

SVERIGES BYGGUNIVERSITET
Chalmers, KTH, LTH, LTU i samverkan

Slutrapport för projektet Bildande av Sveriges bygguniversitet

Åren 2009-2010

Ove Lagerqvist
2011-01-14

Sammanfattning

Denna rapport redovisar resultatet av projektet Bildande av Sveriges bygguniversitet, som genomförts under 2009-2010 med stöd av Vinnova, Formas, SBUF och de medverkande högskolorna.

Det ursprungliga syftet med projektet var att skapa en samarbetsorganisation som omfattar de forsknings- och utbildningsverksamheter på Chalmers, KTH, LTH och LTU som är knutna till utbildning av civilingenjörer V eller motsvarande och som är väl förankrad hos byggsektorn och finansierarna för att säkerställa relevans, utveckling och internationell konkurrenskraft. Projektet baserades på en avsiktsförklaring som undertecknades i november 2008 av företrädare för de medverkande högskolorna samt Vinnova, Formas och SBUF. Förarbetet hade dock pågått i flera år och hade sin egentliga grund i Formas utvärdering av svensk byggforskning 2003 med efterföljande förstudier som i huvudsak finansierats av SBUF.

Projektet har haft en koordinator och en styrgrupp bestående av representanter från byggsektorn och de medverkande högskolorna. En stor del av arbetet har dock utförts inom de temagrupper som verksamheten är indelad i, och samtliga grupper har haft en temaledare som koordinerat och lett arbetet inom respektive temagrupp. Utöver temagrupperna har projektet även omfattat en grundutbildningsgrupp med representanter för samtliga fyra högskolor som har fokuserat på utbildningsfrågor och bland annat tittat på möjligheter och hinder för samverkan och samordning inom detta område.

Det viktigaste resultatet av detta projekt är att vid årsskiftet 2010-2011 övergår Sveriges bygguniversitet från en projektfas till ett fortvarighetstillstånd i form av en permanent samarbetsorganisation som baseras på ett samarbetsavtal mellan Chalmers, KTH, LTH och LTU och en tillhörande verksamhetsplan för den fortsatta verksamheten. Samarbetsavtalets och verksamhetsplanens innehåll sammanfattas i Kapitel 1 och återges i sin helhet i Bilaga 1 till denna rapport.

I Kapitel 2 redovisas de aktiviteter som genomförts under 2009-2010 och övriga resultat som kommit ut ur projektet. Avsnitt 2.2 ger en sammanfattning av den intressentanalys som Gullers Grupp Informationsrådgivare AB har utfört på uppdrag av Sveriges bygguniversitet. Intressentanalysen ledde till att Gullers Grupp även fick i uppdrag att ta fram en kommunikationsstrategi för Sveriges bygguniversitets fortsatta verksamhet. Denna kommunikationsstrategi har integrerats i verksamhetsplanen och redovisas i sin helhet i Bilaga 2. I Avsnitt 2.3 redovisas i kortform resultatet av de värderingar av de enskilda temagrupperna som utförts av internationella experter. De fullständiga expertrapporterna återfinns i Bilaga 10. Avsnitt 2.4 ger en sammanfattning av grundutbildningsgruppens slutrapport (rapportens huvudtext återges i sin helhet i Bilaga 3). I Avsnitt 2.5 slutligen, sammanfattas temagruppernas verksamhetsrapporter för 2009-2010. Dessa verksamhetsrapporter återfinns som fulltextversioner i Bilaga 4-9.

Luleå, januari 2011

Ove Lagerqvist
Koordinator för projektet Bildande av Sveriges bygguniversitet

Innehåll

Sammanfattning	2
1 Sveriges bygguniversitet 2011 och framåt	4
2 Sveriges bygguniversitet 2009-2010	5
2.1 Allmänt	5
2.2 Synpunkter från omvärldens intressenter	8
2.3 Internationella värderingar	9
2.4 Grundutbildningsgruppen	11
2.5 Temagrupperna	12
3 Finansieringslandskapet för Forskning och Innovation	15
Referenser	25
Bilaga 1 - Samarbetsavtal och verksamhetsplan för 2011 och framåt.....	26
Bilaga 2 - Kommunikationsstrategi.....	32
Bilaga 3 – Verksamhetsrapport 2009-2010 Grundutbildningsgruppen	40
Bilaga 4 – Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Byggkonstruktion.....	55
Bilaga 5 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Byggnadens tekniska funktion	64
Bilaga 6 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Byggprocess och förvaltning	70
Bilaga 7 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Geoteknologi	81
Bilaga 8 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Vatten och miljö	94
Bilaga 9 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Väg- och trafikteknik	101
Bilaga 10 – Internationella värderingar av temagrupperna	106
B10.1 Byggkonstruktion.....	106
B10.2 Byggnadens tekniska funktion.....	117
B10.3 Byggprocess och förvaltning.....	132
B10.4 Geoteknologi	136
B10.5 Vatten och miljö	137
B10.6 Väg- och trafikteknik	153

1 Sveriges bygguniversitet 2011 och framåt

Vid årsskiftet 2010-2011 övergår Sveriges bygguniversitet från en projektfas till ett fortvarighetsstillstånd i form av en permanent samarbetsorganisation. Enligt det samarbetsavtal som formulerats för den framtida verksamheten är syftet med Sveriges bygguniversitet att aktivt verka för samarbete för effektivisering av bygginriktad forskning och utbildning vid Chalmers, KTH, LTH och LTU och för förankring av verksamheten inom samhällsbyggnadssektorn och hos finansörerna för att säkerställa utveckling, relevans och internationell konkurrenskraft. Samarbetsavtalet och den tillhörande verksamhetsplanen återges i sin helhet i Bilaga 1 till denna rapport.

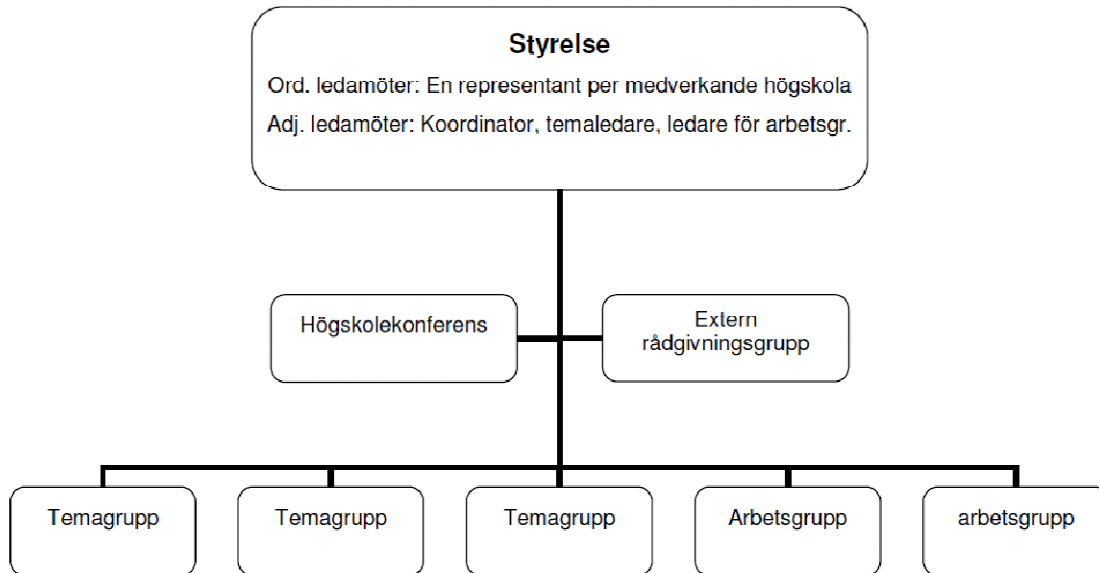
Samarbetsorganisationen Sveriges bygguniversitet baseras på ett frivilligt samarbete mellan medlemmarna. Vid ingången av 2011 utgörs medlemmarna av de grundande högskolorna Chalmers, KTH, LTH och LTU. Avsikten är att verka för en utveckling av samarbetet med andra högskolor med byggrelaterad verksamhet, arkitekturskolor, institut och andra parter.

Verksamheten inom Sveriges bygguniversitet ska omfatta både operativt och strategiskt arbete.

Det operativa arbetet avser i huvudsak samarbete inom forskning, forskarutbildning och grundutbildning i syfte att säkerställa internationell konkurrenskraft samt utbildning av kvalificerade ingenjörer på olika nivåer.

Det strategiska arbetet avser i huvudsak

- att vara en tydlig avsändare i forsknings- och utbildningsfrågor genom ett samordnat uppträdande mot fackdepartement, forskningsstiftelser, forskningsråd, myndigheter med flera samt
- att verka för att byggsektorn tillförs tillräckligt med forskningsfinansiering från Sverige och EU.



Figur 1.1 Organisation för samarbetsorganisationen Sveriges bygguniversitet.

2 Sveriges bygguniversitet 2009-2010

2.1 Allmänt

Det ursprungliga syftet med projektet Bildande av Sveriges bygguniversitet var att skapa en samarbetsorganisation som omfattar de forsknings- och utbildningsverksamheter på Chalmers, KTH, LTH och LTU som är knutna till utbildning av civilingenjörer V eller motsvarande och som är väl förankrad hos byggsektorn och finansierarna för att säkerställa relevans, utveckling och internationell konkurrenskraft. Projektet har löpt över 2009-2010 och baserades på en avsiktsförklaring som undertecknades i november 2008 av företrädare för de medverkande högskolorna samt Vinnova, Formas och SBUF (Figur 2.1). Förarbetet hade dock pågått i flera år och hade sin egentliga grund i Formas utvärdering av svensk byggforskning 2003 med efterföljande förstudier som i huvudsak finansierats av SBUF (se bl a [1]).

Budgeten för detta tvååriga projekt har omfattat 22 miljoner kronor och arbetet har finansierats av Vinnova, Formas, SBUF och de medverkande högskolorna. Projektet har haft en koordinator och en styrgrupp bestående av representanter från byggsektorn och de medverkande högskolorna. Den största delen av arbetet har dock utförts inom de temagrupper som verksamheten är indelad i, och samtliga grupper har haft en temaledare som koordinerat och lett arbetet inom respektive temagrupp. Utöver temagrupperna har projektet även omfattat en grundutbildningsgrupp med representanter för samtliga fyra högskolor. Grundutbildningsgruppen har fokuserat på utbildningsfrågor och bland annat tittat på möjligheter och hinder för samverkan och samordning inom detta område. Projektets organisation redovisas i Figur 2.2.

Styrgruppen har haft åtta protokollförda möten under projektets löptid och styrgruppen, särskilt ordföranden och vice ordföranden, har även aktivt bidragit i projektarbetet mellan styrgruppsmötena. Projektets ledningsgrupp (koordinatör, temaledarna och grundutbildningsledaren) har haft sju fysiska möten och två telefonmöten under projektiden. Ledningsgruppen anordnade även en workshop för hela Sveriges bygguniversitet på Chalmers 12-13 november 2009 med ett 80-tal deltagande forskare, representanter för näringslivet och inbjudna internationella experter (Figur 2.3).

Information om projektet har spridits genom en hemsida, www.sverigesbygguniversitet.se, ett elektroniskt nyhetsbrev som kommit ut en gång per kvartal, artiklar i t ex tidningen Samhällsbyggaren och presentationer vid konferenser och seminarier. Därutöver har ordföranden, koordinatör och vice ordföranden haft enskilda möten med rektorerna för de medverkande högskolorna en gång per år för att informera om projektets utveckling och inhämta synpunkter om projektets framtida verksamhet. Möten har även hållits med generaldirektörerna för Vinnova och Formas, företrädare för dåvarande Vägverket och Banverket liksom med företrädare för olika intresseorganisationer inom byggsektorn. Ett aktivt samarbete har även bedrivits med det parallella industriprojektet Bygginnovationen [2].

En bredare bild av omvärldens syn på svensk byggforskning och projektet Sveriges bygguniversitet har inhämtats genom en intressentanalys utförd av Gullers Grupp Informationsrådgivare AB, som även har bidragit med stöd i utvecklingen av en kommunikationsstrategi för det fortsatta arbetet. Parallellt med intressentanalysen har internationella experter från den akademiska världen inbjudits för att bidra med "värderingar" av forsknings- och utbildningsverksamheten inom de olika temagrupperna.

Det bör dock betonas att projektet Bildande av Sveriges bygguniversitet i huvudsak har handlat om ett inre utvecklingsarbete som har bedrivits inom ramarna för de olika temagrupperna och grundutbildningsgruppen.

I de följande avsnitten ges sammanfattande information om de aktiviteter som genomförts och de resultat som kommit ut ur projektet. Mer detaljerad information om bl a temagruppernas och grundutbildningsgruppens verksamheter återfinns i Bilaga 3-9.



Figur 2.1 Avsiktsförklaring för bildande av Sveriges bygguniversitet.

Styrgrupp	Sture Blomgren, Vinnova (ordf)	Kyösti Tuutti, Skanska
	Ruben Aronsson, SBUF (vice ordf)	Lars O Ericsson, Chalmers
	Jacob Paulsen, Formas	Håkan Stille, KTH
	Lisa Daram, Arkus	Sven Thelandersson, LTH
	Mårten Lindström, BIC	Lars Stehn, LTU
Koordinator	Ove Lagerqvist, ProDevelopment AB	
Temaledare (i de fall det har skett ett skifte i temaledarrollen under projektiden är efterträdaren angiven som andra namn)	Bygghkonstruktion Lennart Elfgrén, LTU Kent Gylltoft, Chalmers	Geoteknologi Håkan Stille, KTH Maria Ask, LTU
	Bygghprocess och förvaltning Jan Bröchner, Chalmers Anne Landin, LTH	Vatten och miljö Maria Viklander, LTU
	Bygghnadsens tekniska funktion Carl-Eric Hagentoft, Chalmers Folke Björk, KTH	Väg- och trafikteknik Björn Birgisson, KTH
Grundutbildningsgrupp	Annika Mårtensson, LTH (PL)	Ann-Catrine Norrström, KTH
	Björn Engström, Chalmers	Lars Bernspång, LTU

Figur 2.2 Sveriges bygghuniversitets organisation under 2009-2010.



Figur 2.3 Deltagare vid Sveriges bygghuniversitets workshop på Chalmers 12-13 november 2009.

2.2 Synpunkter från omvärldens intressenter

Gullers Grupp informationsrådgivare AB har, på uppdrag av Sveriges bygguniversitet, genomfört en omvärldsanalys baserat på djupintervjuer med 30 av svensk byggforsknings viktigaste intressenter inom akademi, samhälle/politik och näringsliv. Intervjuerna genomfördes under december 2009 – februari 2010 och följde en frågeguide inriktad på svensk byggforskning, den högre utbildningen inom byggområdet och Sveriges bygguniversitet.

Av Gullers Grupp rapport [3] framgår att intressenterna är överens om att Sverige satsar för lite resurser på byggforskning. Många av de intervjuade menar att byggforskningen successivt blivit allt mer marginaliserad sedan Byggforskningsrådet lades ned och ansvaret för byggforskningen lades på Formas. Även industrins ovilja att avsätta pengar till forskning ses som ett problem.

De intervjuade uppfattar byggbranschen som en mycket traditionell och icke-akademisk bransch, där man på grund av bristande internationell konkurrens inte varit tvungen att satsa på forskning. Detta anses ha bidragit till en bristande förståelse inom industrin för vad forskning kan tillföra branschen och en allmän uppfattning är att byggforskning har låg status, även inom den akademiska världen. Trots detta anser flera att svensk byggforskning står sig relativt väl i den internationella konkurrensen.

De intervjuade har generellt sett en mer positiv bild av den högre utbildningen inom byggområdet än av forskningen. Inte minst civilingenjörsutbildningen uppfattas hålla en hög kvalitet och även ha gott renommé i internationella sammanhang. De brister man pekar på handlar till stor del om att utbildningen är statisk och inte har tagit till sig förändringar i omvärlden. Flera uppfattar även utbildningen som väl teoretisk och efterlyser ett utökat utbyte med näringslivet.

Ett flertal av intressenterna ser positivt på en ökad samverkan mellan lärosätena via Sveriges Bygguniversitet. Det finns en förväntan på att man därigenom ska kunna stärka byggforskningen och även öka konkurrenskraften genom att profilera lärosätena tydligare inom olika områden. Flera ser en sådan uppdelning som nödvändig för ett litet land som Sverige. Bland de intervjuade från akademien finns det dock röster som talar emot en profilering mellan lärosätena.

Enligt rapporten visar intervjuaren även att det finns en stor förbättringspotential i fråga om samverkan mellan industri och akademi. Från akademiens sida finns en uppfattning att byggbranschen är icke-akademisk och konservativ och saknar förståelse för behoven av forskningssatsningar. Inom industrin tycker vissa att den akademiska forskningen har svårt att hänga med den starka branschen.

I rapporten konstateras sammanfattningsvis att intressenterna är tämligen överens om att det behövs krafttag inom framför allt byggforskningen, att det finns en samsyn ifråga om behovet av samverkan mellan lärosätena såväl som mellan akademien och industrin och att detta är viktiga frågor att hantera för Sveriges bygguniversitet. En annan punkt som man anser bör ligga högt på dagordningen är att väcka politikernas intresse för byggfrågorna.

2.3 Internationella värderingar

En viktig uppgift för Sveriges bygguniversitets sex temagrupper har varit att utveckla planer och strategier för respektive temagruppernas framtida verksamhet och utveckling. Som stöd för temagruppernas arbete har Sveriges bygguniversitet efter förslag från respektive temagrupp anlitat paneler bestående av 2-5 internationella experter med uppgift att hjälpa till att identifiera styrkor och svagheter inom den nuvarande forskningen och att peka på viktiga områden för framtida forskningsinsatser. Avsikten var att påbörja de internationella experternas arbete med temagrupperna i samband med den högskolekonferens som Sveriges bygguniversitet arrangerade på Chalmers 12-13 november 2009. Nio särskilt inbjudna internationella experter fanns på plats på stormötet för att förmedla sina bilder av byggforskningens framtid och för att medverka i temagruppernas eget framtidsarbete. På grund av svårigheter (se nedan) att rekrytera experter för temagrupperna Geoteknologi, Vatten och miljö respektive Väg- och trafikteknik medverkade inga experter som representerade dessa områden vid högskolekonferensen.

I det följande av detta avsnitt ges korta sammanfattningar av de internationella experternas värderingar för respektive temagrupp. Fullständiga utlåtanden redovisas i Bilaga 10.

Temaområdet **Byggkonstruktion** har utvärderats av Per Kristian Larsen (professor emeritus vid NTNU i Trondheim) och Joost Walraven (professor vid Delft University of Technology). Av rapporten framgår att de flesta europeiska universitet och tekniska högskolor står inför motsvarande utmaningar som de som identifierats i Sverige och som legat till grund för initiativet Sveriges bygguniversitet, och de två experterna framhåller att satsningen på sammanhållna nationella temagrupper som t ex Byggkonstruktion är rätt väg att möta dessa utmaningar. En styrka som experterna pekar på som viktig att bygga vidare på är det traditionellt starka samarbetet mellan forskarna inom Tema Byggkonstruktion och den svenska byggindustrin. Ett viktigt framtida forskningsområde som lyfts fram mot bakgrund av den globala trenden att allt fler söker sig till stadsmiljöer och befolkningscentrum är hållbara städer, som bör studeras ur ett multidisciplinärt perspektiv. Andra förslag är hållbarhetsfrågor ur ett livscykelperspektiv kopplade till byggnader och infrastruktur, modellering av miljö- och klimatrelaterad påverkan på existerande och nya byggnader och infrastrukturplanering samt "smarta" byggnader.

Temaområdet **Byggnadens tekniska funktion** har utvärderats av Thomas Bednar (professor vid Vienna University of Technology), Christoph Gehlen (professor vid Technische Universität München), Sten Olaf Hanssen (professor vid NTNU i Trondheim), Jian Kang (professor vid University of Sheffield) och Paul Vandeveldt (professor vid Universiteit Gent). Av experternas rapport framgår att de stöder de grundläggande tankarna bakom Sveriges bygguniversitet, men man framhåller även att samarbetsorganisationen bör ha ett tydligt och starkt mandat att agera som ett koordinerande organ för de berörda verksamheterna vid de fyra högskolorna för att inte riskera att bara bli ytterligare en byråkratisk enhet som kostar tid och pengar utan att bidra till ökad effektivitet och produktivitet. Även dessa experter pekar på behovet av multidisciplinära och integrerade perspektiv på forskning och man lyfter fram ett antal framtida forskningsfrågor som berör Tema Byggnadens tekniska funktion. Bland dessa återfinns bland annat klimatförändringar, demografiska förändringar, ökad urbanisering, effektivt utnyttjande av energi och andra resurser, "gröna städer" samt ljud- och bullerproblematiken.

Temaområdet **Byggprocess och förvaltning** har utvärderats av Siri Blakstad (professor vid NTNU i Trondheim) och Graham Winch (professor vid Manchester Business School). De konstaterar i sin rapport att det är viktigt att utöka samarbetet mellan de fyra högskolorna, eftersom forskargrupperna är små. Det gäller att höja attraktiviteten hos miljöerna, något som man kan uppnå genom att fokusera på nyckelfrågor i samhället. Hållbarhet, BIM, anknypningen till managementforskningens huvudfåra, byggherrar som organisationer, befintliga byggnader är

exempel på vad experterna framhåller tillsammans med ytterligare ett antal konkreta förslag till åtgärder.

På grund av att de tillfrågade experterna, professor emeritus John Hudson, Imperial College, och dr Suzanne Lacasse, NTNU, lämnade återbud i ett sent skede samt bristande kommunikation mellan koordinator och temaledare i kombination med att ett byte av temaledare skedde under sommaren 2010 har ingen utvärdering av temaområdet **Geoteknologi** genomförts inom ramen för detta projekt. Detta kommer istället att genomföras under våren 2011.

Temaområdet **Vatten och miljö** har under hösten 2010 utvärderats av Richard Ashley och Simon Tait, båda professorer anslutna till Pennine Water Group vid Universities of Sheffield respektive Bradford. Som framgår av den fullständiga rapporten i Bilaga 10.5 har experterna i detta fall inte följt samma modell för utvärderingen som för de övriga temagrupperna utan valt en mer traditionell akademisk modell baserad på publicerade vetenskapliga artiklar etc. Av rapportens avslutande sammanfattning framgår att samtliga fyra högskolor har livskraftig forskning inom vatten- och miljöområdet. Man pekar dock på att verksamheten vid minst tre av de fyra högskolorna är i underkant till kritisk massa på grund av den begränsade akademiska basen. Några av de viktiga framtida problemställningarna beforskas redan på internationell nivå av forskare inom temaområdet Vatten och miljö. Experterna menar dock att man måste vara medveten om att med den forskningsbas som finns vid de fyra högskolorna är det inte är möjligt att täcka alla potentiella prioriterade frågor på en internationell nivå och man bör därför fokusera på ett antal forskningsfrågor som bedöms som särskilt viktiga och utvinningsbara. Experterna pekar även på att svenska forskare inom temaområdet vatten och miljö bör bli mer synliga och aktiva inom det europeiska såväl som det globala forskarsamfundet.

Temaområdet **Väg- och trafikteknik** har utvärderats av Joe P. Mahoney och G. Scott Rutherford (professorer i Civil and Environmental Engineering, University of Washington) i samband med ett temagruppsmöte på KTH i augusti 2010 där representanter för KTH, LTH och VTI var närvarande. Här bör dock påpekas att utvärderingen inte är heltäckande ur ett nationellt perspektiv i och med att de berörda verksamheterna vid Chalmers och LTU inte har behandlats. Experternas utvärderingsmodell följer inte heller den modell som ursprungligen avsågs tillämpas för utvärdering av de olika temaområdena. I experternas avslutande sammanfattning sägs att intrycket är att de berörda verksamheterna vid KTH och LTH har en inriktning som ligger i linje med vad som bedöms som samhällets behov under en 20-30-årsperiod, att det finns fördelar med att skapa en gemensam forskarskola samt att det förmodligen inte finns behov av fysiska testlaboratorier vid högskolorna då dessa kan ersättas med virtuella laboriemiljöer och fältarbeten.

2.4 Grundutbildningsgruppen

Grundutbildningsgruppen har dokumenterat sitt arbete i en separat rapport, *Sveriges bygguniversitet – Grundutbildningsgrupp (2010-11-27)* [4], vars huvudtext återfinns i Bilaga 3. Utöver denna huvudtext innehåller rapporten även omfattande bilagor med information om de byggrelaterade utbildningarna vid Chalmers, KTH, LTH och LTU.

I grundutbildningsgruppens rapport beskrivs nuläget för högre utbildningar inom byggområdet vid CTH, KTH, LTH och LTU. Arbetet har visat att det finns stora likheter mellan de fyra högskolornas utbildningar inom området. Det finns även skillnader mellan dem vad gäller upplägg och innehåll. För en utomstående kan skillnaderna skapa problem när man vill jämföra de olika utbildningarna. Skillnaderna kan finnas på så att de olika högskolorna har valt att ha olika strukturella uppbyggnader på längre utbildningar men de beror även på att forskningsprofilerna ser olika ut vid de olika högskolorna. Att finna ett system som kan underlätta för de som finns vid högskolorna, industri och samhälle samt för studenter i systemet samt presumtiva studenter skulle underlätta och sannolikt bidra till förbättringar av utbildningarna.

I rapporten visas vilka utmaningar som utbildningarna står inför vad gäller både innehåll, kompetensförsörjning och rekrytering av studenter. En väsentlig diskussion är hur samhällets behov av civilingenjörer och ingenjörer (och i detta sammanhang även arkitekter) kommer att utvecklas. Kommer förutsättningarna för dessa yrkesgrupper att förändras i framtiden både vad avser innehåll och metoder? Att göra en sådan kartläggning vore sannolikt en utmaning som skapar ett antal frågor. Vissa av dessa berörs i rapporten, men själva diskussionen kan bidra till nya idéer och sätta igång en förändringsprocess som kan vara produktiv.

Antalet utbildningar inom området är stort när man även tar med högskoleingenjörsutbildningarna. Kopplingen mellan dessa utbildningar och de längre 5-åriga utbildningarna måste stärkas i framtiden för att på ett bättre sätt än för närvarande utnyttja tillgångarna vad avser lärare, forskare och även studenter. Samverkan kring pedagogik, utrustning, material (laborationer, litteratur, övningsuppgifter) borde stärkas, men rapporten visar även på att detta inte är helt enkelt.

Både akademi och näringsliv/samhälle bör prioritera frågor kring utbildningsupplägg, innehåll i utbildningar, pedagogik för att på ett bättre sätt utnyttja de resurser som finns. Detta kan göras genom att man avsätter pengar men även att man hittar former för gemensamma diskussioner. De som arbetar med undervisning har oftast problem att finna den tid som behövs för att kunna arbeta med dessa frågor.

Att göra information om utbildningarna tillgänglig för alla i en form som är överskådlig och att hitta former för informationsöverföring är också en viktig fråga som man bör arbeta vidare med.

Inom Sveriges bygguniversitet bör arbetet med grundutbildning även fortsättningsvis hanteras av både en övergripande grundutbildningsgrupp och av temagrupperna. Grundutbildningsgruppen skulle då initiera övergripande diskussioner kring frågeställningar som är av gemensamt intresse medan temagrupperna sköter detaljdiskussioner om innehållet i temagruppens utbildningsområden och samordning inom detta område.

2.5 Temagrupperna

En stor del av det arbete som utförts under 2009-2010 inom projektet Bildande av Sveriges bygguniversitet har genomförts inom ramarna för de sex temagrupperna. Gruppernas indelning och avgränsningar beslutades under förarbetena till detta projekt och följer i stort sett gränserna för de traditionella akademiska forskningsområdena. I samband med förarbetena till detta projekt beslöts även att de medverkande forskargrupperna skulle avgränsas till forskargrupper vid Chalmers, KTH, LTH och LTU med byggrelaterad inriktning samt att medverkan av respektive forskargrupp var frivillig. Som fallet ofta blir vid gränsdragningar finns det även i detta fall ett gränsland med forskargrupper och forskarmiljöer som till viss del ligger inom den intressesfär som representeras av Sveriges bygguniversitet. Vissa av dessa grupper har valt att medverka och vissa har tills vidare själva valt att stå utanför.

Arbetet inom de enskilda temagrupperna har utgått från mycket varierande startpositioner och har till viss del fokuserat på olika frågeställningar, beroende på vad som har bedömts som viktigt och relevant av de enskilda forskarna, och även om kvaliteten på samarbetet har varierat är det generella intrycket att samtliga temagrupper har tagit ett eller flera steg framåt mot ökad förståelse för varandras värderingar och behov liksom mot ökat samarbete och samverkan.

Fullständiga verksamhetsrapporter för temagruppernas arbete under 2009-2010 återfinns i Bilaga 4 - 9. I det följande av detta avsnitt ges korta sammanfattningar av respektive verksamhetsrapport.

Tema **Byggkonstruktion** (Bilaga 4) har byggt vidare på en relativt lång tradition av samarbete som bland annat omfattat utveckling och genomförande av ett nationellt program av doktorandkurser som ges i fyraårscykler och samarbete mellan flera av forskargrupperna inom ramen för europeiska forskningsprojekt och nationella forskningsprogram. Vid inledningen av detta projekt hade Lennart Elfgrén, LTU, rollen som temaledare och ungefär vid årsskiftet 2009-2010 övertogs detta uppdrag av Kent Gylltoft, Chalmers. Temagruppen har organiserats i fem samverkansområden – forskning, forskarutbildning, grundutbildning, infrastruktur samt marknad och kommunikation – och utsett ansvariga för respektive område.

Tema **Byggkonstruktion** ser ett fortsatt och utvecklat samarbete som ett verktyg för att i framtiden kunna bibehålla hög kvalitet i utbildningen över hela temaområdet vid samtliga högskolor samt för att stärka forskningens effektivitet och konkurrenskraft. Enligt den vision man enats kring vill tema **Byggkonstruktion** bidra till en hållbar utveckling av samhällsbyggandet med effektivare energianvändning, mindre klimatpåverkan och med minskande globala orättvisor i utnyttjandet av de begränsade naturresurser som finns. För att nå denna vision fordras forskning om effektiv och optimal ny- och ombyggnation inklusive tillståndsbedömning, förstärkning av befintliga konstruktioner och återanvändning, d v s forskning om hur byggkonstruktioner utformas, modelleras och underhålls.

Tema **Byggnadens tekniska funktion** (Bilaga 5) täcker in ett relativt brett spektrum av forskningsämnen så som brandteknik, byggnadsmaterial, byggnadsfysik, byggteknik, installationsteknik och miljöpsykologi. Vid inledningen av detta projekt agerade Carl-Eric Hagentoft, Chalmers, som temaledare och vid halvårsskiftet 2010 tog Folke Björk, KTH, över denna roll. Tidigare samverkan och samarbeten har inom detta temaområde huvudsakligen skett på ett personligt plan. Temagruppen har därför vid sina regelbundna möten (fyra möten har hållits under 2009-2010) lagt en hel del energi på att lära känna varandra och informera om verksamheterna vid respektive högskola. Man har arbetat med att utveckla ett gemensamt forskningsprogram och uppfattar själva att samarbetet bidragit till en positiv anda kring samverkan inom temagruppens vetenskapsområden.

Tema **Byggnadens tekniska funktion** har för avsikt att genom samverkan stärka den nationella kompetensen inom temaområdets forskningsområden och skapa fokuserade tillämpningar som

bidrar till konkurrenskraft och innovationer. Enligt den vision man enats om vill tema **Byggnadens tekniska funktion** skapa kompetens och förutsättningar för människors välbefinnande genom goda tekniska lösningar.

Innan detta projekt inleddes hade vissa forskarna inom tema **Byggprocess och förvaltning** (Bilaga 6) viss tidigare erfarenhet av samarbete på nationell nivå genom att de medverkat i gemensamma forskningsprogram. Temaområdet omfattar grovt sett forskning inriktad mot process- och organisationsfrågor och skiljer sig därmed från de övriga temaområdena som ur ett historiskt perspektiv kan sägas bygga vidare på naturvetenskapliga forskningstraditioner. Inledningsvis var Jan Bröchner, Chalmers, temaledare innan Anne Landin, LTH, axlade denna mantel vid halvårsskiftet 2010. Inom temagruppen har en stor del av energin lagts på att kartlägga de ingående forskargruppernas profiler och att analysera hur man bäst kan samverka och utvecklas tillsammans framöver samt att författa en gemensam antologi med individuella kapitel under den samlade titeln "Den akademiska världens bild av den svenska byggsektorn". Man har även formulerat två ramprojekt för gemensamma forskningsinsatser och, som en följd av att detta identifierats som en angelägen fråga, lagt en hel del tid på att utveckla samverkan inom forskarutbildning och handledning av doktorander.

Tema **Byggprocess och förvaltning** har identifierat ett antal viktiga utmaningar för forskning och högre utbildning inom sitt område och enats om en vision som säger att man vill bidra till en hållbar utveckling av samhällsbyggandet med effektivare energianvändning, mindre klimatpåverkan och med minskande globala orättvisor i utnyttjandet av de begränsade naturresurser som finns. För att nå denna vision fordras forskning om hur Byggprocess och förvaltning organiseras och effektiviseras.

Tema **Geoteknologi** (Bilaga 7) omfattar forskningsämnena berganläggningsteknik, geoteknik, geoteknologi och teknisk geologi. De medverkande forskarna gick in i detta projekt med goda erfarenheter av tidigare samarbete, bland annat inom nationella forskningsprogram. Från början var Håkan Stille, KTH, temaledare och han efterträddes vid halvårsskiftet 2010 av Maria Ask, LTU. I likhet med Byggkonstruktion har man organiserat temagruppen i fem samverkansområden – forskning, forskarutbildning, grundutbildning, infrastruktur samt marknad och kommunikation – och utsett ansvariga som inom sina respektive områden bland annat lett arbeten med att kartlägga forskningsprofiler och grundutbildningsverksamheterna på respektive högskola, utveckla gemensamma forskningsprogram och ett nationellt forskarutbildningsprogram.

Tema **Geoteknologi** uttrycker uppfattningen att svensk geoteknologisk forskning har stor samhällsrelevans och att en av de viktigaste uppgifterna universiteten har är att ta ett ledande ansvar för kompetensförsörjning av högre utbildade ingenjörer och experter inom ämnesområdet. Temagruppen uttrycker även en tydlig vilja till ökad och fördjupad samverkan inom grundutbildning, forskarutbildning såväl som forskning. Man har även enats kring en gemensam vision som baseras på att universiteten är nyckeln till framtiden och som säger att tema **Geoteknologi** ska tydliggöra den fundamentala samhällsnyttan av detta kunskapsområde.

Tema **Vatten och miljö** (Bilaga 8) omfattar ett relativt brett spektrum av verksamheter som är mer av inomvetenskaplig grundforskningskaraktär än de övriga temaområdena, vilket sannolikt har haft viss betydelse för hur arbetet inom temagruppen har fortskridit under projektets löptid. Efter vissa initiala svårigheter att komma igång, har forskarna inom temaområdet träffats, diskuterat och slutligen identifierat fyra strategiska fokusområden där samarbete inom forskning, forskarutbildning och grundutbildning anses kunna leda till innovativa idéer och goda samverkansmöjligheter.

I sin verksamhetsrapport framhåller tema **Vatten och miljö** att vi idag står inför större utmaningar än vi någonsin tidigare gjort vad gäller vattenkvalitet, vattensystem och miljö och man har även uppfattningen att samverkan bland temats deltagare är nödvändig för att möta de komplexa problem vi står inför. Mot bakgrund av detta har tema **Vatten och Miljö** formulerat en gemensam

vision som uttrycker att man tillsammans ska medverka till en uthållig användning av vatten i urbana områden och byggd infrastruktur samt att verka för motståndskraft och återhämtningsförmåga av de ekosystem som stödjer våra vattensystem. De tekniska systemen och den integrerade infrastrukturen skall vara klimatanpassade så att extrema händelser inte leder till allvarliga konsekvenser eller ger långvariga störningar.

The thematic area **Highway Infrastructure and Transport Systems** (Bilaga 9) is a relatively small research community, including three research groups from KTH, two from LTH and one group from VTI that have participated in the activities within the thematic area. The thematic area have had a number of physical meetings as well as meetings through telephone and express that they see the collaboration as very positive and that they are looking forward to continue the joint efforts past 2010.

The thematic area **Highway Infrastructure and Transport Systems** have developed a vision stating that Sweden will be recognized as a leader internationally in the area of greener, smarter, safer highway infrastructure and transport systems. This vision will be achieved partly through developing Sveriges bygguniversitet as a primary venue for promoting collaboration within related education topics in Sweden and in the other part by continuing to build on the successes to date in the development of national programs in highway and railway engineering and European joint activities within the European Institute of Innovation and Technology. Key aspects of success include further developing the integrated comprehensive picture of transport infrastructure and systems under the theme of smart mobility to enable continued leadership into the future.

3 Finansieringslandskapet för Forskning och Innovation

Detta kapitel har till syfte att ge en bild av det framtida finansieringslandskap som berör de verksamheter som omfattas av Sveriges bygguniversitet och har skrivits av Åke Skarendahl, tidigare VD på BIC, på uppdrag av Sveriges bygguniversitet. Kapitlet är indelat i underrubrikerna

- en förändrad roll för forskning,
- forskning och innovationsprocesser,
- finansiering av forskning och innovation i Sverige,
- det europeiska finansieringslandskapet,
- stöd i ansökningsarbetet samt
- trender i ECs syn på forskning och innovation.

En förändrad roll för forskning

Inom tillämpade vetenskapsområden – som t ex byggvetenskap – förväntas i allt större utsträckning att sökande efter ny kunskap tydligt kopplas till kunders och brukares behov och efterfrågan. En förändring av många program för finansiering av forskningsverksamhet har blivit följden. Strategier och program styrs allt mer av vilken förmåga föreslagen forskning har att integreras i arbetet med nya produkter, processer och tjänster som överlever på en konkurrensutsatt marknad – d v s innovationer. För forskargrupper blir samverkan med olika forskningsdiscipliner allt viktigare. Samma gäller samverkan med sektorsaktörer; allt från slutbrukare till materialleverantörer. Andelen inomvetenskapligt prioriterad forskning i en forskargrupps portfölj tenderar att minska medan verksamhet i breda, systemiskt inriktade projekt ökar.

Denna förändrade roll för forskningen innebär en ny situation för många forskningsledare och forskare. Den bakomliggande orsaken till förändringen kan sökas i en ökande förståelse för att forskning på ett betydande sätt kan bidra till mötandet av de utmaningar som samhället i stort ställs inför. I forskningsfinansierares visioner och strategier fokuseras allt tydligare på breda frågor som klimatförändring, vattenbrist, begränsade naturresurser, matproduktion, åldrande befolkning, arbetskraftstillgång, migration, infrastruktur, säkerhet, trygghet o s v. En annan tydlig förändring i visioner och strategier är betoningen av den snabbt ökande internationaliseringen som ger en allt större tillgång till ny kunskap och nya innovationer men också ett ökande konkurrenstryck.

Ytterligare en förändringsfaktor följer av en allt snabbare takt. Tiden för skapande av ny kunskap och nya idéer till lansering på marknaden blir allt kortare. Ökad insats på snabbheten i skapande och användning av ny kunskap och nya idéer blir avgörande i en konkurrens om att minska ledtider till färdiga innovationer. Att politiska system i såväl Sverige, inom EU som i resten av världen i allt ökande utsträckning använder begreppet "Forskning och Innovation" är en tydlig markering av en ny och mer marknadsnära inriktning.

De ökande insikterna om samhällsutmaningarna leder till ökat intresse inom det politiska systemet för den roll som samhällsbyggnadssektorn spelar. Orsaken är sektorns storlek i sig, det stora inslaget av skattepengar i upphandlingen av sektorns produkter och tjänster, sektorns stora betydelse för varje enskild medborgares dagliga liv och inte minst betydelsen för näringslivets villkor. Insikten om sektorns roll märks nu tydligt i europaarbetet där Europakommissionen (EC), med ett starkt stöd från Europeiska ministerrådet och Europaparlamentet, driver en forsknings och innovationspolitik där samhällsbyggnadssektorn i ökande grad ses som en av nyckelsektorerna. Detta ger inspirerande

utmaningar till forskarsamhälle och sektorsaktörer men också stora förväntningar från samhällets sida på leverans av förnyelse och nyskapande.

För forskningsledare och forskare inom samhällsbyggnadssektorn finns således stora och intressanta, men knappast lätta, uppgifter. En profil för en framgångsrik forskningsmiljö kan komma att vara egen spetskompetens i världsklass, systemiskt arbetssätt med strävan att få den egna kompetensen att passa in i innovationsprocessernas puzzel. En inriktning på skapande och medverkan i multidisciplinära kluster är av stor vikt liksom ett ständigt beaktande av kunders och brukares behov och önskemål. En global utblick och närvaro är en självklarhet.

Forsknings- och innovationsprocesser

För att driva projekt som täcker såväl forskning som innovation fordras breda ansatser som ställer betydligt mer sammansatta krav på själva processen jämfört med vad ett traditionellt forskningsprojekt kräver. Forskningskomponenten kan vara en relativt begränsad del av helheten och dessutom omfatta multidisciplinära ansatser i samverkan med andra forskare. En stor del av projekten kan vara knutna till praktiska tillämpade studier av utformning av slutlig produkt eller tjänst, materialval, produktionstekniska lösningar, livslängd, underhåll, etc. Forskningskompetensen bäddas in i en bred och omfattande samlad kompetens, och arbetssättet blir ett lagarbete som ofta väsentligt skiljer sig från traditionellt bedriven forskning. En ökad inriktning på sammanhållna innovationsprocesser och en ökande internationalisering ger incitament till nya organisatoriska lösningar. Det finns behov av och plats för nya initiativ.

Utvecklingen ställer inte bara nya krav på omställning hos många forskarmiljöer utan även ett ökande engagemang från sektorsaktörer. Detta understryks av att Europakommissionen höjer förväntningarna på de resurser som medlemsstaterna satsar på forskning och innovation till 3 % av BNP, varav två tredjedelar beräknas komma från sektorsaktörer. Detta mål är redan uppnått som helhet för Sveriges del. För samhällsbyggnadssektorn ligger dock satsningen på en betydligt blygsammare nivå såväl vad gäller samhällets som sektorns engagemang. För forskarsamhälle och sektorsaktörer är det nu viktigt att göra troligt att ökade satsningar kommer att utväxlas på tydligt sätt mot en resulterande förbättrad hållbar tillväxt i samhället.

Finansiering av forskning och innovation i Sverige

En helhetssyn på karaktären av aktiviteter inom forskning och innovationsprocesser (F&I) kan i sin enklaste version beskrivas som omfattande ett antal verksamheter – med diffusa gränssnitt – enligt nedanstående figur som även inkluderar en beskrivning av finansieringsansvaret. (Det skall betonas att det inte finns någon entydig tidsordning mellan verksamheterna):

Grund-forskning	Grundlägg. forskning	Tillämpad forskning	Utveckling	Fält-försök	Standarder Regelverk	Demonstration	Marknads-Introdukt.
Samhälls-finansierat							Sektors-finansierat

Viktiga former för finansiering i Sverige av samhällsbyggnadssektorns F&I kan sägas vara:

- a) Grundforskning (Skapande av ny kunskap utan någon bestämd tillämpning i sikte).
 - Finansieras genom Utbildningsdepartementets direktanslag till grundvetenskaperna samt via Vetenskapsrådet som sorterar under Utbildningsdepartementet.
- b) Grundläggande forskning (Forskning för skapande av ny kunskap anknuten till tänkta användningsområden).
 - Finansieras genom Utbildningsdepartementets direktanslag till tillämpade vetenskapsområden vid Högskolor och Universitet. För samhällsbyggnadsområdet dessutom Forskningsrådet Formas genom den allmänna utlysningen. Viss, om än begränsad, möjlighet till finansiering finns via Vetenskapsrådet. Vissa större sektorsaktörer inom samhällsbyggnadssektorn finansierar egen och extern grundläggande forskning. Vissa institut bedriver denna typ av forskning med egna medel.
- c) Tillämpad forskning (Skapande av ny kunskap med specifik praktisk anknytning).
 - Finansieras av särskilda satsningar hos forskningsråd, ex.vis. programmet Formas-BIC, samt av olika stiftelser, myndigheter och verk. Finansiering sker också via enskilda sektorsaktörer eller sektorsaktörer i samverkan, t.ex. SBUF (Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond) och ARKUS (Forskning inom arkitektur och samhällsbyggande).
- d) Utveckling (Utnyttjande av ny kunskap avsedd som stöd i skapande av nya, produkter, processer och tjänster).
 - Finansieras av olika tillämpade program från olika myndigheter, verk och stiftelser. (VINNOVA, Energimyndigheten, Trafikverket, etc.). Finansieras även i betydande omfattning av sektorsaktörer, SBUF m fl.
- e) Fältstudier, Standarder/Regelverk, Demonstration (Utveckling och validering av funktionskrav och egenskapskrav i praktisk tillämpning).
 - Finansieras på likartat sätt som Utveckling ovan men i ökande grad av sektorsaktörer ju närmare marknaden frågan ligger.
- f) Marknadsintroduktion – Etablering av nya innovationer på marknaden.
 - Finansieras av sektorsaktörer genom eget eller externt riskkapital.

Det europeiska finansieringslandskapet

Den nationella finansieringen av forskning och innovation är helt dominerande (90-95 %) jämfört med gränsöverskridande internationell finansiering t ex via EC. Inom EU-arbetet görs ökande ansträngningar att skapa större andel gränsöverskridande finansiering av forskning och innovation. I första hand riktas detta in på att skapa och stödja ett europeiskt öppet forskningsområde benämnt ERA – European Research Area. Ökad gemensam forskningsfinansiering via kommissionen, dvs. via EU-budgeten, är ett medel att nå ett sådant mål. Än viktigare är dock att de olika nationella finansierarna kan motiveras att samverka över gränserna. I tillägg till en fokusering på ERA-tanken drivs inom EC även utveckling mot en utökad global forskningssamverkan.

Inom EU-arbetet kan en tydlig inriktning på praktiskt anknutna målbilder för forskning och innovation noteras. Detta resulterar i allt mer ökande inslag av programinriktade ansatser. För dessa tas tematiska strategier fram i samverkan med såväl samhällsreträdare, kunder, sektorsaktörer som forskarsamhälle. Innovationsprocesser inrymmer som helhet väsentligt olika moment och olika arbetssätt, och därför finns det ett flertal olika enheter som står för finansieringen av processernas olika skeden. De nya ansatserna ställer krav på ökad samordning inom forskarsamhället och bland sektoraktörer men även mellan nationella finansiärer av forskning och innovation.

EUs forskningspolitik som operativt hanteras av Europakommissionen (EC) har en allt starkare inriktning på innovationsprocesser. Samhällsutmaningar ger underlag för en strategisk inriktning för forskning och innovation. Eftersom F&I till sin natur är gränsöverskridande är också just sådant arbete uppenbart lämpat för internationellt samordning. Liksom i sportens värld där prestanda är högre i EM, VM och OS än i nationella mästerskap eftersträvas samma effekt genom en omfattande internationell samverkan och konkurrens för såväl forskare som sektorsaktörer.

I EU-systemet finns i huvudsak följande tre olika programformer för finansiering av F&I. I tillägg finns ytterligare Europeiska samarbetsformer.

g) Seventh framework program – FP 7

- Program för forskning och innovation med DG research som huvudansvarigt direktorat. Ett nytt initiativ startades hösten 2008 kallat PPP – Public-Private-Partnership. Tre PPP etablerades varav ett är programmet Energy efficient Buildings (EeB).

h) Competitiveness and Innovation Framework program – CIP

- Program för marknadsnära utveckling med DG Enterprise and Industry som huvudansvarig.

i) European Territorial Cooperation

- Program för regional samverkan inkluderande F&I med DG Regional policy – Inforegio som huvudansvarig.

Inom ramen för Europeisk F&I-finansiering finns det också skäl att beakta följande program:

j) ERA-net

- Program för samverkan mellan nationella finansiärer (Eracobuild, ERA-net Transport, Urban-net m.fl.) Samverkan inom respektive ERA-net stöds finansiellt av EC medan deltagande nationella F&I-finansiärer stöder projekt etablerade inom ett ERA-net.

k) Eureka

- Program för stöd till marknadsnära projekt via en europeisk samverkansorganisation fristående från EU.

l) Cost

- Program för samverkan inom forskning och teknologi via en europeisk samverkansorganisation fristående från EU.

Seventh Framework Program – FP 7

Ramprogrammets kärna

http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html

FP 7 omfattar åren 2007-2013 och är uppdelat i följande fyra områden:

- *Cooperation: Transnational research activities.* Cooperation är den viktigaste stödformen för projekt inom forskning och innovation.
- *Ideas: European Research Council – ERC.* Forskningsrådsfunktion med syfte att finansiera projekt huvudsakligen av grundforskningskaraktär.
- *People: Research mobility; career development.* Stödform för underlättande av forskares och forskarstuderandes rörlighet och karriärutveckling.
- *Capacities: Research infrastructure.* Stöd till sameuropeiska centra för forskning och innovation



Forskningsdirektoratet (DG Research) är organisatoriskt uppdelat i följande enheter:

1. Health
2. Food Agriculture and Fisheries, and Biotechnology
3. Information and communications Technology – ICT
4. Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and New Production – NMP
5. Energy
6. Environment
7. Transport
8. Socioeconomic Sciences and the Humanities
9. Space
10. Security

Samhällsbyggnadssektorns intressen återfinns i flera enheters verksamhet, främst i följande:

4. NMP (även kallat *Industrial Technologies Program*)

http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/index_en.html

Dessutom finns ett begränsat antal utlysningar av intresse för samhällsbyggnadssektorn inom

3. ICT
5. Energy
6. Environment
7. Transport

Utlisningar inom FP 7 publiceras normalt en gång per år (oftast sommartid) och stänger vanligen i slutet av året. De projekt som efterfrågas ligger huvudsakligen i någon av följande kategorier:

- *Coordinated projects.* Traditionella F&I-projekt
- *Coordination and support action – CSA.* Stöd till nätverk och samordning.
- *Specific support action – SSA.* Speciella stöd till projekt, ibland av utredningskaraktär.

