



# Kravspekifikation för ruttoptimering

# Förord

Detta förslag till kravspecifikation för ruttoptimering är en del av arbetsfältet "Bättre kommunala tjänsteresor". Det baseras i sin tur på det omfattande pilotprojekt som har bedrivits tillsammans med Orust och Marks kommuner. Projektet har väckt stor uppmärksamhet för sina förslag och sina resultat och ett stort antal kommuner och landsting arbetar nu med åtgärder i projektets anda. Denna kravspecifikation baseras på ett underlag framtaget av logistiker på WSP Distribution och Logistik respektive på JIC Consulting AB. Samråd har skett med insatta personer på några kommuner samt inom Sveriges Kommuner och Landsting.

Vi talar i detta dokument genomgående om "kommun" och "hemtjänst". Våra resonemang,

slutsatser, krav och modeller är till stor del användbara för andra organisationer och andra verksamheter. Logistik är ett väl etablerat arbetsfält inom storskalig godshantering, men kan ge mycket stora vinster även inom service, vård och många andra verksamheter.

I bilaga 1 finns ett fördjupningsmaterial om logistikalgoritmer. Bilaga 2 beskriver en generell kravspecifikation, medan bilaga 3 visar hur man kan anpassa och vikta parametrar i en mer konkret kravspecifikation. I bilaga 4 finns Excel-ark för en viktning och bedömning av parametrar i inkomna offerter. Excel-dokumentet finns även som ett separat dokument för egen anpassning – alla dokument går att hämta på <http://www.vv.se/tjansteresehandbok>.



# Inledning

Denna kravspecifikation är ett förslag på vad en kommun eller annan verksamhet bör beakta när den skall skaffa någon form av datorstöd för transport-effektiv verksamhetsplanering. Inom varje verksamhet finns en rad behov som ett datorstöd måste tillgodose – logistik är naturligtvis inte det enda och inte heller det mest centrala att efterfråga. Varje kommun bör därför bedöma sina förutsättningar och samlade behov och utforma en kravspecifikation utifrån detta. Detta förslag till kravspecifikation

bör kunna utgöra ett underlag för den kommun som avser att upphandla ett stöd för ruttoptimering inom sin verksamhet, t ex hemtjänst. Tillsammans med bilagorna finns goda möjligheter att skraddarsy ett förfrågningsunderlag och en utvärderingsmall utifrån verksamhetens specifika förutsättningar och behov. Detta förslag till kravspecifikation utgår från hemtjänsten, men är generellt så till vida att upplägget (digital transportplanering) är applicerbart på det mesta av kommunens transportarbete.

# Bakgrund

Logistik är inget man förknippar med kommunal service och än mindre med "mjuka" verksamheter som hemtjänst och hemsjukvård. De som vårdat sjuka i många år har ofta mycket svårt att se hur logistik skulle kunna effektivisera deras sätt att lägga upp verksamheten. Likväl visar flera undersökningar på att stora resurser går att frigöra när man grundar sin verksamhet på logistik.

Ett pilotprojekt inom hemtjänsten i Orust och Marks kommuner har visat på stora potentialer. Körsträckorna kan minskas med 15–50 % och tusentals arbetstimmar frigöras för mer angelägena sysslor – vårdarbete. Resultat från Röra hemtjänstdistrikt på Orust visade att insatstiden ute hos vårdtagarna ökade med 40 % samtidigt som körsträckorna minskade med 27 %. Rena transportkostnader minskade med 60 000 kronor, men arbetstid värd omkring 1 miljon kronor per år frigjordes tack vare planering med logistik. Resultatet baseras på en uppföljning av två veckor 2005 jämförda med samma veckor 2006 och avspeglar i stor utsträckning hela årets verksamhet.

En effektivare vägtrafik minskar dess miljöbelastning och ökar trafiksäkerheten. Effektiva transporter möjliggör även en bättre service och en bättre arbetsmiljö. Vägverket publicerade 2006 "Handbok för bättre kommunala tjänsteresor". Tillsammans med en lång rad stödande dokument på <http://www.vv.se/tjansteresehandbok> ger handboken ett bra stöd för de kommuner som vill se över sina transporter och frigöra resurser.



Knappt hälften av Sveriges kommuner uppskattas idag ha någon form av digitalt stöd för sin hemtjänstverksamhet. Som regel är det dock endast ett administrativt program, som saknar eller har en begränsad användbarhet vid ruttoptimering. Ruttoptimering med hög kvalitet sker med specifika programvaror, vars syfte är att skapa optimala körscheman, se nedan.

Verksamhetens fordonsekonomi påverkas i hög grad av planeringsarbetet. Med ett bra planeringsarbete minimeras behovet av fordon och de körs inte heller mer än nödvändigt. Anskaffning, bruk, underhåll och avveckling av fordon är väsentliga kostnader, men omfattas inte av denna kravspecifikation.



## Ruttoptimering inom hemtjänst

Grundläggande för en ruttoptimering av kommunala tjänsteresor är att mäta sträcka och tid baserat på insats. Sträckan mäts genom att använda digitala kartor med avståndsmått och körrestriktioner såsom hastigheter, stoppljus etc. För att få fram tidsåtgången vid insatser krävs en systematisering och datastöd för att behandla den komplexa informationen.

Vid planeringen av körturer inom hemtjänsten har man traditionellt utgått från personaltillgänglighet vid planeringstillfället. Detta har skett manuellt och ofta av vårdpersonalen själva. Transporttiden är sällan med som en planeringsparameter. För att få en mer effektiv verksamhetsplanering behövs en central planeringsfunktion som har stöd av en datoriserad ruttoptimering. En effektiv planering med ruttoptimering måste dessutom göras utifrån den beslutade vårdinsatsen. Utifrån vårdinsatsen och ruttoptimeringen görs därefter en schemaläggning av personalen. Arbetet sker således i två led, först utförs en schemaläggning av vårdinsatser i ett program (insatstid), därefter sker ruttoptimeringen i ett

annat program (transporttid). Kommunerna har uttryckt önskemål om att dessa funktioner bör ligga i olika system – allt för att få en hög funktionalitet och bra samordning med andra system. I Vägverkets sammanställning "Marknadsöversikt logistikprogram 2005" (se <http://www.vv.se/tjansterehandbok>) anges dels (A) administrationsprogram för kommunala tjänster, dels (B) optimeringsprogram för kommunala tjänsteresor.

### A. Planering av kommunala tjänster (insatstid)

De administrativa programmen har databasfunktioner för resurshantering, insatsregistrering, schemaläggning etc. De administrationsprogram som finns på marknaden idag saknar eller har en begränsad användbarhet vid ruttoptimering (planering av transporttid).

I pilotprojekten i Marks och Orust kommuner utfördes studiebesök i hemtjänstdistrikt, där det framkom att arbetsplaneringen stod för upp mot 10 procent av den totala arbetstiden. Planeringen utfördes av vårdarna själva, utan centralt stöd

och det konstaterades att resursutnyttjandet inte var optimalt. Dessutom leder detta förfarande inte sällan till en orättvis arbetsfördelning inom personalgruppen.

