

System för personlig meritering och certifiering  
för  
ingenjörer inom den svenska byggsektorn

Tord af Klintberg KTH

Folke Björk KTH

Miklos Molnar LTH

Martin Nilsson LTU

Mario Plos Chalmers

Johan Silfwerbrand KTH

Sven Thelandersson LTH

## Förord

Samhället står inför utmaningar exempelvis avseende hållbarhet och det är då viktigt att höja den samlade kompetensen. Detta gäller inte minst inom byggsektorn vars investeringar behöver vara säkra, beständiga och så koldioxidsnåla som möjligt. Jag anser att kompetens är en personlig egenskap och frågan är här vilka spelregler som ska gälla för att den ska höjas.

Kompetensutveckling är ett ansvarsområde för högskolor och universitet och Sveriges Bygguniversitet, representerade av Chalmers, KTH, LTH och LTU, har haft en ledande roll i denna utredning tillsammans med Trafikverket. Arbetet har följts upp av en referensgrupp bestående av Miklos Molnar LTH, Martin Nilsson LTU, Mario Plos Chalmers, Johan Silfwerbrand KTH, Peter Simonsson TRV och Sven Thelandersson LTH. De akademiska representanterna har också valt att vara medförfattare, vilket jag som projektledare är mycket glad för. Beställare är Trafikverket/BBT (Branschprogram för forskning och innovation avseende Byggnadsverk för Transportsektorn): BBT (2015-011)

Jag som har haft den samordnande rollen i detta arbete vill tacka alla medverkande personer. Arbetet har kunnat genomföras i en mycket konstruktiv och vänlig anda och jag har, nästan utan undantag, blivit mycket väl bemött överallt i frågan, både från de som är positiva till meritering/certifiering och de som är mer skeptiska. Ett stort tack även till mina externa granskare Kai Ödeen och Barbro Frambäck samt även till Anders Ekholm som har genomfört en värdefull språklig granskning.

Stockholm oktober 2018

Tord af Klintberg

## Sammanfattning

Incitament till systematisk personlig kompetensutveckling för ingenjörer inom byggbranschen saknas. Detta leder till att vi har svårt att upprätthålla tillräckligt hög kompetens och utvecklingstakt i branschen.

Frågan är om ett system för meritering kan underlätta och ge större incitament för kontinuerlig kompetensutveckling än vad som finns idag. I ansökningstexten till detta projekt nämns bland annat att: *Det är dock väsentligt att ett sådant system är utformat på ett sätt som gör att branschens aktörer finner det relevant och behövligt, samt att det verkligen stärker ingenjörens roll och bidrar till att kompetens bibehålls och utvecklas.* I projektet ingår också att beakta ekonomiska och legala aspekter.

Arbetet rör först och främst konstruktörer även om slutsatserna kan tillämpas på stora delar av ingenjörskollektivet. Det förefaller finnas brist på kompetenta ingenjörer för centrala positioner i stora projekt med förmåga att upprätthålla kontroll och kommunikation med projektets ingående parter, som byggherre, installationsföretag etc.

Ett flertal intervjupersoner hävdar att många stora bygg- och anläggningsprojekt är fragmentiserade med bristande intern kommunikation och att de lider av höga merkostnader. Intervjuade personer inom Trafikverket, med inblick i den egna verksamheten, menar att det kan finnas höga merkostnader även inom de egna projekten. Trafikverket är dock en mycket kompetent byggherre. Det är troligt att mindre byggherrar med lägre kompetens kan ha en värre situation avseende denna typ av kostnader. Många merkostnader skulle kunna begränsas eller undvikas om kompetensnivån höjs inom ingenjörssektorn.

Ett meriteringssystem med vidareutbildning, mentorskap mellan seniorer och juniorer, fokuserat på bland annat personlig utveckling skulle kunna höja kompetensnivån bland ingenjörer. Ett meriteringssystem skulle göra konstruktörsyrket mer attraktivt, om det blir tydligt att en oerfaren konstruktör har en karriärväg mot högre expertkompetens.

Förbättrade meriter kan valideras genom ett certifieringssystem, som bör fokusera på ingenjörskunskaper såsom konceptuell förståelse och bedömning av bärförmåga och konstruktioners verknings sätt. Systemet ska ha en kontroll- och reklamationsfunktion, som hanterar eventuella kvalitetsproblem hos den certifierade personen. Ett certifieringssystem dokumenterar kompetensnivån för en certifierad och kan därigenom göra det lättare för byggherrar att säkerställa kvalitet i sina beställda projekt.

Beträffande värdet av certifiering påvisas i en brittisk rapport att certifiering för testlaboratorier är lönsamt för ingående parter, alltså både för de certifierade och för beställarna. Rapportens slutsats är att det är samhällsekonomiskt lönsamt med certifiering, då den bygger upp förtroende samt minskar risker.

Regeringen skulle kunna ge en eller flera myndigheter, exempelvis Transportstyrelsen och/eller Boverket ansvar för personlig kompetensutveckling inom väg och vattenbyggnadssektorn. Denna myndighet skulle alltså få ett liknande ansvar som Socialstyrelsens, som under ett flertal år har medverkat till att utveckla medicinsektorn, med en höjd personlig expertis som resultat. Socialstyrelsens verktyg har här varit personcertifiering (läkarlegitimation). Dessutom ges vidareutbildning, samt handledar- och mentorskap inom medicinsektorn.

Trafikverket skulle eventuellt kunna undersöka möjligheten att upphandla certifiering för nyckelkompetenser samt definiera dessa kompetenser i sina egna projekt. Ett liknande förfarande finns hos Stockholms Exploateringskontor när det gäller upphandling av nyckelkompetenser. Om Trafikverket skulle avisera att det skulle ställa särskilda krav på certifiering vid cirka 20 upphandlingar år 2021, så skulle det ge konsultbolagen tid att etablera ett antal certifierade ingenjörer. Dessa projekt kan då jämföras med projekt utan certifiering.

Det är förmodligen kostsamt att bygga upp ett svenskt system för personlig certifiering liknande medicinsektorns legitimationssystem. Författarnas förslag är därför att branschen kan börja använda internationella certifieringssystem, exempelvis "Institution of Civil Engineers" (ICE) och "Institution of Structural Engineers" (IStructE). ICE är ett bredare system för väg och vattenbyggnadsingenjörer i allmänhet och IStructE certifierar konstruktörer. ICE och IStructE fokuserar på ingenjör- och marknadskompetens, personlig utveckling och har en kontroll- och reklamationsfunktion samt olika grader avseende medlemmarnas kompetens.

De svenska konsult- och entreprenadföretagen har i denna rapports intervjuundersökning visat stort intresse för att låta meritera och certifiera sina konstruktörer, särskilt om stora beställare kommer att efterfråga meriterade konstruktörer. Om internationella certifieringssystem (ICE och IStructE) används, kommer förmodligen svenska konsult- och entreprenörföretag att stärkas på en internationell marknad. Under en övergångstid behövs ett register över befintliga svenska kompetenta ingenjörer så att dessa inte stängs ute från marknaden.

Det kommer att ta tid att införa utökad meritering, mentorskap och certifiering. Det är fråga om en kulturförändring i ingenjörsektorn och det behövs då en uthållighet hos branschen, framför allt hos byggherrar. Systemet kommer inledningsvis att medföra ökade kostnader, medan besparingar och vinster kommer i ett senare skede.

# Innehållsförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning.....	3
Bilagor.....	6
1    Introduktion.....	8
1.1    Bakgrund.....	8
1.2    Vision, frågeställningar och mål.....	8
1.3    Avgränsningar.....	9
2    Metod.....	10
2.1    Omvärldsbevakning och analys.....	10
2.2    Fortsatta instruktioner.....	10
2.3    Litteraturstudier, workshop, samtal och intervjuer.....	10
2.3.1    Workshop.....	10
2.3.2    Ytterligare litteraturstudier och intervjuer.....	10
2.3.3    Redovisning av resultat och kommentarer.....	11
3    Resultat och kommentarer.....	12
3.1    Omvärldsbevakning.....	12
3.1.1    Forskning om bransch- och yrkesspecifika meriterings- och certifieringssystem.....	12
3.1.2    Meriterings- och certifieringssystem inom byggbranschen internationellt.....	12
3.1.3    Meriterings- och certifieringssystem inom andra branscher i Sverige.....	16
3.1.4    Kategorisering av olika meriterings- och certifieringssystem.....	18
3.1.5    Slutlig kommentar till omvärldsbevakningen.....	19
3.2    Förslag till ett svenskt certifieringssystem.....	20
3.3    Antaganden och frågor.....	21
3.4    Merkostnader och skador.....	22
3.4.1    Typer av merkostnader.....	22
3.4.2    Älandsbron och Kistaraset.....	23
3.5    Ekonomiska aspekter på certifiering.....	24
3.5.1    Certifiering av testlaboratorier.....	24
3.5.2    Försäkringsbolag.....	25
3.6    Myndigheters sektorsansvar.....	25
3.6.1    Socialstyrelsen och Trafikverket.....	25
3.6.2    Ansvar för personlig utveckling inom ingenjörsektorn?.....	26
3.7    Upphandlingsstrategier.....	26
3.7.1    Trafikverket.....	26
3.7.2    Stockholms Exploateringskontor.....	28
3.8    Upphandling.....	31
3.8.1    LOU och Upphandlingsmyndigheten.....	31
3.8.2    Kammarrättsdom certifiering.....	31

3.8.3	EU-myndighets upphandling av specialbyggnad .....	31
3.9	Resultat från workshop och intervjuer .....	32
3.9.1	Attityder till certifiering .....	32
3.9.2	Problem i bygg och anläggningsbranschen .....	32
3.9.3	Byggherrar/Beställare.....	32
3.9.4	Konsultbolagen.....	33
3.9.5	Kompetensutveckling.....	34
3.9.6	Mentorskap professionell utveckling.....	34
3.9.7	Incitament för deltagare.....	35
3.9.8	Rätt väg att gå? .....	36
3.9.9	Samhällets krav på kunskap kontra beställares val av lägsta pris .....	36
3.9.10	Certifieringssystem.....	37
4	Sammanfattande diskussion .....	39
4.1	Analys kontext och fördelar .....	39
4.2	Kostnader, hinder och risker.....	40
4.3	Summering av sammanfattande diskussion.....	41
5	Slutsatser .....	42
6	Förslag till fortsatt arbete.....	43
6.1	Startgrupp .....	43
6.2	Tjugo projekt hos Trafikverket.....	43
6.3	Export av tjänster.....	43
6.4	Högskolornas roll .....	43
7	Källor.....	44
8	Bilagor.....	46

## Bilagor

Bilaga 1: Auktorisation/legitimering av kvalificerade ingenjörer av Hans Lind KTH

Bilaga 2: A3-ark från Meriterings-workshop 17 november 2017

Bilaga 3 Intervjumall

Bilaga 4 Sammanställda intervjuer Meritering

Bilaga 5 The Economics of Accreditation

Bilaga 6 Trafikverkets beställar- och upphandlarstrategi

Bilaga 7 Stockholms Exploateringskontors upphandlingsdokument

Bilaga 8 Dom i Kammarrätten i Göteborg

Bilaga 9 Expertprofiler EU-upphandling

## Definitioner

Författarna har valt nedanstående definitioner:

**Byggherre** kallas enligt plan- och bygglagen (PBL) den som för egen räkning utför eller låter utföra byggnadsarbete. Byggherren skall se till att arbetena utförs enligt bestämmelserna i PBL och enligt föreskrifter eller beslut som har meddelats med stöd av PBL. Byggherren skall vidare se till att kontroll och provning utförs i tillräcklig omfattning. Byggherren är också ansvarig för arbetsmiljön, bland annat ingår att upprätta en arbetsmiljöplan. Byggherren har alltså ett stort ansvar för den ägda byggnaden eller anläggningen, både i byggfas och i förvaltningsfas.

**Beställare** är den person eller företag som beställer ett arbete. Begreppet används i kontraktssammanhang. En entreprenör kan exempelvis vara en beställare av konstruktionstjänster, även om entreprenören inte är en byggherre.

**Certifiering** är en standardiserad prövning för utfärdande av ett certifikat eller intyg, som bland annat kan bestå av en licens, ett diplom eller yrkeslegitimation. Certifieringen bör utföras av ett oberoende organ, som skriftligen försäkrar att innehållet i ett dokument överensstämmer med verkligheten. Certifiering kan utföras för personliga kunskaper och färdigheter, eller för produkter, organisationer eller institutioner. Detta arbete handlar om personcertifiering av ingenjörer.

**Entreprenör** är företag som erbjuder entreprenadtjänster, exempelvis Skanska, NCC och Peab

**Felbristkostnader** är de kostnader som uppstår då man måste åtgärda ett felaktigt utförande till ett korrekt.

**Konsultbolag** Företag som säljer konsulttjänster avseende konstruktion och projektledning inom bygg och anläggning, exempelvis Cowi, ELU, Ramböll, Sweco, Tyréns och WSP.

**LOU** Lagen om offentlig upphandling avser främst svenska myndigheter. Lagstiftarna ville med lagen att den upphandlande myndigheten tar ett strategiskt grepp om inköpsprocessen från behovsanalys och anbudsinfordran till inköp och uppföljning. En förhoppning var att skapa goda affärer för myndigheter och samtidigt bidra till en hållbar utveckling samt säkra en god konkurrens på marknaden (LOU 2018).

**Mentorskap** går ut på att en **mentor** (en i ämnet/yrket erfaren person) ansvarar för en adepts personliga utveckling, oftast i samband med att kunskaper inhämtas eller kompetens byggs upp. Genom att svara på mentorns frågor, eller beakta mentorn som föredöme, kan adepten ofta själv komma fram till vad som är rätt och fel, och utvecklas till en mer framgångsrik individ, både på det personliga planet och i yrkeslivet. Vanligtvis drar även mentorn personlig lärdom av förhållandet.

**Meritering** innebär här kompetensutveckling. Detta kan ske genom kurser och genom mentorskap. Meritering kan också utgöras av dokumenterade erfarenheter från tidigare projekt etc. samlade i en ”meritportfölj”. Ett systematiskt arbete med meritering gör att det finns inhämtade meriter, som kan bedömas vid en certifiering.

**Merkostnader** innebär här alla onödiga kostnader, som kan drabba ett bygg- eller anläggningsprojekt. Det kan då t ex vara fråga om felbristkostnader (se ovan), kostnader som uppstår genom olämplig konceptuell lösning, skadekostnader och olyckskostnader. Till merkostnader hör också juridiska och administrativa kostnader, som en följd av de tidigare nämnda kostnaderna.

# 1 Introduktion

## 1.1 Bakgrund

I en aktuell nationalekonomisk rapport avseende globalisering och svensk arbetsmarknad hävdas att globaliseringen tenderar att leda till en ökad jobbpolarisering då yrken i mitten av lönefördelningskurvan efterfrågas mindre. I låglöneyrken ses en ökning inom service, vård och omsorg, samt bevakning. Det finns också en ökad efterfrågan på relativt kvalificerade yrken som specialister och ledningsfunktioner. Globaliseringen tenderar att öka efterfrågan på yrken som kräver personlig interaktion och yrken som inte karakteriseras av rutinartade arbetsuppgifter. Högutbildad arbetskraft klarar sig bättre än lägre utbildad arbetskraft, vilket understryker vikten av väl fungerande skolor och universitet. Det är också önskvärt att arbetstagare erbjuds kontinuerlig vidareutbildning (Heyman & Sjöholm 2018).

Detta anknyter till detta projekts ansökan från SBU (Chalmers, KTH, LTH och LTU) där det sägs att:

*Det finns idag inget tillräckligt starkt incitament för ingenjörer inom byggbranschen till systematisk kompetensutveckling. Detta leder till att vi har svårt att upprätthålla tillräckligt hög kompetens och utvecklingstakt i branschen. Indirekt innebär avsaknaden av ett meriteringssystem att t.ex. en konstruktör eller broingenjör anses vara formellt sett färdigutbildad när han/hon tar ut sin universitetsexamen. Ett system för meritering kan underlätta och ge större incitament för kontinuerlig kompetensutveckling än vad som finns idag. Det är dock väsentligt att ett sådant system är utformat på ett sätt som gör att branschens aktörer finner det relevant och behövligt, samt att det verkligen stärker ingenjörens roll och bidrar till att kompetens bibehålls och utvecklas.*

Nationalekonomerna och teknikforskarna i SBU för alltså en liknande diskussion avseende kompetensutveckling från sina olika förutsättningar.

## 1.2 Vision, frågeställningar och mål

Den långsiktiga visionen är att införa ett meriteringssystem som stöder en systematisk kompetensutveckling av yrkesverksamma ingenjörer inom byggsektorn i Sverige.

Följande specifika frågeställningar har studerats:

- Utblick mot andra länder: Vilka meriterings- och certifieringssystem finns i andra länder inom vår sektor och hur är dessa utformade?
- Utblick mot andra branscher: Vilka sådana system finns i andra branscher, speciellt i Sverige, och hur är de utformade?
- Vilka är framgångsfaktorerna för bransch- och yrkesspecifika meriterings- och certifieringssystem?
- Hur skall ett meriterings- och certifieringssystem organiseras under uppbyggnadsfasen och i ett fortvarighetstillstånd? Vem sätter reglerna för det? Vem examinerar? Vem ger fortbildningskurser etc.?
- Vilka är incitamenten för deltagarna? Vilka är fördelar respektive nackdelar för enskilda ingenjörer, företag i byggindustrin, beställare och samhället? Vilka hinder finns för införande?
- Vilka ekonomiska och legala aspekter finns på införandet av ett meriterings- och certifieringssystem?
- Hur balanseras samhällets krav på ökad kunskap och kompetens mot många beställares val av leverantörer enligt ”lägsta pris”?
- Vilka aktörer kan agera som draghjälp?

