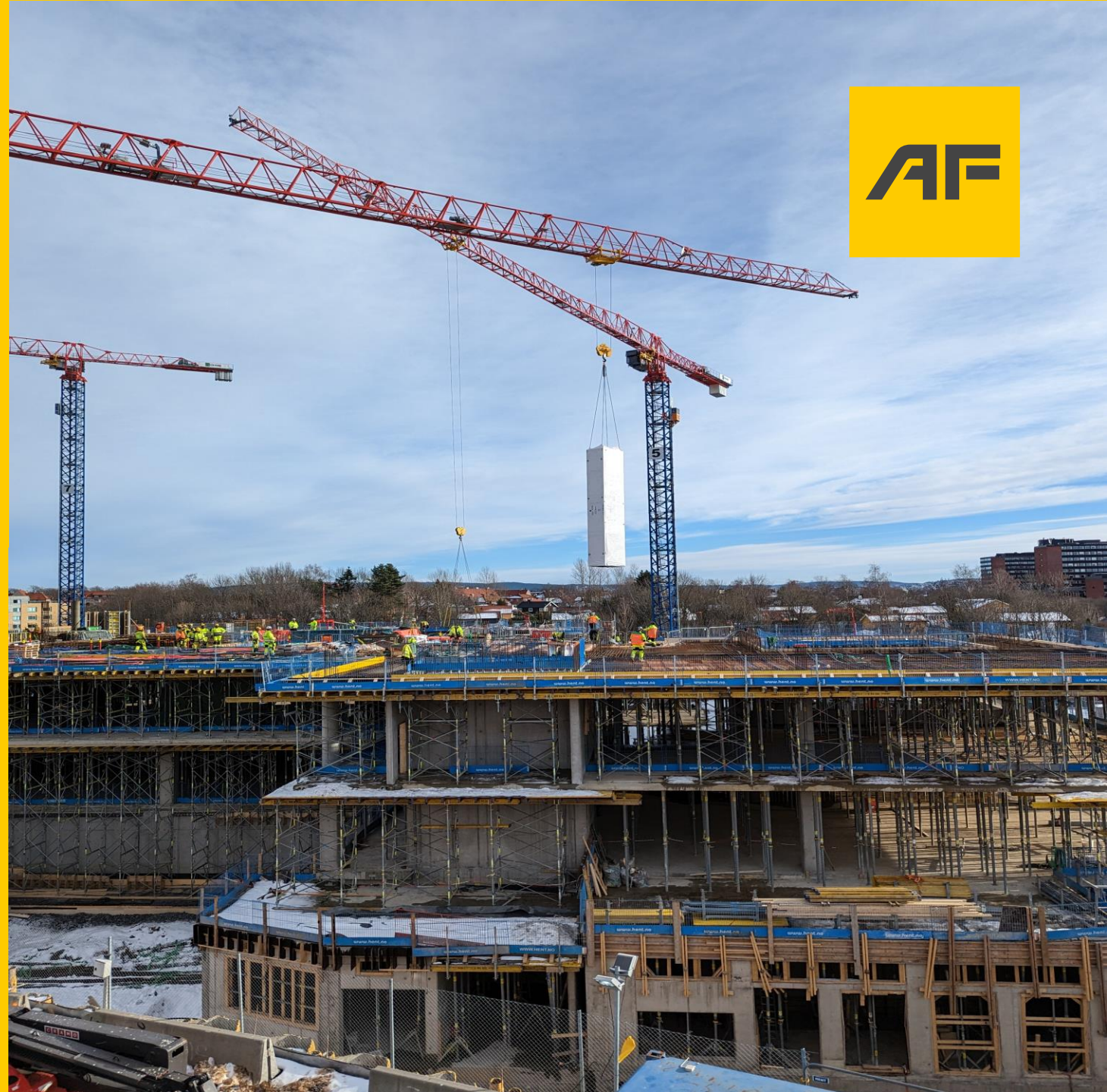


Fra teori til praksis

Prefabrikkerte sjakter



Prefabrikkerte rørsjakter

- Hvordan ble dette til?
- Hvorfor prefabrikkerte sjakter?
- Prosessen
- Hva ble resultatet?
- Erfaringer så langt
- Vil neste prosjekt ha prefabrikkerte sjakter?

