

Maritim riskanalys.

Nr: RE20188892-01-00-A

Norrtälje Hamn



Norrtälje kommun
Att: Carolina Sahlén
Projekt Norrtälje Hamn
Box 800
761 28 Norrtälje

RAPPORT

Datum
2018-10-05
SSPA Rapportnummer:
RE20188892-01-00-A
Projektledare:
Nelly Forsman
Författare
Nelly Forsman
031 772 9160
Nelly.forsman@sspa.se

Referens:

Beställarens referensnummer: 70550027

Maritim riskanalys Norrtälje Hamn

I samband med utvecklingen av de östra delarna av Norrtälje Hamn planeras anläggningar i vattenområdet. Denna riskanalys avser påseglingsrisker för nytt stadsbad samt övergripande analys av risker i förhållandet mellan kommersiell fartygstrafik och fritidsbåtar i hamnen.

SSPA Sweden AB



Joacim Linder
Avdelningschef
Maritime Consulting

SSPA Sweden AB



Nelly Forsman
Projektledare
Maritime Consulting

SSPA Sweden AB

Huvudkontor: Box 24001, 400 22 Göteborg • Telefon: 031-772 90 00 • Fax: 031-772 91 24

Besöksadress: Chalmers Tvärgata 10, 412 58 Göteborg.

Lokalkontor: Fiskargatan 8, 116 20 Stockholm • Telefon: 031-772 90 00 • Fax: 08-31 15 43

Webb: www.sspa.se • E-post: postmaster@sspa.se • Org. nr.: SE556224191801

Revisionshistorik

Rev.	Datum	Beskrivning	Uppgjord av
	2018-09-14	Utkast	
	2018-09-21	Uppdaterat utkast för granskning	
A	2018-10-05	Slutrapport	Nelly Forsman

Sammanfattning

I samband med utvecklingen av de östra delarna av Norrtälje Hamn planeras anläggningar i vattenområdet. Detta medför behov av att genomföra en riskanalys avseende påseglingsrisker för nytt stadsbad samt övergripande analys av risker i förhållandet mellan kommersiell fartygstrafik och fritidsbåtar i hamnen.

Angöringsplats för skärgårdsbåtar/färjor, småbåtar och stadsbadet planeras till samma del av Norrtälje Hamn. Detta medför att det tillgängliga manöverutrymmet för båtarna i området blir begränsat. Den kommersiella trafiken utgörs i första hand av passagerarbåtar som trafikerar hamnen sommartid. Bland annat trafikeras Norrtälje av ångbåten Blidösund vilken inte har samma manöveregenskaper som moderna fartyg. Enligt Blidösundsbolaget kommer det inte vara möjligt för Blidösund att angöra Norrtälje i framtiden på grund av det begränsade manövreringsutrymmet som den planerade utbyggnaden innebär.

Analysen innefattar en riskidentifiering där fem faror prioriteras för vidare bedömning;

1. Bro- eller kajpåsegling pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid ankomst
2. Påsegling av badet eller kaj pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid avgång
3. Påsegling av badet eller kaj pga. begränsat utrymme för vändningsmanöver för skärgårdstrafiken
4. Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för fritidsbåtar i samband med ankomst/avgång skärgårdsbåtar
5. Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för manövrering av besöksfartyg

Sannolikhet och konsekvens för respektive fara uppskattas kvalitativt på en tregradig-skala och vägs samman med hjälp av en riskmatris. Sammanvägningen visar att fara 3 *Påsegling av badet eller kaj pga. begränsat utrymme för vändningsmanöver för skärgårdstrafiken*, bedöms medföra risker som innebär att åtgärder måste vidtas för att acceptabla risknivåer ska nås. Risk 2 *Påsegling av badet eller kaj pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid avgång* bedöms medföra risker som innebär att åtgärder bör övervägas.

Den åtgärd som framstår som enklast för att reducera de identifierade riskerna, och som samtidigt tillgodoser projektets huvudsyfte, förefaller vara att inte lägga ut de planerade flytbryggorna från piren öster om stadsbadet. Denna åtgärd medför att det tillgängliga manöverutrymmet ökar vilket skapar möjligheter för att Blidösund ska kunna vända i samband med avgång. Genom att vändning sker längre ut vid piren undviks "peka-på-kurs" vilket också minskar sannolikheten för påsegling av badet. Även risken för påsegling av fritidsbåtar och besöksfartyg bedöms minska genom att manöverutrymmet ökar. Ytterligare skydd av badet, i form av förstärkt bryggkonstruktion eller genom anläggandet av en extra påhrad med ledverk, kan också övervägas för att minska konsekvenserna av en eventuell påsegling.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Syfte.....	3
1.3	Omfattning	3
1.3.1	Avgränsningar.....	3
1.4	Metodik	4
2	Befintliga förhållanden och planerade kajer och verksamheter	6
2.1	Vind-, ström- och vågförhållanden.....	6
2.2	Planerade verksamheter	7
3	Sjötrafikanalys.....	9
4	Riskidentifiering	11
4.1	Ankomst och avgång för skärgårdsbåtarna.....	11
4.2	Besöksfartyg	13
4.3	Fritidsbåtar och övrig trafik.....	13
4.4	Prioriterade risker	13
5	Riskbedömning.....	14
5.1	Sannolikhetsbedömning.....	14
5.2	Konsekvensbedömning	18
6	Riskvärdering	21
7	Riskreducerande åtgärder	23
7.1	Identifierade åtgärder	23
8	Slutsatser och rekommendationer	25
9	Referenser.....	26

1 Inledning

I samband med utvecklingen av de östra delarna av Norrtälje Hamn planeras anläggningar i vattenområdet. Detta medför behov av att genomföra en riskanalys avseende påseglingsrisker för nytt stadsbad samt övergripande analys av risker i förhållandet mellan kommersiell fartygstrafik och fritidsbåtar i hamnen.

1.1 Bakgrund

Projektet Norrtälje Hamn är Norrtäljes största stadsbyggnadsprojekt någonsin och projektet medför en geografisk fördubbling av stadskärnan. I det så kallade "Galären-området" som ligger i den östra delen av Norrtälje Hamn planeras bland annat ett nytt stadsbad, renoverad och något utvidgad pirkonstruktion, brygganläggningar samt en dagvattendamm/våtmarkspark och utfyllnad för en parkyta väster om Port Arthur-udden.

I samband med samråd inför ansökan för vattenverksamhet framkom att de maritima riskerna med småbåtshamnen och badet bör utredas för att säkerställa acceptabla risknivåer avseende dess placering och utformning.

1.2 Syfte

Angöringsplats för skärgårdsbåtar/färjor, småbåtar och stadsbadet planeras till samma del av Norrtälje Hamn. I närhet till stadsbadet sker även vändning av skärgårdstrafikens fartyg. Uppdraget syftar till att analysera riskerna med båttrafik och bad i närhet av varandra. Analysen ska bedöma huruvida det går att uppnå tillräcklig säkerhet för den planerade badanläggningen samt föreslå riskreducerande åtgärder med syfte att höja säkerheten, om detta bedöms nödvändigt.

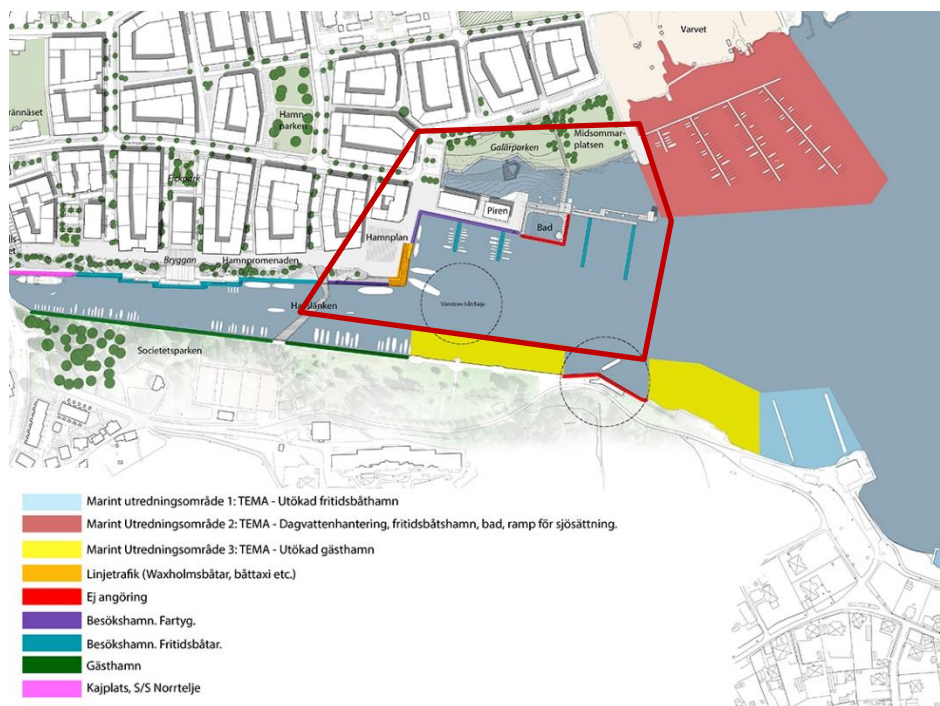
Riskanalysen avses kunna ingå som underlag till tillståndsansökan för projektet Norrtälje Hamn.

