

MODERNE BYGGESETT

Trebyggeriet



Risør vgs – Rehabilitering av fasader med
treløsning og høy energieffektivitet

Sigbjørn Daasvatn, daglig leder

Bakgrunn

Prof. Dr. Techn. Knut Einar Larsen
NTNU
Faculty of Architecture and Fine Art,
Department of Architectural Design, History and Technology.
N-7491 TRONDHEIM
knut.e.larsen@ntnu.no

TES Energy Facade



The Research Council
of Norway

Project no 184706 / I10

The WoodWisdom-Net Research Programme 2006-2011

Skal styrke konkurranse- og bærekraften til europeisk skogbruk og trebasert industri ved å utvikle kunnskapsbasert og fremtidsrettet samarbeid mellom aktører innen trebasert materialteknologi, skogorganisasjoner og -industrien, forskningsmiljøer og støtteorganisasjoner.

Samarbeidet skal så utvikle nye innovative, energi- og kostnadseffektive produkter, prosesser og tjenester.

Programmet har et samlet budsjett på omkring EUR 20 million fordelt på 17 forskjellige prosjekter. TES Energy Façade er et av disse prosjektene.

Pilotprosjekt: Risør videregående skole



- Fylkesbyggesjef i Aust-agder,
Kjell Jensen

Eksisterende bygning

- Bærekonstruksjon i betong med betongsøyler som holder oppe et dekke av betongelementer.
- I mellom bæresøyler og dekker er det fylt inn med 48X98 mm mineralull isolert bindingsverk.
- Den ytre kledningen består av steinpartikkel plater og trevirke.
- Innvendige overflater har ulike plater og panelbord.
- Siden alle eksisterende materialer og vinduer var i dårlig forfatning, samt at vindusarealer var unødig store, ble det besluttet at man skulle bytte ut overflater og vinduer også.

