



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Att utföra kravprioritering med kravprioriteringsmetoder

- en studie om dess genomförande och hinder under prioriteringsförfarandet

Executing requirements' prioritisation with prioritisation methods

- a study of its execution and obstacles during the requirements' prioritisation process

Erik Rossi

Kandidatuppsats i Informatik

Rapport nr. 2014:21
ISSN: 1651-4769

Abstrakt

Prioritering av mjukvarukrav är en kritisk del av utvecklingen av programvara. Vilka krav och i vilken ordning kraven ska utvecklas är en av huvuduppgifterna som kravprioriteringen ska understödja.

Det finns olika sätt som en kravprioritering kan utföras på, till exempel i enskildhet eller i grupp och med olika metoder. Syftet med rapporten är att kartlägga hur man genomför en kravprioritering med olika typer av prioriteringsmetoder och hur man kan avhjälpa de hinder som kan uppstå under prioriteringsförfarandet. Detta genomfördes genom att dokumentera användningen av tre olika typer av metoder som kan utföras ensam. De är "100-dollar test", "Ranking" och "Top-ten requirements".

För att kunna prioritera krav krävs ett fastställande av vilka krav som man ska prioritera. Rapporten inhämtar den informationen genom att intervjua intressenter av systemet och analysera utfallet från intervjuerna och kravprioriteringsutförandet.

Tre problem uppstod under arbetet och dessa presenterar jag lösningar på. Problemen var 1) likställda krav med "100-dollar test", 2) låg differentieringsgrad mellan prioriterade krav i "100-dollar test" och 3) att kraven som prioriterades inte var klassificerade innan prioritering, vilket leder till en oexakthet i resultat.

Lösningarna på problemen som rapporten presenterar är att utöka antalet fördelbara enheter i "100-dollar test" till 1000 per krav, förslag på klassificeringar av kraven och kombination av "100-dollar test" med "ranking" för att förbigå ett jämställt resultat.

Rapporten är skriven på svenska.

Nyckelord: GoTRIS, kravinhämtning, kravanalys, Viktoria Swedish ICT, kravprioritering, krav, 100-dollar test, ranking, top 10 requirements.

Abstract

Prioritisation of software requirements is a critical part of the development of software. Which requirements and in which order they will be developed is one of the main tasks that requirement prioritisation supports.

There are different ways that a requirement prioritisation can be used, for example alone or in a group and with different methods.

The purpose of this report is to map out how you can carry out a requirement prioritisation alone with different types of prioritisation methods and how you solve the problems that can arise when prioritising requirements. This is done by documenting the use of three different types of methods that can be execute alone. The methods are "100-dollar test", "Ranking" and "Top-ten requirements".

To be able to prioritise requirements, you need to establish which requirements you shall prioritise. The paper retrieves this information by interviewing stakeholders in the system and analysing the result of the interviews and the execution of the requirement prioritisation.

Three problems arose during that work and I present solutions on these problems. The problems were 1) equivalent requirements when using the "100-dollar test", 2) low differentiation grade between the prioritised requirements in the "100-dollar test" and 3) that the requirements that were prioritised weren't classified before the prioritisation, which leads to inaccuracies in the resulting prioritisation.

The solution to the problems that the paper presents is to increase the amount of distributable units in the "100-dollar test" to 1000 per requirement, suggestions of classes of the requirements and the combination of the methods "100-dollar test" and "ranking" to bypass the equivalent requirements.

The report is written in Swedish.

Nyckelord: GoTRIS, requirements retrieval, requirements analysis, Viktoria Swedish ICT, requirements prioritisation, requirements, 100-dollar test, ranking, top 10 requirements.

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	5
1.1	Bakgrund.....	5
1.2	Problemområde.....	5
1.3	Syfte och frågeställningar.....	6
1.4	Rapportens upplägg.....	7
2	Teori.....	8
2.1	Prioriteringsmetoderna.....	8
2.1.1	Metod ett - Cumulative Voting, the "100-dollar test" (Finmaskig metod).....	8
2.1.2	Metod två - Ranking (Mellanfin metod).....	9
2.1.3	Metod tre - Top-ten Requirements (Grovmaskig metod).....	10
2.2	Studiefallet GoTRIS.....	11
2.2.1	Presentation av River Information Services-system (RIS).....	11
2.2.2	Beskrivning av fallstudiesystemet GoTRIS.....	11
3	Metod.....	14
3.1	Resonemanget bakom valet av rapportens metoder.....	14
3.2	Rapportens avgränsningar.....	15
3.3	Rapportens datainsamlingsmetoder.....	16
3.3.1	Intervjuer och intervjufynd.....	16
3.3.2	Litteraturstudier.....	21
3.3.3	Kravprioriteringsutförandet.....	21
3.4	Rapportens analysmetoder.....	21
3.4.1	Intervjuanalys.....	21
3.4.2	Analys av prioriteringsutförandets utfall.....	23
4	Resultat.....	24
4.1	Redovisning av etablerade krav.....	24
4.2	Prioriteringsutförandets resultat.....	27
4.2.1	Cumulative Voting, the "100-dollar test".....	28
4.2.2	Ranking.....	28
4.2.3	Top-ten requirements.....	29
4.2.4	Bedömning av datainsamlingsmetoden.....	29
4.3	Problematisering av prioriteringsutfallet.....	30
4.3.1	Likställda krav med "100-dollar test".....	30
4.3.2	Låg differentiering mellan kraven i "100-dollar test".....	30
4.3.3	Kraven var ej klassificerade.....	30
4.4	Föreslaget alternativt arbetssätt.....	31
4.4.1	Behandling av likställda krav.....	31
4.4.2	Utöka antalet enheter i "100-dollar" test till 1000 per krav.....	31
4.4.3	Ej klassificerade krav.....	32
5	Slutsats.....	33
5.1	Förslag till vidare forskning.....	33
6	Källförteckning.....	34
7	Bilagor.....	36
	Bilaga 1. Intervjumall intressenter GoTRIS.....	36

1 Introduktion

Det här kapitlet börjar genom att ge en bakgrund till kravprioritering. Därefter redogörs för det exakta problemområde som rapportens syfte och frågeställning bygger på. Sist i kapitlet så beskrivs kort rapportens formella struktur.

1.1 Bakgrund

Människor utsätts dagligen för valsituationer. Valen kan vara av trivial natur, som till exempel att man antingen tar hissen eller trapporna upp i en byggnad, eller gör ett val av tillverkare av ketchup. När valet däremot får större konsekvenser kan en prioritering av vilka utfall av valen man gör genomföras. I optimala fall utförs prioriteringen så att resurser och tid besparas på grund av en korrekt prioritering. Prioriteringsförfarandet går att systematisera och använda i mjukvarutveckling med hjälp av formella prioriteringsmetoder. Mjukvarutvecklare har ett antal olika metoder tillgängliga när de ska prioritera utvecklingen av nya funktioner i programvaran.

När man utvecklar mjukvara förekommer det att mjukvaran kan expanderas och byggas vidare på. Dessa möjliga utbyggnader av systemet kallas krav, och de kan etableras genom intressenter i systemet upplever att en funktion saknas, eller att en systemutvecklare anser eller tror att systemet kan byggas vidare på. När dessa krav är inhämtade kan de sammanställas för att användas i en prioritering av i vilken ordning, eller ens om, kraven skall utvecklas. Prioriteringsförfarandet hjälper alltså systemutvecklaren att utröna de kritiska funktioner från de många triviala (Bernander, P., 2004). Som systemutvecklare och utförare av prioritering vill man därmed sätta in sin organisations resurser på ett uppfattat optimalt sätt så att tid och resurser används där de gör mest affärsnytta.

Prioriteringen som sker är ingen exakt vetenskap. Man bör ha i åtanke att samtliga prioriteringar som görs är fattade på subjektiva grunder. Olika individer anser att olika saker är olika viktiga. En prioritering är i bästa fall en slags åsikt som är förfinad och argumenterad för. Människors olika prioriteringar illustreras mycket tydligt i de fall där en mängd olika intressenter genomför en separat prioritering som sammanställs ihop. Detta är fallet i en artikel (Regnell, B. et al, 2001) där tio stycken intressenter genomförde en prioritering. I den artikeln gjorde ingen av intressenterna exakt likadan prioritering över de identifierade kraven. Detta beror på något som Regnell (Regnell, B. et al, 2001) kallar de olika personernas egna agendor, s.k. 'personal agendas'

Det är därför av stor vikt att de val man fattar när man implementerar funktionalitet i mjukvaran är välgrundade, så att man undviker situationer där till exempel teknisk kompetens och andra resurser används för att utveckla krav i 'fel ordning'. Detta är en konsekvens man vill undvika för att bespara resurser. Detta då tid och resurser i praktiken är en begränsad resurs (Lehtola, L. och Kauppinen, M., 2004). I optimala fall undviks den problematiken helt med en korrekt utförd prioritering.

1.2 Problemområde

Det finns en vid mängd forskning om prioritering vari det beskrivs och testas prioriteringsmetoder. Prioriteringsmetoderna beskrivs dock i forskningen som en del i att uppnå andra syften än att

enbart fokusera på förbättringar av prioriteringsmetoderna och problematik som kan uppstå när dessa används. Khan beskriver till exempel prioriteringsmetoder och deras olika resultat i stor detalj, men gör detta utan fokus på kravinhämtning (Khan, K., 2006). I samma artikel menar Khan att mer empirisk, praktisk forskning av kravprioritering krävs på grund av den breda teoretiska bas som hans artikel bygger på.

En av de mest produktiva författarna om kravprioritering, Bernander (Bernander, P., 2004) har författat eller varit med och författat minst fem olika rapporter om kravprioritering. Dessa har var för sig behandlat små enskilda delar av kravprioritering utan att beskriva hela prioriteringsprocessen från kravinhämtningen till utförandet. I vissa av rapporterna beskrivs kravprioritering från en strikt teoretisk synvinkel, i andra beskrivs kravprioritering parvis eller utförd i grupper med flera intressenter, där författaren har agerat samordnare. Både Khan (Khan, K, 2006) och Bernander (Bernander, P., 2004) tar upp att det finns problem med en utvärderingsmetod kallad '100-dollar test'. Problemet är att användarna fördelar enheter (symboliserade av dollar) exakt jämnt mellan olika krav, vilket tillintetgör syftet med prioriteringen.

Andra författare fokuserar mer på prioriteringar som fenomen och deras användning i organisationer som till exempel Azar (Azar, J. et al., 2014), eller så beskrivs hur prioriteringar används ur ett organisatoriskt-tekniskt perspektiv som till exempel av Firesmith, där han beskriver hur kraven efter prioriteringen planläggs i utvecklingscykler av programvaran (Firesmith, D., 2004). Även Lehtola (Lehtola, L. och Kauppinen, M., 2004) beskriver och utvärderar kravprioritering, men där är fokus på parvis utvärdering och klassificering av krav.

Det saknas därmed ett vetenskapligt perspektiv som beskriver kravprioriteringsförfarandet från början till slut. Det vill säga från kravinhämtningen från intressenterna i systemet till utförandet av prioriteringen och som därtill går att utföra ensam som systemutvecklare - relaterat till ett praktiskt fall. Det är den här informationsbristen som föranleder rapportens syfte.