1.3 Omfattning

Analysen omfattar bedömning av påseglingsrisker för badanläggningen som planeras i den östra delen av Norrtälje Hamn. Analysen omfattar också potentiella risker med småbåtshamn i närheten av nyttotrafikens angöringspunkt i hamnen och risken för eventuella konflikter mellan de olika trafikslagen. Analysen fokuserar på risker för människors hälsa och liv då de vistas i kajnära byggnader och anläggningar, samt hur riskbilden i stort påverkas av sjötrafiken i angränsande farled.

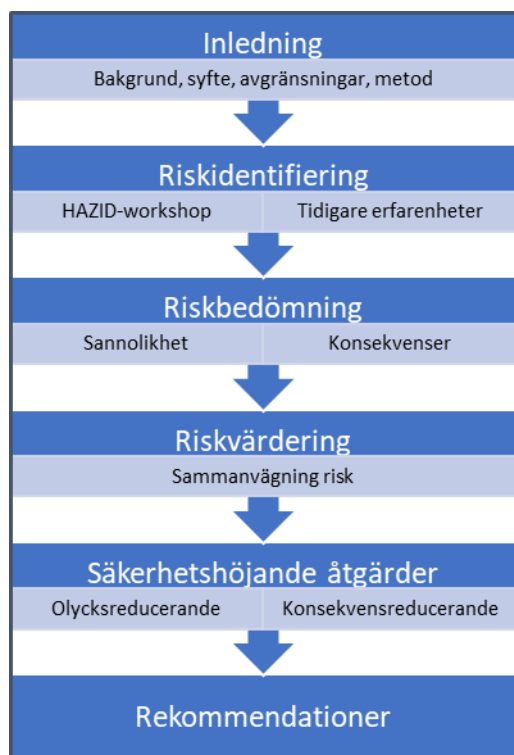
1.3.1 Avgränsningar

Analysen avgränsas geografiskt till anläggningarna på den norra stranden, i den östra delen av Norrtälje Hamn samt sjötrafiken i detta område, se Figur 1.1. Områdena benämnda som Marint utredningsområde omfattas inte av aktuell tillståndsansökan och inte heller av föreliggande riskanalys.



1.4 Metodik

Analysen baseras på den etablerade FSA-metodiken (Formal Safety Assessment) som rekommenderas av IMO. Denna metodik överensstämmer väsentligen även med ISO standard 3100 och 31010. I Figur 1.2 visas schematiskt de ingående delmomenten i riskanalysen.



Den aktuella riskanalysen omfattar inte något formellt riskidentifieringsmöte (Hazid-workshop) där berörda sakägare och myndigheter samlas. Istället identifieras potentiella olycksscenarier baserat på erfarenheter, generell olycksstatistik från andra hamnar samt genom diskussioner med berörd expertis från hamn och myndigheter.

Identifierade olycksscenarier analyseras, sannolikheter och konsekvenser för respektive scenario beskrivs kvalitativt och uppskattas kvantitativt där så är möjligt.

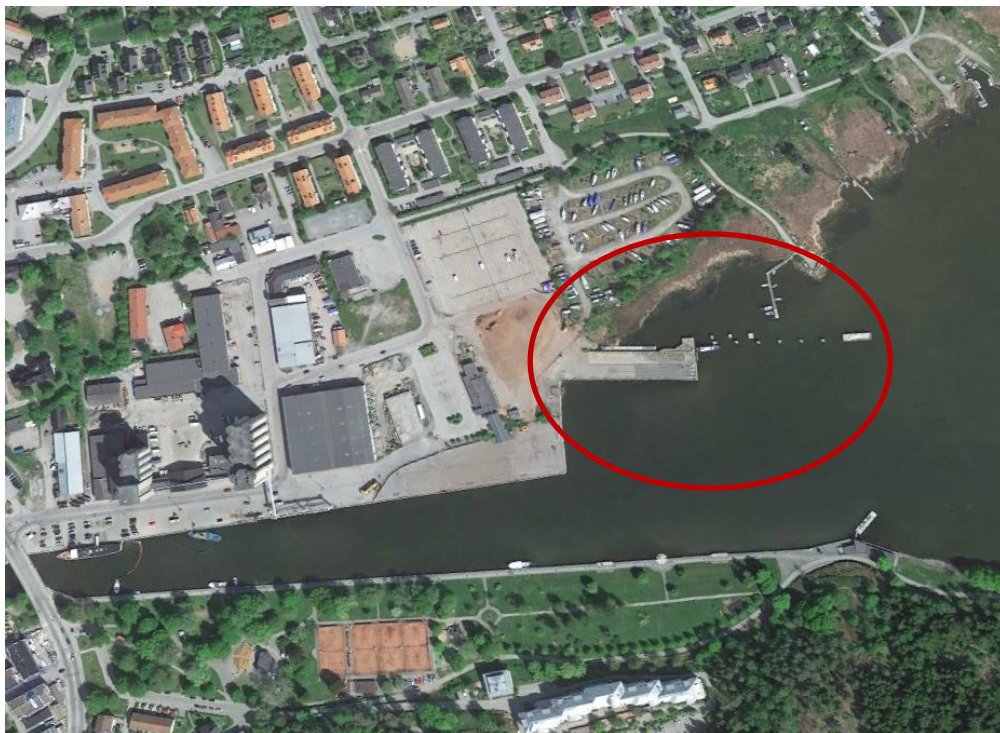
- Sannolikheten för dimensionerande påseglingsscenarier för havsbadet samt för övriga identifierade olycksscenarier uppskattas enligt etablerad praxis för olika felhändelser (tekniska fel typ blackout, tekniska fel/låst roder samt mänskliga misstag/navigationfel), samt genom kvalitativa bedömningar för applicering i de aktuella scenarierna.
- Konsekvenser av möjliga påseglings- och kollisionsscenarier uppskattas genom kvalitativa bedömningar.

Sannolikhet och konsekvens vägs sedan samman i en riskvärdering med utgångspunkt i en så kallad riskmatris. För risker som bedöms höga eller medelhöga förslås säkerhetshöjande åtgärder i syfte att minska sannolikheten eller konsekvensen för aktuell risk. Baserat på resultatet av riskanalysen ges rekommendationer för eventuella säkerhetshöjande åtgärder och liknande.

2 Befintliga förhållanden och planerade kajer och verksamheter

I det gamla industri- och hamnområdet i östra delen av stadskärnan i Norrtälje stad utvecklar kommunen en ny hållbar stadsdel, Norrtälje Hamn. Detta blir en förlängning av den befintliga stadskärnan och knyter ihop staden med Norrtäljeviken.

Ett flertal vattenverksamheter behövs för att genomföra planerna för området. På grund av olika planeringsfaser och tider för olika etapper har vattenarbetena delats upp i olika tillståndprocesser (Paket 1 och Paket 2). Tillstånd har redan erhållits för "Paket 1". Aktuell riskanalys avser verksamheter i "Paket 2" som omfattar fastigheterna Tälje 5:1 och Tälje 3:256 och som fått arbetsnamnet Galären.



