

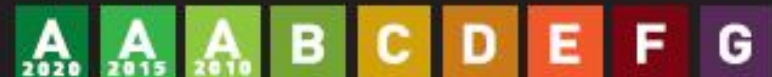
Tiltag til håndtering af energi i statens bygninger

Thomas Rysgaard. BYGST.
Ingeniør. Afdeling for Planlægning og energi

Energimærkningsrapport
Campusvej 55
5230 Odense M



Bygningens energimærke:



Gyldig fra 13. november 2015
Til den 13. november 2025.

Væsentlige indsatsområder:

- Nybyggeri
- Renovering
- Energirenovering
- Optimering af drift i eksisterende bygninger

Væsentlige indsatsområder:

- Nybyggeri. Energi er sekundært
- Renovering. Energi er sekundært
- Energirenovering. Energi er det primære
- Optimering af drift i eksisterende bygninger. Energi er det primære

Væsentlige indsatsområder:

- Nybyggeri. Energi er sekundært
- Renovering. Energi er sekundært
- Energirenovering. Energi er det primære
- Optimering af drift i eksisterende bygninger. Energi er det primære
- Fælles er, at der er meget store usikkerheder og forskelle på det vi forventer og det som bliver det faktiske energiforbrug, når byggesagen er afsluttet.

Væsentlige indsatsområder:

- Nybyggeri. Energi er sekundært
- Renovering. Energi er sekundært
- Energirenovering. Energi er det primære
- Optimering af drift i eksisterende bygninger. Energi er det primære
- Fælles er, at der er meget store usikkerheder og forskelle på det vi forventer og det som bliver det faktiske energiforbrug, når byggesagen er afsluttet.
- Hvorfor? Hvor falden kæden af?

Årsager til afvigelser:

- Uanset typen af byggesag, ser vi:
- At processerne i byggeriet rummer kilderne til de fleste årsager
- At kompetencerne i byggeriet ikke er på det niveau som er nødvendigt
- At praksis i byggeriet udspringer af konstruktionsfagenes logik
- At det først og fremmest er i installationerne, at vi finder årsagerne.
- At aftalestrukturerne i byggebranchen ikke understøtter installationsteknik.

Hvad gør vi:

- Indført krav om testbaseret aflevering, uanset typen af byggesag
- Opstillet metoder for test, som adskiller brugernes adfærd fra bygningernes tekniske performance
- Gør krav til energimæssig performance juridisk gældende
- Sætter økonomiske sanktioner sammen med performance kravene
- Vilkår og processer for test fremgår af entrepriseudbud.

Branchens traditioner for aflevering af installationer:



Branchens traditioner for aflevering af installationer:

Den visuelle aflevering:

- Det ser flot ud
- Det sidder lige



Branchens traditioner for aflevering af installationer:

Den visuelle aflevering:

- Det ser flot ud
- Det sidder lige

Performance test er aflevering baseret på afprøvninger:

- Virker det?
- Er virkningsgrader opfyldt?
- Er det korrekt indreguleret?
- Kan vi betjene det?
- Hvad gør vi, hvis der svares nej til ovenstående?

Erfaringer i branchen: For mange fejl og mangler i installationerne

- AB92, ABR89, ABT93 og FRIs ydelsesbeskrivelse understøtter ikke kompleks installationsteknik.
- Vi kan se, at traditionen er, at rådgiveres mangelgennemgang baseres på visuel inspektion af installationerne.
- Det er derfor ved aflevering uafklaret om installationer er indreguleret og hvilken virkningsgrad de har?
- Fejlagtige opgørelser af værdi og omfang af fejl og mangler medfører en række komplicerede konflikter efterfølgende.
- Konsekvenser for energiforbrug, indeklima og teknisk funktionalitet.

Et eksempel fra et byggeri afleveret til SDU

- AB92 aflevering 30. juni 2015
- Totalrådgiver:
Kapitalisering af mangler i installationsfagene: 434.500 kr.
Alene visuelle registreringer.
- BYGST via performance test:
Kapitalisering af mangler i installationsfagene: 14.715.000 kr.
CTS entreprise på ca. 65% fremdrift, væsentlige mangler, aflevering nægtet og dagbod iværksat.
- Entreprenørerne accepterede BYGST opgørelse over mangler og den afledte kapitalisering.

Niels Bohr Bygningen



Niels Bohr Bygningen



Find Holger!



Vi arbejder på at AB92 aflevering baseres på funktionsafprøvninger.