En effektivisering av arbetsrutiner består av att reducera mötestid och lägga över planeringsfunktionen av insatstid på planerare med övergripande kunskap om arbetsfördelningen. För detta arbete används ett planeringsprogram med vårdinsatsen i förgrunden, eller vid enklare lösningar, bearbetning i Excel-filer för att fördela arbetet på personalstyrkan.

På marknaden finns ett antal programvaror som tas upp i Vägverkets sammanställning "Marknadsöversikt logistikprogram 2005". En del av dessa administrativa program fokuserar på insatsplanering medan andra också hanterar personaladministration.

## **B. Planering av kommunala tjänsteresor (transporttid)**

Program för ruttoptimering syftar till att skapa optimala körscheman utifrån de begärda tjänsterna. Med hjälp av ett ruttoptimeringsprogram kan man beräkna och optimera för minsta restid och på så sätt få ner antal körda kilometer. Det innebär att körtid och körsträcka optimeras med hjälp av avancerade algoritmer för ruttoptimering. Register över personal och kunder, som listor i Excel eller databaser i Access, kopplas till programvaran. Ruttoptimeringen utförs och resultatet blir en körlista eller besökslista.

På marknaden finns olika systemlösningar för ruttoptimering. Ruttoptimering är komplext och det är svårt för någon som saknar specialistkom-

petens att särskilja olika system. Ett försök att klargöra skillnaderna görs i kommande avsnitt.

## **Olika typer av ruttoptimering**

För att uppnå målsättningen att minska reslängden, måste en planering av resorna göras. För att göra detta krävs ett IT-stöd som är specialanpassat för ändamålet. Fokus i kravspecifikationen ligger således i att definiera behovet av:

- o funktionalitet (vad som krävs av algoritmer för beräkning)
- o hur en programvara skall tillgodose verksamhetens behov av användarvänlighet och att utföra själva planeringsarbetet.

Programvaror för ruttoptimering kan delas in i tre grupper, gemensamt för alla är att det finns ett geografiskt informationssystem (GIS) i botten.

1. Nätverksanalys med generella beräkningar av linjesegment
2. Kostnadsminimering av enskilda körrutter
3. Balansering av multipla körrutter, som delas in i:
  - a) Lågdensitetsoptimering
  - b) Högdensitetsoptimering

Sammantaget bedöms att lågdensitetsoptimering ger det bästa resultatet för kommunal hemtjänstverksamhet, eftersom dessa tar större hänsyn till villkor som sätts på adresspunkten, såsom tidsfönster och vårdvillkor. Det betyder dock inte att andra programvaror skulle sakna relevans eller på andra sätt ge en låg funktionalitet. För den intresserade finns en utförligare beskrivning av dessa principiellt olika grupper av programvaror i bilaga 1.

# Kravspecifikation

Grundbegrepp för en kravspecifikation för planering av transportarbetet för kommunala tjänstresor, i det här fallet hemtjänsten, utgörs av:

- o ett administrationsprogram med uppgifter om vårdtagare, personal etc.
- o ett ruttoptimeringsprogram.

För att använda ett ruttoptimeringsprogram krävs vissa indata såsom uppgifter om brukare/patienter, insatser, personal, fordon etc. Dessa data bör kunna registreras direkt i det administrativa programmet och inte i ruttoptimeringsprogrammet. Alla ändringar och kompletteringar av data görs i det administrativa programmet.

Det administrativa programmet skall kunna lämna tillräckligt mycket information för en ruttoptimering, annars behöver man möjligen införa stödsystem för detta. Administrativa program finns redan i de flesta kommuner och är ur logistiksynpunkt inte nödvändigt att få med i kravspecifikationen, men har ändå inkluderats.

Nedan ges ett antal exempel på frågor som bör ingå i ett förfrågningsunderlag för upphandling av ett datastöd för planering av transportarbetet för kommunala tjänster. För ett fördjupat arbete på området (t ex avvägningen mellan "skallkrav" och "börkrav") finns utförligare listor med krav samt hur dessa kan viktas och poängsättas, se bilagorna.





# Administrationsprogram för vårdtagare

Administrationsprogrammets uppgift är att systematisera fördelningen av vårdinsatser för olika vårdtagare.

Krav	Krav uppfyllt	Kommentar
1. Programvaran bör utgå från vårdtagarens behov av vårdinsatser, enligt beslut av biståndshandläggare.		
2. Programvaran bör fördela personal utifrån insatser och uppskattad tid.		
3. Programvaran skall kunna registrera nödvändig information såsom vårdtagare, adress, telefon, vårdinsats, nyckelhantering, etc.		
4. Programvaran bör ha möjlighet att på ett tydligt sätt visualisera vårdbehovet i tabell och graf.		
5. Programvaran skall registrera och ta hänsyn till tidsfönster, ex frukost 07-09, arbetstider etc.		
6. Programvaran skall sammanställa och skriva ut daglig resp. veckovis planering.		
7. Programvaran skall ha både export- och importfunktioner.		
8. Programvaran bör innehålla en hjälpfunktion.		

## Anteckningar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# Ruttoptimering

Målsättningen med ett datastöd är att minska transportarbetet för kommunala tjänsteresor. För upphandling av program för ruttoptimering av

kommunala tjänsteresor (hemtjänsten specifikt), bedöms följande kriterier vara viktiga att uppfylla.

Krav	Krav uppfyllt	Kommentar
1. Programvaran skall kunna planera och optimera rutter för samtliga insatser.		
2. Programvaran skall kunna hantera flera bilar i samma optimering.		
3. Programvaran bör kunna använda externa kartdatabaser.		
4. Programvaran bör ha ett öppet gränssnitt mot en databas där information kan integreras med kartan, såsom adressinformation.		
5. Programvaran skall kunna optimera unika insattider på varje stopp och inte endast stoppet.		
6. Programvaran skall kunna registrera och ta hänsyn till tidsfönster, ex frukost 07-09.		
7. Programvaran skall kunna hantera hastighetsvariationer på olika vägtyper, för att kunna optimera korrekt.		
8. Programvaran bör kunna hantera arbetstidsbegränsningar och raster.		
9. Programvaran skall kunna skapa och skriva ut körscheman i tabellform för samtliga rutter.		
10. Programvaran bör innehålla analysfunktioner för stopptider och körsträckor.		
11. Programvaran bör ha ett enkelt gränssnitt för att manuellt eller automatiskt geokoda vårdtagares adresser.		
12. Programvaran skall kunna optimera rutter efter kortaste körtid.		
13. Programvaran skall kunna beräkna körsträckor.		
14. Programvaran skall kunna beräkna körtider.		
15. Programvaran bör kunna visa och skriva ut rutt på karta.		
16. Programvaran bör kunna spara och redigera tidigare rutter.		
17. Typ av algoritm som används i programvaran för ruttoptimeringen (TSM, VRP, CPP) bör anges.		



