



HÖGSKOLAN  
DALARNA

## **Examensarbete**

Grundnivå 2

Kandidatexamen

### **Analys, design och konstruktion av en ITS-prototyp**

---

**Att övervaka och informera transporter av farligt gods på väg.**

**Analysis, design and construction of an ITS prototype**

Författare:Niklas Nordin & Marcus Gustafsson

Handledare:Per Eriksson

Examinator:Bo Sundgren

Ämne/huvudområde:Informatik

Poäng:15

Högskolan Dalarna  
791 88 Falun  
Sweden  
Tel 023-77 80 00



HÖGSKOLAN  
DALARNA

# EXAMENSARBETE, Grundnivå 2 i Informatik

Ämne Informatik, Grundnivå 2	Reg nr xx/2010	Omfattning 15 hp
Namn Marcus Gustafsson Niklas Nordin	Månad/ År Juni 2012	
	Handledare: Pär Eriksson, Anders Forsman Examinator: Bo Sundgren	
Företag/Institution Logica	Handledare vid företaget/institutionen Andreas Gustafsson	
Titel Analys, design och konstruktion av en ITS-prototyp för att informera och övervaka farligt gods på väg.		
Nyckelord Farligt gods, ITS, övervakning, informering, gps, webbtjänst, .Net4, Smartphone		

## Sammanfattning

Den här uppsatsen behandlar framtagning av en prototyp för att övervaka och informera farligt gods på väg. Frågeställningen är uppdelad i tre frågor: Hur informeras transporten, samt vilken teknik bör användas för att dynamiskt informera transporten baserat på position? Hur ser en prototyp för ändamålet ut? Kan lösningen och därmed prototypen placeras inom ramen av ITS?

Syftet är att besvara dessa frågor genom ett designkoncept som heter Design and Creation, i form av en prototyp, som beskriver hur denna ITS lösning ser ut och fungerar.

Ingångspunkten är ett centralt regelverk från Myndigheten för Beredskap och Samhällsskydd för klasser av farligt gods som ligger till grund för vår databas. Problemet angrips med hjälp av intervjuer av transportplaneringsföretag och räddningstjänst samt utvecklare från företaget Logica som är vår uppdragsgivare. Detta tillsammans med litteraturstudier ger oss en bild av problemområdet. Denna kunskap användes sedan för ställa upp krav på den prototyp som denna uppsats syftar till. Det val av teknik som vi kom fram till är en central databas, en mobilapplikation och en webbtjänst för att sammankoppla dessa.

Uppsatsens resultat är ett förslag på hur en ITS lösning för att övervaka och informera farligt gods på väg kan se ut baserat på önskemål från vår uppdragsgivare Logica samt från intervjuer med transportplaneringsföretag och räddningstjänst. För att tydliggöra lösningsförslaget realiserar denna genom en prototyp.



# DEGREE PROJECT, Undergraduate level 2 in Informatics

Subject Informatics, Undergraduate level 2	Reg number xx/2010	Extent 15 ects
Names Marcus Gustafsson Niklas Nordin	Month/Year June 2012	
	Supervisor: Pär Eriksson, Anders Forsman Examiner: Bo Sundgren	
Company/Department Logica	Supervisor at the Company/Department Andreas Gustafsson	
Title		
Keywords Hazardous goods, ITS, monitoring, inform, gps, webservice .Net4, Smartphone		

## Summary

This paper deals with the development of a prototype to monitor and notify hazardous goods by road. The issue is divided into three questions: How do we inform the transport and what technology should be used to dynamically inform the transport based on position? How does this prototype look like for this purpose? Can the prototype of the solution be placed in the context of ITS?

The aim is to answer these questions through a design concept called Design and Creation, in the form of a prototype, which describes how the ITS solution looks and behaves.

Entry point is a central framework of the Agency for Civil Emergency Management and the classes of dangerous goods which form the basis for our database. The problem is attacked by interviews of transportation, planning companies and rescue services and staff from the company Logica, which is our tutor. This together with literature gives us a picture of the problem area. This knowledge was then used to set requirements for the prototype that this paper aims to do.

The choice of technology that we came up with is a central database, a mobile application and a Web service to connect them.

Essay results are a set of requirements in combination with a prototype of what an ITS-solution might look like based on requests from our clients Logica as well as from interviews with transportation planning companies and emergency services.

# Förord

Detta examensarbete är utfört inom Systemvetenskapliga programmet på Högskolan Dalarna på uppdrag av Logica AB i Borlänge. Examensarbetet ingår som ett avslutande moment i utbildningen med en omfattning av 15 högskolepoäng.

Författarna av rapporten är mycket tacksamma för det stöd Logica har gett oss under arbetet. Vi skulle först och främst vilja tacka Andreas Gustafsson och Daniel Hermansson för deras hjälpsamma attityd och vänliga bemötande. Vi skulle även vilja rikta ett stort tack till våra handledare Pär Eriksson och Anders Forsman samt övriga lärare, opponenter och klasskamrater som bidragit till vårt projekt.

Niklas Nordin & Marcus Gustafsson

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrund	7
1.2 Uppdragsgivare	7
1.3 Problemformulering	7
1.4 Syfte	7
1.5 Mål	8
1.6 Avgränsningar	8
1.7 Genomförande	8
<b>2. Metod</b>	<b>9</b>
2.1 Metodik	9
2.1.1 Kunskapssyn	9
2.1.2 Val av forskningsstrategi	9
2.1.3 Metod vid framtagning av prototyp	10
2.2 Tillvägagångssätt	10
2.2.1 Fas 1 definitionsfas och förstudie för att skapa förståelse om problemområdet	10
2.2.2 Fas 2 Analys och kravspecifikation hitta förslag på lösning	10
2.2.3 Fas 3 Lösningsförslag	11
2.2.4 Fas 4 Utveckling av prototyp	11
<b>3 Teori</b>	<b>12</b>
3.1 ITS begreppet	12
3.1.1 ITS kategorier	12
3.2 Geografiska Informationssystem (GIS)	13
3.2.1 Koordinatsystem	13
3.3 Global Positioning System (GPS) och referenssystem	13
3.4 European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)	13
3.4.1 Olika huvudklasser av farligt gods enligt ADR	14
3.5 Farligt gods	14
3.6 Transporter av farligt gods	14
3.7 Smartphone	14
3.8 Windows Phone 7	15
3.9 Webbtjänster och Windows Communication Foundation	15
3.10 NVDB	16
3.11 Sårbarhetskartan	18
<b>4. Empiri</b>	<b>19</b>
4.1 Bakgrund för utveckling av prototyp	19
4.2 Sammanfattning av intervjuerna	19
4.2.1 Fredrik Ydefjäll Maserfrakt ansvarig för transporter av farligt gods	19
4.2.2 Nils Danielsson Transportchef Schenker	19
4.2.3 Joel Péclard Chef Räddningstjänsten Dala Mitt	19
4.2.4 Andreas Gustafsson & Daniel Hermansson Logica	20
4.3 Positionering och koordinatsystem	20
<b>5. Analys</b>	<b>21</b>
5.1 Sammanfattning av nuläget gällande transporter av farligt gods	21
5.2 Kravspecifikation	21

5.2.1 Funktionella krav .....	21
5.2.2 Övergripande icke funktionella krav .....	22
5.2.3 Stödstruktur och underliggande krav .....	22
<b>6. Resultat.....</b>	<b>23</b>
6.1 Modellbeskrivningar .....	23
6.1.1 Konceptuell Modell.....	23
6.1.2 Arkitekturmodell .....	25
6.1.3 Sekvensmodell .....	25
6.1.4 Databasuppbyggnad .....	27
6.1.5 NVDB implementation .....	27
6.1.6 Positionering.....	28
6.1.7 Avstämning av fördefinierade områden.....	28
6.2 Utseende prototyp .....	28
6.3 Teknisk beskrivning .....	29
<b>7. Diskussion och slutsats.....</b>	<b>31</b>
7.1 Diskussion av egenskaper och komponenter hos ITS-lösningen.....	31
7.1.1 Standardiserad mot smartphone .....	31
7.1.2 Central databas för lagring av godsklasser och positionering.....	31
7.1.3 Komponenterna tillsammans.....	31
7.2 Metodval.....	32
7.3 Utveckling .....	32
7.4 Utvärdering dagsläget .....	32
7.5 Framtid .....	33
<b>8. Källförteckning.....</b>	<b>35</b>
<b>9. Figurförteckning.....</b>	<b>37</b>
<b>10. Tabellförteckning .....</b>	<b>38</b>
<b>11. Ordlista.....</b>	<b>39</b>

# 1 Inledning

Detta arbete har utförts åt Logica Sverige AB. Logica har kontor i Borlänge där vi utfört den största delen av vårt arbete.

## 1.1 Bakgrund

Det går många transporter på våra vägar med farligt gods. Dessa transporter med farligt gods klassificeras enligt European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road -Sweden föreskrifter för farligt gods på väg. Idag finns det inget bra sätt för att proaktivt minska antalet incidenter och olyckor, det finns heller inget bra sätt att automatiskt larma SOS och meddela eventuella olyckor. Trafikledningscentraler i storstadsregioner har inte någon överblick på hur farligt gods transporteras. (Vägverket, 2011)

Det finns områden där farligt gods är förbjudet att transporteras samt högriskområden där särskild uppmärksamhet bör tas, både för trafikledningscentraler men kanske framför allt att uppmärksamma chauffören när transporten närmar sig sådana områden. Exempel är tunnlar, områden där mycket folk vistas periodvis, vattentäcker och områden som klassas som totalt förbjudet att framföra olika typer av farligt gods.

Med den senaste utvecklingen inom smartphones önskar vår uppdragsgivare Logica med hjälp av oss ta fram ett Intelligent Transport System (ITS) som informerar och övervakar transporter med farligt gods.

## 1.2 Uppdragsgivare

Vår uppdragsgivare är Logica som är ett ledande internationellt IT-tjänsteföretag med 41 000 medarbetare, varav 5 200 i Sverige. De erbjuder verksamhetsinriktade konsulttjänster, systemintegration och outsourcing till sina kunder runt om i världen, inkluderande många av Europas största företag och organisationer. Logica skapar värde genom att integrera människor, affärsverksamhet och IT. (Logica, 2012)

## 1.3 Problemformulering

Hur bör farligt gods på väg övervakas för att minska olyckor samt informera transporten om eventuella regler och lagar inom ett visst område? Hur informeras transporten, samt vilken teknik bör användas för att dynamiskt informera transporten baserat på position?

Hur ser en prototyp för ändamålet ut?

## 1.4 Syfte

Syftet med arbetet är att beskriva ett förslag på en ITS-lösning i kategorin *Vehicle-to-Infrastructure Integration (VII) and Vehicle-to-Vehicle Integration (V2V)* (Stephen Ezell, 2010). Lösningen syftar till att övervaka och informera transporter av farligt gods på väg. I denna ITS-lösning beskriver vi tekniken och arkitekturen, samt hur de olika delarna samverkar.

## 1.5 Mål

Att modellera den tänkta ITS-lösningen samt att beskriva ITS-lösningen genom en prototyp på en vald mobil plattform. Modellen ska beskriva den bakomliggande strukturen för datalagring, metod för dataöverföring samt presentationsverktyg i form av smartphone som ligger till grund för prototypen. Uppdragsgivaren vill ha en prototyp för att informera och övervaka farligt gods på väg, detta för att visa för nya och befintliga kunder hur denna lösning kan se ut i praktiken.

## 1.6 Avgränsningar

Vi har valt att inrikta oss mot positionsövervakning och att informera transporter av farligt gods. Detta involverar regler och lagar inom ett visst område som transporten framförs i. Vår uppdragsgivare Logica önskar att en prototyp ingår på hur systemet visuellt ser ut och fungerar. Denna prototyp är inte tänkt som en slutgiltig produkt för försäljning till kund. Denna prototyp tar inte särskild hänsyn till säkerhet eller design samt utvecklas till en början endast för en plattform.

