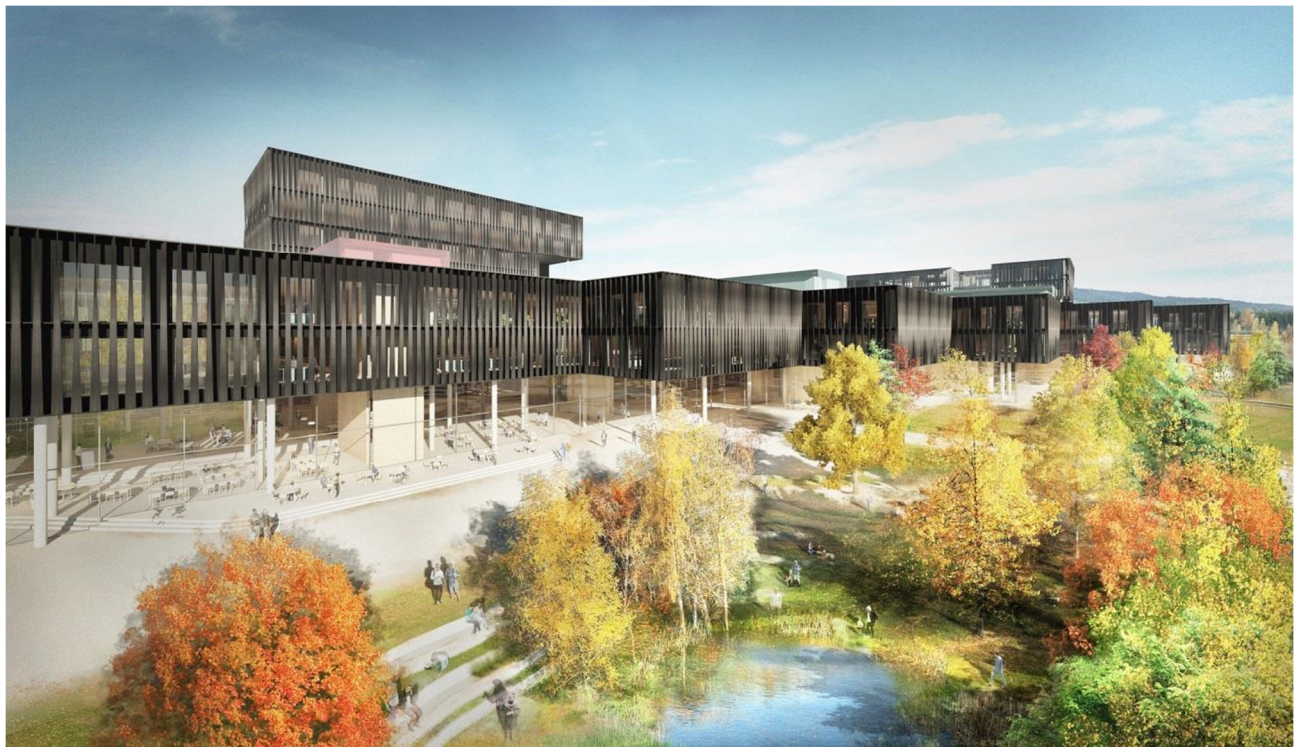


1004501 UiO Livsvitenskapsbygget Generelle laboratorier



03	Forprosjekt	24.06.2016	GUR	GED	GED
02	Forprosjekt	15.04.2016	GUR	ANS	GED
01	Til TFK	11.03.2016	GUR	AMD	GED
00	Foreløpig til SB	11.02.2016	GUR	GED	GED
Rev.	Beskrivelse	Rev. dato	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:
PGL	Ratio Arkitekter as		RIBr	Erichsen & Horgen as	
ARK	Ratio Arkitekter as / CUBO AS		RIBfy	Erichsen & Horgen as	
IARK	Ratio Arkitekter as		RIAKu	Brekke & Strand as	
RIB	MOE AS / Høyer Finseth as		RIG	MOE AS / Grunn Teknisk as	
RIV	Erichsen & Horgen as		RIEn	Erichsen & Horgen as	
RIE	Ing. Per Rasmussen as		Breem AP	Erichsen & Horgen as	
LARK	Ark Kristine Jensens Tegnestue AS Bjørbekk & Lindheim AS		BIM	SWECO BIM-lab	

**INNHold**

0	FORMÅL	3
1	BAKGRUNN.....	3
2	GENERALITET OG LABORATORIEAKTUELLE OMRÅDER	3
3	REDUNDANS OG RESERVEKRAFT VVS-TEKNISKE ANLEGG	6
3.1	Ventilasjon i laboratorier	6
3.2	Kjøling i laboratorier.....	7
3.3	Gass, trykkluft og RO-vann til laboratorieformål.....	7
4	KATEGORI 1.....	8
5	KATEGORI 2.....	8
5.1	1200 bredde på avtrekkskap	10
5.2	1500 bredde på avtrekkskap	11
5.3	Referanser.....	11
5.4	Videre arbeid.....	12
6	KATEGORI 3.....	12
6.1	Kjølebehov Kategori 3	13
7	UNDERVISNINGSLABORATORIER	14
7.1	Kurslab for generell uorganisk/organisk kjemi	15
8	VEDLEGG 1 - Redundans og reservekraft for ventilasjonsanlegg.....	16



0 FORMÅL

Formålet med notatet er å redegjøre for hvilke forutsetninger som er tatt for de ulike laboriekategoriene i generelle forskningslaboratorier, for å få på plass en VVS-teknisk løsning for forprosjekt med tilhørende kalkyle.

Undervisningslaboratorier og Fellesfunksjoner for laboratorier medtas også her, mens arealer for Felles infrastruktur og forskningsfasiliteter, behandles i notat *NO-RIV-30-16 Spesiellaboratorier*.

1 BAKGRUNN

De generelle forskningsarealene er fordelt på 3 kategorier laboratorier, inndelt etter arbeidsformer i laboratoriene. Foreløpig prosentvis andel av totalt areal til generelle forskningslaboratorier, hentet fra Funksjonsprogrammet, er angitt i parentes.

Kategori 1 : Arbeid med biologiske molekyler og systemer (55 %)

Kategori 2 : Organisk kjemisk virksomhet (15 %)

Kategori 3 : Instrumentbasert virksomhet (30 %)

Laboratoriearealene er etter endt forprosjekt programmert og avklart med bruker i ulik grad, da det varierer hvor avklart det er fra Universitetets side hva arealene skal brukes til. Samtidig tilstrebes en generalitet i laboratoriearealene som tillater at arealene er i stadig endring, både under prosjekteringen og i hele byggets levetid.

