

SJÄLVVÄRDERINGSRAPPORT GÄLLANDE CENTRUM FÖR BYGGEFFEKTIVITET

1 Inledning

1.1 Centrumets namn

Centrum för byggeffektivitet (CBE)

1.2 Beviljad (nuvarande) projektperiod

2016-2022

Ursprungligen beviljad projektperiod: 2016-2018. Den största finansiären – Stockholms Byggmästareförening – beviljade medel för fem år, dvs. 2016-2020. KTH har centralt och genom Skolan för arkitektur & samhällsbyggnad även beviljat medel 2021 och 2022. Orsaken till förlängningen är främst pandemin och den turbulens den orsakat.

1.3 Aktuell begäran

Förnyad mandatperiod 2023-2025.

1.4 Titel, befattning och namn på nuvarande styrgruppsordförande och föreståndare

Civilingenjör Johan Lins, vice vd & affärsområdeschef för projektutveckling, Åke Sundvall AB
TeknD Johan Silfwerbrand, professor i brobyggnad, KTH, institutionen för byggvetenskap

1.5 Hemsidesadress

<https://www.kth.se/abe/centra/cbe>

2 Bakgrund

Ur äldre dokument citeras:

Samhällsbyggnadssektorns betydelse för svensk samhällsutveckling och svenska företags konkurrenskraft är stor och investeringarna inom sektorn är i storleksordningen 350 miljarder kr/år (idag, 2022, snarare 550 miljarder kr/år, redaktörens anm.). Trots detta har byggproduktions- och bygglogistikfrågorna traditionellt givits mycket liten uppmärksamhet inom forskning och högre utbildning. Byggproduktionen präglas i allt väsentligt av best practice och långsamma förändringsprocesser vilket bl.a. inneburit en låg produktivitet utveckling i byggbranschen jämfört med andra producerande branscher. Ett flertal utredningar genom åren pekar på sektorns stora utmaningar när det gäller bl.a. förändringsledning, resurseffektivitet, kvalitetsstyrning, innovation, kunskapsåterföring och digitalisering – områden som rätt hanterade kan skapa betydande positiva effekter på produktivitet utvecklingen och svenska företags konkurrenskraft.

En väl fungerande bygglogistik är ett nödvändigt steg för att öka byggproduktionens effektivitet och långsiktiga hållbarhet. Flera utredningar och seminarier med företrädare för bland annat byggherre-, bygg- och installationsföretag, samt med

andra universitet och högskolor, har visat på behovet av en kraftfull satsning på byggproduktionsutveckling och bygglogistik på KTH. Ett av huvudsyftena med ett Centrum för byggeffektivitet är att knyta samman och långsiktigt stärka den idag utspridda forskningen som sker på KTH inom området "byggeffektivitet".

3 Organisation

CBE:s medlemsförteckning omfattar 22 medlemmar (exkl. KTH). De representerar entreprenadföretag, konsultföretag, fastighetsföretag, några föreningar verksamma inom samhällsbyggnadssektorn samt Stockholms stad. Medlemmar har haft inflytande, dels direkt som styrgruppsmedlemmar, dels indirekt som deltagande i CBE:s årliga stämmor. Inflytande sker också i samband med möten, seminarier, arbeten med projektansökningar samt i genomförandet av projekten antingen som aktiv deltagare eller medlem i referensgrupp.

CBE leds av en föreståndare och en vice föreståndare. Styrning och uppföljning bedrivs av styrgruppen som möts regelbundet, minst fyra gånger per år.

4 Vision och mål

4.1 Vision

Ur äldre dokument citeras:

Visionen är att Sverige ska ha en världsledande position inom byggproduktion och bygglogistik med ett vetenskapligt holistiskt perspektiv som gynnar hela branschens och samhällets utveckling. KTH tar en central roll i den här utvecklingen genom att skapa en plattform för framtida fakultet exempelvis en professur i ämnet.

Utvecklingsatsningen tar fasta på digitalisering och industrialisering som genom tillämpning i byggindustrin skapar långsiktig konkurrenskraft. Centrets verksamhet förväntas bidra till säkrare arbetsmiljö, effektivare byggprocesser, starkare samverkan mellan KTH och näringslivet samt stärkt internationell konkurrenskraft. Forskningen ska inriktas mot att utveckla ny kunskap, t.ex. genom nya metoder, modeller och standarder för ett mer resurseffektivt byggande. Centret ska vara tvärvetenskapligt och forskningen ska hålla internationellt hög nivå och studera byggprocessens och försörjningskedjans utmaningar integrerat.

4.2 Övergripande mål

Ur äldre dokument citeras, CBE skall...

- skapa långsiktig konkurrenskraft och bidra till säkrare arbetsmiljö, effektivare byggprocesser och stärkt internationell konkurrenskraft
- vara tvärvetenskapligt med högt internationellt anseende

4.3 Konkreta mål

Ur äldre dokument citeras, CBE skall...

- bygga stark samverkan mellan KTH och näringslivet
- utveckla ny kunskap

- publicera internationellt och medverka vid internationella konferenser
- etablera del-strategier baserat på de fyra initialt utvalda områdena
- initiera och genomföra forsknings- och utvecklingsprojekt
- sprida resultat, kunskap och erfarenhet

Ett konkret mål är att det inom fem år ska ha upparbetats en stark akademisk verksamhet och tillräckliga finansiella förutsättningar för att inrätta en professur på KTH och därmed skapa förutsättningar för en långsiktig och kraftfull satsning i nära samarbete med näringsliv och samhälle.

