

STOCKHOLMS STAD - EXPLOATERINGSKONTORET

UTVECKLING AV SÖDERTÄLJEVÄGEN

PM BRAND

2023-03-13



wsp



UPPDRAGSNUMMER
10349097

DATUM
2023-03-17

UPPDRAGSNAMN
Södertäljevägen - Brand- & riskutredning

FÖRFATTARE
Raheleh Omranimanesh

Utveckling av Södertäljevägen

PM Brand

KUND

Stockholms stad - Exploateringskontoret

KONSULT

WSP

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Johan Björck

+46 70 962 65 49
johan.bjorck@wsp.com

DOKUMENTHISTORIK OCH KVALITETSKONTROLL

Utgåva/revidering	Utgåva 1	Revision 1	Revision 2	Revision 3
Anmärkning	Ursprungshandling			
Datum	2023-03-17	[Datum]	[Datum]	[Datum]
Handläggare	Raheleh Omranimanesh			
Granskare	Daniel Rådemar	[Granskad av]	[Granskad av]	[Granskad av]
Godkänd av	Johan Björck	[Godkänd av]	[Godkänd av]	[Godkänd av]
Uppdragsnummer	10349097			



UPPDRAGSNUMMER
10349097

DATUM
2023-03-17

UPPDRAGSNAMN
Södertäljevägen - Brand- & riskutredning

FÖRFATTARE
Raheleh Omranimanesh

INNEHÅLL

1	Inledning	4
1.1	Syfte och mål	4
1.2	Omfattning och avgränsningar	4
1.3	Internkontroll	4
2	Objektsbeskrivning	5
3	Styrande dokument	8
4	Brandskydd av Brokonstruktion	9
4.1	Brand i fordon	9
4.2	Metod	10
4.3	Beräkningar	14
5	Tillkommande planerad bebyggelse	16
6	Brandskyddsåtgärder	17
7	Diskussion och Slutsatser	18
8	Referenser	19

1 INLEDNING

WSP har av Stockholms stad - Exploateringskontoret fått i uppdrag att göra en utredning i samband med planeringsskedet för stadsutveckling av området kring Södertäljevägen närmst Liljeholmen. Denna handling tas fram i tidigt skede och görs på en övergripande nivå då utformning av området inte är så detaljerad.

Syftet med utvecklingen av det aktuella området är att utveckla aktuell del av Södertäljevägen till ett urbant och tryggt stadsrum med nya bostäder, arbetsplatser, handel, service och mötesplatser. Utvecklingen ska anpassas för framtidens hållbara resande.

Denna utredning omfattar de brandrisker som under planeringsskedet har bedömts kunna påverka bron av den planerade stadsutvecklingen av det aktuella området. Utredningen omfattar brandförlopp under Liljeholmsbron och brandförlopp som kan påverkar bron från byggnader som planeras anslutas till bron. Utredningen upprättas som ett underlag inom planeringsskedet av den aktuella stadsutvecklingen.

1.1 SYFTE OCH MÅL

Utredningen syftar till att övergripande avgöra vilket skyddsbehov Liljeholmsbron behöver avseende brandpåverkan utifrån val av verksamheter under den i samband med planerad stadsutveckling. I nuläget är inte bestämt vilken verksamhet kommer bedrivas under Liljeholmsbron och i detalj vilka krav som behöver ställas på anslutande fastigheter varpå skyddsnivån behöver anpassas till det val som sedan görs.

Målet är att handlingen ska kunna utgöra ett underlag för beslut avseende brandskydd.

1.2 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNINGAR

Denna utredning omfattar fjärde delen av Liljeholmsbron (brodel 4) i Södertäljevägen (Figur 2)

Olyckor vid transport av farligt gods beaktas ej i denna handling.

Då projektet avseende stadsutveckling av området kring Liljeholmsbron befinner sig i ett tidigt skede kommer lämplig kravnivå avseende bärförmåga vid brand endast att beskrivas övergripande. Detalj projektering görs i senare skede.

1.3 INTERNKONTROLL

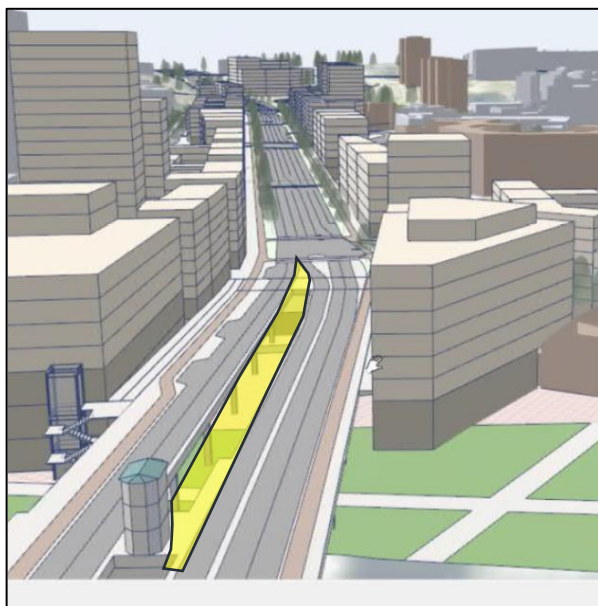
Rapporten är utförd av Raheleh Omranimanesh (Civilingenjör Riskhantering) och Göran Nygren (Brandingenjör/ Civilingenjör Riskhantering). I enlighet med WSP:s miljö- och kvalitetsledningssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001, omfattas denna handling av krav på internkontroll. Detta innebär bland annat att en från projektet fristående person granskar förutsättningar och resultat i rapporten. Ansvarig för denna granskning har varit Daniel Rådemar (Brandingenjör).