Utfordring fra Statsbygg

- Prosjektets overordnede strategier og mål
 - Lean
 - Systematisk Ferdigstillelse
 - Logistikk
 - Digitalisering

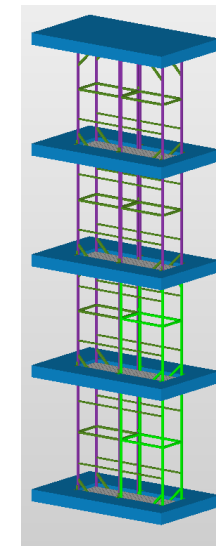
- *Et overordnet prosessmål er å øke både byggbarheten og industrialiseringen i byggefasen. Med industrialisering mener Statsbygg at de involverte sammen skal søke å finne løsninger som kan (mengde)produseres i trygge og kvalitetsmessige sikre omgivelser utenfor byggeplassen, mens de deretter i stor grad monteres på byggeplassen.*

- *VDC sertifiseringskurs med caseoppgaver ble gjennomført i forbindelse med prosjektet i 2019-2020.*
 - *Perfekt case for dette prosessmålet er prefabrikkerte rørsjakter!*

Case VDC kurs – prefabrikkerte sjakter 2019-2020

○ Hvilke utfordringer står vi ovenfor?

- Leverandør?
- Fremdrift ? Prosjektering og utførelse.
- Transport – hvilke begrensninger/muligheter har vi?
- Inntransport – hvordan? Når?
- Hvilke rørføringer kan være med på sjakten?
- Hvilket omfang av sjakter?
- Hvor store moduler?
- Brannsikring?
- Design av rørføringer tidligere enn detaljeringsfase
- Rør med ekspansjon.
- Bæring av laster.
- Grensesnitt SE.
- Hvordan kan de heises inn?
- Navngiving av sjakter.
- etc.....



...Dette kan jo være mulig å få til!! ✨

Definering av omfanget

- Hvilke rørføringer skal inn i sjakt?
- Termisk
 - Ventilasjon: varme og kjøling
 - Radiator (også med avgrensning for byggvarme)
 - Gulvvarme
 - Teknisk kjøling
 - Romkjøling
- Sanitær
 - KV, VV, VVC
 - avløp, overvann, luftinger
 - lekkasjesikring
- Sprinkler
 - våtsprinkler, pre-action, drenering
- Placeholder for RO-vann og trykkluftføringer (renhetskrav)
- Placeholder for el-føringer.
- Standardisering
 - Rette sjakter i tilsvarende størrelser
 - Dører på samme side i hver etasje
 - Rørføringer på samme sted i alle sjakter
 - Avgrensninger løst på tilsvarende måter i alle sjakter
 - Dekke i hver etasje for brannsikring av dekker og sikker installasjon av hver sjakt.
 - Lekkasjedeteksjon løst likt i hver sjakt.

