

# Projekteringsydelser - Laboratorieventilation og rumstyringer

02. november 2018  
J. nr. 18/01055

FRGLU/THORY

## 1. Introduktion

Denne fagspecifikke ydelsesbeskrivelse præciserer mindstekrav til rådgiverydelser for laboratorieventilation og rumstyringer i projekteringsfaserne og i fasen med leverandør- og produktafhængig detailprojektering. Ydelsesbeskrivelsen indgår i aftalegrundlaget for rådgivning sammen med en række tilsvarende ydelsesbeskrivelser for andre fag.

Ydelsesbeskrivelse for "projekteringsydelser for ventilation" er en forudsætning for nærværende ydelsesbeskrivelse.

Øvrige ydelser i forbindelse med laboratorieventilation og rumstyringer følger BYGST bilag Fravigelser, tilføjelser, ændringer og præciseringer til FRI og DANSKE ARK's Ydelsesbeskrivelser for Byggeri og anlæg 2018 (YBL18).

## 2. Dispositionsforslagets leverancer

Dokumenter som skal foreligge som led i dispositionsforslaget:

- Beskrivelse af laboratorityper (undervisning, forskning, rentrum), herunder klassificerings type (undervisning, GMO, kemi, isotop).
- Redegørelse for omfang af laboratorier herunder beskrivelse af hvilke typer af processug der forventes (punktsug, emfang, LAF bænke, stinkskabe, højtrykssug mv.)
- Omfang og type af processug, skal entydigt fremgå af rumskemaer.
- Redegørelse vedr. disponering og pladsforhold til kanaler, spjæld og automatik i laboratorier herunder afgreninger fra hovedkanaler som forsyner området.
- Redegørelse for at stinkskabe og andet processug er placeret hensigtsmæssigt i lokalet i forhold til anvisninger fra leverandører.
- Foreløbige beregninger af luftmængder med afsæt i krav til laboratorityper og omfang af processug.
- Indledende tryktabsberegninger for processug.
- Oplæg til anlægsliste med luftmængder.
- Oplæg til liste med luftmængder på rumniveau
- Anbefaling til anlægsopbygning herunder type af genvinding. I anbefalingen skal der være redegjort for sikkerhed mod kontaminering, korrosion samt evt. ATEX forhold.
- Dokumentation for tværfaglig granskning/KS af hvorledes krav opfyldes og systemer opbygges.

### Tegninger

- Pladskrav og pladsdisponering i teknikrum samt føringsveje (volumener)
- Hovedkanaler med angivelse af forventede dimensioner

- Principtegning for placering af kanaler, spjæld, og tilslutninger til processug i et laboratorium herunder principsnit som viser pladsforhold over evt. nedhængt loft. Kanaler angives med forventede dimensioner.
- Principdiagram som viser bestykning af rumautomatik og spjæld i et repræsentativt laboratorium. Bestykning af volustater, flowfølere, lyddæmpere mv. skal ligeledes være vist på principdiagrammet.