Figur 2.1 Aktuellt område som utgör "Paket 2" i projektet Norrtälje Hamn.

I den västra delen av området Galären finns idag en hamnpir som används för färjetrafik. Utmed stranden som mestadels utgörs av vassområden finns några bryggor och i den östra delen ligger Port Arthurs udde. Väster om området ligger det gamla hamnområdet med hamnplaner och kaj som för närvarande genomgår omvandling till lokalgator och bebyggelse. Norr om området finns befintlig bebyggelse i form av flerbostadshus och villor. Söderut, på andra sidan Norrtäljeviken ligger Societetsparken samt en gästhamn och småbåtshamn.

2.1 Vind-, ström- och vägförhållanden

Vindstatistik uppmätt i Norrtälje mellan 1961-1984 visar att vindar från sydsydost är de mest förekommande. Vindar från nordlig till sydostlig riktning är ovanligt och förekommer endast vid ca 13% av tiden. Vindstatistiken visar också att höga vindhastigheter främst uppstår i samband med vindar från sydsydost och nordnordväst (SWECO, 2018).

Strömningshastigheterna i hamnområdet är generellt små (storleksordning max 1,5 knop). Vid höga vindstyrkor kommer vindgenererade strömmar att dominera, medan vid lägre vindhastigheter dominerar flödet ut från ån strömförhållanden.

Havsvågor genererade av vinden ute till havs kommer inte fram till Norrtälje Hamn, eftersom de förlorar all energi vid passagen av grunda områden i Norrtäljeviken mynning. Därmed är det bara lokalt genererade vindvågor som bidrar till vågklimatet i Norrtälje Hamn, vilket gör att våghöjderna blir mycket begränsade (SWECO, 2018).

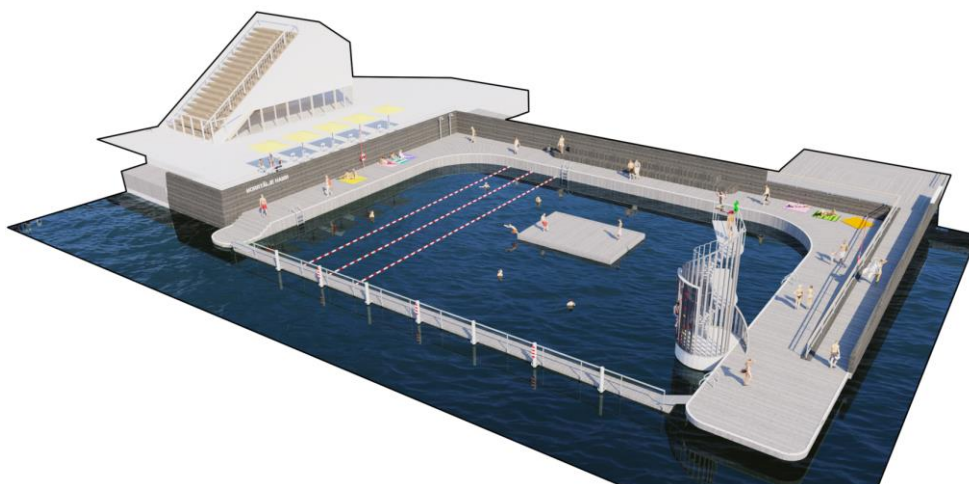
2.2 Planerade verksamheter

Området planeras för ett kluster av publika platser och funktioner, se Figur 2.2.



Figur 2.2 Planerade verksamheter inom Galären.

Den befintliga piren kommer att byggas ut och utvidgas med ca 1 m på var sida. På piren planeras även en publik byggnad för olika aktiviteter att uppföras. I anslutning till piren planeras ett antal flytbryggor för gästbåtar. Dessa bryggor ska vara flexibla och kunna flyttas vid behov, exempelvis i samband med att större besöksfartyg anlöper hamnen. På den östra sidan av piren planeras ett stadsbad. Detta uppförs med tre fasta bryggor och med en flytbrygga i söder mot Norrtäljeviken, se Figur 2.3. I anslutning till badet är vattendjupet ca 5-6 m.



Figur 2.3 Planerad utformning av stadsbadet öster om piren.

Öster om stadsbadet anläggs en gångbrygga som fästs till piren. Till denna gångbrygga ansluts även flexibla flytbryggor, i första hand för fritidsbåtar. Dessa kommer att förankras till pålar som drivs ner på flera platser i vattenområdet. Vid Port Arthurs udde, utanför bryggorna, planeras en sjösättningsramp för småbåtar. Beroende på vilken typ av båtar som rampen konstrueras för kommer muddring till antingen 1 m (motorbåtar) eller ca 2,5 m (segelbåtar) fritt vattendjup att genomföras.

Tidigare har skärgårdsbåtarna som trafikerar Norrtälje haft tilläggsplats en bit in i ån där det förtöjt med styrbordssidan mot kaj för att vid avgång sedan backa ut och vända vid piren. Från och med sommaren 2018 har tilläggsplatsen flyttats ut till kajhörnan där tilläggning sker med fören mot kaj. Denna tilläggsplats kommer även efter utbyggnaden av Norrtälje Hamn att användas för den reguljära trafiken med skärgårdsbåtar. Det tillgängliga utrymmet för manövrar vid ankomst och avgång kommer dock att reduceras efter utbyggnaden av piren och de flexibla flytbryggorna.

Fritidsbåtstrafiken i området förväntas öka med anledning av projektet eftersom utbyggnaden innefattar ny småbåtshamn samt ökat antal gästbåtsplatser. Förutom de flexibla flytbryggorna planeras även nya förtöjningsplatser för fritidsbåtar till den södra sidan av viken. I dag finns en gästhamn med totalt ca 120 platser öster om projektområdet, på den södra sidan av viken.

3 Sjötrafikanalys

Norrtälje ligger längst in den ca 19 nautiska mil långa Norrtäljeviken vilket gör att trafiken i området är begränsad. Den kommersiella trafiken utgörs i första hand av passagerarbåtar som trafikerar hamnen sommartid. Figur 3.1 visar registreringar från kommersiell trafik under 2017 baserat på AIS-data. Fritidsbåtar saknar AIS-sändare och denna trafik framgår därför inte av figuren. Antalet passager under 2018 förväntas bli jämförbara med antalet för 2017 då så väl Rex och Blidösund har trafikerat Norrtälje under sommaren, dock har kajläget för dessa båtar flyttats ut till kajhörnet varför trafiken in i ån under 2018 blir mycket begränsad.



Figur 3.1 AIS-spår i Norrtälje 2017.

Antalet passager av fartyg utrustade med AIS som passerade in och ut ur hamnen 2017 var 115 stycken. Av dessa passager stod Skärgårsbåten m/s Rex som trafikerade rutten Norrtälje- Arholma sommartid för 52 av passagera. Ångfartyget Blidösund byggd 1911, se Figur 3.2, med en längd på 35 m stod för 28 passager. Övriga passager består av mindre fartyg såsom polisbåt, lotsbåt och taxibåt.



Figur 3.2 Ångbåten Blidösund med längd på 35 m.

Under 2018 har M/S Riddarfjärden ersatt Rex på rutten Norrtälje- Arholma, se figur Figur 3.3. De båda fartygen har samma dimensioner men Riddarfjärden har något mindre passagerarkapacitet, 120 jämfört med 140 för Rex. Både Rex och Riddarfjärden har landgång i fören och angör därför med en stävförtöjning vinkelrätt mot kajen på den östra sidan av hamnplan. Blidösund däremot har

landgång på sidan av fördäck och lägger därför till med styrbords bog mot kajen på den södra sidan av hamnplanen nära kajhörnet.



Figur 3.3 M/S Riddarfjärden med längd på 27 m förtöjd vid kaj i Norrtälje.

För närvarande finns 78 förtöjningsplatser för fritidsbåtar på den södra stranden. Dessa utnyttjas dock endast i begränsad omfattning, antalet samtidigt förtöjda fritidsbåtar uppskattas uppgå till maximalt 10 stycken. Fritidsbåtstrafiken i Norrtäljeviken kan dock förväntas öka när hamnen har byggts ut eftersom området då blir mer attraktivt för besökare.