1.3 Syfte och frågeställningar

För att komplettera den tidigare forskningen antar jag ett holistiskt sätt att beskriva prioriteringsförfarandet från början till slut. Jag beskriver hur man kan avhjälpa eventuella upptäckta svårigheter som uppstår under arbetet med kravprioriteringen, liksom de som Khan och Bernander beskriver. Då parvist eller gruppvis prioriteringsutförande redan är beskrivet av andra, som Regnell exempelvis (Regnell, B. et al, 2001), beskrivs kravprioriteringen på ett sätt som gör det möjligt att utföra den ensam i rollen som systemutvecklare.

Syftet med rapporten är därmed att studera hur ett utförande av kravprioritering från kravinhämtning till utförandet kan utföras med hjälp av tre olika typer av prioriteringsmetoder och hur man avhjälper problem som kan uppstå i den processen. Syftet besvaras med följande frågeställningar.

- På vilket sätt kan kravprioritering utföras med prioriteringsmetoder?
- Vilka hinder kan uppstå under prioriteringsförfarandet och hur avhjälps dem?

Rapporten exemplifierar processen i ett praktiskt fall. Som fallstudiesystem används ett system kallat GoTRIS (Göta Älv River Information Services).

1.4 Rapportens upplägg

Rapporten börjar här efter med att beskriva teoridelarna (kapitel 2) som är viktiga att förstå för att tillgodogöra sig resultatet från rapporten. Teoridelen börjar med att beskriva kravprioriteringsmetoderna som används i rapporten och beskriver sedan fallstudiesystemet på ett övergripande sätt. När teorin är presenterad beskrivs metoderna (kapitel 3) som använts för att få ett resultat. Metoderna beskriver datainsamlingen till rapporten, till exempel intervjuerna med intressenterna genomförts och analyserats samt litteraturstudierna. Därtill redogörs för hur prioriteringsutförande gått till och det redogörs för vilka krav som identifierats från intervjuerna. I kapitel 4, "Resultat", redovisas utfallet från de utförda prioriteringarna och dessa analyseras. De upptäckta problemen presenteras och lösningar på dem beskrivs. Till sist i rapporten, kapitel 5, "Slutsats", diskuteras resultatet och ytterligare forskningsförslag presenteras.

2 Teori

I detta kapitel beskrivs rapportens utvalda prioriteringsmetoder som används för att genomföra prioriteringen av de krav som ska utvärderas. Därefter beskrivs studiefallsystemet som används i rapporten på ett övergripande sätt. Intressenterna i studiefallsystemet, som är ett utvecklingsstadium, används för att etablera krav som används i prioriteringsmetoderna.

2.1 Prioriteringsmetoderna

Prioritering är en del i systemutveckling för att bestämma var en organisations resurser som exempelvis tid eller pengar skall sättas in och i vilken ordning. Det finns ett antal olika tekniker för att genomföra prioriteringen på med olika typer av exakthet i resultaten. Det går inte att fast bestämma vilken metod som är bäst i samtliga situationer, och det går inte ej heller att säga att prioritering är en exakt vetenskap då alla prioriteringar är formade efter enskilda individers egna agendor och åsikter.

Som tidigare nämnt är min rapport en fallstudie baserad på mjukvara i ett utvecklingsstadium. För samtliga mjukvaruprojekt gäller att innan de är färdiga så genomgår de en utvecklingsperiod. En av de saker som gör mjukvaruutveckling i ett tidigt stadium unikt är att de val som görs för systemet i stadiet kan ha mycket stora konsekvenser för systemet i ett senare skede. Detta för att de funktionaliteter som utvecklas kan sätta begränsningar på andra.

Det finns ett antal prioriteringsmetoder som kan användas vid fastställande av prioritetsordning för olika krav (Bernander, P., 2004). De skiljer sig emellan genom att olika komplexitet i utförandet, olika detaljrikedom i resultaten och att de genomförs på annorlunda sätt. De har dock alla gemensamt som mål att understödja prioritering av krav. Jag har valt ut ett urval av dessa metoder för testning i ett verklighetsbaserat användningsfall. De tre metoderna som jag har valt ut presenteras nedan. Urvalet av metoder berodde på deras olika finmaskighet/detaljrikedom i resultaten som de ger. Metodernas finmaskighet är ett uttryck som används i rapporten för att belysa de olika metodernas sätt att redovisa prioriteringsresultatet, alltså deras finmaskighet.

2.1.1 Metod ett - Cumulative Voting, the "100-dollar test" (Finmaskig metod)

'100-Dollar Test' (Bernander, P., 2004) är en prioriteringsmetod som grundar sig på att utvärderaren, alltså den som utför prioriteringen, tilldelas 100 fiktiva enheter av någonting - exempelvis tid eller pengar - som symboliserar projektets totala utvecklingskapacitet. Kraven ställs först upp som en lista och de tilldelas därefter en varierande andel av dessa enheter av utvärderaren. Prioriteringen av vilket krav som är viktigast att utveckla först, framkommer därför baserat på respektive kravs andel av enheterna i listan.

Resultatet blir en lista med relativ prioritet mellan kraven. Kraven tilldelas visserligen en prioritet i fallande ordning, men du kan i hög utsträckning se hur relativt, mot varandra, viktiga funktionerna är prioriterade. Skillnaden mellan kraven behöver alltså inte vara så stor mellan det högst rankade kravet och den lägsta. Det ger metoden hög detaljrikedom, med möjlighet att i detalj avgöra i vilken ordning kraven ska implementeras.

Det finns dock ett antal nackdelar med metoden. En av nackdelarna med metoden är att den förlorar sin finmaskighet beroende på antalet krav som ska prioriteras. Regnell et al använde till exempel '100-dollar test' för att utvärdera mjukvarukrav i en fallstudie. I fallstudien skulle utvärderarna som användes prioritera 75 olika krav, vilket är ett högt antal krav att prioritera i relation till andelen enheter, 100. Därför utökade Regnell et al andelen enheter till 100.000, vilket skapade möjlighet för differentiering i prioriteringsutfallet. I fall där det är ett stort antal krav att prioritera, kan det därför vara nödvändigt att utöka antalet distribuerbara enheter till en högre summa för att metoden skall behålla sin finmaskighet. Å andra sidan kan ett lågt antal krav att prioritera ge mycket stora svängningar i utfallet.

En annan nackdel är att metoden kan innebära att olika krav får samma antal enheter tilldelade sig, vilket leder till en likställighet i rangordningen. Hela syftet med att prioritera kraven förloras vid ett sådant utfall. Detta skulle kunna undvikas genom att inte tillåta att kraven får tilldelas samma antal enheter, men det begränsar användarens handlingsfrihet.

100-dollar test, lågt antal krav		100-dollar test, högt antal krav			
Krav 1	75	Krav 1	50	Krav 11	0
Krav 2	24	Krav 2	25	Krav 12	0
Krav 3	1	Krav 3	7	Krav 13	0
		Krav 4	5	Krav 14	0
		Krav 5	5	Krav 15	0
		Krav 6	5	Krav 16	0
		Krav 7	1	Krav 17	0
		Krav 8	1	Krav 18	0
		Krav 9	1	Krav 19	0
		Krav 10	0	Krav 20	0
	Summa				Summa
	100				100

Fig. 1 - Ett exempel på hur ett resultat från 100-dollar test kan se ut med få krav och med för många krav.

Som figuren ovan visar så kan 100-dollar test antingen ge väldigt stora svängningar i resultatet om det är få krav. Då förlorar metoden sin finmaskighet. Å andra sidan, med för många krav relativt till antalet enheter att fördela, kan det bli brist på enheter att fördela. Metoden blir därmed finmaskig först när andelen enheter att utdela är i god relation till antalet krav som bedöms vid prioriteringen.

2.1.2 Metod två - Ranking (Mellanfin metod)

Ranking (Bernander, P., 2004) är en mellanfin metod för att bestämma prioritetsordningen mellan krav. Metoden bedrivs så att krav tilldelas en prioritetsordning i absoluta tal, från 1 till n , där n är det totala antalet krav. Metoden är mellanfin på så sätt att varje funktion tilldelas en fallande ordning i prioriteringen av kraven men utan en relativ innebörd i ordningen. Du undviker också att två krav får lika placering i rankingen.

Ranking	Prioritet
Krav 6	1
Krav 7	2
Krav 8	3
Krav 9	4
Krav 10	5
Krav 1	6
Krav 2	7
Krav 3	8
Krav 4	9
Krav 5	10

Fig. 2 - Exempel på resultat från 'Ranking'.

I motsats till '100-dollar test' kan två krav alltså inte få samma prioritet, då rankingen sker i absoluta tal. Det kan leda till att två nästan lika viktiga krav, relativt sett, bedöms som mycket olika i vikten att implementera, på grund av grovmaskigheten i prioriteringsordningen.

2.1.3 Metod tre - Top-ten Requirements (Grovmaskig metod)

Top-Ten Requirements (Bernander, P., 2004) syftar till att utan inbördes ordning bestämma de tio viktigaste kraven utifrån en större mängd. Antalet krav som väljs ut måste vara lägre än det totala antalet krav det finns att välja mellan.

De utvalda kraven fastställs utan inbördes ordning, och eftersom antalet utvalda krav tvingar andra krav att helt falla bort, blir resultatet en grovmaskig sortering av objekten i listan. Det går exempelvis inte att utläsa i vilken ordning krav skall utvecklas, bara att de är topp tio (topp tre i rapporten) av det ursprungliga urvalet av krav. En sådan typ av resultat kan till exempel vara användbart för att snabbt avgöra vad som är viktigt att satsa på i utvecklingen av programvaran. I den här rapporten begränsas antalet utvalda krav till tre, på grund av det låga antalet krav som prioriteras i fallstudien.

Top ten requirements	
Ursprungligt urval av krav	Utvalda krav
Krav 1	Krav 3
Krav 2	Krav 1
Krav 3	Krav 10
Krav 4	
Krav 5	
Krav 6	
Krav 7	
Krav 8	
Krav 9	
Krav 10	

Fig. 3 - Exempel på ett resultat från 'Top ten requirements', anpassat till val av max tre krav.

2.2 Studiefallet GoTRIS

För att utvärderingen av kravprioriteringsmetoderna ska ha en praktisk koppling har jag använt mig av ett studiefallssystem som jag testat metoderna på. Systemet presenteras i det här avsnittet.

2.2.1 Presentation av River Information Services-system (RIS)

RIS (River Informations Services) är en klass av system som GoTRIS (fallstudiesystemet) bygger på. RIS kan beskrivas som ett trafikledningssystem för sjöfart på inlandsvattenvägar, med syfte att skapa en modern trafikstyrning. Genom att samordna olika informationskällor från trafikanter på vattenvägarna och olika myndigheter, kan man optimera transporter på inlandssjövägar för att skapa säkra och effektiva transporter. Detta görs genom samarbete mellan sjöfarten och med andra transportslag som till exempel väg och järnväg.

RIS-system implementeras i ett antal europeiska länder sedan EU antog direktivet 2005/44/EC, vilken lade fast ett tekniskt ramverk över vad ett RIS är. RIS blev därmed en internationell term med ett internationellt ramverk. I EU-direktivet beskrevs effekterna och förhoppningarna med systemet på följande sätt:

“This Directive establishes a framework for the deployment and use of ... (RIS) in the Community in order to support inland waterway transport with a view to enhancing safety, efficiency and environmental friendliness and to facilitating interfaces with other transport modes.”

