




SYSTEMVALSSTUDIE  
KAPACITETSSTARK KOLLEKTIVTRAFIK I  
UPPSALA  
Rapport

2016-08-31



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## KUND

### Landstinget i Uppsala län

Box 6363  
751 35 Uppsala

#### Kontaktpersoner

Mario Rivera, Uppsala kommun, projektledare  
Stefan Bojander, UL, bitr. projektledare

## KONSULT


### WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 10 7225000  
Fax: +46 10 7228793  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

#### Kontaktpersoner:


Gunilla Yström, uppdragsledare  
Mia Forsberg, bitr. uppdragsledare  
Peter Dahlberg, rapport/utredare  
Tobias Häggblom, rapport  
Ola Kromnow, kvalitet  
Martin Sandberg, systemanalyser  
Anders Bondemark, systemanalyser  
Karin Hassner, kollektivtrafik  
Olivier Canella, trafikprognoser  
Fredrik Frensborg, stadsutveckling  
Lovisa Näswall, stadsutveckling  
Maria Pleiborn, markvärden  
Ander Ling, markvärden  
Gunilla Sortti, teknksamordnare  
Christina Borg, miljö  
Nils Risberg, spårutformning  
Jon Halling, social hållbarhet  
Björn Frischke, kostnader  
Sirje Pädam, finansiering  
Meit Öberg, kartor  
Mina Karlsson, illustration

Foto framsida © Per-Erik Adamsson


Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>5</b>
<b>1. INLEDNING</b>	<b>8</b>
1.1. Bakgrund	8
1.2. Syfte	8
1.3. Tidigare genomförda studier	9
1.4. Geografisk avgränsning	10
1.5. Metod	11
<b>2. STYRDOKUMENT OCH PROJEKTMÅL</b>	<b>12</b>
2.1. Transportpolitiska mål	12
2.2. Regionalt Trafikförsörjningsprogram	12
2.3. Uppsala Översiktsplan 2016-2050	13
2.4. Fördubblingsmålet	14
2.5. Övriga riktlinjer	14
2.6. Projekt mål och indikatorer	15
<b>3. PLANERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>17</b>
3.1. Bebyggelsestruktur	17
3.2. Befolkning	18
3.3. Planerad bostadsbebyggelse	19
3.4. Målpunkter	21
3.5. Kollektivtrafik	22
<b>4. UTFORMNING AV BRT OCH STADSSPÅRVÄG</b>	<b>23</b>
4.1. BRT	23
4.2. Stadsspårväg	26
4.3. Systemen i Uppsala	28
<b>5. EFFEKTER</b>	<b>35</b>
5.1. Resande och kapacitet	35
5.2. Attraktiv kollektivtrafik	40
5.3. Stadsutveckling	44
5.4. Miljö och hälsa	49
5.5. Genomförbarhet	54
5.6. Ekonomi	57

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

<b>5.7. Finansiering</b>	<b>68</b>
6. MÅLUPPFYLLELSE	71
7. ETAPPVIS UTBYGGNAD	74
8. SAMLAD BEDÖMNING	79
9. FORTSATT ARBETE	82
10. KÄLLOR	83
BILAGA TRAFIKPROGNOSER	84

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## SAMMANFATTNING

Uppsala växer och fram till 2050 finns det planer på att befolkningen ska öka från 200000 till 350000 invånare. För att möta befolkningsökningen krävs nya bostäder och ett förstärkt transportsystem. De senaste åren har olika kollektivtrafiklösningar för Uppsala kommun studerats och förslag på sträckning för kapacitetsstark kollektivtrafik genom staden finns i översiktsplanen.

Syftet med denna systemvalsstudie är dels att ta fram ett underlag för att kunna fatta beslut om val av system eller kombination av system för framtidens kollektivtrafik i Uppsala stad, dels att säkerställa genomförbarheten i föreslagna sträckning.

