wind group	LC4-Wind
------------	----------

Seismic group	LC5-Seism
---------------	-----------

Seismic spectrum:

INFO	DRAWING
------	---------

Type code – Romanian standard

Spectrum type -Horizontal

City – Cluj-Napoca

Gamma – importance factor - 1

coeff accel. ag - 0.1

ag–nominal acceleration – 0.981

TB - 0.14 / TC - 0.7 / TD - 3

beta0 - 2.5

q behaviour factor – 2.5

Mass groups:

NAME	LOAD CASE	DESCRIPTION
MG1	LC1 - Self weight	Self-weight mass
MG2	LC2 - Dead	Dead mass
MG3	LC3 - Snow	Snow mass

Vindlast: Selv om SCIA Engineer tilbyr en integrert 3D-vindfunksjon, har vi for vår 2D konstruksjonsanalyse utledet vindkreftene og anvendt dem som lineære krefter på de respektive elementene.

Kombinasjoner: To automatiske lastkombinasjoner blir opprettet, en for bruddgrensetilstanden (ULS) og en for den bruksgrensetilstanden (SLS).

Steg 5. Lineær analyse:

Når beregningsmodellen er klar, går du videre med å starte beregningsprosessen. Sørg for at alle enheter er riktig sammenkoblet og at mesh-innstillingene er aktivert. Etter analysen vil et varselsvindu bekrefte fullføringen av beregningen, og gi maksimale deformasjon- og rotasjonsverdier for det normative lasttilfellet

Steg 6. Resultater

S.6.1. Reaksonskrefter

Linear calculation, Extreme: Global

Selection: All

Class: ULS class

SUPPORT	CASE	Rx[kN]	Rz[kN]	My[kNm]
Sn2/N1	ULS-Set B(auto)/1	81.64	177.98	0.00
Sn2/N1	ULS-Set B(auto)/2	-7	22.14	0.00
Sn1/N5	ULS-Set B(auto)/1	-81.64	177.98	0.00

S.6.2. Interne krefter på konstruksjonsdelen

Linear calculation, Extreme: Global

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

Selection: All

Class: ULS class

MEMBERS	CASE	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	ULS-Set B (auto)/1	-15,91	-13,54	-21,32
B1	ULS-Set B (auto)/2	-177,98		-81,64 0
B1	ULS-Set B (auto)/1	-22,14	7	0
B1	ULS-Set B (auto)/2	-169,57		-81,64 -532,28
B1	ULS-Set B (auto)/1	-19,92	-0,34	7,76
B2	ULS-Set B (auto)/1	-9,85	-6,37	39,55
B2	ULS-Set B (auto)/3	-80,51	-11,82	262,98
B2	ULS-Set B (auto)/2	-98,11	160,61	-516,01
B2	ULS-Set B (auto)/2	-91,37	-2,03	302,86
B3	ULS-Set B (auto)/1	-10,92	4,29	39,55
B3	ULS-Set B (auto)/2	-91,08	-9,11	300,28
B3	ULS-Set B (auto)/2	-98,11	160,61	-516,01
B3	ULS-Set B (auto)/2	-91,37	-2,03	302,86
B4	ULS-Set B (auto)/1	-26,17	13,58	118,86
B4	ULS-Set B (auto)/2	-177,98		81,64 0
B4	ULS-Set B (auto)/2	-169,57		81,64 532,28

Aksialkraft N:

Skjærkrefter Vz

Moment My:

S.6.3. 3D deformasjoner

Linear calculation, Extreme: Global

Selection: All

Class: SLS class

Steg 7. Kontroll etter eurokode

Stålmodulene inkluderer en rekke verktøy for å utføre stålanalyser i samsvar med den valgte eurokoden. Mulighetene er som følger:

- Inntasting av ståldata per konstruksjonsdel;
- Inntasting og manipulering av knekkingsdata;
- Inntasting av stivere, vipping begrensninger, stålplater, osv.;
- Utføre en ULS-enhetskontroll (Ultimate Limit State);
- Optimalisering av tverrsnittet;
- Utføre en SLS-enhetskontroll (Serviceability Limit State);
- Utføre en brannmotstandskontroll;
- Inntasting, beregning og oppretting av tegninger for forbindelser.

For ytterligere detaljer om avanserte stålanalyser, som andreordensanalyse og brannmotstandskontroller, kan du referere til det avanserte stålkursene levert av programmets produsent.

Etter å ha utført en elastisk analyse av en enetasjes konstruksjon, er det viktig å verifisere rammedelene med tanke på både tverrsnittskapasitet og konstruksjonsdelenes knekkapasitet, som vanligvis refereres til som delenes stabilitet. Dimensjoneringsprosessen for stålelementer bør strengt følge retningslinjene som er beskrevet i NS-EN 1990 [ref] og NS-EN 1993-1-1 [ref].

S.7.1 Knekkingsparametre

Søylene og sperrene i portalrammer er utsatt for kombinert aksialkraft og bøyemomenter. Følgelig involverer verifiseringen av konstruksjonsdelene både bøyeknekkingskapasitet i og ut av planet, kapasitet mot vipping og kapasitet mot kombinert aksialkraft og bøyning. De sekundære komponentene (sperre- og skinnebjelker, skråstag, langsgående bjelker) brukes til å gi mellomliggende begrensninger, for å redusere lengden på segmentene, og dermed øke både bøyeknekkingskapasitet og kapasitet mot vipping.

Før du utfører kontroller i henhold til eurokoden for stålkonstruksjoner, er det viktig å tilordne knekkingsparametrene for sperrene i forhold til plasseringen av sperrebjelkene.

S.7.2 Kontroll etter eurokoden for stålkonstruksjoner

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

ULS (Ultimate Limit State) enhetskontrollen inkluderer både en tverrsnitts- og en stabilitetskontroll.

Den detaljerte rapporten etter Ultimate Limit State (ULS) kontrollene avslørte at søylen ikke oppfyller kravene til kombinert bøyning, aksialkraft og skjærkraft i samsvar med NS-EN 1993-1-1. SCIA Engineer gir en enkel og smidig optimalisering av stålprofilen, enten den ikke oppfyller kravene eller om den er for "tung" og overdimensjonert. Programmet foreslår automatisk et tverrsnitt som tilfredsstillende enhetskontrollen; i vårt tilfelle ble et HEA320-profil anbefalt.

Etter å ha utført både Ultimate Limit State (ULS) og Serviceability Limit State (SLS) kontroller, som inkluderer sammenligning av relative deformasjoner med forhåndsdefinerte deformasjonsgrenser satt enten i stålinnstillingene eller via systemlengder og knekkingsinnstillinger, ble en IPE400-bjelke med et kne med en høyde på 365 mm og en lengde på 2,7 m valgt.

Steg 8. Eksport til Tekla

- Åpne ESA filen i Scia Engineer.
- Følg stegene som er markert i vinduene under.
- Lagre filen i s2t (Scia to Tekla) format for eksport.
- Importer S2t-filen i Tekla Structures

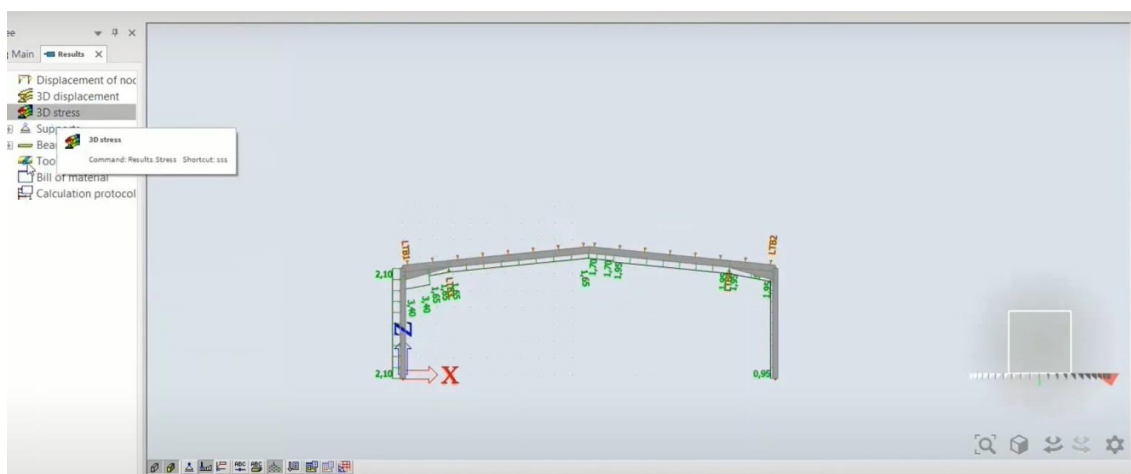
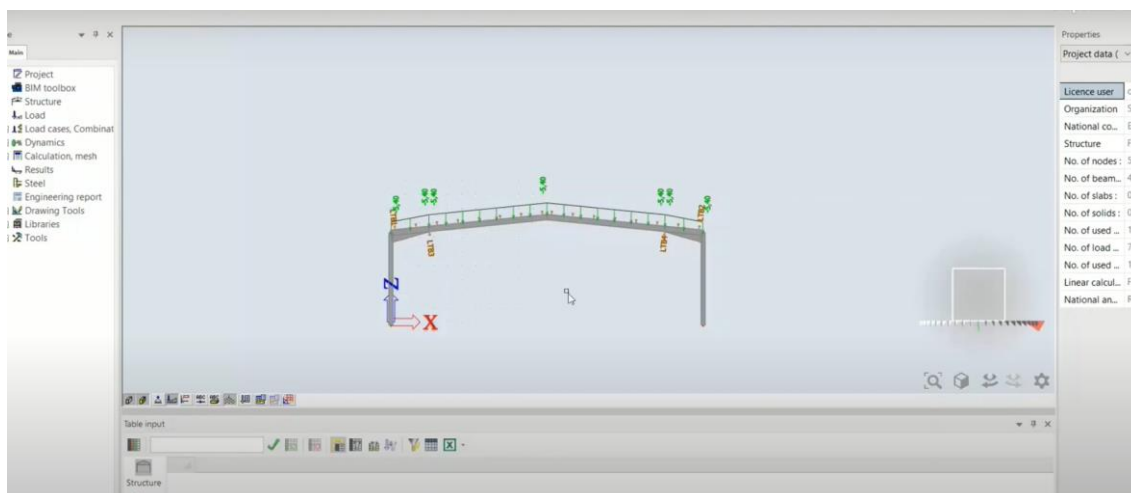
Når filer eksporteres fra SCIA Engineer til Tekla Structures, blir ikke knærne gjenkjent. I Tekla Structures betraktes knærne som komponenter av forbindelser.