2 GENERALITET OG LABORATORIEAKTUELLE OMRÅDER

For å kunne planlegge for stadige endringer må det defineres hvilke arealer i bygget dette skal gjelde for. Dette er behandlet i felles PG-notat *NO-PG-00-03 Generalitet og fleksibilitet*.

Det er i prosjektet besluttet å definere lab-aktuelle områder som vist i figur 1 under. Generelle laboratorier er plassert i Plan 03 og 04, samt i østre og vestre tårn som har hhv 2 og 3 etasjer med funksjonsareal. Resten av arealet i disse planene utgjøres av kontorareal for å sikre kort avstand mellom kontorarbeidsplass og laboriearbeidsplass.

De lab-aktuelle arealene betjenes av VVS-tekniske systemer som ivaretar behovene til disse virksomhetene og tillater lokal ombygging og endring uten at det medfører etablering av nye sjakter eller berører tiliggende arealer.

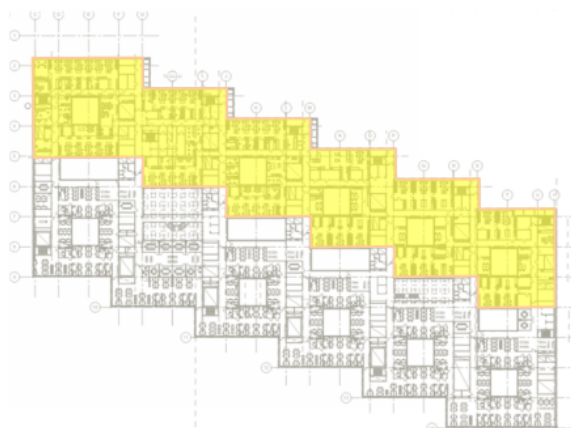
Skal man derimot utvide laborievirksomheten ut i det som i dag er kontorarealer medfører det etablering av aggregater og nye tekniske rom på tak, samt etablering av nye sjakter ned gjennom hele bygget, for fremføring av VVS-tekniske systemer for å betjene laboratorier.



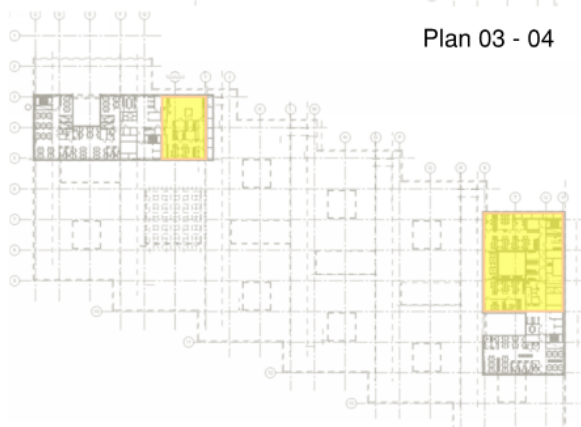
Forprosjekt

Rev./status: 03

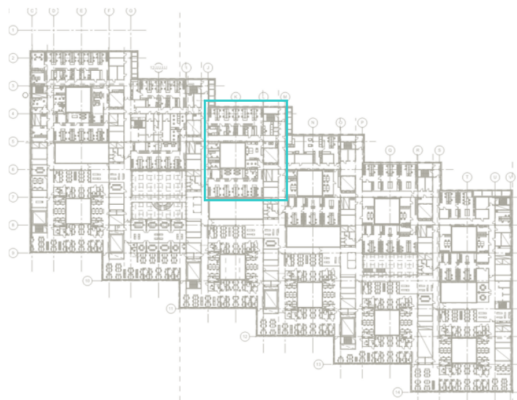
Dato: 11.02.2016



Plan 03 - 04



Plan 06 - 08



Figur 2: Lab-kvadrant avmerket på plantegning

Figur 1: Lab-aktuelle områder

For å kunne planlegge for stadige endringer i layout og utstyr, for å tilpasse til nye forskningsgrupper og nytt forskningsutstyr, må RIV gjøre seg opp en formening om hva de ulike forutsetningene, og kommende endringer i forutsetninger, vil kunne kreve av de VVS-tekniske anleggene, både lokalt og sentralt. Hvor store kjøleeffekter det vil kunne være behov for innenfor en "lab-kvadrant" må vurderes for å kunne bestemme dimensjon på rørføringer for teknisk kjøling i rørsjakter. Og størrelsen på det samlede effektbehovet til kjøling i hele bygget er vurdert i forhold til størrelse på energisentral. Sistnevnte er behandlet i notat *NO-RIV-30-13-Dimensjonerende varme- og kjøleeffekter*.

For å oppnå en generalitet vil det være den "mest krevende" laboratoriekategorien innenfor hvert VVS-teknisk system det må tas høyde for mhp føringsveier og dimensjon på rør og kanaler. For eksempel er Kategori 2 den mest avtrekksintensive, da hver primærarbeidsplass for organisk kjemi har hvert sitt avtrekkskap i tillegg til behov for avtrekkskap til rotavaporer og avtrekkskap i støtterom. Samtidig er Kategori 3 den kategorien som har de største kjølebehovene grunnet høye internlaste fra utstyr.

Bygget betjenes feltvis og kapasitet på ventilasjonsaggregater og tilhørende fordelingsnett tillater plassering av kategori 2 i alle felt i Plan 03 og 04, men ikke rett over hverandre i to plan. Det tillates heller ikke plassering av kategori 2 i lab-areal i tårn. Se figur 3.

