

Performancetest af ventilationsanlæg. Foreløbige erfaringer

Thomas Rysgaard
Danvak - 17. maj 2018.

Hvem er Bygst?

Statens Bygherreorganisation. Ca. 300 igangværende byggesager. Fra helt små, til store og komplicerede byggerier på 1,7 mia.

Min funktion i Bygst:

- 60% ude på byggepladserne og arbejder med projekt og byggeledelse i forbindelse med bl.a. BIM og installationer, samt performance test i praksis.
- 20% beskæftiget med planlægning og udvikling i forbindelse med udbud af byggesager.
- 20% af min tid går med udvikling, bl.a. performance test.
- Er udlånt til Vejdirektoratet i forbindelse med bl.a. Statens Naturhistoriske Museum

Erfaringsgrundlag indtil nu:

- SDU Bygning 44
- Mærsk Tårnet
- Niels Bohr Bygningen
- Statens Naturhistoriske Museum
- Omkring 40 andre byggerier
- Bygst KS-granskning af ca. 100 projekter



I praksis: Vi har 4 store udfordringer

- a) Projektmaterialer ved udbud er mangelfuldt.
- b) Vi projekterer mens vi bygger
- c) Færdiggørelsesgraden på installationer er lav på tidspunktet for AB-aflevering.
- d) Der er mange udførelsesfejl

Erfaringer:

- Performance test består kun hvis disse 4 udfordringer er håndteret
- Når performance test består inden AB-aflevering, har vi et byggeri som alle parter vinder på.

Hvordan løser vi disse udfordringer i praksis?

- a) Kvalitetskontrol på projektering
- b) Detailprojektering i en tidsafgrænset proces (milepæl A).
- c) Milepæle i udførelsen
- d) Kvalitetskontrol på udførelsen

Performance testen blev født som en testbaseret afleveringsprotokol på SDU Bygning 44

Bygherres testingeniør foretager test og dokumenterer dem i det samme dokument som indgik i udbudsmaterialet

Funktionelle mangler konstateres via performance test, og skal håndteres som andre mangler

AFLEVERINGSPROTOKOL

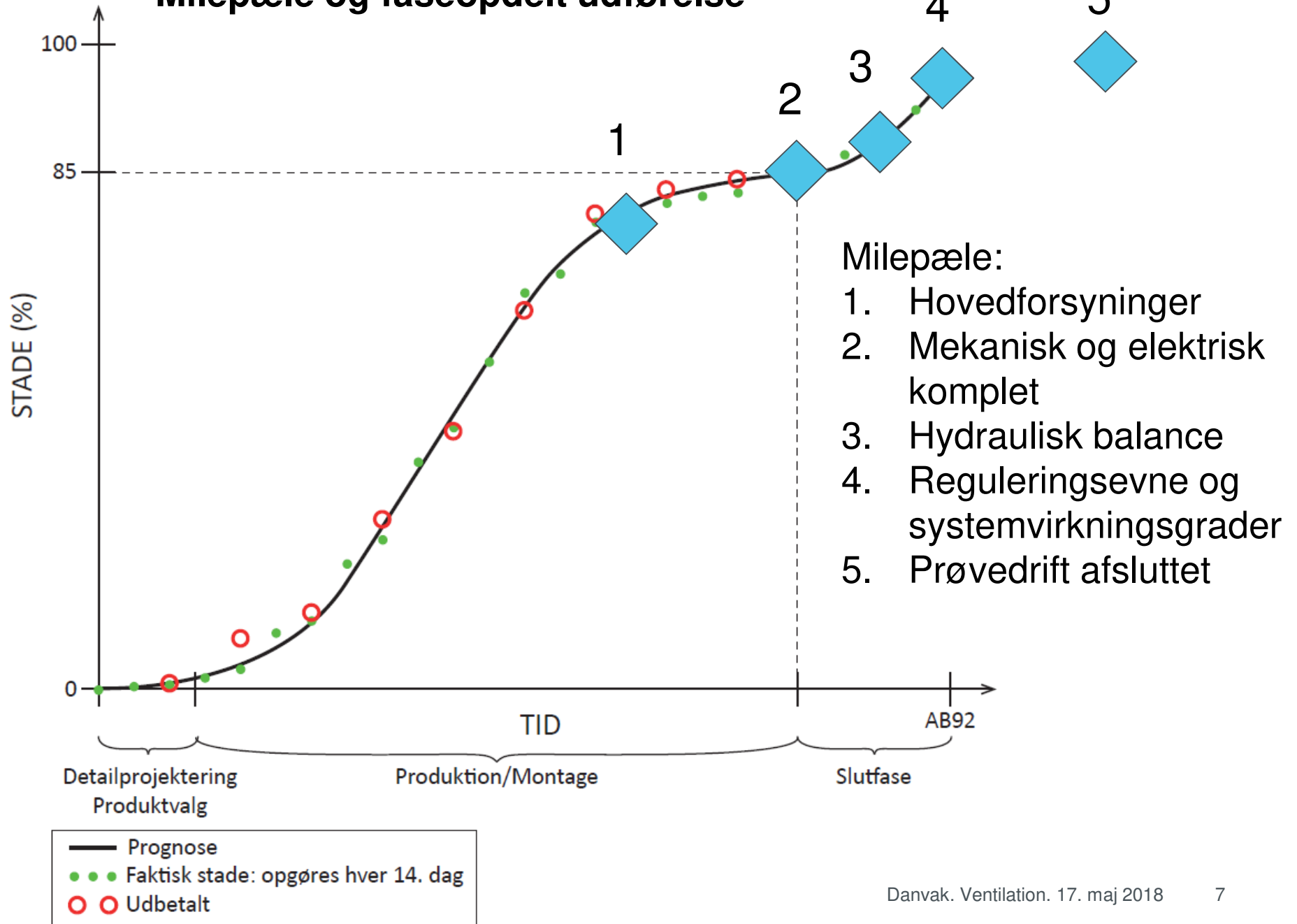
§ 29.