För de flesta projektformer förutsätts såväl medverkan som samfinansiering från sektorsaktörer.

Public Private Partnership – PPP

Under 2008 tog EC initiativ till en ny form av satsning som inleddes i arbetssättet inom FP 7. Upprinnelsen var att EC hösten 2008 såg sig konfronterad med nya allvarliga utmaningar som fordrade aktiva åtgärder. De viktigaste frågorna var en akut finanskris, oklara utsikter i klimatarbetet, ökad takt i flyttning av industrins arbetstillfällen till låglöneländer och tilltagande politiska risker i energiförsörjningen på grund av instabilitet främst i gasleveranser. Kommissionens förslag till åtgärder, presenterade av kommissionens president Barroso, var att satsa på kraftfulla program för forskning och innovation och göra det i nära samverkan med näringslivet. Samhällsbyggnadssektorn utpekades som en av nyckelsektorerna och programmet *Energy efficient Buildings – EeB* skapades i samarbete med sektorns teknologiplattform *European Construction Technology Platform – ECTP*. Övriga PPP-program var *“Factories of the Future”* och *“European Green Cars”*. Programmen fick benämningen *Public Private Partnership – PPP* för att understryka ett tydligt innovationsfokus och ett nära samarbete med sektorsaktörer. För kvarvarande år inom FP 7 (dvs. till och med 2013) är total projektvolym för satsningen på EeB 1 miljard Euro. Ministerrådet har uttalat nyligen uttalat stöd för att satsningen skall kunna fortgå i en 10-årsperiod.

I Sverige valde Energimyndigheten att tydligt stödja EeB-satsningen och harmoniserade hela sitt program CERBOFs volym till EeB via stöd till svenska deltagare i EeB-konsortier. I EeBs första utlysning (projektstart 2010) beviljades totalt 17 projekt. Kommissionens medelstilldelning till svenska deltagare i beviljade ansökningar uppgick till 9,3 % (vilket är en väsentligt större andel än vad som motiveras av Sveriges andel i EU).

En strategi för EeB-arbetet har utarbetats av en grupp representerande forskargrupper och sektorsaktörer, se

http://www.ectp.org/groupes2/params/ectp/download_files/36D1191v1_EeB_Roadmap.pdf

Competitiveness and Innovation Framework Program – CIP

<http://ec.europa.eu/cip/>

CIP är ett program som stöder innovationsaktiviteter primärt för SME (Small and Medium sized Enterprises). Programmet avser 2007-2013 och hanteras av DG Enterprise (DG ENTR). Programmet inrymmer följande tre delprogram:



Entrepreneurship and Innovation Program – EIP: stöd i frågor om finansiering, affärsmodeller, utveckling av innovationsstrategier, deltagande i konferenser etc. Hanteras av DG ENTR.

http://ec.europa.eu/cip/eip/index_en.htm

ICT Policy Support Programme – ICT-PSP: stöd inriktat på validering av ICT-teknologi bl.a. för stöd som möter en åldrande befolknings behov samt förbättrad energieffektivitet. Hanteras av DG Media and Information Society (DG INFSO).

http://ec.europa.eu/information_society/activities/ict_psp/index_en.htm



Intelligent Energy Europe Programme – IEE: Stöd till projekt för utbildning, pilotprovning, utveckling av utrustning. Hanteras av DG Transport and Energy (DG TREN). http://ec.europa.eu/cip/iee/index_en.htm



European Territorial Co-operation

http://ec.europa.eu/regional_policy/cooperation/index_en.htm

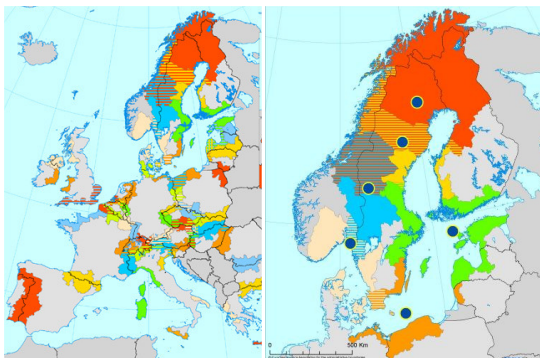
Initiativet syftar till ökad samverkan i olika former inom Europa och efterträder det tidigare INTERREG-programmet. Aktiviteterna omfattar perioden 2007-2013 och stöder samverkan mellan regioner och städer i form av gemensamma delprogram och nätverk. European Territorial Cooperation finansieras inom EU via European Region Development Fund – ERDF – och hanteras av DG Regional policy – Inforegio. Initiativet innehåller följande tre programområden:

Cross-border co-operation programmes

http://ec.europa.eu/regional_policy/cooperation/crossborder/index_en.htm

52 program som syftar till gränsöverskridande regional samverkan finns etablerade och följande program inkluderar Sverige:

- Nord
- Botnia-Atlantica
- Sverige-Norge
- Öresund-Kattegatt-Skagerrak
- Central Baltic
- South Baltic

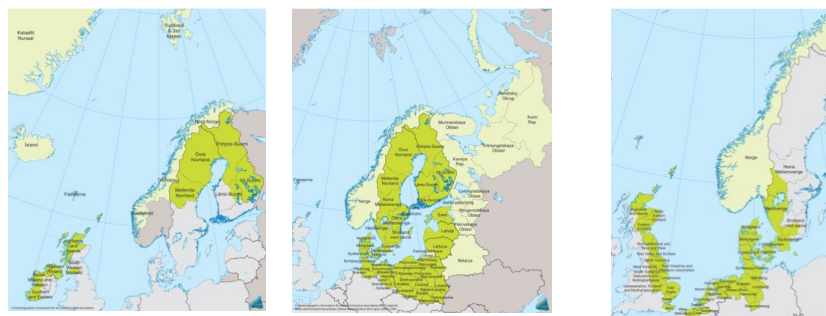


Cross-border cooperation arbetar med en rad frågeområden, bl.a. utnyttjande av naturresurser och förbättring av transportinfrastruktur samt samverkan i utbildning och forskning.

Transnational co-operation programmes

http://ec.europa.eu/regional_policy/cooperation/transnational/index_en.htm

13 *Transnational programmes* finns etablerade. Aktiviteterna syftar till att skapa en Europeisk dimension kopplad till regional utveckling. Följande tre inkluderar delar av Sverige:
Northern Periphery
Baltic Sea
North Sea



Bland valda fokusområden finns:

Innovation, nätverk mellan Universitet, andra forskande enheter, SME etc.

Miljö, speciellt vatten, floder sjöar, hav.

Tillgänglighet till bl.a. telecomnät.

Hållbar urban utveckling.

Interregional co-operation

http://ec.europa.eu/regional_policy/cooperation/interregional/index_en.htm

Interregional co-operation arbetar på europeisk nivå för att utveckla lösningar som kan fås genom erfarenheter från olika regioner. Programmet inriktas på de två områdena:

Innovation och kunskapsamhället

Miljö och riskhantering

Det finns några olika delområden inom programmet men INTERREG IVC är relevant vad gäller finansiering av forskning och innovation.

<http://i4c.eu/>



ERA-net

http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm

Begreppet *European Research Area – ERA* – står för en strävan att skapa ett geografiskt område täckande Europa med en gemensam marknad för forskning och innovation. Behovet av en sådan utveckling ligger i att det är endast en mycket liten del av stödet till F&I i Europa som går via EU-budgeten medan den större delen hanteras av de respektive medlemsländernas egna budgetar.



Ett annat motiv för ERA är att skapa möjligheter att medverka i stora och kostsamma engagemang som det inte finns förutsättningar för ett enskilt medlemsland att finansiera. ERA-tanken är central i Europakommissionens arbete och har en viktig roll i diskussionerna om framtida strategier inom hela EU-systemet.

ERA-net är ett instrument med vilket EC driver frågan om ett utökat samarbete mellan nationella finansierare av F&I. Det finns ett 60-tal ERA-net inom olika sektorer och Sverige deltar relativt omfattande i systemet. Inom samhällsbyggnadsområdet finns ett antal ERA-net, bl.a. Eracobuild, ERA-net Road och Urban-net. I de flesta fall genomförs en ERA-net utlysning av de länder som ingår i aktiviteten och som har medel att ställa till förfogande för den gemensamma utlysningen. I de flesta fall finns nationella restriktioner för hur ett lands F&I finansiering kan ske och en harmonisering av dessa regelsystem är en viktig uppgift. I normalfallet kan ett deltagande land endast finansiera det egna landets parter i ansökningarna. Matchningen mellan vad respektive land allokerat och graden av landets medverkan i de beviljande projekten är ett ofta svårt pussel som begränsar möjligheterna att utnyttja samtliga resurser som ställts till förfogande. Systemets begränsning är också att det styr mot etablering av konsortier enbart bland forskare i de deltagande länderna och därmed utesluter parter som skulle kunna tillföra ytterligare eller bättre värde från andra länder. En ytterligare begränsning är att deltagande länders finansierare har inbördes olika fokus, allt från en uppgift att stödja grundläggande forskning till att stödja marknadsnära innovationsprocesser i ett marknadsnära läge.

Olika sätt att öppna upp nationella finansieringssystem för internationell samverkan prövas inom olika ERA-net och systemet karakteriseras ännu av ett sökande efter fungerande former.

Eureka

<http://www.eurekanetwork.org/>

Eureka är en europeisk organisation med ett 40-tal länder som medlemmar (EC är medlem men Eureka sorterar inte under EC). Verksamheten inriktas på finansiering av industrileda, tillämpade F&I projekt. Enheter i medverkande länder skjuter till finansiering (i Sverige VINNOVA). Fokus ligger på SME men även större företag kan delta i Eurekaprojekt.



Eureka har tematiskt fria ansökningar men arbetar också genom vad som kallas *Clusters* och *Umbrellas*. *Clusters* har en inriktning på generella teknologier för strategiskt viktiga områden. *Umbrellas* är nätverk som stöder ansökningar inom speciella teknologisektorer. Genom arrangemanget har Eureka skapat samverkan med sektorsgrupper på en mer övergripande nivå.

Inom samhällsbyggnadsområdet finns ett paraply kallat EurekaBuild 2. Under EurekaBuilds första 3-årsetapp var Sverige och Spanien de mest aktiva länderna. Sverige deltog i 5 beviljade projekt, varav 3 hade svensk ledning, och projekten hade sammantaget en volym av 100 Mkr.



<http://www.ectp.org/eurekabiuld2.asp>

Projektinriktningen är relativt generell men prioritering ges för vissa hållbarhetsaspekter (minskad resursförbrukning, drift av infrastruktur, miljöpåverkan, säkerhet och trygghet samt historiska byggnader). Dessutom ges prioritet till projekt som är tydligt inriktade på kunddriven innovation.

Eureka-organisationen hanterar även ett program specifikt riktat till SME kallat Eurostars, se

<http://www.eurostars-eureka.eu/>



Cost

<http://www.cost.esf.org/>

Cost är en mellanstatlig organisation för europeisk samverkan inom vetenskap och teknologi. Projektfinansiering sker genom koordinering av nationell finansiering (i Sverige via VINNOVA). Cost kan tillsammans med European Research Council sägas vara de instrument som har en tydlig inriktning på forskning.



Stöd i ansökningsarbetet

För information om finansieringsformerna inom EU, se vidare *Practical Guide to EU-funding*.

http://cordis.europa.eu/eu-funding-guide/home_en.html

För sökande i Sverige finns olika former av finansiellt stöd till själva ansökningsarbetet från flera råd och myndigheter, se

<http://vinnova.se/sv/EU-internationell-samverkan/Finansiellt-stod/>

Trender i ECs syn på forskning och innovation

En väsentlig del av EC-finansieringen är knuten till ramprogrammets periodicitet. Den nuvarande perioden sträcker sig från 2007 till 2013 vilket innebär att det nu – hösten 2010 – pågår en omfattande verksamhet för att formulera visioner och strategier för nästa period som startar 2014. I arbetet hittills diskuteras möjligheterna att det kommer att ske en förflyttning från en inriktning på kunskapsområden och sektorsstrukturer mot en inriktning på stora samhällsutmaningar ("*Grand Challenges*"). Ett av de finansieringsinstrument som planeras kallas *Joint Programming* och bland de delområden som diskuteras och planeras finns bl.a. "*Urban Europe*" som har knytning till samhällsbyggnadssektorn.

Programmet *EeB – Energy efficient Buildings* som hade sitt första beviljningsår 2010 (projekt planerade under 2009) kommer med stor sannolikhet att fortsätta under den 10-års period som det planerats för.

För att ytterligare understryka betydelsen av forskning och innovation för utvecklingen av Europeiska Unionen har EC samlat ett antal initiativ under beteckningen "*Innovation Union*". Behovet av samverkan mellan olika direktorat och deras program manifesteras i diskussioner om "*Research and Innovation Partnership*" genom vilka t.ex. DG Research and DG Enterprise skall samverka för att stärka helhetssynen på det europeiska innovationsarbetet.

Referenser

- [1] Elfgren L., Hagentoft C.-E., Lagerqvist O., Stille H., Thelandersson S., *Handlingsplan för byggforskning i samverkan, Chalmers – KTH – LTH – LTU*, augusti 2007
- [2] Jeppsson J., Lagerqvist O., *Bygginnovationen I – Slutrapport förstudie 2009-2010*, januari 2011
- [3] *Intressentanalys – Sveriges Bygguniversitet, En kvalitativ intervjuundersökning*, Gullers Grupp Informationsrådgivare AB, mars 2010
- [4] Mårtensson A., Bernspång L., Engström b., Norrström A.-C., *Sveriges bygguniversitet – Grundutbildningsgrupp*, november 2010

Bilaga 1 - Samarbetsavtal och verksamhetsplan för 2011 och framåt

Under hösten 2010 har ett samarbetsavtal och en verksamhetsplan tagits fram för det fortsatta arbetet inom samarbetsorganisationen Sveriges bygguniversitet. Dessa dokument återges i denna bilaga.

SVERIGES BYGGUNIVERSITET
Chalmers, KTH, LTH, LTU i samverkan

2010-12-29

Avtal för samarbete inom ramen för Sveriges bygguniversitet

Syftet med Sveriges bygguniversitet är att aktivt verka för samarbete för effektivisering av byggnriktad forskning och utbildning vid Chalmers, KTH, LTH och LTU och för förankring av verksamheten inom samhällsbyggnadssektorn och hos finansiärerna för att säkerställa utveckling, relevans och internationell konkurrenskraft.

Undertecknade företrädare för Chalmers, KTH, LTH och LTU meddelar härmed sina respektive organisationers avsikt att i de interna beslutsprocesserna aktivt stödja och verka för samarbete inom forskning, forskarutbildning och grundutbildning i enlighet med det bilagda dokumentet "Sveriges bygguniversitet – Verksamhetsplan" samt att bidra med nödvändiga resurser för genomförandet.

Karin Markides
Rektor, Chalmers

Peter Gudmundson
Rektor, KTH

Anders Axelsson
Rektor, LTH

Johan Sterte
Rektor, LTU

Bilaga
Sveriges bygguniversitet – Verksamhetsplan

Verksamhetsplan för Sveriges bygguniversitet

1. Samarbetsorganisationen Sveriges bygguniversitet

syfte

Syftet med Sveriges bygguniversitet är att aktivt verka för samarbete för effektivisering av bygginriktad forskning och utbildning vid Chalmers, KTH, LTH och LTU och för förankring av verksamheten inom samhällsbyggnadssektorn och hos finansiärerna för att säkerställa utveckling, relevans och internationell konkurrenskraft.

Omfattning och inriktning

Verksamheten inom Sveriges bygguniversitet omfattar både operativt och strategiskt arbete.

Det operativa arbetet avser i huvudsak samarbete inom forskning, forskarutbildning och grundutbildning i syfte att säkerställa internationell konkurrenskraft samt utbildning av kvalificerade ingenjörer på olika nivåer.

Det strategiska arbetet avser i huvudsak

- att vara en tydlig avsändare i forsknings- och utbildningsfrågor genom ett samordnat uppträdande mot fackdepartement, forskningsstiftelser, forskningsråd, myndigheter med flera samt
- att verka för att byggsektorn tillförs tillräckligt med forskningsfinansiering från Sverige och EU.

Organisation

Sveriges bygguniversitet baseras på ett frivilligt samarbete mellan medlemmarna. Vid ingången av 2011 utgörs medlemmarna av de grundande högskolorna Chalmers, KTH, LTH och LTU. Avsikten är att verka för en utveckling av samarbetet med andra högskolor med byggrelaterad verksamhet, arkitekturskolor, institut och andra parter.

Styrelse

Styrelsen ansvarar för att samarbetsavtalet efterlevs, utvecklas och uppdateras i enlighet med medlemmarnas intressen. Styrelsen består av ordinarie ledamöter i form av en representant för respektive medverkande högskola samt adjungerade ledamöter i form av koordinator, temaledare och ledare för inrättade arbetsgrupper. Ordförandeskapet i styrelsen växlar mellan högskolerepresentanterna med två års mellanrum. Styrelsen utser koordinator och temagrupsledare samt inrättar temagrupper och arbetsgrupper. Styrelsen ansvarar även för att det vartannat år eller tätare hålls högskolekonferenser som är öppna för forskare och lärare inom Sveriges bygguniversitet.

Extern rådgivningsgrupp

Den externa rådgivningsgruppen utgör ett stöd för det strategiska arbetet och är en kanal för kontinuerlig dialog och samråd mellan Sveriges bygguniversitet och forskningsfinansiärer, näringsliv, myndigheter och andra intressenter inom samhällsbyggnadssektorn. Den externa rådgivningsgruppens sammansättning beslutas av styrelsen.

Koordinator

Koordinatorn ansvarar på styrelsens uppdrag för koordinering av den löpande verksamheten inom Sveriges bygguniversitet.

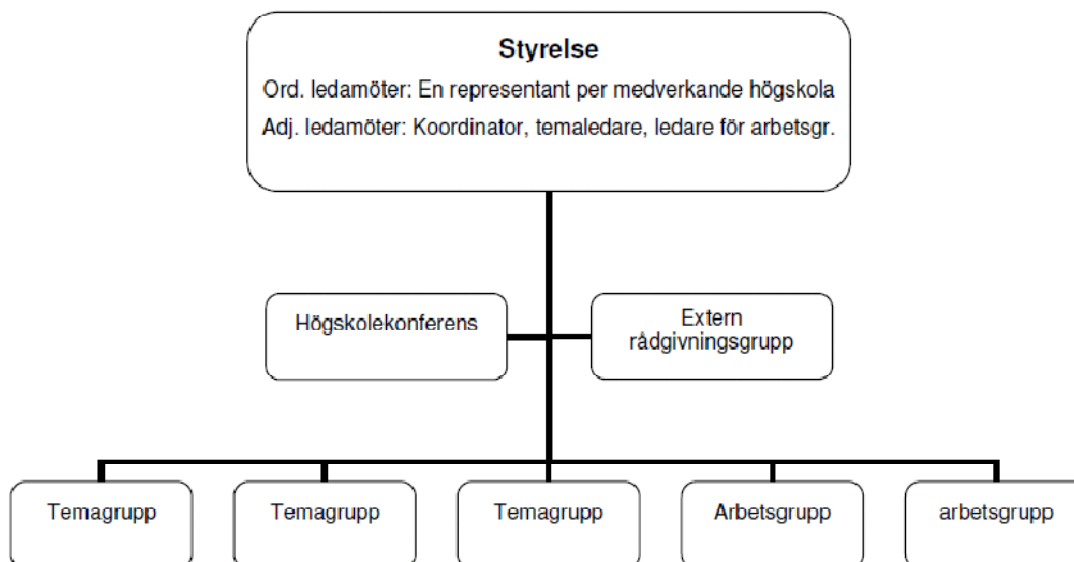
Temagrupper

Det operativa arbetet utförs huvudsakligen inom de temagrupper som inrättats och som arbetar under ledning av en temaledare. Vid ingången av 2011 fanns följande aktiva temagrupper:

- Byggkonstruktion
- Byggnadens tekniska funktion
- Byggprocess och förvaltning
- Geoteknologi
- Grundutbildning
- Vatten och miljö
- Väg- och trafikteknik

Arbetsgrupper

Vid behov kan styrelsen besluta att tillsätta arbetsgrupper som kan vara temporära med uppdrag att studera eller lösa vissa specifika frågor eller mer permanenta över tid med uppdrag att bevaka eller hantera vissa frågor för Sveriges bygguniversitets räkning.



Finansiering

Den grundläggande driften och koordineringen av Sveriges bygguniversitet finansieras genom medlemsavgifter från de medverkande högskolorna. Den övriga verksamheten drivs i projektform och finansieras genom egeninsatser och projektanslag från finansörer som är intresserade av att stödja respektive enskilt projekt.

2. Den operativa verksamheten

Samarbete inom forskning

Samarbete inom forskning organiseras och genomförs i huvudsak av temagrupperna och arbetet utgår inledningsvis från de visioner som tagits fram samt de framtida gemensamma forsknings- och utvecklingsområden som identifierats av respektive temagrupp under 2009-2010.

Tema Byggkonstruktion

Vision

Temaområdet Byggkonstruktion vill bidra till en hållbar utveckling av samhällsbyggandet med effektivare energianvändning, mindre klimatpåverkan och med minskande globala orättvisor i utnyttjandet av de begränsade naturresurser som finns. För att nå denna vision fordras forskning om effektiv och optimal ny- och ombyggnation inklusive tillståndsbedömning, förstärkning av befintliga konstruktioner och återanvändning, dvs. forskning om hur byggkonstruktioner utformas, modelleras och underhålls.

Identifierade gemensamma forsknings- och utvecklingsområden

- 1) Energieffektivt byggande, drift och underhåll av byggnadsverk för trafikinfrastrukturen.
- 2) En innovativ, funktionsstyrd byggprocess med riskhantering
- 3) Innovativa konstruktioner för vindkraftverk
- 4) Industriellt byggande

Tema Byggnadens tekniska funktion

Vision

Med forskningen inom temaområdet Byggnadens tekniska funktion skapas kompetens och förutsättningar för människors välbefinnande genom goda tekniska lösningar.

Identifierade gemensamma forsknings- och utvecklingsområden

- 1) Beständiga tekniska lösningar för byggnaders klimatskärm
- 2) Projekteringshjälpmedel för att i realtid analysera vilka konsekvenser beslut om olika alternativ får för energianvändning, miljöbelastning med mera
- 3) Installationslösningar för en energieffektiv och sund inomhusmiljö

Tema Byggprocess och förvaltning

Vision

Temaområdet Byggprocess och förvaltning vill bidra till en hållbar utveckling av samhällsbyggandet med effektivare energianvändning, mindre klimatpåverkan och med minskande globala orättvisor i utnyttjandet av de begränsade naturresurser som finns. För att nå denna vision fordras forskning om hur Byggprocess och förvaltning organiseras och effektiviseras.

Identifierade gemensamma forsknings- och utvecklingsområden

- 1) Strategiska allianser, kluster och effektivitet i byggsektorn
- 2) Processintegration med hjälp av BIM och plattformar

Tema Geoteknologi

Vision

Temaområdet Geoteknologi har enats kring en gemensam vision som baseras på att universiteten är nyckeln till framtiden och som säger att tema Geoteknologi ska tydliggöra den fundamentala samhällsnyttan av detta kunskapsområde.

Identifierade gemensamma forsknings- och utvecklingsområden

- 1) Tunnelbyggande
- 2) Grundläggningsteknik
- 3) Design av geokonstruktioner
- 4) Undersökningar av geotekniska, geologiska och hydrogeologiska förutsättningar
- 5) Speciella geokonstruktioner
- 6) Omgivningspåverkan

Tema Vatten och miljö

Vision

Temaområdet Vatten och miljö ska tillsammans medverka till en uthållig användning av vatten i urbana områden och byggd infrastruktur och verka för motståndskraft och återhämtningsförmåga av de ekosystem som stödjer våra vattensystem. De tekniska systemen och den integrerade infrastrukturen skall vara klimatanpassade så att extrema händelser inte leder till allvarliga konsekvenser eller ger långvariga störningar.

Identifierade gemensamma forsknings- och utvecklingsområden

- 1) Stadens vatten och avfall i ett avrinningsområdesperspektiv
- 2) Teknik för hantering av förorenade material
- 3) Teknik och processer för vattenrening
- 4) Byggnader i kustnära och vattendragsnära områden

Tema Väg- och trafikteknik

Vision

The vision for the thematic area Highway Infrastructure and Transport Systems is that Sweden will be recognized as a leader internationally in the area of greener, smarter, safer highway infrastructure and transport systems.

Identifierade gemensamma forsknings- och utvecklingsområden

- 1) Infrastruktur för transport av människor och gods i urbana miljöer
- 2) Upprätthållande av den existerande infrastrukturens funktioner

Samarbete inom forskarutbildning

Samarbete inom forskarutbildning kommer att genomföras inom ramen för respektive temagruppernas verksamhet och omfattar i huvudsak planering och utförande av

- gemensamma forskarskolor och doktorandkurser samt
- utveckling av handledarrollen.

Samarbete inom grundutbildning

Samarbetet inom grundutbildning kommer att hanteras av både en övergripande grundutbildningsgrupp (organisatoriskt en arbetsgrupp) och av temagrupperna. Grundutbildningsgruppen skall fokusera på att initiera övergripande diskussioner kring frågeställningar som är av gemensamt intresse medan temagrupperna sköter detaljdiskussioner om innehållet i temagruppens utbildningsområden och samordning inom detta område.

Frågeställningar som identifierats som prioriterade att arbeta med är bland annat att

- göra information om utbildningarna tillgänglig för alla i en form som är överskådlig,
- hitta former för informationsöverföring,
- skapa system som underlättar rättvisande jämförelser mellan utbildningarna på de olika högskolorna samt att
- underlätta möjligheterna för studenter att läsa kurser och delar av program vid andra högskolor än de ursprungligen är inskrivna vid.

3. Den strategiska verksamheten

Det långsiktiga syftet med den strategiska verksamheten är att stärka svensk byggforskning och skapa bättre förutsättningar för att bedriva byggrelaterad forskning och utbildning på de svenska högskolorna. En grundläggande komponent i det strategiska arbetet är att verka för en förbättrad dialog mellan Sveriges bygguniversitet och dess viktigaste intressenter inom forskning, industri samt regering och riksdag för att kunna etablera Sveriges bygguniversitet som en respekterad och trovärdig röst i fråga om den högre utbildningen och forskningen inom byggområdet.

Ett viktigt styrdokument för detta arbete är den kommunikationsstrategi som tagits fram för Sveriges bygguniversitet och som har följande huvudstrategier:

- Etablera och stärk varumärket ”Sveriges bygguniversitet”
- Förstärk närvaron på samhällsarenan
- Förstärk kommunikationen med högskolorna, forskarna och studenterna
- Visa upp samverkan med byggindustrin

De huvudsakliga målgrupperna för kommunikationsarbetet är forskare och studenter inom och utom Sveriges bygguniversitet, statsmakterna och industrin. Kommunikationsaktiviteter kan genomföras av Sveriges bygguniversitet som enskild part eller i samverkan med andra intressenter, t ex branschorgan eller företag, och omfattar bland annat

- utveckling och drift av en levande och aktuell hemsida,
- genomförande av en årlig högskolekonferens,
- informationsspridning via återkommande nyhetsbrev,
- etablering av samarbete med institut och andra högskolor,
- etablering av samarbete med andra branschorgan samt att
- driva ett samordnat informationsarbete och etablera Sveriges bygguniversitet som en stark remissinstans gentemot offentliga organ och beslutsfattare.

Bilaga 2 - Kommunikationsstrategi

Gullers Grupp informationsrådgivare AB har under hösten 2010 utarbetat en kommunikationsstrategi kopplad till Sveriges bygguniversitets fortsatta verksamhet. Denna kommunikationsstrategi återges i det följande av denna bilaga.

B2.1 Bakgrund

Sveriges bygguniversitet är en samarbetsorganisation bestående av de fyra stora lärosätena som bedriver byggteknisk forskning i Sverige; Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm, Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg, Lunds Tekniska Högskola (LTH) samt Luleå Tekniska Universitet (LTU).

Syftet med Bygguniversitetet är – enligt den plan för bildandet av Sveriges bygguniversitet som slogs fast 20081031 – att:

”Aktivt verka för en profilering och samordning av byggteknisk forskning och utbildning vid Chalmers, KTH, LTH och LTU baserat på en förankring hos byggsektorn och finansörerna för att säkerställa relevans, utveckling och internationell konkurrenskraft.”

Under hösten 2010 avslutas den initiala etableringsfasen av bygguniversitetet i och med att den styrgrupp som ansvarat för att etablera satsningen lämnar över ansvaret till de fyra lärosätena.

Denna kommunikationsstrategi avser etablerandet av satsningen bygguniversitetet. Den har tagits fram i syfte att möta de utmaningar och förväntningar som Sveriges bygguniversitet ställs inför under denna fas.

Strategin tar sin utgångspunkt i att förbättra dialogen mellan bygguniversitetet och dess viktigaste intressenter inom forskning, industri samt regering och riksdag för att kunna etablera Sveriges bygguniversitet som en respekterad och trovärdig röst i fråga om den högre utbildningen och forskningen inom byggområdet.

Underlaget till strategin togs fram vid en workshop med företrädare för de lärosäten som ingår i satsningen samt representanter från Bygguniversitetets styrgrupp den 1 september 2010.

En utgångspunkt i arbetet har varit den intressentanalys som genomfördes vintern 2009-2010 med ett urval av Bygguniversitetets viktigaste intressenter.

Möjligheter för Sveriges bygguniversitet

Mot bakgrund av intressentanalysen kan vi konstatera att det finns en bra grund för att lyckas med satsningen Sveriges bygguniversitet. Det grundläggande förtroendet för bygguniversitetet finns hos de viktigaste intressenterna, vilket är en förutsättning för att man ska lyckas med projektet.

Det finns även en *gemensam grundsyn* hos intressenterna om vilka problem respektive möjligheter som den byggtekniska forskningen och den högre utbildningen står inför. Det är en allmän uppfattning att samverkan är rätt väg att gå för att stärka såväl forskning som högre utbildning och det finns en *stor acceptans* för Sveriges bygguniversitet. De fyra lärosätena som idag ingår i satsningen ses av intressenterna som självklara och naturliga aktörer inom satsningen Sveriges bygguniversitet. I och med att det är en så pass begränsad grupp som ägnar sig åt byggforskning – i jämförelse med till exempel IT – finns det också goda möjligheter för samverkan.

En annan möjlighet handlar om att *Sverige står sig relativt bra internationellt*. Även om flera av intressenterna är oroliga för den utveckling som svensk byggforskning genomgår och har genomgått, menar flera att en liknande utveckling har skett internationellt. Inte minst den högre utbildningen

inom byggområdet i Sverige uppfattas mot bakgrund av detta stå sig förhållandevis bra i ett internationellt perspektiv.

Slutligen finns stora möjligheter för Sveriges bygguniversitet att få gehör för sina frågor genom att byggfrågorna de facto *berör alla människor*. Det finns således en potential att väcka intresse för frågorna hos beslutsfattare, medier och allmänhet.

Utmaningar för Sveriges bygguniversitet

Även om möjligheterna är goda står Sveriges bygguniversitet inför flera utmaningar.

Av intressentanalysen framkommer att det finns *ett lågt intresse för frågorna och bristande kunskap på politisk nivå*. Förvånansvärt många politiker inom regering och riksdag saknar så väl intresse för som kunskap om frågorna.

En annan knäckfråga för bygguniversitetet är den något *oklara relationen mellan de fyra lärosätena och Bygguniversitetet*. Inte minst på institutionsnivå finns en oro för att bygguniversitetet ska gå in uppifrån och styra på ett sätt som drabbar den egna institutionen och det egna lärosätet.

En förutsättning för att bygguniversitetet ska kunna genomföra de förändringar som intressenterna förväntar sig, är att man får med sig inte bara högsta ledningen vid de fyra lärosätena utan även personer på institutionsnivå som kommer att bli direkt berörda av förändringen.

I viss mån finns även en *bristande samsyn mellan industri och akademi*. Flera av intressenterna menar att inte minst den högre utbildningen står allt för långt från verkligheten. Det finns också synpunkter på att man inom industrin har en bristande förståelse för behovet av att satsa på byggtknisk forskning, vilket blir till ett hinder för branschens utveckling.

Även om intressenterna i grunden är positiva till satsningen Sveriges bygguniversitet uttrycker flera besvikelse över att det hittills har *”hänt så lite”*. *Intressenterna vill se resultat*, bland annat i form av konkreta aktiviteter och gemensamma utspel.

En utmaning för Sveriges Bygguniversitet är att visa handlingskraft och initiera aktiviteter som visar intressenterna att *”man är på gång”* samtidigt som man synliggör aktiviteter som redan görs inom ramen för Sveriges Bygguniversitet.

B2.2 Sammanfattning

Prioriterade målgrupper för Sveriges bygguniversitets kommunikation är *forskare* inom de fyra lärosätena, *statsmakterna* (framför allt politiker/beslutsfattare inom regering/riksdag) och *industrin* (framför allt de operativa ledningarna inom de största byggföretagen i Sverige).

Kommunikationsmålen handlar bland annat om att *forskarna* ska få ökad kännedom om Sveriges bygguniversitet samt uppfatta bygguniversitetet som ett reellt stöd för dem i deras egen forskning. Att *statsmakterna* ska få ökad kunskap om Sveriges bygguniversitet samt uppfatta satsningen som *”ett större utfall på insatt kapital”* och som lösningen på problemet med forskningens fragmentisering. Att *industrin* får ökad förståelse för behovet av satsningar på forskning och utveckling och insikt i att företagen själva har en betydande del i detta.

Huvudstrategierna för att uppnå kommunikationsmålen är:

- Att etablera och stärka Sveriges bygguniversitet som varumärke, bland annat genom att tydligare gå ut med Sveriges bygguniversitet som avsändare för gemensamma satsningar inom de fyra lärosätena.

- Att förstärka bygguniversitetets närvaro på samhällsarenan, bland annat genom att utveckla kontakterna med politiken och genom ett aktivt deltagande i debatten.
- Att förstärka kommunikationen med högskolorna, forskarna och studenterna, genom att utveckla kommunikationskanalerna mot dessa grupper. Det ska vara tydligt när man själv deltar i aktiviteter inom ramen för bygguniversitetet och lätt att se hur satsningen utvecklas.
- Att visa upp samverkan med byggindustrin när så är relevant.

Huvudbudskapet till de prioriterade målgrupperna handlar om att den svenska byggsektorn står för nya villkor med ökade krav på att bli mer av en kunskapsbransch. Samverkan mellan forskning och utbildning är avgörande för att möta de nya utmaningarna och där har Sveriges bygguniversitet en viktig uppgift att fylla. Sveriges bygguniversitet ska få till stånd en kraftsamling inom forskningen och utbildningen och bidra till att höja attraktiviteten hos högskoleutbildningarna. Samverkan mellan högskolorna inom ramen för bygguniversitetet har redan kommit igång, nu ska arbetet fördjupas.

Exempel på aktiviteter som kan genomföras i ett tidigt skede är bland annat att utveckla bygguniversitetets hemsida till en sajt som kommunicerar det virtuella universitetet, att initiera kontakter med den nya regeringen, att ta fram ett nyhetsbrev till verksamma inom högskolan och branschen, att ordna ett seminarium i Almedalen om hållbart byggande och industrin som kunskapsbransch, att stå bakom debattartiklar om det hållbara samhället och byggindustrins roll, samt att regelbundet uppträda på relevanta mötesplatser.

B2.3 Kommunikationsstrategi

Denna kommunikationsstrategi avser det projektarbete som ska leda fram till etablerandet av Sveriges bygguniversitet. Viktiga frågeställningar är till exempel hur man håller intressenter informerade och mobiliserar engagemang. En naturlig fortsättning på kommunikationsstrategin blir att formulera en kommunikationsplan med konkreta, tidsatta aktiviteter och en tydlig ansvarsfördelning.

Strategiska utgångspunkter

Redan idag förekommer gemensamma aktiviteter mellan de fyra lärosätena utan att det är tydligt att det är Sveriges bygguniversitet som står bakom dessa. Det kan till exempel handla om gemensamt utbildningsmaterial, gemensamma kurser/utbildningar etc.

En utgångspunkt för denna strategi är att tydligare lansera begreppet Sveriges bygguniversitet och mer systematiskt använda bygguniversitetet som avsändare.

Strategin bygger också på att prioritera och utveckla de gemensamma kommunikationskanaler som finns, inte minst bygguniversitetets webbplats www.sverigesbygguniversitet.se.

Mycket av kommunikationen med viktiga målgrupper bygger på att konkreta exempel på lyckade satsningar lyfts fram.

Prioriterade målgrupper

Prioriterade målgrupper för Sveriges bygguniversitets kommunikation är:

- Forskare - Framför allt aktiva forskare inom Sveriges bygguniversitet men även högskoleledningar.
- Statsmakterna - Framför allt politiker/beslutsfattare inom regering/riksdag men även tjänstemän på berörda departement samt de statliga forskningsfinansiärerna.
- Industrin - Framför allt de operativa ledningarna inom de största byggföretagen i Sverige.

Samtliga dessa målgrupper är viktiga att ha med för att projektet Sveriges bygguniversitet ska kunna förverkligas.

Grupperna utövar även påverkan på varandra. Inte minst gruppen politiker/beslutsfattare inom riksdag och regering kan fungera som väg för att nå ut till övriga grupper.

Målgruppsanalys

Nedan redogörs för en analys av respektive målgrupp, som huvudsakligen bygger på den intressentanalys som gjordes under vintern 2009–2010.

MÅLGRUPPSANALYS FÖR FORSKARE

De forskare i Sverige som idag ägnar sig åt byggtknisk forskning har i mycket hög grad sin hemvist på de fyra lärosäten som ingår i Sveriges bygguniversitet. Denna grupp människor är idag relativt begränsad samtidigt som medelåldern hos forskarna är hög.

Påfallande lite av byggforskningen sker inom industrin eller inom institutsektorn. I praktiken innebär detta att ett mycket tungt ansvar för att utveckla såväl forskning som högre utbildning ligger på de fyra lärosätena inom Sveriges bygguniversitet. Byggforskningen har idag låg attraktionskraft för en yngre generation. Det är svårt att locka unga människor som kan trygga successionsordningen när dagens forskare inom en inte allt för avlägsen framtid går i pension.

Forskarna på de fyra lärosätena har en splittrad syn på Sveriges bygguniversitet. Samtidigt som flera av dem välkomnar en utökad samverkan mellan lärosätena, finns det också hos flera en oro för vilka konsekvenser en ökad samordning och profilering av högskolorna ska få för den egna forskningen och för det egna lärosätet. Vissa av forskarna beskriver Sveriges bygguniversitet som en toppstyrd organisation. De känner oro för att forskargrupper kommer att flyttas på ett sätt som missgynnar dem själva.

Lojaliteten bland forskarna ligger i flera fall mer hos det egna lärosätet än hos Sveriges bygguniversitet.

MÅLGRUPPSANALYS FÖR STATSMAKTERNA

Intresset för och kunskapen om forskning och högre utbildning inom byggområdet är relativt begränsad hos statsmakterna. Inte minst bland politikerna inom regering och riksdag finns såväl kunskapsbrister som lågt intresse för frågorna. Sedan flera år tillbaka ligger andra områden – till exempel skolan, sysselsättningen och klimatet – betydligt högre upp på den politiska dagordningen. Detta blev tydligt i intressentanalysen, där det var svårt att hitta personer inom statsmakterna som kunde och ville uttala sig om byggfrågorna.

I dagsläget saknar således Sveriges bygguniversitet en kunnig och trovärdig motpart i statsmakterna, vilket är ett uppenbart hinder för en fruktsam dialog.

MÅLGRUPPSANALYS FÖR INDUSTRIEN

Inom industrin finns stora förväntningar på att "något ska hända". Bland vissa av företrädarna i denna grupp riktas kritik mot den akademiska forskningen, som man menar inte ligger tillräckligt i framkant. Annan kritik handlar om att såväl utbildning som forskning ligger långt ifrån den praktiska verkligheten på företagen.

Samtidigt finns inom gruppen en stor acceptans för Sveriges bygguniversitet. Industrin efterlyser en kraftsamling och ser gärna en ökad profilering och samverkan mellan lärosätena.

Kommunikationsmål per målgrupp

Viktiga mål för kommunikationen är att de prioriterade målgrupperna ska tycka och agera på ett sådant sätt att de stödjer förverkligandet av Sveriges bygguniversitet.

KOMMUNIKATIONSMÅL FÖR FORSKARE

Forskarna på de fyra lärosäten som ingår i Sveriges bygguniversitet är nödvändiga att ha med för att bygguniversitetet ska kunna förverkligas. I dagsläget finns bland vissa av de berörda forskarna en oro för att satsningen ska begränsa deras egen handlingsfrihet.

Kommunikationen från Sveriges bygguniversitet som riktar sig mot de egna forskarna bör mot bakgrund av detta tydligt visa på de fördelar med bygguniversitetet som finns för såväl de enskilda forskarna som forskningen.

För att lyckas med detta bör kommunikationen inrikta sig på att lyfta fram *goda exempel* på hur samverkan mellan lärosätena gynnar forskarna. Sådana exempel kan till exempel handla om gemensamma ansökningar på nationell och internationell nivå, gemensamma läroboksprojekt samt gemensamt labbutnyttjande.

Viktiga kommunikationsmål är att forskarna inom de egna lärosätena:

- Känner till tillräckligt mycket om Sveriges bygguniversitet för att förstå hur satsningen kan förbättra och effektivisera den egna forskningen.
- Känner att de får rimligt långsiktigt stöd för sin forskning och att bygguniversitetet underlättar deras vardag. Det vill säga – att forskarna kan inrikta sig på sin forskning utan att primärt behöva ägna sig åt omvärldsbevakning, kontakter med forskningsfinansiärer, politik, lobbying och entreprenörskap. Detta sköter i mångt och mycket Sveriges bygguniversitet.
- Anser att Sveriges bygguniversitet bidrar till ökad kvalitet och effektivitet i grundutbildningen. De enskilda lärosätena behöver inte uppfinna hjulet på nytt. Bygguniversitetet ansvarar för gemensam information om kurser och utbildningar.

KOMMUNIKATIONSMÅL FÖR STATSMAKTERNA

Statsmakterna och framför allt politiker/beslutsfattare inom regering och riksdag är viktiga allierade för Sveriges bygguniversitet. I dagsläget finns dock omfattande kunskapsluckor om svensk byggforskning och högre utbildning inom byggområdet hos denna målgrupp.

Viktiga kommunikationsmål är att politiker/beslutsfattare inom regering/riksdag:

- Känner till visionen och målsättningen med Sveriges bygguniversitet.
- Uppfattar en satsning på bygguniversitetet som "ett större utfall på insatt kapital".
- Ser Bygguniversitetet som en lösning på problemet med byggforskningens fragmentisering. Genom att de fyra lärosätena går samman får man tillräcklig kritisk massa.
- Uppfattar att Sveriges bygguniversitet är i linje med forskningsberedningens förslag.
- Ser vikten av samhällsbyggnadssektorn för Sverige och inser att denna sektor är genomgripande i människors vardag.
- Får förståelse för byggforskningens villkor, bland annat att en stor del av industriforskningen sker inom högskolan.
- Inser att pengar behövs för oberoende forskning inom byggsektorn.

KOMMUNIKATIONSMÅL FÖR NÄRINGSLIVET/INDUSTRIN

Inom näringslivet finns redan idag en stor acceptans för satsningen på Sveriges bygguniversitet. Industrin välkomnar krafttag i fråga om forskning och högre utbildning inom byggområdet, och ser

bygguniversitetet som i mångt och mycket en lösning på de problem man uppfattar finns idag med en ökad fragmentisering inom byggforskningen.

Företagen har dock svårt att förstå varför etablerandet av bygguniversitetet inte går snabbare. Man vill se konkreta resultat snabbt och har bristande förståelse för den mer långsamma akademiska processen.

Viktiga kommunikationsmål är att näringslivet:

- Får ökad förståelse för den akademiska processen.
- Får ökad insikt i att det har hänt och händer mycket inom Bygguniversitetets ramar.
- Får större kunskap om interaktionen mellan forskning och utbildning; att det ena är beroende av det andra.
- Får ökad förståelse för behovet av satsningar på forskning och utveckling och en insikt i att industrin själv har en betydande del i detta.

Huvudbudskap

Följande budskap ska genomsyra *all* kommunikation avseende Sveriges bygguniversitet. Budskapet berättar varför Sveriges bygguniversitet behövs, vilken roll det ska spela och hur man avser förverkliga det:

Den svenska byggsektorn står inför nya villkor. Samhällsplaneringen och samhällsbyggandet omvandlas i takt med att kraven på långsiktigt hållbar utveckling, energieffektivitet och att hänga med i den tekniska utvecklingen ökar. Det kräver att byggsektorn blir ännu mer av en kunskapsbransch, som ligger i fronten när det gäller att ta fram nya, effektiva och klimatsmarta metoder och lösningar.

Samverkan med forskning och utbildning är avgörande för att Sverige ska klara dessa utmaningar. Samtidigt kan konstateras att denna samverkan idag är i behov av förstärkning. Byggforskningen i Sverige är idag fragmenterad och splittrad på många platser och händer, och man upplever utmaningar avseende rekrytering av forskare. Insatser krävs också för att höja attraktiviteten hos högskoleutbildningarna. Sveriges byggforskning har inte idag den starka position som den borde ha.

Sveriges bygguniversitet ska få till stånd en kraftsamling inom forskningen och utbildningen. Bygguniversitetet är till hela sin natur ett samverkansprojekt – mellan lärosätena, och mellan akademien och industrin. Vi vill skapa ett "virtuellt universitet" som finns på många platser och som samordnar och utvecklar resurserna i högskolorna. Kraftsamlingen ska öka både akademins och industrins internationella konkurrenskraft både inom EU och på den internationella marknaden.

Sveriges bygguniversitet kommer att vara verksamt på flera områden. Det handlar om att samordna, och därmed höja kvaliteten, på grundutbildningen, att ge kunskapsstöd till de nya högskolorna, att få till stånd fler gemensamma forskningsprojekt, att samverka och vinna ökad kraft inom forskarutbildningen, att tillsammans med industrin medverka i processer kring branschprogram, att kunna fungera som samhällets expert i byggfrågor (såsom standardiseringsfrågor) och att vara synlig i debatten om byggsektorn, forskningen och utbildningen.

Inom flera av dessa områden har redan samverkan kommit igång mellan högskolorna inom ramen Sveriges bygguniversitet. Nu ska arbetet fördjupas.

MÅLGRUPPSPECIFIKA BUDSKAP

De målgruppsspecifika budskapen kompletterar huvudbudskapet, och betonar olika delar av det för olika målgrupper:

- Forskare Sveriges bygguniversitet innebär att byggforskningens status och roll i Sverige förstärks. Samverkan innebär större kraft och långsiktighet i arbetet att vinna finansiering av forskningen. Konkret medför detta mer tid för forskning, säkrare och långsiktigare arbetsvillkor och bättre möjligheter att koncentrera sin tid som forskare till att faktiskt forska.
- Statsmakterna: Omvandlingen mot ett långsiktigt hållbart och klimatsmart samhälle kräver en byggsektor som är ännu mer av en kunskapsbransch. Sveriges bygguniversitet innebär att en kritisk massa skapas som kan höja Sveriges excellens inom byggforskningen och högskoleutbildningen. Därmed ökar vår internationella konkurrenskraft, medlen till forskning och utbildning inom byggområdet används ännu mer effektivt och det samhällsekonomiska värdet av verksamhetens resultat ökar.
- Industrin: Det är genom ökad samverkan mellan forskning, utbildning och industri som byggbranschens status och konkurrenskraft kan förstärkas. Byggbranschen är en nyckelaktör i den svenska samhällsutvecklingen. Denna roll kan förstärkas ytterligare genom ökad samverkan med högskolan, som kan bidra till att göra byggindustrin ännu mer tung och känd som en viktig kunskapsbransch.

Huvudstrategier

Följande är huvudstrategierna i kommunikationen:

- *Etablera och stärk "Sveriges bygguniversitet" som varumärke redan idag.* Vissa aktiviteter utförs redan idag inom ramen för Sveriges bygguniversitet. För deltagare och omvärld ska det vara känt att det är inom denna ram man verkar. Strategin handlar om att redan idag etablera Sveriges bygguniversitet som begrepp. Bilden som ska ges är att bygguniversitetet inte är ett projekt om något som är i vardande – det är en verksamhet som redan finns, och där projektet handlar om att få det att växa och utvecklas.
- *Förstärk närvaron på samhällsarenan.* Huvudbudskapet, som berättar om projektets vikt, handlar mycket om samhällsvärden och samhällsomvandling. Denna koppling tydliggörs genom uppträdande i debatt, kontakter med politiker och så vidare. Sveriges bygguniversitet kan redan idag etableras som expertcentrum när forskare, experter och politiker möts i sammanhang där Sveriges bygguniversitet uppträder som arrangör eller aktör.
- *Förstärk kommunikationen med högskolorna, forskarna och studenterna.* Starkare och löpande kommunikationskanaler måste upprättas med verksamma inom högskolan. De ska kunna följa projektets utveckling och förstå när man deltar inom ramen för bygguniversitetet. På så sätt medvetandegörs de om den nytta bygguniversitetet bidrar med och kan bidra ännu mer med imorgon.
- *Visa upp samverkan med byggindustrin.* Det finns stora fördelar med att Sveriges bygguniversitet – när så är relevant – kan uppträda tillsammans med byggindustrin. Samverkan är ett viktigt värde i huvudbudskapet – sådant kommuniceras starkast om det visas upp och inte bara beskrivs i ord. Om Sveriges bygguniversitet kan bidra till plattformar för industrin innebär det också ett direkt värde för företagen, vilket kan stärka industrins engagemang i projektet.