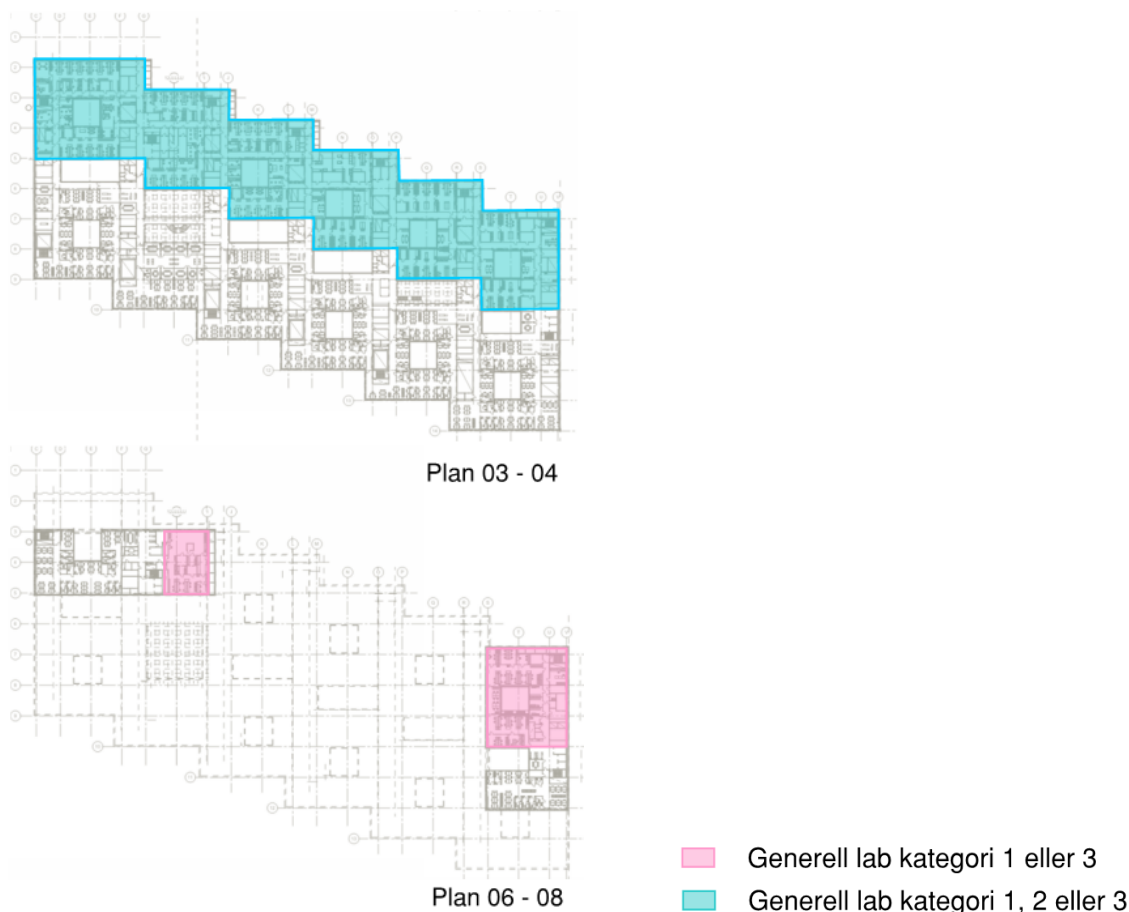


Forprosjekt

Rev./status: 03

Dato: 11.02.2016

Luftmengder og samtidighetsvurderinger for de ulike laboratoriekategoriene er utredet og dokumentert i notatene *NO-RIEn-30-02-Bruksmønster avtrekksskap* og *NO-RIV-30-13-Dimensjonerende varme- og kjøleeffekter*.



Figur 3: Kapasitet på ventilasjon

Bygget betjenes feltvis også med hensyn på kjøling, varme, gass, trykkluft, laboratorieavløp, varmt- og kaldtvann, og dimensjonene på rørrnett i alle sjakter må være tilpasset den laboratoriekategorien med det største forbruket.

For Undervisningslaboratorier er det de samme feltvise rørsjaktene som forsyner arealene, men det er for ventilasjon ikke lagt inn samme grad av generalitet som for arealer for generelle forskningslaboratorier. Også disse funksjonene betjenes feltvis, men det er ikke forberedt for de ventilasjonstunge undervisningslaboratoriene i andre felt enn 4, 5 og 6, der de ligger i dag.



Forprosjekt

Rev./status: 03

Dato: 11.02.2016

3 REDUNDANS OG RESERVEKRAFT VVS-TEKNISKE ANLEGG

3.1 Ventilasjon i laboratorier

Med redundans på systemnivå kan et ventilasjonsaggregat erstatte det andre ved service eller bortfall grunnet feil. Hensikten med redundans på ventilasjonsanlegg for generell lab er å sørge for driftssikre anlegg og kontinuerlig drift på beskyttelsesventilasjonen i laboratoriearealer.

Ved endt forprosjekt er det valgt å gå bort fra redundans for generelle laboratorier. Valget er reversibelt, da det er avsatt plass i ventilasjonstekniske rom for å ivareta redundans. Aggregater som betjener generelle laboratorier i felt 4, 5, 6 og 7 forsynes med reservekraft for å redusere risiko for driftsstans for aggregater som betjener kategori 2.

Det er utarbeidet en matrise for å illustrere konsekvenser for ventilasjonsanlegg som betjener generelle laboratorier, med og uten redundans og reservekraft, ved ulike driftscenarier. Se vedlegg 1. Selv med redundans og reservekraft er det enkelte scenarier som vi kunne føre til at ventilasjonen stoppes. Dersom det detekteres røyk i luftinntak fra for eksempel en større brann i nabobygg eller røykutvikling på tak, vil aggregatene tilknyttet aktuelt/aktuelle inntak stoppes for å hindre at røyk trekkes inn og spres i bygget. Det må innarbeides rutiner i laboratoriedriften for å håndtere driftsstans på ventilasjon ved planlagt og uforutsett driftsavbrudd.

Ved et eventuelt bortfall av strømforsyning til bygget vil ca. 45 % av generelle laboratorier bli berørt. I rom med avtrekksinstallasjoner tilkoblet generell laboratorieventilasjon vil man ikke lenger ha personbeskyttelse ved forurensende prosesser ved strømstans, som for eksempel arbeid med kjemikalier. Det er begrenset hva som ellers er tilknyttet reservekraft i laboratorier, så arbeidet må uansett legges ned inntil strømforsyningen er tilbake. Spørsmålet er hva som må skje før rommene kan tas i bruk igjen. Vi kan kalle dette recoverytid for rommet. Den vil avhenge av aktuell virksomhet, dvs hvilke stoffer det arbeides med og i hvilke kvanta, varighet på strømbortfallet og tid på døgnet/uka strømbortfallet skjer. I tillegg vil recoverytid avhenge av rutiner ved uforutsett driftsstans.

Dersom strømbortfallet skjer i løpet av en arbeidsdag må det foreligge rutiner for hvordan man avslutter arbeid og lukker inne forurensningskilder der det er mulig, for på den måten å redusere forurensninger til rommet når beskyttelsesventilasjonen ikke er i drift. Det må også vurderes rutiner for avslutning av arbeid og rydding i avtrekksskap, slik at forurensninger til rommet reduseres dersom bortfallet av strøm skjer etter endt arbeidsdag eller i løpet av en helg eller ferie.

For enkelte arbeidsoperasjoner er det ikke sikkert det er mulig å gjøre slike forberedelser. Da må man ha rutiner for hva som skal skje etter et strømbrydd der forurensninger er tilført rommet. Her må UiO være med å diskutere mulige scenarier, ut fra hvilke kjemikalier, kombinasjoner og mengder som kan forekomme, for å se hvilke tiltak som er nødvendig. Det er ikke lagt opp til automatisk "utlufting" av rom, så det er noe som må gjøres manuelt når ventilasjonsaggregater er oppe og går igjen. Dvs at luker på avtrekksskap manuelt må heves for å øke luftutskiftingen i rommet og dermed luften ut forurensninger raskere, slik at arealene kan tas i bruk igjen.