Ved afleveringsforretningen udfærdiges et dokument (afleveringsprotokol), hvori anføres påberåbte mangler ved arbejdet og eventuelle andre forhold, påpeget af bygherren. I tilknytning hertil anføres entreprenørens mulige bemærkninger. Parternes stillingtagen til, om arbejdet er afleveret, skal fremgå af dokumentet.

Performance test af ventilation i praksis:

- Fordeling af luftmængder, dvs. hydraulisk balance
- Systemvirkningsgrader, dvs. SEL værdier og temperaturvirkningsgrader
- Reguleringsevne, dvs. styring af temperaturer mv.

Milepæle og faseopdelt udførelse



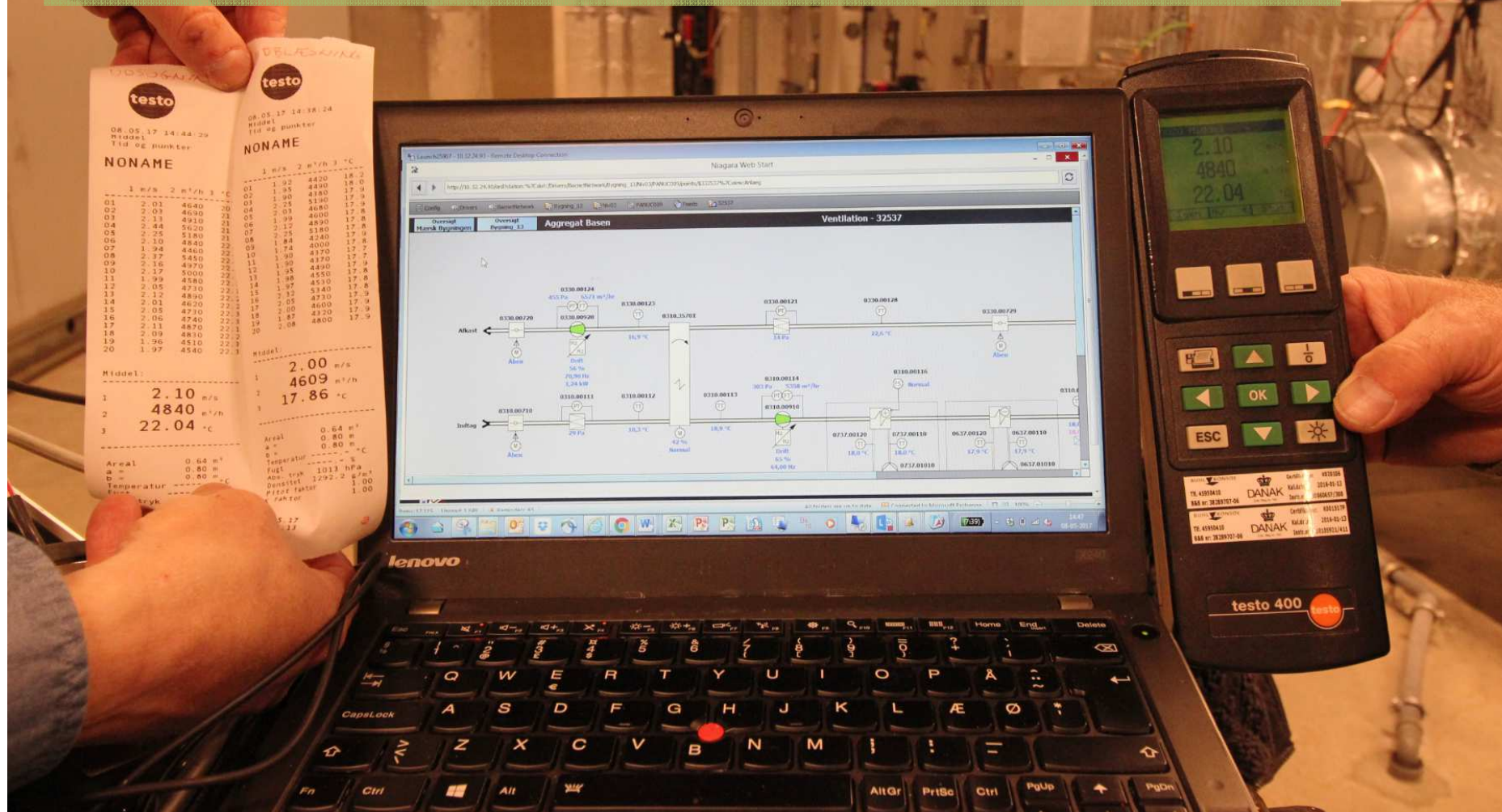
Milepæl 3. Test af hydraulisk balance på luft:

- Kan vi via måling konstatere at luften er korrekt fordelt?



