Nedenstående tjekskema ønskes udfyldt af rådgiver i forhold til projektets faser i en konkret byggesag. Formålet er at understøtte en systematisk
inddragelse af Bygningsstyrelsens Krav og Anbefalinger til Laboratoriebyggeri.

Kolonneoverskrifterne kan evt. tilpasses, hvis skemaet ønskes anvendt til andre formål og af andre parter, f.eks. til granskning af fasedokumenter.
Hvert enkelt krav/anbefaling er nummereret ens i såvel dokumentteksten som i tjekskemaet af hensyn til sammenhæng og overskuelighed.

**1 KRAV – PRÆMISSER OG ANVENDELSE**

| **Emne** | **Krav/Anbefaling (K/A)** | **Er K/A fulgt** | **Hvordan er K/A indarbejdet** | **Hvis relevant, hvorfor er K/A afveget** | **BYGST status** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.02 ANVENDELSE AF KRAV OG ANBEFALINGER** |
| A-1.02.1Brug af tjekskema | Tjekskemaet kan anvendes som dialogværktøj i den løbende dialog i projektet og i forbindelse med fasedokumentation og –kommentering. |  |  |  |  |
| A-1.02.2Godkendelses-procedure | Ved projektstart skal håndtering af afvigelser fra Krav og anbefalinger aftales mellem Bygningsstyrelsen og projektets øvrige parter. |  |  |  |  |
| **1.03 OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER VED PROGRAMMERING** |
| A-1.03.1Foranalyse af eksisterende byggeri | Beslutning om renovering af en eksisterende laboratoriebygning bør understøttes af en kortlægning af bygningen med henblik på vurdering af omkostninger og bygningens egnethed til renovering. |  |  |  |  |
| A-1.03.2Relation til brandstrategi | Brandmæssig opdeling af byggeriet bør ske under iagttagelse af:* Funktionalitet og mulighed for senere forandringer
 |  |  |  |  |
| * Oplag og anvendelse af gasser og brandfarlige væsker og stoffer, herunder ATEX.
 |  |  |  |  |
| A-1.03.3Terrorlovgivning mv. | Andre krav til opbevaring og håndtering af kemikalier samt krav til adgangskontrol, overvågning mv. skal vurderes i medfør af terrorlovgivning. |  |  |  |  |
| A-1.03.4Vibrationsfølsomt udstyr | Det skal overvejes, om vibrationsfølsomt udstyr stiller særlige krav til byggeriets konstruktioner – og om udstyret på forhånd placeres i særligt egnede områder for at øge anvendeligheden af resten af byggeriet. |  |  |  |  |
| A-1.03.5Behov for afskærmning | Det skal overvejes, om særlige krav til afskærmning af udstyr for magnetisme, røntgen, EMC mv. gør sig gældende, både i forhold til øvrigt udstyr og mennesker – og om udstyret på forhånd placeres i særligt egnede områder for at øge anvendeligheden af resten af byggeriet. |  |  |  |  |
| A-1.03.6GMO-certificering | Ansvarsfordeling mellem Bygningsstyrelsen som bygherre og Universitetet som lejer ved forberedelse for og godkendelse af GMO-klassifikation skal gøres klart. |  |  |  |  |

**2 DISPONERING OG INDRETNING AF BYGNINGER**

| **Emne** | **Krav/Anbefaling (K/A)** | **Er K/A fulgt** | **Hvordan er K/A indarbejdet** | **Hvis relevant, hvorfor er K/A afveget** | **BYGST status** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2.01 RUM OG FUNKTION** |
| K-2.01.1Samarbejde, integration og fordybelse | Byggeriet skal understøtte og stimulere såvel kommunikation, integration og samarbejde som fordybelse for byggeriets brugere. De konkrete behov og muligheder skal kortlægges i programmeringsfasen. |  |  |  |  |
| A-2.01.1Dagslys og orientering | Laboratoriernes særlige behov for lys, blændings- og solafskærmning samt evt. mørklægning bør indgå i programmering og planløsning af byggeriet. |  |  |  |  |
| A-2.01.2Åbenhed i indretning | Visuel og fysisk åbenhed skal indgå i planlægningen under hensyntagen til brandforhold, herunder de bindinger, som opbevaring af brandfarlige væsker og gasser indebærer. |  |  |  |  |
| A-2.01.3Samarbejde og mødesteder(For hver af disse punkter beskrives kort, hvad der er planlagt eller indeholdt i projektet. Ved mindre opgaver, hvor ikke alle elementer er indeholdt, beskrives hvordan de indgår i den større sammenhæng) | Formelt og uformelt samarbejde understøttes af:* Cirkulationsarealer, der inviterer til brug og nedbryder evt. etagebarrierer
 |  |  |  |  |
| * Steder til formelle, uformelle og uplanlagte møder og samling, herunder café/køkkenfaciliteter
 |  |  |  |  |
| * Studiepladser og touch-down arbejdspladser.