En grundfråga är om Sverige bör införa/tillämpa ett meriterings- certifieringssystem för konstruktionsingenjörer. Målet var att ta fram konkreta förslag till hur ett meriteringssystem skulle



kunna utformas och undersöka inställningen till förslagen hos både nyckelaktörer och en bredare krets av intressenter.

### 1.3 Avgränsningar

Meriteringssystemet för systematisk kompetensutveckling bör vara utformat generellt för ingenjörer inom byggsektorn, men projektet har ett visst fokus på de ingenjörer som är aktuella för Trafikverket/BBT:s område, t.ex. brokonstruktörer.

## 2 Metod

### 2.1 Omvärldsbevakning och analys

Arbetet är en kvalitativ studie och har genomförts som en litteraturstudie och intervjuundersökning. Omvärldsbevakningen utgjorde första steget i detta arbete, personer med insyn i olika internationella och nationella meriterings- och certifieringssystem intervjuades om styrkor och svagheter. Detta följdes upp med relevanta litteraturstudier. Vidare genomförde Hans Lind vid KTH en nationalekonomisk analys av tre föreslagna certifieringssystem, se avsnitt 3.2 och Bilaga 1. Omvärldsbevakningen inrapporterades till Trafikverket/BBT i januari 2017. I denna rapport finns de väsentliga delarna av Omvärldsbevakningen med, men något omarbetade.

### 2.2 Fortsatta instruktioner

Efter genomförd omvärldsbevakning föreslog projektets referensgrupp en fortsatt arbetsgång:

1. *Skissera på två förslag på egen hand.*
2. *Förankra och utveckla dessa förslag i samtal med referensgruppen samt nyckelaktörer hos Trafikverket och Boverket.*
3. *Förankra och utveckla förslagen i samtal med en bredare krets av intressenter, såsom byggherrar, entreprenörer (BI), konsulter (STD). Detta förankringsarbete kan ske i form av intervjuer eller en workshop (alt. båda två).*
4. *Rapport med sammanfattning och rekommendation*

### 2.3 Litteraturstudier, workshop, samtal och intervjuer

I det fortsatta arbetet genomfördes en workshop med ca 30 deltagare, ytterligare litteraturstudier, samt samtal och intervjuer med initierade personer. Urvalet av intervjuerpersoner och litteratur baserades primärt på rekommendationer dels från Referensgruppen, samt från intervjuade personer. Av särskilt intresse har också varit att intervjua personer som är kritiska till system för speciell meritering/certifiering. Det bör dock beaktas att nästan alla personer representerar ett särintresse, även om flertalet intervjuade sade sig eftersträva att se till det allmänna intresset. Personer som har kontaktats representerar akademi, branschföreningar, certifieringsorganisationer, departement, entreprenadbolag, försäkringsbolag, konsultbolag, medicinsektor och myndigheter. När det gäller entreprenad- och konsultbolagen så har nästan uteslutande stora företag kontaktats, varav många har huvudkontor i Stockholm.

#### 2.3.1 Workshop

En workshop genomfördes på KTH i november 2017 med 32 deltagare verksamma eller med koppling till byggsektorn. Vid workshopen redovisades resultatet från omvärldsbevakningen. Vid denna workshop samlades också deltagarnas egna skriftliga synpunkter in. Vid lunchen som intogs vid småbord fick varje deltagare ett A3-ark där hon/han kunde skriva ner två frågor. Arken cirkulerades vid det "egna bordet" där de övriga personerna kunde skriva ner svar/synpunkter/följdfrågor på de ursprungliga frågorna. Dessa dokument finns redovisade i Bilaga 2.

#### 2.3.2 Ytterligare litteraturstudier och intervjuer

Efter workshopen genomfördes ytterligare litteraturstudier samt samtal och intervjuer med drygt 50 personer. Denna grupp kan delas upp i två delgrupper. Den första gruppen bestod av cirka 30 personer där samtalet rörde någon fråga angående certifieringens kontext. Dessa personer arbetade på Boverket, Chalmers, ICE, IStructE, KTH, LTH, LTU, Näringsdepartementet, SIS, Stockholms Exploateringskontor, Stockholms Landsting, Trafikanalys, Trafikverket, Upphandlingsmyndigheten, Utbildningsdepartementet, och VTI. Informationen från dessa samtal ingår i resultatdelen avseende

Merkostnader, Ekonomi/Certifiering, Myndighetsstrategier, Upphandlingsstrategier och Upphandling. I några fall följdes samtalen upp med en mailväxling där projektledaren efterfrågade citat att infoga i texten. Några av dessa 30 personer vill vara anonyma i detta arbete.

De flesta av de återstående 22 intervjupersonerna arbetade i eller hade koppling till byggsektorn. Denna grupp fick svara på frågor avseende olika aspekter av meriterings- och certifieringssystem, enligt ett frågeformulär, se Bilaga 3.

Sammanfattning från alla intervjuerna redovisas i Bilaga 4. Alla intervjuade har kontrollerat utskriften av "sin" intervju och godkänt den. De flesta (17 stycken) har också godkänt att intervjun kan kopplas ihop med respektive namn. Av de fem återstående har fyra förklarat att de kan namnges utan att kopplas ihop med sin intervju och en vill vara anonym. Valet har då tagits att anonymisera alla dessa fem.

### *2.3.3 Redovisning av resultat och kommentarer*

Meritering/certifiering är ett mångfacetterat ämne och griper in i en mångfald delområden. För att göra resultaten mer lättöverskådliga har författarna valt att i avsnittet "3 Resultat och kommentarer" kommentera resultaten direkt för varje delområde. Resultatet är då skrivet som normal text.

Kommentarer är skrivna med indragna stycken.

## 3 Resultat och kommentarer

### 3.1 Omvärldsbevakning

Detta arbete inleddes med en omvärldsbevakning som har redovisats separat till Trafikverket 2017-01-11. Här nedan presenteras en något omarbetad omvärldsbevakning med kommentarer, enligt det upplägg som presenterades i kapitel 1 och 2.

#### 3.1.1 Forskning om bransch- och yrkesspecifika meriterings- och certifieringssystem

Det var vid omvärldsbevakningen svårt att hitta relevant forskning avseende fenomenet ”Meritering”. Vid telefonintervjuer med exempelvis den brittiska certifieringsorganisationen IStructE har författarna inte fått uppgifter om oberoende forskning på nyttan av meriterings- och certifieringssystem. Nyttan av att undvika katastrofer vid bro eller husras anses hos IStructE vara en självklarhet. Författarna kunde inte heller få ut någon statistik som visar hur många av IStructE-ingenjörer som har varit inblandade i svåra olyckor, jämfört med icke certifierade ingenjörer.

Författarna har heller inte hittat någon forskning som kartlägger medicinområdets yrkesspecifika meriterings- och certifieringssystem och om man kan beräkna värdet av detta. När det gäller meritering av medicinskt utbildad personal så tror författarna att den medicinska koden att alltid utnyttja alla till buds stående medel för att rädda liv gör att läkare m.fl. inte räknar på kostnad. Enligt vissa nationalekonomer är ett människoliv värt cirka 20 miljoner (Hultkrantz & Svensson 2008). Detta är dock ingen operativ siffra, det finns inga fastlagda summor för hur mycket mediciner får kosta hur för att rädda ett människolivets. Dessutom gäller helt andra, mycket lägre siffror när det gäller utbetalningar från livförsäkringar eller utdömda skadestånd vid mord.

Inte heller hos nationalekonomer har författarna hittat några kalkyler på vad säkerhetsarbete kan vara värt. En nationalekonom har uttryckt att för vissa funktioner i samhället där liv står på spel får man vara beredd att ta en kostnad för meritering- och certifieringssystem: *Man vill ju inte bli medicinskt behandlad av en kvacksalvare* (Lind 2016).

Ur ett nationalekonomiskt perspektiv kan det dock finnas beräkningar på vad ett förlorat förtroende för ett certifieringssystem kan kosta. I Japan inträffade Aneha-skandalen som orsakades av en fuskande arkitekt/konstruktör vid namn Aneha. Aneha hann bygga cirka 100 riskabla hus, innan han avslöjades och dömdes till fem års fängelse. Det uppstod panik inom japanska byggbranschen i och med upptäckten, och stora delar av byggandet avstannade helt (Tokyoreporter 2008). Man kan alltså hävda att regelsystemet var mycket sårbart i sammanhanget och en fråga är väl hur man skyddar sig mot detta?

#### 3.1.2 Meriterings- och certifieringssystem inom byggbranschen internationellt

Författarna har gjort närmare studier av meriteringssystem för konstruktörer i fyra olika länder där certifieringssystem har haft stort genomslag. Länderna och systemen är Storbritannien: Institution of Structural Engineers (IStructE) samt Institution of Civil Engineering (ICE), USA: Professional Engineer (PE), Tyskland: Prüffingenieure für Bautechnik och Japan: Kenchikushi.

##### 3.1.2.1 Storbritannien IStructE

Institution of Structural Engineers (IStructE) bildades 1908 genom ett branschinitiativ. Det är ett av de äldsta nuvarande certifieringssystemen för konstruktörer och har en internationell spridning. IStructE har 28 000 medlemmar, som arbetar i över 100 länder jorden runt, de flesta i Storbritannien. Bland kompetenta beställare och byggherrar är IStructE internationellt välkänt (IStructE 2018).

Det finns olika typer av medlemskap och IStructE introducerar systemet tidigt. Det går att bli Student member, om studenten går en relevant utbildning till konstruktör vid en högskola. När studenten har tagit examen finns möjlighet att bli Graduate member och sedan följer vidare nivåer enligt nedan:

### *Technician member*

En Technician member kan vara en konstruktör som arbetar i ett konstruktionsteam, med eller utan examen. Om sökanden saknar examen, måste hon/han ha arbetat ett flertal år tillsammans med kunniga konstruktörer. För att bli en Technician member måste man visa färdigheter avseende:

- Personliga egenskaper (ledarskap, kommunikativ förmåga mm).
- Ingenjörsfärdighet (kunna hitta lösningar som är ingenjörsmässiga, ekonomiska och goda ur konceptuella och hållfasthetsperspektiv).
- Affärer och management.

Sökanden ska arbeta fram en objektportfölj bestående av minst 12 objekt, gärna tillsammans med en mentor som i sin tur ska vara godkänd av IStructE. Slutligen ska sökanden genomgå en tims lång intervju av två erfarna medlemmar av IStructE. Technician membership anses vara en språngbräda mot högre medlemskap.

### *Associate Member*

För att bli Associate Member gäller i stort samma sak som för en Technician Member. Det tillkommer dock ett trettonde objekt, samt en sju timmar lång examination. En Associate Member arbetar ofta inom ett arkitekt- och konstruktionsteam.

### *Chartered Member*

Den högsta nivån inom IStructE är Chartered Member, som genomgår samma typ av bedömning avseende portfölj, intervju och examination, men där är uppgifterna valda för den excellenta konstruktören.

IStructE ger rekommendationer för hur kunskapsinhämtning bör ske med grundutbildning, insamling av portfölj, samt litteraturlista för instudering. Vidare ger IStructE olika kurser som varierar i längd och kostnad. Examinationen bestäms och utförs av IStructE. Det finns ingen statlig kontroll i IStructE i England, men IStructE är utsedd av hennes majestäts regering (IStructE 2018). Reklamationssystem finns i två olika kommittéer PCC (Professional Conduct Committee) och DB (Disciplinary Board). Det finns också ett visseblåsarsystem tillsammans med Institution of Civil Engineering (ICE) och HSE (Health and Safety Executive), som är den engelska varianten av Arbetskyddsstyrelsen.

En personcertifiering av en konstruktör enligt IStructE leder inte till ett personligt ekonomiskt ansvar för konstruktionen (Byrne 2017). När det gäller juridiskt ansvar, ligger detta på de brittiska konsultbolagen om det inte är fråga om ett grovt oaktsamhetsbrott, som har lett till dödsfall. Ansvaret för ett väl genomfört arbete ligger alltså ytterst på företaget och inte på den enskilde konstruktören.

#### *3.1.2.2 Storbritannien ICE*

I Storbritannien finns också den större ingenjörorganisationen Institution of Civil Engineers (ICE) (ICE 2018) som certifierar väg och vattenbyggnadsingenjörer. ICE grundades 1818 och organiserar 92 000 ingenjörer inom väg och vattenbyggnad över hela världen. ICE har kompetensprofiler för alla discipliner inom väg och vattenbyggnad. (Wilson 2018). ICEs uppbyggnad påminner mycket om IStructEs och de bägge organisationerna samarbetar ofta. Den stora skillnaden är att IStructE enbart omfattar konstruktörer medan både konstruktörer och övriga väg och vattenbyggnadsingenjörer kan vara medlemmar av ICE (ICE 2018b). En projektledande ingenjör kan alltså certifiera sig i ICE. I ICE ska ingenjören visa färdigheter avseende:

- Personliga egenskaper (ledarskap, kommunikativ förmåga mm).
- Projektledning (kunna hitta lösningar som goda ur planerings-, tekniskt-, legalt- och ekonomiskt perspektiv).
- Affärer och management.

### 3.1.2.3 USA PE

I USA heter meriteringssystemet Professional Engineer (PE) och det finns över 30 000 certifierade ingenjörer. PE systemet har ett större inslag av statlig kontroll jämfört med Storbritanniens ICE- och IStructE-system och en PE har licens från en särskild delstat. Det är endast en PE som får arbeta fram och föredra byggplaner och ritningar till offentliga beslut. Det är företaget som ansvarar för konstruktionsarbetet, och har ansvaret för de liv som påverkas av en PE's arbete. I många delstater gäller att de som har statliga och kommunala ingenjörstjänster, framför allt i ansvarsställning, måste vara PE. För många delstater gäller också att konstruktionslärare på högre nivåer måste vara certifierad som PE.

Stegen för att bli Professional Engineer är följande:

1. En ingenjör som är utbildad på en ackrediterad högskola kan bli klassad som en "Engineer Intern" och har då tagit det första steget mot att bli en PE.
2. Nästa steg är att tillägna sig fyra års kvalificerad ingenjörserfarenhet, i de flesta fall sker det under handledning av en PE.
3. Varje delstat har en egen licensstyrelse som bestämmer villkor för examinationer och verkställer dessa. Det gäller alltså att veta vad som gäller just i den delstat som sökanden vill arbeta i.
4. Slutligen gäller att förbereda och genomföra examen. Organisationen National Society of Professionell Engineers säljer kurser och annat övningsmaterial inför en examination.

För att en PE skall behålla sin kompetens måste man regelbundet gå fortbildningskurser. Dessa ska beroende på delstatens regler redovisas, varje, vartannat eller vart tredje år (NSPE 2016).

### 3.1.2.4 Tyskland Prüfmgenieure für Bautechnik

I Tyskland benämns certifieringen Prüfmgenieure für Bautechnik. Systemet initierades 1926 i Preussen och finns numera i alla Tysklands delstater, men med olika lokala regler. En Prüfmgenieur ska besitta kunskaper i byggt teknik, byggmaterial och bygglagar. Den övergripande principen är att två oberoende personer, både projektledaren och Prüfmgenieure, ska ha kontroll över ett projekts planering och utförande. I grunden är systemet med Prüfmgenieure en slags tredjepartskontroll. Byggandet av småhus omfattas inte av detta system (Prüfmgenieure 2016).

En Prüfmgenieur ska vara utbildad väg och vattenbyggnadsingenjör med fyra års högskoleutbildning och dessutom ha 10 års yrkeserfarenhet, helst i Tyskland. Minimåldern för en Prüfmgenieur är 35 år, men de får inte vara äldre än 65 år. De ska också kunna behärska god skriftlig och muntlig tyska (Test engineer 2016), samt uppvisa god yrkesetik.

Förutom en dokumenterad erfarenhet om minst 10 år inom större projekt med hög svårighetsgrad ska den som vill bli Prüfmgenieur ha haft uppgift som byggledare två år. Det finns ett system av vidareutbildning där det är möjligt att samla "poäng" för att i förlängningen kunna bli en Prüfmgenieur. Man kan förbereda sig med kurser i olika discipliner som betong, stål, trä, glasbyggnad, brandsäkerhet etc. Om man inte har kompetens inom alla områden kan man dock bli Prüfmgenieur för enstaka områden, t ex enbart för betongbyggnader.

Det finns endast ett fast antal Prüfmgenieure i Tyskland, då ett för högt antal anses skada de ekonomiska förutsättningarna genom ökad konkurrens. En Prüfmgenieur blir arvoderad efter en fast prislista. I Hamburg och Niedersachsen kan man bli Prüfmgenieur på två sätt:

- Om man är professor på ett universitet
- Om man efterträder en Prüfmgenieur

Det finns ingen tidsbegränsning frånsett åldersgränsen på 65 år. Det ställs heller inga krav på vidareutbildning för den som väl blivit Prüfmgenieur, förutom vid kontroll av järnvägsbroar (speciella krav från Eisenbahnbundesamt).

Det finns andra nivåer förutom Prüffingenieur, som de lägre Beratender Ingenieur och Bauvorlagenberechtigter. För att bli Beratender Ingenieur krävs erfarenhet av projekt med hög svårighetsgrad, samt regelbunden vidareutbildning. Positionen innehas oftast av de som är egenföretagare i branschen och är viktig för att kunna arbeta i sektorn. Som en ytterligare lägre nivå finns den som är Bauvorlageberechtigter. Även här krävs det dokumenterad erfarenhet från olika projekt. Den positionen krävs för att få lämna in bygglovsansökan. Om man inte har titeln behöver bygglovsansökan granskas externt, vilket leder till högre kostnader för byggherren (Frühwald Hansson 2016).

Några intervjupersoner i denna undersöknings omvärldsbevakning har menat att det finns en provinsialism inbyggd i det tyska systemet. Det har förekommit att utländska entreprenörer har haft svårt med vissa Prüffingenieure, då dessa har föredragit en entreprenör från den egna delstaten. Vidare har det varit svårt att få tillgodoräkna sig utländska projekt för den som sökt behörighet för systemets olika nivåer.