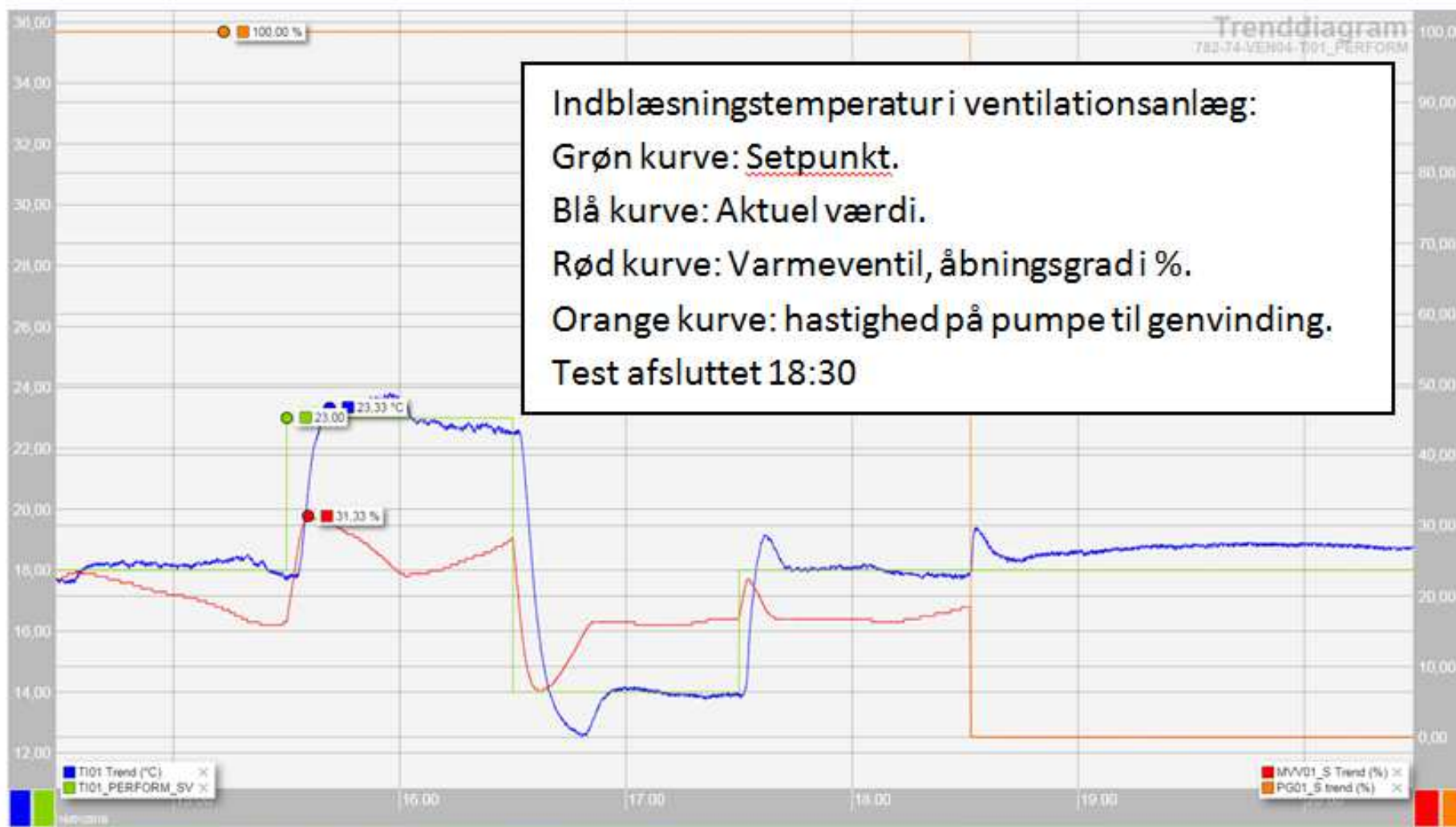
Milepæl 4. Systemvirkningsgrader:

- Er SEL-værdier og temperaturvirkningsgrader opfyldt?
- Viser BMS brugerfladen korrekte værdier?



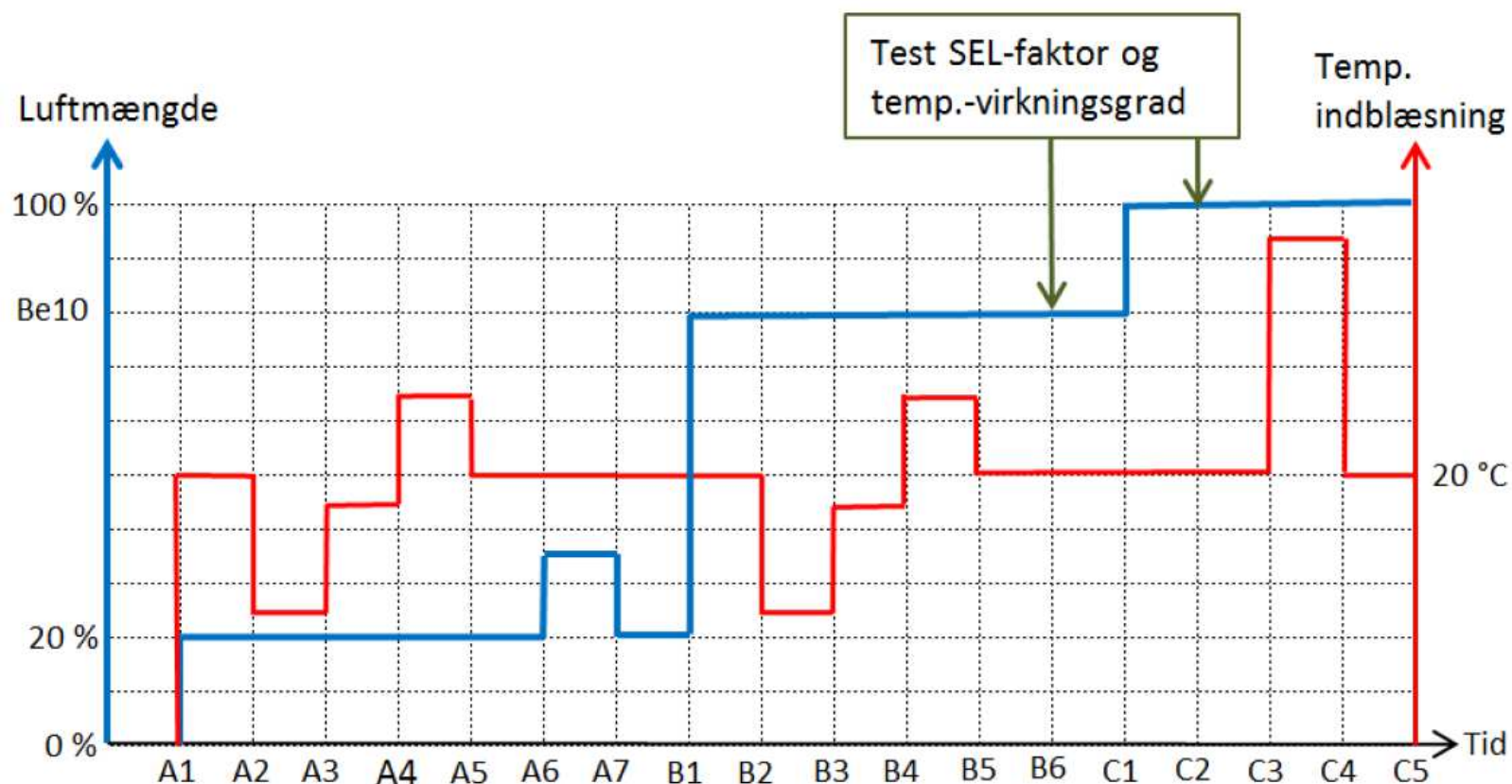
Milepæl 4. Reguleringssevne:

- Kan vi via CTS logninger konstatere at anlæg regulerer korrekt under varierende setpunkter?



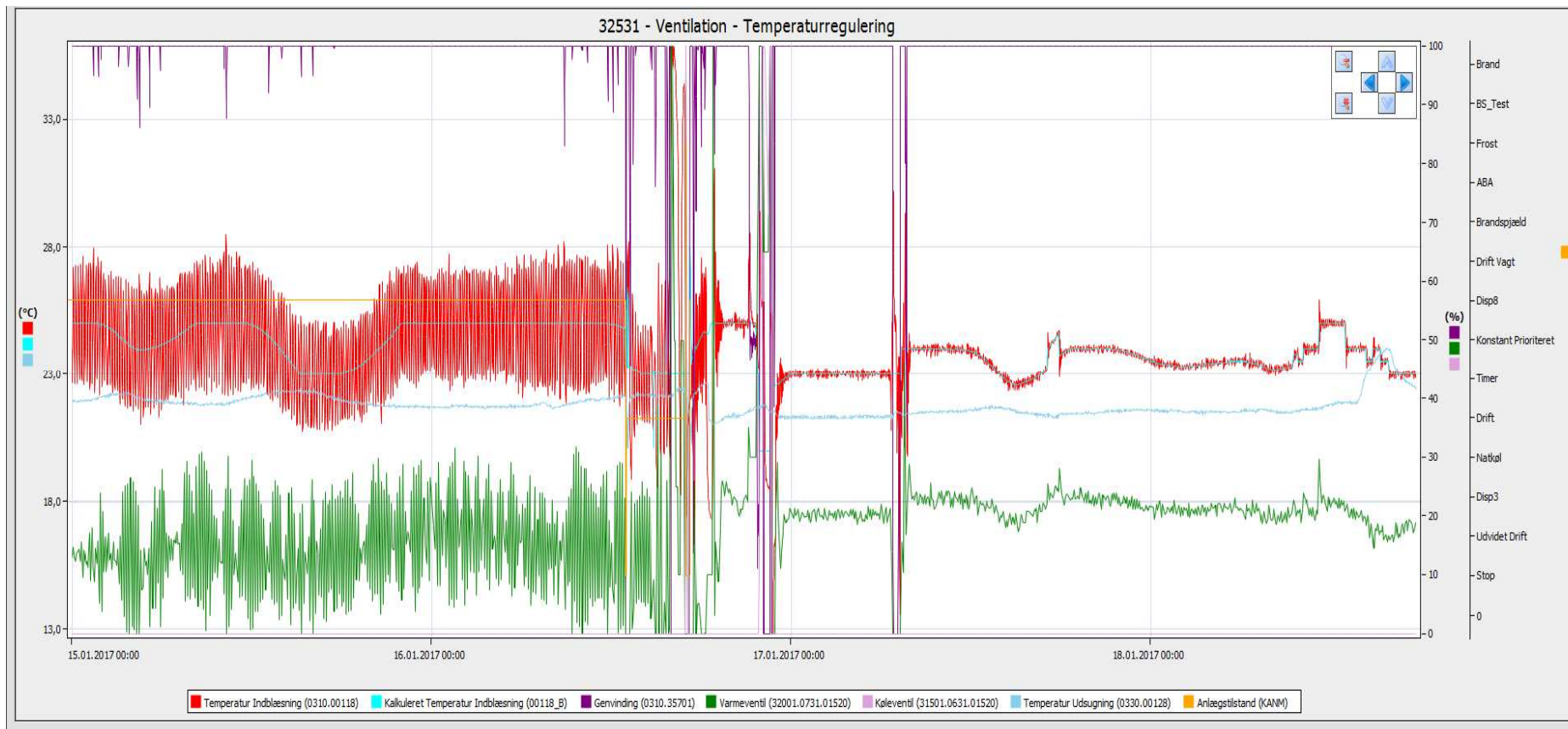
Milepæl 4. Reguleringsevne:

- Kan vi via CTS logninger konstatere at anlæg regulerer korrekt under varierende setpunkter?