Avsändare

Strategin bygger på att Sveriges bygguniversitet kan vinna ökad tydlighet som avsändare. Det innebär att arbete med namn, logotyp, formspråk och grafisk profil för bygguniversitetet bör utvecklas –

exempelvis för användning på hemsidan (se nedan). Det är också viktigt att någon eller några personer blir kända som talespersoner för Sveriges bygguniversitet. Dessa kan uppträda exempelvis i samband med aktiviteterna på samhällsarenan. När så är lämpligt, till exempel i samband med seminarier, är det till fördel om man uppträder tillsammans med representanter för byggföretag eller byggbranschen.

Kanaler och aktiviteter

I takt med att projektet utvecklas måste kommunikationen förfinas. Årliga kommunikationsplaner bör upprättas där strategin uttrycks i konkreta aktiviteter. Vilken typ och omfattning av aktiviteter det handlar om anpassas till hur långt projektet utvecklats, aktuella behov som identifierats och tillgängliga resurser. I detta skede bör grunden läggas genom att följande genomförs:

- Gör om sverigesbygguniversitet.se till en sajt som kommunicerar det virtuella universitetet. Idag är denna sajt en projektsajt som ska ge information om hur arbetet utvecklas. Denna bör göras om till en sajt som liknar en hemsida för ett universitet: där ska gemensamma kurser, forskningsprojekt och annat finnas. Man ska kort sagt se universitetet i dess nuvarande form. Frågor om projektets organisation, utveckling och så vidare kan sökas under särskilda flikar. När så är möjligt bör sajten innehålla bland annat en kurskatalog, möjligheter att anmäla sig till kurser via sajten, information om pågående och utförd forskning (och dess resultat) samt aktuella aktiviteter på samhällsarenan.
- Kontakter med den nya regeringen och riksdagen. En plan bör upprättas för kontakter med ministrar, statssekreterare och ledamöter i relevanta riksdagsutskott. Idealt bör detta ske i samband med att budgetarbetet pågår, men kan även ske vid annan tidpunkt. Andra personer att träffa är generaldirektörerna för VINNOVA, Formas, Tillväxtverket och Boverket. Uppvakningarna sker med fördel i samverkan med industrin och tunga representanter för de enskilda högskolorna.
- Upprätta en redaktionell policy för nyhetsbrev till verksamma inom högskolan och branschen. Nyhetsbrevet, som kan vara länkat till hemsidan, ska ge löpande information om projektets utveckling och konkreta resultat som uppnåtts. Det kan även innehålla information om publika aktiviteter och politikerkontakter. Syftet med nyhetsbrevet är att informera om den verksamhet som finns – till exempel gemensamma kurser – samt att visa att Sveriges bygguniversitet är ett projekt som rör sig och är "på gång".
- Ordna ett seminarium i Almedalen om hållbart byggande och industrin som kunskapsbransch. Almedalen har utvecklats till en plats där "alla" är – politiker, myndigheter, högskolor och intresseorganisationer. Ett seminarium med efterföljande mingel är ett sätt att lämna sitt "visitkort" till dessa grupper och visa sin existens. Seminariet kan med fördel anordnas med industrin som medpart.
- Aktivera sig i debatten om det hållbara samhället och byggindustrins roll. Under ett år bör Sveriges bygguniversitet stå som avsändare för ett antal debattartiklar i detta ämne. Detta ger synlighet och visar att man är engagerad i hur byggindustrin ska kunna bli ännu mer av en kunskapsbransch.
- Försök få en kolumn i tidningen Samhällsbyggaren. Talespersonen/personerna för Sveriges bygguniversitet kommenterar aktuella ämnen i sin egenskap av just talespersoner.
- Uppträd på andras workshops och mötesplatser. En inventering bör ske av relevanta mötesplatser (till exempel projektet Bygginnovationer) där Sveriges bygguniversitet kan närvara. Andra exempel kan vara branschmässor, forskningskonferenser, högskolekonferenser, studentkårers möten och – på sikt – politiska partiers stämmor.

Bilaga 3 – Verksamhetsrapport 2009-2010 Grundutbildningsgruppen

I denna bilaga redovisas huvudtexten i grundutbildningsgruppens rapport [4]. I [4] återfinns även bilagor med information om de byggrelaterade utbildningarna vid Chalmers, KTH, LTH och LTU.

B3.1 Bakgrund

I det ursprungliga dokumentet som beskriver planen för grunden av Sveriges bygguniversitet framgår följande:

”Grundutbildningsgruppen utgår från det befintliga högskolesamarbetet och består av en utbildningsledare från respektive högskola. Arbetet leds av koordinatören. Verksamheten omfattar bland annat:

- Samordning av innehållet i de utbildningsprogram som ingår i Sveriges bygguniversitet
- Samordning med och stöd till utbildningsprogram på andra högskolor med koppling till Sveriges bygguniversitet
- Samordning och utbyte av undervisningsmaterial och undervisningsresurser kopplade till de utbildningsprogram som ingår i Sveriges bygguniversitet
- Bevakning av och remissinstans för frågor kopplade till de utbildningsprogram som ingår i Sveriges bygguniversitet”

Grundutbildningsgruppen har ett övergripande ansvar för dessa frågor medan en del av grundutbildningsfrågorna även har behandlats av de olika temagrupperna.

I grundutbildningsgruppens rapport visas det på hur utbildningarna inom samhällsbyggnadsområdet ser ut för närvarande. Gruppen har då varit tvungen att avgränsa antalet utbildningar som tas med väl medvetna om att det finns fler utbildningar som ger utbildningar inom området och som är intressanta att samarbeta med. Vid fortsatt arbete kan denna avgränsning diskuteras.

Framtiden för utbildningarna diskuteras också liksom de utmaningar och möjligheter som finns. I rapporten beskrivs även metoder för att hantera informationsöverföringen.

När det gäller innehållet i utbildningarna är det viktigt att vara medveten om att programmen genomgår förändringar kontinuerligt vilket gör att detaljuppgifter om kurser kan ha förändrats i förhållande till det som framgår i grundutbildningsgruppens rapport.

B3.2 Nuläge

Allmän beskrivning

Det är en hel del snabba förändringar på olika sätt inom den högre utbildningen i Sverige. Det gör att denna nulägesbeskrivning gäller i början av höstterminen 2010 men inte nödvändigtvis våren 2011.

Idag har vi i Sverige två examenssystem som fungerar parallellt, en sammanhållen 5-årig civilingenjörsutbildning och en tvådelad med en 3-årig kandidat som följs av en 2-årig master. Studenterna kan därför efter fem års studier få ut dessa tre examina på alla fyra lärosätena.

Rekryteringen sker på alla fyra lärosätena till en civilingenjörsutbildning men sedan skiljer det sig åt då studenterna vid Chalmers och KTH först läser ett 3-årigt kandidatprogram som avslutas med ett obligatoriskt kandidatarbete. Studenterna väljer sedan ur en lista med tillgängliga masterprogram. Det finns ett antal som de obligatoriska kurserna i kandidatprogrammet ger behörighet till och ytterligare några som rätt val av kurser på det valfria/valbara utrymmet i kandidatprogrammet ger behörighet till. Studenterna är garanterade plats på något masterprogram men inte nödvändigtvis deras förstahandsval.

Vid LTH och LTU läser studenterna program som under de tre första åren har nästan inget valfritt/valbart utrymme. Sedan väljer de inriktning för de två sista åren. Studenter som vill ha en kandidatexamen gör kandidatarbete inom det valfria/valbara utrymmet. Det är inte obligatoriskt att välja inriktning utan studenten kan sätta samman sin egen profil av de kurser som erbjuds. Detta används speciellt av studenter som väljer att göra en eller två terminer vid ett utländskt universitet.

Civilingenjörsexamen skall innehålla kurser på avancerad nivå, minst 75 hp vid LTH och minst 90 hp vid övriga. De obligatoriska kurserna i masterprogrammen och inriktningarna ger normalt detta medan studenter vid LTU som sätter samman sin egen profil måste se till att deras kursval uppfyller detta krav.

Rekryteringen till lärosätena är ganska lokal åtminstone vad gäller Stockholmsområdet, Västkusten och Södra Sverige. Befolkningsunderlaget i Norra Sverige är mindre så där blir rekryteringen mer nationell med ca 25 % av studenterna från vardera Götaland, Svealand, Södra Norrland och Norra Norrland.

Statens ersättning till lärosätena baseras på antal studenter upp till ett visst antal, som kallas takbeloppet. KTH, Chalmers och Lund är alla nära takbeloppet eller över takbeloppet vilket innebär att de inte får mer betalt av staten även om antalet studenter ökar.

Söktrycket på byggutbildningarna varierar mellan lärosätena och mellan åren. Behovet på arbetsmarknaden har varit så stort så att nästan alla har fått ett jobb inom branschen under de senaste åren.

Andelen studenter som tillbringar minst en termin vid ett utländskt lärosäte har minskat. Det har flera orsaker.

- 1) Genom uppdelning på kandidat och master är en större del av kursutbudet obligatoriskt vilket gör det svårt att få in en termin valfria kurser.
- 2) CSN har skärpt reglerna så studenter kan förlora studiemedlen om de far utomlands en termin och inte har full studietakt vid det utländska lärosätet.

Nästa år (2011) införs avgifter för studenter från utanför EU. Det kan komma att göra att andelen utländska studenter på våra masterprogram minskar.

De civilingenjörsexamina inom bygg som erbjuds är:

- Väg och vattenbyggnad vid Chalmers, LTH och LTU
- Samhällsbyggnad vid KTH
- Lantmäteri vid LTH
- Arkitektur och teknik vid Chalmers
- Arkitektur vid LTU

Högskoleingenjörutbildningar

Chalmers, KTH och LTH erbjuder idag Högskoleingenjörutbildningar inom bygg men inte LTU. Dessutom erbjuds denna examen på ett antal av de andra universiteterna och högskolorna. Det är liksom kandidat en 3-årig utbildning på högskolenivå men inte riktigt samma då en kandidat är en akademisk examen och en högskoleingenjör är en yrkesexamen.

Skillnaderna mellan de olika högskoleingenjör bygg som erbjuds i Sverige är betydligt större än mellan civilingenjörutbildningarna. Det är inte samma förhållande mellan undervisning och forskning för lärarna på de olika skolorna. Därför kan inte alla högskoleingenjörutbildningar ha lika många lärare inom bygg utan varje lärare får undervisa ett lite bredare område.

Nuvarande inslag från näringsliv

Alla fyra lärosätena har projektkurser där mer eller mindre skarpa projekt utgör basen för kursen. Personal från byggföretag och konsulter deltar på olika sätt i kurserna.

Examensarbeten och kandidatarbeten görs ofta hos ett företag eller i samarbete med ett företag.

Alla fyra lärosätena har adjungerade professorer, dvs personer på olika ledande befattningar i företag som på deltid deltar i kurser och projekt vid lärosätet.

Studenterna vid LTU erbjuds att göra en sju månaders praktik vid byggföretag, konsultfirma, gruvbolag eller kommunal/statlig förvaltning. Praktiken är inte poänggivande utan studenterna förväntas få lön av företaget. Arbete med att få in mer praktik för studenterna pågår vid de övriga lärosätena. Ett sätt att få in "praktik" vore om studenterna först tar en kandidatexamen och sedan jobbar något år innan de går vidare med master-delen. Det är dock oklart vad som gäller om platsgaranti i ett sådant läge.

B3.3 Framtiden

Befintliga kunskapsområden

För att kunna uttala sig om framtiden måste man först se lite på hur nuläget är vad gäller innehåll och forskningsbas för utbildningarna. I tidigare avsnitt beskrivs hur dagens utbildningar ser och vilket innehåll dessa har. Utifrån detta kan man se att vissa ämnesområden finns väl representerade vid de fyra högskolorna medan andra är ytterst begränsat representerade vid högskolorna. Det är även så att även om ett ämne finns representerat inom utbildningen kan antalet undervisande och forskande lärare vara begränsat.

Inom de områden där det finns ett fåtal forskande lärare och som anses som viktiga för utbildningarnas kvalitet och för samhälle och industri är det viktigt att man kan ha en strategi för att stärka dessa områden. Detta kräver en samverkan vid kartläggningen av behov. Inom temagrupperna bör det vara en viktig punkt. Att arbeta med samverkan är också ett sätt att stärka kompetenserna på flera universitet utan att någon stor rekrytering krävs.

Utbildningen kan uppfattas som relativt konservativ då flertalet av de ämnesområden som finns idag vid utbildningarna har funnits under lång tid. Dock har mycket förändrats inom ramarna för de befintliga områdena både vad avser innehåll och pedagogik. Det har givetvis även tillkommit ämnesområden som inte fanns tidigare.

I många fall framförs att de nyblivna civilingenjörernas kunskaper är goda inom de mer rent grundläggande tekniska områdena, medan deras förmåga att se helheten och kunskaper inom områden som inte traditionellt anses som rent tekniska behöver förbättras. Ett av problemen med denna diskussion är att erforderlig kompetens för en civilingenjör inom samhällsbyggnadsområdet beror relativt mycket på det arbetsfält som man ska tillämpa det inom.

Under senare år har även samverkan över ämnesgränser och även med ämnen utanför de gängse ramarna för samhällsbyggnadsområdet utökats. Ämnen som miljöfrågor, etik, övergripande samhällsplanering har kommit in alltmer i utbildningarna.

Framtiden för utbildningarna

Det är viktigt att fundera igenom vilka krav samhället har vad avser samhällsbyggnadsområdet. Några punkter som kan anses mycket viktiga är:

- Behovet att morgondagens civilingenjör bör utrustas med tvärvetenskapliga kunskaper, färdigheter och attityder.
- Betydelsen av livslångt lärande.
- Användning av nya pedagogiska undervisningsmetoder och processer.

Att identifiera vilka ämnesområden som är viktiga för framtiden kräver att forskare och näringsliv samverkar för att få en överblick över vilka behov som finns. Först kan det konstateras att den rent tekniska kunskapsnivån ofta framhålls som tillräcklig, dock med vissa brister i användande av de modernaste verktygen i form av datorhjälpmedel. Det som dock oftare framhålls som bristande är förmågan att ha en helhetssyn och att ta med aspekter som etik, riskanalyser, överslagsberäkningar och rimlighetsbedömningar, kommunikation med omgivande samhälle och samverkan mellan människa och teknik. Med detta sagt bör man även framhålla att vissa delar av denna kunskap inte kan erhållas fullt ut i en rent akademisk miljö utan det åligger näringslivet att ta vid när de nyblivna ingenjörerna börjar sin yrkeskarriär.

Det finns givetvis många aspekter som är viktiga att ta upp vid förändringar av utbildningarna, men några viktiga områden som förväntas vara av intresse för de närmaste 5-10 åren, tillsammans med de krav som de kan utlösa, sammanfattas nedan.

- *Byggande i utvecklingsländer*
Utvecklingsområden runt om i världen kräver i första hand uppbyggnad av infrastrukturen i dessa länder liksom givetvis byggnation av hus. Uppbyggnaden av de infrastrukturella systemen bör kännetecknas av "hållbarhet", d v s respekt för sociala, ekonomiska och miljömässiga egenskaper och krav.
- *Byggande i industrialiserade länder*
När det gäller byggande i I-länder finns det två huvudområden inom samhällsbyggnadsrelaterad verksamhet: dels underhåll, övervakning och reparation av existerande system, dels rivning och nybyggnation. Båda områden kräver särskilda kunskaper och färdigheter. Dessutom kan kunskap som skapas av underhåll och övervakning av befintliga system användas vid och påverka utformning och konstruktion av alla typer av nya system.
- *Befolkningsomflyttning*
Beroende på område och läget i ett område eller land flyttar befolkningen till städer eller bort från städerna. Riktningen på dessa rörelser påverkas i första hand av ekonomiska, miljömässiga och sociala faktorer. Därför behöver morgondagens civilingenjörer kunskaper och färdigheter som uppdateras kontinuerligt under yrkeslivet för att ge dem möjlighet att anpassa sig och möta de särskilda krav som uppkommer.
- *Globalisering*
Globala möjligheter påverkas fortfarande av regionala beslut och villkor. Detta kräver en god förståelse hos civilingenjörerna som vill arbeta utomlands för lokala kulturer och lokala regelverk.
- *Naturkatastrofer, fysisk säkerhet och klimatfrågor*
Både naturens krafter och mänsklig verksamhet ger i ökande omfattning upphov till problem för infrastruktur och byggnader. Klimatfrågorna är ytterst aktuella och påverkar även de samhällsbyggnadsprocessen. Detta måste uppmärksammas vid planering av nya projekt, då analyser av risker för byggnaderna men även effekterna av människans inflytande på naturen exempelvis byggande av dammar, resursutnyttjande m.m. måste göras. Att genomföra analyser av befintliga byggnader och anläggningar är också av intresse. Att analysera byggnaders säkerhet mot olika former av olyckslaster, har även det ett ökat intresse för att kunna begränsa följderna av exempelvis gasolyckor, bränder och terrorism.

- *Energifrågor, resurshushållning*

Den ökande efterfrågan på energi i alla aspekter av livet i kombination med begränsade energikällor är lett till en utveckling av energi från förnybara energikällor samt på utveckling av system som minskar behovet av energi i befintliga byggnader. Att utnyttja naturens tillgångar på bästa sätt kräver att materialutveckling och effektivisering av produktionsprocesserna sker. Detta måste på ett mycket tydligare sätt än idag avspeglas i utbildningarnas innehåll för blivande civilingenjörer men är också ett område där fortbildning är av stor vikt för verksamma civilingenjörer.

- *Miljöskydd*

Miljöns betydelse har ytterligare betonats under senare år. Den miljömässiga tryggheten måste skapas genom att sätta krav på olika samhällsbyggnadsprojekt, att utveckla nya metoder för att skydda naturen för människans inverkan samt att åtgärda redan uppkomna problem.

- *Nya material*

Under de senaste åren har materialforskning lett till nya material med nya och i många fall förbättrade egenskaper. Detta ger möjlighet till nya typer av anläggningar och byggnader. Kunskapen om nya material samt om hur utveckling av sådan kan ske måste med i utbildningarna.

- *Ny teknik*

De framsteg som informationstekniken har gjort erbjuder stora möjligheter till bättre kvalitet på projekteringsprocessen och funktionaliteten av de konstruerade systemen.

Detta måste integreras bättre i utbildningsprogrammen, dels för att en del av de framtida civilingenjörerna ska fortsätta med denna utveckling samtidigt som de flesta ska kunna utnyttja utvecklingen på effektivaste sätt.

Ovanstående kan sammanfattas i ett antal punkter där de olika områdena integreras

- Utnyttja nya material och ny teknik.
- Övervakning, kontroll och förbättring under livscykeln.
- Olyckor och katastrofer - undvika och begränsa dess konsekvenser.
- Riskbedömning och kontroll under hela livscykeln.
- Hållbar utveckling.
- Anpassning till globaliseringen.
- Utveckling av nya beräkningsmetoder för analys och design.
- Utveckling av organisationsstrukturer och processer.
- Expertis för att överföra tillämpade forskningsresultat till innovativa lösningar.
- Livslångt lärande för att kunna anpassa sig till föränderliga krav.

Akademi

För att man ska kunna ge undervisning av hög kvalitet krävs dels att det finns forskning av kvalitet inom området dels att man arbetar med de pedagogiska frågorna. (Traditionella kunskaper måste bearbetas). Bygguniversitetets temagrupper har arbetat med forskningsfrågorna och genomfört en kartläggning av befintlig kompetens och även till delar startat samarbete kring nya projekt. Det är viktigt att nya forskningsprojekt också används som grund för nya initiativ inom grundutbildningen. Att finna former för att dela kunskapen mellan olika högskolor inom bygguniversitetet men även till andra högskolor inom landet är väsentligt då kompetensen bör utnyttjas på bästa sätt.

Inom akademien bör det möjliggöras för forskare och undervisande personal att avsätta tid för att fånga upp de nyaste trenderna inom forskning och näringsliv samt nya pedagogiska metoder. Tyvärr är det för närvarande ett mycket pressat läge inom akademien vad avser resurser (tid och pengar) vilket inte underlättar denna process. Önskvärt är även att näringslivet kan samla sig så att akademien

skulle kunna ha en eller några få kontakter inom näringslivet som kan ge relevant och övergripande synpunkter. För närvarande är det ofta en mycket splittrad bild man får om man går ut och frågar näringslivet om vilka behov man ser för framtidens civilingenjörer. Det är givetvis undervisande enheters roll att sätta samman en utbildning med kvalitet men en yrkesutbildning som civilingenjörsutbildningen kräver en god input från omgivande samhälle.

Det ställer även krav på näringslivet att de ser sin roll i helheten, d.v.s. att de har ett ansvar för viss typ av vidareutbildning som är mycket företagsspecifik samt rekryteringen.

Näringslivets roll

Näringslivet är en viktig del i arbetet med grundutbildning. I många undersökningar som görs framhålls att det för civilingenjörsutbildningar och högskoleingenjörsutbildningar är av yttersta vikt att näringslivet deltar. Näringslivet bör ta en aktiv del i utvecklandet av programmen liksom i genomförandet av programmen. Intresset från näringsliv och samhälle är oftast stort så det väsentliga är att hitta en organisation och struktur som fungerar.

Nedan finns exempel på vad som görs och kan göras inom detta område

- Alumniverksamhet
- Branschråd
- Praktik
- Fadderföretagsverksamhet.
- Examensjobb
- Gästföreläsare
- Adjungerade lärare
- Studiebesök
- Arbetsmarknadsdagar
- Mentorskapsprogram
- Stöd för studenternas inträde på arbetsmarknaden
- Handledare i projekt och examensarbete

I nuläget deltar ofta näringslivet genom gästföreläsningar och studiebesök, men en övergripande plan saknas för programmen hur man ska få detta att ingå som en kontinuerlig del av hela programmet. Detta gör att studenterna ofta får en spridd bild av verksamheten och att det inte blir en integrerad del av utbildningen utan som just gästbesök. Följande punkter visar på vad som skulle kunna förbättra detta läge:

- Programmen bör lägga upp en strategi för hur samverkansarbetet kan struktureras.
- Programmen bör även utforma strategier för hur omgivningens synpunkter på utbildningen ska tillvaratas på ett systematiskt sätt.
- Resurser avsätts för att underlätta att ovanstående strategi kan fullföljas.
- Näringslivet bör även gemensamt diskutera hur man kan samverka för att ge god input till utbildningarna.
- Det är viktigt att man är uppmärksam på den akademiska integriteten i förhållande till näringslivssamverkan, detta kan även utgöra en del för studenterna att diskutera då denna typ av frågor kommer att vara aktuella även i deras framtida yrkesliv.

Uppdragsutbildning är en annan form där kontakt med näringsliv och utbildningar finns. Detta ger givetvis också input till ordinarie grundläggande utbildningar. Viktigt är även att forskningsprojekt kopplas till näringsliv och utbildning, därigenom visas hur den utbildning man genomgår beror på forskningsverksamheten men även hur näringsliv och samhälle är beroende av forskning av kvalitet.

Näringslivet måste vara engagerade i processen och gärna ta egna initiativ, men samtidigt är det viktigt att det högskolorna som har ansvaret för näringslivsinslagen och kvalitetssäkringen av dessa.

Genomförande av utbildningar

Teoretisk kunskap är bara en av ett antal av de kompetenser som krävs i examen, och högskoleförordningen anger en rad krav som ställs på utbildningarna vad gäller dessa kompetenser. Mer kortfattat visar följande lista vad den enskilde civilingenjören ska ha erhållit efter fullföljd examen:

- Förmåga att tillämpa tekniska och vetenskapliga / matematiska principer
- En förmåga att utforma komponenter/system
- En förmåga att genomföra kritiskt tänkande
- En förståelse för behovet av och en förmåga att genomföra livslångt lärande
- En förmåga att fungera i tvärvetenskapliga team
- En förmåga att kommunicera effektivt
- En förståelse av professionellt och etiskt ansvar

Under senare år har kursplaner och utbildningsplaner gått igenom och reviderats mer eller mindre kraftigt för att på ett bättre sätt än tidigare säkerställa att dessa mål uppnås. Det återstår dock en del arbete innan detta är uppfyllt. Här kommer att visas på vissa verktyg som är och kommer att vara väsentliga för att förbättra utbildningarna.

Pedagogik

Vad avser den pedagogiska utvecklingen så har mycket hänt under de senaste åren. Studenten har mer och mer involverats i processen och det är avsevärt mycket mer projektbaserat lärande (här använt för ett antal olika utlärningsmetoder) i utbildningarna nu än tidigare. Examinationsformerna varierar numera också avsevärt mycket mer än tidigare. Här krävs att varje lärare har möjlighet att följa med i den pedagogiska utvecklingen.

Virtuellt lärande

Genom att IT-verktygen kontinuerligt förbättras ökar möjligheterna till virtuellt lärande. På en del internationella universitet har detta utvecklats så att i princip hela kurser kan följas via datorn, d.v.s. studenten kan till stora delar befinna sig på annan plats. Detta finns även vid vissa högskolor i Sverige. Virtuellt lärande är dock en term som omfattar många olika element där man har utformat ett gränssnitt genom vilken all information och kommunikation utförs. Det kan alltså utgöra basen för en distanskurs men även för en kurs som ges för studenter som finns på en plats men där verktygen gör det enklare för studenten att delta i alla undervisningsmoment, få tillgång till information, ställa frågor, diskutera med andra studenter, se föreläsningar och laborativa moment flera gånger via datorn. Rätt utnyttjat ger det lärarna möjlighet att hushålla med tiden och att använda lärare och utrustning som finns vid en annan högskola. Det kan även vara ett verktyg som kan underlätta för yrkesverksamma att ta del av ny kunskap.

Det finns ett stort antal plattformar tillgängliga för att utveckla denna typ av miljöer. Ska det verkligen fungera på bästa sätt bör man välja samma system på flera ställen så att lärare och studenter känner igen sig i utformning och användande. Detta är dock svårt att uppnå men kan diskuteras vid samverkan exempelvis inom bygguniversitetet.

Rimlighetsbedömningar

Något som alla ingenjörer utför mer och mer är rimlighets- och riskbedömningar. Detta måste introduceras redan under utbildningen även om det givetvis också är något som man utvecklar i yrkeslivet. Att ge studenterna instrument och känsla för vad som kan vara rimligt och vilka risker som olika lösningar kan ha är av yttersta vikt. De avancerade verktyg som tillhandahålls genom datorprogram ger oss möjlighet att genomföra allt komplexare modelleringar av verkligheten. Det

medför dock risken att vi litar allt mer på dessa verktyg, viktigt är då att vi ger studenterna och ingenjörerna kunskap som gör att man kan ifrågasätta lösningarna på ett kvalificerat sätt.

Insikt och förståelse för processers olika skedande

Det är väsentligt att det i utbildningarna ingår att studenterna ska få kunskap om processernas olika skeden från idé till genomförande till eventuell avveckling av en anläggning. Att förstå denna process samt att förstå de olika behov och de olika verktyg som krävs i de olika skedena är mycket väsentligt.

Fortbildning – möjlighet för näringsliv och akademi

En viktig del i allt lärande är det livslånga lärandet. Att utveckla möjligheterna för detta bör ske i samverkan mellan samhälle/näringsliv och akademi. Akademin har bäst insikt i forskningsfronten och har som uppgift att förmedla dessa kunskaper till omgivande samhälle. Näringslivet kan identifiera områden där de ser ett behov av att ge sina medarbetare fördjupande, kompletterande och uppdaterade kunskaper. Att verka för detta tillsammans mellan högskolorna i landet vore ett sätt att ge den bästa kunskapen till omgivande samhälle.

Attrahera fler studenter

Intresset för tekniska utbildningar har generellt minskat under de senaste 20 åren och detta gäller även de samhällsbyggnadsinriktade utbildningarna. För att bryta denna trend skulle man kunna arbeta med ett antal olika faktorer:

- inställningen till naturvetenskap och framförallt teknik skulle behöva förändras i skolvärlden
- medias bild av tekniken som något komplicerat och relativt tråkigt bör förändras
- teknisk utbildning bör ingå i undervisningen på alla nivåer i grundskolan. Lärarna bör ha en god grund inom området och undervisningsmaterial av kvalitet måste tas fram och användas
- lärare på alla nivåer samt forskare i teknik bör sträva efter att göra dessa frågor begripliga, placera tekniken i ett samhälleligt sammanhang
- media, från skolböcker till TV bör inte presentera teknik som något avlägset och i många fall mansdominerat ämne för specialister, utan mer som en grund för välfärd
- visa på att utbildningarna inte är extremt svåra utan att de redan från början innehåller tillämpade delar som gör att man som student ser sin framtida roll i samhället.

Näringsliv och samhälle är platser där tekniken utvecklas och används. Dessa spelar därför en avgörande roll för att attrahera och inspirera framtida studenter. Exempel på insatser är:

- avsätt resurser för att göra det möjligt för studenter att komma i kontakt med praktiskt arbete (Fabriksbesök, praktik, presentationer av utbildade experter på skolor och universitet)
- presentera förebilder för att exemplifiera de många positioner som finns öppna inom samhällsbyggnadsområdet
- förbättra karriärmöjligheter för ingenjörer, erbjud kontinuerlig utbildning.

Ackreditering

I ett antal länder finns det system för att ackreditera utbildningar inom ett flertal områden. I Sverige kan man jämföra det med examensrättsprövningar som genomförs av högskoleverket. Att ackreditera en utbildning innebär att man har uppfyllt vissa kvalitetskrav som kan vara både på nationell och internationell bas. Det kan dock vara av intresse att komma in i ett internationellt ackrediteringssystem då det kan underlätta för ingenjörerna att få arbete på en internationell marknad. Det finns ett antal ackrediteringssystem och vill man bli ackrediterad gäller det att ha god kontroll av vilket system som kan vara det lämpliga. Högskoleverket arbetar med denna fråga framförallt inom ramen för EU. Det kan vara av intresse för både akademi och näringsliv/samhälle att bevaka denna fråga då det kan öka kvaliteten på ingenjörerna. Att koppla detta till någon form av

certifiering av ingenjörerna efter några års kvalificering på arbetsmarknaden skulle även det kunna vara kvalitetshöjande.

B3.4 Informationsöverföring

Bygguniversitet har som mål att antalet nybörjare på civilingenjörsutbildningar inom byggsektor ska öka. Det kräver stora informationsinsatser till gymnasieungdomar så att intresset för utbildningarna ökar och rekryteringen av motiverade och engagerade studenter har en fortsatt hög nivå. Det kräver även en ökning av platsantalet, och därmed förankring hos ledningen vid respektive universitet så att dimensioneringen av programmen ökar. I det arbetet bör byggsektorn kunna engageras eftersom behovet av utbildade civilingenjörer är mycket stort framöver. Ett annat av bygguniversitets mål är att det ska finnas samordning med och stöd till utbildningsprogram på andra högskolor med koppling till Sveriges bygguniversitet. Det innebär att vi bör finna och föreslå former för hur det ska uppnås.

Hur uppnås målen?

Generellt

För att informationen om Sveriges bygguniversitet ska nå ut i samhället krävs en hemsida som uppdateras och revideras fortlöpande. En person bör anställas för att ansvara för hemsidan, det bör möjligen vara en informatör som på heltid arbetar med att information om de utbildningar som ingår inom Sveriges bygguniversitet.

Det är viktigt att informationsinsatserna förankras vid respektive universitet så att det inte uppstår en konkurrenssituation och att det ger ett splittrat intryck utåt. Representanter från bygguniversitetet bör ta kontakt med respektive informationsenhet och de centrala studievägledarna för att diskutera upplägget

Vi bör betona bredden av utbildningar som erbjuds och att det finns många andra möjligheter än att följa ett 5-årigt civilingenjörsprogram vilket oftast förknippas med de tekniska universiteten. Universiteten som ingår i Sveriges bygguniversitet erbjuder civilingenjörutbildning i Väg- och vattenbyggnadsteknik/Samhällsbyggnad, högskoleingenjörutbildning i Byggteknik, 2-åriga högskoleutbildningar, mastersutbildningar (inom Byggteknik). Det finns även möjlighet att läsa vidareutbildningskurser samt ett stort antal programkurser som enstaka kurser.

Presumptiva studenter

Bygguniversitets information till presumtiva studenter bör vara översiktlig eftersom varje högskola har omfattande informationskampanjer, besöker gymnasieskolor, informerar vid olika mässor osv. Vi bör vara tydliga med vår roll så att vi inte uppfattas som konkurrenter.

Vid information till potentiella studenter bör budskapet om det stora behovet av nyanställningar som finns inom Byggsektorn betonas. Att de som är examinerade från Byggutbildningar har bland den högsta andel som har etablerat sig på arbetsmarknaden och att arbetslösheten bland unga ingenjörer är mycket låg. Vi bör också arbeta med att förmedla vilka arbetsuppgifter som blir aktuella i ett framtida yrkesliv. En enkät visade att många av de intervjuade har en oklar bild av vad en ingenjörers arbetsuppgifter. Bygguniversitet bör satsa på en kampanj liknande den som genomfördes vid KTH med syfte att öka rekryteringen till Högskoleingenjörutbildningar d v s genom annonskampanjer i "vanliga" tidningar som läses av unga personer, tunnelbanan o s v (exempel "Det här har en ingenjör designat" och en bild på en produkt som används dagligen). På så sätt förmedlas att en ingenjörers arbetsuppgifter ofta leder till produkter som har nära anknytning till vardagslivet är något som många kan uppskatta.

Den starka och nära kopplingen till företag och offentlig sektor genom studiebesök, externa föreläsare, examensarbeten, arbetsmarknadsdagar och projekt på företag bör också betonas. Och att

det ger en bra inblick i det framtida yrkesområdet, gynnar kontakter med framtida arbetsgivare och därmed ökad möjlighet att få ett jobb efter utbildningen.

Vi bör vara tydliga med att det finns stora möjligheter till valfrihet, och möjlighet till att utforma en egen profil om man så vill. En viktig aspekt som kan locka många unga är möjligheten att bedriva en del av studierna utomlands och att ingenjörsyrket är internationellt.

Förutom civilingenjörsutbildningarna så bör vi även informera om möjligheten att läsa programkurser som enstaka kurser och påbyggnad för de som är ute i arbetslivet. Vi bör även ha informationskampanjer gentemot företag angående möjligheten om uppdragskurser med mycket skiftande innehåll.

Lärare inom bygguniversitetet

Informationsmöten bör anordnas vid respektive högskola tillsammans med temagrupperna för att informera om bygguniversitetet. Ett forum där alla lärare är delaktiga bör utformas t ex i Bilda (Ping Pong AB). Bilda är KTH:s benämning på en lärplattform för webbaserat lärande men som även fungerar utmärkt för informationsutbyte.

Fördelarna med samarbetet inom bygguniversitetet måste bli tydligt och betonas så att intresset för informationsutbyte ökar.

Övriga högskolor

Grundutbildningsgruppen bör anordna en workshop till vilket övriga berörda högskolor bjuds in så att de känner att de är välkomna att delta. Vi bör förmedla nyttan med att de kan erbjuda påbyggnad med den avancerade nivån till sina högskoleingenjörsutbildningar. Vi kan möjligen utforma ett avtal om garantiplatser efter komplettering och deras utbildningar blir därmed mer attraktiva. Frågan bör nog utredas eftersom det kan innebära negativa konsekvenser med garantiplatser. Det gäller dock inte bara högskoleingenjörer från andra universitet, samma problem finns med de garantiplatser som avsätts för de som har antagits till 5-åriga program d v s att de mest attraktiva sökande konkurreras ut.

Workshopen kan inledas med en dragning om Grundutbildningsgruppens resultat, för att följas av grupparbeten där vi diskuterar hur samarbetet och stödet ska utformas.

B3.5 Samverkan inom temagrupperna

Förhållande mellan grundutbildningsgruppen och temagrupperna

Grundutbildningsgruppen svarar för övergripande information när det gäller utbildningsutbud och utbildningens struktur vid de olika lärosätena. Vidare identifieras behov av stödprocesser och administrativa rutiner som är nödvändiga för att möjliggöra samutnyttjande av resurser. Om möjligt utvecklas lämpliga rutiner som förankras vid lärosätena. Gruppen föreslår hur temagrupperna kan arbeta för att samordna grundutbildningsinsatser och samutnyttja resurser vid genomförande av grundutbildning inom ett tema. Vidare lämnas generella förslag hur utbildningsinsatser kan utvecklas när det gäller pedagogik och kvalitet.

Temagrupperna ansvarar för den direkta samordningen inom sitt tema när det gäller kursutbud, läromedel och samutnyttjande av resurser som personal, laboratorier och resurser för utveckling av kurser, läromedel och undervisningsstöd.

Samordning inom ett tema

Samordning av innehåll

Som en första åtgärd kartläggs vilket ämnesinnehåll som ingår i de kurser som ges inom temat uppdelat på grundläggande och avancerad nivå. Är det möjligt att definiera och använda gemensamma begrepp så att alla parter "talar samma språk". Vilket innehåll är mer eller mindre gemensamt och vilka inom vilka områden förekommer specifika inslag vid vissa lärosäten? Vilken förändring är önskvärd med hänsyn till pågående teknikutveckling och förändringar i omvärlden? Är det önskvärt med harmonisering av innehåll? Är det möjligt att definiera en gemensam struktur och progressionskedjor från grundläggande till avancerad nivå. Finns goda exempel som kan överföras till andra lärosäten?

Samordning av lärandemål

Idag ställs krav på tydliga studentcentrerade lärandemål. Hur har lärandemål för olika kurser formulerats vid de olika lärosätena på grundläggande och avancerad nivå? I vilken utsträckning är det möjligt att ena sig kring gemensamma lärandemål? På vilket sätt bidrar kurser inom temat till att uppfylla examensmålen i högskoleförordningen? Kan lärandemålen utvecklas i önskad riktning? Finns goda exempel som kan överföras till andra lärosäten?

Samordning av examination

Examinationen ska kontrollera i vilken utsträckning lärandemålen uppfylls och stimulera studenterna till ett meningsfullt och långsiktigt lärande. Examination är inte endast en slutlig tentamen utan kan omfatta flera moment som inlämningsuppgifter, projektuppgifter, laborationer och andra redovisningar. Hur examineras lärandemålen i olika kurser vid de olika lärosätena? Är det möjligt och önskvärt att samordna examination? Kan examinationen utvecklas så att den bättre stimulerar lärandet enligt lärandemålen? Finns goda exempel som kan överföras till andra lärosäten?

Samordning av undervisningsmetoder och undervisningsprocess

Undervisningsmetoderna och undervisningsprocessen inom en kurs ska aktivera och stödja studenterna i deras lärande med avseende på lärandemålen. Vid bedömning av undervisningen är det viktigare att fokusera på vad studenterna gör under kursens gång än vad lärarna gör. Hur bedrivs undervisningen i respektive kurs vid de olika lärosätena? På vilket sätt aktiveras studenterna och stimuleras deras lärande under kursens gång? Finns goda exempel som kan överföras till andra lärosäten?

Samordning av läromedel

Läromedel utgörs av kurslitteratur, handledningar, föreläsningsunderlag, bildmaterial, övningsexempel, datorprogram och annat material som studenterna hänvisas när de följer en kurs. Läromedel bör väljas eller utvecklas med hänsyn till uppställda lärandemål i respektive kurs och så att de stödjer studenternas lärande enligt den valda undervisningsprocessen. Vilka läromedel används i olika kurser vid de olika lärosätena? På vilket sätt stödjer läromedlen en aktiv lärandeprocess under kursens gång? Finns goda exempel som kan överföras till andra lärosäten. Kan läromedel samutnyttjas?

Samutnyttjande av resurser inom ett tema

Utnyttjande av kurser vid annat lärosäte

Studenter har möjlighet att tillgodoräkna sig kurser som de läser vid andra lärosäten, t ex i samband med studier utomlands. Som regel finns utrymme i utbildningsprogrammen för valfria kurser, antingen helt valfria eller valfria inom en inriktning. Detta gäller i synnerhet vid studier på avancerad nivå. Utbudet av kurser skiljer sig mellan lärosätena och vissa kurser kan vara unika i Sverige.

Genom högskolesamverkan kan t ex ett urval av mer eller mindre unika kurser på avancerad nivå erbjudas studenter vid alla lärosätena som valfria kurser. Högskolorna tar gemensamt ansvar för marknadsföring men varje student tar själv ansvar för sitt val av kurser inom de ramar som är uppställda för det program studenten följer vid det egna lärosätet. Studenten söker fristående kurs/kurser vid ett annat lärosäte eller ett helt masterprogram. Det andra lärosätet beslutar om antagning. Studentens eget lärosäte beslutar om tillgodoräknande av kurser inom studentens program. Resurser för undervisningen då studenten läser vid det andra lärosätet tillfaller det senare.

Studierna genomförs antingen på distans eller på ordinarie sätt genom att studenten tillfälligt vistas på den andra orten. Distansstudier förutsätter att det andra lärosätet tillhandahåller kursen genom nätbaserad undervisning så att kursen helt kan genomföras och examineras genom information och interaktion på nätet. Studentens eget lärosäte medverkar inte på annat sätt än genom att marknadsföra möjligheten samt tillgodoräkna aktuella kurser inom studentens program.

Utnyttjande av lärare vid annat lärosäte

Som ett alternativ till ovanstående modell för samverkan kan studentens eget lärosäte erbjuda unika kurser med hjälp av lärarkompetens vid annat lärosäte. I detta fall inrättas kursen vid studentens eget lärosäte. Studenten väljer kursen enligt ordinarie rutiner inom studentens program och resurser för undervisningen tillfaller det egna lärosätet. Studentens eget lärosäte använder en del av dessa resurser för att köpa lärartid och andra resurser från ett annat lärosäte. Undervisning kan genomföras på distans i studio vid det egna lärosätet eller på ordinarie sätt genom att lärare tillfälligt vistas vid studentens lärosäte. Denna modell förutsätter att det egna lärosätet är engagerat när det gäller att planera, administrera och följa upp kursen. Administration av kursen innebär t ex att presentera kursen i kursutbudet (kursplan m m), tillhandahålla kurshemsida, organisera examination, rapportera resultat m m. Om undervisningen helt eller delvis genomförs på distans organiseras detta av studentens lärosäte som tillhandahåller studio för distansundervisning.

Om kursen kan genomföras genom nätbaserad undervisning är det rimligare att den är inrättad och helt genomförs av det andra lärosätet, se ovan.

Samutnyttjande av laboratorier

Det är inte rimligt att laboratorier samutnyttjas i ordinarie undervisning genom att studenterna tillfälligt vistas på ett annat lärosäte. Däremot kan undervisningsmaterial som tagits fram vid ett laboratorium spridas så att det blir tillgängligt för fler. Detta kan exempelvis gälla bilder, filmer och mätdata från demonstrationer och andra provningar som kan användas i undervisningssyfte.

Däremot kan laboratorieresurser samutnyttjas vid genomförande av examensarbeten. Examensarbetet kan genomföras och examineras vid det andra lärosätet och tillgodoräknas i studentens program genom beslut vid studentens lärosäte. I detta fall följs samma modell som vid utnyttjande av kurser vid annat lärosäte. Det förutsätts då att studenten söker examensarbete som fristående kurs och blir antagen vid det andra lärosätet. Möjligheten att genomföra examensarbete vid annat lärosäte och utnyttja laboratorier marknadsförs av högskolorna gemensamt.

Alternativt genomförs och examineras examensarbetet vid studentens eget lärosäte som köper laboratorie- och handledartid från annat lärosäte där studenten vistas under någon period. I detta fall följs samma modell som vid utnyttjande av lärare vid annat lärosäte.

Samutnyttjande av läromedel och examinationsunderlag

Läromedel i form av läroböcker, övningsexempel, projektuppgifter, bildmaterial, föreläsningmaterial samt underlag för olika former av examination är resurskrävande att utveckla. Det är givetvis en fördel om bra material kan utnyttjas av flera. Samutnyttjande av läromedel underlättas av samordning inom temagrupperna när det gäller kursinnehåll, lärandemål, examination osv., se ovan.

Samutnyttjande av utvecklingsresurser

Utveckling av kurser, läromedel och undervisningsstöd är resurskrävande och ryms som regel inte inom ramen för ordinarie kurstilldelning. Vid lärosätena avsätts som regel medel för gemensamma satsningar inom utbildningsprogram. Sådana medel kan efter överenskommelse användas för angelägna satsningar i enskilda kurser. Mycket finns att vinna på att kunna driva gemensamma utvecklingsprojekt inom temaområdena och då samutnyttja utvecklingsresurser. Antingen fördelas utvecklingsarbetet mellan lärosätena så att man systematiskt turas om att genomföra utvecklingsarbete som kommer alla till del, eller också överför man resurser till något av lärosätena som genomför utvecklingsarbetet, t ex utveckling av nya läromedel.

Utveckling av pedagogik och kvalitet

Progression och röda trådar

Studenter framför ofta kritik som innebär att utbildningen inte hänger ihop utan att kurserna lever sitt eget liv och att lärarna inte verkar prata med varandra. Utbildningens kvalitet kan förbättras genom att programmen planeras i ett helhetsperspektiv där man värnar om studentens väg genom utbildningen och tydligt visar hur olika ämnen hänger ihop och hur kurser bygger på varandra. För att få ett bra resultat fordras att lärarna i anknytande kurser pratar med varandra om hur deras kurser bygger på varandra och hur kopplingar mellan kurserna kan förtydligas för studenterna. Varje kursansvarig lärare måste också vara medveten om kursens roll i utbildningsprogrammet och hur kursen bidrar till att uppfylla programmet mål. Det är inte tillfyllest att endast värna det egna ämnet i ett inomvetenskapligt perspektiv.

Att tydliggöra samband mellan närliggande kurser genom att beskriva väsentliga "röda trådar" kan göras på initiativ av de närmast berörda lärarna och fordrar egentligen ingen övergripande samordning. Varje samband som förtydligas blir ett steg i rätt riktning. Därför kan det vara lämpligt att arbeta med progression och röda trådar inom temagrupperna. Hur kan man tydliggöra för studenterna hur närbesläktade kurser inom temat hänger ihop och bygger på varandra. Vilka är de väsentliga röda trådarna och hur säkras progression av kunskaper och färdigheter?

Hela processen från idé till drift och förvaltning – CDIO

CDIO är en Internationellt erkänd modell och ett verktyg för planering och utformning av ingenjörsutbildningar. Genom CDIO (= conceive, design, implement, operate) betonas alla skeden i en ingenjörprocess, vilket ger ett helhetsperspektiv som grund för studier i enskilda ämnen. I CDIO betonas även progression av generella färdigheter. Lärandemål kategoriseras enligt: teknisk kunskap, personliga och ingenjörsmässiga färdigheter, färdigheter i samverkan med andra, ingenjörprocessen för komplexa problem. Genom design av programmet och fördelning av ansvar mellan kurserna säkras att lärandemålen för programmet uppfylls.

Lärcentrerad undervisningsplanering (Constructive alignment)

Internationellt erkänd metod för planering av utbildning, främst på kursnivå men kan tillämpas även på programnivå. Planering av kurs sker steg för steg i följande ordning: formulering av studentcentrerade lärandemål, planering av examination som följer upp och styr mot lärandemålen, planering av lärandeaktiviteter som stödjer studentens läroprocess mot lärandemålen, utveckling av läromedel och lärandemiljö som stödjer processen. I korthet går metoden ut på att säkerställa att mål, examination, undervisning och läromedel tydligt hänger ihop och att motsägelser och otydigheter undanröjs.

Arbetslivsintegrerat lärande (AIL)

Samverkan med näringslivet i utbildningen för att höja studenternas motivation, få mer verklighetsnära problem och uppgifter och beredskap att gå in i en yrkesroll. Samverkan kan vara allt från gästföreläsningar och studiebesök på kontor och byggplatser till examensarbeten i näringslivet och praktikplatser.

B3.6 Faktorer som försvårar samordning

Olika randvillkor vid olika lärosäten

Olika randvillkor när det gäller utbildningens struktur, ingångar och examina kan försvåra samordning och samutnyttjande av resurser.

Krav på ekonomi och effektivitet

Krav på effektivitet innebär en strävan att få ner antalet kurser och få större studentgrupper. Detta minskar studenternas möjlighet till valfria kurser och motverkar samutnyttjande av kurser mellan lärosätena i de fall detta innebär att resurser splittras.

Förändring mot projektorienterad utbildning

Det finns en tendens att kurser utformas utifrån sammansatta projekt istället för utifrån enskilda ämnen. Detta gör det svårare att samverka inom temagrupperna.

Samordning kräver stora resurser

Samverkan tar tid men resurserna är mycket begränsade och lärosätenas organisationer är slimmade. För att tid ska kunna avsättas till samverkan måste det bli påtagligt att man totalt sett sparar arbetstid. Det är en svårighet, speciellt på kort sikt att visa att det lönar sig att samverka.

Studieadministrativa rutiner som försvårar samverkan

Studieadministrationen förutsätter att varje lärosäte verkar som en självständig enhet. Vid samutnyttjande av kurser uppkommer därför studieadministrativa svårigheter som har att göra med regler för ansökan, behörighet, antagning och hantering av utbildningsresurser.

B3.7 Slutsatser

I grundutbildningsgruppens rapport [4] beskrivs nuläget för högre utbildningar inom byggområdet vid CTH, KTH, LTH och LTU. Arbetet har visat att det finns stora likheter mellan de fyra högskolornas utbildningar inom området. Det finns även skillnader mellan dem vad gäller upplägg och innehåll. För en utomstående kan skillnaderna skapa problem när man vill jämföra de olika utbildningarna. Skillnaderna kan finnas på att de olika högskolorna har valt att ha olika strukturella uppbyggnader på längre utbildningar men de beror även på att forskningsprofilerna ser olika ut vid de olika högskolorna. Att finna ett system som kan underlätta för de som finns vid högskolorna, industri och samhälle samt för studenter i systemet samt presumtiva studenter skulle underlätta och sannolikt bidra till förbättringar av utbildningarna.

