

Riskutredning för detaljplan för tillbyggnad av Göteborgsoperan

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg
Sverige

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

Riskutredning för detaljplan för tillbyggnad av Göteborgsoperan

PROJEKTNR. A039571/164858
DOKUMENTNR. RAP-01/A039571/Documents/03-Projektdokument/Riskutredning för detaljplan för tillbyggnad av Göteborgsoperan
VERSION 1.0
UTGIVNINGSDATUM 130520
UTARBETAD Maria Bergh och Gert Swenson
GRANSKAD Göran Davidsson
GODKÄND Gert Swenson

Sammanfattning

Stadsbyggnadskontoret arbetar med att ta fram en ny detaljplan för tillbyggnad av Göteborgsoperan inom stadsdelen Nordstaden i Göteborg. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra utökning och breddning av kärnverksamheten för Göteborgsoperan, genom tillbyggnad av ett scenkonsthus. Detaljplanen möjliggör en tillbyggnad av Göteborgsoperan mot Packhuskajen. Byggnaden, med en yta av ca 3000 m² bta, ska vara fristående och kopplas till befintlig operabyggnad med en kulvert under mark.

COWI har på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret i Göteborg genomfört en kvalitativ riskutredning i syfte att kartlägga om föreslagen exploatering är möjlig avseende mängd och geografisk placering i förhållande till transporter av farligt gods på Göta älv och risken för påsegling.

Sammanfattningsvis bedöms sannolikheten för att en farligt godsolycka på Göta älv ska orsaka omkomna på planområdet som mycket låg. Bedömningen baseras på beräknade sannolikheter från tidigare riskanalys för F/H Astoria, tidigare riskanalys för Västra klippan, information om vilka farligt godsklasser och mängder av dessa som transporteras förbi planområdet, fartygens konstruktion och antändningsrisken.

Även sannolikheten för att en påsegling av kajen ska orsaka personskador på planområdet bedöms som mycket låg. Bedömningen baseras på beräknade sannolikheter från tidigare riskanalys för F/H Astoria, tidigare riskanalys för Skeppsbron, information om antalet fartygspassager och planområdets omgivning.

Att utnyttja planområdet för föreslagen nybyggnation bedöms vara möjligt. Sett ur risknivån och ett kostnads-/nyttoperspektiv är det inte motiverbart att vidta några mer omfattande säkerhetshöjande åtgärder för att ta hänsyn till en olycka med farligt gods eller risken för påsegling. Följande skyddsåtgärder anses dock lämpliga att beakta i fortsatt arbete:

- › En bebyggelsefri zon på minst 10 meter från kajkant bör upprättas.
- › Fasad mot Göta älv bör utföras i obrännbart material.
- › Minst en utrymningsväg skall vetta mot motsatt sida Göta älv.

INNEHÅLL

Sammanfattning	5
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Avgränsningar och omfattning	1
2 Förutsättningar	2
2.1 Området, planerad nybyggnation och personintensitet	2
2.2 Transport av farligt gods förbi området	5
2.3 Sjöfartstrafik förbi området	5
3 Konsekvensbedömning – Farligt gods	7
3.1 Olycka med massexplodivt ämne (klass 1.1)	8
3.2 Olycka med brandfarlig vätska (klass 3)	9
3.3 Olycka med oxiderande ämne (klass 5)	10
3.4 Konsekvensreducerande åtgärder med avseende på farligt godsolyckor	10
4 Konsekvensbedömning - Påsegling	11
4.1 Konsekvensreducerande åtgärder med avseende på risk för påsegling	12
5 Diskussion och slutsats	13
6 Referenser	14
Bilaga A – Illustrationer och ritningar	16

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Stadsbyggnadskontoret arbetar med att ta fram en ny detaljplan för tillbyggnad av Göteborgsoperan inom stadsdelen Nordstaden i Göteborg. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra utökning och breddning av kärnverksamheten för Göteborgsoperan, genom tillbyggnad av ett scenkonsthus. Detaljplanen möjliggör en tillbyggnad av Göteborgsoperan mot Packhuskajen. Byggnaden, med en yta av ca 3000 m² bta, ska vara fristående och kopplas till befintlig operabyggnad med en kulvert under mark.

Farligt gods får ej transporteras på väg genom området men Göta älv är upplåten för transporter av farligt gods. Kommunens fördjupade översiktsplan för farligt gods medger tät bebyggelse fram till 10 meter från kaj. Då bebyggelse planeras 8,5 meter från kajkant överensstämmer placeringen inte med riktlinjer som tillämpas i samband med nyetableringar kring farligt godsleder vilket föranleder behov av en riskutredning.

COWI har på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret i Göteborg genomfört en kvalitativ riskutredning i syfte att kartlägga om föreslagen exploatering är möjlig avseende mängd och geografisk placering i förhållande till transporter av farligt gods på Göta älv och risken för påsegling.

1.2 Avgränsningar och omfattning

Arbetet omfattar en kvalitativ bedömning utifrån befintliga riktlinjer som gäller vid nybyggnation längs med farligt godsled, tidigare riskanalyser samt erfarenhetsbaserade bedömningar. Bedömningen gäller säkerhetsaspekten med avseende på transporter av farligt gods på Göta älv och risken för påsegling. Förslag på lämpliga skyddsåtgärder anges ifall så anses påkallat.