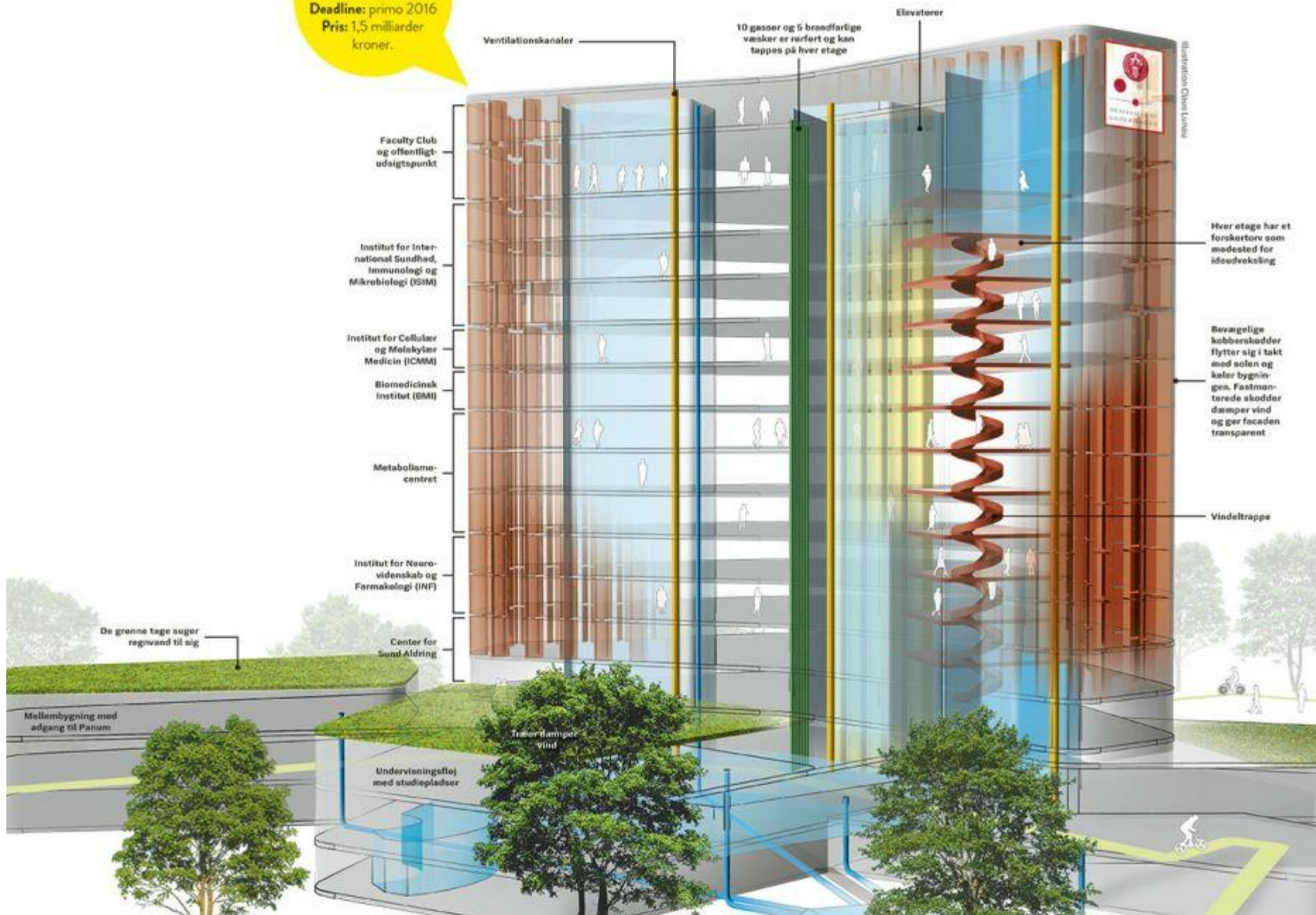
Største udfordring er den tidsmæssige planlægning, dvs. kritisk vej.

Vi arbejder på at skabe sammenhæng med driftsudbud

Mærsk Bygningen



Højde: 75 meter
Areal: 42.700
kvadratmeter
Deadline: primo 2016
Pris: 1,5 milliarder
kroner.



