

# Tilstandsvurdering af laboratorier ved universiteterne under SEA-ordningen, inkl. Sektorforskningsinstitutionerne

December 2008  
Rev. juli 2009

**UNI  
LAB  
.DK**

**DAGENS TIP:**  
Se fremtidens undervisnings- og forskningslaboratorier på UNILAB.DK

**MÅLRETET INFORMATION TIL:**  
Vælg  
Valgmulighed 1  
Valg 2  
Valgmulighed 3  
Valg 4  
Valgmulighed 5  
Valg 6  
Valgmulighed 7

**FORSIDE**  
REGISTRERING  
IDÉKATALOG  
PLANLÆGNING  
KONTAKT

**: REGISTRERING**  
> FORETAG REGISTRERING  
> SE DATA

**: PLANLÆGNING**  
> ÆNDRING AF EKISTERENDE BYGNING  
> PROGRAMMARING AF NY BYGNING  
> LABORATORIEINVENTAR - TYPER OG PRISER  
> PARADIGMER FOR UDBUD  
> CHECKLISTE

**: IDÉ KATALOG**  
> FREMTIDENS UNDERVISNINGS- OG FORSKNINGSMILJØ  
> SE ARKETYPER UNDERVISNINGS- OG FORSKNINGSMILJØER  
> SE ARKETYPER LABORATORIEKATEGORIER  
> SE LABORATORIEINVENTAR

**NYHEDER:**  
> Testregistreringen på Syddansk Universitet og Roskilde Universitetscenter gik godt  
> Projektet "Fremtidens Laboratorium" sat igang af UBST  
> Nyhet 3 Lorem Ipsum dolce et tuis lorem ipsum  
> Testregistreringen på Syddansk Universitet og Roskilde Universitetscenter gik godt  
> Projektet "Fremtidens Laboratorium" sat igang af UBST  
> Nyhet 3 Lorem Ipsum dolce et tuis lorem ipsum  
> Flere nyheder....

**REGISTRERING**  
Her kan du registrere kvaliteten af dine laboratorier og sammenligne med kvaliteten af tilsvarende laboratorier på andre danske universiteter. Du kan også se hvordan laboratorie kategorier fordeler sig på bygninger og universiteter.

**PLANLÆGNING**  
Vejledning til hvordan du kommer fra registreret niveau til idekatalogets anbefalede kvalitet, eller til en ny bygning. 3D-værktøj til ændring af din eksisterende laboratorieindretning, eller til nyindretning.

**IDÉ KATALOG**  
Nye ideer til laboratorieindretning, eksempler fra ind- og udland, regler og gode råd, anbefalet kvalitetsniveau. (Idekataloget er under udarbejdelse).

**LOG IN**  
Brugernavn  
Kode  
>

**Universitets- og Bygningsstyrelsen**  
Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Uddanning

COWI A/S

Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby

Telefon 45 97 22 11  
Telefax 45 97 22 12  
www.cowi.dk

Universitets- og Bygningsstyrelsen  
unilab.dk

## Tilstandsvurdering af laboratorier ved universiteterne under SEA- ordningen, inkl. Sektorforsknings- institutionerne

December 2008  
Rev. juli 2009

Dokumentnr. 67450-01  
Version 003  
Udgivelsesdato 06.07.2009

Udarbejdet BMN  
Kontrolleret ATR og Dalux/TDL  
Godkendt PEJN

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
1.1	Præsentation af COWI-teamet	3
1.2	Kort intro på konkurrencen og baggrund for tilbuddet	4
<b>2</b>	<b>unilab.dk</b>	<b>5</b>
2.1	Kort beskrivelse af unilab.dk	5
2.2	Registrering	6
<b>3</b>	<b>Resultater</b>	<b>7</b>
3.1	Totaler for beregnede priser og nettoarealer	7
3.2	Beregnede priser i DKK ekskl. moms	9
3.2.1	AAU, Aalborg Universitet	10
3.2.2	AU, Århus Universitet	11
3.2.3	KU, Københavns Universitet	12
3.2.4	RUC, Roskilde Universitets Center	13
3.2.5	SDU, Syddansk Universitet	14
3.2.6	AU, Aarhus Universitet, Sektorforskning	15
3.2.7	DTU, Danmarks Tekniske Universitet, Sektorforskning	16
3.3	Nettoarealer i m <sup>2</sup> .	17
3.3.1	AAU, Aalborg Universitet	18
3.3.2	AU, Århus Universitet	19
3.3.3	KU, Københavns Universitet	20
3.3.4	RUC, Roskilde Universitets Center	21
3.3.5	SDU, Syddansk Universitet	22
3.3.6	AU, Aarhus Universitet, Sektorforskning	23
3.3.7	DTU, Danmarks Tekniske Universitet, Sektorforskning	24
	<b><u>Bilag 1</u> Grundlag for tilstandsvurderingen</b>	<b>25</b>
	Ensartet grundlag	25
	Fælles lokalekategorier og funktioner	25
	Tilpasning af registreringens omfang	25
	Indsamling af tegninger og database oplysninger	26

Programmering	26
<b><u>Bilag 2 Tilstandsvurderingen</u></b>	<b>27</b>
Formål	27
Deltagere i tilstandsvurderingen	27
Tegninger med lokalepolygoner	27
Universiteternes udtræk af databaser i lokalepolygonet	29
Kontrol af oplysninger i lokalepolygoner	29
Indtastning af tilstandsvurdering	29
Nettoarealer	31
Fælles lokalekategorier for alle universiteter	31
Undervisningslaboratorier - U1 & U2:	31
Forskningslaboratorier - F1, F2,F3 & F4:	31
Support laboratorier - F5.	32
Eksperimentale laboratorier - F6.	32
Dyrestaldslaboratorier - F7.	32
Kontorer, skrivepladser og mødelokale - H1.	32
Bygningsrelaterede arealer - H2.	32
Skema for lokalekategori og definition	33
Beregningsmetode	34
Håndtering af universiteternes tegninger og databaser.	35
Resulterende database	36
<b><u>Bilag 3 unilab.dk - supplement til afsnit 2</u></b>	<b>37</b>
Idékatalog	37
Planlægning	37
Fleksibilitet / modulopbygning	38
Fleksibilitet / modulopbygning	38
Et web baseret værktøj	38
Åben og fleksibel database	38
Tegningerne i databasen	38
Sikkerhedsniveau	39
BIM	39
Universiteterne og BIM	40
IFC og BIM	40

## 1 Indledning

Nærværende rapport omfatter Universitets- og Bygningsstyrelsens samlede analyse af den fysiske laboratoriestandard ved danske universiteter, inkl. de indfusionerede Sektorforskningsinstitutioner.

Denne rapport erstatter således den tidligere rapport af december 2008, revideret januar 2009.

Rapporten indgår som en del af grundlaget for fremtidens laboratorier for universiteterne og sektorforskningsinstitutionerne, idet den afdækker laboratorier og tilknyttede arealers nuværende stand i forhold til dagens krævede og forventede standard.

Det skal præciseres, at nærværende rapport alene omfatter nettoarealet for de registrerede laboratorier og tilhørende hjælpelokaler og arealer på etager, hvor der er registreret laboratorier. Således dækker rapporten ikke etagearealer, hvor der ikke er laboratorier repræsenteret.

Resultater af undersøgelse fremgår af rapportens afsnit 3. Konklusioner på resultaterne drages ikke i nærværende rapport, idet der henvises til selvstændig rapport fra Universitets- og Bygningsstyrelsen.

Rapporten belyser de forudsætninger og værktøjer der danner baggrund for ovenstående analyse, samt forløbet af de gennemførte tilstandsvurderinger på universiteterne.

### 1.1 Præsentation af COWI-teamet

Rapporten er udarbejdet af COWI sammen med underrådgiverne RH Arkitekter A/S, NNE Pharmaplan og Dalux ApS.

Som nogle af landets fremmeste rådgivere indenfor laboratorieinstallationer og indretninger samt logistik dækker COWI, RH Arkitekter og NNE Pharmaplan over alle kompetencer inden for både teknik og indretning/logistik.

Dalux besidder stor ekspertise og erfaring i at udvikle it-baserede værktøjer for byggeriet, og altid med særlig fokus på at skabe lettilgængelige brugerflader.

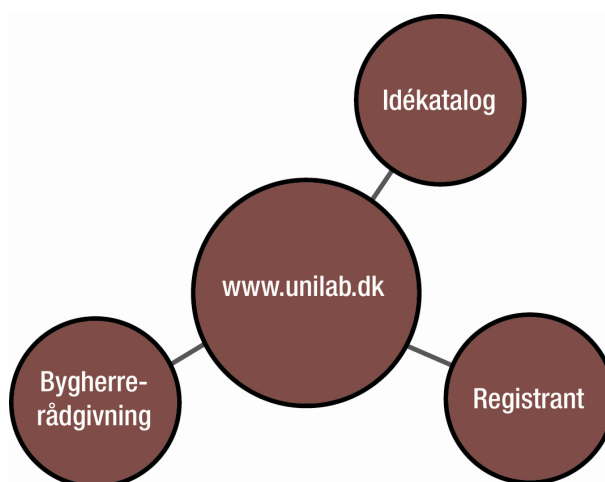
## 1.2 Kort intro på konkurrencen og baggrund for tilbuddet

Universitets- og Bygningsstyrelsen udbød den 19. april 2007 opgaven vedrørende registrering af laboratorier på universiteterne samt udarbejdelse af idékatalog for fremtidige laboratorieindretninger.

Opgaven er opdelt i 3 delopgaver:

- Gennemgang af universiteternes natur-, sundheds- og veterinærvidenskabelige laboratorier med henblik på at udarbejde en registrant over standarden til brug for fremtidig prioriteringsindsats.
- Udarbejdelse af et idékatalog over ovennævnte områder, til brug for inspiration for kommende løsningsforslag i forbindelse med nybyggeri og ombygninger.
- 4-årig option på teknisk bygherrerådgivningsbistand i forbindelse med universiteternes konkrete planlægning af nye laboratorieindretninger.

COWI med underrådgivere vandt denne opgave, løst ved opbygning af et digitalt værktøj, [www.unilab.dk](http://www.unilab.dk), hvor idékataloget indgår som basismodul, men ligeledes indeholder bygningsregistreringen samt relevante forhold omkring den efterfølgende bygherrerådgivning. Hermed er der skabt en fælles database for alle relevante forhold og informationer som kan anvendes i forbindelse med fremtidige laboratorieindretninger. Værktøjet kan løbende udbygges med nye moduler indeholdende f.eks. 3D interaktive funktioner, kalkulationsmodeller m.fl.



## 2 unilab.dk



Illustration af forside til unilab.dk.

### 2.1 Kort beskrivelse af unilab.dk

Unilab.dk er et web-site udviklet i forbindelse med registrering og tilstandsvurdering af universiteternes laboratorielokaler, samt efterfølgende udarbejdelse af et idékatalog for fremtidens laboratorieindretninger på universiteterne og planlægningsværktøjer for dette.

Målsætningen med Unilab.dk er at skabe et web-site, hvor ovenstående registreringer, idékatalog, samt planlægningsværktøjer kan hentes af universiteter og andre interessenter på tværs af landet. Al adgang vil være reguleret, således vitale oplysninger ikke tilgår offentligheden.

Endvidere tænkes Unilab.dk som et web-site, hvor man kan videndele mellem universiteterne og hente inspiration til fremtidige laboratorieindretninger og vejledninger for dette, links til relevante standarder, diskussionsfora på tværs af universiteterne etc.

unilab.dk er opbygget over de tre delopgaver som beskrevet i pkt. 1.2, altså Registrering, Planlægning og Idékatalog, hvor Registreringen er uddybet nedenfor, mens øvrige delopgaver fremgår af bilag 3.

## 2.2 Registrering

I Registreringsmodulet registreres kvaliteten af laboratorier på universiteterne. Kvalitetsvurderingen sker på et ensartet grundlag ved hjælp af fælles lokalekategorier, som er udarbejdet i samarbejde med universiteterne og UBST. Med udgangspunkt i disse lokalekategorier er laboratorieområderne kvalitetsvurderet ved besvarelse af en enslydende spørgerunde til alle universiteterne, og alle oplysninger er overført til en lukket database for Unilab.dk.