4.4 Förändrade mål

Vision och mål har förändrats över tid och hur de ser ut i dagsläget anges i avsnitt 9 "Plan för framtiden". Någon verksamhetsidé har nuvarande föreståndare inte sett definierad vare sig i äldre eller nyare dokument.

5 Verksamhetens innehåll

Ur äldre dokument citeras:

Verksamheten omfattar husbyggnad, anläggning och installationer, ombyggnad såväl som nybyggnad och fokus läggs initialt på följande temaområden:

- Produktionsmetodik och processmetodik
- Informationshantering och digitalisering
- Inköp och byggplatslogistik
- Arbetsmiljö och säkerhetsfrågor

5.1 Faktisk verksamhet

Verksamheten har konkret omfattat forskningsprojekt, arbete med forskningsansökningar, seminarier och frukostmöten.

Forskningsprojekt (knutna till CBE, avslutade):

- Upphandling för hållbart stadsbyggande (Tina Karrbom Gustavsson, KTH)
- Incitament för ökad digital och hållbar innovation i utvecklingen av transportinfrastrukturen (Susanna Vass numera Kronsell, tidigare KTH)
- Hentverkarna – Arbetsmiljöutveckling i byggföretag (Annika Vänje, Högskolan Dalarna, tidigare KTH)
- Testbädd: Smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser över hela livscykeln (Väino Tarandi, prof. em., KTH)
- Doktorandprojekt om upphandling, digitalisering, BIM & hållbarhet (Kent Eriksson, KTH)
- Branschintervention som metodik för en bättre arbetsmiljö (Jörgen Eklund, KTH)
- Långtidsuppföljning av energianvändning i lågenergihus (Berndt Lundgren, KTH)
- Förbättrat beslutsfattande för ett hållbart och kostnadseffektivt undermarksbyggande (Johan Spross, KTH)
- Utvärdering av glasfiberbult som permanent bergförstärkning (Fredrik Johansson,

KTH)

- Nationellt nätverk för byggautomation (Fredrik Johansson, KTH)
- Samverkansspelare av 3D-utskrivna betongform fylld med självkompakterande betong – en pilotstudie (Johan Silfwerbrand, KTH)
- Rättvist Byggande byggkriminalitet och Sveriges sekretesslagstiftning (Tord af Klintberg, KTH)

Nämnas kan även en större EDIH-ansökan samt medverkan i "Digital Future projektet Towards Safe Smart construction: Digital Twins, Algorithms and Infrastructures" vid KTH i samarbete med Skanska och Ericsson.

Hösten 2016 och hösten 2017 genomfördes halvdagsseminarium med 40-60 deltagare. Därefter har CBE istället använt frukostmöten för att sprida information om pågående forskningsprojekt och resultat från avslutade projekt.

5.2 Måluppfyllelse

De övergripande målen (avsnitt 4.2) är mycket högt ställda och eftersom de inte är mätbara är det omöjligt att avgöra graden av måluppfyllnad. Av de sex punktsatserna bland konkreta mål (4.3) har samtliga uppnåtts utom det fjärde (om del-strategier). Målet att säkerställa finansiering för en professur har inte uppnåtts. Å andra sidan är CBE:s medlemmar mer intresserade av ett centrum som fungerar som ett nätverk mellan högskola och bransch än att finansiera en professur som omöjligt kan täcka hela det breda begreppet byggeffektivitet.

6 Koppling till utbildning

Inom ramen för forskningsprojektet om 3D-skrivning av betong genomfördes två examensarbeten på högskoleingenjörsprogrammet Byggteknik & design. Projektet "Upphandling för hållbar stadsbyggnad" har lett till två doktors- och två licentiatexamina och projektet "Förbättrat beslutsfattande för ett hållbart och kostnadseffektivt undermarksbyggande" har lett till en licentiatexamen. Resultat från dessa och flera av de övriga projekten har inarbetats i kurser inom KTH:s grundutbildning.

7 Hållbarhet

CBE har behandlat följande av FN:s 17 hållbarhetsmål: 3, 5, 7, 8, 9, 10., 11,12 & 13.

Jämlikhet och mångfald har i synnerhet behandlats av projekten: "Branschintervention som metodik för en bättre arbetsmiljö" och "Hentverkarna".

8 Uppnått resultat

Fyra doktors- och tre licentiatavhandlingar

Exempel på resultat från projektet om upphandling:

- Stockholms stad och byggherrarna i etapp Brofästet i Norra Djurgårdsstaden har fått

- stöd med en modell för upphandlingsstrategier för innovation och hållbarhet.
- Stockholms stads miljösamordnare för Norra Djurgårdsstaden har fått input på sina strategier för kommande etapper.
 - Stockholms stad och genomförandeorganisationen har använt våra resultat när de vidareutvecklat bygglogistiklösningen (version 2 och 3 av BLC).
 - Byggherrarna (bostadsutvecklare) har fått stöd med upphandlingsstrategier för samverkan.
 - Fokus har legat på byggherrarna, och hur de kan skapa förutsättningar för innovation och hållbarhet i projekten. Det gynnar även entreprenörerna.