# Bilaga 1

I denna bilaga ges en mer utförlig beskrivning av principiellt olika typer av programvaror för rutt-optimering.

## 1. Nätverksanalys (A → B)

GIS-program med funktioner för nätverksanalyser finns i GIS "desktop"-programvaror såsom ArcView och MapInfo. Generella GIS-programvaror är vad kommuner använder inom tekniska förvaltningar för fastighetsdokumentation, region- och detaljplanering, ledningsdragningar etc.

Programvarorna används för statistiska beräkningar av exempelvis vägsträckor där programvaran kan räkna ut avstånd från A till B eller göra en lista på de punkter (t ex adresser) som ingår i en körrutt. Det finns däremot ingen automatik (algoritmer) i programvaran utan användaren får själv definiera rutten.

Kommersiellt används dessa programvaror för fordonsnavigering i personbilar. Det är relativt enkla algoritmer som guidar föraren med hjälp av karta och röststyrning.

## 2. Kostnadsminimerade körrutter (TSM)

Program som optimerar en körrutt använder sig av "Traveling Salesmen" (TSM)-algoritmer. TSM-algoritmer består av programvaror där ett antal föredefinierade stopp ges en kostnadsminimerande körrutt. TSM-programvaror används främst inom säljorganisationer och åkerinäringen för besöksplanering och fjärrtransporter.

Dimensioneringen av uppdrag sker genom en uppdelning av den geografiska ytan i zoner eller geografiska områden. Indelningen sker genom en sammanslagning av postnummerområden till en zon, därefter läggs en kostnadsminimerad körrutt upp inom zonen.

## 3. Balanserade körrutter

De mest avancerade programmen för ruttoptimering ger balanserade körrutter, där programvaran geografiskt och transportarbetsmässigt fördelar en volym av x antal adresspunkter på y antal bilar under z antal timmar. Det innebär att programvaran kan ta hänsyn till flera bilar samtidigt i en simulering och fördela transporttiden så jämnt som möjligt mellan bilarna. Här skiljer man

på programvaror för låg- respektive högdensitets-optimering (densitet är här liktydigt med mängden av adresspunkter som optimeras).

### a. Lågdensitetsoptimerade balanserade körrutter (VRP)

Balanserade körrutter med algoritmer för lågdensitetsoptimering eller "Vehicle Routing Problem" (VRP), används inom transportsektorn för distribution och varuleveranser. Skillnaden mellan låg- och högdensitetsoptimering ligger främst i att det vid lågdensitetsoptimering går att lägga fler restriktioner på själva adresspunkten (såsom tidsfönster eller leveransvillkor). Däremot begränsas antalet punkter vid en optimering, framförallt vid ruttoptimering med tätt liggande adresspunkter på samma vägsegment, något som kräver en högdensitetsoptimering.

### b. Högdensitetsoptimerade balanserade körrutter (CPP)

Högdensitetsoptimering eller "Chinese Postman Problem" (CPP) används för postverksamhet, tidningsutdelning och renhållning – transportlösningar där samtliga hushåll i ett område betjänas. En annan benämning på algoritmerna är "Arc", vilket syftar på att programvaran hanterar en hög densitet av adresspunkter på en "Arc", ett vägsegment i kartdatabasen.

CPP-algoritmer arbetar i två steg med betoning på det första steget. I det första steget sker en geografisk balansering av transportarbetet med högsta sammanlagda besparing samtidigt som det ger en rättvis arbetsfördelning mellan bilarna. I det andra steget sker en sekvensering av adresspunkterna (körlista) inom varje enskild körrutt.

## Utvärdering av programvaror för ruttoptimering

Den första kategorin, nätverksanalys med generella GIS-programvaror, saknar funktioner (algoritmer) för ruttoptimering. Dessa kan därför inte betraktas som ruttoptimeringsprogram som kan ligga till grund för att lösa problemet med en effektivisering av kommunala tjänsteresor.

Den största skillnaden mellan den andra kategorin med kostnadsminimerade körrutter (TSM)

och den tredje med balanserade körrutter (VRP och CPP) är att i TSM-baserade programvaror sker fördelningen i körrutter i databasen efter en i förväg bestämd geografisk indelning i zoner eller i en administrativ indelning.

Med programvaror som bygger på balanserade körrutter sker däremot balanseringen (fördelningen i körrutter) direkt i kartdatabasen som baseras på tid och sträcka. Bedömning görs att en programvara inom kategorin kostnadsoptimerade körrutter (TSM) inte täcker behovet för ruttoptimering av kommunala hemtjänstresor. Det krävs en programvara som kan hantera en geografisk balansering av kommunen, en indelning som görs

med hjälp av tid och sträcka direkt i kartdatabasen, d v s programvaror inom kategorin balanserade körrutter.

Inom kategori 3, balanserade körrutter finns två alternativ, lågdensitetsoptimerade (VRP) och högdensitetsoptimerade (CPP), som beskrivits ovan. Av dessa förordas de lågdensitetsoptimerade (VRP) eftersom dessa tar större hänsyn till villkor som sätts på adresspunkten, så som tidsfönster och vårdvillkor. I hemtjänsten innebär det att kunna hantera flera order på en dag, t ex besök morgon, middag och kväll, där varje besök har olika krav (villkor på adresspunkten) för vårdinsatsen.

# Bilaga 2

## Parametrar för utformning av en generell kravspecifikation

En generell kravspecifikation utformas för att kunna användas till att utvärdera program med GIS- och logistikfunktioner. Hänsyn har tagits till ruttoptimering och ruttplanering i allmänhet när det gäller transporter med ett antal depåer och ett antal mottagare. Här behandlades inte det specifika fallet som en särskild förvaltnings transporter av exempelvis mat och medicin innebär. En målsättning med mallen är att den skall ställa krav på alla parametrar som är aktuella vid denna typ av ruttoptimering. Denna mall skall sedan utvärderas genom att först anpassas till det specifika fallet och därefter användas vid test av de valda programmen.

Parametrarna i den generella utvärderingsmallen är inte viktade och poängsatta eftersom denna skall hållas så generell som möjligt. Poängsättning och viktning är beroende av verksamhetens karaktär och är något som måste tas hänsyn till när den generella kravspecifikationen anpassas till en specifik verksamhet.

Den generella kravspecifikationen kan ses som en förteckning över parametrar som kan användas när en anpassad kravspecifikation skall skapas. Inte förrän efter poängsättning och viktning kan den ligga till grund för själva programutvärderingen.

Parametrarna i den generella kravspecifikationen baseras på befintliga funktioner i program, matvarors krav på transporter, kontakter med programvaruföretag med mera. De parametrar som listas här är grupperade i tre grupper: program, ruttoptimering och kartstöd. Inom grupperna är parametrarna sorterade så att de som har liknande funktioner klumpats ihop. Detta ger en bra översikt över parametrarna, så det är lättare att upptäcka om något saknas.