Av tidsskäl tar vi upp och redovisar de tekniker och modeller som vi använt vid framtagande av prototypen. Programkod skriven under arbetet är inte offentlig och publiceras inte i rapporten.

## 1.7 Genomförande

Arbetet ska genomföras genom att analysera och sätta sig in i befintliga utvecklingsverktyg och tekniker samt litteraturstudier och intervjuer. Dessa litteraturstudier och intervjuer har gjorts genom sökningar på internet och frågor till transportföretag och räddningstjänst samt handledare till arbetet på Logica och Högskolan Dalarna.



## 2. Metod

Nedan beskrivs den generella metodiken runt hur detta arbete genomförts, samt mer detaljerad beskrivning av vårt tillvägagångssätt.

### 2.1 Metodik

För att ge inblick i våra arbetsmetoder och det synsätt vi har på detta arbete presenteras här en översiktlig beskrivning av vår metodik.

#### 2.1.1 Kunskapssyn

I detta arbete har vi ett deskriptivt synsätt där vi objektivt beskriver den framtagna lösningen utifrån insamlad data. Detta passar in på vår lösning då vi lägger fokus på att beskriva relationer mellan de komponenter som samverkar och ingår i lösningen. Vi beskriver den befintliga tekniken som används för att bygga den tänkta lösningen. Vi har utfört litteraturstudier samt utsökningar på internet och intervjuer för att ta reda på fakta om tekniken samt de lagar och regler som gäller för farligt gods.

Vår ansats är kvalitativ när vi i vår empiri använder oss av djupintervjuer samt litteraturstudier för att skapa en bättre förståelse för problemområdet. Detta ligger till grund för en kravspecifikation.

#### 2.1.2 Val av forskningsstrategi

Eftersom målsättningen med uppsatsen är att producera en prototyp av ett Intelligent Transportsystem, faller valet av forskningsstrategi på Design and Creation Oates (2006). Det är en forskningsstrategi som har fokus på utveckling av nya IT-produkter, eller artefakter.

IT-artefakter innefattar:

- **Koncept, tankekonstruktioner:** koncept eller vokabulär som används i en specifik domän för IT. Exempelvis objekt eller dataflöden.
- **Modeller:** kombinationer av koncept eller tankekonstruktioner som bildar en representation av en situation och därmed hjälper till med problemförståelse och utveckling av lösningar. Exempelvis dataflödesdiagram, användningsfall (use cases) och scenarier.
- **Metoder:** vägledning till vilka modeller som ska produceras och vilka steg inom utvecklingsprocessen som skall tas för att lösa problem genom IT.
- **Instanser, exemplifieringar:** ett fungerande system som demonstrerar hur, samt att, koncept, modeller, metoder, idéer eller teorier kan införas i ett datorsystem. (Oates, 2006)

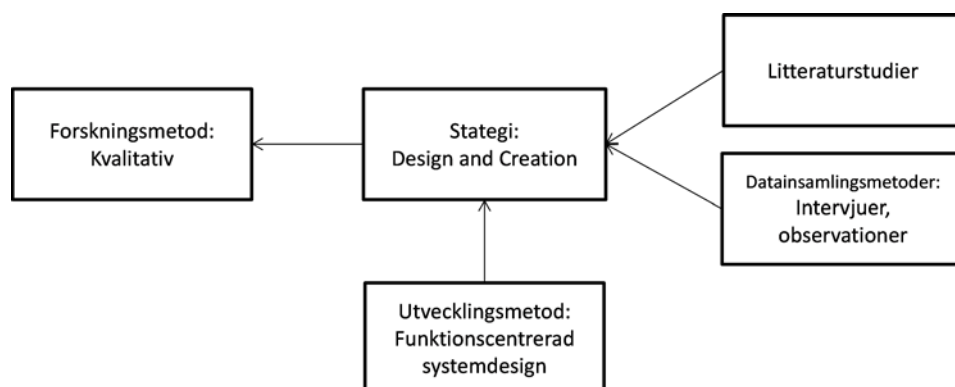
Oates (2006) hävdar att forskning som följer Design and Creation strategin kan leverera en av ovanstående artefakter som ett bidrag till kunskap. De projekt som följer denna design kan särskilja sig från vanliga IT-projekt på sådant vis att de skall uppvisa akademiska kvaliteter; som analys, förklaring, argumentation, motivering och kritisk granskning. (Oates, 2006)

Vår IT-artefakt baserar sig på Modell strategin ovan och innefattar ett antal steg:

- **Medvetenhet:** källor till problemet kan vara genom litteratur där man ser behov av vidare forskning, uppdragsgivare beskriver ett behov av en artefakt Ny utveckling av teknologi
- **Förslag:** Föreslår hur problemet kan lösas Ge en preliminär ide' på hur problemet kan lösas
- **Utveckling:** Implementera den preliminära ide'n
- **Utvärdering:** Undersöker den utvecklade artefakten för bedömning av värde och avvikelser från det förväntade resultatet.

- Slutsats: Resultatet av designprocessen konsolideras och dokumenteras. Den nya kunskapen identifieras och förslag på vidare forskning tas fram.

Vi har arbetat efter denna strategi då vi tagit fram vår lösning. För att kunna göra en riktig utvärdering och slutsats av vår lösning krävs det att man kör denna i skarp miljö som en prototyp med ett antal användare.



Figur 1 - Överblick av Design and Creation (Oates, 2006)

### 2.1.3 Metod vid framtagning av prototyp

I vår framtagning av prototypen har vårt arbete varit iterativt som bygger på principen att vi tagit en liten del av funktionaliteten i taget som testats och validerats. Detta iterativa arbetssätt är bra då ingen tidigare kunskap finns inom området och inläring sker parallellt med utveckling. Vi har byggt allt, från grafisk design till fungerande funktionalitet på ett sådant sätt. Eftersom målsättningen med uppsatsen är att producera en IT-artefakt, i form av en prototyp av ett ITS, faller sig valet av forskningsstrategi naturligt på Design and Creation.

Vi har haft regelbundna avstämningsmöten med vår uppdragsgivare där utvecklingsarbetet presenterats.

## 2.2 Tillvägagångssätt

### 2.2.1 Fas 1 definitionsfas och förstudie för att skapa förståelse om problemområdet

Definiering av problemområdet och hur uppdragsgivaren önskar lösa problemet.

Vad den slutgiltiga lösningen ska innehålla samt dess komponenter. Vi tog reda på vad vår uppdragsgivare förväntade sig av den slutgiltiga prototypen och vilka funktioner som prototypen skulle innehålla. Därefter fastställdes en tidsplan där vi strukturerade upp vårt arbete, och hur processen fram till slutgiltig produkt utformas.

De modeller som valdes var konceptuellmodell, arkitekturmodell, sekvensdiagram och databasmodell för att beskriva lösningen ur olika perspektiv och klargöra uppbyggnaden av prototypen. Den konceptuella modellen valdes för att beskriva vilka delar lösningen innehåller och relaterar till varandra. Arkitekturmodellen för att beskriva hur lösningens olika delar samverkar. Sekvensdiagram för att beskriva vilken data som skickas och i vilken ordning. Databasmodellen beskriver hur databasen är uppbyggd.

### 2.2.2 Fas 2 Analys och kravspecifikation hitta förslag på lösning

I denna fas samlades all nödvändig information in genom intervjuer internetutsökningar och litteraturstudier. Denna information ligger till grund för arbetet. Intervjuer med nyckelpersoner inom räddningstjänst och transport utfördes för att få en större kunskap om hur transporter av farligt gods hanteras i dag. Detta för att kunna stödja oss på eventuella befintliga ITS-system.

Intervjuer med utvecklare på Logica gav oss information om vilka tekniker som är lämpliga att använda. Deras expertkunskap och erfarenhet samt utsökning på internet gav oss en god uppfattning om teknikerna.

Intervjuer med räddningstjänst, transportföretag och uppdragsgivaren ledde till en preliminär kravspecifikation där funktionella och icke funktionella krav specificeras. Denna kravspecifikation samt de tekniska rekommendationer som vi fick från uppdragsgivaren ligger till grund för framtagningen av ITS-lösningen.

### **2.2.2.1 Metod för datainsamling, dokumentstudier och litteraturstudier**

Den metod vi använder vid datainsamling är djupare intervjuer enligt en fråge mall samt djupare litteraturstudier, dokumentstudier och utsökning på internet om de specifika komponenterna.

Insamlingen av data har utförts på följande sätt: Genom intervjuer med räddningstjänst och transportplaneringsföretag samt olika litteraturstudier sökte vi en bild av nuläget gällande transporter av farligt gods. Denna datainsamling ligger till grund för utformningen av kravspecifikation och grundstommen till prototypen. Genom intervjuer samt myndighetens skärmdokument fick vi fram ett godkänt regelsystem ADR-S som ligger till grund för den klassificering vi gjort av farligt gods vår databasstruktur.

Intervjuer med utvecklare på Logica gav oss en god inblick i de olika utvecklingsverktyg som vi använder vid framtagningen av prototypen samt via utsökning på internet där vi utökade vår kunskap för det utvecklingsverktyg som vi avser att använda vid prototypframtagningen.

### **2.2.3 Fas 3 Lösningförslag**

Genom kravspecifikationens olika delar samt uppdragsgivarens rekommendationer kom vi fram till ett lösningförslag. Genom en iterativ process förändrades och förbättrades lösningförslaget genom att vi fick en djupare förståelse för vilken teknik som lämpar sig bäst för vår prototyp. Lösningförslaget presenterades med hjälp av informationsmodeller så som konceptmodell, arkitekturmodell, sekvensdiagram och databasmodell.

### **2.2.4 Fas 4 Utveckling av prototyp**

Med utgångspunkt av de modeller som framkom i fas 3 realiserades lösningförslaget i en prototyp. De olika komponenterna (databas, webbtjänst och smartphoneklient) togs fram var för sig, för att sedan sammanställas till en helhetslösning. Administratörsverktyget utesluts ur prototypen eftersom det endast är ett verktyg för att underlätta inmatningen av områden och inte påverkar själva funktionaliteten. Vid framtagningen av komponenterna arbetade vi iterativt där mindre block utvecklades och analyserades. Dessa block kunde bestå av en funktion, eller en delfunktion i komponenten. Funktionen testades för att säkerställa att den fungerade korrekt. Denna process upprepades med varje funktion, vilket ledde till en hel komponent som sedan kunde implementeras i helhetslösningen.

Initialt utvecklades databasen och dess struktur. Därefter togs webbtjänsten fram där data från databasen användes för att leverera ett resultat till klienterna. Sist utvecklades smartphoneapplikationen, där webbtjänsten implementerades för att läsa upp valbar klassificeringslista och matcha den nuvarande positionen och godsklass mot databasens fördefinierade områden.

# 3 Teori

I detta kapitel beskrivs de begrepp och termer som används som utgångspunkt för arbetet i rapporten.

## 3.1 ITS begreppet

Intelligenta Transportsystem, ITS, är ett internationellt sätt att beskriva transportlösningar där funktionaliteten är förbättrad med hjälp av IT. ITS är ett väldigt brett begrepp som kan appliceras på de flesta system inom väg- och transportsektorn. ITS används för att informera och kontrollera transporter, genom att förse med information som förbättrar framfarten, övervakningen, kontrollen och beslutagandet i trafiken. Informeringen sker ofta i form av ruttplanering och trafikinformation gällande vägbyggen, avbrott i trafiken.