Projektet "Testbädd: Smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser över hela livscykeln" var indelat i fyra arbetspaket. Det har avrapporterats i fem rapporter som publicerats i en rapportserie hos det strategiska innovationsprogrammet Smart Built Environment. Projektledaren sammanfattar projektet så här:

Projektet har utvecklat en testmiljö för digitalisering av myndigheters och näringslivets plan- och byggprocesser. Det består av en plattform för hantering av information för det byggda samhället i ett livscykel-perspektiv.

Projektet "Långtidsuppföljning av energianvändningen i lågenergihus" har lett till följande konkreta resultat (enligt resultatblad från forskningsprogrammet E2B2):

Hushåll sparar inte mer hushållsel för att de får information om hur de kan spara. Inte heller att de bor i lågenergihus leder till lägre förbrukning av hushållsenergi. Det som verkligen ger effekt är istället ekonomiska incitament. Det som ger mest besparing är om energin betalas i förskott.

I projektet "Utvärdering av glasfiberbult som permanent bergförstärkning" har Trafikverket fått kvantitativa mätningar på arbetsbelastning vid bultsättning i tunnlar för olika bulttyper och om de överskrider internationellt accepterade gränsvärden.

Nationellt nätverk för byggautomation, som drivs i nära samverkan med KTH, har genomfört två välbesökta halvdagsseminarier om byggautomation som genomfördes digitalt under maj 2021. Resultaten har även sammanställts i en rapport.

Pilotstudien om samverkande pelare av 3D-utskrivna betongform och SKB har visat att denna produktionsmetod fungerar i praktiken. Pilotstudien har legat som grund för en andra, nu beviljad, ansökan om ett större fortsättningsprojekt där inte enbart produktionsmetoden utan också bärförmåga och beständighet kommer att studeras.

Avslutningsvis kan nämnas kopplingar mellan CBE och dels ett nytt forskningskonsortium vid KTH, dels ett strategiskt innovationsprogram. Det förra handlar om etableringen av *Sustainable Finance Lab* vid KTH som kan ses som en utlöpare av CBE, eftersom avdelningen för fastigheter och byggande har en sådan central roll i det arbete som *Sustainable Finance Lab* gör. Banden mellan CBE och Smart Built Environment (SBE) är starka. SBE har finansierat Nationellt nätverk för byggautomation, projekten om 3D-skrivning av betong och testbädden för smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser där projektledaren Väino Tarandi nu ansvarig för programdelen informationsinfrastruktur inom SBE.

9 Plan för framtiden

Samhällsbyggnadssektorn i vårt land omsätter årligen ca 550 miljarder kronor. Ibland kallas den "40-procentssektorn" då den står för ungefär 40 % av energianvändningen och 40 % av råmaterials- och avfallsströmmarna i samhället. Från sektorn kommer 21 % av vårt lands utsläpp av växthusgaser. Boverket har uppskattat att byggfelen uppgår till 100 miljarder kronor per år enbart inom husbyggnad (som omsätter 400 miljarder kr).

Byggmaterialpriserna stiger f.n. snabbt och om Cementa inte får tillstånd att fortsätta brytningen av kalksten i Slite på Gotland väntar en allvarlig cementkris som kommer att få stora negativa konsekvenser för såväl byggsektorn som samhället i övrigt. En rad studier visar dessutom att produktiviteten ökar långsammare inom bygg än inom flera andra industrigrenar. Behovet av ökad effektivitet i byggsektorn kan därför inte underskattas. Färre byggfel ger minskade behov av att riva och göra om vilket leder till såväl material- som CO₂- och pengabesparingar. Ett mer rationellt och industriellt byggande genom utnyttjande av digitalisering, automation och robotisering kommer också att leda till en mer effektiv sektor. Sist men inte minst kräver ökad effektivitet att kriminaliteten och arbetsskadorna inom byggbranschen måste minska kraftigt.

Centrum för byggeffektivitet är en liten men effektiv organisation som naturligtvis inte ensam kan lösa dessa mycket stora problem. Däremot har CBE etablerat ett samarbete mellan KTH och byggindustrin via sina medlemsföretag, inte minst dess största finansjär, Stockholms Byggmästareförening, som i sin tur har 800 medlemsföretag. CBE drivs parallellt med Nationellt nätverk för byggautomation, som nyss fått statlig finansiering för en andra etapp, och som knyter ihop vårt lands samtliga akademiska miljöer (alla med industri-representation) inom just byggautomation. Vi samarbetar med KTH:s *Digital Future*. Ytterligare kopplingar till Chalmers, LTH och LTU och sektorn ges via personalunioner med Sveriges Bygguniversitet (CBE:s föreståndare är ny ordförande) och ett etablerat samarbete med Samhällsbyggnadslänken vid KTH.

Om KTH skulle besluta sig för att lägga ned CBE, skulle det ge märkliga signaler till bygg- och fastighetsbranschen. Anser KTH att ökad effektivitet inom byggsektorn är oviktigt eller att det i alla fall inte är något för Sveriges största tekniska högskola? Två av KTH:s grundpelare är hållbarhet och digitalisering vilka – som framgår ovan – är nyckelord för CBE:s verksamhet.