### 3.1.2.5 Japan Kenchikushi

Kenchikushilagen stadgades 1950, men har blivit reviderad ett flertal gånger sedan dess. En person utsedd till Kenchikushi har rollen som både arkitekt och byggnadsingenjör samt skall ha kunskap i relevanta lagar och regleringar. En Kenchikushi kan både agera som entreprenör och konsult, men kan också granska andras arbeten som tredjepartskontroll. Det finns tre klasser för en Kenchikushi: klass 1, klass 2 och den lägsta *Mokuzo Kenchikushi*. Det är reglerat vilken hustyp som varje Kenchikushi får ansvara för. Om ett hus har en större yta än 30 m<sup>2</sup> måste en Kenchikushi av minst klassen *Mokuzo Kenchikushi* delta i bygget. För de flesta flerfamiljshus i Sverige skulle det behövas en Kenchikushi av första klass. År 2012 fanns det cirka 350 000 Kenchikushi av klass 1, 740 000 Kenchikushi av klass 2 och 17 000 *Mokuzo Kenchikushi*, totalt drygt 1 100 000 certifierade (JAEIC 2016).

För att bli en klass 1 Kenchikushi ska man ha gått en reguljär fyraårig arkitekt- eller ingenjörutbildning på en högskola, följd av minst två yrkesverksamma år. Det går också bra att ha gått kortare tid vid ett ”junior college” följt av minst fyra yrkesverksamma år. För en klass 2 Kenchikushi eller en *Mokuzo Kenchikushi* krävs ingen universitetsutbildning. En utbildning på ett junior college eller på ett yrkesuniversitet följt av ett år i yrket kan vara nog, liksom en gymnasieingenjörutbildning följt av tre års yrkesverksamhet. Det går också att helt sakna adekvat gymnasieutbildning, men ha sju år i yrket för att ha tillräcklig kompetens för klass 2 Kenchikushi eller *Mokuzo Kenchikushi*.

För att antas som Kenchikushi krävs examination. För klass 1 Kenchikushi innebär examinationen prov i fem ämnen: arkitektonisk utformning, miljö, juridik, konstruktion och byggande; sammanlagt är det avsatt 6,5 timmar för examinationen. För klass 2 Kenchikushi och för *Mokuzo Kenchikushi* omfattar examinationen fyra ämnen: arkitektonisk utformning, juridik, konstruktion och byggande; sammanlagt är det avsatt 6 timmar för examinationen. Vidare följer omfattande prov i design och ritning. Cirka 10 % av alla som söker till klass 1 Kenchikushi klarar examinationerna, medan drygt 20 % av dem som söker till klass 2 Kenchikushi klarar dem. För *Mokuzo Kenchikushi* ligger nivån på cirka 40 % (JAEIC 2016). Det går för en icke-japan att bli Kenchikushi förutsatt att examinationerna klaras av. En Kenchikushi måste uppdatera sina kunskaper var tredje år.

I Japan inträffade 2005 Aneha-skandalen, som medförde att förtroendet för Kenchikushi-systemet tillfälligt brast, se ovan 3.1.1

### Kommentarer

Det finns många meriterings- certifieringssystem för konstruktörer internationellt sett. Det finns system som funnits i snart ett sekel eller längre och systemen är allmänt vedertagna och en grund för väg och vattenbyggnadssektorn. En gemensam faktor för dessa system är att studenter på lägre nivåer guidas in i systemet. I de flesta fall (de brittiska IStructE och ICE undantagna) finns det även en statlig auktorisation av systemet. Det förefaller också som om systemen i Japan, Storbritannien, Tyskland och USA håller en hög nivå med stränga kriterier

och svåra examinationer för att nå certifiering. En intressant fråga i sammanhanget är vad som händer om en certifierad ingenjör missköter sig. Blir hon/han utesluten? Vem utför en sådan kontroll förutom en fri press?

Alla de fyra beskrivna länderna ovan förefaller ha hårda kriterier och examensregler som begränsar antalet certifierade ingenjörer. I Japan ges möjlighet för många att blir licentierade som Kenchikushi och landet har en stor grupp som har tagit examen, dock är det få procentuellt sett, som blir godkända vid examinationen, i alla fall till de högre graderna. Tyskland har ett system som uttalat begränsar antalet utövare, då det endast ska kunna finnas ett visst antal Prüffingenieure i landet. Alla systemen kan innebära att kontrollen sker till en hög kostnad. Dessutom har intervjuer gett vid handen att det tyska systemet kan favorisera tyska entreprenörer då Prüffingenieure kan riskera att bli lokalpatriotiska.

### *3.1.3 Meriterings- och certifieringssystem inom andra branscher i Sverige*

#### *3.1.3.1 Medicin*

Inom medicinområdet i Sverige finns en stark meriterings- och certifieringskultur. Det ligger i själva grundsystemet där en nyexaminerad medicinstudent först blir en AT-läkare (Allmäntjänstgöringsläkare). Tjänsten är en tidsbegränsad minst 18 månaders anställning under handledning för den som fullgjort läkarutbildning på läkarprogrammet. Därefter följer en ST-läkartjänst (Specialiseringstjänstgöring) som i Sverige är en av Socialstyrelsen reglerad utbildning (Socialstyrelsen 2015). Denna utbildning kan legitimerade läkare och tandläkare genomgå för att bli specialistkompetenta inom ett visst medicinskt område (Läkarförbundet 2016). Det är också vanligt att läkare utbildas även senare i yrkeslivet och detta kan ha speciella syften för att exempelvis förbereda en läkare för cheftjänst. Det är landstingen som bekostar dessa utbildningar och läkarna gör ofta en karriär inom ett visst sjukhus eller landsting. Läkare är också en av de yrkesgrupper som har högst lön i Sverige (Läkarlön 2016). Medicinsektorn övervakas av Inspektionen för Vård och Omsorg, som är en myndighet som ligger under Socialdepartementet (IVO 2018).

#### Kommentarer

Det svenska läkarsystemet kan sägas vara ett certifieringssystem med hög kvalitet. Grundutbildningen är omfattande och den meriteringsutbildning som följer är djup. Vid allvarliga fall kan läkaren förlora sin läkarlegitimation och eventuellt bli utsatt för rättsliga prövningar.

Det går att ställa frågan huruvida det svenska utbildningssystemet har hållit nere antalet läkare på grund av för få utbildningsplatser vid högskolorna. Ett lägre antal utövare medför högre löner för läkare till en hög kostnad för skattebetalarna. En kombination av få intagningsplatser, ett starkt branschförbund och ett gammalt nedärvt system kan vara orsaken till att det finns ett begränsat utbud av läkarvård till en hög kostnad i Sverige. (SVT 2009)

#### *3.1.3.2 Bygge/Fuktsakkunnig*

Kostnader för fuktskador i svenska hus uppgår till cirka 10 miljarder kronor per år (af Klintberg 2012). Många fuktskador orsakas av brister i kök och badrum, till följd av dålig projektering eller utförande. För att råda bot på bristande kunskap om utformning för undvikande av dessa skador bildades Fuktcentrum vid LTH, där även Chalmers, KTH och Rise numera medverkar. Fuktcentrum har till uppgift att stärka forskning, utveckling, information och utbildning rörande fuktområdet inom byggbranschen (Fuktcentrum 2018). Fuktcentrum bedriver även kursverksamhet inom fuktområdet:

#### *Grundläggande Fuktteori (2 dagar)*

Kursen ger grundläggande kunskaper om fukt i material och byggnader. Kursen ger förkunskaper till utbildningarna ”Diplomerad Fuktsakkunnig” och ”Fuktsäkerhetsansvarig Projektering”. Kursdeltagaren ska ha genomfört övningsuppgifter.



### *Fuktsäkerhetsansvarig Projektering (6 dagar)*

Kursen vänder sig till projektledare och går igenom principer och verktyg för fuktprojektering av byggnadsdelar. Deltagaren ska ha genomfört inlämningsuppgifter.

### *Fuktsäkerhetsansvarig Produktion (3 dagar)*

Kursen vänder sig till produktionspersonal som ansvarar för fuktsäkerheten på byggarbetsplatsen, samt till tekniker som har till uppgift att upprätta och styra fuktsäkerhetsplaner. Deltagaren ska ha genomfört inlämningsuppgifter.

### *Diplomerad Fuktsakkunnig (10 dagar)*

Kursen vänder sig till personer som vill kunna bygga enligt ByggaF, som är en metod för en fuktsäker byggprocess. Den ger en omfattande utbildning i fuktteori och fuktsäkerhet i byggprocessen. Deltagaren ska ha genomfört inlämningsuppgifter.

Fuktcentrum ansvarar för både utbildning och examinering. Hittills har drygt 110 Diplomerade Fuktsakkunniga utbildats. Fuktcentrum är Sveriges ledande auktoritet avseende fuktsäkerhet och kurserna har gott renommé. Om en byggherre vill certifiera sin byggnad enligt Miljöbyggnad Guld, krävs det att en Diplomerad Fuktsakkunnig har varit involverad i processen (Fuktcentrum 2018).

#### *3.1.3.3 Betongbyggnad*

Det finns utbildningar, avsedda för platschefer, exempelvis hos CBI, för olika slags betongbyggande indelade i klass 1, klass 2 och klass 3 samt olika specialkurser. Det finns inget krav på akademisk utbildning för att gå kurserna, dock ska man ha haft ett års erfarenhet av betongbyggande innan man får gå klass 2-utbildningen. Man måste också ha genomfört klass 2-utbildningen för att få gå klass 1-utbildningen. Ungefär 90 % klarar de skriftliga proven som avslutar varje kurs (McCarthy 2016). Nedan visas omfattning och kostnad för olika kurser i betongbyggande:

- Klass 1-utbildningen (10 dagar) finns i olika varianter, avser brobyggnad och avslutas med ett skriftligt prov på bestämd tid. Kursen kostar ca 25-30 000 kronor. Uppdateringskurser ges också och dessa kostar ca 11 000 kronor.
- Klass 2-utbildningen avser i princip husbyggnad och omfattar dels platsgjutning av betong (7 dagar) och fabriksbetongstillverkning av betongelement (10 dagar). Kostnaderna varierar mellan 20 000 och 25 000 kronor. Uppdateringskurser ges också och dessa kostar ca 11 000 kronor.
- Klass 3-utbildningen är för betongarbetare och kostar drygt 4 000 kronor.

Det finns också ett antal specialkurser avseende betongreparationer, dimensionering, undervattensgjutning och vattenbilning, vilka kostar mellan 14 000 och 20 000 kronor (CBI 2017).

Svenska Betongföreningens råd svarar för utbildningarna och kontrollerar alla utbildningsgivare. Rådet jämför undervisningsupplägg och diskuterar utvecklingen. Det finns också ett centralt register över alla som har gått och klarat kurserna. Byggherrar kan kontakta registret och få besked om en viss person har gått en kurs. CBI, DTI och Sveriges Byggindustrier är olika utbildare och det är öppet för flera utbildningsgivare att ge kurser. För närvarande utbildas cirka 200 personer årligen i olika kurser på CBI/Stockholm.

Kurserna får goda vitsord från dem som deltagit, men det har redovisats svårigheter för kunskapen att nå ut till byggarbetsplatsen. En platschef som gått en utbildning kan ha nya idéer som hon/han skulle vilja tillämpa, men den rådande kulturen på arbetsplatsen kan vara emot förändringar, och efter ett par veckor på arbetsplatsen, återgår arbetet till vanliga rutiner. Lösningen kan vara att utbilda hela arbetslag. Vår sagesman på CBI/Stockholm anser också att det saknas kurser för konsulter/konstruktörer. Det finns en kortkurs för klass 1 på 3-4 dagar för konstruktörer, men det är svårt att få med konsulterna/konstruktörerna på utbildningar (McCarthy 2016).

### 3.1.3.4 Stålbyggnadsinstitutet SBI

SBI är en fristående organisation finansierad genom Stiftelsen Svensk Stålbyggnadsforskning, industrin, samt nationella och internationella forskningsfinansiärer. SBI främjar ökad användning av stål inom byggbranschen. SBI har koppling både till stålbyggnadsindustrin och till den akademiska världen, ger ut egna handböcker, genomför seminarier, skriver artiklar i fackpress mm och anser sig vara ett kompetenscentrum för hållbart stålbyggande. SBI har också ett internationellt nätverk.

Det krävs ingen grundutbildning eller praktik för att gå de grundläggande kurserna hos SBI. Inför själva certifieringskursen rekommenderas att studenten ska ha tagit en högskolekurs i stålbyggnad på någon av Sveriges tekniska högskolor. Certifieringskursen omfattar sex dagar med fem inlämningsuppgifter och en tentamen. Certifieringen utförs av Nordcert och det finns också en certifieringsnämnd som består av fyra kompetenta personer med koppling till branschen. SBI arrangerar kurser med inhyrda kursledare. Efter fem år ska en certifierad visa att hon/han har varit aktiv i branschen för att få behålla sitt certifikat. Den certifiering som ges är personlig med kompetenskrav enligt PBL, AMA m.fl. och är avsedd för personer som svarar för planering, ledning, kontroll och tillsyn av stålbyggnadskonstruktioner. Certifieringsnämnden kan dra tillbaka ett certifikat vid anledning (Åstedt 2017).

Exempel på kurser som ges av SBI är:

- Kompetenskurser avseende TR-Stål (Tekniska Regler-Stål). TR-stål omfattar tre klasser, enkel, normal och komplicerad, där den enklare avser svetsning, normal avser husbyggnad och komplicerad avser exempelvis stålbroar. Kurserna är i allmänhet tredagarskurser.
- Olika kurser som avser dimensionering av traverskranbanor, avseende brottlast och utmattningslast. Exempelvis finns en endagarskurs som kostar knappt 6 000 kronor.
- Konstruktion av svetsade stålkonstruktioner där kursen avser olika tekniska begrepp som konstruktionslösningar, dimensionering mm. Kursen vänder sig till konstruktörer med begrepp som produktkvalitet och snabbhet i produktframtagning. Kursen är på två dagar och kostar knappt 15 000 kronor.

På SBIs hemsida går det att hitta drygt 30 certifierade stålbyggnadskonstruktörer (CSK) anställda på drygt 20 konsultbolag (SBI 2016).

### 3.1.4 Kategorisering av olika meriterings- och certifieringssystem

De olika meriterings- certifieringssystemen ovan är till sin natur tämligen olika och alla har olika syften och historia samt är sprungna ur olika kulturer. De har olika grundutbildningskrav, olika krav på praktik innan man får ta examen och olika typer av kurser och examina. Det finns också olika typer av nivåer inom ett certifieringssystem och olika vidareutbildningskrav. Några meriterings- och certifieringssystem har skiljt på kravställare och utbildare.

Det finns system som grundar sig på en formell högskoleutbildning, som IStructE, ICE, PE, Prüfingenieure, Kenchikushi klass 1 och det svenska medicinarsystemet. Dessa meriterings- och certifieringssystem skiljer sig från mer specialiserade kurser i betongarbeten, fuktsäkerhet eller stålbyggnad, vilka också har en lägre eller ingen inträdesbarriär.

**Tabell 1:** Tabell över de meriterings- och certifieringssystem som redovisas ovan, avseende grundutbildning, praktik, kurser, examen, kravställare, utbildare, nivåer, återkommande examination och kontrollsystem. Där rutorna är tomma har författarna ej fått reda på vad som gäller. Avseende förkortningar: Se kommentar nedan.

	Grund- utbild.	Praktik	Kurser	Examen	Krav- ställare	Ut- bildare	Nivåer	Återkom. Examinat.	Kontroll system
A UK	Högsk. examen	Ja	Ej nödv.	IStructE	IStructE	IStructE	6 st	Visa aktivitet	PCC, DB Vissbl.
B USA	Högsk. examen	Ja	Ej nödv.	Statlig	Statlig	Ex. vis NSPE	2 st	1-3 år	Legala system
C Ty.	Högsk examen	Ja	Ej nödv.	Statlig	Statlig	Ex. vis BVPI	3 st	Inget krav för PI	
D Jp.	Beror på nivå	Ja	Ej nödv.	Statlig	Statlig	Ex, vis JAE	3 st	3 år	
E Med.	Högsk. Examen	Ja	Ja	Hög- skola	Statlig	Hög- skola	Många	Nej	IVO
F Fukt.	Bas kurs	Delvis	Ja	FC	FC	FC	3 st	Finns/ ej obligat.	
G Bet.	Nej	Ja	Ja	Utbilda- ren	Sv.Bet- fören.	CBI BI m.fl.	3 st	Ja	
H Stål.	Rek. för cert.-kurs	Ja	Ja	Nord- cert	Certif.- nämnd	SBI	Flertal	Ja okomplic.	Certif- nämnd

Kommentar: För förkortningarna gäller: **BVPI**/Bundesvereinigung der Prüfengeure für Bautechnik; **BI**/Byggindustrin; **CBI**/Betonginstitutet; **FC**/Fuktcentrum; **IStructE**/Institution of Structural Engineers; **JAE**/Japan Architectural Education; **NSPE**/National Society for Professional Engineers, **PI**/Prüfingenieur; **Sv. Bet-fören.**/Svenska Betongföreningen; **SBI**/Stålbyggnadsinstitutet

Det kan noteras att vissa aktörer som IStructE och Fuktcentrum agerar som kursgivare, examensförrättare och kravställare. Andra aktörer har valt att skilja funktionerna åt. För vissa meriteringssystem finns även ett kontroll- och reklamationsystem inbyggt.

### 3.1.5 Slutlig kommentar till omvärldsbevakningen

#### 3.1.5.1 Vad i de befintliga systemen gör att de är framgångsrika?

Vilken betydelse läggs i att ett system är framgångsrikt? Om vi vänder på frågan och ställer den enligt: Vilka risker finns med olika system? Det kan ju då finnas risker avseende kvaliteten:

- Att utbildningen kopplad till certifieringen inte är på en tillräcklig hög nivå.
- Att en händelse där förtroendet för systemet minskar, ger oproportionella konsekvenser för sektorn och samhället.
- Att utbildningen inte får genomslag i den praktiska verksamheten.