ITS hjälper på flera sätt till att förbättra trafiken. Genom att effektivisera och minska den mänskliga påverkan till olyckor kan både säkerhet och tillgänglighet ökas. Bättre hantering av infrastrukturen samt en effektivare trafik leder också till minskad (Vägverket, 2009).

ITS arbetar i tre nyckelsteg (Stephen Ezell, 2010). Insamling, bearbetning och förmedling och spridning av information. Insamlingen avser den data som transporten förser systemet med, som sedan bearbetas och resulterar i relevant information som förmedlas till transporten.

### 3.1.1 ITS kategorier

ITS kan delas in i fem kategorier (Stephen Ezell, 2010), där varje kategori avser ett specifikt användningsområde.

#### *Advanced Traveler Information Systems (ATIS)*

Avser informering av trafikinformation i realtid, navigationssystem och ruttplanering, parkeringsinformation samt väderleksrapporter. Detta är den vanligaste typen av ITS, och används bland annat i de GPS-enheter som beskriver ruten vid bilkörning.

#### *Advanced Transportation Management Systems (ATMS)*

ATMS inkluderar enheter vars syfte är att kontrollera trafiken och dess flöde. Exempel på dessa system är trafikljus och dynamiska vägskyltar som informerar om väg- och trafikförhållande. Dessa system förlitar sig på andra enheter som sensorer, vädkameror och andra enheter som skapar en integrerad vy utav trafikflödes och händelser som olyckor eller andra händelser som stör trafiken.

#### *ITS-Enabled Transportation Pricing Systems*

Elektronisk insamling av avgifter vid tullar, avgiftsbelagda vägar, parkeringsavgifter samt kostnad baserad på avstånd vid till exempel uthyrning av bil. Genom att fotografera registreringsskylten eller placera en så kallad DSRC-enhet i fordonet som sedan kan kännas av med hjälp av enheter placerade vid genomfarterna. Genom detta kan varje enskilt fordon identifieras och debiteras.

#### *Advanced Public Transportation Systems (APTS)*

Genom automatisk rapportering av position, avseende buss, tåg eller annan kollektivtrafik möjliggör APTS realtidsuppdatering av tidtabeller, statusinformation och lokalisering av transport. Tillsammans med ett kompletterande betalsystem kan även APTS användas som ett betalningsmedel vid användning av kollektivtrafik.

*Vehicle-to-Infrastructure Integration (VII) and Vehicle-to-Vehicle Integration (V2V)*  
Fordon-till-infrastruktur och fordon-till-fordon integration möjliggör det för fordon att kommunicera med hjälp av till exempel en DSRC-enhet. Kommunikationen sker mellan infrastruktur och fordonet, eller med andra fordon med samma enhet installerad. Detta möjliggör bland annat dynamisk rapportering mellan fordon för att undvika olyckor, varna för eventuella hinder och för att dynamiskt reglera hastigheten med hjälp av Intelligent hastighetsanpassningar (ISA).

## 3.2 Geografiska Informationssystem (GIS)

GIS, Geografiskt informationssystem, är ett datorbaserat informationssystem som innehåller programvara, maskinvara, databaser och användare med funktioner för inmatning bearbetning och lagring, analys och presentation av geografisk data (Lantmäteriets handbok databaser).

GIS programmet har speciellt verktyg för att beräkning och uppritning av buffertzoner. Buffertverktygen kan användas för att skapa informationsskikt, detta kan gälla skyddszoner för vattentäkter eller riskområden vid till exempel bensinstationer. (Geografiska Informationssystem, 2001)

### 3.2.1 Koordinatsystem

RT 90, Rikets Triangelnät, är ett rikstäckande rätvinkligt plant koordinatnät och är det referenssystem som allmänna svenska kartor baseras på. Benämns även Rikets Nät eller Swedish grid. Rikets koordinatnät baserat på rikets triangelnät i 1938 års system och håller i sin tur gradvis på att ersättas av referenssystemet SWEREF 99.

Det används för att positionera sig på svenska landkartor från Lantmäteriet. De som använder systemet i dag är SOS Alarm, Försvarsmakten och Räddningstjänsten. (Lantmäteriet, 2012)

GPS använder sig av WGS 84-referenssystemet som kan approximeras till ett svenskt referenssystem som kallas SWEREF 99. Det finns ett flertal program för konverteringar mellan dessa koordinatsystem men man bör observera att resultatets noggrannhet oftast är på ett par meter när. (Lantmäteriet, 2012)

## 3.3 Global Positioning System (GPS) och referenssystem

GPS, Global Positioning System, är det enda allmänt användbara systemet för satellitnavigering som utvecklades och drivs av det Amerikanska försvarsdepartementet. Alla med en GPS-mottagare kan bestämma sin position (longitud, latitud och altitud), oavsett väder, dag som natt och var som helst på jorden. Vid positionering använder sig GPS utav det geodetiska referenssystemet WGS84 (World Geodetic System 1984) som ger positionen med longitud och latitud. Positionen anges i förhållande till jordytan, och kan ge en tredimensionell position. Utöver WGS84 finns referenssystemet SWEREF 99 som är ett svenskt referenssystem och är mycket likt WGS84 men det kan skilja några decimeter i positionering systemen emellan.

## 3.4 European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)

ADR är ett regelverk som används inom Europa för att klassificera och kontrollera transporter av farligt gods på väg. Den svenska versionen av regelverket ADR-S, ges ut av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Klassificeringarna är uppdelade enligt 9 klasser. Exempel på dessa är explosiva ämnen, gaser och giftiga ämnen. Varje klass innehåller ett antal underklasser som i sin tur innehåller enskilda entiteter. Dessa entiteter är cirka 3500 till antal, och representerar ett ämne eller en grupp ämnen med en viss egenskap. (Myndigheten för

samhällsskydd och beredskap, 2011). ADR används för att klassificera de transporter som transporterar farligt gods tillsammans med de områden som transporten passerar.

### 3.4.1 Olika huvudklasser av farligt gods enligt ADR.

Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	Begränsande klass
Klass 2	Gaser	Fri klass
Klass 3	Brandfarliga vätskor	Fri klass
Klass 4.1	Brandfarliga fasta ämnen	Fri klass
Klass 4.2	Självantändande ämnen	Fri klass
Klass 4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	Fri klass
Klass 5.1	Oxiderande ämnen	Fri klass
Klass 5.2	Organiska peroxider	Fri klass
Klass 6.1	Giftiga ämnen	Fri klass
Klass 6.2	Smittförande ämnen	Fri klass
Klass 7	Radioaktiva ämnen	Begränsande klass
Klass 8	Frätande ämnen	Fri klass
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	Fri klass

**Tabell 1- Godsklassificering enligt ADR-S**

## 3.5 Farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods, om de inte hanteras rätt under en transport. Begreppet transport innefattar såväl förflyttning av godset med ett transportmedel som lastning och lossning samt kortare förvaring och hantering i samband med transport. (Vägverket, 2009).

## 3.6 Transporter av farligt gods

En typ av transport som har särskild nytta av den tjänst som ITS erbjuder är transporter av farligt gods. Genom att kombinera flera system inom ITS, räddningstjänstens tjänster, system och det europeiska regelverket för farligt gods ADR-S (se 3.4) kan man skapa sig en realtidsbild över vilka godstransporter som finns på vägnätet och var de befinner sig. Vid olycka används den insamlade informationen, typ av gods samt positionen på godset, till att skicka ut räddningspersonal med korrekt utrustning för att hantera det specifika fallet. Dessa typer av lösningar hjälper till att reducera olyckor och lindra konsekvenserna vid redan skedd olycka. Resonstiden för räddningstjänsten kortas betydligt för att anlända till olycksplatsen (Vägverket, 2009).

## 3.7 Smartphone

Smartphone är ett samlingsbegrepp för mobila telefoner med mer avancerad funktionalitet än på en traditionell mobiltelefon. Detta möjliggörs genom kraftfull hårdvara samt att enheten kör ett

komplett operativsystem som bygger på en standardiserad plattform samt gränssnitt. (Phone Scoop, 2011). Hårdvaran består av en kraftfull CPU, mycket arbetsminne samt bekvämligheter som GPS, kamera och tryckkänslig skärm. (HTC, 2012) De vanliga operativsystemen för denna sorts enheter är Googles Android, Microsofts Windows Phone 7 samt Apple Inc.'s Ios.

Dagens smartphones innehåller funktioner som webbläsare, mediaspelare, möjligheter att köra tredjeparts applikationer samt mycket mer. Med hjälp av de allt snabbare internetuppkopplingarna kan smartphones kommunicera med hjälp av GSM, 3G, EDGE och även WiFi. Detta gör det möjligt för utvecklare att bygga avsevärt mer avancerade applikationer än tidigare då betydligt mer beräkningskraft och bandbredd finns att tillgå. (Android, 2012).

### 3.8 Windows Phone 7

Windows Phone 7 (WP7) är Microsoft operativsystem avsett för mobila enheter, och framförallt smartphones. WP7 bygger på Microsofts väletablerade ramverk .Net och utveckling sker således med hjälp av språk som C# och Visual Basic. Med hjälp av utvecklingsverktyget Microsoft Windows Phone 7 SDK kan man som utvecklare designa och bygga applikationer till operativsystemet, och utnyttja de ramverkets och operativsystemets funktioner. Applikationerna kan användas lokalt, men även byggas för att kommunicera över internet och till webbtjänster. Detta möjliggör rika applikationer som kan visa fulla webbsidor med grafik och video, dynamiska kartor och automatisk positionering genom enhetens GPS-hårdvara.

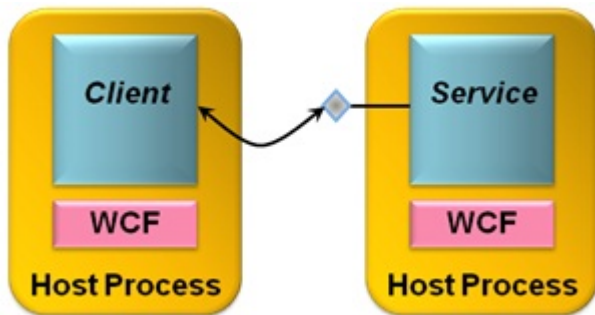
Då Windows Phone applikationer bygger på .Net finns det gods möjligheter för kommunikation och samverkan med andra .Net applikationer och tjänster. Kommunikation med WCF-tjänster (se 3.9) är därför fullt möjligt, vilket öppnar upp för tjänsteinriktade applikationer där flera klienter använder sig av en service för att till exempel hämta och skicka data.

### 3.9 Webbtjänster och Windows Communication Foundation

En webbtjänst är en webbaserad applikation som dynamiskt kommunicerar och utbyter data med andra webbtjänster eller klienter. Webbtjänster gör sig åtkomlig för dessa via en URI, som beskriver sökvägen till tjänsten. Genom denna kommunicerar tjänsten med hjälp av XML-baserade meddelanden och utbyts via internetbaserade protokoll som HTTP. Fördelen med webbtjänster är att de kan samarbeta med varandra automatiskt och utan avbrott. Detta är möjligt eftersom de är utvecklade efter samma standarder för självbeskrivning, publicering, anrop, datautbyte, lokalisering och kommunikation. (W3C, 2004).

Microsoft erbjuder en applikationsserver för att hosta och utveckla webbtjänster med hjälp av vad de kallar Windows Communication Foundation (WCF). Det är ett service-orienterat API med inriktning på att designa, bygga och distribuera applikationer som tillhandahåller olika typer av datarelaterade service. Det bygger på det stora och etablerade ramverket .Net och kan därmed skrivas i bland annat C#, Visual Basic och C++. WCF-applikationer bygger på de två rollerna klient och service, där flera klienter kan konsumera flera tjänster, och en tjänst kan bli konsumerad av flera klienter eller tjänster. En WCF-tjänst kan hostas med antingen Internet Information Services (IIS) eller Windows Activation Service (WAS).