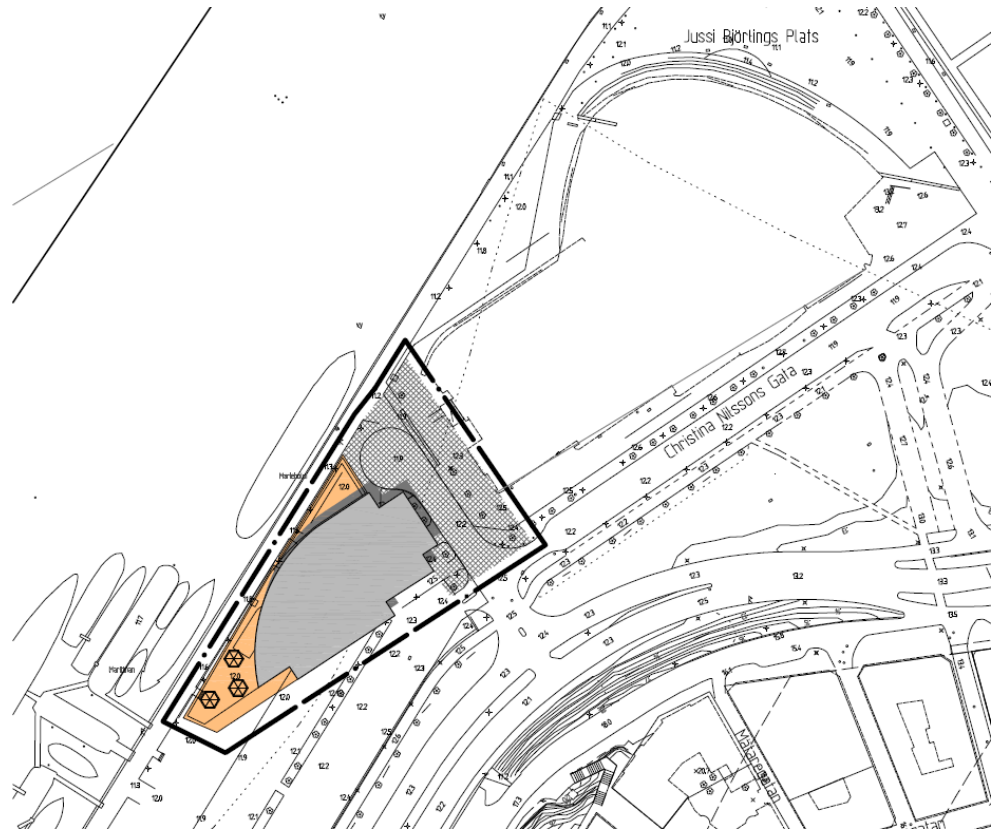
2 Förutsättningar

2.1 Området, planerad nybyggnation och personintensitet

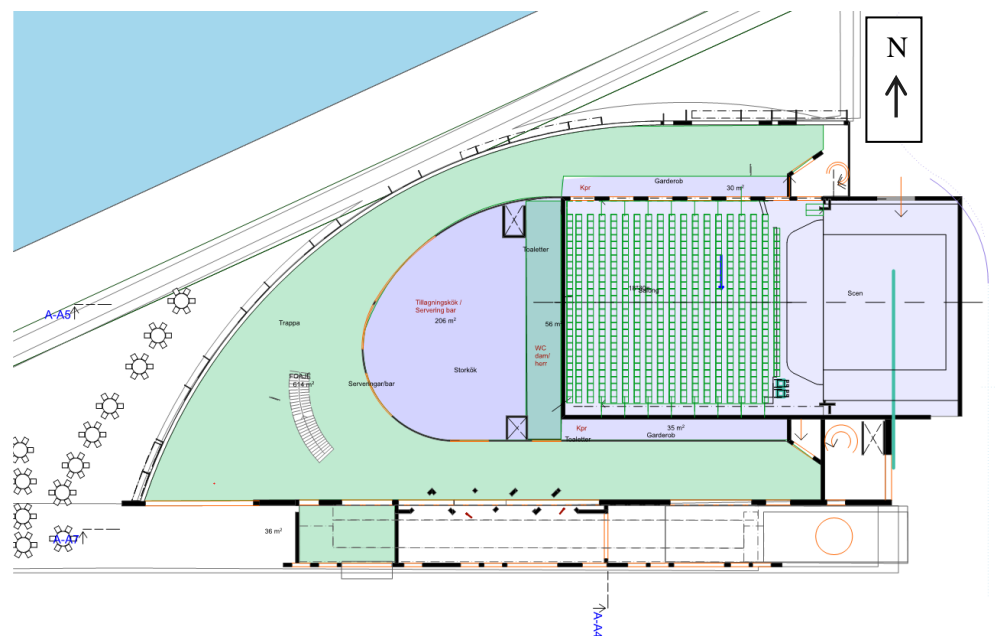
Detaljplanen möjliggör en tillbyggnad av Göteborgsoperan mot Packhuskajen. Byggnaden, med en yta av ca 3 000 m² bta, ska vara fristående och kopplas till befintlig operabyggnad med en kulvert under mark.

Göteborgsoperan utgör idag 28 700 m² och sysselsätter ca 500 personer. Göteborgsoperan har idag 250 000 besökare och på de olika scenerna ges ungefär 270 föreställningar per år.

Planerad nybyggnation kommer bland annat att innehålla scen, salong, servering, storkök, kontor, konferensrum och repetitionslokaler, se figur 1-3 samt figurer i bilaga A för illustration av föreslagen bebyggelse. Efter planerad nybyggnation kommer Göteborgsoperan fortfarande sysselsätta ca 500 personer men antalet föreställningar och därmed antalet besökare förväntas att öka. Planerad nybyggnation kommer att innebära att Packhuskajens öppna yta kommer minska och att delar av Maritimas landbaserade utställning måste flyttas. Fartyget S/S Marieholm (som på figur 1 ligger alldeles utanför den nya operabyggnaden) kommer även att flytta från området.



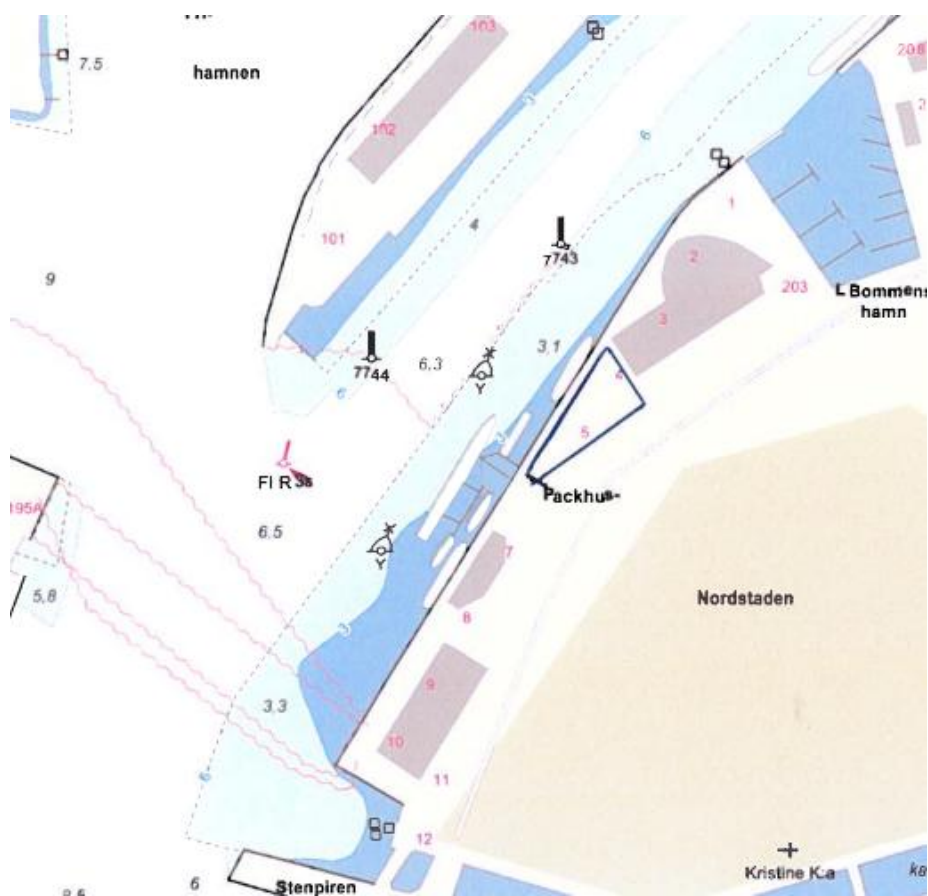
Figur 1. Illustration av föreslagen ny bebyggelse i förhållande till omkringliggande verksamhet. (Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, detaljplan)



Figur 2. Illustration av föreslagen ny bebyggelse, illustrationen visar entréplan. (Tengbom)



Figur 3. Illustration av föreslagen ny bebyggelse. (Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, samrådshandling)



Figur 4. Sjøkort visande farleden utanför planområdet

2.2 Transport av farligt gods förbi området

Farligt gods får ej transporteras på väg genom området men Göta älv är upplåten för transporter av farligt gods. Enligt Översiktplan för Göteborg, fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, medges tät bebyggelse intill Göta älv fram till 10 meter från kaj. Då bebyggelse planeras på 8,5 meter från kaj överensstämmer placeringen inte helt med riktlinjer som tillämpas i samband med nyetableringar kring farligt godsleder.

Enligt Sjöfartsverket (2013) transporterades ämnen av farligt godsklass 1, 3 och 5.1 på Göta älv från 2012-05-01 till 2013-05-01, se tabell 1 för mängder. Majoriteten av klass 3 produkterna utgjordes av metanol (flampunkt 12°C). Det bör dock noteras att det inte finns några restriktioner gällande transport av farligt gods på Göta älv.

