



Miljöutredning "nya laboratoriet" hus 45 Högskolan i Gävle

2011



## Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	1
1.1	Syfte och omfattning.....	1
1.2	Avgränsning.....	1
1.3	Metod.....	1
2.	Verksamhetsbeskrivning.....	1
2.2	Organisationsstruktur och ansvar.....	2
2.3	Det nya labbet, hus 45.....	2
2.3.1	Uppförandet.....	2
2.3.2	Plan 1.....	3
2.3.3	Plan 2.....	4
2.3.4	Plan 3.....	4
2.4	Verksamhet.....	5
2.4.1	Laboratoriehall.....	5
2.4.2	Miljöpsykologi- belastningsskadelaboratorier.....	5
2.4.3	Materialteknikslaboratorier.....	6
2.4.4	Verkstäder.....	7
2.5	Befintligt miljöarbete.....	8
2.5.1	Miljöorganisation.....	8
3.	Miljöaspekter, förhållanden och aktiviteter.....	8
3.1	Indirekt miljöpåverkan.....	8
3.1.1	Utbildning/kompetens om miljö och hållbar utveckling.....	8
3.2	Vattenförbrukning.....	8
3.3	Energianvändning.....	9
3.4	Köldmedia.....	9
3.5	Kemiska produkter.....	9
3.6	Joniserande strålning.....	9
3.7	Avfall och farligt avfall.....	9
3.8	Risikanalyser, kemikalier och maskiner.....	10
3.9	Brand, spill och andra onormala händelser.....	10
3.9.1	Utrymningsplan.....	10
3.9.2	Brandsläckare.....	10
3.9.3	Byggnaden.....	10
3.9.4	Brandbelastning.....	10

3.9.5 Räddningstjänstens förmåga och resurser .....	10
3.9.6 Särskilda projekteringsförutsättningar .....	11
3.9.7 Personantal .....	11
3.9.9 Brandfarlig vara .....	11
3.9.10 Plan 1 och 2 .....	11
3.9.11 Utrymningsstrategi .....	12
3.9.12 Brandteknisk klass på brandcellsskiljande byggnadsdelar .....	13
3.9.13 Skydd mot brandspridning mellan byggnader på olika tomter .....	14
3.9.14 Luftbehandlingsinstallation .....	14
3.9.15 Bärförmåga vid brand .....	15
3.9.16 Brandgasventilation .....	15
3.9.17 Anordning för manuell släckning .....	15
3.9.18 Åtkomlighet för räddningstjänsten .....	16
3.9.19 Automatiskt brandlarm .....	16
3.9.20 Utrymningslarm .....	16
3.9.21 Brandgasventilation .....	16
3.9.22 Drift och underhåll .....	16
3.9.23 Konstruktion .....	17
3.10 Utsläpp till luft .....	17
3.12 Buller och vibrationer .....	17
4. Lagar och andra krav .....	17

## 1. Inledning

---

2008 beslutade HiG att låta bygga nya laboratorielokaler i nära anslutning till högskolans huvudbyggnad på Kungsbäck. Bakgrunden till beslutet var i första hand en önskan att samla högskolans verksamhet på Kungsbäcksområdet. Lokalerna är utformade för att bedriva såväl forskning som grundutbildning. Den nya byggnaden, hus 45, togs i bruk i november 2010.

### 1.1 Syfte och omfattning

Syftet med denna miljöutredning för hus 45 är att komplettera HiG:s befintliga miljöarbete med fakta för den tid hus 45 varit i bruk samt fakta om byggnaden.

### 1.2 Avgränsning

Miljöutredningen omfattar HiG:s verksamhet i hus 45 på Kungsbäck under den tid byggnaden varit i bruk dvs. tiden från november 2010 till december 2011, samt viss information från tiden för projektering och uppförande av byggnaden.

### 1.3 Metod

Miljöutredningen baseras på information från de personer som är verksamma i byggnaden, både inom forskning och undervisning, samt information från Norrporten och annan information från projektering och uppförande. Detta har till största del insamlats av Leif Claesson. Claesson har varit en av HiG:s kontaktpersoner under byggprocessen, är verksam i hus 45, och är en av sammanställarna av denna miljöutredning.

I november 2011 sammankallade akademichefen vid ATM ett möte med labbpersonalen och miljösamordnare samt en lokalhandläggare som representerade Lokal och service. Vid mötet behandlades vad som kan göras för att arbeta på ett säkrare sätt, gällande såväl personal som studenter och miljöfrågor. Sammanställarna av denna miljöutredning deltog i mötet.

Kemikalieförteckningar har upprättats av respektive brukare i lokalerna i labbet.

För de saker som inte är specifika för hus 45 hänvisas till Miljöutredningen för högskolan i Gävleuppdaterad 2011.

## 2. Verksamhetsbeskrivning

---

Högskolan i Gävle bedriver forskning och utbildning vid tre akademier. Två av dessa, Akademin för teknik och miljö (ATM) samt Akademin för hälsa och arbetsliv (AHA), använder hus 45 för såväl forskning och för grundutbildning.

Lokalerna är utformade för att tillgodose laborativ forskning samt tillämpningar inom grundutbildningen. Läget mellan högskolans huvudbyggnad och Gävle Teknikpark samt för ändamålet anpassade lokaler ger även goda förutsättningar att skapa en mötesplats mellan regionens näringsliv och högskolans forskning och utbildning.

## 2.2 Organisationsstruktur och ansvar

Ansvariga för den verksamhet som bedrivs i hus 45 är akademicheferna för respektive akademi. Ingen ansvars- eller miljöorganisation har upprättats särskilt för hus 45.

## 2.3 Det nya labbet, hus 45

Det nya hus 45 är uppfört på Kungsbäck 2:5MFL, Lilla fältet. Se bilaga 1, Plankarta (Gävle Kommun: Dnr 08BMN134). Byggnaden är en laboratoriebyggnad som består av ett antal laboratorielokaler och verkstäder i botten planet och en kontorsdel i plan 2. Tredje våningen består av en stor öppen hall där endast sporadisk verksamhet bedrivs. Byggnaden saknar vind och källarplan." Hus 45 ägs av Norrporten. Lokalägarna ansvarar för el, vatten, uppvärmning och och kyla. Kostnaderna faktureras.