Den största båt som anlöpte Norrtälje under 2017 var en 50 m lång segelskuta, Grossherzogin Elisabeth. Besöksfartyg av denna typ är att vänta även i framtiden, dimensionerande storlek för denna typ av fartyg baseras på Ostindiefararen Götheborg som är 41 m lång, se Figur 3.4. Antalet anlöp av denna typ förväntas kunna uppgå till ca maximalt 10 per år.



Figur 3.4 Ostinfiefararen Götheborg, Längd L=41 m, utgör dimensionerande storlek för besöksfartygen.

4 Riskidentifiering

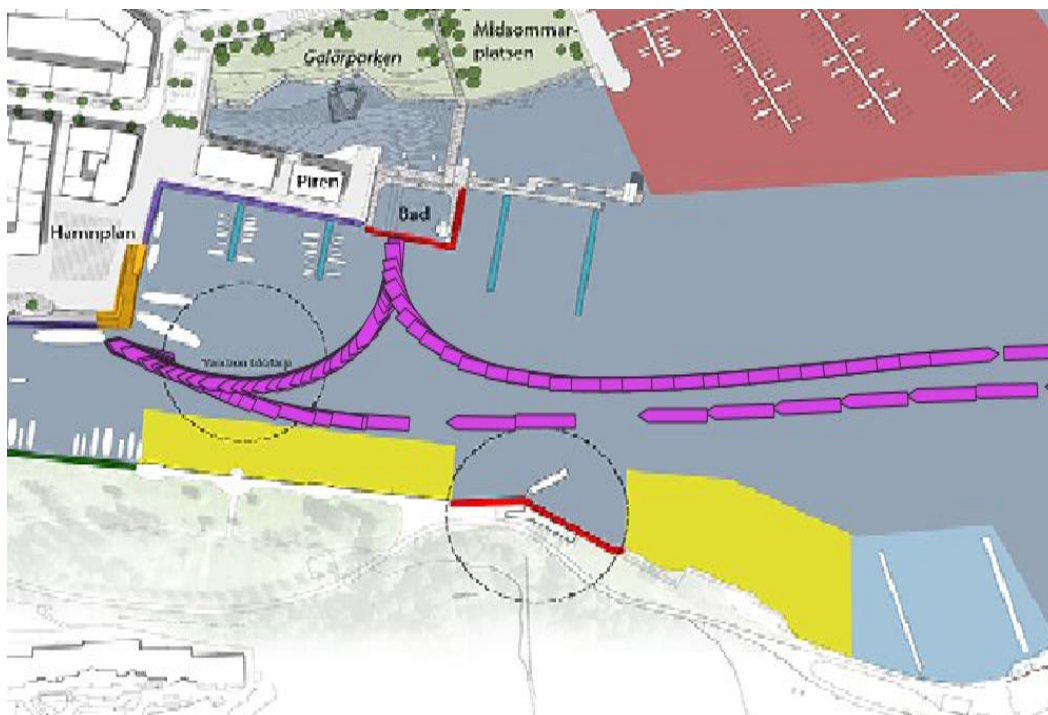
Potentiella olycksscenarier och maritima risker identifierades vid ett internt möte på SSPA där såväl nautiskt kunniga som riskanalytiker medverkade. Sjöfartsverkets samt Blidösundsbolagets yttranden angående samrådsunderlaget för vattenverksamhet i Norrtälje Hamn utgjorde också viktiga underlag för diskussionerna. De interna diskussionerna och underlagen kompletterades också med en separat diskussion med Philip Ronne, Blidösundsbolaget.

4.1 Ankomst och avgång för skärgårdsbåtarna

Inseglingen till kajen för skärgårdsbåtarna är förhållandevis enkel och medför inga vändningar eller girar. Idag angör Rex kajen på den östra sidan av kajhörnet med en stävförtöjning. Stävförtöjning av passagerarfartyg är generellt sett förknippat med risk för kajpåsegling eller kajstuds om farten inte har reducerats tillräckligt för att förhindra en kraftig kajkontakt, vilket i sin tur kan leda till personskador (Transportstyrelsen, 2013).

Om fartygen skulle få en black-out vid ankomst kan påseglingsscenarier uppstå, antingen av kajen eller av den gångbro som kommer att byggas en bit in i ån. Scenarier med påsegling av badet vid ankomst bedöms som mindre troligt eftersom båtarna inte har kurs mot detta, badet skyddas delvis även av det bryggor som planeras utanför. Ett roderfel skulle möjligen kunna innebära en påsegling av de nya bryggorna.

Vid avgång från kajen krävs en vändning. Det tillgängliga utrymmet för denna typ av manöver kommer att minskas avsevärt när de planerade nya flytbryggorna samt stadsbadet anläggs. Figur 4.1 visar den planerade utformningen av hamnen med en "konturplot" av Blidösund vid ankomst och avgång baserat på AIS-data från 20 juli 2018. Av figuren framgår att vändningen vid avgång sker i direkt närhet till det planerade stadsbadet. Båten har kurs rakt mot badet i samband med detta vilket skulle leda till påsegling om en black-out eller haveri inträffar. En vändning i sådan närhet till badet skulle förmodligen även innebära en uppgrumlig samt att badet skulle påverkas av propellerströmmarna.



Figur 4.1 Blidösunds ankomst och avgång 20 juli 2018 illustrerat på föreslagen utformning av hamnen.

Ångfartyget Blidösund har en fast vänstergängad propeller med diameter ca 2 m, vilket medför att aktern drar mot styrbord vid backning. Avgångsmanövern från förtöjningsplatsen görs därför med backning som initierar en motsols gir som, efter att propellerns rotationsriktning omkastats och backningen stoppats, fullföljs av en babordsgir för att vända stäven ut ur hamnen. Roder- och propellerarrangemang medger inte snäva girar med liten radie, och i vissa situationer måste ytterligare en backning följd av babordsgir göras för att stäven ska peka ut ur hamnen och fartyget ska kunna passera ut med tillräcklig klarning mot södra stranden.

Enligt Blidösundsbolaget (Blidösundsbolaget, 2018) är det särskilt vid ostliga vindar svårt att i dagsläget klara att komma runt utan upprepade backmanövrar. Hård ostlig vind försvårar giren eftersom vinden tenderar att driva fartyget mot väster och motverkar stävens vridning mot vindriktningen.

Utrymmet för denna typ av manöver kommer i framtiden att bli mer begränsat vilket eventuellt kan påverka risken för påsegling eller kollision. Enligt Blidösundsbolaget kommer det i framtiden inte att vara möjligt att trafikera Norrtälje med fartyget Blidösund eftersom utrymmet för vändning är för litet för säker manövrering om det planerade badet samt bryggorna anläggs (Ronne, 2018).

Tidigare, innan 2018, angjorde skärgårdsbåtarna kajen ca 250 m in i ån, se Figur 3.1. Detta medförde att Blidösund vid avgång tvingades backa ut ur ån innan vändning kunde ske. Med det nya kajläget vid hörnet på hamnplan undviks denna typ av lång backmanöver.

4.2 Besöksfartyg

Potentiella besöksfartyg liknande Ostindiefaren Göteborg är ofta gamla och har begränsade manöveregenskaper, i jämförelse med andra fartyg av samma storlek. Detta kan leda till ökad risk för kollisioner eller påseglingar när det tillgängliga utrymmet för manövrar begränsas av de tillkommande bryggorna samt stadsbadet. Beroende på var och hur dessa anlöp sker kan de vid antingen avgång eller ankomst ha en "peka-på-kurs" mot badet vilket innebär en risk för påsegling. Antalet årliga anlöp av besöksfartyg är mycket begränsat varför det är bör vara möjligt att införa restriktioner avseende badet i samband med ankomst och avgång av dessa fartyg.

4.3 Fritidsbåtar och övrig trafik

Den föreslagna utformningen av Norrtälje Hamn innebär att hamnen görs mer attraktiv för fritidsbåtar och att antalet gästhamnplatser ökar. Detta kan leda till en ökad trafik som i kombination med att utrymmet för sjötrafiken minskar kan medföra en ökad risk för kollisioner.

Fritidsbåtar kommer att manövrera i direkt närhet till stadsbadet och kan därmed riskera segla på badet. Exempelvis skulle ett sådant scenario kunna uppstå i samband med en avgång av en skärgårdsbåt och dess vändningsmanöver. I sådant läge kan det även leda till en kollision mellan de båda båtarna.