I samma direktiv identifierades möjliga effekter av implementeringen av ett sådant system till främst fyra, jämfört med att bedriva trafiken utan ett sådant system. Effekterna beskrivs som ökad säkerhet, miljövänlighet, effektivitet och tillåtande av samarbete mellan transportslag. Det är de här effekterna som EU vill erhålla genom användningen av RIS-system på inlandssjövägarna.

2.2.2 Beskrivning av fallstudiesystemet GoTRIS

GoTRIS är en svenskt anpassad variant av ett RIS-system. Systemet är än så länge i utvecklingsstadiet, och den efterföljande beskrivningen av systemet baseras på hur systemet fungerade ut under det första halvåret 2014. Utvecklingen av systemet sker främst samordnat på Viktoria Swedish ICT i Göteborg, med hjälp av tredjepartsaktörer som till exempel SSPA och inPort som tillhandahåller utvecklingstjänster för vissa delar av systemet.

GoTRIS är ett projekt som vill ge svar på i vilka nyckelområden av trafiken en implementering ett modern trafikledningssystem kan ha positiv inverkan (Viktoria Institute, 2011). Det hoppas man uppnå genom att se hur ett sådant system kan “undanröja eller minimera hinder för älvpendeltrafik, ge förbättrade möjligheter för älvpendeltrafik och utgöra legala eller verksamhetsmässiga förutsättningar för en älvpendeltrafik” (Viktoria Institute, 2011).

En av GoTRIS:s huvudfunktionaliteter är planeringen av broöppnande med minimala negativa effekter. Planeringen genomförs genom optimering av schemaläggning av ankomster av fartyg till ett hinder. Ett 'hinder' kallas exempelvis broar, slussar, möten med andra fartyg med mera, vilka hindrar fri framfart för fartygen som rör sig på sjövägarna. Planeringen av fartygsankomsterna till hindrena ska leda till att sådana passager sker där de har minst påverkan på det övriga trafikflödet.

I GoTRIS:s fall tas det främst hänsyn till spårbunden trafiks schemalagda användning av broar och även särskilda tider som kallas spärrtider vilka varar mellan kl 06:00-09:00 och 15:00-18:00 där broöppningar normalt inte får ske. Det leder till att GoTRIS hänvisar fartyg till att passer hinder utanför spärrtiderna, samt att spårbunden trafik tas hänsyn till. På detta sätt minskas miljöpåverkan av stillastående fartyg, tidskostnader i form av väntan och påverkan på den övriga trafiken över broar.

En anledning till att GoTRIS är ett viktigt system att implementera är för att det finns en chans att Sverige ansluter sig till EU:s regelverk för inlandssjöfart. Detta kallas internationellt sett för "inland waterways" och är en officiell klassificering av ett vattendrag som RIS-system används på. En sådan anslutning skulle kunna leda till en ökning av trafiken på Göta Älv med upp till 250%. Detta baseras på antaganden att pendeltrafiken för flis och containrar mellan Vänerområdet och Göteborg ökar trafikmängden med 50-100%, samt att containergodstrafiken i Göteborg skulle kunna öka upp till 150% (Viktoria Institute, 2011 & Hallman, B., 2013). En sådan ökning av vattenvägstrafiken skulle öka antalet broöppningar med stora störningar i annan trafik som följd, speciellt i kombination med det faktum att den planerade Hisingsbron är lägre än den nuvarande Göta Älvbron. En ökning av trafiken på totalt 250% bildar även problematik på andra broar, exempelvis Marieholmsbron. Den nedanstående figuren visar på varför en implementering av GoTRIS (eller ett annat trafiksstyrningssystem) är nödvändigt i ett sådant fall.

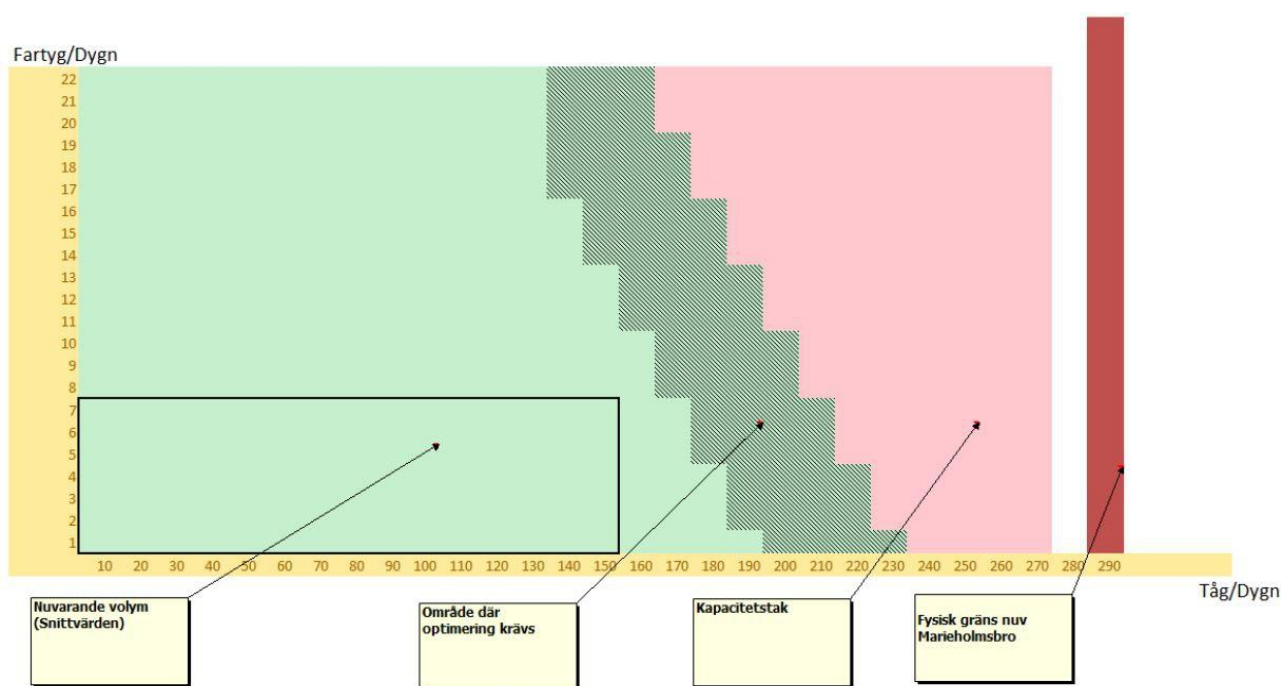


Fig. 5 - Möjliga kapacitetsförbättringar efter implementation av RIS på Marieholmsbron.

Diagrammet förklarar: Vi ser att med nuvarande trafikeringssätt skulle ett enbart ett fartyg kunna passera Marieholmsbron utan större trafikstörningar, med antagandet att cirka 190 tåg passerar bron per dygn. Med en effektivisering av öppningsprocessen och samarbete fartyg/tågtrafikledning emellan skulle upp till tretton fartyg kunna passera per dygn med samma tågtrafikering utan signifikanta trafiksstörningar vare sig för tåg- och fartygstrafiken. En möjlig effekt av GoTRIS är alltså en kapacitetseffektivisering av 1300% jämfört med nuvarande arbetsmetoder under de absolut gynnsammaste förutsättningarna.

Trafiksituationen som möjliggör en sådan markant kapacitetsförbättring råder inte i dagsläget vilket illustreras med hjälp av rektangeln i diagrammet ovan. Dock, baserat på de prognoser om en ökning av Göta Älv-trafiken med upp till 250%, ses ett framtida behov av arbetsmetodoptimering vilket GoTRIS kan understödja. Den eventuella kapacitetsförbättring med GoTRIS-användning illustreras med det grånade området i diagrammet.

Systemet utför sin uppgift genom samordning av datan från många aktörer i trafiken, både båttrafik och spårbunden trafik. Ett fiktivt användningsscenario som illustrerar detta är följande: Anta att ett fartyg begär broöppning på en tid då det beräknar vara på plats vid hindret (bron) en viss tid. Systemet meddelar sedan fartyget att broöppningen inte kan ske på den beräknade ankomsttiden för fartyget, utan föreslår istället en tid två timmar senare då ingen spårbunden trafik är schemalagd. Båten kan därmed slå av på farten och spara bränsle, istället för att ankomma till hindret, stanna, parera vattenströmmar och hålla positionen. Det är både en svår och bränsleineffektiv manöver som med andra ord helt avhjälpas. Genom att samordna passagen förbi hindret vill man skapa en så effektiv passage för de inblandade parterna som möjligt.

Genom att datan samordnas i ett centralt system, med en övergripande bild av trafiksituationen och trafikanters intentioner, kan andra positiva bieffekter skapas. Förutom att skapa en trafikbild kan även systemet tjäna till att assistera andra intressenter som inte nödvändigtvis är direkt involverade i trafikerandet över eller på älven. Datan kan därefter extraheras och kopplas till ett Twitterflöde där trafikanter kan se när nästa broöppning är, och planera sin resa efter det.

Man kan kort därför anta att GoTRIS är ett system som man vill möjliggöra för en ökning av trafiken på Göta Älv och vänerregionen, utan att det bildas störningar i annan trafik och med lägre relativ (per fartyg) miljöpåverkan på grund av de effektivare transporterna.

3 Metod

I det här kapitlet beskrivs de metoder som utförts för att nå rapportens syfte.

För att kunna göra en utvärdering av prioritering av krav krävs ett fastställande av vilka krav man ska prioritera. För att samla in krav har därför intervjuer med intressenter i systemet genomförts. Hur intervjuerna har genomförts, med vilka intressenter och hur den resulterande informationen har analyserats för att utröna ett resultat beskrivs i det här kapitlet. Därtill, har litteraturstudier bedrivits för att kunna beskriva prioriteringsmetoderna och fallstudiesystemet korrekt. Även detta beskrivs i det här kapitlet.

3.1 Resonemanget bakom valet av rapportens metoder

Varje systemutvecklingsprojekt är olika. De har olika förutsättningar, mål och personer bakom utveckling av dem. Det som det däremot inte är skillnad på är att varje mjukvara skall uppfylla ett syfte. Därtill har systemen även olika typer av användare, med olika åsikter om vad systemen skall göra. Dessa användare kan man kalla intressenter och de kan var för sig representera olika typer av företag och organisationer, vilket kan leda till att de har olika prioriteringar och åsikter om systemen. För att anpassa sitt system till att vara ett välfungerande verktyg för användarna, kan man som systemutvecklare lyssna till deras önskan om olika förbättringar av systemet.

För att kunna genomföra en prioritering på ett effektivt sätt krävs en förståelse av sin användargrupp, så att man kan anpassa mjukvaran efter deras behov. Min metod för att kunna utvärdera prioriteringsmetoder uppnås delvis genom att skapa förståelse för användargruppens behov och skapa en lista av krav utifrån detta. Detta ledde till att jag genomförde intervjuer med intressenterna i systemet. Informationen som insamlats av intervjuerna är enbart av kvalitativ karaktär. Patel och Davidson (Patel, R. och Davidson, B. 2011) skriver att avgörandet om man använder sig av huvudsakligen kvalitativ eller kvantitativ informationsinhämtning beror på frågeställningarna som skall besvaras.