 |  |  |  |  |
| **2.02 INDRETNING AF LABORATORIEARBEJDSPLADSEN** |
| K-2.02.1Planlægningsmodul | Minimumsafstande mellem inventar indbyrdes og mellem inventar og bygningsdele skal overholdes:* 150 cm mellem rækker af borde/opstillinger
 |  |  |  |  |
| * 110 cm mellem rækker af borde/opstillinger og væg
 |  |  |  |  |
| * AT-krav, projektspecifikke krav, herunder krav til afstande ved frie bordender og krav til tilgængelighed skal tilgodeses.
 |  |  |  |  |
| K-2.02.2Laboratorieinventar | * Alle samlinger i inventar skal vurderes i forhold til flytbarhed, genklasser og rengøringsvenlighed
 |  |  |  |  |
| * Fugning af flytbart og/eller mobilt inventar skal vurderes i det enkelte tilfælde
 |  |  |  |  |
| * Stationært og nagelfast inventar skal altid fuges i alle samlinger og mod alle tilstødende bygningsdele. Dette krav gælder kun, hvor det ikke giver uhensigtsmæssige materialevalg i forhold til den planlagte anvendelse.
 |  |  |  |  |
| A-2.02.1Kvalitetsniveau - anvendelse og tilgængelighed | * Der skal redegøres for laboratorietyper og anvendelser, herunder antal arbejdspladser samt hvilket tilgængelighedsniveau, der er forudsat ved indretningen af den enkelte laboratorietype
 |  |  |  |  |
| * Ved længere bordrækker samt særlige opstillinger bør afstandsbehovet vurderes særskilt.
 |  |  |  |  |
| A-2.02.2Fleksibilitet og arbejdsmiljø | Borde skal i videst muligt omfang udføres som højdejusterbare for at muliggøre tilpasning og fleksibel anvendelse af arbejdsstedet. |  |  |  |  |
| A-2.02.3Fleksibilitet og installationer | * For at sikre et fleksibelt laboratorieareal, skal placering af vandinstallationer og afløb planlægges således at laboratorieopstillinger med vand/afløb kan fjernes med mindst mulig påvirkning af installationer på underliggende etager mv.
 |  |  |  |  |
| * Installationer i laboratorieinventar skal i muligt omfang tilsluttes den faste installation med flexforbindelser.
 |  |  |  |  |
| A-2.02.4Laboratorieinventar | Laboratorieinventar skal indkøbes så det er fleksibelt og kan flyttes og bygges sammen forskellige på måder. |  |  |  |  |
| A-2.02.5Undervisnings-laboratorier | Undervisningslaboratorier skal planlægges med følgende forudsætninger:* min. 90 cm langsgående bordplads per person og afstand mellem bordopstillinger på mindst 180 cm
 |  |  |  |  |
| * Installationsmæssig forberedelse for at kunne konverteres til forskningslaboratorier.
 |  |  |  |  |
| A-2.02.6Forsknings-laboratorier | Forskningslaboratorier skal planlægges med følgende forudsætninger:* I laboratorier bredere end 1 modul skal der tages højde for, at afstandskrav kan overholdes med indbygning af evt. senere skillevægge.