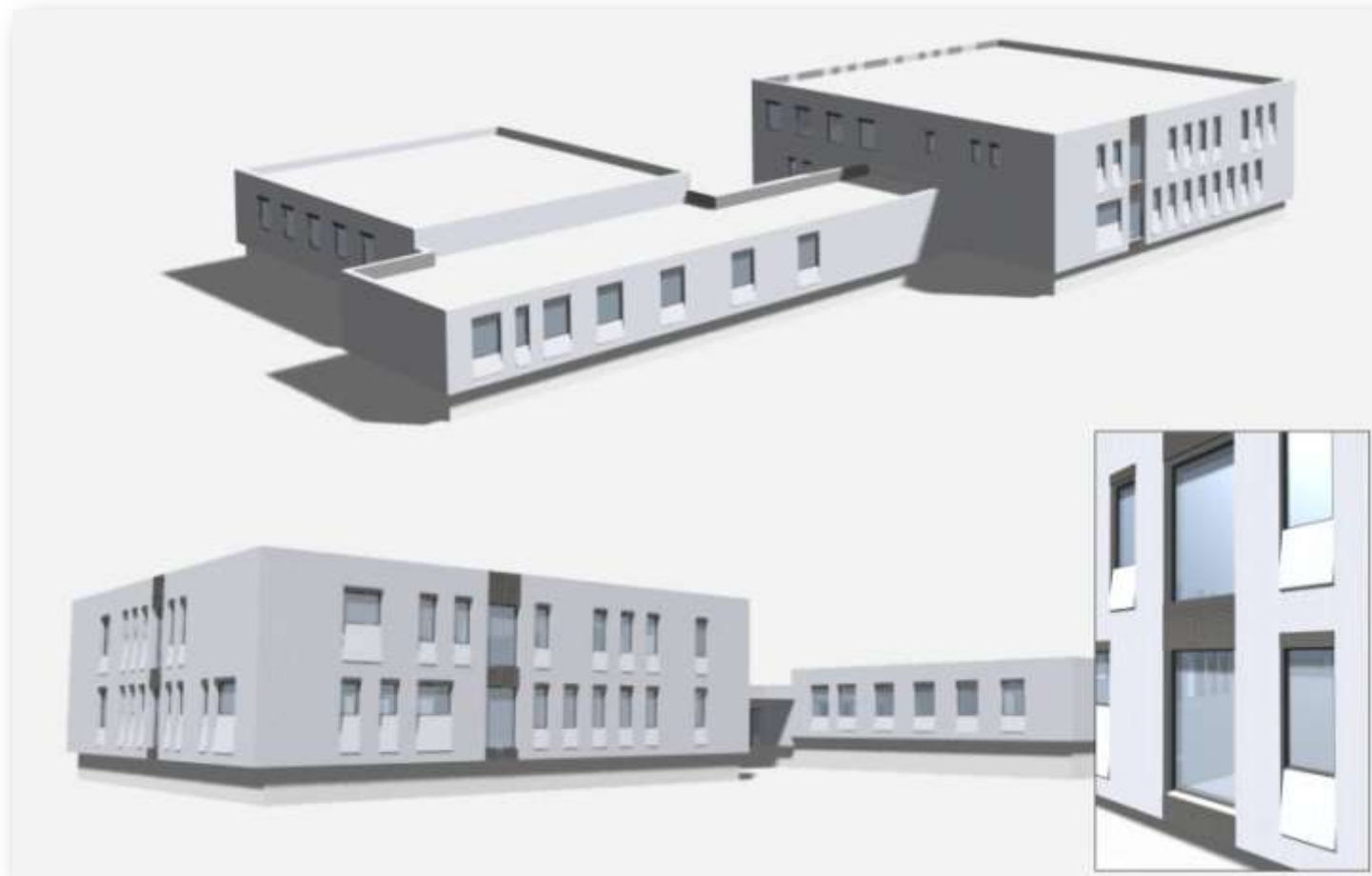


Grensesnitt mellom arkitekt og entreprenør

- Krever 3D prosjekteringskunnskaper hos begge parter
- Design må utvikles først i arkitektens verktøy
- Deretter lages byggedetaljer av elementprodusent / entreprenør
- Konstruksjonen måles opp / verifiseres
- Ny 3D modell lages med korreksjoner fra oppmåling
- Det lages maskineringsdata og produksjonstegninger
- Logistikkdata
- Montasjetegninger
- Ny og fleksibel generasjon elementproduksjon i Norge

