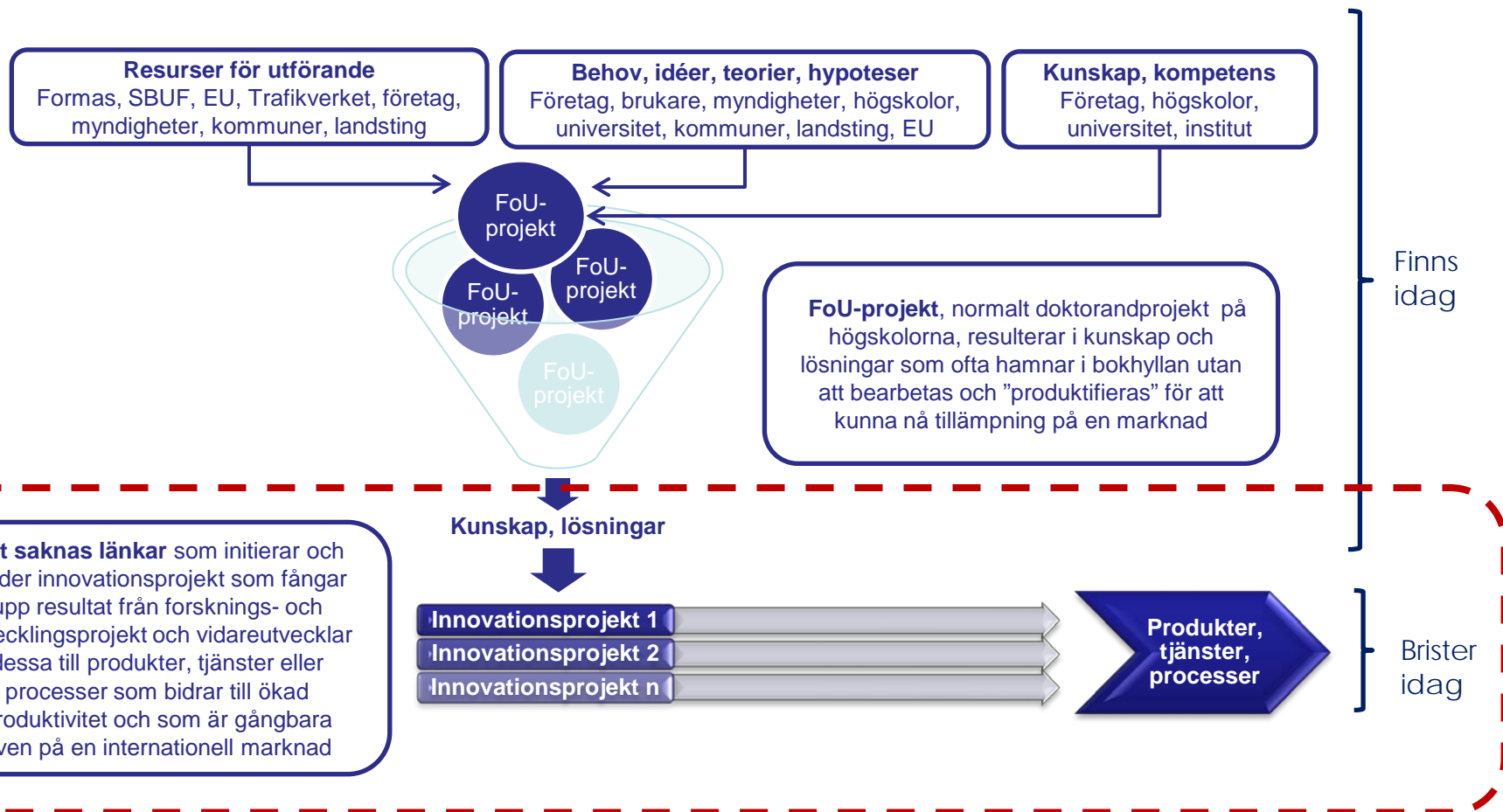


BYGGinnovationen

Ett nationellt innovationsprogram vars övergripande syfte är att utveckla en stark och uthållig innovationsmiljö för svensk byggsektor.

Varför?

En uthållig innovationsmiljö för svensk samhällsbyggnadssektor



Bygginnovationen

Fas 1 (2009-2010)

- **Utveckla ett EffektivitetsMått för Byggsektorn, EMB**
- **Ta fram arbetsmetoder som skall utgöra styrinstrument för byggsektorns utveckling**
- **Mått för hus respektive anläggning utvecklas i parallella utredningar**

Bygginnovationen Fas 1

- ***Effektivitet definieras som:
Värde som skapas / Värde som förbrukas***
- Värde som skapas:
nyttiga egenskaper produkten (huset eller anläggningen) tillför kunden och samhället
- Värde som förbrukas:
insatser i material, arbete, tid mm som tas i anspråk för att åstadkomma nyttan
- Utredningen syftar till att utveckla en transparent värderingsnyckel, EMB, för jämförelser av prestanda och pris i vid mening och även tar hänsyn till **tidsperspektivet**