Begrænsede ressourcer hos universiteterne, som er en væsentlig part i registreringens gennemførelse, har nødvendiggjort, at detaljeringsgraden i registreringen er nedtonet væsentligt til et niveau som rådgiverne kan acceptere for at få et retvisende billede af tilstanden på laboratorierne

Bilag 2 og 3 beskriver arbejdsgangen for registrering og tilstandsvurderingen.

For det enkelte universitet og tilhørende sektorforskningsinstitutioner vil det være muligt, at se oplysningerne for kvaliteten på egne laboratorieområder. Det kunne for eksempel være udtræk af hvilke laboratoriebygninger der ikke har genvinding på ventilationsanlæggene, og dermed et stort potentiale for energibesparelser.

Tilstandsvurderingen er gennemført for Københavns, Århus-, Syddansk-, Aalborg- og Roskilde Universitet, samt for de under universiteterne indfusede sektorforskningsinstitutioner.

DTU indgår i undersøgelsen kun med den indfusede sektorforskning.

Registreringen af universiteternes natur-, sundheds- og veterinærvidenskabelige samt ingeniørlaboratorier er afsluttet med udgangen af 2008, og i nærværende rapport suppleret med sektorforskningsinstitutionerne, samt justering af en række inddata fra registreringen i 2008.



## **3 Resultater**

### **3.1 Totaler for beregnede priser og nettoarealer**

Priser og nettoarealer er opgivet i følgende tabeller:

Tabel 1: Arealer og priser fordelt på Universiteter

Tabel 2: Arealer og priser fordelt på Universiteter - uden Sektorforskning

Tabel 3: Arealer og priser fordelt på Universiteternes Sektorforskning

**Tabel 1 - Arealer og priser fordelt på universiteter**

Universitet	AAU	AU	DTU	KU	RUC	SDU	I alt
Areal (m <sup>3</sup> )	51.000	113.000	66.000	245.000	16.000	66.000	556.000
%-fordeling	9%	20%	12%	44%	3%	12%	100%
Moderiseringsudgift (T.kr.)	529.000	1.393.000	638.000	2.500.000	145.000	650.000	5.856.000
%-fordeling	9%	24%	11%	43%	2%	11%	100%
Udg./areal (kr./m <sup>2</sup> )	10.400	12.400	9.700	10.200	9.300	9.800	10.500

**Tabel 2 - Arealer og priser fordelt på universiteter - Uden sektorforskning**

Universitet	AAU	AU	KU	RUC	SDU	I alt
Areal (m <sup>3</sup> )	51.000	80.000	245.000	16.000	66.000	458.000
%-fordeling	11%	17%	53%	3%	14%	100%
Moderiseringsudgift (T.kr.)	529.000	1.043.000	2.500.000	145.000	650.000	4.868.000
%-fordeling	11%	21%	51%	3%	13%	100%
Udg./areal (kr./m <sup>2</sup> )	10.400	13.000	10.200	9.300	9.800	10.600

**Tabel 3 - Arealer og priser fordelt på universiteter Sektorforskning**

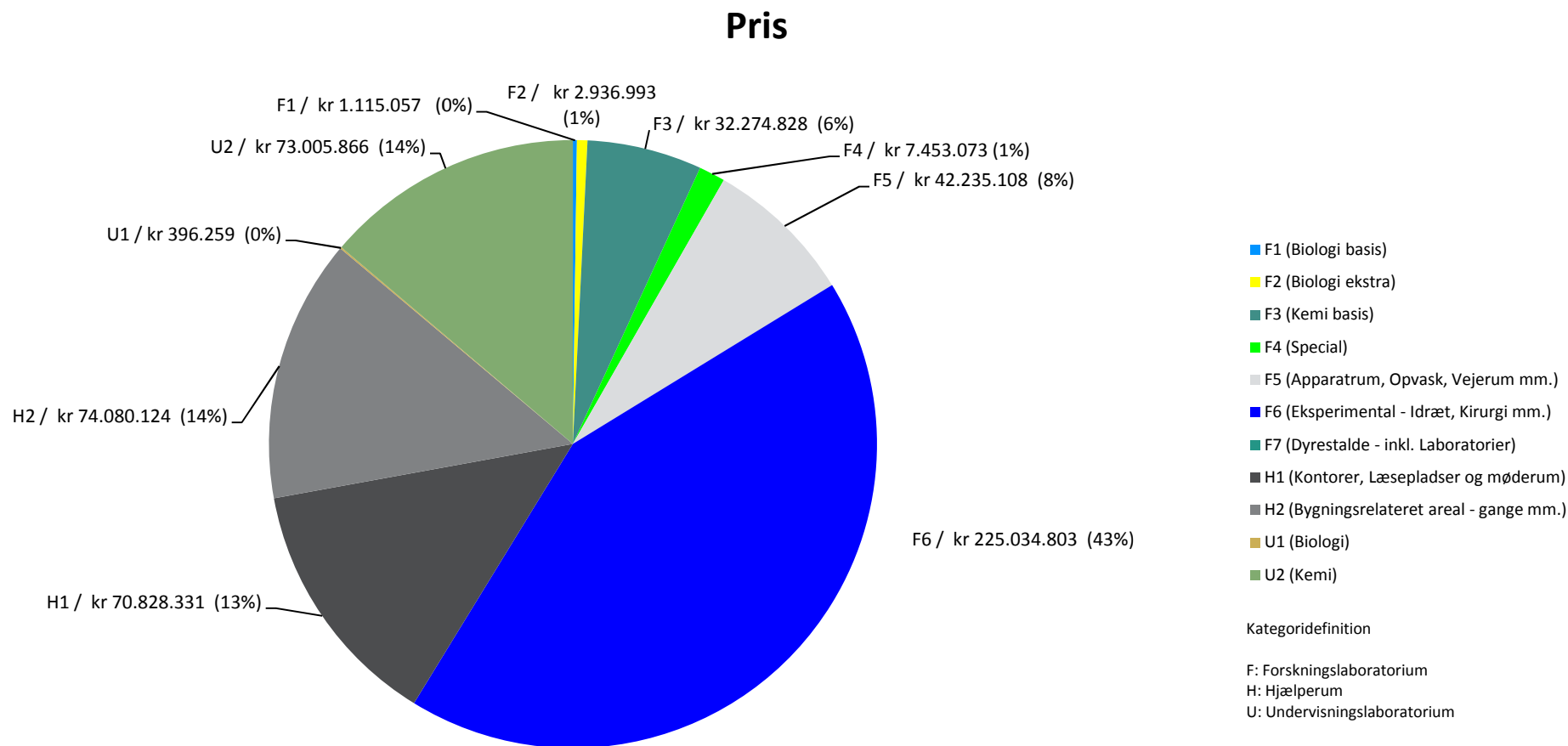
Universitet	AU	DTU	I alt
Areal (m <sup>3</sup> )	32.000	66.000	98.000
%-fordeling	33%	67%	100%
Moderiseringsudgift (T.kr.)	350.000	638.000	988.000
%-fordeling	35%	65%	100%
Udg./areal (kr./m <sup>2</sup> )	10.800	9.700	10.100

### **3.2 Beregnede priser i DKK ekskl. moms**

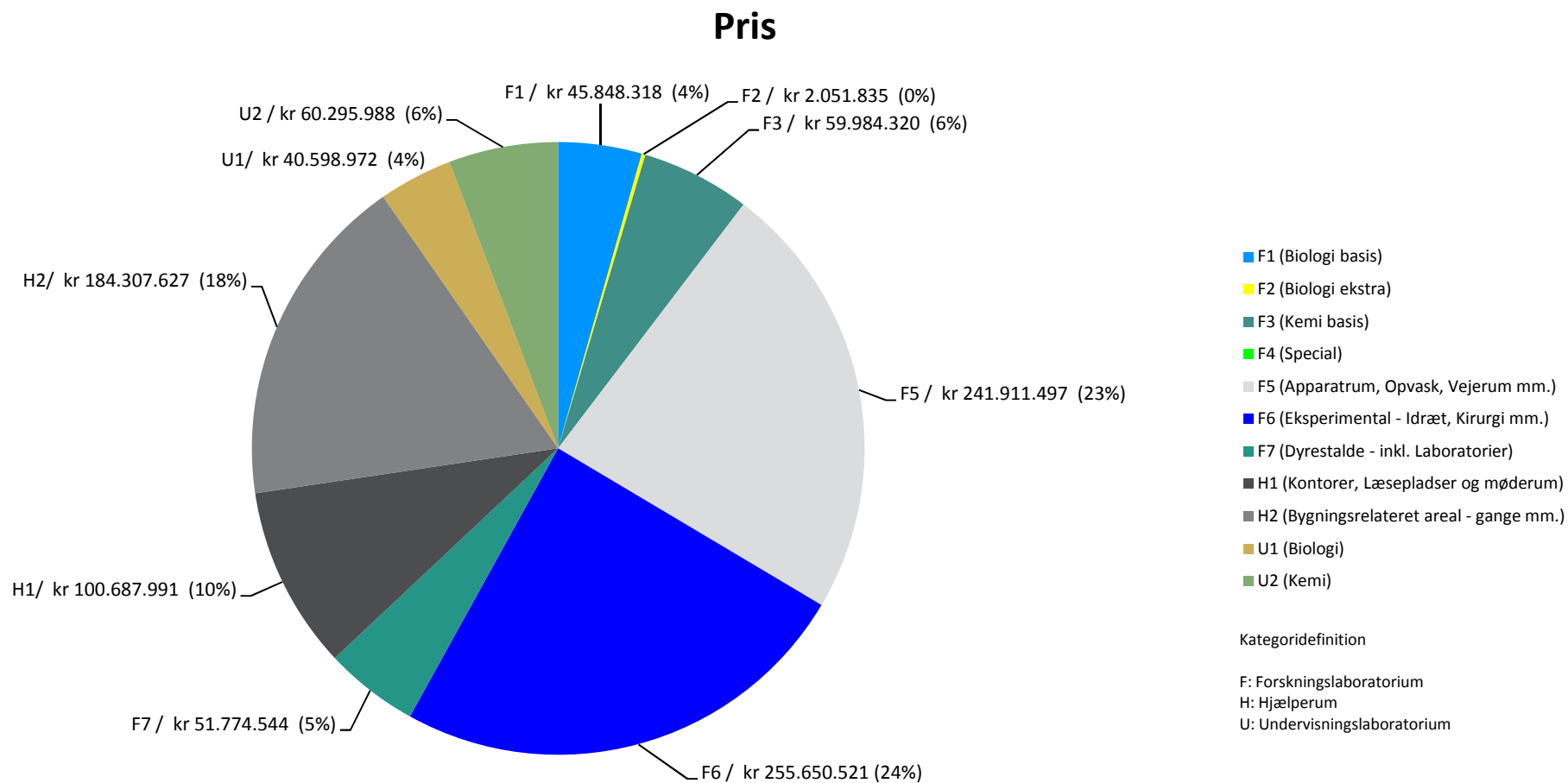
På de følgende sider er priserne for opgradering af alle lokalekategorierne på Universiteterne og Sektorforskningsinstitutionerne vist i cirkeldiagrammer.

Definition af lokalekategorierne er uddybet i bilag 3.