Det kan också finnas risker avseende kvantitet och utbud av formell kompetens:

- Att de som är med i systemet utestänger dem som vill in.
- Att inte tillräckligt många utbildas med minskad konkurrens som följd.
  - o Detta kan medföra onödigt höga konsultkostnader och högre kostnadsläge.
  - o Det kan också orsaka kapacitetsbrister.

Ytterligare en risk har med globaliseringen att göra:

- Att systemet kan hindra internationellt kompetensutbyte.

Det förefaller finnas flera framgångsrika meriterings- och certifieringssystem för konstruktörer världen över. Det finns system som funnits i snart ett sekel eller längre där systemet är allmänt vedertaget och utgör en stark grund för ingenjörssamhället. En

gemensam faktor för dessa system är att studenter på lägre nivåer vägleds in i systemet. I de flesta fall (de brittiska ICE och IStructE undantagna) finns även en statlig auktorisation av systemet. Det förefaller också som om systemen i Japan, Storbritannien, Tyskland och USA håller en hög nivå med stränga kriterier på examination för att nå en hög certifiering. Det finns frågor i sammanhanget: Vilka påföljder blir det om en certifierad ingenjör missköter sig? Det kan för certifieringsorganisationen finnas en motsättning mellan att främja sina medlemmar och att hålla upp sin höga nivå.

Ett annat exempel med hög kvalitet är det svenska läkarlegitimationssystemet som innefattar både en gedigen grundutbildning och efterföljande gedigen meriteringsutbildning. Vid allvarliga felbehandlingar kommer läkaren att förlora sin läkarlegitimation och eventuellt bli utsatt för rättsliga prövningar.

Det är viktigt att systemets kvalitet uppfattas som stabil. Om en utövare fuskar eller missköter sig så ska denne riskera att förlora sin legitimation och eventuellt även riskera rättslig påföljd. Det är beklagligt om det exempelvis blir ett totalstopp av nybyggen, vilket skedde efter Japans Aneha-skandal 2005. Förtroendet för certifieringssystemet minskade med mycket kostsamma konsekvenser. Systemet var inte tillräckligt robust.

Ifall utbildningen inte får genomslag i praktiken, så förlorar också systemet sitt värde som t ex betongutbildningen enligt ovan. Det behöver inte bero på en dålig utbildning utan snarare på arbetsplatsens bristande intresse för utveckling. Det kan finnas en kultur som anser att: Så här har vi alltid gjort och det har gått bra. Frågan är hur man ger certifieringen en högre auktoritet och genomslag? Att som i Storbritannien luta sig mot en långvarig tradition tar per definition tid.

Alla de fyra beskrivna länderna ovan förefaller ha hårda kriterier och examensregler som begränsar antalet certifierade ingenjörer. I Japan ges möjlighet för många att blir licensierade som Kenchikushi och landet har en stor grupp som har tagit examen, dock är det relativt få som klarar examinationskraven, i alla fall för de högre graderna. Tyskland har ett system som uttalat begränsar antalet utövare, då det endast ska kunna finnas ett visst antal Prüflingenieure i landet. Dessutom har intervjuer gett vid handen att det tyska systemet kan favorisera tyska entreprenörer då Prüflingenieure kan riskera att bli lokalpatriotiska.

Frågan är också ifall det svenska medicinsystemet har hållit nere antal läkare på grund av fåtal utbildningsplatser vid högskolorna. Detta innebär i sin tur en lägre konkurrens i medicinsektorn, se vidare 3.1.3.1 ovan.

## 3.2 Förslag till ett svenskt certifieringssystem

Efter Referensgruppens instruktioner, se 2.2 ovan, skisserades tre olika möjliga alternativ till ett svenskt certifieringssystem:

- 1) Ett omfattande svenskt certifieringssystem med statlig styrning motsvarande det svenska läkarsystemet.
- 2) Ett mindre omfattande system enligt den modell som tillämpas av Svenska Betongföreningen.
- 3) Nyttjande av det engelska IStructE-systemet.

Dessa alternativ förankrades hos Referensgruppen, samt berörda parter i Trafikverket och Boverket. Närings- och Utbildningsdepartementen tillfrågades avseende alternativ 1, men departementen visade lågt intresse för förslaget för närvarande. Näringsdepartementet hänvisade till Utbildningsdepartementet som i sin tur föreslog att denna rapport skulle rekommendera en framtida statlig utredning i frågan. Det kan antas att ett svenskt statligt förankrat system kommer att ta lång tid att införa. Vid kontakter med Trafikverket förkastades även alternativ 2, att etablera ett mindre certifieringssystem, enligt modell från Svenska Betongföreningen. Representanten för Trafikverket

efterfrågade ett system med större tyngd än Svenska Betongföreningens.

Det gjordes också en studie av de tre olika förslagen 1-3 ovan av professor Hans Lind KTH, se Bilaga 1 som förordade alternativ 3 ovan.

Författarna arbetade då vidare med certifieringssystem fokuserade på tidiga projektfaser och god helhetssyn, avseende projektering och konstruktion. Tidiga projektfaser och god helhetssyn har stor påverkan på projektets och/eller byggnadsverkets utformning, prestanda, kvalitet m.fl. aspekter, alltså på ett projekts konceptuella fas. Baserat på ovanstående analys valde författarna att arbeta vidare med alternativ 3: Certifieringssystemet IStructE. En presentation av detta förslag gjordes för BBT/Trafikverkets styrelse vid ett möte i augusti 2017. Styrelsen gav då sitt stöd till vidare arbete med workshop och intervjuer.

Eftersom IStructE är väl dokumenterat och inriktat mot konstruktionsområdet, presenterades IStructE som ett möjligt exempel vid samtal och intervjuer. Aspekter som avhandlades var fördelar, nackdelar, incitament och hinder, ekonomiska och legala aspekter samt hur systemet skulle kunna implementeras i Sverige.

### 3.3 Antaganden och frågor

Vid samtal med relevanta personer, se 2.3 ovan, framkom under arbetets gång också antaganden och frågor som berör själva kontexten för ett meritering- och certifieringssystem:

- Det finns merkostnader orsakade av bristande tillämpning av ingenjörskompetens i bygg- och anläggningsprocessen och det vore värdefullt att försöka undanröja dessa kostnader.
- Certifiering har ett ekonomiskt värde.
- Myndigheter kan ha en mer eller mindre gynnsam strategi för personers utveckling inom respektive sektor.
- Byggherrar eller beställare har eller har inte en upphandlingsstrategi som värdesätter kompetens och meritering/certifiering.
- Lagstiftningen möjliggör att upphandla kompetens via certifiering.
- Konsultbolag vill bekosta meritering/certifiering av sina ingenjörer och bolagen är beredda att sätta resurser på:
  - Mentorskap.
  - Kostnader för meritering/certifiering,
- Många konstruktörer vill ta sig an den utmaningen att meritera och certifiera sig.

Dessa antaganden leder till ett antal frågor som behandlas i denna rapport:

- Merkostnader
  - Hur definieras dessa kostnader?
  - Hur stora är dessa kostnader?
- Finns det ekonomiska fördelar och nackdelar med certifiering?
  - Ur ett allmänt perspektiv?
  - För de ingående parterna, både de certifierade och för beställare?
  - Ur ett försäkringsperspektiv?
- Myndigheters strategier avseende kompetensutveckling inom sektorn
  - Hur skiljer sig Socialstyrelsens strategi från Trafikverkets?
- Upphandlingsstrategier
  - Vilka strategier har olika beställare för kvalitetsupphandling? Två exempel redovisas mer detaljerat:
    - Trafikverket?
    - Stockholms Exploateringskontor?
- Upphandling
  - Går det att upphandla kvalitet/kompetens med LOU?
  - Finns det domstolsbeslut som stöder upphandling med hjälp av certifiering?

- Finns det exempel på upphandling av certifierade ingenjörer i Sverige?
- Hur ställer sig byggherrar till certifiering?
- Kan/Ska Trafikverket ha en speciell roll när det gäller certifiering?
- Hur ställer sig entreprenadföretagen och konsultbolagen till en certifiering?
- Hur ställer sig enskilda ingenjörer till en certifiering?
- Hur skulle ett certifieringssystem kunna vara uppbyggt?

Dessa frågor initierade ett intresse för meriteringen/certifieringens kontext, vilket studerades under följande rubriker:

- Merkostnader och skador.
- Ekonomiska aspekter på certifiering.
- Myndigheters sektorsansvar.
- Upphandlingsstrategier.
- Upphandling.

## 3.4 Merkostnader och skador

### 3.4.1 Typer av merkostnader

I alla byggprojekt kan olika typer av merkostnader uppstå. Genomförda intervjuer visar att merkostnader kan bero på olika orsaker och delas upp enligt nedan:

- *Olämplig konceptuell lösning*
  - En kostnad som sällan syns, är då en olämplig konceptuell lösning har valts i början av ett projekt: Här kan merkostnaden bli hög, jämfört med en mer optimal lösning, även om ingen särskild åtgärd har krävts för att ”rätta till” den. (Thelandersson 2018). Denna typ av kostnad orsakas bl.a. av kompetensbrist och uppstår tidigt i projekt, samt kan ge höga förvaltningskostnader på sikt.
- *Felbristkostnader*
  - Kostnader som uppstår då ett begånget fel måste åtgärdas och korrigeras. Om felet inte åtgärdas kan det leda till skador eller högre förvaltningskostnader. Felbristkostnaden kan uppstå genom:
    - Kompetensbrist vid projektering, konstruktion och bygge.
    - Alltför hög grad av fragmentisering av projekten.
    - Bristande kontroll över projekten.
    - Bristande intern och extern kommunikation i projekten.
- *Skadekostnad:*
  - Kostnad som uppstår exempelvis vid ras eller skada. Skadekostnaden kan delas upp i:
    - Kostnader för åtgärder vid olyckan.
    - Stilleståndskostnader.
    - Utredningskostnader.
    - Juridiska kostnader.
    - Administrativa kostnader.
    - Felbristkostnader, se ovan.
- *Olyckskostnader*
  - Om människor har förolyckats eller skadats så uppstår skadekostnader enligt ovan, samt tillkommer även kostnader för ersättningar till efterlevande och handikapp.

Författarna har inte hittat några kalkyler på kostnader för felaktiga konceptuella lösningar, skadekostnader eller olyckskostnader inom bygg- och anläggningsbranschen. Det som får genomslag i media handlar ofta om skador och olyckor, som även kan orsaka stort lidande. Vidare kan det förekomma olika typer av brottsrelaterade kostnader orsakade av stöld, hot, misshandel och mord, som författarna inte tar upp i detta arbete.

Enligt uppgift så har den reguljära industrin god uppfattning om sina felbristkostnader (TRVA 2018). När det gäller byggsektorn så har författarna fört samtal med personer som uppskattar felbristkostnaden till 2-8 % av omsättningen i sektorn, den siffran bedöms dock som osäker. Det finns heller inga belagda beräkningar i dagsläget hos exempelvis Trafikverket som bestämt kan konfirmera några sådana kostnadsnivåer i anläggningsbranschen.

Chalmersforskarna Josephsson och Hammarlund har redovisat resultat från ett flertal studier i byggnadsbranschen där felkostnader ”defect cost” under produktionsfasen ligger på 2-6 % av totalkostnaden. Projekteringsandelen av felkostnaderna uppskattas till 15-30%. När det gäller förvaltningsfasen uppskattas ”defect cost” utgöra 3-5 % av totalkostnaden, med en projekteringsandel på 40-55 % (Josephsson & Hammarlund 1999).

Vidare uppskattar tre olika intervjupersoner projekteringsandelen av felbristkostnaden till mellan 33 % och 70 % (Koch 2018), (Silfwerbrand 2018) och (TRVA 2018). Många intervjupersoner hävdar också att det finns stora felbristkostnader inom byggsektorn, se Bilaga 4. Orsaken sägs vara att projekten i hög grad är fragmentiserade med hög stress för inblandade personer samt dålig konceptuell kunskap och dålig intern kommunikation inom projekten. Ingen av dessa intervjupersoner ville dock kvantifiera dessa kostnader.

I intervjuer med företrädare för konsultbranschen framkom att problemen med merkostnader beror på bristande konceptuell insikt och bristande kommunikation i stora projekt. Många stora projekt ansågs också vara fragmentiserade med suboptimeringar som följd. Många byggherrar ansågs inte ha den tekniska kompetensen att efterfråga och bedöma teknisk kvalitet, utan delegerar entreprenören att leverera kvalitet. Detta skulle då kunna resultera i sämre beständighet och högre livscykelkostnad (LCC) för konstruktionerna.

I en totalentreprenad belastar merkostnader entreprenören, men om alla entreprenörer dras med liknande kostnader medför det över tid påslag på allas anbud. Dessa kostnader kommer vid framtida upphandlingar att drabba ”slutkunden”. Det skulle för alla parter vara av vikt att komma till rätta med denna typ av kostnader (TRVA 2018).

Det finns dock enskilda fall där arbetet och misstagen blivit noggrant analyserade till följd av att misstag lett till svåra olyckor, exempelvis fallen med Älandsbron och Kistaraset.

### *3.4.2 Älandsbron och Kistaraset*

För en bro över Älandsfjärden skulle 2008 gjutas en utkragande brobanepelare av betong ovanpå en lådbalk av stål som tidigare monterats. Gjutformen som monterades var instabil och brast av tyngden vid gjutningen. Två arbetare omkom och tre skadades vid olyckan. Olyckan berodde på ofullständiga konstruktionsritningar och bristande kommunikation mellan inblandade parter. Totalentreprenörsbolaget samt de lokala underleverantörerna blev alla fällda för olyckan i första instans. Domen överklagades senare till hovrätten, varvid samtliga företag friades (Byggnadsarbetaren 2012).

Kistaraset inträffade också 2008. En alltför svag stålbalk monterades in i Kista Galleria, den brast och orsakade en arbetares död och att två personer skadades allvarligt. Den person som var projektansvarig konstruktör hade levererat en felaktig balkritning och kommunikationen mellan konstruktören och företaget som tillverkade balken var bristfällig. Konstruktören hade varit pressad under produktionsprocessen och hade inte haft kraft att stå emot pressen. Konstruktören fick en villkorlig dom, samtidigt som det företag där konstruktören var anställd fick en företagsbot (SVT 2009b).

#### **Kommentarer**

Det går att förstå att en reguljär industri kan och bör ha kontroll på de resurser som den förfogar över in-house, när det gäller material, arbetstid, och produktion. På en byggplats spelar väderlek och leveranser en stor roll, samtidigt som det ofta finns ett flertal skilda aktörer och dessa aktörer kanske inte gärna vill ta på sig ansvaret för ett uppkommet fel.

De tre intervjupersonerna Koch, Silfwerbrand och intervjuperson A hos Trafikverket vars intervjuer är redovisade i resultatdelen uppvisar både stor osäkerhet och stor spridning när det gäller nivån på felbristkostnader. Trots det är de lägsta kostnadsnivåerna, som redovisas av Josephson & Hammarlund, eller som antas av de tre intervjupersonerna betydande.

Om Trafikverket, som får anses besitta hög intern kompetens, drabbas av merkostnader, är det rimligt att anta att även byggherrar med lägre kompetens drabbas. Byggherrar kan också tro att de slipper merkostnader om man väljer totalentreprenad, men alla blir ändå utsatta för kostnadsökning vid kommande upphandlingar.

Vid fallen med Älandsbron och Kistaraset skulle en certifierad ingenjör med kompetens avseende konceptuell design och kommunikation kunnat spela en roll för att avvärja rasen med alla deras följdverkningar.

**Älandsbron:** Här var bristande kontroll och kommunikation en starkt bidragande orsak till olyckan. Om totalentreprenören haft en konstruktör som tagit ansvar för exempelvis underentreprenörers leveranser med avseende på konstruktion, hade olyckan kunnat undvikas. Om olyckan ändå hade inträffat och denna konstruktör hade varit medlem i exempelvis i ett certifieringssystem, hade vederbörande kunnat få påföljder från certifieringsorganet.

**Kistaraset:** Här spelade stress och bristande kommunikation en viktig roll i olyckan. Om den projektansvariga ingenjören hade varit medlem i ett certifieringssystem, hade han/hon haft en mentor och eventuellt stöd och kraft att reagera på den press han/hon arbetade under. Det är vidare olyckligt att inte Kistaraset togs upp i Hovrätten och kanske även Högsta Domstolen. Nu finns det en osäkerhet om vad som gäller för konstruktörens ansvar, om en arbetare skadas eller dödas vid en arbetsplatsolycka.

Det är författarnas åsikt att ökad kompetens inom ingenjörssektorn på ett övergripande plan kan minska alla de merkostnader, se 3.4.1 ovan, som uppstår inom byggsektorn. Det gäller helt och hållet för *Kostnaden för felaktig konceptuell lösning* och till en stor del för *Felbristkostnader*. *Skadekostnader* och *Olyckskostnader* beror till hög grad på de två första typerna av kostnader.

## 3.5 Ekonomiska aspekter på certifiering

### 3.5.1 Certifiering av testlaboratorier

Finns det ekonomiska fördelar med en certifiering? Om denna fråga ställs till företrädare för konsultbranschen i exempelvis Storbritannien, blir svaret ja, men det finns få vetenskapliga studier av frågan. Det är inte möjligt att göra en ekonomisk jämförelse mellan ett Storbritannien med respektive utan certifieringssystem. Dock finns en forskningsrapport avseende certifiering av brittiska testlaboratorier, som behandlar certifieringsekonomi för dessa laboratorier. Vidare tycks certifiering ha betydelse för försäkringsbolag i vissa länder i Europa.