For enkelte funksjoner kan det være nødvendig med separate avkastvifter tilkoblet reservekraft. For eksempel der typen kjemikalier eller kombinasjonen av kjemikalier kan utgjøre stor helserisiko eller brann og eksplosjonsfare. Dette må kartlegges nærmere i samråd med UiO. Omfanget av separate avkast på reservekraft må veies opp mot ventilasjonsaggregater med redundans og reservekraft. I tillegg må man se på hva som skjer på romnivå når man har drift på ett eller flere avtrekk, men ikke drift på tilhørende tilluft. Da vil det oppstå undertrykk i rommet



Forprosjekt

Rev./status: 03

Dato: 11.02.2016

ift korridoren utenfor samt risiko for at det blir et drag ut av avtrekksskap i samme rom som ikke er i drift. Forekomsten av separate avtrekk må kartlegges ift om omfanget blir så stort at det ikke lar seg håndtere uten samtidig drift på tilluften.

For planlagte driftsavbrudd for et aggregat må det koordineres mot laboratoriedrift i aktuelt felt, da det er døgnkontinuerlig drift på labaggregater. Arealet som blir berørt per aggregat er ca. 1300 m² generelle laboratorier. Forberedelser må gjøres på romnivå for at det ikke skal være behov for recoverytid på romnivå etter driftsstans. Service og vedlikehold som krever stans av aggregat vil normalt forekomme to ganger per år, per aggregat, og varighet på arbeidet ligger på 2 til 4 timer for aggregater av denne størrelse.

Uforutsette driftsavbrudd for et aggregat vil også berøre rundt 1300 m² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans. Uforutsette driftsavbrudd forekommer sjelden og varigheten varierer fra under en time til to uker, alt etter som hva som har forårsaket driftsstansen.

Man kan gjøre grep for å redusere hyppigheten av uforutsette driftsavbrudd, ved å inngå serviceavtaler og innføre gode rutiner for planlagt service og vedlikehold. Redusert varighet på driftsavbrudd avhenger av gode serviceavtaler m/døgnvakt slik at responstiden er lav og personalet som møter opp utenfor ordinær driftstid er teknisk kvalifisert. Et annet tiltak for å redusere varigheten er å investere i reservedeler for kritiske komponenter, slik som vifte, pumpe og gjenvinnerbatteri. På den måten er man uavhengig av leveransetider om det er nødvendig å bytte ut en større komponent.

3.2 Kjøling i laboratorier

Det er temperatursensitivt utstyr i lab tilkoblet reservekraft som har behov for sikker forsyning av vannbåren kjøling. Typisk eksempel på dette er rom for ultrafrysere. Dette løses med back-up maskiner og pumper for teknisk kjøling tilkoblet reservekraft. Se notat *NO-RIV-30-14 Reserverløsning for prosesskjøling*.

3.3 Gass, trykkluft og RO-vann til laboratorieførmål

Det etableres doble linjer for sentralenhet for RO-vann, nitrogengenerator og trykkluftskompressor for å ikke forstyrre laboratoriedriften ved planlagt service eller en uforutsett feil på en komponent. Disse anleggene forsynes ikke med reservekraft, da det ikke er ordinær drift i laboratorier ved strømutfall.

Utstyr med eventuelle behov for back-up for gass/trykkluft løses lokalt med flasker som slår inn ved trykkfall i nettet for sentralt distribuert nitrogen eller trykkluft. Flasker til dette formålet forutsettes plassert i lokal gassentraler i tilknytning til funksjon med behov for back-up på nitrogen eller trykkluft.



4 KATEGORI 1

Generelle forskningslaboratorier kategori 1 består av BIO/NCNM, Galenisk, Mikrobiologi/farmakologi og Strukturbologi, samt arealer som fremdeles er udefinert med hensyn på funksjon som skal inn.

BIO/NCNM er fra bruker detaljert ut i størst grad, da det skal tas utgangspunkt i dagens situasjon med en oppskalering for disse arealene. Galenisk, Mikrobiologi/farmakologi og Strukturbologi er avklart i noe mindre grad. Status RFP-RIV; rommene er lagt til gruppe "ikke avklart".

Den udefinerte delen utgjør 18 % av arealet til kategori 1. Det er avtalt med UiO at man tar utgangspunkt i de avklarte arealene for kategori 1 og skalerer opp for å bestykke det resterende arealet. Antall sikkerhetsbenker, gassuttak og VVS-tekniske tilknytninger og utstyr innmeldt og forutsatt for kategori 1 ganges med faktor 1,18.

Arealet for kategori 1 er programmert til 50 % av det totale arealet til generelle laboratorier og er plassert i Plan 03 og 04, samt i tårn. Arealene betjenes fra respektive lab-ventilasjonsaggregater 360.X04, der X henspiller på aktuelt felt, samt 360.210 og 360.706 for tårn. I aggregatstørrelse og hovedkanalnettet for arealene i Plan 03 og 04 ligger det kapasiteter for å ivareta kategori 2. Vedrørende luftmengdeberegninger og samtidighetsvurderinger, samt kjøleeffektsbehov til utstyr for kategori 1, se notat *NO-RIV-30-13 Dimensjonerende varme- og kjøleeffekter*.

5 KATEGORI 2

Kategori 2 utgjøres av laboratorier for organisk kjemi, legemiddelkjemi, farmakognosi og katalyse. Kategori 2 er den mest avtrekksintensive, da hver primærarbeidsplass for organisk kjemi, legemiddelkjemi og farmakognosi har hvert sitt avtrekkskap i tillegg til behov for avtrekkskap til rotavaporer og avtrekkskap i støtterom. For generaliteten sin del legges det opp til kapasitet for denne avtrekksmengden også for katalyse.

Arealet er programmert til 15 % av det totale arealet til generelle laboratorier, hvilket utgjør 2,5 stk lab-kvadranter, vist i figur 4. Kategori 2 er i forprosjekt plassert i Plan 04, felt 5, 6 og 7. Energisentralen er dimensjonert for at Kategori 2 kan utgjøre 30 % av det totale arealet til generelle laboratorier mhp kjøleeffekt til ventilasjon.

For vurderinger av effektbehov til kjøling for utstyr i kategori 2, se notat *NO-RIV-30-13 Dimensjonerende varme- og kjøleeffekter*.