WCF är designat enligt principerna för Service Oriented Architecture (se kap.) för att stödja distribuerade applikationer. Fördelen med detta är att tjänsterna är löst sammankopplade vilket betyder att alla klienter och tjänster kan kommunicera med alla, så länge kriterierna för WCF följs. Varje service innehåller minimalt med information om sina grantjänster och klienter och det finns inga krav beskrivna på speciella klienter som behövs för att kommunicera.



**Figur 2** - Relationen för WCF-baserad klient och service

För att beskriva den erbjudna tjänsten har varje tjänst ett kontrakt som denne exponerar via en eller flera så kallade Endpoints. Varje Endpoint har en adress som specificerar var endpointen är åtkomlig för utomstående klienter, och det är via denna som tjänsten är åtkomlig från. Tjänstekontraktet beskriver vilka metoder som finns att tillgå, hur data skickas till servicen och hur svaret tas emot av klienten. Detta kontrakt är det enda som ses utåt, vilket gör att all verkställande och processande kod är dold. Allt klienten behöver veta är vad som ska skickas in, och vad svaret är samt hur det ser ut. De data som skickas mellan Endpoints kan vara så enkelt som ett enda tecken, men även hela strömmar av data.

Kommunikationsformen för WCF-klienter och servicear är väldigt flexibel. Protokoll som kan användas är det fördefinierade SOAP över HTTP och TCP, XML förpackad i SOAP men även format som RSS och RESTful JSON. Kommunikationen kan ske lokalt på Windowsmaskinen, till annan Windowsmaskin (stationär eller mobil enhet) men även med till en maskin som kör övrigt operativsystem med en applikation byggd på Java Enterprise plattformen. (Microsoft, 2010)

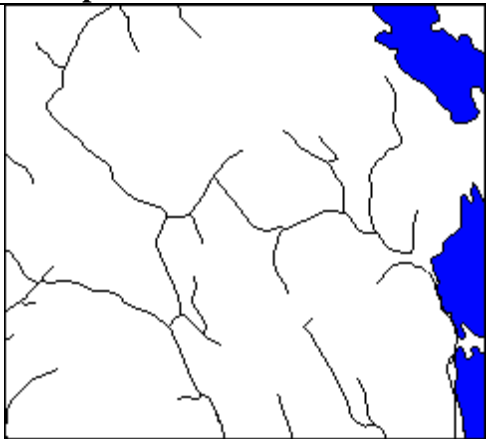
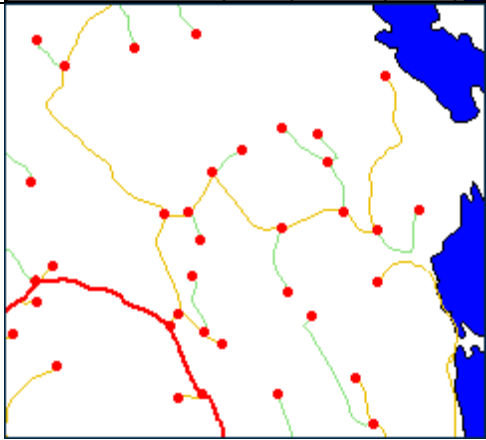
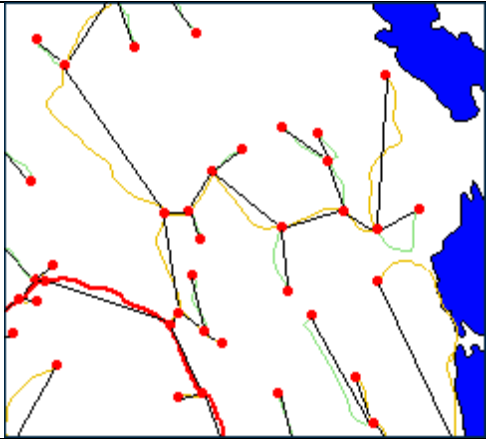
### 3.10 NVDB

1996 fick Vägverket i uppdrag av regeringen att skapa en Nationell Vägdata (NVDB) med uppgifterna att förse samhället med grundläggande data om det svenska vägnätet och främja en bred användning av aktuella vägdata. Trafikverket, Sveriges kommuner och landsting, Skogsnäringen, Transportstyrelsen och Lantmäteriet samarbetar alla med att leverera data till NVDB och verksamheten omfattar momenten att samla in, ajourhålla, sammanställa, lagra och tillhandahålla data. Databasen omfattar Sveriges alla statliga, kommunala och enskilda vägar som motsvarar cirka 560 000 km väg (Trafikverket, 2012).

Exempel på användningsområden för NVDB är som navigering för räddningstjänsten eller inom taxiverksamhet, transportplanering, planering inom kollektivtrafiken, skolskjuts-, färdtjänst- samt hemtjänstplanering (Trafikverket, 2012). Idag levererade Transportstyrelsen information om Rekommenderad väg för farligt gods till NVDB (tidigare leverantör var Länsstyrelsen). I dagsläget finns ingen utpekad leverantör av företeletypen Inskränkningar för transporter av farligt gods. Frågan om vem som ska ansvara för och leverera informationen ligger hos departementet.



Schematisk sammanställning av NVDBs uppbyggnad:

Begrepp	Beskrivning	Exempel
Geometri	Hur vägen sträcker sig genom landskapet. Utgörs av koordinatpar som i dagligt tal brukar kallas x- och y-koordinater.	
Nod	Logiska knutpunkter i vägnätet. Alla vägkorsningar är knutpunkter i vägnätet och representeras därmed av noder. Noder finns även vid vägslut även om det inte är en korsning (t.ex. en skogsbilväg som slutar med en vändplan ute i skogen).	
Länk	Logisk koppling av noderna. Länkarna anger hur noderna är ihopkopplade så att de representerar det fysiska vägnätet.	
Företeelser	Information som knyts till vägen. Varje företeelse har en utbredning och ett eller flera attribut. Företeelsen är alltså ett samlingsbegrepp för mer information.	
Utbredning	Det vägområde, väg, länk, del av länk som företeelsen gäller för.	
Attribut	Beskrivning av företeelsen.	

## **Tabell 2 - Schematisk sammanställning av NVDBs uppbyggnad**

En grundläggande egenskap är hur vägen sträcker sig genom landskapet, dess geometri. Precis som på en karta låter vi vägen representeras av en linje. Vi kallar den referenslinje och den är en avbildning av vägens sträckning. Referenslinjen i sig är uppbyggd av en serie kortare raka linjer som löper mellan koordinatsatta punkter.

### **3.11 Sårbarhetskartan**

Underlagskartan för grundvattenskydd (sårbarhetskartan) är en temaprodukt som bygger på tillgänglig grundvatten- och jordartsinformation i skala 1:50 000. Kartan med tillhörande databas är avsedd att användas som ett beslutsunderlag i kommunens övergripande planering av markanvändning med hänsyn till nyttjande och skydd av grundvattentillgångarna. (SGU, 2012)

# 4. Empiri

## 4.1 Bakgrund för utveckling av prototyp

Det primära målet med projektet är att utveckla en prototyp som skulle kunna övervaka och informera transporter av farligt gods med hjälp av mobilens GPS samt visningsfunktion i applikationen. Kärnan i prototypen utgörs av funktionen ska skicka koordinater från den mobila enheten via webbservices till databas samt att jämföra en fördefinierad area med de inskickade koordinaterna. Om transporten ligger inom det fördefinierade området skickas information om området till transporten gällande de regler som finns för området. Olika regler kan gälla för olika klasser av farligt gods, dessa klasser är indelade enligt ADR-S regelverk.

## 4.2 Sammanfattning av intervjuerna

Nedan presenterade intervjuer ligger till grund för kravspecifikationen och framtida utveckling.

### 4.2.1 Fredrik Ydefjäll Maserfrakt ansvarig för transporter av farligt gods

Fredrik säger att ingen realtidsövervakning används för transporter av farligt gods. Maserfrakt har ett system som kallas Scania Fleet Management med en tjänst som heter Geofence Alarm som varnar när ett fordon lämnar eller kör in i ett visst geografiskt område. Meddelandet visas i webbläsarfönstret för Fleet Management och kan också skickas till en angiven e-postadress. Enligt Fredrik så används detta system ganska sällan och endast på speciella gas transporter från AGA, denna information lagras ej i någon central databas. Synkronisering av gods saknas vilket kan ge att flera transporter av farligt gods koncentreras till en mindre yta. Speditören planerar transportererna och dess rutt. Avsändarkunden meddelar vilken typ av gods som ska transporteras så att rätt behörig chaufför kan sättas in för ändamålet. Fredrik Ydefjäll tror ej att det finns något behov av den applikation som vi utvecklar eftersom Scania Fleet Management redan finns.

### 4.2.2 Nils Danielsson Transportchef Schenker

Nils säger att ingen övervakning av farligt god förekommer. Att hålla reda på farligt efter väg innefattar endast vilken rutt transporten tar samt starttid. Det finns inget ITS med databas för att lagra information om farligt gods och dess positionering. De regler som gäller för särskilda områden hänvisar Nils till Väginformation om farligt gods (2008) Räddningsverket. Enligt Nils är det chauffören som ansvarar för godsets innehåll samt att godset framförs på ett riktigt sätt. Nils påpekar vikten av användarvänlighet då hans erfarenhet säger att en åkare inte vill ha någon extra belastning för att använda ett nytt verktyg.

### 4.2.3 Joel Péclard Chef Räddningstjänsten Dala Mitt

Joel säger att räddningstjänsten saknar övervakning av farligt gods. Han efterlyser statistik på vad som rullar på en viss vägsträcka och hur stor mängd som transporteras, Joel menar att det vore till en stor nytta om denna information fanns lagrad i en databas som sedan kunde överföras till en klickbar webbkarta. Joel nämner sårbarhetskartan som en bra källa för att hitta känsliga områden att lägga in i en databas. Joel säger att denna sårbarhetskarta bygger på analys av jordart m.m. som Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) har gjort. Péclard menar att Räddningstjänsten vill fortsätta att använda kartorna i såväl pappersversion som GIS-format. Han tycker att ett utvecklingsområde borde vara att koppla in SOS. Detta kunde leda till menar Joel att så fort SOS knappar in ”utsläpp farligt ämne” och sätter position på kartan får räddningstjänsten en signal om detta samt information om ämne mängd och plats på kartan samt

koordinater. Joel nämner myndigheten för samhällsskydd och beredskap som en källa till klassificeringssystemet ADR-S.

#### **4.2.4 Andreas Gustafsson & Daniel Hermansson Logica**

Andreas berättar att de flesta av Logicas kunder använder .Net som ramverk och C# som programmeringsspråk. Kompetens finns inom detta område och därför rekommenderar Logica detta. Microsofts andra produkter som SQL Server och Windows Phone 7 utvecklas i samma utvecklingsmiljö och fungerar bra tillsammans, varför dessa är att föredra i en helhetslösning som ska göras. Den kommunikation som bäst lämpar sig för ändamålet klient - databas är en webbtjänst som förser klienterna med relevant data och processar den data som skickas in. Denna typ av webbtjänst kallas i .Net för WCF och hostas vanligtvis med hjälp av IIS. Vid användning av GPS, sparas koordinater i koordinatsystemet WGS84, vilket gör att det lämpar sig bäst i lösningen. Även för att undvika onödiga konverteringar mellan olika koordinatsystem. För att sedan spara ner koordinater, och i förlängningen geografiska områden, brukar man använda sig av spatialsatyper i databasen. Dessa gör det möjligt att utföra diverse operationer och beräkningar på de definierade värdena. Andreas har önskemål att prototypen har ett administrationsgränssnitt som underlättar inmatning av områden och buffertzoner. Han anser även att man bör kunna definiera tidsintervaller för temporära regler. Daniel säger att mobilenheten ska kunna skicka koordinater samt information om lastens klassificering till webbtjänsten. Andreas och Daniel påpekar att mobilenheten ska kunna visa information från databasen med regler och föreskrifter.