4.4 Prioriterade risker

Under hazid-diskussionen identifierades flera olika risker, många av riskerna är kopplade till samma faror och härrör ur samma olycksscenarier men med varierande utfall och konsekvenser. Baserat på diskussionerna på mötet har riskscenarierna grupperats och prioriterats för att avspegla de faror som antas vara de av störst betydelse för vidare bedömning. Tabell 4.1 visar en sammanställning av faror för vidare bedömning.

Tabell 4.1 Prioriterade faror för vidare bedömning.

No.	Prioriterade identifierade faror
1.	Bro- eller kajpåsegling pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid ankomst
2.	Påsegling av badet eller kaj pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid avgång
3.	Påsegling av badet eller kaj pga. begränsat utrymme för vändningsmanöver för skärgårdstrafiken
4.	Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för fritidsbåtar i samband med ankomst/avgång skärgårdsbåtar
5.	Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för manövrering av besöksfartyg

5 Riskbedömning

För de prioriterade riskerna görs nedan kvalitativa och jämförande bedömningar av sannolikhet samt potentiella konsekvenser.

5.1 Sannolikhetsbedömning

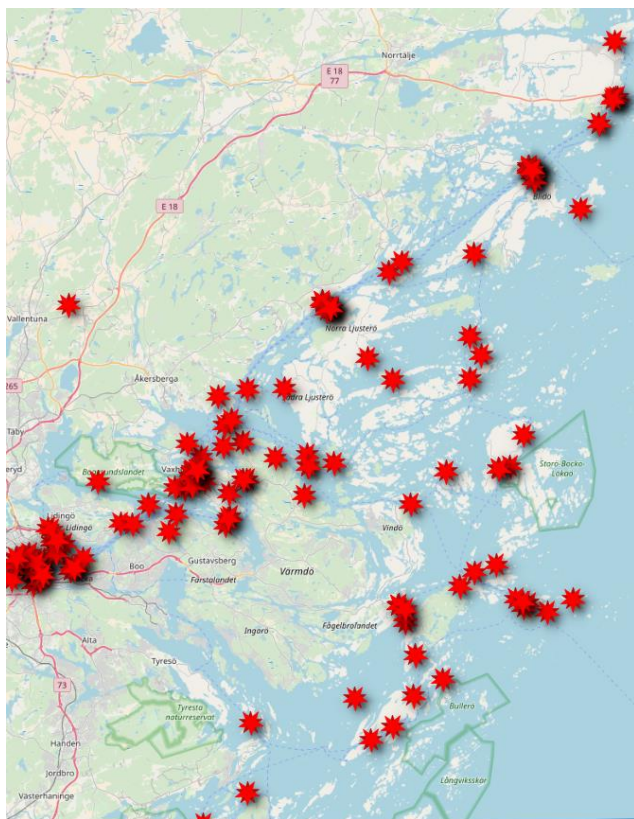
Sannolikheter för olika scenarier uppskattas och bedöms jämfört med nuvarande situation. Baserat på resonemang och uppskattningar anges sannolikheten för respektive scenario på en tregradig skala, där 1 innebär låg sannolikhet, 2 medel och 3 innebär en relativt hög sannolikhet.

1. *Bro- eller kajpåsegling pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid ankomst*

Sannolikheten för en black-out för fartyg brukar generellt anges till 2.5×10^{-4} per fartygtimme. Ångmaskineri, likt det på Blidösund med maskintelegraf och bemannat maskinrum, har färre möjliga tekniska felkällor jämfört med ett modernt maskineri vilket minskar sannolikheten för black-out. Mänskliga misstag och missförstånd kan dock resultera i oönskade händelser.

Sannolikheten kan även antas var högre vid ankomst och avgång och manövrering jämfört med den generella siffran som är ett medelvärde för alla seglade timmar för fartygen. Antalet anlöp till Norrtälje är dock få vilket medför att skärgårdsbåtarnas fartygtimmar per år i Norrtälje är mycket begränsat.

Som jämförelse har sannolikheten för black-out uppskattats för ett område i Stockholms skärgård, se Figur 5.1. I detta område finns 164 registrerade olyckor för åren 2014-2017 (SjöOlycksSystemet). Av dessa är 23 orsakade av tekniskt fel på framdrivningsmaskineri, 8 orsakade av tekniskt fel på styrinrättningen och 2 orsakade av tekniskt fel på bogpropellerns utrustning/motor. Övriga olyckor är enligt databasen orsakade av olika typer av mänskliga fel eller andra orsaker som inte kan liknas vid black-out.



Figur 5.1 Registrerade olyckor mellan 2014 och 2017 för det analyserade området i Stockholms skärgård.

Trafiken i det analyserade området, se Figur 5.1, antas till stora delar utgöras av passagerartrafik och mindre fartyg på korta rutter, dvs. med ett stort antal anlöp, vilket är i likhet med Skärgårdsbåtarnas operationsmönster. Baserat på AIS-data har antalet fartygstimmar i området under samma period beräknats till ca 500 000. Utifrån detta uppskattas sannolikheten för black-out i området:

$$P_{blackout} = \frac{33 \text{ black outs}}{500\,000 \text{ fartygstimmar}} = 6,6 \times 10^{-5} / \text{fartygstimma}$$

Baserat på ett antagande av varje anlöp tar en halvtimme i Norrtälje och att sannolikheten för black-out är $2,5 \times 10^{-4}$ per fartygstimme ger detta en sannolikhet för black-out på 5×10^{-3} per år, dvs. 1 gång på 200 år. Med den uppskattade sannolikheten för Stockholms skärgård blir motsvarande sannolikhet $1,32 \times 10^{-3}$ vilket motsvarar 1 gång 758 år.

I jämförelse med andra hamnar, där antalet fartygstimmar är mycket högre till följd av fler anlöp bedöms sannolikheten för black-out i Norrtälje som relativt låg. Om antalet anlöp till Norrtälje kommer att öka i framtiden kommer sannolikheten för black-out att öka.

Bedömd sannolikhet: 1

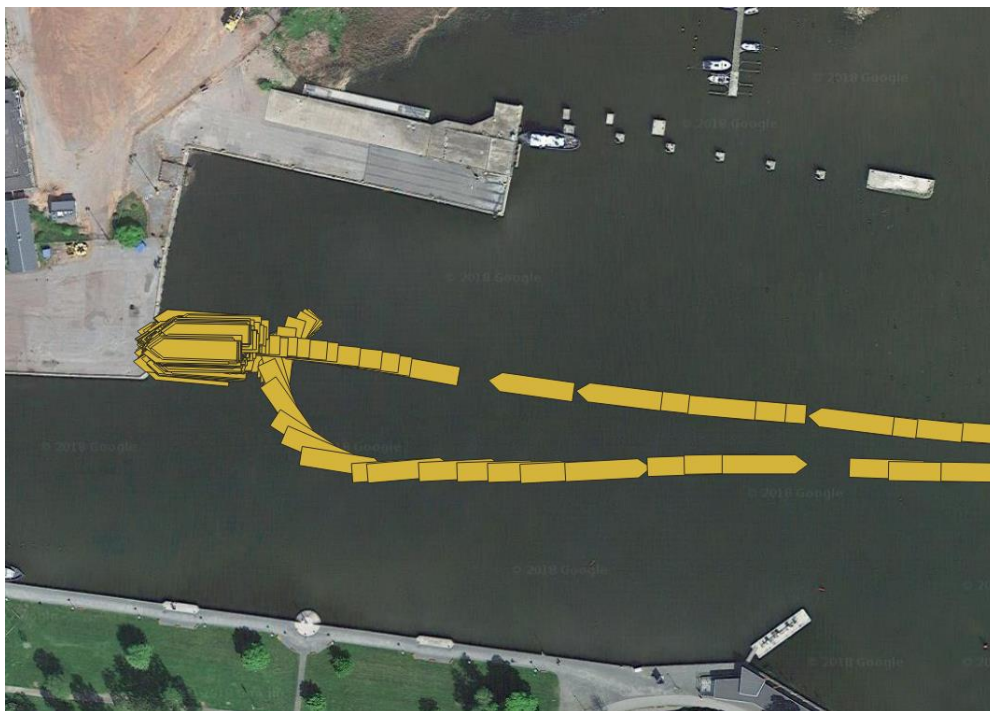
2. Påsegling av badet eller kaj pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid avgång

Samma resonemang som vid ankomst gäller vid avgång. Eventuellt kan sannolikheten för black-out antas var något högre vid avgång och i samband med backmanöver. Då det saknas data specifikt för avgångar appliceras samma sannolikheter som vid ankomst. Även tiden för avgång antas var den samma och sannolikheten per år för en black-out blir därmed den samma, dvs 5×10^{-3} per år alternativt $1,32 \times 10^{-3}$ om den uppskattade sannolikheten för Stockholms skärgårds används.