HiG valde i ett tidigt skede att söka samarbete med Norrporten AB för projektering och uppförandet av de nya laboratorielokalerna på Kungsbäck. Norrporten är miljöcertifierade enligt ISO 14001. Vid upphandling av generalentreprenör för det nya labbet har Norrportens stora miljöprogram utgjort en av förutsättningarna. Se bilaga 2 för mer information om Norrportens miljöarbete.

Byggnaden är uppförd i tre plan med en bruttoarea på 3700 m<sup>2</sup>. I byggnaden finns laborationslokaler, verkstäder samt ett antal kontorsrum för personalen. Se ritningshandlingar bilaga 3 A-48.1-011 REL, bilaga 4 A-48.1-012 REL, bilaga 5 A-48.1-021 REL, bilaga 6 A-48.1-022 REL, bilaga 7 A-48.1-031 REL samt bilaga 8 A-48.1-032REL. Utrymmena kan delas in i olika grupper med flera rumsenheter inom varje grupp. De olika verkstäderna och laboratorielokalerna beskrivs under avsnitten 2.3.2, 2.3.3 och 2.3.4.

Bottenplanet utgörs till större delen av olika laboratorieutrymmen.

### 2.3.1 Uppförandet

Vid uppförandet av de nya laboratorielokalerna har Norrportens miljöengagemang bl.a. visat sig i:

#### 2.3.1.1 Materialval

Vattenledningar för såväl uppvärmning som tappvatten har valts ur miljösynpunkt godkända kompositmaterial. Även för elledning över en viss dimension har andra material i stället för koppar valts.

Lösningssmedelsbaserade kemikalier har i möjligaste mån undvikits såväl i konstruktionsdelar som ytskikt.

Flera typer av plastmaterial har ersatts av mer miljövänliga alternativ.

#### 2.3.1.2 Energi

Byggnaden är uppförd enligt gällande nomenklatur vad gäller energiförbrukning. För uppvärmning utnyttjas det kommunala fjärrvärmenätet.

Ventilationssystemet är försett med roterande värmeväxlare för alla lokaler utom materialteknikslabben där värmen ur ventilationsluften återvinns genom en gastät

plattvärmväxlare. Ventilationssystemen kan tidsstyras på två olika flöden för att ytterligare minska energiförbrukningen under tider som det inte bedrivs verksamhet i lokalerna. I kontorsdel och vissa delar av laboratorierna kan ventilationsflödet ökas under en begränsad tid av personalen vid t.ex. arbete under kvällar och helger.

Ventilationssystemet för kontorsdelen är även försedd med komfortkyla. Systemet är förberett för anslutning till Gävle Energis fjärrkyleanläggning när denna blir utbyggd.

Belysning i allmänna utrymmen är närvarostyrd. Belysningskällor har i alla utrymmen valts med tanke på låg energiförbrukning.

## 2.3.2 Plan 1

Se ritningar plan 1 bilaga 3 A-48.1-011 REL och bilaga 4 A-48.1-012 REL

Gemensamt för laboratorielokalerna på bottenplanet är att golvbrunnar saknas förutom i betonglaboratoriet där 2 st. golvbrunnar med olje- och slamavskiljare finns.

### 2.3.2.1 Materialtekniklaboratorier

Svepelektronmikroskop och <u>röntgendiffraktometer</u> (XRD),	55 m <sup>2</sup> ,
Analyslab optiskt mikroskop, FTIR, UVVIS, kemikalieskåp	50 m <sup>2</sup> .
Våtkemi med dragbänkar, slamavskiljare och kemikalieskåp	20 <sup>2</sup>
Lab provberedning mikroskopi, -allmän	25 m <sup>2</sup> .
Allmän provning,	30 m <sup>2</sup>
Betonglab, drag- och tryckprovning mm	80 m <sup>2</sup>

### 2.3.2.2 Verkstäder

#### Träverkstad

Maskinutrustning för service av forskningslabben Verkstan är utrustad med följande golvmonterade maskiner. Rikthyvel, planhyvel, vertikalfräsmaskin, pelarborrmaskin, bandputs, skivputs, bandsåg samt justersåg. Samtliga maskiner är försedda med nyckelströmbrytare. I lokalen finns nödstoppbrytare enligt föreskrifter. För evakuering av stoft vid bearbetning finns en utanför lokalen placerad sugfläkt och uppsamlingskärl. Spånsuganläggningen startar automatiskt och öppnar aktuellt spjäll automatiskt när en maskin startas. Suganläggningen kan även användas som dammsugare vid städning.

120 m<sup>2</sup>

#### Metallverkstad

Maskinutrustning för service av forskningslabben. Verkstan är utrustad med följande fast monterade maskiner.

Schaublin 125 precisionssvarv, Köping modell 980 större svarv. Kombinationsfräsmaskin modell större, kombinationsfräsmaskin modell mindre, pelarborrmaskin, bandsåg mindre, bandsåg större, bandslip, pelarslipmaskin gradsax 2000 mm, manuell bockmaskin, TIG- svets, blästerskåp. Samtliga maskiner är försedda med nyckelströmbrytare. I lokalen finns nödstoppbrytare enligt föreskrifter

120 m<sup>2</sup>

## Måleri

Frånluftsflöde 2000 liter/sekund. Luften tas via automatiskt öppningsbara spjäll in i laboratoriehallen och vidare med överluft via maskinverkstad och in i sprutboxen. I sprutboxen finns ett frånluftsventilerat kemikalieskåp för lösningsmedel. 10 m<sup>2</sup>

## Bearbetningslab

Maskinverkstad med styrda maskiner för utbildning. Kia 8-axlig svarv/fräs maskin, DMG 40 5-axlig fräsmaskin, Yunnan svarv 2-axlig, Fräsmaskin 3-axlig. Andra maskiner är fräsmaskin, svarv, bandsåg, borrh och slipmaskin, 2 svetsar med tre bås, prototypmaskin, "pasternosterskåp", ABB Robot, mätmaskin, hårdhetsmätare, mätutrustning, maskinhälsöanalysator. Samtliga maskiner är försedda med nyckelströmbrytare. I lokalen finns nödstopsbrytare enligt föreskrifter. 300 m<sup>2</sup>

## Laboratoriehall

Två permanenta provrum (Klassrum 288 och provrum vent 284) för studier kring ventilation och uppvärmning. Klassrummet har höj- och sänkbart tak och har en fönstervägg mot en kylkammare. På så vis kan kallras från fönster studeras. Laboratoriehallen används bl.a. för forskning och utbildning inom geomatik och VVS. Filterring för pollenuppsamling, visualiseringsrum med glasvägg och belysning. I hallen finns nödströmbrytare för verksamhetselen. 700 m<sup>2</sup>

## Miljöpsykologi- belastningsskadelab

Labbavdelning med egen entré och mottagningsrum bestående av 9 stycken rum varav ett ljudisolerat rum (60 dB) som ger möjlighet att manipulera ljud, ljudabsorption, temperatur och luftfuktighet. 140 m<sup>2</sup>

## Övriga utrymmen bottenplan

Lärosal för 30 personer, uppehållsrum för studenter med pentry, studentkontor med 7 arbetsplatser, dusch- omklädningsrum för personal samt lunch- fikarum för personalen.