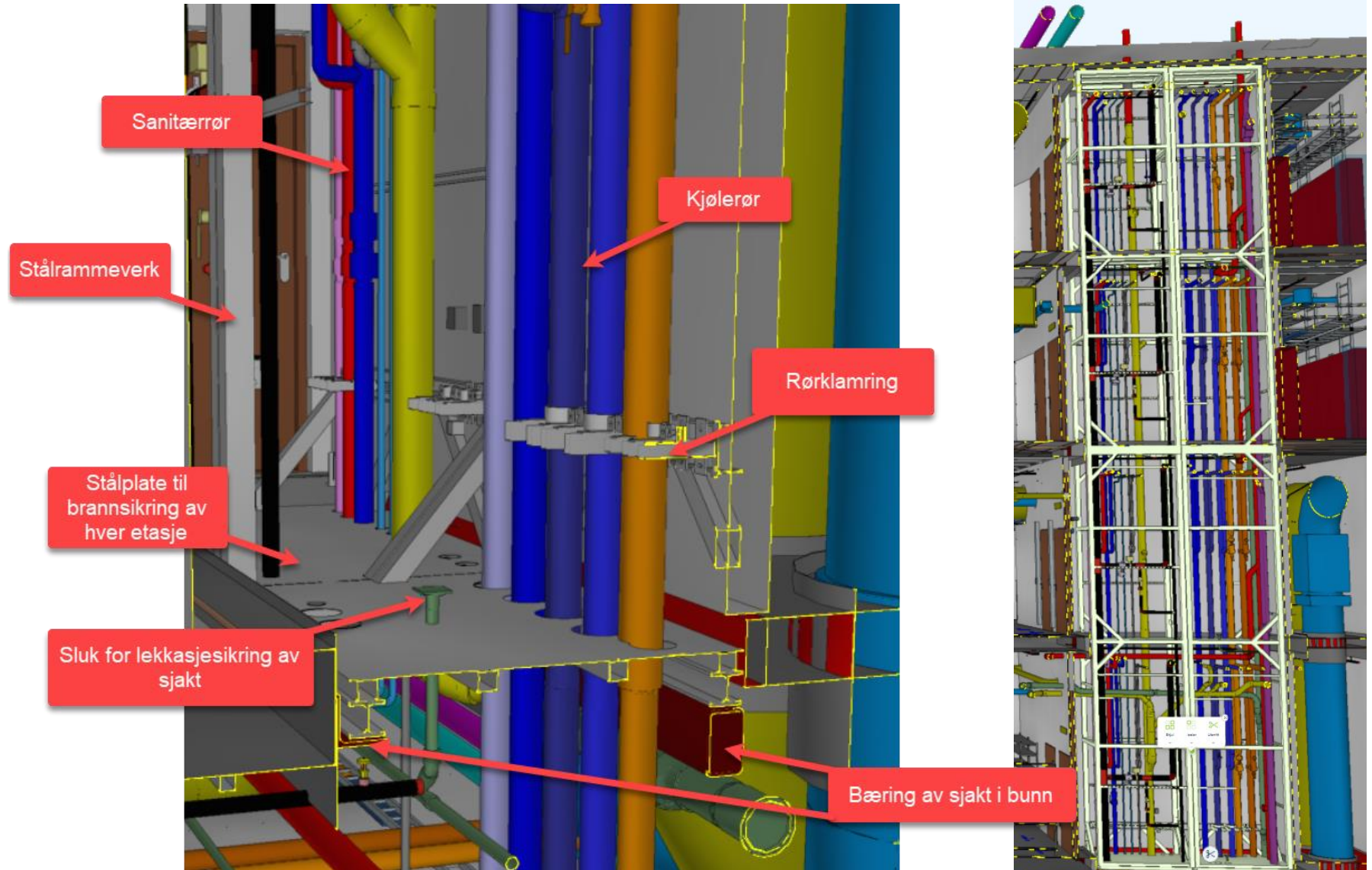
NO	SYSTEM	NAME	MATERIAL	INSULATION
1	381.001	RO-Vann (place holder)	PE	-
2	310.701	KV	Al-Pex Multipress (canes.no)	13mm Armaflex
3	310.701	VV	Al-Pex Multipress (canes.no)	30mm Paroc
4	310.701	VVC	Al-Pex Multipress (canes.no)	30mm Paroc
5	320.701	Varmekurs Radiator	weld / press FeZn	30mm Paroc
5b	320.702	Ventilasjon	weld / press FeZn	30mm Paroc
6	370.703	Romkjøling	weld / press AISI 304	13/19mm Armaflex
7	370.702	Teknisk kjøling	weld AISI 304	13/19mm Armaflex
8	370.701	Ventilasjon	weld AISI 304	13/19mm Armaflex
9	345.001	Teknisk trykkluft	aluminium (Ainet)	-
10	-	SPV Generelt (brutt)	PP	-
11	-	SPV Lufting	PP (Skolan Safe)	-
12	310.011	SPV Generelt	PP (Skolan Safe)	-
13	310.012	SPV Laboratorie	PP (Skolan Safe)	-
14	310.021	OV	PP (Skolan Safe)	13mm Armaflex
16	332.701	Brannsløkking Sprinkler	black steel	-
16a	332.701	Sprinkler drainage	black steel	-
16b	332.701	Brannsløkking Sprinkler (preaction)	black steel	-