Bruk av korrosive stoffer må kartlegges i videre faser for at type kanalgoods på avtrekk kan bestemmes. Det er i forprosjekt medtatt kostnader for galvanisert spirokanal på avtrekk som på tilluft.

Status RFP-RIV; rommene er lagt til gruppe "ikke avklart".



Forprosjekt



Figur 4: Tegningsutsnitt Plan 04, felt 5, 6 og 7.

Bygget betjenes feltvis og kapasitet på aggregater og fordelingsnett per felt tillater plassering av kategori 2 i Plan 03 og 04, men ikke rett over hverandre i to plan. Tårn er ikke forberedt for laboratorier innen kategori 2 mhp luftmengder. Tilgjengelig kapasitet på ventilasjon bestemmer hvor mange avtrekkskap man kan plassere:

- per felt
- per lab-kvadrant
- per rom

I tillegg er tilgjengelig areal og romvolum med på å bestemme hvor mange avtrekkskap man kan plassere:

- per rom

Med Alternativ 3, etter endt skisseprosjekt, ble kapasiteten per felt redusert som en følge av at bunnplata i bygget ble hevet og tilgjengelig volum for tekniske installasjoner og hovedføringsveier i kjeller ble redusert. Ventilasjonskapasiteten per lab-kvadrant ble med Alternativ 3 låst til maksimalt 30 stk avtrekkskap.

Det første særmøtet vedrørende kategori 2 ble avholdt 13. januar 2016 og der ble det opplyst fra UiO at kategori 2 er planlagt for 70 arbeidsplasser. ARK tegnet på grunnlag av dette ut en skisse som viser 72 arbeidsplasser med tilhørende støtterom innenfor programmert areal. Se figur 4. Med avtrekkskap både for primærarbeidsplasser, rotavaporer og støtterom er innmeldt antall avtrekkskap 42 stk per lab-kvadrant, noe som overskrider tilgjengelig kapasitet etter Alternativ 3 med 40 %.



Forprosjekt

Rev./status: 03

Dato: 11.02.2016

5.1 1200 bredde på avtrekkskap

I forsøk på å få til ønsket antall arbeidsplasser innenfor programmert areal, med hensyn på tilgjengelige luftmengder, er det gjort en øvelse med følgende forutsetninger:

- avtrekkskap for rotavaporer legges inn med kun minimumsluftmengde (ref. befaring DTU)
- bredde på avtrekkskap er redusert fra 1500 til 1200 mm
- 6-manns lab (74,5 m²)
- samtidighet på rom er satt til 100 %
- samtidighet per halv lab-kvadrant er satt til 80 %

Kombinasjonen av disse forutsetningene gjør at vi kommer ned på luftmengder tilpasset kapasitet på feltet og kapasitet på hovedføringsvei i planet. Vi kan med andre ord håndtere økt antall avtrekkskap med hensyn på *felt* og *lab-kvadrant*. Når det gjelder kapasitet *per rom* avhenger dette av tilgjengelig areal for tilluftsflate.

Selv forutsetningen med 1200 bredde på skap og den forenklede løsningen for rotavaporer er utfordrende med hensyn på å få tilført luftmengden i rommet med 100 % samtidighet uten at det går ut over komforten eller personsikkerheten. Dersom luften blir tilført rommet med for høy hastighet vil tilluften forstyrre luftstrømmen inn i avtrekkskapene og forringe beskyttelsesventilasjonens effektivitet.

Anbefalt lufthastighet ut av tilluftsventil er 50-75 % av lufthastigheten inn lukeåpningen ¹. En hastighet på 0,4 m/s over lukeåpningen tilsvarer en hastighet på 0,2 m/s ut av ventil. For en 6-mannslab med 1200 bredde på avtrekkskap tilsvarer dette 8 m² lysåpning tilluftsflate. Med en perforeringsgrad på 20 % utgjør tilluftsarealet nærmere 40 m². I en lab på 75 m², der himlingen er pakket med tekniske føringer lar ikke dette seg løse.

Scenariet i øvelsen over tilsvarer en luftmengde på 75 m³/h per m². Erfaringsmessig er det problematisk å få tilført så mye mer enn 50 m³/h per m², hvilket tilsier at vi må ned i lavere samtidighet på romnivå, økt areal eller redusert antall avtrekkskap, eller en kombinasjon av disse, for å klare å løse kategori 2 laboratorier i Livsvitenskapsbygget.

For å løse kategori 2 på romnivå er en øvelse med en 4-mannslab med følgende forutsetninger gjort:

- avtrekkskap for rotavaporer legges inn med kun minimumsluftmengde (ref. befaring DTU)
- bredde på avtrekkskap er 1200 mm
- 4-manns lab (74,5 m²)
- samtidighet på rom er satt til 100 %

Kombinasjonen av disse forutsetningene gjør at vi kommer ned på en luftmengde som lettere lar seg håndtere på romnivå, ned mot 50 m³/h per m². Opp til 6 stk 4-mannslab'er med tilhørende støtterom per lab-kvadrant tillater 100 % samtidighet per lab-kvadrant.

En 4-mannslab har tilnærmet samme luftmengde som en 6-manns lab med ca. 70 % samtidighet. Hva slags samtidighet som kan forutsettes for laboratorier må vurderes i samråd med bruker.

Forutsatt samtidighet kan kommuniseres via et display per sone som angir designluftmengde og målt luftmengde for tilluft og avtrekk i lab-sonen. På den måten har den enkelte bruker i lab en

¹ Ventøkblad 2.7 Beskyttelsesventilasjon



Forprosjekt

Rev./status: 03

Dato: 11.02.2016

oversikt over forutsetninger og blir alarmert dersom det ikke er tilstrekkelige luftmengder. Et slikt display muliggjør å forutsette en samtidighet på rom, da begrensning kommuniseres kontinuerlig. Se mer om "sone displayet" i notat *NO-RIV-30-18 Reguleringsystemer for laboratorieventilasjon*.

5.2 1500 bredde på avtrekkskap

Universitetet har uttrykt skepsis til om 1200 bredde på avtrekkskap er tilstrekkelig for kategori 2.

Det er derfor gjort en øvelse med 1500 bredde på avtrekkskap for å synliggjøre problemstillingene som må diskuteres videre.

Følgende forutsetninger er tatt:

- avtrekkskap for rotavaporer legges inn med kun minimumsluftmengde (ref. befaring DTU)
- bredde på avtrekkskap er 1500 mm
- 6-manns lab
- samtidighet på rom er satt til 100 %
- samtidighet per halv lab-kvadrant er satt til 80 %

1500 bredde på avtrekkskap og samme antall avtrekkskap per lab-kvadrant, sprenger kapasiteten på feltet både ift hovedføringer i teknisk rom og sjakter, samt på Ø800 kanal som hovedføring i plan. På romnivå er ikke scenariet løsbart.