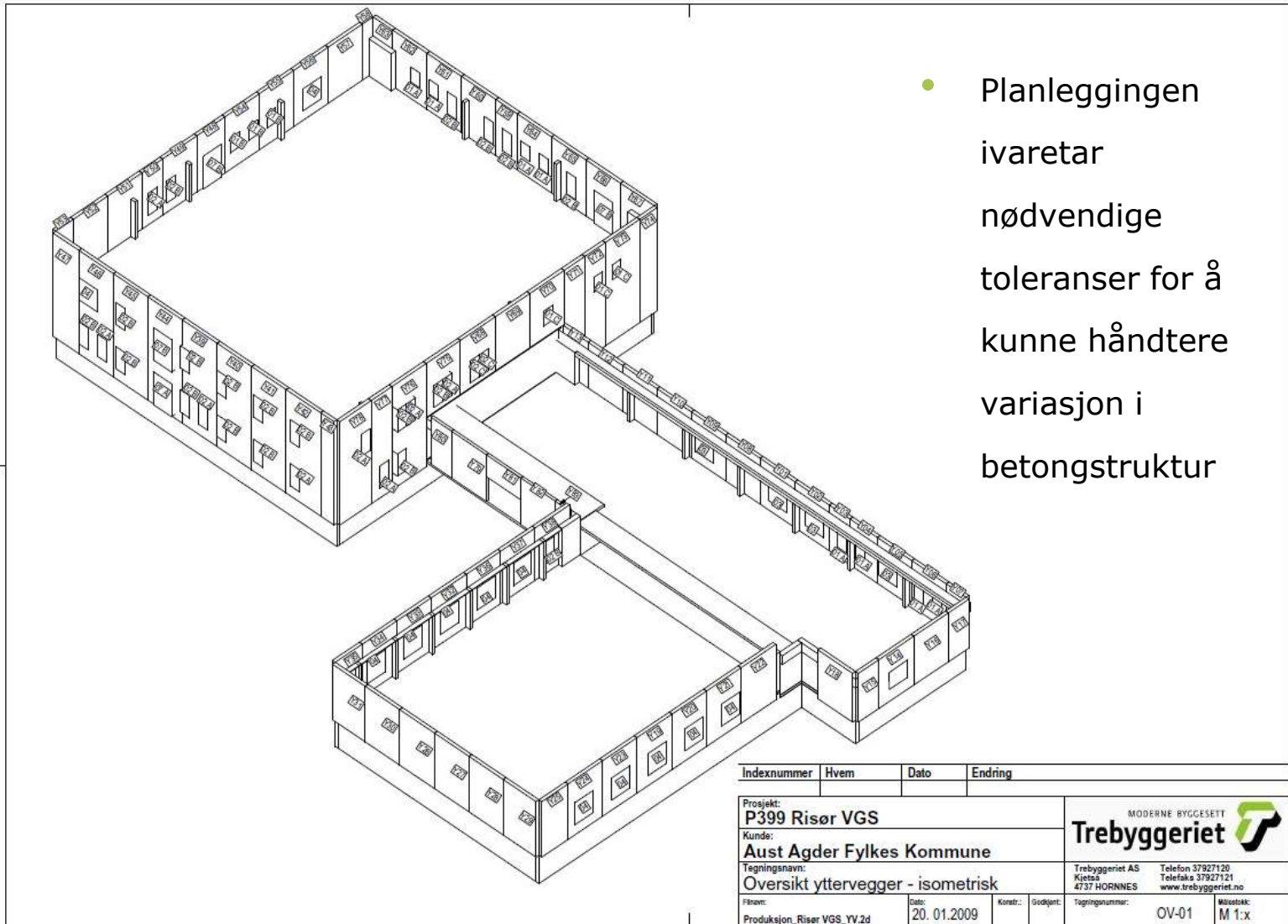
3D CAD/CAM v.s. BIM

Ny arkitektonisk utforming



Renderbilder fra Arkitektstudio AS, Bodø

Fasader blir planlagt i 3D, element for element



- Planleggingen ivaretar nødvendige toleranser for å kunne håndtere variasjon i betongstruktur

Indexnummer	Hvem	Dato	Endring
Prosjekt: P399 Risør VGS			
Kunde: Aust Agder Fylkes Kommune			
Tegningsnavn: Oversikt yttervegger - isometrisk			
Fiavn:	Dato:	Konstr.:	Godkjert:
Produksjon_Risør VGS_YV.2d	20. 01.2009		
Trebyggeriet AS Kjellsa 4737 HORNNES		MODERNE BYGGESETT Trebyggeriet  Telefon 37927120 Telefaks 37927121 www.trebyggeriet.no	
Tegningsnummer:		OV-01	Målestokk: M 1:x