5.1.2 SCIA ENGINEERING for den dimensjonerende delen

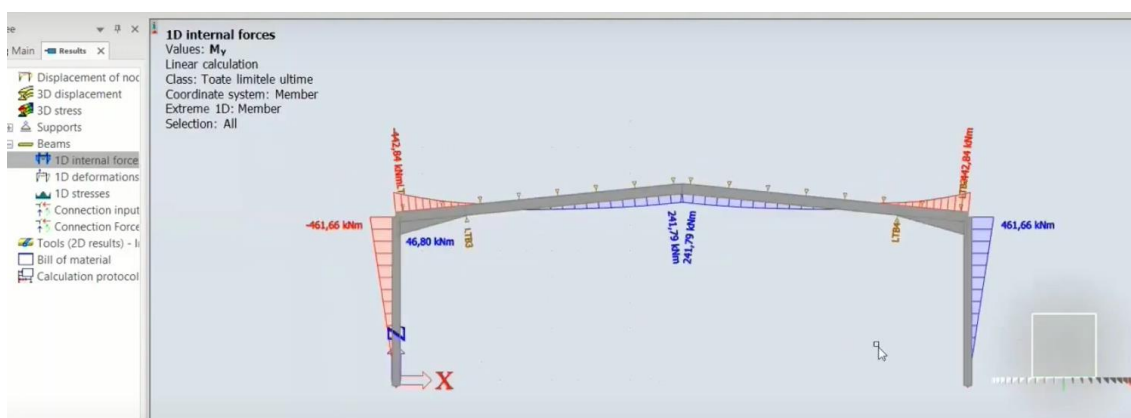
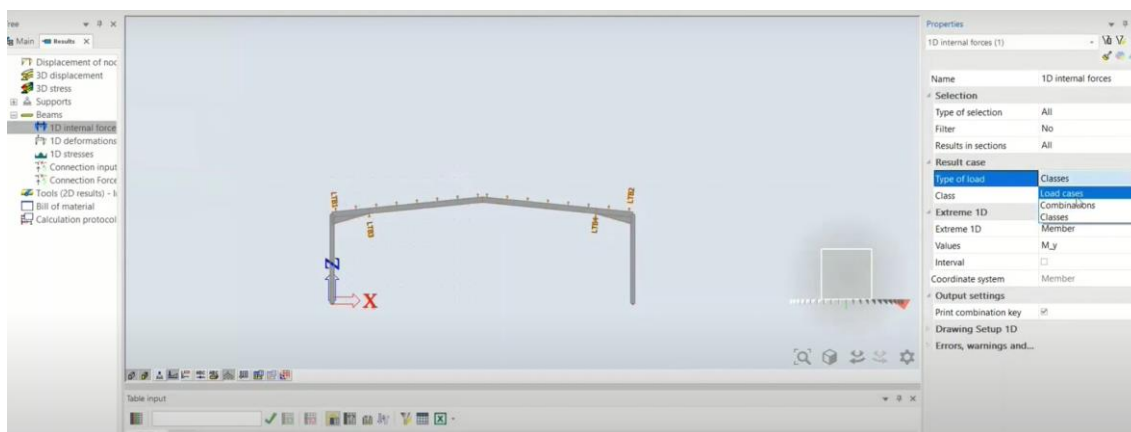
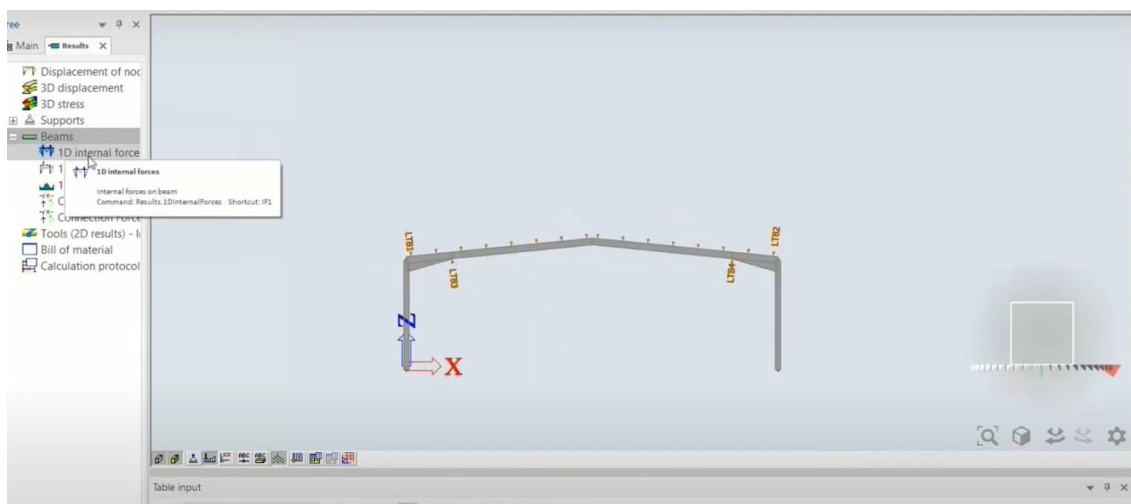
Bjolkene, veggene og dekkene i andre etasje er også tegnet på samme måte.

Åpne ESA-filen i SCIA Engineer: definere konstruksjonen.

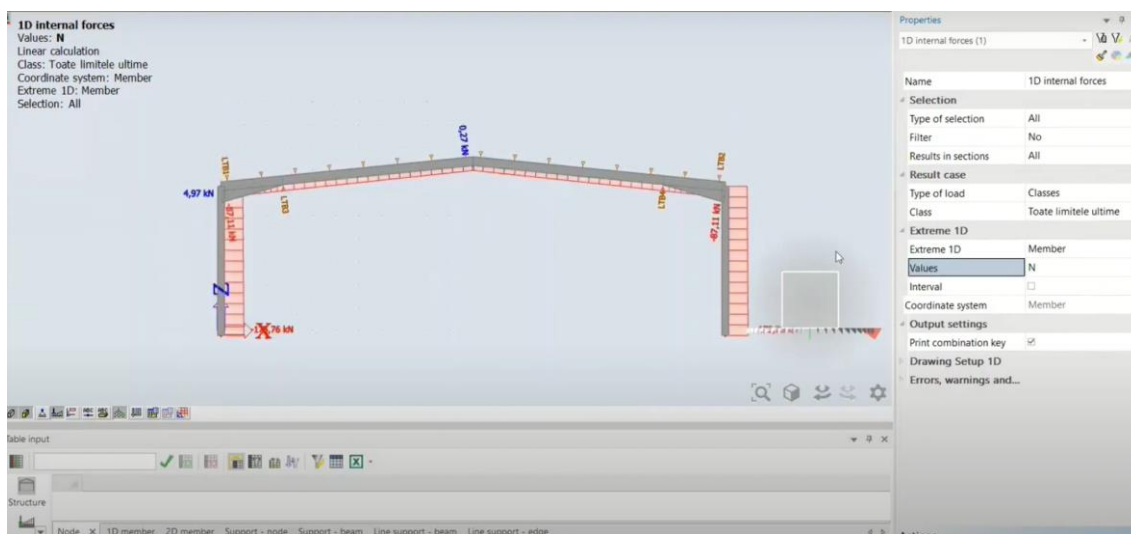
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

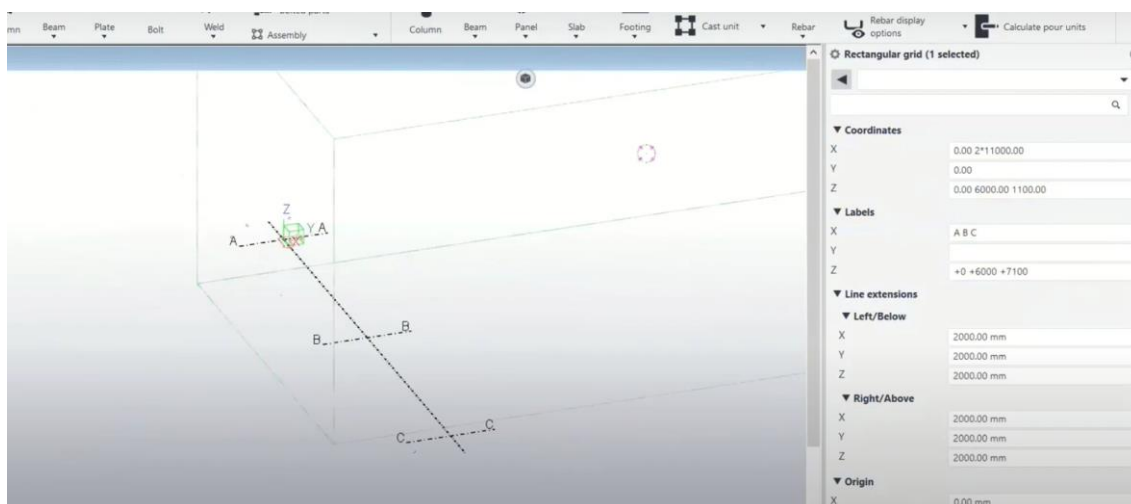
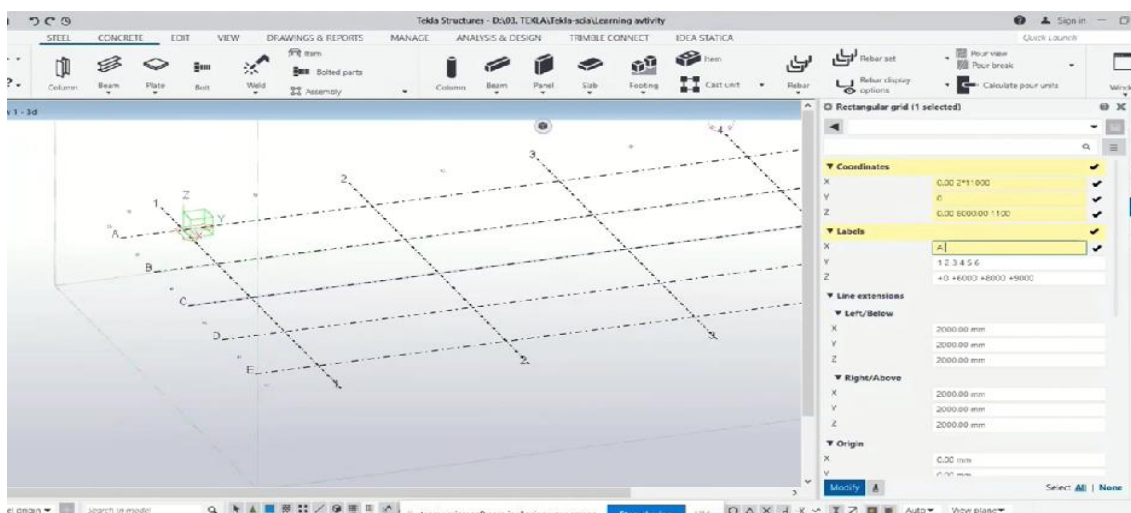


Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

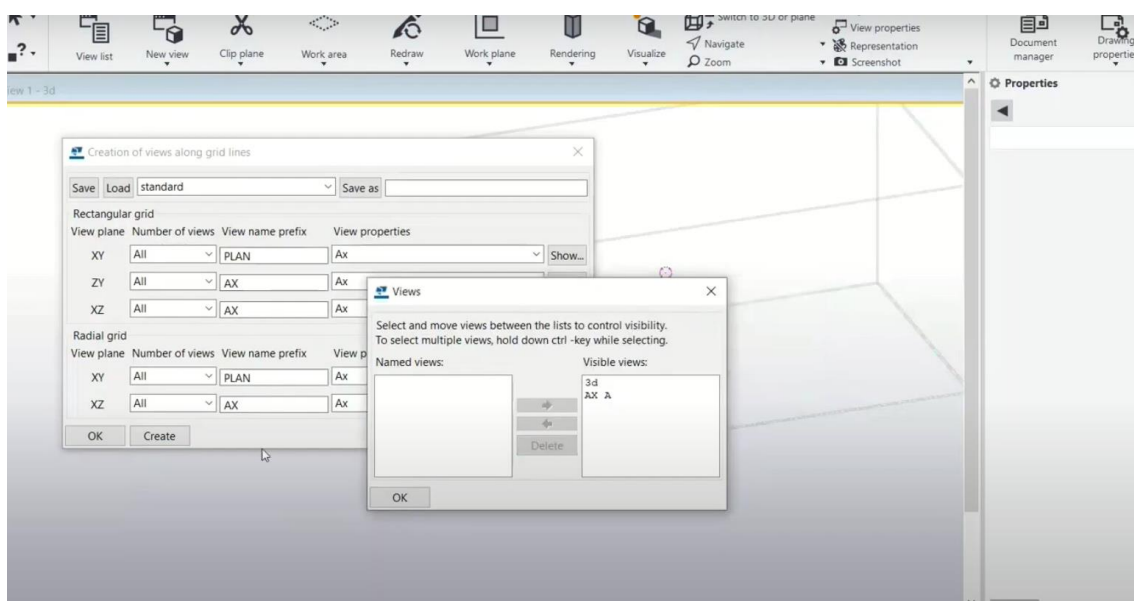
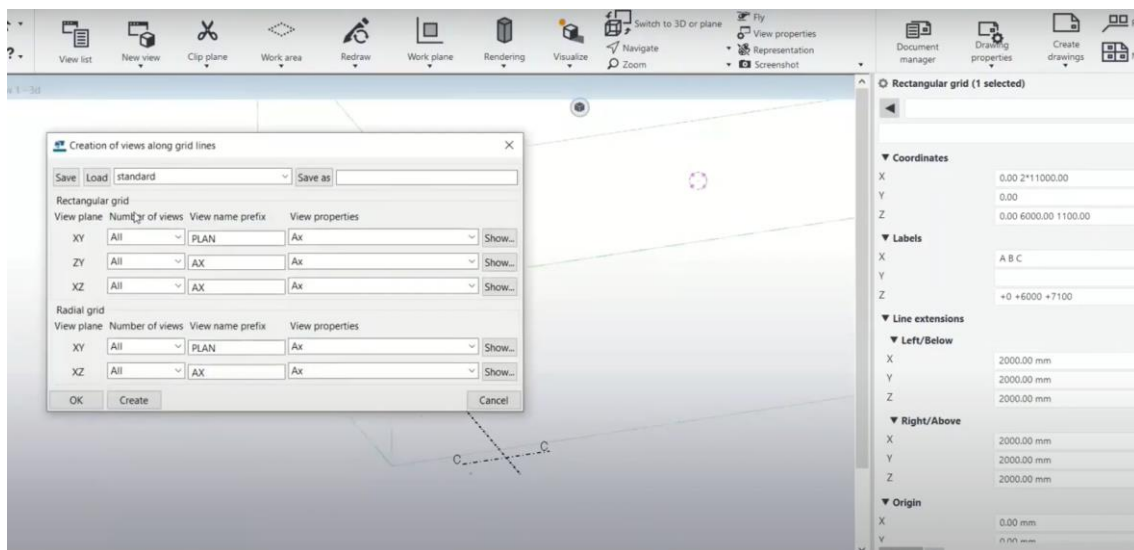


5.1.3 TEKLA STRUCTURES VEILEDNING for modelleringen

Tegn koordinataks



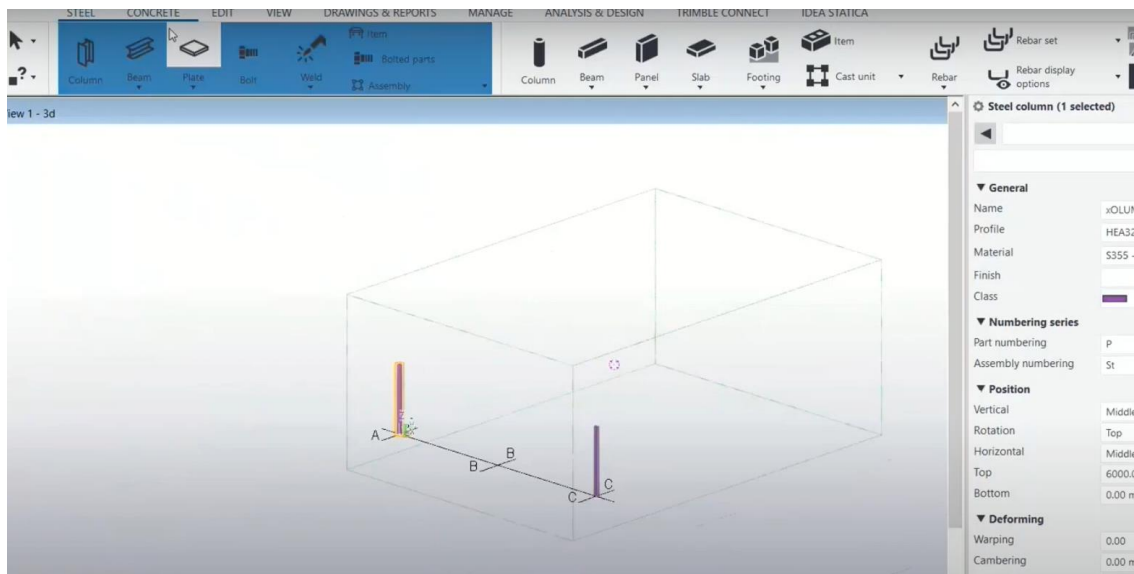
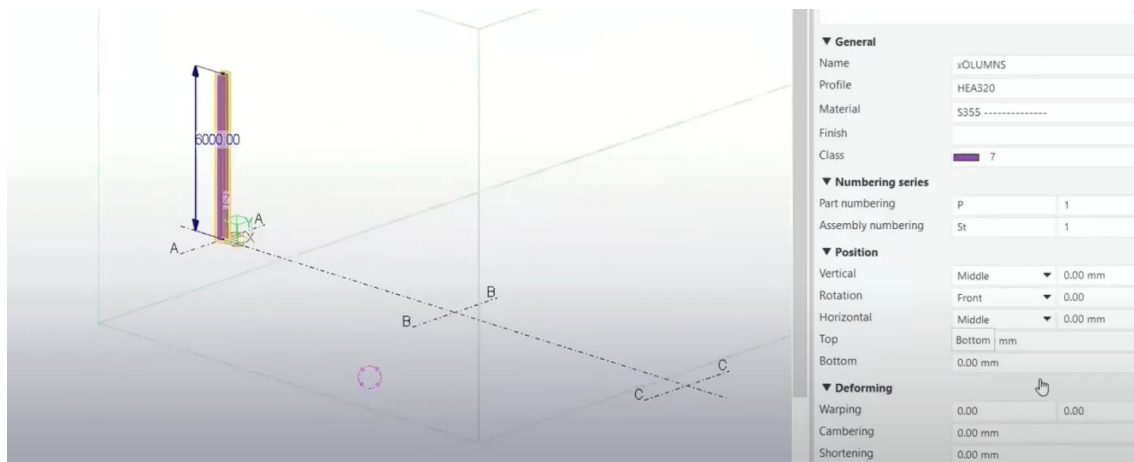
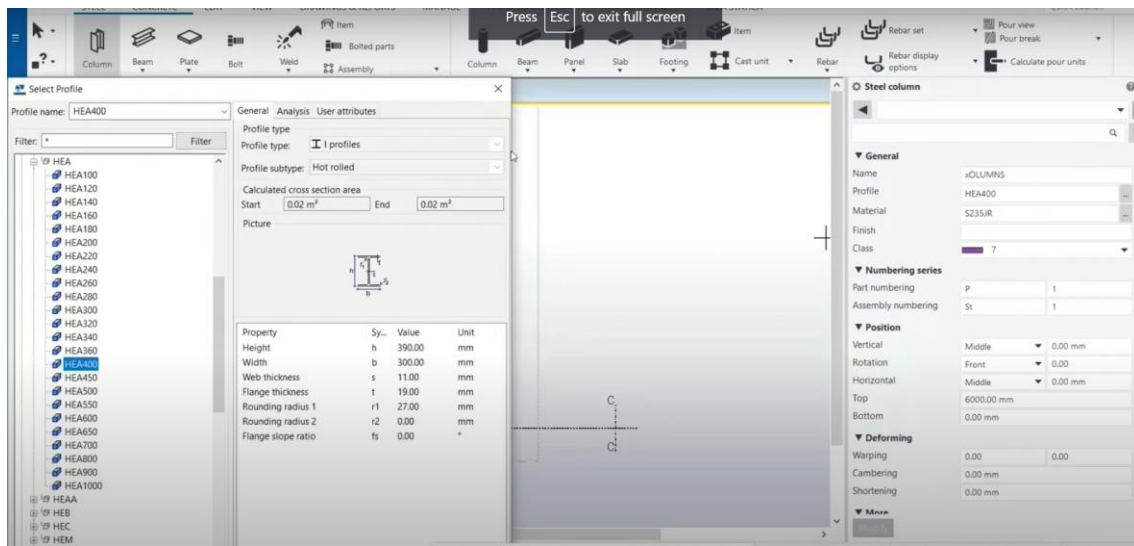
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