For å løse 1500 bredde på skap på romnivå er en øvelse med en 4-mannslab med følgende forutsetninger gjort:

- avtrekkskap for rotavaporer legges inn med kun minimumsluftmengde (ref. befaring DTU)
- bredde på avtrekkskap er 1500 mm
- 4-manns lab (74,5 m²)
- samtidighet på rom er satt til 100 %

Kombinasjonen av disse forutsetningene gjør at vi kommer opp på en luftmengde på 65 m³/h per m², som vanskelig lar seg håndtere på romnivå. Om man derimot forutsetter en samtidighet på 4-mannslab'en på 80 % kommer man ned mot 50 m³/h per m².

5.3 Referanser

Forskningslaboratorier for kjemi ved DTU i Danmark ble befart av Statsbygg, UiO og PG i uke 2 2016, i forbindelse med en befaringrunde av referanseprosjekter vedrørende ulike funksjoner i Livsvitenskapsbygget.

Danskene løser avtrekkstunge rom ved å sørge for tilstrekkelig romvolum og opererer med et nøkkeltall på 22 luftskifter/time for forskningslaboratorier. Laboratoriene for kjemi vi befarte ved DTU var på ca. 63 m². Laboratoriene var bestykket med 6 stk 1500 mm brede "stinkskap" (avtrekkskap på norsk) og 2 stk 2000 mm brede "avtrekkskap" (avtrekkskap med minimumsluftmengde) for rotavaporer. Ved 100 % samtidighet i rommet gir dette en total luftmengde på rundt 7630 m³/h. For å holde seg under luftvekslingstall på 22 h⁻¹ krever dette en avstand mellom gulv og himling på minimum 5,5 meter.

Samtidig medfører forholdene over til en spesifikk luftmengde på 122 m³/h per m² og et nødvendig tilluftsareal på 53 m² om hastighet ut av tilluftsventil er begrenset til 0,2 m/s. Vi anser at luftskifter i timen kun kan benyttes til dimensjonering av laboratorier ved dobbelt høye rom,



Forprosjekt

Rev./status: 03

Dato: 11.02.2016

der avstanden mellom tilluft og avtrekk er tilstrekkelig til at luft tilføres og trekkes av i hvert sitt sjikt. At man da kan operere med en høyere hastighet på lufta ut av ventil og anser at den vil være tilstrekkelig redusert før tilluftstrømmen er nær nok til å forstyrre luftbevegelsen inn i avtrekkskapet. Dette er kun strømningsstekniske betraktninger, da teorien bak nøkkeltall på luftskifter i timen fra før er ukjent for oss og dokumentasjon i form av lekkasjetester fra skap i denne typen innredet laboratorie ikke er kartlagt og gjennomgått.

UiO har også gjort forespørsler til kollegaer i Tyskland vedrørende samtidighetsvurderinger gjort i forbindelse med nyere laboratoriebygg for organisk kjemi. I Giessen planla de med en samtidighetsfaktor på 0,7. Om denne samtidigheten gjelder på rom så vel som på hovedføringer og aggregatkapasitet vites ikke, men kan undersøkes nærmere. Hvordan det har fungert ble det heller ikke opplyst om, men da det ikke ble nevnt, kan man anta at samtidighetsfaktoren ikke har vist seg å by på problemer.

I Marburg planla de for en samtidighet på 67 % på rom, så vel som på aggregatkapasitet. Et år etter at bygget er tatt i bruk ser de at samtidighetsfaktoren fungerer ("Most of the time it works"), men godt kunne vært høyere og opp mot 75 %. De anbefaler også at kapasiteten på aggregat legges 10-15 % høyere enn en antatt samtidighet for å ha mulighet til å gjøre justeringer i ettertiden.

5.4 Videre arbeid

Kategori 2 er ikke avklart og krever videre arbeid fra PG, SB og UiO. Det må utredes ulike alternativer som beslutningsunderlag for UiO på om kategori 2 skal få økt areal eller en reduksjon i antall arbeidsplasser, samt hvilke samtidigheter man kan operere med på romnivå.

Nødvendig bredde på avtrekkskap og den forenklede løsningen for avtrekkskap for rotavaporer må kvalitetssikres.

6 KATEGORI 3

Kategori 3 er foreløpig den kategorien der brukeravklaringsprosessen har kommet kortest. Status RFP-RIV; rommene er lagt til gruppe "ikke avklart". Kategorien er instrumentbasert laborativirksomhet med mye effektkrevende og varmeavgivende utstyr.

RU og UiO, ved Einar Uggerud, har hatt en gjennomgang av innmeldt utstyr, opprettet rom og gjort en grovplassering av utstyr per felt som utgangspunkt for forprosjekt.

Kategori 3 er organisert med seks store instrumentlaber som er plassert på Plan 03, se figur 5. Rundt hver instrumentlab er det plassert laboratorier med primærarbeidsplasser og et sett av støtterom/spesialrom. I hver av de store instrumentlabene vil det være en del vakuumpumper og annet støyende og varmeavgivende utstyr. Dette søkes samlet i et mindre støyisolert rom om lag midt i instrumentrommet, jfr. løsningen for Massespektrometri.

I brukertutstyrsmøte i uke 5, 2016, kom frem at katalysegruppen innenfor kategori 3 har store forbruk av flere ulike brennbare gasser og at disse må distribueres med høyere trykk enn hva som tidligere var registrert via logistikkgruppen og særmøter gass. Dette er å anse som en endring og medtas ikke i forprosjekt, men må arbeides med videre for å ivareta behovene til katalyse spesielt, samt generaliteten i bygget.



Forprosjekt

Bruk av korrosive stoffer må kartlegges i videre faser for at type kanalogs på avtrekk kan bestemmes. Det er for forprosjekt medtatt kostnader for galvanisert spirokanal på avtrekk som på tilluft.



Figur 5: Tegningsutsnitt Plan 03, felt 4 til 7, viser Kat 3 markert med grønt.

6.1 Kjølebehov Kategori 3

For å dimensjonere energisentralen mhp kjøleeffekt er det gjort et stykke arbeid med å samle informasjon om utstyr og effekter for varmeavgivelse fra utstyr som er registrert i dRofus, samt gjøre samtidighetsvurderinger i forhold til driftstider. Dette er behandlet i notatene *NO-RIEn-30-05-Brukerutstyrets påvirkning* og *NO-RIV-30-13 Dimensjonerende varme- og kjøleeffekter*.