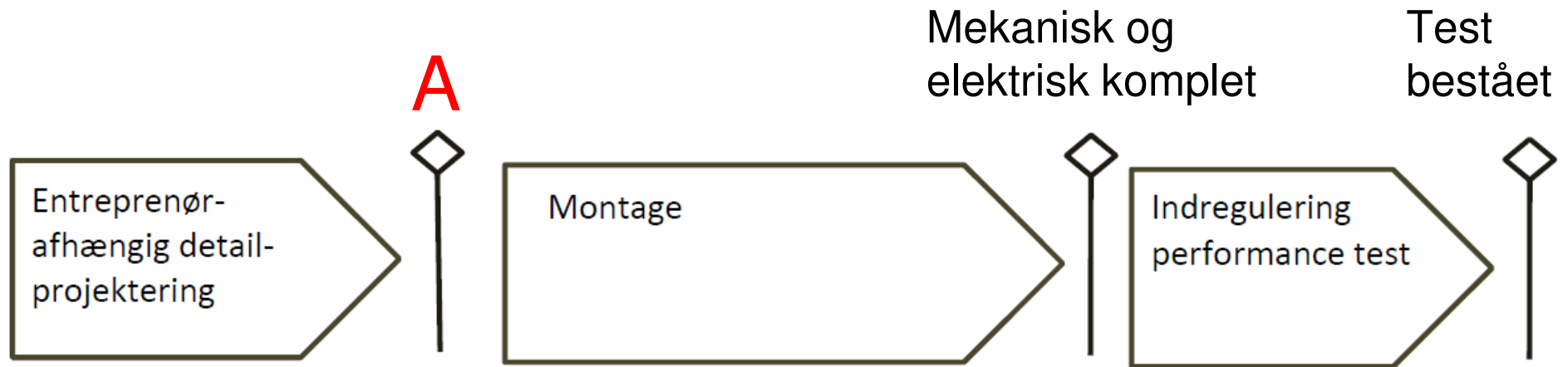


Milepæl 5. Prøvedrift afsluttet:

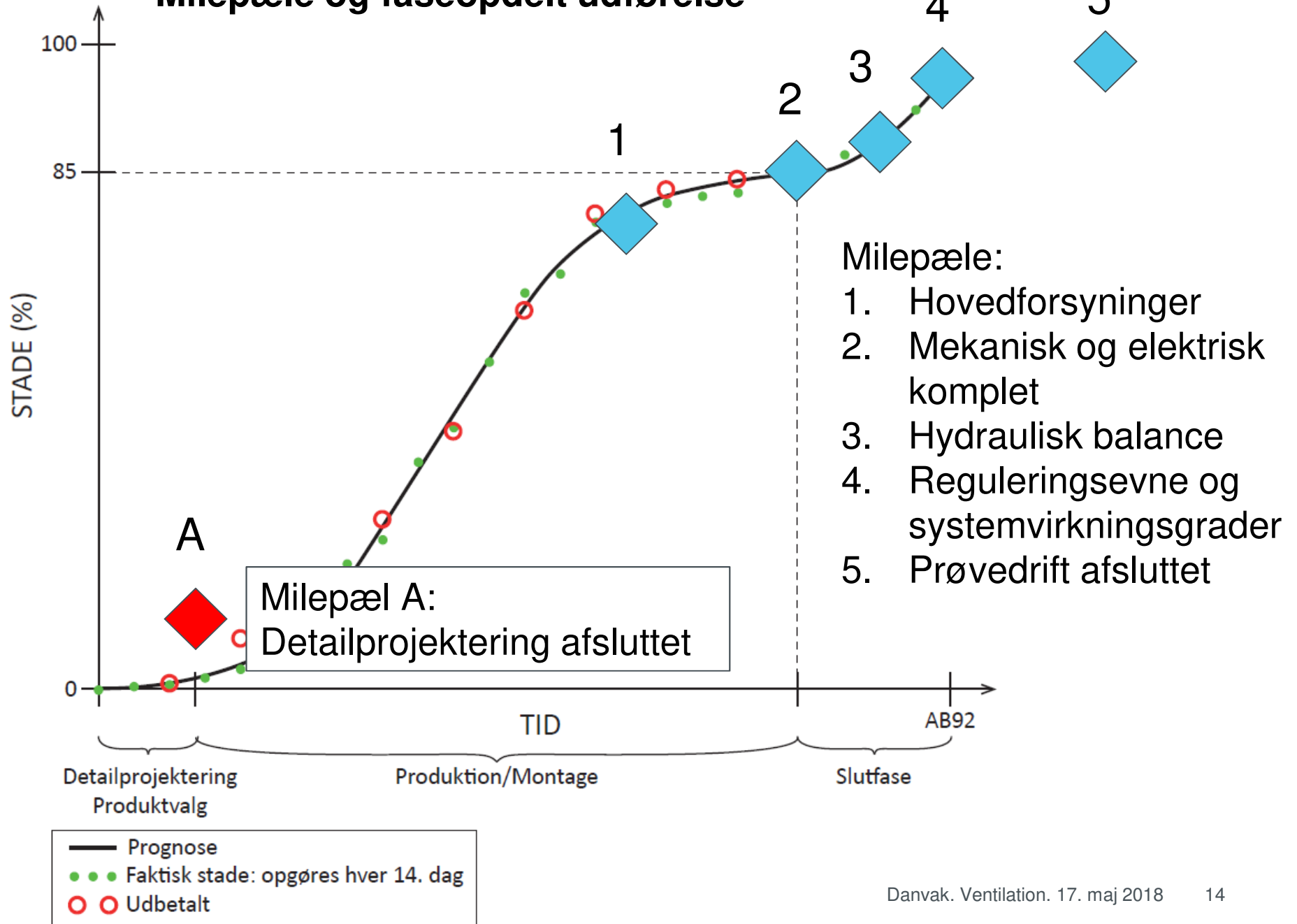
- Gennemgang af logninger for perioden siden AB92-aflevering