Som framgår ovan har CBE under sin första etapp bidragit till finansieringen av ett antal intressanta projekt. Vi som leder CBE tror inte att det är möjligt att CBE samlar in så stora medel att centrumet kan fungera som en forskningsfinansjär. Vi kan däremot utgöra en plattform för samverkan mellan akademi och näringsliv och ha en aktiv roll i att sprida information om nya forskningsrön, skriva forskningsansökningar som är relevanta för såväl KTH som industrin samt utveckla kurser för det (yrkes)livslånga lärandet, något som är starkt efterfrågat av industrin.

Vår strategi för fortsatt finansiering bygger på tre ben: (1) att den största externa finansjären, Stockholms Byggmästareförening, fortsätter på samma nivå som tidigare (500 kkr/år), (2) att KTH genom skolan för Arkitektur & samhällsbyggnad tar över centrala KTH:s roll som finansjär samt att (3) ett 15-tal medlemmar bidrar med finansiering. I etapp 1 var systemet för medlemsavgifter synnerligen rörigt med belopp på allt från 20 till 200 kkr.

Styrgruppen för CBE har renodlat systemet med tre kategorier för vanliga medlemmar (guld, silver och brons) med varierande grad av inte enbart årsavgift utan också förmåner och inflytande.

10 SWOT-analys

Styrkor	Svagheter
<p>Ökad byggeffektivitet nödvändigt för byggbranschens framtid (klimatpåverkan måste minska, byggd miljö behöver anpassas till klimatförändringar, byggfelen måste minska).</p> <p>Intresset för digitalisering & automation fortsatt stort i branschen</p> <p>CBE som etablerat centrum har här ett bra läge</p>	<p>Svårigheter att värva medlemmar i en byggsektor med mycket stor flora av föreningar, nätverk mm.</p> <p>För liten volym gör egna satsningar på Fol-projekt närmast omöjliga.</p>
Möjligheter	Hot
<p>Utveckling mot en tydligare roll som teknikspridare (fort- & vidareutbildning, seminarier, mm).</p> <p>Samverkan med Stockholms Byggmästareförening & dess 800 medlemmar öppnar för stora möjligheter att skapa ansökningar & fort- & vidareutbildning med stark koppling till branschens stora frågor.</p> <p>Goda möjligheter att söka forskningsmedel inom de strategiska innovationsprogrammen Smart Built Environment och InfraSweden2030 samt andra riktade satsningar mot bl.a. Hållbarhet, Digitalisering och Automation.</p>	<p>Branschen säger nej till fortsättning.</p> <p>KTH säger nej till fortsättning.</p>

Största framgång under mandatperioden: Flera framgångsrika forskningsprojekt, t.ex. om upphandling

Största svagheter: Svårigheter att värva de stora entreprenörerna som medlemmar.

11 Eget slutomdöme om centrumet och dess verksamhet (max 250 ord)

Föreståndarens bedömning i september 2022 är en gradering någonstans mellan nivå 2 ("Uppfyller i huvudsak vad som ursprungligen var planerat") och nivå 3 ("Uppfyller med marginal vad som ursprungligen var planerat") på den fyrgradiga skalan. Måluppfyllelsen konkretiseras i avsnitt 5.2. CBE har å ena sidan inte lyckats öka sin finansiering så mycket att det räcker till att externfinansiera en professur, å andra sidan har de medel som CBE erhållit lett till en kraftig utväxling. 6 Mkr i externa intäkter har växlats upp till totalt 27 Mkr, en utväxling på 4,5 gånger.

Här kan nämnas att byggbranschen skiljer sig från flertalet andra stora industribranscher på flera sätt. Visst finns det ett antal större företag – främst inom entreprenadverksamheten – men den stora majoriteten av byggföretag är små eller mycket små. De stora entreprenadföretagen finansierar forskning genom sin egen forskningsfinansiär SBUF och SBUF prioriterar enskilda projekt framför långsiktiga satsningar på centrum och nätverk. CBE:s finansieringsform är det man idag kallar *crowdfunding* och dagens styrelse och ledning för CBE bedömer utsikterna att få in medel som är i nivå av vad KTH kräver för att inrätta en professur som relativt små, inte minst i skuggan av en pandemi, med krig i vår närhet, kraftigt ökande priser och på energi och byggmaterial och en uppenbar risk för en nationell cementkris. Att söka medel för ett kompetenscentrum för byggeffektivisering inklusive automatisering från t.ex. Vinnova kan vara en alternativ väg.

För KTH är en finansierad professur det bästa sättet att bedriva långsiktigt framgångsrik forskning och undervisning inom ett nytt område. CBE:s medlemmar föredrar dock den bredare verksamhet centrumet kan bedriva som centrum eller nätverk än den smalare verksamhet som en professor skulle kunna bedriva. En professor kan näppeligen spanna över ett så brett fält som CBE:s med inköp, bygglogistik, produktionsmetodik, processmetodik, digitalisering, automation och arbetsmiljö. Men en framgångsrik professor skulle naturligtvis successivt kunna expandera verksamheten så att den på sikt omfattade flertalet av dessa delområden.