En kort beskrivning ges nedan av varje parameter.

### 1. Programvaran

Denna grupp tar upp allmänna krav som ställs på applikationen.

#### Operativsystem

De krav som programmet ställer på typ av operativsystem, t ex Windows, Linux, Unix.

#### Teknisk plattform

De krav som programmet ställer på typ av dator, t ex PC och Macintosh.

#### Antal samtidiga användare

Hur många användare som samtidigt kan utnyttja programmet.

#### Dataformat som stöds

Vilka dataformat som kan hanteras av programmet. Utifrån denna parameter utformas speciella parametrar för de dataformat som är intressanta för verksamheten. "Stöder MapInfo tabfiles" är exempel på en anpassad parameter.

#### Språk

Vilket språk som menyer mm i programgränssnittet har, t ex svenska eller engelska.

#### Användargränssnitt

Hur användaren kommunicerar med programmet, t ex Windows-standard (med mus- och tangentbordsbaserad kontroll) eller kommandobaserat. Användargränssnittet kan vara mer eller mindre lättanvänt och graden av detta kan vara svårt att bedöma då det beror på användarens tidigare erfarenheter.

#### Lokal installation

Programmet installeras lokalt på användarens dator.

#### Serverinstallation

Programmet installeras centralt på en server som sedan nås över ett nätverk från användarnas datorer.

#### Webbserverinstallation

Programmet installeras på en webbserver och nås över ett nätverk genom en webbläsare.

#### Dokumentation och manualer

Hur lättanvänd och välutvecklad programmets dokumentation och manualer är samt vilket språk som används i dessa.

### **Hjälpfunktion i programmet**

Hur lättanvänd och välutvecklad programmets hjälpfunktion är samt vilket språk som används i denna.

### **Support**

Hur lättillgänglig supporten är för programmet och på vilka språk denna kan erbjudas.

### **Utbildning**

Om utbildning finns tillgänglig i Sverige för programmet.

## **2. Ruttoptimering**

Denna grupp tar upp de krav som ställs på ruttoptimeringsfunktionen.

### **Nätverkstopologi (länkar och noder)**

Om programmet kan hantera data med nätverkstopologi (länkar och noder) och använda detta vid ruttoptimeringen.

### **Inläringströskel**

Hur svårt det är att komma igång och arbeta med det nya programmet. Inläringströskel är något som har betydelse för hur ett program upplevs. Denna varierar mellan olika användare med olika tidigare erfarenhet och inlärningsförmåga. Inläringströskeln är ett hinder i början för den nye användaren medan det inte hindrar den användare som kommit över tröskeln och har lärt sig hur programmet fungerar. Inläringströskeln är svår att bedöma eftersom det är olika hur olika personer uppfattar situationen att lära sig ett nytt program.

### **Arbetsinsats vid ruttoptimering**

Hur mycket arbete användaren måste lägga ner innan ett färdigt resultat kan fås. Hur många och hur komplicerade arbetssteg som ligger bakom resultatet. Detta omfattar inte redigering av indata så att det går att använda som underlag. Denna parameter anges lämpligen inte i tidsangivelser eftersom olika användare arbetar olika snabbt, utan istället i grad av arbetsinsats. En gradering för poängsättningen av typen 1-hög arbetsinsats och 4-låg arbetsinsats föreslås istäl-

let. Med låg arbetsinsats menas här få arbetssteg som är lätta att utföra för att komma fram till ett resultat. Med hög arbetsinsats menas omfattande arbete i många och komplicerade steg för att nå slutmålet.

### **Svarstid vid ruttoptimering**

Hur snabbt själva ruttoptimeringen utförs av programmet. Här ingår inte alla arbetssteg utan endast programmets arbetstid för att utföra själva ruttoptimeringen när alla indata och eventuellt nödvändiga tabeller redan är skapade. Detta är naturligtvis helt beroende på vilken hårdvara som används men om testet görs på samma dator för alla program så kan en rättvis bedömning göras.

### **Balansering**

Om programmet fördelar uppgifterna som skall utföras så jämnt som möjligt på alla tillgängliga fordon.

### **Optimera rutt utifrån kortaste körsträcka**

Rutterna kan optimeras för att minimera körsträckan.

### **Optimera rutt utifrån kortaste körtid**

Rutterna kan optimeras för att minimera körtiden.

### **Beräkning av körsträcka**

Beräkning kan göras av hur lång körsträcka fordonen kör på rutterna.

### **Beräkning av körtid**

Beräkning kan göras av hur lång körtid fordonen kör på rutterna.

### **Beräkning av antal fordon**

Beräkning kan göras av hur många fordon som behövs för att klara av rutterna inom givna ramar.

### **Start- och slutpunkt**

Start- och slutpunkt behöver inte alltid vara samma plats.

### **Stopptid**

Det går att ställa in hur lång tid stoppen tar vid mottagarna.

### **Individuell stopptid**

Det går att ställa in olika stopptider vid varje stoppunkt.

### **Maxtid för rutt**

Den maximala tiden som en rutt får ta att åka.

### **Spara rutter**

Det går att spara de rutter som skapats för användning vid ett senare tillfälle.

### **Redigera rutter**

Det går att göra ändringar i rutter manuellt om mindre förändringar är önskvärda.

### **Öppna/Ladda rutter**

Sparade rutter kan öppnas och användas igen.

### **Körorder för rutt/rutt i tabellform**

När en rutt skapats kan en beskrivande körorder eller tabell för denna visas. Denna innehåller information om hur rутten skall köras och tid eller avstånd mellan stoppunkter.

### **En depå**

Endast en depå kan ingå i ruttoptimeringen.

### **Flera depåer**

Flera depåer kan ingå i ruttoptimeringen.

### **Tidsfönster för depå**

Ett eller flera tidsfönster kan ställas in där depåns öppettider anges.

### **Redigera depåer**

Depåer kan läggas till, tas bort och egenskaper kan förändras. Gränssnitt finns för att redigera data inne i programmet. Om detta inte är fallet måste nya data läsas in efter att först ha redigerats utanför programmet.

### **Stoppunkter**

Hur många stoppunkter som kan hanteras vid varje optimeringstillfälle.

### **Mängd som skall levereras till varje stoppunkt**

Antal varor som skall levereras till mottagaren vid varje stoppunkt.

### **Tidsfönster för stoppunkter**

Mellan vilka tider varor kan tas emot vid stoppunkterna.

### **Redigera stoppunkter**

Stoppunkter kan läggas till, tas bort och egenskaper kan förändras. Gränssnitt finns för att redigera data inne i programmet. Om detta inte är fallet måste nya data läsas in efter att först ha redigerats utanför programmet.

### **Ett fordon**

Ruttplanering kan endast ske med ett fordon åt gången.