## 2.3.3 Plan 2

Se ritningar plan 2 bilaga 5 A-48.1-021 REL och bilaga 6 A-48.1-022 REL

20 stycken kontorsrum	220 m <sup>2</sup>
Två mötesrum á	20 m <sup>2</sup>
Elektroniklab	20 m <sup>2</sup>
Kalibreringsrum för kalibrering av hastighetsgivare mm	30 m <sup>2</sup>

## 2.3.4 Plan 3

Se ritningar plan 3 bilaga 7 A-48.1-031 REL samt bilaga 8 A-48.1-032REL

Den översta våningen består av ett rum som används till utställningar, möteslokal och skrivsal för studenter. Lokalen har under 2011 haft en låg nyttjandegrad. Det är inte klart hur lokalen ska används på sikt. 450 m<sup>2</sup>

## 2.4 Verksamhet

Kemikalielistor för respektive verkstad och laboratorier finns som bilagor. Se bilaga 9, 10, 11, 12 och 13.

För träverkstad och mekanisk verkstad som beskrivs nedan, finns säkerhets- och ordningsföreskrifter (se bilaga 14) framtaget av Leif Claesson och godkänd av avdelningschef för Bygg- energi och miljöteknik vid Akademin för teknik och miljö .

### 2.4.1 Laboratoriehall

Rum 281 Laboratoriehall. Ofta handlar verksamheten om att utveckla och prova metoder för effektiv ventilation av byggnader och distribution av tillförd luft inom byggnaden. Fokus ligger på luftrörelser och borttransport av luftföroreningar, men även termiskt klimat och energiflöden ingår regelmässigt i studierna. Forskningen bedrivs såväl i fält som i laboratoriet. I laboratoriet utförs även experiment med försökspersoner för att se hur inomhusmiljön påverkar komfort- och hälsoupplevelse, liksom mentala färdigheter. De laborativa resurserna är omfattande, med unika möjligheter till experiment både i modell- och fullskala.

För undervisning finns ett flertal mobila laboratorieuppsättningar för olika typer av grundläggande försök inom strömningsteknik i vatten och luft och termodynamik.

Inom ämnet geomatik utförs och hanteras geografisk information med hjälp av teknisk mätutrustning. I undervisningen är det många gånger praktiskt att öva inomhus i en lokal med stor volym. I utbildningen hanteras mätinstrument och programvaror som används inom branschen, t.ex. GPS, laserskanner och GIS.

En annan avsikt med den stora laboratoriehallen är att andra intressenter från HiG ska ha möjlighet att bedriva tidsbegränsade forskningsprojekt eller laboratorieanknuten undervisning.

### 2.4.2 Miljöpsykologi- belastningsskadelaboratorier

Inom området miljöpsykologi och tillämpad psykologi studeras hur inomhusmiljön (buller, belysning, klimat, luftkvalitet) påverkar människors kognition (uppmärksamhet, minne, inlärning, problemlösning) komfort och upplevelser. Teori och metod hämtas från experimentell psykologi.

Forskning rör också metoder för att kunna mäta och träna rörelsefunktioner, och för att individanpassa och utvärdera resultat av rehabilitering.

Teorier om varför vi blir störda av ljud. Särskilt individuella skillnader i mottaglighet för störande ljud. Inom området kognitiv hörselvetenskap provas teorier kring samspelet mellan arbetsminne och hörsel.

Utveckling och utvärdering av teorier om människans arbetsminne och uppmärksamhet.

Hemisfäriska skillnader hur hjärnhalvorna skiljer sig i mottaglighet för störande ljud.

Experiment i syfte att utvärdera olika inomhusmiljöer, Laboratoriet ger möjlighet att manipulera Ljud, ljudabsorption, temperatur samt luftfuktighet.

De huvudsakliga mätningarna sker med hjälp av försökspersoner (studenter, yrkesverksamma, personer med och utan hörselnedsättning etc.)



Miljöpsykologigruppen har en lång tradition i att mäta kognitiv prestation (inlärning, minne, läsförståelse etc.)

Inomhusmiljöns hälsoaspekter utvärderas också genom att mäta subjektiva upplevelsedata samt stresshormonhalter i saliv och urin.

#### ***2.4.2.1 Ergonomilaboratorium***

Rum 221 Ergonomilaboratorium. Studier kring olika belastningsfaktorer på arbetsplatsen och hur de inverkar på kroppen. På så sätt hittas optimala ergonomiska lösningar som främjar hälsan och samtidigt ger hög produktivitet.

#### ***2.4.2.2. Okulomotoriklaboratorium***

Rum 220 Okulomotoriklaboratorium. Samordnad kontroll av ögonrörelser med handrörelser. Forskningen syftar till att nå nya insikter i hur synsystemet samvarierar med muskler i nacke/skuldra området, vilket är av betydelse för ögon- och muskelhälsa hos människor som arbetar med krävande närarbete.

#### ***2.4.2.3 Stresslaboratorium***

Rum 219 Stress-fysiologilaboratorium. Studier av människans fysiologiska reaktioner på både fysisk och mental stress. I laboratoriet kan kroppens stressignaler mätas genom att registrera t.ex. muskelaktivitet, blodflöde, hjärtslag, blodtryck. Speciella intressen är att ta fram optimala kombinationer av fysiska och mentala belastningar.