BILAGOR

Tabell 0 – Centrums föreståndare & ordförande sedan starten

Föreståndare	Ordförande
Agnieszka Zalejska Jonsson, KTH, Fastigheter & byggande Jan 2016 – feb 2018	Elisabeth Martin, Stockholms Byggmästareförening Jan 2016 – nov 2019
Kent Eriksson, KTH, Fastigheter & byggande Mars 2018 – aug 2021	Jan Kjellson, PEAB (representant för Stockholms Byggmästareförening) Dec 2019 – maj 2022
Johan Silfwerbrand, KTH, Byggvetenskap Sept 2021 –	Johan Lins, Åke Sundvall Bygg (representant för Stockholms Byggmästareförening) Juni 2022 –

Tabell 1 – Nuvarande involverade skolor m.m. inom KTH

Områden/Skolor	Arkitektur & samhällsbyggnad	Industriell teknik & management	Kemi, bioteknologi & hälsa
Byggandets organisation & ledning	Fastigheter & byggande		
Produktionsprocesser	Byggvetenskap	Industriell produktion	
Bygg-, produktions- & fastighetsekonomi	Fastigheter & byggande	Industriell ekonomi & organisation	
Bygg- & anläggningsteknik	Byggvetenskap		
Digitalisering	Fastigheter & byggande, Arkitekturskolan		
Arbetsmiljö & säkerhet			Ergonomi
Försörjningskedjor & logistik	Fastigheter & byggande	Industriell ekonomi & organisation	Hälso- & systemvetenskap
Hållbarhet	Fastigheter & byggande, Byggvetenskap, Arkitekturskolan	Industriell ekonomi & organisation	Hälso- & systemvetenskap

Tabell 2 – Nuvarande involverade externa partner

Akademiska Hus AB	Forsen AB
Prolog bygglogistik AB	JM Byggnads- & Fastighetsab.
Comfort-kedjan AB	NCC AB
Q-gruppen bygg AB	PEAB AB
Svensk byggtjänst AB	More 10 AB
Timblads målerifirma AB	Skanska AB
Hjem project management AB	Tyrens AB
Einar Mattsson AB	WSP Sverige AB
IKANO	Veidekke AB
Installatörsföretagen service i Sverige AB	Ecoloop AB
Stockholms Byggmästareförening	Stockholms stad, Exploateringskontoret

Tabell 3 – Nuvarande övriga intressenter

Trafikverket

Tabell 4a – Nuvarande styrgruppsledamöter

Namn	Titel	Befattning	Kv eller M	Organisation
Johan Lins	Civilingenjör	Vvd & affärsområdeschef projektutveckling	M	Åke Sundvall
Mats Wilhelmsson	Professor	Prof. i fastighetsekonomi & -finansiering	M	KTH
Grgo Omazic		Chef produktionsstöd	M	Peab
Ulrika Grundström		Affärschef konstruktion	Kv	Tyréns
Azadeh Saiah		Projektchef	Kv	Akademiska Hus
Pontus Gruhs	Civilingenjör	Strateg	M	Trafikverket

Hans Söderström			M	Installations- företagen
-----------------	--	--	---	-----------------------------

Tabell 4b – Nuvarande föreståndare & vice föreståndare

Namn	Titel	Befattning	Kv eller M	Organisation
Johan Silfwerbrand	Professor	Prof. i brobyggnad	M	KTH
Fredrik Johansson	Docent	Univ.lektor i bergmekanik	M	KTH

Tabell 5 – Involverade personer (gäller 2022)

Namn	Titel	Uppgift i CBE	Kv eller M	Org.	Tid, andel (%)
Johan Silfwerbrand	Professor	Föreståndare	M	KTH	5
Fredrik Johansson	Docent	Vice föreståndare	M	KTH	3
Sabina Flodén Schönher	Administratör	Administratör	Kv	KTH	5
Helena Tirri Stålbo	Administratör	Webb-redaktör	Kv	KTH	10

Tabell 6a – De tyngsta vetenskapliga presentationerna, konferenserna och seminarierna

Presentation	Projekt
<p>Ekeskär, A., Havenvid, M. (2020). A Strategizing Perspective on New Logistics Setup in Construction Projects. The 36th IMP Conference.</p> <p>Hedborg Bengtsson, S., Karrbom Gustavsson, T. (2019). Developing a neighborhood: horizontal interdependencies in an innovative multi-project context, Proceedings ARCOM - 35rd Annual Conference, pp. 91-101.</p> <p>Candel, M., Karrbom Gustavsson, T. (2019) Governed by Municipal Land Allocations: Implications for Housing Developers, in Irene Lill, Emlyn Witt (ed.) 10th Nordic Conference on Construction Economics and Organization (Emerald Reach Proceedings Series, Volume 2) Emerald Publishing Limited, pp.147- 153.</p> <p>Ekeskär, A., Havenvid, M., Karrbom Gustavsson, T. (2019). Horizontal inter-organizational collaboration: The case of third-party logistics.</p>	<p>Upphandling för hållbart stadsbyggande</p>