Mærsk Bygningen

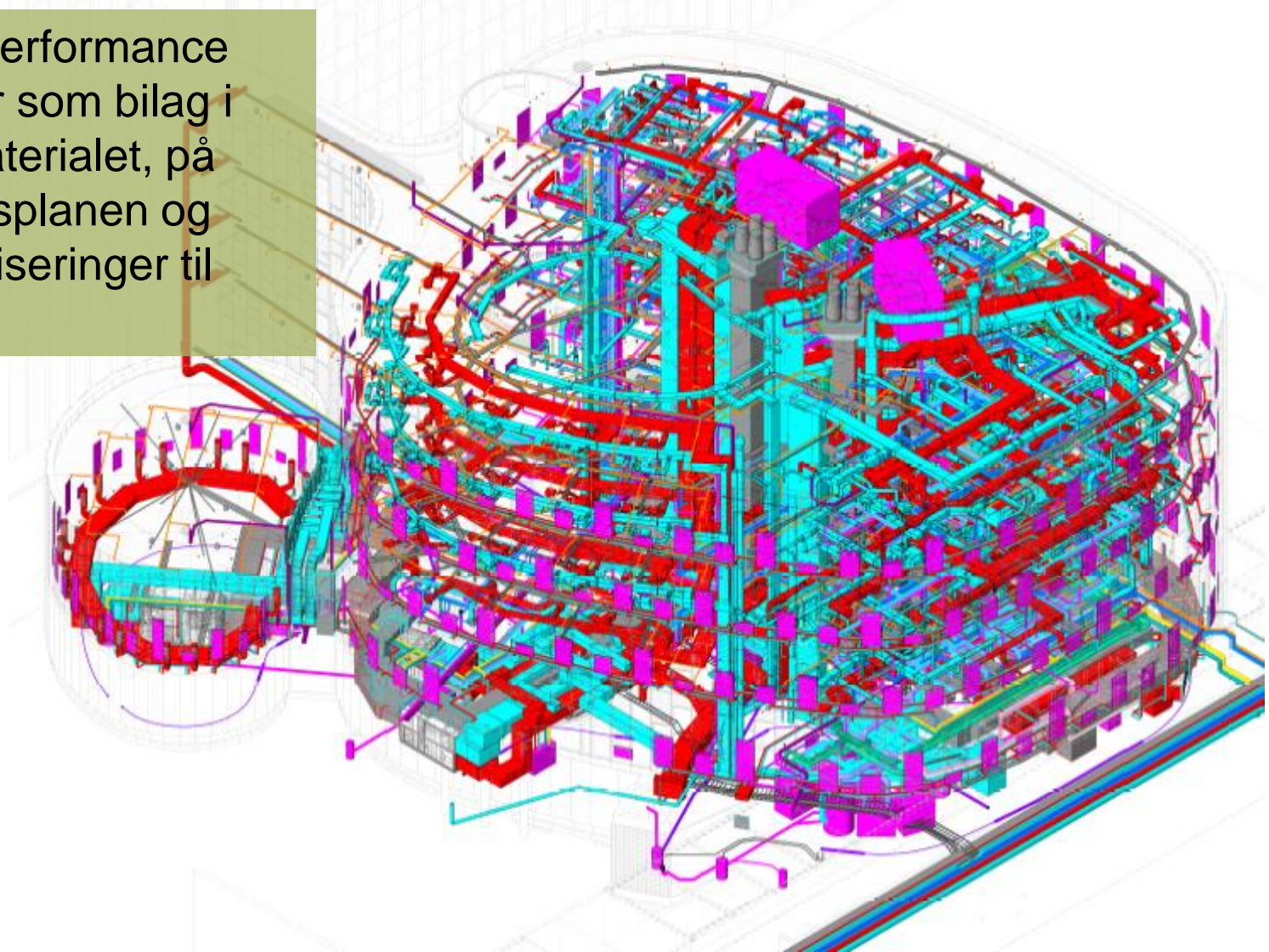


Vi arbejder på at AB92 aflevering baseres på funktionsafprøvninger.

Største udfordring er den tidsmæssige planlægning, dvs. kritisk vej.

Plant Science center 2

Krav om performance test indgår som bilag i udbudsmaterialet, på udbudstidsplanen og som præciseringer til AB92.



Statens Naturhistoriske Museum

Kravene til de funktionsbaserede afleveringer indarbejdes som led i projekteringen.



SDU OU44. Verificeret i energiklasse 2020

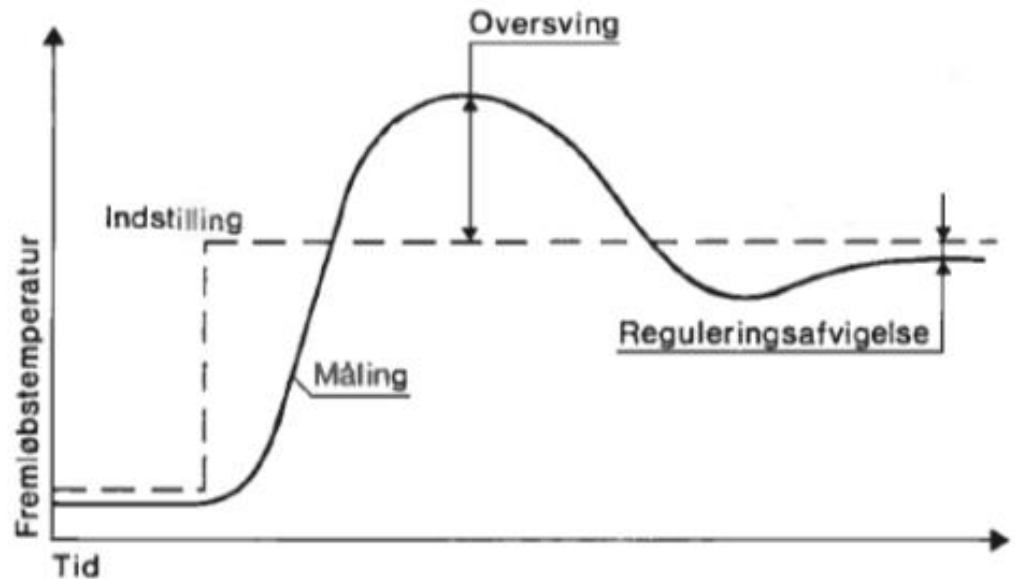


Acceptkriterier. Styring og regulering

Regulering

Formålet med at afprøve reguleringen er at kontrollere, om indstillingen er korrekt, og om reguleringens hurtighed, stabilitet og nøjagtighed passer til formålet og varme- eller ventilationsanlæggets egenskaber.