2 OBJEKTSBESKRIVNING

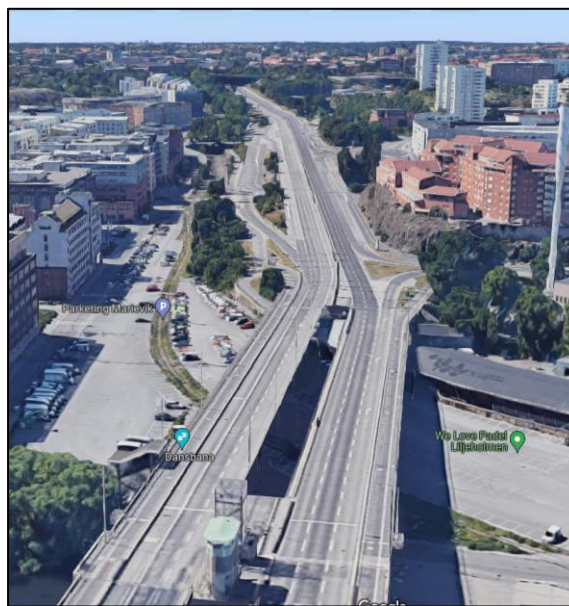
Tilltänkt ny bebyggelse längs Liljeholmsbron som är förlagd över mark planeras att däckas samman med själva Liljeholmsbron för att skapa en mer sammanhängande stadsbild och urban miljö längs Södertäljevägen och den tilltänkta tillkommande nya bebyggelsen, se illustration i Figur 1.

De befintliga Liljeholmsbroarna, byggda 1928 respektive 1954, utgör en befintlig förutsättning i områdets nordöstra del och samtidigt en barriär eftersom broarna är upphöjda över en längre sträcka (ca 150 meter). Liljeholmsbroarna består av två fristående broar som är ca 400 m. Det är i nuläget inte fastställt om de två broarna ska däckas samman (se gulmarkerad ytan i Figur 1) och hur utrymmen under bron ska användas. Båda broarna har farbanor av armerad betong. De södra tillfartsbroarna, som är av störst intresse för projekt Södertäljevägen, brodel 4, är ca 150 m långa, se blåmarkerad del i Figur 2 [1]

Den äldsta bron är den bredare (ca 19 meter) och har en nitad stålkonstruktion för underbyggnad samt överbyggnad. Den yngre bron är ca 15 m bred och har en underbyggnad av cirkulära stålpelare. Överbyggnaden är uppbyggd av två huvudbalkar av stål samt tvärgående stålbalkar och horisontalstabilisering av stål, Figur 4.