<p>Developing a neighborhood: horizontal interdependencies in an innovative multi-project context, Proceedings ARCOM - 35rd Annual Conference, pp. 821-830.</p> <p>Ekeskär, A., (2019). Exploring the introduction of a new actor role in a construction project setting. The 35th IMP Conference.</p> <p>Karrbom Gustavsson, T., Hedborg Bengtsson, S., & Eriksson, P.E. (2017). A program perspective on partnering as supply chain integration. Proceedings of the 9th Nordic Conference on Construction Economics and Organization, Gothenburg.</p> <p>Hedborg Bengtsson, S., Karrbom Gustavsson, T. & Eriksson, P. E. (2017). The influence of construction project actors' motivation on externally initiated systemic innovation. Proceedings of the 9th Nordic Conference on Construction Economics and Organization, Gothenburg.</p>	
<p>Lindholm, M.; Alderling, M.; Forsman, M. & Vänje, A.2019. Do investments in gender equality create a safer workplace? A case study within the construction sector. Vision Zero Summit Proceedings, Helsinki.</p> <p>Johansson, F., Rhén I.M., Roslin, M., Vedin, P., Forsman M. (2022) A comparative study of the biomechanical loads during installation of rock bolts in tunnels.</p>	<p>Hentverkarna – Arbetsmiljöutveckling I byggföretag</p>
<p>ITA-AITES World Tunnel Congress, WTC2022 and 47th General Assembly Bella Center, Copenhagen 22-28 April 2022.</p>	<p>Utvärdering av glasfiberbult som permanent bergförstärkning</p>
<p>Silfwerbrand. J., (2022): "Composite Concrete Columns with 3DP Concrete Forms". Proceedings, fib Symposium in June 2022 in Oslo. 10 pp.</p>	<p>Samverkanspelare av 3D-utskriften betongform fylld med SKB</p>

Tabell 6b – De tyngsta populärvetenskapliga presentationerna, konferenserna och seminarierna

Presentation	Projekt
<p>KTH's Material Day: "Materials for Transportation Infrastructure". (CBE was co-organizer). September 23, 2021.</p>	<p>CBE</p>
<p>Samhällsbyggardagarna 2017: https://www.youtube.com/watch?v=k8I5FHEDpoM Frukostseminarium: https://www.byggherre.se/aktuellt/2021/2021-04-26-procsibe-frukostwebbinarier https://www.kth.se/om/nyheter/centrala-nyheter/miljovanliga-hus-kraver-ratt-upphandling-1.899059 https://samhallsbyggaren.se/wp/experterna/vad-innebar-upphandling/</p>	<p>Upphandling för hållbart stadsbyggande</p>

Väjne, A., (2020). Expert in the Swedish radioshow "Karlavagnen", on the theme "What is it like to work with only men or only women?" On the air in P4 Swedish Radio (www.sr.se), 2020-10-06.	Hentverkarna – Arbetsmiljöutveckling i byggföretag
Nätverket för byggautomation: 20 maj 2021 genomfördes den första Temadagen inom Byggautomation. Väl lett av docent Fredrik Johansson och TeknD Susanna Kronsell. Tema: "Automatisering och robotisering – Vad krävs för implementering?". Nätverket för byggautomation: 28 maj 2021 genomfördes den andra Temadagen inom Byggautomation. Väl lett av Lars Albinsson. Tema: "Automatisering och robotisering – Vad krävs för implementering?".	Nationellt nätverk för byggautomation

Tabell 7a – De tyngsta vetenskapliga publikationerna

Publikation	Projekt
<p>Ekeskär, A., Havenvid, M., Karrbom Gustavsson, T., Eriksson, PE (2022). Construction logistics in a multi-project context: cooperation among main contractors and the role of third-party logistics providers. Construction Management and Economics, s. 1-16, 2021.</p> <p>Candel, M. Törnå, N. (2021). Housing developers' perceived barriers to implementing municipal sustainability requirements in Swedish sustainability-profiled districts. Journal of Housing and the Built Environment, 1-29.</p> <p>Candel, M., Karrbom Gustavsson, T., Eriksson, P.E. (2021). Front-End Value Co-Creation in Housing Development Projects, Construction Management and Economics, 39(3), 245-260.</p> <p>Hedborg Bengtsson, S., Karrbom Gustavsson, T. (2020). Developing a neighborhood: exploring construction projects from a project ecology perspective. Construction Management and Economics, 38(10), 964-976.</p> <p>Hedborg Bengtsson, S., Eriksson, P E, Karrbom Gustavsson, T. (2020). Organizational routines in multi-project contexts: coordinating in an urban development project ecology, International Journal of Project Management, 38(7), 394-404.</p> <p>Hedborg Bengtsson, S. (2019). Coordinated construction logistics: an innovation perspective. Construction Management and Economics, 37(5), 294-307.</p> <p>Hedborg Bengtsson, S., Karrbom Gustavsson, T., Eriksson, P. E. (2018) Users' influence on inter-organizational innovation: mapping the receptive context. Construction Innovation, 18(4), 488-504.</p> <p>Karrbom Gustavsson, T. (2018). Liminal roles in construction project practice: exploring change through the roles of partnering manager, building logistic specialist and BIM coordinator. Construction Management and Economics, 36(11), 599-610.</p>	Upphandling för hållbart stadsbyggande
Vigren, O., Kadefors, A. and Eriksson, K. (2022), "Digitalization, innovation capabilities and absorptive capacity in the Swedish real estate ecosystem", Facilities, Vol. 40 No. 15/16, pp. 89-106.	Doktorandprojekt om upphandling, digitalisering, BIM &