Tabell 1. I tabellen presenteras de klasser och mängder av farligt gods som transporterades på Göta älv förbi studerat område från 2012-05-01 till 2013-05-01. (Sjöfartsverket, 2013)

Farligt godsklass	Mängd (ton/år)	Min/Max mängd/last (ton/last)
1. Explosiva ämnen	0,43	0,00003-0,05819
3 Brandfarliga vätskor	31296	680-3411
5.1 Oxiderande ämnen	2400	2400 (endast en last år 2013)

2.3 Sjöfartstrafik förbi området

Uppgifter om fartygstrafiken förbi planerad tillbyggnad av Göteborgsoperan har inhämtats från ”uppdatering av statistik för sjöfarten på Göta Älv, (Cowi 2012)”. Detta material har använts vid arbetet med systemhandling för Hisingsbron.

Figur 5 nedan visar antalet passager av lastfartyg förbi Göta Älvbron under 2006 till 2011. Lastfartygstrafiken har minskat under redovisad period med en svag ökning under föregående år. I figur 5 ingår enbart de fartyg som har en möjlighet att skada tillbyggnaden av Operan i samband med påsegling. Därför redovisas inte fritidsbåtar, tur- och utflyktsbåtar i inventeringen.

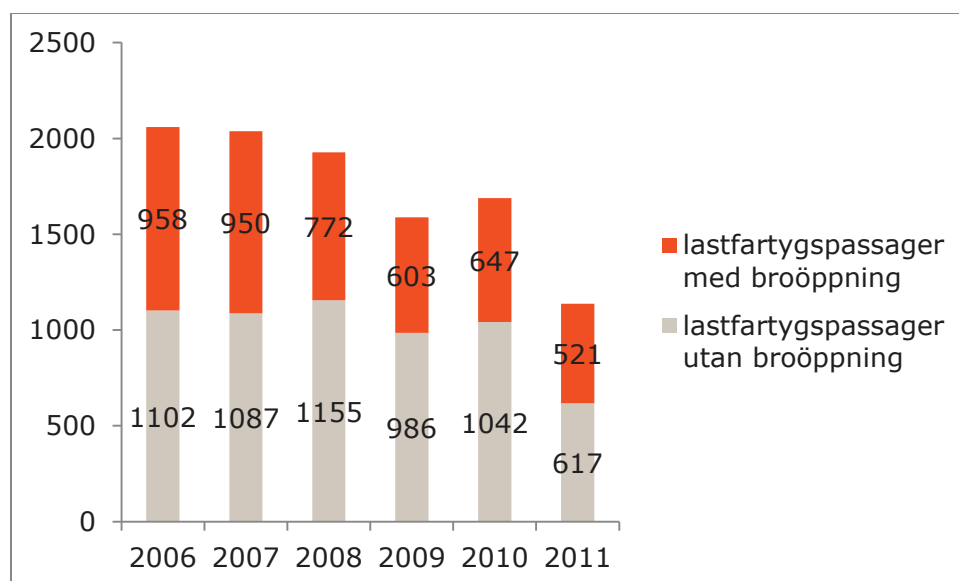
Passage med fartyg som kräver broöppning sker ej mellan 06-09 eller 15-18 då broöppning ej tillåts.

Ett typiskt fartyg som kan trafikera kanalen är ett Vänermaxfartyg. Mer detaljerade data för Vänermaxfartyg redovisas i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Dimensionerande mått för de större fartygen som passerar bron.

Fartygsdata	Dimension
Längd, över allt m	89.00
Längd, pp m	84.90
Bredd, mallad m	13.20
Djupgående, akter m	5.40
Djupgående, för m	5.40
Deplacement ton	3500-4850

Enligt uppgifter från Segerhammars skeppsmäkleri sker det ca 10 passager per år med lastfartyg som är större än de i tabell ovan. Det är transporter av salt och skrot som vänder i Stora viken, dessa har ett deplacement av upp till 7500 ton.



Figur 5 Registrerade lastfartygspassager vid Göta älvbron 2006-2011.

I tillägg till dessa passager med större fartyg så sker trafik till/från Frihamnen. Frihamnen trafikeras av Stena Scanrail och kryssningsfartyg.

Det är osäkert hur fartygspassager på Göta Älv kommer att utvecklas i framtiden. Behovet av att byta ut slussarna i Trollhätte Kanal har startat en diskussion om framtidens fartygstransporter.

I Frihamnsområdet pågår ett stadsutvecklingsarbete, enligt uppgift så arbetar man för att det även fortsättningsvis kommer att finnas en kryssningsterminal i Frihamnen.

3 Konsekvensbedömning – Farligt gods

För att en olycka med farligt gods skall ske krävs att ett fartyg lastat med farligt gods är inblandat i en olycka, t.ex. en kollision. Vidare måste behållare på fartyget skadas så att läckage av ett farligt ämne sker. Generellt kan detta leda till ett utsläpp av giftiga ämnen, brand, explosion eller som i de flesta fall inget av detta.

Ett utsläppt skadligt eller farligt ämne sprids som vätska eller gas. Halten av det farliga ämnet avtar med avståndet till utsläppskällan. För att människor skall komma till skada måste dessa befinna sig inom det område där ämnet uppvisar en skadlig halt. För brand- och explosionsfarliga ämnen måste dessutom en antändningskälla finnas som kan starta en brand eller ett explosionsförlopp. Även här gäller att människor måste finnas inom riskområdet för att komma till skada. Riskområdets storlek beror på typ av ämnen och händelse som är dimensionerande.

Förutom rent trafikrelaterade händelser kan olycksituationer uppstå i samband med *tekniska fel* på *tankar* och *behållare* innehållande farligt gods.

Konsekvensen av en olycka beror även på hur många människor som befinner sig inom riskavstånd vid olyckstillfället. Konsekvensens omfattning är även direkt beroende av läckagets storlek, placering på havererad behållare och utströmningsvinkeln. Konsekvenser av olyckor, som kan orsaka allvarlig skada avseende människoliv, längs med aktuell sträcka redovisas kortfattat i kapitel 3.1. Konsekvenser av olyckor med farligt gods som enligt kartläggningen inte förekommer på Göta älv redovisas inte i kapitel 3.1, notera dock att det inte finns några restriktioner gällande transport av farligt gods på Göta älv.

I en tidigare riskanalys, för det flytande hotellet F/H Astoria vid Gullbergskajen i Göta älv, har sannolikheten för en kollision mellan fartyg innehållande farligt gods uppskattats till $4 \cdot 10^{-7}$ gånger per år (600 meter farled). I samma riskanalys uppskattades sannolikheten för att en sådan fartygskollision leder till utsläpp och antändning som påverkar F/H Astoria till $4 \cdot 10^{-8}$ per år, vilket i sammanhanget är att betrakta som mycket låg. Förhållandena i fallet F/H Astoria och vid aktuellt planområde är inte desamma då F/H Astoria ligger i vattnet och därför är mer utsatt. Dock kan beräkningarna ge en indikation om hur ofta farligt godsolyckor på Göta älven kan inträffa utanför studerat planområde. (FBE, 2002)

I en tidigare riskanalys för detaljplan för Västra Klippan redovisas inrapporterade olyckor och tillbud som inträffat på Göta älv utanför Västra Klippan mellan 1985 och 2008. Sammanlagt har 33 olyckor och 6 tillbud rapporterats. Av dessa fall är det endast ett där fartyget rapporterats innehålla farligt gods. Detta understryker att sannolikheten för en farligt godsolycka på Göta älv är låg. (WSP, 2009)

Då det mestadels är brandfarlig vätska (klass 3) som transporteras på Göta älv förbi planområdet måste godset komma relativt nära planområdet för att orsaka några omkomna. Närheten skulle exempelvis kunna åstadkommas genom att ett förlist, läckande fartyg kommer nära planområdet eller att läckande brandfarlig vätska lägger sig ovanpå vattnet nära planområdet (olja och bensin, inte metanol). Sannolikheten för att utläckt gods ska antändas bedöms som mycket låg då tändkällorna antas vara få. Notera att majoriteten av den brandfarliga vätskan (klass 3) som transporteras förbi planområdet är metanol vilket är lösligt i vatten och därför inte lägger sig ovanpå vattnet.