I rapporten visas vilka utmaningar som utbildningarna står inför vad gäller både innehåll, kompetensförsörjning och rekrytering av studenter. En väsentlig diskussion är hur samhällets behov av civilingenjörer och ingenjörer (och i detta sammanhang även Arkitekter) kommer att förändras i framtiden. Kommer förutsättningarna för dessa yrkesgrupper att förändras i framtiden både vad avser innehåll och metoder? Att göra en sådan kartläggning vore sannolikt en utmaning som skapar ett antal frågor, vissa av dessa berörs i rapporten, men själva diskussionen kan bidra till nya idéer och sätta igång en förändringsprocess som kan vara produktiv.

Antalet utbildningar inom området är stort när man även tar med högskoleingenjörsutbildningarna. Kopplingen mellan dessa utbildningar och de längre 5-åriga utbildningarna måste stärkas i framtiden för att på ett bättre sätt än för närvarande utnyttja tillgångarna vad avser lärare, forskare och även

studenter. Samverkan kring pedagogik, utrustning, material (laborationer, litteratur, övningsuppgifter) borde stärkas, men rapporten visar även på att detta inte är helt enkelt.

Både akademi och näringsliv/samhälle bör prioritera frågor kring utbildningsupplägg, innehåll i utbildningar, pedagogik för att på ett bättre sätt utnyttja de resurser som finns. Detta kan göras genom att man avsätter pengar men även att man hittar former för gemensamma diskussioner. De som arbetar med undervisning har oftast problem att finna den tid som behövs för att kunna arbeta med dessa frågor.

Att göra information om utbildningarna tillgänglig för alla i en form som är överskådlig och att hitta former för informationsöverföring är också en viktig fråga som man bör arbeta vidare med.

Inom Sveriges bygguniversitet bör arbetet med grundutbildning även fortsättningsvis hanteras av både en övergripande grundutbildningsgrupp och av temagrupperna. Grundutbildningsgruppen skulle då initiera övergripande diskussioner kring frågeställningar som är av gemensamt intresse medan temagrupperna sköter detaljdiskussioner om innehållet i temagruppens utbildningsområden och samordning inom detta område.

Bilaga 4 – Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Byggkonstruktion

I denna rapport redovisas verksamheten inom temaområdet Byggkonstruktion under perioden 1 jan 2009 – 30 juni 2010. Vi redovisar vad vi gjort, vad vi kommit fram till och vad vi avser att göra framöver. Detta redovisas både allmänt inom temat och inom temats respektive samverkansområden.

B4.1 Ingående forskargrupper

De forskargrupper som ingår i det aktiva samarbetet är Betongbyggnad och Stål- och träbyggnad, Chalmers, Betongbyggnad och Bro- och stålbyggnad, KTH, Konstruktionsteknik, LTH samt Stålbyggnad och Konstruktionsteknik, LTU. Dessutom finns några forskargrupper vid de fyra högskolorna som också har verksamhet inom konstruktionsområdet och som i någon mån har deltagit i samarbetet. Dessa är Byggnadsmekanik, Chalmers, Byggnadsmekanik, LTU samt Träbyggnad, LTU.

B4.2 Organisation och bemanning

Vi har organiserat arbetet i 5 samverkansområden: (1) forskning, (2) forskarutbildning, (3) grundutbildning, (4) infrastruktur samt (5) marknad och kommunikation.

Temaledare är Kent Gylltoft Chalmers och vice temaledare Johan Silfwerbrand KTH. Det 1a halvåret under aktuell period samt även under en tidigare period var Lennart Elfgren LTU temaledare. Ansvarstagandena för respektive samverkansområde inom temat är för närvarande:

Forskning: Lennart Elfgren LTU och Milan Veljkovic LTU

Forskarutbildning: Sven Thelandersson LTH och Anders Ansell KTH

Grundutbildning: Jonas Holmgren KTH och Annika Mårtensson LTH

Infrastruktur: Kent Gylltoft Chalmers och Karin Lundgren Chalmers

Marknad och kommunikation: Håkan Sundquist KTH och Mats Emborg LTU

Den förstnämnde inom varje område har tagit detta ansvar redan före här aktuell redovisningsperiod och de senare nämnda håller på att successivt ta över ansvaret på det sätt som är lämpligt.

B4.3 Möten etc

Under huvuddelen av redovisningsperioden har vi haft telefonmöten i temagruppen minst en gång i månaden. Dessutom har vi haft fysiska möten i anslutning till varje "högskolekonferens" samt dessutom 2 särskilt ordnade möten. Vi har förutom detta deltagit i och varit aktiva vid alla Bygginnovationens Workshops under perioden.

B4.4 Verksamheten

Vi har kartlagt våra respektive forskningsprofiler i de ingående forskargrupper och överlagt om hur dessa profiler bäst kan samverka och utvecklas tillsammans framöver, se Tabell 1 nedan. Forskningsområdena är dock mycket personberoende och får ses som en nulägesbeskrivning i rådande bemanningssituation.

Vi har samverkat med gemensamma doktorandkurser, där varje högskola givit 2-3 doktorandkurser under en 4-årsperiod och där vi nu är inne på den andra 4-årsperioden.

Vi har resonerat om samverkan i grundutbildningen, både avseende kursplaner, bemanning och kompendier. Inom grundutbildningen finns troligen en av de riktigt stora effektivitetsvinsterna att göra!

Vi har årligen sammanställt laboratorieresurser på respektive högskola samt på SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut inom vårt område.

Vi har marknadsfört vår verksamhet i olika sammanhang och inte minst via vår del av SBU:s hemsida.

Vi har deltagit aktivt i Bygginnovationens Workshops och där presenterat idéer om framtida forskning.

Vi har deltagit i Vägverkets FUD-centra för Bro och Tunnel och där presenterat förslag till forskningsprojekt.

Vi har skickat in gemensamma förslag till forskningsprojekt till både Formas och Vägverket.

Vi har rapporterat vår verksamhet även i en tidigare rapport 2009-09-30.

En försöker vi också hjälpa till med att utforma SBU:s fortsatta verksamhet efter 2010.

B4.5 Verksamheten inom respektive samarbetsområde

Forskning

Temagrupperna har tagit fram nedanstående fyra förslag till innovations- och forskningsprogram i samband med arbetet med Bygginnovationsprogrammet:

1. Energieffektivt byggande, drift och underhåll av byggnadsverk för trafikinfrastrukturen.
2. En innovativ, funktionsstyrd byggprocess med riskhantering
3. Innovativa konstruktioner för vindkraftverk
4. Industriellt byggande

Avsikten är att innovationsprogrammen, genom att bland annat utnyttja seniorforskare, skall
- möjliggöra en marknadsnära utveckling samt
- ge länkar i innovationskedjan som kan fungera som katalysatorer för produktifiering och implementering av resultat från forskning och utveckling.

Temagrupperna har även deltagit i Vägverkets FUD-centra för Bro och Tunnel och där presenterat förslag till forskningsprojekt.

Vi har dessutom skickat in gemensamma förslag till forskningsprojekt till både Formas och Vägverket.

Forskargrupper och forskningsstrategi

Hur långt temagrupperna kommit med utveckling av en gemensam forskningsstrategi och beskrivning av framtida forskningsbehov

Byggkonstruktion är en etablerad forskningsdisciplin som utvecklats kraftigt under senare decennier med hjälp av

- datorbaserade simuleringsmetoder (FEM) och andra hjälpmedel såsom (LCA/LCC, BIM)
- probabilistiska metoder för säkerhetsanalys
- avancerad provnings- och mätmetodik

I Tabell B4.1 redovisas respektive forskargrupps egen beskrivning av inriktning och planer i dagsläget. Av denna framgår att man har skilda forskningsspecialiteter i miljöerna och att man redan har en relativt långtgående specialisering och profilering.

*Tabell B4.1 Sammanställning av specialområden för forskargrupper inom Byggkonstruktion
(uppdaterad 2009-11-20)*

Forskargrupp	Högskola	Specialområde 1	Specialområde 2	Framtida nytt område
Betongbyggnad	Chalmers	Betongkonstruktioners bärförmåga och verkningssätt, FEM	Utvärdering av befintliga konstruktioner Industriellt byggande	Beständighet hos betongkonstruktioner - livstidsanalys
Stål- och träbyggnad	Chalmers	Träkonstruktioner, virkesegenskaper, tillståndsbedömning, förstärkning	Stålkonstruktioner: Utmattning, utvärdering och förstärkning med kompositer	Industriellt byggande och uppgradering av konstruktioner/infrastruktur
Betongbyggnad	KTH	Sprutbetong, material-egenskaper och förstärkningskonstruktioner	Extrema laster på stora betongkonstruktioner	Fiberteknik och nya cementbaserade material
Bro- och stålbyggnad	KTH	Utvärdering av byggnadsverk genom mätning och analys	Produktion, drift och underhåll, LCC och LCA av konstruktioner	Effektivitet i byggprocessen för infrastrukturkonstruktioner
Konstruktionsteknik	LTH	Probabilistisk analys av konstruktioners säkerhet och funktion	Laster och påverkningar på byggnadsverk	Metoder för utformning av robusta tekniska system
Stålbyggnad	LTU	Dimensionering av stålkonstruktioner - instabilitet och förband	Utformning och dimensionering av samverkanskonstruktioner	Industriella byggmetoder. Brandpåverkade konstruktioner
Trälbyggnad*	LTU	Industriell träbyggande – konstruktionsteknik och processer	IT-system för processkontroll, design och projektering	Prefabriceringsstrategier och samverkan inom byggprocessen
Konstruktionsteknik	LTU	Betongbyggnad - nya konstruktionslösningar, produktionsmetoder, betongtyper	Tillståndsbedömning, förstärkning. Kallt klimat	Livslängdsmodellering, säkerhet, brand. Industriellt byggande

* Forskargruppen aktiverar sig främst inom temaområdet Byggprocess och förvaltning!

Forskarutbildning

Temagrupperna för Byggkonstruktion driver gemensamt en nationell "forskarskola" för doktorander. Under innevarande period som löper från 2008 till 2012 ingår 11 forskarkurser som ges i samverkan mellan de fyra högskolorna och som är kostnadsfritt tillgängliga för doktorander vid samtliga högskolor, se Tabell B4.2. Kurserna är även öppna för yrkesverksamma och andra forskarstuderande

och ges i allmänhet på engelska. Kurserna har genomförts enligt planen med undantag av kurs 4 som har flyttats till hösten 2010. Antalet deltagare är normalt 15 till 30 st.

Arrangemanget är mycket uppskattat av doktoranderna vid högskolorna, som genom detta skaffar sig ett bra nätverk och goda kunskaper. Det innebär också stora effektivitets- och kvalitetsvinster på respektive högskola, jämfört med situationen om man inom respektive högskola skulle ge ett eget kursutbud på forskarutbildningsnivå. Temagruppen har i princip redan beslutat att fortsätta denna verksamhet bortom 2012, när nuvarande kursserie avslutas.

Tabell B4.2 Plan för kursutbud i nationell forskarskola inom Byggkonstruktion

Kurs	Main responsibility ¹	Period
1. Advanced Timber Engineering	LTH, Structural Engineering	HT 2008
2. Fracture Mechanics for Structural Engineers	LTU, Structural Engineering	HT 2008
3. Non-linear FEM for Civil Engineers	KTH, Bridge Engineering	VT 2009
4. Operation and Maintenance of Bridges and Tunnels, LCC and LCA	KTH, Bridge Engineering	HT 2009
5. Structural Dynamics, Modelling & Measurements	KTH, Bridge Engineering	VT 2010
6. Advanced Steel Engineering	LTU, Steel Structures	VT 2010
7. Reliability of Structures	LTH, Structural Engineering	HT 2010
8. Advanced Concrete Engineering	Chalmers, Structural Engineering.	VT 2011
9. Advanced Bridge Engineering	KTH, Bridge Eng.	VT 2011
10. Assessment, Maintenance and Strengthening of Structures	LTU, Structural Eng.	HT 2011
11. Applied FEM	Chalmers Structural Eng.	VT 2012

¹ Administrative responsibility, several organisations are usually involved in teaching activities for the courses.

Grundutbildning

Grundutbildningsgruppen leddes fram till våren 2010 av Jonas Holmgren, KTH, och därefter har Annika Mårtensson, LTH, övertagit ansvaret för denna grupp. Inledningsvis har arbetet handlat om att samla in information om kurser, kurslitteratur och övningsuppgifter så att detta kan bli allmänt tillgänglig information för alla som undervisar inom ämnesområdet vid de fyra högskolorna. Detta finns nu tillgängligt i ett samlat dokument. I Tabell B4.3 visas en sammanställning över de kurser som ges inom området vid de fyra högskolorna, liknande sammanställning finns tillgänglig med kurslitteraturen angiven. Observera att det kan finnas fler kurser inom området men som antingen missats vid sammanställningen eller där man inte tagit med dem då de inte anses koppla till huvudområdet civilingenjörsutbildning Samhällsbyggnad/Väg- och vattenbyggnad.

Tabell B4.3 Kurser inom konstruktionsområdet 2009-2010 vid CTH, KTH, LTH och LTU

CTH	KTH	LTH	LTU
Structural systems - design and assessment	Hus och anläggningar	Konstruktionsteknik	Konstruktionsteknik
Steel structures	Byggnadsmekanik, grundkurs	Konstruktionsteknik - Byggsystem	Introduktion till FEM
Bärande konstruktioner	Byggkonstruktionslära, grundkurs	Betongbyggnad	Byggkonstruktion
Concrete structures	Byggkonstruktionslära, fortsättningskurs	Stålbyggnadsteknik	Betongteknik
Konstruktionsteknik	Betong- och stålkonstruktion	Träbyggnadsteknik	Betongkonstruktioner
Timber engineering	Skivor, plattor och FEM	Brobyggnadsteknik	Brobyggnad
Structural concrete	Bridge Design	Byggnadsmekanik	Broprojektering
Byggnadsmekanik	Structural Dynamics for Civil Engineers	Teknisk modellering: Bärverksanalys	Branddynamik I
Hållfasthetslära, bygg	Bridge Design, advanced course	Balkteori	Husbyggnadsteknik och brandhållfasthet
Stål- och träbyggnad	Structural Engineering, Advanced Course	Finita ElementMetoden	Stålkonstruktioner
Brobyggnad	Concrete and Steel Structures	Struktur-dynamiska beräkningar	Träbyggnad
Byggnadskonstruktion		Programutveckling för tekniska tillämpningar	Risk och säkerhet - Grundkurs
Betongbyggnad			
Teknologi			

Under den tid som temaområdets grupp varit aktiv har grundutbildningsfrågor tagits upp kontinuerligt, exempelvis har det varit ett forum där man kunnat få information om förändringar i utbildningarna, förutsättningar för ämnesområdena vid respektive högskola, utveckling av kurslitteratur m.m. Under hösten 2010 kommer en workshop att anordnas som helt kommer att ägnas åt grundutbildningsfrågor. Syftet med denna är att

- ge alla en möjlighet att ta del av vilka kurser som ges vid de olika högskolorna,
- visa på vilka kopplingar man ser mellan kurser inom utbildningarna (och även till andra ämnesområden)
- visa på hur kursupplägg ser ut för att kunna inspirera varandra när det gäller exempelvis praktiska inslag i kurserna
- diskutera samverkan mellan de olika högskolorna kring kurslitteratur, gästföreläsningar av experter i specialämnen från en högskola på en annan högskola samt eventuella utbyten av studenter när det kan finnas en specialkurs vid en högskola i ett ämnesområde som övriga inte har i sitt utbud
- diskutera användande av virtuella hjälpmedel i undervisningen

En fullständig samordning kommer aldrig att kunna göras p.g.a. de olika förutsättningarna och profilerna vid resp. högskola, men förhoppningen är att grundutbildningen inom konstruktion skall kunna samordnas i sådan grad att kvaliteten ökar genom att arbetsbelastningen minskar inom områdena kursutveckling, kurslitteratur och övningsuppgifter samt utbyte av föreläsare. En överblick enligt Tabell 3 ger också en möjlighet att se huruvida något område inte finns representerat i någon större omfattning vilket också kan vara viktigt vid rekrytering av personal d.v.s. vilken kompetens vi bör bevaka att behålla. Det kan även användas som information till studenter som kan vara intresserade av ett område som den egna högskolan inte har kurser inom och som kanske är beredd att studera vid en annan högskola under en period för att erhålla en önskad kompetens.

Ett fortsatt arbete inom detta område bör vara att kontinuerligt (en gång om året) uppdatera informationen om kurser och kurslitteratur samt med en viss regelbundenhet ha möten där grundutbildningsfrågor diskuteras, liknande det planerade mötet hösten 2010. När det gäller insamlande av information och uppdatering av kurser och kurslitteratur krävs det en viss arbetsinsats då utbildningar, vilka kurser som ges och kursupplägg förändras i en allt ökande takt. Det är även viktigt att hitta former som ekonomiskt kan gynna detta samarbete t.ex. när det gäller framtagande av kurslitteratur.

Infrastruktur

En sammanställning har årligen gjorts avseende befintliga laboratorieresurser inom konstruktionsområdet på de fyra högskolorna samt på SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Den senaste sammanställningen omfattande även SPs dotterbolag CBIs laboratorieresurser. Sammanställningen finns också på SBU Konstruktions hemsida.

Fortsättningsvis är planen att sammanställningen även ska inkludera viktiga IT-resurser, såsom extraordinär datorkraft, program etc samt annan viktig infrastruktur såsom speciella lokaler, undervisningsstudios etc.

Marknad och kommunikation

En hemsida, <http://www.sverigesbygguniversitet.se/byggkonstruktion.htm>, har uppdaterats och innehåller idag en hel del information om gruppens aktiviteter med länkar till [Forskningssamverkan, Forskarskola](#) (<http://www.sverigesbygguniversitet.se/pdf/Forskarskola%20Byggkonstruktion%202008-2012.pdf>) [Utbildningssamverkan, Samverkan om laboratorieförsök](#) samt länkar till de 5 olika avdelningar som f.n. ingår i konstruktionsgruppen.

Separat marknadsföring genomförs brett när det gäller de forskarkurser som ingår i forskarskolan. Inbjudan görs inte bara inom gruppen utan även till företag inom byggområdet.

Avsikten är att hemsidan ska hållas levande och redovisa de aktiviteter som pågår.

Gruppen har gemensamt sökt forskningsmedel för två projekt. Ett till Formas "starka forskningsmiljöer" och ett till Trafikverket "Hållbara brobaneplattor".

B4.6 Vår fortsatta verksamhet

Önskvärd framtida utveckling

Nedan redovisas vår syn på en önskvärd framtida utveckling

Temaområdet byggkonstruktion betraktas som centralt i civilingenjörsutbildningar inom byggområdet, och det finns starka motiv till att det bör finnas väl representerat på samtliga högskolor även i framtiden. Man bör emellertid sträva efter att profilera aktiviteterna så att forskargrupper på olika håll kompletterar varandra och området som helhet blir väl täckt nationellt. Med ett ytterligare utvecklat samarbete bör man kunna hålla hög kvalitet i utbildningen över hela området vid samtliga högskolor.

Den nationella volymen inom den klassiska delen av temaområdet Byggkonstruktion bedöms inte behöva expandera i förhållande till dagsläget, men området behöver utökas mot viktiga insatsområden för att bättre kunna samverka med andra discipliner. Forskargrupperna borde i vissa fall stärkas genom fusionering inom respektive högskola. Materialknutna konstruktionsämnen, som renodlat behandlar konstruktioner av betong, stål eller trä bedöms vara viktiga även i framtiden, och det bör finnas åtminstone en forskargrupp som fokuserar på respektive konstruktionsmaterial. Syftet med detta bör vara att det skall finnas expertis som följer den internationella utvecklingen och svarar för samhällets och utbildningssystemets behov av bakgrundskunskap för utveckling av konstruktionsregler och relevant kursmaterial för skilda utbildningar. Målet på sikt bör vara att skapa forskargrupper kring olika spetsområden som består av forskare vid olika högskolor.

Materialoberoende forskning kring laster och säkerhet hos konstruktioner bör också finnas på åtminstone ett ställe i landet. Inom riskområdet bedöms det finnas stora behov av insatser när det gäller effekter av klimatförändringar och krav på minskad sårbarhet i den byggda miljön.

I framtiden bör forskningen inom Konstruktionsområdet också få ökad inriktning mot produktion, systemtänkande och frågor relaterade till bygg- och projekteringsprocesserna. Flera av forskargrupperna har redan idag betydande inslag av denna karaktär. Här kan man tänka sig att fokusera mot dels infrastrukturkonstruktioner och dels mot konstruktioner för husbyggnation. Vad gäller infrastrukturkonstruktioner krävs här god samverkan med geoteknikämnena (byggande i mark och berg) och byggnadsmaterialämnena (livslängdsfrågor inklusive miljö). Inom husbyggnadsområdet krävs utvecklad samverkan med ämnena som byggnadsfysik, installationsteknik, akustik, brandteknik, byggproduktionsteknik, arkitektur etc.

Ett annat viktigt fält är hantering av befintlig infrastruktur och byggd miljö, som representerar ett mycket stort värde för samhället. Områden som tillståndsbedömning, övervakning, säkerhetsvärdering, förstärkning och reparationsmetoder är viktiga i detta sammanhang. Forskning om befintliga konstruktioner kan förväntas vara ytterligare prioriterad i framtiden, och hög kompetens inom detta område kommer att vara viktig för landet.

De kunskaper som representeras av temaområdet Byggkonstruktion är grundläggande för en stor del av byggsektorn. Civilingenjörs- eller mastersutbildning, forskarutbildning och forskning inom Byggkonstruktion bör därför vidmakthållas vid samtliga fyra högskolor.

Viktiga kunskaps- och forskningsområden som berör forskningsmiljöerna inom temaområdet Byggkonstruktion, är t ex hantering av befintlig, åldrande infrastruktur och byggd miljö eller effektivisering och industrialisering av byggprocessen. Denna typ av problemställningar omfattar oftast forskningsfrågor som skär över flera delkunskapsområden inom och utanför temaområdet och bör därför hanteras gemensamt inom temagruppen. Andra kunskapsområden som bör hanteras gemensamt är sådana som närmast faller under rubriken vetenskapliga metoder och som tillämpas i forskningen inom temaområdet men som i stor utsträckning forskas om inom andra discipliner: Exempel på sådana är risk- och säkerhetsfilosofi, mätteknik och finita elementmetoder.

En viktig aspekt på verksamheten inom temaområdet är tredje uppgiften, dvs. kunskapsinformations-spridning till allmänhet, myndigheter och företag. Detta behöver ytterligare förstärkas i framtiden. En konkret idé kan vara att man inom temaområdet gemensamt tar ansvar för en nationell haverikommission som erbjuder oberoende expertis till allmänhet och konsumenter för utredning och dokumentation av skadefall inom byggandet.

En sammanfattande framtidsvision för 2020 formuleras nedan.

Profilerings, generationsskiften och tjänsteformer

Temagruppens syn på profilering och generationsskiften och frågor relaterade till detta (kompetensförsörjning/attraktivitet, ämnesprofessorer eller andra tjänsteformer, tidsbegränsade tjänster/professorer etc.) samt hur temagruppen avser att hantera dessa frågor i det fortsatta arbetet.

Temaområdet tog fram en pm kring profilering. Om fem år kommer vi – ifall rekryteringarna lyckas – att ha nya professorer i många ämnen inom Sveriges Bygguniversitet. Genom att alla uppfyller de vetenskapliga kraven vid tillsättning kommer de automatiskt att vara internationella specialister i något – om än – smalt område. Sannolikheten att två professorer skulle ha samma specialitet är mycket nära noll. Vi kommer därför att få en naturlig profilering. Vi kom fram till att naturlig profilering är den profilering som når de syften som man normalt brukar vilja uppnå när man propagerar för profilering:

1. Vi skapar starka och effektiva forskargrupper inom Sveriges Bygguniversitet eftersom vi lyckas rekrytera goda forskare och kan utnyttja modern IT-teknik.
2. Vi undviker dubbleringar eftersom specialiseringen inom forskningen nått så långt att sannolikheten för dubbling är försumbar.
3. När generationsskiftet är genomfört kommer de nya professorerna enkelt att kunna beskriva sina specialområden i en matris som tydligt visar faktisk, geografisk profilering. Men viktigare är att Sveriges Bygguniversitet kan definiera sina specialområden oavsett var i landet forskarna finns eftersom samarbetet utgör själva grundbulten.

Ökat samarbete

Under de senaste decennierna har samarbetet mellan de fyra högskolorna både ökat i omfattning och förbättrats. En viktig faktor bakom detta var Vinnovas FoU-konsortium Väg/Bro/Tunnel i vilket de fyra högskolorna och ett antal företag deltog. Sveriges Bygguniversitet är en naturlig följd av detta samarbete som omfattade ett 40-tal doktorandprojekt varav ett tiotal inom konstruktionsområdet.

Inom Sveriges Bygguniversitet är de deltagande institutionerna beredda att ytterligare öka samarbetet. Ett exempel är gemensamma avsiktsförklaringar ("Letter of Intent") angående speciella delområden eller finansierare. Ett annat är gemensamma ansökningar. Ytterligare ett exempel är ett ledarskap som roterar mellan de fyra högskolorna. Det roterande ledarskapet garanterar ett

samarbete som inkluderar och engagerar alla. Inom temagruppen byggkonstruktion har stafettpipen i september 2009 överlämnats från Lennart Elfgrén, LTU, till Kent Gylltoft, Chalmers.

Tillsvidaretjänst är den bästa anställningsformen

Temaområdet byggkonstruktion har den bestämda uppfattningen att tillsvidareanställningar är att föredra framför tidsbegränsade professurer. Det är viktigt att anställningsformen ger den trygghet som krävs för att professorn skall kunna verka som en oberoende forskare och expert med samhällets och skattebetalarnas bästa som rättesnöre. Ett ökat oberoende är också en del i strävandet efter att återge professorsbegreppet en del av dess forna status till gagn för nyrekryteringen och därmed ytterst för vårt lands konkurrenskraft.

Tillsvidaretjänster är dessutom bästa vägen att nå den ovan omtalade naturliga profileringen och dess fördelar. Då får varje professor chansen att bygga upp en verksamhet med storlek, långsiktighet, spets och nätverk som behövs för att ett framgångsrikt deltagande vid den internationella forskningsfronten. Skulle man istället byta innehavare efter sex eller tio år blir detta mycket svårare.

B4.7 Vår vision

Ett utkast till en vision – hur skulle det kunna se ut om vi fick börja från noll?

Vi vill bidra till en hållbar utveckling av samhällsbyggandet med effektivare energianvändning, mindre klimatpåverkan och med minskande globala orättvisor i utnyttjandet av de begränsade naturresurser som finns. För att nå denna vision fordras forskning om effektiv och optimal ny- och ombyggnation inklusive tillståndsbedömning, förstärkning av befintliga konstruktioner och återanvändning, dvs. forskning om hur byggkonstruktioner utformas, modelleras och underhålls.

En mer konkret framtidsvision för 2020 kan formuleras i följande punkter för temat Byggkonstruktion:

- Internationellt starka och ekonomiskt bärkraftiga forskningsmiljöer inom temat finns på samtliga högskolor
- Kompetensprofilen hos dessa är väl strukturerad och samordnad mellan de fyra högskolorna
- Den samlade kompetensen svarar väl upp mot samhällets och branschens behov
- Forskargrupperna medverkar kontinuerligt i större forskningsprogram nationellt eller internationellt i samarbete med forskningsinstitut och andra forskargrupper inom och utom temaområdet
- Utbildningarna kopplade till temaområdet har en internationell spets och kvalitet som gör att de är attraktiva för studenter även från utlandet
- En kontinuerlig forskarskola inom temaområdet med hög profil drivs gemensamt av de fyra högskolorna
- Forskningsmiljöerna utgör ett starkt kompetensstöd för byggutbildningar vid mindre högskolor i respektive region
- Högskolorna har gemensamt utvecklat kursmaterial med hög kvalitet som väl täcker behoven inom temaområdet
- Utökat forskningssamarbete mellan högskolorna och relevanta forskningsinstitut som SP bedrivs i effektivt organiserade former
- Modern högkvalitativ experimentell utrustning relevant för temaområdet finns tillgänglig på nationell nivå genom samordnade investeringar och i samverkan med forskningsinstituten
- Fortbildning och gemensam policy vid certifiering/ackreditering av verksamma konstruktörer (kanske i samarbete med SVR)

Bilaga 5 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Byggnadens tekniska funktion

I denna rapport redovisas verksamheten inom temaområdet Byggnadens tekniska funktion under perioden 1 jan 2009 – 31 december 2010.

B5.1 Vision

Tema Byggnadens tekniska funktion har samlats kring denna vision: "Med forskningen skapas kompetens och förutsättningar för människors välbefinnande genom goda tekniska lösningar".

Temat är viktigt för byggnadsområdet och forskning relaterad till energieffektivitet, fuktsäkerhet, beständighet, inomhusmiljö, miljökonsekvenser och säkerhet .

B5.2 Vetenskapliga områden

Temaområdet omfattar följande vetenskapliga områden:

- Brandteknik
- Byggnadsmaterial
- Byggnadsfysik/Byggteknik
- Installationsteknik
- Miljöpsykologi

De forskargrupper som ingår i temaområdet framgår av Tabell B5.1 nedan.

Tabell B5.1 Sammanställning av specialområden för forskargrupper inom Byggnadens tekniska funktion (från möte 2005-05-25)

Forskargrupp	Högskola	Specialområde 1	Specialområde 2	Framtida nytt område
Brandteknik	LTH	Brand i byggnader och material	Utrymning; människors beteende vid brand	Kostnadsoptimering av brandskydd
Byggnadsfysik	Chalmers	HAM-simulations, Air tightness, Energy use, Floor heating	District heating, thermal insulation, LTTP – long term thermal performance	Hygro-thermal models, Climate scenarios, Risk analysis, Energy use, Visualization
Byggnadsfysik	LTH	Energieffektiva fuktsäkra byggnader	Utveckling av byggnadsfysikaliska beräkningsverktyg	Praktiskt användbara byggnadsfysikaliska beräkningsverktyg
Byggnadsmaterial	Chalmers	Betongbeständighet, kloridtransport, armeringskorrosion, icke-förstörande mätteknik	Betongbeständighet, exponeringsmiljö, miljöpåverkan, probabilistisk livslängdsdimensionering	Kunskapsbaserad betongtillverkningsteknik för hållbara konstruktioner
Byggnadsmaterial	LTH	Fukt i material, kritiska fuktnivåer	Förändringar av material över tiden	Materialanvändning inom industrialiserat byggande
Byggnadsmateriallära	KTH	Fuktransport i porösa byggnadsmaterial	Träkompositer som byggnadsmaterial	Studier av trätytor med ESCA

Byggteknik	KTH	Byggnadsfysik med tillämpningar	Energihushållning i byggnader	Isotoperanalys för fukttransport, teknikutveckling Exergianalys för utveckling av framtida energikoncept
Energi- och byggnadsdesign	LTH	Energieffektiva byggnader ur ett systemperspektiv	Förnybar energitillförsel; byggnadsintegrering, solvärme- och solesystem	Ökad systemoptimering; minskad energianv. + förnybar energitillförsel
Installationsteknik	KTH	Luftförling i rum/skyddsventilation	Driftsuppföljning av kontorsbyggnader (installationsnerna)	Riskbedömningar av ventilerade miljöer/tunnelventilation
Installationsteknik	LTH	Byggnaden som energi- och klimatsystem	Skydd mot brandgas-spridning i byggnader	Dimensionerande energi- och effektberäkningars osäkerhet
Installationsteknik	Chalmers	Indoor environment (thermal comfort, air-quality) och analys	Control-on-demand HVAC systems	Real-time simulation
Miljöpsykologi	LTH	Ljusets icke-visuella effekter på människan	Miljöegenskapens inverkan på människors välbefinnande	Människors påverkan av miljön
Riskhantering och säkerhetsanalys	LTH	Utveckling av metoder för risk-/sårbarhetsanalys	Metoder för studier av riskhantering	Komplexa, adaptiva system för risk och sårbarhet
Rumsakustik	Chalmers	Multi-Sensory aspects & psycho-acoustics	Auralization, Room acoustics, Sound Quality	Multi-sensory aspects: hearing & acoustics
Teknisk akustik	LTU	Byggnadsakustik – ljudisolering och vibrationer i lätta byggnadskonstruktioner	Fordonsakustik – källidentifiering, signalanalys och ljudkvalitet	Ljudisolering och vibrationsacceptans i lätta träbaserade modul-konstruktioner
Vibroakustik	Chalmers	Structure-borne sound: sources and propagation	Building acoustics and community noise	Återupptagande/intensifiering av traditionell byggnadsakustik

B5.3 Verksamhet

Ledning och funktioner

Prof. Carl-Eric Hagentoft, CTH, var temagrupsledare under perioden fram till halvårsskiftet 2010, därefter har Prof. Folke Björk, KTH, tagit över.

Möten

Temagruppen har som ambition att mötas två gånger per år. Möten har hållits vid dessa tillfällen:

2009 02 06
2009 05 12-13
2009 11 12-13
2010 03 23
2010 09 27

Forskning

Vi har arbetat fram ett forskningsprogram som vi i första hand tänkt som ett förslag till Bygginnovationen. I diskussionerna för detta har vi också funnit en mall för hur vi ska kunna dela på intäkter för forskning. Programförslaget redovisas under B5.5. Med utgångspunkt från detta program har vi även arbetat fram ett programförslag som lämnades in till FormasBIC 13, "Sustainable development of built environment", som hade titeln "Hållbar utveckling genom designutveckling av byggnadens tekniska funktion". Detta är en första gemensam praktisk handling från temagruppen.

B5.4 Övrig verksamhet

Beträffande övriga samverkansområden, såsom grundutbildning, forskarutbildning, mastersutbildning och samverkan kring laboratorier så har vi idag inga planerade aktiviteter. Däremot så upplever vi att de regelbundna mötena har bidragit till att vi skapat en positiv anda kring samverkan inom våra vetenskapsområden och att vi inom något år kan ha sådana samarbeten. Detta gäller i första hand möjligheter till forskarutbildning.

B5.5 Byggnadens tekniska funktion – Fokusområden för Bygginnovationen

Temaområdet omfattar följande vetenskapliga områden:

Brandteknik
Byggnadsmaterial
Byggnadsfysik/Byggteknik
Installationsteknik
Miljöpsykologi

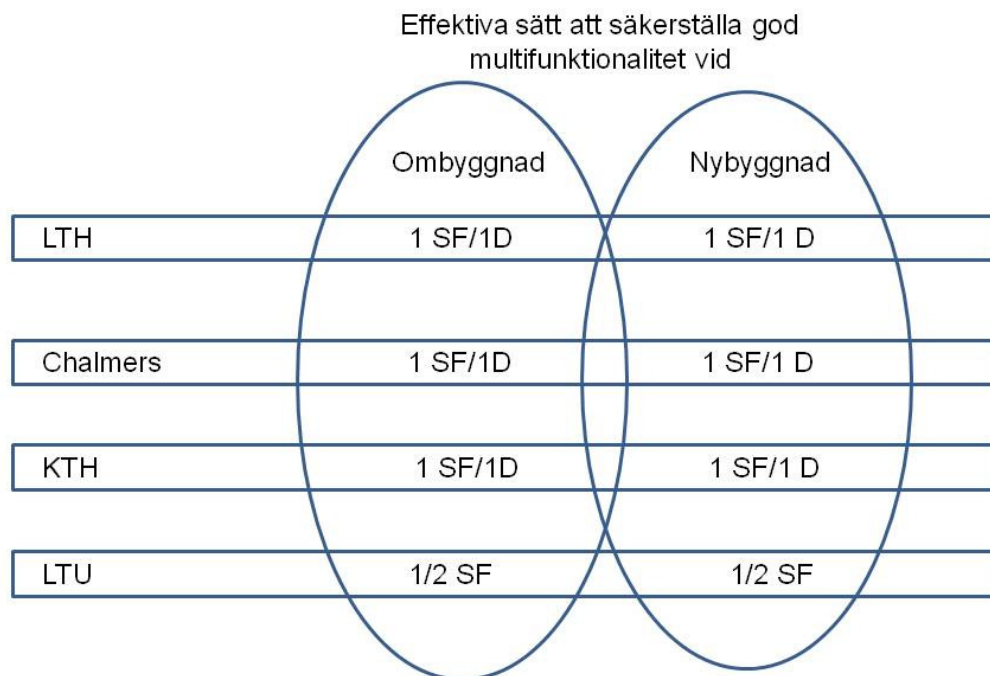
Vår avsikt är att genom samverkan stärka den nationella kompetensen inom dessa områden och skapa fokuserade tillämpningar som bidrar till konkurrenskraft och innovationer.

Nybyggnad och ombyggnad – två spår i vår samverkan

Inom det speciella området som är "Byggnadens tekniska funktion" har vi kommit överens om att till Bygginnovationen föreslå att vi inom de aktuella områdena skapar utrymme för samverkan genom att det på de aktuella tekniska högskolorna ska finnas seniorforskare och doktorander med tydlig anknytning till området.

Samverkan inom området kommer att tydliggöras genom gemensamma aktiviteter för doktorander och seniorforskare. Detta kommer att ge en större vetenskaplig miljö och en redundans i möjligheterna att möta samhällets behov. De två parallella och delvis överlappande spåren i våra arbeten kommer att gälla aktuella behov inom nybyggande respektive aktuella behov inom renovering. Problemställningarna och erfarenhetsbanken för dessa båda spår är ofta gemensamma. Samverkan kommer att vara till stor nytta och de vetenskapliga områden som är våra (ovan nämnda) behövs alla för att ta fram den multifunktionalitet som ska känneteckna byggnader i en god byggd miljö.

Vi tänker oss att kompetensen som ska arbeta inom detta ska vara spridd så som indikeras i Figur B5.1, där SF står för seniorforskare och D står för doktorand. Totalt finansieras varje seniorforskare och doktorand med 50 % från Bygginnovationen.



Figur B5.1 Modell för samverkan inom SBU och de två föreslagna spåren (SF = seniorforskare, D = doktorand)

Fokusområden

Våra vetenskapliga områden ska samverka för att ge utveckling inom några viktiga fokusområden. Med forskningen skapas kompetens och förutsättningar för människors välbefinnande genom goda tekniska lösningar. Forskningsprogrammet är viktigt för ett effektivt säkerställande av god multifunktionalitet dvs. samtidig: energieffektivitet, fuktsäkerhet, beständighet, inomhusmiljö, miljökonsekvenser och säkerhet. Dessa fokusområden är:

- 1: Utveckling av teknik för byggnaders klimatskärm
- 2: Utveckling av projekteringshjälpmedel
- 3: Utveckling av installationslösningar för en energieffektiv och sund inomhusmiljö
- 4: Utveckling i övrigt

Inom dessa fokusområden planerar vi ett antal projekt där vi ska dra nytta av våra kompetenser. I nedanstående avsnitt beskrivs mycket kortfattat vad vi tänker oss att dessa forskningsarbeten ska innehålla.

1. Utveckling av teknik för byggnadens klimatskärm

Detta kan gälla funktionerna låg värmetransmission och låg luftgenomsläpplighet, hur de åstadkommes och bibehålles inom ramarna för en god beständighet.

Renovering som anpassar byggnaden till lågkvalitativa energiflöden.

Statistik och fallstudier för att identifiera vilka förbättringar som behövs i brandskyddet av befintliga byggnader som ett underlag till rätt val av teknik och produkt vid renovering

Metoder för att värdera och renovera skadade konstruktioner i bjälklag, väggar etc.

Utveckling av metoder och strategier för att behålla, eventuellt öka brandsäkerhet vid renovering utan att påverka kostnader (kostnad/nytta)

Utveckla innovativa brandsäkra material och konstruktioner för renoveringsobjekt

För byggnader som tillhör kulturarvet – tekniker för att minimaliserar uppkomst och utbredning av brand.

Utveckling av konstruktioner som tar till vara möjligheterna med vacuumisoleringspaneler och andra högeffektiva isoleringsmetoder.

Tekniskt pålitliga lösningar för att skapa arkitektoniska kvalitéter såsom anslutningar mellan yttervägg och tak utan utskjutande delar och fönster i liv med fasad.

Lågfrequensproblematik (Akustik) i lätta byggnader.

Upplevelser av hur ljudisoleringen och vibrationer i lätta byggnader med nuvarande kriterier.

Anpassning av byggnaden till lågkvalitativa energiflöden.

Ekonomisk potential

Kostnad för att äga en kvadratmeter vägg? Hur mycket kan den sänkas?

Kostnader för renovering av skadade väggar? Fundera på SPs värdering av skador på enstegstätade fasader.

2. Utveckling av projekteringshjälpmedel

Hjälpmedel för att både för nybyggnad och ombyggnad vid projektering i realtid analysera vilka konsekvenser beslut om olika alternativ får för energianvändning, miljöbelastning med mera. Inom detta område ryms även projekteringshjälpmedel för brand.

BIM i renoveringstillämpningar. Hur utvecklas tillräckligt noggranna modeller och verktyg för stöd av en renoveringsprocess?

Projekteringsverktyg som ger energi- och miljöanalyser i realtid.

Projekteringsverktyg (t ex CFD och FEM) för brand som är kopplade till beräkningsprocesser av andra tekniska funktioner

Anpassning av brandskyddet så att även personer med begränsad handlingsförmåga vid brand klarar t ex utrymning, etc. Granskning av brandsäkerhet för ny byggnadsteknik, nya material, nya

multifunktionella byggnader (byggnader som är en kombination av flera samhällsfunktioner t ex boende, transport, köpcentra)

Metoder för att välja rätt material i en byggnad när man tar hänsyn till flera tekniska funktioner d v s akustik, fukt, etc. men även brand.

Brandriskanalyser i nya byggnader speciellt multifunktionella byggnader.

Ekonomisk potential:

Kostnad för projektering idag? Kostnad för brister inom projektering? Vad finns att tjäna på en bättre projektering?

3. Utveckling av installationslösningar för en energieffektiv och sund inomhusmiljö

Utveckling av energisnåla installationssystem med fokus på att säkerställa ett gott inomhusklimat

Energilagring, olika perspektiv och tekniska lösningar där byggnaden och dess system anpassas till de energitjänster som är möjliga att erhålla i byggnadens omgivning, t.ex. plug-in bil/hus

För byggnader som tillhör kulturarvet – tekniker för underhåll och klimatisering som kombinerar gott bevarande med energieffektivitet.

Utveckling av övervakningssystem och analysverktyg för att säkerställa en energisnål drift

Utveckling av energisnåla installationssystem med fokus på att säkerställa ett gott inomhusklimat

Utveckling av övervakningssystem och analysverktyg för att säkerställa en energisnål drift

Ekonomisk potential

Gör en kalkyl över energianvändning och möjlig besparing.

Gör också kalkyl på kostnad för brister i inomhusklimatet – som resulterar i hälsoproblem, bristande produktivitet etc.

4. Utveckling i övrigt

Statusbestämning av befintlig byggnad:

Bärförmåga, Tillstånd (fukt, biologiska/kemiska substanser...)

Energideklaration som kontrollmöjlighet

Kostnads- och kundbehovsoptimerad ljudisolering av industriellt producerade lätta byggnader. I detta ingår det att kunna konstruera och prediktera ljudisoleringslösningar för de olika ljudklasserna C-A.

Flexibilitet:

Flyttbarhet, Användbarhet, Svåra mot snabba förändringar, Standardiserade men ändå personliga

Multifunktionella hus, hus som går skift, Flexibla storlekar, planera placering av lägenheter för expansion/minskning av boendeyta. Anpassning till omgivande natur.

Bilaga 6 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Byggprocess och förvaltning

I denna rapport redovisas verksamheten inom temaområdet Byggprocess och förvaltning under perioden 1 jan 2009 – 30 juni 2010.

B6.1 Ingående forskargrupper

De forskargrupper som ingår i det aktiva samarbetet inom temagruppen är Construction Management och Service Management från Chalmers, Real Estate and Construction Management från KTH, Construction management och Design Methodology från LTH samt Timber Engineering, Structural Engineering and Construction Management från LTU.

Gruppen består för närvarande av följande personer:

Anders Ekholm, LTH

Anne Landin, LTH (tillträdande temagrupperledare)

Christine Räisänen, Chalmers

Göran Lindahl, Chalmers

Hans Lind, KTH

Jan Bröchner, Chalmers (avgående temagrupperledare)

Lars Stehn, LTU

Per-Erik Josephson, Chalmers

Thomas Olofsson, LTU

Örjan Wikforss, KTH

B6.2 Organisation och bemanning

Vi har organiserat arbetet i deluppgifter och med primärt ansvariga för att samordna arbetet:

Deluppgifter	Samordningsansvarig
Svensk antologi	Anne Landin, Hans Lind
Webbsideutveckling	Thomas Olofsson
Gemensamma doktorandkurser	Göran Lindahl
Handledarsamverkan i forskarutbildningen	Christine Räisänen
Samverkan med Bygginnovationen	Jan Bröchner, Anne Landin
Analys av långsiktiga forskningsfrågor	Jan Bröchner
Nordisk forskningskonferens	Göran Lindahl
Doktorandworkshop	Göran Lindahl
Gemensam avhandlingsanalys	Christine Räisänen
Stöd för internationell utvärdering	Jan Bröchner

B6.3 Möten och andra arrangemang

Gruppen har totalt hållit åtta möten under perioden: två Arlandamöten (2009-04-15, 2009-08-24), ett Chalmersmöte och i övrigt i form av telefonmöten.

Vi har förutom detta deltagit i och varit aktiva i Bygginnovationens första fas och medverkat med presentationer vid Bygginnovationens workshops under perioden.

B6.4 Verksamheten

Vi har kartlagt våra respektive forskningsprofiler i de ingående forskargrupper och överlagt om hur dessa profiler bäst kan samverka och utvecklas tillsammans framöver.

Vi har som nämnts deltagit aktivt i Bygginnovationens workshops och där presenterat förslag om framtida forskningsprojekt som bygger på samarbete mellan högskolorna.

Vi har tidigare redogjort för vår verksamhet i en rapport 2009-09-30.

Den internationella utvärderingen av temagruppens verksamhetsområde genomfördes 2009 av professor Graham Winch, Manchester Business School/Manchester University och professor Siri Blakstad, NTNU, Trondheim. Utvärderingens resultat förelåg i februari 2010, och i rapporten konstaterades att det är viktigt att utöka samarbetet mellan de fyra högskolorna, eftersom forskargrupperna är små. Det gäller att höja attraktiviteten hos miljöerna, något som man kan uppnå genom att fokusera på nyckelfrågor i samhället. Hållbarhet, BIM, anknytningen till managementforskningens huvudfåra, byggherrar som organisationer, befintliga byggnader är exempel på vad utvärderarna framhöll. Utvärderarnas slutsatser har diskuterats i temagruppen och ingår i underlaget för de avslutande synpunkter som lämnas i vår rapport.

B6.5 Verksamheten inom olika områden

Forskning

Temagruppen valde inledningsvis att samla sina idéer som ett samverkansprojekt under huvudrubriken Processintegration. De olika forskargrupperna har sina specialområden, men man kan identifiera gemensamma utgångspunkter:

Som ett led i samverkan med programmet Bygginnovationen har temagruppen förslagit två ramprojekt

1. *Strategiska allianser, kluster och effektivitet i byggsektorn*
2. *Processintegration med hjälp av BIM och plattformar*

Strategiska allianser, kluster och effektivitet i byggsektorn

Strategiska allianser i allmänhet

”Strategiska allianser” mellan företag har blivit ett växande forskningsfält under de senaste 15 åren och det speglar föreställningen att dessa har växt i omfattning och att de blivit allt viktigare för den ekonomiska utvecklingen.

Det som kännetecknar en strategisk allians är att det är ett samarbete som ligger mellan en regelrätt fusion mellan två företag och ett kortsiktigt avtal om en leverans av en produkt eller tjänst. Det kan dock ta många olika former, från att företagen skapar ett nytt gemensamt företag – typ Sony-Ericsson när det gäller mobiltelefoner – till att det är informella relationer som innebär att företagen är beredda att göra lite extra ansträngningar för att hjälpa varandra när så behövs – ungefär som

relationerna beskrivs mellan företagen i Gnosjö. Dessa allianser kan alltså ingå i ett tätare nätverk av företag med olika kompetenser som vi kan kalla ett kluster.

Det finns en rad teorier om vad som kan förklara nyttan av en strategisk allians. Det kan handla om att man poolar resurser och kompetens för att tillsammans bli starkare i konkurrens med andra grupperingar av företag. Utveckling av mer konkurrenskraftiga produkter är då en central del. Det kan emellertid också handla om långsiktiga leverantörsrelationer där det för båda parter främst handlar om att ha en långsiktig avsättning respektive en långsiktig tillgång av en viss produkt med känd kvalitet och pris. Alliansen minskar transaktionskostnaderna jämfört med att ständigt köpa och sälja till nya företag, och kan också förklaras ur ett spelteoretiskt perspektiv där ett centralt resultat är att det är lättare att skapa incitament i vad som kallas upprepade spel. Att kunna få framtida fördelar är en stark drivkraft för att "sätta kunden i centrum". Drivkraften kan också vara att komma in på en ny marknad genom allians med en "local partner" som är väl insatt i regelverk och hur den aktuella marknaden fungerar – även detta kan ses som ett sätt att minska transaktionskostnaderna.

En viktig aspekt hos en allians är att den är lättare att avsluta än en regelrätt fusion. Det hindrar inte heller företag från att ha allianser med en rad andra företag. Alliansen innebär därmed begränsade risker och en större flexibilitet än mer definitiva samarbeten. Företag kan ha ett stort antal strategiska allianser med olika typer av företag, inte bara kunder och leverantörer utan också med konkurrenter för att t ex gemensamt utveckla delprodukter eller utbyta forskningsresultat för att en produkttyp ska bli mer konkurrenskraftig gentemot andra produkttyper. Att företag går samman för att utveckla gemensamma standarder är ett annat exempel på ett samarbete som handlar om att göra en viss produkttyp mer konkurrenskraftig och underlätta den tekniska utvecklingen vilket långsiktigt gynnar branschen.