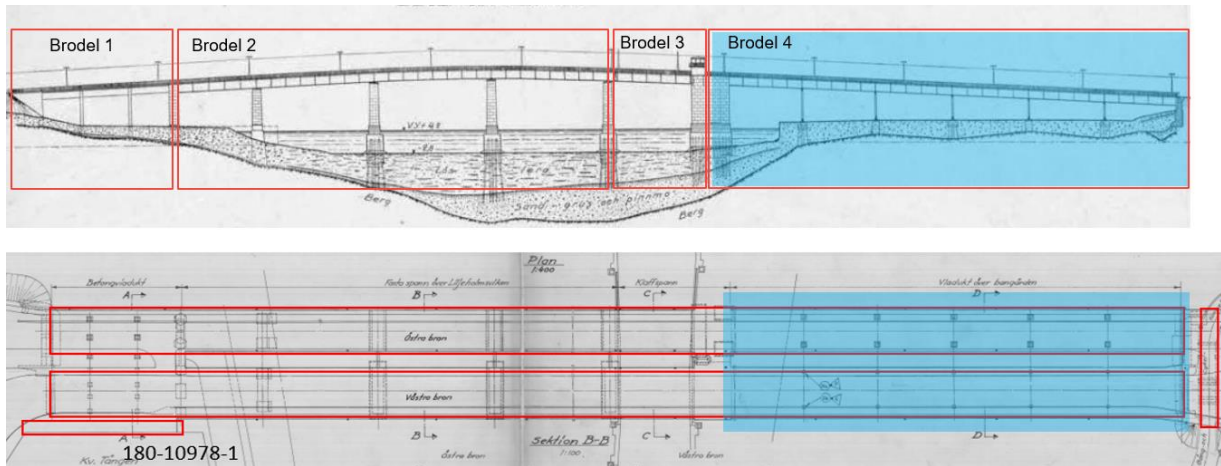


Tilltänkt ny bebyggelse längs Liljeholmsbron



Befintlig bro

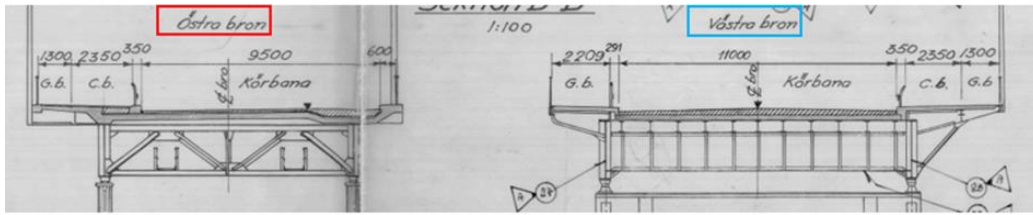
Figur 1. Illustration av området mellan tilltänkt ny bebyggelse längs Liljeholmsbron som är förlagd över mark samt den befintliga Liljeholmsbron.



Figur 2. Befintlig Liljeholmsbron, brodel 4.



Figur 3. Olika höjder, befintlig Liljeholmsbron Liljeholmsbron.



Figur 4. Befintliga bro. Underbyggnad för de båda broarna på brodel 4.

3 STYRANDE DOKUMENT

Plan- och bygglagen (PBL), Vid uppförande, ombyggnad eller ändring av ett byggnadsverk är Plan- och bygglagen (PBL) och Plan- och byggförordningen (PBF) kravställande lagrum. Kraven i PBL och PBF gäller för byggnadsverk vilket omfattar både byggnader och annan anläggning än byggnad. Brokonstruktioner utgör ett exempel på byggnadsverk som definieras som annan anläggning än byggnad.

Kraven på ett byggnadsverks tekniska egenskaper regleras främst i åttonde kapitlet i PBL och tredje kapitlet i PBF. I PBL anges att ett byggnadsverk skall ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om säkerhet i händelse av brand.

I PBF anges fem egenskapskrav avseende säkerhet i händelse av brand. Enligt dessa skall ett byggnadsverk vara projekterat och utfört på sådant sätt som bland annat byggnadsverkets bärförmåga vid brand kan antas bestå under en bestämd tid.

TDOK 2015:0340, Övergripande krav Tunnel och Bro är ett styrande dokument från Trafikverket som anger inriktning för området bro och tunnel. TDOK 2015:0340 ställer krav på bla bärförmåga av broars och tunnars bärverk vid brand. Enligt kraven ska de utformas så att så att riskerna för fortskridande ras är ringa. Detta får ske genom att de utformas och dimensioneras antingen så att de kan motstå olyckslast eller så att en primär skada begränsas.

SS-EN 1990, Enligt den övergripande Eurokoden, SS-EN 1990 [2], är ett grundläggande krav för en konstruktion att:

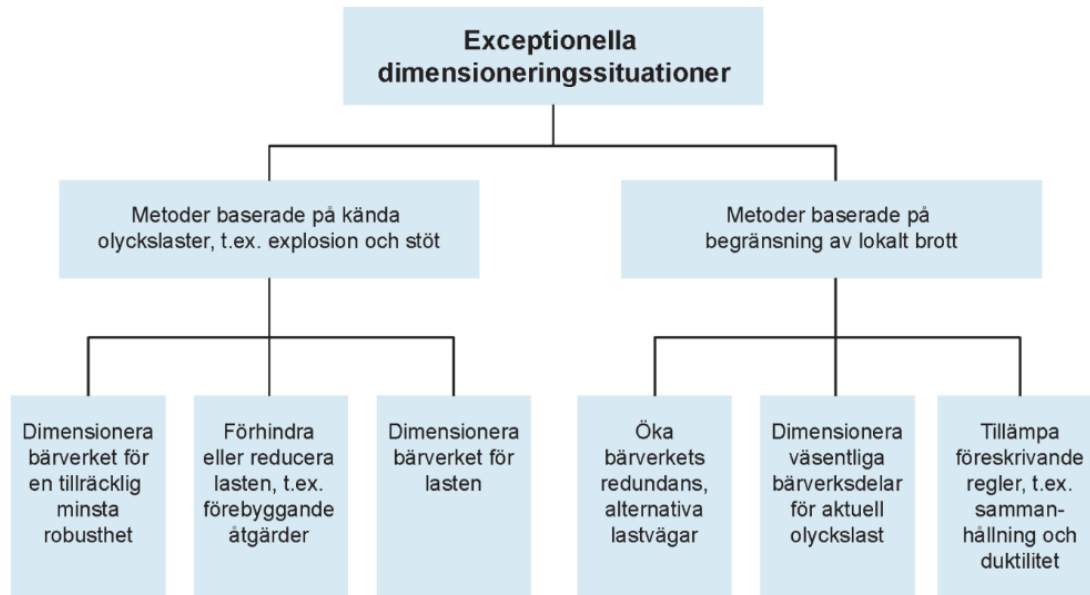
"Ett bärverk ska dimensioneras och utföras på ett sådant sätt att det inte skadas av händelser såsom, explosion, påkörning och konsekvenser av mänskliga misstag i en omfattning som inte står i rimlig proportion till den ursprungliga orsaken"

SS-EN 1991-1-7: Ytterligare information om hur dimensioneringen ska gå till ges i SS-EN 1991-1-7 [3] som berör olyckslaster. EN 1991-1-7 ger principer och råd för bestämning av olyckslaster vid dimensionering av byggnader och broar.