Sammanfattningsvis bedöms sannolikheten för att en farligt godsolycka på Göta älv ska orsaka omkomna på planområdet som mycket låg. Bedömningen baseras på beräknade sannolikheter från tidigare riskanalys för F/H Astoria, tidigare riskanalys för Västra klippan, information om vilka farligt godsclasser och mängderna av dessa som transporteras förbi planområdet, fartygens konstruktion och antändningsrisken.

3.1 Olycka med massexplösivt ämne (klass 1.1)

Inom klass 1 (explosiva ämnen) är det främst klass 1.1 (massexplosiva ämnen) som kan orsaka skada för personer i samband med en olycka. Vid transport av massexplosiva ämnen finns risk för explosion som kan orsakas av spontan reaktion, yttre brand eller rörelseenergin som utvecklas vid stötar. På det sätt som massexplosiva ämnen och material förpackas minimeras emellertid risken för att explosion eller brand ska inträffa.

Vid en eventuell olycka kan händelseförloppet utvecklas mycket snabbt och ge svåra konsekvenser. Hur stora konsekvenserna blir beror på mängden transporterat ämne samt avståndet till människor. Hur stora skadorna blir på byggnader beror till stor del på byggnadskonstruktion och material. En explosion leder till höga tryck i närzonen, trycket minskar sedan med avståndet från explosionen. Människor tål tryck bättre än vad byggnader gör. Nedan ges tre exempel på konsekvensernas omfattning vid en explosion beroende på mängden transporterat ämne.

- Dödsfall som direkt följd av tryckvågen vid en transport på 16 ton kan förväntas inträffa på avstånd upp till 75 meter ifrån olycksplatsen. Storleksmässigt är en transport på 16 ton en fullastad vägtransport.
- För mindre transporter (50-1000 kg) kan dödsfall förväntas på upp till ca 25 meter ifrån olycksplatsen.
- Skador på lungor och trumhinnor (på grund av tryck) kan inträffa upp till 25 meter ifrån olycksplatsen för olycka motsvarande ca 200 kg.

Dödsfall och skador kan inträffa i och med att byggnader rasar, eller från splitter och flygande material. Även nyare betongbyggnader med väl sammanhållen stomme kan raseras på ett avstånd av ett par hundra meter från explosionscentrum. Skador på människor inomhus är troliga, liksom dödsfall, både vid olyckor med små och stora transporter. Skador på grund av splitter och flygande material kan förekomma på ett område mellan några 10-tals meter upp till 1 km beroende på storleken på explosionen, var den inträffar och i vilken typ av område/bebyggelse som olyckan inträffar.

Gränsen för dödliga skador går vid 180 kPa. I tabell 3 sammanställs rimliga tryck för vad byggnader klarar av. Tabell 4 redogör för olika trycks påverkan på människokroppen.

Tabell 3. Maximala infallande tryck för material och byggnader

Material för byggnaden	Maximalt tryck
Träbyggnader och plåthallar	10 kPa
Tegel- och äldre betonghus	20 kPa
Nyare betonghus	40 kPa

Tabell 4. Skador på människan vid olika infallande tryck

Skadenivå på människan	Tryck
Dödlig skada	≥ 180 kPa
Lungskador	180 - 69 kPa
Trumhinneruptur	69 - 21 kPa

3.2 Olycka med brandfarlig vätska (klass 3)

Transporter av brandfarlig vätska (klass 3) förväntas på Göta älv utanför området enligt kartläggning. Det finns olika typer av brandfarlig vätska (klass 3), t.ex. bensin som har en flampunkt¹ under 21°C och kan användas vid normala utomhusförhållanden. Detta innebär att antändning förväntas ske vid alla utsläpp av dessa typer av gods. Brandfarlig vätska, av typen dieselloja, har högre flampunkt och förväntas inte antändas vid lägre temperatur än 55°C.

¹ Flampunkt är den lägsta temperatur som krävs för att en vätska skall avge antändningsbar gasblandning.

En olycka som leder till utsläpp av *brandfarlig vätska* leder i många fall till en brand på sjön (brinnande vätska på havsytan). Beräkningar har visat att en pölbrand på 300 m² på land inte förväntas ha längre påverkningsområde än max 50 meter, liknande kan antas för en brand på sjön (FBE, 2008). Notera att metanol inte leder till brand på sjö då metanolen är löslig i vatten.

3.3 Olycka med oxiderande ämne (klass 5)

Till klass 5 hör oxiderande ämnen (klass 5.1) och organiska peroxider (klass 5.2) som vid upphettning, kontakt med organiska ämnen (t.ex. bensin eller motorolja) eller vid mycket kraftiga stötar kan få tillräckligt med energi för att spontant börja reagera och därefter orsaka brand eller i värsta fall explosion. Om ämnet, vid en olycka, endast läcker ut föreligger normalt ingen risk för personskada. Explosionsrisk föreligger ifall oxiderande ämne läcker ut och blandas med exempelvis fordonsbränsle, vilket kan ske ifall fordonstanken även skadas vid en olycka eller om andra fordon är inblandade. Konsekvenserna liknar de som uppstår vid en olycka med massexplosiva ämnen och utfallet påverkas av mängden explosiv blandning.

Utifrån beräkningar och antaganden som genomförts för massexplosiva ämnen görs bedömningen att dödliga skador kan förekomma upp till ca 50 meter ifrån en explosion motsvarande 2-3 ton. Skador på lungor och trumhinnor, på grund av trycket, kan uppkomma upp till ca 100 meter ifrån olycksplatsen. Skador på grund av splitter från fönster och flygande material kan inträffa upp till ca 500 meter från en olycka.

3.4 Konsekvensreducerande åtgärder med avseende på farligt godsolyckor

I syfte att reducera konsekvenserna från en eventuell farligt godsolycka bör ökat avstånd mellan kaj och planerad bebyggelse övervägas. Kommunens fördjupade översiktsplan för farligt gods medger tät bebyggelse fram till 10 meter från kaj och den aktuella planen visar tät bebyggelse 8,5 meter från kajkant. Även om 8,5 m eller 10 m saknar betydelse vid en farligt gods olycka bör man ändå följa riktlinjerna. Syftet med ett bebyggelsefritt område är att:

- › Möjliggöra räddningsinsatser,
- › Motverka direkt konflikt mellan fartyg och byggnader,
- › Begränsa antalet människor som kan utsättas för negativa konsekvenser ifall en olycka skulle inträffa,
- › Ge möjlighet att upprätta skyddsåtgärder vid en förändrad riskbild i framtiden.

Fasad som vetter mot farligt godsled, i det här fallet Göta älv, bör utformas i obrännbart material för att fördröja en brandspridning. För att reducera konsekvenserna av en farligt godsolycka är det även av stor betydelse att det finns utrymningsvägar som inte vetter mot farligt godsleden.

4 Konsekvensbedömning - Påsegling

I en tidigare riskanalys, för Betelskeppet som ligger förtöjt nära gasklockan vid Gullbergskajen i Göta älv, har sannolikheten för en påsegling, som ger personskador, mellan ett navigerande eller drivande fartyg och ett förtöjt fartyg uppskattats till $5 \cdot 10^{-5}$ gånger per år. Förhållandena i fallet Betelskeppet och vid aktuellt planområde är inte desamma då Betelskeppet ligger i vattnet och därför är mer utsatt samt att skeppet ligger i en mycket smalare del av älven. Dock kan beräkningarna ge en indikation om hur ofta en påsegling kan inträffa vid studerat planområde. (FBE, 2005)

I den nyligen genomförda maritima riskbedömningen för Skeppsbron (SSPA 2012) har riskerna för påsegling analyserats. Enligt denna rapport kan påsegling av passerande fartyg tänkas ske på följande tre olika sätt.