Det finns möjligheter att genomföra kvantitativ kravetablering i utvecklingsprojekt och i färdiga system som har stöd för sådan informationsinhämtning, till exempel genom användarstatistik och automatisk felrapportering och annat, men fallstudien genomförs på än så länge ofärdig mjukvara utan möjlighet till detta. Det saknas därför förutsättningar att använda sig av till exempel indirekt eller direkt observation av intressenterna när de använder systemet. Jag har gjort bedömningen att kvalitativ informationsinhämtning var att föredra i det här fallet då det skulle extraheras krav från en liten grupp intressenter och dessa var införstådda i att jag skulle genomföra en studie av systemet. Intressenterna var därför lätta att få tillgång till och är mycket trovärdiga källor genom sitt deltagande i utvecklingen av systemet. Vissa av intressenterna som intervjuades i rapporten använder inte systemet i sitt arbete, utan är med på projektbasis och styr utvecklingen av programvaran.

Löwgren och Stolterman (Löwgren, J. & Stolterman, E., 2012) beskriver i sin bok "Design av informationsteknik" en datainsamlingsmetod som de kallar "Kontextuellt utforskande." Det innebär att systemutvecklaren, baserat på att förstå användarens arbete, vill berika det med implementation av IT och dess nya möjligheter. Detta kan en implementering av de resulterande

kraven hjälpa till med. Kontextuellt utforskande menar bland annat att intervjuer är grundläggande för att förstå arbetet intressenterna har. Baserat på resonemanget ovan, menar jag att den informationen kommer lättast och effektivast från att man talar och intervjuar intressenterna systemet. Projekt som befinner sig i utvecklingsstadiet är fortfarande lätta att påverka och bygga vidare på, varför en vid mängd olika typer av krav kan extraheras från intressenterna och kan användas för prioritering efter det att intervjuerna har genomförts. Det övergripande målet med metoderna har alltså varit att tillåta för en god, trovärdig vetenskaplig grund att utföra prioritering med, med den extra fördelen att de kraven som identifieras också vid ett senare skede kan understödja utvecklingen av GoTRIS och därmed dess intressenters arbete.

3.2 Rapportens avgränsningar

Som nämnts genomförs enbart kvalitativ informationsinsamling för den här rapporten. Dels för att alternativet, kvantitativ informationsinsamling var svår att genomföra - som till exempel observationer - och dels för att det låga antalet involverade intressenter hade gett stora svängningar i ett kvantitativt resultat. Totalt involveras sju intressenter i rapporten, vilket är ett lågt antal att göra statistiska analyser på.

Som datainsamlingsmetod för att möjliggöra etablering av krav har det enbart använts telefonintervjuer. Resonemanget bakom valet av metod är delvis baserat på att systemet inte är fullt ut implementerat hos intressenterna, varför observationer blir svårt och därmed hade intervjuer i fysisk närvaro därmed inte gett något uppenbart mervärde. Metoden är även vald på grund av tidsmässiga skäl och praktiska skäl, exempelvis därför att intressenterna är vitt geografiskt spridda. Inga problem eller svårigheter med ett sådant arbetssätt har upplevts. Rapporten gör inte anspråk på att vara uttömmande på samtliga sätt att etablera krav på, utan exemplifierar och problematiserar snarare ett möjligt sätt att etablera krav av flera.

De sju intressenterna som intervjuades via telefon kallas i rapporten för primärintressenter. Även ett antal sekundärintressenter identifierades, men dessa intervjuades inte på grund av praktiska skäl. Samtliga typer av intressenter beskrivs under rubriken "Intervjugruppens urval" nedan. Det skulle mycket väl kunna vara av intresse att genomföra en studie även med sekundärintressenterna vid en eventuell vidare utbyggnad av systemet, då de sannolikt har andra funktionalitetsönskemål än primärintressenterna.

En ytterligare avgränsning härstammar kring rapportens resultat. De föreslagna arbetssätt som rapporten leder fram till verifierades aldrig i ett konkret fall. Även analysen som arbetssätten bygger på är till stor del inte grundad i litteratur, baserat på att analys av konkreta resultat inte återfinns i den litteratur som rapporten bygger på. Resultaten är därmed teoretiska, föreslagna sätt att arbeta på som inte är testade på "verkligheten". De är med andra ord argumenterade för på ett teoretiskt sätt. En vidare studie av dessa fynd hade därför varit möjlig för att bestyrka det föreslagna arbetssättets faktiska användbarhet.

När intervjuerna analyserades framkom det att Västtrafik (kollektivtrafiksföretag i Västra Götalandsregionen) upplevs det av vissa intressenter som en kritisk aktör att ta med i GoTRIS. Västtrafik intervjuades emellertid inte i rapporten då de inte är med i projektet mer än att de känner till att GoTRIS håller på att utvecklas. Eftersom Västtrafik inte använder systemet i dagsläget och därmed inte lever upp till de krav som rapporten ställer på intressenterna att bli kallade

primärintressenter, genomförs inte en intervju med kollektivtrafiken. Vid ett senare skede, om Västtrafik ansluter sig till projektet, är det av betydelse att även deras åsikter om systemet tas i beaktning vid ytterligare utbyggnad av systemet.

3.3 Rapportens datainsamlingsmetoder

Jag har hädanefter delat in metoddelen i två delar. Den här första delen kallas "rapportens datainsamlingsmetoder" och behandlar de metoder jag har använt mig av för att samla in information till skrivandet av rapporten och som grund för att kunna utföra prioriteringen. Den andra delen av metodavsnittet "Metoder för analys av insamlad information" beskriver sedan de efterföljande metoderna för analysen av den insamlade datan.

3.3.1 Intervjuer och intervjufynd

För att samla in information som grund för att kunna utröna krav från intressenterna bedrevs intervjuer via telefon med dem. Intressenterna valdes ut baserat på deras nära samband med fallstudiesystemet och de gav en relevant inblick i hur systemet upplevs från en mängd olika synvinklar. Nedan beskriver jag processen med att välja ut vilka intressenter som skulle intervjuas.

Intervjugruppens urval

När man intervjuer intressenter om ett system är det viktigt att intressenterna är insatta i systemet så att de kan ge relevant information. En annan faktor att ta med i bedömningen av intressenterna är också vilka olika synpunkter man vill få beskrivet för sig. Urvalet av intervjuobjekt kräver därför en urvalsprocess.

Processen fortgick genom att först identifiera ett antal intressenter till systemet. Detta skedde främst genom studier av förrapporten till GoTRIS som utvecklarna av GoTRIS, Viktoria Swedish ICT, har skapat. Som ett komplement till detta genomförde jag även en analys av vilka möjliga intressenter det finns till systemet i framtiden, när systemet är fullt ut implementerat. Det visade sig senare att samtliga av dessa eget påkomna intressenterna klassificerades som sekundärintressenter, vilka inte intervjuades i rapporten på grund av praktiska skäl. De bedömdes vara för lite eller inget involverade i systemutvecklingen för att vara kritiska att intervjuas.

Urvalet av intressenterna att intervjuas baserades på deras typ av användning av systemet i dagsläget. Jag ville ha en bred bild över intressenternas önskemål på systemet och jag valde därför att intervjuas intressenter med olika funktionalitetsintressen i system. De identifierade intressenterna delades upp i två olika typer av grupper:

- 1) **Primärintressenter:** De som har direkt påverkan på systemet eller använder systemet i sitt arbete.
- 2) **Sekundärintressenter:** De som inte har direkt påverkan av systemet eller enbart är intresserade av sekundär systemfunktionalitet som information om nästa beräknade broöppningstid till exempel.

Indelningen i grupper av två typer av intressenter underlättade för mig att avgränsa vilka intressenter som var att anse som relevanta att intervjua. Då det fanns fler möjliga intervjupersoner att använda för informationsinhämtning än det fanns tid för, var en selektering av intervjupersoner nödvändig. Det ledde till att enbart de som identifierades som primärintressenter som intervjuades då de ansågs ha störst inflytande på rapportens utfall. Dessutom antogs primärintressenterna vara de mest väl insatta i systemet och kunde på så sätt bidra med sin unika syn på systemet, vilket ledde till att skapa trovärdiga källor av varierad karaktär.

Intressent	Primärintressent	Sekunderärintressent
Hamnar		✓
Redare	✓	
Fartyg		✓
Fartygsagenter		✓
Lotsar	✓	
Broreglering (Trafikverket Järnväg)	✓	
Broplanering (Trafikverket Samhälle)	✓	
Brobyggnation (Göteborg Stad, Trafikkontoret)	✓	
Fraktköpare och varuägare		✓
Kanalcentralen - Styrning slussar och broar, älvtrafikledning.	✓	
Sjötrafikledning (Sjöfartsverket, Vessel Traffic Service)		✓
Kollektivtrafik		✓
Genomfartstrafik (Bilar, cyklister, fotgängare)		✓

Fig. 4 - Uppställning av identifierade intressenter i GoTRIS.

Beskrivning av de intervjuade primärintressenterna

I tabellen, figur 4 ovan, visas de intressenterna som valdes ut för att bli intervjuade. De kallas primärintressenter i rapporten. Samtliga av de identifierade primärintressenterna intervjuades. Totalt genomfördes sju intervjuer, inklusive två intervjuer med representanter från två olika redare. Enbart fem av intervjuerna används dock som källor i rapporten då två av intervjuerna inte gav något kravfynd. Här nedan följer en kortare beskrivning av de sex kategorierna av primärintressenter.

Redare - Denna typ av aktör är intresserad av att en byggnation av en lägre bro inte skall påverka deras möjlighet att bedriva verksamhet i och kring älven. Deras fartyg bordas av lotsar som framför fartygen på älven och navigerar förbi hindrena som finns längs med sträckan.

Lotsar - Lotsarna är den personal anställda av Trafikverket som guidar eller framför fartyg genom älven. De använder systemet för att få veta en föreslagen hastighet och även visa konfirmerade tider för broöppning eller slussning. De använder alltså programmet rent operativt i sin yrkesutövning.

Broreglering Järnväg - En av de viktigaste aktörerna i systemet är spårburen trafik. Dessa utnyttjar främst Marieholmsbron i Göteborgsregionen, och deras tidtabeller fastställs lång tid i förväg. Oplanerade öppningar kan leda till tågförseningar och tågtrafikledningen använder systemet för att godkänna efterfrågade broöppningstider från sjöfarten. Broreglerarna använder GoTRIS för att allokera tider för broöppning.

Broplanering Trafikverket Samhälle - Trafikverket är en av huvudbeställarna av systemet. De vill modernisera trafikstyrningen på älven så att det finns större framförhållning i broöppningarna och de vill även kommunicera ut broöppning till allmänheten. Som en av huvudbeställarna till systemet med det övergripande ansvaret för projektet, identifierade jag dem som en primärintressent.

Brobyggnation - Den ännu ej konstruerade men planerade Hisingsbron skapar ett påtagligt behov av ett modernt trafikledningssystem (Trafikverket Samhälle/Region Väst, 2014), detta då den är planerad för att vara lägre än den nuvarande Göta Älvbron, vilket medför att den behöver öppnas ofta och för fler fordon. Trafikkontoret i Göteborg är den myndighet som har ansvar för att bron byggs.