### **2.4.3. Materialteknikslaboratorier**

#### ***3.4.3.1 Instrumentlaboratorium***

Rum 278 Instrumentlaboratorium. Utrustning för högkänsliga analyser av material och materialytor. För närvarande finns installerat ett svepelektronmikroskop (SEM) med röntgenanalysator (EDS) samt en röntgendiffraktometer (XRD), men det finns utrymme för ytterligare instrument.

Med SEM fås bilder med förstoringsgrad upp till 30 000 gånger. EDS identifierar och kvantifierar kemiska grundelement (enligt periodiska systemet) samt XRD identifierar, och i viss mån kvantifierar, kemiska föreningar.

Instrumenten används främst för att se små, tidiga, förändringar i materialens sammansättning vid t.ex. studier av nedbrytningsprocesser samt vid utredningar av skadefall.

#### ***2.4.3.2 Analyslaboratorium***

Rum 276 Analyslaboratorium. Arbete med torra analyser. Rummet har extra höga krav på renhet av luft för att minska riskerna för nedsmutsning av provmaterial. Instrumenteringen består av flera olika system för noggrann bestämning av partikelstorlekar och partikelmängder (för närvarande studier av pollen i ventilationsluft) samt optiskt ljusmikroskop med bildanalysator för studier av strukturer i t.ex. betong. Rummet är försett med egen klimatanläggning.

### ***2.4.3.3 Provningslaboratorium***

Rum 275 Provningslaboratorium. Allmän provning av byggnadsmaterial. Allmän provning innebär undersökning av t.ex. fuktegenskaper (vattenupptagning, uttorkning etc.), temperaturegenskaper (isoleringsförmåga etc.) och förmåga att motstå frysning.

### ***2.4.3.4 Våtkemiskt laboratorium***

Rum 274 Våtkemiskt laboratorium. Används för undersökningar som kräver användning av speciella kemiska preparat. Eftersom dessa kemiska ämnen (syror etc.) ofta är mer eller mindre hälsofarliga är rummet väl utrustat med dragskåp, dragbänkar och ventilerade, låsta preparatskåp.

### ***2.4.3.5 Laboratorium för provberedning***

Rum 273 Laboratorium för provberedning. Avsett för behandling/beredning av material som senare ska användas i de övriga laboratorierna. Eftersom verksamheten kan ge upphov till ett delvis dammigt och fuktigt klimat är det lämpligt att skilja provberedning och analysarbete från varandra.

Förutom allmänna verktyg (hammare, mejslar etc.) finns en speciell utrustning för att såga, slipa och polera ytor. Preparat med en tjocklek ned till 25/1000-dels millimeter kan tillverkas för vidare mikroskopundersökning.

## **2.4.4 Verkstäder**

### ***2.4.4.1 Träverkstad***

Rum 258 Träverkstad. Verkstaden används i huvudsak för att bygga upp provutrustning för olika forskningsprojekt i laboratoriehallen eller i materialteknikslabben. Allt från mindre försöksrum till stadsmodeller för vindtunnelprovning kan byggas.

### ***2.4.4.2 Metallverkstad***

Rum 256 Metallverkstad. Tillverkning av precisionsutrustning för den praktiska forskningsverksamheten inom byggnaden eller för vindtunnellabben. Allt ifrån komplexa rörliga utrustningar till enklare detaljer. Utrustningen tillverkas ofta i akryl, stål eller lättmetall.

### ***2.4.4.3 Maskinverkstad***

Rum 251 Bearbetningslab. Lokalen och dess utrustning används i första hand för grundutbildningen av studenter som utbildas till CNC- operatörer (Computer Numerical Control), och till viss del inom maskiningenjörsprogrammet. Här får studenterna möjlighet att på ett konkret och praktiskt sätt lära sig grundläggande verkstadsteknik och framförallt möjlighet att träna på programmering och hantering av komplexa verkstadsmaskiner. Vissa utbildningar kan leda till certifiering för arbete i olika typer av maskiner.

### ***2.4.4.4 Gasförråd***

Rum 257, Gasförråd. Mindre utrymme endast med kommunikation utifrån. Rummet som är ouppvärmt och frånluftsventilerat används till förvaring av svetsgaser.

#### 2.4.4.5 Måleri

Rum 254, Måleri. Vid arbete med målning, limning och annan behandling där illaluktande eller giftiga kemikalier hänvisas till måleriet med dess höga kapacitet på ventilation.

#### 2.4.4.6 Elektroniklaboratorium

Rum 303, Elektroniklaboratorium. Laboratorielokal för tillverkning, service och annat underhåll av elektronikutrustning för service av den tekniska forskningsverksamheten i huset. Hemvist för elektroniska mätinstrument och komponenter. Golvyta = 20 m<sup>2</sup>.

### 2.5 Befintligt miljöarbete

Högskolan i Gävle bedriver ett systematiskt miljöarbete och har som hjälp i detta ett miljöledningssystem som följer ISO 14001. Verksamheten i hus 45 ingår i HiG:s verksamheter och därför gäller HiG:s miljöpolicy, miljömål och handlingsplaner.

#### 2.5.1 Miljöorganisation

Verksamheten i hus 45 är integrerad HiG:s miljöorganisation och ingen miljöansvarig har utsetts speciellt för hus 45. Miljösamordnarna för respektive akademi som bedriver verksamhet i hus 45 har fysiskt utökat ansvar med den nya byggnaden i bruk.

## 3. Miljöaspekter, förhållanden och aktiviteter

---

Precis som för högskolan i övrigt så bidrar verksamheten till både direkt och indirekt miljöpåverkan.

### 3.1 Indirekt miljöpåverkan

Det är nästan omöjligt att mäta den indirekta påverkan från undervisning, forskning och samverkan. (se Miljöutredning HiG 2011). Med hus 45 finns förutsättningar för samverkan mellan regionens näringsliv och högskolans forskning och utbildning.

#### 3.1.1 Utbildning/kompetens om miljö och hållbar utveckling

Anställda som arbetar i hus 45 har erbjudits utbildning i miljö och hållbar utveckling i den vanliga linjeorganisationen på HiG. Listor på vem som deltagit i vilken utbildning finns hos respektive miljösamordnare.

Svaren från enkätundersökning som gjorts för HiG är sammanställda utifrån organisatorisk tillhörighet. Det går inte att utläsa svar specifikt för personal som arbetar i hus 45.