A Oönskad gir till påseglingkurs.

Beroende av tekniska fel såsom bortfall av styrfunktion, låsning av roder/styrorgan i fullt utslag eller fel i styr- och reglersystem som kan ge fel respons från reglage på fartygets kommandobrygga

B Oavsiktlig avvikelse från korrekt passagelinje

Avvikelse som innebär påseglingkurs och som inte upptäcks och korrigeras eller inte kan korrigeras i tid. En sådan avvikelse kan tänkas orsakas av mänskliga misstag, tekniska fel och/eller yttre omständigheter

C Oönskat bortfall av framdrivning

Varvid fartyget driver mot anläggningarna. Bortfall av framdrivning kan orsakas av tekniska fel.

Situationen vid Skeppsbron är besvärligare ur ett påseglingperspektiv än vid det aktuella planområdet. Skeppsbron ligger i ytterkurvan på farleden där fartyg skall gå in i en gir vid passage. Om giren uteblir så kan påsegling av Skeppsbron ske. Farleden utefter Operans planområdet är rak. Fartyg som passerar planområdet har

avslutat en gir och skall snart påbörja nästa gir. Om giren inte sker av något skäl så kommer fartyget att segla mot motsatt sida av farleden relaterat till planområdet.

Fartyg till/från Frihamnen bedöms inte utgöra någon risk för planområdet. Vid utsegling från Frihamnen kommer fartygen ut från Frihamnen nedströms älven relaterat till planområdet. Vid insegling till Frihamnen ligger fartygen i en babordsgir sedan länge, om denna gir på något sätt misslyckats finns gott om tid att stoppa fartyget med maskinell hjälp eller via nödankring. Maritimans fartyg ligger även ivägen för ett fartyg som seglar fel.

Sammanfattningsvis bedöms sannolikheten för att en påsegling av kajen ska orsaka personskador på planområdet som mycket låg. Bedömningen baseras på beräknade sannolikheter från tidigare riskanalys för F/H Astoria, tidigare riskanalys för Skeppsbron, information om antalet fartygspassager och planområdets omgivning.

4.1 Konsekvensreducerande åtgärder med avseende på risk för påsegling

I syfte att reducera konsekvenserna från en eventuell påsegling av kajen bör ökat avstånd mellan kaj och planerad bebyggelse övervägas. Syftet med ett bebyggelsefritt område relaterat till påsegling är främst att motverka direkt konflikt mellan fartyg och byggnader.

Maritimans verksamheter med ett stort antal fartyg förtöjda utanför kajen kan ses som ett visst påseglingsskydd. Uppgifter tyder dock på att vissa delar eller hela av verksamheten kan komma att flyttas. Risknivån utan Maritiman i sitt nuvarande läge förändrar inte nämnvärt.

Att anlägga säkerhetshöjande åtgärder i form av påseglingsskydd, som vid höghuset vid Lilla Bommen (Skanskaskrapan), eller grundbankar i älven anses inte motiverat ur ett riskperspektiv.

5 Diskussion och slutsats

Syftet med detta arbete är att kvalitativt bedöma risknivån för studerat planområde. Resonemanget har därmed främst varit konsekvensbaserat och sannolikheten för att en olycka skall inträffa har ej behandlats kvantitativt. Konsekvensbedömningen har gjorts utifrån den sjötrafik samt transporter av farligt gods som bedömts ske på Göta älv förbi planområdet.

Att utnyttja planområdet för föreslagen nybyggnation bedöms vara möjligt. Sett ur risknivån och ett kostnads-/nyttoperspektiv är det inte motiverbart att vidta några mer omfattande säkerhetshöjande åtgärder för att ta hänsyn till en olycka med farligt gods eller risken för påsegling. Följande skyddsåtgärder anses dock lämpliga att beakta i fortsatt arbete:

- › En bebyggelsefri zon på minst 10 meter bör upprättas.
- › Fasad mot Göta älv bör utföras i obrännbart material.
- › Minst en utrymningsväg skall vetta mot motsatt sida Göta älv.

6 Referenser

FBE (2002) *Risicanalys – F/H Astoria, Gullbergskajen*, 2002-06-11, FB Engineering AB

FBE (2008), *Utformning av skyddsåtgärd för planerad skolgård nära Hamnbana på Västra Eriksberg*, 2008-04-14, FB Engineering AB

Detaljplan för tillbyggnad av Göteborgsoperan inom stadsdelen Nordstaden i Göteborg, 2012-10-30. Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad.

Detaljplan för tillbyggnad av Göteborgsoperan inom stadsdelen Nordstaden i Göteborg, samrådshandling, November 2012. Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad.

Telefonsamtal med Jörgen Sjöholm, Sjöfartsverket, 2013-05-07

Utredningsskiss utbyggnad. Spelvänt förslag. Bantad version. Plan 1, Källare. Skala 1:200. 2012-08-13. Tengbom

Utredningsskiss utbyggnad. Spelvänt förslag. Bantad version. Plan 2, Entréplan. Skala 1:200. 2012-08-13. Tengbom

Utredningsskiss utbyggnad. Spelvänt förslag. Bantad version. Plan 3, Konferensplan. Skala 1:200. 2012-08-13. Tengbom

Utredningsskiss utbyggnad. Spelvänt förslag. Bantad version. Plan 4, Rep/övnings/loge plan. Skala 1:200. 2012-08-13. Tengbom

Utredningsskiss utbyggnad. Spelvänt förslag. Bantad version. Plan 5, Vind. Skala 1:200. 2012-09-12. Tengbom

Utredningsskiss utbyggnad. Spelvänt förslag. Bantad version. Tvärsnitt. Skala 1:200. 2012-09-12. Tengbom

Utredningsskiss utbyggnad. Spelvänt förslag. Bantad version. Längsplan. Skala 1:200. 2012-09-12. Tengbom

WSP (2009) *DETALJERAD RISKBEDÖMNING FÖR DETALJPLAN Västra Klippan, Göteborgs kommun, 2009-02-11, WSP*