Bedömd sannolikhet: 1

3. Påsegling av badet eller kaj pga. begränsat utrymme för vändningsmanöver för skärgårdstrafiken

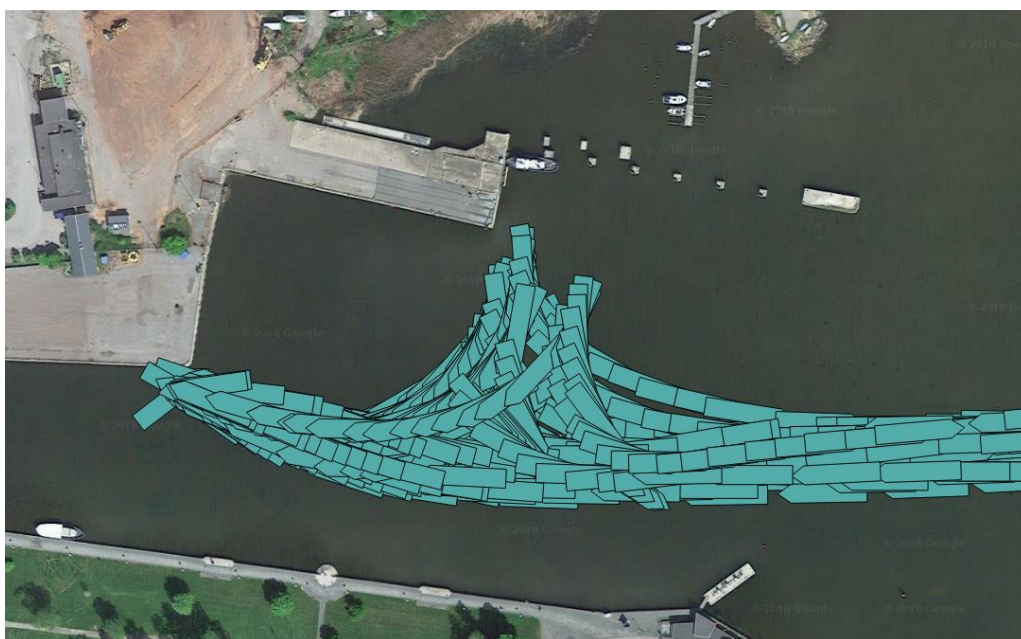
Blidösund, som är ett ångfartyg och förutsätter kommunikation mellan bryggan och maskinrummet för att kunna gå från framfart akterut till förut och vice versa, har inte samma manöveregenskaper som moderna fartyg. Riddarfjärden och Rex är båda modernare och utrustade med CP-propeller och bogthruster vilket gör att dessa har bättre manöveregenskaper och kan vända med en betydligt mindre radie. Figur 5.2 visar en konturplott av Riddarfjärden som lägger till med fören mot kajen och som vid avgång backar ut och vänder med en relativt liten girradie.



Figur 5.2 Konturplott av M/S Riddarfjärden från Norrtälje 5 juli 2018.

Det område som finns utpekat som vändzon i planförslaget har en radie på ca 40 m. Baserat på hur vändning görs idag med Riddarfjärden bedöms det tillgängliga utrymmet i planförslaget som tillräckligt för att Riddarfjärden ska kunna vända även efter att stadsbadet och bryggorna har anlagts.

Figur 5.3 visar Blidösund vid ankomster och avgångar i Norrtälje under sommaren 2018. Det utrymme som används för vändning i dagsläget, och som framgår av figuren, är ca 130 m i nordsydlig riktning.



Figur 5.3 Fartygskonturer av Blidösund vid anlop och avgångar i Norrtälje under sommaren 2018.

Av figuren framgår att anläggandet av stadsbadet kommer att påverka utrymmet som fartyget idag använder för vändning och sannolikt därmed försvåra avgångsmanövern. Även flytbryggorna som planeras vid kajen och på utsidan av badet gör att utrymmet begränsas än mer. Vändzonen på 40 m bedöms inte vara tillräcklig för Blidösund att vända på.

Med den nu föreslagna utformningen skulle Blidösund behöva backa ut, till man når öster om de yttre flytbryggorna för att det ska finnas tillräckligt med utrymme för att kunna vända. Denna manöver bedöms dock som svår av Blidösundsbolaget som inte vill att avgång ska erfordra denna långa typ av backmanöver. Nuvarande förslag, som medför begränsning av utrymmet för skärgårdsbåtarna att vända på pga. stadsbadet och flytbryggorna, bedöms innebära stor sannolikhet för påsegling.

Bedömd sannolikhet: 3

4. Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för fritidsbåtar i samband med ankomst/avgång skärgårdsbåtar

Skärgårdsbåtarna, och i första hand Blidösund, tar ett stort utrymme i anspråk i samband med avgång. Detta i kombination med att det tillgängliga utrymmet minskas i och med utbyggnaden gör att utrymmet för fritidsbåtar blir mycket begränsat vid dessa tidpunkter. Antalet avgångar och anlöp av skärgårdsbåtar är relativt få och begränsade till sommarhalvåret. Anlöpen kan dock antas sammanfalla med de tidpunkter då fritidsbåtstrafiken kan vara som mest omfattande. Omfattningen av fritidsbåtstrafiken förväntas också öka i framtiden när Norrtälje Hamn har byggts ut och gjorts mer attraktivt för besökare.

Sannolikheten för en kollision mellan två fritidsbåtar pga. av det begränsade utrymmet i samband med avgång för en skärgårdsbåt bedöms dock som låg på årsbasis. Detta eftersom fritidsbåtstrafiken är relativt liten i sin omfattning och sannolikheten för att flera båtar ska röra i sig i området ska sammanträffa med tidpunkten för avgång av en skärgårdsbåt är därmed liten.

De planerade flytbryggorna gör dock att det kommer finnas förtöjningsplatser i direkt närhet till där skärgårdsbåtarna vänder vilket gör det kan finnas risk för brygg/kajpåsegling eller påsegling av badet för fritidsbåtar om de blir trängda i samband med tilläggning och avgång av skärgårdsbåt.

Bedömd sannolikhet: 2

5. Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för manövrering av besöksfartyg

Antalet besöksfartyg förväntas uppgå till maximalt 10 per år. En del av dessa kommer att vara segelskutor på upp till ca 50 m och med begränsad manöverförmåga.

Eftersom antalet anlöp är begränsat antas ankomst och avgång kunna planeras så att detta inte sammanfaller med skärgårdsbåtstrafiken. Vid förtöjning med fören mot väster vid kajen vid det inre läget utmed piren, kommer fartygen att kunna backa ut och vända mot söder. På detta sätt kan "peka-på-kurs" mot badet undvikas i samband med backning. Vid backning och vändning söderut är sannolikheten för påsegling eller kollision mindre jämfört med vändning norrut. Vid förtöjning med fören mot väster vid den norra kajen vid ån kan avgång kräva backning och vändning norrut i riktning mot piren och stadsbadet eftersom utrymmet söderut då begränsas av den södra stranden.

Storleken på besöksfartygen varierar och de mindre kan antas kunna vända och manövrera till och från kaj utan svårigheter. Med anledning av det ringa antalet anlöp per år av fartyg i kritisk storlek bedöms sannolikheten för påsegling som låg.

Bedömd sannolikhet: 1

5.2 Konsekvensbedömning

Potentiella konsekvenser för respektive scenario beskrivs nedan. Baserat på resonemang uppskattas svårighetsgraden av potentiella konsekvenser på en tregradig skala, där 1 är minst allvarliga och 3 innebär allvarliga konsekvenser.