### 3.2 Vattenförbrukning

Vattenmätare monterades in av Gästrike Vatten först under februari 2011. Avläst vattenförbrukning 2011-11-30:

F755: 122 m<sup>3</sup>.

F576: 109 m<sup>3</sup>.

Med en över tiden jämn förbrukning blir detta på årsbasis en vattenförbrukning på 308 m<sup>3</sup>.

### 3.3 Energianvändning

Energiberäkningar gjordes av Byggt teknik AB under projekteringen av hus 45. Se bilaga 15

#### 3.3.1 Fjärrvärmeförbrukning

Fjärrvärmes kommer från Gävle Energi. Totalt har 290360 kWh förbrukat på 11300 timmar under tiden augusti 2010 tom november 2011.

#### 3.3.2 Elanvändning

Total el (inkluderar både fastighetsel och verksamhetsel) avlästes 2011-11-30: 240300 kWh  
Förbrukning från 2010-12 till och med 2011-11 var 240300 kWh.

### 3.4 Köldmedia

Till byggnaden finns tre kylmaskiner med köldmedia. För rum 277 finns en luft – luft värmepump för kylning av pumputrustning till svepelektronmikroskop i rummet intill. Köldmedia består av 1 kg R410. För kylning av datorutrustning i korskopplingsrum (329 B) på kontorsplanet finns en luft – luft värmepump med utomhusdelen placerad på sydvägg på tredje våningen. Köldmedia, 1 kg R410. För komfortkyla av kontorsrum och instrumentlaboratorium samt för noggrann klimathållning i ergonomilaboratorium och analyslaboratorium med möjlighet att styra såväl temperatur som fukt Finns en kylkompressor som innehåller 24 kg av köldmediet R410. Kylkompressorn tillhandahåller även kyla för två verksamhetsaggregat. Dels för kyla till kalibreringsrigg i kalibreringsrum och dels för kyla till luftbehandlingsaggregat till klassrum i labbhallen.

I byggnaden finns dessutom tre kylkompressorer för kylning av kylkammare 286 och 287 i laboratoriehallen. Varje aggregat innehåller 1 kg av köldmediet R404.

### 3.5 Kemiska produkter

Kemikalielistor finns upprättade för verkstäder och laboratorier och bifogas som bilagor Se bilaga 9, 10, 11, 12 och 13.

### 3.6 Joniserande strålning

I rum 278 finns en röntgendiffraktometer (XRD), se 2.4.3.1 Från XRD finns ingen risk för strålning, XRD har den typ av skydd som krävs.

### 3.7 Avfall och farligt avfall

Sopsortering i hus 45 sköts i första hand av personalen. På uppdrag av högskolan ansvarar Svenska Städ att olika avfall är rätt sorterat när det hamnar i soprummet. Wellpapp, plast och papper hämtas av Stena. Avyttring av osorterade grovsopor, träavfall, metallrestprodukter och skärvätskor sköts av laboratoriepersonalen. För farligt avfall i hus 45 ansvarar ATM (mailkontakt samordnare serviceenheten, 2011-12-20).

Lösningsmedel, målarfärg och andra kemikalier som inte längre ska användas samlas i originalförpackning i en speciell tunna som förvaras i målerirummet. Byte av tunna beställs från Stena.

### 3.8 Riskanalys, kemikalier och maskiner

Riskanalys avseende kemikalier och maskiner är gjord för varje lokal av respektive personer som är verksamma i lokalerna. Se bilaga 16.

### 3.9 Brand, spill och andra onormala händelser

Faktauppgifter i texten nedan från avsnitt 3.8.3 baserar sig på uppgifter hämtade från dokument från brandkonsulten Brandkonsulten Willy Eriksson.

Hyresvärden Norrporten handhar det lagstadgade brandskyddet.

Vid ett möte i november 2011 med akademichef (ATM), lokalhandläggare på Lokal och service, miljösamordnare och flera av de som är verksamma i huset i hus 45, togs beslut om att införskaffa brandskyddsfiltar samt skyddshandskar och skyddsrockar. Avdelningen för service och lokaler ska sköta om inköpen. Tre brandskyddsfiltar och tre par värmehandskar ska sättas upp i rum 269, dvs korridoren utanför de små labbrummen. (mailkontakt lokalhandläggare, Lokal och service, 2011-12-19).

#### 3.9.1 Utrymningsplan

Utrymningsplan är framtagen av Brandkonsulten Willy Eriksson

#### 3.9.2 Brandsläckare

Lokal och service vid högskolan ansvarar för brandsläckare i lokalerna. Högskolan har ett avtal med Uppsala brandservice som sköter all service vad gäller brandsläckare. (mailkontakt lokalhandläggare, Lokal och service, 2011-12-19).

#### 3.9.3 Byggnaden

Byggnaden är fristående och ligger fritt på fastigheten över 4 m till tomtgräns och över 8 m till närmaste byggnad på granntomten.

Byggnaden är en laboratoriebyggnad som består av en laboratoriehall i ett plan och en kontorsdel i två plan. Byggnaden saknar vind och källarplan.

Ur brandteknisk synpunkt betraktas byggnaden som en byggnad i ett plan statistiskt fristående från en byggnad i två plan.

#### 3.9.4 Brandbelastning

För aktuell verksamhet i byggnaden antas att maximal brandbelastning uppgår schablonmässigt till ca 200 MJ/ m<sup>2</sup> vid dimensionering av bärverk och brandcellsgränser.

#### 3.9.5 Räddningstjänstens förmåga och resurser

Räddningstjänstens insatstid är normal. Enligt kommunens räddningstjänstplan är insatstiden högst 10 minuter.

### 3.9.6 Särskilda projekteringsförutsättningar

Personer i byggnaden förväntas normalt ha god lokalkännedom med undantag av vissa gästbesökare. Inte några brandtekniska åtgärder utöver de som fordras för att uppfylla myndighetskraven vidtas enligt uppdragsgivare och byggherre. Detta innebär att speciell hänsyn inte tagits till egendomsskydd.

Brandvattenförsörjningen för Räddningstjänsten via brandposter och dess kapacitet är utredd, utförd och godkänd av Räddningstjänsten.

Byggnaden har ett automatiskt rökdetekterande brandlarm och ett automatiskt utrymningslarm utfört med akustisk signal.