Delrapport Bro



Christer Carlsson
Ramböll Sverige AB

Mikael Hallgren, ordf.
Tyréns AB

Rolf Hörnfeldt
tidigare NCC AB

Lars-Olof Karlberg
ELU Konsult AB

Mats Karlsson
Trafikverket

Christer Kihlmark
tidigare NCC AB

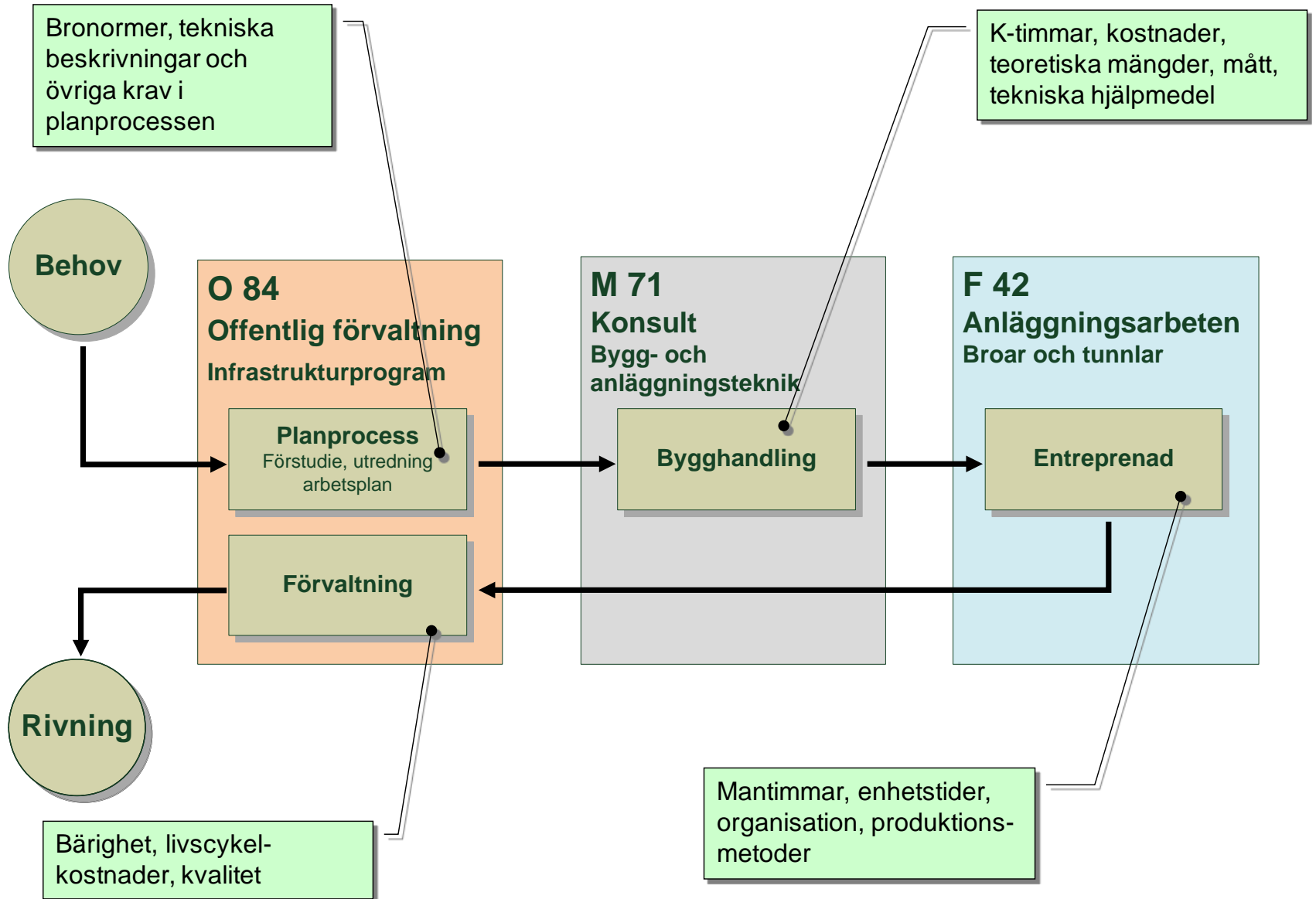
Thord Kristensson
Peab AB

Thomas Olofsson, huvudförfattare
Luleå Tekniska Universitet

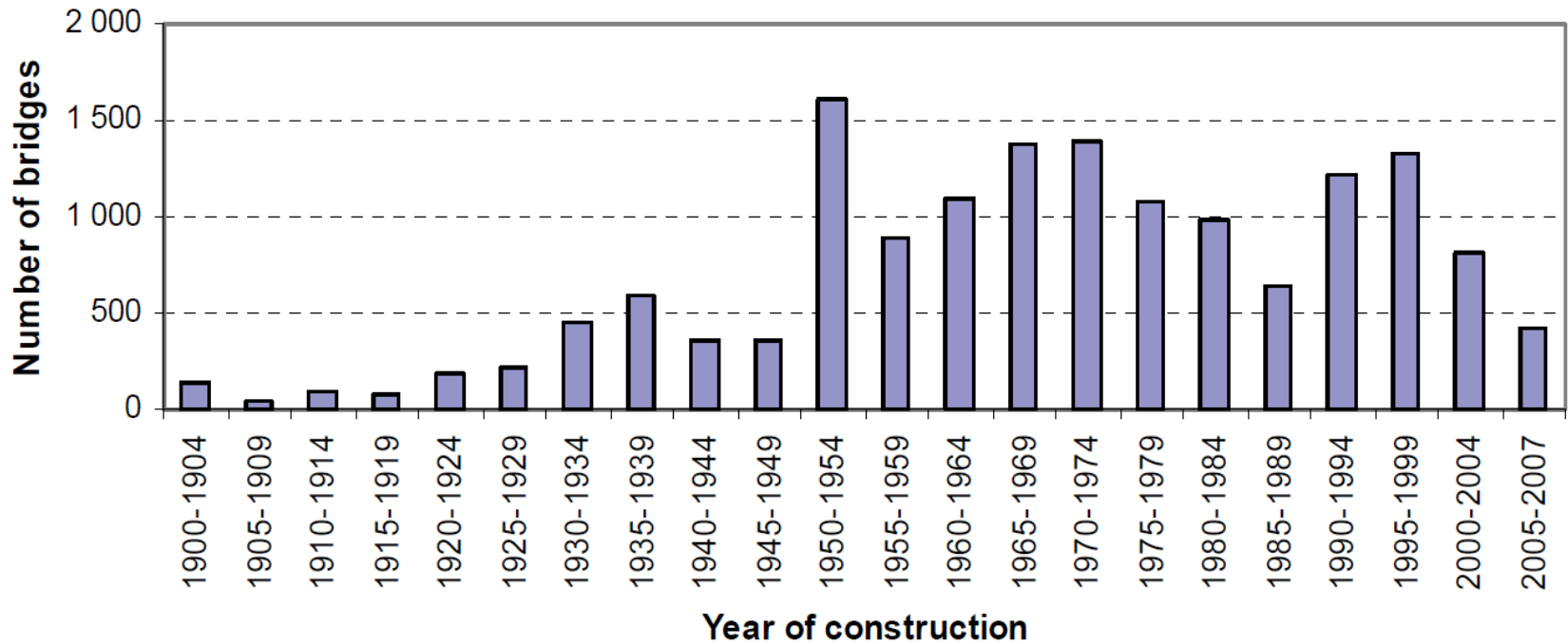
Ulf Sandelius
WSP Sverige AB