1. Bro- eller kajpåsegling pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid ankomst

Vid ankomst går skärgårdsbåtarna i en båge in mot kajen. Detta innebär att fartygen har kurs in mot ån innan de girar styrbord för att lägga till vid kajen på norra sidan av åns mynning. AIS-data visar att fartyget vid tillfället som indikeras i Figur 5.4 har en hastighet av ca 6 knop och en kurs på 270°.



Figur 5.4 Blidösund på väg till kaj i Norrtälje har en kurs på 270° och en hastighet på ca 6 knop vid tillfället som markeras i rött.

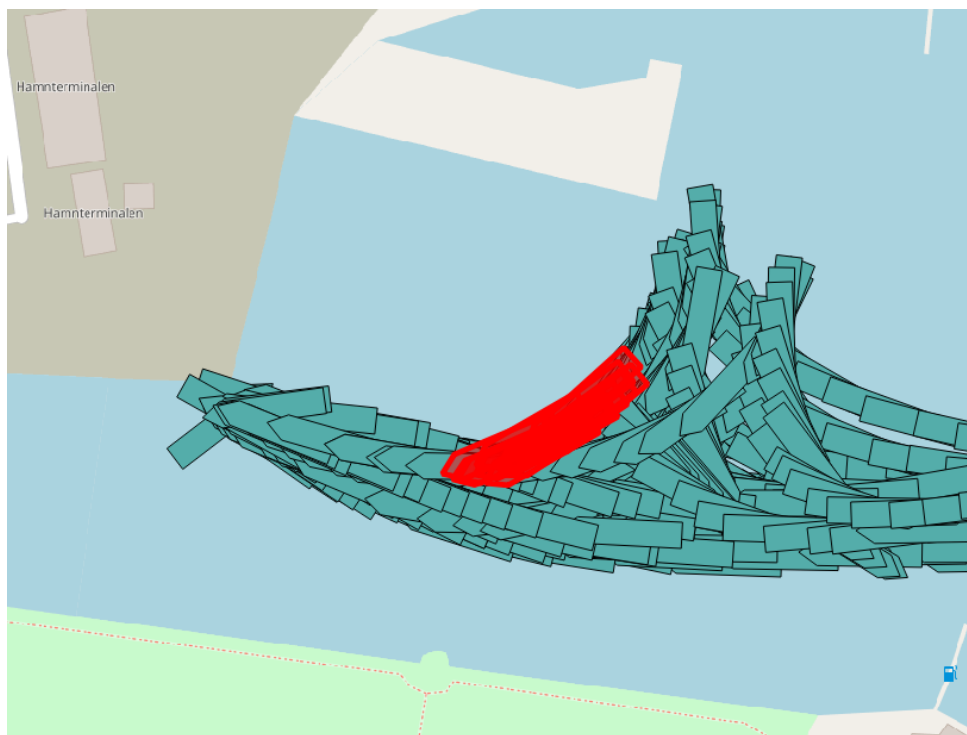
Om en black-out sker i detta läge riskerar fartyget att fortsätta in i ån och därmed segla på den nya gångbro som byggs 80 m från mynningen. Brobanan är i höjd med kajkanten och därmed även i ungefär samma höjd som fartygens däck. Den aktuella hastigheten på 6 knop bedöms vara tillräcklig för att orsaka skador på bron och scenariot bedöms därmed även kunna leda till skador på människor som befinner sig på bron.

Skulle en black-out eller haveri uppstå när fartyget har en kurs mot kaj kommer hastigheten ha reducerats. Kajen är i betong och klarar därmed större krafter än bron utan att inträngning och skador på kajen sker. Dock kan påsegling innebära en häftig inbromsning som medför att människor ombord ramlar eller liknande. För perioden 2003-2012 finns det 49 registrerade kajpåseglingar i SjöOlycksSystemet. Vid 26 av de 49 händelserna uppstod personskador, i de flesta fall lindriga (Transportstyrelsen, 2013). Konsekvenserna av en kajpåsegling bedöms därför bli mindre allvarliga än vid en bropåsegling.

Bedömd konsekvens: 2

2. Påsegling av badet eller kaj pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid avgång

Om avgångsmanöver görs på samma sätt som idag kommer det innebära att Blidösund när hon backar har en kurs rakt mot badet innan hon vänder för att gå öster ut. Skulle en black-out ske i detta läge och fartyget fortsätter bakåt kommer det att backa in i badets södra sida. Vid tillfället som indikeras i rött i Figur 5.5 har Blidösund en hastighet av 4 knop.



Figur 5.5 Blidösund har efter avgång från Norrtälje vid det indikerade tillfället en hastighet av 4 knop bakåt.

Den södra sidan utgörs av en flytbrygga förankrad till pålar. Denna kommer troligen inte klara påfrestningarna vid en påsegling vilket medför att det finns risk att människor som badar skadas när bryggan går sönder och fartyget tränger in i badet. Även människor som visats på bryggan riskerar att skadas.

Bedömd konsekvens: 3

3. Påsegling av badet eller kaj pga. begränsat utrymme för vändningsmanöver för skärgårdstrafiken

Manövrering från kaj med skärgårdsbåtarna kan idag ske på ett säkert sätt vid goda väderförhållanden, vid dåligt väder med kraftig vind från ost eller syd kan dock svårigheter uppstå (Blidösundsbolaget, 2018). Baserat på detta bedömer Blidösundsbolaget att det nu tillgängliga utrymmet är ett minimum för att Blidösund ska kunna anlöpa Norrtälje. När badet anläggs kommer därmed riskerna vid avgång att öka jämfört med dagens nivå. De potentiella konsekvenserna av en misslyckad vändning blir också svårare eftersom det kommer att vara människor i närheten, i badet och på bryggorna, som riskerar att skadas.

Vid en påsegling pga. av begränsat utrymme kommer fartygets hastighet förmodligen att vara lägre jämfört med scenariot med en black-out. Konsekvenserna kan därmed antas bli något mindre allvarliga tack vare att inträngningen av bryggan blir mindre och människor i vattnet kan ha möjlighet att hinna akta sig.

Bedömd konsekvens: 2

4. Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för fritidsbåtar i samband med ankomst/avgång skärgårdsbåtar

Fritidsbåtarna är betydligt mindre än skärgårdsbåtarna och kan därför inte orsaka lika stor skada vid en påsegling. I hamnområdet och i samband med tilläggning och avgång från flytbryggorna har de också en relativt låg hastighet vilket också bidrar till begränsa de potentiella skadorna.

Bedömd konsekvens: 1

5. Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för manövrering av besöksfartyg

Besöksfartygen utgör de största som anlöper Norrtälje och kan potentiellt sett därför orsaka störst skador vid en påsegling. Hastigheten vid ankomst och avgång förväntas dock var mycket låg. Konsekvenserna vid påsegling på den södra stranden bedöms bli mindre allvarliga, än vid påsegling av badet eller flytbryggorna på den norra sidan av viken, eftersom det på den södra sidan vistas mindre människor i direkt närhet till kajen.

Bedömd konsekvens: 2

6 Riskvärdering

Tabell 6.1 visar en sammanställning av de prioriterade farorna tillsammans med bedömd sannolikhet och konsekvens.

Tabell 6.1 Sammanställning av prioriterade faror och dess uppskattade sannolikhet och konsekvens.

No.	Prioriterade identifierade faror	Sannolikhet	Konsekvens
1.	Bro- eller kajpåsegling pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid ankomst	1	2
2.	Påsegling av badet eller kaj pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid avgång	1	3
3.	Påsegling av badet eller kaj pga. begränsat utrymme för vändningsmanöver för skärgårdstrafiken	3	2
4.	Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för fritidsbåtar i samband med ankomst/avgång skärgårdsbåtar	2	1
5.	Kollision eller påsegling pga. begränsat utrymme för manövrering av besöksfartyg	1	2

Sannolikhet och konsekvens vägs samman för att värdera risken med hjälp av en så kallad riskmatris. Figur 6.1 visar en riskmatris där de identifierade riskerna har placerats in baserat på bedömningarna i Tabell 6.1. De röda områdena i matrisen representerar risknivåer som inte kan accepteras och där åtgärder krävs för att minska riskerna. De gröna områdena representerar låg risknivå och risker i dessa områden accepteras. De gula områdena representerar en betydande risknivå men som kan tolereras. Åtgärder som minskar risken ska övervägas och implementeras där minskningen av risken står i rimlig proportion till kostnaden.

