

# **SBUF** <sup>®</sup> rapport

## **Säkra lyft i den industrialiserade byggprocessen**

Lars F Eriksson, Skanska Teknik  
Skanska Sverige AB

**SKANSKA**

Datum: 2012-06-01

## Sammanfattning

---

<b>Titel:</b>	SÄKRA LYFT i den industrialiserade byggprocessen
<b>Författare:</b>	Lars F Eriksson
<b>Företag:</b>	Skanska Sverige AB
<b>Avdelning:</b>	Teknik
<b>Syfte och mål:</b>	Slutkunden (husägaren/hyresgästen) skall få en bättre produkt då byggprocessen använder säkrare lyftsystem och energisnålare (inga köldbryggor) väggar. Rapporten skall vara vägledande för eventuell utveckling av nya lyftsystem i framtiden.
<b>Metod:</b>	Inventering av lyftsystem som används inom prefab betongindustrin i Sverige. Intervjuer med representanter från industrin enligt Referensgruppen.
<b>Slutsats:</b>	Det finns många säkra lyftsystem men det saknas utbildning för att använda dem på rätt sätt i komplicerade situationer. Lyften som användes till pelare, balkar och massivväggar fungerar i dagsläget bra men utredningen har identifierat förbättringspotential för lyftsystem till sandwichväggar.

## Förord

Jag vill tacka alla som har ställt upp och delat med sig av sina kunskaper avseende ökad säkerhet på våra arbetsplatser.

## Organisation

### Projektgrupp

- Skanska Sverige AB, Teknik Lars Eriksson, , projektledare
- Skanska Sverige AB, Teknik, Pontus Nilsson
- Abetong, Peter Öberg
- Peikko, Olle Skoog

### Referensgrupp

- Betongvaruindustrin (sektion betongelement)
- Skanska Stomsystem AB, Strängnäs
- Abetong, Falkenberg
- PEIKKO, Norrköping
- Ralling AB, Malmö

Malmö, juni 2012

Lars Eriksson

## Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING.....</b>	<b>2</b>
<b>FÖRORD.....</b>	<b>3</b>
ORGANISATION.....	3
<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>5</b>
1.1 SYFTE .....	5
1.3 GENOMFÖRANDE .....	5
<b>2. BAKGRUND.....</b>	<b>6</b>
2.1 OLYCKOR PGA LYFT .....	7
2.2 OLYCKSTATISTIK - ARBETSSKADOR.....	9
2.3 EXEMPEL PÅ BRISTER, TIDNINGSUTDRAG .....	10
2.4 NY INSPEKTIONSINSATS INOM BYGGINDUSTRIN.....	11
2.5 TILLVERKAREN SKA CE-MÄRKA .....	12
2.6 CE-MÄRKNING AV LYFTREDSKAP.....	12
2.7 MINSKADE ENERGIFÖRLUSTER MED BRA LYFT .....	12
<b>3. LYFTSYSTEM OCH ARBETSMETODER.....</b>	<b>13</b>
3.1 LYFTSYSTEM TYP 1.....	13
3.2 LYFTSYSTEM TYP 2.....	14
3.3 LYFTSYSTEM TYP 3.....	16
3.4 ARBETSPROCESS.....	18
<b>4. RESULTAT.....</b>	<b>20</b>
4.1 PELARE, BALK .....	21
4.2 MASSIV VÄGG.....	22
4.3 SANDWICH VÄGG.....	23
4.4 HOMOGENT BJÄLKLAG, MASSIVT DÄCK.....	24
4.5 HÅLDÄCKSBJÄLKLAG, HDF.....	25
<b>5. SLUTSATS.....</b>	<b>26</b>
<b>KÄLLFÖRTECKNING.....</b>	<b>27</b>

## **1. Inledning**

### **1.1 Syfte**

Syftet med studien är att inventera idag vanliga lyftsystem. Inventeringen skall beskriva risker i befintliga system både vad gäller säkerhet och energiförluster. Vidare så avser studien peka på förbättringspotential för olika prefabelements lyftsystem om sådana finnes.

### **1.2 Avgränsningar**

Detta projekt är en studie av befintliga lyftsystem för prefabelement som finns på marknaden idag. Studien tar hänsyn till 3 frågeställningar

- Enkelhet
- Säkerhet
- Energi

### **1.3 Genomförande**

Projektet delas upp i litteraturstudie, intervju och analys.

För att samla kunskap i ämnet säkerhet genomfördes teoretiska studier i form av litteratursökning. Litteratursökningen resulterade i en mängd referenslitteratur (se källförteckningen). Denna teoretiska kunskap användes som bakgrund för diskussioner under studiens intervjuer.

Identifiering av olika lyftsystem görs för olika konstruktionselement som pelare, balkar, väggar och bjälklag.

Studien baseras även på författarens erfarenheter. Författaren till studien har en bakgrund som senior design manager inom prefab betongindustrin.

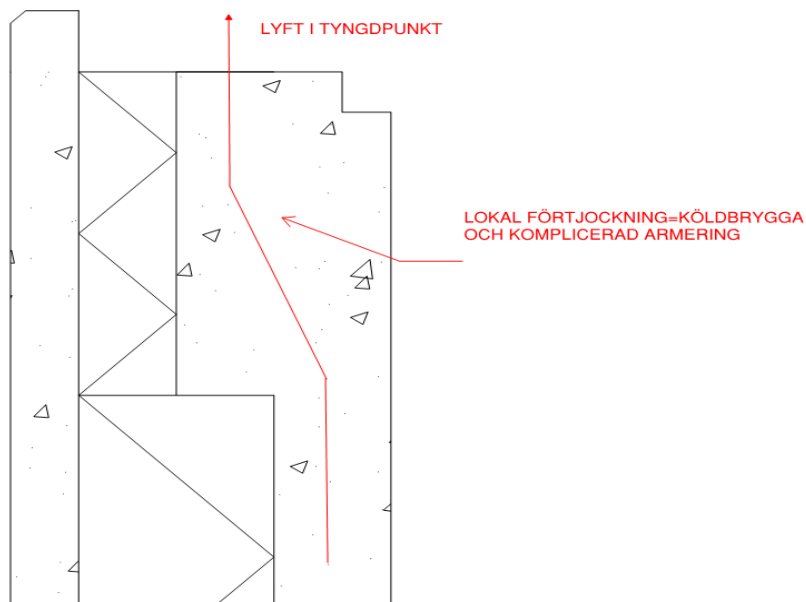
## 2. Bakgrund

Vid den industrialiserade byggprocessen är prefabricerade betongelement en viktig komponent.

Lyft av de enskilda elementen är ett viktigt och avgörande delmoment för hela byggprocessen. Lyftet skall vara säkert, enkelt och energieffektivt. Ekonomi kan också utgöra en viktig aspekt men hanteras inte i denna studie.

Fasadbetongväggar utformade som sandwichelement är särskilt komplicerade att hantera. Placeringen av lyftet görs normalt i innerskivan som förtjockats (minskad isolering) för att väggen inte skall hänga snett i transport- och montageskedet, se bild nedan. Detta komplicerar förankringen av lyftet (risk för dåligt betong- och armeringsutförande) samt skapar köldbrygga. (Energiförlust i bruksskedet) Detta problem ökar än mer med framtidens tuffare energikrav som leder till att isoleringen i sandwichväggarna blir allt tjockare och som ett resultat av det än mer förskjuten tyngdpunkt.

Vidare, desto mer isolering en sandwichvägg har desto större inverkan kommer en köldbrygga vid lyftanordningen ha på väggens U-värde.



Figur 2.1 – Sandwichvägg sektion

För att effektivisera och säkra byggprocessen i dessa frågor krävs att befintliga lyftsystem kontinuerligt ses över och att utvecklingen aldrig stannar upp. För att minska byggnadens energiförluster måste köldbryggor elimineras.

Säkerheten inom byggindustrin har brister och 2009 gjorde Arbetsmiljöverket en utökad inspektion på lyft av betongelement.

De senaste föreskrifterna om bygg- och anläggningsarbeten lägger stor vikt på lyftproblematiken vid prefabricerade betongstommar. AFS 2008:16.

## 2.1 Olyckor pga lyft

Fokus för en högre säkerhet på våra arbetsplatser grundar sig på den senaste tidens olyckor på våra arbetsplatser runt om i Sverige.

Tyvärr så sker det ibland olyckor med lyft av betongelement som i värsta fall kan leda till dödsfall. Lyfttillverkare anger vilken kapacitet lyften har och i enstaka fall även mängden tilläggsarmering och placeringen av denna. Sen är det upp till konstruktören att dimensionera lyftet och armering och redovisa detta till den tillverkande fabriken. Sen är det fabriken som skall se till att lyften gjuts in enligt anvisning och att rätt lyftsätt används. Sen måste även elementen hanteras rätt även vid transport och montage.

Om det sker problem med lyften så är det oftast vid hanteringen vid fabrik detta upptäcks då betongen ännu inte har nått sin fulla kapacitet. Dessa element genomgår då en bedömning om de skall kasseras eller om de kan hanteras på något annat sätt än med de tänkta lyften, t.ex. med stroppar.

Vid lyft av sandwichelement blir det lite mera komplext eftersom man eftersträvar att lyfta i väggsektionens tyngdpunkt. Då hamnar inte lyftet centriskt i innerskivan utan den förskjuts mot ytterskivan. Detta gör det svårare för lyfttillverkarna att ta fram en standard eftersom väggarna kan utföras på olika sätt, med olika tjocklekar på skivor och isolering som gör att väggens tyngdpunkt får olika lägen. Lyften blir också olika belastade beroende på om väggen gjuts med ytterskivan uppåt eller nedåt i form. Denna komplexitet ger större risk för att någon i processen gör fel. Här kan det uppstå fel om man går efter en princip som enbart är tänkt att användas där väggarna skall gjuts med ytterskiva mot form när väggarna gjuts med innerskiva mot form så uppstår det troligt problem. De problem som kan uppstå är att väggen spricker i närhet till lyftet och även att betongbitar lossnar se Figur 2.1.1 och 2.1.2 nedan. Problem av de här fallen leder sällan till allvarliga tillbud då man märker problemen redan när väggarna lyfts ur sin form och man kan då utföra lämpliga

## Säkra lyft i den industrialiserade byggprocessen

åtgärder. Sådana här problem uppstår i princip enbart när väggarna lyfts ur form och inte under transport/montage beroende på flera ofördelaktiga faktorer som påverkar. Dels har man en lägre hållfasthet på betongen när den ofta inte har härdat mer än 12 timmar. Dels så har man en kraftresultant tvärs väggen beroende på den vinkeln tvärs lyftriktningen man får då lyftborden inte kan vinkla upp väggarna i helt vertikalt. Man får även större belastning på lyften beroende på det formsug som uppstår när väggen skall lossna från sitt gjutbord. Detta gör att olyckor på grund av detta sällan sker vid montage, utan här sker olyckorna mer på grund av fel användande av lyftutrustning, fel lyftvinkel eller lyftsätt.



*Figur 2.1.1– Lyftanordning med bortfallen betong*



*Figur 2.1.2– Frilagd lyftinfästning*



Olyckor:

80 % av alla olyckor beror på felhantering av last eller redskap. (Inspecta).  
En hel del arbetsolyckor inträffar varje år när last som kopplas till krankrok skall lyftas, uppger Arbetsmiljöverket.

Tunga prefabricerade betongelement har orsakat flera allvarliga olyckor.

## 2.2 Olyckstatistik - arbetsskador

Varje år inkommer cirka 800 rapporter om arbetsskador som inträffat vid användning av lyftanordningar till Arbetsmiljöverket. Som arbetsskador räknas arbetsolyckor med sjukfrånvaro och arbetssjukdomar.

Ungefär hälften av de rapporterade arbetsskadorna leder till sjukskrivning längre än 14 dagar.



Figur 2.2.1 – arbetsskador

Källa: Arbetsmiljöverkets enhet för statistik

**Arbetsolyckor per bransch och år**

Bransch	År	2007	2008	2009	2010	2011 (*2)	Totalt
Jordbruk, skogsbruk och fiske		348	338	302	344	231	1563
Gruvor och mineralutvinningsindustri		131	129	101	123	71	555
Tillverkningsindustri		7578	7306	5484	6029	4230	30627
El-, gas- och värmeverk		87	96	112	103	73	471
Vattenverk; reningsverk o.d., avfallsanläggningar		250	238	248	254	194	1184
Byggindustri		3130	3029	2809	3060	2234	14262
Handel; serviceverkstäder för motorfordon och motorcyklar		1885	1911	1853	1956	1428	9033
Transport- och magasineringsföretag		2644	2655	2556	2933	2067	12855
Hotell och restauranger		422	463	459	523	383	2250
Informations- och kommunikationsföretag		170	156	157	143	86	712
Kreditinstitut och försäkringsbolag		242	379	128	96	58	903
Fastighetsbolag och fastighetsförvaltare		300	262	299	311	212	1384
Juridik, ekonomi, vetenskap och teknik		515	550	505	494	351	2415
Uthyrning, fastighetsservice, resetjänster och andra stödtjänster		1519	1566	1302	1491	1292	7170
Civila myndigheter och försvaret		1357	1391	1328	1395	986	6457
Utbildningsväsendet		2299	2213	2339	2501	1536	10888
Vård och omsorg, socialtjänst		5137	4920	5158	5519	3561	24295
Kultur, nöje och fritid		332	345	291	384	258	1610
Andra serviceföretag		256	277	248	314	205	1300
Internationella organisationer, utländska ambassader o.d.		< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Bransch saknas		882	224	167	130	77	1480
<b>Totalt</b>		<b>29484</b>	<b>28451</b>	<b>25847</b>	<b>28103</b>	<b>19533</b>	<b>131418</b>

Figur 2.2.2– Arbetskadestatistik från 2007-2010. I tabellen ser man att byggindustri är en av de branscherna med flest arbetsolyckor .

([http://www.av.se/webbstat/Enkel\\_Olyckor\\_Bransch.aspx](http://www.av.se/webbstat/Enkel_Olyckor_Bransch.aspx))

### 2.3 Exempel på brister, tidningsutdrag

#### Lyftstroppar håller inte måttet

Varje år inträffar olyckor när last kopplas till en krankrok. Nu visar en granskning att bara två tillverkare av lyftstroppar klarar kraven. En hel del arbetsolyckor, uppger Arbetsmiljöverket, inträffar varje år när last som kopplats till en krankrok ska lyftas. Orsaken har ofta varit att lyftstropparna gått av på grund av överbelastning eller att lasten glidit eller förskjutits. Flest olycksanmälningar har gjorts inom byggverksamhet samt inom metalltillverkning. Därför valde Arbetsmiljöverket att göra fördjupade hållfasthetstester där lyftstroppar för två och tre ton från 13 olika tillverkare provdrogs. Det visade sig att bara två tillverkare, nämligen företagen Lyft och Surrningsredskap och Gunnebo Industrier uppfyller standardens krav. Några fabriker hade sådana brister i medföljande dokumentation och märkning att Arbetsmiljöverket kommer att kontakta tillverkaren.

Text: Johanna Åfreds - [johanna@byggindustrin.com](mailto:johanna@byggindustrin.com)

## Hantering av prefabelement granskas

Tunga prefabricerade byggelement har orsakat flera allvarliga olyckor. Nu ska Arbetsmiljöverket ta reda på var det största bristerna i hanteringen finns.

I februari startar Arbetsmiljöverket ett nationellt tillsynsprojekt för att se över orsakerna till olyckorna med prefabricerade byggelement som väger över 500 kilo.

– Olyckor har skett både vid tillverkning, transport och på byggarbetsplatserna, säger Jan Swedberg, biträdande tillsynsdirektör på Arbetsmiljöverket i Göteborg.

Bland annat skedde en dödsolycka i Halmstad så sent som den 20 januari i samband med avlastning av takstolar från en lastbil.

– Det finns massor av problem. Vi kommer att titta på monteringsplatser, transporter och fabriker där de tillverkas för att ta reda på var de största bristerna i hanteringen på de olika platserna är. Kanske finns de redan i tillverkningen, säger Jan Swedberg.

I oktober, november ska tillsynsprojektet vara klart.

*Text: NOMI MELIN - nomi@byggindustrin.com*

### 2.4 Ny inspektionsinsats inom byggindustrin

Detta är ett utdrag från Arbetsmiljöverket: "Säker hantering av tunga byggelement är syftet med en inspektionsinsats som Arbetsmiljöverket inlett under våren. Tillverkning, lastning, transport, lossning och montering av byggelementen är arbete förenat med stora risker. Bara under våren i år har två personer omkommit i sådana arbetsolyckor.

Cirka 200 besök kommer att göras hos företag som svarar för de olika faserna från projektering till byggnation. Ett 60-tal inspektioner har redan genomförts. Tre av fyra besökta arbetsgivare har hittills fått krav att förbättra sitt förebyggande arbetsmiljöarbete. I början av oktober beräknas tillsynen vara avklarad.

Användningen av prefabricerade byggelement till bland annat väggar och takstolar har ökat i omfattning de senaste åren. Flera yrkeskategorier är inblandade i hanteringen och med de pressade byggtiderna är risken stor att någon kommer till skada.

- Målet är att beställare, projektörer, transportföretag, montageledare och byggarbetsmiljösamordnare ska få bättre kunskap om hur man förebygger riskerna, säger Claes Hällqvist, inspektör vid Arbetsmiljöverket och samordnare av det riksomfattande projektet. För vart och ett av de olika skedena i hanteringen har vi tagit fram ett antal kritiska punkter, som vi ska undersöka. Alla aktörer i den här kedjan ska känna till riskerna och vad som krävs för att utföra arbetet säkert.

-Montageledarnas utbildning till exempel är väldigt viktig. Monteringsarbetet innehåller många olika typer av risker, som är svåra att förebygga om man inte har rätt utbildning. En annan viktig sak är att spärra av vid lyft av element, så att man undviker att någon kommer i riskzonen om olyckan skulle vara framme.”

## **2.5 Tillverkaren ska CE-märka**

Lyftanordningar och lyftredskap ska vara CE-märkta när de släpps ut på marknaden eller tas i drift. Märkningen ska vara väl synlig, lättläst och beständig.

CE-märket innebär att tillverkaren intygar att produkten uppfyller gällande hälso- och säkerhetskrav. För de flesta lyftanordningar och lyftredskap gäller kraven i AFS 2008:3, Maskiner. Föreskrifterna riktar sig till tillverkare, importörer och distributörer och grundar sig på EU:s maskindirektiv. Motsvarande krav gäller inom hela EU.

Den som tillverkar en lyftanordning eller lyftredskap för eget bruk räknas också som tillverkare.

## **2.6 CE-märkning av lyftredskap**

Vid CE-märkning av lyftredskap kan det vara svårt att avgöra vad som räknas som lyftredskap och vad som utgör last. Därför har EU-kommissionens tagit fram en guide för att underlätta det.

## **2.7 Minskade energiförluster med bra lyft**

Om lyftet utförs kontrollerat och säkert utan skador på elementet blir det lättare att få en tät byggnad. Ofta väljer man en ytterväggsstomme av sandwichelement just för att få en tät och energieffektiv byggnad. Då skador uppstår p.g.a. dåliga lyft måste lagningar och ifyllnader ske på arbetsplatsen efter montage av elementet. Detta kan leda till otätheter och energiförluster.

I och med att energikraven på byggnader skärps så blir det mer och mer isolering i sandwich väggar. Detta innebär att det blir svårare att placera lyften på ett lika säkert sätt i väggarna, se även Figur 2.1 ovan. Man tillåter inte lika mycket betong kring lyften då detta påverkar väggens isolerande förmåga negativt. Med ett tjockare isoleringsskikt blir det också svårare att placera lyften nära väggens tyngdpunkt då väggens ytterskiva hamnar längre ut. Detta medför att betongspänningar kring lyften ökar och risken för skador enl. figur 2.1.1 blir större.

### 3. Lyftsystem och Arbetsmetoder

#### 3.1 Lyftsystem typ 1

Ingjutna lyft t.ex. kulankare, resningsankare, gängade lyft. Gemensamt för denna lyfttyp är att de består av ett lyft-gods som ingjutes i betongelementet. Vid lyft av betongelementet kopplas ett lyftdon till det ingjutna lyft-godset, se Figur 3.1.1. Vidare så är gamsamt för dessa lyft också att de har ett lyftdon med motsvarande kapacitet som lyft-godset, vilket gör att lyftkapaciteterna inte kan förväxlas.



Figur 3.1.1 – kulankare

Exempel på kulankarlyft är DEHA kultransportankare, se Figur 3.1.2, som gjuts in tillsammans med en ursparingsdetalj. Denna tas bort efter gjutningen. Universalhuvudkopplingen hakas fast i ankaret på ett par sekunder. Elementet är klart för lyft och transport.



Figur 3.1.2– DEHA kulankare och DEHA hylsankare

DEHA hylsankare består av en rundstång och en på pressad gänghylsa där man vid transporten kan gänga in en lastupphängningsanordning, t.ex. en lyftögla. Används framför allt till tunna element.

Särskilda kvalitetsegenskaper:

Säkert, snabbt och rationellt

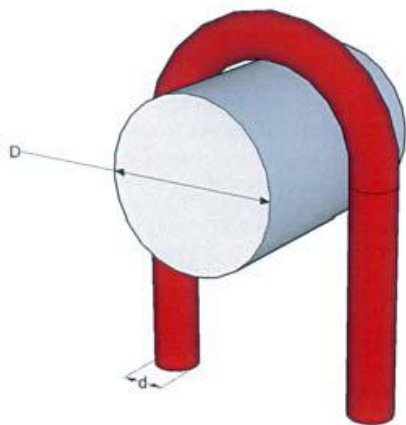
Slitage tålig koppling

För element av alla former och storlekar

Lastkapacitet 1,3 - 45 ton

### 3.2 Lyftsystem typ 2

Vajerlyft består av en vajer som gjuts in i betongelementet. Den utstickande delen av vjern krokas i och lyfts, se Figur 3.2.1 - samma princip kan användas med att man gjuter i ett bockat armeringsjärn som krokas i vid lyft. Läs exempel på detta lyftsystem nedan.



Figur 3.2.1 – vajerlyft

**Goliath** är ett universallyft för metriskt gängade ingjutningshylsor och skall inte kombineras med andra typer av gängor.



Figur 3.2.2 – Goliath lyft

**Lyftwire** är tillverkad av en 144-trådig wire som sammanfogats till en ring med ett fastpressat aluminiumlås.

#### Användningsområde

Lyftwire gjuts in i betongkonstruktioner för att sedan användas som lyftpunkt vid avformning och montering. Lyftet gjuts in 2/3 i betongen. Denna metod är mycket ekonomisk och säker, dessutom behövs inga speciella lyftanordningar vid användningen av lyftwire. Perfekt som vid lyft av häldäck.

**Gjutna lyftöglor** med invändig gänga eller utvändigt gängad tapp. Obehandlade och varmförzinkade öglor är lagerstandard. Rostfria är beställningsvara.

#### Användningsområde

Lyftöglor avsedda att användas vid mindre lyft och förflyttningar. Tänk på att dessa lyftöglor är gjutna vilket innebär att materialet är förhållandevis sprött. Vi rekommenderar lyftögla LHT då denna varianten har en gängad tapp av stål 8.8.

#### Benämning

LH gjuten lyftögla med invändig gänga DIN 582.

LT gjuten lyftögla med gängad tapp DIN 580.

LHT gjuten lyftögla med gängad tapp i 8.8 kvalitet.

**Lyftvajer med gängad tapp** är ett billigt och enkelt wirelyft. Perfekt att skicka med till arbetsplatsen.

### 3.3 Lyftsystem typ 3

Lyft där man inte har gjutit in något speciellt lyft-gods i elementet. Exempel är axellyft där man har ett hål igenom elementet som man trär igenom en dubb som man lyfter i, används i pelare och balkar eller HD/F sax där elementen är utformade så att ett speciellt lyftok kan klämma fast elementet och lyfta det. Man kan även lyfta med stroppar, det sker oftast när det avsedda lyftet inte går att använda. Se exempel nedan.

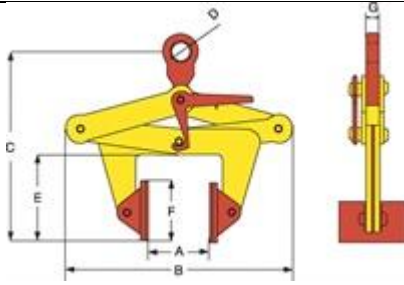


*Figur 3 – lyft med hd/f-sax*



*Figur 9 – betongsax för att lyfta hd/f-element*





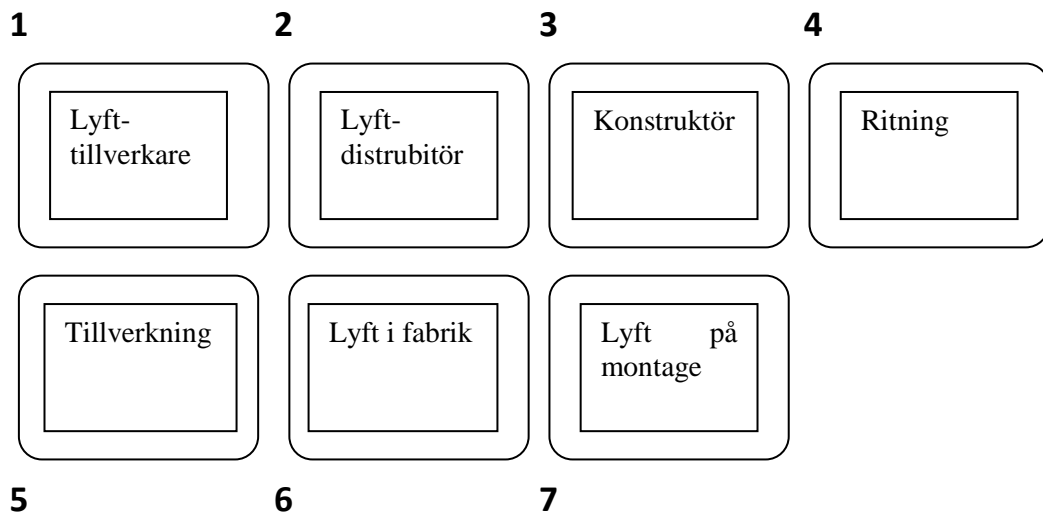
Figur 10 – terrier för lyft utan att ge märken



Figur 11 – vakuumlift

### 3.4 Arbetsprocess

Arbetsprocessen kring lyft av tunga element beskrivs nedan.



- 1** Exempel på lyfttillverkare för Lyftsystem typ 1 är Deha och Frimeda  
Exempel på lyfttillverkare för Lyftsystem typ 2 är Springwire och Denwire  
Exempel på lyfttillverkare för Lyftsystem typ 3 är Avermann
- 2** Exempel på lyftdistributör för Lyftsystem typ 1 är Halfen och Dickman  
Exempel på lyftdistributör för Lyftsystem typ 2 är SKB och Dickman  
Exempel på lyftdistributör för Lyftsystem typ 3 är Skanska Stomsystem
- 3** Exempel på konstruktörer och ritare är Sweco och Structor (förutom betongelementtillverkarnas konstruktörer)  
Konstruktören ritlar in lyft enligt lyfttillverkarens föreskrifter om kapacitet.
- 4** Ritningar. Konstruktören tar fram tillverkningsritningar med föreskrifter om lyftsystem för betongelementen som passar

Säkra lyft i den industrialiserade byggprocessen

---

	respektive	fabriks	system.
<b>5</b>	Exempel på tillverkare och ansvariga för lyft i fabrik, Abetong, Starka, Contiga, Skanska stomsystem och Strängbetong		
<b>6</b>	Traverslyft, trucklyft		
<b>7</b>	Exempel på montagelyft, Bärarlagrets krancentrum, Ralling, Kranexpressen. Det finns > 50 företag i branschorganisationen Mobilkranföreningen.		

Lyftet utförs av kranar som kan vara fasta eller mobila, branschorganisationen är Mobilkranföreningen.

## 4. Resultat

Identifierade av idag använda lyftsystem för olika konstruktionselement beskrivs och utvärderas i detta Kapitel. Till grund för bedömningen ligger litteraturstudien(Källförteckningen) samt referensgruppens erfarenheter. Bedömningen är gjord i skala från 1 till 5 där 5 är bäst i följande kategorier:

<b>GRADERING</b>	<b>Enkelhet 1</b> = Enkel ingjutning i prefab	<b>Säkerhet 1</b> = Säker förankring i prefab	<b>0 - 5</b>	<b>0 - stämmer inte alls</b>
	<b>Enkelhet 2</b> = Enkel koppling mellan gods	<b>Säkerhet 2</b> = Säker koppling mellan gods		
		<b>Energiförlust</b> = köldbrygga		

#### 4.1 Pelare, balk

Lyft och hantering av betongelement från produktion på fabrik till färdig byggnad.

Inventering och analys av på marknaden befintliga system.

Analys utifrån säkerhet och energisynpunkt.	Lyftsätt	Resning							
Lyfttyp	Vertikal sned 45 g	90 grader	Vertikalt	Enkelhet 1	Enkelhet 2	Säkerhet 1	Säkerhet 2	Energi- förlust	Leverantörer i Sverige
								Icke	
<b>Typ 1</b>									
Kulankare	x	x	x	5	5	5	5	5	Halfen Pretec
Plattstålsankare	x	x	x	5	5	5	5	5	Starcon
Bockad bygel	x		x	5	5	5	3	5	
Skruvfäste			x	5	3	4	2	5	
<b>Typ 2</b>									
Wire	x		x	5	5	5	4	5	SKB
<b>Typ 3</b>									
Lyfthål		x	x	5	4	5	4	5	Prefab betong- tillverkare

Som kan utläsas av tabellen för pelare och balk ovan så är befintliga produkter på marknaden tillfredsställande i både enkelhet, säkerhet och energiaspekt. T.ex. så har Kulankare och plattstålsankare högsta betyg på alla kategorier.

## 4.2 Massiv vägg

Inventering och analys av på marknaden befintliga system.

Analys utifrån säkerhet och energisynpunkt.									
	Lyftsätt	Resning						Icke	
Lyfttyp	Vertikal sned 45 g	90 grader	Vertikalt	Enkelhet 1	Enkelhet 2	Säkerhet 1	Säkerhet 2	Energi- förlust	Leverantörer i Sverige
<b>Typ 1</b>									
Kulankare	x	x	x	5	5	5	5	5	Halfen Pretec
Plattstålsankare	x	x	x	5	5	5	5	5	Starcon
Bockad bygel	x		x	5	5	5	3	5	
Skruvfäste			x	5	3	4	2	5	
<b>Typ 2</b>									
Wire	x		x	5	5	5	4	5	SKB
<b>Typ 3</b>									
Lyfthål	x		x	5	4	5	4	5	Prefab betong- tillverkare
Lyftstropp									

Som kan utläsas av tabellen för massivväggar ovan så är befintliga produkter på marknaden tillfredsställande i både enkelhet, säkerhet och energiaspekt. T.ex. så har Kulankare och plattstålsankare högsta betyg på alla kategorier.

### 4.3 Sandwich vägg

Inventering och analys av på marknaden befintliga system.

Analys utifrån säkerhet och energisynpunkt.	Lyftsätt	Resning							
Lyfttyp	Vertikal sned 45 g	90 grader	Vertikalt	Enkelhet 1	Enkelhet 2	Säkerhet 1	Säkerhet 2	Energi- förlust	Leverantörer i Sverige
								Icke	
<b>Typ 1</b>									
Kulankare	x	x	x	2	5	3	5	3	Halfen Pretec
Platstålsankare	x	x	x	2	5	3	5	3	Starcon
Bockad bygel	x		x	4	4	4	3	2	
Skruvfäste			x	0	0	0	0	0	
<b>Typ 2</b>									
Wire	x		x	4	5	5	4	4	SKB
<b>Typ 3</b>									
Lyfthål	x		x	3	3	2	2	5	Prefab betong- tillverkare
Lyftstropp									

Som kan utläsas av tabellen för sandwichväggar ovan så är inte någon befintlig produkt på marknaden tillfredsställande i både enkelhet, säkerhet och energiaspekt. Bäst på säkerhet är wire-lyftet och bäst ur energisynpunkt är lyftstroppen.

#### 4.4 Homogent bjälklag, massivt däck

Inventering och analys av på marknaden befintliga system.

Analys utifrån säkerhet och energisynpunkt.	Lyftsätt	Resning							
Lyfttyp	Vertikal sned 45 g	90 grader	Vertikalt	Enkelhet 1	Enkelhet 2	Säkerhet 1	Säkerhet 2	Energi- förlust	Leverantörer i Sverige
								Icke	
<b>Typ 1</b>									
Kulankare	x		x	5	5	5	5	5	Halfen Pretec
Plattstålsankare	x		x	5	5	5	5	5	Starcon
Bockad bygel	x		x	5	5	5	3	5	
Skruvfäste			x	5	3	4	2	5	
<b>Typ 2</b>									
Wire	x		x	5	5	5	4	5	SKB
<b>Typ 3</b>									
Lyfthål	x		x	5	4	5	4	5	Prefab betong- tillverkare

Som kan utläsas ur tabellen för massiva däck ovan så är befintliga produkter på marknaden tillfredsställande i både enkelhet, säkerhet och energiaspekt. T.ex. så har kulankare och plattstålsankare högsta betyg på alla kategorier.



#### 4.5 Håldäcksbjälklag, hdf

Inventering och analys av på marknaden befintliga system.

Analys utifrån säkerhet och energisynpunkt.	Lyftsätt	Resning							
Lyfttyp	Vertikal sned 45 g	90 grader	Vertikalt	Enkelhet 1	Enkelhet 2	Säkerhet 1	Säkerhet 2	Energi- förlust	Leverantörer i Sverige
								Icke	
<b>Typ 1</b>									
Kulankare	x		x	3	5	2	5	0	Halfen Pretec
Platstålsankare	x		x	3	5	2	5	0	Starcon
Bockad bygel	x		x	3	5	2	3	0	
Skruvfäste			x	3	3	2	2	0	
<b>Typ 2</b>									
Wire	x		x	3	5	2	4	0	SKB
<b>Typ 3</b>									
Klämsax	x		x	5	4	4	4	0	Prefab betong- tillverkare

Som kan utläsas ur tabellen för Håldäcksbjälklag ovan så är det bara saxlyft som är tillfredställande i enkelhet och säkerhet. Energiförluster är inte aktuellt att beakta för denna typ av element, därav 0. Det skall dock påpekas att saxlyftet inte har fått bedömningen 5 på alla punkter utan det finns utrymme för viss förbättring.

## 5. Slutsats

### **Pelare, Balkar, massiva väggar samt massiva bjälklag :**

För dessa elementtyper finns det lyft och lyftsystem som är säkra, enkla och energieffektiva om de används på rätt sätt. Det är vid fel hantering av systemen som risken för olyckor uppstår. Hela kedjan av hanteringen, beskriven i Arbetsprocessen , av lyften måste vara rätt utförd. Rätt inritat lyft på ritning, korrekt montering i element, korrekt hantering på fabrik och hantering på montage. Brister det på någon punkt så medför det att olyckan kan vara framme.

### **Sandwichväggar och Håldäcksbjälklag**

För dessa elementtyper har studien visat på förbättringspotential. För Sandwichväggen är det svårt att hitta ett lyft som både är bra ur Energiasynpunkt samtidigt som det är säkert och/eller enkelt att använda.

För HDF bjälklagen bedöms saxlyftet vara tillfredställande bra.

### **Slutligen**

Det finns många säkra lyftsystem på marknaden men det skall också poängteras att det ofta saknas utbildning för att använda dem på rätt sätt i komplicerade situationer.

Säkerhetsinformation, vidareutveckling och utbildning krävs kontinuerligt. Vi måste arbeta med säkra beteenden och säkra arbetsplatser, arbetsberedningar och rätt verktyg/lyftredskap.

## Källförteckning

Arbetsmiljöverket, [http://www.av.se/webbstat/Enkel\\_Olyckor\\_Bransch.aspx](http://www.av.se/webbstat/Enkel_Olyckor_Bransch.aspx)  
Byggindustrin, Johanna Åfreds - [johanna@byggindustrin.com](mailto:johanna@byggindustrin.com)  
Byggindustrin, Nomil Melin - [nomi@byggindustrin.com](mailto:nomi@byggindustrin.com)  
Byggindustrin, artikel av Claes Hällqvist, inspektör vid Arbetsmiljöverket  
[www.mobilkranforeningen.se/mkf/index](http://www.mobilkranforeningen.se/mkf/index)  
Paket - - Standardpaket: Lyftteknik - SIS.se  
AFS2006\_06  
SVENSK STANDARD SS-EN 13155+A2:2009 Lyftkranar – Säkerhet – Lösa lyftredskap  
SVENSK STANDARD SS-EN 13001-1:2004+A1:2009 Lyftkranar – Dimensionering –  
Del 1: Allmänna principer och krav  
SVENSK STANDARD SS-EN 13001-2:2004+A3:2009 Lyftkranar – Dimensionering –  
Del 2: Lastantaganden  
[http://halfen.se/t/116\\_7711.html](http://halfen.se/t/116_7711.html)  
<http://www.skbvast.se/SE/Catalog/lyftdetaljer/goliath/>  
[http://www.lyfta.se/Catalog-Starcon\\_360.aspx](http://www.lyfta.se/Catalog-Starcon_360.aspx)  
<http://www.glh.se>  
<http://one.skanska/sv-se/Nyheter/Display-News/?newsid=Fk9S2gE6>  
[http://www.certex.se/se/lyftredskap/lyftredskap-for-betongprodukter\\_3381](http://www.certex.se/se/lyftredskap/lyftredskap-for-betongprodukter_3381)