Peter Simonsson
Luleå Tekniska Universitet

Bygginnovationen

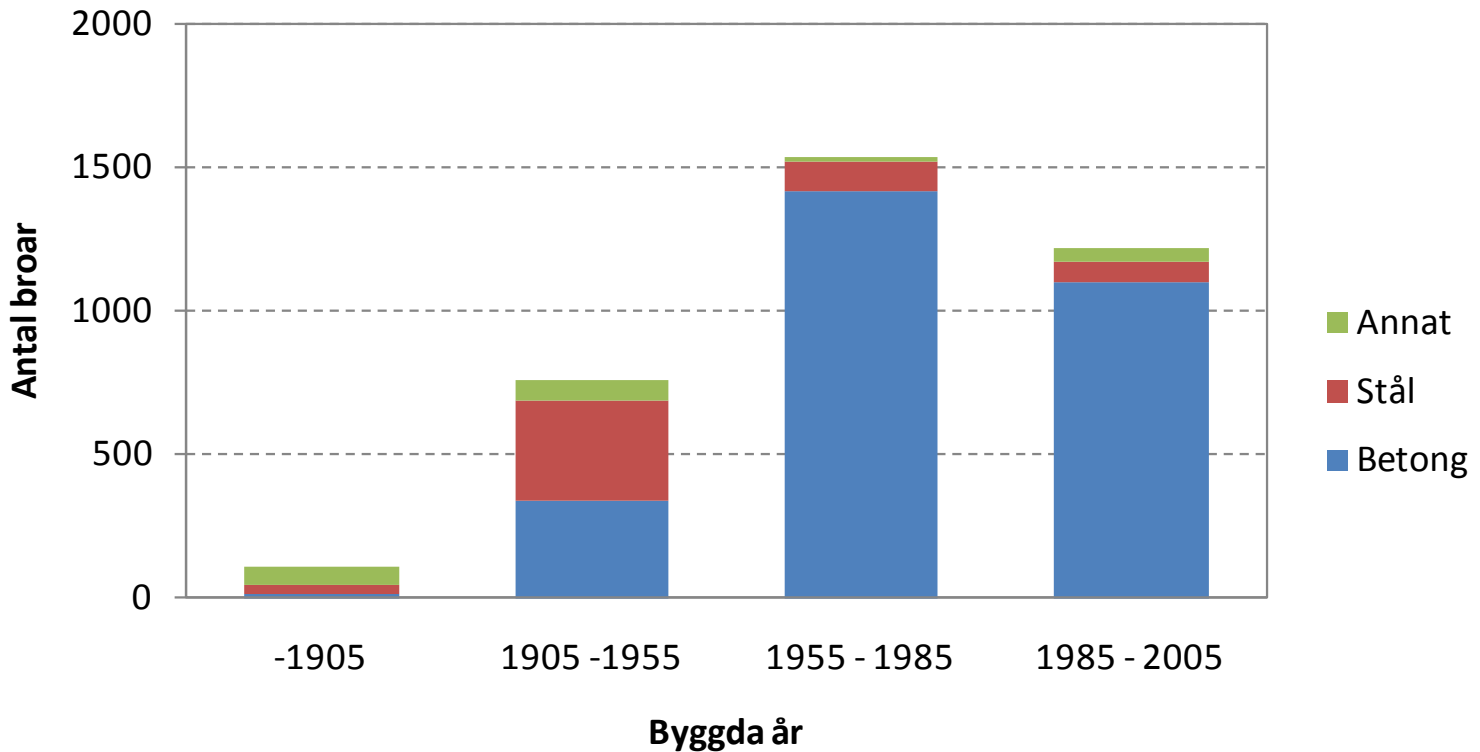


Brodemografi för Sveriges vägbroar



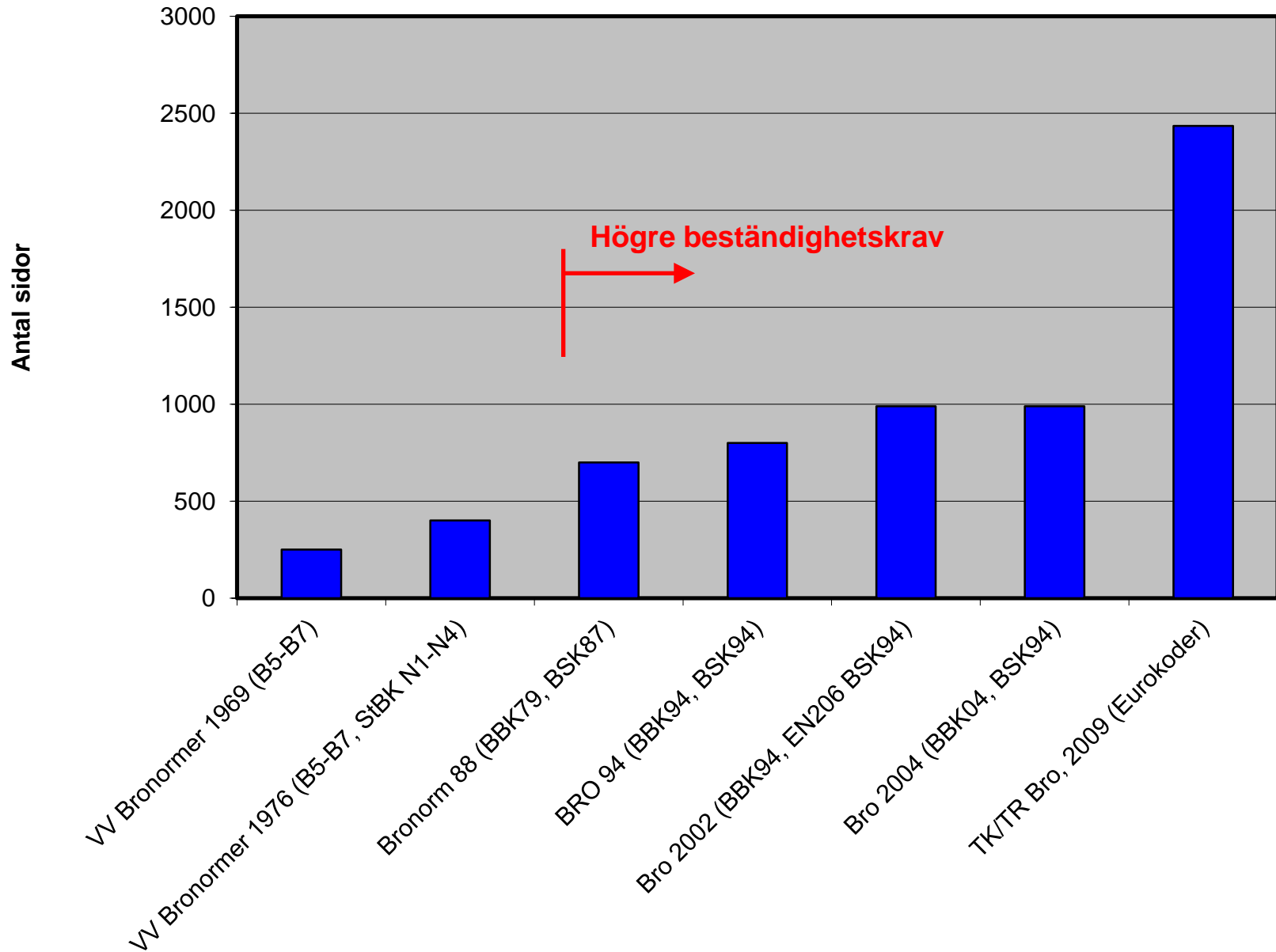
Mattson (2008)