Arbetet har skett i en kompetensmässigt bred grupp och i dialog med beställaren. Utredningsarbetet har följt modellen för systemanalys där olika block har arbetats igenom. Arbetet har dokumenterats i denna huvudrapport samt i ett flertal bilagor och underlags-PM.

Arbetet med Projekt mål och indikatorer har genomförts i samverkan mellan konsult och beställare. Dessa har varit styrande för hela utredningen. Följande målområden gäller i utredningen:

- Resande och kapacitet
- Attraktiv kollektivtrafik
- Stadsutveckling
- Miljö och hälsa
- Genomförbarhet
- Ekonomi
- Finansiering

Den förslagna sträckningen har formen av en åtta och följer en varierad bebyggelse och potentiella exploateringsområden med planer för ca 24000 nya bostäder. Sträckningen har delats in i 15 stycken olika delsträckor.

Systemvalsstudiens två utredningsalternativ är BRT (Bus Rapid Transit) och stadsspårväg.

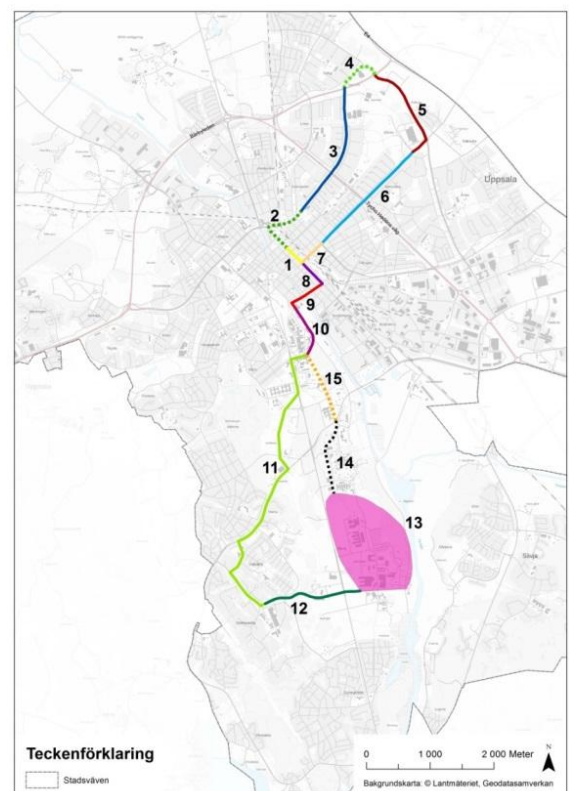
Med **BRT** avses ett högt utvecklat bussystem med infrastruktur liknande den för ett spårvägssystem. Följande egenskaper definierar BRT:

- Egna körfält och tydliga busstråk
- Biljettvisering/betalning före ombordstigning
- Korsningsåtgärder (ex. signalprioritering, förbud att svänga över buskörfält etc.).
- Ombordstigning i plattformsnivå
- Tydlig identitet


**Stadsspårväg** innebär ett kollektivtrafiksystem med hög kapacitet och attraktivitet. Utbyggnad av spårväg med sina tydliga kännetecken i form av spår och kontaktledning utgör ofta en del i en större stadsutvecklingsstrategi.

För Uppsala föreslås, beroende på plats, en utformning av gaturummet baserat på tre utformningstyper:

- Stadsspårväg/BRT på egen bana
- Stadsspårväg/BRT i eget utrymme (kollektivkörfält)
- Stadsspårväg/BRT i blandtrafik



Figur 1: Studerade delsträckor

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	


De två systemen antas i ett första skede trafikera den givna linjesträckningen med en turtäthet på 5 minuter i högtrafik och 7,5 minuter i lågtrafik för BRT respektive genomgående 10-minuterstrafik för stadsspårväg. Hållplatserna placeras för båda systemen med ca 500 meters avstånd.

För att säkerställa den fysiska genomförbarheten längs sträckan har olika utformningar tagits fram för respektive delsträcka. Dessa redovisas i Bilaga Delsträckor.

De båda systemen har effektbedömts avseende de sju målområdena. Följande för- och nackdelar samt slutsatser har framkommit för respektive system.