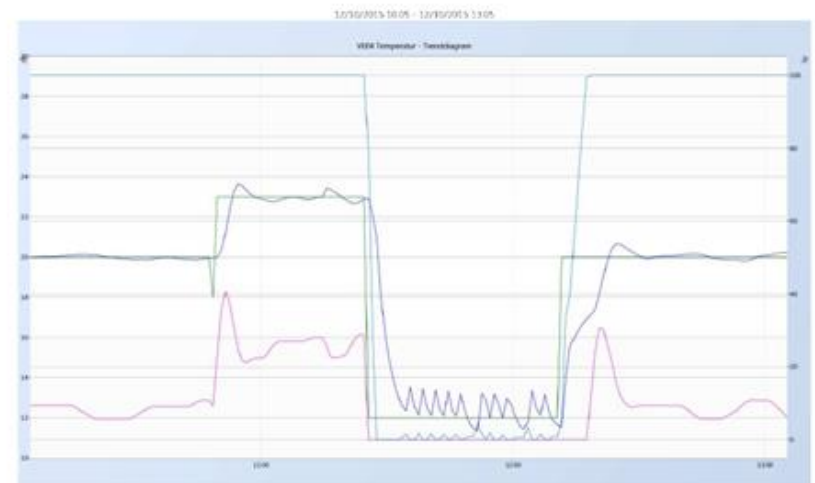
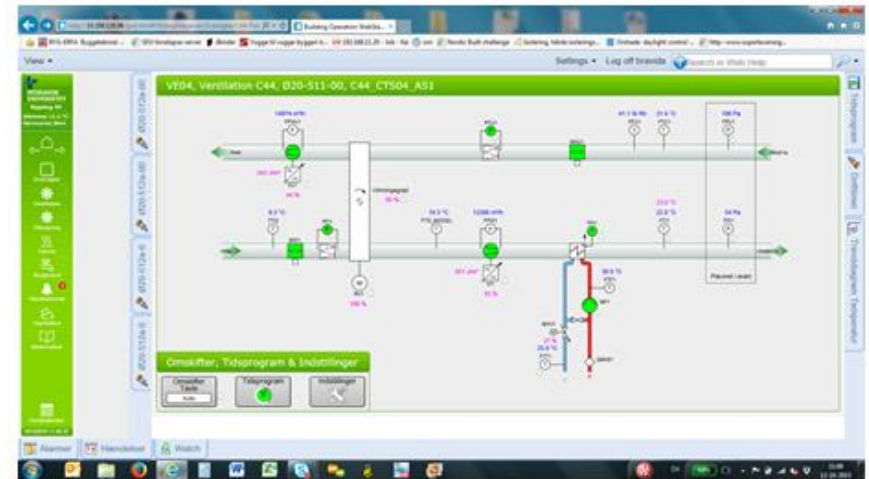
Reguleringen af anlæggene må ikke pendle. Den bør være indstillet, så der opnås passende hurtigt indsvingningsforløb uden store oversving ved skift af driftsform og belastnings- eller setpunktsændringer, og den blivende reguleringsafvigelse bør være lille, se figur 6.



Figur 6. Eksempel på indsvingningsforløb ved ændring af setpunkt for en fremløbstemperaturregulering.

Eksempel på beståede test i byggeri der afleveres til SDU d. 30. okt. 2015

Bilag 1. Byggherredetermineret test nr. 1:

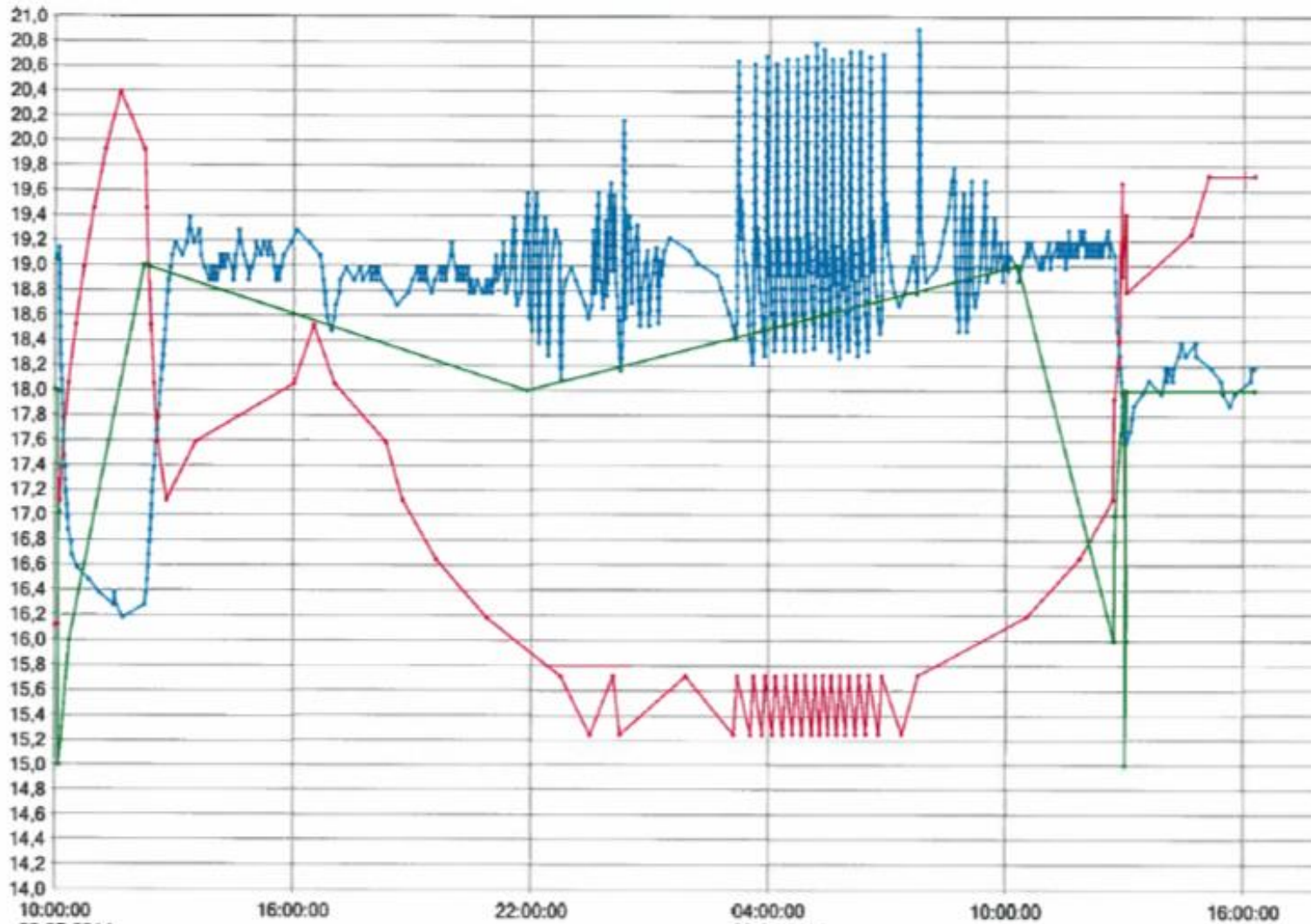


- FTL1 Trend (°C) (UTC+01:00)
- FTL2 Trend (°C) (UTC+01:00)
- FTL3 Trend (°C) (UTC+01:00)
- FTL4 Trend (°C) (UTC+01:00)

12. okt. 2015, Bygst. T009. Bemærk, at sætpunktet kl. ca. 11:20 ændres til 12 grader, hvilket er tæt på ude-temperaturen. De små udsving omkring 12 grader er et udtryk for at drift af anlægget i dette område ikke er normalt. Jeg ser dem ikke som kritiske.