### 3.9.7 Personantal

I laboratoriebyggnaden enplansdelen beräknas ett högsta personantal av 25 personer samtidigt och i den andra treplansdelen beräknas ett högsta personantal av 30 personer i plan 1 och 20 personer i plan 2. Plan 3 är godkänt för högst 100 personer.

### 3.9.9 Brandfarlig vara

Hantering av brandfarlig vara består av ett särskilt rum för brandfarlig vara som är brandtekniskt avskilt och endast tillgängligt utifrån och som är avsett endast för förvaring av brandfarlig gas i lösa behållare. Verksamheten består av svets- och lödbearbetning i en särskild svetshörna i maskinverkstaden. När verksamhet inte pågår sker förvaring i förrådet.

Den brandfarliga varan består av acetylen A20 och tillhörande syrgastub på en transportabel kärra. Totalt fem tuber.

Det finns ett särskilt rum för målning som är brandtekniskt avskilt med egen ventilation och klassningsplan. Hela rummet klassas som ett riskområde i zon 1. Ventilationen är förreglad över sprutfunktionen. I rummet finns ett plåtskåp som är ventilerat för förvaring av brandfarliga vätskor till en mängd av högst 20 l i slutna mindre behållare.

Krav avseende hantering av brandfarlig vara regleras i förordningen om brandfarliga och explosiva varor SFS 1998:1145) och enligt bestämmelserna i SÄIFS 1996:2.

### 3.9.10 Plan 1 och 2

Gångvägen från undervisningsrum/konferensrum samt klassrum och provrum vent. I labbhall fram till närmaste utrymningsväg räknas som verkliga gångavståndet utan dubblering för den del av gångvägen till utrymningsväg som sammanfaller. Det motiveras med att labhallen och korridoren med reception och de öppna ytorna i anslutning till dessa samt de rum som mynnar mot korridoren och längs gångvägen som sammanfaller är försett med ett automatiskt rökdetekterande brandlarm utfört som utrymningslarm som aktiveras manuellt eller automatiskt.

Träteck har i vägledning "Brandsäkra trähus" version 2 beskrivit nya möjligheter till träfasader utan ökad risk för brandspridning till annan brandcell. Ytterväggen i kontorsbyggnaden (3 våningar) utförs av träpanel. Det motiveras med att träpanelen ovanför fönsterbandet i våning 2 utförs med träpanel som uppfyller ytskikt klass I. Det (brandskyddat trä) har en beständighet enligt bruksklass U och träpanelen skyddas med både grund- och toppfärg. Takfoten utformas utan ventilationsöppningar,

samt 50 % av fönsterbredden på båda sidor om fönstret. Luftspalten bakom träfasaden förses med en brandstopp (en perforerad stålplåt) i brandcellsgräns. En fasadbrand bedöms lätt att släcka genom att framkomligheten för Räddningstjänstens fordon är god. Fönster i kontor våning 3 mot labhall utförs i klass E30.

### 3.9.11 Utrymningsstrategi

Faktorer som är aktuella för att underlätta för personer att utrymma är dels tekniska installationer och dels sådana som är kopplade till lokalens verksamhet. Utrymning förutsätts ske utan hjälp av Räddningstjänsten. Nedan beskrivs kortfattat den tänkta utrymningsstrategin från respektive våningsplan.

Utrymning från enplansdelen sker dels via dörrar i fasad och dels via annan brandcell och vidare till det fria samt via fönster från två rum i enplansdelen och två rum i plan1 i kontorsdelen som är markerade på ritning, se Bygghandling brandskyddsritning bilaga 17. Utrymning från tvåplansdelen sker i plan 2 via de två trapphusen till plan1 varav det ena mynnar direkt till det fria och det andra går via annan brandcell och vidare till det fria. Från plan1 sker utrymning via två dörrar i fasad och en via trapphuset och vidare direkt till det fria. Från mätbryggan på taket sker utrymning via den utvändiga trappan. Utrymning från entresolplanen i labhallen sker via en trappa till plan1 och även via lucka till taket från entresolplan. Det motiveras med att det är förråd och tillfällig uppehållsplats för ett fåtal personer, god överblickbarhet, automatiskt brandlarm som ger en tidig upptäckt och larm samt hög takhöjd.

#### 3.9.11.1. Utrymningsvägar

De två trapphusen betraktas som utrymningsvägar samt den utvändiga trappan från mätbryggan på taket. För övrigt betraktas dörrarna i fasad som utrymningsvägar. Utrymningsvägarna är markerade och framgår av ritningsbilagorna.

#### 3.9.11.2 Gångavstånd till utrymningsväg

Gångavstånd till närmaste utrymningsväg från de allmänna utrymmena beräknas utifrån schablonregeln med 30 m. Gångavståndet till närmaste utrymningsväg från kontor och personalutrymmen, beräknas utifrån schablonregeln och 45 m. Gångavstånd till utrymningsväg som sammanfaller dubbleras förutom kontor där det multipliceras med 1.5. Gångavstånd är beräknade enligt Boverkets rapport 2006 "Utrymningsdimensionering".

#### 3.9.11.3 Dörr i och till utrymningsväg

Dörrar i och till utrymningsvägar är utförda med slagriktning utåtgående i utrymningsriktningen. Inåtgående dörrar användas i vissa fall där lokalerna är avsedda för högst 30 personer. Dörrar i och till utrymningsvägar är utförda med minsta fria bredd av 0.9 m. Dörrar i eller till utrymningsväg är utförda öppningsbara utan nyckel eller verktyg. Utrymningsdörrarnas öppningsfunktion överbryggas samtliga eventuella låsanordningar. Nattlåsning av utrymningsvägar utförs med förregling till väsentlig funktion som är utformade i samråd med brandsakkunnig.

#### 3.9.11.4 Vägledande markering

Utrymningsvägar och väg till utrymningsväg är försedda med vägledande markering, med symboler enligt AFS 1997:11, i form av belysta skyltar i omfattning så att vägledning erhålls. Belysta skyltar är försedda med nödströmsförsörjning via centralt eller lokalt batteri under minst 60 minuter. Skyltarna

är placerade, så lång det är möjligt, på lämplig höjd vilket i de flesta fall innebär direkt ovanför dörr med tanke på normal siktlinje. Skylthöjden uppgår till minst 0.5% av läsavståndet för genomlyst skylt, 1 % för belyst skylt och 1.5% för efterlysande skylt. Symbolstorleken understiger inte 100 mm för någon av skyltarna. Skyltarnas placering är schematiskt markerade på brandritningarna.