### **4.3 Positionering och koordinatsystem**

Det krävs att man standardiserar sig till ett koordinatsystem. Det system som används av GPS-enheter är WGS94, och det system NVDB baseras på är SWEREF99. Dessa system skiljer sig något i positioneringen och för att matcha inkommande koordinater från GPS krävs därför en konvertering mellan systemen.

## 5. Analys

I detta kapitel analyseras den datainsamling som utförts, i form av intervjuer och av de teoretiska kunskaper som finns på området. Likheter, skillnader och eventuella samband har eftersökts för att sedan relateras till den teori som finns på området.

### 5.1 Sammanfattning av nuläget gällande transporter av farligt gods.

Tabellen nedan beskriver översiktligt svaren från de intervjuade personerna och den analys som gjorts i detta kapitel. Tabellen är strukturerad för att enkelt få en överblick av de intervjuade personernas svar samt vilka funktioner som de intervjuade personerna upplever finns i nuläget. Tabellen beskriver parallellt de funktioner som vår lösning erbjuder.

Egenskap	Nils Danielsson	Fredrik Ydefjäll	Joel Péclard	Vårt lösningsförslag
Positionering av farligt gods		*		*
Informerings av farligt gods		*		*
Central databas för lagring av riskområden				*
Rapportera till berörd part vilken typ av gods man har				*

**Tabell 3. Översikt över intervjusvar kontra vårt lösningsförslag. Markeringarna (\*) anger om specifik person anser att specifik egenskap finns i dag.**

### 5.2 Kravspecifikation

Kravspecifikationen uppkom efter intervjuer med uppdragsgivaren, transportföretag och berörda myndigheter. Se bilaga för fullständig kravspecifikation.

#### 5.2.1 Funktionella krav

Nedan presenteras de funktionella krav som framkom under intervjuerna.

##### **Administrationsgränssnitts funktioner:**

- Mata in områdeskoordinater för polygoner och punkter, dessa kan listas, ändras och tas bort.
- Det finns möjlighet att skapa zoner utanför området av konfigurerbar storlek där varningar kan registreras när transporten närmar sig ett högrisk- eller förbjudet område.
- Visa inmatat område visuellt på karta
- Mata in förutbestämda regler för det definierade området
- Kunna ange tidsintervall för områden där temporära regler gäller
- Möjlighet att kunna klassificera området beroende på vilket gods som transporteras.

##### **Mobil applikation funktioner:**

- Skickar koordinater samt sin klassificering till databas genom webbtjänst. Detta sker enligt ett fast tidsintervall.

- Presentera information om områden som är fördefinierade genom administratörsgränssnittet.
- I den mobila applikationen registreras information om lasten och dess klassificering av lasten.
- Applikationen varnar när transporten närmar sig känsliga områden samt visa information om vad som gäller för området– via koppling av klassificering av området samt klassen på lasten.
- Applikationen visar beskrivning av högriskområdet samt hur man bör agera och framföra den farliga transporten när den befinner sig inom området.
- När området lämnas göms varningar och beskrivningar samt en notifiering att transporten inte längre befinner sig inom ett högriskområde.

### **Databasbeskrivning**

Databasen håller information om områden via koordinater och klassificeringar av farligt gods. Indelningen för farligt gods finns klassificerat hos myndigheten för samhällsskydd och beredskap(MSB) detta klassificeringssystem heter ADR-S, denna indelning ligger till grund för vår klassificeringsstruktur i databasen.

### **5.2.2 Övergripande icke funktionella krav**

Vid framtagning av prototypen ligger fokus på användarbarhet då den ska vara lätt att använda och ej innebära någon extra belastning för användaren. Användaren ska snabbt kunna ange typ av last för att sedan påbörja sin rutt. Utvecklingsmiljön som användes i projektet är .Net 4 som är ett önskemål från vår uppdragsgivare. Programspråket som användes är C# som ingår i .Net 4.

### **5.2.3 Stödstruktur och underliggande krav**

Det som krävs för att ITS-lösningen ska fungera korrekt och vara genomförbar är fungerande nätverk för skickning och mottagning av information och data på väg. En enhet med tillhörande operativsystem som klarar av att presentera, skicka och ta emot data och positionera sig. Även regler gällande de områden som är klassificerade måste finnas dokumenterade (t.ex. NVDB).



	parter.	
Databas	Lagrar klassificeringar, områden, regler och logg. Den inkommande positionen från handenheten via webbtjänsten matchas mot de lagrade områdena.	SQL Server, MySQL
Regel	Beskriver vilka bestämmelser som gäller då transporten framförs inom det område som regeln gäller för.	Klockan 08-16 alla dagar, kör max 30kmh
Område	Definierar ett geografiskt område och kopplar en eller flera regler till detta.	
Vägdatabas	Innehåller information om vägar och sträckor som har vissa regler och bestämmelser	Nationella vägdatabasen

**Tabell 4 – Lista över koncept, definition och exempel på instans**

Nedan listas de attribut som förekommer i modellen. De anges med definition samt exempel på en instans som kan förekomma.

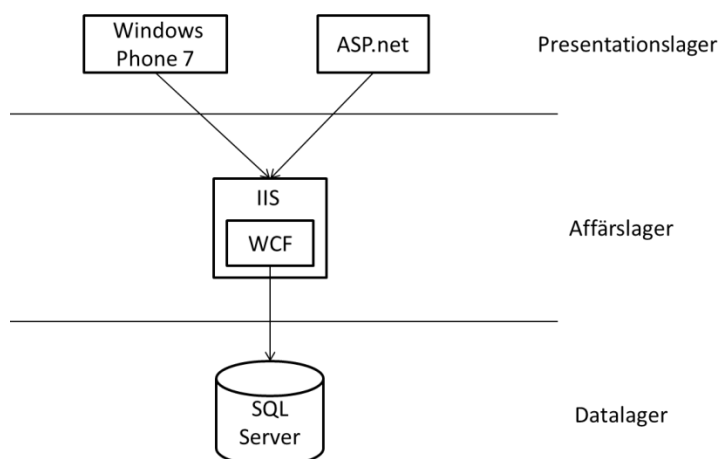
Attribut	Definition	Exempel på instans
Klass	Klassificeringen på ett enskilt gods	Klass 2 – Gaser
Klassificeringar	Alla de klassificeringar som finns definierade i databasen	Klass 1, klass 2, klass 3 osv.
Information	Den information som finns angående en regel. Detta kan vara rekommendationer, regler och lagar.	Kör max 30kmh
Koordinater	Koordinaterna för handenheten	Longitud, latitud
Polygon	Geografiskt område definierade med hjälp av flera punkter som binds ihop till en yta	
Tid	Den tid då regeln gäller	08.00 – 16.00

**Tabell 5 – Lista över attribut, definition och exempel på instans**

Användaren använder sin mobila enhet för att ange klassen på det gods denne kör för tillfället. Dessa klasser finns fördefinierade i databasen och bygger på MSB's klassificeringar. Efter att en klass valts skickar den mobila enheten data till webbservicen gällande sin position, sina koordinater, och den valda klassen. Om den sända positionen och klassen stämmer överens med de fördefinierade reglerna i databasen skickas information och eventuella regler om område tillbaka till den mobila enheten via webbtjänsten. Databasen innehåller polygoner för att representera ett geografiskt område och koppling till NVDB. Dessa områden har en eller flera regler och tider knutna till sig.



## 6.1.2 Arkitekturmodell



**Figur 4 - Arkitekturmodell**

Arkitekturmodellen består av tre lager Presentationslager, Affärslager och Datalager. Kommunikationen mellan presentationslager och affärslager sker med http protokollet. Detta genom att http protokoll är en standard som kan användas på de flesta plattformar, och är enkelt att integrera med WCF.

**Datalager** – Håller och hanterar gällande klassificeringar, regler och områdesdefinitioner samt områdes area.

**Affärslager** – Behandlar och transporterar data som skickas mellan datalagret och presentationslagret. Lagret håller ingen egen data, utan hämtar, tar emot och skickar endast mellan de två andra lagren. Exempel på ett scenario som sker är när positionen på transporten skickas in. Denna position tillsammans med klassen på godset tas emot av WCF-servicen och jämförs mot de områden som finns definierade i databasen. Om transporten befinner sig inom ett riskområde skickas information om de regler och bestämmelser som gäller för området tillbaka.

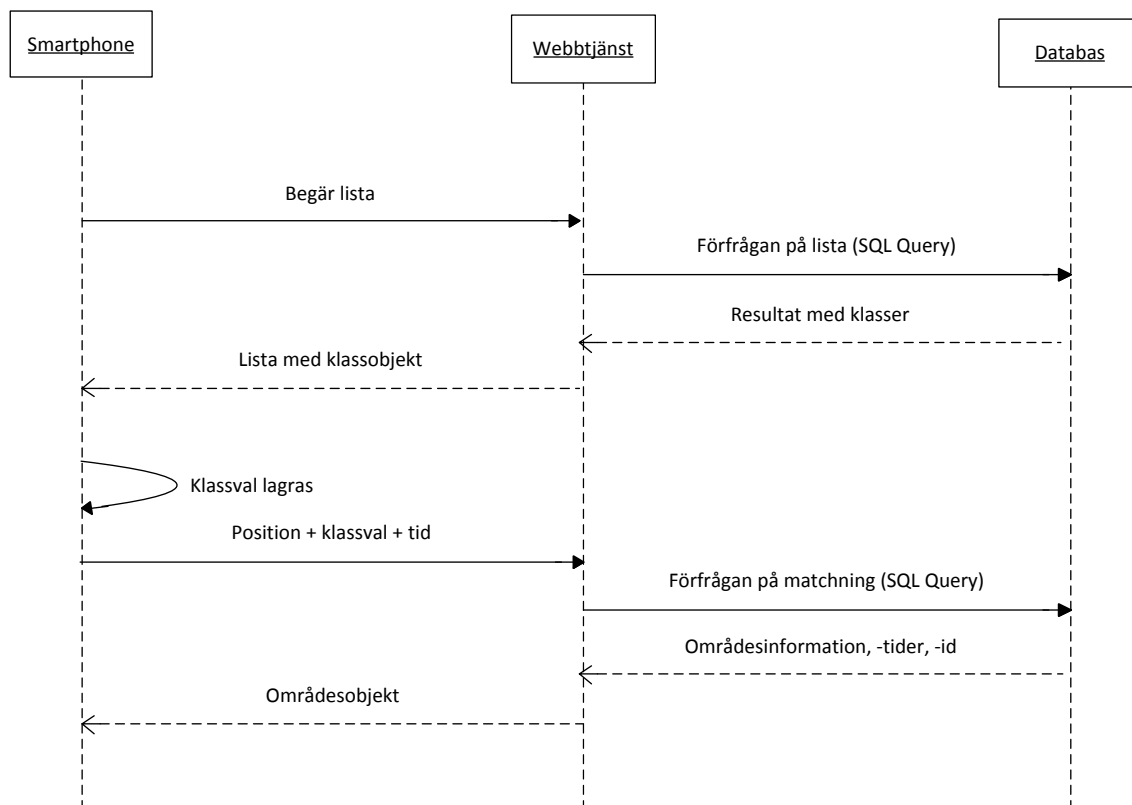
**Presentationslager** Detta lager består av den mobila applikationen samt gränssnitt som användaren ser och använder, och det gränssnitt som administratören använder för att lägga till och ändra geografiska områden och regler.