Strategiska allianser i byggandet

Under senare år har frågan om strategiska allianser kommit upp i samband med byggsektorn. Här är några exempel:

- Industriellt byggande eller åtminstone en utveckling mot en mer industriell process i byggande har diskuterats som ett sätt att effektivisera byggandet. I det sammanhanget understryks vikten av långsiktiga relationer mellan olika leverantörer till dessa mer eller mindre fabriksbyggda hus. En kontinuerlig utveckling av produkten sker i samverkan mellan olika inblandade företag, t ex när det gäller produktion av olika komponenter. Strategiska allianser mellan flera företag är en integrerad del av det industriella byggandet.
- I samband med supply chain management har trenden i de flesta byggföretag varit att försöka minska antalet underleverantörer och etablera ett mer långsiktigt samarbete med ett mindre antal företag.
- Även om partnering eller utökad samverkan mellan beställare och utförare främst diskuterats i Sverige i samband med enskilda projekt så är det en flytande gräns mellan mer tillfälliga och långsiktiga samarbeten som syftar till att få en effektivare process med lägre konfliktkostnader och smidigare anpassningar till förändrade omständigheter. Det finns dock fall där upphandling kombinerats med optioner på ett sätt som kan tolkas som att man etablerar ett mer långsiktigt samarbete med en leverantör. Under våren 2009 meddelade ett kommunalt bolag att man etablerat ett strategiskt samarbete med ett byggföretag både för att skapa lärlingsplatser och för att producera bostäder.

Effektivitet kan ses i ett mer principiellt perspektiv, bl.a. utifrån vanliga spelteoretiska modeller. Grundtanken är helt enkelt att om köpare kan lova en säljare flera uppdrag i framtiden om säljaren gör ett bra jobb så skapas starkare incitament för säljaren. Betraktas varje projekt eller transaktion separat är det svårare att skapa sådana incitament. Man noterar att det finns en risk att LOU leder till

att den offentliga sektorn inte kan använda modeller som inom den privata sektorn bedöms som mer effektiva.

Som framgått av dessa resonemang kan allianser röra t ex:

- Ett byggföretag och olika företag som det normalt köper tjänster från (t ex materialleverantörer eller andra underleverantörer, eller konsulter av olika slag). I ekonomernas terminologi kan man se detta som en variant av vertikal integration upstream.
- Allianser mellan ett antal byggföretag för att utveckla någon viss dimension (horisontell integration) Ett byggföretag och dess kunder.
- Byggföretag och dess kunder (beställare och utförare): vertikal integration downstream ur byggföretagets perspektiv.

Strategiska allianser i forskningen om byggandet

Ämnesområdet strategiska allianser och kluster förefaller också vara intressant som ett område som är lämpligt för samarbete mellan de olika tekniska högskolorna eftersom det knyter an till kunskapsområden som finns på de olika högskolorna, t.ex. projekt om industriellt byggande i Luleå och Lund, som bl.a. inkluderar frågor om standardisering och toleranser, samt projekt om kontraktutformning och partnering i Göteborg och Stockholm.

Området förefaller därmed också lämpligt som ett fält för ett större gemensamt ramprojekt där olika delprojekt genomförs på olika högskolor men med en gemensam styrgrupp som också kan göra övergripande analyser av resultaten och samordna projekten.

Nedan skisseras några delområden.

Förekomst: Hur mycket allianser av olika slag förekommer mellan olika typer av aktörer? Går det att hitta något mönster när det gäller vilka aktörer som deltar mer eller mindre i allianser?

Effektivitet och upphandlingsmodeller: Hur påverkar upphandlingsregler förekomsten av allianser? Försvårar LOU bildandet av strategiska allianser? Hur ser det ut när privata företag bygger, t ex industri eller handelsföretag jämfört med hur det ser ut när LOU tillämpas? Hur ser det ut i olika länder?

Projektkultur: Det förefaller som att allianserna ligger på lägre nivå än företagsnivå - projektledaren eller platschefen har sitt eget nätverk oberoende av det företag som personen formellt representerar? Hindrar detta allianser på företagsnivå? Eller är det kanske rationellt att allianserna ligger på lägre nivåer?

Komponentutveckling: Förtillverkade komponenter av mer utvecklad slag kan uppfattas som en effektiviseringsstrategi och det försätter kanske någon form av allians för att utveckla sådana komponenter och garantera att det finns en marknad? Finns det samarbeten för att utveckla sådana komponenter och sprida risker?

Standardiseringsfrågor, inkl frågor om gemensamma IT-plattformar: Öppna system förutsätter standardisering av sammansättningssystem och hur ser det egentligen ut med standardiseringsarbetet inom byggsektorn - jfr med t ex elektronikområdet.

Förutom studier som fokuserar på särskilda aspekter kan det också ingå fallstudier av företag i olika regioner för att t ex se om det finns regionala samverkande kluster av företag.

När det gäller projektets omfattning kan det som framgått göras mer eller mindre omfattande beroende på hur mycket resurser som finns tillgängliga. För att de ska vara möjligt att få ett

samarbete och ett regionalt perspektiv borde de behövas en doktorand per högskola och tid motsvarande 25 % seniorforskare per högskola.

Processintegration med hjälp av BIM och plattformar

BIM eller Byggnadsinformationsmodeller förväntas effektivisera byggprocessens alla led från tidig projektering till förvaltning av byggnader och anläggningar. Enligt forskare vid Stanford/CIFE, Kunz och Fischer, kan effektivisering åstadkommas i tre implementeringsnivåer: *visualisering*, *integrering* och *automation*. Den första nivån, visualisering, innebär en övergång från 2D projektering till 3D där man främst vinner en effektivare samordningsprocess och kollisionskontroll mellan olika projekteringsdiscipliner.

Visualiseringsnivån är den enklaste att genomföra eftersom det idag finns effektiva verktyg samtidigt som det inte innebär några stora förändringar av projekteringsprocessen. Man kan säga att visualiseringsnivån redan börjat tillämpas i s.k. 3D projekteringsprojekt.

Integrationsnivån innebär att informationen i BIM modellen integreras genom projektering, produktion och förvaltning med de system som används för analys, kalkyl och planering. Det innebär också en bättre spårbarhet och kvalitetskontroll genom införande av versions- och ändringshantering på objektsnivå. Integrationsnivån är mycket svårare att genomföra eftersom gränssnitt och informationsleveranser måste definieras och standardiseras mellan aktörerna i byggprocessen. Dessutom måste nya arbets- och samverkansmetoder införas eftersom effektiviseringen kommer att falla ut olika på projektets aktörer. Vinsterna kan dock bli avsevärda.

Automation kan man tolka på två sätt, dels den automation som man kan åstadkomma genom att automatisera rutinarbete i projekteringen genom t.ex. parametrisering, dels automation av produktion av genom maskinstyrd (CNC) produktion. Frågan är dock kommer en mer industrialiserad byggprocess se likadan ut som idag? Olika entreprenadföretag har idag börjat utveckla s.k. byggsystem eller koncept där man standardiserar både produkten och processerna. Vissa utvecklar mer eller mindre fasta koncept eller produktportföljer medan andra standardiserar på en lägre nivå genom att låsa vissa mått (t.ex. våningshöjd) eller antal väggtyper och fönstersortiment som får användas i projekteringen, s.k. plattformar. Med standardisering ökar möjligheterna att automatisera projektering och produktion men får också konsekvenser för byggprocessen.

Man kan uttrycka det så att i en traditionell projektering är produkten inte definierad när man börjar. Varje form av standardisering kommer att sätta restriktioner "uppströms" projekteringsprocessen och kommer att påverka affärsrelationerna med byggherren. Det kommer att vara svårt att t.ex. sälja in en "produktifierad" byggnad i en traditionell byggprocess där byggherrarna är vana att via arkitekten uttrycka sina önskemål i konceptritningar och krav på detaljlösningar. Förutom nya arbetsmetoder och samverkansformer kräver nog ett mer industrialiserat arbetssätt också nya kontrakts- och upphandlingsformer. Det kommer också att påverka byggherrrollen.

Projektförslagen från BIM och plattformgruppen berör främst implementeringsnivåerna *integration* och *automation* (*plattformsnivån*).

Forskargrupper och forskningsstrategi

De facto finns det redan en profilering mellan de olika orterna och forskargrupperna, som framgår av Tabell B6.1.

Figur B6.1 sammanställning av specialområden för forskargrupper inom Byggprocess och förvaltning

University/Research Group	Current strong research areas	Potential expansion areas
Chalmers/Construction Management	process efficiency, project management, project governance, visualization, early stages (client issues), communication, environmental sustainability	leadership, strategic issues, ethics, HRM, industrial collaboration, international cooperation
Chalmers/Service Management	interfirm project and service relations, procurement	business service innovations
KTH/Real Estate and Construction Management	real estate and construction economics, maintenance of infrastructure, project communication	integration of sub processes and competences from design to construction, incentives and risk management
LTH/Construction Management	construction and refurbishment in a life cycle perspective, quality assessment in construction, project and knowledge management	standardization vs innovation, join advanced structural engineering and production possibilities
LTH/Design Methodology incl. Centre for Information management in C/FM, CITS	classification, CAD tools, ICT strategies, industrialization	integrated processes
LTU/Timber Eng., Structural Eng. and Constr. Eng. & Mgmt	industrialized construction processes, constructability	modularization, automation using parameterization, integrated processes
LTU/Timber Eng. and Constr. Eng. & Mgmt	risk, quality, early stages (client issues)	performance based procurement and design

Forskarutbildning

Temagruppen identifierade på ett tidigt stadium att samverka inom forskarutbildningen var en angelägen fråga, och flera gemensamma initiativ har tagits. Det finns relativt få doktorander på varje högskola inom temagruppens ämnesområde, vilket gör det viktigt att samarbeta kring doktorandkurser. Ett sätt att höja kvaliteten på forskarutbildningen och de resulterande avhandlingarna är att doktorander tidigt får presentera sina projekt och idéer vid flera högskolor. Det är även viktigt att handledare kan utbyta erfarenheter och diskutera vilka krav som ska ställas.

Först bör nämnas en doktorandkurs i beslutsfattande: *Judgment and decision-making in organisations across levels, time and space: Exploring theories, methods and practices* (7,5 hp). Kursen ges under 2010/11 och är ett samarrangemang med den engelska organisationen ARCOM, en sammanslutning av forskare inom området construction management. Doktorander från olika byggrelaterade institutioner i Sverige och England fick möjlighet att utforska och diskutera

beslutfattande från olika perspektiv och relatera det till sina egna forskningsprojekt. Under kursens gång arbetade doktoranderna på en egen artikel om beslutsfattandeproblematiken för framtida publicering i en internationell tidskrift. Doktorandernas kursomdömen var mycket positiva, speciellt vad gäller kursformen och möjligheterna som gavs för feedback och utbyte av idéer och erfarenheter.

Ett annat samarrangemang med ARCOM är Doctoral Workshop *Technology and Innovation in the Construction Industry* (Luleå 2010-09-29). Denna workshop genomförs i anslutning till ett doktorandseminarium, som fokuserar på presentation av forskningsresultat. Denna workshop är en del i en seminarieserie som startade under Competitive Building. Seminarieserien vänder sig till handledare och doktorander och avser dels vara ett forum där flera doktorander och handledare träffas för att utbyta erfarenheter och perspektiv på området och dels ett sätt att bygga ett nätverk mellan doktorander inom temagruppens område. Under tiden för SBU:s verksamhet har det genomförts ett seminarium på KTH 2009 samt detta nu i Luleå. Dessa workshops avser temagruppens aktörer att fortsätta att bidra till och delta i.

I fråga om handledarseminarier är två heldagsmöten inplanerade för hösten 2010, se nedan. Syftet är att dela erfarenheter kring handledning och diskutera hur vi gemensamt kan arbeta för att förbättra doktorandprocessen och avhandlingskvaliteten. Till dessa möten inbjuds både huvudhandledare och biträdande handledare inom temagruppens område.

Oktober 2010: Fokus på process

Mål: dela med sig av sina erfarenheter för att skapa bättre förutsättningar för en reflekterande forskarhandledning

- Rekrytering
 - kriterier
 - internationalisering
 - risker?
- "Kontrakt"
 - ansvarsområden
 - uppgifter
 - samverkan
 - förväntningar
 - uppstart
 - risker?
- Olika stadier
 - konflikthantering
 - risker?
- Skrivandet
 - avhandlingsform
 - skrivprocess
 - skrivkramp
 - prioriteringar
 - risker?

November 2010: Fokus på avhandlingen

Mål: dela med sig av sina erfarenheter för att höja kvalitén på våra avhandlingar

- Artiklar
 - kriterier
- Kappa
 - form
 - innehåll
 - kriterier
- Feedback
 - hur?
 - när?
 - vilken sort?

Januari (prel) 2011: Fokus på disputation, process och kriterier

Mål: skapa en hållbar gemensam praxis med klara kriterier kring processen för att höja kvaliteten hos avhandlingar

- Praxis
 - slutseminarium
 - förhandsbedömning
 - roller och ansvar

Nordiskt konferenssamarbete är en viktig fråga i sammanhanget och nästa planerade aktivitet är 6th *Nordic Conference on Construction Management and Economics*, Köpenhamn i april 2011. Representanter från temagrupp Byggprocess och förvaltning deltar i organiserandet och flertalet av medlemmarna i temagruppen deltar i den vetenskapliga bedömningsgruppen för konferensbidragen. Konferensen utvecklades ursprungligen ur ett samarbete kring temat på nordisk basis där temagruppens medlemmar varit aktiva. Vid konferensen planeras en diskussion och ett eventuellt bildande av ett nordiskt nätverk där temagruppen har en naturlig roll.

Som resultat av tidigare diskussioner i temagruppen medverkade Jan Bröchner till att "Process Integration" blev en särskild session inom konferensen *Construction Matters*, anordnad av Copenhagen Business School i maj 2010.

Grundutbildning

Grunden till förståelse för temagruppens område sätts av kandidatutbildningen på högskolorna. Temagruppen anser att det är väsentligt att kandidatprogram utformas så att temagruppens ämnesområde blir representerat i tillräcklig utsträckning med tanke på förkunskapsnivåer för masterprogram.

När det gäller masternivån har KTH sedan tidigare ett masterprogram med namnet Real Estate Development and Financial Services. KTH startar under 2010 också ett mastersprogram kallat Architectural Design and Construction Project Management. Vid Chalmers har sedan 2007 masterprogrammet Design and Construction Project Management erbjudits. Programmet har sin bakgrund i V-studieinriktningen Management i byggsektorn, tillkommen 1999. Management i byggsektorn. Dessa masterprogram kompletterar varandra med sina olika profiler. Ett viktigt resultat av samverkan inom temagruppen är att KTH sedan flera år tillbaka producerar så gott som hela kursen Real Estate Finance and Economics inom masterprogrammet vid Chalmers, ett samarbete med goda erfarenheter.

Förutom dessa två program finns masterprogram inom arkitektur och olika till byggprocessen relaterade teknikområden där temagruppens forskare är aktiva som lärare. Här sker en samverkan som successivt utvecklas.

Inom civilingenjörsprogrammen i Luleå och Lund finns ett brett kursutbud inom temagruppens område. Sammantaget ger detta ett varierat kursutbud över landet där temagruppens ämnesområde representeras. I arbetet med SBU har dessa frågor berörts men inte varit i fokus.

Temagruppen anser att det finns en stor potential i att öka informationsutbytet mellan högskolorna avseende kurser och kursinnehåll för att på så sätt möjliggöra ökade inslag av exempelvis gästföreläsningar och examensarbeten mellan högskolorna.

Marknad och kommunikation

Temagruppens hemsida <http://www.sverigesbygguniversitet.se/byggprocess.htm> innehåller idag en del information om temats forskargrupper och verksamhet.

Temagruppen har beslutat att utge en antologi med individuella kapitel under den samlade titeln "Den akademiska världens bild av den svenska byggsektorn". Syftet med antologiarbetet är att ge den akademiska världens bild av den svenska byggsektorn, inte genom statistik och hårddata utan genom mer personliga bedömningar av "läget" från en rad ledande forskare vid de fyra högskolor som är dominerande inom byggforskningen. Tanken har också varit att försöka få fram en helhetsbild genom att deltagarna inte bara skriver ett eget inlägg utan också kommenterar alla andra inlägg. Även några företrädare från branschen har getts tillfälle att kommentera de ursprungliga uppsatserna och redaktörerna har sedan skrivit en avslutande text.

Byggsektorn är stor, den sysselsätter många och den berör alla. Det är helt naturligt att en sektor som har så stor betydelse för investeringarna i infrastruktur tilldrar sig både allmänheten och politikernas intresse och en konsekvens av detta är att byggsektorns tillkortakommande och förtjänster debatteras livligt.

I många år har det varit en kontinuerlig ström av utredningar om bostadsbyggande och annat byggande med fokus på dålig konkurrens, dålig produktivitet, utveckling, höga kostnader och låg kvalitet. I början av 2000-talet kom det mycket uppmärksammande betänkandet Skärpning Gubbar! som tog upp byggfel, skumraskaffärer och kostnadsutveckling och som även gav en lång lista med förslag. En av de organisationer som nu har gått upp i IQ Samhällsbyggnad, Rådet för Byggkvalitet (BQR), bildades 2001 på initiativ av regeringen med ambitionen att skapa arenor för samverkan och ökat engagemang för kvalitetsfrågor i syfte att påverka sektorns utveckling positivt. Våren 2009 publicerade Statskontoret en utredning om vad som hänt med alla förslag från Skärpning Gubbar! och rapportens namn "Sega gubbar" tyder på vilken uppfattning som präglar texten. Att byggsektorn ses som en problembransch som kräver särskilda statliga ingripanden för att fungera bra är inget som Sverige är ensamt om.

Denna bild av en sektor med stora problem är dock inte helt entydig. Studier har pekat på att kostnadsnivå inom det svenska bostadsbyggandet inte skiljer sig nämnvärt från andra västeuropeiska länder. Öresundsbron lyfts ofta fram som både en teknisk och ekonomisk framgång där tidplaner och budgetar hölls. Byggsektorns förmåga att lösa problem hyllas av andra sektorer i näringslivet.

Byggsektorn är alltså paradoxal och svårtolkad men genom individuella berättelser och betraktelser kan temagruppens forskare tillsammans framkalla en bild sett ur ett akademikerperspektiv. Möjligheten att stanna upp och reflektera över våra egna erfarenheter i temagruppen kommer att vara till nytta för den fortsatta forskningen.

Antologin syftar inte till att diskutera orsaker eller åtgärder. Det bör temagruppen komma tillbaka till senare, men först krävs mer diskussion om "hur det är". Innan vi har en tydligare bild av hur det är det inte heller så meningsfullt att diskutera orsaker och åtgärder.

En intern enkät rörande åsikter om byggsektorn sändes ut i temagruppen under juni 2010 och bearbetas som ett led i antologiarbetet. Texterna som ska ingå i antologin är i stort sett färdiga nu, och antologin publiceras i slutet av 2010.

B6.6 Vår fortsatta verksamhet

Önskvärd framtida utveckling

Gruppen har identifierat ett antal viktiga utmaningar för forskning och högre utbildning inom sitt område. Det finns grundläggande frågor om hållbarhet i alla tre dimensioner: ekonomiska, ekologiska och sociala, som påverkar alla tekniska relaterade kunskapsområden. Mer exakt har energi och klimatförändringar framstått som centrala.

Den fulla potentialen av ny informations- och kommunikationsteknik har långt ifrån utnyttjats till fullo i byggande och fastighetsförvaltning. Vi vill betona effekterna av bättre förmåga att förutsäga och mäta resultatet av produkter och processer, inklusive utvärdering av både effektivitet och risker. I allmänhet menar vi att integration av processer av stort intresse. Standardisering, både av fysiska produkter och informationsgränssnitt, förblir en viktig fråga och är nära knuten till en bättre förståelse av begreppet plattformar.

Nya IKT-tillämpningar och verktyg har effekter på flera nivåer, och vi vill belysa konsekvenserna för olika processer, organisationer och kulturer. Som ett exempel på processeffekter kan man ta spridningen av samverkande metoder inom fordonsindustrin. I stället för att okritiskt överföra verktyg och applikationer från andra branscher, måste vi vara försiktiga med att utforma incitament byggprocessen för att säkerställa högre effektivitet. Detta är inte det enda sammanhang där frågor om att skapa incitament inom byggande och förvaltning verkar vara avgörande.

Det är nödvändigt att ha i åtanke att en inriktning på nyproduktion är missvisande på många sätt. Den befintliga byggda miljön och hur den kan förbättras, och behovet av att överväga större urbana perspektiv och sociala frågor är betydelsefulla utmaningar. Det är viktigt att erkänna de begränsningar som ligger i smala tekniska ansatser för utveckling av samhällets infrastruktur.

Profilering, generationsskiften och tjänsteformer

Temagruppen har konstaterat att det redan i nuläget finns tydliga profiler och vissa utstakade färdriktningar vid de fyra högskolorna. En viss grad av vetenskaplig konkurrens bedömer temagruppen ha ett egenvärde. De olika högskolornas regionala förankring i näringsliv och den offentliga sektorn, liksom olika karaktärer hos deras vetenskapliga omgivningar är viktiga att ta hänsyn till om man vill diskutera hur åtskilda de olika profilerna bör vara på de fyra orterna. Frånvaron av laboratorieresurser inom temagruppen förenklar problematiken och skapar flexibilitet.

Utökat samarbete och bättre informationsspridning mellan högskolorna om kurser, projekt och publikationer är därför viktigare än ytterligare profilering.

Det råder en relativt jämn spridning på olika åldrar i temagruppen. Några väsentliga problem i den lokala hanteringen av generationsskiften har inte identifierats annat än behovet att få högskoleledningar att inse byggandets betydelse för samhällsutvecklingen. Temagruppen konstaterar emellertid att en mer utbredd användning av tidsbegränsade tjänster för seniorforskare, inte minst med utländsk bakgrund, skulle kunna skapa en starkare internationell kontinuitet.

B6.7 Vår vision

Vi vill bidra till en hållbar utveckling av samhällsbyggandet med effektivare energianvändning, mindre klimatpåverkan och med minskande globala orättvisor i utnyttjandet av de begränsade naturresurser som finns. För att nå denna vision fordras forskning om hur Byggprocess och förvaltning organiseras och effektiviseras.

En mer konkret framtidsvision för 2020 kan formuleras i följande punkter för temat Byggprocess och förvaltning:

- Internationellt starka och ekonomiskt bärkraftiga forskningsmiljöer inom temat finns på samtliga högskolor
- Den samlade kompetensen motsvarar samhällets och branschens behov
- Forskargrupperna medverkar kontinuerligt i större forskningsprogram nationellt eller internationellt i samarbete med andra forskargrupper inom och utom temaområdet
- Utbildningarna kopplade till temaområdet har en internationell spets och kvalitet som gör att de är attraktiva för studenter även från utlandet
- En kontinuerlig samverkan inom forskarutbildningen inom temaområdet drivs gemensamt av de fyra högskolorna
- Forskningsmiljöerna utgör ett kompetensstöd för byggutbildningar vid mindre högskolor i respektive region.

Bilaga 7 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Geoteknologi

I denna rapport redovisas verksamheten inom temaområdet Geoteknologi under perioden 1 januari, 2009 – 31 december, 2010. Vi redovisar vad vi gjort, vad vi kommit fram till och vad vi avser att göra framöver. Detta redovisas både allmänt inom temat och inom temats respektive samverkansområden.

B7.1 Ingående forskargrupper

De forskargrupper, avdelningar, institutioner och lärosäten som ingår i det aktiva samarbetet listas i Tabell 7.1. Det finns även ytterligare några forskargrupper/avdelningar vid de fyra universiteten som också har viss verksamhet inom Geoteknologi och som i någon mån har deltagit eller berörs i samarbetet

Tabell 7.1 Aktiva forskargrupper inom Temagruppen Geoteknologi.

Lärosäte	Institution	Avdelning	Forskarämne
Chalmers	Bygg- och miljöteknik	Geologi och geoteknik	Teknisk geologi
			Geoteknik
KTH	Byggetenskap	Jord- och bergmekanik	Geoteknologi
	Mark- och vattenteknik	Teknisk geologi och geofysik	Teknisk Geologi
LTH	Byggetenskaper	Byggnadsmekanik	Geoteknik
	Elektrisk mätteknik	Teknisk geologi	Teknisk geologi
LTU	Samhällsbyggnad ¹	Geoteknologi	Berganläggningsteknik
			Geoteknik

B7.2 Organisation och bemanning

Vi har organiserat arbetet i ett antal samverkansområden: (1) forskning, (2) forskarutbildning, (3) grundutbildning, (4) infrastruktur och laboratorier samt (5) marknad och kommunikation.

Håkan Stille, KTH, var temaledare fram till sin pensionering 2010-06-30. Ny temaledare är Maria Ask, LTU. Ansvarig för respektive samverkansområde inom temat har varit:

- Forskning: Håkan Stille, KTH
- Forskarutbildning: Sven Knutsson LTU
- Grundutbildning: Göran Sällfors, Chalmers
- Infrastruktur och laboratorier: Claes Alén, Chalmers

¹ Från och med 2011-01-01: Institutionen för Samhällsbyggnad och naturresurser

B7.3 Möten och andra arrangemang

Under perioden har vi haft fysiska möten. Dessa har skett för temagruppen enbart och dels i anslutning till högskolekonferenserna. Ambition har varit att mötas två gånger per år. Möten har hållits vid nedanstående tillfällen:

- 2008-11-03
- 2009-02-05
- 2009-04-03
- 2009-11-12
- 2010-03-23
- 2010-05-26
- 2010-12-08 till 09 (internat)

Dessutom har vi haft telefonmöten samt träffar med enbart några deltagande institutioner. Bland annat har Göran Sällfors varit på LTU och lett ett seminarium om grundutbildningen inom geoteknikområdet.

B7.4 Verksamheten

Vi har kartlagt våra respektive forskningsprofiler i de ingående forskargrupperna, se Tabell 7.2.

Vi har resonerat om samverkan i grundutbildningen, både avseende kursplaner, bemanning och kompendier. Inom grundutbildningen finns troligen en av de riktigt stora effektivitetsvinsterna att göra! Till exempel har Chalmers hjälpt till i geoteknikundervisningen vid LTH och LTH har bidragit med undervisning i geofysik på Chalmers.

Vi har övervägt att ha en gemensam bank för illustrativa figurer, foton, introduktionsföreläsningar och spektakulära tillämpningar att användas i undervisningen. En början till en kartläggning, på den internationella arenan, av nätbaserade undervisningsmoment har genomförts och kommer att utgöra bas för ett eventuellt nytt satsningsområde.

Vi har deltagit aktivt i Bygginnovationens Workshops och där presenterat idéer om framtida forskning. Vi har deltagit i Vägverkets FUD-centra för Road Technology och Bro och Tunnel och där presenterat förslag till forskningsprojekt. Vi har skickat in gemensamma förslag till forskningsprojekt till Vägverket. Projekten har haft olika delar av konsortiet som deltagare.

Under perioden har samverkan skett inom dussintalet doktorandprojekt med ett samutnyttjande av handledarresurser. I tillägg har samverkan på handledarnivå skett inom examensarbeten på masterutbildningarna, deltagande i referensgrupper för individuella doktorandprojekt, sampublicering av vetenskapliga artiklar och gemensamma presentationer på vetenskapliga konferenser.

Vi har påbörjat arbetet med att marknadsföra vår verksamhet i flera olika sammanhang. Vi har rapporterat vår verksamhet i en tidigare skrivelse 2009-09-30.

Tabell 7.2. Nuvarande starka forskningsområden

Lärosäte	Forskarämne	Stark forskningsprofil idag
Chalmers	Geoteknik	Geokonstruktioner (riskanalys) Jordars hållfasthets och deformationsegenskaper Väggeoteknik
	Teknisk geologi	Förorenade områden (riskhantering, provtagningsstrategier) Hydrogeologi i berg (injektering, vattenkvalitet)
KTH	Geoteknologi	Stabilisering av jord och berg (förstärkning och injektering) Dimensionering av geokonstruktioner såsom sponter,dammar, tunnlar bankar och slänter (sannolikhets baserad dimensionering) Vibrationsproblem och åtgärder
	Teknisk Geologi	Ballastmaterial: prospektering och egenskaper Hydromekanisk modellering av sprickigt berg för förvar av radioaktivt avfall
LTH	Byggnadsmekanik (geoteknik)	Numeriska beräkningsmetoder, simulering av markvibrationer i samband med grundläggning.
	Teknisk geologi	Ingenjörsgnologi , tillämpad geofysik, sensorutveckling, mätteknik och oförstörande provning, geotermisk energi/geoenergi, akviferteknik, borrhäls-teknik, förundersökningsmetodik.
LTU	Berganläggningsteknik	Bergmassans deformations- och brottsegenskaper och stabilitet Bergförstärkning Sprängteknik för gruv- och anläggningsindustri Vibrationer i geokonstruktioner
	Geoteknik	Geoteknik i kallt klimat inkl snömekanik Dimensionering, långtidsbeteende och tillståndskontroll av dammar Väg- och bangeoteknik Miljögeoteknik

B7.5 Verksamheten inom olika områden

Forskning

Temagruppen har tagit fram totalt sex förslag till forskningsprogram för att utveckla och effektivisera byggnäringen som är inlämnade till Bygginnovationsprogrammet:

1. Tunnelbyggande
2. Grundläggningsteknik
3. Design av geokonstruktioner
4. Undersökningar av geotekniska, geologiska och hydrogeologiska förutsättningar
5. Speciella geokonstruktioner.
6. Omgivningspåverkan

I tabellerna 7.3 till 7.8 redovisas projektnamn, målsättning samt förutsättningar och antagande för de sex delområdena.

Tabell 7.3. Delområde 1: Tunnelbyggande

Projektname	Målsättning
Snabbare tunneldrivning 1.	Öka produktiviteten vid tunneldrivning med 20 % genom att bättre utnyttja informationen om bergförhållandena framför fronten.
Snabbare tunneldrivning 2.	Styrning av injektering i real tid kan ge 20 % snabbare tätningsarbeten och tätare tunnlar.
Skonsammare tunneluttag	Skonsammare tunneluttag kan ge mindre risk för vibrationskador och störningar på omgivningen
Minska mängden dräner i vår tunnlar	Genom att täta berget bättre och styra vattnets flöde i berget kan dränerna minskas

Tabell 7.4. Delområde 2: Grundläggningsteknik

Projektname	Målsättning
Slitsmurar och sekantpåleväggar som en del i den permanenta konstruktionen	Ställa krav på utförande så att dessa konstruktioner uppfyller krav på beständighet
Sanering av förorenad jord	Ta fram bättre teknik för att sanera
Schaktning i blockig jord	Ta fram bättre och effektivare teknik för schaktning
Packning av friktionsjord	Teoriutveckling för effektivisering av packningsprocessen och utrustning

Tabell 7.5. Delområde 3: Design av geokonstruktioner

Projektname	Målsättning
Strategi för utnyttjande av dagens kunskap inom geområdet	Inom såväl jord- som bergssidan finns en tendens att konstruktionerna blir dyrare och dyrare att utföra på grund av försiktigare design. Bättre utnyttjande av befintlig kunskap kan minska på detta.
Utveckling av metoder för att utnyttja resultatet av numeriska analyser för att förutsäga utfall och behov av förstärkning	Med hjälp av djupgående numeriska analyser ta fram verktyg som kan användas vid utformning och dimensionering av bergkonstruktioner. Verktygen kan vara enkla numeriska analyser, med nyckelindikatorer Nya metoder eller mer avancerade metoder som görs användarvänliga
Numerisk simulering av geokonstruktioner	Öka kunskapen om, nyttjandegraden av och tillförlitligheten till numeriska metoder inom geotekniken.
Bergmekaniska konsekvenser av bränder i tunnlar	Öka förståelsen för hur bergkonstruktioner reagerar på bränder och vad detta innebär i form av möjlighet att släcka respektive återta konstruktionen i drift efter reparation. Utveckla metoder för att ta hänsyn till bränder i designen
Bergförstärkning – Samverkan mellan berg och förstärkning	Att bli bättre på att dimensionera för de verkliga lasterna och undvika både över- och underdimensionering
Bättre dimensionering av frostsprängning och isbildning i tunnlar	Föreslå ingenjörsmässiga verktyg/analysmetoder som innebär att hänsyn kan tas till isbildningsprocessen/frostsprängningen genom studier av de grundläggande processerna
Sannolikhetsbaserad dimensionering av geokonstruktioner	De ca 20 % av alla geokonstruktioner som kan betecknas som komplexa skulle kunna få en mer optimal design om den byggde på sannolikhetsbaserad dimensionering och användandet av observationsmetoden
Jordförstärkning – Samverkan mellan jord och stödkonstruktion	Ökad kunskap leder till att jordförstärkningsmetoder kan användas i större utsträckning m h t stabilitets- och deformationsproblem

Tabell 7.6. Delområde 4: Undersökningar av geotekniska, geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Projektname	Målsättning
Volymstäckande kartläggning av grundvattenmagasin	För att kunna utnyttja grundvattenresurserna bättre och skydda den från förorening behövs metoder för att kartlägga utbredning, hydrauliska egenskaper och sårbarhet i 3D.
Integrerad fältundersökningsteknik	Systematisera info från Geologi, Hydrologi, Geoteknik och Geofysik för att skapa en bättre prognos över de verkliga förhållandena.
Prognos över vattenföring i spricksystem vid tunneldrivning	Effektiva metoder för hydraulisk testning för bedömning av bergets vattenförande förmåga och injekteringsbehov.
Integrerad borrteknik och hydraulisk testmetodologi	Utveckla möjligheten att dokumentera borrhål och utföra in situ mätningar i samband med kärnbörning.
Ickeförstörande geofysiska undersökningar för uppskattning av geologiska förhållanden	Sämlre tolkning av bergytans nivå, jordlagrens och bergmassans egenskaper samt bergmassans potentiella användning som ballastmaterial

Tabell 7.7. Delområde 5: Speciella geokonstruktioner

Projektname	Målsättning
Kartläggning och karaktärisering av avfallsdeponier och förorenad mark.	Allteftersom städerna växer ökar behovet att ta gamla deponier och industritomter i anspråk för byggande vilket kan leda till stora problem.
Byggande av hamnanläggningar	Ta fram metoder för snabbare och enklare bygga om och bygga nya hamnar
Smart infrastruktur	Genom att bygga in sensorer i anläggningen och på så sätt erhålla information om funktion och kondition för att optimera drift och underhållet
Tillståndsbedömning av befintliga geokonstruktioner	Genom inhämtning av information kan underlag skapas för optimalare underhåll
Effektivisera ledningsdragning	Ta fram metoder som har en mindre påverkan på gatumiljön. Mycket stort förnyelsebehov föreligger
Användning av alternativa material för jordförstärkning och stabilisering	Ökad utnyttjande av restprodukter från industrin och effektivare användning av befintlig naturlig jord
Dammkonstruktioner	Utveckla metoder för sannolikhetsbaserad dimensionering av dammkonstruktioner och användandet av observationsmetoden

Tabell 7.8. Delområde 6: Omgivningspåverkan

Projektname	Målsättning
Omgivningspåverkan vid höghastighetståg	Ta fram metoder för att undersöka och förhindra de begräsningar som vår dåliga lera ger på tillåten hastighet (Ljudbangeffekten)
Återinfiltration	Ta fram direktiv för utformning av reinfiltrationsanläggningar med goda driftegenskaper.
Integration med avseende på milöpåverkan	Nyansera millopåverkan med hjälp av integrera frågor om kemi, ekologi, biologi med geologi
Vibrationsinducerad omgivningspåverkan	Ta fram metoder för prognoser och åtgärder för att minska påverkan

Forskargrupper och forskningsstrategi

Inom ramen för Sveriges bygguniversitet (SBU) har en uppdatering skett med avseende på vilka forskningsprofiler som är tongivande idag vid respektive universitet, avdelning och forskarämne (Tabell 7.2). Dessutom har diskuterats potentiella nya forskningsfält under förutsättning av adekvat finansiering (Tabell 7.9).

Tabell 7.9. Sammanställning av specialområden för lärosäte och forskarämne inom temagruppen Geoteknologi.

Lärosäte	Forskarämne	Stark forskningsprofil idag	Möjliga framtida forskningsområde
Chalmers	Geoteknik	Geokonstruktioner (riskanalys) Jordars hållfasthets och deformationsegenskaper Väggeoteknik	
	Teknisk geologi	Förorenade områden (riskhantering, provtagningsstrategier) Hydrogeologi i berg (injektering, vattenkvalitet)	Grundvattenförsörjning (riskhantering) Hydromekaniska processer Geotermi (systemanalys)
KTH	Geoteknologi	Stabilisering av jord och berg (förstärkning och injektering) Dimensionering av geokonstruktioner såsom sponter, dammar, tunnlar, bankar och slänter (sannolikhetsbaserad dimensionering)	Geoteknologi för ökad produktivitet minskad miljöpåverkan Bättre utnyttjande av befintliga geomaterial
	Teknisk Geologi	Ballastmaterial: prospektering och egenskaper Hydromekanisk modellering av sprickigt berg för förvar av radioaktivt avfall	
LTH	Byggnadsmekanik (geoteknik)	Numeriska beräkningsmetoder, simulering av markvibrationer	Materialmodellering för jord, speciellt med hänsyn till dämpning
	Teknisk geologi	Ingenjörsgologi , tillämpad geofysik, sensorutveckling, mätteknik och oförstörande provning, geotermisk energi, akviferteknik, borrhäknik, förundersökningsmetodik	Avancerad borrhäknik, lagring i geomiljöer, fastställa fysikaliska tillstånd i djupare delar av geosfären, marin mätteknik, akviferskydd. Förbättrad förundersökningsteknik för ökad kvalitet i entreprenader.
LTU	Berganläggningsteknik	Bergmassans deformations- och brotts egenskaper och stabilitet Bergförstärkning Sprängteknik för gruv- och anläggningsindustri Vibrationer i geokonstruktioner	Produktionsteknik Dynamiska processers inverkan på bergmassans tillstånd
	Geoteknik	Geoteknik i kallt klimat inkl snömekanik Dimensionering, långtidsbeteende och tillståndskontroll av dammar Väg- och bangeoteknik Miljögeoteknik	LCC av geokonstruktioner Nedbrytningsmodeller för geomaterial Materialmodellering av korniga massor

Forskarutbildning

Temagruppen för Geoteknologi har gemensamt initierat en gemensam forskarskola för doktorander. Tabell 7.10 visar planen för utbudet av forskarkurser som ges i samverkan mellan de fyra universiteten. Ytterligare kurser kan ges vid behov. Ambitionen är att erbjuda kurserna med ett intervall av två år. Kurserna ges utan kostnad för doktorander och mot en avgift för yrkesverksamma. Förutom att doktoranderna skaffar sig goda ämneskunskaper får de också möjligheter för nätverksbyggande.

I detta sammanhang kan det nämnas att under projektperioden, och inom ramen för stiftelsen BeFos forskningsverksamhet, har fyra doktorandprojekt från respektive högskola samordnats vad gäller finansieringsformer och återkoppling till näringslivet. En gemensam referensgrupp har skapats för doktorandprojekten. Forskningen har i dessa projekt varit inriktad på att utveckla metoder för att tillämpa observationsmetoden enligt Eurocode (EN 1997-1:2004) vid undermarksbyggande. Liknande aktiviteter pågår inom ett tiotal projekt som erhåller finansiering från Formas, Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF), Trafikverket via RoadTechnology och Svenskt vattenkraftcentrum (SVC).

Tabell 7.10 Plan för kursutbud i nationell forskarskola inom Geoteknologi V.G. KOMPLETTERA TABELLEN

Kurs

1. Jordmateriallära (inkl laborationsmoment)
 2. Tjälgeoteknik
 3. Användning av programmet "GeoStudio"
 4. Jordmekanik
 5. Användning av programmet "PLAXIS"
 6. Förundersökningsmetodik och geofysiska mätmetoder
 7. Oförstörande provningsmetoder
 8. Akvifärteknik. Brunnsteknik, borrhningsmetoder, in situ mätteknik
 6. Geofysiska mätmetoder
 7. Oförstörande provningsmetoder
 8. Akvifärteknik. Brunnsteknik och borrhningsmetoder
 9. Släntstabilitet
 10. Hållfasthet och deformationsegenskaper hos lösa leror
 11. Osäkerheter i jord och berg, beskrivning och beräkningar
 12. Informationsbaserad design av konstruktioner i jord och berg
 13. Vibrationer i jord
 14. Jordförstärkning
 15. Arbeten i jord och berg, riskanalys och kalkylering
 16. Finite Elements in Geotechnical Engineering
 17. Numeriska analyser med tillämpning på bergmekaniska problem
 18. Earthquakes and Seismic Waves
 19. Earthquake Parameters and Analysis of Seismogram
 20. Strukturgeologi
-

Grundutbildning

Arbetet med grundutbildningen har inneburit insamling av information om kurser, kurslitteratur och övningsuppgifter så att detta kan bli allmänt tillgänglig information för alla som undervisar inom ämnesområdet vid de fyra universiteten. Tabell 7.11 är en sammanställning över de kurser som ges inom civilingenjörsprogrammen. Förutom nedanstående kursutbud är vissa av forskargrupperna/avdelningarna även involverade i högskoleingenjörsutbildningar.

En sammanfattning och beskrivning av den inventering av och utveckling inom geoteknikutbildningen kommer att publiceras våren 2011.

Tabell 7.11 Kurser inom geoteknologiområdet 2009-2010 vid CTH, KTH, LTH och LTU

CTH	KTH	LTH	LTU
Teknisk geologi, baskurs	Geologi och geoteknik, grundnivå	<i>Teknisk geologi, baskurser</i>	Avancerad bergmekanik
Engineering Geology, Master	Geoteknik med grundläggning, grundnivå	Infrastrukturteknik, baskurs, del om teknisk geologi	Berganläggningsteknik
Hydrologi och hydrogeologi, baskurs	Foundation Engineering, avancerad nivå	Geoteknologi, baskurs	Bergbyggnadsteknik
Geoteknik med grundläggning, baskurs	Rock Mechanics, avancerad nivå	Bergmekanik och bergbyggnad	Bergmekanikens grunder
Geotechnics, Master	Geotechnical Engineering, Adv. Course, avancerad nivå	Grundläggningsteknik	Bergmekanikens grunder II
Risk control in Engineering, Master	Tunnel Engineering, avancerad nivå	Groundwater Engineering (inkl. Master)	Brytningsekonomi och riskvärdering
Environmental risk assessment in engineering, Master	Finite Element Methods in Analysis and Design, avancerad nivå	Groundwater Modelling and Contaminant Transport (inkl. Master)	Brytningsmetoder
Infrastructural geo engineering, Master	Research Methodology and Risk and Safety Analysis in Building Sciences, avancerad nivå	Fältundersökningsmetodik	Damm I - Material och mekanik
Road engineering, Master	Teknisk markvetenskap	Teknisk modellering:	Damm II - dammar och dammsäkerhet
Modelling and problem solving in civil engineering, Master	Miljögeologi	Bärverksanalys	Dambyggnad - avancerad kurs
	Teknisk geologi	Finita elementmetoden – flödesberäkningar	Dimensionering av bergkonstruktioner
	Environmental measuring and monitoring	Finita elementmetoden – konstruktionsberäkningar	Geoteknik fk
		Strukturodynamiska beräkningar	Geoteknik gk
		<i>Dessutom är vi delvis medverkande i följande anslutande kurser inom geoteknologi/anläggningsteknik:</i>	Geoteknologi baskurs
		Vägbyggnad, baskurs	Grundläggningsteknik
		Utformning av vägar och järnvägar	Gruvutveckling - projektkurs
		Vägbyggnadsteknik	Introduktion till bergmekanik
		Drift och underhåll av vägar	Miljögeoteknik, förorenad mark
		Projektkurs infrastruktur	Naturkatastrofer - Fasta Jorden
			Produktionsplanering vid bergbyggande
			Simuleringsmetoder
			Snö och is
			Tillämpad bergmekanik
			Tillämpad sprängteknik
			Tunnelbyggande
			Utvecklingsprojekt Mine to Mill
			Väg och järnvägsprojektering med datorstöd
			Vägar och järnvägar

Infrastruktur och laboratorier

På samtliga tekniska högskolor/universitet finns fält- och laboratorieutrustning för undervisning och forskning. Under den senaste 15-årsperioden har den totala ytan av laboratorier på universiteten kraftigt minskat. Idag finns det stort behov att modernisera delar av kvarvarande utrustningspark. I listan nedan framhålls utrustning som är unik för respektive universitet V.G. KOMPLETTERA LISTAN NEDAN MED ERA BALLASTE UTRUSTNINGAR (IDE: MAX 5 ST):

- Chalmers: Mycket avancerat och välutrustat laboratorium för forskning kring lösa jordars hållfasthets- och deformationsegenskaper, allt i klimatkontrollerad miljö. Tillgång till all modern fältgeoteknisk utrustning samt möjlighet till provbelastning och mätningar i fullskala.
- KTH: Mätning av injekteringsbruks egenskaper. Fält- och laboratorieutrustning för avbildning av ballastpartiklar för 3D-analys av kornstorlek och kornform. Petrografiskt mikroskop för tunnslipanalys.
- LTH: Omfattande geofysisk mätutrustning (Gravimetri, Radar, Seismik, Resistivitet, IP, Magnetometri, Frekvens-EM, Sonarer), Marin dokumentationsteknik och fartyg, Multipurpose borrhög till 300 m djup, Kärnborrhög (wire-line) till 2500 m, Komplet system för borrhålslogging till 3000 m, utrustning för hydrauliska in-situ-tester, utrustning för ultraljudtester, Borrhögsvagn, Differentiell Satellitpositionering(cm) och Mekanisk verkstad.
- LTU: För jordtestning nämns utrustningen för triaxialutrustning och utrustning för sann triaxiell testning. Vidare finns utrustning för direkta skjuvförsök på grovkornigt material (<150mm) med normalspänning upp till 3MPa och maximal skjuvspänning på ca 1 MPa. Utrustning för studier av inre erosionsfenomen. Kryptester. Tjällyftningsförsök. Tunnslipstillverkning i korniga massor. Stort utbud av frys- och kylrelaterade utrustningar. För testning av hårda bergarter nämns skjuvriggen för kombinerad skjuv- och normalkraft (upp till 300 kN). För finkorniga och intermediärhårda bergarter framhåller vi lastramen med tre styrsystem för statiska och dynamiska belastningsförsök med tillhörande triaxkärl, seismiskt våghastighetsmätsystem, intern lastcell och noggrann kontroll av provets deformation. LTU har även utrustning för att mäta akustisk emission.

Till viss del sker ett visst samutnyttjande av laboratorieresurserna. En diskussion bör tas upp med Statens Provningsanstalt (SP) om hur laboratorieresurserna bäst kan kompletteras och utnyttjas. Dock är det viktigt att säkerställa att universiteten har möjlighet att erbjuda egna laborativa lokaler till studenter såväl som till forskare.

I tillägg till laboratorier och fältutrustning så finns det även viktiga IT-resurser, datorkoder på universiteten. Dessutom finns det annan viktig infrastruktur. Speciellt kan nämnas:

- Chalmers: Ett antal avancerade datakoder, bland annat Plaxis, GeoSlope och MIT S1.
- KTH: Matlabbaserat bildanalysprogram.
- LTH: Modellerings- och tolkningsprogramvara för frekvens-EM, resistivitet, IP samt ytvågs- och refraktionsseismik, Integrering av komplicerade realtidssystem, Videotolkning och Visualisering, Fasta övervakningssystem med nätverk, Hårdvara och programvara för registrering av borrhögparametrar, PIC-programmering, Databaser och GIS på systemnivå, Kompetens i numerisk modellering (COMSOL, m fl), grundvattenhydraulisk modellering. Tillgång till generella FEM-koder för simulering av vibrationer, såväl vid periodiska laster som transienta laster, Tillgång till

avancerade beräkningskluster genom centrum för tekniska och vetenskapliga beräkningar vid Lunds universitet.

- LTU: Ett 20-tal kommersiella program för numerisk analys finns inom avdelningen. Swebrec har tillgång till ett spränglaboratorium. På institutionen finns åtta kylrum av varierande storlek för köldrelaterad forskning.

Marknad och kommunikation

Separat marknadsföring genomförs när det gäller de forskarkurser som ingår i forskarskolan. Inbjudan görs inte bara inom gruppen utan även till företag inom byggområdet. På SBU:s hemsida www.sverigesbygguniversitet.se finns en särskild sida för Temagruppen Geoteknologi (<http://www.sverigesbygguniversitet.se/Geoteknologi.htm>). Där kan man hitta information om vår verksamhet.

Under projektperioden har medlemmar från temagruppen Geoteknologi medverkat i förarbeten till anslagsutlysningen från Formas/BeFo om "Rock Engineering and Technology". Likaså har temagrupsmedlemmar medverkat i förarbeten till den kommande utlysningen "Geoinfra" från Formas.

I tillägg till befintliga utbildningsutbud bör nämnas att högskolan/universiteten tar ett allt större ansvar för fortbildning och vidareutbildning av yrkesverksamma (Figur 7.1). LTU ger som exempel en sex dagar lång vidareutbildningskurs mot gruvdammar "Damsäkerhet för Gruvdammar". Vidare genomför universiteten vidareutbildning tillsammans med Svenska Geotekniska Föreningen (SGF). Därtill kommer en rad seminarier och kortare kurser som erbjuds industrin. Det finns kunskap på universiteten som av utrymmesskäl inte kan förmedlas i det ordinarie kursutbudet. Denna kunskap är egentligen central och ger stort mervärde för många avnämare.



Figur B7.1 Olika aspekter av vidareutbildning (till vänster) och fortbildning (till höger; från <http://www.kcentrum-infra.chalmers.se>).

