



Trafikverket

Blommenbergsviadukten, 2-2033-1

Kompletterande bärighetsutredning med avseende på kontroll av kapacitet i gjutfogar baserat på beräkningsmodell utvecklad av Chalmers tekniska högskola

Stockholm 2014-03-21

Blommenbergsviadukten

Knr. 2-2033-1

Trafikverket

Kompletterande bärighetsutredning med
avseende på kontroll av kapacitet i gjutfogar
baserat på beräkningsmodell utvecklad av
Chalmers tekniska högskola

Datum 2014-03-21
Uppdragsnummer 61131145971
Utgåva/Status 1

Ulf Nilsson
Uppdragsledare

Ulf Nilsson
Karin Lundgren (Chalmers)
Handläggare

Ulf Nilsson
Karin Lundgren
Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 61131039090

Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning och bakgrund	1
2.	Beräkningar	5
2.1	Förutsättningar	5
2.2	Kontroll av ytterbalk i fack 1 och 3	10
2.3	Kontroll av balk över pelare i fack 1 och 3	15
2.4	Kontroll av innerbalk i fack 1 och 3	20
3.	Slutsatser	25
4.	Förslag på vidare undersökningar	25

Bilagor

1. Sammanställning av skadebilder registrerade i Batman
2. Beräkningsmodell Chalmers

1. Inledning och bakgrund

Blommenbergsviadukten uppvisar systematiska skador i form av avspjälkad betong på undersidan av balkarna i anslutning till gjutfogarna vilka är placerade på ömse sidor om pelarstöden. Rambøll Sverige AB har på uppdrag av Trafikverket i en tidigare rapport *"Blommenbergsviadukten, Bärighetsutredning med avseende på gjutfogar i huvudbalkar"*, daterad 2013-11-12 studerat kapaciteten för dessa gjutfogar. Denna bärighetsutredning avsåg att studera om skadorna kan anses inverka negativt på brons bärförmåga. Det är emellertid komplicerat att definiera en kapacitet för armeringstängerna i snitt där delaminering föreligger eller där betongen har spjälkat loss så att stängerna är mer eller mindre frilagda. Beräkningarna baserades därför på ett mycket förenklat antagande om att armering som ligger skarvad inom skadezonen är verkningslös.

Kompletterande beräkningar utförs i denna rapport baserat på en beräkningsmodell utvecklad av Chalmers tekniska högskola, se bilaga 2. Chalmers beräkningsmodell beaktar inverkan på förankringskapaciteten för korrosionsskadad armering i betong och har verifierats med fysiska försök och numeriska analyser. Syftet med dessa kompletterande beräkningar är att försöka räkna upp kapaciteten i armeringsskarvarna jämfört med det tidigare antagandet om att skarvad armering inom skadezonen är att betrakta som överksam.

Förutsättningar som laster, geometrier mm beskrivs i detalj i ovan nämnda rapport och återupprepas inte här.

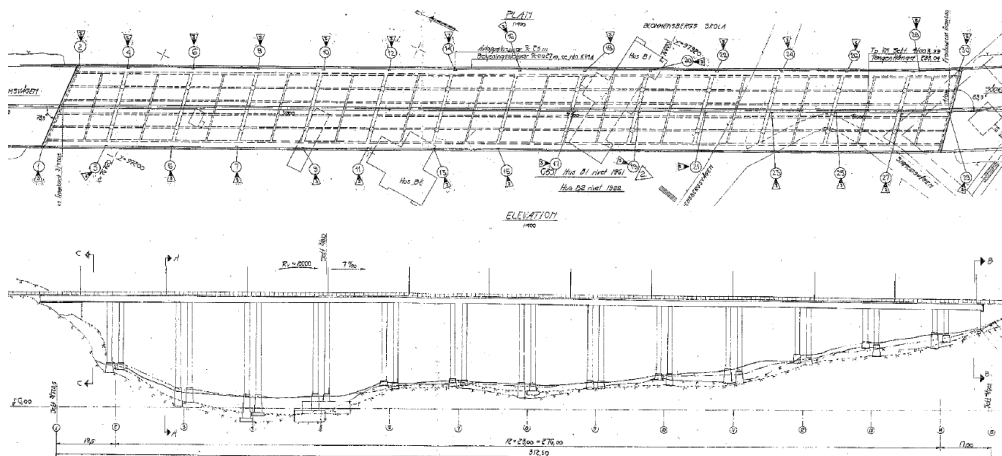
Viss övergripande information och bakgrund återges dock nedan.

Enligt ritningar har en förhållandevis stor mängd armering skarvats i underkant huvudbalkar invid gjutfogarna vilket resulterat i en i mycket tät placerad armering. Detta gör att en bristfällig gjutning kan ha uppstått samt att stängerna inte kan anses vara fullt förankrade för den kraft de är dimensionerade för att uppta.

I nedanstående figurer redovisas översiktligt bron i form av foto samt utdrag ifrån ritningar i plan och elevation. Spännvidden mellan stöddlinjerna är kontinuerligt 23 m förutom i ytterspannen där spännvidden är ca 19 m. Total brolängd uppgår till ca 320 m med en bredd på 29 m. De högsta pelarna ca 35 m räknat ifrån underkant balk till överkant bottenfundament.



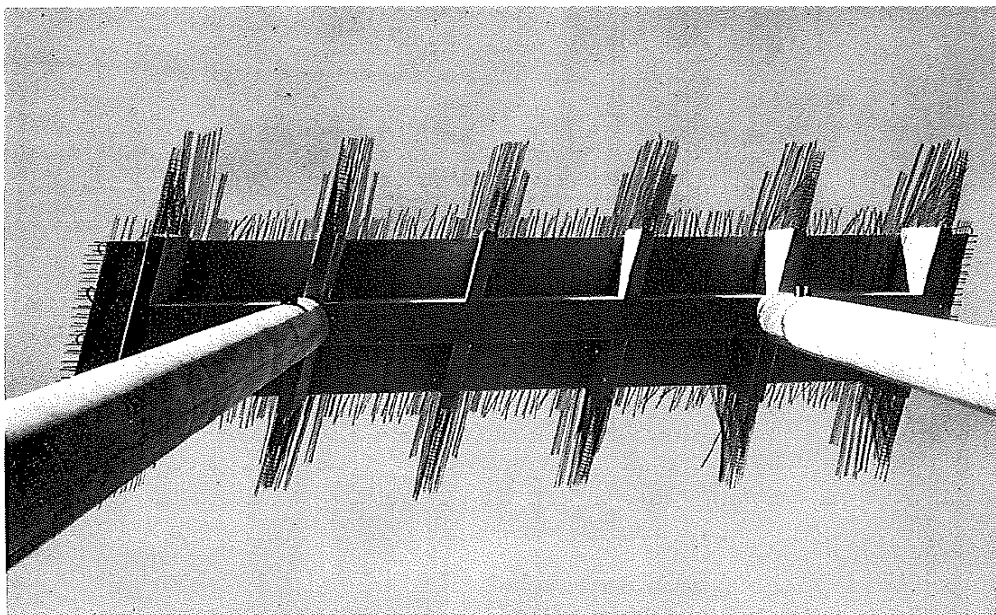
Figur 1 Foto, Blommenbergsviadukten



Figur 2 Blommenbergsviadukten i plan och elevation

Bron är byggd etappvis där den första etappen består av pelare, tvärbalk och del av överbyggnaden, se foto figur 3. Resterande del av överbyggnaden göts med hjälp av en rörlig upphängd form. Detta sätt att bygga broarna medför att det finns en gjutfog vid respektive huvudbalk på ömse sidor om varje pelarrad.

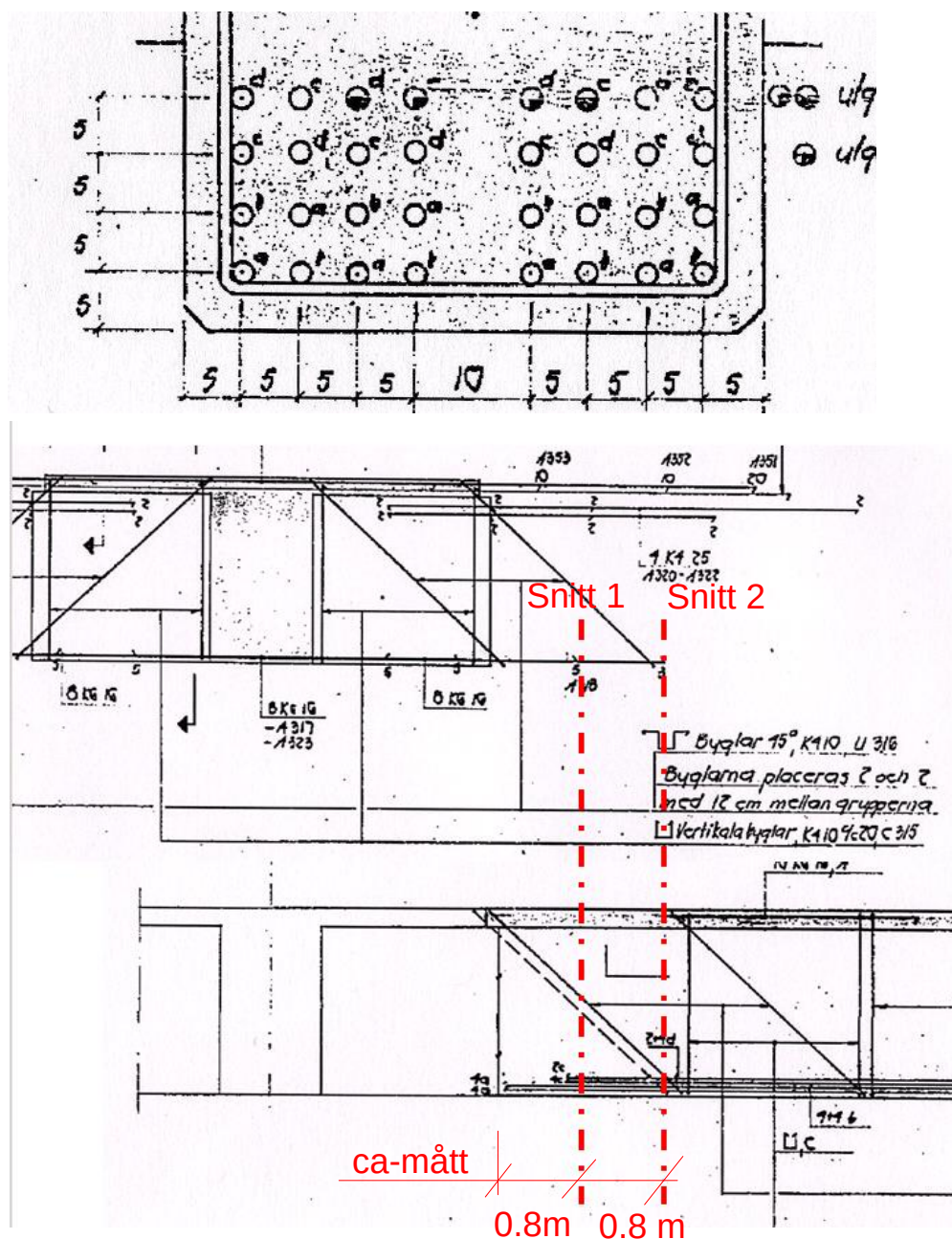
Som framgår av fotot nedan är mängden armering som skarvas till nästa gjutetapp stor.



Figur 3 Foto som visar första gjutetappen och den mängd armering som ska skarvas till etapp 2

Det fria måttet mellan armeringsstängerna är utefter vissa delar av skarvarna teoretiskt sett mindre än 20 mm beroende på det stora antalet stänger som skarvas mellan gjutetapp 1 och 2 i förhållande till balkbredden. En största stenstorlek på 32 mm har använts vilka riskerar att kilas fast mellan stängerna och förhindra betongen att fördelas ut i formen vid gjutning. Detta kan medföra dålig kvalitet och att det finns risk för s.k. delaminering.

Nedan beskrivs en typisk skarv i underkant balk. Mellan snitt 1 och gjutfogen i figuren nedan skarvas fyra stycken stänger ifrån gjutetapp 2 till åtta stycken stänger från gjutetapp 1 vilket ger totalt 12 stycken stänger på en balkbredd av 500 mm. Mellan snitt 1 och 2 skarvas sedan tre stycken stänger till fyra stycken ifrån etapp2.



Figur 4 Skarv av armering i underkant balk

Utförda inspektioner visar att ett flertal huvudbalkar har skador invid gjutfogarna. Skadorna kan i huvudsak uppdelas i två kategorier. Den ena består av spjälkad betong med frilagd armering och beror sannolikt på ett otillräckligt täckande betongskikt. Den andra huvudsakliga skadetyper består av en spricka parallell med den längsgående armeringen. Denna spricka beror sannolikt på ett undermåligt arbetsutförande i kombination med ett förankringsbrott i det undre armeringslagret p.g.a för tätt placerad armering.

2. Beräkningar

2.1 Förutsättningar

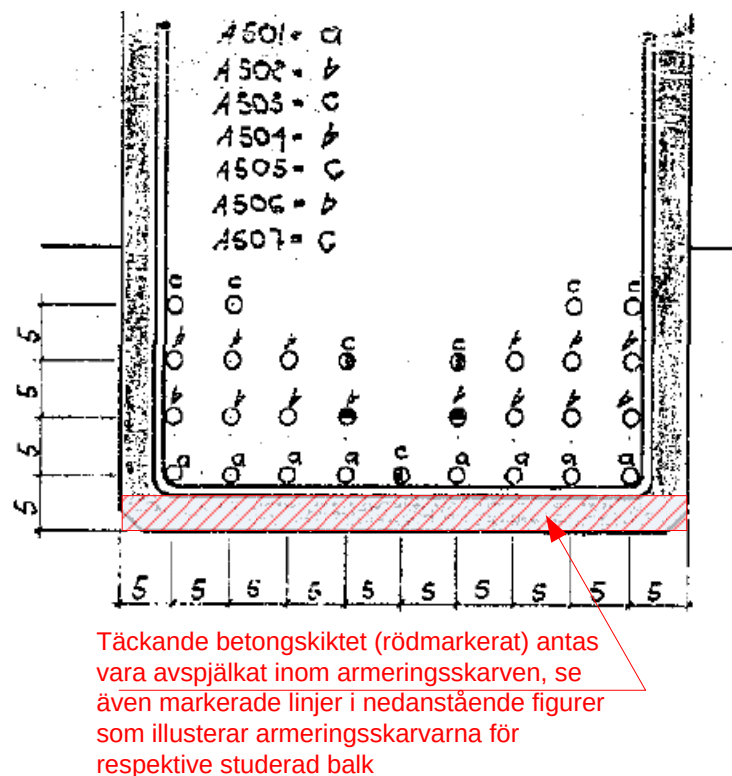
Kompletterande beräkningar utförs nedan baserat på den ovan nämnda beräkningsmodellen utvecklad av Chalmers tekniska högskola.

Beräkningsmodellen bygger på den modell för lokal vidhäftning mot glidning som finns i Fib Model Code 1990. Man väljer där mellan "good" och "all other bond conditions". I dessa analyser har det antagits "all other bond conditions", vilket innebär lägre vidhäftning. Korrosion antas påverka kurvan för vidhäftning mot glidning genom att den förskjuts. Vid stora korrosionsangrepp blir det därför enbart den kvarvarande vidhäftningen för stora glidningar som går att medräkna. Vid korrosion som är stor nog för att spjälka av täcksiktet är det dessutom enbart tvärarmeringen som bidrar till vidhäftningen, inte längre det täckande betongskiktet. Förankring av en stång räknas därefter genom att differential-ekvationen för jämvikt och deformationer löses numeriskt med hjälp av en Matlab-rutin.

Då det är okänt hur stort korrosionsangrepp den befintliga armeringen är utsatt för i detta fall, har erforderlig förankringslängd beräknats för varierande korrosionsangrepp, och den maximala förankringslängden har använts i vidare beräkningar.

I samråd med Trafikverket har det bestämts att beräkningarna ska baseras på ett fall med avspjälkad betong inom armeringsskarven vilket innebär att byglar och längsgående armering i underkant balk antas som helt frilagda, se figur 5. Den kraft som armeringsskarven kan uppta enligt Chalmers beräkningsmodell för den antagna skadan beaktas sedan i beräkningarna vid kontroll av utnyttjandegrad för en trafiklast motsvarande $B = 24$ ton. Fallet med helt avspjälkad betong anses vara ett värre fall jämfört med att delaminering i form av en genomgående spricka uppstår i balken i nivå med armeringslagret, se exempel på skadan i bilaga 1 sidan 3.

Vidare antas att 1 mm av stångdiametern på byglarna har rostet bort. För detaljer beträffande redovisade kapacitetsberäkningar hänvisas till rapport *"Blommenbergsviadukten, Bärighetsutredning med avseende på gjutfogar i huvudbalkar"*, daterad 2013-11-12



Figur 5 Beräkningarna bygger på att täckande betongskikt i undersida balk antas som avspjälkat i armeringsskarven

Som indata till Chalmers beräkningsmodell har följande parametrar används

Betong: K50

$$f_{cc} = 19.7 \text{ MPa}$$

Längsgående armering: Ks60

$$\phi 16$$

$$A_s = 201 \text{ mm}^2$$

$$f_{st} = 449 \text{ MPa}$$

$$E_{sd} = 159 \text{ GPa}$$

Byglar: Ks40

$\phi 10$, buntat 2 stycken stänger, s-avstånd 120 mm

$$A_s = 128 \text{ mm}^2 \quad (2 \cdot 64 = 128, 1 \text{ mm av stängernas diameter antas avrostad enligt ovan})$$

$$f_{st} = 283 \text{ MPa}$$

$$E_{sd} = 159 \text{ GPa}$$

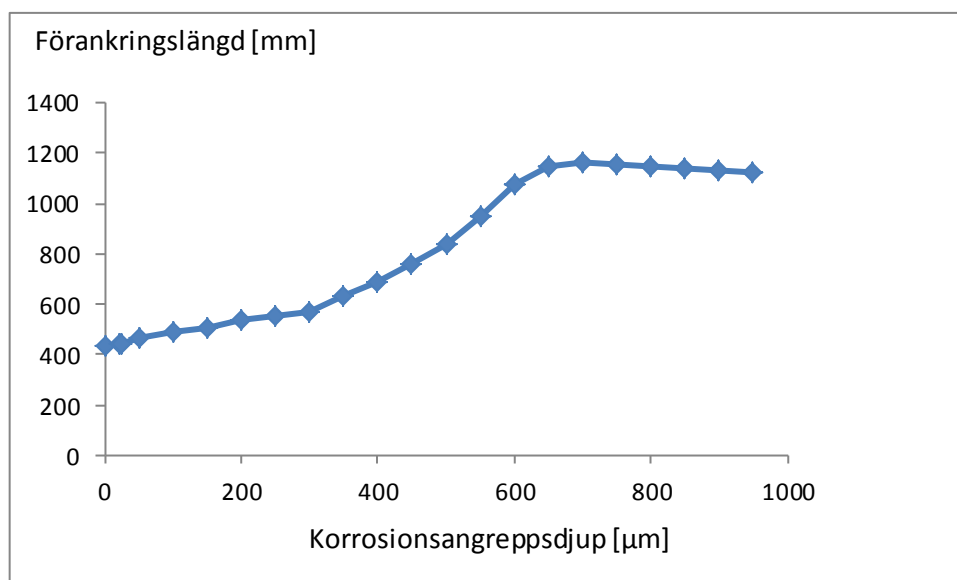
Täckande betongskikt och balkbredd

$t_b = 0$ mm (täckande betongskiktet antas avspjälkat)

$b = 500$ mm (balkbredd)

Övriga förutsättningar som laster mm gäller enligt tidigare och beskrivs i detalj i rapport "Blommenbergsviadukten, Bärighetsutredning med avseende på gjutfogar i huvudbalkar", daterad 2013-11-12.

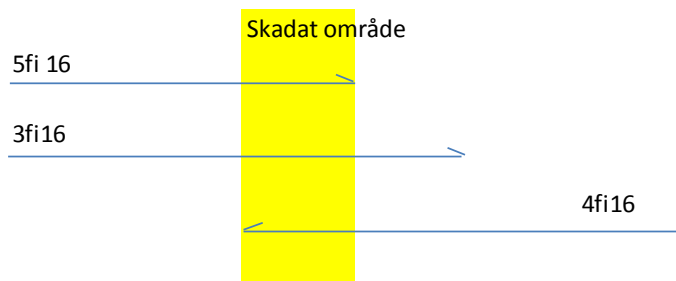
Resultat ifrån Chalmers beräkningsmodell visas i figur 6 och 7. I figur 6 visas hur förankringslängden varierar med korrosionsangreppet på armeringen. Den maximala förankringslängden, 1,161 m (korrosionsangrepp ca 0,7 mm enligt x-axeln i figur 6 vilket även betyder att betongen är helt avspjälkad), används vidare i beräkningarna. Hur dragkraftskapaciteten varierar över skarven visas i figur 7.



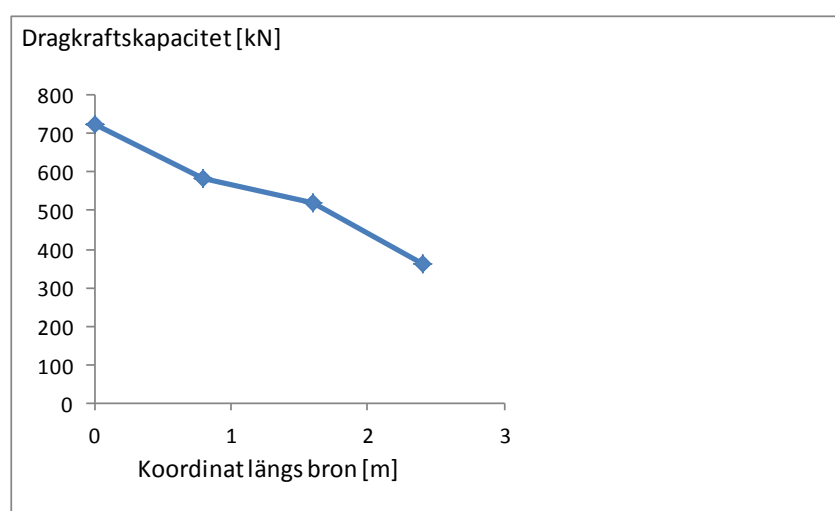
Figur 6 Resultat ifrån beräkning av förankringslängd beroende på korrosionsangreppsdjup enligt Chalmers beräkningsmodell. Gäller samtliga skarvar

Den antagna skadan i form av avspjälkad betong bedöms kunna uppstå i det nedersta lagret där 8 stycken stänger fi 16 ifrån etapp 1 skarvas till 4 stycken stänger fi 16 ifrån etapp 2, se nedanstående figurer där läge för denna skada illustrativt är markerad. De 3 fi 16 - stängerna som kan anses vara fullt förankrade bortom läget för denna skada anses vara fullt aktiva. Kapacitet för övriga stänger inom armeringsskarven beräknas enligt den ovan angivna beräkningsmodellen. En förankringslängd bortom skadan antas armeringen vara fullt verkssam. Denna sträcka beräknas förenklat baserat på att förankringslängden sätts till $50 \cdot fi = 50 \cdot 16$ mm = 0.8 m.

x= 0 0,8 1,6 2,4 m längs bron



Endast stänger i undre lagret, övriga lager antas vara opåverkade av avspjälkningsskadorna.



Figur 7 Resultat ifrån beräkning av kapacitet för den skadade armerings-skarven enligt Chalmers beräkningsmodell. Gäller samtliga skarvar

En armeringsstång f16 av kvalitet Ks 60 har en dragkapacitet i säkerhetsklass 3 på $F_s = 201 \cdot 449 = 90.2 \text{ kN}$

Enligt figur 7 är den lägsta kraft som kan upptas inom skarven 520 kN (gulmarkerat område) vilket ger antal effektiva stänger till

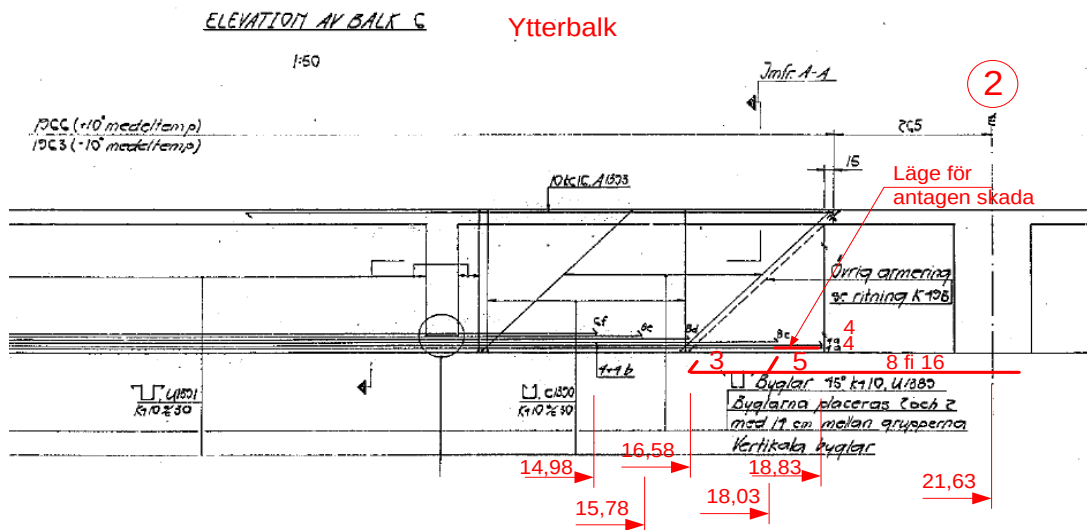
$$n_{eff} = \frac{520}{90.2} = 5.8$$

Detta ska jämföras med 8 stycken aktiva stänger i det undre armeringslagret för en oskadad skarv, d.v.s. en reduktion med ca 25 %.

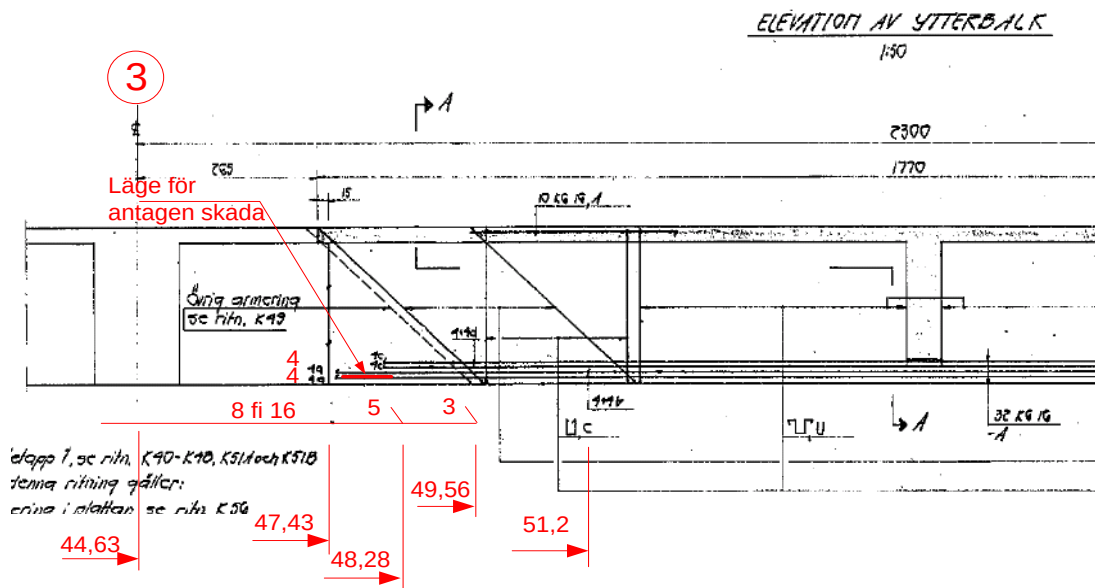
Beräkningar med avseende på momentmomentkapacitet studeras i ett antal snitt utefter balken. Endast underkantsarmeringen kontrolleras då de rapporterade skadorna avser balkarnas undersida. Speciellt fokuseras på den armering som skarvats invid gjutfogarna. Resultatet redovisas i tabell och diagramform nedan.

Redovisningen avser fack 1 och 3 för ytterbalk, balk över pelare och innerbalk. I diagrammen nedan illustreras aktuell brodel där läget för gjutfogen och de observerade skadorna markerats. Röd linje avser envelopp för $M_{\max}$ i LKA, blå linje den förskjutna kurvan med avseende på tvärkraftens inverkan på dragarmeringen enligt MB 802 avsnitt 4.2.3.4. Svart linje visar kapaciteten för balken. Den streckade linjen redovisar moment av permanent last d.v.s. egentyngd och beläggning.

2.2 Kontroll av ytterbalk i fack 1 och 3



Figur 8 Ytterbalk i fack 1. Läge för antagen skada är markerad med en röd linje i figuren.



Figur 9 Ytterbalk i fack 3. Läge för antagen skada är markerad med en röd linje i figuren.

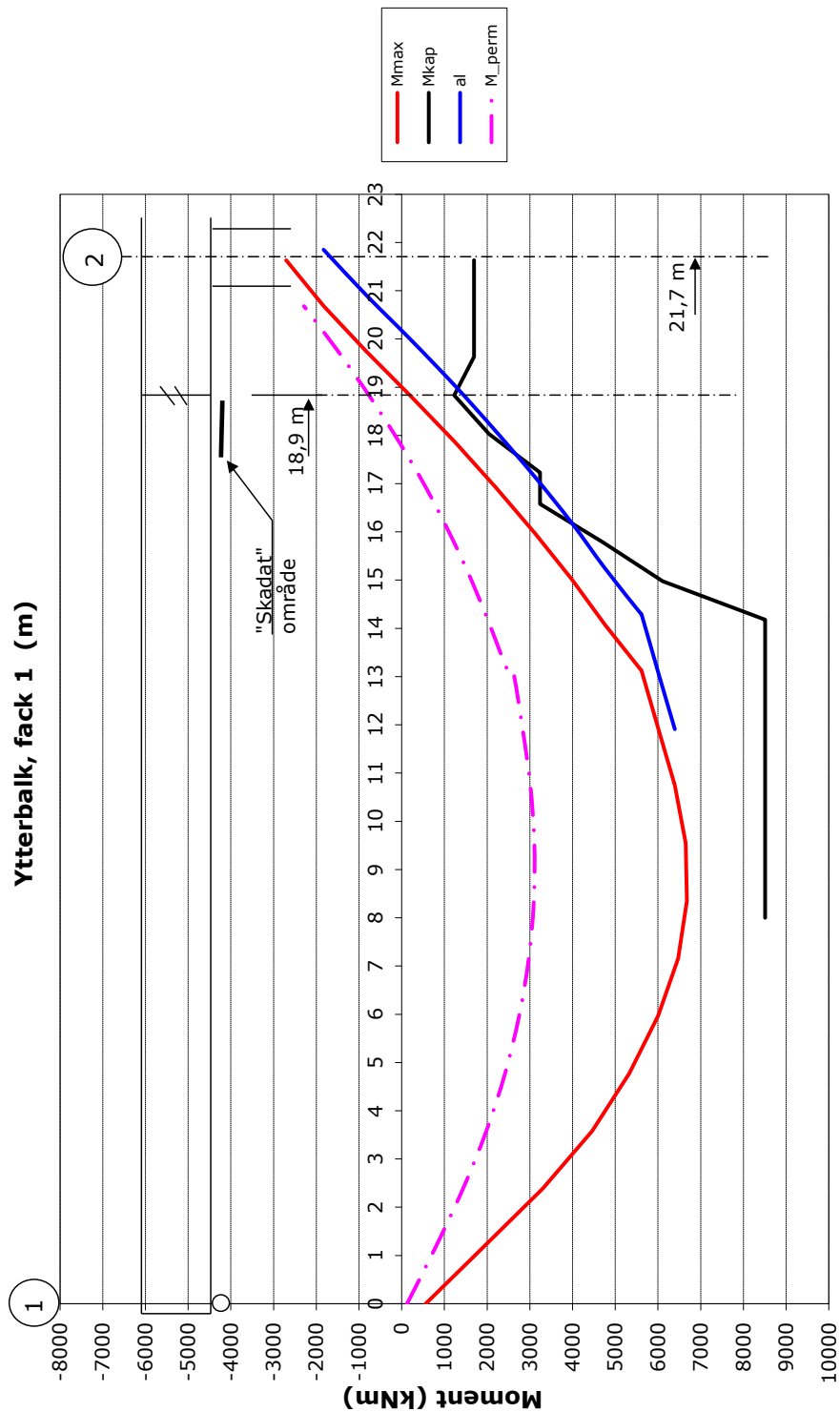


Tabell 1 Ytterbalk i fack 1. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv

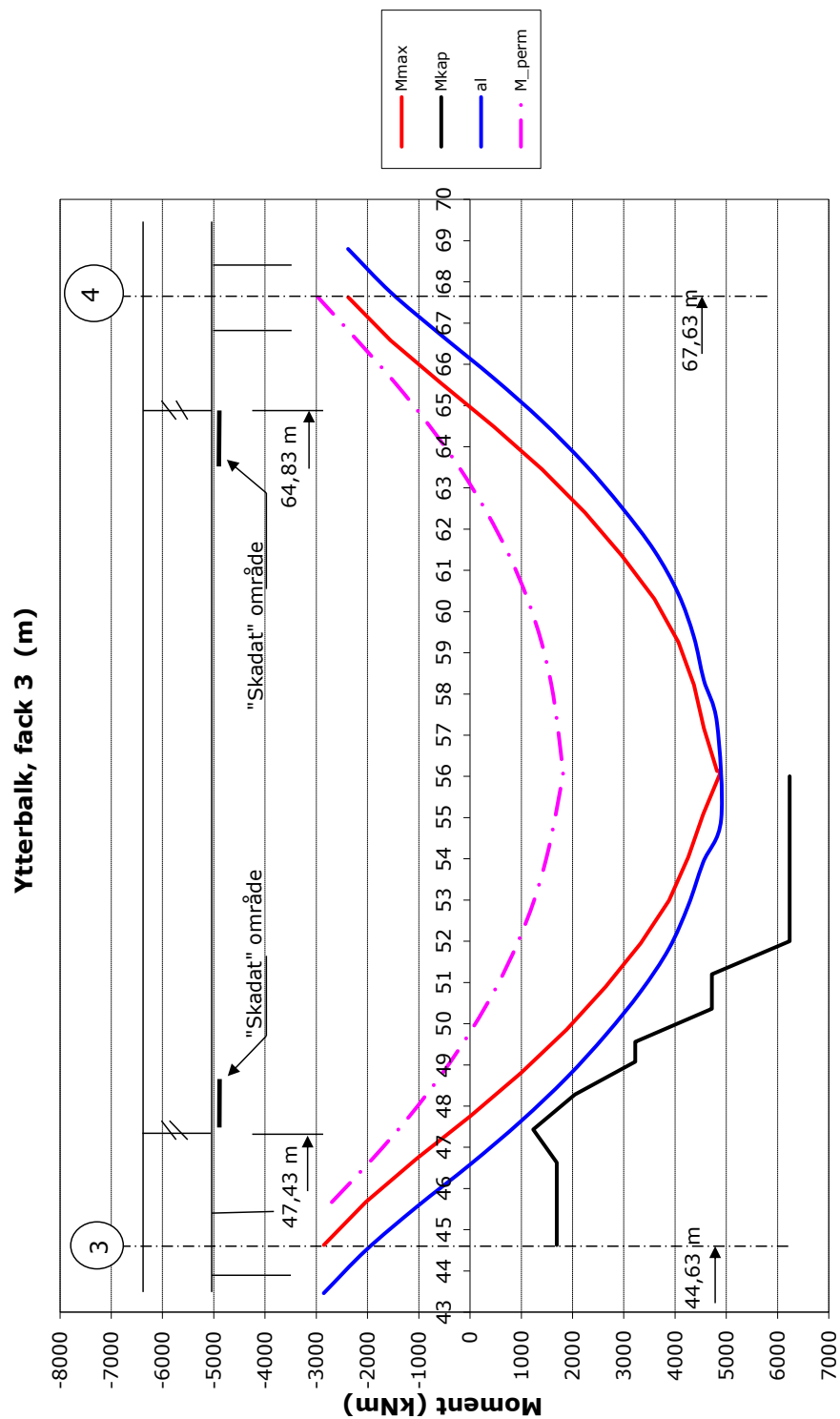
Skadad Ytterbalk, fack 1														
Snitt	Indata									Beräkning				
	xL [m]	h [mm]	d [mm]	b [mm]	f _{cc} [MPa]	ε _{cu}	f _{st} [MPa]	E _{sd} [GPa]	A _s [mm ²]	x [mm]	M _{Rd} [kNm]	ε _s	σ _s [MPa]	a _l [m]
1	8,00	2430	2260	500	19,7	0,0035	449	159	9246	527	8509	0,012	1831	1,13
2	12,67	2430	2260	500	19,7	0,0035	449	159	9246	527	8509	0,012	1831	1,13
3	14,18	2430	2260	500	19,7	0,0035	449	159	9246	527	8509	0,012	1831	1,13
4	14,98	2430	2261	500	19,7	0,0035	449	159	6432	366	6107	0,018	2877	1,13
5	15,78	2430	2288	500	19,7	0,0035	449	159	4824	275	4718	0,026	4076	1,14
6	16,58	2430	2318	500	19,7	0,0035	449	159	3216	183	3241	0,041	6481	1,16
7	17,23	2430	2318	500	19,7	0,0035	449	159	3216	183	3241	0,041	6481	1,16
8	18,03	2430	2360	500	19,7	0,0035	449	159	1970	112	2047	0,07	11143	1,18
9	18,83	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1166	66	1232	0,122	19382	1,19
10	19,63	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
11	21,63	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19

Tabell 2 Ytterbalk i fack 3. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv

Skadad Ytterbalk, fack 3														
Snitt	Indata									Beräkning				
	x _L [m]	h [mm]	d [mm]	b [mm]	f _{cc} [MPa]	ε _{cu}	f _{st} [MPa]	E _{s,d} [GPa]	A _s [mm ²]	x [mm]	M _{Rd} [kNm]	ε _s	σ _s [MPa]	a _l [m]
1	44,63	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
2	46,63	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
3	47,43	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1166	66	1232	0,122	19382	1,19
4	48,28	2430	2360	500	19,7	0,0035	449	159	1970	112	2047	0,07	11143	1,18
5	49,08	2430	2305	500	19,7	0,0035	449	159	3216	183	3223	0,041	6444	1,15
6	49,56	2430	2305	500	19,7	0,0035	449	159	3216	183	3223	0,041	6444	1,15
7	50,36	2430	2288	500	19,7	0,0035	449	159	4824	275	4718	0,026	4076	1,14
8	51,20	2430	2288	500	19,7	0,0035	449	159	4824	275	4718	0,026	4076	1,14
9	52,00	2430	2305	500	19,7	0,0035	449	159	6432	366	6233	0,019	2944	1,15
10	56,00	2430	2305	500	19,7	0,0035	449	159	6432	366	6233	0,019	2944	1,15

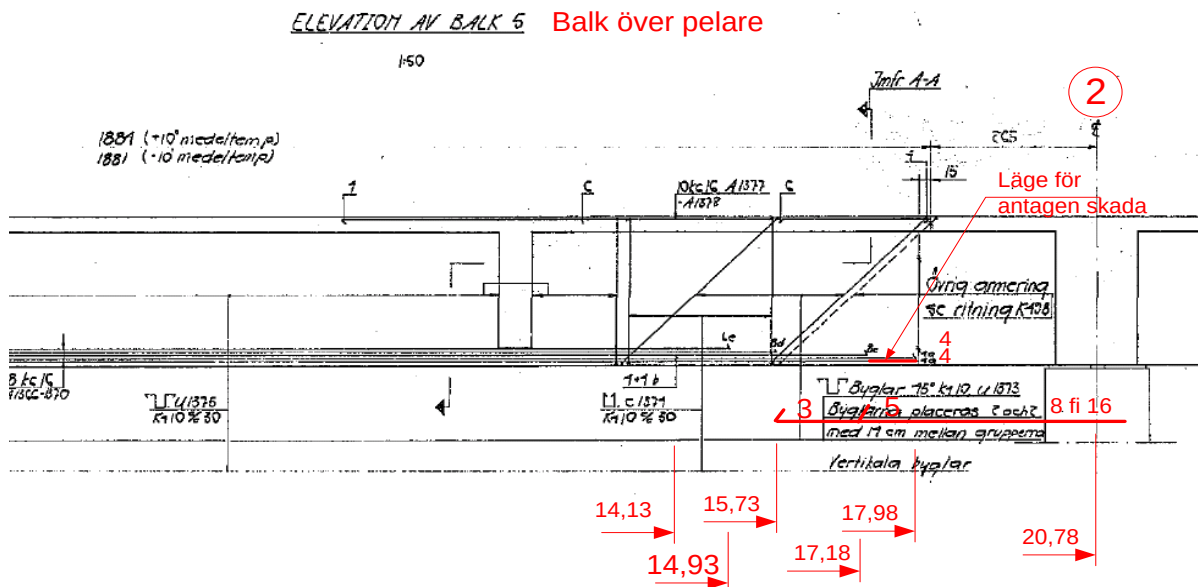


Figur 12 Ytterbalk fack 1. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv.
Kapacitet OK

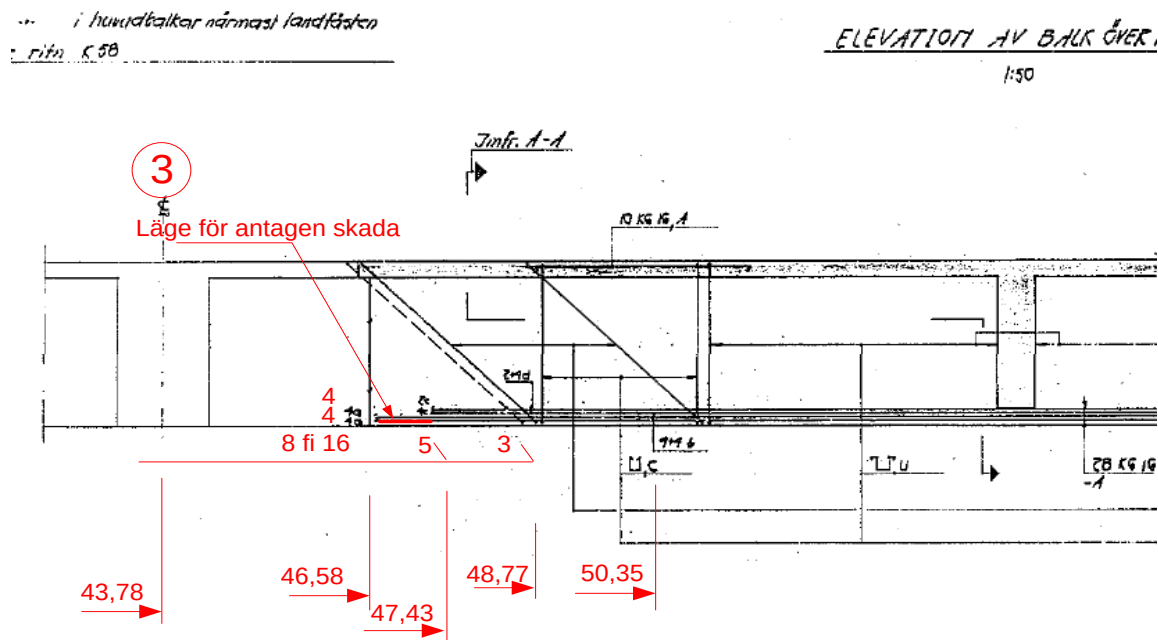


Figur 13 Ytterbalk fack 3. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv.
Kapacitet OK

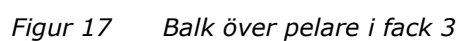
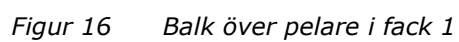
2.3 Kontroll av balk över pelare i fack 1 och 3



Figur 14 Balk över pelare i fack 1. Läge för antagen skada är markerad med en röd linje i figuren.



Figur 15 Balk över pelare i fack 3. Läge för antagen skada är markerad med en röd linje i figuren.

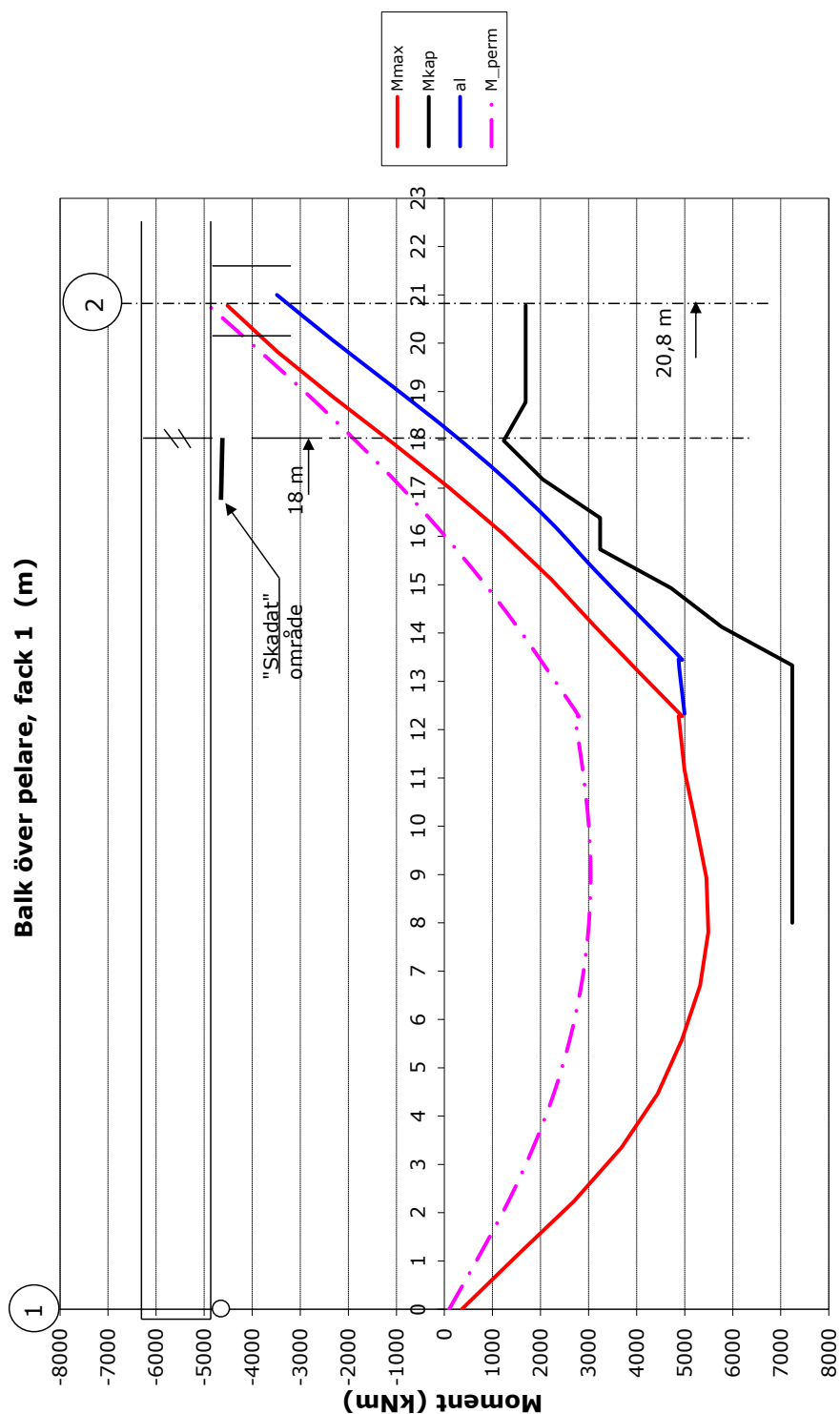


Tabell 3 Balk över pelare i fack 1. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv

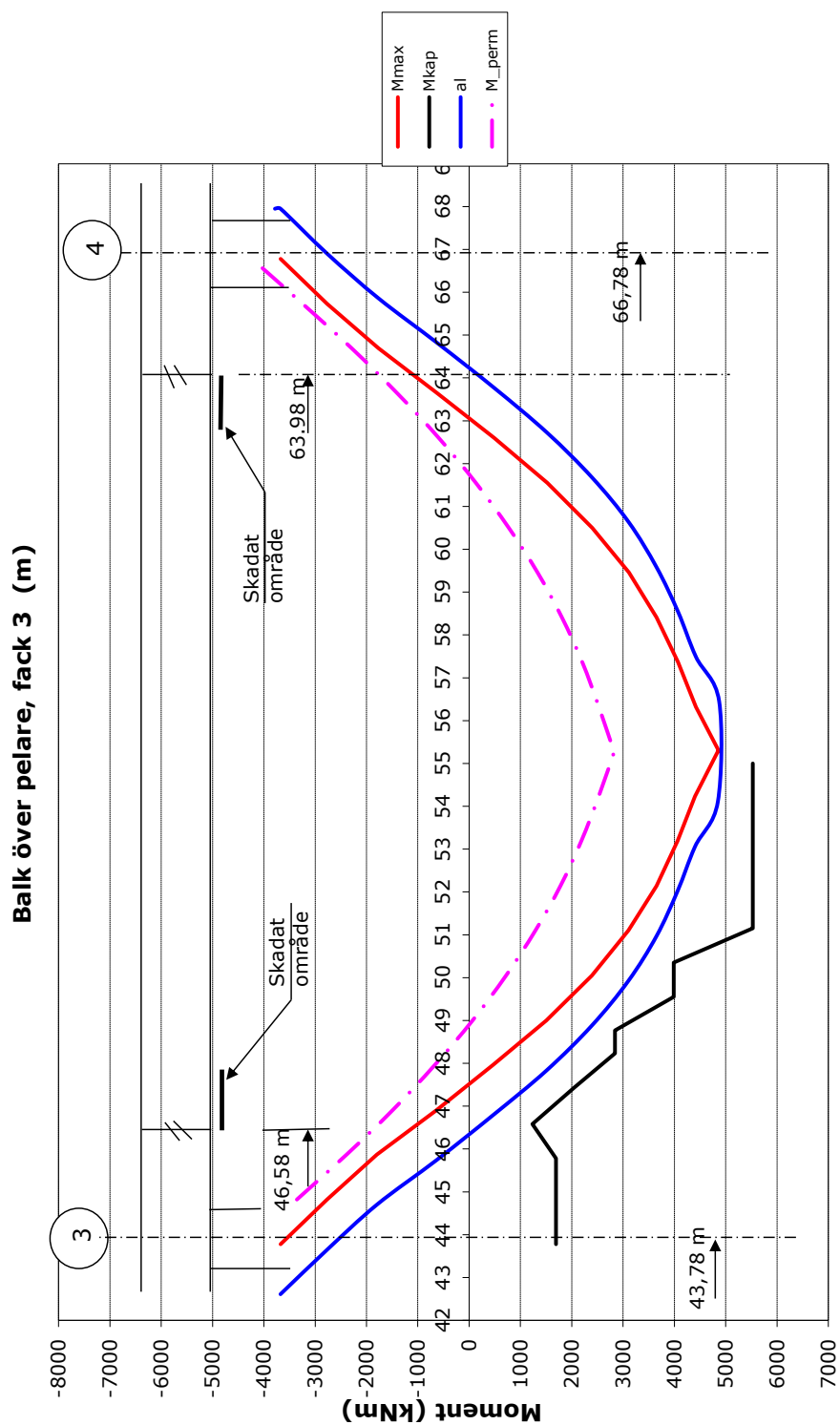
Skadad balk över pelare fack 1														
Snitt	Indata									Beräkning				
	xL [m]	h [mm]	d [mm]	b [mm]	f _{cc} [MPa]	ε _{cu}	f _{st} [MPa]	E _{sd} [GPa]	A _s [mm ²]	x [mm]	M _{Rd} [kNm]	ε _s	σ _s [MPa]	a _l [m]
1	8,00	2430	2285	500	19,7	0,0035	449	159	7638	435	7240	0,015	2366	1,14
2	11,82	2430	2285	500	19,7	0,0035	449	159	7638	435	7240	0,015	2366	1,14
3	13,33	2430	2285	500	19,7	0,0035	449	159	7638	435	7240	0,015	2366	1,14
4	14,13	2430	2267	500	19,7	0,0035	449	159	6030	344	5765	0,02	3115	1,13
5	14,93	2430	2288	500	19,7	0,0035	449	159	4824	275	4718	0,026	4076	1,14
6	15,73	2430	2318	500	19,7	0,0035	449	159	3216	183	3241	0,041	6481	1,16
7	16,38	2430	2318	500	19,7	0,0035	449	159	3216	183	3241	0,041	6481	1,16
8	17,18	2430	2360	500	19,7	0,0035	449	159	1970	112	2047	0,07	11143	1,18
9	17,98	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1166	66	1232	0,122	19382	1,19
10	18,78	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
11	20,78	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19

Tabell 4 Balk över pelare i fack 3. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv

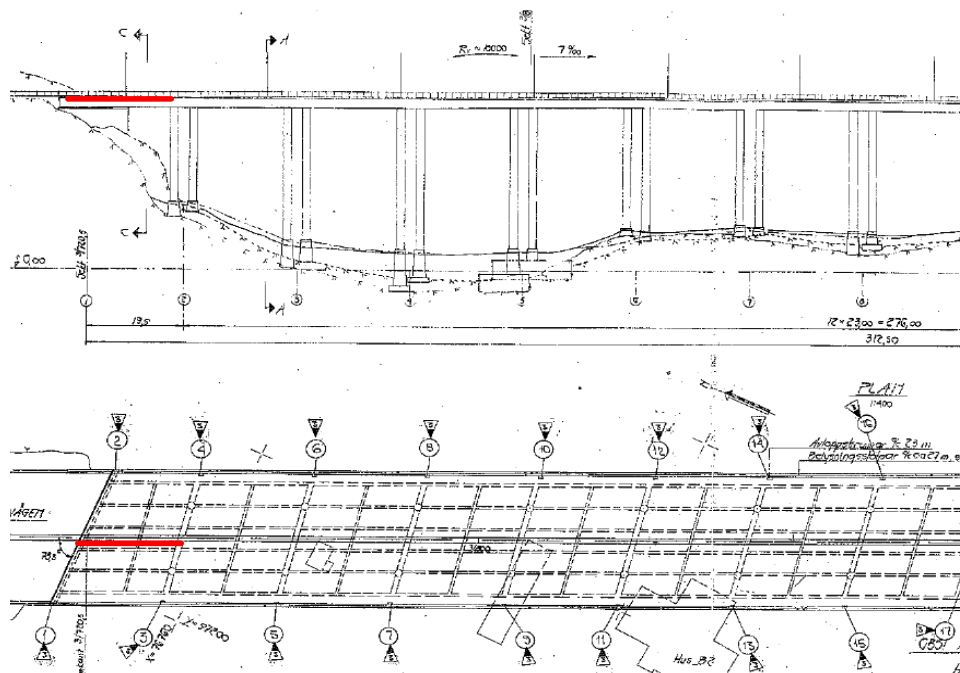
Skadad balk över pelare fack 3														
Snitt	Indata									Beräkning				
	xL [m]	h [mm]	d [mm]	b [mm]	f _{cc} [MPa]	ε _{cu}	f _{st} [MPa]	E _{sd} [GPa]	A _s [mm ²]	x [mm]	M _{Rd} [kNm]	ε _s	σ _s [MPa]	a _l [m]
1	43,78	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
2	45,78	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
3	46,58	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1166	66	1232	0,122	19382	1,19
4	47,43	2430	2360	500	19,7	0,0035	449	159	1970	112	2047	0,07	11143	1,18
5	48,23	2430	2316	500	19,7	0,0035	449	159	2814	160	2845	0,047	7481	1,16
6	48,77	2430	2316	500	19,7	0,0035	449	159	2814	160	2845	0,047	7481	1,16
7	49,55	2430	2300	500	19,7	0,0035	449	159	4020	229	3986	0,032	5031	1,15
8	50,35	2430	2300	500	19,7	0,0035	449	159	4020	229	3986	0,032	5031	1,15
9	51,15	2430	2316	500	19,7	0,0035	449	159	5628	321	5528	0,022	3462	1,16
10	55,00	2430	2316	500	19,7	0,0035	449	159	5628	321	5528	0,022	3462	1,16



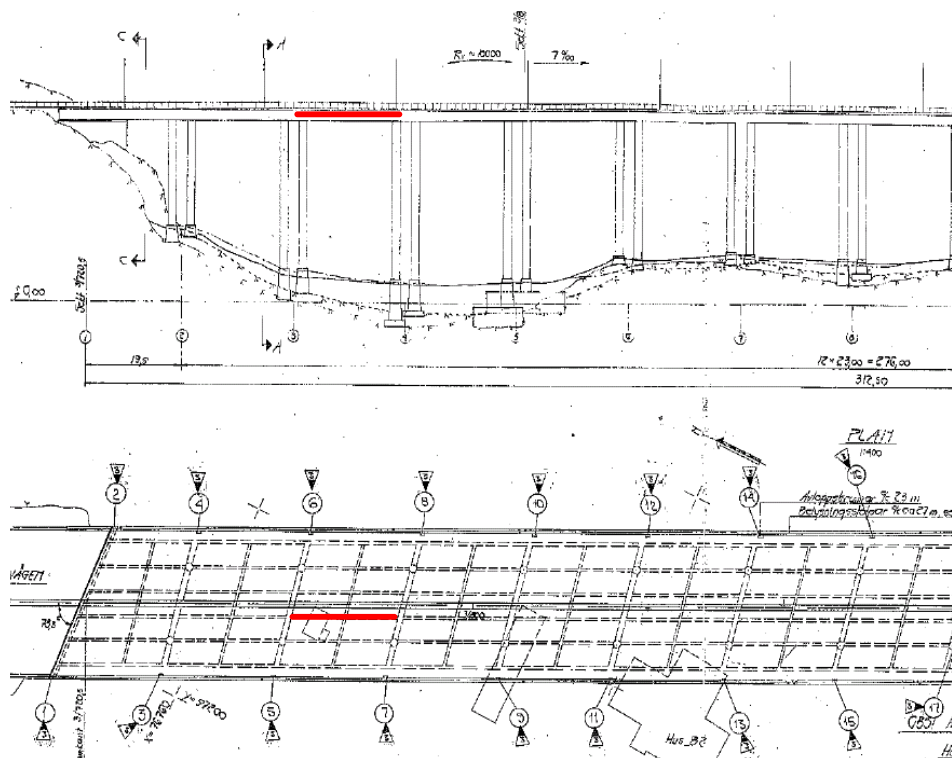
Figur 18 Balk över pelare fack 1. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv.
Kapacitet OK



Figur 19 Balk över pelare fack 3. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv.
Kapacitet OK



Figur 22 Innerbalk i fack 1



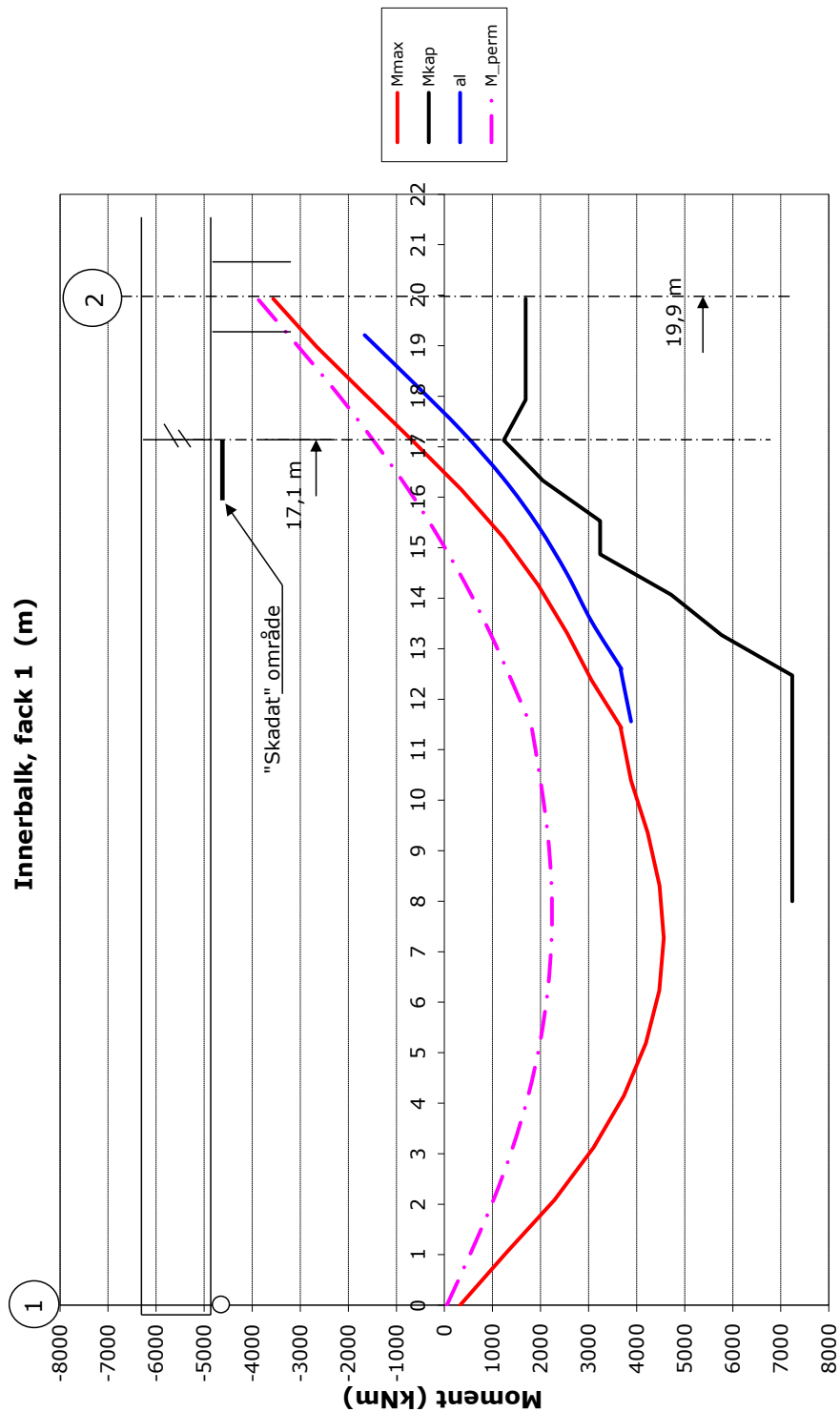
Figur 23 Innerbalk i fack 3

Tabell 5 Innerbalk i fack 1. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv

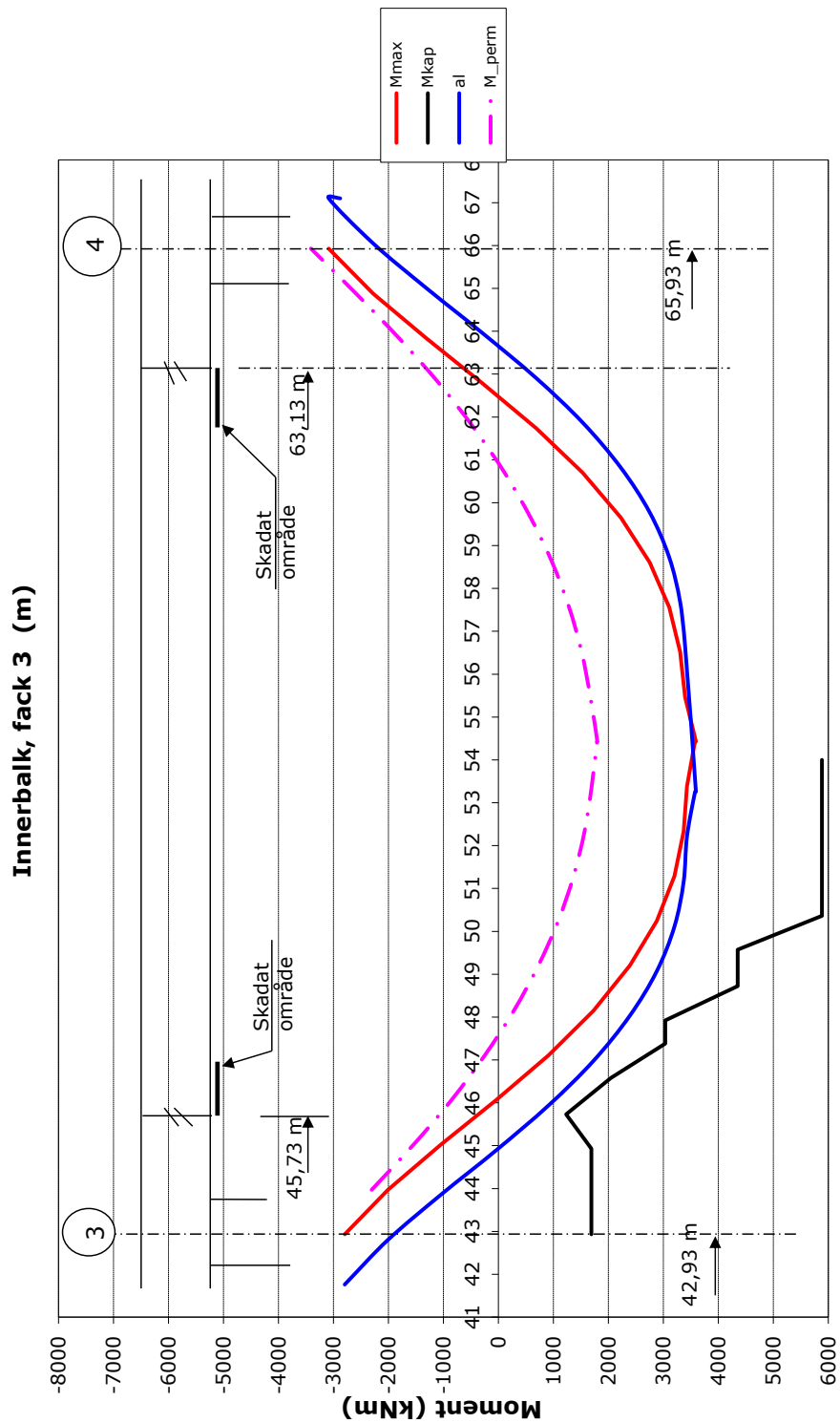
Skadad Innerbalk, fack 1														
Snitt	Indata									Beräkning				
	xL [m]	h [mm]	d [mm]	b [mm]	f _{cc} [MPa]	ε _{cu}	f _{st} [MPa]	E _{sd} [GPa]	A _s [mm ²]	x [mm]	M _{Rd} [kNm]	ε _s	σ _s [MPa]	a _l [m]
1	8,00	2430	2285	500	19,7	0,0035	449	159	7638	435	7240	0,015	2366	1,14
2	10,97	2430	2285	500	19,7	0,0035	449	159	7638	435	7240	0,015	2366	1,14
3	12,47	2430	2285	500	19,7	0,0035	449	159	7638	435	7240	0,015	2366	1,14
4	13,27	2430	2267	500	19,7	0,0035	449	159	6030	344	5765	0,02	3115	1,13
5	14,07	2430	2288	500	19,7	0,0035	449	159	4824	275	4718	0,026	4076	1,14
6	14,87	2430	2318	500	19,7	0,0035	449	159	3216	183	3241	0,041	6481	1,16
7	15,53	2430	2318	500	19,7	0,0035	449	159	3216	183	3241	0,041	6481	1,16
8	16,33	2430	2360	500	19,7	0,0035	449	159	1970	112	2047	0,07	11143	1,18
9	17,13	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1166	66	1232	0,122	19382	1,19
10	17,93	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
11	19,93	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19

Tabell 6 Innerbalk i fack 3. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv

Skadad Innerbalk, fack 3														
Snitt	Indata									Beräkning				
	xL [m]	h [mm]	d [mm]	b [mm]	f _{cc} [MPa]	ε _{cu}	f _{st} [MPa]	E _{sd} [GPa]	A _s [mm ²]	x [mm]	M _{Rd} [kNm]	ε _s	σ _s [MPa]	a _l [m]
1	42,93	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
2	44,93	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1608	92	1692	0,087	13899	1,19
3	45,73	2430	2380	500	19,7	0,0035	449	159	1166	66	1232	0,122	19382	1,19
4	46,58	2430	2360	500	19,7	0,0035	449	159	1970	112	2047	0,07	11143	1,18
5	47,38	2430	2310	500	19,7	0,0035	449	159	3015	172	3034	0,044	6926	1,16
6	47,92	2430	2310	500	19,7	0,0035	449	159	3015	172	3034	0,044	6926	1,16
7	48,72	2430	2294	500	19,7	0,0035	449	159	4422	252	4354	0,028	4509	1,15
8	49,57	2430	2294	500	19,7	0,0035	449	159	4422	252	4354	0,028	4509	1,15
9	50,36	2430	2310	500	19,7	0,0035	449	159	6030	344	5882	0,02	3185	1,16
10	54,00	2430	2310	500	19,7	0,0035	449	159	6030	344	5882	0,02	3185	1,16



Figur 24 Innerbalk fack 1. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv.
Kapacitet OK



Figur 25 Innerbalk fack 3. Kapacitetskontroll för skadad armeringsskarv.
Kapacitet OK

3. Slutsatser

Utförda beräkningar baserat på den av Chalmers utvecklade modellen för förankringskapacitet för korrosionsskadad armering visar att samtliga armeringsskarvar kan anses ha en tillräcklig bärighet för en trafiklast motsvarande $B = 24$ ton. Ett mindre "övertramp" görs dock för ytterbalk i fack 1 men detta anses kunna bortses ifrån om inga skador finns på dessa balkar.

4. Förslag på vidare undersökningar

Fältarbete:

En ny skadekartering baserad på ett inspektionsprogram bör utföras invid samtliga gjutfogar. Detta inspektionsprogram bör bl.a. innefatta nedanstående

- Inmätning av skadornas placering i förhållande till armeringsskarvarna i längdled och i höjdled
- Kontroll av vilka armeringslager som påverkas av skadan
- På ett antal ställen där armeringen är blottlagd mäta korrosionsdjupet på byglar och den längsgående armeringen.
- Mäta täckande betongskikt och karbonatiseringsdjup på utvalda delar av balkarna
- Kontrollera inslag av klorider i betongen i nedre delen på ytterbalkarna

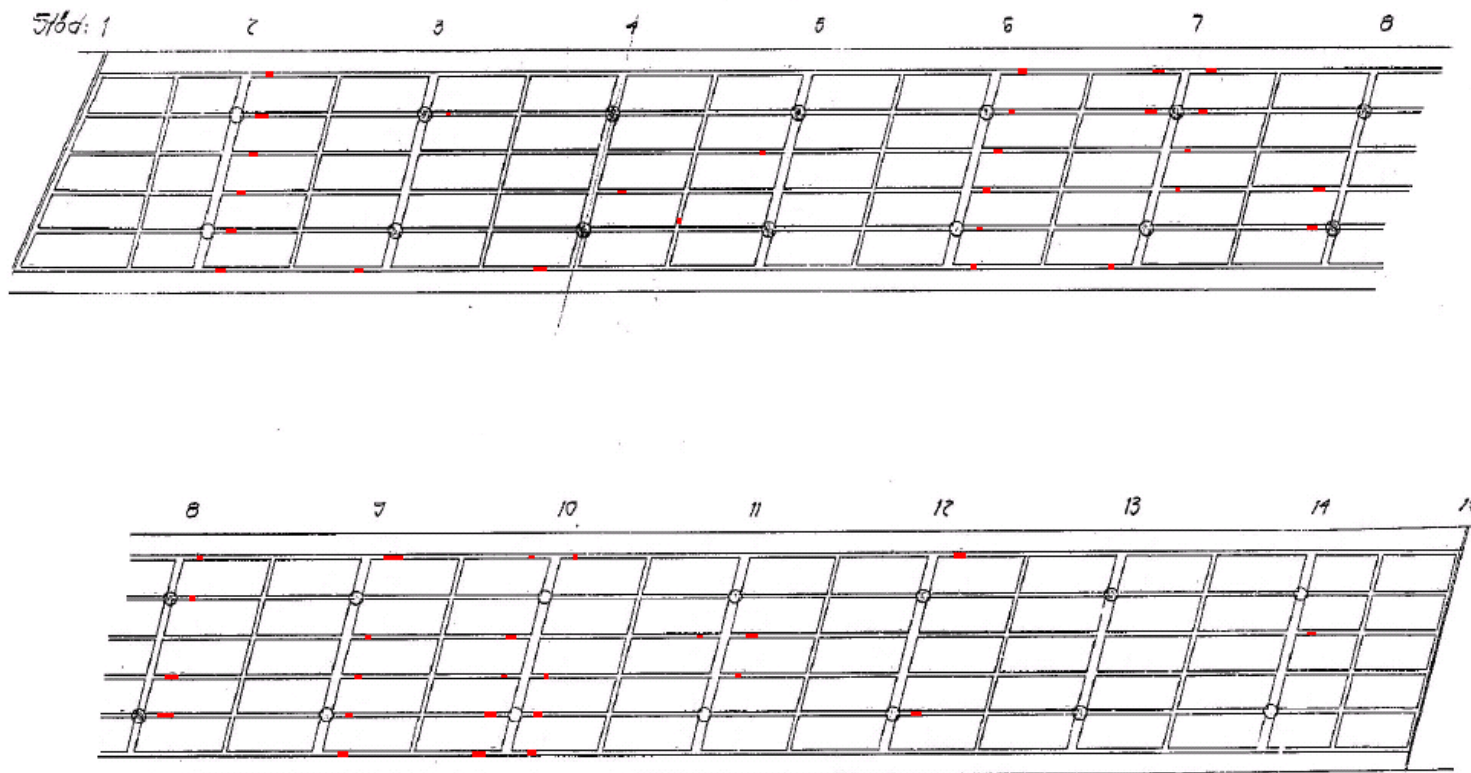
Beräkningsmodell, Chalmers Tekniska Högskola:

- Effekten av tvärarmeringen på den längsgående armeringens placering (hörn – kant – mitt i) bör studeras mer ingående
- Inverkan av att stängerna ligger tätt placerade beaktas inte i beräkningsmodellen och bör därför utvärderas vidare.

Bilaga 1

Blommenbergsviadukten

Befintlig skadekartering invid gjutfogar och aktuella skadebilder i Batman



 BOMPARTIER/BORTSPJÄLKAD BETONG PÅ UNDERSIDA HUVUDBALKAR

Blommenbergsviadukten



2 m söder om stöd 7Ö

[Öppna bild i eget fönster](#)

28 - Övergångskonstr. slits - Stål - Brott 28 - Övergångskonstr. slits
2007-04-16 2007-04-16

11 - Balk - Armeringsstål - Korrosion

Stål 30 - Pelare - Armerad betong -
Dragspricka

Blommenbergsviadukten



Östra långbalken, 2 m söder stöd 9

Blommenbergsviadukten



Blommenbergsviadukten



[pna bild i eget fönster](#)

Blommenbergsviadukten



[Öppna bild i eget fönster](#)

28 - Övergångskonstr. slits - Stål - Brott 28 - Övergångskonstr. slits
2007-04-16 2007-04-16

11 - Balk - Armeringsstål - Korrosion

Stål 30 - Pelare - Armerad betong -
Dragspricka