<p>https://doi.org/10.1108/F-07-2020-0083</p> <p>Spohr, J., Wikström, K., & Eriksson, K. (2021). Towards collaborative infrastructure procurement. <i>Public Money & Management</i>, 42(4), 274-283.</p> <p>Hellström, M., Wikström, K., & Eriksson, K. (2021). Sustainable Infrastructure Projects: Systemic versus Traditional Delivery Models. <i>Sustainability</i>, 13(11), 6273.</p> <p>Hoeft, M., Pieper, M., Eriksson, K., & Bargstädt, H. J. (2021). Toward Life Cycle Sustainability in Infrastructure: The Role of Automation and Robotics in PPP Projects. <i>Sustainability</i>, 13(7), 3779.</p> <p>Casady, C. B., Eriksson, K., Levitt, R. E., & Scott, W. R. (2020). (Re) defining public-private partnerships (PPPs) in the new public governance (NPG) paradigm: an institutional maturity perspective. <i>Public Management Review</i>, 22(2), 161-183.</p> <p>South, A., Eriksson, K., & Levitt, R. (2018). How Infrastructure Public–Private Partnership Projects Change Over Project Development Phases. <i>Project Management Journal</i>, 49(4), 62-80.</p> <p>Casady, C., Eriksson, K., Levitt, R. E., & Scott, W. R. (2018). Examining the State of Public-Private Partnership (PPP) Institutionalization in the United States. <i>The Engineering Project Organization Journal</i> (December 2018) Volume, 8.</p> <p>Levitt, R., & Eriksson, K. (2016) Developing a governance model for PPP infrastructure service delivery based on lessons from Eastern Australia, <i>Journal of Organizational Design</i>, 5(1), 1-8</p> <p>Vigren, O. (2022). "Digitalization, sustainability, and ecosystems: An application of social network analysis to the real estate sector". Doctoral dissertation, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.</p> <p>Sun, J. (2022) "Integration of BIM and 3D GIS for Sustainable Cadastre". Doctoral dissertation, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.</p>	<p>hållbarhet</p>
<p>Hoeft, M., & Trask, V., (2022) Safety Built Right in: Exploring the Occupational Health and Safety Potential of BIM-Based Platforms throughout the Building Lifecycle. <i>Sustainability</i>, Vol. 14, No. 10.</p>	<p>Branschintervention för en bättre arbetsmiljö</p>
<p>Mohammadi, M. (2021). "Probabilistic time estimation in tunnel projects". Licentiate thesis, TRITA-ABE-DLT 2137, KTH Royal Institute of Technology, Dept. of Civil & Architectural Engineering, Stockholm.</p> <p>Mohammadi, M., Spross, J., Stille, H. (2022). "Probabilistic time estimation of tunneling projects: The Uri headrace tunnel". <i>Rock Mechanics and Rock Engineering</i>, accepted https://doi.org/10.1007/s00603-022-03022-3.</p> <p>Tidlund, M., Spross, J., Larsson, S. (2022). "Observational method as risk management tool: the Hvalfjörður tunnel project, Iceland". <i>Georisk: Assessment and Management of Risk for Engineered Systems and Geohazards</i>, DOI: 10.1080/17499518.2022.2046784.</p>	<p>Förbättrat beslutsfattande för ett hållbart och kostnadseffektivt undermarksbyggande</p>