Vores bud på en løsning: Introduktion af milepæle i udførelsen



Milepæle og faseopdelt udførelse

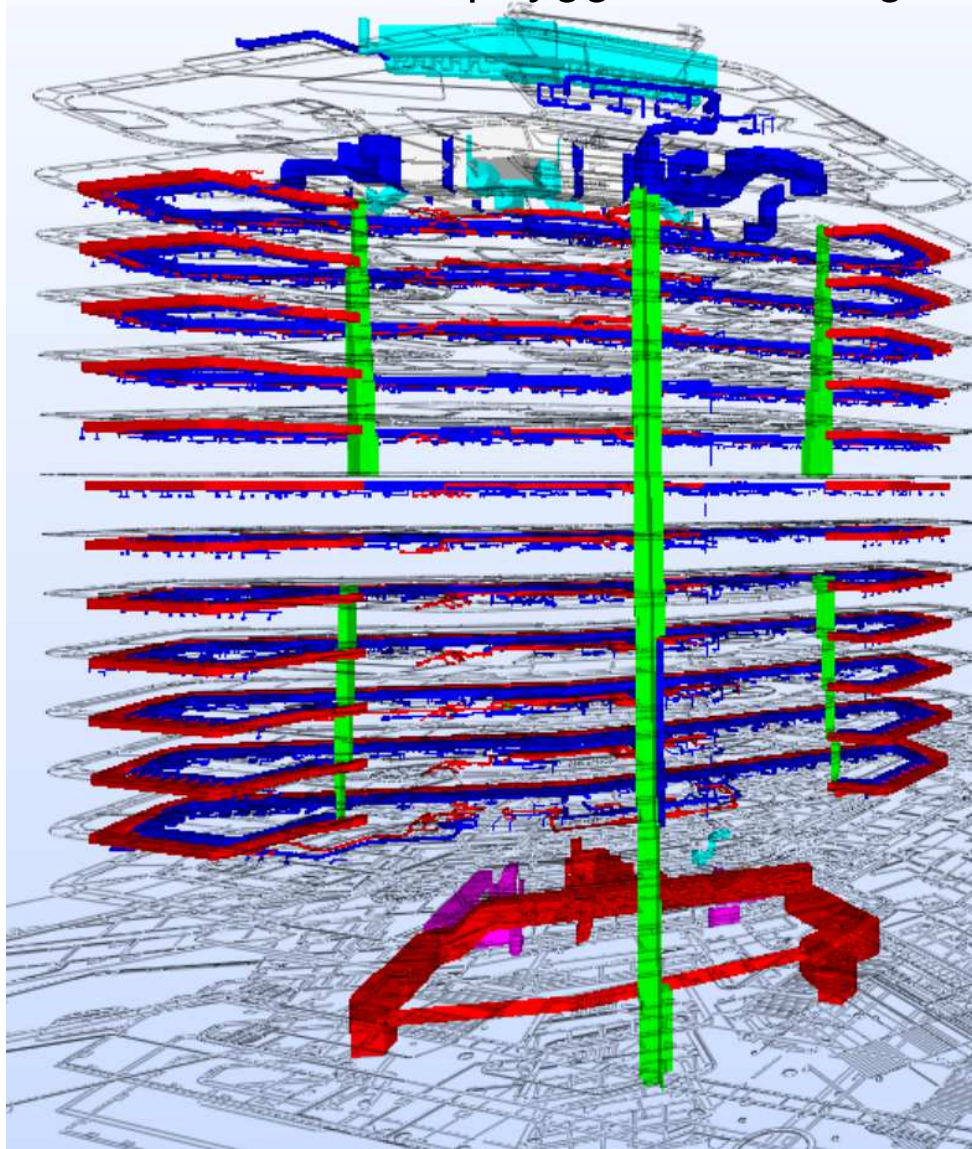


Milepæl A. Afsluttet detailprojektering

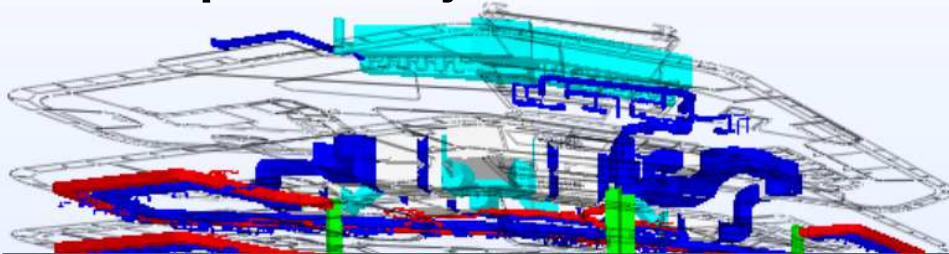
- Hvad vil det indebære i praksis?
- Er det udbudte projekt klar til entreprenørens detaljerede projektering?

Eksempler på udfordringer i praksis

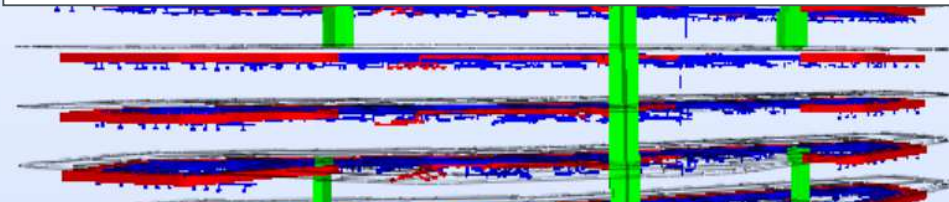
NB. Skakte er opbygget i beton og indgår ikke i ventilationsmodel



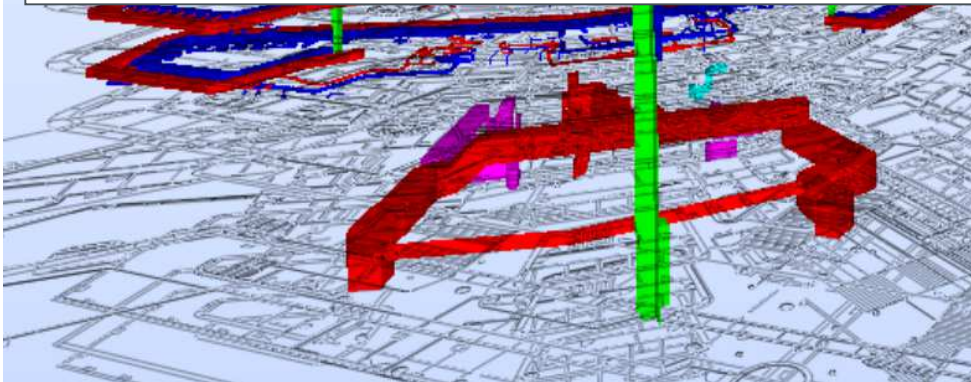
Eksempler på udfordringer i praksis. Udklip fra arbejdsbeskrivelser