Kanalcentralen - Kanalcentralen tillhandahåller lotsar, slussning och till viss del trafikstyrning på älven. De är en vital komponent i att se till att fartyg kan passera fritt på älven. Deras användning av systemet är främst riktad mot lotsarna och lotsplanering samt navigation på älven.

Intervjugenomförande

För att kunna dra slutsatser kring hur systemet hade kunnat byggas vidare på, var jag tvungen att förstå intressenterna – det vill säga hur de arbetade med systemet, vilka funktioner de själva var intresserade av att se i framtiden, problem de stött på och så vidare. Den typen av förståelse ansåg jag att jag bäst fick genom att genomföra semi-strukturerade intervjuer med intressenterna.

Löwgren och Stolterman (Löwgren, J. & Stolterman, E., 2012) beskriver i sin bok "Design av informationsteknik" en intervjuteknik för semi-strukturerade intervjuer som de kallar för "Varför-varför-varför". Tekniken går ut på att genom att ställa följdfrågor som "Varför..?", "Vad..?" och "Hur..?" till de ursprungliga svar som gavs i intervjuerna, så kan man få en större förståelse om verkligheten som intressenterna befinner sig i. Metoden kombinerar svaret man får med möjlighet att ställa följdfrågor som ger bakgrundsfakta. Den ökade förståelsen om intressentens arbetssätt gör att man kan avgöra om ett eventuellt identifierat krav är relevant för aktören.

Alla intervjuer utgick från samma grundfrågeställningar, innehållande både öppna och stängda frågor. Som bilaga till rapporten finns den fullständiga intervjumallen som användes. Intervjuerna varade mellan 10-35 minuter och baserat på hur intervjun fortgick ställdes eventuella följdfrågor. Detta understödde analysen som krävdes för att kunna skapa ett vidareutvecklat, väl tillpassat system för de olika typerna av intressenter. Intervjufrågorna sökte svar inom ett varierat antal områden, vilket skapade en bredd i informationsbasen till rapporten som analysen kunde bygga vidare på. Intervjuerna transkriberades sedan för att kunna genomföra en analys av svaren som getts. Det är med andra ord intervjusvaren som kraven som prioriteras härstammar från.

I nedanstående tabell exemplifierar jag de områden frågeställningar var indelade i.

Område	Exempel på frågeställningar
Nyckeltalsidentifikation	<ul style="list-style-type: none"> Vilka nyckeltal skulle du vilja få se från GoTRIS? Hur många olika typer av nyckeltal skulle du uppskatta att du är intresserad av?
GoTRIS-användning (typ av plattform, hur systemet används)	<ul style="list-style-type: none"> Hur använder du GoTRIS idag? Var befinner du dig då du använder GoTRIS? Vilken typ av enhet använder du för att komma åt GoTRIS idag? Vad använder du GoTRIS till?
Allmänt om intressenten	<ul style="list-style-type: none"> Namn och befattning, organisation? Hur kom du i kontakt med GoTRIS och vad är din organisations intresse i det?
Framtida GoTRIS-användning	<ul style="list-style-type: none"> Hur skulle du vilja använda GoTRIS i framtiden? Skulle du vilja komma åt GoTRIS på annorlunda enheter i framtiden?

	<ul style="list-style-type: none"> • Saknar du någon typ av funktion i dagens GoTRIS? Isåfall vad?
--	---

Fig. 5 - Exempel på frågeställningar inom tre identifierade områden.

Nyckeltalsidentifikation var frågor som var ämnade att ge svar på vad för prestandaindikatorer av systemet som intressenterna skulle vara intresserade av att se. Detta frågeområdet användes specifikt för att fallsystemsutvecklaren har bedömt det som ett område som var intressant ur systemutvecklingssynpunkt att studera och kartlägga.

GoTRIS-användning är ett frågeområde som hjälper mig att skapa förståelse för hur användaren använder systemet i dagsläget. Det ger förutsättningar för att avgöra vilken typ av funktioner som saknas och som möjligen kan utvecklas.

Allmänt om intressenten var frågor som användes för att förstå intressenten och dess systemanvändning samt dessutom deras arbetsmetoder och olika typer av resonemang. Detta framkommer främst i följdfrågorna, men ändå så användes exempelfrågorna som en startpunkt för intervjun. Med en sådan bakgrundsinformation kunde man enklare avgöra om ett potentiellt funktionalitetskrav var relevant och potentiellt fördelsgivande att utveckla för intressenterna.

Framtida GoTRIS-användning var frågor som ger en uppfattning om användaren upplever något problematiskt med sin nuvarande GoTRIS-användning. Till exempel skulle svaren kunna svara på om intressenterna föredrar andra plattformar för sin användning. Ifall tillräckligt många intressenter uttrycker en viss preferens för en annan typ av användning av systemet än det som råder i dagsläget, skulle det kunna påverka systemets utformning.

De fyra frågeområdena bedömde jag som angelägna att studera då de brett kartlägger intressenternas användning av systemet. Det gav mig ett underlag för att förstå intressenternas användning så att jag kunde förstå varför funktionerna som saknades var viktiga för dem.

Jag utgick i början till stor del bokstavligt ifrån intervjumallen. Det jag dock märkte efter ungefär två intervjuer var att mallen inte fungerade så väl i verkligheten när den användes. Den var för strikt och frågade om saker som intervjupersonerna ofta inte kunde svara på. Mallen var visserligen väl anpassad från ett systemutvecklingsperspektiv då den hade bredd i svaren och samtidigt tillät djupdykning av svaren genom följdfrågor. Det blev dock problematiskt när inte intervjupersonerna kunde svara på en fråga vilket ledde till att det blev svårt att utvinna information ifrån. När den insikten infunnit sig så började jag med att ställa frågor utifrån de områden jag identifierat som intressanta att studera, istället för att strikt följa mallens exempelfrågor. Det mindre styrda sättet att bedriva intervjuerna på ledde till att jag kunde anpassa den tekniska nivån utefter intervjupersonen. Då kunde mer information utvinnas och intervjun fortlöpte med färre hinder.

Med de frågor som inte stod i intervjumallen och kom på under intervjutillfället hade jag som mål att behandla de områden jag ställt upp för intervjun, och frågade därför specifikt om sådant som rörde:

1. Hur de använde systemet idag och på vilken typ av teknisk plattform.
2. Vilken potentiell nytta de har av att se KPI:er.
3. Om de skulle vilja använda en annan typ av plattform i framtiden.
4. Hur de använder GoTRIS i dagsläget.

5. Om de saknar funktionalitet eller upplever andra problem i systemet.

Genom att ställa dessa frågor och genomföra intervjun samt genom transkribering av de utförda intervjuer, kunde materialet sedan användas för analys och identifikation av krav.

3.3.2 Litteraturstudier

Litteraturstudier genomfördes främst för att kunna förstå och beskriva prioriteringsmetoderna och deras eventuella problem. Den grundläggande biten om RIS som fenomen och beskrivning av fallet GoTRIS producerades också genom litteraturstudier. Eftersom GoTRIS är fallstudiesystemet som rapporten bygger på beskrevs systemet med utgångspunkt ifrån den förrapport som finns tillgänglig (Viktor Institute, 2011). Avgränsningen av litteraturen skedde genom att enbart använda litteratur som antingen är härstammad från officiella källor eller publicerad forskning. Den snäva selekteringen av källor har berott på att jag ville uppnå hög akademisk trovärdighet och samtidigt visa på att resultatet bygger på internationell forskning och inte enbart baserat på fallet som används i studien. Att det återfinns generalitet i resultatet, d.v.s. avsaknaden av systemspecifika förutsättningar, av studien har varit viktigt för mig då jag vill att resultatet ska kunna användas i utvecklandet av snarlika eller för den delen vitt skilda system.

3.3.3 Kravprioriteringsutförandet

Själva utförandet av prioriteringen av kraven som intervjuerna lett fram till skedde på så vis att en person med insyn och övergripande planeringsansvar för GoTRIS fick en lista med de identifierade krav. Dessa presenterades och förklarades vad de innebar i anslutning till testet. Därefter genomförde testpersonen prioriteringen av funktionerna med de tre olika prioriteringsmetoderna som beskrivits tidigare i rapporten.

Ett potentiellt problem som kan uppfattas med prioriteringen är det låga deltagarantalet som genomför prioriteringen. Det skulle kunna leda till kritik att resultatet är starkt påverkat av subjektivitet hos testutföraren. Det är visserligen en korrekt observation, men arbetet ska visa på en liten specifik typ av prioritering som utförs ensam. Man får ha i åtanke att rapportens inriktning är på mjukvaruprojekt i ett utvecklingsstadium, med mål att utvärdera vilken prioriteringsmetodik som är lämplig att användas av just en enskild utförare. Därför genomförs även studiefallet och metoden på ett sätt som liknar de förutsättningar som råder i sådana fall.

3.4 Rapportens analysmetoder

Efter att informationen, intervjumaterialet och utfallet från prioriteringen, har samlats in analyserades den på olika sätt. I det här avsnittet presenteras de metoder som användes för att extrahera användbar information från den ursprungliga informationen.

3.4.1 Intervjuanalys

Det används två metoder för att dels analysera intervjuerna och dels presentera intervjufynden.

Den första metoden handlar om hur man säkerställer att analysen jag har genomfört leder fram till krav som går att bygga in i systemet. Den andra metoden handlar om hur fynden presenteras i rapporten på ett effektivt sätt.

Analysmetoden

Löwgren och Stoltermans presenterade en metod kallad "komposition" (Löwgren, J. & Stolterman, E., 2012). Den används för att bestämma om ett fynd är relevant för systemet eller ej.

"Komposition" handlar om att ha i beaktande de idéer, möjligheter och begränsningar som finns i systemet när man genomför en design och koppla det till krav som intressenterna har.

"Komposition" härstammar ursprungligen från användning då man designar gränssnitt. I rapporten används metoden istället för att bestämma om fynden som gjorts i intervjun är tillämpbara på fallstudiesystemet. Ett grundläggande krav som fynden i intervjuerna måste leva upp till är att de är applicerbara på systemet som skall byggas ut. Detta eftersom rapporten skall visa på kravprioritering i ett praktiskt fall. För att bestämma om kraven är relevanta användes min förståelse för GoTRIS:s begränsningar som härstammar ifrån studier av förrapporten, diskussioner med projektledaren och personal på Viktoria Swedish ICT (utvecklingssamordnaren) och uppvisningar av systems funktionalitet av projektledaren. Även intervjuerna som hållits med intressenterna gav en större förståelse för systemets tekniska begränsningar. Förståelsen säkerställer att de krav eller fynd som gjorts i intervjuerna går att använda när man bygger ut systemet i framtiden.

Kompositionsmetoden användes konkret som så att de transkriberade intervjuerna genomgicks och analyserades. Detta gjordes för varje av de sju intervjuerna. Baserat på min kunskap om systemets tekniska begränsningar kunde krav utrönas från de i intervjuerna yttrade önskingarna eller upplevda problem som intressenterna redogjort för. De etablerade kraven sammanställdes sedan till en lista.