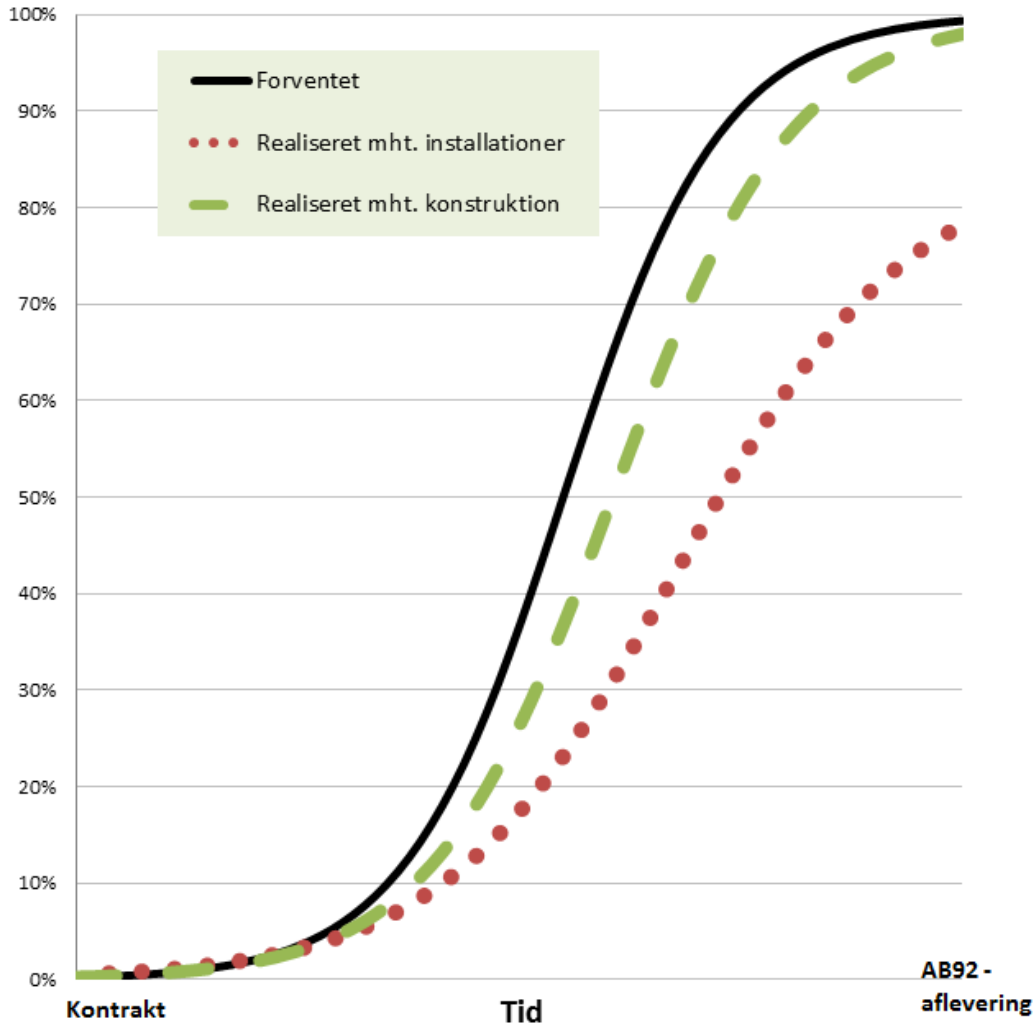
- MWL5 Trend (%) (UTC+01:00)
- RVL5 Trend (%) (UTC+01:00)

Styring og regulering. Eksempel på dumpet test



Traditionen i branchen

Fremdrift i udførelsen

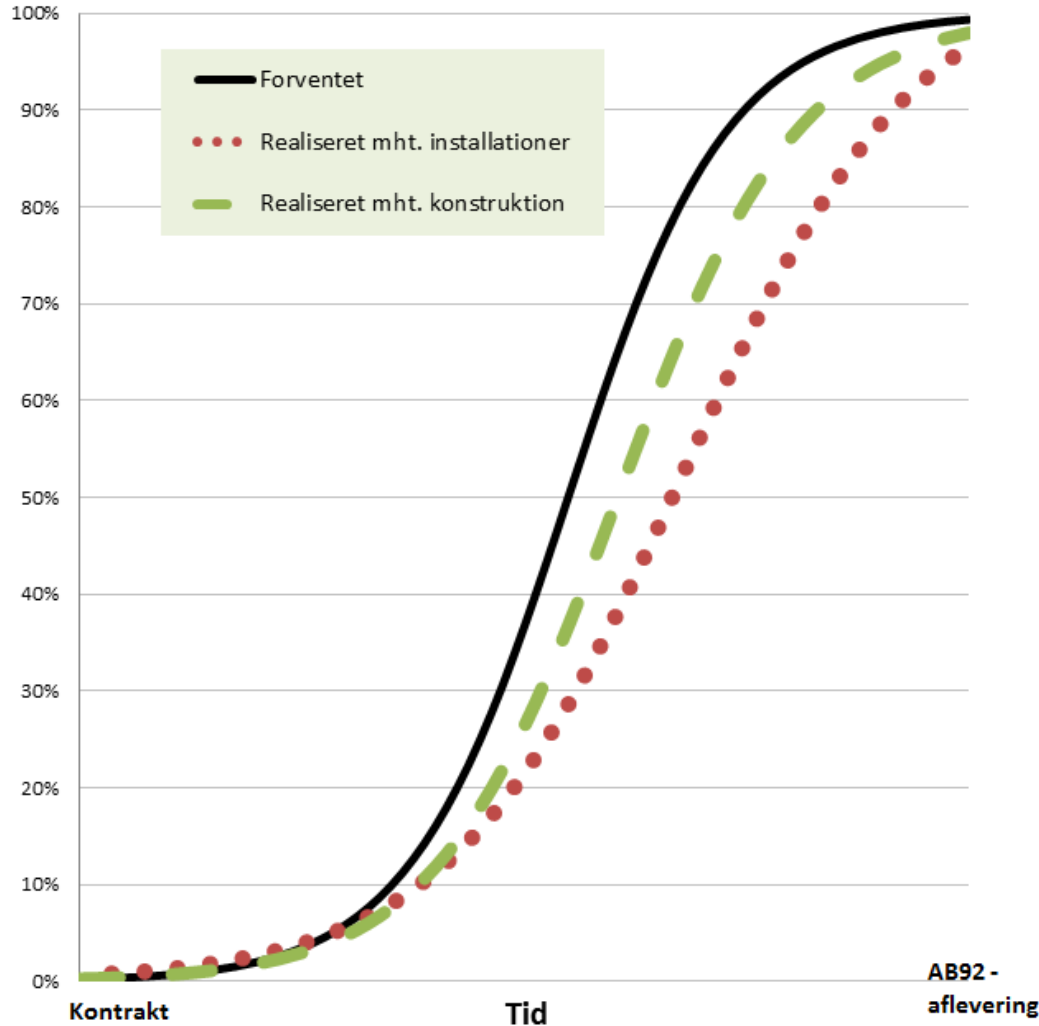


Fremdrift på installationer når ikke 100% på tidspunktet for aflevering.