### 3.2.1 AAU, Aalborg Universitet

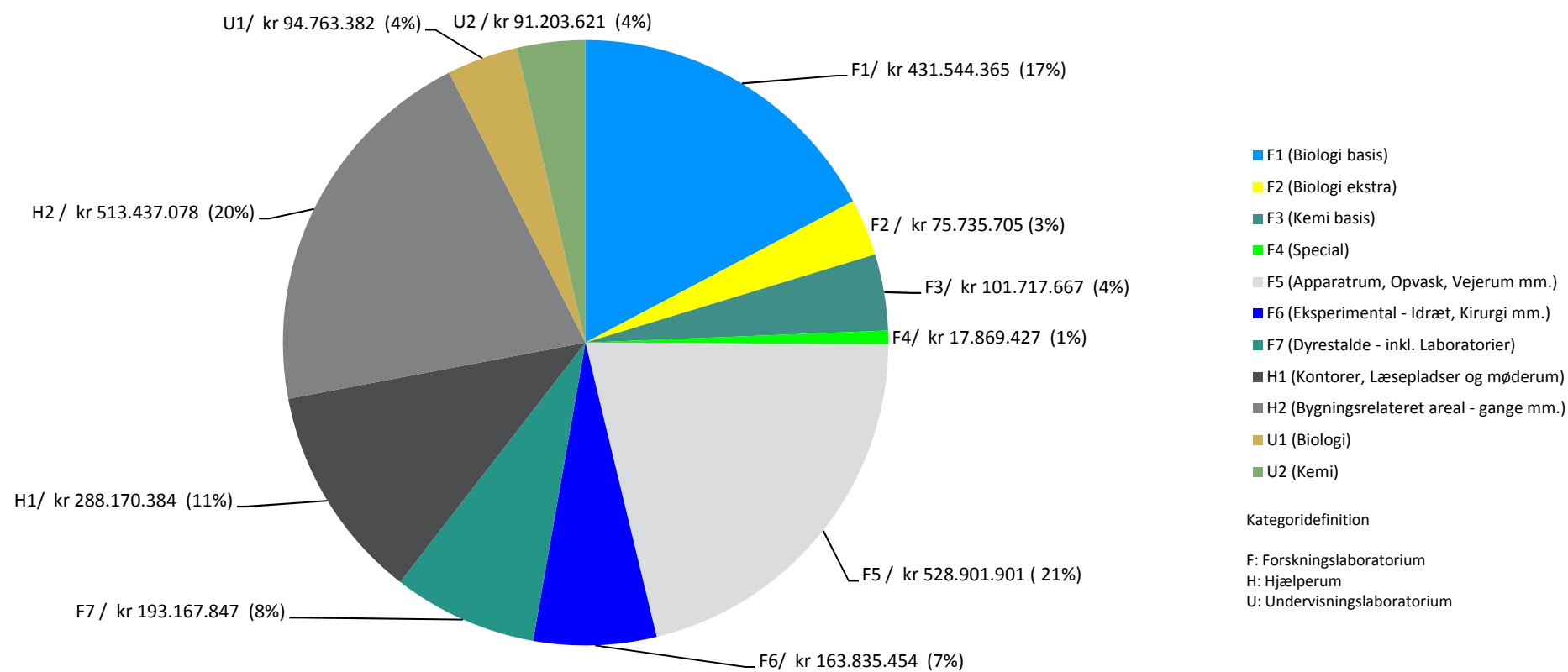


### 3.2.2 AU, Århus Universitet



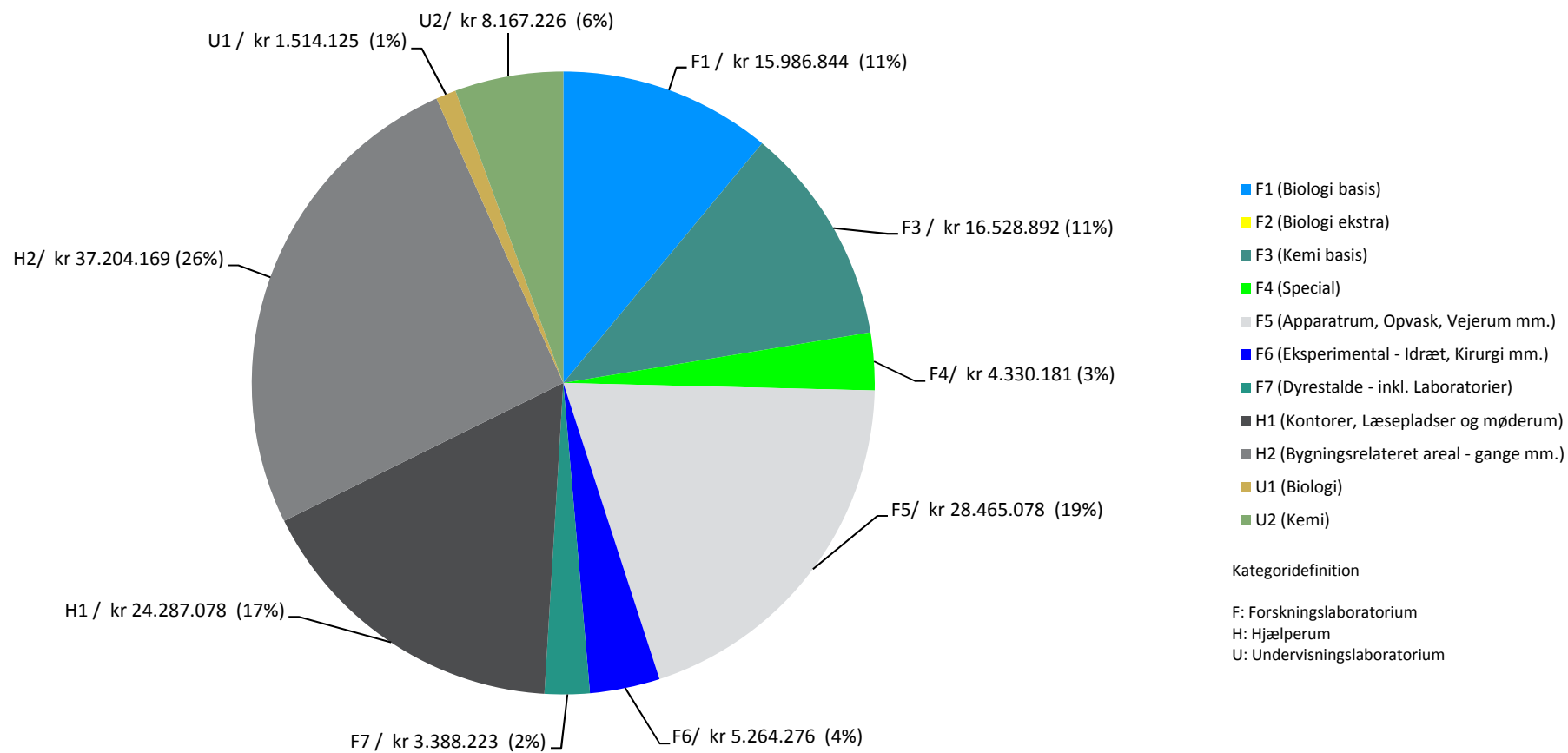
### 3.2.3 KU, Københavns Universitet

## Pris



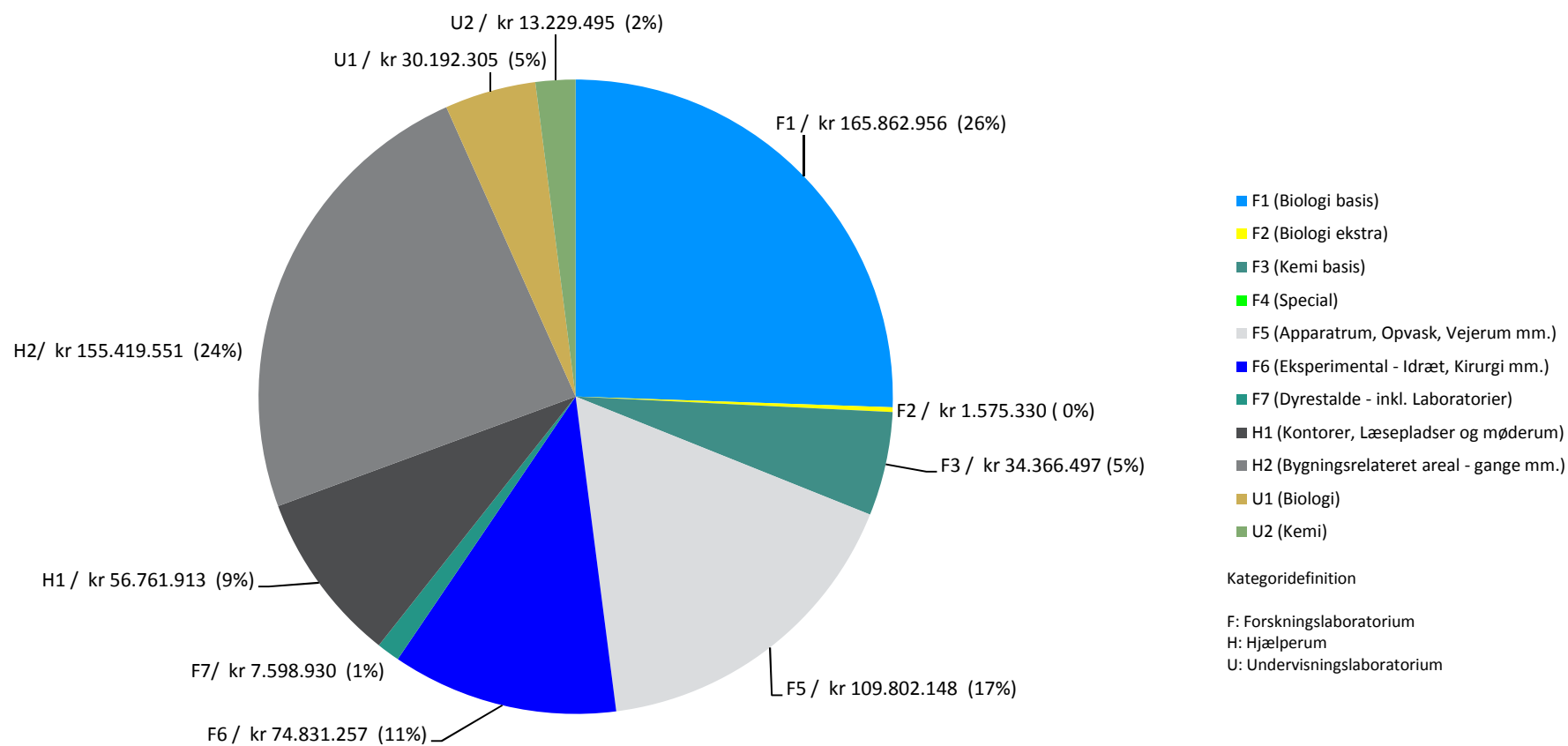
### 3.2.4 RUC, Roskilde Universitets Center