Brodemografi för Sveriges järnvägsbroar



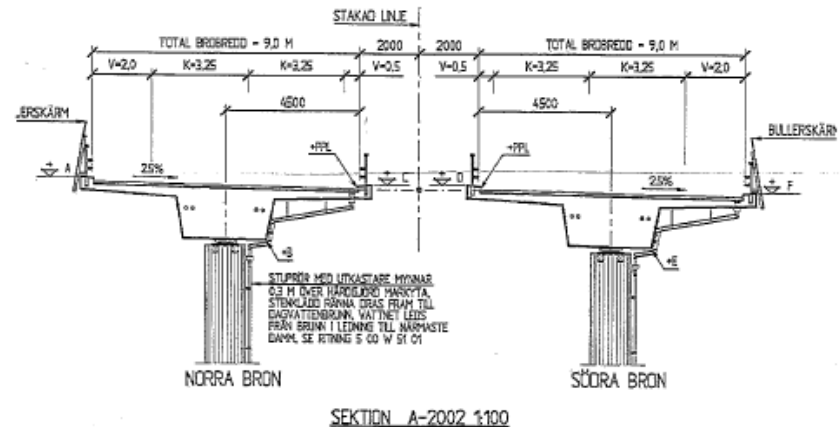
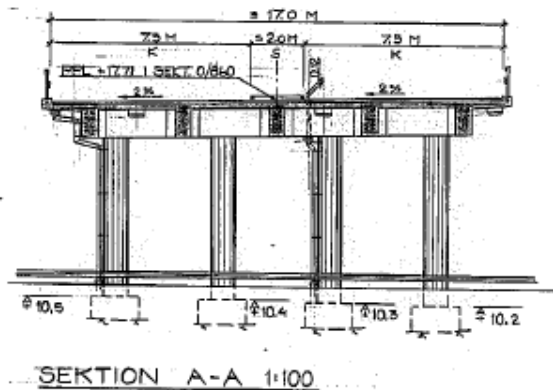
Bell (2004)

Utveckling av bronormer i Sverige



- 9 studieobjekt

- Stålbroar:
en från 1979 och en från 1996
- Förspända broar:
en lådbalkbro från 1978 och en från 2007
en dubbelbalkbro från 1976 och en motsvarande från 1994
- Betongbalkbroar:
två ribbalkbroar från 1974 och en balkbro från 2007



Undersökningsmetod: Intervjuer, Studier av ritningar & mängdförteckningar

Resultat – stålbroar

Effektivitetsmått bro			
Output mått	Enhet	Stallbacka 1979	Vallsund 1996
Broarea total (Σ brolängd x fri bredd)	m ²	19488	19263
Broarea 23-575 (brolängd x fri bredd)	M ³	-	17683
Konstruktionsritningar	St	152	150
Input mått			
Betong ÖB	M ³	5404	5812
Armering ÖB	ton	676	1340
Stål ÖB	ton	2394	3637
Stöd inkl landfästen	st	33	23
Konstruktionstimmar	tim	17680	7780 (totalt)
Mantimmar produktion	tim	72136	67000
Output/Input			
Broarea/betong	m ² /m ³	3,6	3,0
Broarea/armering	m ² /ton	28,8	13,2
Broarea/stål	m ² /ton	8,1	4,9
Broarea/stöd	m ² /st	591	769
Broarea/K-timme	m ² /tim	1,1	2,5
Broarea/mantimme	m ² /tim	0,27	0,26
K-ritningar/K-timme	st/tim	0,009	0,019