 |  |  |  |  |
| A-2.02.7Kombination af kontor og laboratorium | Ved planlægning af nye laboratorier bør der anvendes et planlægningsmodul, der tilgodeser opdeling i mindre modulbredder i kontorområderne, særligt i forhold til facademodulering. |  |  |  |  |
| **2.03 RUMHØJDER OG ETAGEHØJDER** |
| K-2.03.1Rumhøjde i nye laboratoriebyggerier | Rumhøjde i nye laboratorier og tilhørende birum skal være min. 2,70 m for at minimere komfortgener ved store luftskifter – dog kun hvor det er muligt i eksisterende bygninger (se nedenfor). |  |  |  |  |
| K-2.03.2Rumhøjde i eksisterende laboratoriebyggerier | Rumhøjde ved indretning/renovering af eksisterende laboratorier og birum skal være min. 2,5 m til underkant af nedhængt loft for at tillade opstilling af Bygst Stinkskabet. |  |  |  |  |
| A-2.03.1Krydsningszone og fleksibilitet | * Der bør etableres en krydsningszone mellem hovedkanal og nedhængt loft på minimum 400 mm
 |  |  |  |  |
| * Hvor dette ikke er muligt, kan hensigtsmæssig bygningsgeometri og placering af hovedføringsveje evt. tilgodese fleksibiliteten.
 |  |  |  |  |
| A-2.03.2Rumhøjde i forhold til funktion og konfort | Rumhøjder bør altid verificeres i forhold til rummenes funktioner og antal luftskifter af hensyn til minimering af trækgener i opholdszonen. |  |  |  |  |
| **2.04 TRANSPORT I BYGNINGEN** |
| K-2.04.1Flowanalyse | I programmeringsfasen skal forskellige typer flow analyseres:* Personflow
 |  |  |  |  |
| * Vare- og affaldsflow samt oplag
 |  |  |  |  |
| * Eventuelle klassificerede flow.
 |  |  |  |  |
| K-2.04.2Transportveje for større gods | * Døre i hovedadgangsveje til laboratorier skal være min. 11M
 |  |  |  |  |
| * Ved fastlæggelse af gangbredde skal der tages højde for serviceringsmuligheder af de tekniske installationer over nedhængt loft
 |  |  |  |  |
| * Alle områder skal kunne betjenes niveaufrit af en vareelevator - dimensioner afklares i det enkelte projekt.
 |  |  |  |  |
| K-2.04.3Affaldshåndtering i laboratoriet | * I laboratorieafsnit skal der afsættes plads til såvel ikke-farligt som farligt affald.
 |  |  |  |  |
| * Hvor det er relevant, skal der desuden afsættes plads til at affald med biologiske agenser og GMO-materiale, kan autoklaveres ved stigende laboratorieklasser (fra GMO2).
 |  |  |  |  |
| A-2.04.1Transportveje for større gods | * Gangbredder i hovedadgangsveje samt indendørs ruter for transport af større gods er min. 1,8 m
 |  |  |  |  |
| * Transportveje bør være lige og korte – venderadier skal sikre, at udstyr kan komme omkring sikkert og arbejdsmiljøvenligt.
 |  |  |  |  |
| A-2.04.2Vareelevator | Indvendige dimensioner på vareelevatorer bør være mindst 2,3 m i dybden, 1,5 m i bredden samt døråbning i elevatorens smalle side på mindst 1,2 m i bredden og 2,1 i højden. |  |  |  |  |
| A-2.04.3Person-infrastruktur | En etage bør kunne ændres til 50 % flere personer uden at det betyder ændrede flugttrapper, og et trapperum bør kunne klare 30 % flere personer i det område, det betjener, end det bygges til fra start – endelige behov afklares i det enkelte projekt. |  |  |  |  |
| A-2.04.4Demonterbare felter i facade | Etablering af demonterbare felter eller bygningsdele i facade og i forbindelse med installations- og udstyrstunge arealer. Åbning skal mindst være 2,0 m i højden og 1,2 m i bredden. |  |  |  |  |
| **2.05 KLASSIFIKATION OG MATERIALER** |
| K-2.05.1Myndigheds-godkendelse | Laboratorier skal kunne godkendes af myndighederne til arbejde med både naturligt opstående biologiske mikroorganismer (biologiske agenser kl. 1 og kl. 2), genmodificerede mikroorganismer (GMO kl. 1) og med radioaktive stoffer (isotop klasse C). Dette krav gælder, hvor det ikke giver uhensigtsmæssige materialevalg i forhold til den planlage anvendelse. |  |  |  |  |
| K-2.05.2Balanceret ventilation | Alle laboratorier skal etableres med rumautomatik og ventilationen skal etableres så følgende konkrete krav opfyldes:* Enten at der er balance mellem indblæsning og udsugning i laboratoriet
 |  |  |  |  |
| * Eller at der er fast forskydning mellem indblæsning og udsugning i laboratoriet.