B7.6 Vår fortsatta verksamhet

Ett gemensamt forsknings- och utbildningsansvar

Svensk geoteknologisk forskning har stor samhällsrelevans och syftar till att förse samhället med kunskap och kompetens inom en rad viktiga områden såsom: Dammar, Vägar, Järnvägar, Energianläggningar, Konstruktioner för grundläggning, Undermarksanläggningar, Hamnar och marina konstruktioner, Byggmaterialeförsörjning, Grundvattenförsörjning, Föroreningsspredning i mark, Marksanering. Verksamhetsområdet Geoteknologi innehåller till sin natur ett tvärvetenskapligt angreppssätt och inrymmer flera grundläggande vetenskaper (t.ex. Geologi, Hydraulik, Mekanik,

Fysik, Kemi, Matematik, Matematisk statistik, Samhällsvetenskap). Det innebär att området även innehåller flera deldiscipliner som var och en för sig utgör viktiga forskningsinriktningar.

En av de viktigaste uppgifterna universiteten har är att ta ett ledande ansvar för kompetensförsörjning av högre utbildade ingenjörer och experter inom ämnesområdet. Kopplingen mellan den forskning som universiteten bedriver och utbildningsansvaret är tydlig och viktig.

Samverkan inom grundutbildning avseende kursutveckling, litteratur, hjälpmedel etc. skall ske i ökad omfattning. En struktur för en IT-baserad interaktiv utbildning (e-learning) inom geoteknik har tagits fram. Avsikten är att under kommande treårsperiod vidareutveckla kursmaterialet i denna plattform.

Önskvärd framtida utveckling

Det finns ett stort behov av civilingenjörer med jord- och bergkompetens. Det finns starka motiv till att ämnesområdena inom geoteknologi skall finnas på samtliga universitet. Forskningsinriktningarna på de olika universiteten är i dag profilerade och kompletterar varandra. Dessa skall inte nödvändigtvis ses som statiska då de i framtiden kan förändras genom en evolutionär process beroende på samhällets förändring och individuella intresseområden.

Vi ser ett ökande behov av specialister inom temaområdet geoteknologi på grund av pensionärsavgångar, klimatförändringar, förtätning av städer, ökat undermarksbyggande, buller och vibrationsfria miljöer, åldrande infrastruktur, och inte minst ökade krav på skydd av grundvatten och säker deponi av miljöfarligt avfall och nybyggnationer på gamla deponier och förorenad mark. Sammantaget finns det ett ökande behov av specialistkunskaper. Gemensamma krafter på utveckla specialistutbildningar. Kan ske i form av industridoktorand, fort- och vidareutbildning men också större grepp a la lic skola.

De doktorandkurser som ges på universiteten bör även i större grad ges på sådant sätt att de attraherar yrkesverksamma personer i större utsträckning än hittills. Detta ger en samverkansvinst och ökad effektivitet. Samverkan med föreningar av typen SGF och andra bör ske för att öka möjligheter till vidareutbildning.

Forskningssamverkan

Det har sedan länge funnits en bra samverkan mellan universiteten inom geoteknologiområdet. Olika geologiska, urbana och klimatologiska betingelser har lett till att det finns idag en viss specialisering mellan universiteten. Områdets stora bredd innebär att forskningen måste koncentreras för att kunna nå erforderligt djup. Potentiella utvecklingsområden vid respektive forskargrupp framgår av Tabell 7.9.

Ett nationellt forskarutbildningsprogram

Universitetens forskarutbildning är idag ett ramverk där det finns en mindre gemensam bas och en stor ämnesrelaterad del. Den gemensamma delen kan vara: matematik, statistik, vetenskapsteori, pedagogik, vetenskaplig rapportskrivningsteknik. Denna varierar till del mellan universiteten. Ett problem gäller dock den ämnesrelaterade delen av forskarutbildningen, där respektive högskola inte har tillräcklig "kritisk massa" för att i egen regi ge relevanta kurser. Inom geoteknologi sker nära samverkan redan idag vad gäller de ämnesrelaterade delarna av forskarutbildningen med syftet att öka utbud och specialisering av kurser samt ge möjlighet till nätverksbyggande från doktorandernas sida. Det bör påpekas att vi även ser forskarutbildningen som en expertutbildning. Inom geoteknologiområdet avser vi:

- Vidareutveckla den befintliga ämnesrelaterade kursstrukturen
- Bygga upp tekniska hjälpmedel för att kunna genomföra bra distansutbildning
- Anordna regelbundna gemensamma seminarier bland doktoranderna
- Öka andelen deltagare från yrkesverksamma ingenjörer utanför akademien
- JOSM: Längre perioder

Ett nationellt forskarutbildningsprogram inom geoteknologi kan exempelvis bygga vidare på kurser som vi ger idag såsom och föreslås omfatta:

- Informationsbaserad design av konstruktioner i jord och berg, KTH
- Geohydrologi, Chalmers
- Modellering jord
- Modellering berg, LTU
- Jord- och bergdynamik, KTH
- Tjälgeoteknik, LTU
- Teoretisk bergmekanik, KTH
- Geofysik för geotekniker och bergbyggare
- Geofysik för geotekniker och bergbyggare. LTH
- Borrteknik, in situ mätteknik LTH
- Doktorandekursioner
- Finita elementmetoden (baserad på Bathe: Finite element procedures eller motsvarande)
- Kontinuummekanik (baserad på Holzapfel: Nonlinear solid mechanics eller motsvarande)
- Simulering av markvibrationer
- Jordförstärkning

Rekrytering

Det råder idag en brist på etablerade forskare med docent- och doktorskompetens inom geoteknik-bergteknik- och bergmekanikområdet. Detta medför att det idag är svårt att rekrytera lektorer och professorer till universiteten och högskolorna. Det är framförallt svårt att attrahera personer med examen från svenska lärosäten. För att öka antalet forskare och specialister med docentkompetens måste systemet med postdok tjänster och biträdande lektorer utvecklas och göras attraktiva. Detta kan göras genom att utveckla samarbetet mellan svenska lärosäten där tex postdok tjänsten kan göras på annat svenskt lärosäte. Samarbete med myndigheter såsom Trafikverket och forskningsinstitut kan också utvecklas för att stimulera forskningsarbete som leder till docentkompetens. Arbetet underlättas också genom att tydliggöra nyttan av forskningssamarbete som leder till sampubliceringar

Rekrytering av studenter till specialiseringar inom Jord- och bergområdet är idag mycket god. Detta gäller även den internationella master utbildningen på LTU. Rekrytering av doktorander från andra länder än Sverige är idag mycket enkel. Det är dock svårare att finna bra och intresserade svensktalande doktorander. Detta medför på sikt att en allt större del av forskarutbildningen kommer att ske på engelska. Detta kan utgöra en framtida fråga för hur samverkan mellan forskarutbildningskurser och doktorandkurser kan genomföras.

B7.7 Vår vision

Universiteten håller nyckeln till framtiden. Vår vision är att tydliggöra den fundamentala samhällsnyttan av vårt kunskapsområde. Genom samverkan blir vi mer attraktiva och naturliga samarbetspartners för omgivande samhälle, näringsliv och akademi både nationellt och internationellt.

Etappmål på väg för att uppnå vår vision är:

- förstärka och fördjupa samverkan mellan temagruppernas medlemmar, till exempel genom kontinuerliga möten, underlätta vistelseutbyte för både seniorer och doktorander samt gemensamma forskningsprojekt.
- i högre grad samverka i stora forskningsprojekt, såväl nationellt som på nordisk, EU- och global nivå.
- utveckla samarbetet med omgivande näringsliv och samhälle i Sverige, till exempel genom fort- och vidareutbildning, seminarier, gemensamma forsknings och utvecklingsprojekt.
- utveckla nordiskt ledande forskarskola med högt internationellt anseende
- utveckla och erbjuda högre kvalitet och större flexibilitet i grundutbildning genom en sund tillämpning av *e-learning* (datorförmedlad undervisning)
- tvärvetenskapliga projekt på seniorforsknivå
- anordna internationella konferenser och workshops
- ta aktiv del i samhällsdebatten (till exempel i debattartiklar)
- arbeta för att öka intresset för ämnesområdet bland de yngre generationerna

Bilaga 8 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Vatten och miljö

I verksamhetsrapporten 2009-2010 för Tema Vatten och Miljö redovisas de aktiviteter som inom ramarna för detta tema har utförts under denna period samt avsedda framtida gemensamma aktiviteter.

B8.1 Tema Vatten och miljö

För att driva temat Vatten och Miljö har en arbetsgrupp bildats som består av representanter från de fyra tekniska högskolorna. Arbetsgruppen har diskuterat olika möjligheter att samverka inom forskning och utbildning. Tillsammans har vi kompetens inom bl.a. hydrologi, geohydrologi, miljöteknik och avfallshantering, vilket ger goda möjligheter att utveckla temaområdet Vatten och Miljö både vad gäller kunskapsbredd och djup.

Temat Vatten och miljö behandlar vattenkvantitet och kvalitet och vattnets rörelse i olika miljöer som vattendrag, sjöar, kustområden, mark och grund och i olika tekniska system. Samspel tekniska system – naturmiljö är central liksom vattenkvalitet och vattnets uppehållstid i olika miljöer. Interaktion mellan olika infrastruktursystem behandlas vilket också kräver att integration mellan stad och land beaktas.

B8.2 Forskargrupper inom Tema Vatten och miljö

Inom tema Vatten och Miljö ingår flera forskargrupper och avdelningar från Chalmers, KTH, LTU och LTH. Från Chalmers finns avdelningen för Vatten och Miljö och Teknik samt avdelningen för Geologi och Geoteknik representerade och från KTH ingår forskargrupporna Miljöbedömning, Vattenvårdsteknik, Teknisk Geologi, Vattenförvaltning, Miljögeokemi, Biogeofysik, VA-teknik och Vattendragsteknik. Från LTU ingår forskargruppen Stadens Vattensystem och avdelningen för Avfallsteknik. Från LTH så ingår avdelningen för Teknisk vattenresurslära vilken i sig omfattar grupper som bedriver forskning med särskilda forskargrupper inom Kustprocesser och sjöhydrologi, Urban hydrologi, Markvatten, Flodhydrologi, Atmosfärhydrologi, Deponihydrologi och Återanvändning av vatten.

B8.3 Vision

Visionen för tema Vatten och Miljö är att tillsammans medverka till en uthållig användning av vatten i urbana områden och byggd infrastruktur samt att verka för motståndskraft och återhämtningsförmåga av de ekosystem som stödjer våra vattensystem. De tekniska systemen och den integrerade infrastrukturen skall vara klimatanpassade så att extrema händelser inte leder till allvarliga konsekvenser eller ger långvariga störningar.

B8.4 Temaorganisation

Urbana vatten, avfallssystem och teknik, innefattar områden som hydrologi, hydrodynamik, geohydrologi, miljöteknik och avfallshantering.

Fokusfrågor för Sveriges bygguniversitet är utveckling av långsiktiga forskningsstrategier, generationsskiftet bland forskningsledarna samt identifiering och kartläggning av möjligheter till samordning av utbildning inom forskning och forskar- och grundutbildning. I enlighet med dessa fokusfrågor har ett antal områden utarbetats inom vilka samverkan och synergieffekter anses viktiga; forskning, forskarutbildning, grundutbildning, laborationslokaler och utrustning samt omvärldskontakter: Varje samarbetsområde har en ansvarig person:

Temaledare: Maria Viklander, LTU

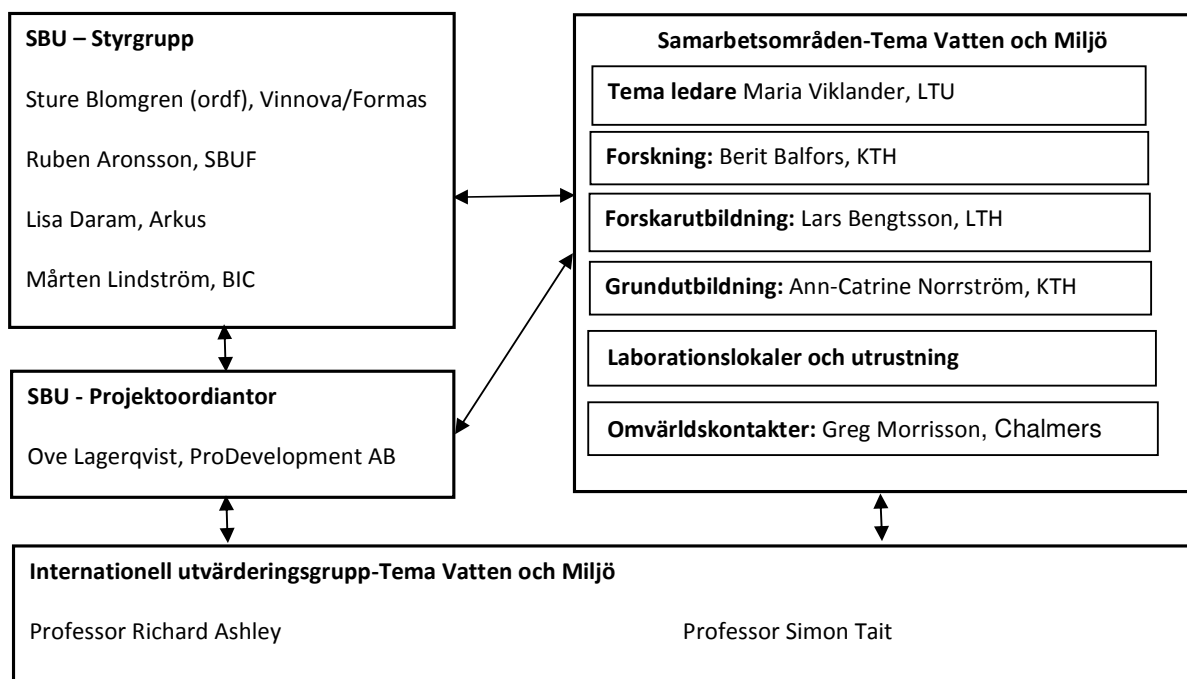
Forskning: Berit Balfors, KTH

Forskarutbildning: Magnus Larson, LTH

Grundutbildning: Ann-Catrine Norrström, KTH

Laborationslokaler och utrustning

Omvärldskontakter: Greg Morrisson, Chalmers



B8.5 Aktiviteter

Under perioden 2009-2010 har temat träffats, diskuterat och slutligen identifierat fyra strategiska fokusområden där samarbete inom forskning, forskarutbildning, och grundutbildning anses kunna leda till innovativa idéer och fina samverkansmöjligheter;

- ◆ Stadens vatten och avfall i ett avrinningsområdesperspektiv
- ◆ Teknik för hantering av förorenade material
- ◆ Teknik och processer för vattenrening
- ◆ Byggnader i kustnära och vattendragsnära områden

Detta är nya områden kring vilka vi gemensamt samlas för att bygga upp nya forskningsansökningar, etc. Vid identifieringen och framtagandet av de strategiska områdena var en av utgångspunkterna att SBU/Tema Vatten och miljö skulle ge ett mervärde genom "korsbefruktning" av de olika kunskaperna som finns vid de olika universiteterna.

Till varje fokusområde är det tillsatt en ansvarig grupp som består av en sammankallande person samt representanter från de andra universiteten för att få kompetens från alla relevanta forskargrupper.

Stadens vatten och avfall i ett avrinningsområdesperspektiv

Vår gemensamma forskning inom området "Urbana vatten och avfall i avrinningsområden" styrs av det gemensamma målet (visionen) att uppnå hållbar utveckling: en långsiktigt hållbar miljö av god kvalitet där sociala och ekonomiska dimensioner ingår.

Ramverket för vårt arbete betraktar urbana områden och flodområden samt flöden av vatten och material inom och mellan dessa två områden. Gränssnittet mellan urbana områden och flodområden är av speciellt intresse där alla viktiga ekosystemtjänster inkluderas (t.ex. vattenförsörjning, naturliga behandlingsmetoder, tillhandahållande av mat).

Olika vatten som beaktas är nederbörd i staden i tid och rum, vatten för vattenförsörjning, dagvatten, grundvatten i urbana områden, kustområden och, floder, våtmarker och sjöar i avrinningsområdet, vilka kan vara såväl recipienter som vattentäkter, är viktiga för rekreation, särskilt om de ligger nära staden, och kan orsaka stora översvämningar inom bebyggelse. Dessutom är avfall i tätorter inkluderat.

Teknik för hantering av förorenade material

I Sverige och på andra håll, måste många förorenade områden utvärderas och övervakas på ett korrekt sätt (pga den långsiktiga miljörisken) och, om betydande risk har identifierats, saneras. Fortfarande är dock markkemi och toxicitet av många relevanta föroreningar dåligt kända. System för realtidsövervakning är starkt efterfrågade. Det finns också ett behov av förbättrade verktyg för riskbedömning som innehåller state-of-the-art kunskap i jord geokemi, hydrologi och ekotoxicitet. Metoder för miljöbedömning (t.ex. LCA, SEA) som beaktar bredare samhälleliga aspekter krävs för beslutsstöd. Dessutom, bör utveckling av resurseffektiva metoder för marksanering (t.ex. markstabilisering, Fytoremediering) uppmuntras.

Teknik och processer för vattenrening

I forskningsområdet teknik och processer för vattenrening är utgångspunkten olika behandlingsmetoder och kopplingen till återvinning av resurser centralt. För att klara kraven för t.ex. kväverening så krävs utveckling av ny teknik. För att få in ett hållbarhetsperspektiv när det gäller storskalig vattenrening så ser vi ett behov av att utveckla systemteknik som tar ett integrerat grepp om hantering av vatten, avloppsvatten och avfall. Vi ser också att reningsprocesser för läkemedel och liknande substanser är ett område där vi kan utveckla teknik och processer.

Byggande i kustnära och vattendragsnära områden

Områden nära kuster och sjöar omfattar infrastruktur av högt värde. Dessa områden är ur olika perspektiv mycket attraktiva och används kontinuerligt av samhället. Detta omfattar inte bara marken från kusterna och inåt, men även själva stränderna och vattnet. Detta betyder att infrastrukturen och byggnader måste anpassas till fluktuationer i vattennivåer och översvämningar, dessutom ofta i kombination. Effekterna av framtida klimatförändringar kan bli mycket tydliga. Vatten nära staden används för rekreation men också för att ta hand om dagvatten, som recipient för avloppsvatten och kanske också som vattentäkt. Erosion som påverkar stränderna förekommer, vilket också påverkar vattnets kvalitet. Verksamhet inom byggda miljöer kan orsaka en försämring av vattenkvaliteten. Översvämningar kan få konsekvenser lång tid efter själva händelserna. Beslut kan behöva tas om att flytta verksamheter, skydda viss infrastruktur eller byggnader eller förbättra vissa

strukturer, - men kanske det allra viktigaste beslutet; att avgöra var och hur man bygger nya byggnader.

B8.6 Forskning – Strategiska områden

Gemensamma projekt

Inom ramarna för fokusområdena ovan så har ett antal gemensamma ansökningar om forskningsmedel skickats in. Den gemensamma utlysningen av Formas och Svenskt vatten utveckling (SVU) med deadline i januari i år beviljade deltagare av temat Vatten och Miljö med två projekt som förväntas pågå under tre år (2010-2012);

- *Identifiering av extremhändelser och härrörande dagvattenhantering* (3,5 MSEK). Huvudsökande är Lars Bengtsson (LTH) och medsökande är temadeltagare från LTU. Denna ansökan behandlar identifiering och analys av extrema regnhändelser vid olika naturförutsättningar i ett ändrat klimat. Metoder att reducera toppflöden och minska konsekvenser av översvämningar i olika miljöer. Ansökan omfattar: a) ändrade regnintensiteter, b) ändrade regnmönster som klusterbildning och längre regnvaraktigheter och härrörande nya dimensioneringsförutsättningar, c) avrinning vid kombinerad snösmältning och regn, och d) effekt av stora regn i samband med höga recipientnivåer. Undersökningarna baseras till största delen på analys av existerande data, men olika klimatscenarier kommer också att användas för bestämma inverkan av klimatändring. Identifierade extrema situationer skall tillämpas på kombinationer av olika gamla såväl som nya ekologiskt anpassade system. De praktiska tillämpningarna är i Trelleborg för höga vattennivåer, i Luleå för snösmältning och i samarbete med SYSAV för en deponi vid en våtmark utanför Trelleborg.
- *Användning av Anammox för en förbättrad kväveavskiljning vid avloppsverk* (5, 447 MSEK) Huvudsökande är Elzbieta Plaza (KTH) och medsökande är temadeltagare från Chalmers. Målet med projektet är att studera nya mer effektiva och energisnåla metoder för biologisk kväverening från avloppsvatten. I konventionell kväverening går det åt mycket energi genom luftning och tillsats av extern kolkälla (ofta metanol eller etanol) som behövs vid de två delstegen nitrifikation och denitrifikation. I deammonifikationsprocessen sker i första steget oxidation av halva mängden ammonium till nitrit (nitritation) i närvaro av syre, varefter kvarvarande ammonium reagerar med nitrit till kvävgas (Anammox) under syrefria betingelser. Anammoxbakterier har identifierats både i marin miljö samt på reningsverk. Hittills genomförda försök i en pilotanläggning vid Himmerfjärdsverket har lett till att den första anläggningen i Sverige har byggts 2007 och uppnådda resultat har visat på teknikens potential. Skälet till att deammonifikation är så potentiellt intressant är att den är den minst resurskrävande vägen för att mikrobiellt överföra ammonium till kvävgas. Syrebehovet är teoretiskt en tredjedel av det för fullständig nitrifikation och ingen tillsats av organiskt material erfordras. Inom detta projekt planeras experiment i fullskala samt mer grundläggande studier i både lab- och pilotskala. Syftet med de planerade experimenten är att studera hur olika miljöfaktorer inverkar på etablering av och samverkan mellan olika bakteriepopulationer samt på dess aktiviteter.

Pågående arbete för framtagande av projekt

Under 2009-2010 så har det pågått ett arbete att ta fram nya idéer för som kan ligga till grund för forskningsansökningar. Detta arbete har påbörjats och kommer att fortsätta från 2011 och framåt. I det följande finns beskrivet förslag på ett antal områden med potential som grund för forskningsansökningar.

Hemmets vattensystem

Vatten är ett viktigt inslag i designen och konstruktionen av den samhälleliga omställningen till ett hållbart byggande. Men innovationer i vattensystemen har tidigare enbart fokuserat på behandlingsprocesser för dricksvattenproduktion och avloppsreningsverk. Innovationer som involverar konsumenten har begränsats till ledningar och en minskad vattenförbrukning.

En ny vision för vatten i hemmen omfattar tillhandahållande av ultra-hög vattenkvalitet för dricksvatten och kranvattenkvalitet på återanvänt vatten.

Separationen av olika vattenflöden skulle tillåta återanvändning av gråvattenflödet. Detta vattenflöde innehåller föroreningar men kan renas i hemmet. Behandlingssystem för gråvatten kan inkludera enheter som är baserade på membran för nano/ultrafiltrering och/eller mikro/ultrafiltrering och stöds av fotokatalys.

En ytterligare innovation skulle vara utformningen av ett nytt vatten för ett hem som inkluderar separerade vattenflöden för dricksvatten, gråvatten, uppsamlat regnvatten och svartvatten.

Vattensensitivitet i staden

Genom en förståelse för vattnets sensitivitet dyker nya innovativa idéer upp där vatten sätts i ett större perspektiv och där även ekosystemen och de socio-tekniska systemen inkluderas.

Vi vet från forskning i Australien att stadens avrinningsområde ger 2-3 gånger det vatten som behövs för användning och vi ser behovet av innovationer som samlar in och cirkulerar vatten på ett effektivare sätt inom stadens gränser. Det finns ett ökat intresse för att använda regnvatten och ofta är anledningen till detta att i många delar av världen är det vattenbrist. Men även i delar av världen med högre vattentillgång är det av intresse att samla in regnvatten och återanvända vatten i staden. En drivkraft kan vara miljömässiga och ekonomiska aspekter såsom att användning av regnvatten istället för dricksvatten för vissa sysslor minskar tillsatta mängder kemikalier för dricksvattenproduktion. En stad medför betydande förändringar i den hydrologiska cykeln jämfört med naturliga och avrinningsområden, både med avseende på hydrologi och vattenkemi. Traditionellt har dagvatten transporterats från hårdgjorda ytor direkt till en recipient via ledningar för att kontrollera översvämningar - utan tanke på vattenkvalitetsaspekter. Behovet är stort av att utveckla hållbara, lokala lösningar för att minska de negativa effekterna som dessa traditionella dagvattensystemen har på miljön. Det är viktigt att sträva efter att återupprätta naturliga vattencykler och återställa det ekologiska tillståndet i stadens vatten.

Konsekvenser av höga vattennivåer i kustnära områden i ett förändrat klimat

Inom projektet skall först utvecklas metodik för kvantifiering av förväntade högvattennivåer och våghöjder, varefter principer tas fram för undersökning av hur kustlandskap med stränder och bakomliggande infrastruktur påverkas av vattenstånd och vågor med hänsyn till uppspolning, erosion och översvämning. Scenarier skall formuleras för ett pilotområde, t ex Ystad Kommun. Rekommendationer av olika anpassningsmetoder ges, som t ex översvämningssytor, strandskydd, grundförstärkning, byggnadsnivåer. Den utarbetade metodiken kommer att vara generellt applicerbar på andra kustområden med liknande problem.

B8.7 Forskarutbildning

Temat kommer att leverera en lista över kurser, såväl gemensamma som vid de enskilda lärosätena, som rekommenderas för doktorander vid de olika universiteten. Genom att delta vid gemensamma kurser kommer doktoranderna, nästa generation forskare, att få en naturligare koppling till varandra samt seniorer vid de olika platserna på så vis underlättas samarbeten i framtiden. Exempel på kurser

är Water framework direktive, integrated water management, sustainable water systems. I förlängningen finns det förutsättningar att skapa en gemensam forskarskola med attraktiva kurser både för doktorander inom de forskargrupper som ingår i temat men även för doktorander som ingår i andra miljöer.

B8.8 Grundutbildning

En grupp har tillsatts för att se över samarbetsmöjligheterna inom grundutbildningen. Dels dagens kurser och inriktningar men kanske främst morgondagens – Vad behöver våra civil ingenjörer och masterstudenter kunna? Gruppen utbyter kunskap med Tema Grundutbildning.

Temat vill kunna erbjuda studenterna bästa möjliga kunskap, så att de i sin framtida yrkesroll kommer att vara beredda att hantera en okänd framtid med klimatförändringar, urbanisering och krav på hållbarhet, för att till exempel kunna säkra vattenresurser för kommande generationer. Genom att knyta grundutbildningen till forskningen inom temat kommer det att genereras lämpliga examensarbeten som ligger inom fokusområdena. Detta kommer att föra in studenter på masternivå i stora forskningsprojekt och ge goda möjligheter att rekrytera nya doktorander.

B8.9 Omvärldskontakter

Fram till nu har mycket energi i temat lagts på att ta fram de gemensamma fokusområdena där de olika avdelningarna och forskargrupperna inom temat tillsammans skulle kunna bidra med kunskap till gemensamma ansökningar och projekt. Till de ansökningar för forskningsmedel som har skickats in gemensamt har en temamall använts för att visa på SBU som ett slags paraply för samordning inom vatten och miljö. I samband med ansökningar och annat har medlemmar i temat träffat branschorganisationer såsom Svenskt Vatten utveckling, kommuner, etc och diskuterat SBU och möjliga samarbetsformer. Tema vatten och miljö har dessutom redovisat det pågående arbetet i en populärvetenskaplig artikel som kommer att publiceras i tidskriften Samhällsbyggaren. I nästa fas är det viktigt för Tema vatten och miljö att iordningställa och uppdatera informationen på SBUs hemsida.

B8.10 Möten

Ett flertal möten har ägt rum under denna period, både fysiska möten och per telefon och email.

B8.11 Framtida aktiviteter

Idag står vi inför större utmaningar än vad vi någonsin gjort tidigare vad gällande vattenkvalité, vattensystem och miljö. Trycket på våra naturresurser är enormt och samtidigt fortsätter utvecklingen i en snabb hastighet och i en riktning som inte alltid är uthållig. Framtidens samhälle står inför många utmaningar varav några är kopplade till följande punkter;

- ◆ Vatten och dess effekt på hälsa
- ◆ Ekologisk status
- ◆ Förebyggande åtgärder för att hantera effekter av klimatförändringen på teknisk infrastruktur
- ◆ Uthålliga resurser inklusive ekosystemtjänster och ekologiska fotavtryck

Temats deltagare anser att samverkan är nödvändig för att möta de komplexa problem vi står inför. Inom forskningen så planeras fortsatt arbete med redan framtagna idéer samt nya idéer som kan ligga till grund för kommande forskningsansökningar. Vikten av en plan för samordnad kompetensprofilering inom temat kommer att undersökas. Inom forskarutbildningen fortsätter arbete med att undersöka möjligheter till gemensamma nationella forskarkurser och planer för en nationell forskarskola inom temat. Det kommer att göras en inventering inom temat av

laborationslokaler och utrustning för att kunna nyttja varandras faciliteter samt att en långsiktig plan för hur vi gemensamt skall söka medel för större investeringar i experimentell utrustning ska etableras. En av de största utmaningarna Tema Vatten och Miljö står inför är det stora antalet pensionsavgångar som närmar sig samtidigt som dagens yngre har ett minskat intresse för vatten och miljö. För att klara att fylla behovet av ingenjörer måste olika aktörer samverka i större utsträckning än idag. Hur väcker vi intresset för dessa frågor hos nästa generation? En början kan vara att byta fokus på vårt budskap. Från att marknadsföra vatten och miljö som viktig för människor och miljö så måste dessutom en gemensam ansträngning göras för att visa att det är intressant och spännande med en rad olika utmaningar. För att göra en gemensam ansträngning att tillgodose behovet av ingenjörer kommer en plan upprättas för grundutbildningssamordning och framtida mastersprogram inom temat.

Bilaga 9 - Verksamhetsrapport 2009-2010 Tema Väg- och trafikteknik

In this report the activities within the thematic area Highway Infrastructure and Transport Systems are reviewed for the period 1 jan 2009 – 31 august 2010. We review what has been accomplished, and what we plan to do in the future.

B9.1 Included research groups

The following research groups have participated in the activities:

- Highway and railway engineering, KTH
- Traffic engineering and logistics, KTH
- Transport and land use analysis, KTH
- Traffic engineering, LTH
- Highway engineering, LTH
- Highway and railway engineering, VTI

B9.2 Organization

We have kept one single group that deals with: (1) common graduate program for doctoral students, (2) infrastructure and (3) marketing and communications.

The thema leader is Bjorn Birgisson, with Sigurdur Erlingsson and Haris Koutsopoulos acting as deputy thema leaders.

B9.3 Meetings etc

We have had numerous meetings through telephone as well as physical meetings, ca. 1 per every two months, as well as three special meetings and a completed evaluation of foreign experts.

B9.4 Activities (Verksamheten)

We have mapped our respective research and education profiles and thought about how these can be used as a basis for further collaboration. There are several unique themes as each university:

- KTH (in collaboration with VTI) is the only technical university with a critical mass in the area of highway and railway engineering.
- KTH has focus on transport system and land use analysis, transport economics, transport policy, safety and intelligent transport systems.
- LTH has a focus on public transport.

We have developed plans for joint doctoral student programs within both Highway and Railway Engineering as well as within Transport Systems Engineering. There has even been a positive discussion with NTNU in Norway and Aalto University and Tampere University in Finland for the establishment of joint Nordic doctoral programs based on the work done within this thematic area. We expect to launch joint course offerings in the fall of 2011.

Due to the unique division of focus between the two universities, there has also been a discussion of developing joint material for the undergraduate courses. There is an expectation that the undergraduate education area is an area where large benefits from collaboration can be realized.

An exciting part of the vision for future activities is the possible development of web-based course materials for both undergraduate as well as graduate courses. The media selected is “wiki” based and will be joint between KTH, LTH and the University of Washington with an ongoing discussion for further extending and developing a joint program with the University of Illinois, Urbana-Champaign.

Regarding research infrastructure, it was decided that a first step within the highway infrastructure part of the theme (i.e. highway and railway engineering) is the coordination of joint infrastructure between KTH and VTI. This work has resulted in further discussions with the Transport

Administration where KTH and VTI will likely start joint profiling of their highway and railway engineering infrastructure. In addition, discussions have taken place within KTH for joint profiling of Transport Research Infrastructure that also includes the Swedish Intelligent Transport Systems Laboratory.

Research-related activities have been focused on building a national program on the recently awarded strategic research area grant in transport awarded to KTH.

Related to marketing and communications, the activities have first and foremost focused on developing joint profiles and plans for joint activities around infrastructure and doctoral programs.

We are looking forward to continue the very positive collaboration focused on the development of the Swedish University of the Building Sciences (Sveriges Bygguniversitet) past 2010!

B9.5 Activities within respective collaboration areas

Research (Forskning)

The thematic group within Highway and Railway Engineering has developed a future research theme on sustainable highway and railway engineering, with a particular focus on greener, smarter, and safer highway and railway infrastructure under the general theme of smart mobility.

In addition, the following topics have been identified for the transport systems part of the thematic area:

1. Intelligent transport systems.
2. Urban transport.
3. Public transport.

The Highway and Railway Engineering part of the thematic group has had detailed discussions with the Transport administration and VTI about the development of joint Swedish research programs in sustainable highway and railway engineering. This has led to a decision to initiate a new branch program focusing on sustainable highway and railway engineering. This program builds on the strategic research area funding in transport that was granted to KTH, as well as funding from the Transport Administration and industry.

In addition, there have been discussions at the European level with our partners that have resulted in the determination of the establishment of programs in intelligent transport and energy efficient transport infrastructure through the new European Institute of Innovation and Technology programs in Information and Communications Technology and Energy at the KTH Stockholm nodes. The EIT programs are 7-10 year programs directly funded by the European Commission that are focused on Education, Research and Innovation.

These new EIT programs will link to the new Swedish national initiative in sustainable highway and railway engineering. Similarly, KTH Highway and Railway Engineering has recently formalized a consortium agreement with EMPA in Switzerland that includes a Swiss Guest Professor at KTH and strategic research and education collaboration within the theme of Highway and Railway Engineering.

Finally, in collaboration with KTH's Cluster partners, it has been decided that a joint European research center be established in the area of Smart Mobility. Key partners include TU Eindhoven and University of Torino.

Doctoral Student Education (Forskarutbildning)

The divisions for Road and Traffic Engineering have arranged a common Ph.D. programme consisting of series of graduate courses. This document present two programmes, one in Traffic Engineering and the other in Highway Engineering valid for the time period fall 2011 – spring 2014. In addition,

discussions with NTNU in Norway, Aalto University and Tampere Universities in Finland have led to their expressing strong interest in participating in this program. Hence, plans are underway for seeking funding from the Nordic Minister Council for supporting the Nordic collaboration within this program.

A key element to the plans for this program is the establishment of web-based (i.e. wiki-based) on-line course offerings for all courses on the Highway and Railway Engineering side. This is being done in collaboration with the University of Washington and the University of Illinois at Urbana-Champaign.

Tabell 9.1 Plan for course offerings in the Swedish national (eventually Nordic) doctoral student education program within Road and Traffic Engineering

Highway and Railway Engineering (60-70 hp)

Subject Area - Block I (7,5 - 15 Credits)	Departmental Required Courses (15 Credits)
<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance and Operations of Roads (7,5 hp) • Behaviour of Unbound Granular Mat. (7,5 hp) 	<ul style="list-style-type: none"> • Research Methodology (7,5 hp) • Economic & Environm. Analysis (7,5 hp)
Research Specific Courses (15 - 40 Credits)	Subject Area - Block II (7,5 - 15 Credits)
<ul style="list-style-type: none"> • Road & Railway Track Engineering (7,5 hp) • Road Construction and Maintenance (7,5 hp) • Pavement Mechanics and Adv. Rheology (7,5 hp) • Systems Analysis (7,5 hp) • Electives (Mathematics, Mechanics of Materials, Transport Systems, Chemistry) (15 Credits) 	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Pavement Engineering Analysis and Design (7,5 hp) • Asphalt Technology (7,5 hp)

Traffic and Transportation Systems Engineering (90 hp)

Subject Area - Block I (15 Credits)	Departmental Required Courses (15 Credits)
<ul style="list-style-type: none"> • Systems Analysis (7.5) • Readings in Transport Science (7.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Research Methodology (7,5 hp) • Seminar in Transport Systems (7.5 hp)
Research Specific Courses (30 - 45 Credits)	Subject Area - Block II (15 - 30 Credits)
<ul style="list-style-type: none"> • Transport Modelling (7.5 hp) • Public Transportation (7.5 hp) • Railway Signalling Systems – Reliability (7.5) • Traffic Engineering and Management (7.5 hp) • Transport Networks (7.5 hp) • Transport Policy and Evaluation (7.5 hp) • Urban and Regional Economics (7.5 hp) • Transport Data Collection and Analysis (7.5 hp) • Transport Policy and Evaluation • Electives to build methodological foundations (Risk Analysis, Optimization, Game Theory, Econometrics, other) 	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Transport Modelling (7.5 hp) • Traffic Simulation Modelling and Applications (7.5 hp) • Spatial and Transport Economics (7.5 hp) • Intelligent Transport Systems (7.5 hp) • Transport Finance (7.5 hp) • Public Transportation (7.5 hp)

Undergraduate Education (Grundutbildning)

The key focus on the undergraduate education side has been the development of ideas for on-line course offerings in Highway and Railway Engineering for the last two years of the undergraduate program (i.e. the Masters level). This is being done in cooperation with the University of Washington and the University of Illinois at Urbana-Champaign. In addition, negotiations are underway with KTH's Cluster partners to establish a joint European program in Infrastructure Engineering in which one of the focus areas is Highway and Railway Engineering.

Infrastructure

The division of Highway and Railway Engineering at KTH recently received a SEK 14 million grant from the Knut and Alice Wallenberg foundation to build a European leading national laboratory in the area. These resources along with the extensive resources at VTI will be jointly profiled as key expensive national infrastructure in Highway and Railway Engineering, based on an agreement between KTH and VTI. In addition, joint plans for maintaining the national Swedish laboratory in Intelligent Transport Systems have been developed, which even include a world strategic partnership with IBM.

Efforts are currently underway to develop these two initiatives into a comprehensive national infrastructure focus under the theme Highway Infrastructure and Transport Systems.

Marketing and Communication

Much of the marketing effort has been focused on defining a suitable profile for the area of Road and Traffic Engineering. It is anticipated that near future activities will include launching of this new profile on the home page of the Swedish University of the Building Sciences, where links will be maintained to research, undergraduate education, and graduate education.

B9.6 Our continued activities

Vision

Sweden will be recognized as a leader internationally in the area of greener, smarter, safer highway infrastructure and transport systems.

This vision will be achieved partly through developing SBU as a primary venue for promoting collaboration within related education topics in Sweden and in the other part by continuing to build on our successes to date in the development of national programs in highway and railway engineering and European joint activities within the European Institute of Innovation and Technology. Key aspects of success include further developing the integrated comprehensive picture of transport infrastructure and systems under the theme of smart mobility to enable continued leadership into the future.

The efforts related to developing joint infrastructure profiles under the thematic area will also continue and increasingly focus on new tools and techniques for enabling smart mobility. Links to important areas such as information and communications technology and vehicle technology are key to success. It is envisioned that the transport system of the future will consist of fully networked

infrastructure and vehicles, within a systems perspective. This thematic area is already working to establish this vision.

An important aspect of future activities includes building of links to consultants and communities for increasing the level of service to society. It is anticipated that this will be accomplished through our new initiatives that combine research and education with life long learning.

Bilaga 10 – Internationella värderingar av temagrupperna

B10.1 Byggkonstruktion

Integrating Resources of Chalmers University of Technology (Gothenborg), Lund University of Technology (LTH Lund), Lulea University of Technology (LTU Lulea) and the Royal Institute of Technology (KTH Stockholm) for developing common, high level, research and education programs

Responses to questions raised to an International Advisory Panel in the sub-area of Structural Engineering

Joost Walraven and Per Kristian Larsen

1. Background

In view of the shrinking funding of research in the civil and environmental engineering in Sweden, and societal changes at large, the relevant departments at the four universities initiated a project to assess the possibilities of closer cooperation in building research in Sweden. The initiative was strongly supported by industry and was financed by the universities, industry and SBFU.

The project resulted in the report “Action plan for Building research in collaboration” dated August 2007. The report gives a thorough overview of the human resources and research profiles, and of the research infrastructure at the universities. The sources of funding, governmental and external, are presented.

The report clearly shows that over the last decade a de facto differentiation of the research profiles at the four universities has already taken place. It appears that this situation has provided the basis for the acceptance that a more formal profiling should now be carried out.

The conclusions of the project report seem to have been received favorably by faculty members and university leaders, as well as industry and the research councils.

Most European universities are facing the same challenges; shrinking financial support from governmental agencies, increased competition for funding from the research councils and weak financial support from industry. Furthermore, the perception in society of engineering and civil engineering in particular, has deteriorated over the last decade, and the technical universities are thus facing increased competition for the brightest high school students. This situation, however, should not be considered as a threat, but as well as an opportunity for “radical” changes.

Most institutions have concluded that the most effective response to these issues is the establishment of research groups with sufficient human resources, research infrastructure and financing to be competitive on an international level. The proposed profiling of Sveriges Bygguniversitet is in line with this tendency, and will be an important step toward attaining these goals.

The profiling will thus be a positive driver for

- Groups with overcritical mass
- More resilient groups
- Increased opportunities to strike out in new directions
- Shifting human resources from teaching towards research by means of the development of common Ph.D. courses

In view of the scarcity of external funding for “free research” this shift of resources may free up internal resources that may be used for striking out in “new directions” where external funding initially may not be available.

The fact that the four Swedish technical universities together can satisfy the national demand for engineering education and research makes a radical profiling feasible.

In order to get further ideas about this process an international advisory panel was asked to answer a number of questions in this context. The idea of this exercise is to create a solid basis for:

- The definition of relevant future-oriented research which is welcomed by the construction industry and the public authorities, and which is attractive enough to offer good chances for financial support. The research directions should as well carry the potential to cooperate on a high international level with other international research centres including the possibility to participate in European projects.
- An education program that meets the demands of society, resulting in engineers with the potential to master the most relevant problems in their field of expertise and to initiate plans for future developments.

2. Long term research issues and development directions

Which long term research issues and development directions should be given high priority within the sub-area with respect to expected future needs in industry and society in general, including a global perspective?

From monodisciplinary actions to an integral approach

Until recently technical education was subdivided into a number of basic engineering branches like concrete structures, steel structures, timber structures, soil mechanics, building processes and architectural design. The result of this classical organisation was that research programs were mostly “branch-driven” and had a “partial solution character”. However, since societal problems are more complex than in the past, the solution of single technical problems leaves many others unsolved. With regard to writing research proposals it is therefore better to formulate integrated projects, focussing on general solutions for societal developments than proposing single projects. Institutions or foundations supplying money for research often ask for proposals within the scope of “priority programs”. The idea to develop such priority programs from the side of the universities (“bottom-up”) is therefore a very challenging alternative possibility. To this aim priority topics should be defined as a basis for nation-wide research. Participation of the industry can mean a strong plus for these projects. On the one hand the research foundations, or the government, have the certainty that the results of the research have a large chance of being implemented in practice. On the other hand the industrial partners can profit from subsidies, enabling research to be carried out that they cannot finance on their own.

In other words: the participating universities define new challenges and options in such a way that they are attractive for external (governmental and industrial) partners to join in exploring chances for innovative developments. The Swedish 4-TU cooperation should not be regarded to be only an inevitable development, due to the reduction of governmental support (which is unfortunately a world-wide problem), but should rather be regarded as an opportunity.

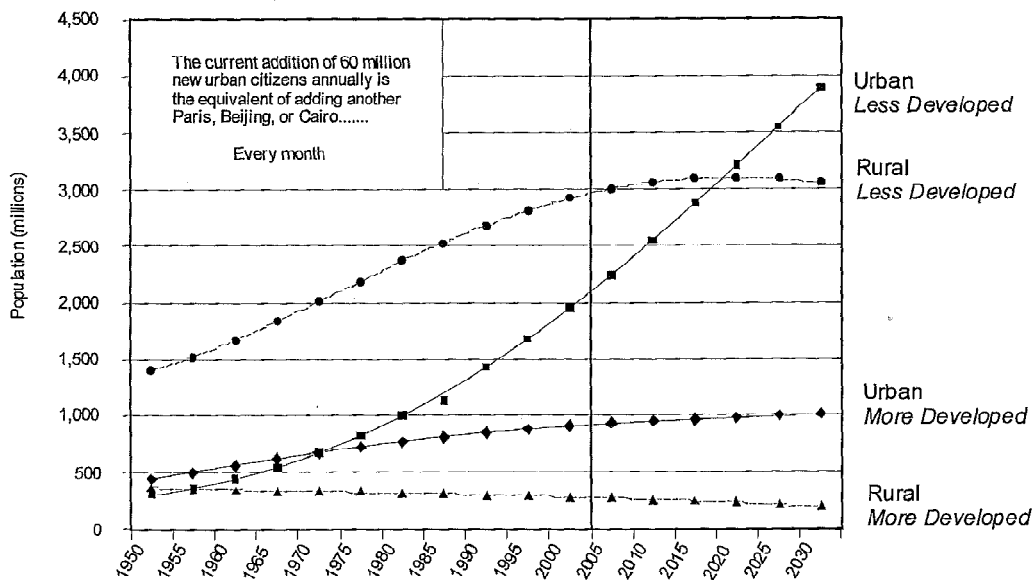
In this respect it is worthwhile to not only look nationally, but as well on a global scale. International cooperation will be stimulated by the improved means of communication. Since countries share a number of common problems, it will be more and more attractive to work together, share

experience, and define research and development programs in cooperation. For organisations giving financial support to research, international cooperation may work as a multiplier for research output. In this respect not only large European projects should be considered. Initiatives can be taken for bilateral cooperation or cooperation in a small group of countries with the same research interest as well.

Global developments

Research should not be carried out any more purely on a national basis. In future, international cooperation in research will be more rule than exception. In this respect it might be interesting to look to global developments. Fig. 1 shows a diagram, predicting the movement of populations from urban areas to cities in more developed and less developed countries.

Population projections



Fig, B10.1. Movement of people between rural and urban areas in developed and less developed countries (Source: United Nations Population Information Network)

It is clear that the growth of cities is a very important development on a world-wide scale. The growth of cities imposes high demands on keeping, or bringing, the quality of life in the cities on an acceptable level. This implies transport facilities on a high level, living accommodation offering flexibility with regard to changing demands in time, influenced by a changing composition of the population. Moreover it requires basic constituents like fresh air, low pollution and low noise. This implies a better use of space in a 3-D space, including the use of the subsoil by providing appropriate underground facilities for transport and living, respectively working activities, but as well an exploration of designing structures into the direction of the sky. However, these are no independent wishes, but should be conceived as an attempt to provide *optimum integral solutions*. In this context "*sustainability*" is showing up as a new important criterion, not only for designing structures, but as well for providing an optimum living environment. Sustainability will soon have to be treated at the same level as structural safety, serviceability and durability. Sustainability does not only regard the responsible use of resources, but as well designing buildings in such a way that a living environment arises which satisfies the needs of society in a longer perspective. That means that projects should be

carried out in harmony with their environment with regard to their functions and appearance. This implies as well that in future conceptual design of large, coherent projects, on a defined performance basis, will obtain increasing significance.

Also in Europe the quality of life in the cities is regarded as an important goal to be pursued.

As an example, the European Construction Technology Platform defined, a few years ago, as “challenges for the future” the following targets in time:

2010: Understand the city as a system, systematic development through integral approach

2020: Shorter and cleaner construction processes, low noise transport, clean air.

2030: The city is the most attractive place to live: dynamic, vital, clean efficient, prosperous. Structures for working and living should be safe, attractive and accessible. Intelligent, easily maintainable, adaptable, ecologically sound solutions should be achieved by alliances between users and builders.

This strategy shows the awareness *that integral solutions* should be strived after, by cooperation between various disciplines.

An interesting exercise, also revealing new tendencies in thinking and perception, although directed to only a segment of the construction industry (concrete structures), is the work for the new Model Code for Concrete Structures by fib (International Concrete Federation). This Model Code is written by an international panel, trying to foresee developments: for this Model Code it is tried to take due account of expected future wishes and needs of society. A very important new aspect in this new Model Code, to be published in 2010, is the introduction of the aspect “Time” in the design of concrete structures. “Time” is introduced with respect to service life design. Whereas in the recent past (the previous Model Code appeared in 1990) structural safety and serviceability were the main design requirements, now and in future structures will have to be designed for a defined service life. That means that the demands for safety and serviceability will be formulated within the constraint of a specified life time of the structure. As a consequence the structure should be designed in combination with an inspection and maintenance program and even ideas for dismantlement are asked for already in the stage of design. Another very important task is the assessment of a large number of existing structures, which have been subject to aging and deterioration and are nowadays exposed to loads with a much larger magnitude and intensity than for which they have been designed originally. This includes a large task concerning the diagnosing of structures, determining their condition, upgrading them and providing them with an appropriate maintenance and inspection plan. In this respect a probabilistic safety format for existing structures offers a good basis for assessment. With such a format not only the most probable mean value of the bearing capacity can be determined, but as well its variability. This is necessary for judging the reliability of existing structures. The probabilistic safety format can be used as a basis to derive an approach based partial safety values, which is known to the structural engineers and is appropriate for daily use. Probabilistic methods can be used for the determination of the remaining service life of existing structures as well. Other associated tasks are increasing the reliability of nonlinear finite element programs for determining the bearing resistance of existing structures, and the development of more advanced methods for design by testing, including suitable proof-loading systems for structures. Moreover, upgrading of existing structures can ask for the development of high- and defined-performance materials.