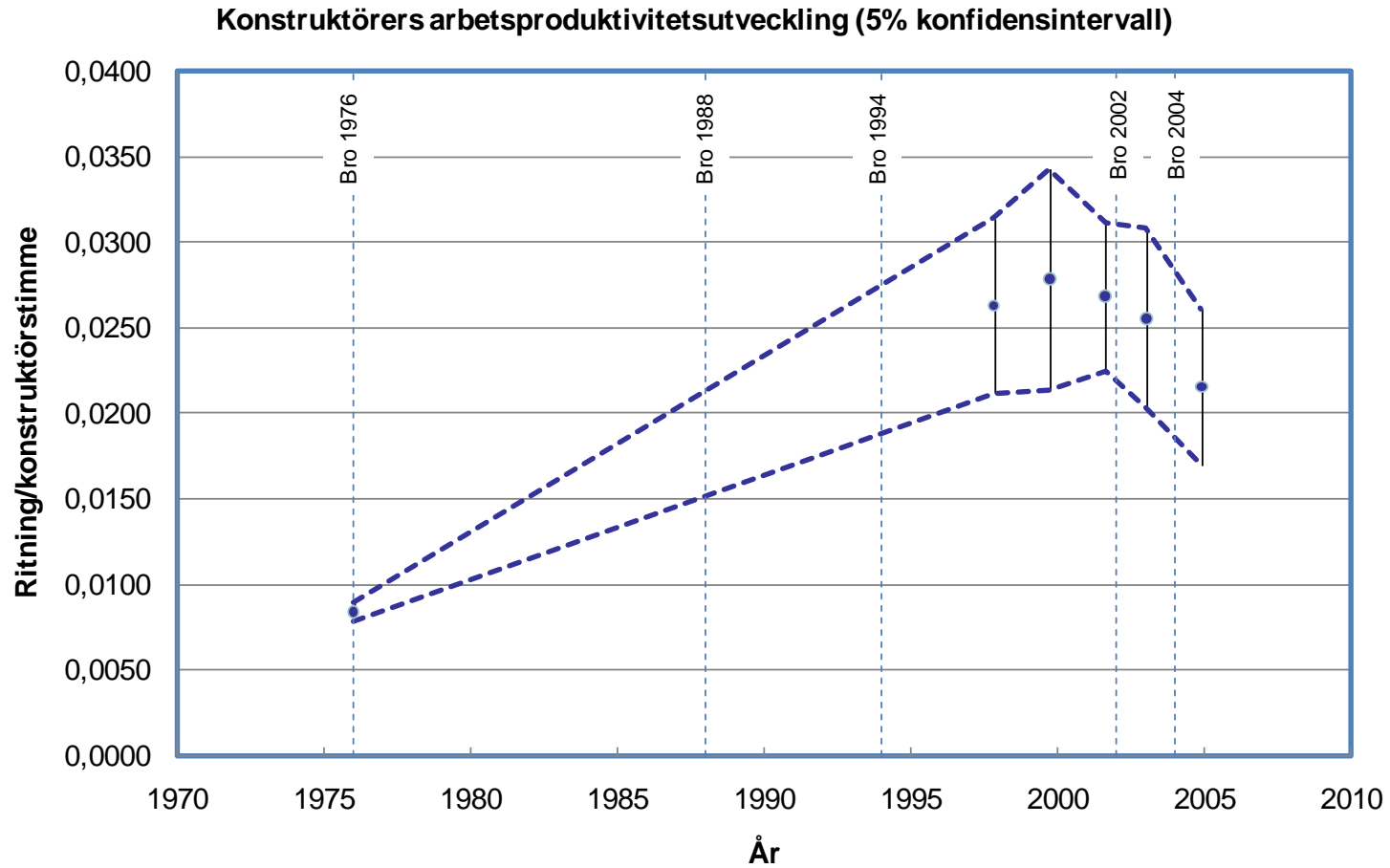
Bro

Resultat – spännarmerade lådbalksbroar

Effektivitetsmått betongbro			
Output mått	Enhet	Gäddvik 1978	Klockestrand 2007
Broarea (brolängd x fri bredd)	m ²	8112	3402
Konstruktionsritningar	st	?	33
Input mått			
Betong totalt	m ³	6758	3344
Armering totalt (inkl spännarm.)	ton	540	569
Formarea totalt	m ²	19065	8418
Pålar totalt	st	757	204
Konstruktionstimmar	tim	?	3416
Mantimmar totalt	tim	73000	34400
Output/Input			
Broarea/betong	m ² /m ³	1,20	1,02
Broarea/armering	m ² /ton	15,02	5,98
Broarea/formarea	m ² /m ²	0,43	0,40
Broarea/påle	m ² /st	10,72	16,68
Broarea/K-timme	m ² /tim	-	1,00
Broarea/mantimme	m ² /tim	0,11	0,10
K-ritningar/K-timme	st/tim	-	0,010

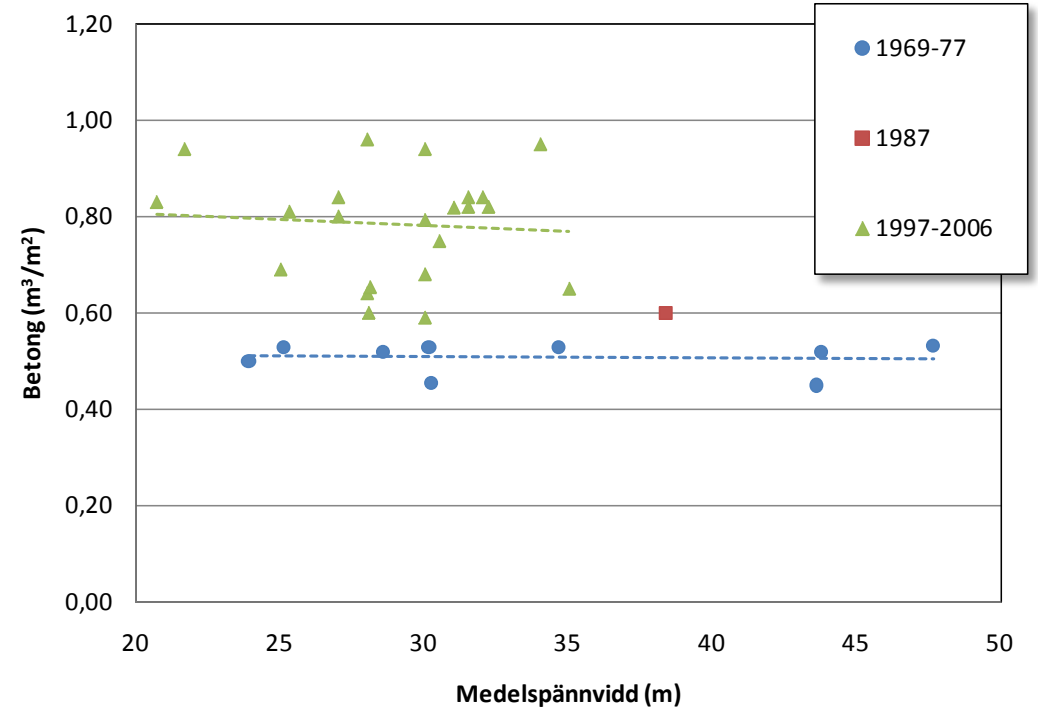
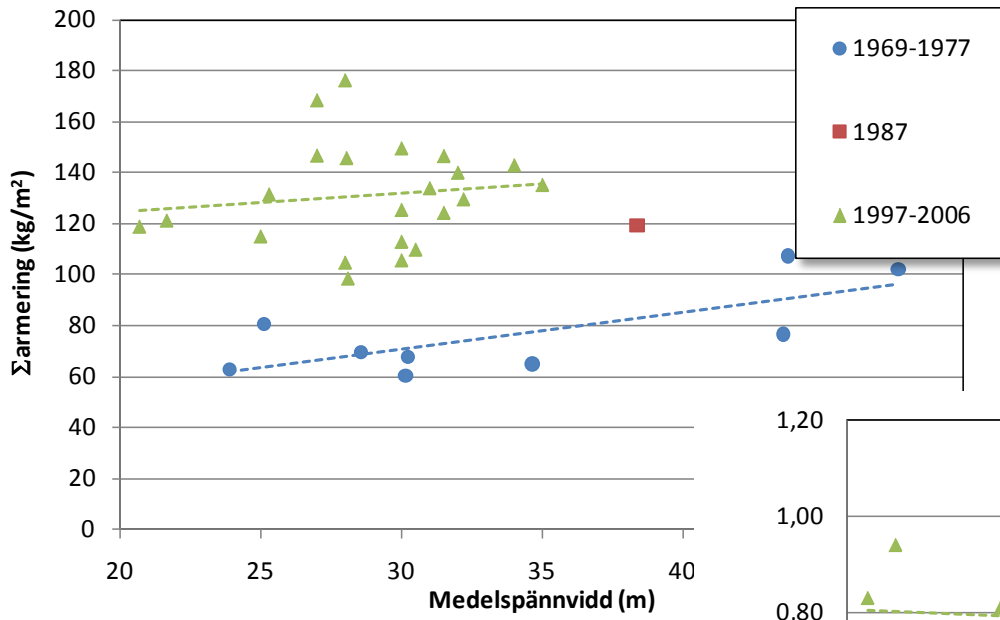
Bro