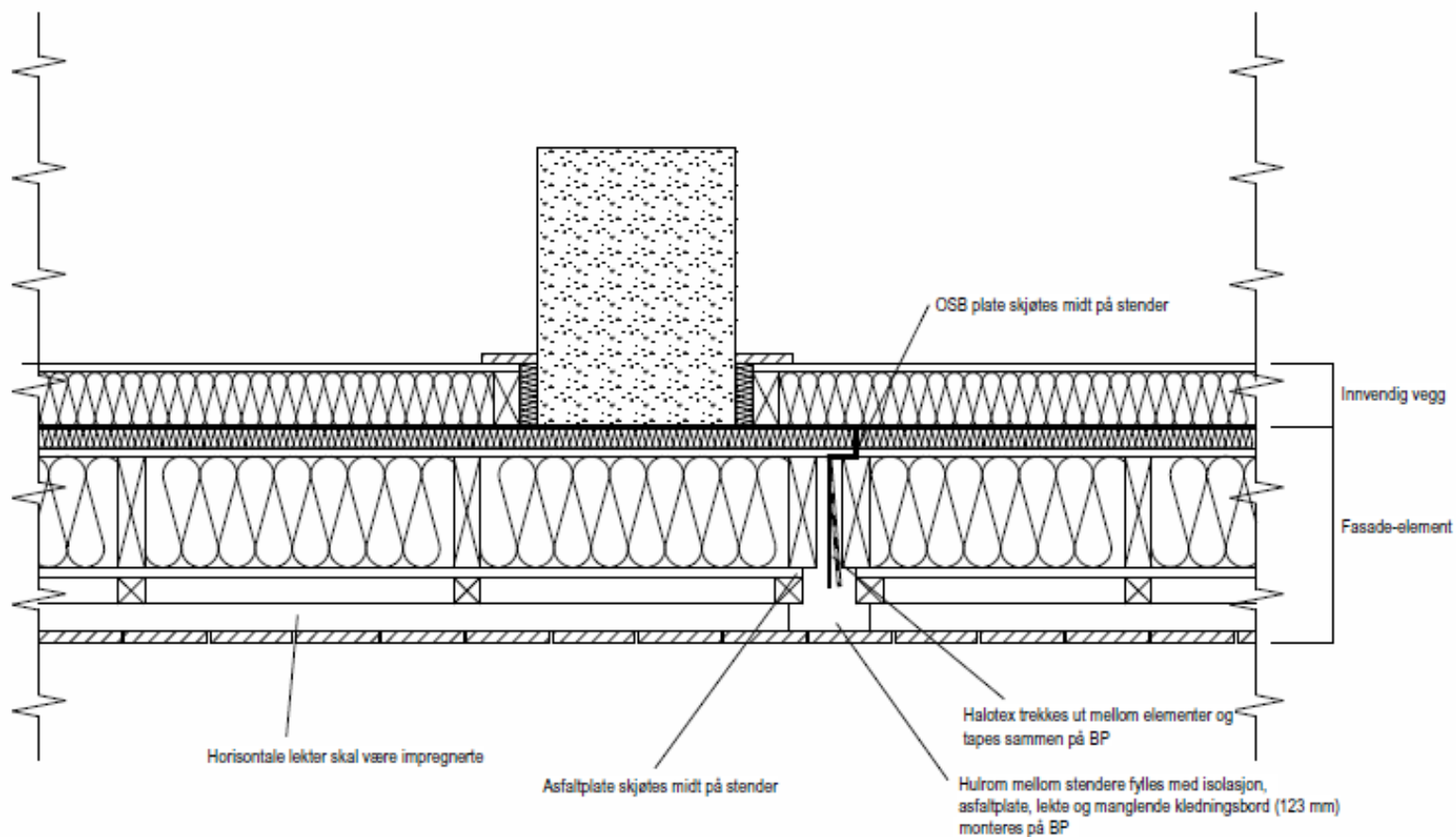
Scanning og oppmåling