#### Pris



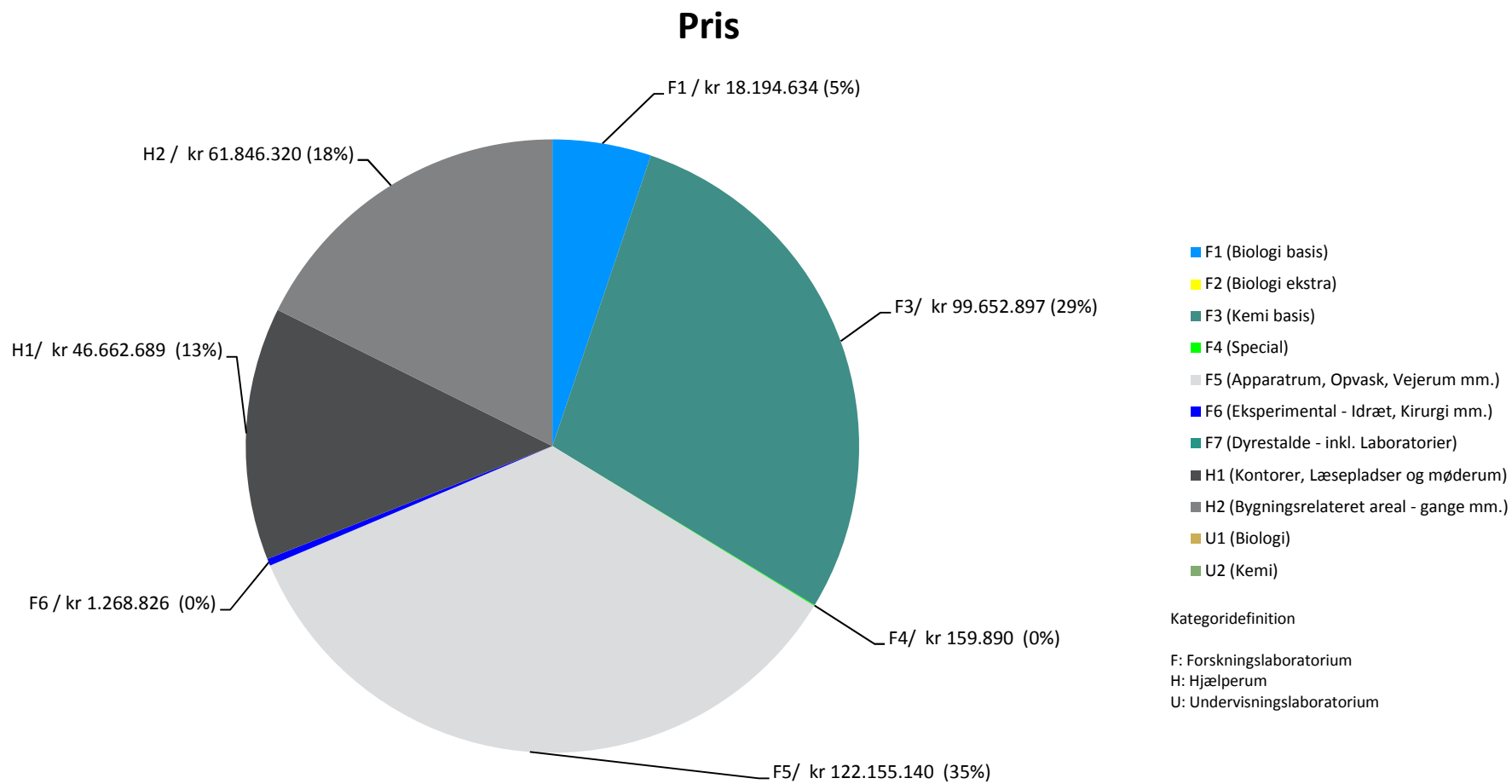
### 3.2.5 SDU, Syddansk Universitet

#### Pris

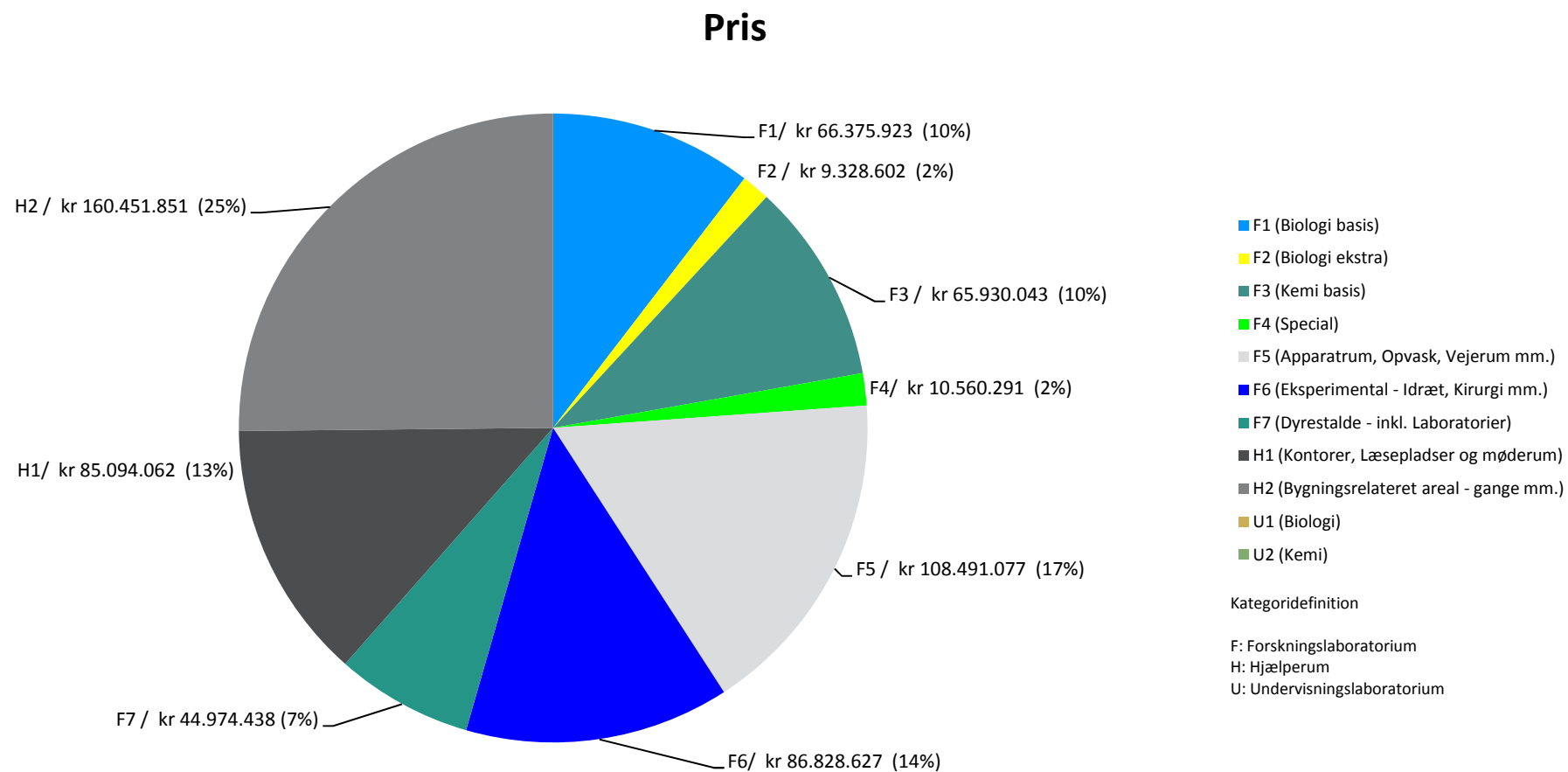




### 3.2.6 AU, Aarhus Universitet, Sektorforskning



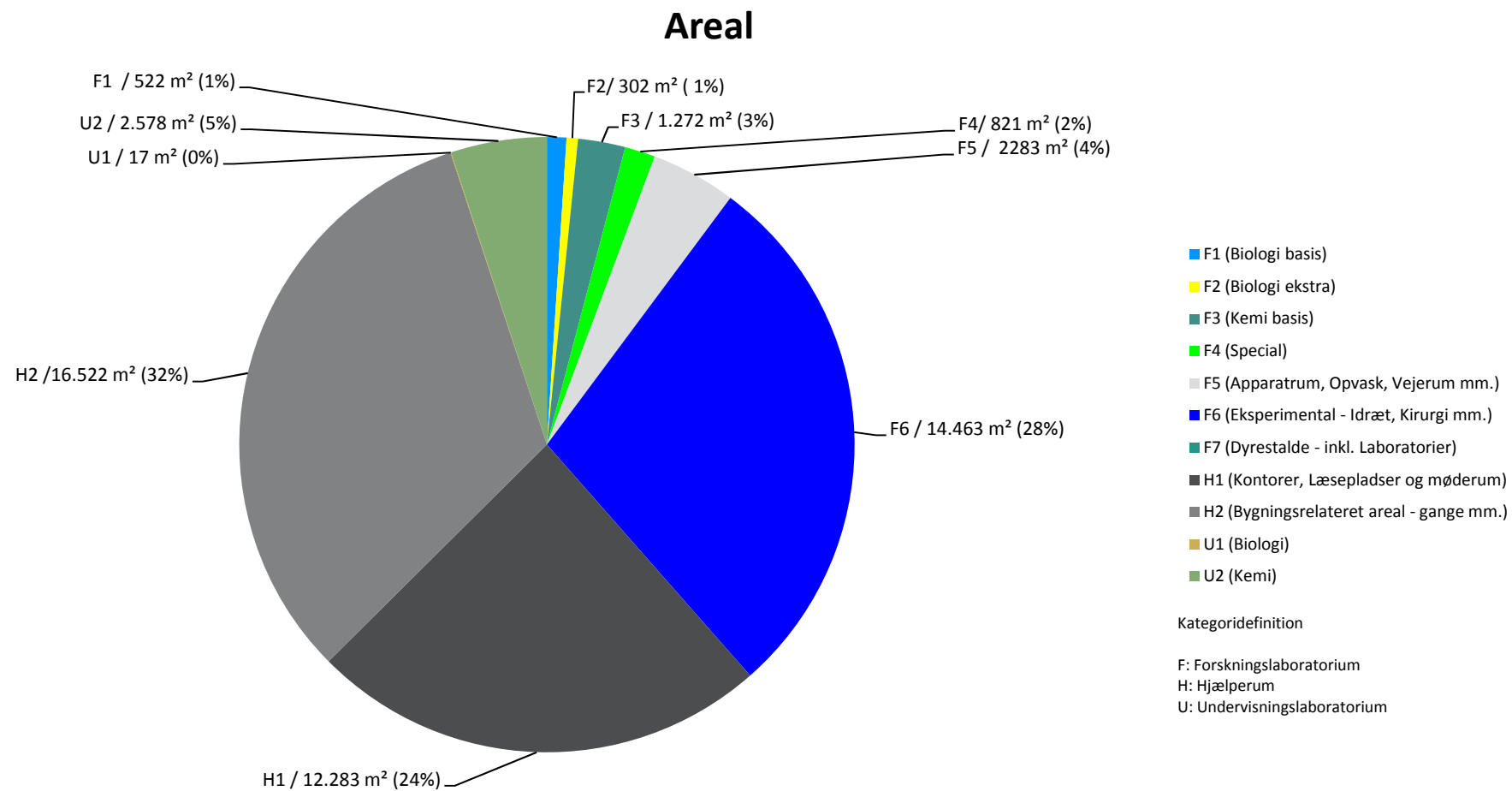
### 3.2.7 DTU, Danmarks Tekniske Universitet, Sektorforskning



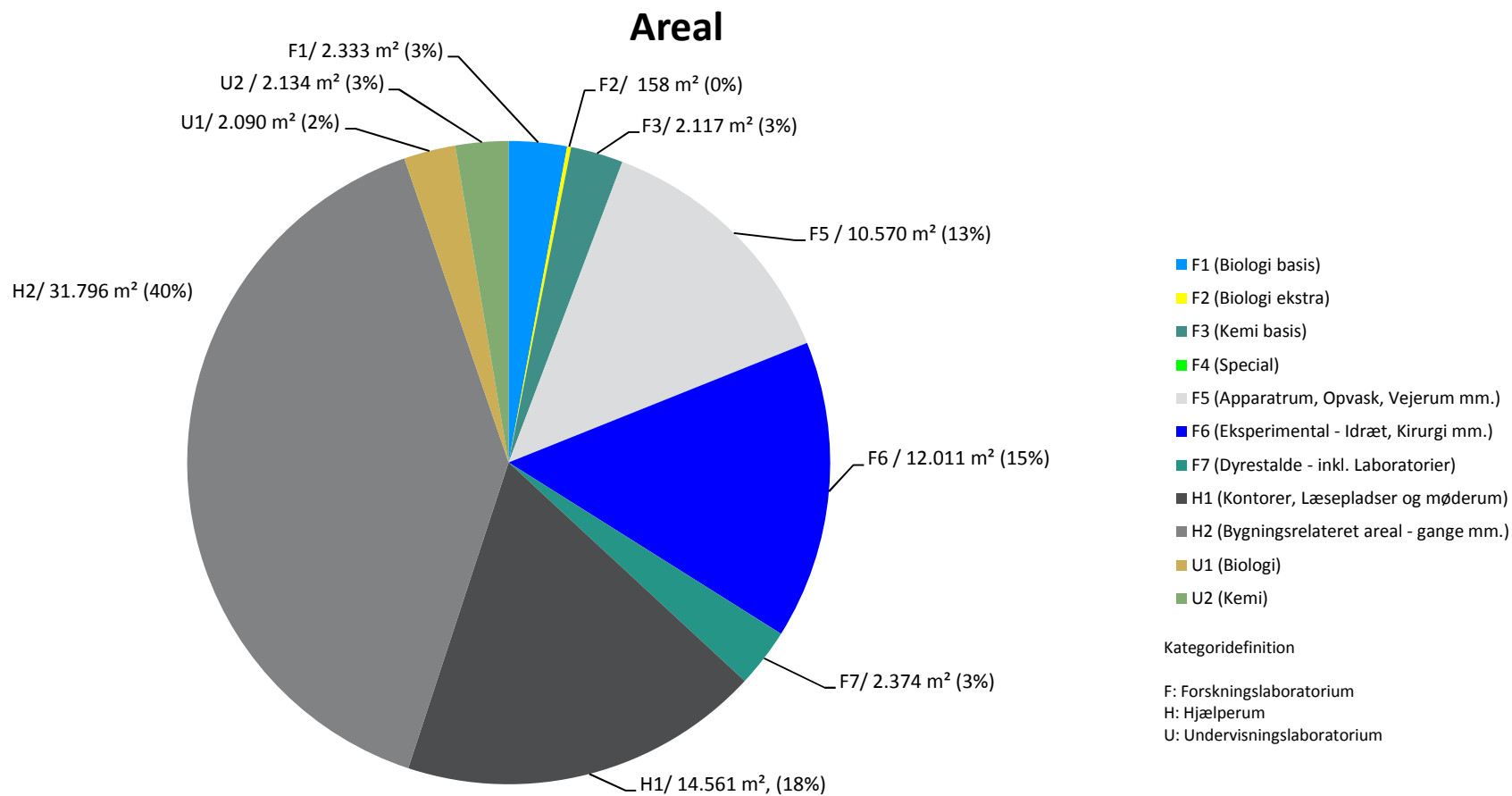
### **3.3 Nettoarealer i m<sup>2</sup>.**

På de følgende sider er nettoarealerne for alle de registrerede lokalekategorier på Universiteterne og Sektorforskningsinstitutionerne vist i cirkeldiagrammer.