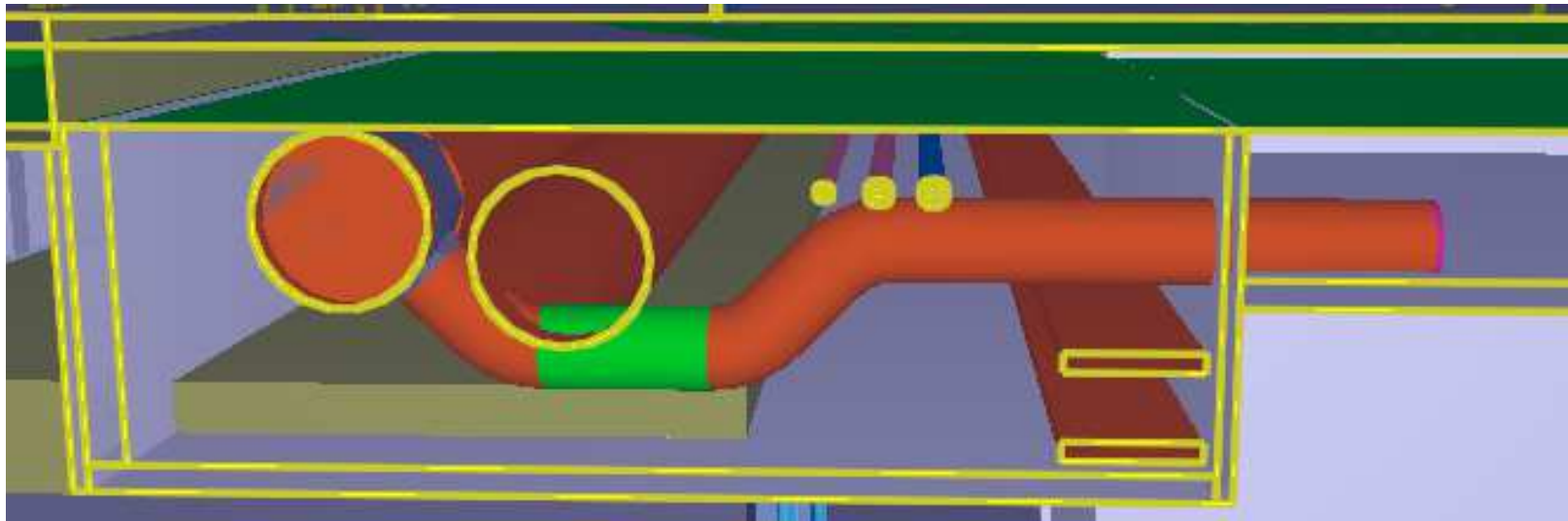
Umiddelbart efter accept skal ventilationsanlægget gennemregnes og de angivne kanaldimensioner m.v. skal om nødvendigt justeres.



Entreprenøren har ansvaret for at indbygge indreguleringspjæld i fornødent omfang.



Udfordring: Kvaliteten af det udbudte projekt. Er det bygbart?



Umiddelbart efter accept skal ventilationsanlægget gennemregnes og de angivne kanaldimensioner m.v. skal om nødvendigt justeres.

Udfordring: Kvaliteten af det udbudte projekt. Er det bygbart?



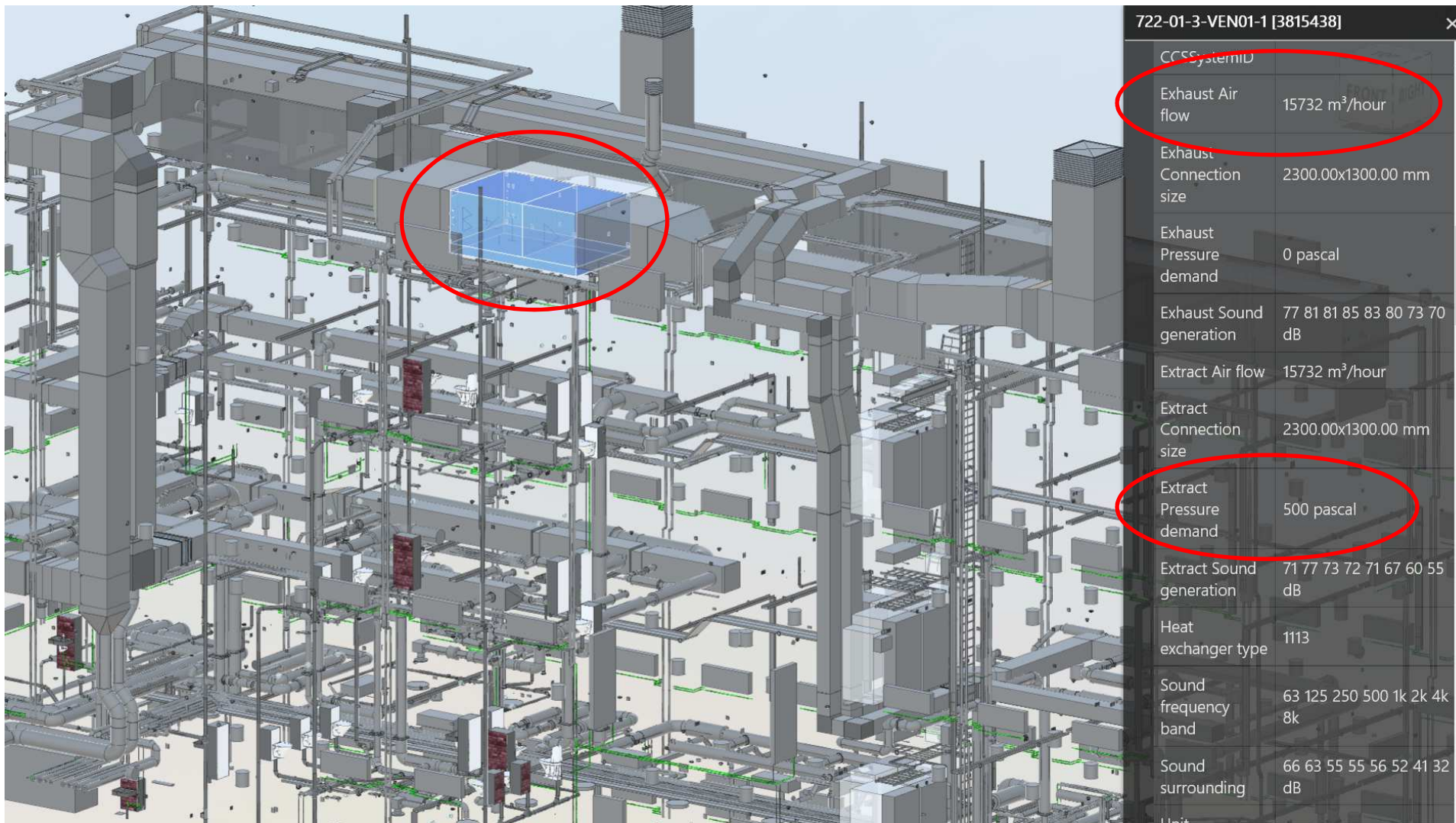
Umiddelbart efter accept skal ventilationsanlægget gennemregnes og de angivne kanaldimensioner m.v. skal om nødvendigt justeres.