Konsekvens	3	2		
	2	1 5		3
	1		4	
		1	2	3
		Sannolikhet		

Figur 6.1 Riskmatris med värdering av prioriterade risker.

Av figuren framgår att Risk 3 *Påsegling av badet eller kaj pga. begränsat utrymme för vändningsmanöver för skärgårdstrafiken*, hamnar inom det röda fältet vilket innebär att åtgärder måste vidtas för att acceptabla risknivåer ska nås. Risk 2 *Påsegling av badet eller kaj pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid avgång* hamnar i det gula fältet vilket innebär att åtgärder bör övervägas.

7 Riskreducerande åtgärder

Riskreducerande åtgärder kan syfta till att antingen förebygga att olycksscenariot uppstår, alternativt att begränsa konsekvenser av en eventuell olycka.

7.1 Identifierade åtgärder

Nedan listas de identifierade åtgärder som bedöms ha störst potential att reducera risken för de scenarier som ligger i det röda eller gula fältet i matrisen i Figur 6.1.

A. *Ökat manöverutrymme utanför planerat stadsbad*

Ett större utrymme för manövrering och vändning kan skapas genom att flytbryggorna på den yttre bryggan inte anläggs. Eventuellt kan tillräckligt manöverutrymme skapas genom att reducera antalet bryggor till en som anläggs i väst-östlig riktning parallellt med gångbryggan, eller genom att det skapas förtöjningsmöjligheter vid gångbryggan. Skärgårdsbåtarna kan då backa lite längre ut och vända utanför badet där det kommer att finnas mer utrymme. På detta sätt undviks också "peka-på-kurs" mot badet vilket gör att sannolikheten för så väl 2. *Påsegling av badet eller kaj pga. black-out/haveri på skärgårdsbåt vid avgång* som 3. *Påsegling av badet eller kaj pga. begränsat utrymme för vändningsmanöver för skärgårdstrafiken* minskas. På så sett kan risk 3 förskjutas åt vänster i matrisen för att hamna inom det gula fältet. Den längre backmanöver som detta innebär bedöms inte medföra några oöverstigliga svårigheter för skärgårdsbåtarna som tidigare angjorde längre in i ån för att sedan backa ut. För risk 2 kan konsekvenserna minskas genom denna åtgärd eftersom färre antal människor kan antas skadas vid en eventuell black-out när kurs mot badet undviks. Även övriga risker bedöms kunna minskas nära det tillgängliga utrymmet för sjötrafiken ökar.

B. *Förstärkt bryggkonstruktion vid badet*

För att minska konsekvenserna vid en eventuell påsegling av badet kan bryggans konstruktion förstärkas för att bättre kunna motstå påseglingar och därmed bromsa eller stoppa upp eventuella fartyg. Alternativt kan badet skyddas från påseglingar, exempelvis genom att en extra pårad med ledverk anläggs strax söder om, och eventuellt också öster om, den förslagna bryggan vid badet. Denna typ av åtgärder bedöms kunna reducera konsekvenserna av farorna 2, 3, 4 och 5.

C. *Alternativ placering av badet*

En annan placering av badet skulle kunna skapa ett större utrymme för båttrafiken vilket minskar sannolikheten för både fara 2 och 3. Det begränsade vattendjupet på den norra sidan av piren gör dock att en sådan placering inte är möjlig. Även andra lokaliseringar har övervägt i tidigare skeden, tex. föreslogs läget i hörnet mellan piren och Hamnplan i de tidiga visionsbilderna för Norrtälje Hamn. Detta avfärdades dock eftersom det ansågs utgöra en ännu större risk i förhållande till hamnfunktionen, och dessutom kompromissade det möjligheterna för större båtar att lägga till i hamnen. En möjlig alternativ lokalisering av badet kan vara ännu längre österut, utmed dykdalberna. En sådan lokalisering är dock förenad med vissa svårigheter på grund av avståndet, exempelvis kan framkomlighet för räddningstjänst vid drunkningstillbud vara ett potentiellt problem.

D. *Nuvarande skärgårdsbåtar ersätts av nyare med bättre manöveregenskaper*

Om Blidösund som idag trafikerar Norrtälje ersätts med ett modernare fartyg, exempelvis utrustat med två-propellerarrangemang och bogpropeller, kan det tillgängliga utrymmet vara tillräckligt eftersom dessa båtar kan förväntas ha betydligt bättre manöveregenskaper. Denna åtgärd bedöms kunna reducera sannolikheten för farorna 2, 3 och 4. Fara 3 som främst relateras till ångfartyget Blidösund, kommer om inga övriga åtgärder vidtas enligt Blidösundbolaget att elimineras genom att bolaget inte längre kommer att låta Blidösund trafikera Norrtälje pga. alltför begränsat utrymme för vändningsmanövern vid avgång.

E. *Alternativ lokalisering av anöringsplats för skärgårdstrafiken*

Med en anöringsplats för skärgårdsbåtarna längre öster ut, exempelvis längst ut på pir och bryggkonstruktion, ges båtarna större manöverutrymme och sannolikheten för så väl fara 3 som 2 minskas avsevärt. Åtgärden medför också att utrymmet för övrig trafik längre in i hamnen ökar vilket kan minska sannolikheten för fara 4. En lokalisering längst ut på piren är dock förenad med andra svårigheter, såsom logistiska och begränsad tillgänglighet.

8 Slutsatser och rekommendationer

Fartygstrafiken i Norrtälje hamn är begränsad i omfattning och där merparten av trafiken sker under sommaren. Skärgårdstrafiken med den s.k. Norra båtlinjen har haft en positiv tillväxt och bedöms ha goda förutsättningar för fortsatt utvecklad trafik. Ångfartyget Blidösund har under mer än 40 år trafikerat Norrtälje och förknippas traditionellt som en del av stadsbilden och Norrtälje som en hamnstad. Beträffande kommunens satsning på projekt Norrtälje Hamn med syfte att öka områdets attraktivitet boende, turism, båtliv och bad, bedöms det rimligt att projektplanerna även så långt som möjligt tillgodoser att framtida skärgårdstrafik skall kunna bedrivas med hög säkerhet och att åtgärder övervägs för att reducera identifierade maritima risker.

Enligt Blidösundsbolaget kommer det inte vara möjligt för Blidösund att angöra Norrtälje i framtiden på grund av det begränsade manövreringsutrymmet som den planerade utbyggnaden innebär. Analysen visar också att nuvarande utformning som innebär att vändning måste ske vid stadsbadet medför betydande risk vilket föranleder att åtgärder behöver vidtas.

Den åtgärd som enligt rapporten framstår som enklast för att reducera de identifierade riskerna, och som samtidigt tillgodoser projektets huvudsyfte, förefaller vara att inte lägga ut de planerade flytbryggorna från piren öster om stadsbadet, åtgärd A. Denna åtgärd medför att det tillgängliga manöverutrymmet ökar vilket skapar möjligheter för att Blidösund ska kunna vända i samband med avgång. Genom att vändning sker längre ut vid piren undviks ”peka-på-kurs” vilket minskar sannolikheten för påsegling av badet. Även risken för påsegling av fritidsbåtar och besöksfartyg bedöms minska genom att manöverutrymmet ökar. Ytterligare skydd av badet, i form av förstärkt bryggkonstruktion eller genom en extra pålråd med ledverk, kan också övervägas för att minska konsekvenserna av en eventuell påsegling.

9 Referenser

Blidösundsbolaget. (2018). *Yttrande angående ansökan om tillstånd till vatttenverksamhet i Norrtälje hamn, 2018-05-15.*

Ronne, P. (den 27 augusti 2018). Blidösundsbolaget . (B. Forsman, Intervjuare)

SWECO. (2018). *Oceanografisk utredning och modellering avseende Galären i östra delen av Norrtälje hamn.*

Transportstyrelsen . (2013). *Säkerhetsstudie - Kollisioner med kaj vid stävtilläggnig åren 2003 - 2012.* Sjö- och luftfartsavdelningen, 16.03 TSS 2013-286.