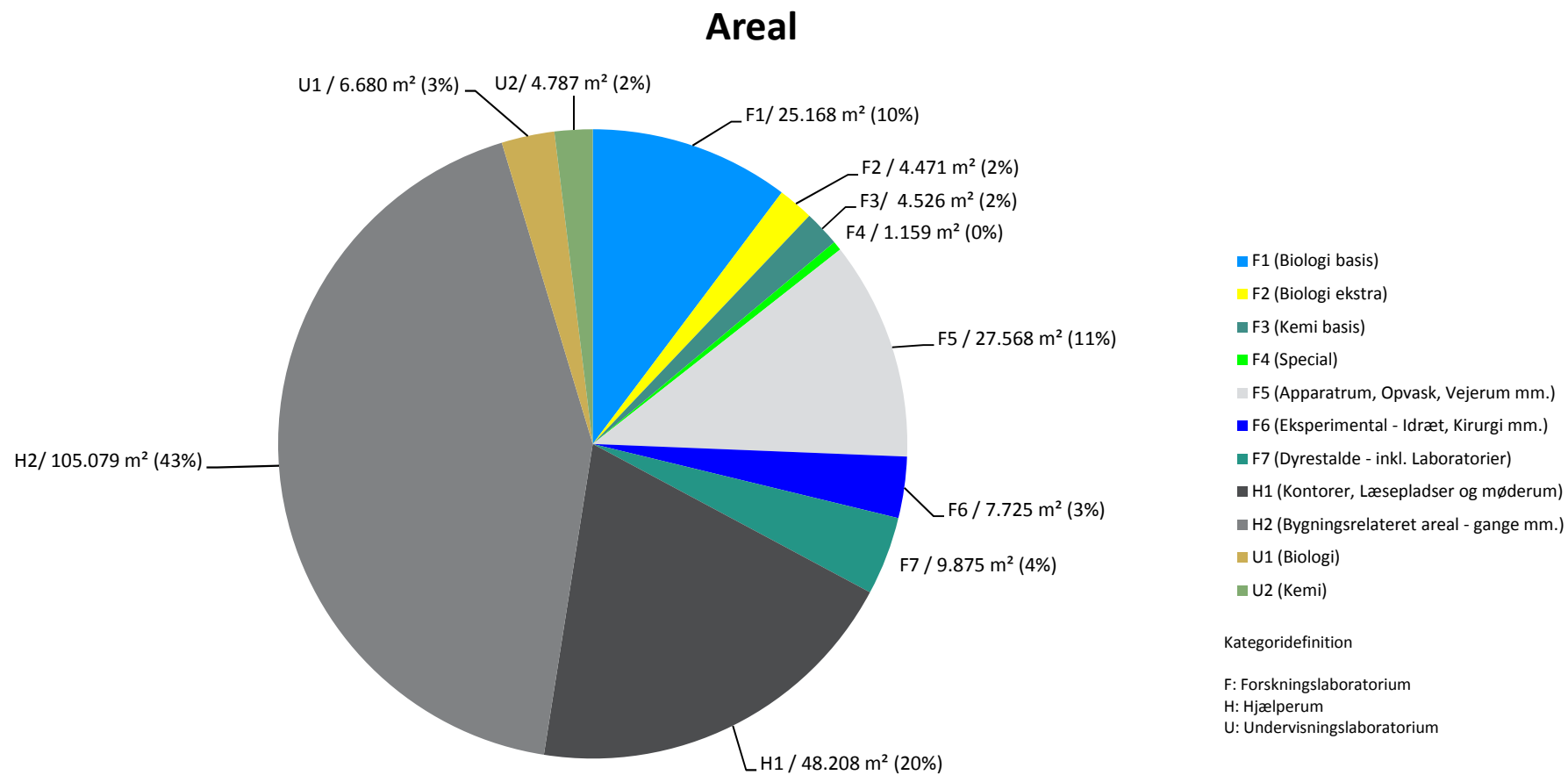
### 3.3.1 AAU, Aalborg Universitet



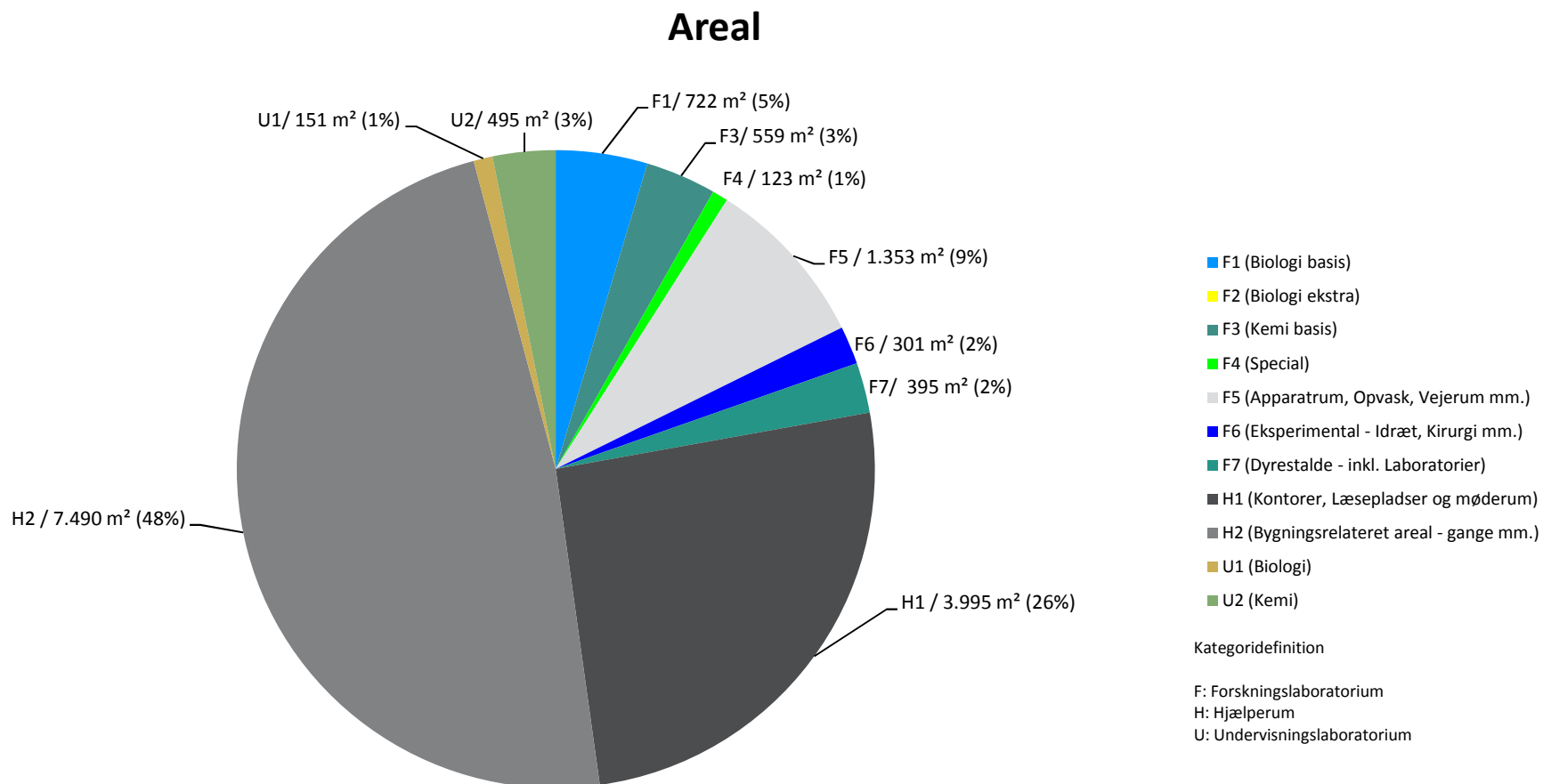
### 3.3.2 AU, Århus Universitet



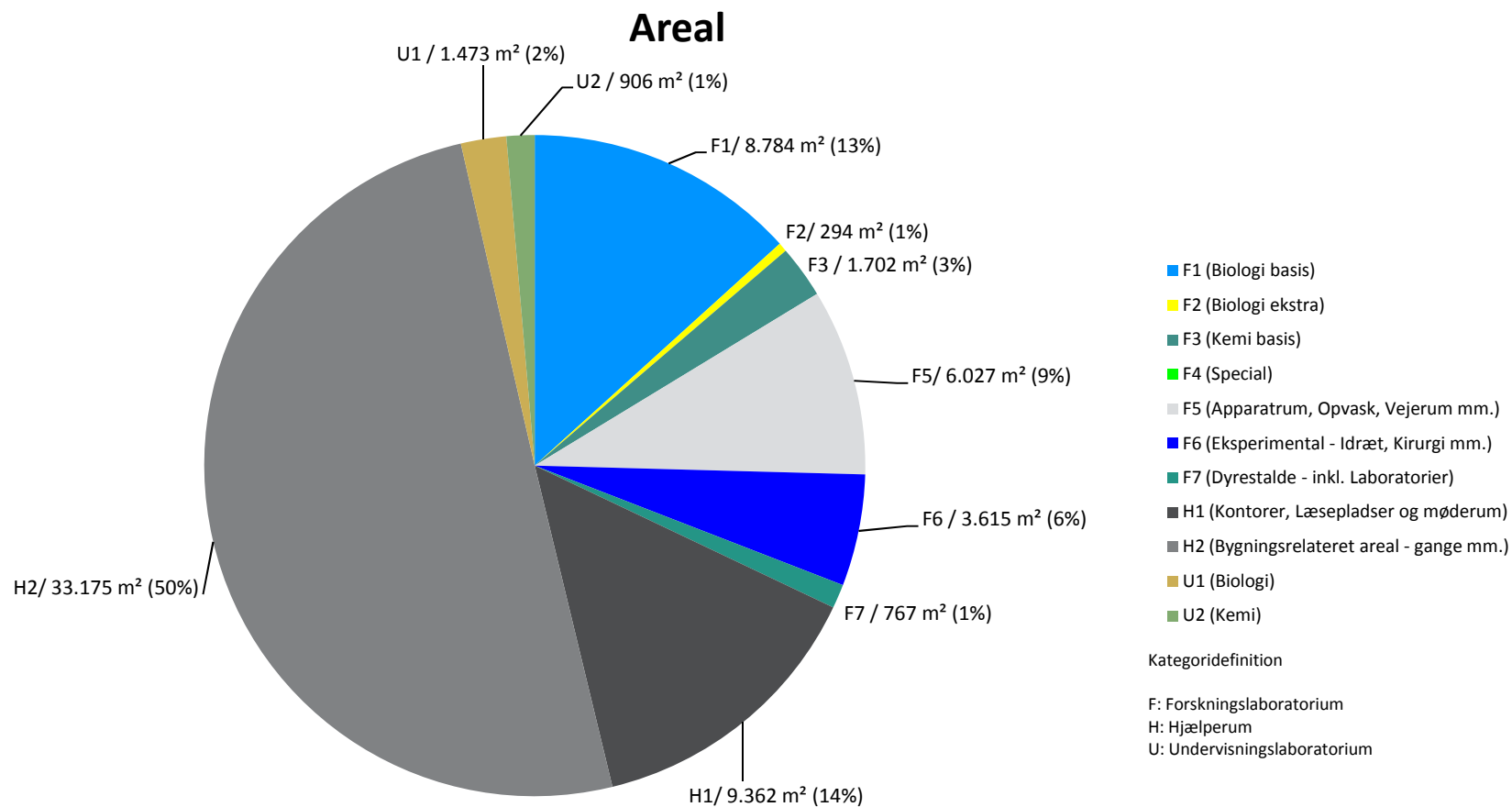
### 3.3.3 KU, Københavns Universitet



### 3.3.4 RUC, Roskilde Universitets Center

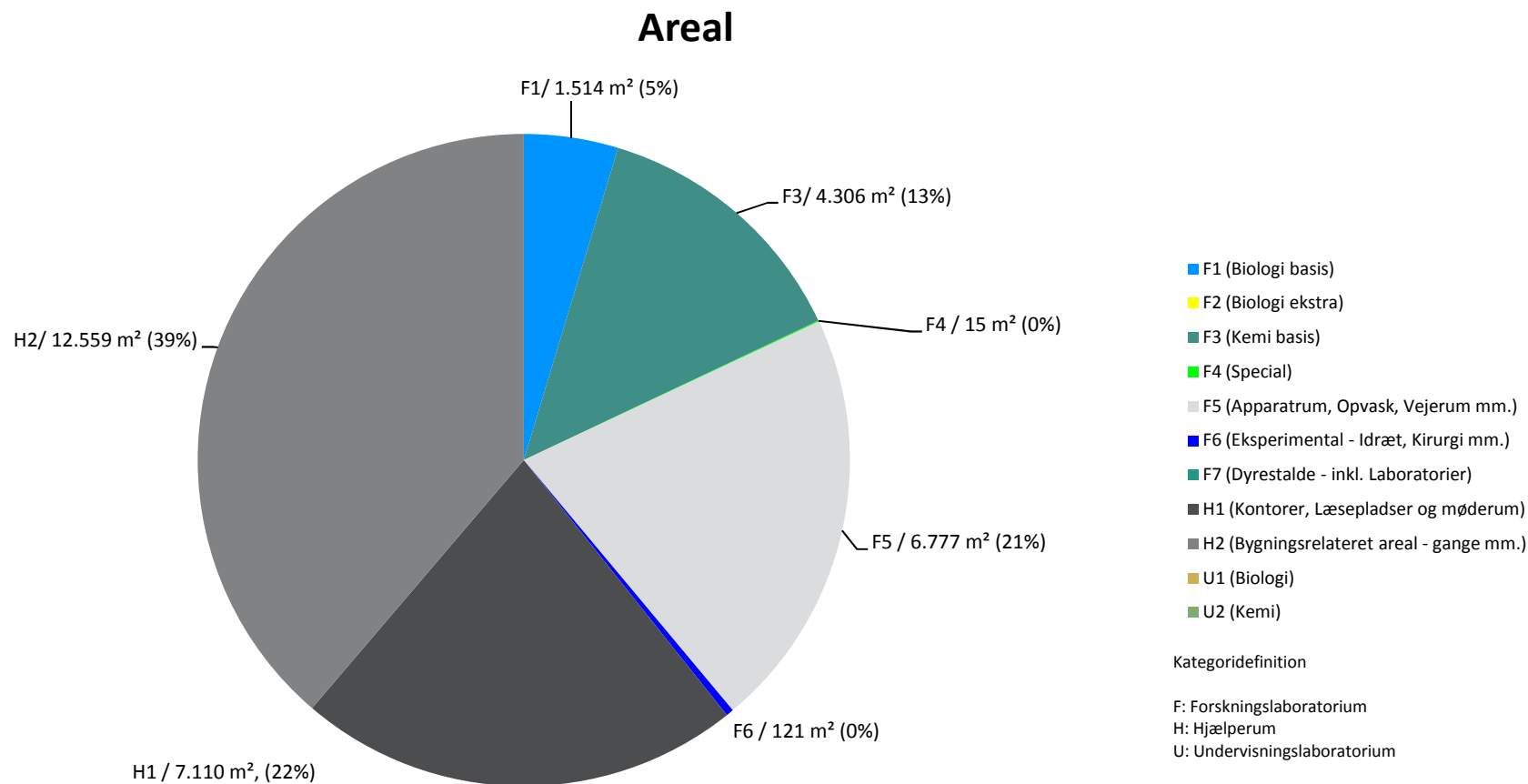


### 3.3.5 SDU, Syddansk Universitet



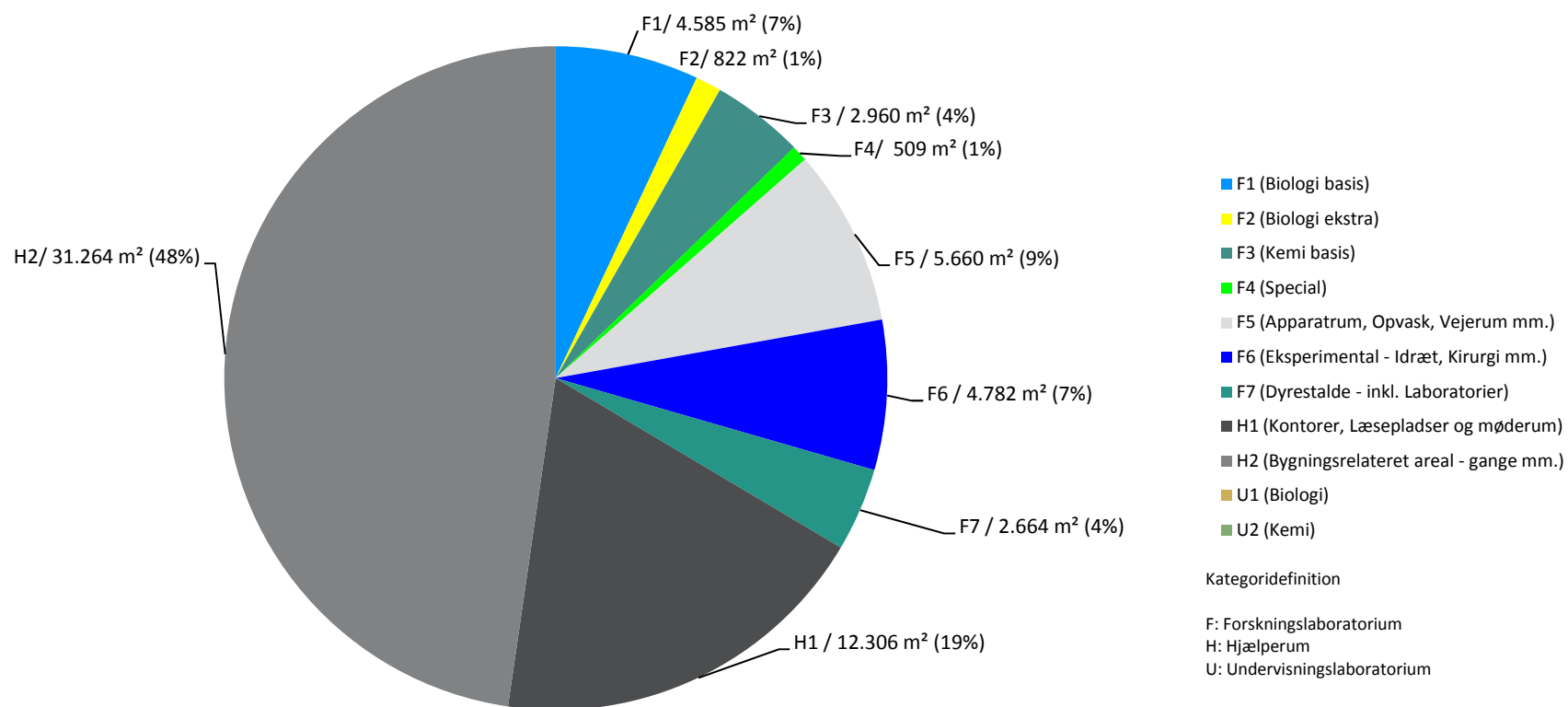


### 3.3.6 AU, Aarhus Universitet, Sektorforskning



### 3.3.7 DTU, Danmarks Tekniske Universitet, Sektorforskning

#### Areal



## **Bilag 1**

### **Grundlag for tilstandsvurderingen**

#### **Ensartet grundlag**

Det har været nødvendigt som første prioritet for registrering af tilstanden på universiteternes laboratorier, at beslutte et fælles grundlag for lokalekategorier og tilhørende funktioner.

Arbejdet frem mod det fælles grundlag blev opstartet på en workshop i december 2007 på Biocenteret i København, hvor alle Universiteterne var indkaldt gennem Rektorkollegiet.

Efterfølgende blev der nedsat en Følgegruppe, som i 1. halvår af 2008 afholdt 4 Følgegruppemøder, hvor Universiteterne, Rådgivergruppen og UBST deltog.

DTU indgår i undersøgelsen kun med den indfusionerede sektorforskning.

#### **Fælles lokalekategorier og funktioner**

For vurdering af kvaliteten af universiteternes laboratoriearealer, er laboratorier og tilknyttede arealer opdelt laboratorierne i nye fælles kategorier.

Ud over kategorier for de primære laboratorier, er der lavet kategorier for de nært tilknyttede supportlokaler, kontorarealer og de bygningsrelaterede arealer således, at registrering af et helt laboratorieafsnit og bygningens arealfordelinger blev mulig.

Lokalekategorierne er udarbejdet på baggrund af de enkeltes universiteters bygningsregister. Da registrenes lokalekategorier ikke var detaljeret nok på laboratoriearealerne har det været nødvendigt at underopdele disse.

De fælles lokalekategorierne blev accepteret af Følgegruppen i februar 2008.

#### **Tilpasning af registreringens omfang**

Under Følgegruppens arbejder er Rådgivernes oplæg til omfang af registreringen åbent lagt frem til drøftelse, således det har været muligt for universiteterne at kommentere på dette.

Flere af Universiteterne meddelte, at de ikke havde ressourcer til at deltage i registreringen på det første grundlag som blev fremlagt af rådgiverne. Problemstillingen omhandlede, at der efter Universiteternes mening var alt for mange spørgsmål, som deres driftsorganisationer skulle tage stilling til og/eller finde oplysninger på for gennemførelse af registreringen kunne gennemføres.