Rumautomatikken skal indkøbes efter Bygningsstyrelsens kravspecifikationer. |  |  |  |  |
| K-2.05.3Stinkskabe | * Alle nyindkøbte stinkskabe og tilhørende rumautomatik skal være typegodkendte efter EN 14175, del 1-3 samt del 6 og indkøbt efter Bygningsstyrelsens kravspecifikationer (Bygst Stinkskabe med tilhørende rum-automatik)
 |  |  |  |  |
| * For alle nyindkøbte og renoverede stinkskabe skal sikkerheden dokumenteres ved en installationsafprøvning og sporgasmåling.
 |  |  |  |  |
| K-2.05.4Overflader | * Alle overflader skal være lukkede/forseglede og rengøringsvenlige
 |  |  |  |  |
| * Der må ikke forekomme ubehandlede organiske materialer i laboratorierne
 |  |  |  |  |
| * Malerbehandling på vægge skal udføres med en høj funktionsklasse samt glans-trin, således at det er let at kunne aftørre ved evt. GMO spild.
 |  |  |  |  |
| A-2.05.1Overflader | * Gulve skal udformes som banevare med glat overflade og med hulkehl integreret i banevaren. Hulkehlens frie overkant skal skråfuges mod væg. Alternativt kan fugefrit gulv anvendes
 |  |  |  |  |
| * Lofter skal være lukkede og med rengøringsvenlig overfalde og udført som demonterbart loftsystem.
 |  |  |  |  |
| A-2.05.2Bæredygtigt materialevalg | Undervisningslaboratorier skal planlægges med følgende forudsætninger:* Der henvises til kravene i Kravspecifikation for miljø
 |  |  |  |  |
| * Laboratoriespecifikke materialekrav kommer generelt foran generelle miljøkrav.
 |  |  |  |  |
| **2.06 INDEKLIMA** |
| K-2.06.1Klassifikation af indeklima | Laboratoriebyggerier skal klassificeres som Klasse B jf. Kravspecifikation for indeklima, dog med forbehold for afhængighed af aktiviteter, fx temperaturer og lufthastigheder. |  |  |  |  |
| K-2.06.2Akustisk indeklima(LAF-bænke og sikkerhedsbænke er generelt undtaget disse krav) | Alle laboratorier skal overholde følgende støjkrav fra tekniske installationer:* Ved normale driftsforhold, når stinkskabene er i drift med den aftalte samtidighedsfaktor, må støjniveauet i laboratorierne ikke overstige 45 dB(A) i renoveringsprojekter og 42dB(A) i nybyggeriprojekter
 |  |  |  |  |
| * I hvilesituationer, hvor alle stinkskabslåger er lukkede og kører på minimumdrift, må støjniveauet i laboratorierne ikke overstige 43 dB(A) i renoveringsprojekter og 40dB(A) i nybyggeriprojekter.
 |  |  |  |  |
| A-2.06.1Termisk indeklima | * Det anbefales at placere laboratorier mod nord eller øst med store vinduespartier og automatisk, helst udvendig, solafskærmning af hensyn til den bedste kombination af maximalt dagslys og minimal sol-indstråling
 |  |  |  |  |
| * Med udgangspunkt i konkrete krav til fleksibilitet i byggeriet skal flexzonerne være forberedt for at kunne opfylde krav til termisk indeklima i kontorer
 |  |  |  |  |
| * I laboratorier med længerevarende ophold/faste arbejdspladser bør luftskiftet ikke overstige 20-25 gange i timen.