Men der gennemføres aflevering alligevel.

Performance test før AB92 aflevering

Fremdrift i udførelsen

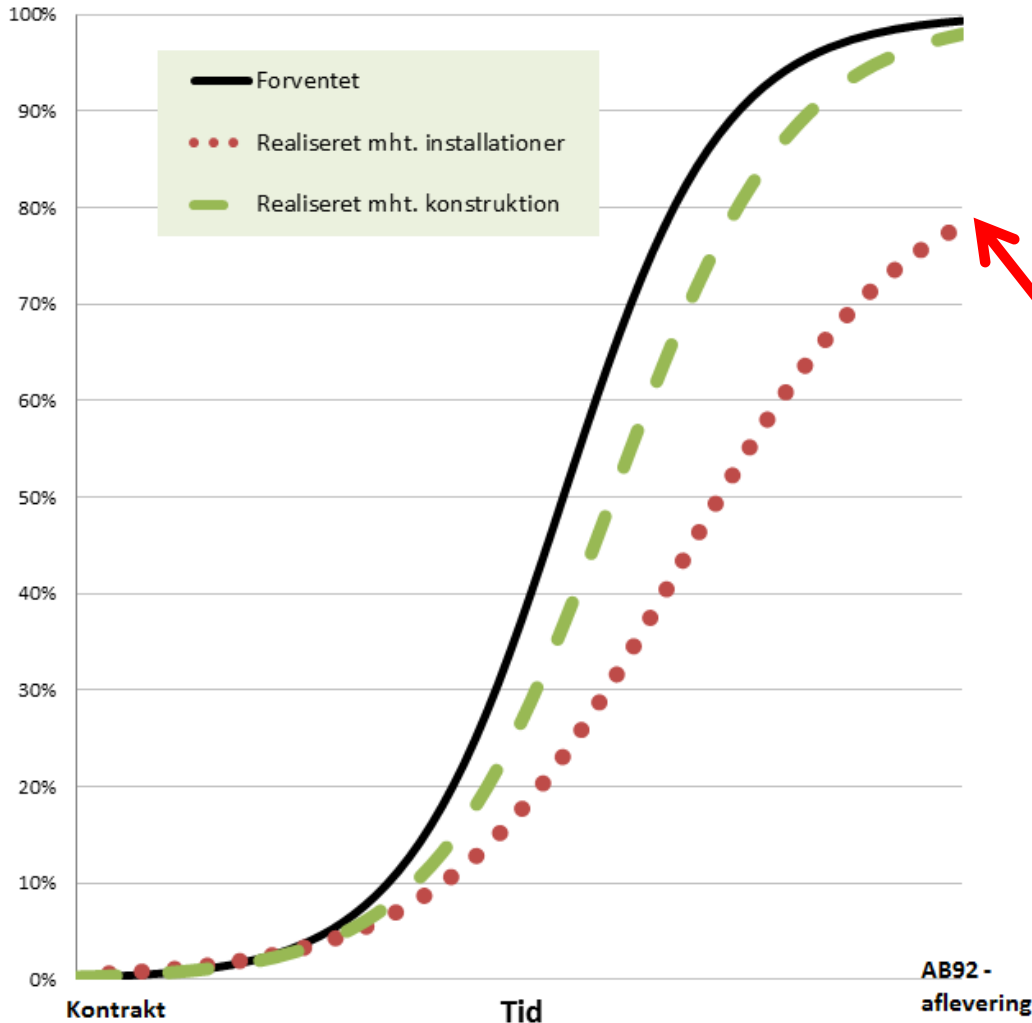


Forudsætter at fremdrift på installationer er 100% på tidspunktet for test.

Test kan kun startes, hvis fremdriften er 100%.

Performance test før AB92 aflevering

Fremdrift i udførelsen



Forudsætter at fremdrift på installationer er 100% på tidspunktet for test.

Test kan kun startes, hvis fremdriften er 100%.

Hvis test ikke kan startes, skal manglende fremdrift kapitaliseres

Testparadigmernes forside med generelle betingelser:

- Tidspunkter
- Økonomi
- AB92 og mangler

Projektnavn: <>

Dato: <>

Dette er Bygningsstyrelsens (Bygst) generelle betingelser for performance tests mht. styring og regulering, som gælder for de performance tests, der er nævnt i nedenstående oversigt.