Utveckling av broprojektering/-konstruktion

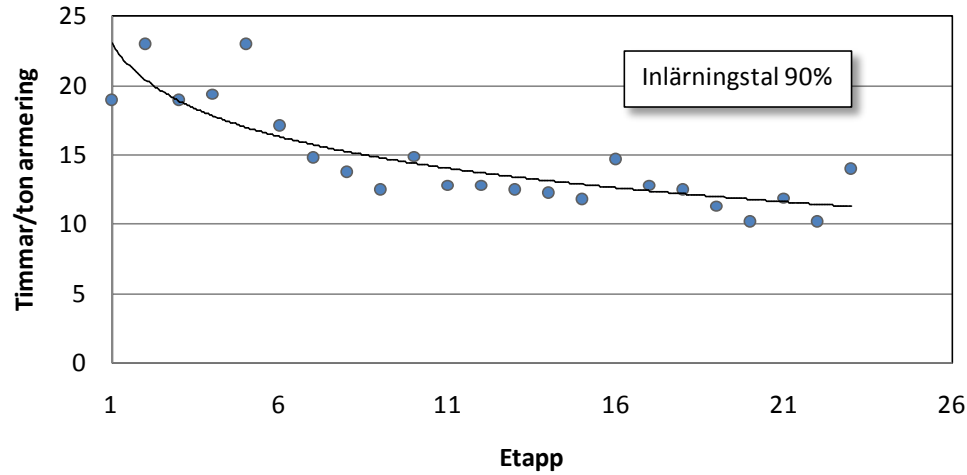


Studie - Materialutveckling förspända lådbalkbroar

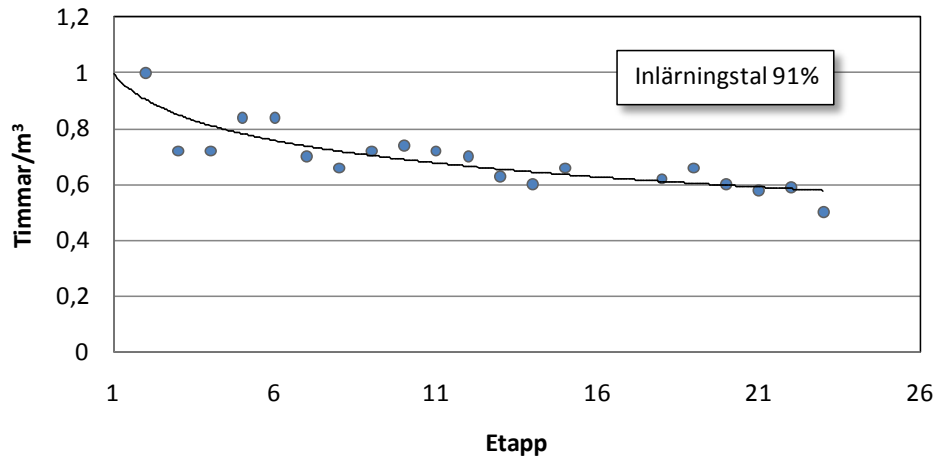
34 broar, 1969 - 2006



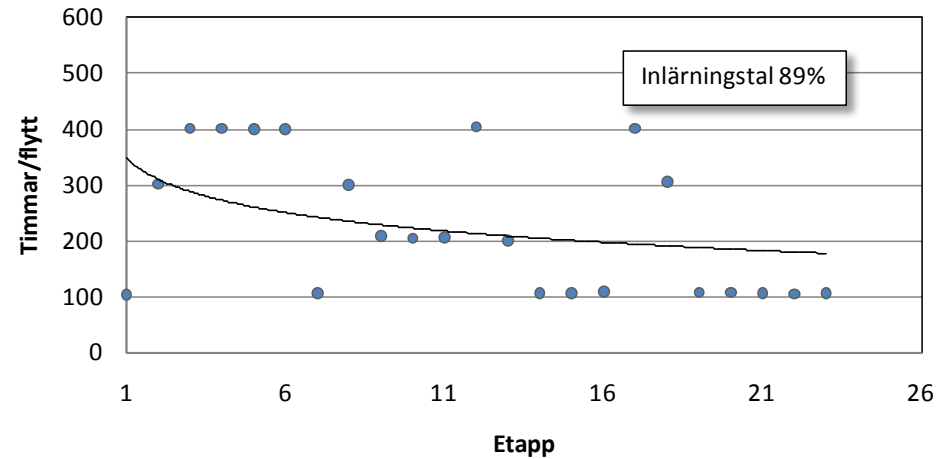
Armering överbyggnad exkl kant och tvärbalk