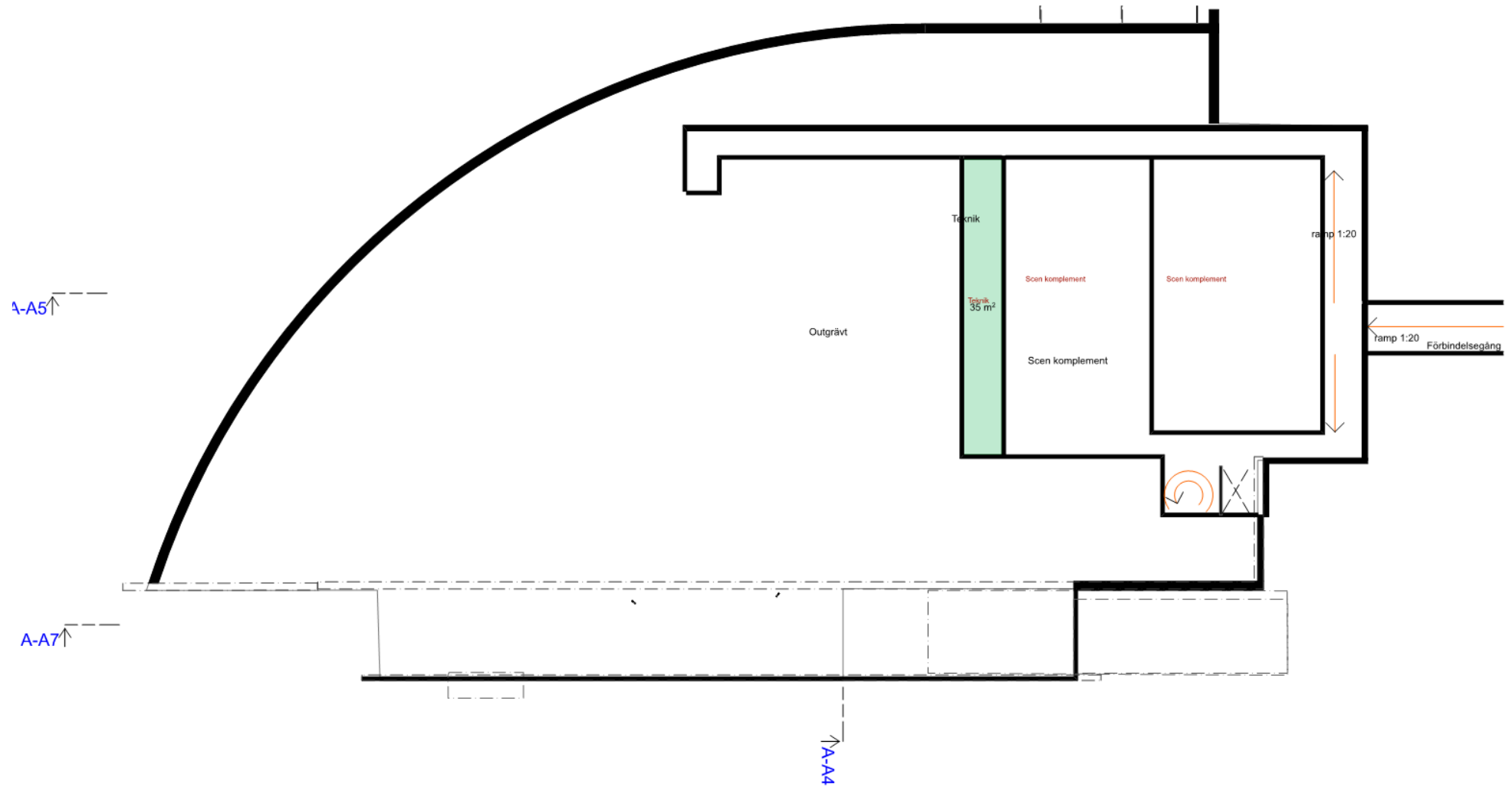
Översiktsplan för Göteborg, fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS, Stadsbyggnadskontoret, 1997.

COWI (2012) *Uppdatering av statistik för sjötrafiken på Göta Älv, PM001, 2012-10-22*

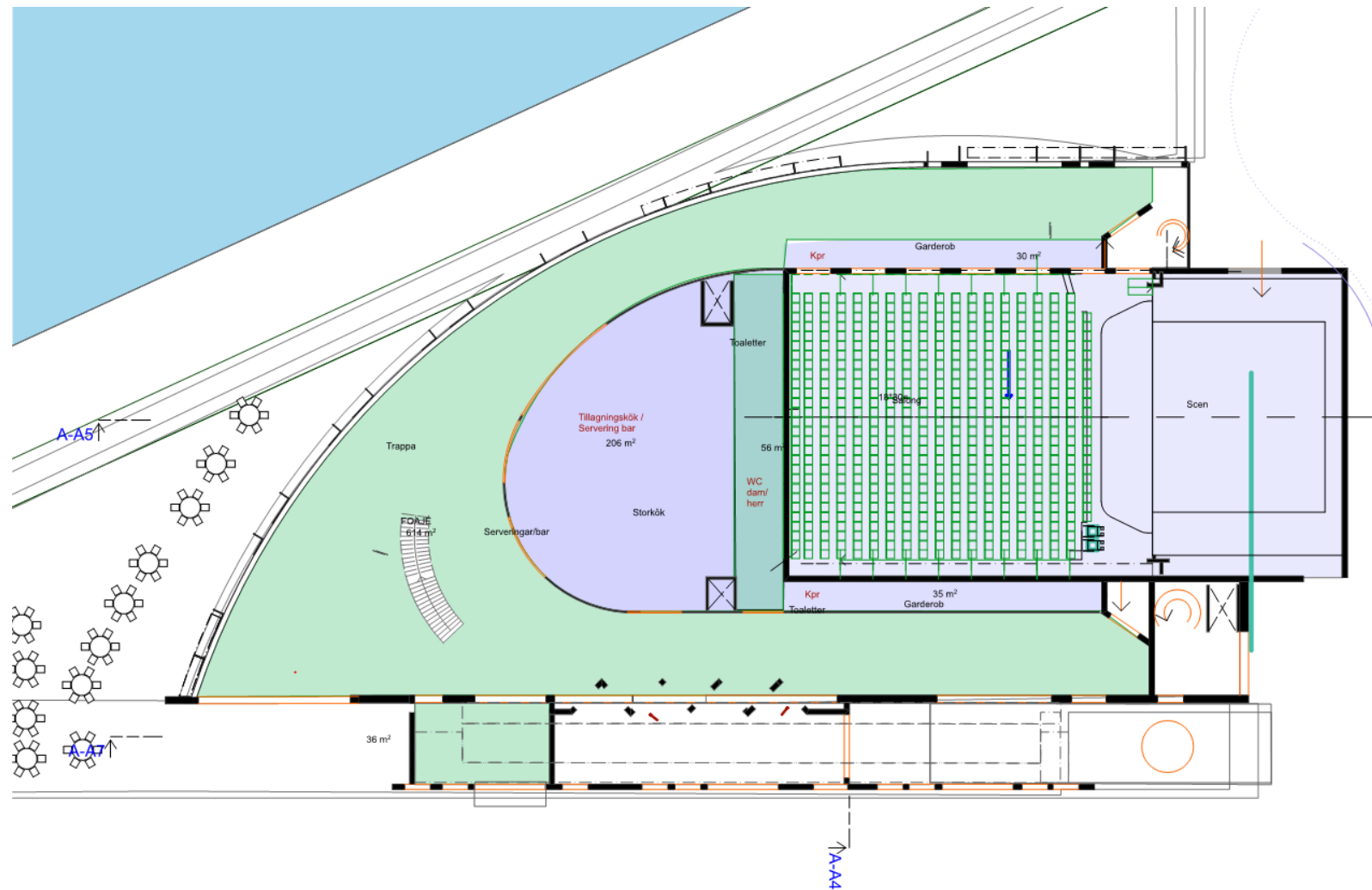
SSPA (2012) *Skeppsbron – Maritim riskbedömning, Huvudrapport, SSPA rapport nr 2011 5916-1*

FBE 2005, *Risikanalys – Betelskeppet, Gullbergskajen. 2005-05-10, FB Engineering AB*