Det data som skickas mellan datalagret och affärslagret är SQL-satser. Vid hämtning av lista och matchning används select-satser vilket resulterar i att berörda rader returneras som stämmer överens med kriterierna. Kommunikationen mellan affärslagret och presentationslagret sker via de metoder som finns definierade i kontraktet hos webbtjänsten. Med hjälp av dessa är presentationslagret och klienten medveten om vilka parametrar som ska skickas in och vad denne får tillbaka. Det finns två metoder definierade i kontraktet. En för att hämta samtliga klassificeringar på gods, vilket resulterar i en lista (List-objekt) och en för att skicka in koordinater och klassval som returnerar en lista på de matchade områdena (List-objekt). Resultatet presenteras på handenheten.

## 6.1.3 Sekvensmodell

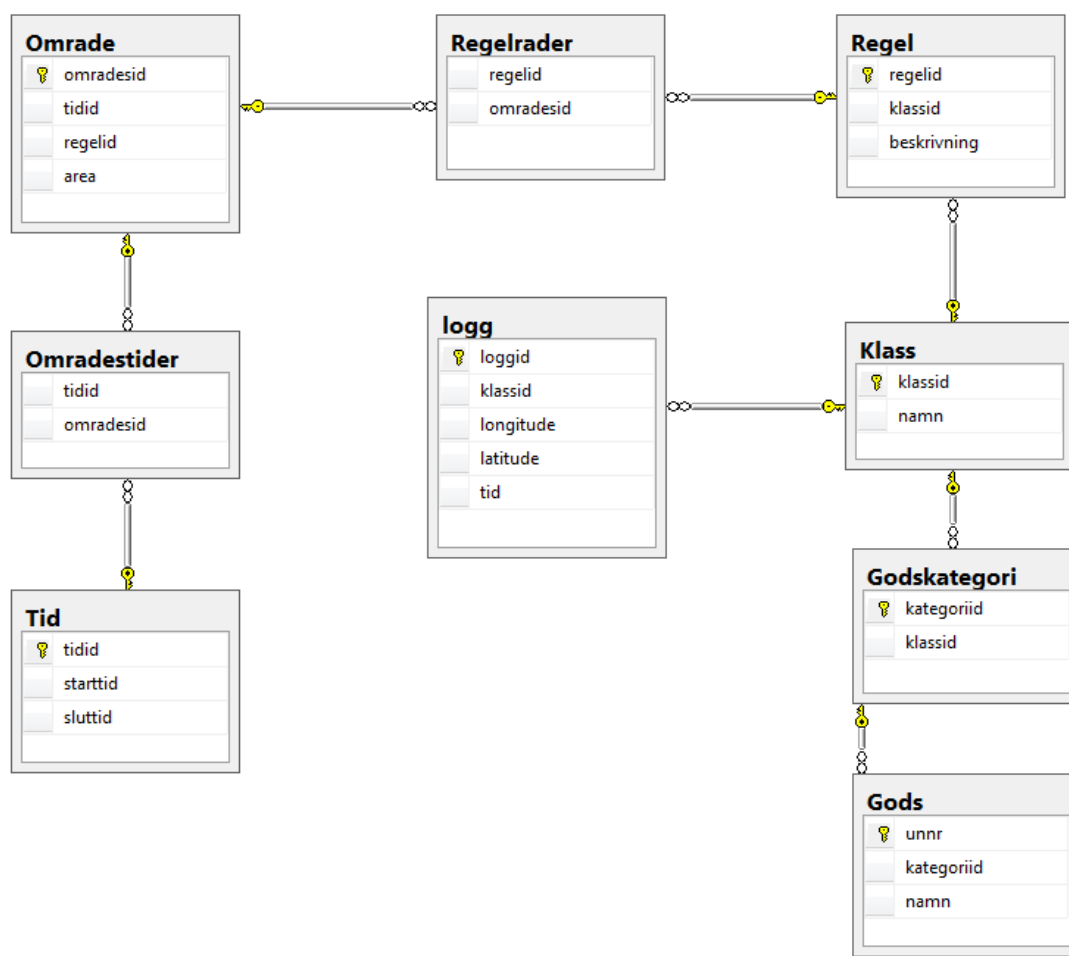
Sekvensmodellen nedan beskriver hur en användare startat en applikation som begär en lista med farligt godsklassificeringar. Användaren tar emot en lista som innehåller de olika klasser för farligt gods som är angivet i databasen enligt ADR-S regelverk, användaren matar den last som han kör. Den valda klassen lagras lokalt i handenheten. Lastens koordinater och klassificering skickas med ett regelbundet interval till webbtjänsten och vidare till databasen. Lastens

koordinater och klassificering matchas mot de fördefinierade områden och dess regelverk som ligger i databasen. Vid träff skickas information ut om det berörda området.



**Figur 5 - Sekvensmodell**

## 6.1.4 Databasuppbyggnad



Figur 6 - Databasmodell

Ett område innehåller ett antal koordinater som utgör en area (utmätt geografiskt område). Denna polygon lagras och hanteras av SQL datatypen geometry i databasen. Denna datatyp möjliggör beräkningar och matchningar av områden. Användnings området i vår modell är att man kan matcha givna koordinater mot fördefinierat område och se om den angivna punkten befinner sig inom ett område. Dessa områden berörs av vissa regler. Dessa regler är utformade utifrån Sårbarhetskartan från SGU som anger positionering av infiltrationsbenägna jordarter. Reglerna innefattar en viss typ av gods, som grundar sig på ADR-S klassificeringen. Dessa regler går att presentera under ett visst intervall med en starttid och en sluttid.

Vid körning lagras även transportens nuvarande position och klass i databasen. Genom detta kan en utsökning göras på en sträcka eller ett område för att se vilken typ av gods som transporteras. Vilket kan användas i förebyggande och förberedande syfte.

## 6.1.5 NVDB implementation

Den föreslagna prototypens områdesdefinition innefattar fördefinierade områden med angivna koordinater som binds ihop till en polygon, detta för att testa prototypen och dess funktion. I vår framtida lösning rekommenderar vi att man använder NVDB som underlag vid definiering av känsliga områden. Denna rekommendation beror på att NVDB täcker hela Sveriges vägnät och i en ny uppdaterad version innehåller regler för hur farligt gods får hanteras inom vissa områden. Matchningen mot områden kommer då ske mot ett vägavsnitt istället för hela polygoner.

## 6.1.6 Positionering

Koordinaterna från smartphonen matchas mot databasen. Dessa koordinater matchas mot fördefinierade områden och dess regelverk. Dessa områden kan antingen vara egendefinierade områden, eller vägvagnsdefinierade i Nationella Vägdata-basen. Om transporten befinner sig inom ett sådant område informeras transporten om vilka regler som gäller för det specifika området. Vid matchning krävs en konvertering mellan koordinatsystemen. Eftersom hela NVDB baserar sig på SWEREF99-systemet rekommenderar vi att man konverterar den inkommande positionen till SWEREF99 från WGS84 för att stämma överens med NVDB.

## 6.1.7 Avstämning av fördefinierade områden

De fördefinierade områdena matchas mot de inmatade koordinaterna från transportens GPS-system. Om koordinaterna stämmer överens med områdeskoordinaterna skickas information ut till smartphonen om områdets regler enligt MSB's regelverk.

## 6.2 Utseende prototyp

I detta kapitel presenteras utseendet på den framtagna mobilapplikationen, och dess funktioner. Mobilapplikationen är en del av den framtagna prototypen. De övriga komponenterna i prototypen visas ej då de ingår i den bakomliggande strukturen och är en förutsättning för att mobilapplikationen ska fungera.



**Figur 7- Klassval på gods i lista**

Skärmen ovan visas då applikationen öppnas. Listvalen hämtas från databasen via webbtjänsten (WCF-tjänsten) och presenteras i en klickbar lista. Användaren väljer det listval som stämmer in på det transportade godset.



**Figur 8 - Pågående övervakning**

Skärmen ovan visas då godset är under transport. Positionen hämtad från GPS-enheten samt det tidigare klassvalet skickas till webbtjänsten var trettionde sekund, som sedan matchas mot de fördefinierade områdena i databasen. Om inget område matchas med nuvarande positionen fortsätter övervakningen.



**Figur 9 - Presentation av områdesregler**

Då en matchning sker på transportens position och lasten befinner sig inom ett klassificerat område, visas områdets regler på skärmen. Kommunikationen av position och klass fortsätter, och meddelandet försvinner då transporten lämnar området.

## 6.3 Teknisk beskrivning

Med hjälp av smartphonens GPS-enhet hämtas koordinater för den nuvarande positionen. Koordinaterna samt den valda klassen skickas in till webbtjänsten (WCF) som med hjälp av en SQL-sats matchar mot innehållet i databasen. Detta är möjligt med hjälp av datatypen geometrys inbyggda metoder för geometrihantering. Metoden STContains matchar en given punkt

(smartphonens position) mot de områden som finns i databasen. Metoden returnerar de berörda raderna. Informationen gällande områdets regler skickas sedan tillbaka till smartphonen via webbtjänsten och presenteras. Om inget område stämmer överens med de inskickade koordinaterna skickas en tomt objekt tillbaka, vilket är en indikation på att ingen matchning skett och inget presenteras hos smartphonen.

# 7. Diskussion och slutsats

Under den här rubriken förs en diskussion om hur vi resonerar kring våra metodval, utvecklingsprocessen, utvärdering av dagsläget samt framtida möjligheter inom området.

## 7.1 Diskussion av egenskaper och komponenter hos ITS-lösningen

Nedan diskuteras de viktigaste egenskaperna och komponenterna hos ITS-lösningen.

### 7.1.1 Standardiserad mot smartphone

Smartphones används vid rapportering av gods samt position av transporten. Positionen och klassificeringen stäms av mot databasen. Nedan listas de fördelar och nackdelar som finns med användandet av smartphones.

Smartphones är en starkt växande marknad där antalet användare ökat kraftigt. Då kostnaden för smartphones är relativt låg och denna enhet innehåller ett stort antal tjänster, däribland GPS, ger användandet av denna som en del i vår prototyp ingen extra kostnad för hårdvaran i transporten. Genom att inte binda sig till en speciell hårdvara är det lätt att byta ut enheten om den går sönder eller försvinner. Så länge operativsystemet stöds, och GPS finns i enheten kan applikationen köras. Systemet blir vid användandet av smartphone framtidsäkert då nya enheter är lätt att integrera i det nya systemet.

I dag finns det tre stora aktörer inom smartphone utveckling dessa är Android, Iphone och Windows Phone 7 detta gör att en applikation måste utvecklas för respektive plattform. En annan nackdel kan vara att vid uppdateringar av operativsystemet på respektive enhet så måste även applikationen skrivas om eller uppdateras.

### 7.1.2 Central databas för lagring av godsklasser och positionering

Den centrala databasen används för lagra inkommande positioner och klassificeringar från transporter. Klassificeringarna i databasen är strukturerade enligt ADR-S regelverket och dess struktur vid klassificering av farligt gods. Nedan listas de fördelar och nackdelar som finns med den centrala databasen.

Fördelen med den centraliserade databasen är att all uppdatering sker på ett ställe vilket gör att alla användare har tillgång till samma information. Eftersom all data skickas och hämtas från en och samma källa finns det ingen risk för osynkroniserad, föråldrad och dubbellagrad data. Varje enhet är ständigt uppdaterad med den senaste informationen.

En fördel med databasens struktur är att regelverket är hämtat från MSB's standardiserade regelverk ADR-S för klassindelning av farligt gods. Detta gör att det är lätt för nya administratörer att sätta sig in i strukturen för regelverket då det är allmänt begrepp.

En nackdel kan vara att om databasen går ner av någon anledning drabbas stora delar av användarna direkt.