Rapporten ”The Economics of Accreditation” (Bilaga 5), avseende certifiering av testlaboratorier i UK, visar på direkta finansiella vinster av certifieringen, både hos de certifierade laboratorierna och hos deras kunder. Vinsterna ligger i storleksordningen 600 miljoner pund årligen i en bransch som omsätter knappt 6 miljarder pund per år. Certifieringsorganisationen för testlaboratorier United Kingdom Accreditation Service (UKAS) omsätter 20 miljoner pund per år (UKAS 2018). UKAS är en fristående icke vinstdrivande organisation och är utnämnd av den brittiska regeringen.

Den fördelaktiga ekonomin hänför sig till högre lönsamhet för deltagande företag, alltså både laboratorier som innehar en certifiering och företag som köper deras varor och tjänster. Certifieringen ska ge en högre produktivitet, innovationsförmåga och minskade kostnader. Grunden för lönsamheten är att en certifiering skapar förtroende. Testlaboratoriernas certifiering ger även stora värden för



samhället, avseende allmän hälsa och underlättande av internationell handel, se Bilaga 5.

### 3.5.2 Försäkringsbolag

Professor Peter Collin från Luleå Tekniska Universitet (LTU) har gentemot relevanta personer i sex europeiska länder, genomfört en mindre enkät avseende nyttan med certifieringssystem inom bygg- och anläggningskonstruktion. Det visar sig att försäkringsbolagen i Italien, Kroatien och Spanien, anser att certifieringssystem är viktiga, men detta gäller inte i Bulgarien, Danmark och Finland (Collin 2018).

#### Kommentarer

Kommer en certifiering medföra att merkostnaderna blir lägre? Detta arbete har inte funnit några forskningsresultat som visar att ett land med konstruktörcertifiering har lägre nivåer på merkostnader än ett land utan certifiering. En svårighet med en sådan studie är att det är fler parametrar än certifieringen som skiljer från ett land till ett annat. I länder med certifieringssystem anses dessa vara en självklarhet och en del av branschkulturen.

Det vore av intresse att undersöka om de aspekter som tas upp i rapporten ”The Economics of Accreditation” avseende brittiska testlaboratorier även gäller för certifiering av konstruktörer i byggbranschen. Då skulle högre kompetens inom sektorn medföra förbättrad ekonomi för både de certifierade och de certifierades kunder.

För försäkringsbolag i ett antal länder är det också viktigt att det finns en certifierad ingenjör i ett byggprojekt, vilket indikerar att certifieringen har ett värde för försäkringsbolagen, vilket i sin tur indikerar att de försäkrade konstruktionerna har en högre kvalitet än om certifieringssystem skulle saknas.

Ur samhällets synvinkel bör certifiering, som bevis på tillräcklig kompetens, vara ekonomiskt fördelaktigt.

## 3.6 Myndigheters sektorsansvar

### 3.6.1 Socialstyrelsen och Trafikverket

Socialstyrelsen och Trafikverket är två svenska myndigheter, som sorterar under olika departement och har olika roller. De ger förutsättningar för respektive sektorer i arbetslivet, Socialstyrelsen genom regelverk för yrkeslegitimationer och Trafikverket genom att vara en betydande byggherre och beställare.

Socialstyrelsen har regelverk för 21 olika yrken, och ansvarar för exempelvis läkarlegitimationen, som är en personcertifiering. Kompetensutvecklingen, som leder till legitimationen, bygger på vidareutbildning, handledning och mentorskap. En läkares karriär går genom AT- och ST-tjänster följt av olika specialist/experttjänster. Denna personliga certifiering kan Socialstyrelsen dra tillbaka om personen missköter sig. För en läkare finns alltså utvecklingsvägar mot olika typer av personlig expertis, avseende exempelvis cancerbehandlingar och olika typer av kirurgi.

Det finns goda möjligheter för läkare inom Norden, EU och EES-området att komma till Sverige och verka, en förutsättning är god kunskap i svenska. Utländska legitimationer analyseras av Socialstyrelsen och förslag ges angående eventuella tilläggsutbildningar (Socialstyrelsen 2018).

Trafikverket fungerar som byggherre och beställare med hög teknisk kompetens. Trafikverket har också Regeringens uppdrag att förbättra produktiviteten inom anläggningsbranschen samt att bidra till fler innovationer. Trafikverkets fokus är på de entreprenad- och konsultföretag som engageras av verket och enbart indirekt på kompetens hos de personer som ingår i entreprenad- och konsultföretagen.

### 3.6.2 Ansvar för personlig utveckling inom ingenjörsektorn?

Utöver högskolorna har författarna inte funnit någon svensk myndighet, som har ansvar för personlig utveckling hos ingenjörer i byggsektorn.

#### Kommentarer

Systemet med personliga yrkeslegitimationer inom medicinsektorn har bidragit till utveckling av olika yrkeskategoriers personliga expertis vilket har varit till gagn för samhället.

Efter högskolornas grundutbildning finns ingen myndighet som har ansvar att beakta kompetensutvecklingen hos ingenjörer i byggsektorn. Det är rimligt att anta att det finns yrkesgrupper inom ingenjörsområdet med ett lika stort samhällsansvar som de 21 yrkeskategorier som Socialstyrelsen har regelverk för.

Regeringen bör uppdraga åt Boverket och Transportstyrelsen att arbeta fram riktlinjer för personlig kompetensutveckling för ingenjörer inom byggsektorn.

Om Transportstyrelsen och/eller Boverket fick kompetensutvecklingsansvaret skulle det kunna vara en parallell till medicinsektorn, där Socialstyrelsen ansvarar för medicinarnas personliga legitimation, medan landstingen anställer och handlar upp tjänsterna.

Dessa myndigheter skulle även kunna granska och godkänna utländska certifieringssystem. Ett krav på god svensk språkförståelse kan införas för personer som arbetar i en övergripande roll, precis som det efterfrågas god svensk språkförståelse för de utländska läkare som arbetar i Sverige

Trafikverket skulle som beställare kunna efterfråga personcertifiering av exempelvis konstruktörer och projektledare, och testa detta i ett antal upphandlingar. Ett sådant upplägg skulle bli en förebild för andra byggherrar. Detta står inte i motsats till Trafikverkets nuvarande uppdrag att ha en byggherreroll, utveckla produktivitet och innovationskraft hos byggbranschens företag.

## 3.7 Upphandlingsstrategier

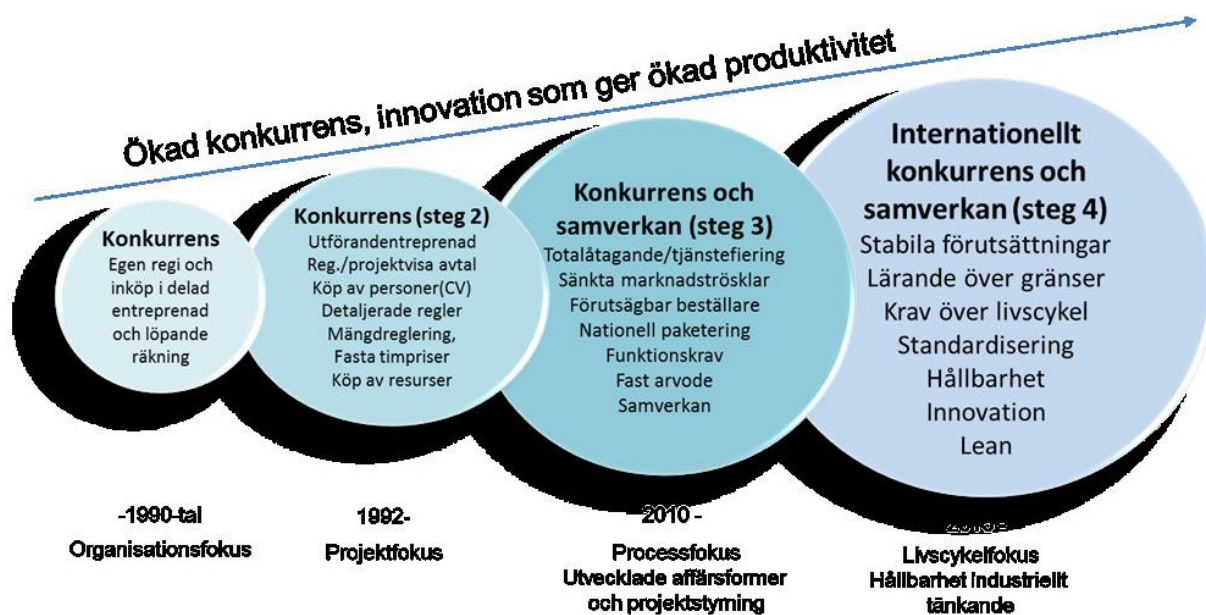
Detta avsnitt beskriver två skilda upphandlingsstrategier, dels Trafikverkets strategi, dels strategin som tillämpas av Stockholms Exploateringskontor.

### 3.7.1 Trafikverket

Trafikverket bildades 2010 genom sammanslagning av bl.a. Vägverket och Banverket. Trafikverket ansvarar för byggande och förvaltning av en stor del av Sveriges infrastruktur. Trafikverket, liksom Vägverket och Banverket på sin tid, kontrollerar de projekt som ska genomföras och ser till att de svarar mot de gällande standarder, avseende exempelvis Eurocode (Trafikverket 2018). Eftersom Trafikverket är en myndighet styrs den ytterst av Regeringen, som formulerar de krav som Trafikverket har att förhålla sig till.

#### 3.7.1.1 Beställar- och upphandlarsstrategi

Trafikverket och dess föregångare har genom åren utvecklat sin beställar- och upphandlarsstrategi, se Bilaga 6, och Figur 1 nedan.



Figur 1 Bilden visar i fyra steg hur den övergripande inriktningen för beställar- och upphandlarstrategin hos Trafikverket (Vägverket) har utvecklats sedan 1990 (Bilaga 6).

Regeringen har i instruktionen för Trafikverket angett att Trafikverket i sin roll som beställare, särskilt ska verka för att produktivitet, innovation och effektivitet ökar på marknaderna för investeringar, drift och underhåll. Trafikverkets mål som beställare och upphandlare är att få mer nytta för pengarna genom att stimulera ökad produktivitet, industrialisering, innovationsgrad och konkurrens på leverantörsmarknaden.

Trafikverkets grundläggande byggherreuppdrag är att ansvara för hantering och styrning av funktionaliteten i transportsystemen, vilket innebär att:

- Centrala beställarroller som projektledare och inköpare i första hand ska innehållas av Trafikverkets personal.
- Kostnadseffektivt sköta, underhålla och utveckla anläggningar.
- Se till att anläggningarna utnyttjas effektivt.
- Se till att de som använder anläggningarna får det stöd de behöver för att transporter ska komma fram, vara säkra och energieffektiva och ha låg miljöpåverkan.
- Ge förutsättningar för att fordon fungerar tillsammans med anläggningarna på ett sådant sätt att de kommer fram säkert, komfortabelt och energieffektivt låg miljöpåverkan.

Leverantörer, alltså konsult- och entreprenadföretag, har ansvaret för alla de resurser som behövs för planering, projektering och produktion och för det resultat som levereras. Det är leverantören som ska se till att rätt resurser, insatsvaror och tjänster används samt att effektiva produktionsmetoder utvecklas och används. Leverantören ska också se till att de produkter och tjänster som utvecklas, produceras och levereras uppfyller de krav på funktionalitet och egenskaper som beställaren har angett i sitt förfrågningsunderlag, se Bilaga 6.

### 3.7.1.2 Livscykelperspektiv

Trafikverket har också ett livscykelperspektiv på sin verksamhet. Vägar och järnvägar ska planeras, projekteras, byggas och underhållas på ett sätt som minimerar den totala livscykelkostnaden inom ramen för ett effektivt användande. Åtgärder ska genomföras i rätt tid och på så sätt säkerställa väg- och järnvägsnätets funktion till lägsta möjliga kostnad under hela dess livslängd.

Strategin för att öka fokus på livscykelkostnader (LCC) är att

- Utveckla arbetssätt och stöd som möjliggör ett livscykelperspektiv.

- Sätta tydliga mål för vilken funktion anläggningens delar förväntas ha på kort och lång sikt, och att ha en god kunskap om anläggningens tillstånd och när åtgärder ska göras ur ett LCC-perspektiv.
- Alltid redovisa investeringskostnaden tillsammans med livscykelkostnaden i TRV:s projekt som underlag för val av åtgärd och lösning.
- Skapa förutsättningar för tekniska lösningar och planera drift- och underhållsåtgärder utifrån en dokumenterad LCC- analys och samhällsekonomisk analys (Bilaga 6).

Trafikverkets arbete med LCC-frågan ska, rätt implementerad, säkerställa rätt val av exempelvis konstruktion men även rätt delar i konstruktionen. Det ska även medföra rätt kvalitet till rätt pris. Trafikverket arbetar inte mot lägsta investeringskostnad utan lägsta totalkostnad sett över anläggningens livstid och därför prioriteras kvalitet av Trafikverket (TRVB 2018).

### 3.7.1.3 Planeringsprocess och granskning

Om exempelvis en väg ska byggas så beror det på att Trafikverket har identifierat en brist i transportsystemet. Arbetet inleds med åtgärdsvalstudie följt av en planeringsprocess som redovisas i en vägplan där även en miljökonsekvensutredning kan ingå. När vägplanen fått laga kraft kan själva projekteringen och bygget inledas. (Trafikverket 2018b).

Trafikverkets upphandlingar sköts av verkets upphandlare som är kompetenta inom förhandling och ekonomi. Trafikverket förfogar även över ett antal tekniska specialister, som fungerar som tekniskt stöd för upphandlarna. Enbart avdelningen för Investering förfogar över 250 tekniska specialister. De tekniska specialisterna är sakkunniga i Trafikverkets planeringsprocess och granskar även konsultbolagens projekteringshandlingar och byggföretagets handlingar. Vidare granskas även det färdiga resultatet. Konsult- och byggbolagen ska granska sina handlingar innan de lämnas till Trafikverket, men bolagen förutsätter ofta att specialisterna på Trafikverket granskar handlingarna ändå och därför kan det hända att de slarvar med den egna granskningen (TRVB 2018). Trafikverket har ingen synpunkt på konsult- och entreprenadbolagens bemanning utan anser att detta är bolagens eget ansvar (Bilaga 6) (TRVC 2018).

### 3.7.1.4 Riksrevisionen angående kompetens

Riksrevisionens effektivitetsrevision avseende Trafikverket: ”Trafikverkets upphandling av vägar och järnvägar– leder den till hög produktivitet?” utgavs 2012 (Riksrevisionen 2012). Revisionen handlar primärt om Trafikverkets produktivitet, men berör också kompetensfrågor. Riksrevisionen skriver då att svårigheter att värdera konsulter kompetens kan leda till sämre projekterade anläggningar och högre kostnader för projektering, byggande och drift. Riksrevisionen anger även att det förefaller svårt att värdera kompetens.

I rapporten skrivs också att några större konsultbyråer framförde att deras kompetens inte värderades i upphandlingarna på grund av att Trafikverkets utvärdering främst sker på basis av en timkostnad. Riksrevisionen bedömde då att Trafikverket i viss mån har vägt in kompetens i sina upphandlingar utifrån en persons antal år i en roll och utbildning, vilket Riksrevisionen ansåg vara trubbiga mått på kompetens. Upphandlingarna riskerar då att bli ineffektiva och ge dåliga projekteringar med höga samhällskostnader som följd. (Riksrevisionen 2012).

### 3.7.2 Stockholms Exploateringskontor

Stockholms stad äger cirka 70 procent av all mark inom staden. Stockholms Exploateringskontor har det samlade ansvaret för förvaltning och exploatering av stadens mark inom stadens gränser. Detta innebär att Exploateringskontoret fungerar som en betydande byggherre i Stockholm (Stockholms Exploateringskontor 2018). Stockholms Exploateringskontor förbereder för exempelvis bostadsbyggande och har ansvaret för utbyggnaden av infrastruktur såsom vägar och upphandlar då bland annat konsultbolag (Westin 2018).

Vid intervju med Mats Westin, upphandlingsexpert på Stockholms Exploateringskontor framkom:

*Stockholms Exploateringskontor upphandlar ramavtal med ett antal (ofta tre eller fyra) olika konsultbolag (exempelvis Sweco, WSP, Tyréns m.fl.). Exploateringskontoret önskar att få bästa förhållandet mellan pris och kvalitet. Kontoret efterfrågar relevant högskoleutbildning, kompetens avseende konstruktion samt projektering för ett antal specificerade tjänster hos de konsultbolag som kommer med anbud. De olika tjänsterna har då tillåtna timarvoden, som är så pass höga, att olika konsultbolag är intresserade av att vara med i upphandlingen. Exploateringskontoret vill ha en långsiktig och förtroendefull ramavtalsrelation och har en förhoppning att samarbetet ska utvecklas under avtalstidens gång.*

*Vid upphandlingens utvärdering bedöms anbudsgivarnas allmänna kompetens, deras redogörelse för utmaningar och nyckelkompetenser samt anbudsgivarnas insikt och förståelse. För konsultbolagets ramavtalsansvarige ses erfarenhet att arbeta långsiktigt med stora kunder som särskilt viktig och att denna ramavtalsansvarige ges stora befogenheter av konsultbolaget. När det gäller den uppdragsansvarige konsultens kompetens läggs stor vikt vid teknisk kompetens och den uppdragsansvariges samhällsbyggnadskompetens. Denna kompetens kan sägas vara den upphandlade konsultens strategiska kompetens. Det gäller då frågor om när och i vilken omfattning det är lämpligast att genomföra insatser i det "egna" teknikområdet samt i förhållande till andra teknikområden utifrån målsättningen att projekt ska genomföras så effektivt som möjligt.*

*De olika konsultbolagen får göra muntliga presentationer och då poängsätter Exploateringskontoret de erbjudna kvaliteterna och högst poäng vinner. Språket är genomgående svenska, förutom vissa inlämnade dokument som får vara på engelska.*

*Exploateringskontorets ledning vill gärna ha goda långsiktiga relationer med de upphandlade konsultbolagen. I denna relation ingår det med fördel ett pedagogiskt uppdrag, som att efter ett uppdrag ska konsulterna ha gjort beställaren lite klokare inom det område som uppdraget avser, det vill säga en kompetensöverföring från konsult till beställare.*

*Det händer, men inte speciellt ofta (mindre än 5 % av gångerna), att upphandlingen blir överprövad och i flertalet fall ogillar domstolen överprövningen. Den känsligaste frågan är ifall Exploateringskontoret ställer upp skallkrav som inte går att vidimera i anbudet. Det besvärliga i sammanhanget är att en överprövning innebär att det drar ut på tiden 4-9 månader och under den tiden kan kontoret inte träffa avtal. Exploateringskontoret anser också att ett certifieringssystem vore intressant gällande kontorets upphandlingar (Westin 2018).*

De personer som besätter de specificerade tjänsterna i Exploateringskontorets projekt har inget extra civilrättsligt ansvar. Om exempelvis en bro blir felaktigt konstruerad är det konsult- eller entreprenadbolaget som får stå till svars, inte konstruktören personligen (Westin 2018)

### Kommentarer

Detta kapitel beskriver de skilda upphandlingsstrategierna hos Trafikverket och Stockholms Exploateringskontor. Bägge organisationerna är offentliga aktörer, men agerar naturligtvis i olika sammanhang. Erfarenheterna från en av organisationerna kan vara svåra att direkt tillämpa för den andra, men någon inspiration kan kanske hämtas från de skilda exemplen.