Presentationsmetoden

Rogers et al (Rogers Y. et al, 2011) beskriver en metod för att kategorisera och analysera intervjumaterial. Deras metod bygger på att delar av intervjun placeras i rapporten. Därefter ger forskaren de olika meningarna där fynd - det vill säga krav eller liknande - har tilldelats unika ID-nummer. Därefter sammanställs dessa ID-nummer i en tabell efter den transkriberade intervjun. Det går alltså inte direkt från texten att utläsa vad för fynd som gjorts i intervjun, däremot står det att ett fynd har gjorts i den löpande texten. Vad för fynd får man utläsa efteråt i den efterföljande tabellen, där ID-numrena är sammanställda med en förklarande text.

Jag inspirerades av den här metoden och anpassade den för att få fram information på ett strukturerat sätt. Anpassningen jag gjorde var dels att stora delar av intervjun inte klipptes rakt in i texten, att fynden inte markerades direkt i intervjun samt att jag ej heller presenterade fynden i tabellform. Istället namnger jag fynden, beskriver dem kort och visar därefter på det exakta citatet som gjort att fyndet gjorts. Läsaren ser alltså direkt vad för motivering som lett fram till fyndet, och vad för fynd som har gjorts. De identifierade kraven presenteras i sin fullständighet i resultatdelen av rapporten.

3.4.2 Analys av prioriteringsutförandets utfall

Efter det att prioriteringsutförandet hade fullgjorts sammanställdes deras resultat och dessa bifogas i rapportens resultatdel. De fenomen som upptäcktes, som till exempel likställda prioritering av krav med metoden "100-dollar test", kommenterades utifrån ett generellt åskådningssätt och relaterat till tidigare forskningsresultat. Baserat på om fenomenen som upptäcktes uppfattas kunna utgöra ett hinder för att utröna ett effektivt resultat från prioriteringen, föreslogs lösningar på problemet.

4 Resultat

Nu när fallstudiesystemet är beskrivet, och en grundläggande förståelse för systemet erhållits, går det lättare att förstå hur systemet kan byggas vidare på och varför. Eftersom GoTRIS inte är färdigt, går det att expandera systemets funktionalitet i hög utsträckning. Den här möjliga utbyggnaden av systemet sker baserat på prioritering av krav som inhämtats från intervjuer. I det här kapitlet beskrivs de resultat som jag har kommit fram till i avseendet att uppnå rapportens syfte. Jag börjar med att beskriva fynden som gjorts i analysen av intervjuerna som genomförts för att identifiera möjliga krav. I efterföljande avsnitt så redovisas utfallet av prioriteringen och kapitlet avslutas med en analys av de fynd som gjorts.

4.1 Redovisning av etablerade krav

Intervjuerna som genomgicks var konstruerade så att de kunde användas för identifikation av påbyggbara funktioner. Svaren på frågorna gav ofta indikationer på att det fanns möjlighet till funktionalitetsutbyggnad, och de identifierade funktionerna uttolkas från intervjuerna. De identifierade funktionerna används sedan som bas för utvecklingsprioriteringsmetoderna.

Totalt identifierade jag tio stycken möjliga utbyggnader av systemet. Dessa är:

1. Kommunikationsplattform för övriga resenärer angående broöppning på sociala medier/egen hemsida.
2. Smartphoneapplikation för fritidsbåtsresenärer.
3. Konstruktion av öppna API:er
4. Integration med kollektivtrafiken
5. Avskalat gränssnitt för användandet på varierade enheter
6. Grafiskt gränssnitt för visualisering av nyckeldata
7. Fartygsuppföljning online
8. Automatisk ifyllnad av starttider för lotsning
9. Utbyggnad av systemets funktionalitet till ruttens fulla längd
10. Koppling från GoTRIS till Trafikverkets meddelandeskyltar

Nedan följer en förklaring i ett stycke av varje krav, kopplat till de citat som härstammar från intervjuerna som gjort att kravet har upptäckts.

1. Kommunikationsplattform för övriga resenärer angående broöppning på sociala medier/egen hemsida.

Det finns en önskan från Trafikverkets sida att förhoppningsvis kunna kommunicera med andra typer av resenärer än de direkt involverade i systemet. En utbyggnad av GoTRIS för att tillgängliggöra broöppningsinformation till allmänheten skulle kunna bemöta denna önskan. Detta hade kunnat ske på sociala medier eller en generell hemsida.

“Och man kan säga att utöver det så kan man dessutom då ge information till trafikanterna så att man kan använda GoTRIS för att tala om för dig som... Bilist eller cyklist för att ”mellan klockan 9-

10 beräknas det bli broöppning”.. Och ju tidigare du får reda på det, desto mer kan du inrätta dig efter det till exempel.”(Trafikverket Samhälle/Region Väst, 2014)

2. Smartphoneapplikation för fritidsbåtsresenärer.

Förutom skytteltrafik och näringssjöfart förekommer turistresor på älven. Vissa av dessa båtar kräver broöppning. Trafikverket har en idé om att bygga ut GoTRIS med att även handha en applikation för dessa båtar.

“Man pratar också om att eventuellt ge möjligheter till den som vill bygga en fritidsbåtsapp för din mobil eller vad som helst där du kan också.. Också där kan man få information när det är planerat broöppningar och... Och du kan inrätta din resa själv om du är turist efter det, till exempel.”(Trafikverket Samhälle/Region Väst, 2014)

3. Konstruktion av öppna API:er

Trafikverket vill att det ska vara möjligt att skapa ett slags ekosystem av tillhörande mjukvara till GoTRIS. Detta då man ser potential till mervärde på andra sätt än just primärfunktionaliteten som systemet tillhandahåller. Exempelvis för planering av kollektivtrafik.

“Man har pratat om att GoTRIS ska ha så att säga... Om det heter API:er eller vad det heter för någonting ... Alltså öppna kanaler för andra aktörer att bygga ... Bygga informationssystem som man då kan välja till exempel.. Där information som inte vi då som huvudaktör primärt känner att det är vårans.. Det är inte vårans uppgift att leverera den typen av information... Vi ska inte heller.. Vi ska möjliggöra för andra aktörer att använda sig av... Det är också tanken med GoTRIS.”(Trafikverket Samhälle/Region Väst, 2014)

“Om du pratar till exempel i kollektivtrafiken så skulle ju Västtrafik kunna bygga vidare på information för att informera sina resenärer till exempel.”(Trafikverket Samhälle/Region Väst, 2014)

4. Integration med kollektivtrafiken

Som en av de största utnyttjarna av broarna i Göteborg, är kollektivtrafiken en aktör en viktig aspekt att ta med i beräkningen för broöppningar. Den här integrationen med Västtrafik finns inte i systemet, vilket en redare poängterar som ett problem. En integration med Västtrafiks system och GoTRIS skulle kunna avhjälpa den problemsituationen genom att möjliggöra för samordning av passager. Västtrafik är i dagsläget inte med i projektet som en utvecklande aktör eller delaktig i projektet.

“Det stora problemet som jag ser det är ju att Västtrafik inte är med i projektet. De borde verkligen vara med.” (Rederi B, 2014)

“[Angående varför det blir ett problem för redarna] För att de [Västtrafik] kan inte se grejerna [bokade broöppningar] i GoTRIS och då kan vi inte anpassa våra trafikflöden med varandra.” (Rederi B, 2014)

5. Avskalat gränssnitt för användandet på varierade enheter

En aktör upplever systemet som mättat med redundant information. Detta kan leda till att lotsarna tar med sig hårdvara som är onödigt tung och otymplig för att få tillgång till systemet. Genom att skala av data så finns det möjlighet att få plats med systemets gränssnitt på lättare och mindre enheter.

“man inte behöver all den information man initialt har matat in i läsplattan. Och det skulle kunna göra att den här applikationen kan göras något mindre, och kanske till och med få plats i en smartphone på sikt.”(Sjöfartsverket, 2014)

6. Grafiskt gränssnitt för visualisering av nyckeldata

Av de aktörer som intervjuats har det från flertalet av dem framkommit att det är möjligt att bygga ut systemet så att fördelar med en implementering av systemet visualiseras. Genom att sammanställa sådan data i ett gränssnitt hade aktörerna kunnat tillgodogöra sig den här datan. Beroende på aktör är olika typer av nyckeltal intressant, men visualiseringen av datan kan ske i ett gemensamt gränssnitt i systemet.

“Nyckeltal skulle möjligen då vara energiförbrukning om man har någonting att jämföra det med. Om man kommer ner till en jämn energiförbrukning jämfört med idag. Idag kör man med max.. Högsta tillåtna hastighet mellan varje stopp och sen tar man det som det kommer.” (Trafikverket Samhälle/Region Väst, 2014)

“Nyckeltal ... Jag vet inte hur man kan jobba riktigt med det. Men en grej kan väl vara att man har... Tid intjänad på något sätt liksom... Och det är sparat energi då.” (Rederi B, 2014)

“Om du ser från en lots perspektiv eller från befälhavaren ombord så är han nog mer ute efter att se, går det att sammanställa hur mycket väntetiderna vid de olika broarna har varit. Alltså kunna se, har väntetiderna minskat eller ökat? Lite så. Där kan man ju se någon typ av effekt. Långtidseffekt.” (Sjöfartsverket, 2014)

7. Fartygsuppföljning online

Som redare kan det vara intressant att följa upp sin fordonsflotta i realtid. Denna data är ofta begränsad till destination, kurs och hastighet. GoTRIS skulle kunna byggas ut för att ge information om lotsningsstatus, slussning och godkända broöppningstider.

“Skulle ni på kontoret vara intresserade av att komma åt GoTRIS eller är det bara..?”

Ja.. Det kan ju vara.. Det kan vara ett sätt för oss att följa.. Idag kan vi ju följa båtarna ganska väl på... på AIS.. Men .. Du får förmodligen bättre information efter att båten har passerat Göteborg och ska in i kanalen.. Det kan ju vara en del att man har tillgång till själva programmet, att de har passerat helt och hållet.”(Rederi A, 2014)

8. Automatisk ifyllnad av starttider för lotsning

Ett problem Kanalcentralen upplever med systemet är att starttider för lotsningen, ett tal viktigt för att säkerställa korrekt arbetstid och arbetsplanering, inte skrivs in automatiskt i systemet. Istället finns den datan i ett annat system och måste föras över manuellt till GoTRIS. Den manuella hanteringen kan leda till fel. Det har uttryckts en önskan att starttiden automatiskt inhämtas från ett system och skrivs in i GoTRIS.

“vi ser ju precis när lotsar startar, men att man då ska behöva manuellt behöva lägga in den starttiden i GoTRIS, det tycker jag inte skulle vara någon rocket science att fixa till då.”(Kanalcentralen Trollhättan, 2014)

9. Utbyggnad av systemets funktionalitet till ruttens fulla längd

GoTRIS funktionalitet finns i dagsläget enbart kring en liten del av den totala sträckan. Detta beror på att systemet inte är fullt ut utvecklat utan befinner sig i ett utvecklingsstadium. Däremot finns det en önskan från Kanalcentralen att systemet tillhandahåller hela sträckan.

“Hur använder din organisation GoTRIS idag?”