Betonggjutning, överbyggnad, exkl kantbalk och tvärbalk



Formförflyttning överbyggnad, exkl kantbalk och tvärbalk



Slutsatser - Bro

- Materialmängder har ökat – kvalitet har ökat
- Projekteringen har blivit effektivare (handritn. → CAD)
- Ny teknik har ökat effektivitet (t.ex. bask → pump)
- Stor del av produktionsmetoder samma nu som då
- Produktivitet ökar starkt med upprepning
- Stor potential till effektivitetsvinst finns med standardisering / upprepning / modultänk etc...

Forsknings- och utvecklingsbehov

- Minskade mängder (btg, armering, mm) för att minska CO2.
- Bättre metoder för LCC-analys.
- Material och metoder för att öka livslängden och minska reparationsbehoven. Bättre och effektivare reparationsmetoder samt övervakningsmetoder.
- Industrialiserat anläggningsbyggande. Upprepningseffekten befrämjad genom bl.a. bättre upphandlingar där en serie av anläggningskonstruktioner handlas upp i ett kontrakt.
- BIM för infrastrukturanläggningar.
- Kvalitetsfrågor – bättre och systematisk erfarenhetsåterföring.
- Kortare byggtider.
- Aktiv design – projektören/konstruktören är med under hela byggskedet också.

BYGGinnovationen

- VINNOVA-utlysning 2011-09-15
- Nationellt innovationsprogram
- Denna fas löper över 2011-2014
- 21 mkr från VINNOVA
- 21 mkr från industrin

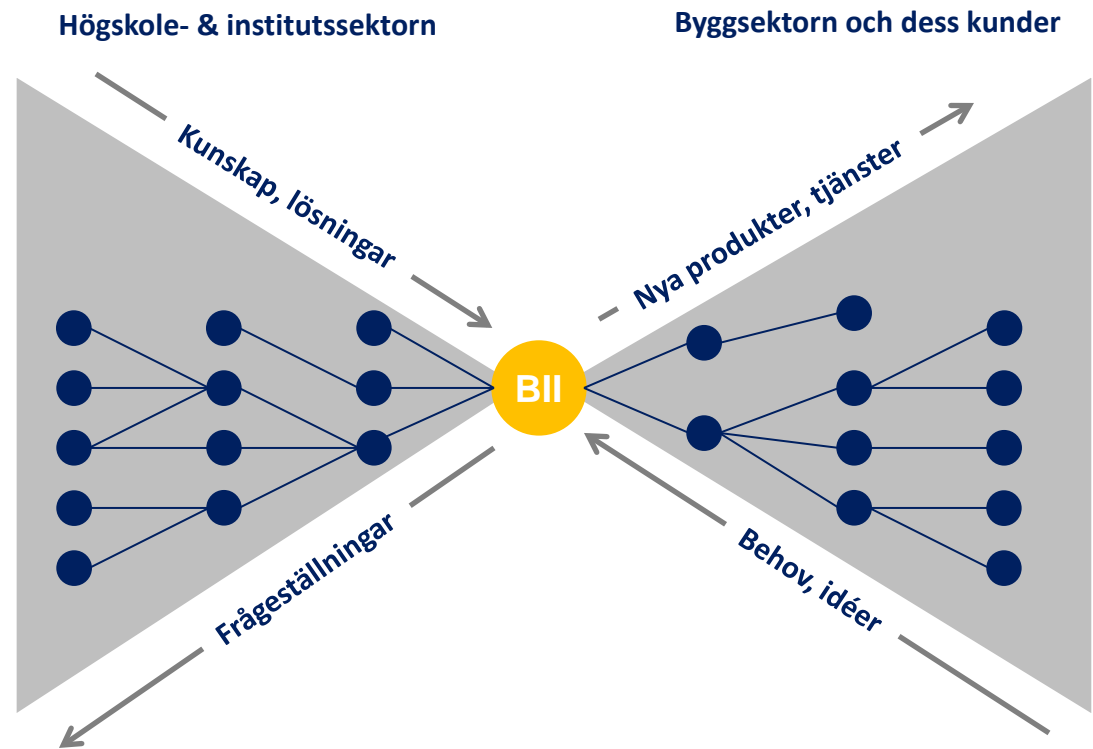
Bygginnovationen

Hur?

En uthållig innovationsmiljö för svensk samhällsbyggnadssektor

Bygginnovationen

- Fokuserar på gränssnittet mellan högskole- och institutionssektor och byggsektor och dess kunder och på
- överföring av projektidéer och resultat från forsknings- och utvecklingsprojekt till innovativa produkter, tjänster och processer



Processen

En uthållig innovationsmiljö för svensk samhällsbyggnadssektor