*Resande och kapacitet.* 2030 bedöms spårväg vara ett överdimensionerat system, både med 5- och 10-minuterstrafik. BRT svarar på ett bättre sätt mot den resefterfrågan som finns 2030. I en stor del av systemet är

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

enkelledade bussar tillräckligt. År 2050 bedöms kapaciteten med BRT (dubbelledade bussar) inte räcka till med 5-minuterstrafik i de centrala och södra delarna av Uppsala. Där behövs istället spårväg för att möta resefterfrågan.

*Kollektivtrafikens attraktivitet.* Både BRT och stadsspårväg bedöms vara högkvalitativa kollektivtrafikkoncept. BRT framstår dock som något mer fördelaktigt utifrån attraktivitetssynpunkt. Detta beror i första hand på BRTs högre turtäthet vilket innebär att de totala restiderna blir lägre men också på goda förutsättningar att hantera störningar och samspelet med övrig kollektivtrafik. Spårvägen bedöms dock vara mer komfortabel och lättare att förstå tack vare sin tydlighet.

*Stadsutveckling.* Ur ett stadsutvecklingsperspektiv bedöms stadsspårväg som det mest fördelaktiga systemet. Bedömningen är att spårväg är ett långsiktigt pålitligt system som sannolikt på ett bättre sätt än BRT kan bidra till regional utveckling, exploateringsmöjligheter och positiv påverkan på markvärden.

*Miljö och hälsa.* Ur ett miljöperspektiv finns både för- och nackdelar med de olika systemen. BRT gör mindre intrång i natur- och kulturmiljö än stadsspårväg. BRT genererar mer utsläpp av partiklar än spårväg, beroende på val av drivmedel och utsläpp i form partiklar från slitage av vägbanan, däck och bromsar.

*Genomförbarhet.* Stadsspårväg bedöms som ett mer komplext system att bygga än BRT. Liksom för BRT förutsätts ombyggnad av hållplatser och korsningar. För spårvägen krävs även att gatans överbyggnad byggs om och att befintliga ledningar där spårvägen ska gå fram flyttas. Till detta kommer spårvägens elförsörjning med kontaktledningar och stolpar.

*Ekonomi.* BRT har en lägre anläggningskostnad än stadsspårväg. Anläggningskostnaden för BRT är ca 1,7 miljarder och för spårväg ca 4,6 miljarder förutsatt att hela Åttan byggs. Om hänsyn även tas till drift- och underhållskostnader (för fordon och infrastruktur) och biljettintäkter för de olika systemen jämnas kostnadsskillnaderna ut. Då blir kostnaden för spårväg 1,6 miljarder kronor och 0,3 miljarder kronor för BRT, d.v.s. spårväg är ca 1,3 miljarder dyrare än BRT. Om endast delar av systemet byggs blir kostnaderna självklart lägre.

*Finansiering.* De båda systemen bedöms ha likvärdiga möjligheter att hitta olika typer av finansieringslösningar.


En sammanfattande bedömning är att BRT är det mest lämpliga alternativet för kollektivtrafikförsörjning inom Åttan år 2030. BRT svarar kapacitetsmässigt mot den resandeefterfrågan som prognostiserats och BRT kan, i en jämförelse med spårväg, genomföras på ett enklare sätt till en lägre kostnad.

BRT kan dock inte möta resandeefterfrågan inom hela Åttan år 2050. Systemets kapacitetsbegränsningar kan därmed, på ett negativt sätt, påverka stadens utvecklingsmöjligheter. För att möta resandeefterfrågan krävs därför att spårväg byggs i de centrala och södra delarna av Åttan (dvs. på sträckorna Uppsala C till Ulleråker samt Uppsala C till Gottsunda). Kostnaden för att bygga spårvägsalternativet är högre än för BRT. Denna merkostnad ska i huvudsak motiveras av det mervärde som spårväg ger ur ett stadsutvecklingsperspektiv.