### **Flera fordon**

Ruttplanering kan ske för flera fordon samtidigt. Eventuell begränsning av antalet fordon kan förekomma.

### **Olika typer av fordon**

Olika typer av fordon kan definieras och tilldelas unika egenskaper. Dessa kan sedan, automatiskt eller manuellt, väljas för att leverera vissa typer av varor.

### **Arbets tid för förare**

De tider då föraren är tillgänglig kan anges och tas med i optimeringen.

### **Kompetens för förare**

Ruttplaneringen tar hänsyn till olika kompetens inom arbetsgruppen.

### **Flera personer samtidigt**

Ruttplaneringen kan göras för flera personer samtidigt, hela eller delar av rutter.

### **Driftskostnad**

Driftkostnad för fordonet kan anges och därur kan kostnaden för rутten räknas ut, t ex kostnad/tid, kostnad/sträcka.

### **Lastkapacitet**

Hur mycket ett fordon rymmer av en viss typ av vara. Hastighet för fordon på olika typer av vägar. Vilken hastighet ett visst fordon i snitt håller på en viss typ av väg, ex stadstrafik 20 km/h.

### **Varuegenskaper**

Varutypens egenskaper så som krav på leveranstid och krav på fordon, ex varm mat skall levereras inom en timme och tar upp en viss volym i fordonet.

### **Flera dagar samtidigt**

Ruttplaneringen kan göras för flera dagar samtidigt, ex för en hel vecka.

### **Flera varutyper samtidigt**

Ruttplaneringen kan göras för flera olika varutyper samtidigt, t ex varm mat, kall mat och varor.

### **Förbjudna vägar**

Vägar kan manuellt på ett enkelt sätt förbjudas om dessa på grund av tillfälliga trafikstörningar inte får användas till transporter, t ex vid vägarbete.

### **Svängrestriktioner**

Fördröjningseffekt i korsningar beroende på vänstersväng, högersväng, korsande av huvudled med mera kan tas med i ruttplaneringen.

### **Trafikflödespåverkan**

Hänsyn kan tas till hastighetsnedsättande effekt beroende på trafikflödet vid olika tidpunkter, t ex 50 % av hastigheten mellan 16.00 och 17.00.

### **Undvik platser**

Vägar som går i närheten av platser där fordonen helst inte skall passera kan manuellt, på ett enkelt sätt, markeras och undvikas, t ex en skola där så lite trafik som möjligt skall passera eller en vattentäkt som transporter av farligt gods bör undvika.

### **Utskrift av karta**

Kartan som visas på skärmen kan skrivas ut.

### **Utskrift av körorder**

Körordern som skapats kan skrivas ut.

### **Utskrift av tabell**

Rutten i tabellform kan skrivas ut.

## **3. Kartstöd**

Denna grupp tar upp de krav som ställs på kartstödet som är kopplat till ruttoptimeringen.

### **Visa karta**

En karta kan visas på skärmen och denna kan visa stoppunkter och depåer samt vägnätet som skall användas vid transporter.

### **Visa rutt på karta**

Rutterna som optimerats för fordonen kan visas på kartan.

### **Zooma in**

Inzoomning kan göras stegvis eller via markering i kartan.

### **Zooma till rutt**

En vald rutt kan zoomas in endast genom en knapptryckning, vilket inte är det samma som att använda zooma in och göra detta manuellt över rutten.

### **Zooma till full extent**

Zoomning kan göras till kartans fulla omfattning.

### **Zooma ut**

Utzoomning kan göras stegvis eller via markering i kartan.

### **Föregående kartbild**

Föregående kartbild kan tas fram igen.

### **Panorera**

Användaren kan förflytta sig i kartan för att se kringliggande områden.

### **Visa koordinater för muspekaren**

Koordinater för muspekarens position i kartan kan visas.

### **Visa kartskala/måttstock**

Kartan är utrustad med måttstock eller kartans skala visas.

### **Användarstyrd skala**

Användaren kan själv ange önskad skala alternativt välja mellan några fasta skalor.

### **Informationsverktyg**

Information kan fås om exempelvis depåer och stoppunkter genom att användaren klickar eller pekar på dessa i kartan.

### **Sökverktyg**

Användaren kan söka efter en plats på kartan genom att skriva in exempelvis en adress.

Det finns säkerligen fler relevanta parametrar som kan läggas till denna lista. Här följer några sådana: Programmet skall kunna ta hänsyn till förbjuden genomfart, tillåtna fordonstyper (varuleveranser, bussar, taxi, personbilar osv.), maxvikt för fordon, maxhöjd för fordon, väghållare, differentierad körhastighet, normalt trafikflöde och normala trafikstockningar. Parametrar som kostnad och konverteringsmöjligheter för dataformat är något som också bör kunna ingå i kravspecifikationen.

# Bilaga 3

## Parametrar för utformning av en anpassad kravspecifikation

Den anpassade kravspecifikationen är utformad utifrån den generella kravspecifikationen för att svara mot en förvaltnings krav på till exempel hemtjänst. Endast de parametrar som är av vikt för den speciella tillämpningen är med. Därtill har ett antal fiktiva antaganden gjorts, t ex angående kommunens framtida användning av programvarorna MapInfo och NVDB.

Resultatet är ett antal parametrar som kan vara mer eller mindre uppfyllda. För varje parameter finns en poängsättning av grad av uppfyllnad, och viktning utifrån hur viktig en parameter är jämfört med andra parametrar.

Det är viktigt med förankring av den anpassade kravspecifikationen och utvärderingsmallen hos dem som skall använda programmet i sin verksamhet. Detta kan göras genom att dessa personer får vara med redan i starten och lämna önskemål och synpunkter som sedan kan ligga till grund för det fortsatta arbetet.

Till denna anpassade kravspecifikation, som utformats med "skall-krav", poängdefinitioner och vikter, finns en utvärderingsmatris i MS Excel-format. Denna återfinns i bilaga 4 och som ett fristående dokument på [www.vv.se/tjansterese-handbok](http://www.vv.se/tjansterese-handbok).

### 1. "Skall-krav"

Några av parametrarna, "skall-kraven", är viktigare än andra och måste alltid vara uppfyllda. "Skall-kraven" är minimikrav för grundläggande funktioner som måste uppfyllas för att programmet skall vara användbart för den tänkta förvaltningen. Om dessa inte uppfylls är programmet inte av intresse och kan direkt gallras bort från testprogrammen.

En reservation dock – det gäller att vara försiktig när "skall-krav" formuleras, så att det inte blir en för stor begränsning när det är dags att utvärdera ett program. Om detta är fallet kan det hända att ett potentiellt program utesluts i ett tidigt stadium utan att det har fått chansen att visa sina förtjänster.

Nedan beskrivs parametrarna som klassas som "skall-krav".

### Optimera rutt utifrån kortaste körtid

En optimering skall kunna göras så att den väg som ger kortast körtid tas fram.