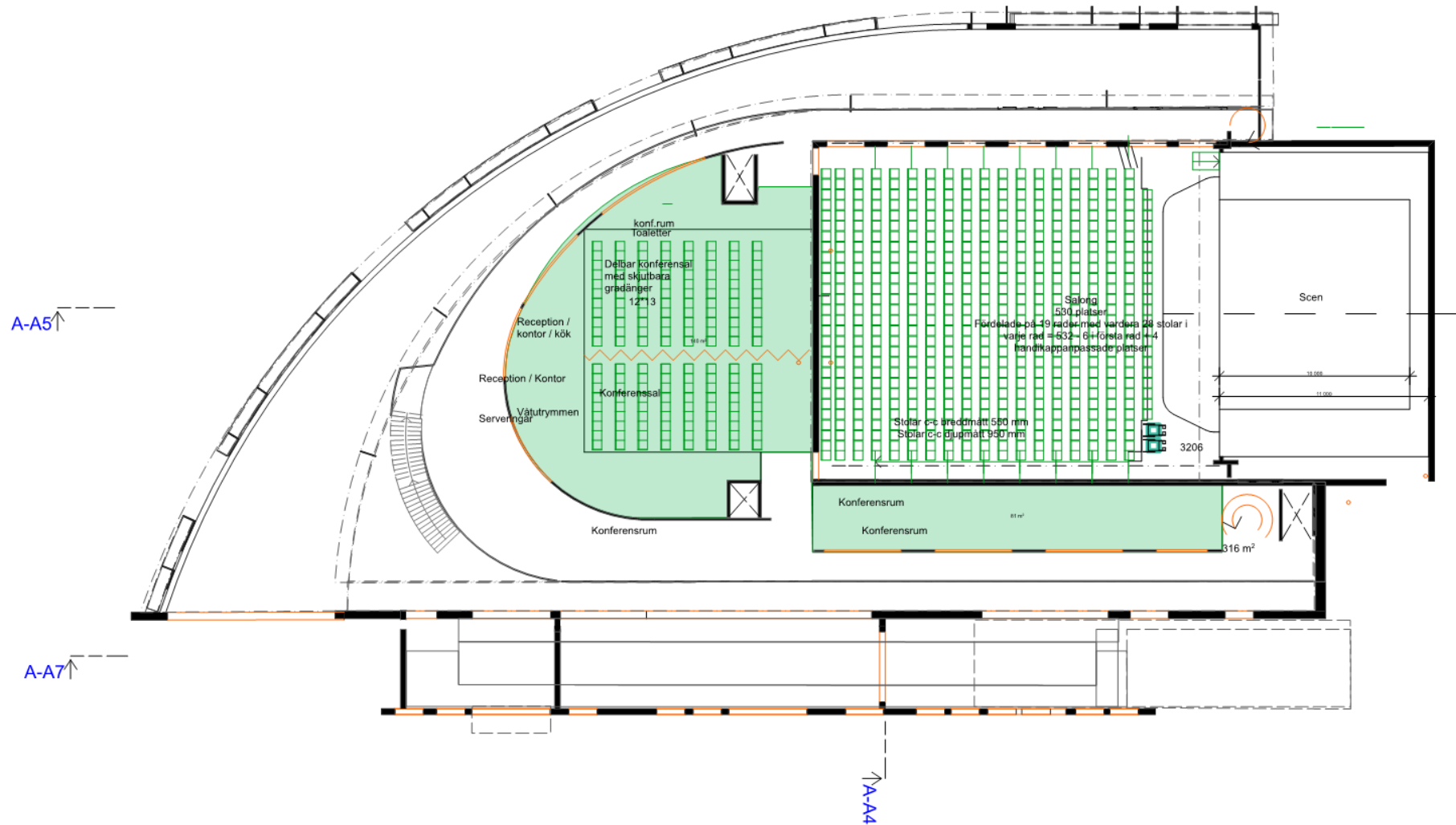
Bilaga A – Illustrationer och ritningar



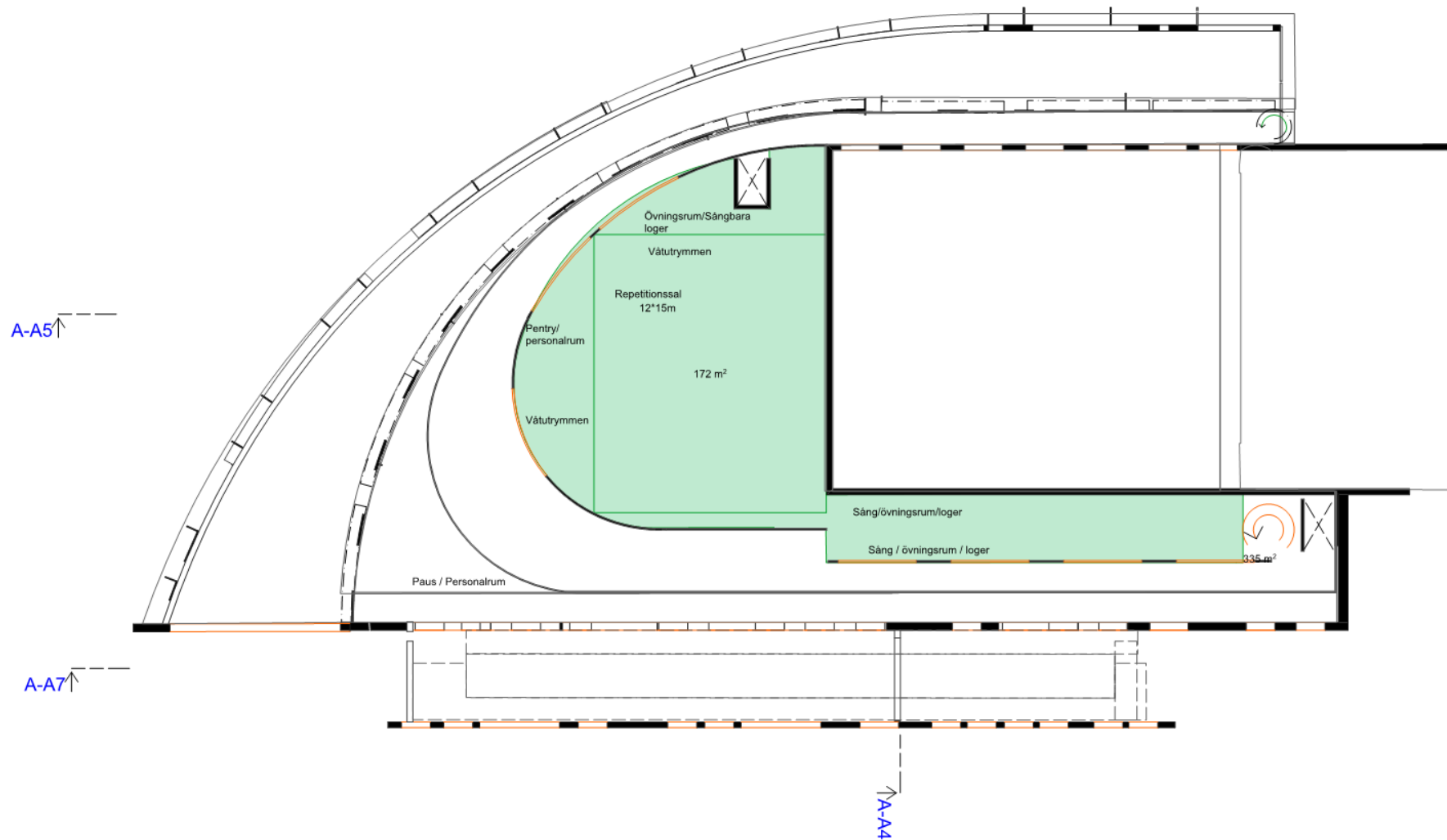
Figur A1. Utredningsskiss utbyggnad. Spegelvänt förslag. Bantad version. Plan 1, Källare. Skala 1:200. 2012-08-13.(Tengbom)