Ett tänkbart scenario är att år 2050 trafikerar BRT den norra delen av trafiksystemet och stadsspårväg trafikerar de centrala och södra delarna. Tvärförbindelserna i den södra respektive norra delen har ett alltför lågt resandeunderlag för att vara intressanta att gå vidare med. Dessa etapper bedöms kunna lyftas bort från det fortsatta planeringsarbetet. Därigenom kommer kostnaderna att sjunka.

Uppdelning av Åttan i två olika system är inte oproblematiskt. Det skapar nya frågor som inte har besvarats inom ramen för den här utredningen, t.ex. hur ska trafiken i södra Uppsala utvecklas från dagens bussystem till ett framtida spårssystem? Hur hanteras trafiksystemet i centrala Uppsala när två överlappande system, spårväg och BRT, ska fungera tillsammans?



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 1. INLEDNING

### 1.1. Bakgrund

Uppsala är en av Sveriges snabbast växande städer. Fram till år 2050 finns planer på att öka befolkningen från 200 000 till 350 000 invånare. För att möta befolkningsutvecklingen behövs många nya bostäder och att transportsystemet förstärks.

Olika typer av kollektivtrafiklösningar för Uppsala kommun har studerats de senaste åren och i översiktsplanen för Uppsala år 2010 och 2016 finns förslag till sträckning för kapacitetsstark kollektivtrafik genom staden. En bärande tanke är att om kollektivtrafiken ska kunna bli strukturbildande och utgöra stommen i transportsystemet så krävs en god samverkan med bebyggelseutvecklingen. Det innebär bland annat att i anslutning till stomlinjer ska bebyggelsens täthet och funktionsblandning vara hög, och ny bebyggelse ska läggas i nära anslutning till befintliga stomlinjer och hållplatser.

En förstudie för cityspårväg/cityspårvagnar i Uppsala genomfördes under 2014. I förstudien studerade den tekniska genomförbarheten och kostnaden för införande av ett spårvagnssystem i staden.

I den här studien går man vidare och breddar perspektivet genom att också studera BRT (Bus Rapid Transit) i ungefär samma sträckning som i den tidigare studien. Den här studien breddar också perspektiven genom att belysa ett flertal andra frågeställningar, t.ex. resande- och kapacitet, stadsutveckling, miljö och finansieringsmöjligheter.

### 1.2. Syfte

Syftet med denna systemvalsstudie är dels att ta fram ett underlag för att kunna fatta beslut om val av system eller kombination av system för framtidens kollektivtrafik i Uppsala stad, dels att säkerställa genomförbarheten i föreslagen sträckning. Ett sådant kollektivtrafiksystem ska bidra till/sträva mot att uppnå fördubblingsmålen. Tidsperspektivet för systemvalsstudien är år 2050. Systemvalsstudien ska lägga fast den fysiska sträckningen för kollektivtrafiksystemet samt beskriva hur olika kollektivtrafiksystem bidrar till att nå uppsatta mål.

De kollektivtrafiksystem som studeras i denna studie är:

- **BRT (Bus Rapid Transit)**  
Går på egen bana eller kollektivkörväg där så är möjligt
- **Stadsspårväg**  
Går på egen bana eller i kollektivkörväg där så är möjligt.


Dessa två system utgör studiens utredningsalternativ. De kommer att jämföras mot ett nollalternativ som utgörs av dagens bussystem. Detta förutsätts utvecklas med exempelvis signalprioritering och mindre framkomlighetsåtgärder. Buss benämns fortsättningsvis som 0-alternativ.

Utredningens resultat redovisas dels i systemvalsstudiens huvudrapport, detta dokument, samt i Bilaga Delsträckor. I huvudrapporten redovisas jämförelsen och analysen av de olika systemen på en mer principiell nivå; förutsättningar, mål, effektbedömningar, måluppfyllelse och samlad bedömning. I Bilaga Delsträckor redovisas förutsättningar, tänkbara utformningar och effekter per delsträcka.