### Beräkning av körsträcka

Beräkning av körsträcka skall kunna göras för att kunna kontrollera hur mycket sträckan kostar att köra.

### Beräkning av körtid

Beräkning av körtid skall kunna göras för att ge möjlighet att kontrollera hur lång tid en sträcka tar att köra.

### Visa rutt på karta

Rutter skall kunna visas i kartfönster i programmet.

### Körorder för rutt/rutt i tabellform

En körorder för rutter skall kunna skapas för att presenteras i programmet. Denna skall innehålla nödvändig information för att föraren skall förstå hur ruten skall köras.

## 2. Poängsättning och viktning

Utifrån hur bra en parameter uppfylls får den ett poäng på en skala 0 (noll) till 4 (fyra). 0 har betydelsen att funktionen inte finns tillgänglig, alternativt inte uppfyller förvaltningens lägsta krav, och 4 står för att funktionen är mycket väl godkänd. Nivåerna 1 till 3 används i vissa fall för att åskådliggöra graden av måluppfyllnad där emellan. Om en parameter bara kan vara sann eller falsk står 0 för att funktionen inte finns och 4 för att den finns. För varje parameter anges vad de olika poängnivåerna motsvarar i funktionalitet. Poängsättningen av graden av uppfyllnad för den anpassade kravspecifikationen är svår. Det gäller att utforma skalan så den visar hur bra en parameter uppfylls. Hur många poängnivåer som skall användas är en fråga som dyker upp när skalan skall utformas.

Vikterna speglar den personliga värderingen av hur viktigt det är att en viss funktionalitet finns. När det är över 50 parametrar som skall vägas in så kan det bli svårt att hålla isär alla så de får en

rättvis viktning. Viktningen är gjord i tre nivåer, där poängen som tilldelas programmet för en viss parameter multipliceras med den aktuella vikten. Nivåerna är:

- 1: liten betydelse
- 2: medelstor betydelse
- 3: stor betydelse.

Frågor som måste ställas när det är dags att vikta utvärderingsmallen är hur många nivåer viktningen skall göras i och hur stora vikter som skall användas. Används för få nivåer blir det svårt att särskilja parametrarnas betydelse. Om istället för många nivåer används blir det svårt att hålla reda på hur viktiga alla parametrarna är i förhållande till varandra.

Nedan följer en precisering av poängnivåerna samt motivation för viktning för varje parameter som valts ut att ingå i den anpassade utvärderingsmallen.

### 3. Programvara

#### Operativsystem

Eftersom Windows är det vanligaste operativsystemet på kommunen har denna parameter poängsatts enligt följande:

- 0: programmet är inte Windowskompatibelt
- 4: programmet är Windowskompatibelt.

Parametern har viktats högt (3) på grund av att den är en förutsättning för att systemet skall fungera.

#### Teknisk plattform

Eftersom PC är den vanligaste tekniska plattformen på kommunen har denna parameter poängsatts enligt följande:

- 0: programmet är inte PC-kompatibelt (exempelvis Macintosh)
- 4: programmet är PC-kompatibelt.

Parametern har viktats högt (3) på grund av att den är en förutsättning för att systemet skall fungera.

#### Antal samtidiga användare

Förvaltningen har inga speciella krav på antal användare så därför har parametern tilldelats följande poängskala:

- 3: endast en användare i taget tillåts
- 4: programmet tillåter flera användare.

Av samma skäl har parametern viktats lågt (1).

#### Stöder MapInfo Tab; Stöder NVDB; Stöder Excel; Stöder Access

- 0: formatet stöds inte av programmet
- 4: formatet stöds av programmet.

Eftersom MapInfo är ett vanligt förekommande GIS-program har denna parameter tagits med, den är däremot inte så viktig och har därmed viktats lågt (1). Då kommunen planerar att använda NVDB i ökande utsträckning har denna parameter viktats högt (3). Vid import av stoppunkter och depåer till programmet är det önskvärt att exempelvis Excel kan användas. Detta på grund av att data om vårdtagare kan exporteras till detta format. Parametern har viktats högt (3) på grund av detta. I framtiden kan det tänkas att datahämtning önskas ske från databasfiler som exempelvis Access. Denna parameter har viktats lågt eftersom det är osäkert om den kommer att ha betydelse i framtiden.

#### Språk

De alternativ som ges är:

- 0: obegripligt språk
- 2: begripligt språk men ej svenska
- 4: svenska.

Då språket ofta är en förutsättning för att programmet skall kunna användas har denna parameter viktats högt (3).

#### Användargränssnitt

De alternativ som ges är:

- 1: kommandobaserat användargränssnitt
- 4: Windows-standard med menyer och knappar.

Användargränssnittet har stor betydelse för hur lättarbetat programmet är och har viktats högt (3).

#### Lokal installation; Serverinstallation

- 0: installationstypen är inte möjlig
- 4: installationstypen är möjlig.

Viktas lågt (1) då det inte spelar så stor roll hur installationen sker bara programmet fungerar som det är tänkt.

#### Dokumentation och manualer

Parametern har fem nivåer:

- 0: saknas
- 1: bristfällig

- 2: acceptabel
- 3: bra med begripligt språk men ej svensk
- 4: bra svensk.

Dokument och manualer är viktigt för att användaren skall få ut så mycket som möjligt av programmet och parametern viktas högt (3).

### Hjälpfunktion i programmet

Parametern har fem nivåer:

- 0: saknas
- 1: bristfällig
- 2: acceptabel
- 3: bra med begripligt språk men ej svensk
- 4: bra svensk.

Det är bra om hjälpfunktion finns men inte nödvändigt, därav vikten (2).

### Support

Som alternativ ges:

- 0: obegriplig
- 1: begriplig men inte svensk (exempelvis engelska)
- 2: begriplig men inte svensk (norska, danska)
- 4: svensk.

Parametern viktas högt (3) då det är viktigt att kunna få hjälp om problem uppstår. I vissa kommuner i Sverige bör andra språk övervägas.

### Utbildning i Sverige

- 0: utbildning saknas i Sverige
- 4: utbildning finns i Sverige.

När det är ett helt nytt program för användarna är det viktigt att det finns möjlighet till utbildning, därav hög viktning (3).

## 4. Ruttoptimering

### Nätverkstopologi (länkar och noder)

- 0: programmet kan inte hantera nätverkstopologi
- 4: programmet kan hantera nätverkstopologi.

Denna parameter skulle kunna vara ett "skallkrav", men då det inte framkommit om andra likvärdiga lösningar finns för att optimera rutter valdes att istället vikta parametern högt (3).

### Inlärningströskel

Denna parameter har getts två alternativ

- 1: hög tröskel
- 4: låg tröskel.

Då det är väldigt personligt hur inlärningströskeln upplevs så är det svårt att ge en objektiv, mer nyanserad poängskala än detta. Parametern har stor betydelse för hur programmet tas emot av användarna och har viktats högt (3).