 |  |  |  |  |
| A-2.06.2Akustisk indeklima | * Laboratorier reguleres akustisk som kontorer, dog under hensyntagen til krav til laboratoriers rengøringsvenlighed
 |  |  |  |  |
| * Kravet til de tekniske installationer gælder ikke laboratoriet for udstyr tilkoblet ventilationsanlægget. Udstyr er i denne sammenhæng specielt sikkerhedsbænke/LAF-bænke. Sikkerhedsbænke/LAF-bænke, som indkøbes i et projekt bør være støjsvage og ikke have et støjniveau over 52dB(A).
 |  |  |  |  |
| * I planløsningen skal der være fokus på placering af støj- og vibrationsfølsomme lokaler i forhold til lokaler med mere eller mindre støjende aktiviteter.

(Særligt sårbare områder er f.eks. dyrestalde og laboratorier, hvor levende forsøgsdyr håndteres). |  |  |  |  |

**3 TEKNIK OG INSTALLATIONER**

| **Emne** | **Krav/Anbefaling (K/A)** | **Er K/A fulgt** | **Hvordan er K/A indarbejdet** | **Hvis relevant, hvorfor er K/A afveget** | **BYGST status** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.01 BÆRENDE KONSTRUKTIONER** |
| K-3.01.1Dimensionering af huldæk | Huldæk dimensioneres så overskæring af min. 1 elementribbe pr. element kan accepteres ved hultagning på stedet. |  |  |  |  |
| K-3.01.2Vibrationer og svingninger | Der skal ske en afdækning af behov for svingnings- og vibrationsdæmpende konstruktioner med udgangspunkt i at det følsomme udstyr placeres under hensyn til funktionalitet, nærhedskrav, fleksibilitet og totaløkonomi. |  |  |  |  |
| K-3.01.3Egenvægt af installationer | Egenvægt af installationer sættes til følgende værdier, hvis ikke andet kræves i det konkrete projekt:* Minimum 0,5 kN/m2 ophængt i dækkonstruktion i laboratorier
 |  |  |  |  |
| * Minimum 2,0 kN/m2 ophængt i gangarealer for hovedføringsveje.
 |  |  |  |  |
| A-3.01.1Konstruktionsprincipper | Konstruktionsprincipperne skal afspejle et ønske om let fremkommelige føringsveje, f.eks. i form af stabiliserende vægge med felter af porebeton. |  |  |  |  |
| A-3.01.2Bjælker | Bjælker skal dimensioneres med minimalt nedstik under betondæk, som f.eks. SWT-bjælker eller betonkonsolbjælker som LB og LBE. |  |  |  |  |
| A-3.01.3Stabiliserende vægge | Lodrette armeringsforankringer i stabiliserende vægge placeres hensigtsmæssig, så de ikke er i vejen for installationshuller. |  |  |  |  |
| A-3.01.4Hulboring i betonvægge | Betonvægge skal armeres således, at der på stedet kan bores huller op til ø200 uden at forringe væggens egenskaber. Hvis konstruktionskrav kan opfyldes, kan der laves udfyldningsfelter i porebeton med renere hultagning. |  |  |  |  |
| A-3.01.5Placering af følsomt udstyr | Vibrations- og svingningsfølsomt udstyr kan med fordel placeres i kælder eller på lokale svingningsdæmpende foranstaltninger oven på bygningens konstruktioner. |  |  |  |  |
| **3.02 FLEXZONER OG ÆNDRET INDRETNING / ANVENDELSE** |
| K-3.02.1Flexzoner | * Ved nyindretning af hele afsnit eller etager skal en andel af kontor- og laboratoriearealer kunne ændres fra forskerområder til administrative områder, og vice versa. Omfang af dette areal ("flexzoner") skal fastlægges i programfasen
 |  |  |  |  |
| * Ændringer skal kunne gennemføres uden, at omkringliggende funktioner og etager berøres i ombygningsperioden.