Tabell 7b – De tyngsta populärvetenskapliga publikationerna

Publikation	Projekt
<p>Karrbom Gustavsson, T (2018): https://www.kth.se/om/nyheter/centrala-nyheter/miljovanliga-hus-kraver-ratt-upphandling-1.899059</p> <p>Karrbom Gustavsson, T (2018): https://samhallsbyggaren.se/wp/experterna/vad-innebar-upphandling/</p>	Upphandling för hållbart stadsbyggande
<p>Vänje, A. (2019). "Vi får star treatment". Om jämställdhet, arbetsmiljö och säkerhet vid Ikano Bostad, Ett snickarläringsprogram för kvinnor - Ikano Bostad. Ett snickarläringsprogram för kvinnor - Ikano Bostad</p> <p>Vänje, A. (2022). "Kvinnor som förändringsagenter - om den framtida ideala arbetsmiljön vid ett byggföretag". I Palm, K., & Ivarsson, L., (Eds.), Framtidens arbetsmiljö (pp. 189-215). Studentlitteratur.</p>	Hentverkarna – Arbetsmiljöutveckling i byggföretag
<p>Tarandi, V., m.fl. (2020): "Smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser över hela livscykeln - AP1-1 Informationsarkitektur för det byggda samhället". Rapport, Smart Built Environment, Stockholm.</p> <p>Olsson, P., Harrie, L., Berge, L., & Johansson, T. (2019): "AP1-2 Smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser över hela livscykeln - Verktyg för konvertering mellan BIM och stadsmodeller". Rapport, Smart Built Environment, Stockholm.</p> <p>Harrie, L., m.fl. (2019): "Smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser över hela livscykeln – AP2 Utbyte av information mellan kommun och entreprenör". Rapport, Smart Built Environment, Stockholm.</p> <p>Andrée, M., m.fl. (2019): "Smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser över hela livscykeln – AP3 Visualisering av 3D-fastigheter". Rapport, Smart Built Environment, Stockholm.</p> <p>Olofsson, T., m.fl. (2019): "Smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser över hela livscykeln - AP4 Produktionsstyrning av platsgjuten stomdrift". Rapport, Smart Built Environment, Stockholm.</p>	Testbädd: Smarta plan-, bygg- & förvaltningsprocesser över hela livscykeln
<p>Lundgren, B. (2019). "Långtidsuppföljning av energianvändning i lågenergihus – studie av hushållens beteende". Rapport, Energimyndigheten & IQ Samhällsbyggnad, Stockholm.</p>	Långtidsuppföljning av energianvändning i lågenergihus
<p>Mohammadi, M., Spross, J., (2021). "Mot rättvisare riskdelning i tunnelprojekt". Bygg och Teknik, 113 (1), 32-35.</p> <p>Spross, J., Stille, H. (2022): "Hantering av ekonomiska risker i undermarksprojekt: Geotekniska bedömningsgrunder för riskdelning". BeFo-rapport, (under utgivning).</p>	Förbättrat beslutsfattande för ett hållbart och kostnadseffektivt undermarksbyggande
<p>Rhen I.M., Forsman, M. (2019) "Bultsättning vid tunnelbyggen - biomekanisk belastning vid användning av tre olika bulttyper", Centrum för Arbets- och miljömedicin. Region Stockholm. Rapport 2019:03. ISBN: 978-91-88361-19-6.</p>	Utvärdering av glasfiberbult som permanent bergförstärkning
<p>Hoefl, M., Kronsell, S., Manzoor, S., Johansson, F., Gustafson, A., v. Haslingen, T., & Eriksson, K. (2022): "Construction Automation and Robotics in Infrastructure". Technical report, KTH, avdelningen för jord-</p>	Nationellt nätverk för byggautomation

& bergmekanik, institutionen för byggvetenskap, KTH, Stockholm.	
Silfwerbrand, J. (2022): "Samverkanspelare av SKB med kvarsittande 3D-utskrivna betongform – en pilotstudie". Rapport, avdelningen för betongbyggnad, institutionen för byggvetenskap, KTH, Stockholm.	Samverkanspelare av 3D-utskrivna betongform fylld med SKB
af Klintberg, T., & Björk, F., (2021): "Rättvist Byggande byggkriminalitet och Sveriges sekretesslagstiftning". Rapport, avdelningen för hållbara byggnader, institutionen för byggvetenskap, KTH, Stockholm.	Rättvist byggande byggkriminalitet & Sveriges sekretesslagstiftning
Silfwerbrand, J. (2021): https://www.svd.se/klimatsmart-att-vanta-med-hoghastighetstag von Haslingen, T., (2021): "Utskrivna betonghus i 3D". Tidskriften Betong, nr 4, s. 46-48.	Övrigt

Del II - Ekonomi

- Utveckling gentemot total (alla års) budget(ar); upparbetning av total budget
- Prognostiserad resultaträkning per kommande avslutningsdatum
- **Tabell 8** Budget för de kommande 3-5¹ åren; en plan för fortsatt finansiering av centrumet (om begäran om förlängning lämnas)

Ekonomi 2016-2021 (kkkr)

	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2021	Summa
Gruanslag	0	0	0	0	0	0	0	0
Fofuanslag	524	523	615	559	500	500	524	3221
Bidrag fr externa finansiärer	1599	1311	850	583	331	0	1599	4673
Uppdrag fr externa finansiärer	0	0	0	0	0	0	0	0
Övriga intäkter	250	196	0	0	0	0	250	446
Finansiella intäkter	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMMA INTÄKTER	2372	2030	1465	1142	831	500	2372	8340
Personalkostnader	1412	1037	808	686	466	241	1412	4650
Lokalkostnader	190	139	101	100	66	7	190	604
Resor och traktamenten	1	24	23	74	4	0	1	125
Utrustning exkl avskr	0	52	34	0	0	0	0	87
Konsulttjänster	165	70	0	0	14	16	165	265
Drift och övrigt	0	6	23	1	127	84	0	241
Gemensamma kostnader	622	452	362	287	149	81	622	1954
Avskrivningar	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansiella kostnader	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMMA KOSTNADER	2390	1780	1351	1149	826	429	2390	7925
	0	0	0	0	0	0	0	0
Medel för transfereringar	1073	450	0	0	0	0	1073	1523
Transfereringar	-1073	-450	0	0	0	0	-1073	-1523

¹ Budgeten skall täcka det antal år, som föreslås i "Aktuell begäran"; se fotnot 4

SUMMA TRANSFERERINGAR	0	0	0	0	0	0	0	0
ÅRETS KAPITALFÖRÄNDRING	-17	249	114	-7	5	71	-17	

Tabell 8 – Budget för 2023-2025

Intäkter (kk)		Utgifter (kk)	
KTH (Skolan för A&S)	1500	Föreståndare & vice föreståndare	1500
Stockholms Byggmästare- förening	1500	Sekreterare & hemsida	450
Övriga medlemmar	1500	Arbete med ansökningar	900
		Arbete med teknikspridning	1500
		Övrigt	150
Summa	4500	Summa	4500