Kjølebehovet for å håndtere varmeavgivelse fra utstyr i kategori 3 er større enn for både kategori 1 og 2, og blir dimensjonerende for alle generelle laboratorier for å ivareta generaliteten. Kategori 3 er programmert til å utgjøre 30 % av totalt areal til generell lab. For dimensjonering av energisentral mhp kjøleeffekter er det ikke hensyntatt en eventuell økning av arealet til kategori 3. Til det er tallene for nødvendig kjøleeffekt for usikre og konsekvensene av å skulle forberede energisentralen for en tenkt økning for store. En eventuell økning i kategori 3 vil også kunne gi en tilsvarende reduksjon i kategori 2 med tilhørende reduserte kjøleeffekter til ventilasjon.

Arbeidet med å innhente informasjon om brukerstyr og varmeavgivelse fra dette må fortsette etter endt forprosjekt. Det er tilsynelatende innmeldt mer utstyr enn fysisk plass til og dette må også kvalitetssikres i videre arbeid.

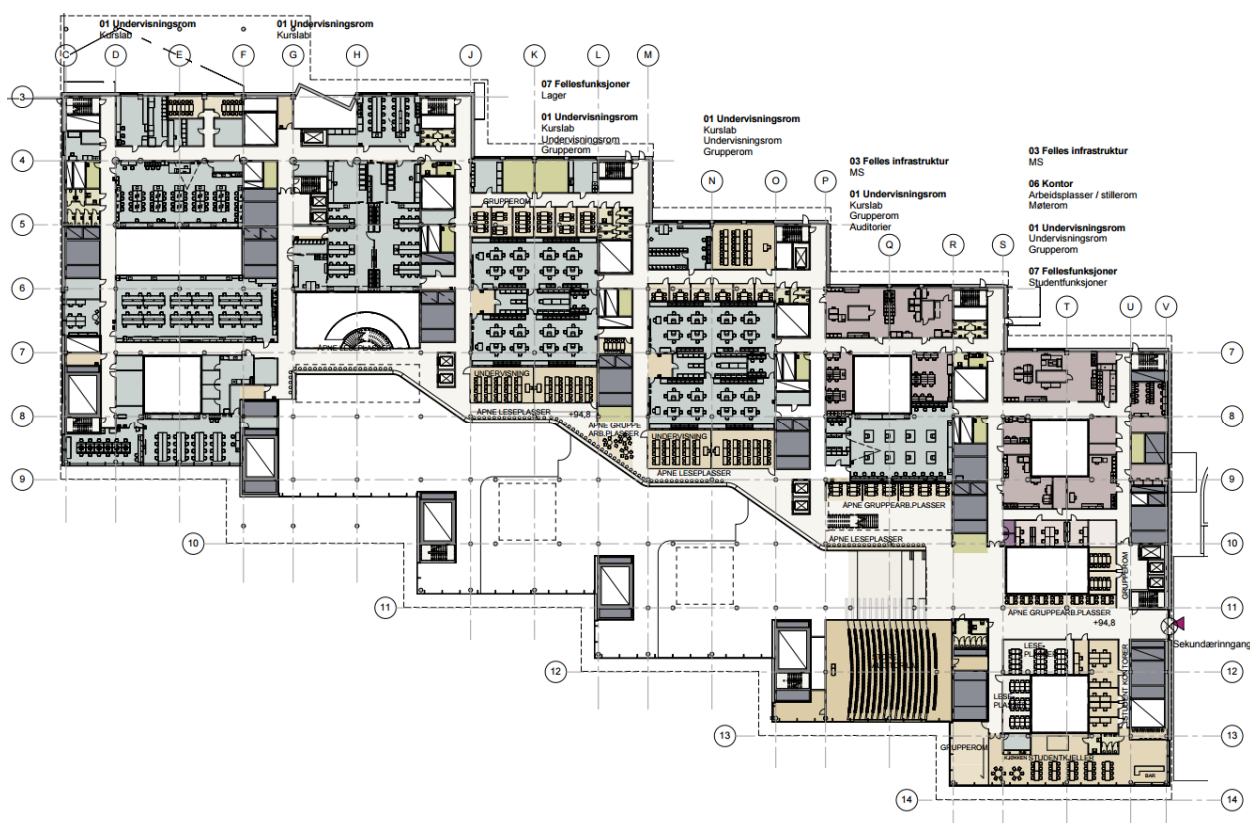


Forprosjekt

7 UNDERVISNINGSLABORATORIER

Undervisningslaboratorier er plassert i Plan 02, felt 2 til 6.

Kurslaber for galenisk farmasi, mikrobiologi og farmakologi er plassert i felt 2 med tilhørende støtterom. Kurslab for uorganisk kjemi og to stk kurslaber for instrumentell/analytisk/fysikalsk kjemi er plassert i felt 3 med tilhørende støtterom og fem stk kurslaber for generell uorganisk/organisk kjemi med tilhørende støtterom er spredt over felt 4, 5 og 6.



Figur 6: Plantegning Plan 02 med undervisningslaber i felt 2 til 6.

Undervisningslaboratoriene er gjennomgått med bruker i ulik grad det har ikke vært gjennomganger på romnivå i forprosjekt. Status RFP-RIV; rommene er lagt til gruppe "ikke avklart". Layout på de ulike felt har endret seg ettersom bruker har kommet med innspill, programmerte rom og arealer er gjennomgått og revidert, og ARK har jobbet seg gjennom planer for hele bygget for å få på plass alle funksjoner ettersom de meldes inn og plasseres i forhold til innbyrdes avhengighet og tilhørighet.

Undervisningslaboratorier betjenes feltvis fra aggregater plassert i Plan 001. Aggregatnummer er 360.X06, der X refererer til aktuelt felt. Felt 2 mot sør er unntaket og betjenes fra aggregat 360.201 plassert under tårn i felt 2 med innkassede kanaler på tak frem til sjakt.

Undervisningslaboratoriene mot syd i felt 2 betjenes kun ensidig, hvilket reduserer kapasiteten ift de andre undervisningslaboratoriene. Undervisningslab for organisk kjemi kan med andre ord ikke plasseres i felt 2 mot syd.