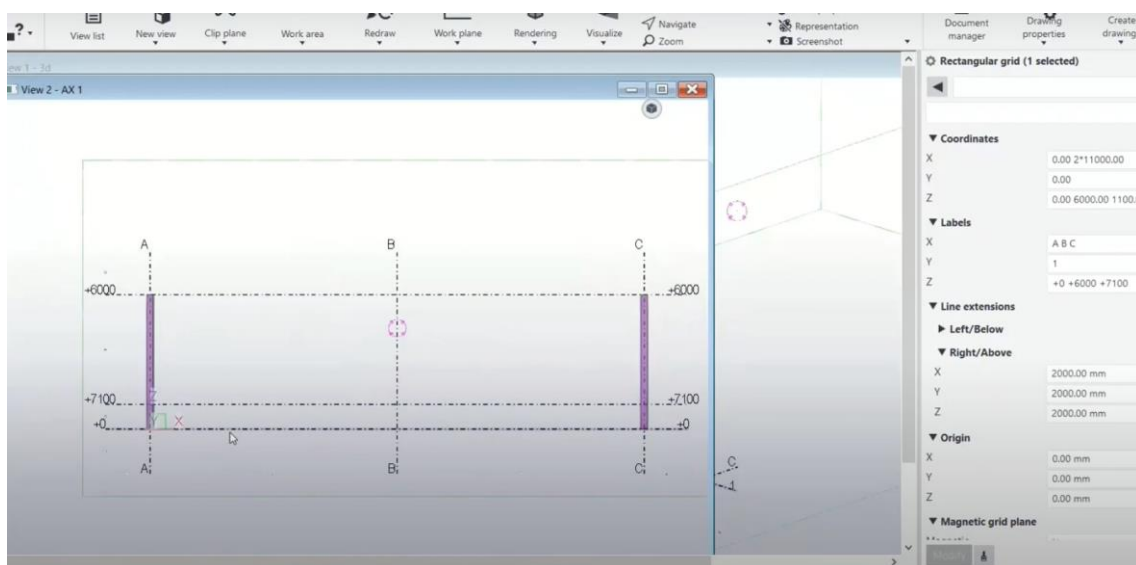
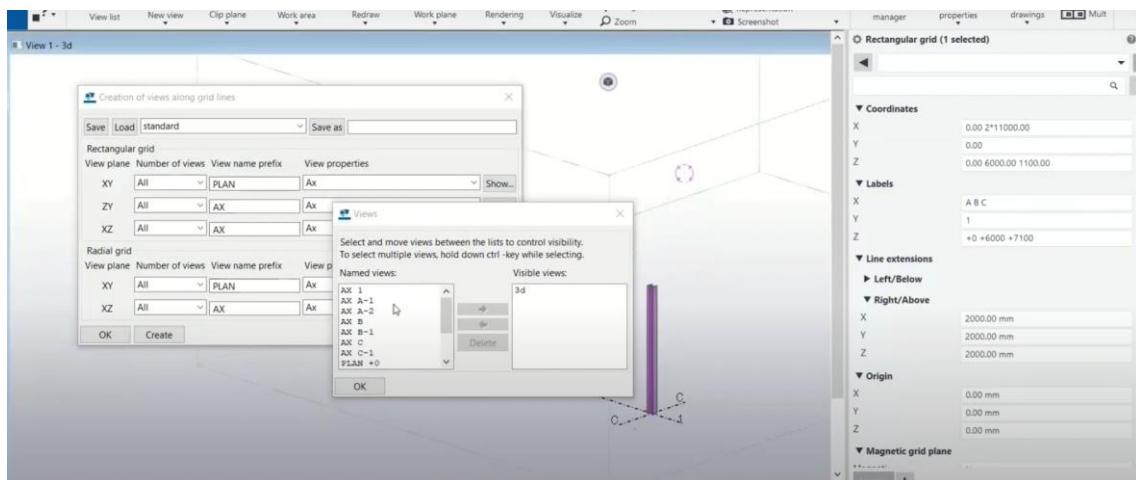
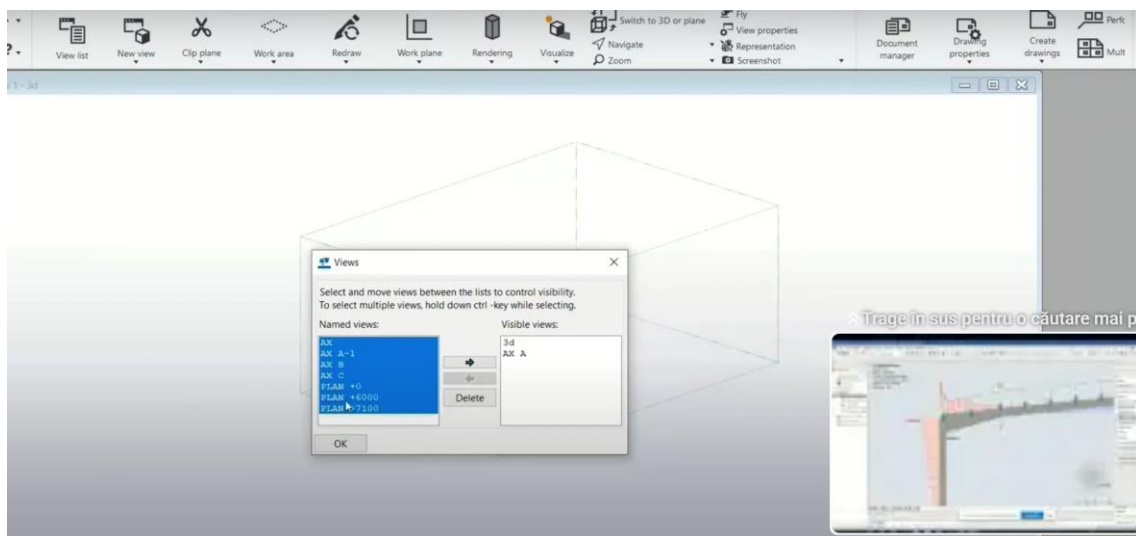
Prosjektering av søyler og bjelker

Prosjektering av søyler og bjelker innebærer en omfattende prosess med konstruksjonsanalyse og ingeniørarbeid for å sikre at elementene trygt kan motstå de belastningene og kreftene som virker på dem i en bygning eller konstruksjon.

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



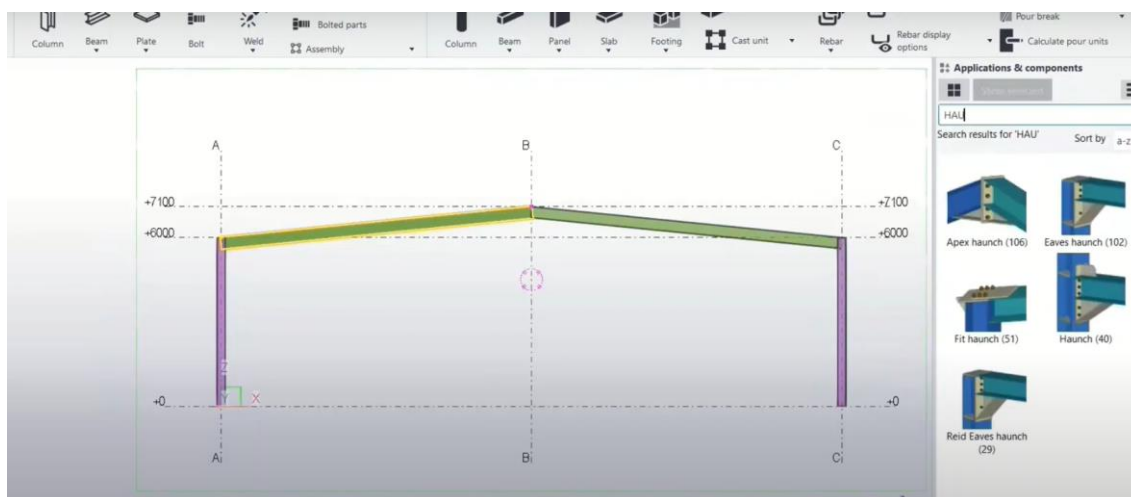
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



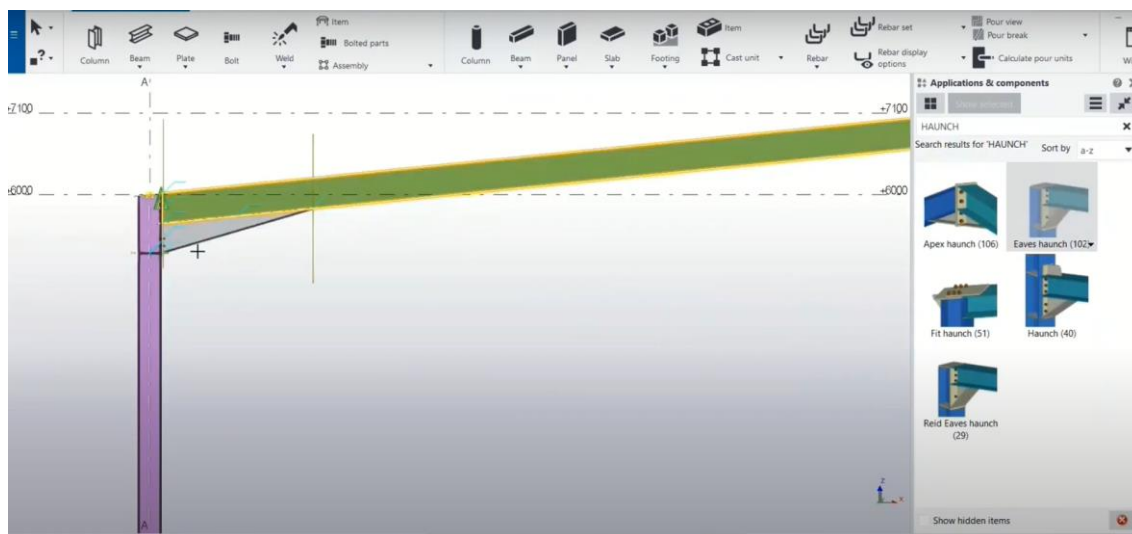
Montering av portalrammen

Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygging

Denne prosessen begynner med forberedelse av fundamentet og ankerboltene, etterfulgt av posisjonering og justering av fundamentplater for å motta søyleseksjonene. Deretter heves søylene forsiktig og festes på plass, ofte ved hjelp av kraner eller annet løfteutstyr, og kobles til fundamentplatene.