Universiteternes manglende ressourcer været afgørende for, at det har været nødvendigt for registrerings gennemførelse at begrænse antallet af spørgsmål til Universiteterne med 40 %. Dette har medvirket til, at registreringen ikke er gennemført i en detaljeringsgrad, som rådgiverne kunne ønske sig, men i et niveau som rådgiverne kan acceptere for at få et retvisende billede af tilstanden på laboratorierne.

Omfanget af registreringen blev accepteret af Følgegruppen i februar 2008.

### **Indsamling af tegninger og database oplysninger**

Baggrundsmaterialet for registreringen i unilab.dk er universiteternes plantegninger og tilhørende lokaleoplysninger, sidstnævnte typisk udtræk fra en database.

Indsamling af tegninger og udtræk af universiteternes databaser med lokaleoplysninger for registreringsarbejderne etc. er foregået via UBST, som har været ansvarlig for at alle materialer fra universiteterne er videregivet til unilab.dk.

Tegninger og udtræk fra universiteternes databaser har vist sig i meget forskellig kvalitet og udgaver, hvorfor det har været nødvendigt, at udvikle hjælpeprogrammer for at kunne håndtere disse i unilab.dk. Dette er beskrevet i bilag 2.

### **Programmering**

Sideløbende med indhentning af tegninger og udtræk fra databaser, er programmering af funktionerne i unilab.dk udført.

Programmeringen omfatter hjemmesiden med tilhørende funktioner for gennemførelse af registreringen af tilstanden på laboratorierne.

## **Bilag 2 Tilstandsvurderingen**

### **Formål**

Tilstandsvurderingen har til formål, at belyse tilstanden af universiteternes laboratorier og tilknyttede arealer set i forhold til kravene til tilsvarende nutidige lokaler.

Tilstandsvurderingen omfatter udelukkende nettoarealer på etager, hvor laboratorier er repræsenteret.

unilab.dk er til dette formål opbygget således, at der kan udtrækkes nettoarealer og økonomi for opgradering af den registrerede tilstand til en nutidig tilstand opdelt på lokalekategorier, etager, bygninger, universiteter samt på landsplan.

### **Deltagere i tilstandsvurderingen**

Tilstandsvurderingen er gennemført for Københavns, Århus-, Syddansk-, Aalborg- og Roskilde Universitet, inkl. de dertil hørende indfusede sektorforskningsinstitutioner.

DTU indgår i undersøgelsen kun med den indfusede sektorforskning.

Med udgangspunkt i de bilag 1 beskrevne forudsætninger og grundlag m.v. er tilstandsvurderingen i unilab.dk gennemført som beskrevet i det følgende.