### 3. Projektforslagets leverancer

#### Dokumenter

- Opdateret redegørelse for omfang af laboratorier herunder omfang af processug der forventes (punktsug, emfang, LAF bænke, stinkskebe, højtrykssug mv.)
- Opdatering af rumskemaer hvor antal, type og størrelse af processug skal fremgå entydigt.
- Koncept for udbud af laboratorieventilation og tilhørende rumautomatik skal beskrives, herunder forventet omfang af leverandør- og entreprenørprojektering
- Redegørelse af krav til renhedsklasse af luften. Krav implementeres i rumskemaer.
- Redegørelse for opfyldelse af trykforhold i laboratorier (over/undertryk X Pa). Krav implementeres i rumskemaer.
- Detaljeret beskrivelse af ventilationsprincippet i et laboratorium, herunder hvordan det sikres at der er luftbalance i rummet, indblæsningskoncept (type af armaturer), korrekt lufthastighed ved stinkskebe mv. Omfang af betjeningspaneler, flowfølere, overvågninger og alarmer skal beskrives. Der skal redegøres for energifunktioner, herunder om der etableres styring med bevægelsesmeldere.
- Redegørelse vedr. disponering og pladsforhold i teknikrum samt hovedføringsveje.
- Redegørelse vedr. disponering og pladsforhold til spjæld og rumautomatik for laboratorier.
- Opdaterede beregninger af luftmængder for laboratorier baseret på type af laboratorier og antal af processug.
- Liste med luftmængder på rumniveau
- Opdateret anlægsliste med luftmængder.
- Endelig opdatering af strategi for indregulering, så denne kan forfølges og tilgodeses i udbudsprojektfasen.
- Grænsefladeskema mellem processug, rumautomatik og øvrige fag (inventar, vvs, ventilation, el, BMS). Overvejelser vedr. grænseflader til stinkskebe (hvem leverer de komponenter som fastmonteres samt det tilhørende spjæld) skal være udført og tydeligt fremgå af grænsefladeskema.
- Omfang af signaler til BMS (fejlsignaler, spjældindstillinger, luftmængder pr. rum osv.) skal være afklaret og godkendt af driftsorganisation samt BYGST.
- Paradigme for liste med produktvalg jævnfør punkt under afsnit 4, "Udbudsprojektets leverancer"
- Hovedtidsplan med milepæle, jævnfør punkt under afsnit 4, "udbudsprojektets leverancer"
- Dokumentation for tværfaglig granskning med fokus på grænseflader

#### Tegninger

- Oversigtsplaner med placering af procesanlæg
- Fastlagt hovedgeometri for alle pladskrævende komponenter til laboratorier herunder hovedgeometri over nedhængte lofter i laboratorier. Pladsdisponering skal tage hensyn til isolering, samt servicering af komponenter generelt.

- Rumtegninger med angivelse af indblæsningsarmaturer og processug modelleret i foreløbige dimensioner. Rumtegningerne er fælles tegninger for alle fag (arkitekt, inventar, el, vvs og ventilation).
- Rumtegninger og opstalter med angivelse af betjeningspaneler, trykvisninger, alarmpaneler, energipaneler mv. Rumtegningerne er fælles tegninger for alle fag.

Principdiagrammer for udvalgte rum herunder "standardrum" og special laboratorier. Principdiagrammerne skal vise omfang og type af processug, indblæsninger, spjæld, volustater, lyddæmpere, temperaturmålere, bevægelsesmeldere, alarmer, dørkontakter, betjeningspaneler, køl/varmeblæser mv. Til hvert principdiagram skal der udarbejdes en tilhørende funktionsbeskrivelse som entydigt beskriver hvordan de viste komponenter tænkes styret i forhold til hinanden, BMS og ventilationsanlægget. Funktionsbeskrivelsen kan tage udgangspunkt i BYGST vejledning til stinkske og rumautomatik (tidligere rammeaftale for stinkske og rumautomatik). Omfanget af udvalgte rum skal aftales med BYGST forud for projektforslaget.

#### **4. Udbudsprojektets leverancer**

Ved afsluttet udbudsprojekt skal der som minimum foreligge følgende:

##### Arbejdsbeskrivelse og bygningsdelsbeskrivelse baseret på BIPS

- .
- Af arbejdsbeskrivelsen skal det tydeligt fremgå om der er specifikke krav til valg af materialer, grundet de specifikke processer der skal udføres i laboratorierne (varme-, kemikalie-resistens, ATEX mv).
- Det skal sikres, at det tværfaglige Bips-dokument "Arbejdsbeskrivelse for Bygningsinstallationer" (Bips 2.400) er projektspecifikt udarbejdet og afstemt med arbejdsbeskrivelsen for ventilation herunder laboratorie ventilation og rumstyringer, og indeholder alle relevante elementer af tværfaglig karakter, f.eks. tværfaglig koordinering, idriftsættelse, afprøvninger, CE-mærkning mm.
- I forbindelse med arbejdsbeskrivelsen specificeres krav til entreprenøren i forbindelse med fasen "Leverandør- og produktafhængig detailprojektering"
- Eventuelle krav samt omfang af til signaloverførelser til CTS/BMS skal være afklaret og tydeligt beskrevet. Herunder hvilken protokol der stilles krav om. (BACnet, Modbus mv)