### **3.9.11.5 Nödbelysning**

Utrymningsvägar och gångstråk till utrymningsväg är försedda med nödbelysning. Nödbelysning är utförd så att den ger en ljusstyrka av lägst 1 lux på den sämst belysta golvytan under minst 60 minuter. Vid centralt placerat batteri är kablar till nödbelysning utanför berörd brandcell förlagda. Nödbelysningen är utformad så att den tänds upp när allmänbelysningen i berörd lokal slås ut.

### **3.9.11.6 Utrymningsplanering**

Utrymningsplan är anordnad enligt i AFS 2000:42 och Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

### **3.9.11.7 Ytskikt och beklädnad i utrymningsväg**

Vägg- och takytor är försedda med ytskikt klass B-s1,d0 (klass1) på material i klass A2-s1,d0 (obrännbart material) eller på K210/B-s1,d0 (tändskyddande beklädnad). Golvbeläggningsen ä utförs i lägst klass Cf1-s1 (obrännbart material eller brandteknisk klass G). Rörinstallationer i mindre omfattning är utförda i brandteknisk klass P1. I större omfattning i ytskikt B-s1,d0 (klass I). Med mindre omfattning avses att installationernas omslutningsarea är mindre än 20 % av takytan för lokalen.

### **3.9.11.8 Ytskikt och beklädnad i andra lokaler**

Ytskiktet på väggar utförs i lägst klass III (D-s2,d0) och tak i lägst klass II (C-s2,d0). Ytskiktet på tak är anbringade på A2-s1,d0 (obrännbart material) eller K210/B-s1,d0 (tändskyddande beklädnad). Golvbeläggningsen är utförd i lägst klass Cf1-s1 (obrännbart material eller brandteknisk klass G). Vid arbetsplats för heta arbeten och i målerirummet samt rum för gasförråd är väggar och takytor försedda med ytskikt klass B-s1,d0 (klass1) på material i klass A2-s1,d0 (obrännbart material) eller på K210/B-s1,d0 (tändskyddande beklädnad). Rörinstallationer i mindre omfattning är utförda i brandteknisk klass PIII på väggytor och PI i tak. I större omfattning är isoleringen i samma klass som angränsande ytors ytskikt. Med mindre omfattning avses att installationernas omslutningsarea är mindre än 20 % av takytan för lokalen.

## **3.9.12 Brandteknisk klass på brandcellsskiljande byggnadsdelar**

Brandcellsindelningen och brandtekniska klasser framgår av ritningsbilagorna. Avskiljande byggnadsdelar mellan brandceller är generellt utförda i lägst brandteknisk klass EI 60.

### **3.9.12.1 Genomföringar i brandcellsgräns**

Genomföringar är utförd i samma brandtekniska klass som den avskiljande byggnadsdelen. Tätningar är utförda med typgodkänt material enligt med typgodkännande tillhörande handlingar.

### **3.9.12.2 Rörinstallationer**

Genomföringar av avloppsrör är noggrant tätade med obrännbart material av betong eller gipsbruk. För rör genomföringar med plastisolering används typgodkända tätningsmetoder som uppfyller avsett brandmotstånd.



### **3.9.12.3 Dörr och lucka**

Dörr och lucka är generellt utförda i samma brandtekniska (klass EI 60-c) som gäller för den brandcellsskiljande byggnadsdelen och med självstängare samt brandigenhållning. Dörrar och fönsterpartier till trapphuset är utförda i klass Ei30-c respektive Ei30 i plan1 och plan 2.

### **3.9.12.4 Yttervägg i byggnad klass Br1**

Ytterväggen i kontorsbyggnaden (3 våningar) är utförda av träpanel.

### **3.9.12.4 Fönster**

Brandspridning via fönster, mellan brandceller i skilda plan, begränsas genom att avståndet mellan fönster i höjdlid är utförda så att det inte understiger 1.2 m. Fönster i vinkel mellan skilda brandceller på närmare avstånd än 2 m är utförda i klass E15. Fönster i kontor våning 3 mot labhall är utförda i klass E30, därför att det är träfasad och vetter mot lägre beläget yttertak som tillhör en annan brandcell.

## **3.9.13 Skydd mot brandspridning mellan byggnader på olika tomter**

Brandspridning mellan byggnaderna begränsas genom att avstånd till tomtgräns uppgår till minst 8 m samt att fastigheten omges av vägar och parkeringsytor samt närmaste avståndet till byggnad på granntomten på minst 16 m.

Taktäckningen utförs med taktäckning klass T (BROOF(t2)) på obrännbart underlag.

## **3.9.14 Luftbehandlingsinstallation**

Byggnaden förses med mekanisk till- och frånluft via fyra FTX-aggregat samt separata frånluftsfläktar från rum för måleri och rum för gastuber. Ett aggregat placeras i ett eget fläktrum på plan 2 som betjänar plan1 och plan 2 i kontorsdelen samt två aggregat som placeras i ett eget fläktrum på plan 2 som betjänar lågdelen. Rum för måleri har en egen frånluftsfläkt placerad på taket och tilluft via överluft från labhallen. Plåtskåpet för förvaring av brandfarliga vätskor är separat ventilerat med frånluft. Rum för gastuber har en egen frånluftsfläkt placerad på fasad och tilluft via ytterväggsgaller.

### **3.9.14.1 Material i kanaler**

Kanaler utförs av klass A2-s1,d0 (obrännbart material).

### **3.9.14.2 Upphängningsanordningar**

Upphängningsanordningar som utgör en del av byggnadens brandskydd utförs generellt i lägst samma brandklass som genombruten byggnadsdel.

### **3.9.14.3 Aggregatrum**

Fläktrummen utförs som egen brandcell i klass EI60 med dörrar i klass EI60-c. Invändiga ytor utförs i klass A2-s1,d0 (obrännbart material) eller tändskyddande beklädnad med ytskikt klass B-s1,d0 (klass I).

#### **3.9.14.4 Kanalisering**

Brandspridning mellan olika brandceller förhindras genom att kanaler förses med brandgasspjäll (rökdetektorstyrda, kanalplacerade, övervakade och motionskörda) och brandisolerar vid dragnig mellan olika brandceller.