Trafikverket har uppdrag av Regeringen att öka produktiviteten i egna projekt och kvaliteten ska ses ur ett livscykelperspektiv, vilket är mycket bra. Vidare borgar kompetensen hos Trafikverkets granskande specialister för att anläggningarna blir beständiga och har en låg LCC-kostnad, samtidigt som konsultbolagen ibland slarvar med sin egen granskning. Det är alltså mycket viktigt att kompetensen hos Trafikverkets tekniska specialister upprätthålls över tid och att rätt kompetens rekryteras.

Enligt Trafikverkets strategi ska leverantörerna utveckla de tjänster som ska användas, medan Trafikverket i sin beställar- och upphandlarstrategi inte har detta ansvar.

Trafikverket upphandlar bolag och har inte direkt ansvar för de i bolagen ingående konsulternas personliga kompetens. Regeringen har inte heller gett Trafikverket något uppdrag att ta ett sådant ansvar. Riksrevisionen hävdar dock att det är viktigt att Trafikverket väljer hög kompetens hos upphandlade konsulter, annars kan det leda till sämre projekterade anläggningar, samt högre kostnader för projektering, byggande och drift.

Samtidigt talar många av de intervjuade i denna undersökning om att Trafikverket har blivit en prispressare och den prispressen fortplantar sig ner i projekten med risk för fragmentisering, ökade merkostnader och sämre långsiktig kvalitet. Om projekten är kraftigt prispressade kommer entreprenören att välja bort att köpa in hög men dyr ingenjörskompetens till sina projekt. Detta återspeglas i ett flertal intervjuer där företrädare för konsultbolag hävdar att deras seniora ingenjörer inte är efterfrågade.

Författarna anser att Regeringen bör ha ett övergripande ansvar när det gäller kompetensutveckling inom väg och vattenbyggnadssektorn. Regeringen skulle kunna uppdraga åt Trafikverket att förändra sin nuvarande upphandlingsstrategi genom att införa incitament för användning av hög personlig kompetens hos konsultbolagens projektledare och konstruktörer. Meriteringssystem skulle vara ett hjälpmedel för att åstadkomma detta. Det skulle bidra till att ge bättre resultat på kort sikt och säkerställa bättre anläggningar med optimal konceptuell lösning på lång sikt. Ett system för vidareutbildning, meritering och tillhörande certifiering skulle förmodligen höja nivån allmänt inom sektorn.

Många av de intervjuade förespråkar kvalitetsupphandlingar till ”rätt” pris och då kan Stockholms Exploateringskontors upphandlingar vara en intressant förebild. Stockholms Exploateringskontor har insett att det finns nyckelpersoner som är viktiga för projektens långsiktiga resultat. Exploateringskontoret bedömer entreprenörers anbud även utifrån dessa nyckelpersoners kompetens. Ett sådant förfarande främjar anbud med högsta möjliga expertis. Exploateringskontoret definierar även viktiga roller som ramavtalsansvarig, uppdragsansvarig, konstruktör och biträdande konstruktör (Bilaga 7). Författarna vill också poängtera att även om det finns roller som uppdragsansvarig eller konstruktör, så kvarstår konsult- och entreprenadföretagens juridiska ansvar för konstruktionerna. Om Stockholms Exploateringskontor skulle välja nyckelpersoner via ett certifieringssystem så skulle dessa personer ändå inte ha ett civilrättsligt ansvar.

Författarnas tolkning är att Stockholms Exploateringskontor vill upphandla anläggningskonstruktioner till högsta möjliga kvalitet, och har insett att detta kräver en hög personlig kompetens i vissa nyckelroller. Att få relevant expertis i dessa roller stärker exempelvis möjligheten att rätt konceptuell lösning väljs från början. Exploateringskontorets modell blir sällan överprövad och vid överprövningar vinner man oftast. Det är också intressant att Stockholms Exploateringskontor ger ett pedagogiskt uppdrag till projektens nyckelpersoner. På så sätt upprätthålls Exploateringskontorets egen kompetens över tid.

Stockholms Exploateringskontor har hög intern kompetens att hantera upphandling av anläggningar, men en sådan kompetens tar lång tid att bygga upp och kan vara kostsam. Det tar också lång tid att bygga upp en sådan specialistkompetens som finns inom Trafikverket. Frågan är hur sådana upphandlingar hanteras hos landets övriga kommuner. För dessa skulle ett certifieringssystem kunna både underlätta val av konsultbolag och säkerställa att arbetet utförs av medarbetare med hög projektledar- och konstruktörskompetens hos konsultbolagen.

:

## 3.8 Upphandling

Samtal har förts med tjänstemän och jurister på Upphandlingsmyndigheten, avseende Lagen om offentlig upphandling (LOU). Det finns också exempel att beakta både avseende en kammarrättsdom avseende låssmedscertifiering i Trelleborgs kommun och en upphandling av en förprojektering som inbegreper en certifierad ingenjör, se Bilagor och 7 och 8.

### 3.8.1 LOU och Upphandlingsmyndigheten

I LOU står det i kapitel 14 att: *En upphandlande myndighet får i upphandlingen ställa krav på att leverantörerna ska vara kvalificerade i vissa avseenden. Kraven får bland annat hänvisa till: teknisk och yrkesmässig kapacitet. En hänvisning ska följas av orden "eller likvärdigt" (LOU 2018).*

Enligt en jurist vid Upphandlingsmyndigheten gäller att: *Upphandlande myndighet kan ställa vissa kontraktsvillkor när man handlar upp. En entreprenör kan då förbinda sig till att leverera enligt dessa villkor, exempelvis en certifierad ingenjör, när arbetet sätts igång, även om man inte lever upp till villkoren när upphandlingen genomförs. Detta kan vara en god sak att tillämpa då det kan öka den möjliga konkurrensen mellan olika entreprenörer vid anbudsgivning. Det finns också vissa möjligheter att kunna häva ett kontrakt ifall en motpart bryter mot villkoren i avtalet. En sådan part skulle också kunna bli utesluten från framtida upphandlingar. Hävande av kontrakt kan förefalla som att man åtgärdar fel i efterhand, vilket kan förefalla ineffektivt, men i en enskild upphandling, sett i sin helhet, kan det vara till en fördel för den upphandlande myndigheten att "släppa över" lite av sin kontroll på leverantörernas sida för att man ska få igenom en lyckad upphandling. (UHMA 2018).*

### 3.8.2 Kammarrättsdom certifiering

Vid intervjun med Upphandlingsmyndighetens jurist framkom också: *Krav på certifiering kan vara ett sätt att efterfråga kvalitet. Slutgiltigt lär det bli olika domar som blir vägledande, huruvida en upphandling är juridiskt korrekt eller inte. Därvid är det värdefullt med fallet där Trelleborgs kommun ville ha en certifierad låssmed. Kommunen ställde där ett kvalificeringskrav på certifiering, se Bilaga 8, och fick rätt i Kammarrätten. I sammanhanget är det viktigt att specificera vilka olika certifieringar som kan vara tillämpliga och vilka tjänster som avses. (UHMA A 2018).*

### 3.8.3 EU-myndighets upphandling av specialbyggnad

EU-myndigheten för smittskydd upphandlade en förprojektering av en specialbyggnad i Stockholm, se Bilaga 9. Arbetet handlade om att ändra användningen av en byggnad nära Karolinska sjukhuset och i det arbetet behövde man göra en förprojektering avseende laster och bärförmåga. I upphandlingen begärdes att en konstruktör med expertfunktion skulle ingå i arbetet och ingenjören skulle ha en "license for civil engineering design without limitations in Sweden". I detta fall vann ett speciellt konsultbolag upphandlingen eftersom bolaget hade en ingenjör med "Chartered Membership i IStructE". Enligt uppgift blev det ingen överprövning av denna upphandling och förprojekteringen genomfördes enligt plan. Ingenjören intog en central position i förprojekteringen med övergripande kontroll- och kommunikationsansvar (Edge 2018).

#### Kommentarer

Det är tillåtet för myndigheter att upphandla certifiering i tekniska sammanhang, det visar både LOU och domen i Kammarrätten (Bilaga 8). Alla upphandlingar kan bli föremål för överprövningar och det är viktigt att byggherren är förberedd på detta. Stockholms Exploateringskontor upplever att deras kvalitetsinriktade upphandlingar överprövas i mindre än 5 % av fallen och då vinner Exploateringskontoret oftast, se avsnitt 3.7 ovan.

Ett certifieringskrav kan riskera att minska konkurrensen, men den risken kan reduceras om en anbudsgivare behöver tillhandahålla en certifierad person först när arbetet startar, se 3.8.1 ovan. Det vore också av värde om Trafikverket skulle avisera t.ex. att: År 2021 kommer myndigheten att tillämpa personcertifiering vid broprojekt större än XX

miljoner kronor. Det skulle ge branschen en chans att förbereda sig för framtiden.

Det är intressant i sammanhanget att en EU-myndighet har upphandlat konstruktionstjänster med certifierade personer i Sverige och att det engelska systemet IStructE godtogs i sammanhanget. Det indikerar att IStructE är kompatibelt med EUs kriterier. Om detta förfarande skulle bli prövat och godkänt i en svensk domstol, blir det svårt att neka IStructE och ICE att verka på den svenska marknaden.

## 3.9 Resultat från workshop och intervjuer

### 3.9.1 Attityder till certifiering

Arbetet med och förutsättningarna för workshop och intervjuer finns redovisade i kapitel 2 Metod och avsnitt 3.2 Förslag till ett svenskt certifieringssystem.

Författarna uppfattade att av de totalt 22 intervjupersonerna var 15 personer positiva och 7 skeptiska till certifiering. De 15 ”positiva” arbetade hos byggherrar, entreprenad- och konsultbolag samt hos Byggherrarna. Av 7 skeptiker var 6 knutna till branschorganisationerna Sveriges Byggindustrier alternativt Svensk Teknik och Design, samtidigt som några av dessa arbetade med byggkonstruktion i ett företag. Proportionen mellan 15 för certifiering och 7 skeptiker ska inte ses som representativ för branschen som helhet. Vid workshopen och vid intervjuerna framkom ett antal aspekter enligt nedan:

### 3.9.2 Problem i bygg och anläggningsbranschen

Ett flertal av deltagarna i workshopen och av de intervjuade ansåg att merkostnader förekommer och att de beror på bristande kontroll och kommunikation, eller brister vid överlämningar i bygg- och anläggningsprojekt. Att projekten ofta är fragmentiserade angavs också som ett problem. Det ansågs vara viktigt att åstadkomma en minskning av dessa kostnader, med besparingar för samhället och bättre och säkrare konstruktioner.

### 3.9.3 Byggherrar/Beställare

Ett flertal beställare/byggherrar har i samband med detta projekt visat ett positivt intresse för meriterings- och certifieringssystem. Detta gäller större byggherrar som Stockholms Exploateringskontor och Akademiska Hus samt representanter för branschorganisationen Byggherrarna. Det gäller också beställare som exempelvis Skanska och Peab, som handlar upp konsultbolag till sina totalentreprenader.

Trafikverket redovisar olika uppfattningar, avseende meritering respektive certifiering inom sin organisation. Vissa företrädare för Trafikverket har en förhoppning att meritering och certifiering kan vara en väg att minska merkostnader, medan andra anger att det är konsult- och entreprenadföretagens ansvar att ha tillräckligt meriterad personal. Den senare ståndpunkten stöds också av Trafikverkets beställar- och upphandlarstrategi.

Många av de intervjuade personerna inom konsultbolagen upplevde att många mindre byggherrar ofta har otillräcklig kompetens avseende byggnadskvalitet och är omedvetna om potentiella kvalitetsproblem. Detta ansågs i sin tur kunna medföra att upphandling i dessa fall görs till lägsta pris i alla led, även om en lägre kompetens hos konstruktören/projektledaren kan innebära en högre total kostnad för hela projektet.

Ett flertal personer vid workshopen och vid intervjuerna önskade att Trafikverket kunde ta initiativet och upphandla en hög kompetens hos konstruktörer och projektledare i några projekt, som sedan skulle kunna utvärderas. Det ansågs vara viktigt att Trafikverket går före och agerar draghjälp, då andra byggherrar ofta följer Trafikverket. Många deltagare både i workshop och i intervjuundersökningen var medvetna om att man måste vara beredd på att det kommer att ta tid innan systemet blir allmänt infört.



Flera personer ställde också frågan om byggherrar kan och får upphandla kvalitet i allmänhet och med certifiering i synnerhet, se vidare avsnitt 3.8.

#### 3.9.4 Konsultbolagen

Konsultbolagens representanter hävdade att ett meriterings- och certifieringssystem skulle öka konsultföretagens *möjligheter att ta komplexa och omfattande uppdrag*, vilket skulle göra det möjligt att ta bättre betalt för tjänsterna, se Bilaga 2. Risken skulle då minskas att projekten går fel med vidhängande merkostnader. En högre chef på ett konsultbolag sade vid intervjun: *Det kommer nog att utveckla konstruktören. Jag önskar att seniora konstruktörer har ett kyligt huvud och kan säga ifrån även om tidsplanen är pressad. Det skapar i slutändan mindre bekymmer för oss på Företaget X*, se Bilaga 4.

Enligt företrädare för konsultbolagen skulle ett meriterings- och certifieringssystem kunna medföra att beställaren kan känna sig säkrare på att upphandla kvalitet om konsultbolagets personal är certifierad. En meriterad konstruktör/projektledare skulle även kunna fungera som en självklar kontaktperson som kan förmedla information och kunskap till byggherren/beställaren och öka byggherrens kunskap. Det ansågs vara en fördel om även större byggherrar själva rekryterar certifierade ingenjörer, vilket skulle öka byggherrens kompetens. En företrädare för Trafikverket anser att ett stort antal av Trafikverkets specialister utan svårighet skulle kunna certifiera sig (TRVB 2018).

Många intervjuade hävdar också att det föreligger en svag lönsamhet i branschen med stor prispress exempelvis från offentliga beställare, som Trafikverket, trots högkonjunktur. Konsultbolagens chefer hävdade att bolagen tjänar en stor del av sina pengar på nyutbildade ingenjörer och importerade tjänster, som till relativt låg timtaxa hanterardetaljer. Det hävdades att det är svårare att få betalt för seniora ingenjörer som debiterar högre timtaxa. Förhållandet tvingar fram en hög debiteringsgrad för de nyexaminerade ingenjörerna, vilket i sin tur minskar tiden för exempelvis vidareutbildning. Det framhölls även att det i många fall saknas en tydlig karriärväg för konstruktörer om dessa inte vill bli chefer.

En del av de intervjuade hos konsultbolagen hävdade att många konstruktörer i dagsläget upplever sin situation som isolerad och att de därför faktiskt mår dåligt. Konstruktörer anser att de gör ett ansvarsfullt arbete, som inte har den höga status som det borde ha, eftersom en bristfällig konstruktion kan orsaka både skador och dödsfall.

#### Kommentarer

Vid både workshopen och intervjuerna framkom ett intresse för meritering/certifiering. En sådan skulle kunna ge konstruktörer ett mer *”kyligt huvud och säga ifrån, även om tidsplanen är pressad”*. Citatet visar på den seniora konstruktörens uppgift att se till det långsiktiga resultatet. Om det långsiktiga resultatet blir förhållandevis svagt så leder det till merkostnader. Intervjuerna indikerar att dessa konstruktörer ofta inte efterfrågas och att kompetensen därigenom inte nyttiggörs. Många deltagare i workshopen och intervjuerna hoppades då att även komma åt andra missförhållanden i branschen, som svag lönsamhet och bristande personlig utveckling inom sektorn. Det faktum att seniora ingenjörer inte efterfrågas gör också att det inte finns någon renodlad karriärväg för väg och vattenbyggnadsingenjören, vilket författarna anser är ett slöseri, eftersom ingenjörens fulla kapacitet inte utvecklas.

Författarna anser att en helt avgörande faktor är att byggherrar ser behovet av en kompetensutveckling i sektorn och efterfrågar detta i sina upphandlingar. Ett speciellt ansvar ligger här hos Trafikverket som är en av de största enskilda aktörerna i väg och vattenbyggnadssektorn.

Det är intressant att göra en jämförelse med medicinbranschen. Att inte låta medicinare utveckla sin expertis inom skilda verksamhetsområden som exempelvis kirurgi skulle vara olyckligt för medicinsektorn och för samhället. En slutsats är att det förekommer

ett slags slöseri, eftersom det inte finns ett system där ingenjörer kan utveckla en egen expertis i samma grad som sker inom medicinsektorn, se avsnitt 3.9.6 nedan.