NOTES:

1. Scheme is added as Annex No.1, drawing no. LVB.PSH.F7-30-1A.S.00.01
2. Delivery by customer - not included in Preftek's offer. Must be included wall penetration sleeves (d60.3) through concrete slabs.
3. Fixpoint pipe support (thermal expansion)

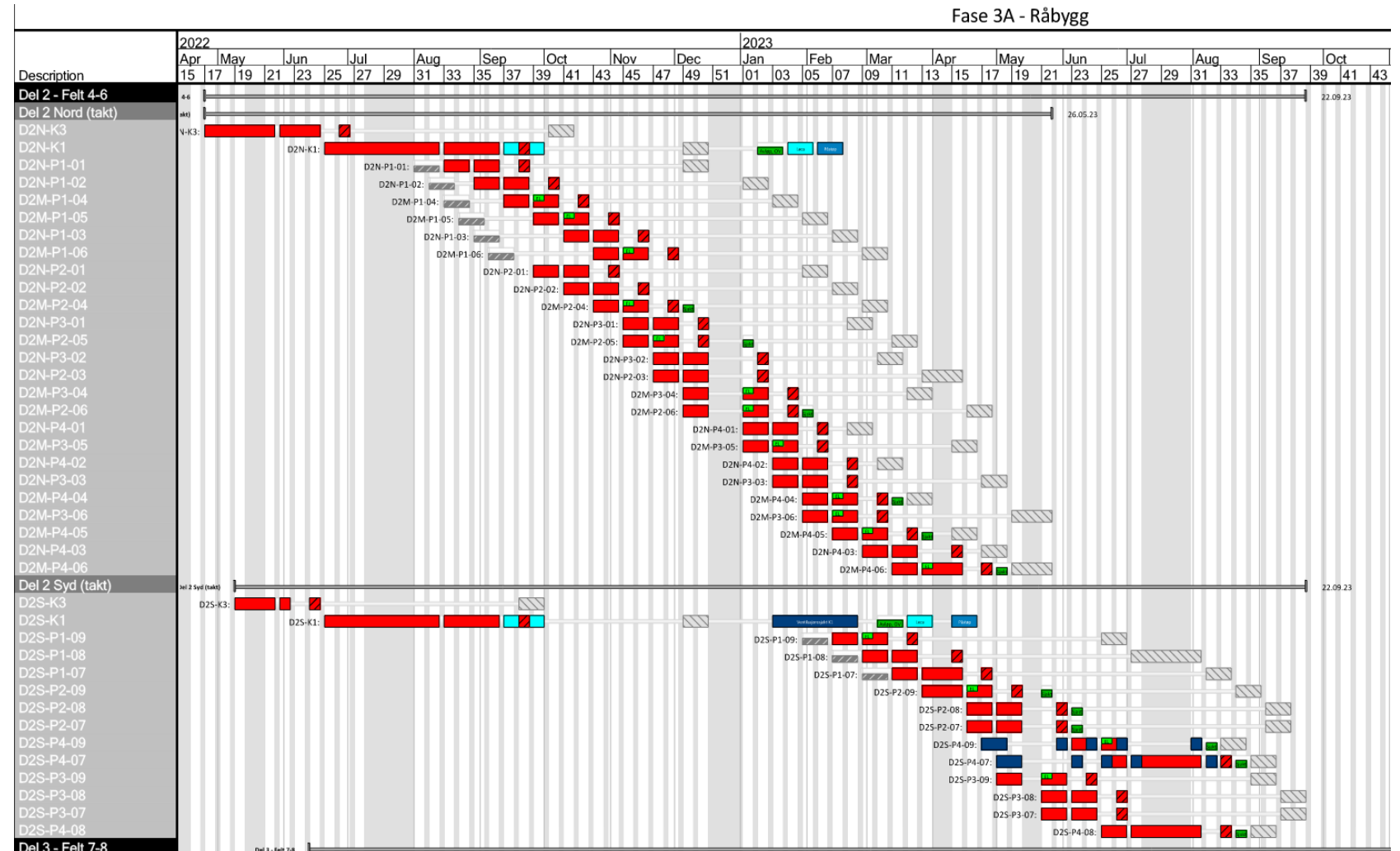
Prosjektering

- Oppdeling av moduler
- Lekkasjesikring
- Plassering av rørføringer
- Bæring av sjakter
- Hvordan skal inntransporten løses?
- Kan alle rørsjakter i prosjektet prefabrikeres?