Figur 3.1 nedan visar hur dimensionering ska gå till vid exceptionella situationer enligt SS-EN1991-1-7. Första metoden är baserad på kända olyckslaster, till exempel explosioner, brand samt stöt. För att minska risken för kollaps på grund av olyckslaster används vissa åtgärder och de åtgärderna kan vara en eller flera av följande metoder:

- ✓ Dimensionera bärverket så att det kan säkerställas att bärverket har tillräcklig robusthet.
- ✓ Förhindra eller reducera lastfallet till en acceptabel nivå
- ✓ Utforma bärverket så att det kan upprätthålla lasten

Det saknas dock en tydlig kravnivå för säkerheten mot kollaps av bro vid brand i dagens regelverk.



Figur 5. Dimensioneringsgång vid exceptionella situationer [2].

4 BRANDSKYDD AV BROKONSTRUKTION

Dimensionering av brandskydd för infrastruktur såsom broar omfattas inte uttryckligen av nationella byggregler eller föreskrifter. Kravnivån på bärförmåga vid brand och dimensionerande brandscenarion är oklart då regelverken i detta avseende inte är tydliga. Det finns få studier tillgängliga i litteratur angående dimensionerande bränder för broar. Kolvätekurvan som beskrivs i SS-EN 1363- har använts i antal artiklar. Computational Fluid Dynamics (CFD) inkorporerades också i ett antal artiklar för att bedöma brandens konsekvenser. Detta är dock oftast inte praktiskt på grund av brist på många ingångsparametrar [3].

De flesta studier om bränder under bro handlar om brand i tankbilar. Beroende på vilken verksamhet som kommer bedrivas under Liljeholmsbroarna kommer kraven på brandskydd variera. Kraven påverkar både brandskyddet av broarna och de tillkommande byggnader. Om verksamheten under bron begränsas till evenemang såsom utställningar, konserter och liknande som innehåller låg brandbelastning kommer detta inte leda till en brand som kan påverka broarnas bärverk. (baserad på begränsad brandbelastning samt låg flammhöjd), dock kan pelare påverkas varpå eventuellt pelare behöver skyddas. Om verksamheten tillåter fordon under bro t.ex. parkering skulle detta däremot medföra en brand som påverkar broarnas bärförmåga vid brand och även intilliggande byggnader. Dimensionerande brandscenarion kan därför vara en fordonsbrand.

4.1 BRAND I FORDON

En brand under bro skiljer sig ifrån inneslutna bränder. I en inneslutning styrs den maximala brandeffekten av flera olika faktorer bla brandens storlek, tvärsnittsarea, samt yttre meteorologiska förhållanden, snarare än den så kallade öppningsfaktorn hos en innesluten brand. Eftersom det saknas heltäckande omgivande väggar under en bro är möjligheten för brandgaser att hållas kvar små. Vidare betar sig brandgaserna på ett annorlunda sätt under bro än i inneslutna bränder.

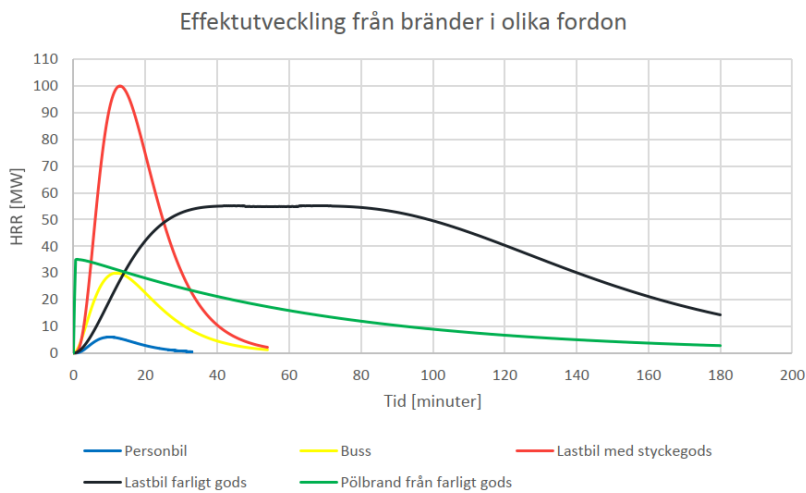
De förväntade konsekvenserna av en brand i fordon beror i huvudsak på de styrande parametrarna brandtillväxthastighet, maximal brandeffekt och brandens varaktighet. Beroende av fordonslag kan

dessa parametrar variera kraftigt. Gemensamt för parametrarna brandtillväxthastighet, maximal brandeffekt och brandvaraktighet är att de i huvudsak styrs av vad som brinner och var det brinner.