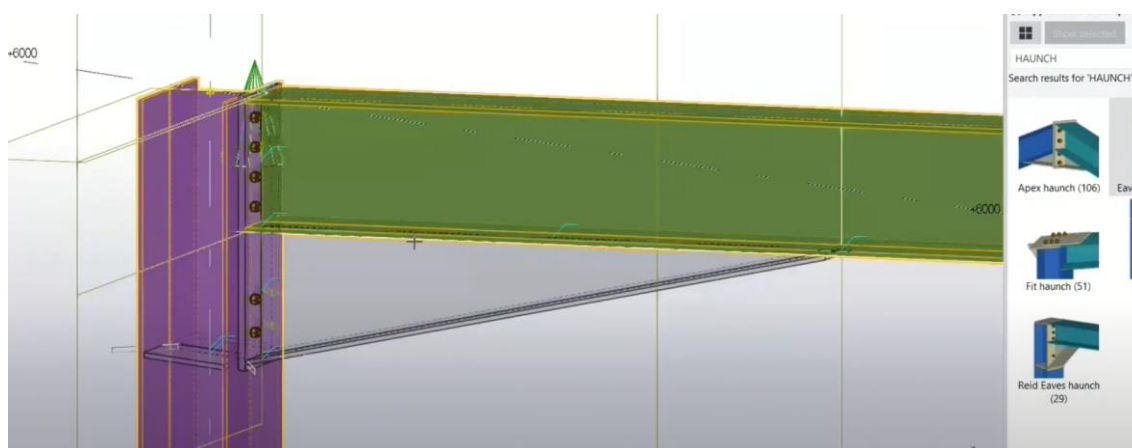


Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

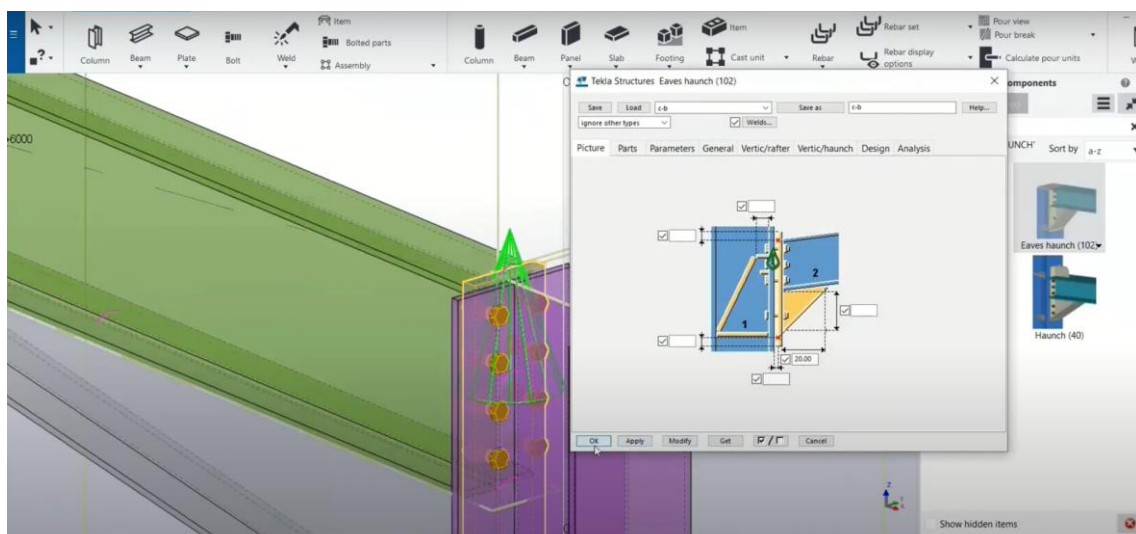
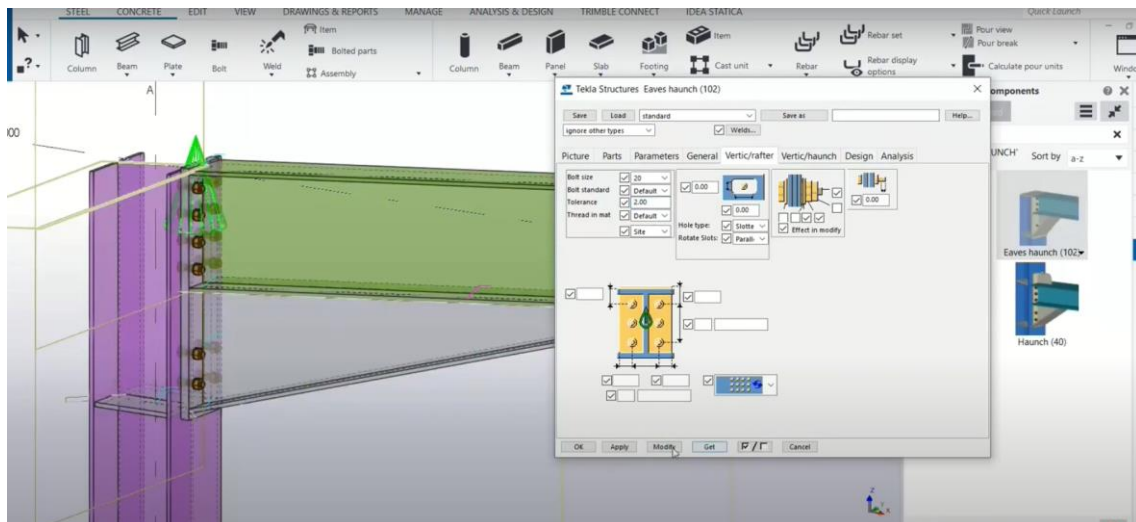
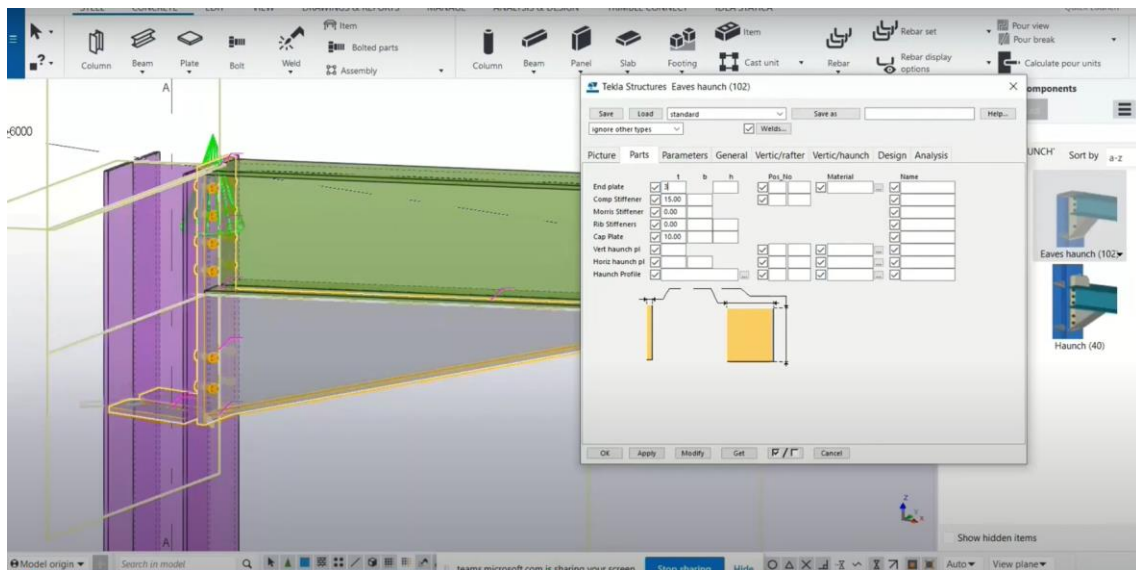


Prosjektering av forbindelser

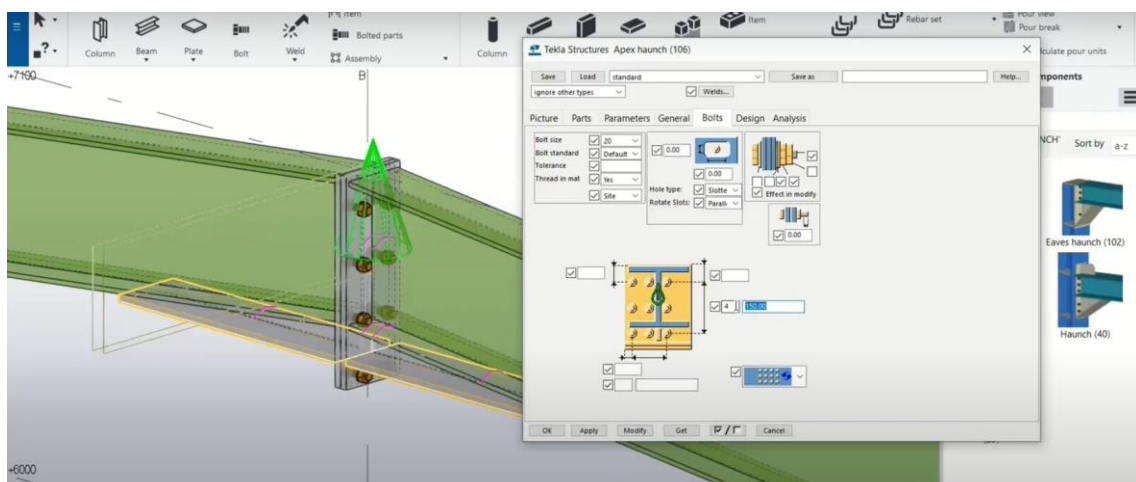
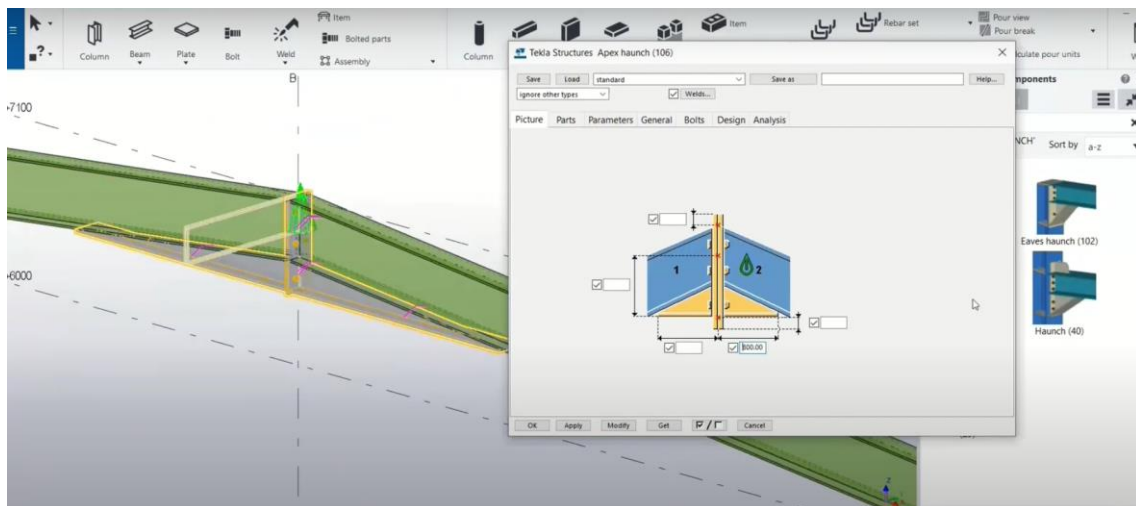
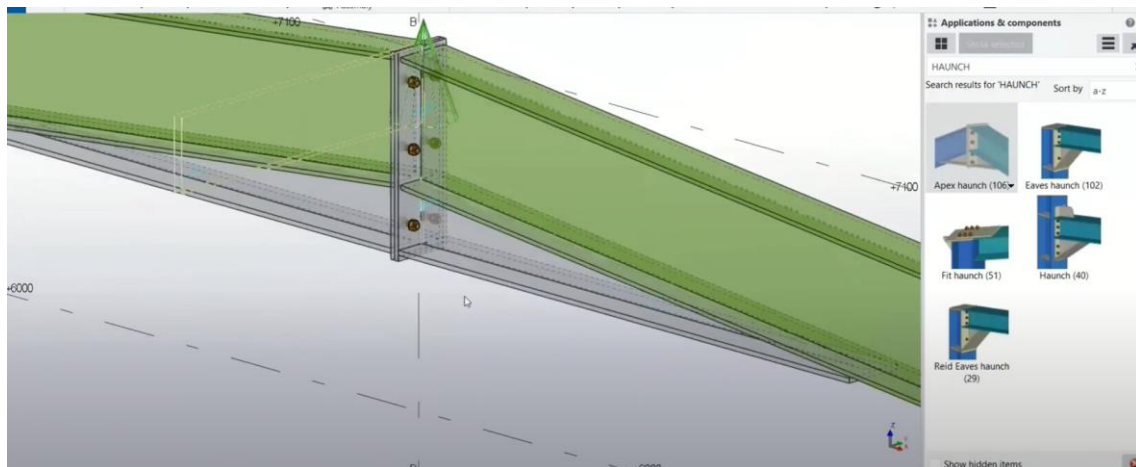
Prosjektering av forbindelser omfatter den kritiske prosessen med å bestemme de riktige forbindelsene mellom konstruktive elementer i et bygge- eller infrastrukturprosjekt. Dette innebærer å analysere belastningene og kreftene som virker på konstruksjonen for å sikre at forbindelsene er utformet for å trygt overføre disse lastene, samtidig som de oppfyller kravene til konstruktiv integritet og ytelse.