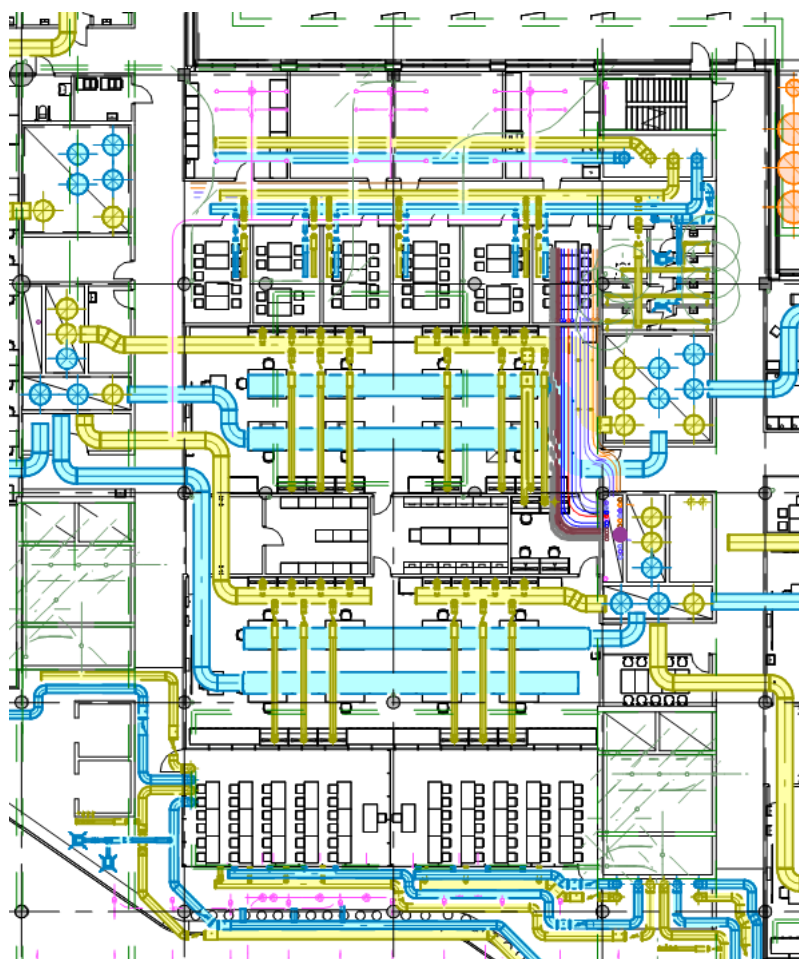


Forprosjekt

7.1 Kurslab for generell uorganisk/organisk kjemi

Det har vært mest fokus på ventilasjonskapasitet for å betjene kurslaber for generell uorganisk/organisk kjemi, da disse er "avtrekkstunge" med mange avtrekkskap. Revidert Funksjonsprogram av 01.09.2015 beskriver en lab for 25 studenter med 14 stk avtrekkskap, med rotavaporer og forberedelse i separat støtteareal felles for to stk kurslaber. I løpet av forprosjekt har en løsning med 25 stk avtrekkskap med 900 bredde vært skissert og testet ut, men UiO ønsket ved endt forprosjekt å gå tilbake til løsning med 14 stk avtrekkskap med 1500 bredde, bla etter å ha sett løsningen på befaring ved DTU. Det er dette som nå er vist i modell. Arealet per kurslab for generell uorganisk/organisk kjemi er på ca. 185 m². Det er utfordrende å få tilført store luftmengder i et rom uten at det går ut over komforten eller forstyrrer luftstrømmen inn i avtrekkskapet, ref. punkt 5.1 over. For en undervisningslab må man også forutsette 100 % samtidighet i bruk av avtrekkskap. I tegningsutsnittet under fra felt 4 er det modellert ut kanalnett, tilluftsventiler og tilkobling til avtrekkskap i to stk kurslaber.

Videre arbeid må ha fokus på type tilluftsenheter i rommet for å få tilført luften med lav nok hastighet. Det vil kreve store areal i en himling med mye tekniske føringer og stille krav til type tilluftsenheter for å få tilstrekkelig grad av lysåpning. Nå som utformingen og plasseringen av kurslabene er i ferd med å lande i planet, må det startes opp et tverrfaglig koordineringsarbeid for å kvalitetssikre løsningen før oppstart detaljprosjekt.



Figur 7: Utsnitt VVS-modell med undervisningslaber i felt 4.

8 VEDLEGG 1

Redundans og reservekraft for ventilasjonsanlegg generelle laboratorier

Oppstillingen under gjelder redundans og reservekraft for ventilasjonsanlegg generelle laboratorier.

Scenario	Hyppighet	Varighet	Berører	Laboratorieaggregater med redundans		Laboratorieaggregater uten redundans	
				med reservekraft	uten reservekraft	med reservekraft	uten reservekraft
Bortfall av strømforsyning til bygget			Alle felt	Ikke merkbart i generelle laboratorier	Ingen drift på ventilasjonsaggregater 10 000 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans	Ikke merkbart i generelle laboratorier	Ingen drift på ventilasjonsaggregater 10 000 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans
Planlagt driftsavbrudd for et aggregat: Service og vedlikehold som krever stans av aggregat - filterskifte - rengjøring - vedlikehold vifter/roterende komponenter - skifte lyspære	2/år	2-4 h	Aktuelt felt	Ikke merkbart i generelle laboratorier	Ikke merkbart i generelle laboratorier	Må koordineres mot laboratedrift da det er døgnkontinuerlig drift på aggregater. 1300 m ² generelle laboratorier. Forberedelser må gjøres i rom for at det ikke skal være behov for recoverytid på romnivå.	Må koordineres mot laboratedrift da det er døgnkontinuerlig drift på aggregater. 1300 m ² generelle laboratorier. Forberedelser må gjøres i rom for at det ikke skal være behov for recoverytid på romnivå.
Uforutsett driftsavbrudd for et aggregat: - frostvakt batterigjenvinner - frost på batteri - feil på vifte - feil på gjenvinningskrets/pumpe - feil på automatikk - feil på spjeld - filtervakt - snøinntrengning	Skjeldent Redusert hyppighet avhenger av serviceavtaler og gode rutiner for planlagt service og vedlikehold	Variierende Redusert varighet avhenger av serviceavtaler m/døgnvakt og reservedeler for kritiske komponenter (vifte, pumpe, batteri)	Aktuelt felt	Ikke merkbart i generelle laboratorier	Ikke merkbart i generelle laboratorier	Ingen drift på ventilasjonsaggregater 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.	Ingen drift på ventilasjonsaggregater 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.
Detektert røyk i tilluftskanal etter aggregat pga røykutvikling i aggregat			Aktuelt felt	Ikke merkbart i generelle laboratorier	Ikke merkbart i generelle laboratorier	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.
Detektert røyk i tilluftskanal etter aggregat pga røyk i inntak			Aktuelt felt	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.
Igjenfrosset inntaksrist			Aktuelt felt	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.	Ingen drift på ventilasjonsaggregater i aktuelt felt 1300 m ² generelle laboratorier. Recoverytid på romnivå avhenger av virksomhet, varighet og tid på døgnet/uka, samt rutiner ved uforutsett driftsstans.