Till utredningen finns också bilagor och flera olika underlagsrapporter;

Bilaga Delsträckor, PM Prognosmodell, PM Kostnadsbedömning och PM Depå.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 1.3. Tidigare genomförda studier

#### **Förstudie Cityspårväg/Cityspårvagnar i Uppsala - Rapport Cityspårväg i Uppsala, Genomförbarhet**

Förstudien är ett samarbetsprojekt mellan Uppsala Kommun och landstingets kollektivtrafikmyndighet (UL) och är uppdelad i sex delprojekt där infrastruktur (Cityspårvägar) är ett av dessa. Utredningen redovisas i två delar; teknisk genomförbarhet och kostnadskalkyl.

#### **Strategier för stadstrafiken i Uppsala**


Strategins syfte är att tydliggöra hur Kollektivtrafikförvaltningen ska utveckla stadstrafiken i Uppsala mot de mål som finns i regionala och kommunala planer.

#### **Underlagsrapport: Trafikanalyser för Uppsala 2050**

Rapporten sammanfattar de trafikanalyser som gjorts inom arbetet med ny översiktsplan för Uppsala. Olika utbyggnadsalternativ kombineras med olika varianter av trafiksystem för att se i vilken grad de leder mot uppställda mål.

#### **Spårvagnsdepå Uppsala – yt- och kapacitetsanalys**

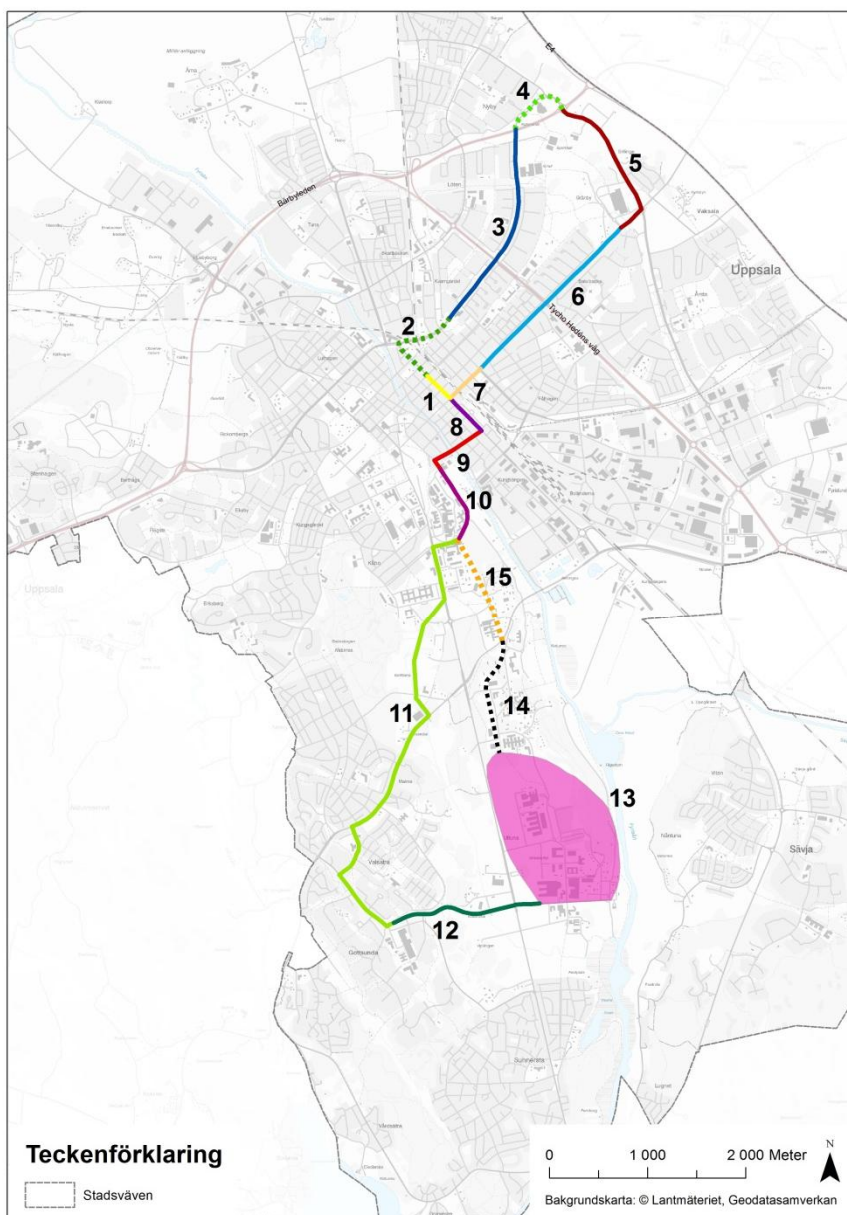
Rapporten redovisar en analys av kapacitets- och ytbehovet av en spårvagnsdepå.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	