Framtagande av dimensionerande brand har utgått ifrån rapporten "Beräkning brandeffektkurvor för personbilar, bussar och lastbilar", som tagits fram av RISE, Figur 6, [4]. Rapporten utgör en sammanställning av olika brandeffektkurvor för de mest vanliga fordonen som trafikerar svenska vägar. För att ta fram temperatur-tidkurvor krävs avancerade brandförloppsmodeller t.ex. CFD- modell. I denna utredning används resultat av tidigare projekt där man undersökte temperaturen som uppstår i omgivningen runt om kring fordonsbrand [5]. I rapporten har främst fordon som brinner i det fria studerats.

Då möjliga bränder under Liljeholmsbroarna inte kommer bli ventilationskontrollerade, kan rapportens resultat anses vara applicerbart för denna utredning. Detta trots att en del av brandgaserna kommer fastna under bro.

I utredningen har även påverkan från Kolvätekurvan brandkurva som är "anpassad" efter kolvätebränslen, dvs bensin och olja (från t.ex. bilbränder) samt Utvändig brandkurva enligt Eurokod studerats.



Figur 6. Effektutveckling för dimensionerade fordonsbränder [4].

4.2 METOD

För att kunna avgöra om kritiska temperaturer uppstår i anslutning till branden krävs att effekten av relevanta brandförlopp studeras.

Enligt SS-EN 1993-1-2 [4] kan dimensionering av stålkonstruktion vid brand nås genom tre tillvägagångssätt; Bärverksanalys, Analys av delar av bärverket och Analys av hela bärverket.

I avsnitt 2.4.2. i SS-EN 1993-1-2 anges att både förenklade och avancerade beräkningsmodeller kan användas för att verifiera bärverksdelars bärförmåga i brandlastfallet. Förenklade beräkningsmodellen, som används i denna utredning, är en dimensioneringsmetod för enskilda bärverksdelar, vilken baseras på antaganden som är på säkra sidan. Först beräknas den kritiska temperaturen för bärverksdel (genom att beräkna utnyttjandegraden i brandlastfallet), sedan beräknas temperaturökningen för oskyddat stålvarnsnitt (genom att beräkna sektionsfaktorn) under ett tidsintervall och jämförs med den kritiska temperaturen.

4.2.1 Förenklade beräkningsmodellen

Tillvägagångssättet för denna typ av dimensionering är att analysera en bärverksdel i taget där man ej tar hänsyn till någon form av samverkan med omgivande konstruktionsdelar. Enligt SS-EN 1993-1-2 [6] får verifiering göras genom *Kritiska temperaturmetoden* eller *Reducerad bärförmåga*.

Kritiska temperaturmetoden

Kritisk temperatur för stålprofiler, dvs den temperatur där brott kan förväntas för den givna lastnivån, beror på dess utnyttjandegrad i brandlastfallet. En brand anses vara en exceptionell belastning för en byggnad. Därav modifieras lastkombinationen i brandlastfallet. När brandlastfallet beräknas sätts alla partialkoefficienter till 1,0 vilket innebär att bärverken sällan har 100% utnyttjandegrad vid brandlastfallet. Enligt SS-EN 1993-1-2 har stål en kritisk temperatur på mellan 450 °C och 700 °C beroende på utnyttjandegrad. Högre utnyttjandegrad medför lägre kritisk temperatur.

Kritisk temperatur beräknas enligt SS-EN 1993-1-2, kapitel 4.2.4. Kritisk temperatur ges av ekv 4-1 nedan:

$$\theta_{a,cr} = 39,19 \ln \left[\frac{l}{0,9674 \mu_0^{3,833} - l} \right] + 482 \quad \text{ekv 4-1}$$

Yttemperatur på stålprofiler

Temperaturutvecklingen i oskyddat stål beräknas enligt ekvation 4-2 nedan. Detta baserad på en ekvivalent jämn temperaturfördelning i ett tvärsnitt som sker vid inomhusbrand. I aktuella beräkningar antas jämn temperaturfördelning trots utomhusbrand för att förenkla beräkningar.

Större dimensioner och mindre sektionsfaktor hos stålprofiler ger långsammare uppvärmning. Beräknade yttemperatur på stålprofiler jämföras sedan med den kritiska temperaturen.

$$T_s = T_i + k_{sh} \cdot \frac{A_m/V}{c_a \cdot \rho_a} \cdot \dot{h}_{net} \cdot \Delta t \quad \text{ekv 4-2}$$

där

A_m/V sektionsfaktorn för oskyddat ståltvärsnitt (1/m)

k_{sh} korrektionsfaktorn för skugg effekter.

C_a specifik värmekapacitet för stål (J/kgK)

ρ_a densiteten för stål (kg/m³)

$\dot{h}_{net} = q_r - q_{ut}$ (W/m²)

q_r infallande strålning från flaman (W/m²)

q_{ut} utstrålad värmeenergi från stålet (W/m²) = $T_s^4 \cdot \varepsilon \cdot 5,67 \cdot 10^{-8}$

Δt tidsintervall (s)

ε emissivitet för stål

Sektionsfaktor

Sektionsfaktorn, F/A , utgör förhållandet mellan brandutsatt area och innanförliggande stålvolym (den stålvolym som ska värmas upp av den inträngande värmen). Ju större sektionsfaktor är (dvs större arean är i förhållande till volymen) desto snabbare värms stålprofilen upp.