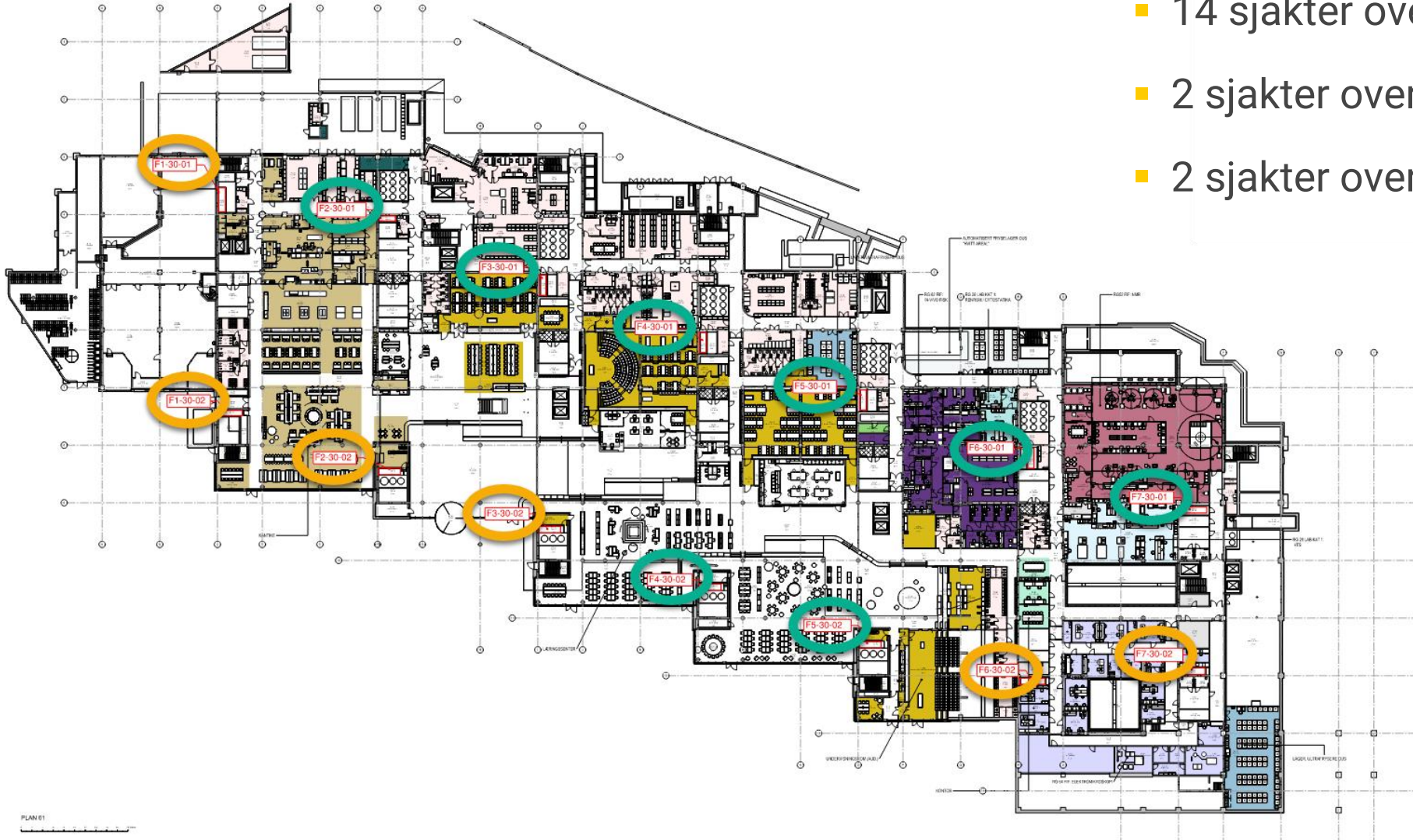


Fremdrift og inntransport

- Første sjakt levert vår 2023.
- Siste sjakt vår/sommer 2024.
- Heises ned etter siste dekket er på plass.
- Leveransen må passe inn i betongfremdriften.