##### Performancetest

- Projekttilrettede testprotokoller vedr. performancetest for laboratorieventilation og rumstyringer, jævnfør <https://www.bygst.dk/godt-byggeri/performancetest/metoder-for-verifikation/>

##### Tilbudsliste:

- Entreprenørens ydelser i forbindelse med en eventuel leverandør- og produktafhængig detailprojektering skal fremgå.
- Entreprenørens ydelse i forbindelse med levering af data for alle komponenter og materialer der indgår i byggeriet skal fremgå.
- Entreprenørens ydelser i forbindelse med indregulering og performancetest skal fremgå.
- Tilbudsliste må gerne opgives med ydelser pr. rum, hvor der henvises til de pågældende PI diagrammer for rummene.

#### Tegningsmateriale:

- BIM IFC-modeller af laboratorieventilation og tilhørende komponenter for rumstyringer.
- Tegningsmateriale i pdf.-format ( planer, rumtegninger med luftmængder, 3D-view, PI-diagrammer, detaljetegninger)
- Loftsplaner der viser indbyrdes placering af installationer for laboratorieventilation og rumstyringer i forhold til øvrige entrepriser.
- PI diagrammer for hvert laboratorie. PI diagrammer der dækker over flere rum accepteres KUN såfremt laboratorierne er fuldstændigt ens bestykket, og det skal tydeligt fremgå hvilke rum det fælles PI diagram omhandler.
- PI diagrammer skal entydigt vise fuldt omfang og typer af processug, indblæsninger, spjæld, volustater, lydæmpere, temperaturmålere, bevægelsesmeldere, alarmer, dørkontakter, betjeningspaneler, køl/varmeblader, flowfølere, sumbokse mv. Alle komponenter skal entydigt ID-opmærkes på diagrammet. Omfang af eventuelle signaler til BMS skal fremgå.
- Til hvert diagram skal der udarbejdes en tilhørende funktionsbeskrivelse (prosa) som entydigt ved brug af ID nummer, beskriver hvordan de viste komponenter tænkes styret i forhold til hinanden.
- Krav for opfyldelse af AT's bekendtgørelser f.eks. "Bekendtgørelse om genteknologi og arbejdsmiljø" skal være implementeret. ( f.eks. etablering af spring/return spjæld på GMO kl. 2 laboratorier)
- Grænseflader mellem fag (el, vvs, ventilation, rumautomatik, CTS/BMS) skal fremgå af PI diagram ved signatur.
- PI diagrammer skal afspejle forhold fra 3D model, dvs. omfang og rækkefølge af afgreninger skal stemme overens med model. PI diagrammer skal indeholde luftmængder for hver enhed samt opsummerede luftmængder for rummet således, at det entydigt ved spjæld fremgår hvor stor en luftmængde de er dimensioneret ved.
- Endelig dokumentation for kollisionstest

#### Grænsefladeskemaer:

- Der skal foreligge grænsefladeskema mellem processug, rumautomatik og øvrige fag (inventar, vvs, ventilation, el, BMS). Grænsefladeskema skal tage udgangspunkt i BIPS grænsefladeskemaer og skal være gransket op mod PI diagrammer.