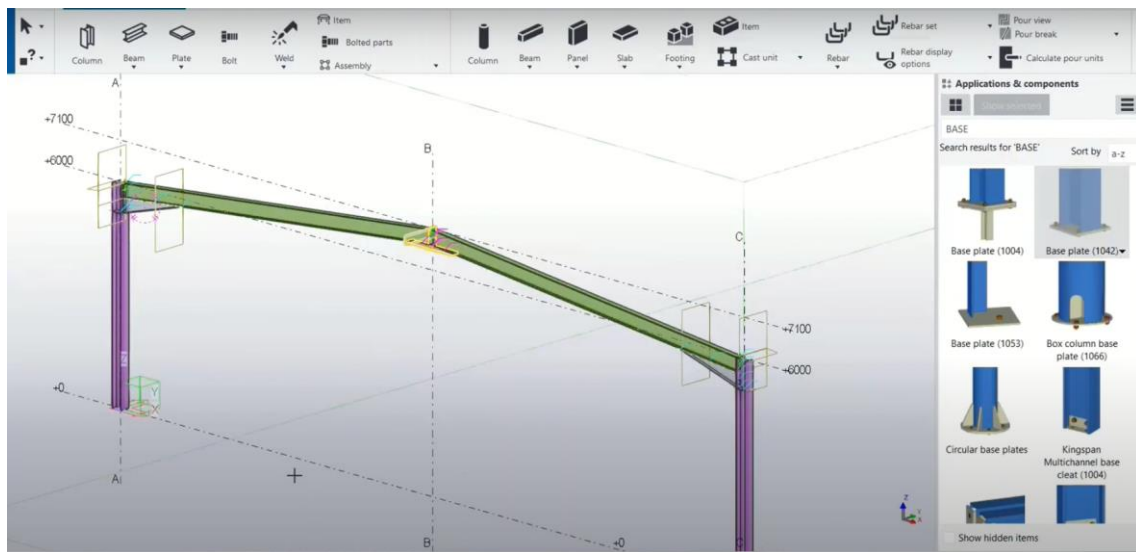
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



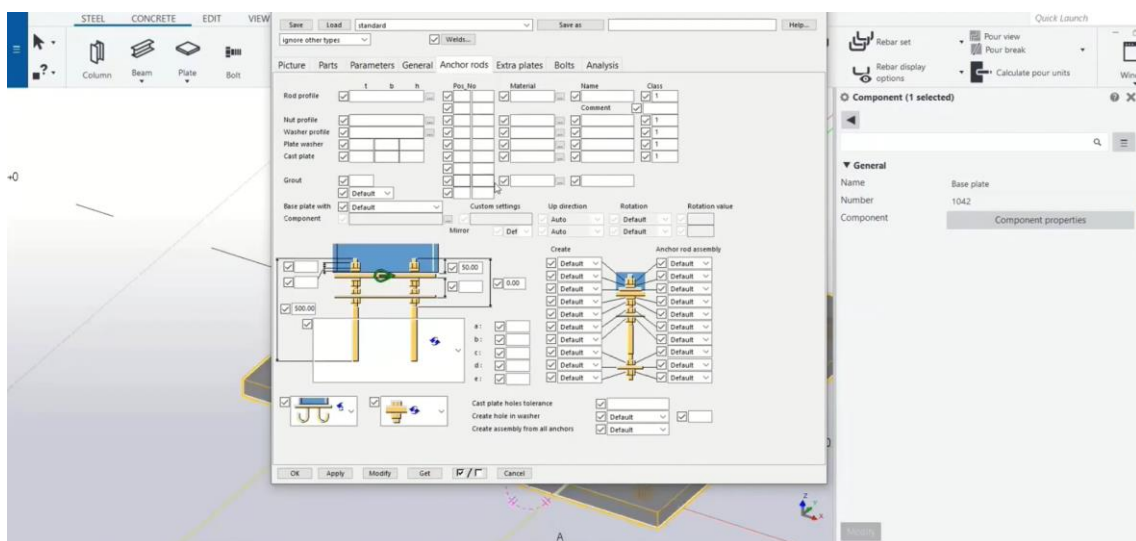
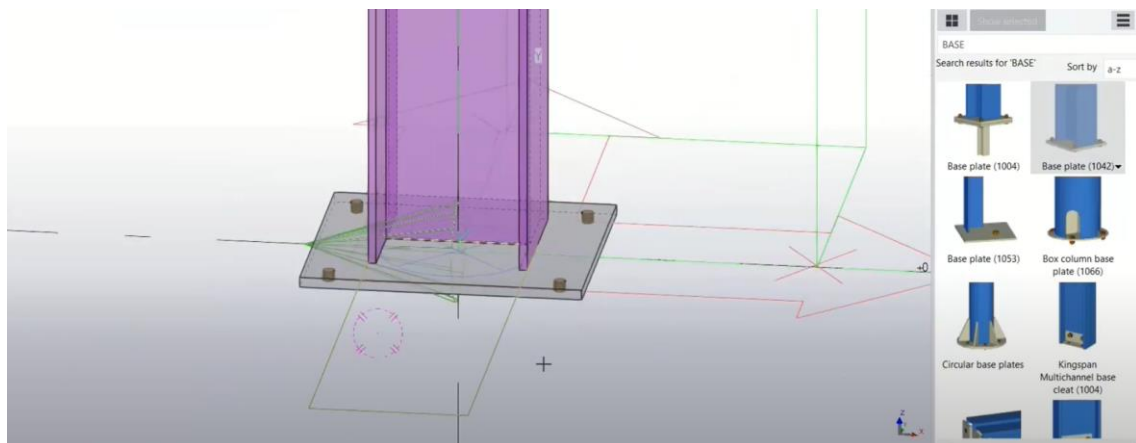
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



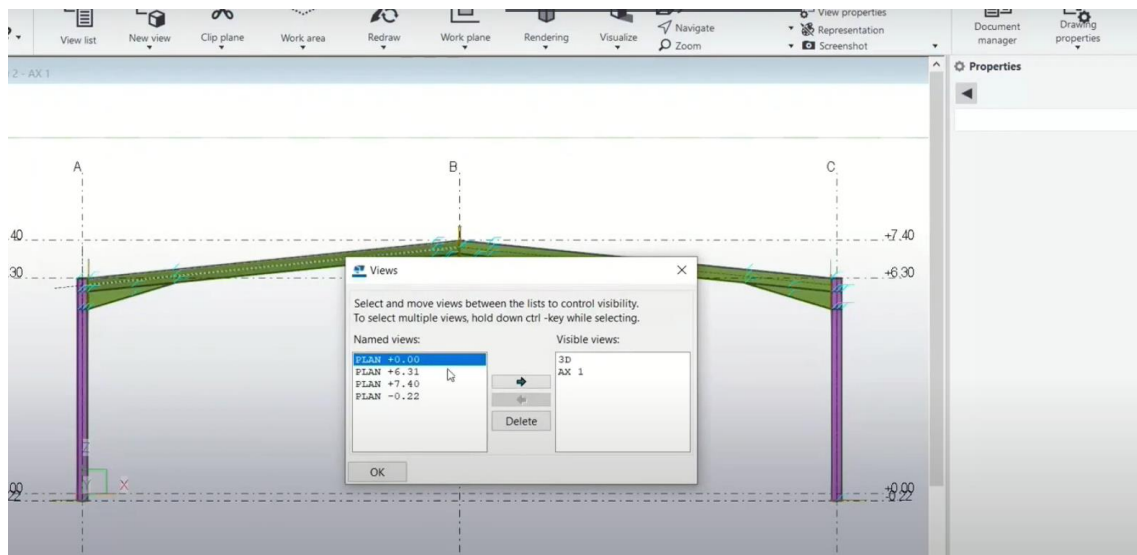
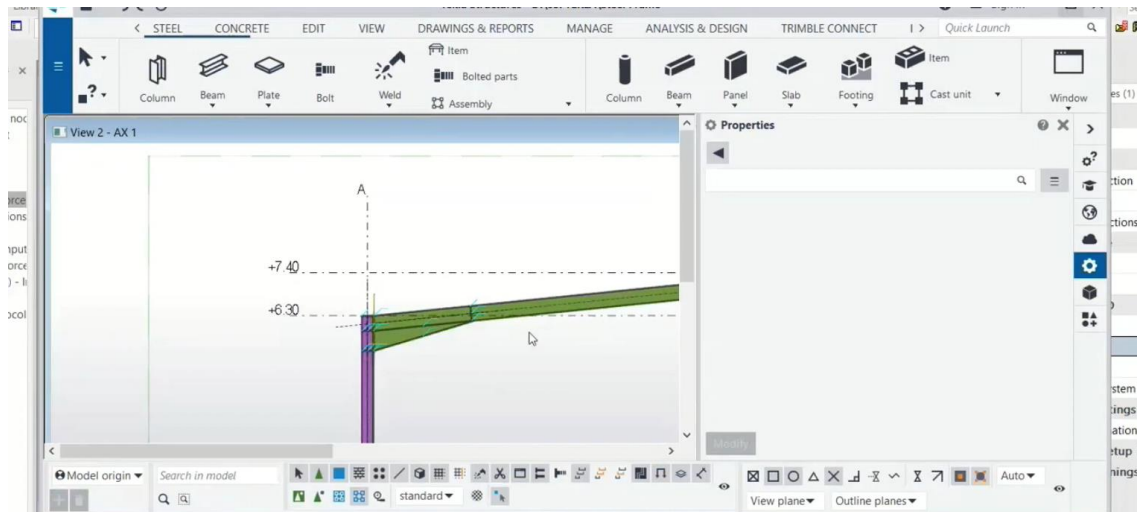
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