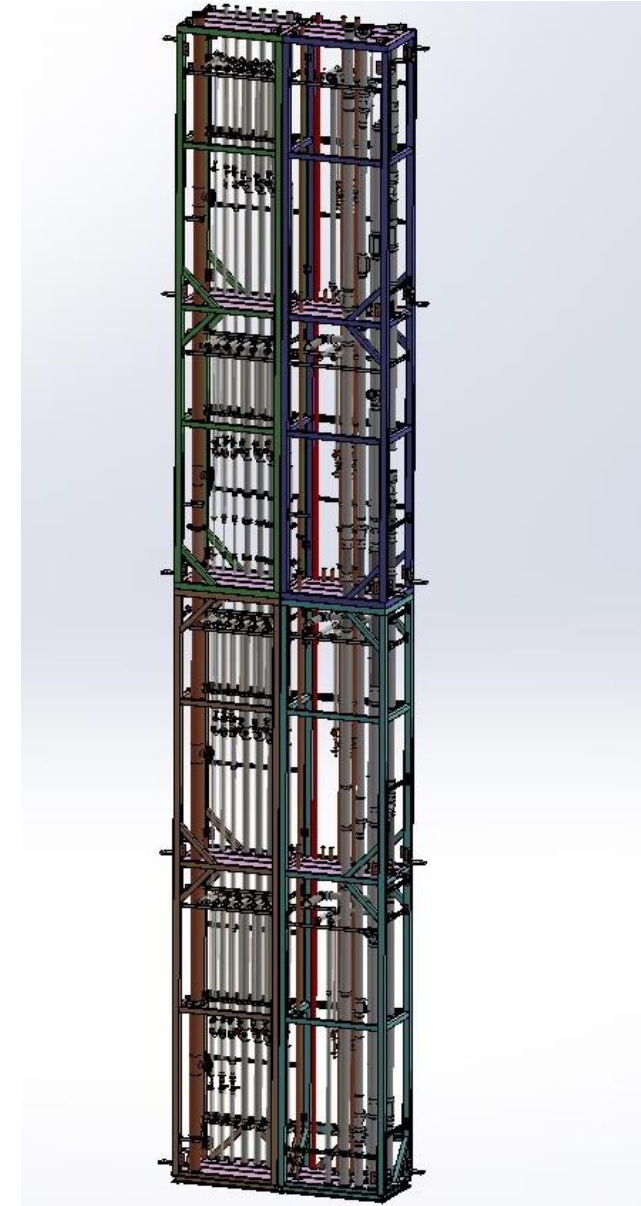
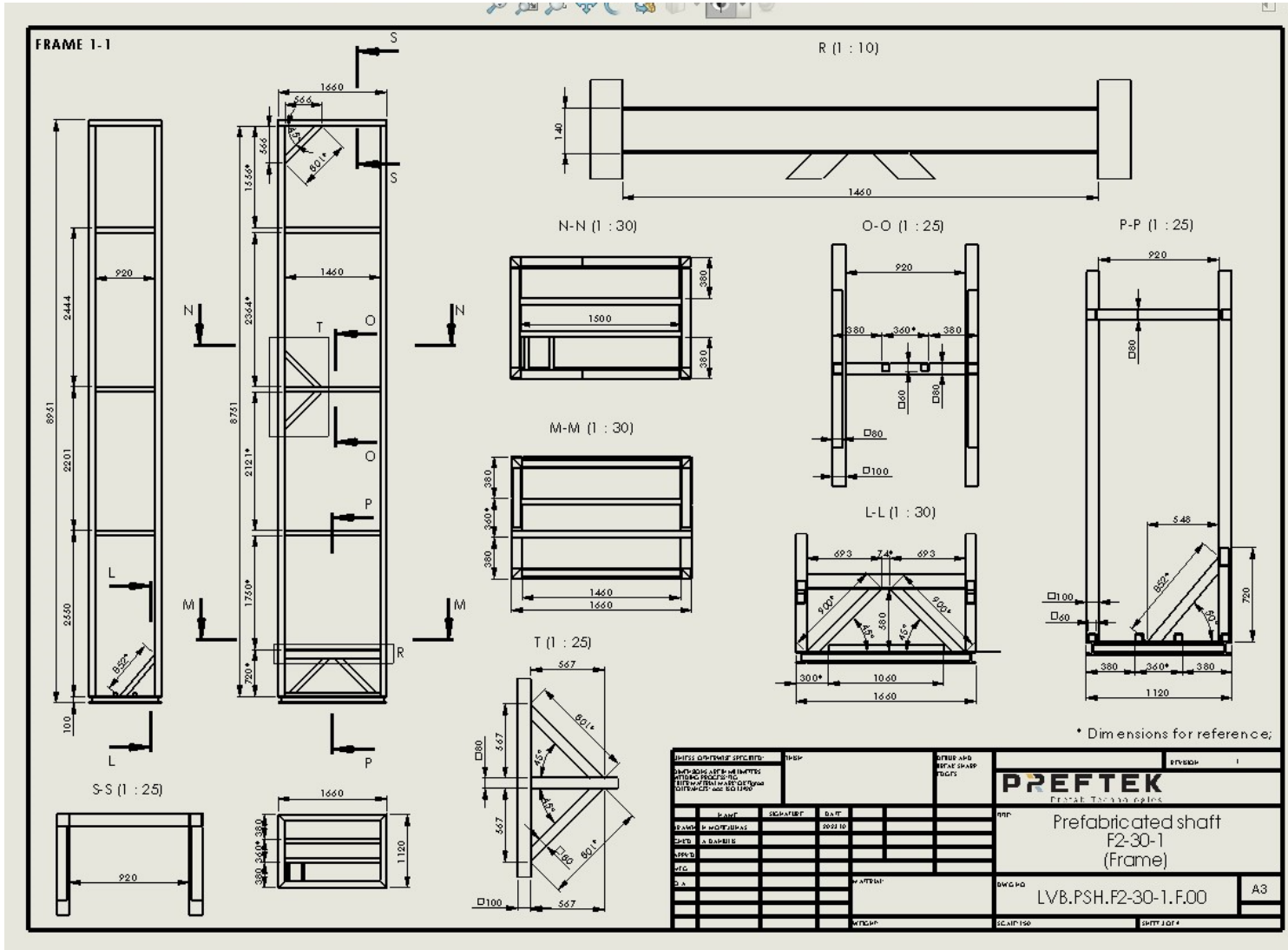