#### Liste med produktvalg til udfyldelse af entreprenører:

- Som en del af udbudsprojektet udarbejdes en komplet, men uspecificeret (dvs. uden konkret angivelse af produktvalg) liste med angivelse af alle de komponenter som skal anvendes i forbindelse med projektet.
- Listen, som efterfølgende danner grundlag for den leverandør- og produktafhængige detailprojektering, skal af entreprenøren kunne udfyldes, så alle materialer, komponenter og produkter entydigt er specificeret med fabrikater, typer osv.
- Det skal af listen og af projekt materialet fremgå, at entreprenøren skal levere datablade for alle de materialer, komponenter og produkter, der fremgår af listen
- På listen skal der være mulighed for at angive data for el/BMS

#### Tryktabsberegninger:

- Tryktabsberegning (eksternt tryktab) baseres på standardkomponenter og standarddata, og skal omfatte den kritiske vej igennem det system der omfatter laboratorieventilation og tilhørende rumstyring.
- I tryktabsberegningen inkluderes alle tryktabsgivende elementer såsom kanaler, bøjninger, afgreninger, spidsstykker, lydæmpere, spjæld, for hhv. indblæsning og udsugning men også stinkskafe, punktsug, LAF bænke osv. Der summeres til samlede eksterne tryktab for de pågældende rum.

### Lyd

- Redegørelse af lyd, baseret på datablade på standardkomponenter herunder beskrivelse af omfang af lyddæmpere i laboratorier.

### Strategi for indregulering:

- Den endelige, projektspecifikke strategi for indregulering af ventilationen i laboratorier opdateres i udbudsprojektfasen, og udgør herefter en del af det samlede projektmateriale i udbudsprojektet.

### Granskning, tværgående kvalitetskontrol

Som en del af udbudsprojektet leveres dokumentation for foretaget granskning og tværgående kontrol med fokus på bl.a. følgende elementer:

- Grænseflader til øvrige tekniske fag
- Pladsforhold og føringsveje
- Detaljer i kanalsystemer og komponenter herunder tilkomst til spjæld, sumbokse og andre komponenter, der skal betjenes og kontrolleres ved indregulering herunder services fremtidigt
- Tryktab, herunder kontrol af aggregaters forudsatte SEL værdier.
- Lydforhold

### Udbudstidsplan (hovedtidsplan for udbud)

Som minimum skal følgende aktiviteter selvstændigt fremgå af udbudstidsplanen:

- Leverandør- og produktafhængig detailprojektering
- Forsyninger til rumstyringer fremme (milepæl 1)
- Mekanisk komplet (milepæl 2)
- Slutfase med indregulering (milepæl 3) samt eftervisning af de beskrevne funktioner og styringer fra PI diagrammer.
- Prøvedrift (milepæl 5)

Disse milepæle er beskrevet på [bygst.dk/godt-byggeri/performance](http://bygst.dk/godt-byggeri/performance) test.

## **5. Udførelsesprojektets leverancer**

Som udgangspunkt er leverancer i forbindelse med udførelsesprojektet de samme leverancer som er beskrevet under pkt. 4 Udbudsprojektets leverancer.

## **6. Leverancer, ”Leverandør- og produktafhængig detailprojektering”**

Efter valg af entreprenør følger en fase, hvor følgende udføres af rådgiver som en del af rådgivers ydelse:

- Udfyldt liste samt leverede datablade med produkter og materialer granskes, så det sikres at de tilbudte produkter lever op til de stillede krav.
- Grænseflader mellem tilbudte produkter og øvrige tilbudte leverancer af materialer og produkter fra andre entrepriser granskes.
- Tilbagemeldinger/forhandlinger om produktvalg i tilfælde af manglende overensstemmelse og/eller manglende opfyldelse af stillede krav.
- Tegningsmateriale og produktspecifikke lister opdateres med endeligt valgte produkter, svarende til niveau for produktionstegninger.
- Loftsplaner og opstalter opdateres og tilrettes endeligt.
- Tryktabsberegning sammenholdes med endeligt opdaterede leverandør- og produktspecifikke data for komponenter og ventilationsaggregater.
- Kollisionskontrol opdateret, svarende til kollisionsfri model