4.2.2 Brandförlopp

Genomförda beräkningar är baserade på brandpåverkan enligt Utvändig brandkurva, Kolvätekurvan brandkurva, Figur 7, samt resultat av CFD beräkningar baserad på simulering av personbilbrand, Figur 8 [5].

Kolvätekurvan brandkurva

Kolvätekurvan, vilken idag ofta används i tunnlar, togs ursprungligen fram för brandprovning inom den petrokemiska industrin. Kolvätekurvan har en snabb temperaturökning i det initiala skedet, varefter en konstant temperatur bibehålls. Temperaturutvecklingen av Kolvätekurvan beskrivs med följande ekvation:

$$T = 1080 \cdot (1 - 0,325e^{-0,167t} - 0,675e^{-2,5t}) + 20$$

där

T: gastemperaturen (°C) som funktion av tiden t.

t: tiden i minuter.

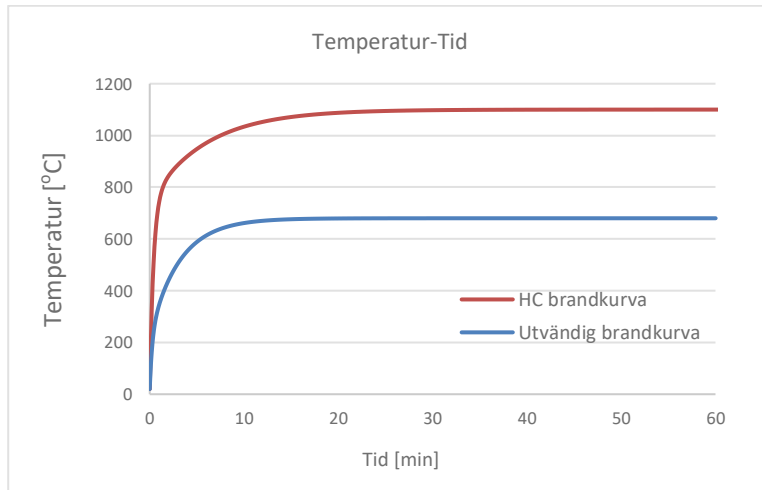
Utvändig brandkurva

Utvändig brandkurva som beskrivs i EN 13501-2 ges av:

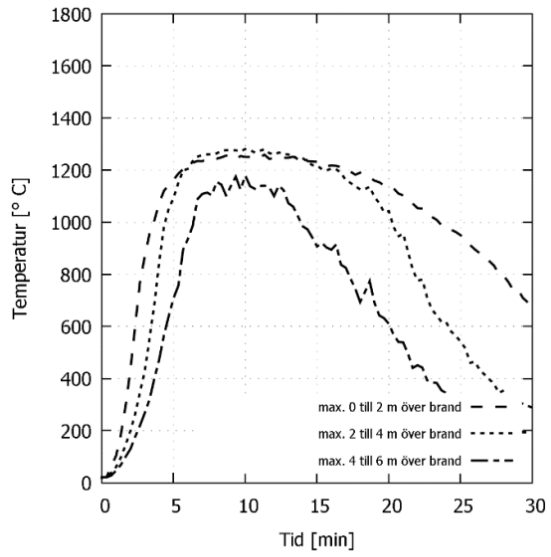
$$T = 660 (1 - 0,687e^{-0,32t} - 0,313e^{-3,8t}) + 20$$

T: gastemperaturen (°C)

t: tiden i minuter



Figur 7. Kolvätekurvan brandkurva och Utvändig brandkurva.



Maximal temperatur över brand [deg. C]

Figur 8. Tid-temperaturkurva baserad på 6 MW personbilbrand i olika höjder över brand.

4.3 BERÄKNINGAR

Sammanställning av beräknade utnyttjandegrader för Liljeholmsbron vid brottlastfall redovisas i Tabell 1 [1]. Tabellen visar att huvudbalkarna i Västra bron har högst utnyttjandegrad. Även om resultatet visar att huvudbalkarna visserligen är de kritiska konstruktionsdelarna, så ligger alla andra konstruktionsdelar inte så långt efter. Huvudbalkarna utgörs av I profiler med varierande flänstjocklek som skarvas i längdled. Stålpelare är utförda som pendelpelare i stål med cirkulärt tvärsnitt. Utnyttjandegraden för stålpelaren är 0,73 vid brottlastfall.

Temperaturutvecklings-beräkningar har därför utfört för dessa element.