Initiatives to develop a common research framework in other countries

A similar strategic exploration as in Sweden has recently been carried out in the Netherlands. The three technical universities (Delft, Eindhoven and Twente) are trying to set up a common research program. This has resulted in the definition of a 3TU Spearhead Program, consisting of the following principal areas, expected to have a high societal relevance:

- *Theme “Energy”*

The subject *Energy* is expected to be a domain in which long lasting research and development will give a considerable return on investment in due time. Now in the Netherlands the built-environment consumes 40% of the energy in society. The target could be energy-positive buildings to be realised in a limited number of years. Now architects don't know yet how to make such designs, consulting offices only carry out first orientations and construction firms don't know yet how to build. Energy measures typically ask for an *integral design process* and optimum chain-integration. Here a common effort between the disciplines structural engineering, building physics and architecture is required.

- *Theme “Life Environment”*

The subject *Life Environment* is relevant in The Netherlands because of the increasing densification of the cities especially in the western and the southern part of the country. Developing underground structures, and high-rise structures, in combination with condensed building at soil level are concerned. A well-integrated system of public transport is necessary. The following aspects are part of this theme: high-rise buildings, combination buildings, underground buildings, end-stations of mobility, recreation facilities, city renovation, and attractiveness of the renovated city with regard to the experience of culture.

An important task is the *renovation* of buildings instead of destroying them. Large amounts of money are involved in those activities. Challenges are the reuse of buildings, recycling of materials, building in the city without nuisance to the environment, increasing the speed of construction by smart measures with regard to process integration and planning. For new structures IFD (Industrial Flexible Design), allowing structural adaptation, deserves due attention. Also here a multi-disciplinary approach is required (structural engineers and architects).

- *Theme “Health”*

A relatively large national budget is now consumed by the “cure-sector”. Building for “care and cure” are subject of a fast variation of ideas. Many hospitals are renovated frequently because of fast development of medical concepts. Moreover older people would like to stay in their houses for a longer time, which demands for structural adaptation. In the design of new buildings flexibility in this respect could be achieved already in design, but in existing houses and apartments adaptation packages could be developed and provided.

- *Theme “Mobility”*

Bridges and roads are subject to significant wear and deterioration due to the increasing intensity and larger loads induced by traffic. Not only in The Netherlands but in nearly all other European countries large investments will be necessary for to the renovation of the infrastructure. Solutions in this respect, provided by the universities, can save large amounts of money. This is an important area, both for fundamental research and direct applications, merging the interests of government and industry.

Further to safety of bridges and roads, the aspect of sustainability should be involved. New roads and bridges in densely populated areas have to be designed and constructed in such a way that nuisance by noise and dust is reduced to an acceptable minimum.

Three main project areas as defined in the proposed cooperation program of the four Swedish universities.

In the presentation of the cooperation program of the four Swedish universities in structural engineering three main project ideas have been mentioned:

- *Climate- and environment related life cycle modelling and optimised design of sustainable building structures*
- *Performance-based design and risk assessment*
- *New materials and new structural systems*

These proposals fit well in tendencies observed elsewhere in the world, as can be concluded on the basis of the considerations discussed previously. LCA and LCC are currently used in many parts of society, but may become more important for the building industry. These topics should therefore be regarded suitable to start a strong Swedish cooperation project. They offer good opportunities as well to enter in international cooperation programs and participate in international networks.

Further subjects to be considered could be:

- *Sustainable structures and infrastructure.*
In the interim report this was identified as one of the most important issues facing society and building industry today. An important task for researchers in structural engineering is the development of suitable quantification methods to compare the sustainable impact of structural solutions. In view of the fact that buildings and the physical infrastructure represent a 50-60% of the national equity, its maintenance and further development, this should clearly be one of the major objectives of Sveriges Bygguniversitet.
- *Defined performance design of materials*
The advanced possibilities of numerical calculation programs offer excellent chances to develop design programs for defined performance materials. It is expected that on such a basis large steps forward can be made with regard to the development of defined performance materials like low binder concrete, low shrinkage concrete, high isolation concrete, fire resistant concrete, concretes with high strength and ductility, concrete's with high resistance against various types of chemical attack and fully recyclable concrete. In relation to the short term properties due attention should as well be given to the long term performance. Moreover the durability and sustainability of such innovative structural materials should be considered.

Another possible point of attention is that, due to climatic changes the today's design standards (Eurocodes) may not necessarily be sufficient to model environmental loads imposed on building envelopes and structures. This may for instance be the case for snow and wind loads in cold climate where increased humidity may case changing icing patterns. The Swedish universities are well positioned to make important contributions in this field.

In the previous short description of the new Dutch priority program the subject "health" was identified as a theme. The recent requirements for energy self-supporting buildings may cause problems related to indoor climate and health. Here, Sweden's extensive experience with sick buildings may be brought to bear.

Finally, it should be noted that cooperation should not only be limited to the areas of structural engineering of the four universities involved, but that *interdisciplinarity* with groups outside structural engineering, including architects, experts of building physics and informatics, and process engineers, may further increase the potential and chances for support. Even though “Structural Mechanics” formally is not a part of Sveriges Bygguniversitet, a close cooperation between structural engineering and structural mechanics should be ensured. This is particularly important for modelling of materials.

Strength and weaknesses

What are the strength and the weaknesses of the joint Swedish competence and resources such as laboratories within the sub-area, compared to leading foreign universities?

The Swedish universities have traditionally had an emphasis on both research and engineering development in cooperation with the technology driven industry. This has brought them to the forefront of many engineering fields, and given them an international profile. Even though the time scale of university and industrial research may differ, this cooperation should be continued. For a country with limited governmental funding it is imperative that the industry participates actively.

The actual generation of professors in structural engineering at the Swedish universities has international recognition. Sweden has, during decades, participated in international commission work, European projects, and has always significantly contributed to international developments. Contributions to the work of fib, ACI, IABSE, RILEM and codification activities like the Eurocodes have been well-respected. All important aspects of structural engineering are covered by the group of 4 universities, with regard to concrete, steel and timber structures, mechanics and analysis. This basis is important because it enables focussing on research theme's with relevance for society, which have mostly a shorter life time than scientific programs. So, for the common research proposal the necessary basis is at least qualitatively available. Actually a matrix structure is needed, with as a basis the scientific programming, anchored in the basic disciplines, and in transverse direction the programs with actual societal relevance.

It should, however, be emphasized that for carrying out research on a high international level some basic criteria should be fulfilled:

- A critical mass with regard to the size of the groups should be available. The impression now is that the groups at the 4 Swedish Technical Universities are becoming sub-critical. It should be realized that the scientific staff has a minimum number of obligations with regard to teaching and supervising undergraduate and graduate students and has furthermore a number of management tasks. High quality research requires competence not only in qualitative but as well in a quantitative sense.
- The possibility to get support for research on a national basis should be realistic. The impression is that Sweden offers smaller chances for financing research in structural engineering than other countries. This makes as well international cooperation more difficult.

This should be a point of negotiation between the Technical Universities and the government. Improved efficiency should not only be necessary to guarantee a minimum standard in research and education, but should as well be a measure to be a basis for the education of high level engineers who will be able to take care of responsible tasks in future.

A worrying trend is the fact that the imposition of rent by Akademiska Hus has caused laboratories for large scale testing to be closed at some of the universities. Numerical simulations may address many problems, but simulations cannot replace laboratory tests. Nonlinear analysis is only powerful

if calibration with laboratory tests is possible. Next to this, simulations cannot replace laboratory tests for instance in time-related problems caused by deterioration due to environmental exposure.

Furthermore, large scale testing is a must for carrying out research with regard to important tasks, like the determination of the residual bearing capacity of existing structures and verifying the appropriateness of strengthening and repair methods.

It is thus important that the universities and SP develop agreements that allow the universities to utilize SP's facilities at affordable rates.

Potential for future development

How should the potential for future development of collective excellence through co-ordinated efforts between the universities be rated?

The potential of future development of collective excellence is good. Clustering and cooperation will become an international trend and Sweden may be one of the frontrunners in this respect. The improved information technology can give good facilities in this respect. The cooperation between the Technical Universities should however be supported by regular meetings of the people involved in person and supported by the definition of milestones to be reached at certain intervals. Meetings should be arranged on a regular basis, for instance as workshops in combination with courses for PhD-students and practitioners e.g. once a year. It is, however, very important to coordinate efforts for improving the possibilities for financing by industry and public authorities at those meetings.

Possible lines of action

Suggest on or more possible lines of actions to develop research profiles within the sub-area among the four universities which could be expected to improve the joint performance.

At first a decision should be made with regard to the programs to be selected as priority programs for the coming years. In a next step sub-themes should be defined in brainstorming sessions. Subsequently meetings with representatives from the society, who expect profit from the programs, should be organised to define projects. The set-up of themes, sub-themes, programs and projects should then be discussed and worked-out during conferences, workshops and symposia with a broad representation of stakeholders. For a successful programming a broad participation is necessary from university professors and partners from the construction industry. Adequate publicity in the press should make authorities aware of their duties and chances. The priority programs should be of substantial size. As an indication, they should involve at least 15 PhD positions.

International contribution

Suggest areas where Swedish contributions to international (EU and other contexts) research programmes would be particularly appropriate

Areas where Swedish contributions to international research programs would be particularly appropriate are e.g.

a) Assessment of existing structures:

The Swedish Technical Universities have a strong tradition of scientific research. Specialists are available in relevant areas like design with different structural materials, durability, nonlinear analysis, reliability analysis, fracture mechanics and durability. This tradition in structural engineering science is a good prerequisite for playing an important role in carrying out research in the field of "assessment of existing structures". It should be studied what is the residual capacity of existing

structures subject to aging, how they could be retrofitted or strengthened, how future maintenance cost can be estimated, how monitoring could be carried out, how expert programs could be developed for diagnosis of structures but as well for following degradation in time, how remote sensing could be used for decision making with regard to repair, how smart proof-loading could give optimum information and how non-destructive testing could be further developed.

At the time this topic moves forward to one of the most important research items in Europe. So, participating in this area gives opportunities to participate in European projects and to become a part of a large international network.

b) Smart buildings

Sweden has a strong tradition in rational design and construction of houses, dwellings, apartment- and office buildings. It is expected that in a few years governments will require energy neutral or even energy producing living structures, so answers should be prepared already now. At the moment buildings have normally a negative energy balance. With the aid of a combination of smart systems of climate installations a zero energy building could be developed or even an energy producing building. Improved attention to labour conditions will require more rational construction methods leading to a higher speed of construction with less hinder for the environment. Living accommodations should be more flexible with regard to changing functions. Old structures with a reduced level of functionality should be changed into new efficient living units for owners with different ideas, preferably avoiding demolition. Design of buildings with special shapes should be supported by visualisation techniques. A particular challenge is the set-up of Building Information Models, generating and managing building data during the service life of the building. These models typically use three dimensional, real time, dynamic building modelling software to increase productivity in building design and construction. This could be a new and strong support to the revitalization of the concept of adaptable buildings. This topic is as well a challenge for the introduction of new building materials (glass, transparent concrete, fire resistant concrete, etc). With regard to this subject a cooperation of various disciplines is a big challenge. Partners in the cooperation could be structural engineers, architects, building physicists and experts in informatics.

Assessing scientific quality

Suggest measures for assessing the scientific quality of research groups within the sub-area and also appropriates foreign universities to compare with.

Assessment of scientific quality has become increasingly more important during the last decade, and such assessments have been initiated both by universities themselves, national research foundations and governmental agencies. In many countries the national research foundation has carried out such assessment of most research fields, and they have well designed procedures for the evaluation. As an example, the Research Council of Norway carries out international evaluations of all disciplines at the universities and research institutes that receive public funding least once every ten years. In the Netherlands the Royal Dutch Academy of Sciences prescribes a peer review of the research programs of all universities any 6 years.

The Sveriges Bygguniversitet should not attempt to develop evaluation methods specific for Civil and Environmental Engineering. To the extent that Formas or Vinnova do not already have such procedures, Sveriges Bygguniversitet should prod the relevant government agencies develop common methods. In certain cases scaled down versions of these schemes may be used.

The scientific quality of research groups within the sub-area is normally evaluated by a international peer review committee. This committee evaluates the programs and their results with regard to scientific level and valorisation. Criteria should be:

- Quality (academic quality proven by dissertations, publications, prototypes, patents)
- Productivity
- Relevance (are the subjects of research appropriately chosen, regarding the international state of the art in the area considered?)
- Feasibility (position in the international context, international cooperation, participation in international programs)
- Adequacy of support by government and industry

Assessing educational quality

Suggest measures for assessing educational quality within the sub-area, and also foreign universities to compare with.

Assessment of educational quality has internationally been a subject for research for quite some time. With respect to engineering education the topic has been discussed in SEFI (Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs) and in CESAER (Conference of European Schools for Advanced Engineering Education). In addition, there is an ongoing activity within the framework of N5T (Nordic Five Tech), where an evaluation scheme has been tested out for three fields. The experience from these test was discussed at a meeting at Chalmers in March this year, where it was concluded that the scheme tested was “suitably unbureaucratic” and should be developed further.

It is suggested that the “Sveriges Bygguniversitet” contacts N5T for further information, and that their work is supported.

Graduate education

The small number of Ph.D. students at a given field at each university implies that duplication of graduate courses becomes non affordable. The establishment of a common set of courses in structural engineering and mechanics is thus laudable, and should be extended to other fields. The possibility of extending this to a Nordic project should be discussed through the N5T initiative. It should be mentioned that a package of Nordic courses was developed some years ago for aluminum and aluminum structures. In this particular case industry covered travel expenses for lecturers and students.

Courses should be given a.o. by teachers from the 4 Swedish TU’s and should be open to interested practitioners. Because of the large distance between the Swedish universities the possibility of long-distance learning in a virtual learning environment should be considered. One national session, lasting a few days, could be organized any year to give courses in a condensed period of time. Being together in this period will also strengthen the network and interaction. Such meetings should be used as well to exchange the results of the sub-programs of the 4-TU spearhead program by PhD-researchers active in the field. Some international experts could be invited to speak about international developments in the area considered, in order to increase the attraction of the program.

The 4 TU’s could as well consider to offer a common education program leading to a specialized profile in defined areas, based on selected lecturing programs composed from the participating universities. Examples are:

- Renovation engineer (renovation methods, service life strategies, inspection and monitoring, diagnosis of damage, maintenance programs, etc)

- Advanced building engineer (structural systems, architectural quality, building physics, acoustics, energy, light, fire resistance, production methods, labour conditions, legal aspects, adaptability, sustainability, processes)
- City engineer (renovation of buildings, tunnels, low and medium span bridges, maintenance programs, building site management, urban planning, traffic).

B10.2 Byggnadens tekniska funktion

Formation of the Swedish University of Building Engineering Sciences

Comments of the international experts panel

Thematic Area "Building Performance Design"

Background

Sweden has four technical universities with research and higher education in the field of Civil and Environmental Engineering and Building Construction covering different regions. These are

- Chalmers University of Technology (Chalmers), Gothenburg,
- Lund University (Technical Faculty) (LTH), Lund,
- Luleå University of Technology (LTU), Luleå, and
- Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm.

The ongoing project Development of the Swedish University of Building Engineering sciences is a joint initiative by the four Swedish technical universities with research and higher education in the field of civil and Environmental Engineering and Building construction on the agenda and the research funding organisations Vinnova, Formas and SBUF. The objective for the project is to form a joint virtual organisation to work as a future platform for an organised and deepened co-operation in the field of Civil and Environmental Engineering and Building construction between the four universities.

Building performance design

Building performance design covers acoustics, building materials, building physics, building services engineering, fire protection and environmental psychology. The disciplines are important for the building technology area and relates to energy, moisture safety, indoor environment, environmental consequences and safety. The area is of great importance for sustainability in the built environment. Professor Carl-Eric Hagertoft, Chalmers, is acting as coordinator for this subarea.

The Vision of the group:

Vision

Through our research we will create expertise and the conditions for the well-being of people through better technical solutions

The thematic area is important for the building sector and for research related to energy efficiency, moisture safety, sustainability, indoor environment, environmental effects and safety.

One important element in the project is to ask international panels of specialists in six subareas to give their suggestions for the future with regard to specialisation based on the current situation and expected needs in society in a perspective of 20-30 years from now.

Members of the SBU in the Thematic Area "Building Performance Design":

Research team	University	Specialist area 1	Specialist area 2	New area in future
Fire protection engineering	LTH	Fire in buildings and materials	Escape: people's behaviour in a fire	Cost optimisation of fire protection
Building physics	Chalmers	HAM simulations, Airtightness, Energy use, Floor heating	District heating, thermal insulation, long term thermal performance LTPP	Hygrothermal models, Climate scenarios, Risk analysis, Energy use, Visualisation
Building physics	LTH	Energy effective moisture resistant buildings	Development of building physics computational tools	Building physics computational tools that can be used in practice
Building materials	Chalmers	Concrete durability, chloride transport, reinforcement corrosion, non destructive measurement techniques	Concrete durability, exposure environment, environmental impact, probabilistic service life design	Knowledge based concrete production technology for sustainable structures
Building materials	LTH	Moisture in materials, critical moisture levels	Changes in materials over time	Use of materials in industrialised construction
Building materials	KTH	Moisture transport in porous building materials	Timber composites as building materials	Studies of wood surfaces with ESCA
Building technology	KTH	Building physics with applications	Energy management in buildings	Isotope analysis for moisture transport, development of technology. Exergy analysis for the development of future energy concepts
Energy and building design	LTH	Energy efficient buildings from a system perspective	Supply of renewable energy; building integration of solar heating and solar electricity systems	Increased system optimisation, reduced energy use, supply of renewable energy
Building services engineering	KTH	Air supply in rooms/safety ventilation	Monitoring of services in office buildings	Risk assessments of ventilated environments/tunnel ventilation
Building services engineering	LTH	The building as an energy and climate system	Protection against spread of combustion products in buildings	Uncertainty in energy and power computations that constitute design criteria
Building services engineering	Chalmers	Indoor environment (thermal comfort, air quality) and analysis	Control-on-demand HVAC systems	Real time simulation
Environmental psychology	LTH	Non-visual effects of light on humans	Influence of environmental characteristics on human wellbeing	Human impacts on environment
Risk management and safety analysis	LTH	Development of methods for risk/vulnerability analysis	Methods for studies of risk management	Complex, adaptive systems for risk and vulnerability
Room acoustics	Chalmers	Multisensory aspects and psychoacoustics	Auralisation, Room acoustics, Sound Quality	Multisensory aspects: hearing and acoustics
Applied acoustics	LTU	Building acoustics – sound insulation and vibrations in lightweight building structures	Vehicle acoustics – source identification, signal analysis and sound quality	Sound insulation and vibration acceptance in lightweight timber based modular structures
Vibroacoustics	Chalmers	Structure-borne sound: sources and propagation	Building acoustics and community noise	Re-examination/intensification of traditional building acoustics

International Experts:

Building Acoustics	Prof. Dr. Jian Kang	University of Sheffield
Building Materials	Prof. Dr. Christoph Gehlen	Technische Universität München Lehrstuhl für Baustoffe und Werkstoffprüfung
Building Physics	Prof. Dr. Thomas Bednar	Vienna University of Technology Institute for Building Constructions and Technology Researchcenter for Building Physics and Sound Protection
Building Services	Prof. Dr. Sten Olaf Hanssen	Norwegian University of Science and Technology Faculty of Engineering Science and Technology Department of Energy and Process Engineering
Fire Protection	Prof. Dr. Paul Vandeveld	Universiteit Gent Proefstation Brandveiligheid

Status of the Work in the Thematic Area "Building Performance Design":

During the meetings of the groups working in the area of building performance design the following general aims and strategies have been identified. Three research areas have been outlined in which cooperation could be developed further.

Aim and Strategy. A few points

- Multi-functionality is the important catchword!
- The apparent multi-faceted nature of the area is its strength; we can be sure that inter-disciplinary research will become ever more important.
- United network of competences / a virtual research group
- We will meet regularly (at least twice yearly).
- An important goal for the future is to lower any barriers between people, universities and groups so that we can work effectively and informally. At our regular meetings we will each give short, easily understood presentations to promote a greater insight, understanding and respect for each other's work.
- At least one course of a sufficiently broad topic within the project theme shall be held every term. The period time will be 2 years for each course.
- Courses will be either be introductory surveys, or they can cover the subject(s) in greater depth for the benefit of the post-graduates own projects.
- Developing marketing material
- Scientific council?

Three research programs

1. Concept Analysis - Early Design

So far this idea concerns requirements, specification and corresponding need for analysis.

- Flexibility
- Energy
- Technical functions and indoor environment
- Life cycle
- Safety

2. Existing buildings

- Determining the state of an existing building
- Analysis of Actions Needed - Estimates of Multi-Functionality
- Follow-up of results and verification
- Transfer of expertise to programme participants, to users and originators
- A possible further need for expertise: Behavioural scientists, architects, planners

3. New Constructions/Buildings

Many of the problems, related to damp and durability, that appear today in different construction parts of new buildings can be traced back to an unsuitable design

Instead of starting with constructions and materials used today, general designs that satisfy the requirements on a particular construction-part will be presented.

Break traditions – Think performances then design of constructions and materials!

GENERAL COMMENTS:

In the next decades the building industry has to deliver local solutions to change the building stock into a sustainable habitat and work place around the world.

In Europe strong regulations in building codes will be motivated by the European Commission focusing on security in energy supply, emissions relevant for climate change, life cycle costs and safety and resource management (recycling).

An increasing interest is recognized for a global comparison and a local motivation of investors and consumers to change to sustainable building concepts by the help of Building certificates.

LEED (USA)

BREAM (UK)

DGNB (GER)

ÖGNI (Austria)

TQB (Austria)

Currently new concepts (Zero energy houses, Passive houses, Carbon free houses, Active Solar houses, ..) are developed with a focus on energy and emissions for heating, hotwater, for new buildings and more and more are used as a marketing instrument.

The transformations of simple design rules from one country to the another can not be possible because of different energy systems, outdoor climate and lifestyle.

The complex issue of transforming the building stock into a sustainable habitat and work place needs a lot of fundamental and applied research, dissemination and monitoring of the results and feedback into the research at the universities.

According to the Action Plan for Building Research in Collaboration the Working Group is of the opinion that a choice has to be made between two courses of action.

- Each university is independent, not in dialogue but competing in education and research with the other universities.
- The decision makers representing construction related activities work towards increased collaboration and coordinated profiling.

In view of the scope of the four universities' activities in civil engineering with turnarounds between 11 and 15 million Euros and current financial problems, the latter course of action seems more favourable and could help maintain the high quality Swedish university education and research is known for. Increased cooperation and joint organization does not exclude per se competition between the universities.

Cooperation based on a long term perspective will help

- to create strong competitive teams in the international research world;
- to set up teams able to apply for European and nationally funded research projects on a strong basis
- to offer global solution for complex building related problems, e.g. New fire safety problems in zero energy houses, low risk high performance optimal solution for different climates around the world based on the local lifestyle development
- to offer a one stop shop for the industry for research, testing and consultancy.

The development of team has to be based on

- the needs of the individual researchers and their personal longterm development
- a transparent and trustfully organization
- the support and education of team leaders able to integrate different views and traditions of solving problems

A more central organization of the content of bachelor courses means that competition is not based on offering different courses, but on the quality of the courses at the individual universities.

Global changes also mean a trend towards internationalization in education. Thus international competition in university education will probably increase. The actual content of specialist master courses and research will still vary between the four universities. Again the actual quality of the courses and the research is the main factor responsible for attracting new students or obtaining research funding.

A purely virtual organisation based on a compromise of interests between the four universities, without a clear mandate or competence in decision making, meeting twice a year does not appear to be an appropriate way to overcome the Swedish universities' problems in the long run. In the worst case, such an organisation just increases bureaucracy without the advantage of sufficient power to bring about the real structural changes which are necessary. Ideally, the collaboration should be in the form of the Swedish University of Building Engineering Sciences (SUBES) provided with sufficient mandatory powers and acting as a coordinating body with and for the appropriate departments of the four universities. If the SUBES is established it should have a well-defined identity which is clearly apparent for students, industry and researchers in Sweden and throughout the world.

A PUBLIC RELATIONS - FUND RAISING

The SUBES should be given sufficient weight for effective fund raising and lobbying at a European as well as national level. An effective contact of the SUBES to national and international industry is obviously of utmost importance and should be furthered.

The need for fundamental and applied research, standardization, dissemination, monitoring and feedback in the building sector should be discussed with government, local authorities, organizations (fire brigade, funding agencies), industry and also university administration.

There are a number of global university networks, such as Worldwide University Networks (WUN). SBU could joint this kind of networks and lead one subject based on the critical mass formed. With this kind of networks, funding could be applied from international organisations.

B RESEARCH

By coordinated actions under the supervision of SUBES unnecessary duplication of research can be avoided. The real strength could be to have larger samples in studies on topics where statistics is necessary.

B.1 RESEARCH ISSUES:

Which long term research issues and development directions should be given high priority within the subarea with respect to expected future needs in industry and society in general, including a global perspective?

One great tendency is the integration of the subject area with other disciplines. This also includes social science, management, psychology, economics, etc. Nowadays it is very important to have integrated approach and this is also a requirement from many funding bodies. So, a matrix could be developed about what other disciplines are relevant to SBU and then actions could be taken.

- Increased globalisation
- Climate Change
- Demographic changes
- Increased urbanization, increased population density
- Increased complexity
 - Faster development of materials, techniques and methods.
 - influence of new technologies on fire safety needs to be studied urgently
 - durability of new components
 - the need for evaluation tools on building, community, city and state level
- Efficiency (resources and energy) will be of great importance
- Zero Energy, Zero Emission Houses and Communities
- Increasing demands on the quality and multi-functionality of housing
- Low Noise Communities, Green Cities
- Minimization of life cycle costs together with minimization the risk of failure
- Taking occupants and their interactions with building systems into account
- Increased demand for flexibility of homes and offices, and integration of both.
- The Fire Safety Engineering discipline needs additional data and confirmation/correction of actually used data (see ISO TC 92/SC 4)

Saving energy as well as reducing the emission of CO₂ are important long-term goals for future building materials research. Studies show that the building materials sector is, with a contribution of 10%, the third largest CO₂ emitting industrial sector world wide. As resources dwindle and energy cost increase, the production of structures with a long surface life becomes more and more important. Thus cheaper, but more durable materials will be needed along with more high-tech

materials for special applications. The latter include Ultra High Performance Concrete which may be used instead of stainless steel.

Energy and resources may be saved and emissions reduced in many ways including the following.

- Optimization/innovation of building material composition and production
- Improving the technology and design of structures
- Improving the durability of structures and thus lengthening service life
- Innovative repair/restoration materials for older building
- Optimization of maintenance costs and service life duration by construction management based on condition assessment, monitoring, safety evaluation and repair methods etc.
- Recycling of material

In the case of concrete, for example, studies show that clinker substitution is currently a promising solution as it is a low cost option that has not yet been used to the greatest possible extent.

In view of the increasing amount of construction waste, recycling of building materials will probably continue to gain in importance. There are a number of aspects to be considered here.

- Material from deconstruction (as opposed to demolition)
- Use of secondary material from industrial processes
- Use of recycled material with / instead of existing materials
- Environmental impact of the materials in service

Environmental impact is also important from an economical point of view because many otherwise useful materials will be not be used, in for example in road construction, if a negative impact, on for example ground water, is overestimated.

In the future research will still be needed on the effect of the service environment on the durability of materials and structures. Despite many years work, the results of modern testing methods still don't always provide a secure basis for assessing the suitability of a particular material. To develop better testing methods, more scientific understanding is required about the mechanisms occurring in the structures/materials which lead to degradation.

What are the strengths and the weaknesses of the joint Swedish competence and resources such as laboratories within the subarea, compared to leading foreign universities?

The Swedish universities have an excellent reputation in civil engineering at an international level. High international competence in research fields such as concrete durability, chloride transport and corrosion, Building acoustics, also environmental and architectural acoustics, Building Physics and Building Services is well established. It is highly important to develop these competences in a coordinated way.

“Laboratories” in the building sector reach from the the actual building stock down to laboratories for material parameters at the nano-scale. On the material level as suggested by the Working Group, the combination of laboratory facilities, in particular expensive equipment, is a very good idea. Ideally, centrally organized laboratories with appropriately skilled staff could be officially approved. Some advantages are as follows.

- Higher attractively for industrial customers
- Researchers would perform less “routine” investigations like XRD analysis

The TUM has a laboratory for electron microscopy which operates successfully as a service department. The Laboratory for Bioanalysis in Freising-Weihenstephan is officially approved.

In Austria at the VUT electron microscopy is located as a service center at the university. Other expensive laboratories are used jointly between different universities.

B.2 NATIONAL COOPERATION / COORDINATION

How do you see the potential for future development of collective excellence through co-ordinated efforts between the universities?

Shared labs/facilities, and shared training for young researchers would be useful. Regular meetings/workshops, with invited international experts, would be also useful, to make SBU as an international centre on the subject.

Research groups need a minimum critical mass to be efficient and performing. The national Swedish cooperation will contribute to this and realise a broader basis of knowledge and expertise.

Multidisciplinary cooperation in research brings the group at a higher level of competence and makes it much more competitive on the research market. It widens the scope of problems, which can successfully be tackled.

For example: In Fire Safety Engineering LTH has a world reputation. To add groups with complementary skills (e.g. human behaviour – low energy buildings) will reinforce LTH's skills and reputation.

The potential development of the coordinated efforts depends decisively on the basis laid down for the SUBES and its decision making power. If the SUBES is to promote excellence in the long term then it should emerge as the Swedish university internationally identified with the current excellent international reputation in civil engineering of the Swedish universities.

The goals suggested by the Working Group (p. 50-51) for maintaining a good research basis at a national level are laudable and pursued in many countries throughout the world. The following points should also be mentioned.

Education and research should be geared more closely to and interact with industry and the economy. This is important for funding and defining research goals.

International collaboration of the SUBES, in particular with organisations and companies in the European Union, will become more important.

Suggest one or more possible lines of actions to develop research profiles within the subarea among the four universities which could be expected to improve the joint performance.

Taking acoustics as an example, if each group could do parallel measurements or field surveys (including questionnaire surveys), the combined database would be much more powerful for all kinds of analysis.

In addition to the six fields structural engineering, construction and facilities management, building performance design, geotechnical engineering, water and environmental technology, highway infrastructure and transport systems, the subject energy production and resources will certainly be a very important issue in future.

Structural engineering, construction and facilities management, building performance design, geotechnical engineering can be grouped together as well-established classical fields of civil engineering. Water and environmental technology, highway infrastructure and transport systems as well as energy production and resources are more recent. At master level and higher, the fields could

be distributed among the universities so that each university is responsible for just one or two field. This would optimize resources and preserve the individual identities of the universities.

As emerged during the seminars in June 2006 at Chalmers, KTH, LTH and LTU, consensus on undergraduate course content will be easier to find than in research issues. The suggestion made by the Working Group that the key areas fire protection engineering, building materials, building physics/building technology and building services engineering be represented (in both research and education) at all four university in the future could provide the initial platform necessary for the development of future research profiles.

The development of research areas common to the four universities will probably be centred on joint projects. However, experience at the TUM shows that well-intended group projects between different universities, usually derived from a common desire for funds, must be very carefully thought out and planned if they are to be productive and successful. This is because day-to-day research usually occurs in fast, direct and informal interaction between the researchers. The distance between the universities is considerable, especially for Luleå. It is therefore necessary, as suggested by the Working Group, that joint applications for research are well-coordinated.

Researchers in building materials tend to split into groups according to the particular material, e.g. concrete, timber, asphalt, each having their own particular "standard" testing equipment and methods. Moreover, the type of equipment that is available and the degree of laboratory support tends to affect the type of research being carried out and thus its development. Thus equipment pooling with, ideally specialist staff, and flexible movement of, in particular, postgraduates between the universities may be way to promote and develop common research.

Researchers in Building Acoustics and Room Acoustics normally like to stay in their field, but more and more they have to take care on the whole building system. For example – sound absorbers could act like an internal insulation layer leading to moisture problems or facades with a high noise protection are in contrast with the increasing need for ventilation with cool outdoor air if the façade is insulated very much.

A large proportion of researchers' time is spent with the formalities of fund raising. As state funds decrease more and more alternative funding sources must be sought. In particular, the attractiveness and effectiveness of European funding is not as high as it should be owing to time-consuming formalities and bureaucracy. Nevertheless, European funding is on the increase. In future, the financial administration of research projects will probably consume even more time and money. Expert assistance in the formalities of grant application and, ideally, later project administration could be provided by a group/thematic directors within the SUBES. Such a group would also be aware of research trends and could lobby at national and European level.

Suggest areas where Swedish contributions to international (EU and other contexts) research programmes would be particularly appropriate.

The Swedish universities already contribute extensively and significantly to international research programmes and organization such as RILEM. For example, the LTH (Prof. Lars-Olaf Nilsson) is an active member of NANOCEM- a consortium of European academic and industrial partners, all interested in fundamental research in the nanoscale science of cement and concrete.

The Swedish Research Council (Vetenskapsrådet) is an official international partner of the German Research Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft - DFG). German scientists are thus able to apply to the DFG for funds for joint projects with Swedish scientists. Such projects with foreign partners are supported on the principle of reciprocal responsibility: researchers in Germany interact with the DFG, while their partners abroad liaise with the funding bodies in their own country.

Information on researcher' membership and activity in organizations and committees could be made centrally available by the SUBES.

As Sweden has a long tradition on low energy buildings and building acoustics a possible streamlined development of wood based buildings with very high building acoustics performance and being a plus-energy house in an urban context (high outdoor noise) would be a perfect challenge. Especially if the optimization is done regarding uncertainties on material level, user behaviour and interaction with building system and the quality of workmanship.

Some special features of Sweden should be paid attention, including climate, urban structure, building types, people' attitudes, etc. This kinds of national features could lead to international significance too.

B.3 QUALITY ASSESSMENT

Suggest measures for assessing the scientific quality of research groups within the subarea, and also appropriate foreign universities to compare with.

The traditional way of quality assessment is done using the a weighted number of publications, patents, research grants and third-party money (industry,...).

Contribution to international (ISO) and European (CEN) standardisation should also be regarded as a measure. As standards are one of the guidelines for practitioners in building industry, research should end in understanding of problems in a way that it can be written down as a standard.

Another interesting measure would be the collection of buildings where the research results had been used and evaluated in a way that the achieved knowledge can be used elsewhere in the world, with another climate, user behaviour,...

Perhaps the method of UK RAE could be used as a reference (www.rae.ac.uk) – on the one hand, the RAE methods could be used, and on the other hand, the RAE outcomes could be a reference point for the comparison between UK universities and SBU. A potential question might be who will assess the scientific quality of research groups, given it is a small community in Sweden – perhaps using an international panel.

Foreign Universities:

Fire Protection: Edinburgh, Leeds, Gent, Belfast, ETH.

Building materials: Technische Universität München, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, ETH Zürich, EPFL in Lausanne

Building Physics: KU Leuven, Eindhoven, Univ. Stuttgart/TU München & IBP, ETH

Building Services: TU Graz, TU Dresden

B.4 DISSEMINATION OF RESULTS

Possible lines for Dissemination of Results:

- Fundamental research on Components and Systems
- Applied research on Components and Systems
- Experimental Buildings (Intensive Monitoring, Validation of Virtual Buildings)
- Demonstration Buildings (Intensive Monitoring, Post Occupancy Evaluation)
- Research on Impact of New Technologies on National/International Level
- Research on Impact of New Technologies on whole Eco-Systems
- Standards, Building Codes, Funding Rules
- Research on Application and Acceptance of New Technologies
- Journal Papers, Conference Papers, IEA Annex's

In addition to the dissemination of the results to professional bodies, as listed above, it might also be useful to consider general public, potential students, etc. In this respect, appearance in media, or schools, would be useful.

As well as traditional methods, a web-based system run by the SUBES could have the following advantages:

- Present research results for the SUBES as a whole
- Increase general awareness of research activities in and between the four universities

C.1 EDUCATION

Master programmes or equivalent part of 5-year programmes (Current Situation)

Structural Engineering	Construction process and management	The building's technical functions	Geotechnics	Environmental and water resources	Road and traffic engineering
Structural engineering and building performance design, CTH	Design and construction project management, CTH	Structural engineering and building performance, CTH	Geo and water engineering, CTH	Environmental measurements and assessments, CTH	
Infrastructure Engineering, KTH	Real Estate Development and Financial Services, KTH	Sound and vibration, CTH		Geo and water engineering, CTH	Infrastructure Engineering, KTH
Architectural Engineering, KTH		Architectural Engineering, KTH	Infrastructure Engineering, KTH	Water System Technology, KTH	Transport System, KTH
Infrastructure Design, LTH	Property Development, LTH			Water Resources Management, LTH	Infrastructure Design, LTH
Building Technology, LTH		Building Technology, LTH			Road and Traffic Engineering, LTH
Structural Analysis and Design, LTH					
Structural Engineering, LTU	Lean Construction, LTU	Lean Construction, LTU	Soil and Rock Engineering, LTU	Environmental Engineering, LTU	

C.2 STRUCTURE AND CONTENT OF PROGRAMMS:

What will be the role of engineers in the future? In relation with industry and society, are there some topics, areas, missing in the programmes?

There should be a clear setup of BSc MSc and post gradual courses for an continues life-long learning. The methods and knowledge is currently increasing rapidly. Especially renovating the building stock will need a lot of well educated professionals able to handle the complex optimization of increasing the energy efficiency very much reducing life cycle cost and avoiding risks.

1-2 year MSc courses would be useful, in specific topics/areas. This would be useful for professionals or new graduates who want to develop skills in certain aspects, learning state-of-the-art technologies, etc. Such a course would also be useful for international students, and this in turn, can enhance the international reputation of SBU. The current master course in acoustics in Chalmers is a good example.

In future, engineers will be faced with problems of increasing complexity- especially in the light of more intense international competition. Thus engineers will have to be more flexible being able to assimilate new knowledge and apply it. Thus as well as acquiring a solid general engineering knowledge base at bachelor level, students should learn how to solve the type of problems they are likely to encounter later in professional life. Master theses in cooperation with industry provide an important contribution here.

At present undergraduate courses in building materials are given on the following topics at the TUM.

- Characteristic values for building materials
- Building materials
- Chemistry of building materials
- Durability of building materials

- Technology of building materials
- Protection and maintenance of constructions
- Materials for road building
- Ecological construction
- Service life design
- Analysis and measurement technology
- Analysis of structures
- Building materials in environmental engineering

As mentioned earlier, in the future better and innovative building materials will gain in importance when solutions to ecological and economical problems are required.

C.3 TEACHING RESOURCES

On Bachelor level 1/100-200 seems possible.

On Master level 1/20-40 should be achieved.

Important seems to be the quality of the teaching material and the access to tools for self-studying.

As many as 160 bachelor students attend the lectures on building materials at the TUM. Since the content of the lectures is supplied in manuscript form and can also be found in books etc., this large number does not present a handicap. Tutors are also available according to a time-time to answer students' questions on course work. The number of students in individual master courses is much smaller. Attendance varies between 3 and 20 for lectures on building materials. In this case, this small number enables a more intense teacher/student interaction. Thus more time can be spent during lectures on answering students' questions and discussing specific engineering aspects.

PhD students in particular should interact closely with industrial partners as customers and gain real experience in the everyday business world of acquisition, offers, contacts, invoices etc. This is an important aspect of PhD student education at the Centre for Building Materials of the TUM where PhD students are directly involved in materials testing contracts. In recent, years a number of companies have been started up by successful postgraduates leaving the Centre for Building Materials at the TUM.

Master courses should also be offered in English.

C.4 PEDAGOGICAL ASPECTS

Not regarding Social Aspects in Building/Urban Design would lead to "unwanted" technologies. Engineers traditionally are not trained to take care of humans interacting with buildings. Therefore Building Science Students should learn about Social Aspects of Building Technologies.

To be able to optimize systems master students should have a broad overview on the impact of technology on health, environment and resources.

C.5 METHODS OF TEACHING

The Bologna model is obviously an important guide for undergraduate teaching. At present the Bologna philosophy is being implemented in courses at the Centre for Building Materials, TUM.

A key aspect is the shift away from traditional teaching to learning centred on the student. As well as specialist knowledge and ability, emphasis is placed on the skills of self-confidence and social competence of the individual student. Thus traditional lectures and examinations are supplemented

by project work in groups, presentations and online diaries in which the students are encouraged to keep track of their work. Project work groups mean that each individual student assumes responsibility for the quality of the project as a whole and thus its final mark. It is also important that the students realise the relevance of what they are studying and the relevance of research to the economy and society as a whole. Here, excursions have proved to be useful.

Web-based learning could increase the interaction between the Swedish universities and help pool teaching resources.

Remote lectures could also help pool teaching resources and would also make specialist knowledge more accessible for students.

A few years ago, software for the simulation of some standard laboratory tests with cement (virtuelle Hochschule) was developed at the Centre for Building Materials as solution to the limited amount of teaching laboratory facilities. The software contained teaching and examination modes. Although the software was certainly a useful addition, its development was time consuming and expensive. At present, more and more emphasis is being placed on practical classes, i.e. direct hands-on experience in our testing laboratories.

At Vienna University of Technology e-learning platforms are used to disseminate course material and collecting and correcting students work. On master level practical courses on measurement methods and calculation methods are used. By doing their own measurements in building acoustics, building diagnosis or material parameters a better understanding is achieved.

As more and more virtual buildings are used for the development of new building/urban concepts starting from BSc the students need a clear knowledge about using modern multiphysical modelling.

C.6 COOPERATION IN TEACHING

Co-operation between universities with regard to education, traditionally it has been quite restricted in Sweden. How is it in other countries?

Could it be a good idea to restrict some master programmes to one or two universities? International perspective.

There is very limited interuniversity cooperation in the UK, although this is encouraged sometimes by some funding bodies. There are more and more e-resources (e.g. on-line design tools etc), and interuniversity cooperation would be good.

An Erasmus Mundus Master in Fire Safety Engineering starts September 2010 in LTH, Edinburgh and Gent.

Cooperation will be easier to organise at a bachelor level in the SUBES, but more difficult at postgraduate level where research is directly involved. Since master programmes are more related to ongoing research and available specialist knowledge and experience than bachelor courses, it is natural that a number of the master courses will be restricted to particular universities.

At bachelor level common study material could be provided online at the SUBES website.

The transfer of students between the universities from bachelor to master courses and master to PhD should be smooth and uncomplicated. In Germany students who complete a bachelor degree at a polytechnic (Fachhochschule) with excellent grades are now able to do a master degree at a university. However, movement of students between different German federal states is still difficult because the administration of education is in the hands of the individual states.

In Austria a Master Course is started between Vienna University of Technology and Graz University of Technology on sustainable buildings. Because of the complexity of the topic professors/teaching staff from different faculties/disciplines (Social Science, Architecture, Civil Engineering, Mechanical Engineering, Facility Management, Cultural Heritage Protection, Resource Management) across the universities try to teach the subjects in a structured way.

C.7 RECRUITING AND INTERNATIONALISATION

Are there any good ideas about how to inform and attract future students and increase the recruiting base. How to attract international students? How to secure that internationalisation leads to improved quality of programmes?

The financial reward of individual quality in teaching and research could also be used to motivate the movement of teaching staff between the universities. To further the establishment of the SUBES, lecturers should spend longer periods of time at the other universities so that they actually work together with the staff of the host university. This would promote pooling in education and research.

Appearance in media, or schools, would be useful for increasing the recruiting. International MSc would be useful for attracting international students.

The TUM offers exchange programmes (TUMexchange) as an opportunity for students to improve their global competitiveness by providing them with experience in studying and working abroad.

The TUM actively recruits Chinese students promoting international networking. In May this year, the TUM President Prof. W.A. Hermann met members of the Alumni-Club in Shanghai. Many club members now occupy leading positions in science, economy and administration. In the face of large numbers of applications placed by Chinese students, TUM China Co. Ltd will shortly be founded in Peking for the selection of the best students interested in studying in Germany.

Searching for students interested in building materials, the Centre of Building Materials approaches schools directly.

C.8 QUALITY ASSESSMENT - BENCHMARKING

Suggest measures for assessing educational quality within the subarea, and also foreign universities to compare with.

TQA in the UK might be relevant. Also, external examiners board with international members would be useful.

At undergraduate level, universities often assess the quality of teaching by evaluating student numbers and grades. At postgraduate level publications in recognised journals and participation in, for example, international conferences and workshops may also be considered. Although this method readily provides data, the quality and purpose of teaching is really given by the number of students able to find appropriately paid jobs related to their field of study. Another important benchmark is the number of companies founded by former students. In recent years a number of companies have been started up by successful postgraduates on leaving the Centre for Building Materials at the TUM.

At the TUM the quality of courses on building materials is also assessed by the students themselves. In anonymous questionnaires at the end of a course, the students are asked to tick one of five boxes to express their opinion on the following.

- The lecturer is well-prepared (agree/disagree)
- The lecturer is actively involved and inspired and motivates students' interest (agree/disagree)
- The lecturer demonstrates concern about whether the students were learning (agree/disagree)
- The lecturer makes difficult issues understandable (agree/disagree)
- The importance of the presented topic is conveyed (agree/disagree)
- The quality of content in the lecture is (too much/too little)
- The course level is (too high/too low)
- The topics are illustrated with examples (agree/disagree)
- The structure of the lecture/course is logical and comprehensive (agree /disagree)
- The lecturer is easy to understand (agree/disagree)
- Blackboard notes, slides etc were easily readable and concise (agree/disagree)
- Lecture notes /reference are useful (agree/disagree)
- I can recommend this lecture course (agree/disagree)

At Vienna University of Technology the evaluation of courses is supported by the e-learning platform in a similar way as above.

D Are there other reflections, suggestions and advices from the panel?

It might be easier to establish a partnership by changing the name of the planned collaboration from "The Swedish University for Building Engineering Sciences" to "The Swedish Academy of Engineering Sciences Building". This would not be in conflict with "University" polices.

The working group put forward that a joint national research training unit with regular postgraduate courses be established. However, the methods and thinking of research is not learnt in courses. PhD students become good researchers through the actual research work they do and their interaction with more experienced colleagues. This takes place at the universities where they are working. Postgraduate courses are, nevertheless, very useful and can include subjects as rhetoric, use of modern presentation media, scientific writing etc. Such courses are offered by the TUM.

The creation of a national forum based on the network in collaboration with leading representatives of the sector would certainly increase the awareness of Swedish researchers to the needs of industry. In Germany, this function is fulfilled by research advisory boards (Forschungsbeiräte) which have a very constructive effect on research trends.

B10.3 Byggprocess och förvaltning

Swedish University of Building Engineering Sciences

Construction and Facilities Management Subarea

Responses to Questions for the Advisory Panel

Siri Hunnes Blakstad and Graham Winch

The Opportunity

A very important strategic move would be for the four universities to combine forces and cooperate. This may, if done with the right focus and force, move Sweden and the four universities into a much stronger position than any one of them would have been able to obtain single-handedly. Joint forces may provide a necessary combination of people and competence. Since each research team is small, this may provide the necessary “critical mass” to establish sustainable research communities.

In order to attract new students, PhD candidates, researchers and faculty members to the universities, it is important to focus on motivation and improved “attractiveness” of the profession. This may be achieved by focusing on key issues in society. How does this profession make a difference, how do we contribute when it comes to climate change, management and development of existing buildings, management of public property, the value of the facilities we construct and manage and so on?

Long term research issues and development directions

Which long term research issues and development directions should be given high priority within the subarea with respect to expected future needs in industry and society in general, including a global perspective?

1. Discussions amongst the subarea team identified a number of important lines of enquiry for future research, many of which are shared with other subareas:
 - Sustainability is clearly a major challenge given the contribution of the built stock to global warming. From the perspective of construction and facilities management, this is, in essence, an innovation problem. Much more research attention needs to be paid to the processes of diffusion and adoption of new product technologies on construction projects, drawing, as appropriate on research on other widely dispersed industries dominated by small firms. Concepts such as “distributed systems of innovation” might be appropriate here, as could concepts from the service innovation literature. This research should focus both on new build, and also the challenges of retrofitting to new standards the existing built stock including the contribution of facilities management to this retrofitting process.
 - Building Information Modelling (BIM) is, in the words of Peter Brandon, approaching a tipping point in construction where we will start to see rapid adoption and diffusion of the technology. While technical challenges still remain around system interface standards and the like, arguably the main questions now revolve around how BIM will affect the construction project process and the management of the facility through life. Important questions remain about which actors in the project coalition will “own” the BIM model, and how access by others to the model will be managed. BIM interacts with the sustainability issues because addressing them implies much more front-end modelling and simulation of the planned building to assess performance, and there are important linkages here with the Building Performance Design subarea. Contractual issues around the status of electronic information will arise where BIM

crosses organisational interfaces, particularly around the hand-over of the “as-built” BIM to the facility management team. New opportunities also arise for the simulation of work processes (see current work at Hong Kong Polytechnic University), particularly for safety- or schedule-critical tasks. The handover of the BIM from the project to the facilities management team also needs attention, and the structure of the BIM needs to be as informed by the needs of the facilities team as well as the project team.