Oversiktstegning



- 14 sjakter over 4 etasjer
- 2 sjakter over 2 etasjer (tårn øst)
- 2 sjakter over 3 etasjer (tårn vest)

Designtegninger fra produsent



Hva ble resultatet?

Fra produksjonsprosessen



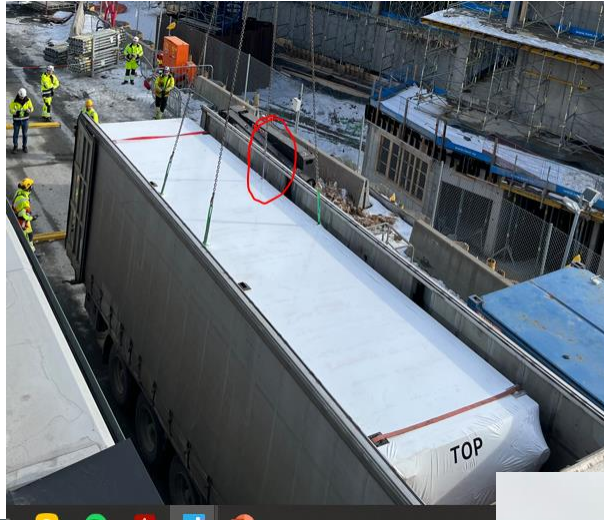
Klar til transport fra Litauen

- Tilpasset størrelse til lastebil.
- 2 moduler per bil.



Hva ble resultatet?