Tabell 1. Utnyttjandegraden- Västra bron [1]

	Kontroll	Utnyttjandegrad	Notering
Farbanaplatta	Moment ÖK	0,99	-
	Moment UK	0,31	
	Tvärkraft	0,36	
Långbalkar	Moment	0,86	-
	Tvärkraft	0,60	
Tvärbalkar mellan pelare	Moment	0,89	-
	Tvärkraft	0,87	
Tvärbalkar vid pelare	-	-	Ej medtagna i beräkningen
Huvudbalkar	Moment	0,92	-
	Tvärkraft	1,27	

4.3.1 Materialegenskaper och indata

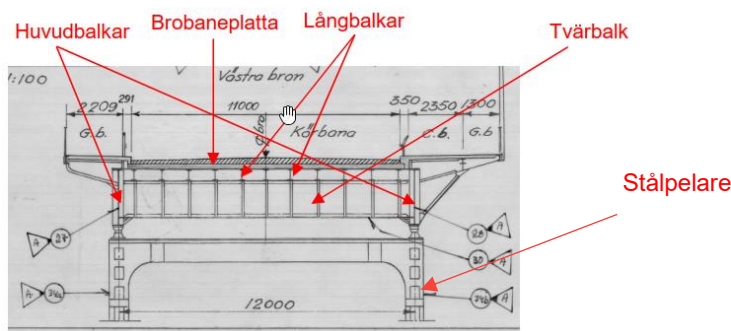
- Stål densitet 7850 kg/m³
- Specifik värmekapacitet, Varierar med temp enligt SS-EN 1993-1-2, J/(kgK)
- Korrektionsfaktor för skuggeffekter 1 (genom att ansätta en korrektionsfaktor =1 får man resultat på säkra sidan)
- Värmeövergångskoefficienten vid konvektion är 50 och 25 W/m²K (i enlighet med SS-EN 1991-1-2) vid beräkning av nettovärmeflödet för HC brandkurva och utvändig brandkurva.
- Emissionstalet för stålytan sätts till 0,7 för kolstål (i enlighet med SS-EN 1993-1-2)
- Profiler förutsätts vara 4-sidigt brandpåverkade. Detta återspeglas i beräknade sektionsfaktorer.

4.3.2 Sektionsfaktorer

Tabell 2 redovisar beräknade sektionsfaktorer för de kritiska komponenterna. Utifrån genomförda beräkningar baserade på tid-temperaturkurvor enligt Figur 7 och Figur 8 kan konstateras att bronns bärverk kan tappa sin bärförmåga redan efter ca 5 min vid Kolvåtekurvan kurvan, Tabell 3.

Tabell 2. Beräknade sektionsfaktorer

Element nr.	Stålprofil	Sektionsfaktor, m^{-1}
Huvudbalk	<p>Profil 5</p>	100
Stålpelare	<p>Cirkulärt rör</p>	63



Figur 9. Västra Liljeholmsbron.

Tabell 3. Tid till kritisk temperatur.

Profil	Sektionsfaktor m^{-1}	Tid till kritisk temperatur (minuter) för olika tid-temperaturkurva		
		HC brandkurva	Utvändig brandkurva	Enligt Figur 8 personbil brand
Huvudbalk	100	5	13	11
Stålpelare	63	7	20	13

5 TILLKOMMANDE PLANERAD BEBYGGELSE

Den tilltänkta/ önskade verksamheten för de planerade tillkommande byggnaderna närmst Liljeholmsbron utgörs av publika bottenvåningar med restaurang, caféer, kontor, med mera, och sedan bostäder ovanpå [7]. En följd av den avsedda sammandäckningen för de tillkommande planerade byggnaderna med Liljeholmsbron är att byggnaderna kommer få två till tre våningar som upplevs som bottenvåningar. Det vill säga, en i markplan, ev en under brons körbanenivå samt en i nivå med Liljeholmsbron.

En sammandäckning av Liljeholmsbron med tillkommande planerad bebyggelse medför bland annat en risk för brandspridning och kan påverka bronsbärförmåga vid brand i byggnaden som sprider sig ut till området under bron via fönster, dörrar etc.

Enligt BBR ska byggnader utformas med tillfredställande skydd mot brandspridning mellan byggnader. Tillfredställande skydd erhålls om byggnader uppförs med ett avstånd som överstiger 8 meter eller förses med t ex brandcellsgräns eller brandvägg. Sammanbyggda byggnader i två plan kan skiljas av med brandcellsgräns. Sammanbyggda byggnader med fler än två våningsplan bör avskiljas med brandvägg. Alternativt kan analytisk dimensionering tillämpas med en kombination av avstånd och brandtekniska konstruktioner (Detta verifieras då normalt med strålningsberäkningar).

För att undvika brandspridning vid brand både till/ från bron och de intilliggande byggnadsverken kan ytterväggen utföras för med brandsäkerhetskrav baserad på byggnadsklassen. Kravnivån är baserad på bland annat antal våningsplan och om byggnaden är försedd med ett sprinklersystem. Detta behöver beaktas vid upprättandet av planbestämmelserna vilket kommer göras i senare skede.

Om området under broarna utformas med verksamhet som har låg brandbelastning kan det vara lämpligt att låta den kravnivån som utgår från de nya byggnader, de som integreras mot bron, även utgöra det dimensionerande kravet på bärförmåga vid brand under Liljeholmsbron.