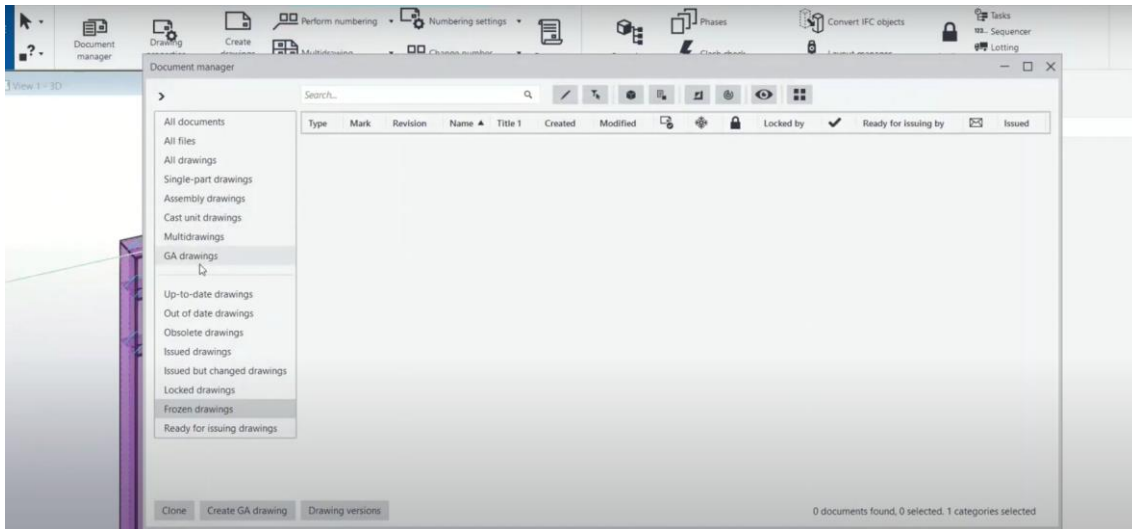


Modellering av fotplaten

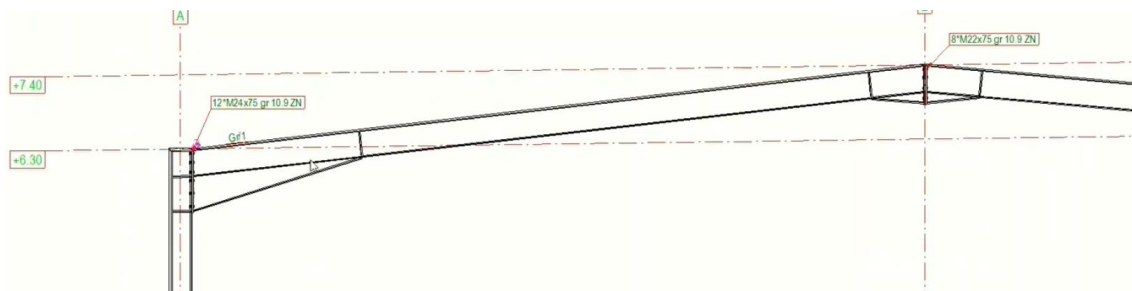
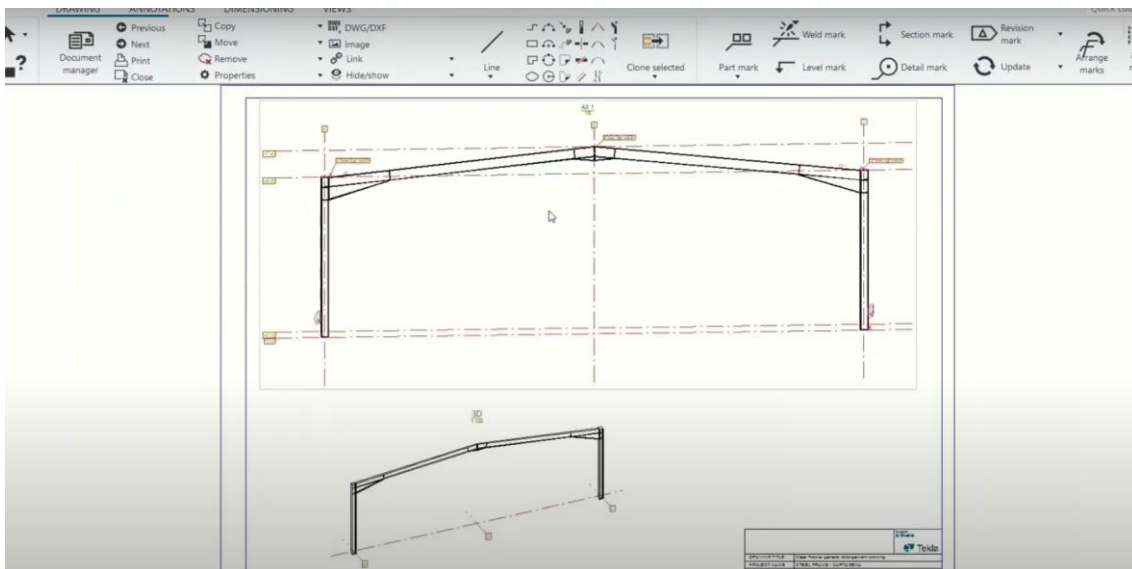


Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

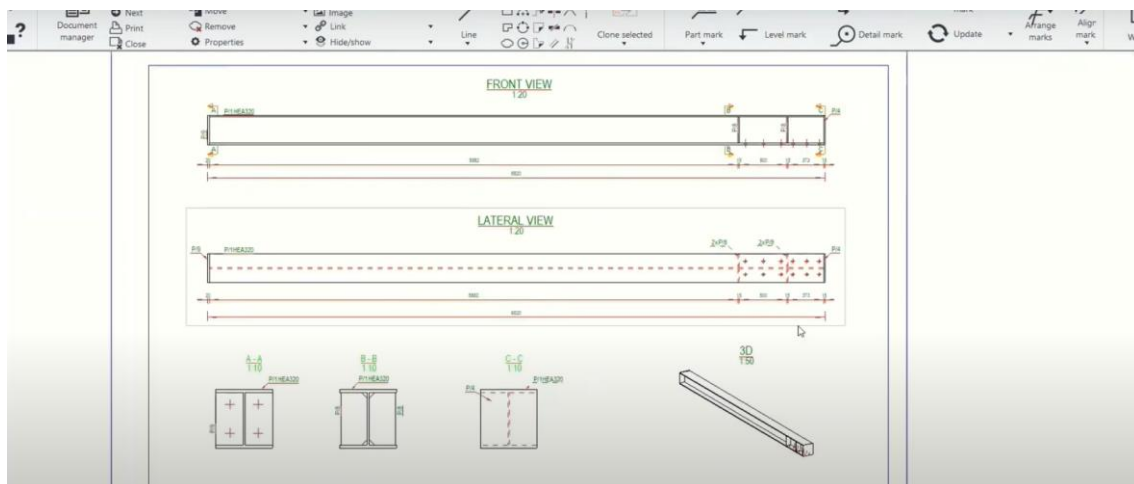
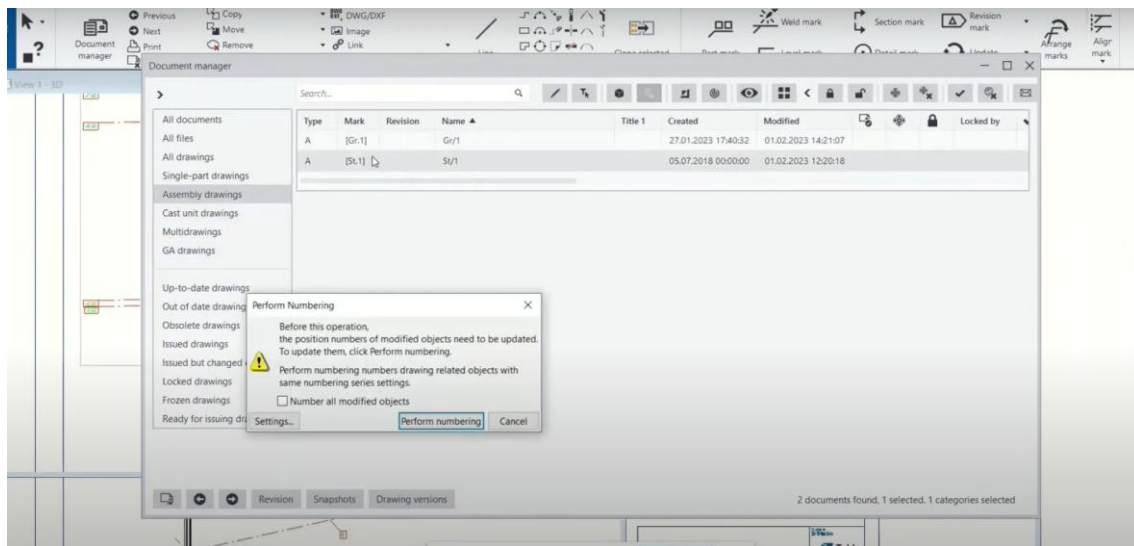


Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning

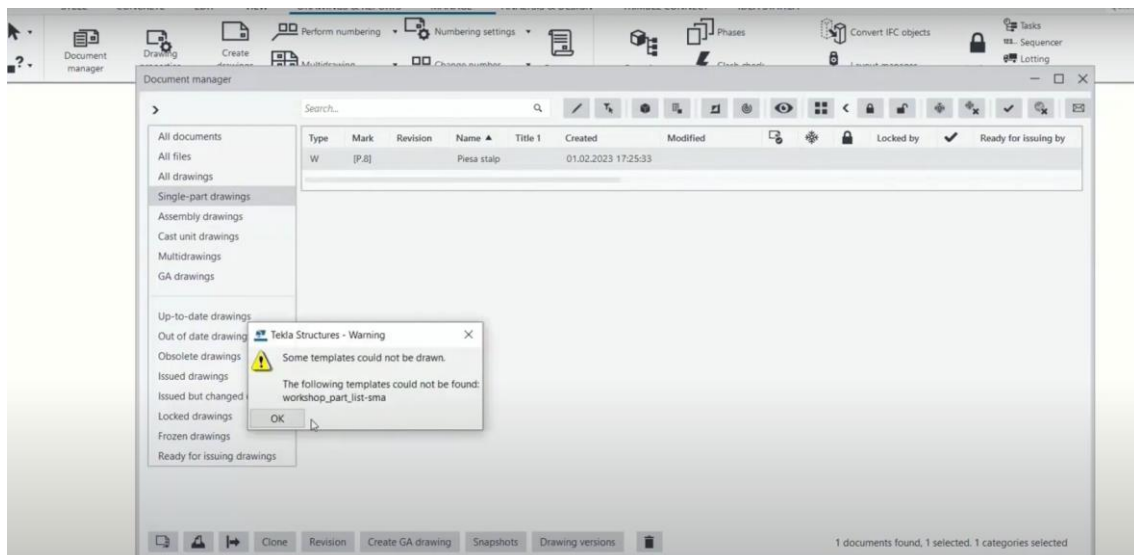
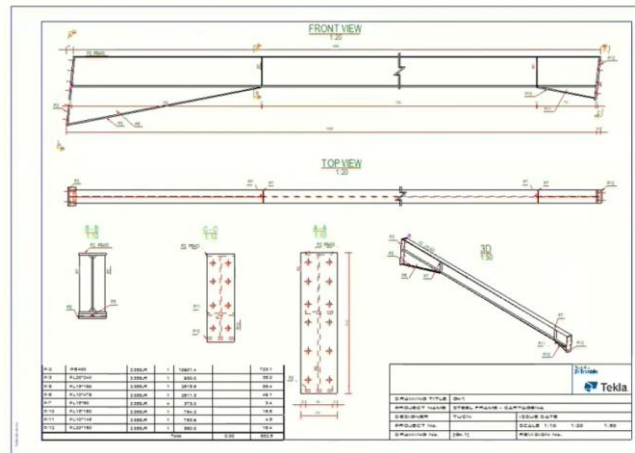
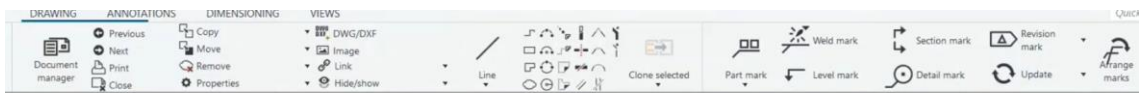
Plottingsystemet for konstruksjoner muliggjør precis visualisering av geometriske design og konstruktive oppsett.