### **Tegninger med lokalepolygoner**

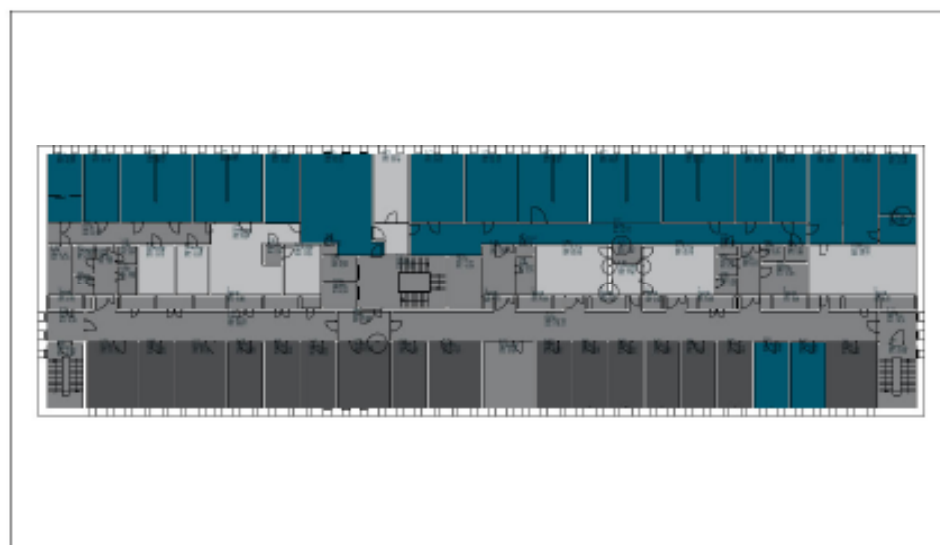
Alle universiteternes tegninger for etager med laboratorier er behandlet i tilstandsvurderingen. Altså vil etager, hvor der ikke er laboratorier ikke indgå i nærværende tilstandsvurdering.

Alle lokaler på den enkelte etage opbygges som lokalepolygoner således, at det er muligt at tilføje informationer for det enkelte lokale til polygonet.

Nedenfor er vist eksempler på laboratorieetager med rumpolygoner, hvor alle rum er kategoriseret i henhold til unilab.dk

#### SDU Bygning WP21 - WP21-3salsplan

- F1 - Forskningslaboratorium - Biologi Basis (a:496,62m<sup>2</sup> o:442,10m rum:20)
- F5 - Hjælplaboratorium - Apparaturum, Opvask, Vejerum mm. (a:186,79m<sup>2</sup> o:171,48m rum:9)
- H1 - Hjælperum - Kontorer, læsepladser og møderum (a:283,80m<sup>2</sup> o:277,54m rum:16)
- H2 - Hjælperum- Bygningsrelateret areal - gange, trapper mm. (a:444,02m<sup>2</sup> o:586,12m rum:41)



#### KU Bygning 790-13 - 13\_4\_790-13 NY

- F2 - Forskningslaboratorium - Biologi ekstra (a:282,76m<sup>2</sup> o:223,08m rum:10)
- F5 - Hjælplaboratorium - Apparaturum, Opvask, Vejerum mm. (a:35,98m<sup>2</sup> o:41,81m rum:3)
- H1 - Hjælperum - Kontorer, læsepladser og møderum (a:296,00m<sup>2</sup> o:297,27m rum:17)
- H2 - Hjælperum- bygningsrelateret areal - gange, trapper mm. (a:273,61m<sup>2</sup> o:382,99m rum:27)



### **Universiteternes udtræk af databaser i lokalepolygonet**

Det enkelte lokalepolygon kobles med databaseudtræk som er modtaget fra universiteterne således, at alle oplysninger overføres til lokalepolygonet, og dermed er knyttet til det enkelte lokale.

Disse oplysninger er i nærværende tilstandsvurdering:

- Bygning
- Etage
- Lokalenr.
- Lokalenavn
- Areal
- Lokalekategori i henhold til de nye fælles kategorier, se senere i bilag 2, samt universiteternes kategori.

### **Kontrol af oplysninger i lokalepolygoner**

Universiteterne har kontrolleret og godkendt alle oplysningerne for de enkelte lokalepolygoner i unilab.dk.

Herved er det sikret, at tilstandsvurderingen er gennemført på det af universiteterne oplyste grundlag.

### **Indtastning af tilstandsvurdering**

Efter godkendelse af alle oplysningerne i unilab.dk kan indtastningsarbejdet for tilstandsvurderingen gennemføres.

Det foregår i praksis ved, at det enkelte universitet i unilab.dk indtaster svar på de spørgsmål der stilles til tilstandsvurderingen for de relevante bygninger på universitetet. Spørgsmålene er opbygget i to varianter "Kategorier" og "Afsnit", og er beskrevet senere i bilag 2.

Illustration af indtastning af Kategori i unilab.dk

Illustration af indtastning i Afsnit i unilab.dk

Alle spørgsmål er opbygget i et fast system, hvor simple drop-down menuer guider den enkelte bruger af unilab.dk. Rådgiverne kontrollerer, at alle spørgsmål er besvaret, og følger op på ikke besvarede spørgsmål. Efter afsluttet tilstandsvurdering kan den enkelte bygning overføres til regnedelen af unilab.dk, se senere i bilag 2.

Rådgiverne har ikke haft mulighed for at kontrollere indtastningerne fra universiteterne for de enkelte bygninger ved gennemgang af disse på stedet, hvorfor tilstandsvurderingerne er et resultat af de af universiteterne oplyste svar.



## Nettoarealer

Det skal præciseres, at nærværende rapport alene omfatter nettoarealet for de registrerede laboratorier og tilhørende hjælpelokale og arealer på etager, hvor der er registreret laboratorier.

Således dækker rapporten ikke etagearealer, hvor der ikke er laboratorier repræsenteret, hvorfor resultaterne af undersøgelsen ikke kan sammenholdes med den enkelte bygnings samlede bruttoareal. For en given bygning i nærværende undersøgelse kan der eksempelvis være 2 etager med laboratorier og tilknyttede rum, mens der i bygningen som helhed har 5 etager.

## Fælles lokalekategorier for alle universiteter

### Undervisningslaboratorier - U1 & U2:

Disse arealer er i flere bygningsregistre benævnt øvelseslaboratorier.

Et undervisningslaboratorium U1 er defineret til et lokale, der efter det er renoveret kan godkendes af myndighederne til arbejde med både naturligt opståede biologiske mikroorganismer (biologiske agenser kl.1 og kl.2), genmodificerede mikroorganismer (GMO kl.1) og med radioaktive stoffer (isotop klasse type C).

Et undervisningslaboratorium U2 er defineret til et lokale, der efter det er renoveret kan anvendes til undervisning med farlige stoffer og materialer. Disse lokale indeholder typisk mange stinkskebe og har dermed et højt luftskifte.

### Forskningslaboratorier - F1, F2, F3 & F4:

Et forskningslaboratorium F1 er defineret til et lokale, der efter det er renoveret kan godkendes af myndighederne til arbejde med både naturligt opståede biologiske mikroorganismer (biologiske agenser kl.1 og kl.2), genmodificerede mikroorganismer (GMO kl.1) og med radioaktive stoffer (isotop klasse type C).

Et forskningslaboratorium F2 er defineret til et lokale, der efter det er renoveret kan godkendes af myndighederne til arbejde med både naturligt opståede biologiske mikroorganismer (biologiske agenser kl.1, kl. 2), genmodificerede mikroorganismer (GMO kl.1 og kl.2) eller med radioaktive stoffer (isotop klasse type C og type B).

Et forskningslaboratorium F3 er defineret til et lokale, der kan anvendes til forskning med farlige stoffer og materialer. Disse lokale indeholder typisk mange stinkskebe og har dermed et højt luftskifte.

Et forskningslaboratorium F4 er defineret til et lokale, der efter det er renoveret kan godkendes af myndighederne til arbejde med enten naturligt opståede biologiske mikroorganismer (biologiske agenser kl.1, kl. 2 og kl. 3), eller genmodificerede mikroorganismer (GMO kl.1, kl. 2 og kl.3) eller med radioaktive stoffer (isotop klasse type C og type B).

**Support laboratorier - F5.**

Et support laboratorium F5 er defineret til et hjælpe laboratorium, der efter det er renoveret kan 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 type C). Supportlokale kan være hjælpe lokale på laboratorie-etagen eller i kælderetagen.

**Eksperimentale laboratorier - F6.**

Et eksperimentalt laboratorium F6 er et laboratorium, som ikke kan indgå under definitionerne for F1, F2, F3, F4, F5 eller F7.

NOTE: På grund af de store variationer der er i definitionen af denne lokalkategori, så vil beregningerne udlægge forholdsvis høje m<sup>2</sup>-priser for nogle lokaliteter. Det kunne eksempelvis være meget store laboratorier med få opstillinger og få bygningsinstallationer.

**Dyrestaldslaboratorier - F7.**

Et dyrestaldslokale F7 er et lokale i et helt dyrestaldsafsnit. For gnavere inkl. lab. til dyreforsøg, foderlokale, sluser, gange m.m.

**Kontorer, skrivepladser og mødelokale - H1.**

Dette kontorareal er uden for de klassificerede arealer, men er i tilknytning til laboratorierne.

**Bygningsrelaterede arealer - H2.**

Er arealer uden for de klassificerede arealer, som ikke kan gå under definitionen H1, men som er en del af laboratorie-bygningen/afsnittet.

## Skema for lokalekategori og definition

Skemaet viser de i Følgegruppen vedtagne lokalekategorier i unilab.dk.

Unilab	Lokalekategori	Definition
U1	Undervisningslaboratorium – biologi	GMO kl.1, isotop kl. C, biologiske agenser kl. 2
U2	Undervisningslaboratorium – kemi	
F1	Forskningslaboratorium – biologi basis	GMO kl. 1, isotop kl. C, biologiske agenser kl. 1 & 2 (max 15 liter)
F2	Forskningslaboratorium – biologi ekstra	GMO kl.1 & 2, biologiske agenser kl.1 & 2, isotop kl. C & B (max 15 liter væske)
F3	Forskningslaboratorium – kemi basis	
F4	Forskningslaboratorium - speciel	GMO kl. 3, biologiske agenser kl. 3, kemiske lab. ekstra, renlokale, storskalafor-søg (over 15 liter)
F5	Laboratorie support (hjælpe-lab). til forsknings- og undervisningslaboratorier	Laboratorier der ikke har en primær funktion, men som servicerer primære forsknings- og undervisningslaboratorier. Kan være faste lyse arbejdspladser eller mørke lokale der kun bruges kortvarigt. - Apparatlokale, lab. opvask og autoklavelokale, vejelokale, køleskabs- og kølelokale, fryselab., thermolokale, mørkekamre, kemikalielokale mikroskopilokale, celledyrkningslokale, klimalokale, m.m.
F6	Forskningslaboratorium - eksperimental	NMR, idræt, anatomi, kirurgi, opstillinger til fysiske forsøg
F7	Dyrestalde	Hele afsnit med dyrestalde for gnavere, inkl. lab. til dyreforsøg, foderlokale, sluser, gange m.m.
H1	Kontorer, skrivepladser og mødelokale	Kontorer, skrivepladser og mindre mødelokale til ansatte, VIP, ph.d., specialestuderende og gæster. Læsepladser til studerende.
H2	Bygningsrelateret areal	Fordelingsarealer (gange, trapper, indgange, elevatorer), bilokalesarealer (toiletter, garderober, rengøringslokale, tekøkkener) og sekundære arealer (tekniklokale, installationsskakte m.m.)

## Beregningsmetode

Registreringen af kvaliteten af de danske universiteters laboratorier med tilhørende hjælpelokale bygger primært på eksakte registreringer om alder på installationer, overflader og inventar, samt ledende spørgsmål der afklarer om de overholder arbejdsmiljømæssige krav.

For enkelte områder (standen af vægge og lofter) suppleres med spørgsmål om kvaliteten (god / medium / dårlig). Andre spørgsmål om bjælker under loft, ledig kapacitet i skakte og konstateret indhold af asbest giver en indikation om, hvor dyr en renovering er.

For installationer (VVS, ventilation, el og CTS) går spørgsmålene primært på alder, omfang af installationer, udnyttelse af installationerne (kapacitet) samt kvaliteten af disse.

For at få et overblik over hvor egnet bygningen er til fremtidig anvendelse som laboratorier, er det også registreret, hvilken arketype den er (enkelt korridor, dobbelt korridor m.m.).