 |  |  |  |  |
| K-3.02.2Fleksibilitet | I både laboratorie- og kontorzoner skal fleksibiliteten sikres ved at der anvendes fleksible (demonterbare og ikke bærende) skillevægge. |  |  |  |  |
| K-3.02.3Speciallaboratorier | Speciellaboratorier med mange specielle krav skal placeres uden for fleksible laboratoriearealer. |  |  |  |  |
| **3.03 FØRINGSVEJE OG HOVEDDISPONERING AF INSTALLATIONER** |
| K-3.03.1Teknikrum og skakte | * Teknikrum for VVS (Køle-, varme- og trykluftcentraler) skal placeres nederst i bygningen – fortrinsvis i kældre, hvor adgang fra det fri skal tilgodeses
 |  |  |  |  |
| * Teknikrum og skaktarealer for ventilation skal udlægges for den største værdi af enten aktuelle luftmængder tillagt 20 % - eller luftmængder udregnet som vist i eksempel i figur 3.02.
 |  |  |  |  |
| K-3.03.2Kanaler og forsyninger | * Lodrette ventilationskanaler i skakte (fra aggregater frem til etageafgrening) skal være dimensioneret til 20% udbygning af de enkelte områder – fx ved senere ændring af kontorområde til laboratorier
 |  |  |  |  |
| * Aggregaterne udlægges for de aktuelle luftmængder på projekteringstidspunktet tillagt 20 %
 |  |  |  |  |
| * På etagerne udlægges vandrette ventilationskanaler for de aktuelle luftmængder
 |  |  |  |  |
| * Lodrette hovedforsyninger for VVS (varme, køling og brugsvand) samt el skal være dimensioneret for 20% udbygning af de enkelte områder – fx ved senere ændring af kontorområde til laboratorier
 |  |  |  |  |
| * Vandrette hovedforsyninger for VVS (varme, køling og brugsvand) samt el skal placeres over nedhængt loft i korridorer eller andre steder hvor der er uhindret adgang for service, vedligehold og ændringer.
 |  |  |  |  |
| K-3.03.3Installationer og anlæg | * De tekniske installationer og anlæg skal udformes med nødvendige afspærringsmuligheder, således at senere ændringer af laboratorieafsnit kan ske uden væsentlig påvirkning af omkringliggende rum/områder
 |  |  |  |  |
| * Alle ventilationsanlæg skal have afkast over tag
 |  |  |  |  |
| * Alle ventilationsaggregater skal af hensyn til energieffektivitet dimensioneres for en maksimal lufthastighed på 1,8 m/s
 |  |  |  |  |
| * Aggregaterne udlægges for de aktuelle luftmængder på projekteringstidspunktet tillagt 20 %.
 |  |  |  |  |
| K-3.03.4Tilslutninger | Hvert enkelt rum tilsluttes hovedkanaler, således at ventilationen til rummet kan reduceres i situationer uden aktivitet, og for at rummet kan lukkes af i tilfælde af ombygninger. |  |  |  |  |
| K-3.03.5Samtidighedsfaktor | Der skal fastlægges en samtidighedsfaktor for rum med flere stinkskabe. |  |  |  |  |
| A-3.03.1Placering af ventilationsaggregater | Placering af ventilationsaggregater på tag som udendørsaggregater skal afvejes i forhold til faktorer som helhedsplan og arkitektoniske samt støjmæssige forhold. |  |  |  |  |
| A-3.03.2Installationer på tag | Tekniske installationer og anlæg placeret på tag skal overvejes afskærmet, så de fremgår som en integreret del af bygningens arkitektur. |  |  |  |  |
| A-3.03.3Samtidighedsfaktor | * Forskningslaboratorier med flere stinkskabe bør normalt ikke dimensioneres med en samtidighedsfaktor mindre end 0,7
 |  |  |  |  |
| * I undervisningslaboratorier vil der i langt de fleste tilfælde være behov for en samtidighedsfaktor på 1,0
 |  |  |  |  |
| * Ved flere undervisningslaboratorier i samme zone (område af en bygning eller etage), kan der evt. lægges en samtidighedsfaktor ind på den samlede zone, hvis det er sandsynligt at ikke alle laboratorier anvendes på samme tid.