### 3.9.5 Kompetensutveckling

Många av konsultbolagens deltagare hade en förhoppning att ett meriterings- och certifieringssystem ska främja en högre kompetens hos konstruktörer och var därför positiva till dessa system. Man ansåg att meriterings- och certifieringssystem kan ge högre kvalitet och konceptuellt mer genomtänkta konstruktioner där optimering möjliggörs, snarare än den utbredda suboptimering som ofta anses ske idag. Vidare fanns en förhoppning om färre fel, exempelvis att få slippa ställningsras. Man angav att ett stort anläggningsprojekt kostar väsentligt mer i byggproduktion och förvaltning, jämfört med konstruktion/projektledning. Besparingar i bygg- och förvaltningsskedet skulle alltså kunna bekosta en fördyring i projekteringskedet. En uppfattning var också att meritering/certifiering borde underlätta införandet av ny teknik. Det fanns också en förhoppning att konstruktörerna skulle se mer till helhetslösningar och stå friare att säga ifrån.

Konsultbolagens mellanchefer vill främja en god teknisk utveckling och visade intresse för att konstruktörerna skall kunna certifieras och på så sätt påskynda kompetensutvecklingen inom företaget, och skapa mer självständiga ingenjörer. Konsultföretagens utbildningsansvariga ansåg att ett sådant system skulle ge incitament för vidareutbildning, med högre kompetens som följd. Det sades att företag som redan betalar för utbildning och certifiering kan få hjälp att strukturera sin utbildnings- och kompetensutveckling. Ett meriterings- och certifieringssystem sågs som en bra brygga mellan civilingenjörsutbildning och yrkesroll, något som ingenjörsektorn sades sakna, i jämförelse med medicinsektorn. Enskilda konstruktörer såg det som en positiv utmaning som skulle ge en personlig utveckling, högre status och ett bättre löneläge.

Det ansågs också viktigt att få in de erfarna och duktiga konstruktörerna i ett certifieringssystem, utan omfattande och dyr byråkrati i starten. Det behövs också ett övergångssystem med register, där man kan föra in personer som har lång och beprövad professionell kompetens/erfarenhet, men inga formella meriter enligt det nya systemet.

Med certifiering skulle ges bättre möjlighet att bedöma företagets egna konstruktörer, möjliggöra en tydligare karriärväg, högre status och en förhoppning om högre intäkter för konsultbolaget.

### 3.9.6 Mentorskap professionell utveckling

Många av deltagarna uttryckte ett intresse för mentorskap och såg värdet av att få till en mentorkultur. Mentorskap sades kunna medföra en viktig kompetensutveckling hos unga ingenjörer och även vara ett sätt att höja kompetensen hos den seniora mentorn. Tanken var att senioren står för erfarenheten och junioren för det nya som kommer. Det framfördes förhoppningen att det kan bli affärsmässigt intressant att vara mentor åt sina medarbetare. Ett mentorssystem skulle påskynda och strukturera kompetensutvecklingen inom företaget och ge tydliga karriärsteg för konstruktören. Ett mentorskap skulle också hjälpa till att bryta konstruktörens isolering. Det hävdades dock att det kan bli svårare för mindre företag (eller nya företag) att hitta och utveckla mentorer.

En senior ingenjör från England hävdade: *Many Swedish structural engineers, coming from for example KTH and other top universities, are put in pigeon boxes, they will be calculating design elements of a building, but will have a limited professional development in terms of other key areas of design (project management, client liaison, site experience), which make a well-rounded engineer (Edge 2018).*

#### Kommentarer

Ett mentorskap kan vara ett verktyg att utveckla ett företags medarbetare, I sammanhanget bör betonas att mentorskap inte är en reguljär undervisningsform. Det handlar om att ömsesidigt dela med sig av erfarenheter. I ett ingenjörrelaterat mentorskap kan senioren få junioren att inse vad som är viktigt i olika projekt samt hjälpa junioren att bygga en relevant projektportfölj. Många företag vill också etablera

ett mer värdegrundsbaserat förhållningssätt i detta avseende och ge juniorer möjlighet att utvecklas (Sweco 2018) och ett mentorskap skulle kunna vara ett verktyg för detta. Även medlemmar i ICE och IStructE anser att mentorskap är en mycket viktig del av en ingenjörers kompetensutveckling (Wilson 2018) (Edge 2018).

Frågan är dock om det finns ekonomiskt och tidsmässigt utrymme för meritering om de juniora ingenjörerna placeras i ”pigeon boxes”? Detta trots att ett meriteringssystem med vidareutbildning, samt mentorskap mellan seniorer och juniorer, fokuserat på bland annat personlig utveckling skulle kunna höja kompetensnivåerna inom konsultbolagen/ingenjörskåren.

### 3.9.7 Incitament för deltagare

Sammanfattningsvis, enligt både workshopen och de intervjuer som genomförts, finns det incitament hos branschen att etablera ett meriterings- och certifieringssystem. Ett sådant system skulle enligt deltagarna kunna resultera i:

- Färre fel avseende konstruktioner i bygg- och anläggningsprojekt.
- Bättre konceptuell utformning, vilket kan innebära en lägre total kostnad för projekten.
- Utveckling av konstruktionssektorn.
- Personlig utveckling hos ingenjörer och möjlighet för dem att säga ifrån i pressade situationer.
- Att ingenjörer slipper bränna ut sig.
- En väg för vidareutbildning för ingenjörer med högre kompetens som följd.
- Expertkarriärväg för ingenjörer.
- Behov av ytterligare utbildningsinsatser, vilket skulle ge en marknad för högskolor att ge fler och bättre kurser.
- Snabbare kompetensutveckling inom konsultbolagen, vilket gör det möjligt att ta bättre betalt för bolagens tjänster.
- Diversifiering bland konsultföretag där olika företag kan specialisera sig på olika uppgifter.
- Högre status för branschen.

Ett flertal personer på workshopen och vid intervjuerna hävdade att det finns incitament inom konsult- och entreprenörbranschen att etablera meriterings- och certifieringssystem. Detta gällde även de intervjuade konstruktörerna, som redovisade en stark personlig drivkraft att låta certifiera sig. En förutsättning sades vara, att byggherrar vill ha certifierade ingenjörer och de är beredda att betala för en sådan expertis och här sades Trafikverket ha en nyckelroll. Ett antal av de intervjuade personerna ställde frågan: *Vill Trafikverket medverka till att etablera ett meriterings- och certifieringssystem?* Om systemet ska införas, så framhölls att det måste finnas incitament under införandefasen och inte bara när det är fullt infört.

#### Kommentarer

Personer som kommit till tals i detta arbete, ser många olika incitament för att etablera ett meriterings- och certifieringssystem. Det är dock en fråga om att ändra kulturen i branschen och det är en process som kan ta tid och det behövs uthållighet från stora beställare. Att det finns en efterfrågan är helt avgörande för att detta ska bli av och det är därför viktigt att byggherrar/beställare är beredda att betala för expertkompetens.

Här har Trafikverket en avgörande roll och Trafikverket skulle kunna prova certifiering för nyckelkompetenser i några projekt. Med nyckelkompetenser avses exempelvis den ”Uppdragsansvarige” som Stockholms Exploateringskontor handlar upp, se Bilaga 7.

Det är de ekonomiska incitamenten som står i fokus. Naturligtvis måste ingenjören ha en personlig drivkraft och intervjuundersökningen vittnar om att en sådan personlig drivkraft ofta finns.

### 3.9.8 Rätt väg att gå?

De som förklarade sig mer skeptiska till meritering/certifiering ställde ett antal frågor: *Är felen färre i länder som har meriterings och certifieringssystem? och Får vi bättre konstruktioner med ett certifieringssystem?* De ansåg att detta inte är helt säkert utan *beror på hur systemet ser ut och vilka krav som ställs*. Man ansåg dock att med ”rätt” system och krav kommer det att bidra till ökad kvalitet, men att: *En nackdel kan vara att systemet kan ge ökade kostnader och att tid slösas med fel fokus på fel sak*, samt att: *Ett system med mentorskap bör man kunna få igång även utan certifieringssystem*.

Skeptikerna ansåg det tveksamt att importera det engelska systemet IStructE, där svenska konstruktörer skulle tvingas att ha prov på engelska vid certifieringstestet. Man undrade också huruvida Sverige riskerar att förlora svenska som arbetspråk i branschen. Angående IStructE ställdes även frågan: *Går det engelska systemet att tillämpa på den bygg- och projekteringsprocess som Sverige har?*

Några av skeptikerna var tveksamma till ett utländskt system och undrade om Sverige istället skulle kunna utveckla ett eget system, baserat på internationella erfarenheter som inspirerande exempel. Ett svenskt system skulle kunna ha 3-5 tydliga nivåer där kriterierna är tydliga. Det hänvisades även till de certifieringssystem som tillämpas av betongbranschen, fastighetsvärderare och Säker Vatten. Om ett svenskt system ska införas borde Branschorgan; (BI, Byggherrarna, STD), Samhällsbyggarna och Akademien samverka för ett sådant system. Ett främmande system skulle också kunna medföra en ökad internationell konkurrens i Sverige, vilket vissa branschaktörer såg som en nackdel.

Skeptikerna efterfrågade alternativ till meritering/certifiering, exempelvis bättre utbildning på högskolorna. En annan möjlighet vore en allmän anslutning till det av STD initierade konceptet Huvudkonstruktör, som skulle göra samordningen bättre i ett projekt. Andra alternativ som efterfrågades var digitalisering med exempelvis BIM som skulle innebära en god kvalitetssäkring, en annan typ av affärsmodell, att hela byggprocessen borde förbättras, eller att det behövs en ny nationell organisation som skulle samla konstruktörerna.

#### Kommentarer

Frågan: *Går det engelska systemet att tillämpa på den bygg- och projekteringsprocess som Sverige har?* Detta har diskuterats med företrädare för IStructE och dessa hävdar att IStructEs system relaterar till ingenjörskompetens, marknadskompetens och personlig utveckling och inte till olika länders lagstiftning. IStructEs system fungerar enligt egen uppgift i ett flertal skilda miljöer, där skillnaden är större än den mellan Sverige och England.

Författarna anser att alternativet med Huvudkonstruktör som STD har tagit fram är ett bra initiativ, men det är inget riktigt alternativ till meritering/certifiering. Det systemet innebär ingen kompetensutveckling/meritering och det sker ingen validering/certifiering av de föreslagna kandidaterna till posten som Huvudkonstruktör. Däremot är tanken med en certifierad huvudkonstruktör i viktiga projekt, med ansvar för exempelvis kontroll och samordning, mycket bra. De övriga alternativen, avseende digitalisering har författarna inte beaktat, då de ligger utanför detta arbetes fokus.

### 3.9.9 Samhällets krav på kunskap kontra beställares val av lägsta pris

De genomförda intervjuerna visar på en stor skepsis mot lägsta pris och att det är viktigare att få fram ”rätt” pris. Många insåg att ett certifieringssystem kommer att ge en högre kostnad för seniora ingenjörer. Det var dock en allmän åsikt att denna merkostnad betalar sig i både bygg- och förvaltningsskedena. Flera av de intervjuade är själva beställare och de angav att de snarast efterfrågar hög kvalitet för pengarna: *En konsult med smarta lösningar blir en bra totalekonomisk lösning för mig. Ett certifieringssystem skulle ge högre pris för en kvalificerad ingenjörstimme, men besparingar för samhället*. Det gavs flera exempel där snålhet i projekteringsfasen gav upphov till fördringar och förseningar i det färdiga bygget. Övergripande tyckte många att det är konstigt med upphandling till lägsta pris.

Ett problem som angavs är att många beställare saknar kunskap att se och utvärdera kvalitet och kompetens. Sådana beställare tenderar att upphandla alla delar i ett projekt till lägsta pris, med risk för, suboptimering samt fel och brister med högre totalpris som följd.

#### Kommentarer

Sammantaget gör författarna analysen att "lägsta pris" kan innebära en hög totalkostnad för ett projekt. Det förefaller vara så att beställare ofta handlar upp till lägsta pris utan att veta om man får tillräcklig kvalitet i leveransen. . Som en jämförelse underlättar läkarcertifieringen för Sveriges landsting att upphandla kompetens inom vårdsektorn. Om principen om lägsta pris skulle gälla genomgående, försvagas också det ekonomiska incitamentet för ingenjörer att kompetensutveckla sig, vilket författarna tror vore strategiskt olyckligt för sektorn.

#### 3.9.10 Certifieringssystem

Flera av de intervjuade tog upp organisatoriska frågor, bl.a. om vem som bör ha ansvaret för implementering och upprätthållande av meriterings- och certifieringssystemet? Man menar att organisationen bör vara antingen helt oberoende eller någon typ av beställarorganisation. Organisationen måste ha tillräcklig ekonomi och auktoritet för att kunna utesluta dem som inte håller måttet. Det bör också finnas någon koppling till högskolan. I det långa loppet måste organisationen drivas av redan antagna medlemmar. Innan dess måste man kanske finansiera processen från en lämplig part.

Flera av dem som var positiva hävdade att det vore bra att använda IStructEs etablerade certifieringssystem. Sverige är ett litet land och vi går mot mer internationalisering och detta kan vara en chans för svenska konstruktörer att bli mer attraktiva internationellt. Det sågs som positivt att IStructE tar med alla viktiga delar i en certifieringskompetens: Det kan annars vara alltför lätt att missa eller banta bort sådant som framstår som "onödigt". Certifiering kan täcka ett "vacuum" i befintliga lagkrav och kvalitetssystem. Dock är det viktigt med harmonisering med EU. Flera deltagare hade en förhoppning att Trafikverket skulle ta en ledande roll i detta sammanhang.

#### Kommentarer

Författarna anser att det vore bra att använda sig av certifieringssystem som redan finns och har internationell spridning. Det finns intressanta inslag i de brittiska systemen IStructE och ICE, vars organisationer i mycket påminner om varandra.

1. Systemen syftar till att utveckla ingenjörer, som ska kunna hantera komplicerade bygg- och anläggningsprojekt både när det gäller koncept, konstruktiv detaljutformning och projektledning. En certifierad ingenjör ska ha ansvar för övergripande kontroll och kommunikation med omgivande discipliner. Systemen har också ett samlat grepp på meritering och mentorskap.
2. IStructE- och ICE-systemens olika kontroll och reklamationsfunktioner är också av intresse. En missnöjd beställare kan påtala sitt missnöje till en "Disciplinary Board" (DB) eller till en "Professional Conduct Comitée" (PCC) och certifieringsorganisationen kan då vidta lämpliga åtgärder. DB och PCC kan t ex begära att den certifierade skaffar mer kunskap inom ett område (exempelvis kommunikation), suspendera en medlem under en begränsad tid, eller vid grava fall utesluta en medlem. En utesluten medlem kan inte bli medlem igen.
3. Det finns ett visseblåsarsystem hos dessa certifieringsorganisationer med möjlighet att anonymt föra fram risker avseende en konstruktion. Dessa konstruktionsrisker lyfts då fram och diskuteras offentligt.
4. För ett flertal erfarna svenska konstruktörer finns det enligt författarnas bedömning goda möjligheter att snabbt nå lägre grader inom IStructE eller ICE.

Det borde vara ganska lätt för dessa konstruktörer att redovisa en objektportfölj på 13 projektexempel, ett kortfattat dokument, som redovisar vad man lärt sig i processen samt genomföra en intervju med två Chartered Members från antingen IStructE eller ICE. De högsta graderna som innebär en lång tentamen kan vara mer besvärlig att genomgå. Byggherrar och beställare skulle då kunna nöja sig med dessa lägre nivåer under en övergångsperiod. Detta för att ingen duktig befintlig konstruktör skulle uteslutas av formella skäl.

5. IStructE och ICE är internationellt välkända certifieringssystem. Om svenska konsultbolag låter certifiera sina ingenjörer enligt dessa system, kommer det att medföra att bolagens konkurrenskraft förbättras på en internationell marknad.

Att bygga upp ett nationellt system för meritering/certifiering kan vara möjligt, men kommer att ta tid med utredningar och beslut på högre nivåer, fränsett själva uppbyggandet av systemet. Det är i sammanhanget viktigt att förtroendet för detta kommande certifieringssystem blir starkt och det skulle kunna ske om svenska staten, genom exempelvis Trafikverket tillämpar systemen. Förmodligen är det så att internationella system inte kommer att kunna utestängas vid upphandling.

## 4 Sammanfattande diskussion

Det är författarnas åsikt att det vore önskvärt att införa ett meriterings- och certifieringssystem för ingenjörer i Sverige, särskilt med avseende på konstruktion och projektledning. Här följer författarnas analys av meriteringens/certifieringens kontext och fördelar, följt av en analys av kostnader, hinder och risker:

### 4.1 Analys kontext och fördelar

- I. Litteraturstudier samt intervjuer med kompetenta personer i anläggnings- och byggsektorn visar på brister avseende säkerhet och förekomst av merkostnader. Många merkostnader skulle kunna undvikas om kompetensnivån inom ingenjörssektorn höjs. Certifiering har visats ge ekonomiska besparingar inom testlaboratoriesektorn i Storbritannien. Det kan förmodas att ett meriterings- och certifieringssystem för ingenjörer skulle vara ekonomiskt lönsamt för branschen och för samhället samt bidra till ökad beständighet, säkerhet och hållbarhet.
- II. Sveriges ingenjörer bör ha tydligare meriteringsvägar än vad som nu är fallet. Allmänt anses det vara viktigt med vidareutbildning och ingenjörssektorn borde inte vara något undantag. Vidare är meritering av ingenjörer vanligt i omvärlden. Meritering kan ske både genom vidareutbildning och genom praktisk verksamhet i kombination med mentorskap vid exempelvis konsultbolag. En högre kompetens borde vara attraktivt på en marknad, både nationellt och internationellt.
- III. Om det ska finnas ett incitament för ingenjörer med meritering och kompetensutveckling, måste byggherrar och beställare efterfråga kompetensen och vara beredda att betala för den. Ett problem är att många upphandlare inte inser att de behöver den tekniska kompetensen och upphandlar alla tjänster till lägsta pris. Om högre teknisk expertis anlitas vid koncept, konstruktions- och projektledningsfaser kommer bättre anläggningar och byggen att skapas med mindre merkostnader, mindre resursslöseri och lägre total kostnad för byggherrarna. Byggherrar borde då inse behovet av att upphandla kompetens till sina tekniska nyckelfunktioner vid stora och komplicerade projekt och vara beredda att betala för den.
- IV. Trafikverkets upphandlingar förutsätter hög teknisk expertis inom verket som granskar relevanta projekterings- och byggdokument, men i strategin ingår inte att handla upp personlig teknisk kompetens hos konsultbolagen. Stockholms Exploateringskontor anser däremot att de behöver personlig expertis och upphandlar den hos konsultbolag. Många mindre byggherrar saknar kompetens att bedöma konsulter tekniska kvalitet.
- V. Personcertifiering är ett sätt att utvärdera en ingenjörers personliga kompetens och är ett stöd för den upphandlande parten. Certifieringen bör utfärdas av en oberoende organisation, som står fri från den övriga byggbranschen. Certifieringsorganisationen ska ha tydliga kriterier för olika grad av expertis och ha en reklamationsfunktion dit byggherrar kan vända sig om de inte är nöjda med en certifierad ingenjörers arbete.
- VI. Det finns intresse från de svenska konsultbolagen att certifiera sina medarbetare, förutsatt att byggherrar efterfrågar sådan kompetens. Det finns även intresse från svenska konstruktörer att certifiera sig, om konsultbolagen stödjer att de gör detta.
- VII. Byggsektorn skulle kunna börja använda sig av de brittiska internationella certifieringsorganisationerna IStructE, avseende konstruktionskompetenser och ICE, avseende mer allmänna ingenjörskompetenser. Eventuellt skulle en svensk certifiering kunna byggas upp på sikt.
  - a. ICE och IStructE fokuserar på ingenjör- och marknadskompetens, personlig utveckling, har en kontroll- och reklamationsfunktion samt olika grader avseende medlemmarnas kompetens.

- b. IStructE- och ICE-systemen är sedan länge etablerade och har god status i ingenjörsektorn.
  - c. Systemen är välkända internationellt, vilket innebär att de svenska konsultbolag som har certifierade ingenjörer enligt IStructE och ICE kommer att vara bättre rustade vid internationell konkurrens.
  - d. I Storbritannien ligger ansvaret för projektering och byggnation hos företaget, och inte hos individuella certifierade ingenjörer i företaget.
- VIII. Socialstyrelsen har som myndighet ansvar att utveckla medicinsektorns aktörer på personlig nivå. Detta görs med hjälp av legitimationer för 21 yrkeskategorier och detta system har vuxit fram under lång tid. Socialstyrelsen förhåller sig också till utländska legitimationer, har en internationell koppling och välkomnar utländska aktörer till den svenska medicinsektorn. Detta leder till en god utveckling på ett personligt plan för medicinare i Sverige, vilket i sin tur gagnar det svenska samhället.
- IX. Det finns idag ingen myndighet motsvarande Socialstyrelsen inom byggsektorn, med ansvar att utveckla ingenjörers personliga utveckling och expertis. Regeringen bör ge ett sådant uppdrag till en eller flera myndigheter, som Transportstyrelsen och/eller Boverket. Denna myndighet bör ha en internationell inriktning från början och acceptera utländska certifieringar, även om en svensk certifiering skulle utvecklas.
- X. Trafikverket bör i sina upphandlingar ge incitament för användning av meriterade/certifierade ingenjörer.
- a. Till en början bör detta ske i nyckelpositioner i några projekt. Det är då viktigt att definiera vilken roll dessa nyckelpersoner har. I en framtid kan efterfrågan på expertis utvecklas i ytterligare positioner, precis som medicinsektorn har utvecklat olika typer av expertis.
  - b. Utfallet av dessa projekt kan jämföras med projekt enligt nuvarande upphandlingsform då personlig kompetens inte begärs. Det finns intresse från forskarsamhället att göra en uppföljning med jämförelse mellan sådana projekt där certifierad kompetens efterfrågas, respektive inte efterfrågas (KTH/Indek 2018).
  - c. Trafikverket skulle kunna avisera denna nya typ av upphandling för framtida projekt om exempelvis tre år. Med en sådan framförhållning har konsultbolag möjlighet att certifiera personal innan dess.
- XI. Införandet av ett meriterings- och certifieringssystem är en betydande kulturförändring för den svenska byggsektorn. Man kommer att behöva tid och uthållighet. Det behövs en startgrupp som får uppdrag att driva frågan, se avsnitt 6 nedan. En huvuduppgift blir att diskutera frågan om meriterade/certifierade ingenjörer med Sveriges olika byggherrar och motivera dessa byggherrar till att upphandla nyckelkompetens hos väg och vattenbyggnadsingenjörer.

## 4.2 Kostnader, hinder och risker

Om certifiering införs kommer detta inledningsvis att medföra ekonomiska kostnader för branschen, speciellt om ett mer omfattande system väljs:

- 1) Konsultbolagen får en kostnad för att låta medarbetare meritera och certifiera sig.
- 2) Normal arbetstid kommer att gå åt till detta, med kortare möjlig debiteringstid som följd.



- 3) Det blir också en direkt avgift för certifieringen, en Chartered Member hos IStructE betalar personligen 350 engelska pund per år för certifieringen (Byrne 2017). En Chartered Member hos ICE betalar drygt 300 engelska pund (ICE 2018b). I realiteten är det oftast företaget som betalar den anställdes avgift.
- 4) Mentorskap vid konsultbolaget kommer också att ta tid och därmed medföra kostnader.
- 5) Det kommer alltid att finnas konstruktörer som inte vill certifiera sig och de riskerar att komma bort från marknaden med minskad konkurrens som följd.
- 6) Med ett certifieringssystem finns alltid en utestängningsrisk, då personer som är inne i certifieringssystemet tenderar att stänga ny tillkommande ute. Det kan då bli en brist på certifierade ingenjörer, vilket kan medföra i sin tur att priset för konstruktörer går upp.

### 4.3 Summering av sammanfattande diskussion

Författarna anser att fördelarna med meriterings- och certifieringssystem är större än nackdelarna. Det finns dock hinder och risker med ett certifieringssystem. Det är sannolikt med högre kostnader för konsultbolagen och utestängningsrisk för de konstruktörer som inte är certifierade. En huvudfråga är emellertid huruvida ett certifieringssystem skulle minska merkostnader och skador/olyckor mer än kostnadsökningen för systemet? Rapporten från Berwick University (Bilaga 5) talar för detta. Det kan dock tänkas att systemet kommer att kosta innan det ger samhälls- och företagsvinster och därför är det viktigt med uthållighet när systemet införs. Trafikverket, som stor byggherre har en särställning i denna fråga och kan bli den aktör som på ett helt avgörande sätt kan agera draghjälp för meritering och certifiering.

Sammanfattningsvis kan också sägas att meritering/certifiering för ingenjörer finns i många olika länder och anses där vara av stor betydelse. Meritering/certifiering utvecklar expertis i dessa länder och experter kommer att efterfrågas globalt, se vidare 1.1 (Heyman & Sjöholm 2018).

## 5 Slutsatser

En mycket väsentlig del av denna undersöknings arbete grundar sig på intervjuer med personer som har stor insikt och erfarenhet av kvalitetsfrågor, kompetensutveckling och samhällsbyggnad. Intervjuerna är också kvalitetssäkrade genom återkoppling. Nedanstående slutsatser utgår från de intervjuades uppfattningar och erfarenheter.

1. Sverige behöver införa ett system för personlig meritering och certifiering för konstruktörer och övriga väg- och vattenbyggnadsingenjörer i byggsektorn.
2. Ett system för personlig meritering- och certifiering kan förväntas leda till högre kompetens och expertis hos ingenjörskollektivet, möjliggöra expertkarriär inom konsult- och entreprenörsbolag och höja ingenjörskollektivets status.
3. Ett certifieringssystem bör ha olika certifierade nivåer och en funktion för kontroll & klagomål dit en beställare kan vända sig om denne inte är nöjd med den certifierade ingenjörens arbete.
4. Det går att upphandla personligt certifierade ingenjörer ”eller likvärdigt”, enligt gällande regelverk för offentlig upphandling.
5. Personligt certifierade ingenjörer kommer förmodligen att kosta mer än icke-certifierade ingenjörer. Det är dock de intervjuades uppfattning att den ökade kompetensen kan förväntas leda till minskade totala kostnader för byggprojekt.
6. Det är viktigt att stora byggherrar och andra beställare efterfrågar och är beredda att betala för personligt certifierade ingenjörer. Man ansåg att Trafikverket kan skapa en positiv utveckling i Sverige genom att ta en ledande roll i denna fråga.
7. Ett intressant alternativt system för att upphandla personlig kompetens är Stockholms Exploateringskontors upphandlingar av konsulter; ramavtalsansvarig, uppdragsansvarig och konstruktörer. För att kunna göra detta har Exploateringskontoret byggt upp en intern kompetens för att värdera anbudsgivare.
8. Inte minst mindre byggherrar skulle gynnas av att det fanns möjlighet att handla upp personligt certifierade ingenjörer med hög kompetens för sina projekt.
9. De brittiska certifieringssystemen IStructE och ICE är internationella personcertifieringssystem, som kan nyttjas i sammanhanget. Det kan dock finnas andra certifieringssystem som kan vara tillämpliga.

## 6 Förslag till fortsatt arbete

### 6.1 Startgrupp

För att initiera arbetet med att utveckla ett meriterings- och certifieringssystem bör tillsättas en arbetsgrupp med styrelse och en operativ sekreterare. Gruppens hemvist kan vara under Byggherrarna eller under Sveriges Bygguniversitet. I styrelsen bör ingå representanter för byggherrar, konsult- och entreprenadföretag samt Sveriges Bygguniversitet. Målet ska vara att upprätta ett meriterings- och certifieringssystem för ingenjörer inom bygg och anläggningsbranscherna i Sverige. Gruppens arbete bör gå ut på:

- Att arbeta fram arbetsbeskrivningar och kravställningsdokument för certifierade ingenjörer.
- Att föra diskussioner med byggherrar, om förutsättningarna att efterfråga certifierade ingenjörer.
- Att föra diskussioner med konstruktörer om fördelarna att certifiera sig.
- Att föra diskussioner med myndigheter och departement.
- Att presentera meriterings och certifieringssystem för intresserade studenter på högskolor.
- Att ha kontakt och diskussioner med internationella certifieringsorganisationer som exempelvis IStructE och ICE.

### 6.2 Tjugo projekt hos Trafikverket

Trafikverket bör avisera att man år 2021 kommer att initiera 20 totalentreprenadprojekt där en certifierad ingenjör kommer att upphandlas i en styrande roll, samtidigt som lika många projekt genomförs enligt den upphandlingspraxis som råder nu. Det finns intresse från forskarsamhället att göra en uppföljning med vetenskaplig jämförelse mellan sådana projekt där certifierad kompetens efterfrågas, respektive inte efterfrågas. Om det dessutom går att få fram en vetenskaplig kvantifiering av merkostnader så vore det intressant.

### 6.3 Export av tjänster

Hur påverkas svenska exportmarknaden av att ingenjörer certifieras? Om svenska ingenjörer blir certifierade enligt IStructE och ICE kan detta bli en fördel för de svenska konsultbolag som vill agera på en internationell marknad. Det kan vara intressant för Sveriges tjänsteexport och en nationalekonomisk studie kan vara intressant att genomföra.

### 6.4 Högskolornas roll

Vid samtal med lärare på högskolornas konstruktionslinjer har visats ett stort intresse för ingenjörers vidare kompetensutveckling. Lärare har visat intresse för samarbete med meriterings- och certifieringsorganisationer. Det bör genomföras en studie på hur ett samarbete mellan undervisning, certifieringssystem och mentorskap skulle kunna gå till.

## 7 Källor

Byggnadsarbetaren 2012 <https://www.byggnadsarbetaren.se/rasolyckan-tas-inte-upp-i-hogstadiumstolen/>

Byrne 2017 Samtal med Darren Byrne Deputy Chief Executive IStructE 2017

CBI 2017 <http://www.cbi.se/viewNavMenu.do?menuID=41>

Collin 2018 Samtal med professor Peter Collin LTU 2018

Edge Intervju av Graham Edge Ramböll 2018

Frühwald Hansson 2016 Intervju med Eva Frühwald Hansson LTH 2016

Fuktcentrum 2018 <http://www.fuktcentrum.lth.se/>

Heyman & Sjöholm 2018 Fredrik Heyman och Fredrik Sjöholm *Globalisering och svensk arbetsmarknad* © Författarna och SNS Förlag ISBN 978-91-88637-04-8 2018

ICE 2018 <https://www.ice.org.uk/>

ICE 2018b <https://www.ice.org.uk/membership/grades-of-ice-membership/member-of-ice>

IStructE 2018 <https://www.istructe.org/>

IVO 2018 <https://www.ivo.se/om-ivo/>

JAEIC 2016 [http://www.jaeic.or.jp/jaeic-pamphlet\\_e201306.pdf](http://www.jaeic.or.jp/jaeic-pamphlet_e201306.pdf)

Josephsson & Hammarlund 1999 Automation in Construction 8 The causes and costs of defects in construction A study of seven building projects p 681–687

Hultkrantz & Svensson 2008 <http://nationalekonomi.se/filer/pdf/36-2-lhms.pdf>

af Klintberg 2012 Air Gaps in Building Construction to avoid Dampness & Mould ISRN-KTH-BYT/R-12/208-SE p. 2 2012

Koch 2018 Intervju av professor Christian Koch Chalmers 2018

KTH/Indek 2018 Samtal med Anders Broström forskare KTH/Indek

Lind 2016 Intervju av professor Hans Lind KTH Nationalekonom 2016

LOU 2018 [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-20161145-om-offentlig-upphandling\\_sfs-2016-1145](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-20161145-om-offentlig-upphandling_sfs-2016-1145)

Läkarförbundet 2016 <https://www.slf.se/Vi-tycker/Utbildnings--och-forskningspolitik/>

Läkarlön 2016 <https://www.slf.se/Lon--arbetsliv/Lon/>

McCarthy 2016 Samtal med Richard McCarthy CBI 2016

NSPE 2016 <https://www.nspe.org/resources/licensure/what-pe>

Prüfingenieure 2016 <http://www.bvpi.de/default.htm>

Riksrevisionen2012

[https://www.riksrevisionen.se/download/18.78ae827d1605526e94b2ff78/1518435439364/Anpassad\\_1\\_2\\_14\\_Trafikverkets%20upphandling.pdf](https://www.riksrevisionen.se/download/18.78ae827d1605526e94b2ff78/1518435439364/Anpassad_1_2_14_Trafikverkets%20upphandling.pdf)

SBI 2016 <http://sbi.se/utbildningar>

Silfwerbrand 2018 Samtal med professor Johan Silfwerbrand KTH 2018,

Socialstyrelsen 2015 <http://www.socialstyrelsen.se/lakarnas-st/regelverketforst>

Socialstyrelsen 2018 <https://legitimation.socialstyrelsen.se/sv/utbildad-inom-eu-eller-ees/arbetsterapeut>

Stockholms Exploateringskontor 2018 Stockholms Exploateringskontor 2018  
<http://www.stockholm.se/-/Kontakt/Kontakta-oss/?term=216511>

SVT 2009 <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/lakarforbundet-bromsade-utbildning>

SVT 2009b <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/stockholm/kista-galleria-fallande-dom-for-rasolycka>

Sweco 2018 <http://www.sweco.se/karriar/student/>

Test engineer 2016 <https://www.service-bw.de/leistung/>

[/sbw/Pruefingenieur+fuer+Bautechnik++Anerkennung+beantragen-1882-leistung-0](https://www.service-bw.de/leistung/-/sbw/Pruefingenieur+fuer+Bautechnik++Anerkennung+beantragen-1882-leistung-0)

Thelandersson 2018 Samtal med professor Sven Thelandersson LTH 2018

Tokyoreporter 2008 <http://www.tokyoreporter.com/2008/03/30/shaking-the-industry/>

Trafikverket 2018 <https://www.trafikverket.se/om-oss/kontakt/Om-webbplatsen/Sok-pa-trafikverketse/?q=eurocode>

Trafikverket 2018b

[https://trafikverket.ineko.se/Files/svSE/10482/RelatedFiles/100585\\_Nya\\_vagar\\_och\\_jarnvagar\\_sa\\_har\\_planerar\\_vi\\_utg2\\_201303.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/svSE/10482/RelatedFiles/100585_Nya_vagar_och_jarnvagar_sa_har_planerar_vi_utg2_201303.pdf)

TRVA 2018 Intervju av Person A på Trafikverket 2018

TRVB 2018 Intervju av Person B på Trafikverket 2018

TRVC 2018 Intervju av Person C på Trafikverket 2018

UHM 2018 Intervju av Person A på Upphandlingsmyndigheten 2018

UKAS 2018 <https://www.ukas.com/>

Westin 2018 Intervju av Mats Westin Stockholms Exploateringskontor

Wilson 2018 Samtal med Andrew Wilson Chartered Member of ICE

Åstedt 2017 Intervju av Björn Åstedt VD Stålbyggnadsinstitutet

## 8 Bilagor

Bilaga 1: Auktorisation/legitimering av kvalificerade ingenjörer av Hans Lind KTH

Bilaga 2: A3-ark från Meriterings-workshop 17 november 2017

Bilaga 3 Intervjumall

Bilaga 4 Sammanställda intervjuer Meritering

Bilaga 5 The Economics of Accreditation

Bilaga 6 Trafikverkets beställar- och upphandlarstrategi

Bilaga 7 Stockholms Exploateringskontors upphandlingsdokument

Bilaga 8 Dom i Kammarrätten i Göteborg

Bilaga 9 Expertprofiler EU-upphandling