### Arbetsinsats vid ruttoptimering

- 1: hög arbetsinsats (omfattande arbete med många och komplicerade operationer)
- 4: låg arbetsinsats (få och enkla operationer för att komma fram till resultatet).

Parametern har stor betydelse för hur programmet tas emot av användarna och har viktats högt (3).

### Svarstid vid ruttoptimering

Denna parameter har delats upp i alternativen:

- 0: mer än 15 min
- 1: 5–15 min
- 2: 31 sek–5 min
- 3: 11 sek–30 sek
- 4: 0 sek–10 sek.

Betydelsen för verksamheten är låg, men vid lång svarstid kan stressen för operatören bli hög och parametern viktas därför (2).

### Balansering

- 0: balansering av arbetsbelastning på samtliga fordon utförs ej
- 4: balansering utförs av arbetsbelastning på samtliga fordon.

Denna parameter har viktats högt (3) då det är viktigt för ruttoptimeringen att arbetsbelastningen blir jämnt fördelad över fordonen.

### Optimera rutt utifrån kortaste körsträcka

- 0: funktionen finns inte
- 4: funktionen finns.

Det är bra om det går att göra detta men, till skillnad mot optimering för minsta körtid, är det inte nödvändigt och parametern har viktats medelhögt (2).

### **Beräkning av antal fordon**

0: detta är inte möjlig

4: detta kan göras.

Då detta är ett av förvaltningens mål med programmet har det viktats högt (3).

### **Start- och slutpunkt**

0: startpunkten måste alltid vara densamma som slutpunkten

4: start- och slutpunkt kan vara olika platser.

Denna parameter är viktig (3) för att kunna göra verklighetstroga analyser eftersom rutten inte alltid behöver avslutas vid depån.

### **Individuella stopptider**

0: individuella stopptider kan inte ställas in

4: individuella stopptider kan ställas in.

Det är möjligt att utifrån önskade individuella stopptider beräkna ett medelvärde. Medelvärdet används sedan som stopptid vid stoppunkterna och medför att hålltiderna vid stoppunkterna för rutten inte stämmer men totaltiden blir riktig. Eftersom det finns en metod att kringgå individuella stopptider viktas denna parameter medelhögt (2) trots dess höga betydelse.

### **Stopptid**

0: stopptid kan inte ställas in

4: stopptid kan ställas in.

Det är viktigt att stopptiden kan anges för att rutten skall bli verklighetstrogen och parametern viktas högt (3).

### **Spara rutter/öppna sparade rutter**

0: rutter kan inte sparas

4: rutter kan sparas för senare bruk.

Parametern har viktats högt (3) eftersom det är arbetsbesparande att kunna återanvända tidigare rutter.

### **Redigera rutter**

0: rutter kan inte redigeras manuellt

4: rutter kan redigeras manuellt.

Parametern har viktats högt (3) eftersom det är bra att kunna gå in och göra manuella ändringar.

### **Flera depåer/vårdtagare (ev. begränsning)**

Då de antal depåer/vårdtagare som finns idag är till exempel sju stycken, så bör programmet kunna hantera fler än sju depåer/vårdtagare, därav poängsättningen.

0: antalet depåer som kan hanteras i ruttoptimeringen är färre än sex stycken

2: sex till nio depåer kan hanteras

3: tio till fjorton depåer kan hanteras

4: femton eller fler depåer kan hanteras.

Viktas högt (3) då det idag finns flera depåer/vårdtagare som besöks och det kan komma att förändras i framtiden.

### **Tidsfönster för depå/vårdtagare**

0: tidsfönster för depå/vårdtagare kan inte anges

4: tidsfönster kan anges.

Viktas högt (3) då det är viktigt att kunna ange inom vilka tider varor kan hämtas från depåerna alternativt vårdtagarna kan besökas.

### **Redigera depå/vårdtagare**

0: depåers egenskaper kan inte redigeras

4: egenskaperna kan redigeras manuellt i programmet.

Viktas högt (3) då depåernas egenskaper kan komma att ändras och det är önskvärt att kunna redigera manuellt i programmet.

### **Stoppunkter (ev. begränsning)**

Om antalet stoppunkter idag är kring 300 bör detta överskridas, därav poängsättningen.

0: noll till nio stoppunkter kan hanteras

1: tio till 99 stoppunkter kan hanteras

2: 100 till 399 stoppunkter kan hanteras

- 3: 400–499 stoppunkter kan hanteras
- 4: fler än 500 stoppunkter kan hanteras.

Viktas högt (3) då detta är en grundläggande förutsättning för en god funktionalitet.

### **Mängd eller tjänst som skall levereras eller utföras till/vid varje stoppunkt**

- 0: mängd/tjänst kan inte anges
- 4: mängd/tjänst som skall levereras/utföras kan anges.

Viktas högt (3) då det är viktigt att kunna ange detta för att veta hur många stopp ett fordon klarar av innan det måste åter till depån.

### **Tidsfönster för stoppunkter**

- 0: tidsfönster kan inte anges
- 4: tidsfönster kan anges.

Viktas högt (3) då det är viktigt att kunna ange inom vilka tider varor/tjänster kan tas emot vid en stoppunkt.

### **Redigera stoppunkter**

- 0: stoppunkters egenskaper kan inte redigeras
- 4: stoppunkters egenskaper kan redigeras manuellt i programmet.

Viktas högt (3) då stoppunkternas egenskap kommer att behöva ändras ofta och det är önskvärt att göra detta manuellt i programmet.

### **Flera fordon**

Då antalet fordon idag är kring nio stycken så bör detta antal kunna hanteras.

- 0: programmet kan inte hantera flera fordon samtidigt
- 1: programmet kan hantera upp till fem fordon samtidigt
- 3: programmet kan hantera sex till nio fordon samtidigt
- 4: programmet kan hantera tio eller fler fordon samtidigt.

Viktas medelhögt (2) då detta har betydelse för mängden arbete som måste genomföras för optimering men inte är avgörande för att få ut ett resultat.

### **Kompetens för förare**

Ruttplaneringen tar hänsyn till olika kompetens inom arbetsgruppen.

- 0: olika kompetenser kan inte anges eller tas hänsyn till
- 4: olika kompetenser kan anges och tas hänsyn till.

Viktas högt (3) då det är viktigt att kunna ange olika kompetens inom personalgruppen och att ruttplaneringen tar hänsyn till detta.

### **Flera personer samtidigt**

Ruttplaneringen kan göras för flera personer samtidigt, hela eller delar av rutter.

- 0: samåkning kan inte anges
- 4: samåkning kan anges.

Viktas högt (3) då det är viktigt att kunna hantera samåkning, hela eller delar av rutter.

### **Hastighet för fordon på olika typer av vägar**

- 0: varierande hastighet beroende på fordon och vägtyp kan inte anges
- 4: varierande hastighet beroende på fordon och vägtyp kan anges.