Oversigt over performance tests mht. styring og regulering					
Test nr.	Test titel	Tidspunkt for gennemførelse af test	Testens varighed	Værdi af ikke bestået test. Installation	Værdi af ikke bestået test. Bygn. automatik
1. A	Funktionsafprøvning af bygningsautomatik i sammenhæng med 428:2011	Fremgår af udbudstidsplan	1 dag	2% af den samlede entreprisensum	3% af den samlede entreprisensum
1. B	Bygningsautomatik, kontrol af indregulering.	Fremgår af udbudstidsplan	1 dag	2% af den samlede entreprisensum	3% af den samlede entreprisensum
1. C	Funktionsafprøvning af bygningsautomatik	Fremgår af udbudstidsplan	1 dag	2% af den samlede entreprisensum	4% af den samlede entreprisensum
Total			3 dage		

Fælles for alle performance tests er, at bygherre, fagtilsyn og udførende deltager, bygherre som observatør. Kundens driftsorganisation tilbydes at deltage, ligeledes som observatør.

Performance testene gennemføres før AB-aflevering som en stikprøvekontrol på udvalgte områder af entreprenørers egenkontrol.

De her beskrevne performance tests erstatter ikke entreprenørers egenkontrol eller dele heraf.

En forudsætning for at performance tests kan sættes i gang er, at fagtilsynet har godkendt entreprenørernes egenkontrol. Såfremt egenkontrol ikke er godkendt på tidspunktet for AB-aflevering, og testene derfor ikke er gennemført, anses det som en væsentlig mangel, hvilket betyder, at AB-aflevering for den pågældende entreprise ikke kan finde sted.

Når acceptkriterier i de enkelte performance tests er opfyldt, kan den værdi der fremgår af feltet "Værdi af ikke-bestået test" udbetales.

I det tilfælde, at acceptkriterier ikke er opfyldt, noteres en mangel, og den værdi der fremgår af feltet "Værdi af ikke-bestået test" kan ikke udbetales, og ny test berammes.

Hvis en performance test ikke er gennemført, men det besluttes at gennemføre AB-afleveringen alligevel, kan værdien, der fremgår under feltet "Værdi af ikke bestået test", ikke udbetales, og der fastsættes derudover en værdi for udskudte arbejder. De udskudte arbejder kan som eksempel være: D&V materiale, brugeruddannelse, CE-mærkning, test i henhold til Bips punkt 2.15.2.

Testparadigmernes indhold:

- Metoder
- Acceptkriterier
- Forudsætninger
- Oplysninger om medvirkende

Dokumenterne indgår i udbud og som grundlag for afleveringen

Test nr. 2.H. Test af samspillet mellem stinkskebe og ventilation	
Formål	Sikre at der ikke er unødige luft forstyrrelser ved stinkskebe som kompromitterer sikkerheden.
Definition	Standard afvigelsen på fronthastigheden målt over 180 sekunder.
Målere/målepunkter	Målingen skal udføres i centerpunktet i det indre måleplan iht. DS/EN 14175-3 pkt. 5.3.3
Principskitse	Se DS/EN 14175-3 pkt. 5.3.3
Tidspunkt for test og testens længde	Kan med fordel udføres i forbindelse med indregulering af fronthastigheden (0,50 m/s) på stinkskebene.
Metode for måling	DS/EN 14175
Acceptkriterium	Standard afvigelsen må ikke være højere end 0,05 m/s
Testindikatorer. Hvad kan afvigelser skyldes.	Forstyrrelser fra indblæsningsarmaturerne eller træk fra døre/vinduer.
Registreringer som foretages under testen	Angives af Bygherre eller fagtilsyn.
Testens resultat	Er testens acceptkriterium opfyldt. Ja/nej:
Forudsætninger mht. afsluttede arbejder	For at testen kan gennemføres, skal følgende arbejder være afsluttet: <ul style="list-style-type: none"> • Stinkskebene skal være indreguleret til 0,50 m/s i fronthastighed. • Erstatningsluften til rummet skal være indreguleret.
Entreprenørens forpligtelser i tilfælde af ikke bestået test	I det tilfælde testen viser, at acceptkriteriet ikke er opfyldt, noteres manglerne. Inden for 10 arbejdsdage skal entreprenørerne sørge for, at alle fejl og mangler er udbedret. Herefter skal fagtilsynet godkende entreprenørernes mangeludbedring. Når entreprenørernes mangeludbedring er godkendt af fagtilsynet, genoptages testen.
Værdi af ikke-bestået test	Fremgår af "Oversigt over performance tests mht. styring og regulering". Bemærkning: Byggeledelse og fagtilsyn skal være opmærksom på, at der ikke uretmæssigt udbetales for ydelser, der ikke er leveret og verificeret i denne test.
Oplysninger om deltagere i test. Navne indskrives på tidspunktet for testens gennemførelse	For entreprenør: Firma + Navn: For entreprenør: Firma + Navn: For Kbh. Universitet: For Bygningsstyrelsen: For fagtilsyn: For byggeledelse: