

RAPPORT

# **RAMP VID LUDVIGSBERG 3, BÄRIGHETSBEDÖMNING 2023**



2023-06-01

**UPPDRAG**

329438, Inspektion och bärighetsbedömning av rampen  
Ludvigsberg 3

Titel på rapport:

Ramp vid Ludvigsberg 3, Bärighetsbedömning 2023

Status:

Rapport

Datum:

2023-06-01

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Newsec property Asset management Sweden AB

Kontaktperson:

Mats Sandberg

Konsult:

Mikael Hallgren

Uppdragsansvarig:

Mikael Hallgren

Kvalitetsgranskare:

Lars-Erik Larsson

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

Namn, Företag

Initialer:

Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

MH

Datum: 2023-06-01

Handlingen granskad av:

LEL

Datum: 2023-06-09

## **SAMMANFATTNING**

En inspektion av rampen och dess betongkonstruktioner bakom Münchenbryggeriet mot Ludvigsbergsgatan har utförts av RISE CBI våren 2023. Även tidigare utförda stålförstärkningar inspekterades. Inspektionens resultat sammanfattas och kommenteras i föreliggande rapport.

I föreliggande rapport redovisas också en översiktlig bedömning av de inspekterade konstruktionernas bärförmåga. Det ges rekommendationer för akuta åtgärder som bör utföras i år innan nästa vintersäsong, samt att årligen återkommande inspektioner rekommenderas fram till dess att rampen rivs. Rampen bedöms fortfarande vara i så dåligt skick att det rekommenderas att den rivs på snarast. En helrenovering med omfattande och osäkra reparationer inte är lämplig.

Nya förstärkningar av bågvalv utan tidigare stålförstärkning rekommenderas att uppföras snarast i valv 6, 7, och 9. Detta bör utföras innan nästa vintersäsong.

Bjälklaget (farbanan) i valv 9 bör stämpas snarast.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	RISE:S INSPEKTION.....	6
3	BÄRIGHETSBEDÖMNING OCH REKOMMENDATIONER.....	7

## BILAGOR

1. Överslagsberäkningar av bjälklagens kapacitet efter skador/avrostning av armering och inmätta centrumavstånd
2. RISE inspektionsrapport 2023 (separat dokument)

## 1 INLEDNING

På uppdrag av Fastighets AB Ludvigsberg 3 har Tyréns AB låtit utföra inspektion och utfört bärighetsbedömning av betongrampen bakom Münchenbryggeriet mot Ludvigsbergsgatan. Inspektionen har utförts av underkonsult RISE CBI Betonginstitutet.

Rampen har tidigare undersökts både genom inspektioner, materialprovning och beräkningar. Följande rapporter finns avseende det tidigare arbetet:

- CBI Betonginstitutet, Uppdragsrapport nr 2008-189, Ramp, München-Bryggeriet, daterad 2008-11-07
- CBI Uppdragsrapport PX00247, Kompletterande undersökning av betongramp, Münchenbryggeriet, daterad 2010-06-07
- CBI Uppdragsrapport PX20590, Återkommande inspektion av rampen vid Münchenbryggeriet, daterad 2012-10-22
- Tyréns AB, Münchenbryggeriet, Analys av bågar i rampen, uppdrag 217900, daterad 2009-02-11
- Tyréns AB, Ramp bakom Münchenbryggeriet, Analys efter kompletterande undersökning våren 2010, uppdrag 217900, daterad 2010-10-25
- RISE CBI Uppdragsrapport 8P022620, Undersökning av rampen bakom Münchenbryggeriet inklusive stålförstärkningar, daterad 2018-05-15
- Tyréns AB, Ramp vid Ludvigsberg 3 - Bärighetsbedömning, uppdrag 285526, daterad 2018-06-20.
- RISE CBI Uppdragsrapport 9P03706, Undersökning av rampen bakom Münchenbryggeriet inklusive stålförstärkningarna, Stockholm", daterad 2019-06-12
- Tyréns AB, Ramp vid Ludvigsberg 3 - Bärighetsbedömning 2029, uppdrag 295590, daterad 2019-06-28
- RISE Bygg & fastighet Utlåtande 9P03706A, Säkerhetsbesiktning av renoveringsåtgärder, rampen bakom Münchenbryggeriet, Stockholm, daterad 2020-01-28
- RISE Bygg & fastighet Utlåtande 9P03706B, Lätt okulär inspektion av rampen bakom Münchenbryggeriet, Stockholm, daterad 2020-06-10
- RISE Bygg & fastighet Utlåtande O100276-1158405, Lätt okulär inspektion av rampen bakom Münchenbryggeriet, Stockholm, daterad 2022-11-25

Dessutom förstärktes delar av rampen med stålprofiler under våren 2013. Projektering och konstruktion utfördes av Tyréns AB, uppdrag 245200, och är dokumenterad med följande ritningar i form av förfrågningsunderlag daterad 2012-11-09:

- K-01.0-00001, Förstärkning av Betongvalv - Allmänna föreskrifter
- K-20.2-00001, Förstärkning av Betongvalv - Rampelevation
- K-20.2-00002, Förstärkning av Betongvalv - Typelevation och detaljer
- K-20.6-00001, Förstärkning av Betongvalv - Typdetaljer

Den nu aktuella inspektionen och bärighetsbedömningen avser dels den bärande betongkonstruktionen och stålförstärkning som installerades i delar av konstruktionen under våren 2013 samt åtgärder utförda under 2018 efter inspektion och rekommendationer. Stålförstärkningen var avsedd som temporär förstärkning och rostskyddsbehandlades därför inte. Stålförstärkningen gavs 5 års livslängd enligt ritningarna.

## 2 RISE:S INSPEKTION

RISE genomförde sin inspektion den 3 maj 2023. Inspektionen är rapporterad i RISE uppdragsrapport O100753-1187785 "Undersökning av rampen bakom Münchenbryggeriet inklusive stålförstärkningarna, Stockholm", daterad 2023-05-15. RISE-rapporten innehåller detaljerna och utgör bilaga till denna bärighetsbedömning.

RISE sammanfattar sin inspektion att tvärsnitten i de kritiska tvärsnitten har minskat i omfattning sedan den förgående inspektionen i april 2019. Följande huvudpunkter ges:

1. De undersökta betongtvärsnitten i rampen har minskat i omfattning sedan RISE inspektion och mätning 2019. Av de bågvalv som inte är förstärkta är det främst i bågen till valv 6 där skadade/avspjälkade tvärsnittsytor ökat från 1 dm<sup>2</sup> till 2-4 dm<sup>2</sup>. I valv 7 är motsvarande ökning från 1 dm<sup>2</sup> till 3 dm<sup>2</sup>. Även i valv 9 har skador bågen ökat från 0,5 dm<sup>2</sup> till 2-3 dm<sup>2</sup>. I bågen till valv 8 har mindre skador på tvärsnittsminskningar på 0,5 dm uppmätts. Övriga bågar i valv 2, 3, 4, 5 och 10 är förstärkta och ökade skador kommenteras inte här men framgår av RISE:s rapport.
2. Även i rampbjälklagets undersida har skadeomfattningen ökat, vilket huvudsakligen beror på att löst sittande betong och rost på armering slogs bort vid denna undersökning. Armeringsstänger i uk bjälklag uppmättes avseende diameter av stänger som var synliga samt även centrumavstånd med georadar där stänger inte var synliga. De uppmätta armeringsdiametererna (ursprungligen 19 mm) och centrumavstånd (nominellt 230 mm) i rampbjälklagets undersida visade på betydande avrostning respektive stor variation i centrumavstånd. Vissa armeringsstänger kunde konstateras vara helt avrostade ("kapade" enligt RISE).
3. Armeringsstängerna i bågarna i de oförstärkta valven 6-9 har ännu tillfredställande diameter.
4. Den ytliga rosten på stålförstärkningarna vid valv 2 - 5 och 10 bedöms som estetiska skador i dagsläget.
5. Bultarna i pelare 2A som fästs med kemankare eller cementinjektering kontrollerades med geologhammare och det konstaterades att de satt fast.

Slutligen rekommenderar RISE, återigen, att rampen rivs och eventuellt en ny ramp byggs upp. Alternativt kan förstärkningar utföras för att senarelägga rivningen av rampen.

### 3 BÄRIGHETSBEDÖMNING OCH REKOMMENDATIONER

I det följande ges Tyréns bedömningar på skadorna enligt avsnitt 2 ovan samt rekommendationer till åtgärder:

1. De ökade skador på bågar i valv 6, 7 och 9 bedöms som så stora att de bör förstärkas med stålramar likt bågar i valv 2-5
2. En överslagsberäkning av återstående kapaciteter i bjälklagen med avseende på minskade armeringsmängder pga avrostning samt uppmätte centrumavstånd har utförts. Beräkningen redovisas i en bilaga till denna rapport. Beräkningar har utförts med GC-last i brottgränstillstånd samt med last från utryckningsfordon (brandbil) i olyckslasttillstånd. Endast valven som direkt ligger under GC-vägens farbana har beräknats, dvs i valv 5-10. För bjälklagen i valven 5-8 och 10 indikerar beräkningarna en utnyttjandegrad på 71-89 %, vilket kan anses vara acceptabel.

I bjälklaget valv 9 är dock utnyttjandegraden för olyckslasten och brottlasten 94 % respektive 103 %, vilket inte kan ses som acceptabel med hänsyn till de stora osäkerheterna. Bjälklaget i valv 9 bör därför förstärkas snarast, t.ex. med stämp, för att uppfylla samhällets krav på säkerhet.

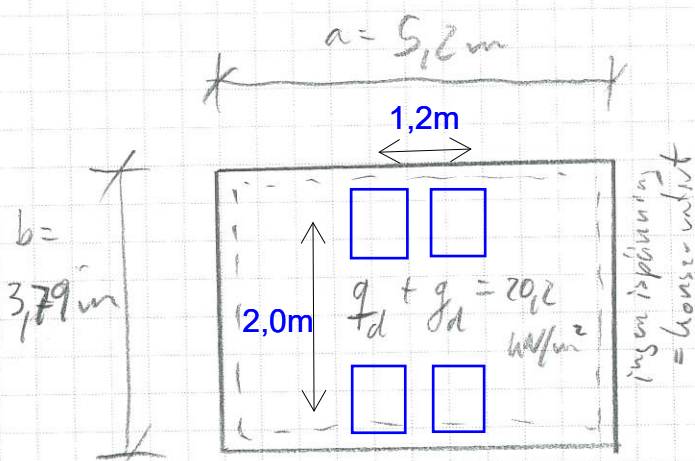
3. Ingen åtgärd nödvändigt avseende armering i bågar 6-9, förutsatt att betongbågarna förstärks enligt punkt 1 ovan.
4. Ingen åtgärd avseende befintliga stål förstärkningar är nödvändig.
5. Ingen åtgärd avseende de injekterade bultarna är nödvändig.

Rampens kondition bedöms generellt vara i mycket dåligt skick, vilket även var vår tidigare bedömning. Den fortsatta nedbrytningen genom frostavskalningar, djupa karbonatiseringsfronter och omfattande korrosionsangrepp på täckplåtar och armering, samt delvis helt avrostad armering gör att en renovering och reparation av rampen är mycket svår och troligen mycket dyr. Resultatet av en renovering skulle också bli mycket tveksam pga av alla osäkerheter med den befintliga konstruktionen. Vi ansluter oss därför till RISE CBI:s sammanfattning att rampen på sikt bör rivas och ev. byggas upp på nytt.

För att senarelägga rivningen bör de rekommenderade, lokala förstärkningar utföras snarast samt att rampen inspekteras årligen efter vintersäsongen. Årets inspektion har resulterat i ovanstående rekommendationer till åtgärder som bör utföras innan nästa vinter.



Mandarbryggsrikt - platta barbara på rampen  
mellan bågspelare/stölskivan



Holl moment med element till  
(alt. till NLFEA från 2010)

$$a/b = 1,37 \approx 1,4$$

$$q_d = 1,5 \cdot 4,0 = 5,2 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = 15,0 \text{ kN/m}^2 \text{ (esimilert, se l. 2009)}$$

Brötkravfall (GC-last)

$$m_{af} = 0,036 \cdot 20,2 \cdot 3,79^2 = 10,5 \text{ kNm/m}$$

$$m_{bf} = 0,0938 \cdot 20,2 \cdot 3,79^2 = 27,3 \text{ kNm/m}$$

Olyckslastfall (utryckningsfordon) ändra boggy eller axel på ett hjul.

$$P_d^{boggi} = 1,31 \cdot 160 = 209,6 \text{ kN} \quad (P_d^{axel} = 1,31 \cdot 100 = 131 \text{ kN})$$

fördela approximativt över hela ytan

$$q_d^{boggi} = 209,6 / (3,79 \cdot 5,2) = 10,7 \text{ kN/m}^2$$

$$m_{af} = 0,036 \cdot (10,7 + 15) \cdot 3,79^2 = 13,3 \text{ kNm/m}$$

$$m_{bf} = 0,0938 \cdot (10,7 + 15) \cdot 3,79^2 = 34,7 \text{ kNm/m}$$

Motivation:

Hjultrycksutbredning 0,2x0,3 m2.  
Uppbyggnad med sand, gatsten  
och beläggning ovan betong är ca  
0,4m. Hela fördelningsytan från ett  
hjul blir då (0,2+2\*0,4)\*(0,3+2\*0,4)  
= 1x1,1=1,1m2. Dessutom är  
lastytorna nära stöd, se blåa fält i  
skissen.



Mandrel ramp

Material  
 ent. BBL

bts kl6 (konservativ)

$$f_{ctk} = 11,5 \text{ MPa}$$

$$f_{cd}^{uls} = \frac{11,5}{1,2 \cdot 1,5} = 6,3 \text{ MPa}$$

$$f_{cd}^{sdr} = \frac{11,5}{1,2} = 9,5 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk} = 1,05 \text{ MPa} \quad f_{ct}^{sprid} = \frac{1,05}{2} = 0,52 \text{ MPa}$$

där St37

$$f_{yk} = 220 \text{ MPa} \quad f_{st}^{uls} = \frac{220}{1,15 \cdot 1,2} = 159 \text{ MPa}$$

$$f_{st}^{sdr} = \frac{220}{1,0} = 220 \text{ MPa}$$

Träversnitt

$$h = 260 \text{ mm} \quad d = 230 \text{ mm}$$

Spridmoment

utan spridsäke :  $M_{spr} = f_{ctk} \cdot W =$

$$= 1,05 \cdot \frac{1000 \cdot 260^2}{6} \cdot 10^{-6} =$$

$$= 11,83 \text{ kNm/m}$$

med spridsäke  $M_{sprd} = 11,83/2 = 5,91 \text{ kNm/m}$

 ∴ Plattan sprider i tvärläng, men trögl omhändertagen  
 möjlig.

(CB1 sen 2009 att betong motv.)

$$\text{kl 26} \Rightarrow f_{ctk} = 1,40 \text{ MPa}$$

$$\Rightarrow M_{spr} = 15,7 \text{ MPa}$$

 ⇒ ej spridning i  
 tvärläng

2023-05-31

3(3)

## Återstående armering enl. RISE 2022

medel värdet av synlig armering: (endast valv 5-10 intressanta)  
där plattan hörs på av  
grundbil.

Valv	$\phi_{medel}$ [mm]	s [mm]	$n_{red}$	$A_s$ [mm <sup>2</sup> /m]
4	17,3	332	2,5	590
5	17,5	228	3,9	935
6	* (anta 16)	204	4,4	885
7	18 *	221	4,0	1024
8	16	197	4,6	920
9	16	235	3,8	755
10	17	217	4,1	933

\* en stång "hupad" (avrostad?) i valvet.

$n_{red}$  = antal stänger per m, reducerat med 0,5 för att  
beräkna helt avrostade stänger.

## Momentkapacitetsberäkningar

$$x = \frac{A_s \cdot f_{st}}{0,86 \cdot f_{cc} \cdot b} \quad b = 1000 \text{ mm} \quad m_{Ed} = A_s \cdot f_{st} (d - 0,4x) \quad d = 230 \text{ mm}$$

Valv	olych $m_{Ed}$	olych $m_{Ed}$	olych utnytt.	brott $m_{Ed}$	brott $m_{Ed}$	olych utnytt.
5	45,1	> 34,7	72% ok	32,4	> 27,3	84% ok
6	42,8	> "	81% "	30,8	> "	89% "
7	49,2	> "	71% "	35,4	> "	77% "
8	44,4	> "	78% "	31,9	> "	85% "
9	36,8	≈ "	94% !!	26,5	< "	103% jaa!
10	45,0	> "	77% ok	32,4	> "	84%
	[kNm/m]	≤		≤	=	

stärka!!  
→