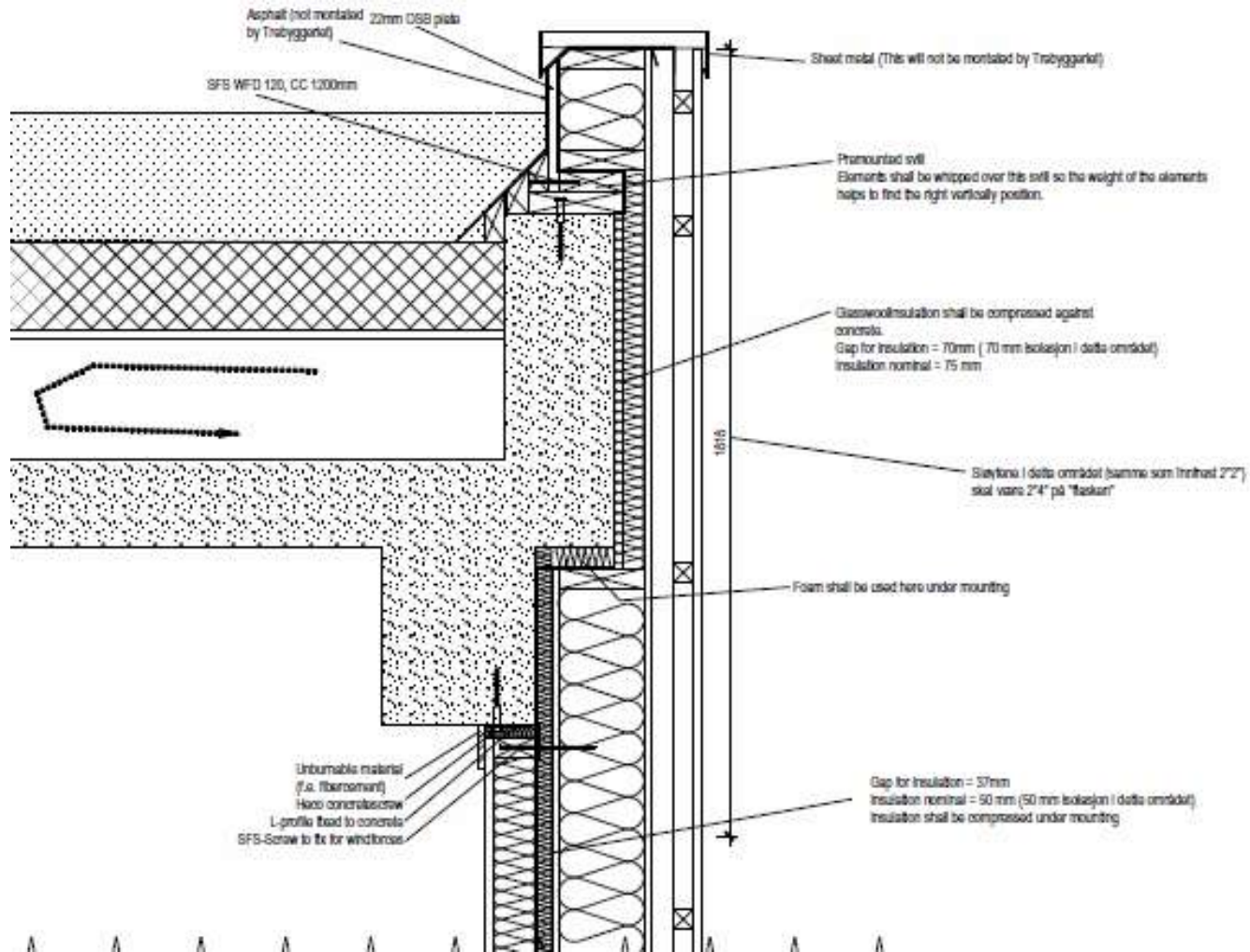
Holger Halstedt i aksjon for å dokumentere konstruksjon