N N – De använder bara det som jag fattat det på södra sträckan idag utav kanalen, mellan Lilla Edet och Göteborg. Och det är ju.. Man borde ju köra det på hela sträckan.”(Kanalcentralen Trollhättan, 2014)

10. Koppling från GoTRIS till Trafikverkets meddelandeskyltar

Kommunikation till allmänheten av broöppningar är en av Trafikverkets huvudfokus vad gäller andra aktörer än de som är direkt involverade i systemet. En tanke som de har är att använda meddelandeskyltarna längs med vägarna för att meddela om broöppningar. En automatisk dataöverföring från GoTRIS till deras kontrollsystem hade kunnat automatisera den typen av meddelanden.

“Eller pratar vi vägtrafiken så kan man bygga vidare och använda.. Våra meddelandeskyltar och tala om när.. när det närmar sig en broöppning till exempel. Och vi har även pratat om blåljus, så att även blåljus kan bygga gränssnitt mot den här informationen för att se om det finns risk för en broöppning när man får en uttryckning till exempel.”(Trafikverket Samhälle/Region Väst, 2014)

4.2 Prioriteringsutförandets resultat

Som tidigare nämnt i metodkapitlet så genomförde en projektledare för GoTRIS prioriteringen av de krav som identifierats. Det här avsnittet redovisar de olika resultatet som metoderna har lett fram till. Eventuella säregna resultat och andra fenomen i resultaten kommenteras för varje prioriteringsmetod.

4.2.1 Cumulative Voting, the "100-dollar test"

Cumulative voting, också kallat the "100-dollar test" är rapportens finmaskig metod, där prioriteringsutföraren väljer ut ett antal enheter att fördela på varje krav. Den här rapporten använde 100 enheter att fördela, och utfallet följer i nedanstående figur.

100-Dollar Test	
Krav	Tilldelade enheter (av 100)
1. Kommunikationsplattform för övriga resenärer angående broöppning på sociala medier/egen hemsida.	10
2. Smartphoneapplikation för fritidsbåtsresenärer.	3
3. Konstruera öppna API:er.	19
4. Integration med kollektivtrafiken.	10
5. Avskalat gränssnitt för användandet på varierade enheter.	5
6. Grafiskt gränssnitt för visualisering av nyckeldata.	7
7. Fartygsuppföljning online.	5
8. Automatisk ifyllnad av starttider för lotsning.	14
9. Utbyggnad av systemets funktionalitet till ruttens fulla längd.	19
10. Koppling från GoTRIS till Trafikverkets meddelandeskyltar.	8
	Summa
	100

Fig. 6 - Resultat från utvärdering med hjälp av '100-dollar test'

Likt vad Khan (Khan, K., 2006) och Bernander (Bernander, P., 2004) beskriver som en risk med metoden, så förekommer jämställd tilldelning av enheter mellan de olika kraven. Utfallet för metoden resulterar i att totalt 60% av kraven har delad prioriteringsordning. Därtill, möjligen som en följd av antalet enheter på mängden krav, är differensen mellan de olika tilldelade enheterna inte särskilt markant.

4.2.2 Ranking

Ranking	
Krav	Rangordning
1. Kommunikationsplattform för övriga resenärer angående broöppning på sociala medier/egen hemsida.	4
2. Smartphoneapplikation för fritidsbåtsresenärer.	10
3. Konstruera öppna API:er.	2
4. Integration med kollektivtrafiken.	5
5. Avskalat gränssnitt för användandet på varierade enheter.	8
6. Grafiskt gränssnitt för visualisering av nyckeldata.	6
7. Fartygsuppföljning online.	7
8. Automatisk ifyllnad av starttider för lotsning.	3
9. Utbyggnad av systemets funktionalitet till ruttens fulla längd.	1
10. Koppling från GoTRIS till Trafikverkets meddelandeskyltar.	9

Fig. 7 - Resultat från utvärdering med hjälp av 'Ranking'

'Ranking'-metoden ger en mindre nyanserad bild av prioriteringen, tack vare sin grövre prioritering -.den saknar med andra ord en slags relativ viktning av kraven. Det kan vara av intresse att notera

att prioriteringen inte har följt exakt samma resultatmönster som '100-dollar test', vissa skillnader förekommer men i huvudsak är prioriteringen densamma. Den största skillnaden förekommer för krav nummer tio, där kravet får nionde plats, istället för femte plats som i "100-dollar test".

4.2.3 Top-ten requirements

Rapportens grövsta prioriteringsmetod ger ett resultat där tre krav väljs ut utan inbördes ordning. Det ger en snabb selektion av de viktigaste kraven från en mängd. De utvalda kraven med den här metoden är de som blivit högst rankade med de två andra metoderna.

Top 3 Requirements	
Krav	Utvalda krav
1. Kommunikationsplattform för övriga resenärer angående broöppning på sociala medier/egen hemsida.	
2. Smartphoneapplikation för fritidsbåtsresenärer.	
3. Konstruera öppna API:er.	X
4. Integration med kollektivtrafiken.	
5. Avskalat gränssnitt för användandet på varierade enheter.	
6. Grafiskt gränssnitt för visualisering av nyckeldata.	
7. Fartygsuppföljning online.	
8. Automatisk ifyllnad av starttider för lotsning.	X
9. Utbyggnad av systemets funktionalitet till ruttens fulla längd.	X
10. Koppling från GoTRIS till Trafikverkets meddelandeskyltar.	

Fig. 8 - Resultat från utvärdering med hjälp av 'Top 10 Requirements'

Metoden ger en grov prioritering bland max tre av de tio kraven. Dessa prioriteras utan inbördes ordning. Vill man ha en mer detaljerad bild av vilka krav som uppfattas som mest viktiga bland de utvalda bör den här metoden prioriteras med en annan teknik som komplement.

De utvalda kraven matchar de tre kraven som identifierats som viktigast med de andra metoderna.

4.2.4 Bedömning av datainsamlingsmetoden

Som ett sätt att fånga upp intressenternas åsikter om systemet har intervjuer varit en god understödjande datainsamlingsmetod. Kombinerat med en systemutvecklarens vetskap av systemets tekniska begränsningar kan en analys av materialet ta vid som ger möjligheter att utvinna krav. De intervjuer som genomförts i rapporten har gett ett fullgott stöd för att kunna genomföra en prioritering. Det visar sig främst tydligt i faktumet att samtliga krav som identifierats har fått någon mängd av enheter i "100-dollar test", varav tre som bedömts som särskilt angelägna. Rapporten gör emellertid inget anspråk på att vara uttömmande vad gäller metoder som stödjer kravinsamlingen. Istället exemplifierar intervjuer och efterföljande analys en möjlig metod, som i detta fallet varit fruktsamt. Eftersom jag som har skrivit rapporten inte har kunskaper om systemet i lika hög utsträckning som de som utvecklar systemet dagligen, kan eventuella viktiga funktioner som intressenterna inte har nämnt ha missats. Det är därför en rekommendation från min sida att alltid kombinera den här typen av datainsamling med sin egna kunskap om systemets mål och syften.

4.3 Problematisering av prioriteringsutfallet

I samband med analysen av kravprioriteringen utfördes upptäcktes ett antal problem med det givna resultatet. Jag beskriver de upptäckta problemen i de närmaste tre nedanstående rubrikerna. Därefter presenterar jag möjliga lösningar på dessa problem.

4.3.1 Likställda krav med "100-dollar test"

60% av kraven som utvärderades i den här rapporten fick samma betydelse i prioriteringen med "100-dollar test". Detta blir ett problem om man som utförare vill få ut ett resultat om i vilken ordning man ska utveckla kraven. Baserar man utvecklingen av programvaran på den här metodens resultat, blir det svårt att utläsa ett tydligt resultat om kraven har samma prioritering.

4.3.2 Låg differentiering mellan kraven i "100-dollar test"

Ett mer spekulativt problem, som inte går att belägga med rapportens använda metoder, behandlar en möjlig förklaring till det stora antalet jämställda krav. "100-dollar test" är en finmaskig metod vari man utläser ett resultat baserat på vilka krav i listan som fick mest enheter fördelade till sig i en fallande ordning. Ju större mängd krav som utvärderas per andel enheter, desto grövre blir prioriteringen. Följer man metoden strikt, som i den här rapporten, med 100 enheter att fördela, kan det bli svårt att som utförare fördela enheterna så att de belyser det man tycker är viktigt, med möjligheten att ha nog enheter kvar för att effektivt differentiera mellan de kvarvarande kraven som inte uppfattas lika viktiga. Detta visar sig i att de fyra högst prioriterade kraven är tydligt differentierade, med resterande 6 krav nästan jämbördiga i sin prioritering till sina närmaste "konkurrenter". Resultatet av den här rapportens "100-dollar test" hade sannolikt sett annorlunda ut med ett högre antal enheter att prioritera.

4.3.3 Kraven var ej klassificerade

Bernander beskriver att en av de faktorer som kan beaktas vid prioritering är tidsaspekten av kraven (Bernander, P., 2004). Tidsaspekten av ett kravs inledande utveckling till dess färdigställande kallas ledtid. Kraven som låg till grund för prioriteringsutförandet var ej på något sätt klassificerade över till exempel tidsaspekten. Eftersom kraven som prioriteringsutföraren bedömde inte var uppdelade på ett sådant sätt, så blir själv rangordningen av kraven oexakt. Ett problem med det är bland annat att om utvärderaren anser att ett krav tar lång tid att utveckla, men som är vitalt för systemets långsiktiga affärsnytta, så kan det prioriteras av mer triviala krav med kortare ledtid, till exempel.

4.4 Föreslaget alternativt arbetssätt

De tre problemen som presenterades ovan med resultaten ifrån prioriteringen har ett antal möjliga lösningar. De lösningar som jag funnit till problemen presenteras nedan.

4.4.1 Behandling av likställda krav

Likställda krav efter prioritering med "100-dollar test" är något som både Khan (Khan, K., 2006) och Bernander (Bernander, P., 2004) beskrivit som ett problem i tidigare litteratur. Deras lösning som de presenterade handlade däremot om att förbjuda användaren att ge lika andel enheter till de olika kraven. Detta minskar användarens handlingsfrihet i utförandet av metoden och kan på så sätt minska känslan av att utföraren har gjort "rätt bedömning". Upplever utföraren det så så minskar trovärdigheten för den resulterande prioriteringen.

Som en lösning på detta problem, som inte kräver begränsningar av användarens handlingsfrihet, menar jag att en kombination av resultaten från både "100-dollar test" och "ranking"-metoderna åstadkommer ett resultat som går att dra slutsatser ifrån.

100-dollar test			Ranking		Resultat
Krav 1	90		1. Krav 1		Krav 1
Krav 2	5		2. Krav 3.		Krav 3
Krav 3	5		3. Krav 2.		Krav 2
Krav 4	0		4. Krav 4		Krav 4

Fig. 9 - Genom en kombination av '100-dollar test' och 'Ranking' kan oönskade likställda prioriteringar undgås.

Ovanstående diagram illustrerar en fiktiv användning av en kombination av prioriteringsmetoder för att undvika likställigheten krav emellan. Konkret baseras lösningen på att båda metoderna utförs, men att likställda krav ställs mot den faktiska rangordningen i "ranking". Genom detta behåller man alltså finmaskigheten som återfinns i "100-dollar test" samtidigt som man kommer tillrätta med problemet av likställda krav.