6 BRANDSKYDDSÅTGÄRDER

Baserad på resultat av övergripande beräkningar samt risk för brandspridning från och till ny bebyggelse bedöms följande brandskyddsåtgärder vara nödvändiga för att säkerställa att tillräcklig bärförmåga vid brand erhålls:

1. Begränsning av verksamheten under bron till låg/inga brandbelastningar, dvs inga parkeringar.
2. Utformning av brandskyddet av bron för att motstå brandpåverkan från brand under bron. Enligt de rekommendationer som ges nedan.
3. Brandskydda de tillkommande byggnadernas ytterväggar (framför allt kravställning på glasade ytor/ fönster). Kravet på fasaden bör minst vara ca 30 min (EI30).
4. Kombination av 2 och 3 baserad på vilken verksamhet som kommer bedrivas under bron, parkering, inlastning mm samt brandskydds krav i fasad.

6.1.1 Rekommendationer för utformning av brandskyddet

Inklädnad med skivor, Bron kläs in med brandskyddande skivor. Detta innebär att yttermått på stålprofilen får en ökad dimension. Inklädnad skulle också innebära flera utmaningar som en del av installationer. Alternativt kan ett **Slätt undertak i skrivmaterial** vara en lösning. Den underliggande del av bro kan täckas med brandskyddande skivor.

Sprutisolering, Sprutisolering med brandskyddande material t.ex Fendolit eller liknande kan vara en av de billigaste brandskydds metoderna.

Brandskyddsfärg är ett väl beprövat brandskyddsmaterial som används då man inte vill att tvärsnittet ska öka i storlek. Vid upphettning sväller färgen upp och bildar ett isolerande skumskikt som blir några som ser till att minska värmeflödet in till stålet. Färgen är att föredra vid komplexa detaljer där andra metoder av brandskydd kan vara svåra att montera.

Oavsett vilken skydds metod som väljs behöver den detaljprojekteras i senare skede.

7 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Ett brott i Liljeholmsbrons bärande konstruktion kan förorsaka oproportionerligt stora skador både på personer och på samhällsviktiga funktioner, och det är därför nödvändigt att säkerställa brons bärförmåga vid brand under bron. Vid brand under bron kan även de planerade angränsande byggnadsverken bärförmåga vid brand behöva dimensioneras med hänsyn till Liljeholmsbrons krav på bärförmåga vid brand.

I beräkningar har det inte utretts hur ett lokalt brott (en bärverksdel) kommer påverka brons totala stabilitet.

WSP bedömer att den planerade stadsutveckling av området kring Södertäljevägen kommer att kräva brandskyddsåtgärder för att säkerställa bärförmågan vid brand både för bron och/eller de intilliggande byggnadsverken. Omfattningen och storleken på de åtgärder som kan komma att krävas beror på verksamheten under bro och de nya byggnadernas utformning.

Kravnivån på bärförmåga vid brand och dimensionerande brandscenarion måste utredas vidare då regelverken i detta avseende inte är tydliga och då kravnivån beror på byggnadsverkens utformning och inbördes placering. Förslagsvis ska samtliga angränsade fasaden inom 8 m utföras som brandcellsgräns mot Liljeholmsbrons.

Utifrån beräkningarna så visar det att samtliga brandscenarier med fordon kommer kritiska temperatur överskrids. Med hänsyn till detta samt Liljeholmsbron befintliga utformning bedöms brandskyddsåtgärder vara nödvändiga för att säkerställa att tillräcklig bärförmåga vid brand erhålls.

8 REFERENSER

- [1] WSP Sverige AB, "BRO 180-11149-1 VÄSTRA LILJEHOLMSBRON – BRODEL 4," Uppdragsnr: 10295880 , 2020-12-15 .
- [2] Swedish Standards Institute, "SS-EN 1991-1-7, Eurokod 1 – Laster på bärverk –Del 1-7: Allmänna laster – Olyckslast," 2006.
- [3] J. G. P. K. Benjamin Nicoletta, "Review of the fire risk, hazard, and thermomechanical response of bridges in fire," *Canadian Journal of Civil Engineering*, 2019.
- [4] RISE, "Beräkning brandeffektkurvor för personbilar, bussar och lastbilar," Borås: RISE Research Institute of Sweden AB, 2017.
- [5] "SÄKERHETSAVSTÅND FÖR LINBANA, TEMPERATURBERÄKNING MED CFD," WSP Sverige AB, 2018-03-16 .
- [6] Swedish Standards Institute, "SS-EN 1993-1-2, Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner – Del 1-2: Brandteknisk dimensionering," 2005.
- [7] Stockholms stad - Exploateringskontoret, "Information erhållen av beställaren," 2022.



UPPDRAGSNUMMER
10349097

DATUM
2023-03-17

UPPDRAGSNAMN
Södertäljevägen - Brand- & riskutredning

FÖRFATTARE
Raheleh Omranimanesh

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande rådgivande konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden. **wsp.com**

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000

[wsp.com](https://www.wsp.com)