- 3D laser scanning ble umulig å gjennomføre på bærekonstruksjon fordi struktur var utilgjengelig
- Manuell måling ble benyttet som input til 3D modell
- Krever mer fleksibel løsning med unøyaktige målinger
- Elementløsning måtte ivareta variasjoner på inntil 150 mm.

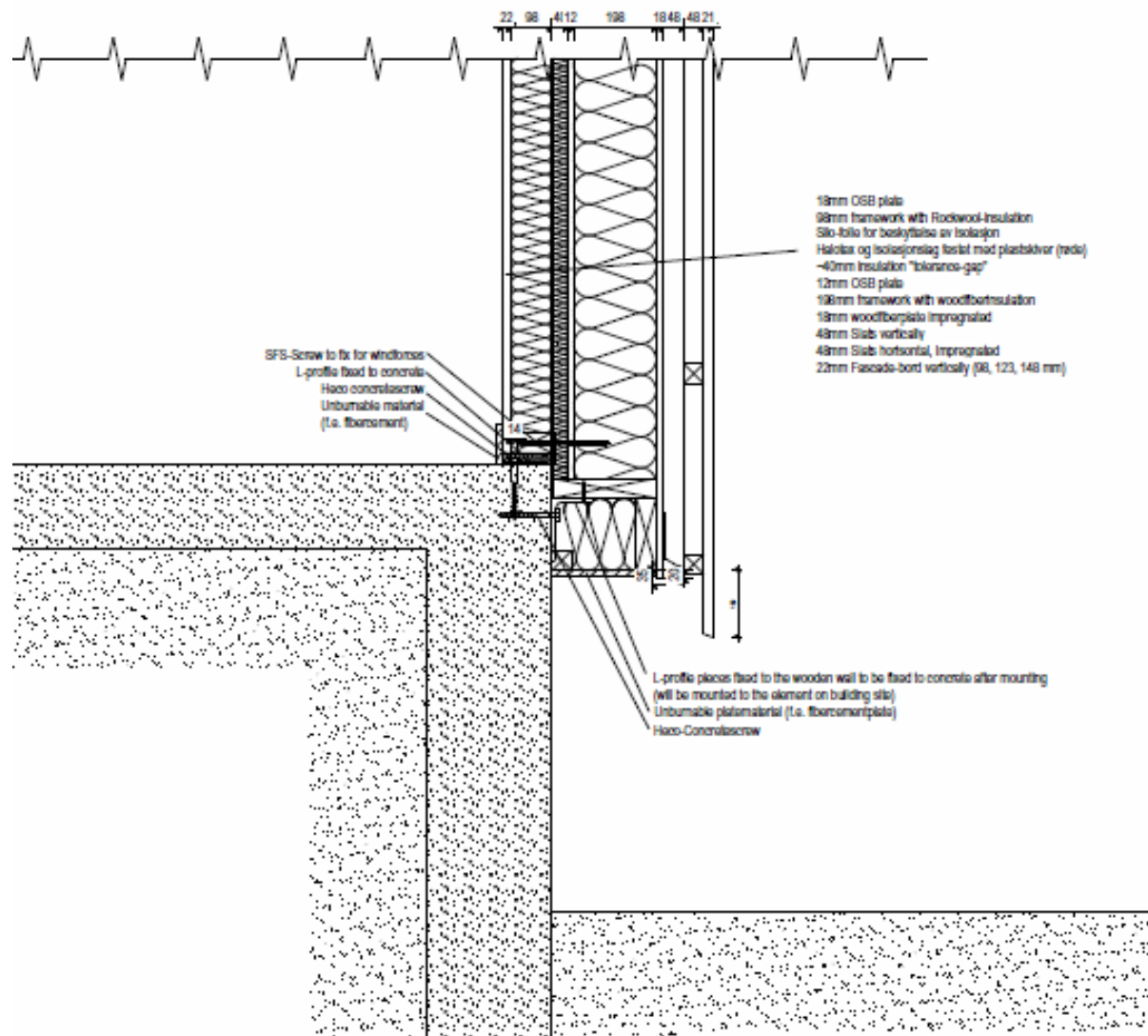
Elementskjøt



Topp



Bunn



Silikatmaling av kledning



- Silikatmaling for trevirke
- Malingen er uorganisk og diffusjonsåpen
- Bindemiddelet forstener på et mineralsk underlag, men det kan også foregå en fysisk binding på organiske underlag som trevirke.
- Jevn fargeutvikling, holdbar
- Gradvis nedbryting av sjikt
- Tåler mye høyere temperaturer enn tradisjonell maling

Elementfabrikasjon

- CNC prekutt etter maskindata eksportert fra DAK-modell
- Innendørs elementproduksjon med bearbeiding på to sider
- Fuging og taping av alle elementoverganger gir fuktsikre og vindtette elementer.



Elementfabrikasjon

Gode detaljer og pen utførelse når det planlegges i detalj og utføres innendørs



Isolasjon av elementer



Riving og deponering av eksisterende bindingsverk



- Effektiv montasje med minimale forstyrrelser av andre aktiviteter på byggeplass.
- Høy ferdiggjøringsgrad med individuelle spesifikasjoner.
- Vinduer ferdig montert på plass.

Innfesting mot betongkonstruksjon



Innvendige arbeider

- Maling av overflater
- Varmtvann
- Elektroanlegg



Trykktesting



8 uker senere, etter renovering



“Skreddersydde” byggdetaljer



TES Energy Facade

Timberbased element systems for improving the energy efficiency of the building envelope



www.tesenergyfacade.com

Trebyggeriet 

Fortrinn ved bruk av fasadeelementer

- Mindre fuktighet - Hurtig tetting av bygget gir en mer tørr konstruksjon
- Isolasjon ikke eksponert for fuktighet i luft
- Kort rive- og montasjetid, liten påvirkning for enkeltrom i bygget og drift generelt
- Tett og presis konstruksjon (trykktestet med godt resultat)
- Sterkt redusert byggearbeid og håndtering av materialer og avfall på byggeplass
- Forberedelser for montering av fasadekledningen på elementene mens de ligger horisontalt på bakkenivå
- Redusert behov for rigging av stillaser og arbeid i stillaser.

Sammenlignbart prosjekt



Betyr ikke resultatet noe?



- Gamle materialer bygges inne
- Dårlige overganger med større sjanser for luftlekkasjer
- Tar ikke bort kuldebroer
- Ikke nye innvendige flater
- Isolasjon monteres utenpå bygg vinterstid!
- *"Det lukter mugg allerede"...*

Ikke interesse for "Livssyklus-kostnader"

De som i siste instans blir brukere av produktet er ikke involvert i utviklings- og byggeprosessen. Kjenner ikke til LCC.

De som investerer penger og risiko tidlig i prosessen og som har til hensikt å selge med høyest mulig fortjeneste, vil ikke automatisk velge løsninger som er ressursøkonomiske på sikt, har god kvalitet og lang levetid.

Regulering og oppfølging

- Fuktighet er en hovedårsak til byggskader
- Feilvurderinger av oppdragsgivere når man ikke tar hensyn til dette ved valg av byggemetode
- Må kreve *elementbygging* for å få ønsket forbedring gjennomført => Uten å endre byggemetode, så vil vi ikke lykkes fullt ut med kvalitetsforbedringene
- Stille krav til planlegging av tekniske detaljer og verifikasjon av resultater ved trykktesting
- Sikre at innovative løsninger får innpass ved markedsregulering! Hvorfor utvikle ellers?
- Gamle offentlige bygg, lave boligblokker eller forretningsbygg, etc. kan få både nytt design og passivhusstandard til en lav kostnad => Det betyr noe for klimaet.