 |  |  |  |  |
| **3.04 ENERGIKRAV TIL PROCESFORMÅL** |
| K-3.04.1Procesudstyr | Procesudstyr skal vælges og installeres, så der forbruges mindst mulig energi til den til enhver tid krævede proces. |  |  |  |  |
| K-3.04.2Styring og regulering | Udstyr skal kunne reguleres ud fra princip om behovsstyring (eks. reduktion af ventilationsforbrug):* Luftskifte nedsættes udenfor arbejdstid til en absolut minimumsværdi fastsat i det enkelte projekt
 |  |  |  |  |
| * Punktsug skal være med on/off regulering
 |  |  |  |  |
| * Belysningsarmaturer under overskabe og andet inventar, herunder i stinkskabe (hvis ikke Bygst Stinkskabe anvendes) skal være koblet på rummets bevægelsesføler for fælles sluk af lys.
 |  |  |  |  |
| K-3.04.3Ventilation, procesrelateret | * Ventilator vælges efter min og max forbrug
 |  |  |  |  |
| * Varmegenvinding skal etableres på alle indblæsnings- og udsugningsanlæg. Type af genvinding skal vælges ud fra energioptimalt princip samt de forventede stoffer i udsugningen og deraf gældende myndighedskrav
 |  |  |  |  |
| * Ventilationsanlæg skal være trykstyret via frekvensomformer
 |  |  |  |  |
| * Distribution, indblæsning og udsugning opdeles min. pr. etage med hver sin trykregulering
 |  |  |  |  |
| Energiforbrug til ventilation skal reduceres. Derfor skal lufthastigheder i ventilations kanalsystemer holdes på et passende lavt niveau – her er forudsat følgende værdier: > 2.000 m3/h – max. 1 Pa/m kanal < 2.000 m3/h – max. 4 m/s |  |  |  |  |
| * Ventilation skal generelt være behovsstyret og balanceret.
 |  |  |  |  |
| K-3.04.4Køleanlæg | * Køleanlæg skal så vidt muligt opdeles temperatur- og belastningsmæssigt i flere enheder
 |  |  |  |  |
| * Kølemaskine skal være frekvens eller trinreguleret
 |  |  |  |  |
| * Tørkøler skal frekvensreguleres
 |  |  |  |  |
| * Cirkulationspumper for distributionsanlægget skal være differenstrykstyret via frekvensomformer
 |  |  |  |  |
| * Kølestyringen skal opbygges således, at der i videst muligt omfang anvendes frikøling
 |  |  |  |  |
| * Varmegenvinding fra køleanlæg skal i videst muligt omfang etableres.
 |  |  |  |  |
| K-3.04.5Trykluftanlæg | * Større trykluftanlæg skal opdeles tryk- og belastningsmæssigt i flere enheder
 |  |  |  |  |
| * Trykluftmaskine skal være frekvens eller trinreguleret.
 |  |  |  |  |
| * Anlægstryk skal være så lavt som muligt
 |  |  |  |  |
| * Lufttørring skal ske med lavest muligt energiforbrug.
 |  |  |  |  |
| K-3.04.6Vakuumanlæg | Vakuum anlæg skal være frekvens- eller trinreguleret |  |  |  |  |
| A-3.04.1Ventilation, generelt | Ventilationskravene i K-3.04.3 gælder som anbefaling generelt på ventilationsanlæg i laboratoriebyggeri |  |  |  |  |
| A-3.04.2Optimal drift af procesudstyr | Ved projektstart bør foretages en analyse af energiforbrugende procesudstyr og inventar med henblik på:* optimeret forsyning/driftsform samt varmegenvinding ved organisering og placering af udstyret, fx frysere
 |  |  |  |  |
| * Zoneinddeling og anden styring af udstyr (pir-følere mv.), som inviterer brugerne til energibesparende drift uden at det er til gene for det daglige arbejde.
 |  |  |  |  |