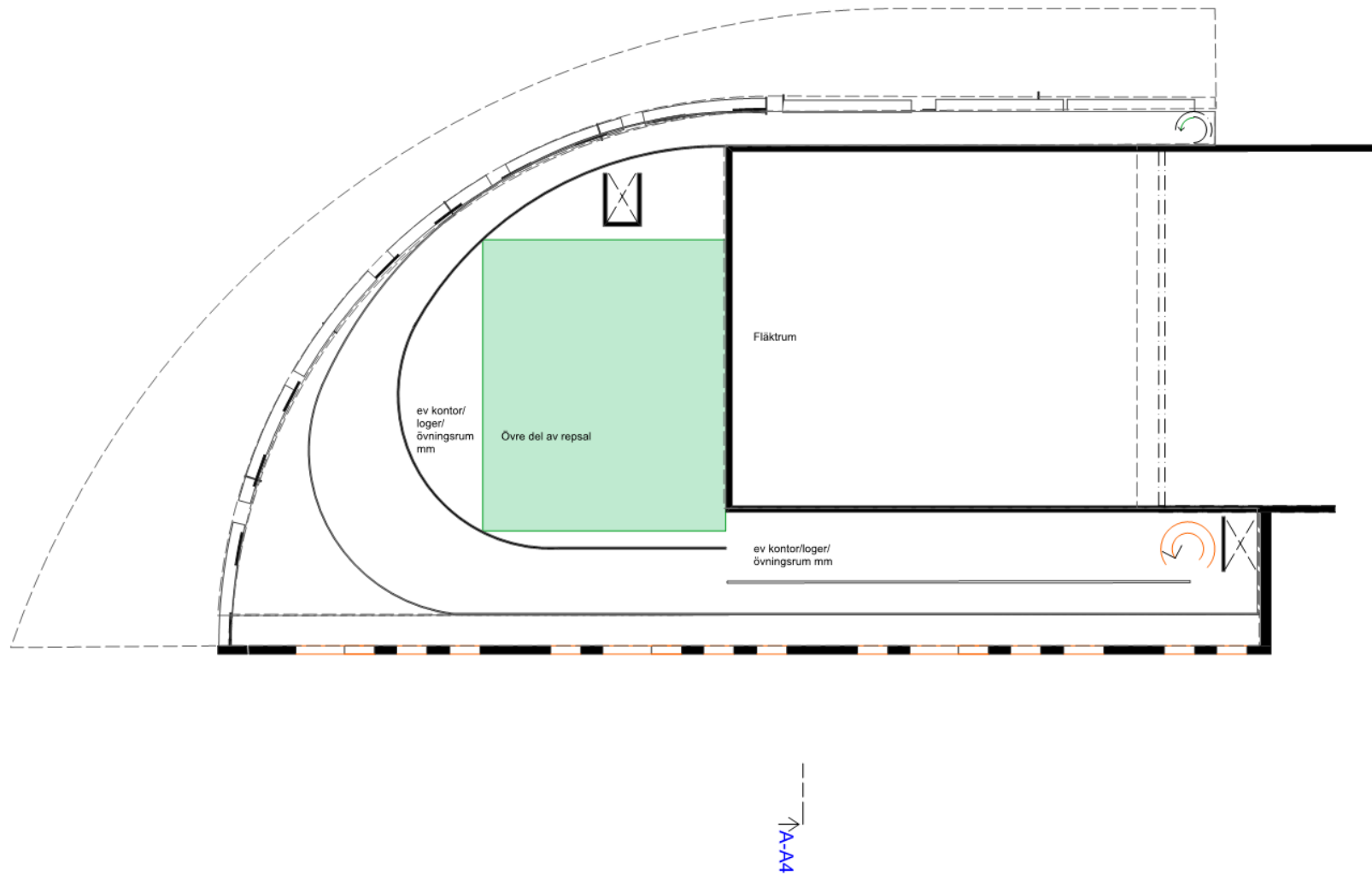
Figur A2. Utredningsskiss utbyggnad. Spegelvänt förslag. Bantad version. Plan 2, Entréplan. Skala 1:200. 2012-08-13. (Tengbom)



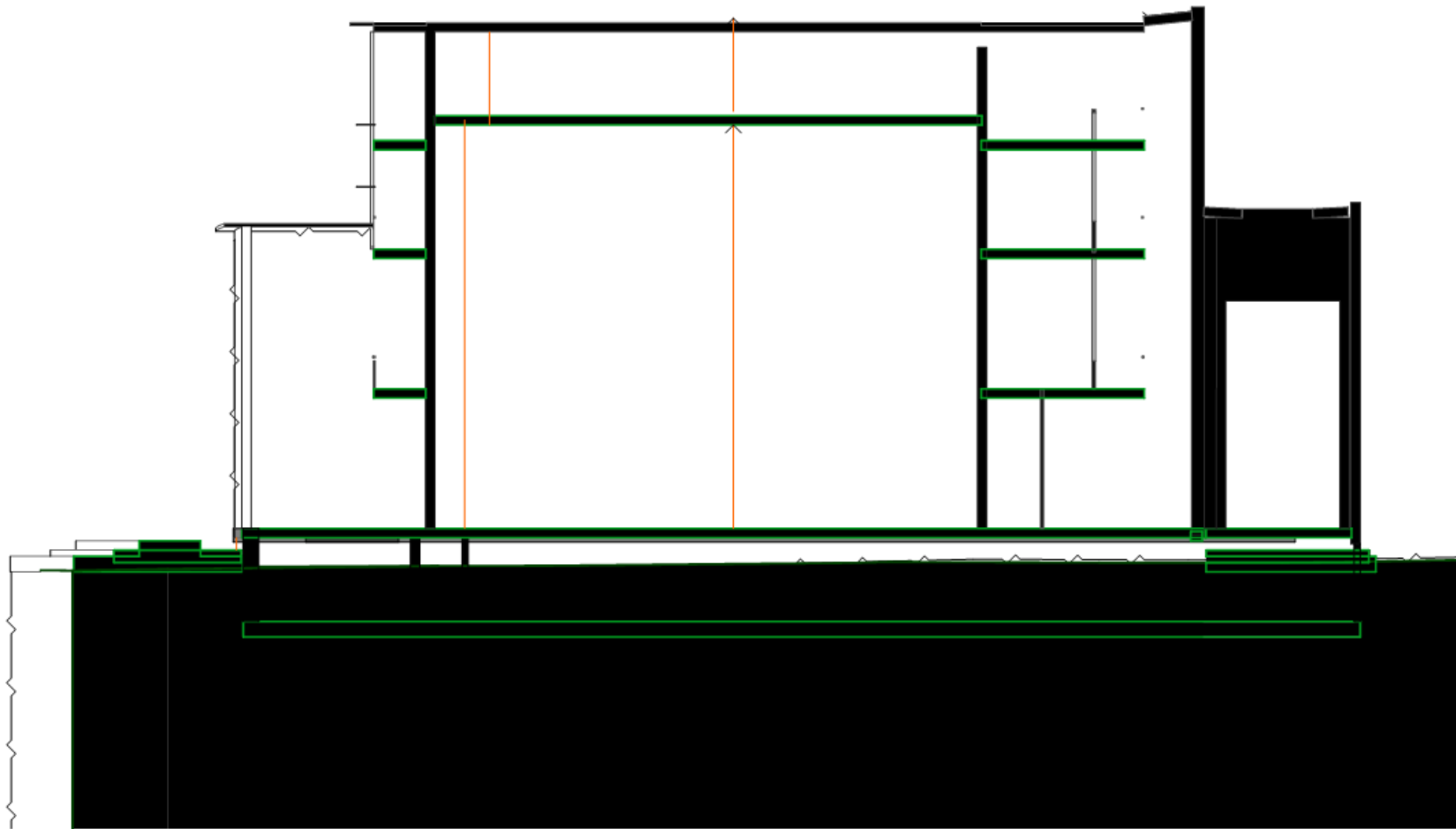
Figur A3. Utredningsskiss utbyggnad. Spegelvänt förslag. Bantad version. Plan 3, Konferensplan. Skala 1:200. 2012-08-13. (Tengbom)



Figur A4. Utredningsskiss utbyggnad. Spegelvänt förslag. Bantad version. Plan 4, Rep/övnings/loge plan. Skala 1:200. 2012-08-13. (Tengbom)



Figur A5. Utredningsskiss utbyggnad. Spegelvänt förslag. Bantad version. Plan 5, Vind. Skala 1:200. 2012-09-12. (Tengbom)



Figur A6. Utredningsskiss utbyggnad. Spegelvänt förslag. Bantad version. Tvärsektion. Skala 1:200. 2012-09-12. (Tengbom)



Figur A7. Utredningskiss utbyggnad. Spegelvänt förslag. Bantad version. Längsektion. Skala 1:200. 2012-09-12. (Tengbom)