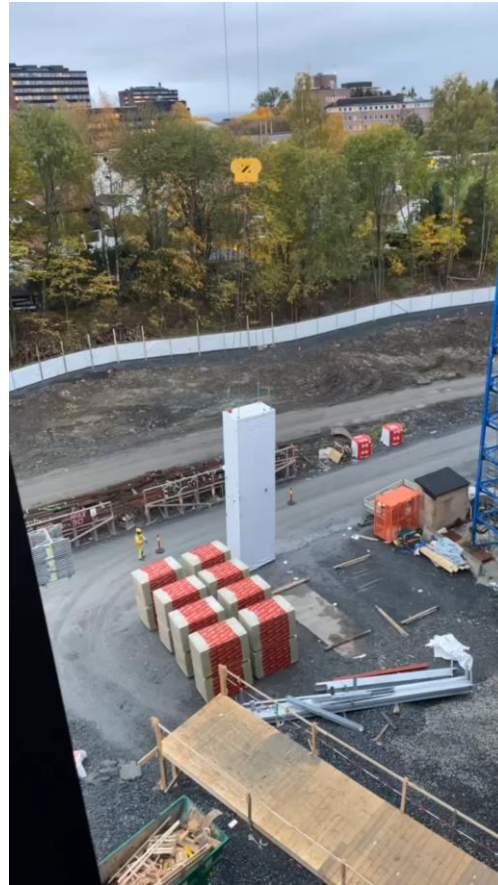
Avlossing



Hva ble resultatet?



På plass, og klar til innheising!



Hva ble resultatet?

På plass!



Hvilke erfaringer har vi gjort oss? – PLUSS og DELTA

- Statsbygg er en spennende byggherre som ønsker å prøve ut nye måter å gjennomføre produksjonen på.
- Design
 - Behov for noe overdimensjonering av enkelte føringer.
 - Robust anlegg som legger til grunn en fleksibel drift av arealene.
 - En viss fare for avvik mellom endelig behov for valgt dimensjon.
 - Standardisering og gjentakende løsninger.
 - Kontroll på konflikter i sjakter.
 - utfordringer med behov fra SE i tidlig fase.
 - utfordringer med detaljering ut av sjakt før området er ferdig.
 - Mer tidsbruk til design
 - Rør må koordinere seg til rammeverk
- Produksjonsprosessen i Litauen
 - Rekkefølge på lossing av moduler er viktig for rask avlossing.
 - Godkjenning av løfteører på moduler tok mye tid å få i orden.
- Fra byggeplass
 - En liten aktør i et stort byggeri
 - Må unngå å være til hinder for K201 produksjon
 - Inntransporten tar fra 1-1.5 dager for alle moduler med innfestning til dekkeforkanter.
 - Liten riggplass krever at leveranse times bra.
 - Ingen rom for lengre mellomager.
 - Kraner må bookes 10 uker i forkant av leveranse
 - Enkelte avvik på plassering av bærestål i sjakter.
 - Byggeavvik på dekkeforkant betong.
 - Uavklarte grensesnitt på kollektiv sikring rundt sjakter.
 - utfordrende med vannoppsamlinger under sjakter.
 - Sjåfør fra leverandør har varierende opplæring på regler rundt byggeplassen som fører til ekstraarbeid.
 - Varierende installasjonspersonell pga. skiftordninger fører til mye opplæring rundt montasje av sjakter.

Vil neste prosjekt benytte seg av prefabrikkerte sjakter?

- Ja, absolutt, men....det kommer an på en del faktorer...
 - Byggherre må være pådriver for en løsning.
 - Råbyggsektoren må legge godt til rette for en enkel installasjon.
 - Enkle installasjoner i sjakter, som kan bekreftes tidlig i en prosjekteringsfase.
 - Enkle grensesnitt til byggeriet rundt sjaktene.
 - Enfaglige sjakter uten for mange entreprenører i samme grensesnittet.
 - Godt planlagt produksjon.
 - Det må vurderes som enklere enn å plassbygge.
 - Operasjoner som er krevende å løse på byggeplass.
 - Helhetlig vurdering fra alle berørte parter om en prefabrikkert løsning.