4.4.2 Utöka antalet enheter i "100-dollar" test till 1000 per krav

Regnell (Regnell, B. et al, 2001) beskrev att han utökade antalet enheter i "100-dollar test" till 100,000 per 25 krav för att få utökad möjlighet att differentiera resultaten emellan. Jag menar att en utökning av kraven i "100-dollar test" till 1000 per enskilt krav ställer tillräckligt med detaljrikedom till utförarens förfogande. En möjlig bieffekt av en sådan ökning är dels att den ökade detaljrikedomen helt kan avvärja likställda kravprioritering, samt att de möjliggör för ytterligare, tydligare differentiering kraven emellan. En konkret slutsats om detta påstående kan inte stödjas utan att ha testat lösningen, men jag finner det mycket sannolikt att en ökning av antalet enheter leder till dessa positiva bieffekter.

4.4.3 Ej klassificerade krav

Problemet med att inte kraven är klassificerade härstammar från otydligheten i prioriteringen som det leder fram till. Man kan inte utläsa vad det är som prioriteras om en klassificering inte sker. Är det de övergripande målen för projektet som prioriteras? Är det de lättaste att utveckla som visas? Genom att till exempel jämföra små, mer triviala funktioner som kan utvecklas tidigt i projektet med övergripande mål längre bort planerade i tiden kan det bli svårt att utläsa ett effektivt resultat från metoderna. Det finns ett antal kriterier man kan klassificera kraven efter, och en sådan klassificering bör ske för att kunna utröna i vilken ordning krav ska utvecklas. Det finns ett antal olika kriterier man kan klassificera kraven efter, som bygger vidare på de aspekter Bernander (Bernander, P., 2004) presenterar att man kan prioritera efter. Några exempel på klassificeringar är till exempel "tidsaspekter (ledtid)", "kostnader för utveckling av kravet" och "betydelse för projektet". Genomför man en sådan klassificering av kraven innan man prioriterar kan man lättare utläsa ett resultat från prioriteringen.

5 Slutsats

Rapporten hade som syfte att studera hur ett utförande av kravprioritering från kravinhämtning till utförandet kan utföras med hjälp av tre olika typer av prioriteringsmetoder och hur man avhjälpes problem som kan uppstå i den processen. Studien visar på att några av de problem jag stött på i samband med utvärderingarna och prioriteringsresultatet har uppmärksammats och diskuterats i tidigare litteratur. De klart viktigaste slutsatserna som kan dras från mitt arbete är att många av de problem som stötts på i samband med prioriteringen - som likställighet i prioriteringen till exempel - kan avväjas genom att kombinera användandet av olika prioriteringsmetoder. En annan slutsats är att klassificering av krav är mycket viktig för utfallet av prioriteringen. Klassificeringen av kraven skall beakta olika aspekter av kraven för att jämförelsen kraven emellan ska bli exakt. Genom att göra detta så utökas exaktheten i resultaten från prioriteringen och man kan därmed fatta direkta beslut med prioriteringen som underlag.

Jag föreslår därför att man bör arbeta på ett sätt med prioritering som bygger på dessa steg:

1. Kombinera metoder för att få en detaljerad prioritering och undvika likställda krav.
2. Utöka antalet enheter i '100-dollar test' till tusen enheter per tio krav.
3. Genomföra klassificering av krav innan man påbörjar en prioritering.

5.1 Förslag till vidare forskning

Rapportens resultat bygger till stor del vidare på tidigare forskares resultat. Detsamma förfarandet går att applicera i framtida forskning i det här ämnet. Rapporten har gjort ett antal avgränsningar som går att studera vidare ifrån.

Några exempel på avgränsningar och förslag på forskning som kan bygga vidare på dessa är:

Utvärdera olika datainsamlingsmetoder: Rapporten bygger på en datainsamlingsmetod. Det kan vara intressant att studera olika typer av datainsamling i inte nödvändigtvis system under utveckling. Som till exempel observationer som genomförs direkt eller indirekt. Kan man då utvinna fler typer av krav?

Genomför studien vid ett senare skede: Några av de funktioner som inte är implementerade i systemet kommer förr eller senare att byggas in i systemet. När så sker så kan nya krav utvinnas. Kanske är även då Västtrafik med i projektet, och kan bidra med andra synpunkter på funktionalitet av systemet.

Verifiera de föreslagna förändringar i arbetsmetoden: De tre föreslagna lösningarna på problemen som funnits i prioriteringen har inte verifierats i ett riktigt fall. Genom att utföra en studie med det arbetssättet som jag har använt i den här rapporten, för att sedan jämföra det med en studie som använder sig av de föreslagna stegen, kan en verifikation och utveckling av arbetsmetoden framställas.

6 Källförteckning

Azar, J. et al. (2007). Prioritization in a Small Development Organization. *IEEE Software*.

Bernander, P. (2004) 'Prioritization of Stakeholder Needs in Software Engineering - Understanding and Evaluation', Licensiatuppsats, Blekinge Tekniska Högskola.

Brooks, F. (1986). No Silver Bullet - Essence and Accident in Software Engineering.

ECDIS (2014) ECDIS Regulations. Tillgänglig från http://www.ecdis-info.com/ecdis_regulations.html [2014-05-15]

ETSI (2010), Intelligent Transport Systems. Tillgänglig från <http://www.etsi.org/index.php/technologies-clusters/technologies/intelligent-transport> [2014-05-15]

EUR-Lex (2014) DIRECTIVE 2005/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. Tillgänglig från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/;jsessionid=XvhMT0fVThL35GLNtnMg3zGhfp1HWvpR4q4rm6HXwFBk0gQ1Lr4k!34308876?uri=CELEX:32005L0044> [2014-05-15]

Firesmith, D. (2004). "Prioritizing Requirements". *Journal of Object Technology*.

Hallman, B. (2013) Trafikslagsövergripande Stråkstudie över Vänerstråket Göteborg – Vänern. Tillgänglig från <https://www.yumpu.com/sv/document/view/19707950/trafikverket-bertil-hallner> [2014-05-15]

IMO (2014) Charts. Tillgänglig från <http://www.imo.org/OurWork/Safety/Navigation/Pages/Charts.aspx> [2014-05-15]

Kanalcentralen Trollhättan (2014) Intervjuad av Erik Rossi via telefon, April 2014. Se bilaga.

Khan, K. (2006) "A Systematic Review of Software Requirements Prioritization", Masteruppsats, Blekinge Tekniska Högskola.

Lehtola, L. och Kauppinen, M. (2004) "Empirical Evaluation of Two Requirements Prioritization Methods in Product Development Projects".

Lisaj, A (2009) Electronic Reporting of Ships in the RIS System. Tillgänglig från <http://www.transnav.eu/files/Electronic%20Reporting%20of%20Ships%20in%20the%20RIS%20System,146.pdf> [2014-05-15]

Löwgren, J & Stolterman, E (2012). *Design av informationsteknik*. 2nd ed. Lund: Studentlitteratur AB.

Patel, R & Davidson, B (2011). *Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 4th ed. Lund: Studentlitteratur.

PIANC (2011) Guidelines and Recommendations for River Information Services. Tillgänglig från www.ris.eu/docs/File/433/guidelines_and_recommendations_for_river_information_services.pdf [2014-05-15]

Rederi A (2014) Intervjuad av Erik Rossi via telefon, April 2014. Se bilaga.

Rederi B (2014) Intervjuad av Erik Rossi via telefon, April 2014. Se bilaga.

Regnell, B et al. (2001). An Industrial Case Study on Distributed Prioritisation in Market-Driven Requirements Engineering for Packaged Software.

RIS (2014) ERI. Tillgänglig från http://www.ris.eu/expert_groups/eri [2014-05-15]

RIS (2014) NTS. Tillgänglig från http://www.ris.eu/expert_groups/nts [2014-05-15]

Rogers Y., et al. (2011). *Interaction Design - Beyond Human-Computer Interaction*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Ruhe, G. et al (n.d.), "Quantitive WinWin – A New Method for Decision Support in Requirements Negotiation".

Sjöfartsverket (2014) Intervjuad av Erik Rossi via telefon, April 2014. Se bilaga.

Trafikverket Samhälle/Region Väst (2014) Intervjuad av Erik Rossi via telefon, April 2014. Se bilaga.

Transportstyrelsen (2012) 4.27 AIS (Automatic Identification System). Tillgänglig från http://www.transportstyrelsen.se/Global/Sjofart/thb/nautisk_utrustning/4_27_ais_automatic_identification_system_.htm [2014-05-15]

Viktorias Institutet (2011) GOTRIS GÖTA ÄLV RIVER INFORMATION SERVICES PROJEKTRAPPORT 2011-02-21. Tillgänglig från soda.swedish-ict.se/4156/1/GotRIS_FINAL20110221.pdf [2014-05-15]

7 Bilagor

Bilaga 1. Intervjumall intressenter GoTRIS

Intervjufrågor

1) Allmänt om intressenten

Vi skulle vilja veta vissa grundläggande fakta om dig, det hjälper oss att argumentera för "din plats i GoTRIS".

- 1) Namn och befattning, organisation?
- 2) Hur kom du i kontakt med GoTRIS och vad är din organisations intresse i det?

2) GoTRIS-användning (typ av plattform, hur systemet används)

Nästa område i intervjun handlar om hur din organisation använder GoTRIS idag. Så därför;

- 3) Hur använder din organisation GoTRIS idag?
- 4) Vilken typ av enhet använder din organisation för att komma åt GoTRIS idag? T.ex. mobiltelefon, dator eller annan enhet.
- 5) Vad använder din organisation GoTRIS till idag?
- 6) Vad är de största problem din organisation upplever med GoTRIS idag?
- 7) Vad löser inte GoTRIS idag som du hade velat? Om du fick lägga till en funktion med GoTRIS, vad hade du lagt till då och varför?

3) Nyckeltalsidentifikation

Vi håller på att studera en möjlig utbyggnad av GoTRIS i form av ett analysverktyg som visar nyckeltal/mätetal/KPI. Nyckeltal är ett sätt att visa effekten av GoTRIS på Göta Älv. Så nyckeltal är alltså vad för effekter som GoTRIS har gett som du vill se. Därför vill vi ställa några frågor om detta. För att förstå vad detta används till kommer följdfrågor som "Hur" och "Varför" ställas. Vi börjar:

- 8) Vilka nyckeltal skulle du vilja få se från GoTRIS? (Vad skulle det leda till om du fick det nyckeltalet? Effekter av visualiseringen av talen.)
- 9) Vilka typer av nyckeltal vill du se?
- 10) Vad skulle du använda nyckeltalen till i ditt arbete? (Hur får du den informationen i dagsläget?)

4) Framtida GoTRIS-användning

Vid en eventuell framtida utveckling av GoTRIS skulle det vara intressant att veta dina synpunkter på GoTRIS och hur det kan utvecklas.

- 11) Hur tror du att du skulle vilja använda GoTRIS i framtiden? Alltså t.ex. på annan plats än i dagsläget eller på ett annat sätt.
- 12) Skulle du vilja komma åt GoTRIS på annorlunda enheter i framtiden?
- 13) Saknar du någon typ av funktion i dagens GoTRIS? Isåfall vad?