- Turning now to emphasise the “management” rather than “construction” or “facility” element of the subarea’s activities, there is a need to systematically address the quality of research in the area. Much research falls below the standards that would be expected of articles in leading business, management and economics journals in terms of both methodological rigour and theoretical sophistication. Indeed, there is often a complete disconnect between the latest articles in our field and the current debates in mainstream journals. This is a particularly important issue due to the increasing emphasis upon ISI citation indices in assessing the performance of research groups because many of the leading journals in our field are unable to gain ISI recognition due to their lack of cross-reference to established ISI journals.
- There is growing recognition in the field that the activity of clients as organisations is poorly understood. Flyvbjerg’s work has drawn attention to this issue, but it is also implicit the activities of organisation such as the UK’s Office of Government Commerce which is tasked with improving the ability of public bodies to act as effective clients. Sustained research in this area could yield important insights and industry benefits.
- As most of the buildings we will need in the near future are already built, there’s an increasing need to focus on existing buildings, and not only on the construction of new buildings. Facilities Management is an important issue, when it comes to management of existing buildings, to energy performance, and to providing value for users and owners. Facility Management is still a developing profession. As a research field it is still not properly established, but there is a number of research teams, research networks and journals that are working to change this, focusing on research, theory building, development, and education. Both in Denmark (at DTU) and in Norway (at NTNU), research groups are being established. Sweden was one of the forerunners in Facilities Management research, and the apparent lack of research within this field means that the universities are not positioning themselves in the frontline of future development.
- Perhaps one way of summing up the issues here is that the key change is the shift from loose-fit to tight-fit facilities in engineering terms. Developments with varied drivers such as improved facility performance to address global warming through to increasing off-site prefabrication to improve productivity all imply the facility is seen much more as an engineered system rather than an assembly of components. This has implications for design (e.g. growing use of simulation and earlier selection of component technologies); supply chain (e.g. earlier involvement of suppliers of key technologies); execution (e.g. quality assurance and skill development) and operation (e.g. facility management as socio-technical system management).

Strengths and weaknesses

What are the strengths and weaknesses of the joint Swedish competence and resources such as laboratories within the subarea, compared to leading foreign universities?

2. More detailed evidence would be required to address this question thoroughly. However it is noted that there are significant contributions to debates in the construction management literature coming from each of the four universities, while Chalmers appears to be taking the lead in widening the range of reference in construction management research with contributions to the EGOS conferences and more theoretical debates in the area. Relatively speaking, there is less

emphasis upon facilities management compared to construction management. It is also worth noting an important issue in the presentation of research outputs. Conference papers should be clearly distinguished from both refereed journal articles and book chapters. Few conferences are truly selective in the papers they accept (EURAM and Academy of Management are exceptions here, but they do not publish conference proceedings) and papers are seen in many research universities as drafts of journal articles, not outputs in their own right.

Potential for future development

How do you see the potential for future development of collective excellence through co-ordinated efforts between the universities?

3. There appear to be 13 permanent faculty in the sub-area distributed across 7 different schools, which makes critical mass difficult to achieve, and efforts can become highly vulnerable to the continuing availability of a few individuals. Resignation, retirement, or illness could seriously disrupt teaching and research effort in such a fragmented organisation. Continuing research output relies upon the efforts of doctoral students, which in turn is reliant on sustained external research funding. Over time, the new University could make an important contribution to the sustainability of effort and contribution in this area.

Possible lines of action

Suggest one or more possible lines of actions to develop research profiles within the subarea among the four universities which could be expected to improve the joint performance.

4. Research is already underway (e.g. at Chalmers, in Luleå and elsewhere) on the role of clients in the construction process – this could be an important area of contribution.

One line of action, in order to improve research quality, could be to create PhD classes, focusing on research theory and methodology in education of researchers which could be shared with other academics from social science faculties. It may also be beneficial to combine researchers with different backgrounds in PhD programs within the proposed University, and to provide the opportunity of working in teams of several PhD candidates.

Another line of action could be to improve further the relations with the industry, in order to create partnerships between industry, research institutes and universities.

International contribution

Suggest areas where Swedish contribution to international (EU and other contexts) research programs would be particularly appropriate.

5. We are not aware of any current international research projects to which Swedish researchers could make a significant contribution, but this is more due to the lack of international research programmes in the area than local capabilities. There are however valuable connections that could be made with what might be called the Scandinavian School of project management (BI Norwegian School of Management, Copenhagen Business School, Helsinki University of Technology, Umeå and Linköping Universities) with its distinctive emphasis on the project strategy and process, and ethnographic research methodologies. There are also significant contributions that can be made to international debates in the areas identified in point 1.

Assessing scientific quality

Suggest measures for assessing the scientific quality of research groups within the subarea, and also appropriate foreign universities to compare with.

6. The most widely used measurement of the scientific quality of research groups is impact factors, from either ISI or Scopus. They must be used with caution, but they do provide a baseline from which to investigate other factors. The problem in this area is that few of the domain-specific journals actually appear in the citation databases (e.g. Construction Management and Economics). Therefore, ways of encouraging faculty to change their publication strategies need to be sought, so as to raise the scientific profile of the area. The School of Construction Management and Engineering at Reading University might be an appropriate benchmark for this subarea.

Assessing educational quality

Suggest measures for assessing the educational quality within the subarea, and also foreign universities to compare with

7. Measures of educational quality will, in the end, boil down to student satisfaction with their courses, and employer satisfaction with the graduates they recruit. Again, Reading University might be an appropriate benchmark.

Other issues...

8. We believe that there are a number of broader areas that could be addressed by the University initiative as a whole, which would also apply to this subarea.
 - It is not clear what the drivers of this initiative are apart from the (justifiable) concern regarding the coming retirement of a number of faculty and therefore for the continuity of provision in the Building Engineering Sciences. Is there a concern that Swedish universities in the area are underperforming their peers internationally; is there a concern that the research is not relevant to the needs of industry; is the intent to increase teaching capacity in order to attract non-European students as an additional source of income? We would suggest that the coordinating team might want to systematically address these questions so as to inform the strategy behind formation of the new University.
 - There appears to be no discussion of how teaching should be organised within the new University. Virtual Learning Environments have progressed significantly over the last 10 years, and could well play a crucial role in supporting a different approach to collaborative teaching amongst distributed faculty. By organising teaching in blocks supported by the VLE, rather than stripped through the semester, faculty can be moved to students and scarce specialist resource deployed more effectively. This will require a significant change in culture, and would need to be implemented carefully, but early discussions about whether this is desirable should, we would recommend, be had within the project team.
 - There is almost no discussion of the global opportunities offered by the establishment of the new University. While it would be wise to establish collaborative Swedish provision first, we would recommend that the organisation of the new University be made scalable so that a second phase of opening up to global opportunities (e.g. delivery of specialist, research-led courses in China) can be implemented smoothly.
 - The opportunities for continuing professional development have not yet been discussed. Particularly in relation to issues such as climate change, professionals will need their skills refreshed many times in a career, and the new University is well placed to provide this service within Sweden and elsewhere. Such part-time programs for professionals may also improve relations with the industry.

B10.4 Geoteknologi

Inför Högskolekonferensen i november 2009 bjöds utländska företrädare in för att utvärdera ämnesområdet Tema Geoteknologi. Tyvärr meddelade dessa i sista stund att de inte kunde åta sig uppdraget. Det har inte gjorts något förnyat försök att bjuda in en expertgrupp, delvis beroende på oklar ansvarsfördelning mellan SBU:s styrgrupp och koordinator respektive medlemmarna i temagruppen.

Ett flertal utvärderingar har utförts sedan 2000 och det finns sannolikt intressant och relevant information att finna i dessa. Tillsammans med den högaktuella inventering av aktuella problem som rapporten från workshopen GEOINFRA, arrangerad av FORMAS i november 2009, innehåller samt den internationella inventering av IT-baserade undervisningsmetoder som Göran Sällfors har genomfört och kommer att redovisa under våren 2011, anser temagruppen att man kan åstadkomma en rimlig egenanalys.

Tema Geoteknologi kommer dessutom under våren 2011 att genomföra den internationella genomlysningen av temaområdet. Huvuduppgiften för denna expertgrupp blir att vidga insikten om vad som kommer att krävas av temaområdet i framtiden.

B10.5 Vatten och miljö

Swedish University of Building Engineering Sciences

Water and environmental technology (WET) Sub-area

Summary of findings

By

Richard Ashley and Simon Tait

Professors of Urban Water and Civil Engineering respectively

Pennine Water Group at the Universities of Sheffield and Bradford, UK

Current research and education profiles within each subarea at the four universities and beyond

A review has been undertaken of the WET activities of the 4 Universities comprising the proposed new SUBES partners:

- Chalmers University of Technology (CTH), Gothenburg,
- Lund University (Technical Faculty) (LTH), Lund,
- Luleå University of Technology (LTU), Luleå, and
- Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm

In addition, other potential collaborative Swedish University organisations that may be active in areas relevant to and including the WET domain have also been considered in the review of where the strengths and opportunities for future research may lie. At this stage no review of other research laboratories or similar Institutes in Sweden has been done. The starting point for the review was the FORMAS (2004) review of Swedish Building sector research to which the lead author contributed. Details of the relevant findings from this review are provided in a separate report.

An initial assessment of high quality outputs was made by interrogating the web of science ISI for each staff member in the 4 key SUBES Universities. Collated lists of journal papers were drawn up and significant research topic areas identified from the two most cited papers for each staff member. It is recognised that these papers may not necessarily reflect the most recent activities of the researchers and a second review was carried out to consider potentially less mature outputs, with the two most recently published papers, that may reflect better the most recent activities of the staff. Table B10.1 provides a combined summary of the activities of the researchers in the WET subarea.

Table B10.1. Overall numbers of research staff and journal outputs in last five years across SUBES groups

Indicator	
No. Academics	53
No. Postdoctoral / Postgraduate Research Assistants	18
No. PhD students	93
Journal publications in the last five years (ISI)	339
Journals per academic per annum (average)	1.3
PhD students per academic (average)	1.7
Post docs/RAs per academic (average)	0.34

This initial review showed that these researchers and their respective Institutions were productive and well placed to contribute to the proposed SUBES in the WET subarea. The topics covered in the journal outputs, including the most cited papers and the 2 most recent papers are summarised in Table B10.2.

Table B10.2. Research topics from best 2 journal papers (by number of citations) and most recent 2 papers, together with international collaboration

Main topic area	Subtopic area	Institution	Most recent 2 papers	International collaboration
Best 2 papers				
Managing pollutants in urban runoff and in soils (groundwater quality)	Monitoring, testing and modelling	CTH, LTU, KTH, LTH	CTH, LTU, KTH, LTH	Italy, Japan, USA, Mexico, NL, Belgium, UK, Australia, Norway, Austria, Czech Rep, Germany, Switzerland, Poland, Greece, Bangladesh
	Treatment, Pollutant stabilisation and forest soils	CTH, LTU, KTH, LTH	CTH, LTU, KTH, LTH	Italy, Japan, USA, Mexico, France, Netherlands, Scotland, Finland, Norway
	pollutants in vegetated surface runoff	CTH, LTU, KTH, LTH	LTU, KTH, LTH	
	nuclear waste leachate modelling and management	CTH, KTH	KTH	
	Decision support tools	CTH		Japan
	Carbon balance			KTH
Managing municipal (mainly) solid wastes	Pollution estimation, monitoring, modelling, capping and leachate treatment	CTH, LTU, KTH	LTU, KTH, LTH	Austria, Tunisia, USA
	nuclear waste leachate modelling and management	CTH	KTH	
	Managing incinerated waste residues	LTU	CTH	Japan
	public behaviour and waste reduction	LTU	LTU	
	Decision analysis and management of recycled material	CTH, LTU	CTH	
	Reuse of waste in construction or treatment	LTU	LTU, LTH	
Wastewater treatment (sewage and solids residuals)	Nutrient and other processes	KTH	LTU, KTH, LTH	Poland, China, Denmark, Germany, Austria, Mozambique,

				Netherlands
	Metals processes	LTU	CTH, KTH	
	Sludge treatment, management and digestion inc. agriculture	CTH, KTH	CTH, KTH	Australia, Japan, NZ, Denmark
	Wastewater reuse		LTH	
Drinking water treatment and risks	Biocontamination assessment	CTH		
	Rain water harvesting	LTH	LTH	China
	Behaviours in use	KTH		
	Risk Assessment	CTH	CTH	Australia, Tunisia
Environmental assessment and remediation (general)	EIA, SEA	LTU, KTH		
	System dynamics	LTH		
	Tools for remediation		LTU	
	Environmental monitoring		KTH, LTH	
	Landscape ecological assessment	KTH	KTH	Netherlands
Cold weather hydrology (inc. snow) and processes	Sediment & pollutant transport in snowmelt (chemistry)	LTU, LTH	LTU, KTH	Switzerland, Germany, USA, England, Scotland, Canada, Finland, France, Russia, Portugal, Japan, China
Hydrological processes	Natural streams and water bodies	KTH, LTH	LTH	USA, China
	Streamflow downscaling models		LTH	
Mining and rock tunnel <i>(needs to link with other subareas)</i>	Geological structures and deformation	CTH	CTH	USA, Canada, Scotland, Finland, Hungary
	Rock hydraulics (ingress)	CTH, KTH		USA
	Gases	KTH		
Coastal and offshore processes	Wave dynamics and beaches	LTH	LTH	USA, Vietnam, Spain, Netherlands, France, England, Italy,
	Oceanic bioprocesses	CTH		Norway, South Africa, USA, UK
Hydraulics	Laboratory studies	CTH		Greece, UK
	CFD, numerical modelling and solutes	CTH, KTH, LTH	CTH	Greece, UK, Chile, Uganda, Bangladesh, Czech Republic, Italy, USA, China
Precipitation analysis and prediction	Energy balance and weather processes	KTH, LTH		Tunisia, Japan, Egypt, India, China Denmark, USA, Iceland, Brazil, South Africa,

				Denmark, Georgia
	Snow processes	KTH, LTH		
Air pollution	Motor vehicles and purification	CTH, LTH		Spain, UK, Germany, USA, Scotland, Italy, Mexico
	Other emissions monitoring	LTH		
	Health risk assessment	CTH		
Polymers & materials	Surficial coatings	KTH	KTH	USA, Spain, Finland, Netherlands
	Corrosion processes in soils		KTH	
Climate change	Flooding and urban drainage	LTH	LTH	
Technology transfer	Academia - stakeholders		LTH	
Water Institutional	Forms of Institution		KTH, LTH	South Africa
Integrated urban water management	Multi-criteria DA		LTH	

Table B10.3 shows areas of potential relevance for a number of other Swedish Universities (not the core 4 in SUBES) based on the researchers' best two journal papers. Links, partnerships and joint projects should be established with these where feasible. Of special note is the Stockholm University resilience Centre which is carrying out world leading research in this domain.

Table B10.3. Potentially relevant areas of research in Swedish institutions other than the 4 SUBES Universities

Institution	Relevant activities
Swedish University of Agricultural Sciences	Managing pollutants in urban runoff and in soils (groundwater quality)
Mid Sweden University	Managing pollutants in urban runoff and in soils (groundwater quality)
Linnaeus University	Land use change effects on water chemistry Wastewater treatment Solid waste management
Uppsala University	Aquatic pollution risk management Sediment & pollutant transport in snowmelt Wave dynamics and energy
Stockholm University	Climate change, mitigation, adaptation and resilience Transitions Institutional systems Groundwater pollution Coastal - groundwater interactions

Each of the 4 SUBES Universities has significant educational programmes in the WET subarea at Masters' and Doctoral level (see separate report).

The long term research issues and development directions to be given high priority within the WET subarea

Water and environmental issues are pervasive themes, although water availability in Sweden is not likely to be a problem, even with changing climate. However, there are issues to do with changes in ecosystems, temperature effects, extent of cold weather regions and how these may change in future. Therefore future changes to the environment need to be scoped and planned for.

The need to sustain and enhance, the built environment through better management of urban planning jointly with the provision of infrastructure and services has prompted a number of research initiatives worldwide to look at 'dynamic cities' – their resilience and sustainability in a time of uncertainty. This entails understanding the uncertainties and risks and planning for appropriate and affordable asset management perhaps in new ways; especially planning for extremes (natural and man-made hazards). Critical is the balance between human needs and the environment and in many places the concept of 'ecosystem services' is being used to balance these competing needs. Such considerations are also at the heart of the needs of the developing world, although there people are starting from a much lower position in terms of provision of critical services and infrastructure.

Focusing - this review has identified a number of global challenges and a number of domestic challenges in the WET subarea:

- 1) Building and maintaining a healthy environment
 - a) Supporting human health and well-being and coping with demographic change
 - b) Maintaining a healthy natural, productive and sustainable environment
 - c) Attaining the 16 SWEA criteria and beyond
 - d) Delivering on relevant EU Directives
 - e) Managing resource efficiency and not exporting problems elsewhere in the world
 - f) Building and managing urban areas sustainably
 - g) Providing for those without – delivering the MDGs and beyond
 - h) Taking advantage of the emerging economies' – opportunities in growing mega cities (see 3).
- 2) Living with environmental change
 - a) Mitigating where possible the effects
 - b) Dealing with uncertainty and complexity
 - c) Planning to adapt (especially cold weather climates in Sweden)
 - d) Coping with greater extremes of climate
- 3) Adapting to a new world order
 - a) Reorientation of activities to BRICS
 - b) Engaging better with emergent economies
- 4) Developing appropriate technologies
 - a) Take advantage of advances in other domains (automation, control etc.)
 - b) Maintaining Sweden's knowledge economy
 - c) Close cycles for energy, nutrients and wastes
 - d) Look for non-structural options
 - e) Find ways of changing behaviour, expectations and transitioning uptake of new ideas and methods.

The above have been cross-related to the research domains of the current WET researchers and future challenges are given in Table B10.4.

Table B10.4. Challenges and needs of Swedish and global society in the WET subarea

Topic	Subtopic	Comments
Built environment Including infrastructure and service provision	<ul style="list-style-type: none"> • Appropriate technologies and tools for infrastructure maintenance and performance • Links to urban planning and built form (other subareas), and regeneration • Multifunctional use of assets and systems • Adaptation, regeneration, critical infrastructure. • smart cities; including decentralisation (where appropriate) • Healthy living • Service levels • Building and maintaining functioning in cold climates • Increasing energy costs and carbon emissions 	<ul style="list-style-type: none"> • Standards and service levels to be defined to cope with change. • New multi-functional systems needed. • As are cross-utility approaches to sustainable asset management • Need to manage costs
Marine environment	<ul style="list-style-type: none"> • Sea level rise • Beach morphology • Marine nutrient availability • Cross-border pollution and other factors (e.g. beach stability) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sea level rise seems to be the biggest threat in Baltic countries and necessitates an international effort
Aquatic environment	<ul style="list-style-type: none"> • Diffuse pollution (Water Framework Directive; PHS Directive) • ground and surface water protection (Groundwater directive) • develop new risk based approaches that are cost effective • Flood risk (Directive) • Risk-cost based approach to water supply 	<ul style="list-style-type: none"> • Wastewater treatment is well developed in Sweden and main interest is in energy and carbon reduction and nutrient recovery processes. • PHS removal is still a challenge and requires research
Tools	<ul style="list-style-type: none"> • Capacity for computer modelling in general; • adaptation tools; • Systems tools (not only in the sustainability arena) • EIA tools • Monitoring – field data collection • Laboratory capacity to support 	<ul style="list-style-type: none"> • Currently not much activity in developing generic modelling tools in WET Institutions
Coping with Climate change	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding – climate science • Dealing with uncertainty • Mitigation vs adaptation • Precipitation and weather extremes • Hydrology and relationship to other factors • Responding options related to capacity and affordability • Impacts on ecology and morphology and management • Cold weather hydrology 	<p>FORMAS programme should help with this in near future – this can be built upon</p>
Wastes	<ul style="list-style-type: none"> • Minimisation and the economic case • Influencing behaviours • Wastes as resources - recovery technologies 	
Mining	<ul style="list-style-type: none"> • wastes as resources and impact of climate change 	

	on process technologies	
Air pollution	<ul style="list-style-type: none"> • pollution control changes - challenges as new vehicles are introduced and oil costs soar 	
Energy	<ul style="list-style-type: none"> • emission reduction technologies of most interest here, but continuing research into renewables will still be potentially important (linked to other subareas) • energy efficient technologies 	Hydropower fits here
Natural environment	<ul style="list-style-type: none"> • Providing ecosystem services or equivalent • Delivering EU Directives (e.g. Habitats, WFD) – specification of ecosystem health without bearing disproportionate costs • Fluvial flood risk management linked with aquatic habitats and upland co-management of rural land to protect urban areas 	

Many of these topic areas are already being addressed by the WET subarea researchers in the 4 Universities. However, it may be appropriate now to refocus as part of the SUBES initiative into priority areas, especially given the concerns about potential lack of critical mass in the capacity of several of the researchers and groupings currently undertaking research by FORMAS and the SWWA.

Although there are clearly international collaborations as shown in Table B10.2, there is only a limited income from sources outside of Sweden to support this research. In many instances there is no, or very little, meaningful international collaboration. Even within the EU, Swedish researchers are not prominent in accessing the research and development funding available. This may be due to the historically generous domestic funding for Swedish R&D in the WET subarea. There is also little evidence that Swedish WET researchers are engaged to any significant extent in the major global challenges of the developing world, despite Sweden being home to several major water and environment related movements, such as the World Water Week.

Strengths and weaknesses of the joint Swedish competence and resources

There are clear areas of world-class strength in the WET research groups. Environmental chemistry, pollution assessment and the supporting laboratory and field work infrastructure are evident across the 4 Institutions. These facilities and competencies are being used well to understand water and soil contaminant processes and how best to manage these in several on-going and historical programmes. Much of this work is internationally collaborative. Urban runoff, water quality management, modelling and sustainable management are all world class strengths especially related to cold climates and the associated hydrological processes.

In the chemical and bio science domains, the ranking of journals in terms of indices is higher than in the engineering and cross-disciplinary domains and this could be further exploited by targeted publication to enable researchers to demonstrate their global excellence.

European competitive research is underway in the solid waste management domain, although this is less extensive across the 4 Institutions than for the above. An area that could apparently be better exploited is the link between energy and wastes that seems to have only limited activity as yet – but that may be in a different SUBES subarea.

Wastewater treatment (domestic and industrial) research has long been a strength in Sweden; with concepts such as ‘designer’ sewage being developed and decentralisation, with urine utilisation in

on-site systems in the vanguard of research ideas. There has been limited work on drinking water issues, although some is now emerging in the area of risk management, which is encouraging; however, this is not world leading as yet.

In the environmental assessment area, the development of assessment tools for sustainability especially for water systems, has been world leading; although the completion of these programmes may put this leadership in jeopardy for the future. It is encouraging to see some new research emerging related to spatial planning and environmental systems, but this is limited and needs to be expanded to address the priority for future research needs.

Mining is an area of considerable interest to Sweden's economy and research to support this is vital. Sweden is one of few countries with significant research in this area, although it is not as yet an topic shared across all 4 WET Institutions. In the WET subarea, this needs to include the sustainability of mining activities and communities as well as the environmental impact and its' management. However, most on-going research appears to relate to the operation of mining – water ingress and rock mechanics. In the future the need to better account for the viability and effectiveness economically and environmentally may become more important. Expertise in this domain is likely to be a significant export opportunity in the future. Expertise across the 4 Institutions could be brought together to develop this area.

Research in the coastal process domain continues but only effectively at one Institution. It is vital that this research is sustained if the future challenges, mainly rising sea levels, are to be faced. Where possible, this research needs to better collaborate with other Baltic countries to be most useful.

General 'hydraulic' research continues, with numerical and some CFD modelling, however, this work is not globally competitive and could be seen only in future as providing a supporting role to other activities. In general, there seems to be a fairly limited modelling capability or interest across the institutions, with reliance on commercial and other software not domestically developed. This may be a major limitation in capability on the future and partnerships with mathematicians and software scientists are suggested to consider the best way to address the deficiencies.

Air pollution is a niche area of study in a few Institutions, which although important in a Swedish context, is not significantly world competitive. Similarly, precipitation studies, linked with meteorology are a niche area of activity, albeit with international collaborators. Polymers and materials may be an area of research that would fit better into one of the other subareas, not WET.

More recent areas of research are beginning to tackle climate change and adaptation needs, linked with urban drainage and flooding, although the on-going FORMAS programme should produce valuable cross-disciplinary outputs in this domain, many of which will be developed by SUBES WET partners. These need to be reviewed and built upon in new strategic partnerships.

Multi-disciplinary research is now essential for making fundamental research relevant and applicable to society's needs. There is some evidence for this in the 4 Institutions, however, it is by no means as fully developed as it could and should be.

Potential for future development of collective excellence through co-ordinated efforts between the universities

There should be a twin-track approach to this. Joint areas of current strength that are world competitive should be exploited but with a goal to engage globally and attract more external funding. In addition, opportunities in perhaps less mature research domains should be planned for and invested in with joint efforts.

Table B10.5 shows areas of current excellence that could be further exploited and areas of importance that should be considered for new or enhanced efforts

Tabell B10.5. Current and potential future areas of research in the WET subarea

Current research areas to be further exploited	Potential future opportunities
<p>1. Managing pollutants in urban runoff and in soils including groundwater</p> <p><i>Globally competitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • In the medium term this will contribute to EU Directives across the EU and is exploitable • Globally there are many opportunities for exploitation 	<p>A. Dynamic cities</p> <p>Combining on-going and previous work to develop new tools, methods and procedures for resilient, sustainable urban areas.</p> <p>Multifunctional assets and effective asset management and valuation.</p> <p>Needs to include all infrastructure, services and energy considerations and take a risk based approach.</p> <p>Will require the maintenance of the current scientific programmes plus new areas on endeavour.</p> <p><i>Multi-disciplinary and integrative across all SUBES subareas</i></p>
<p>2. Managing municipal (and other) solid wastes</p> <p><i>European competitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Needs to be more clearly linked to energy and resource recovery than at present • Also behavioural change 	
<p>3. Wastewater treatment and processes</p> <p><i>Globally competitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Decentralised systems and designer wastewater could be exploited • Nutrient recovery research is globally important and if linked to sludge management could be world leading 	<p>B. Nutrient recovery and energy management</p> <p>This should be joint with the ongoing solid wastes research. Nutrient recovery – especially Phosphorus (linked with energy and agriculture) will be a major global challenge and a business opportunity.</p>
<p>4. Cold weather hydrology and pollutant processes</p> <p><i>Linked with (1) and climate change - globally competitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • This area is going to be most important regarding changes caused by climate • Ecosystems, processes etc. 	<p>C. Living with climate change</p> <p>Whilst cold climate research is globally competitive it needs to be linked with research on climate change. There are major opportunities in terms of scientific processes; adapting and mitigating and in managing (cost, behaviours, institutional form and transitioning)</p> <p><i>Again this is cross-disciplinary and needs to be set in context with SUBES as a whole.</i></p>
<p>5. Mining and rock tunnels</p> <p><i>Globally competitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • A major Swedish competence • Good physical and engineering science 	<p>D. Mining</p> <p>needs to include wider environmental and economic considerations – <i>requiring cross-disciplinary working</i></p>
<p>6. Coastal and offshore processes</p> <p><i>European competitive with some global links</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Baltic sea challenges especially due to sea level rise will grow in significance • Partnerships and collaborations may lead to good science and global lessons 	<p>E. Marine environment</p> <p>As well as addressing physical climate change challenges also include pollution and water quality issues (link to fisheries)</p> <p><i>Broaden the base of the current researchers</i></p>

Additional areas that could be exploited/supported are taken from Table B10.4:

Tools to support the above	<ul style="list-style-type: none"> • Capacity for computer modelling in general; • adaptation tools; • Systems tools (not only in the sustainability arena) • EIA tools • Monitoring – field data collection looks strong already and needs to be maintained • Laboratory capacity to support on-going activities needs to be maintained but maybe focused on fewer locations than at present 	Currently seems not much activity in developing generic modelling tools in WET Institutions
Energy	<ul style="list-style-type: none"> • emission reduction technologies of most interest here, but continuing research into renewables will still be potentially important (linked to other subareas) • energy efficient technologies 	Hydropower and other renewables
Natural environment	<ul style="list-style-type: none"> • How best to evaluate and provide ecosystem services or equivalent • Delivering EU Directives (e.g. Habitats, WFD) – specification of ecosystem health without bearing disproportionate costs • Fluvial flood risk management linked with aquatic habitats and upland co-management of rural land to protect urban areas 	Require to link economic considerations with services and the environment

Areas where Swedish contributions to international (EU and other contexts) research programmes would be particularly appropriate

Examination of the data from all four institutions indicates a relatively low involvement with international funding programmes. There are some research based activities with a strong international focus; for example Chalmers runs advanced training courses in water and wastewater for overseas professionals and is a member of the Alliance for Global Sustainability; Lund is a partner in a number of EU funded projects and has research links with India and Sri Lanka; Lulea has current activity with researchers in Australia; KTH Stockholm with Latin America. However, given the overall research activity within these groups, funded and formal collaboration with overseas researchers is limited compared with most other countries. There are also international activities reported that have little apparent linkage with the individual research groups, e.g. the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change.

It is apparent that research collaborations with European partners are still at a significantly lower level that would be expected, despite the findings in the 2004 FORMAS review and subsequent recommendations. In comparison with some other European countries, Sweden has a well organised and resourced HE sector. Swedish researchers generally have a good command of English, so the level of European collaboration is much lower than would be expected given these advantages.

This situation may have developed because of the type of support offered to researchers by their institutions or by the failure of their institutions to encourage European co-operation. Accessing European research funding requires a detailed, current knowledge of the process and funding instruments that most academics do not possess; therefore specialist advice is normally required from Institutional or national support centres.

The subjects with particular strengths within the sub groups have been identified as: environmental chemistry; groundwater and geo-engineering; pollutant transport in surface waters and soils;

managing solid wastes; wastewater treatment processes; hydropower; environmental assessment; sustainable water management; coastal and offshore engineering.

These areas of expertise would be able to contribute to calls issued by the EU as part of their FP7 Environment thematic programme. This programme has a number of sub-activities such as climate change, pollution and risks, sustainable management of resources, environmental technologies and earth observation tools. It is not clear why the research groups have not taken more opportunity to access this funding. There are other EU funding streams in the People activity stream, such as IntraEuropean Fellowships and training networks for experienced scientists. The groups at the four SUBES Universities have the scientific infrastructure and capability to contribute to many of the instruments in this funding programme.

There are also other EU funding streams that focus on enhancing interaction between the researcher and end user such as the ERDF inter regional funds and again there is little evidence that the groups are attempting to access such funding streams (e.g. INTERREG and LIFE). This would require close co-operation with local end users which many of the researchers have demonstrated a competence for notwithstanding the adverse findings in the SWWA 2008 report.

There is little evidence of academic and researcher staff and students working for extended periods in leading overseas research institutions. Extended periods of study at leading international centres of excellence should be encouraged and will lead to the development of long term collaborative links and improve the research training and development for PhD students and less experienced staff. The current situation may be due to a lack of domestic funding to support such activities or an unwillingness to work outside Sweden for any length of time.

Measures for assessing the scientific quality of research groups within the subarea, and also appropriate foreign universities to compare with

The comments in this section apply to all academic activity and not only that in the WET subarea of SUBES. Assessing the quality of any sub-group of activity requires the examination of different types of data. We believe that three elements (outputs, environment and impact) taken together are strong indicators of the scientific quality of any research group.

The element that should receive the highest weighting should be outputs. Any assessment should focus on peer-reviewed journal articles. These are particularly valued if the peer-review process is at an international level. Patents and other commercially focussed outputs should also attract a high value if it can be shown that these outputs have had a significant impact. Less valued are peer reviewed articles published at a national level, however, these should still appear in any active groups' portfolio of outputs especially if they provide evidence of stakeholder or practitioner collaboration demonstrating value for Sweden.

The criteria for assessing any outputs should be the originality of the work, the rigour of the analysis and the significance of the findings. Using these criteria it should be possible to classify an output as "internationally leading", "internationally competitive", or " at a sub international level". In many countries worldwide, there is now a formal assessment process for departments and individuals' performance. This includes proffered top journal publications and external funding as primary criteria as well as the information shown in Table B10.1. Departments' are rewarded on a 5 year cycle in the UK based on a comparative ranking list drawn up from this assessment.

It is recommended that SUBES outputs should be assessed through a process of external peer-review, informed by bibliographic data (this was suggested at the FORMAS review in 2004). Such data should be used with caution given the varying size of the different academic communities within the sub area. Any assessment of such data should be informed by normative values obtained from the

performance of staff at comparable overseas institutions of which there are many – Nordic; European and Global. A minor difficulty for the future will be to differentiate any ‘normal’ outputs from the 4 contributing departments in the WET subarea within their own Institutions compared with SUBES collective activity.

It is normally a prerequisite that a continuing flow of high quality scientific work requires the provision of a high quality, consistent and supportive environment for researchers to work and develop. The characteristics of a high quality research environment cannot always be unambiguously defined. However, the criteria for assessment should examine levels of resourcing, evidence of the management of the environment and how the environment created encourages engagement with the wider academic and end user communities.

In terms of resourcing, the assessment should consider levels of internal and external funding and the competitiveness of the funding sources accessed. The level and experience of the staffing available to any sub-area should also be considered. The availability and quality of infrastructure and facilities also needs to be considered if the resourcing of a subarea is to be considered. Data on academic staff, research staff, PhD students and technical staff dedicated to research activities should be collated (as in Table 1.1.). The data should be presented to show the overall size of the sub-group and also normalised by numbers of academic staff, as these staff provide the management capability and leadership for any research project.

The effectiveness of the management of resource can be assessed via examination of the group’s strategy for staff development and the training of PhD students. Numerical data on the academic progression of PhD students and the career development of PhD students and research staff should be collected. This is useful to assess the effectiveness of a group’s staff development process and also show the impact of the group on commerce and industry based on the career destinations of the PhD and research staff trained within the group.

Engagement with the wider academic and end user communities is more difficult to assess objectively. This assessment should involve examining the arrangements that a group has to exchange people and ideas with other research focussed organisations and end user organisations. Any assessment should consider the group policy and evidence of its implementation. Evidence of successful engagement may include the number and quality of research visitors, the number and length of periods that host staff have spent in other research organisations, the number and depth of collaborative research links with other research and end user organisations. The effectiveness of these links should be evidenced by measureable outputs, such as published papers and reports.

Impact can be considered as where the researchers within the group have built on their research to deliver benefits to the wider academic and end user community (e.g. industry, public policy, quality of life). It is reasonable that researchers in publically supported environments should be required to ensure that the outputs of their research have an impact on wider society. It is difficult to make a fair assessment of impact because of the timescale involved and the wide range of impacts that research can result in. Any impacts should originate from high quality research; it must be apparent how the impact has developed from the research. Impact can be assessed if sufficient evidence can be collated. Evidence should include information to demonstrate the quality of the research, combined with a clear demonstration as to how it has changed practice and then evidence of the significance of the change is required.

Overall Assessment

The major focus of any assessment should be on the quality of the scientific work and this will involve close examination of the evidence of peer-reviewed published outputs. Some consideration should also be given to the quality of published outputs per member of staff but this should be a less

significant consideration. The assessment of impact is more esoteric, given the longer term view needed and the difficulty in linking pieces of evidence directly to a single piece of research or impact on existing practice. However, the exercise is important not only to demonstrate to funders in the longer term the accumulative benefits derived from research, but also to encourage academic researchers to think in a longer timeframe and consider the potential value for their work on a broader stage. The assessment of research environment will provide an indication of the long term viability of any research area. It examines the capability of the research unit to develop staff long term and will provide indications of units that are not providing value for money.

Assessment should be planned and periodic and should involve a strong element of external peer review. The review should use international norms for output quality. The use of international normative levels when assessing the research environment is more problematic given the specific organisation of the Swedish Higher Education sector but it is advisable to still use international comparison where possible. For example, in this area, staff in an internationally leading research group should be expected to produce, 1.5 to 2 good quality journal papers per year, and expect to have around 0.6-0.8 PhD students graduating per year.

Measures for assessing educational quality within the subarea, and also foreign universities to compare with

All four Universities provide strong PhD supervision. From the data provided the PhD student populations range from 13 at CTH and LTU to 47 at KTH. The students are mainly Swedish, but with a significant non-Swedish minority. It is not clear where the funding to support these students has originated, but a small number appear to receive funding from industrial sources. In at least three of the institutions the PhD student population is rather low and given the wide range of subject areas at each institution there is the possibility that the training of PhD students is heavily dependent on their individual supervisor team. It is not clear from the data provided what the progression performance of successive cohorts is and has been and if this is improving or deteriorating.

A key advantage in the proposed enhanced collaboration between the four institutions is the possibility to improve the experience of PhD students. Better collaboration can lead to commonly agreed admission and progression standards. Shared teaching in advanced research methods is possible within the consortium, increasing the expertise base that students' can access. This uses staff specialist expertise in a more efficient manner. There is also the possibility to share the availability of equipment and technical expertise. Collaboration can also lead to the strategic grouping of PhD projects at different institutions, so leading to the opportunity for students to access a wider expertise base.

Key to cross institutional input for PhD students is a clear financial framework to clearly show the shared costs and also a strong administrative network for information sharing so that students and their supervisors are aware of opportunities in a timely manner. Adequate resources are also required to allow students to travel and work for appropriate periods at other institutions.

The quality of PhD training is difficult to assess, but it is important that clear progression requirements are given and that these are monitored regularly. Students should be formally required to demonstrate their capability to carry out research to an appropriate level after being admitted to a PhD programme. Less formal monitoring is also required at least annually.

The institutions may wish to examine the possibility of enhancing the number of industrially funded PhD students. As a larger consortium they could approach the Swedish water industry to determine industry's strategic research needs and then aim to develop a list of PhD projects that can meet this strategic need. In this way the institutions could help to meet the training needs of the Swedish

water industry. An example of industrially linked and co-funded PhD programmes is given in Appendix B, a very successful UK programme.

Little data was found on the provision of advanced training courses to professionals and this aspect has not been considered here, but is seen as extremely important for WET research development. An example of the provision of successful stakeholder relevant courses may be found in the 'communities of practice' approach used by the Centre for Water Sensitive Cities based at Monash University in Australia (<http://www.watersensitivecities.org.au/>).

Summary and additional reflections, suggestions and advice

The four individual institutions each have viable research activities within the WET area. However, at least three of the institutions appear to be at the limit of being viable due to the limited size of their academic base. Some of the forward needs topic areas are already being addressed at an international level by the WET subarea researchers across the 4 Universities. However, it must be realised that with the research base available in these institutions that it is not possible to cover all the potential priority WET subarea topics to an international level and those in Table 4.1 are intended to provide focus for selection of what is important and exploitable.

It is appropriate now to refocus the joint WET activities as part of the SUBES initiative into these priority areas, especially given the concerns about potential lack of critical mass in the capacity of several of the researchers and groupings. This means that some areas will not be covered and expertise from outside Sweden may be needed to meet the needs of the Swedish water industry.

Although there are clearly international collaborations as shown in Table 1.2, there is only a limited income from sources outside of Sweden to support this research. In many instances there is no or little, evidence of strong and effective funded international collaboration. Even within the EU, Swedish researchers are not prominent in accessing the research and development funding available. This may be due to the historically generous domestic funding for Swedish R&D in the WET subarea and the need for detailed (and insider) knowledge of EU funding mechanisms. Stronger international collaborations would lead to a higher visibility of current Swedish capabilities and enable the better benchmarking of the quality of Swedish research. It would also offer better educational opportunities for PhD students and young researchers being trained within the institutions.

There is also little evidence that Swedish WET researchers are engaged to any significant extent in the major global challenges of the developing world, despite Sweden being home to several major water and environment related movements, such as the World Water Week. This will in the future, be a major business opportunity and needs to be targeted better. This also applies to opportunities in future in the emerging economies, especially in China and India, where there are major WET challenges that need to be addressed. Strategic partnerships should be established to exploit these opportunities.

Appendix A – Examples of Universities that may be used for comparison in the WET subarea

UK University of Sheffield, Pennine Water Group, Asset Management

UK University of Exeter, Hydroinformatics, Modelling and ICT

UK Cranfield University, Wastewater Processes

UK University of Newcastle, Dynamic Cities, coping with Climate Change, resilience

Netherlands TU Delft, Asset Management and flood resilience

Netherlands Deltares Delft, Coastal Processes

Netherlands UNESCO IHE Delft, developing country technologies and transitions to sustainability

Denmark DHI/DTU Coastal Processes, PHS, automation, RTC and modelling

Canada University of Waterloo, Groundwater and Asset Inspection

Canada University of Quebec, modelling water and wastewater processes

Austria University of Innsbruck, modelling and dynamic cities

Australia Monash University, water sensitive urban design, stormwater treatment

Australia University of Queensland, Wastewater Treatment Processes,

Appendix B - Examples of UK industrial Doctoral Training Centres (iDTC) of particular relevance to the WET subarea

1) STREAM (water): www.stream-idc.net

- Co-funded by EPSRC mainly (and other research councils under RCUK) and the mainly water industry
- Comprises 5 UK Universities - Coordinated by Cranfield University, with Imperial College London and the Universities of Sheffield, Newcastle, and Exeter.
- 15 EngD are awarded across the university centres of excellence annually.
- Significant industry funding - £50k each over each 4 year EngD, the rest RCUK. Projects often funded from groups of companies.
- Companies include utilities, consultants, contractors, software, instrumentation etc. No restrictions, but must be water sector.
- Annual review of industry needs and projects to define strategic grouping of EngD projects.
- Students recruited to specific projects.
- Student cohort spends 6 months as collective cohort completing taught material; delivered from across the 5 universities.
- Supervision of each EngD has a lead at one institute with the second supervisor from another.
- Students spend a minimum of 50% of their time on company(s) premises.
- Work can be subdivided into a number of smaller projects rather than one large whole.
- Annual 'away days' for all - helps team building across universities and across year cohorts.

Examples of current projects:

- Climate Change impacts on above ground infrastructure
- Towards zero bacteriological failures in water main distribution systems

2) E-Futures (Energy): <http://e-futures.group.shef.ac.uk/page/home/>

- Wholly based at the University of Sheffield but across engineering faculty
- Funding for 15 students per year - full funding of basic student costs plus some minimal project on costs. Student recruitment on absolute excellence, non project specific.
- 6 months taught
- 6 months mini project - annual call across university and to wide industry sectors to propose these
- year main EngD project - often influenced by mini project, but not necessarily
- Industry or other funding required for mini and full projects – levered by 'free researcher' time for main supervisor.
- Cross Departmental supervision encouraged, not set until the start of main project.
- Strong DTC group identity, own office space centrally to faculty, seminar series etc.

Examples of projects:

- Managing green waste in Sheffield
- Green Roofs; Building Energy Savings and the Potential for Retrofit
- Micro-hydro Electronic Load Controller (ELC) for the Developing World

SUMMARY OF FINDINGS

By

**Joe P. Mahoney and G. Scott Rutherford
Professors of Civil and Environmental Engineering
University of Washington**

Introduction

The authors met with representatives of KTH, Lund, and VTI on August 26 and 27, 2010. The purpose was stated by Sigurdur Erlingsson as:

- 1) "Suggestions for the future with regard to specialization based on the current situation and expected needs in society in a perspective of 20 to 30 years from now."
- 2) "Is it a good idea to create this joint PhD Program?"
- 3) "Laboratories—are similar laboratories needed at all affiliated universities?"

Discussion and Findings

The findings were presented to Bjorn Birgisson, Haris Koutsopoulos, and Sigurdur Erlingsson Friday afternoon, August 27, 2010 and were presented via the following structure:

- 1) A recap of the major questions posed by KTH/VTI representatives.
- 2) A discussion of issues/questions identified by JPM and GSR.
- 3) A statement on broad topic descriptions of research needs.
- 4) A discussion about ongoing transport research in Sweden.
- 5) A discussion on transport-related training needs.
- 6) Conclusions drawn by JPM and GSR.

Assumptions

The briefing started with a set of assumptions based on the earlier discussions and presentations on August 26 and 27, 2010. These are:

- 1) Swedish students/graduates tend to be place bound. Further discussion suggested this may be changing.
- 2) Students need access to programs throughout Sweden.
- 3) Major issues that relate to mobility: a. Must be sustainable, green, and safe (TRENop proposal 2009)
 - b. Privacy needs are important.
 - c. Sweden has an aging population (like most western countries).
 - d. There exist major challenges in constructing transportation infrastructure in urban areas.
 - e. Transportation infrastructure preservation is another key topic for future research.

Additional Questions Discussed

The first set of questions discussed with the group during the Friday briefing included:

"For the Swedish University of Building Engineering Sciences (SBU) and specifically the theme area for Highway Infrastructure and Transport Systems (HITS):

- What would be a reasonable "mission statement?"
- What are the goals of HITS?

The consensus was that a mission statement and goals are a good idea and they can be drafted within the mission statement noted earlier for KTH as presented by BB.

It was noted that the following structure exists at KTH for “Highway Infrastructure and Transport Systems”

- Department of Transport Science (Newly created July 1, 2010)
- Divisions
 - Transport and Location Analysis
 - Traffic and Logistics
 - Highway and Rail Engineering
- PhD program
 - Transport Systems
 - Transport Infrastructure
- Should the divisions and PhD program titles match better? Should English translations of Transport, Transportation and Traffic be aligned? Traffic in most English references is confined to signals, traffic operations, safety, volumes, capacity, LOS, intersection design, etc. It is confusing to have traffic mean all of transportation. This is especially true since the term Transport is used to refer to the overall study of transportation systems in many other places.

The broad transport related theme areas which were described by JPM and SCR as:

- Transportation vehicles—trucks, cars, air.
- Transportation systems.
- Transportation infrastructure—design, construction, and maintenance.
- Transportation infrastructure management and operations.

Additional questions/discussions were:

- What about other topic areas such as aviation—noted in Bjorn Birgisson presentation but not elsewhere during the two days of discussion? The answer is this is being addressed elsewhere at KTH was the consensus.
- System integration—how is this being addressed?
- Freight? Seems there should be more focus at KTH.
- Future infrastructure materials such as carbon fiber composites? Such materials might become quite important in transportation infrastructure (lighter, stronger, and faster to construct). What about energy harvesting from transportation infrastructure?
- Integration with groups in Mechanical and Electrical Engineering. Specifically (1) vehicles and energy, and (2) ITS. This is at least in part being done via collaboration with the Center for ECO2 Vehicle Design.
- Last kilometer for public transportation. Again, this is being addressed, at least in part, through the TRENOP initiative.
- Prioritization of maintenance, preservation, and improvements.
- Is the PhD program scoped correctly in Sweden—which is a four year activity with one year of course work and three years of research to produce a dissertation?
 - Our response is the four year requirement is similar to what we see in the US. In that regard, we are the same; although, PhD candidates can finish a bit sooner or later. We do not have a fixed or minimum time to complete the degree. As to course work, we require a minimum of 60 quarter credits. That generally takes about two years to complete. Thus, we typically see about two years of course work and two years of full time work on the dissertation. The end result seems to work well. It is difficult to state that is a better way to go—it is simply our way and it works here.
 - Work on technically-oriented wikis or distance learning classes for the PhD program may be a good substitute for Swedish students in lieu of the additional course work found in US

universities. There is no better way to learn material than preparation of class support materials. The Swedish 20 percent mandate for teaching could be applied to that application. For international students where language is a barrier to classroom teaching this alternative could be very attractive.

Ongoing Research

- How much of the currently completed research is implemented?
- How is implementation measured?
- What are the needs associated with PhD production?
 - International vs. Swedish vs. EU?
- Where do your PhD graduates go following completion of their degrees and what do they do? The answer was most go to industry (64% join industry—a KTH-wide statistic in the TRENOP proposal).
- How are faculty and researchers rewarded for superior performance? Answer: a merit system in being put in place.
- The Center for Transportation Studies and the Center for Traffic Research.
 - Why do they both exist? Answer was mostly historical reasons and funding sources.
 - Should they be merged? With scheduled retirements is this an opportunity to consolidate?

Training Needs

- Development and sharing of common courses (graduate level courses only)
 - Large enrollment courses, where considerable effort is required, might be justified to develop distance learning courses.
 - Highly specialized courses where small enrollment classes might be shared on line without much more development than exists for existing lectures.
- Online training opportunities
 - Use of Learning Management Systems
 - Adobe Connect or Elluminate illustrate some of the current “live” online broadcasting systems.
- Wikis: Pavement Interactive (a specialized wiki) and illustration of lab testing was shown. A wiki can be used to address some of the issues raised about university laboratories. Wikis could readily be developed and applied to all aspects of transport-related education.
 - Pavement Interactive URL http://pavementinteractive.org/index.php?title=Main_Page
- Related wiki-oriented discussion:
 - PhD students can do an excellent job of writing articles for technically-oriented wikis. Given the large number of PhD students involved in SBU, significant progress could be made on various transportation-oriented wikis.
 - Why develop these wikis? That can serve the technical community on several levels:
 - As up-to-date textbooks (or at least nearly so) at no cost to students or the consulting or construction industries.
 - As a forum for continuous collaboration between cooperating universities/research institutes.
 - Summarize best practices.
 - Complement online learning courses.
- Related Distance learning online discussions
 - A demonstration was given of real time lectures prepared for a distance learning program in sustainable transportation. PhD students, as part of their 20% teaching obligation, could develop these materials for numerous PhD courses. This is a great educational opportunity for the students and can serve the needs of many others both in Stockholm and around Sweden including industry.

Summary

- “Suggestions for the future with regard to specialization based on the current situation and expected needs in society in a perspective of 20 to 30 years from now.”
 - Opinion: It appears that the KTH/Lund working group has a solid view on direction and needs.
- “Is it a good idea to create this joint university/PhD program?”
 - Opinion: Yes. However, opportunities exist for efficiency in delivery.
- “Laboratories—are they needed everywhere?”
 - Opinion: Probably no need for physical testing laboratories at all affiliated universities. This issue can be partially addressed by (1) virtual/computer laboratories, and (2) student site visits. This requires an investment of time and money.

Attendees August 26-27, 2010

Haris N. Koutsopoulos	Professor, Transport Science Head of Division, Transport and Logistics Royal Institute of Technology (KTH) hnk@infra.kth.se
Björn Birgisson	Vice President, Research and Professor Royal Institute of Technology (KTH) bjornbir@kth.se
Sigurdur Erlingsson	Professor, Highway Engineering Swedish Road and Transport Research Institute (VTI) sigurdur.erlingsson@vti.se
Bengt Holmberg	Professor, Department of Technology and Society, Traffic and Road Lund University (LTH) bengt.holmberg@tft.lth.se
Joel P. Franklin	Assist Professor Department of Transport Science, Transport and Location Analysis Royal Institute of Technology (KTH) Joel.frankline@abe.kth.se
Denis Jelagin	Doctor of Engineering Research Engineer Highway Engineering Denis.jelagin@byv.kth.se