Det er ikke registreret, hvor hensigtsmæssigt bygningen er indrettet i forhold til funktionen. Uhensigtsmæssige arbejdsgange, for små og lukkede lokaler, for lange afstande mellem laboratorier, hjælpelokaler og kontorer m.m. er ikke undersøgt.

Det er heller ikke undersøgt, om der er behov for de pågældende laboratorier eller om, der er mangel på laboratorier og hjælpelokaler i forhold til den undervisning og forskning der udføres. Der er altså alene kalkuleret en pris på at renovere eksisterende lokaler til en tidssvarende kvalitet. Ved en konkret byggesag vil man typisk sammenlægge lokale og ændre lokalernes funktion m.m.

Registreringen er dels foretaget på bygnings- eller afsnitsniveau (vurdering af installationer for VVS, CTS og El, samt geometri og myndighedsspørgsmål) og dels på lokalekategoriniveau (ventilation, overflader og inventar).

Det er registreret hvilken funktionskategori alle lokaler har, men de enkelte lokaler er ikke kvalitetsvurderet. Dvs. at vurderingen af en bygning er en gennemsnitsvurdering, der godt kan dække over lokaler af forskellig kvalitet.

Vurdering af installationer for VVS, CTS og El samt myndighedsspørgsmål omfatter alene den udstrækning, der er afgrænset af den enkelte bygning eller afsnits udstrækning.

Kvalitetsvurderingen bygger på op til 43 spørgsmål afhængig af eventuelle uddybende spørgsmål til indgangsspørgsmålets svar. De fleste spørgsmål besvares med et ja / nej eller alder og indplaceres i en af fem aldersgrupper. Hvert svar udløser en overslagspris pr m<sup>2</sup> etageareal.

Typisk vil en indplacering i aldersgruppen 0 - 5 år ikke udløse renoveringspris, 6 - 10 år vil udløse udgift til en mindre vedligeholdelse, 11 - 15 år en større

udgift, hvor nedslidte dele udskiftes, efter 16 – 20 år sker der en større udskiftning og reovering og efter 20 år udskiftes installationer og inventar helt, således at denne pris nærmer sig prisen for nybygning. For nogle installationer anvendes andre årsgrupperinger end de her anførte.

Eventuelle myndighedskrav til efterisolering af klimaskærmen, forbedrede flugtvejsforhold og tilgængelighed er ikke indregnet.

Påbud fra arbejdstilsynet er registreret, men ikke prissat.

Priser er udregnet ud fra konkrete bygningseksempler. Der er anvendt V&S Prisdata i byggeomkostningsindeks 117, der løbende kan opdateres.

Håndværkerudgifter tillægges følgende omkostninger:

- 25 % til uforudsete udgifter
- 20 % til omkostninger og honorarer

### **Håndtering af universiteternes tegninger og databaser.**

De forskellige universiteter har deres tegningsmateriale liggende i vidt forskellige formater og kvaliteter. En kort gennemgang af de forskellige databaser:

#### **KU, Københavns Universitet:**

Tegningsmaterialet ligger i Microstation formatet (.dgn). Tegningerne er alle i 2D. De har et system hvor lokalepolygoner er markeret og data tilknyttet disse lokalepolygoner ligger i en Oracle database. Sammenknytningen mellem Oracle databasen og Microstation tegningerne sker vha. MSLINK datafelter.

Unilab.dk:

Der er lavet et program der kan indlæse Microstation tegninger, og trække MSLINK datafelterne ud for lokalepolygonerne. Der er lavet tilsvarende udtræk fra Oracle databasen således, at sammenknytningen mellem databasen og tegningerne/lokalepolygonerne er bevaret.

#### **RUC, Roskilde Universitet / SDU, Syddansk Universitet / AU, Århus Universitet:**

Disse 3 universiteter har deres tegninger i Autodesk AutoCAD formatet (.dwg). Alle tegningerne (med undtagelse af 3 tegninger) er 2D, og der er ikke nogen informationer tilknyttet disse 2D tegninger. Informationerne ligger separat og er sendt til Dalux som excel-ark.

Unilab.dk:

Der er lavet en funktionalitet i det web baserede unilab.dk værktøj til at markere lokalepolygoner på tegningerne, som studerende efterfølgende har optegnet.. Derefter er lokalepolygonerne blevet sammenknyttet med de modtagne excel-ark med lokalernes data.

### **AAU, Aalborg Universitet:**

Tegningsmaterialet ligger i Autodesk Architecture (tidligere Autodesk ADT) formatet (.dwg), og alle tegninger er i 3D. Lokalepolygonerne er markerede og der er tilknyttet lokaletdata som ligger gemt direkte i .dwg filerne. Dvs. databasen ligger i selve tegningerne.

Unilab.dk:

Der er lavet et program der kan læse tegningerne og lokalepolygonerne samt de data der ligger tilknyttet disse lokalepolygoner.

### **Resulterende database**

Alle tegninger og data er blevet samlet i en fælles database. Denne database kan tilgås på unilab.dk, hvor alle bygninger og lokalepolygoner på etager kan ses.

Når der ligger informationer sammen med tegningsdata kaldes det BIM (Building Information Model). KU og AAU har begge haft BIM da de har haft mange data tilknyttede på tegningerne. De modtagne data fra RUC, SDU og AU har ikke været BIM modeller, men med optegningen af lokalepolygoner og sammenknytningen med data er de blevet BIM modeller.

## **Bilag 3**

### **unilab.dk - supplement til afsnit 2**

Nærværende bilag er supplement til afsnit 2 og beskriver øvrige faciliteter, funktioner og fleksibilitet, samt fakta om opbygningen af unilab.dk.

#### **Idékatalog**

I modulet Idékatalog vil man kunne hente inspiration og gode ideer, samt links til regler, standarder, kravsspecifikationer og anbefalinger til fremtidige laboratorieindretninger.

Der vil være eksempler på nyindretning af eksisterende laboratorieområder, som er fundet typiske i forbindelse med den landsdækkende registrering (Registreringsmodulet), men også til fremtidige nye laboratoriebygninger og områder.

3D-modeller af laboratorieindretninger vil blive anvendt, så brugerne kan "gå en tur" i laboratoriet og lad sig inspirere af dette.

Idékataloget er under udarbejdelse og forventes afsluttet i 2009. Arbejdet vil blive gennemført i et bredt samarbejde med Universiteterne og tilknyttede forskere herfra, som kan se 5-10 år frem indenfor udviklingen på laboratorieområderne.

Der vil også blive inddraget erfaringer og inspiration fra forsknings- og undervisningslaboratorier i Europa og den øvrige verden.

#### **Planlægning**

I Planlægningsmodulet vil der kunne hentes vejledninger og guidelines til hvordan man kommer fra det registrerede kvalitetsniveau til det fremtidige niveau med udgangspunkt i Idékataloget. Det vil ligeledes på sigt være muligt via 3D-simuleringer at planlægge og indrette sit laboratorium, igen med udgangspunkt i Idékatalogets vejledninger. Herved sikres en dybere dialog mellem brugere og rådgivere i planlægningsarbejdet af ny- eller ombygninger, og dermed større tilfredshed med slutresultatet

Der vil være mulighed for at hente planlægningsværktøjer og standarder for udbud af laboratoriebygninger etc., samt links til regler og til laboratorieinventar m.m.

Planlægningsmodulet udvikles i forlængelse af Idekataloget.

## **Fleksibilitet / modulopbygning**

### **Fleksibilitet / modulopbygning**

Unilab.dk programmet er lavet ud fra flere kriterier:

- Værktøjet skal være web-baseret, og kunne tilgås fra enhver computer.
- Den web-baserede brugerflade skal være nemt tilgængelig
- Den bagvedliggende database skal være så åben og fleksibel som muligt

### **Et web baseret værktøj**

Ved at gøre værktøjet web baseret og vælge Flash som platform kan unilab.dk køre på tæt ved alle computere (Windows, Mac, Linux mv.). Flash er yderligere installeret på 98 % af alle computere.

Der er derfor ikke noget der skal installeres på en computer for at få unilab.dk til at køre, og dermed ingen omkostninger.

### **Åben og fleksibel database**

Den bagved liggende database i unilab.dk er en Microsoft SQL Server (MS SQL). Dette er en standard database som det er nemt at hente data ud fra.

Databasens åbenhed er begrænset således, at universiteterne ikke kan se hinandens tegninger og data. Data fra databasen skal hentes ud vha. unilab.dk hjemmesiden, hvor rettighederne til hvem der har adgang til hvilke data styres. Rettighederne bliver styret på universitetsniveau, hvor en eller flere personer fra universitetet kan styre hvilke rettigheder forskellige persongrupper har til at se, modificere, slette og oprette data på dette universitet. Som udgangspunkt har universiteterne ikke lov til at se hinandens bygninger.

Såfremt behovet opstår, er det også muligt at lade eksterne programmer hente data direkte fra databasen.

### **Tegningerne i databasen**

Tegningerne ligger i unilab.dk i original formaterne fra universiteterne. Dog ligger der nogle optimeringsfiler som gør, at tegningerne kan læses ind langt hurtigere end i original programmerne.



## Sikkerhedsniveau

Sikkerhedsniveauet på hjemmesiden unilab.dk er valgt som ”middel”. Dvs. nogle kyndige hackere vil muligvis med en indsats være i stand til at bryde ind i databasen. Et meget højt sikkerhedsniveau som f.eks. eksisterer hos bankerne kræver en stor implementerings indsats, samt udsendelse af f.eks. nøglekort. Dette er meget omkostningstungt, og er derfor fravalgt. I tilfælde af at følsomheden af data i systemet vokser så er den nuværende sikkerhed ikke tilstrækkelig, og må evt. skærpes.

## BIM

BIM er et bredt anvendt begreb som bliver brugt om mange ting. BIM står for Building Information Model. Dette betyder, at der er tilknyttet data til en bygningstegning. BIM kan være relativt simpelt som f.eks. den version af BIM der benyttes i den nuværende version af unilab.dk, hvor det blot er lokale polygoner, der har fået tilknyttet data.

For en mere detaljeret BIM model vil der være flere informationer tilknyttet tegningen. Det vil være vægge, vinduer, døre, søjler mv.

Det er muligt at knytte langt flere data til tegningerne end der er i den nuværende version af unilab.dk og dermed skabe en langt mere avanceret bygningsmodel. Det kunne f.eks. være:

- U-værdier: Så kan der laves automatiske varmetabsberegninger
- Brandværdier
- Priser: Så kan der laves priskalkulationer på en hel bygningsmodel under projekteringen

Jo flere informationer der er tilknyttet BIM modellen jo flere ting kan den samme bygningsmodel benyttes til.

Det kan f.eks. være:

- Rengøring (gulvareal + f.eks. vægareal) til udbud
- Malerarbejde (vægareal, loftsareal) til udbud
- Indhentning af tilbud på vedligehold
- Booking af lokale
- Lovpligtige varmetabsberegninger
- Energireoverings konsekvensberegninger
- Planlægning af ombygninger

- Planlægning af indretning

En lang række af disse ting kræver dog at bygningsmodellen er i 3D samt, at der er forskellige informationer tilknyttet.

Enkelte af disse muligheder er der lavet videoer der demonstrerer på denne hjemmeside: <http://www.dalux.dk/UBST/>

### **Universiteterne og BIM**

KU og AAU er de eneste universiteter der har en BIM model, hvor data og tegningsmateriale er knyttet sammen. KU's model er 2D (Microstation), mens AAU's model er 3D (Autodesk Architecture). Det er dog meget simple BIM modeller, som kun indeholder data på lokaleniveau.

### **IFC og BIM**

Under arbejdet med at indhente tegninger fra universiteterne og lægge disse ind i unilab.dk, har det været nødvendigt at indlæse flere forskellige formater. Indlæsning af disse forskellige formater har været et omfangsrigt arbejde, samtidig med at kvaliteten af tegningsmaterialet har været meget svingende. Kun i få tilfælde har det været muligt at få tegninger med tilknyttet lokaletdata (KU og AAU). Hvis de modtagne tegninger i stedet havde været leveret i 3D/IFC (Industry Foundation Classes) ville kvaliteten have været langt højere og det havde f.eks. ikke været nødvendigt at få studerende til at markere lokalepolygoner.

Unilab.dk kan modtage tegninger via 3D standardformatet IFC.