### 7.1.3 Komponenterna tillsammans

Den lösningen som tagits fram är väldigt flexibel, och kan utökas i takt med att nya funktioner önskas och behoven ökar. Den webbtjänst som binder samman klienterna och databasen kan kommunicera med de flesta plattformar, och därför kan lösningen köras på de vanligast förekommande smartphones, men även andra enheter med internetanslutning.

## 7.2 Metodval

När denna studie påbörjades hade vi en något grund kunskap inom .Net och C#. Vi hade heller ingen omfattande kunskap i problemområdet vi skulle arbeta med. Valet av en kvalitativ forskningsmetod föll sig naturligt för att vi skulle kunna bryta ned problemområdet och analysera de olika beståndsdelarna för att till slut få en djupare förståelse för hur denna prototyp ska vara uppbyggd och se ut. Denna kunskap hade inte kunnat erhållas med hjälp av en kvantitativ metod.

När vi sedan stod inför valet av strategi påträffade vi Design and Creation. Denna strategi grundar sig på hur en IT-artefakt utvecklas, vilket var en del av syftet med denna studie. Vi ville leverera en prototyp av ett ITS som informerar och övervakar transporter av farligt gods. Detta möjliggjordes med denna strategi och enligt vår uppfattning har vi inte kunnat lösa problemet lika bra med en annan strategi.

Datainsamlingsmetoderna har varit väldigt viktiga för denna studie. Litteraturstudier har varit viktiga för att skapa den teoretiska grunden för området ITS samt den utvecklingsmiljö som använts. De intervjuer som genomförts har varit mycket viktiga som informationskälla då bärigheten i prototypen har undersökts. För en lyckad prototyp måste det finnas en behovsbild. Som tidigare har presenterats är transporter med farligt gods till antalet så stort att en efterfrågan på prototypen finns. Här kan givetvis strukturen av intervjuerna diskuteras, men vi valde semistrukturerade intervjuer på grund av att vi inte ville följa ett strikt manus, såsom i den fullt strukturerade tekniken och vi ville ha möjlighet att ställa följdfrågor för att inte gå miste om information. Den ostrukturerade intervjun valdes bort på grund av att den kan vara svår att genomföra utan erfarenhet.

## 7.3 Utveckling

Den inledande fasen i utvecklingsprocessen var datainsamling. Räddningstjänst och olika transportplaneringsföretag intervjuades för att få tillräcklig information för att slutligen kunna göra en kravspecifikation. Det uppstod här vissa problem orsakade av resurser, den korta tidsram som stod till buds samt svårigheter att få tag på myndighetspersoner med tid för intervjuer. På grund av dessa svårigheter intervjuade vi endast räddningstjänst och transportplaneringsföretag. Vi är fullt medvetna om att detta är ett lite tunt urval men dessa intervjuer i kombination med våra litteraturstudier har vi ändå dragit en del generella slutsatser för transporter av farligt gods transporteras och övervakas. Naturligtvis hade man kunnat intervjua ytterligare myndighetspersoner och fler transportplaneringsföretag för att kunna dra mer precisa slutsatser om hur de arbetar och vad de önskar för funktioner på ett ITS. I analysen lyfte vi fram de funktioner vår uppdragsgivare samt de intervjuade tyckte var viktiga i prototypen.

I den första iterationen av prototyputvecklingen påbörjades utformningen av ett gränssnitt baserat på dessa önskemål, vilket sedan förfinades i iteration nummer två efter avstämningsmöten med vår handledare som är expert på programmeringsområdet. Resultatet efter iteration två testades mot de önskemål som givits från vår uppdragsgivare samt mot vår kravspecifikation. I iteration 3 utvecklade vi prototypen ytterligare utifrån de avstämningsmöten vi hade med vår handledare där vi fick ytterligare råd och tips på hur koden i prototypen kan se ut.

## 7.4 Utvärdering dagsläget

ADR-S databasen är bra strukturerad med tydlig klassindelning av farligt gods. Den används för att hitta information om olika typer av farligt gods.



Det finns i dag inget uttalat system för att övervaka och informera transporter av farligt gods. Det finns företag som presenterar egna lösningar med paketlösning hårdvara och mjukvara. Dessa lösningar stämmer dock inte mot vår kravspecifikation.

De intryck vi har fått är att övervakningssystemen används till andra ändamål än vår prototyp avser. Ett nyckelord i sammanhanget för kunder till vår prototyp är standard. Eftersom vi använder smartphones med en applikation, krävs ingen extra kostnad för hårdvara förutom då själva smartphonen. Detta gör produkten användarvänlig då användaren torde vara bekant med sin egen smartphone miljö. Detta kan då i sin tur även påverka chaufförer om systemleverantörerna finner smidigare lösningar att använda systemet. Vidare kan kommunikation mellan systemleverantörer och kunder av produkten resultera i mer användbara system med utökad funktionalitet, vilket gagnar båda parter. Till sist vill vi även nämna kommunikation myndigheter, utvecklare och kunder, denna del är viktig att ta med då utvecklingen av databasen med klassificeringsinformation måste vara uppdaterad och krav på framtida funktionalitet kan växa fram genom denna kommunikation.

## 7.5 Framtid

Som det har konstaterats ovan finns i dag inget uttalat och standardiserat system för att övervaka och informera transporter av farligt gods. Det är enligt vår mening viktigt att ett sådant system kommer ut på marknaden för att ge oss ett bättre sätt att skydda vår miljö från utsläpp och att snabbt kunna sätta in rätt insatser.

Framtiden för smartphones är god och de blir bara kraftfullare och mer avancerade för varje ny utgåva. Detta innebär att vår prototyp i framtiden kan byggas ut och förfinas i linje med den nya och kraftfulla tekniken. Näten för smartphones byggs ut regelbundet av telekomleverantörerna, detta borgar för att den nya tekniken som vi använder kommer att finnas kvar i överskådlig tid.

Vi tror att det skulle finnas stora fördelar i att utföra en större och oberoende studie för att undersöka, och fastställa, behovet av applikationen samt vilka tjänster som efterfrågas av berörda parter. Genom att utföra en sådan studie finns det, tror vi, stora möjligheter att öka efterfrågan och användbarheten av applikationen. En större studie kan ge utvecklare en ökad insikt i hur systemen kan utformas med ett antal nya tjänster. Vi har dock några förslag på framtida funktionalitet. Ett förslag är att man med en knapp snabbt kan få fram exakt position med koordinater vilket underlättar för räddningstjänsten vid tillbud. En utökning av klassificeringsvalet att kunna ange mängden gods vilket ger räddningstjänsten underlag för specifik insats vid tillbud. En viktig utökning av prototypens funktion är att man kan skicka information till definierat område vid tillbud för att kunna omdirigera transporter och därmed kunna undvika en koncentration av transporter med farligt gods på en liten yta vilket medför ökad risk för en utökad olycka vid incident.

En framtida efterfrågad funktion är att kunna få underlag på hur mycket farligt gods av en viss klass som transporteras på en viss vägsträcka över en viss tid. Denna information är möjligt att sammanställa i en klickbar webbkarta. Denna funktion möjliggör för intressenter att se hur mycket gods av en viss klass som går på en viss vägsträcka vilket kan underlätta för långsiktig planering av hur vägnät disponeras samt för räddningstjänstens beredskap.

En ytterligare utökning av funktionaliteten är en knapp för koordinatbestämning när direkt positions bestämning önskas, vid till exempel incident. Denna funktion kan vara kopplad direkt till SOS/räddningstjänsten.

En framtida utveckling är att implementera NVDB's vägnät och regler i lösningen. Idag finns det lagrad information om inskränkningar av farligt gods i NVDB. Förslag ligger hos departement (NVDB, 2012) om en utökning av informationen om känsliga områden samt trafikregler om

miljözoner. Denna uppdatering av databasen skulle innebära att den föreslagna lösningen och dess områdesinformation skulle kunna kopplas samman med den uppdaterade databasen. Denna uppdatering av NVDB innebär att den föreslagna prototypen täcker hela Sveriges vägnät och för farligt gods känsliga områden, vilket innebär att de regler för ett visst område som presenteras i NVDB kan presenteras i prototypen.

Slutligen tror vi att det är bra steg som tas idag, där man prioriterar miljön och dess skydd. Den här uppsatsen har i vår mening endast berört ytan till ett område som är i stort behov av fler och större studier. Det finns mycket kunskap samlad hos de olika berörda parterna transportplanering, räddningstjänst och myndigheter därför finns det kanske ett behov av att lägga mer resurser på att komma åt denna kunskap som berörda parterna har inom ämnesrådet ITS för övervakning av farligt gods ska utvecklas.

# 8. Källförteckning

## Litteratur

Björklund, M, & Paulsson, U. (2003). *Seminarieboken - att skriva, presentera och opponera*. Lund: Studentlitteratur. ISBN:91-44-04125-X

Oates, Briony J., 2006, *Researching Information Systems and Computing*. London: Bokförlaget Sage. ISBN: 9781412902243

Räddningsverket (2008) *Väginformation om farligt gods*

Richardson, L., & Ruby, S. (2007). *RESTful Web Services*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

Wellving, Anders, 2001, *Geografiska Informationssystem*, Örebro. Bokförlaget Natur och Kultur. ISBN: 91-27-62927-9

## Internetkällor

Android, *What is Android?*, <<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>> Hämtad: 2012-04-25

FleetGuard <<http://guardsystems.com/sweden/products/business/fleetguard/>> 2012-04-17

GPS.gov, What is GPS? <<http://gps.gov/systems/gps/>> 2012-04-17

Handledning NVDB Registrering av vägdata – skogsbilvägar <[www.skogforsk.se/templates/SF\\_DocumentDownload.aspx?id=16407](http://www.skogforsk.se/templates/SF_DocumentDownload.aspx?id=16407)> Hämtad 2012-06-07

HTC, *HTC Products*, <<http://www.htc.com/europe/smartphones/#all>>, Hämtad: 2012-04-25

Lantmäteriet, Tvådimensionella system RT90 (2012), <[http://www.lantmateriet.se/templates/LMV\\_Page.aspx?id=4766](http://www.lantmateriet.se/templates/LMV_Page.aspx?id=4766)> Hämtad: 2012-06-05

Lantmäteriet, Tredimensionella system - WGS 84 <[http://www.lantmateriet.se/templates/LMV\\_Page.aspx?id=5438](http://www.lantmateriet.se/templates/LMV_Page.aspx?id=5438)> Hämtad: 2012-06-07

Logica <<http://www.logica.se/>> 2012-04-17

Microsoft, *Introducing Windows Communication Foundation in .NET Framework 4*, <<http://msdn.microsoft.com/library/ee958158.aspx>> 2012-04-24

Microsoft, *What Is Windows Communication Foundation*, <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms731082.aspx>> 2012-04-24

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, ADR-S <<https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Farligt-gods/Regler-vid-transport/Foreskrifter/ADR-S/>> 2012-04.17

Phone Scoop, *Smartphone*, <<http://www.phonescoop.com/glossary/term.php?gid=131>> Hämtad: 2012-04-25

Scania Fleet Management

<http://www.scania.se/tjanster/fleet-management/tjansteoversikt/kontroll.aspx>

Stephen Ezell. *Explaining International ITApplication Leadership Intelligent Transport Systems:*  
<[http://www.itif.org/files/2010-1-27-ITS\\_Leadership.pdf](http://www.itif.org/files/2010-1-27-ITS_Leadership.pdf)> 2012-04-12

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)  
<<http://www.sgu.se/sgu/>> Hämtad: 2012-06-01

Sveriges Geologiska Undersökning Sårbarhetskartan  
[http://www.sgu.se/dokument/service\\_sgu\\_publ/fakta\\_uppdrag-sarbarhet.pdf](http://www.sgu.se/dokument/service_sgu_publ/fakta_uppdrag-sarbarhet.pdf) Hämtad 2012-06-07