#### **3.9.14.5 Genomföringar**

Genomföringar i brandcellsskiljande byggnadsdel tätas med typgodkänd metod och typgodkänt material motsvarande byggnadsdelens brandtekniska klass.

#### **3.9.14.6 Skydd mot spridning av brandgas**

Ventilationssystemet är utformat så att brandgasspridning förhindras mellan brandcellerna.

#### **3.9.14.7 Metoder för skydd mot brandgasspridning**

Till- och frånluftskanalerna är försedda med brandgasspjäll i lägst brandteknisk klass Ei60.

#### **3.9.14.8 Driftfall**

Brand- brandgasspjäll är övervakade, motionskörda och styrs via rökdetektorer i till- och frånluftskanalerna. Tilluftsaggregaten stoppas via rökdetektor vid förekomst av rök i tilluftskanalerna. Till- och frånluftsaggregat är förberedda för fläktstopp från det automatiska brandlarmet. Ventilationen i rum för måleri är förreglad över sprutfunktionen.

### **3.9.15 Bärförmåga vid brand**

Vertikalt bärverk samt stomstabiliserande horisontellt bärverk Det vertikala och horisontella bärverket i enplansdelen är utfört utan krav på brandteknisk klass eftersom byggnadsdelen klassas som Br3-byggnad och är statistiskt oberoende av tvåplansdelen som betraktas som Br1-byggnad. och utförs med horisontellt och vertikalt bärverk i lägst klass R60 (förbereds för tre våningar). Det vertikala och horisontella bärverket i enplansdelen mellan linje 13 och 17 samt mellan linje 08 och 09 utförs klass R60.

#### **3.9.15.1 Trappor**

Trapplopp och trapplan är utförda i lägst brandteknisk klass R 30.

#### **3.9.15.2 Bärverk till undertak**

Bärverk för undertak, inklusive infästningar är utförda på ett sådant sätt att de klarar av en brandpåverkan av 300 °C under 10 min utan att förlora sin funktion.

### **3.9.16 Brandgasventilation**

Byggnaden är försedd med brandgasventilation.

### **3.9.17 Anordning för manuell släckning**

Enligt Lag (2003:778) om skydd mot olyckor är ägare eller innehavare av byggnader skyldiga att i skäligen omfattning hålla utrustning för släckning av brand. Byggnaden är försedd med

handbrandsläckare som är placerade väl synliga och lätt åtkomliga i erforderlig omfattning och i övrigt för lokalerna efter verksamhet och behov. Gångavstånd till närmaste släckredskap är inte längre än 25 m. Brandvattenförsörjningen för Räddningstjänsten sker via markbrandposter i området.

### 3.9.18 Åtkomlighet för räddningstjänsten

Byggnaden är åtkomlig för Räddningstjänsten via entréer, utrymningsvägar i fasad och trapphusen. Uppställning för Räddningstjänstens fordon finns i anslutning till tre fasader och samtliga fasader är åtkomliga för Räddningstjänsten.

### 3.9.19 Automatiskt brandlarm

Brandlarmanläggningen syftar till att larma räddningstjänsten samt att aktivera utrymningslarmet. Byggnaden är försedd med ett adresserbart automatiskt rökdetekterande brandlarm utfört enligt SBF 110 med avsteg från fullständig övervakning. Brandlarmet är kvalitetsmässigt utföras enligt SBF 110:6. Anläggningen är försedd med adresserbara detektorer. Brandlarmet vidarekopplas till Räddningstjänsten vid aktivering eller när brandlarmet / utrymningslarmet aktiveras manuellt.

Brandlarmcentralen / brandförsvarstablå och utvändigt nyckelskåp är placerade i samråd med beställaren och Räddningstjänsten.

Anläggningen är utförd med komponenter angivna i standardserien SMS-EN 54 eller likvärdiga. Anläggningen är övervakad i minst sådan omfattning att felsignaler avges vid fel i ledningsnätet eller strömförsörjningen. Anläggningen är utförd med möjlighet för larmlagring. Övriga krav på brandlarmsanläggningen beskrivs närmare i rambeskrivning el.

### 3.9.20 Utrymningslarm

Byggnaden är försedd med ett automatiskt utrymningslarm med akustisk signal och en hörbarhet av lägst 65 dB. Larmet startar när brandlarmcentralen aktiveras eller när larmtryckknappar aktiveras. Larmet är utfört enligt Svenska Brandförsvarsförningens rekommendationer.

### 3.9.21 Brandgasventilation

Brandgasventilation av byggnaden sker via dörrar, portar och fönster i fasad.

#### *3.8.21.1 Brandgasventilation av trapphus*

De två trapphusen brandgasventileras via öppningsbara fönster i varje plan.

### 3.9.22 Drift och underhåll

Drift - och underhållsrutiner är framtagna för följande:

- Ventilationssystemets funktion vid brand
- Automatiskt brandlarm
- Utrymningslarm
- Vägledande markering nödbelysning
- Öppningsanordningar i utrymningsväg
- Magnetuppställning av brandcells begränsande dörrpartier

- Dörrstängare och dörrtillhållning
- Håltagning i brandcellsgränser

För samtliga ovan nämnda drift- och underhållsrutiner ansvarar Norrporten

### 3.9.23 Konstruktion

Laboratoriebyggnaden och kontorsbyggnaden. Stomme - stålpelare, stålfackverktakstolar och betong. Bjälklag - betong, även vindsbjälklag. Fasad - plåt (Labbyggnad), träpanel (kontorsbyggnad). Yttertak - taktäckning som utförs enligt typgodkännande för taktäckning Klass T, T(BROOF(t2)) på stenull och bärande profilerad plåt.

### 3.10 Utsläpp till luft

Utsläpp till luft sker via byggnadens ventilationssystem samt via transporter till och från byggnaden.

Från måleriet kan förekomma utsläpp av lösningsmedel av olika slag.

### 3.12 Buller och vibrationer

Hus 45 där maskinverkstaden nu befinner sig är byggd så att inget buller och vibrationer ska fortplantas i byggnaden. Det har inte kommit in några rapporter om avvikelser från detta sedan verksamheten startade i byggnaden.

## 4. Lagar och andra krav

Lagar och andra krav som är relevanta för verksamheten finns samlade i laglistan på högskolans hemsida. Laglistan uppdateras kontinuerligt och eventuella ändringar redovisas på ledningsmötena två gånger om året.