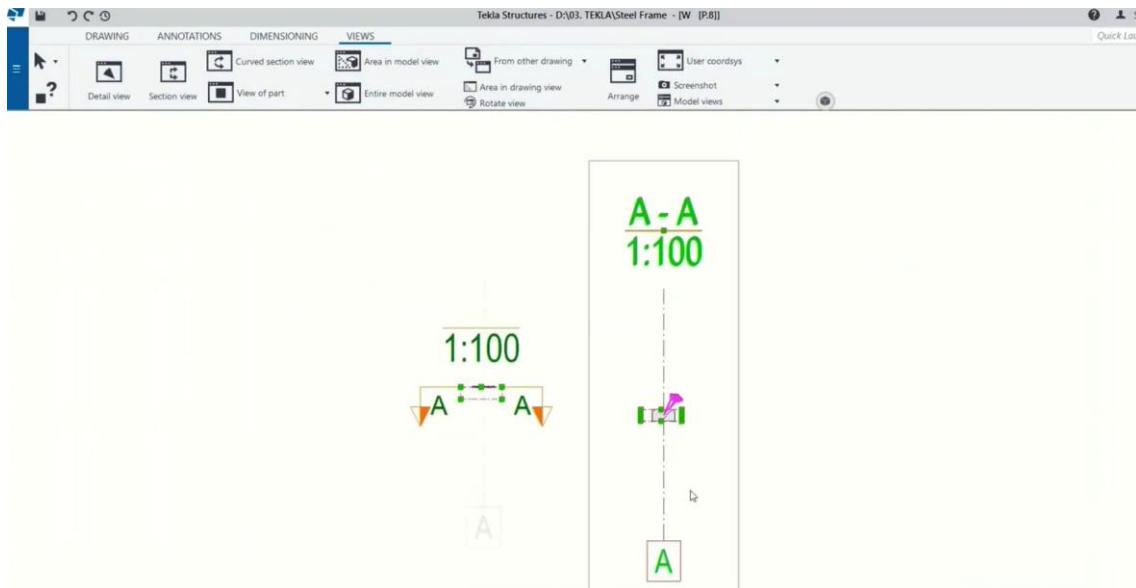
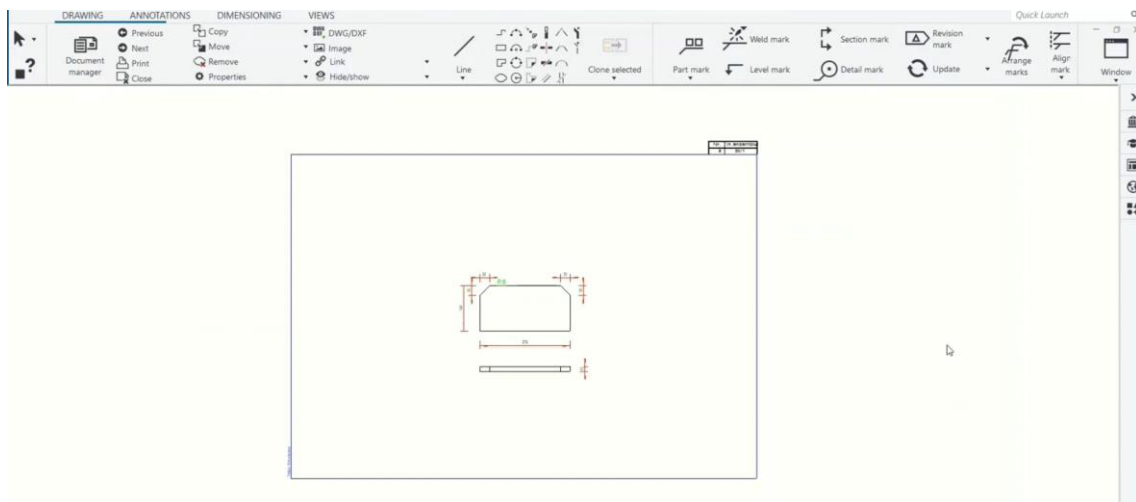
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



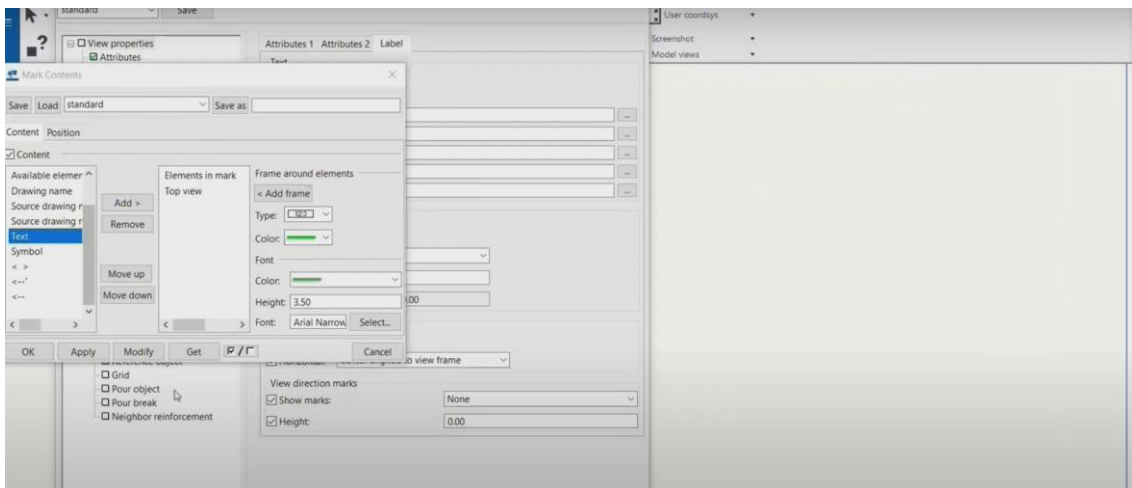
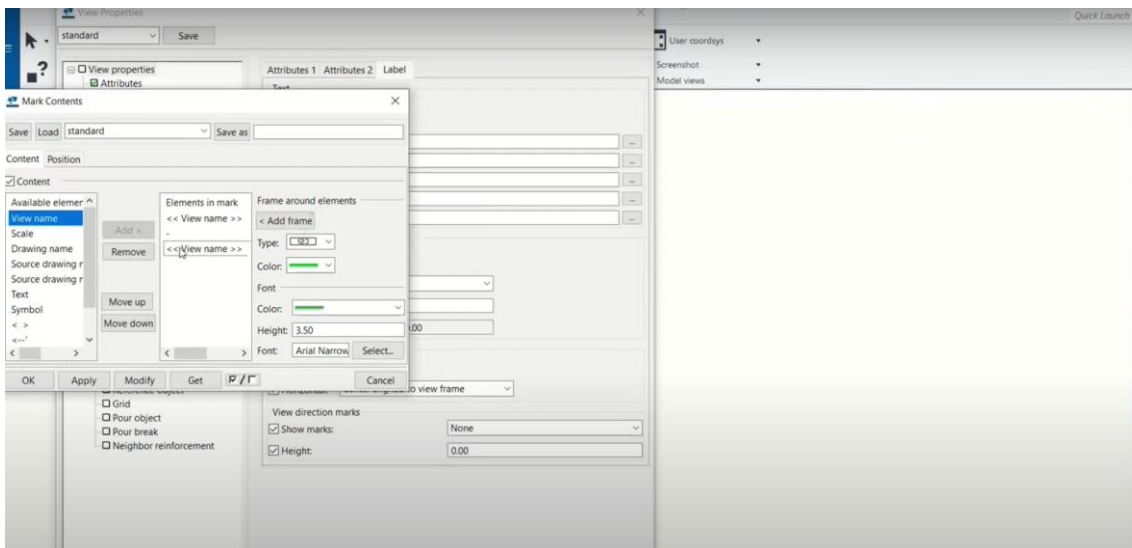
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



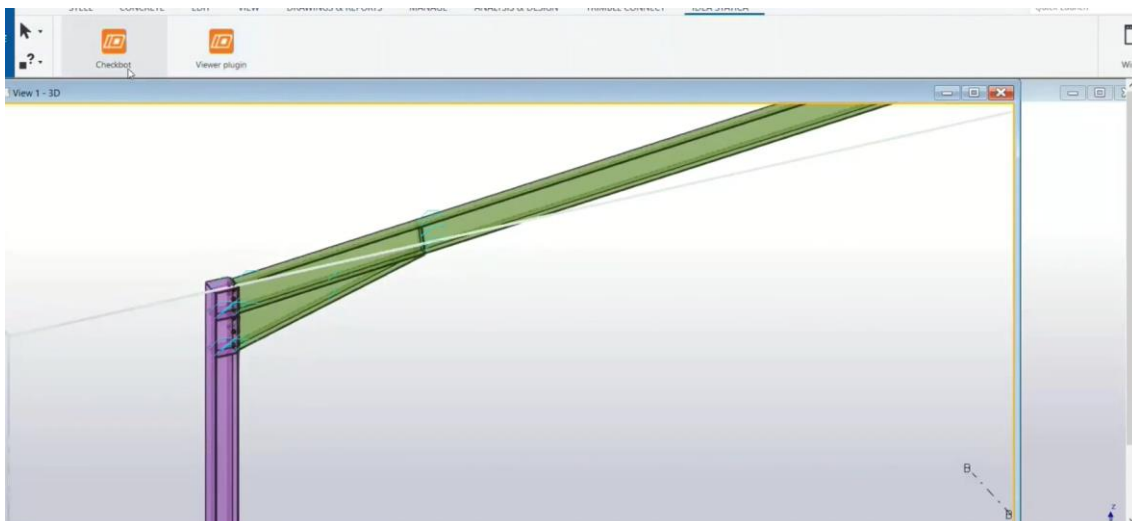
Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



Tekla programvare veiledning. CS: Industriell bygning



Systemet er designet for å sikre sømløs kompatibilitet og integrasjon med IDEA Statica-programvare, noe som muliggjør effektiv datautveksling og samarbeid mellom plattformene.



5.1.4 Konklusjoner

Avslutningsvis gir bruken av Tekla for prosjektering og detaljering av en industribygning betydelige fordeler når det gjelder effektiv modellering, presist design av forbindelser, nøyaktig materialkvantifisering og strømlinjeformet samarbeid blant prosjektets interessenter. Denne omfattende programvareløsningen gjør det mulig for ingeniører og prosjekterende å optimalisere den konstruktive ytelsen til bygningen, forbedre byggbarheten og sikre overholdelse av bransjestandarder, noe som til slutt bidrar til vellykket gjennomføring av komplekse industriprosjekter.

References

- [1] <https://www.scia.net/en/innovations/integrated-design-solution>
- [2] <https://www.tekla.com/resources>
- [3] <https://www.ideastatica.com/support-center>
- [4] 1. Petran I., Senila M. – “DESIGN OF PITCHED ROOF STEEL PORTAL FRAME STRUCTURE”, Editura Mediamira, ISBN: 978-973-713-359-5, Cluj-Napoca, România, 2017
- [5] EN 1991-1-1:2002. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings.
- [6] EN 1991-1-3:2003. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-3: General actions - Snow loads and CR 1-1-3-2012: Design code. Assessing snow action on buildings.
- [7] EN 1991-1-4:2005. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions - Wind actions and CR 1-1-4-2012: Design code. Assessing wind action on buildings.
- [8] P100-1/2013: Seismic Design Code. Part I: Design provisions for buildings.
- [9] EN 1993-1-1:2005. Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings

6 - Leveranser

For å vurdere gjennomføringen, må studentene forberede en rapport om de utførte trinnene i praksis, utfordringene de har møtt, og beslutningene som er tatt.

7- Hva vi har lært

Opprette en modell av en bygning ved hjelp av Tekla Structures.