Trafikverket, Övervakning och styrning av transporter med farligt gods  
<<http://www.trafikverket.se/Foretag/Trafikera-och-transportera/Trafikera-vag/Teknikstod-i-trafiken---ITS/ITS-pa-vag/Overvaka-trafik/Overvakning-och-styrning-av-transporter-med-farligt-gods/>> 2012-04-17

Trafikverket Produktkatalog Väg- och järnvägsdata  
<[http://www22.vv.se/filer/77500/Produktkatalog\\_EXTERN\\_WEBB.pdf](http://www22.vv.se/filer/77500/Produktkatalog_EXTERN_WEBB.pdf)> Hämtad: 2012-06-07

Vägverket. The Road to ITS – A guide to the process of introducing road-based ITS solutions, with examples of implemented applications.  
<[http://www.ypanel.se/inside/uploaded/itssweden/vv\\_the\\_road\\_to\\_its\\_eng.pdf](http://www.ypanel.se/inside/uploaded/itssweden/vv_the_road_to_its_eng.pdf)> 2012-04-16

World Road Association – ITS Handbook, What are Intelligent Transport Systems?  
<[http://road-network-operations.piarc.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=229&lang=en](http://road-network-operations.piarc.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=229&lang=en)>  
2012-04-16

Åkeriföreningen (2010)  
<[http://www.akeri.se/files/bilder/syd/dokument/AHB2010\\_210236\\_FarligtGods\\_Webbv20091027.pdf](http://www.akeri.se/files/bilder/syd/dokument/AHB2010_210236_FarligtGods_Webbv20091027.pdf)> Hämtad: 2012-06-04

## 9. Figurförteckning

Figur 1 - Överblick av Design and Creation (Oates, 2006) .....	10
Figur 2 - Relationen för WCF-baserad klient och service .....	16
Figur 3 - Konceptuell modell .....	23
Figur 4 - Arkitekturmodell .....	25
Figur 5 - Sekvensmodell .....	26
Figur 6 - Databasmodell .....	27
Figur 7- Klassval på gods i lista .....	28
Figur 8 - Pågående övervakning.....	29
Figur 9 - Presentation av områdesregler .....	29

# 10. Tabellförteckning

Tabell 1 - Godsklassificering enligt ADR-S.....	15
Tabell 2 - Schematisk sammanställning av NVDBs uppbyggnad.....	18
Tabell 3 - Översikt över intervjusvar kontra vårt lösningsförslag. ....	22
Tabell 4 - Lista över koncept, definition och exempel på instans.....	25
Tabell 5 - Lista över attribut, definition och exempel på instans.....	25

# 11. Ordlista

**ADR-S** - Ett Europa-gemensamt regelverk för transport av farligt gods på landsväg där S står för Sverige

**AGA** - Aktiebolaget Gasaccumulator som är det ledande gasbolaget i norra Europa.

**Buffertzoner** - En buffertzona är inom GIS ett klassindelade avstånd, där man räknar ut ett avstånd kring ett fördefinierat område. Buffertzonen är en polygon som skapas omkring en punkt, linje eller annan polygon

**C#** - (C-sharp) är ett objektorienterat programspråk utvecklat av Microsoft som en del av .NET-plattformen. Språkets utveckling leds av Anders Hejlsberg som rekryterats från Borland där han skapat TurboPascal och varit chefsarkitekt för Delphi. Officiellt är språket baserat på C++[1], men det liknar till stor del Java.

**Design and Creation** - En forskningsstrategi som fokuserar på att utveckla nya IT-produkter, eller artefakter.

**Deskriptivt synsätt** - Beskrivande och tillämpas där det redan finns en viss mängd kunskap som systematiserats i form av modeller.

**Fleet Guard** - Webbaserat logistik och positioneringssystem med ett brett utbud av funktioner och möjligheter.

**IIS** Microsoft Internet Information Services - Eller Server, Microsoft IIS, är en serverprogramvara från Microsoft för Internetbaserade tjänster.

**Spatiala datatyper** - Finns i en databas som är optimerad för att lagra och fråga data som är relaterade till objekt i rummet, inklusive punkter, linjer och polygoner

**ITS** - Intelligent transport system

**Iterativ** - Ett annat ord för upprepning

**IT-artefakt** - IT-produkt

**Kvalitativ metod** information i form av text, bilder m.m, vilken hämtas från intervjuer, dokument och andra källor

**MSB** - Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

**.Net** - .NET Framework är en systemkomponent som är en del av operativsystemet Microsoft Windows. Den består av en samling komponenter som hanterar exekveringen av program som är skrivna speciellt för ramverket.

**RSS** - en standard för filformat för syndikering över Internet

**RESTful JSON** – Ett lättviktigt och skalbart sätt att utbyta data

**Semistrukturerad intervju** Samma frågor ställs till alla informanter. Frågorna har öppna svarsmöjligheter. Ger människor mer lika chans att säga sin åsikt om samma frågor.

**SGU** – Sveriges geologiska undersökning

**SOAP** - En dataterm och avser ett protokoll för utbyte av information i decentraliserade och distribuerade miljöer. SOAP är XML-baserat. Det kan användas tillsammans med flera protokoll, men vanligast är att det används tillsammans med HTTP.

Semistrukturerad intervju: Samma frågor ställs till alla informanter. Frågorna har öppna svarsmöjligheter. Ger människor mer lika chans att säga sin åsikt om samma frågor.

**TCP** Transmission Control Protocol (TCP) - är ett förbindelseorienterat dataöverföringsprotokoll som används för huvuddelen av all kommunikation över Internet

**Web services** - betecknar webbaserade datorprogram som kommunicerar och samarbetar dynamiskt med andra webbtjänster på samma vis som en människa kan surfa till olika webbsidor.

**XML** - Att kunna utväxla data mellan olika informationssystem. Detta görs genom att skicka data som ren text; text som även kan förstås av människor.



# Bilaga 1

## Intervjufrågor

- Hur går övervakningen till vid transport av farligt gods ?
- Hur håller man reda på farligt gods på vägarna?  
( finns det något IT-system för detta? )
- Finns det någon central databas som information lagras i gällande farligt gods?
- Finns det information om områden där speciella regler gäller för transporter?
- Hur gör chauffören för att rapportera vilken typ av gods han kör för dagen?
- Vet man vilka områden kan klassas som känsliga?
- Hur hittar vi koordinater för dessa områden?
- Vem koordinerar transporter av farligt gods?

# Bilaga 2 - Kravspecifikation

## Varför detta projekt?

Vår uppdragsgivare Logica har en ide' om hur övervakning och information av/till farligt gods kan gå till. De vill utveckla en prototyp för detta ändamål. Protoypen ska innehålla fyra delar, mobilapplikation, databas, administrationsgränssnitt och webservice.

## Vilka är det bakomliggande behoven?

Just nu finns inget sätt att proaktivt minska incidenter och olyckor, det finns områden där farligt gods är förbjudet att transporteras igenom. Därför behöver man ta fram en modell för hur övervakning av farligt gods och information till farligt gods på väg kan se ut.

## Vilka förutsättningar, befintliga system och organisationer finns?

De befintliga komponenter som vi använder oss av när vi bygger vårt ITS är i presentationslagret smartphones med inbyggd GPS, i affärslagret ligger en IIS med WCF och i datalagret en SQL server med en lista med regelverket ADR-S samt koordinater för känsliga områden. Dessa koordinater matchas mot inskickade koordinater från GPS. För att mata in områdeskoordinater använder vi oss av ett administratörs gränssnitt baserat på ASP.net

## I vilket sammanhang genomförs projektet?

Projektet genomförs som ett examens arbete tillsammans med Logica.

## Översikt – problem och organisation

Effekt mål: Ökad säkerhet vid transporter av farligt gods.

Resultatmål: Prototyp och datamodell samt en vetenskaplig rapport ska leda till ökad säkerhet vid transporter av farligt gods.

Målgrupper: Trafikverket, Transportstyrelsen, Räddningstjänst, MSB

Beskriv projektets organisation, olika roller och ansvar

Uppdragsgivare: Logica

Användare: åkare, transportörer, räddningsverk, trafikverket

Leverantörer: Logica

## Funktionella krav

### Administrationsgränssnitts funktioner:

- Mata in områdes. koordinater polygoner och punkter, dessa kan listas, ändras och tas bort.
- Det finns möjlighet att skapa zoner utanför området av konfigurerbar storlek där varningar kan registreras när transporten närmar sig ett högrisk- eller förbjudet område.
- Visa inmatat område visuellt på karta
- Mata in förutbestämma regler för det definerade området
- Kunna ange tidsintervall för områden där temporära regler gäller
- Möjlighet att kunna klassificera området beroende på vilket gods som transporteras.

### Mobil applikation funktioner:

- Skickar koordinater samt sin klassificering till databas genom webservices. Detta sker enligt ett fast intervall (tid eller sträcka)
- Presentera information om områden som är fördefinerade genom administratörsgränssnittet
- I den mobila applikationen registreras information om lasten och dess klassificering av lasten.

- Applikationen varnar när transporten närmar sig känsliga områden samt visa information om vad som gäller för området– via koppling av klassificering av området samt klassen på lasten.
- Applikationen visar beskrivning av högriskområdet samt hur man bör agera och framföra den farliga transporten när den befinner sig inom området.
- I en utökad variant av prototypen ska det finnas möjlighet att skicka rapport till trafikledningscentraler när ett högriskområde tangeras av transporten och information om lasten ska skickas med.
- När området lämnas göms varningar och beskrivningar samt en notifiering att transporten inte längre befinner sig inom ett högriskområde. I den utökade prototypen skickas en rapport till trafikledningscentralen om att transporten lämnat området.

### **Databas funktioner**

Databasen håller information om områden via koordinater och klassificeringar av farligt gods. Indelningen för farligt gods finns klassificerat hos myndigheten för samhällsskydd och beredskap(msb), denna indelning ligger till grund för vår klassificeringsstruktur i databasen.

### **Icke-funktionella krav**

Vid framtagning av prototypen ligger fokus på användarbarhet då den ska vara lätt att använda och ej innebära någon extra belastning för användaren. Användaren ska snabbt kunna ange typ av last för att sedan påbörja sin rutt. Utvecklingsmiljön som användes i projektet är .Net 4 som är ett önskemål från vår uppdragsgivare. Programspråket som användes är C# som ingår i .Net 4.

Det tänkta administratörsgränssnittet är baserat på ASP.net

Indelningen för farligt gods finns klassificerat hos myndigheten för samhällsskydd och beredskap(msb), denna indelning ligger till grund för vår klassificeringsstruktur i databasen..

### **Dokumentation**

Dokumentation som alltid följer med leverans av farligt gods.

Godsdeklaration, förarintyg, avsändarintyg, transportkort och eventuellt fordonscertifikat och/eller tillstånd eller dispens.

Exempel på farligt gods är explosiva ämnen och föremål, brandfarliga vätskor, radioaktiva och frätande ämnen, gaser och ämnen med benägenhet att orsaka infektioner. Farligt gods delas in i olika klasser och underklasser för att underlätta dess hantering. Olika klasser av farligt gods kan lastas på ett och samma fordon så länge det är tillåtet enligt reglerna i ADR. Vid transport av farligt gods är föraren inte bara skyldig att förse sitt fordon med tydlig skyltning, utan också själva godset. Särskild utrustning för brandsläckning, sanering och personlig skydd ska alltid finnas tillgänglig.

Källkod och datamodeller som ligger till grund för vår rapport om farligt gods på väg se kapitel 4 Empiri.

### **Aktörer**

Transportstyrelse, MSB, Trafikverk, Räddningstjänst och Transportplaneringsföretag