Milepæl A. Afsluttet detailprojektering. Eksempel fra igangværende proces

Properties Panel:

- SLCU50-1200-0001 [4484092]
- Constraints
- Graphics
- Text
- Mechanical
 - System Classification: Supply Air
 - System Type: Tilluft 01-3-VEN01
 - System Name: Tilluft 01-3-VEN01 6
 - System Abbreviation: Tilluft 01-3-VEN01
 - Loss Method: Coefficient from ASHRAE Table
 - Loss Method Settings
 - magi_adjustment_value
 - CCSSystemID
 - QmdConnectorList: 201;D;20;D
 - Mechanical - Flow
 - Pressure Drop: 0 pascal
 - magi_ducting_dpTot: pascal
 - magi_ducting_qv: m³/hour
 - magi_ducting_pTot: pascal
 - magi_ducting_velocity: m/s
 - Dimensions
 - Identity Data
 - Phasing
 - Phase Created: New Construction
 - Phase Demolished: None
 - Insulation
 - Overall Size: ø315 mm-ø315 mm
 - Insulation Thickness: 0 mm
 - Insulation Type
 - Lining

Milepæl A. Afsluttet detailprojektering. Eksempel fra igangværende proces



Fagspecifik ydelsesbeskrivelse for projektering. Ventilation under udarbejdelse p.t.



Fagspecifikke ydelsesbeskrivelser

De fagspecifikke ydelsesbeskrivelser præciserer rådgivernes ydelser for hver fase i projekteringen for fag, hvori der typisk indgår systemleverancer.

GODT BYGGERI

FAGSPECIFIKKE YDELSESBESKRIVELSER

Performancetest

Totaløkonomi i offentligt byggeri

Helhedsorienteret byggeri

Digitalisering af byggeriet

Offentligt byggeri

Laboratorier

På baggrund af de gode erfaringer med at stille krav om anvendelse af [performancetest-metoden](#) i byggeprojekter, går Bygningstilsynet nu et skridt videre og udarbejder præcise krav til projekt materialet for udvalgte fag.

Bedre samarbejde og kvalitet

Bygningstilsynet lægger stor vægt på et godt samarbejde med både rådgivere og entreprenører, der byder på vores mange byggeprojekter. Vi afsøger hele tiden muligheder for at forbedre samarbejdet og vores byggeriers kvalitet.

Vi oplever desværre ofte, at en stor del af vores byggerier ikke er brugbare ved aflevering, hvilket koster alle parter dyrt og giver utilfredse brugere. Årsagen er i mange tilfælde at finde i projekt materialet, at der ikke er koordineret fagene imellem, eller der er et spænd mellem, hvor rådgiverne har arbejdet i projekteringen, og hvor leverandører/entreprenører skal arbejde.

Udbudsreglerne bestemmer, at der skal være præcise krav i udbudsmaterialet. Det betyder, at der efter aflevering af projekteringen skal foregå en tilretning og færdigprojekteringen af produkter. Vi må i Bygningstilsynet konstatere, at det ofte ikke er nok.

KONTAKT

Line Krogh Petersen

Tlf.: 4170 1197

Mail.: lkp@bygst.dk

DOKUMENTER

- [Katalog over Fagspecifikke Ydelsesbeskrivelser](#)
- [Fagspecifik Ydelsesbeskrivelse for BMS - Building Information Systems](#)
- [Foreløbig Fagspecifik Ydelsesbeskrivelse for ventilation](#)

Fagspecifik ydelsesbeskrivelse for projektering.

Detaljeret beskrivelse af leverancer i projekteringsfaser frem til milepæl A

Projektforslag

- BIM model indeholder luftmængder, lufthastigheder mv. for hovedkanaler og aggregater.

Hovedprojekt

- BIM model (revitfiler) indeholder data for standardkomponenter mht. tryktab mv. for hele kanalsystemet.
- Ingen "huller" i kanalsystemet
- Tryktabsberegning og SEL-værdi beregning via dataudtræk fra BIM model
- Ydelser for udførende i forbindelse med detailprojektering oplistes på tilbudslistes

Milepæl A

- Udførende entreprenør genberegner via produktspecifikke data indtastet i BIM model (revit)

Invitation til branchen

Kontakt Bygst KS team og vær med til påvirke udformningen af FYB-kataloget.

Bygst ønsker at skabe værdi for branchen.

Vi ønsker godt byggeri og mener at en forudsætning er at der defineres klare krav til projektering.

Kontakt:

Thomas Rysgaard: thory@bygst.dk

Frederikke Gludsted: frglu@bygst.dk