Viktas medelhögt (2) då detta förenklar optimeringsarbetet och kan öka tillförlitligheten i resultatet.

### **Flera dagar samtidig**

- 0: det går endast att planera för ett tillfälle i taget
- 4: flera dagars planering kan göras samtidigt.

Viktas medelhögt (2) då planering vecka för vecka är önskvärt, men inte nödvändigt.

### **Flera varutyper eller tjänster samtidigt**

- 0: det går endast att planera för en varutyp eller tjänst i taget
- 4: flera varutyper eller tjänster kan planeras samtidigt.

Viktas medelhögt (2) då det är fördelaktigt att samordna varornas eller tjänsternas transporter.

#### **Förbjudna vägar**

0: vägar kan inte förbjudas

4: vägar kan förbjudas.

Viktas lågt (1) då detta inte är en avgörande funktion för optimeringen.

#### **Utskrift av karta; Utskrift av tabell/körorder**

0: funktionaliteten saknas

4: funktionaliteten finns.

Funktionerna är av stor betydelse när det gäller att utnyttja ruttoptimeringen som skapats och har viktats högt (3).

### **5. Kartstöd**

#### **Zooma in och zooma ut**

0: funktionaliteten saknas

4: funktionaliteten finns.

Denna funktion är önskvärd för att få ut så mycket som möjligt av kartstödet och viktas medelhögt (2).

#### **Zooma till rutt; Zooma till full extent; Föregående kartbild**

0: funktionaliteterna saknas

4: funktionaliteterna finns.

Funktionerna är önskvärda men har ingen avgörande betydelse och har viktats lågt (1).

#### **Panorera**

0: funktionaliteten saknas

4: funktionaliteten finns.

Denna funktion är önskvärd för att få ut så mycket som möjligt av kartstödet och viktas medelhögt (2).

#### **Visa kartskala/måttstock; Visa koordinater för muspekaren; Användarstyrd skala**

0: funktionaliteterna saknas

4: funktionaliteterna finns.

Funktionerna är önskvärda men har ingen avgörande betydelse och har viktats lågt (1).

#### **Informationsverktyg; Sökverktyg**

0: funktionaliteterna saknas

4: funktionaliteterna finns.

Funktionerna är önskvärda men har ingen avgörande betydelse och har viktats lågt (1).



# Bilaga 4:1

**Anpassad utvärderingsmatris**

	Viktning	Program A		Program B		Program C	
		Mål-uppfyllnad	Viktat värde	Mål-uppfyllnad	Viktat värde	Mål-uppfyllnad	Viktat värde
<b>Skall-krav</b>							
Optimera rutt efter kortaste körtid							
Beräkning av körsträcka							
Beräkning av körtid							
Körorder för rutt							
Rutt i tabellform							
Visa rutt på karta							
<b>PROGRAM</b>	<b>Viktning</b>	<b>Mål-uppfyllnad</b>	<b>Viktat värde</b>	<b>Mål-uppfyllnad</b>	<b>Viktat värde</b>	<b>Mål-uppfyllnad</b>	<b>Viktat värde</b>
Operativsystem	3		0		0		0
Teknisk plattform	3		0		0		0
Antal användare samtidigt	1		0		0		0
Stöder Mapinfo Tab	1		0		0		0
Stöder NVDB	3		0		0		0
Stöder MS Excel	3		0		0		0
Stöder MS Access	1		0		0		0
Språk	3		0		0		0
Användargränssnitt	3		0		0		0
Lokal installation	1		0		0		0
Serverinstallation	1		0		0		0
Dokumentation och manualer	3		0		0		0
Hjälpfunktion i programmet	2		0		0		0
Support	3		0		0		0
Utbildning i Sverige	3		0		0		0
<b>Summa poäng Program:</b>			<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>

# Bilaga 4:2

## Anpassad utvärderingsmatrix

	Viktning	Program A		Program B		Program C	
		Mål-uppfyllnad	Viktat värde	Mål-uppfyllnad	Viktat värde	Mål-uppfyllnad	Viktat värde
<b>Ruttopptimering</b>							
Nätverkstopologi (Länkar och noder)	3		0		0		0
Inlämningsströskel	3		0		0		0
Arbetsinsats vid ruttopptimering	3		0		0		0
Svarstid vid ruttopptimering	2		0		0		0
Balansering	3		0		0		0
Optimera rutt efter kortaste sträcka	2		0		0		0
Beräkning av antal fordon	3		0		0		0
Start- och slutpunkt	3		0		0		0
Individuella stopptider	2		0		0		0
Stopptider	3		0		0		0
Spara rutter och öppna sparade rutter	3		0		0		0
Redigera rutter	3		0		0		0
Flera depåer/v och eventuella begränsningar	3		0		0		0
Tidsfönster för depå/värdtagare	3		0		0		0
Redigera depåer/värdtagare	3		0		0		0
Antalet stoppunkter per rutt	3		0		0		0
Mängd som skall levereras vid varje stopp	3		0		0		0
Tidsfönster för stoppunkter	3		0		0		0
Redigera stoppunkter	3		0		0		0
<b>Delsumma poäng Ruttopptimering:</b>			<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>

# Bilaga 4:3

## Anpassad utvärderingsmatrix

	Viktning	Program A		Program B		Program C	
		Mål- uppfyllnad	Viktat värde	Mål- uppfyllnad	Viktat värde	Mål- uppfyllnad	Viktat värde
<b>Ruttoptimering</b>			0				0
<b>Transport från sidan 2</b>			0				0
Flera fordon	2		0				0
Kompetens för förare	3		0				0
Flera personer samtidigt	3		0				0
Hastighet för bron på olika typer av vägar	2		0				0
Flera tjänster samtidigt	2		0				0
Flera dagar samtidigt	2		0				0
Förbjudna vägar	1		0				0
Utskrift av karta	3		0				0
Utskrift av tabell/körorder	3		0				0
<b>Summa poäng Ruttoptimering</b>			0				0
<b>Kartstöd</b>							
Zooma in och zooma ut	2	Mål- uppfyllnad	Viktat värde	Mål- uppfyllnad	Viktat värde	Mål- uppfyllnad	Viktat värde
Zooma till rutt	1		0		0		0
Zooma till full extent	1		0		0		0
Föregående kartbild	1		0		0		0
Panorera	2		0		0		0
Visa kartskala/måttstock	1		0		0		0
Visa koordinater för marören	1		0		0		0
Användarstyrd skala	1		0		0		0
Informationsverktyg	1		0		0		0
Sökverktyg	1		0		0		0
<b>Summa poäng Kartstöd</b>			0		0		0
<b>Totalsumma</b>			0		0		0

**Vägverket**  
781 87 Borlänge  
[www.vv.se](http://www.vv.se) [vagverket@vv.se](mailto:vagverket@vv.se)  
Telefon: 0771-119 119. Texttelefon: 0243-750 90. Fax: 0243-758 25