## 1.4. Geografisk avgränsning

Studien omfattar utredning av två olika kollektivtrafiklösningar i en given sträckning. Linjesträckningen går från centrum och nordöst mot Gränby för att sedan svänga mot Norra Gränby längs Österleden. Den går därefter längs Råbyvägen via Kvarngärdet in mot centrala Uppsala längs Kungsgatan och vidare söder ut via Akademiska sjukhuset mot Rosendal. Därefter fortsatt söderut till Gottsunda för att sedan svänga mot öster och Sveriges Lantbruksuniversitet. Linjen går sedan norrut genom Ulleråker och tillbaka via Akademiska sjukhuset till centrala Uppsala. Sträckningen har delats in i 15 stycken delsträckor.

I figuren nedan visas de delsträckor som studerats, för de sträckor som har prickmarkerats har även teknisk genomförbarhet studerats. För sträcka 13 och 15 har alternativa sträckningar studerats. Resultaten av dessa utredningar redovisas i separata underlags-PM.



Figur 2. Studerade delsträckor.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 1.5. Metod

WSP har i utredningsarbetet utgått från metodiken för systemanalys. Det innebär att arbetet både process- och utredningsmässigt indelas och redovisas i fem olika block vilka är avgränsade i förhållande till varandra. De fem blocken utgör också stommen för utredningens huvudrapport.

Planeringsår för utredningen som helhet är 2050. Trafikprognoser har genomförts för år 2030 och 2050.



Arbetet med systemvalet har skett i en kompetensmässigt bred grupp där alla medlemmar har haft ett gemensamt ansvar att resultatet av arbetet ska bli bra. Utredningsarbetets progress har kontinuerligt förankrats med beställaren. Hos konsulten har utredningsarbetet i huvudsak bedrivits på två olika sätt:

- Som separata analyser för respektive sakfråga, t.ex. markvärden, trafikprognoser och finansieringsmöjligheter. Gemensamma förutsättningar har legat till grund för dessa analyser. Resultaten redovisas huvudsakligen i systemvalsstudiens huvudrapport, denna rapport.
- I workshops med ca 5-8 medverkande. Vid workshoparna har det varit allas ansvar att lämna idéer och synpunkter utifrån sin egen expertis. Mellan workshops har kompletterande utredningsarbeten genomförts av respektive sakkunnig. Resultatet redovisas huvudsakligen i systemvalsstudiens Bilaga Delsträckor.

Arbetet med de olika blocken har genomförts på följande sätt:

Arbetet med **projekt mål** och indikatorer har skett i samverkan mellan konsult och beställare i en kontinuerlig dialog. Projekt mål och indikatorer är också förankrade i projektets styrgrupp. Projekt mål och indikatorer har varit styrande förutsättningar för hela utredningen. En definition av varje indikator har tagits fram av respektive sakkunnig.

Arbetet med **förutsättningar** har genomförts som ett utredningsarbete hos konsulten. Olika planeringsförutsättningar har samlats in och sammanställts och olika kartor har tagits fram.

Arbetet med **utredningsalternativ** har dels bedrivits som ett separat utredningsarbete där principiella lösningar för de olika systemen har tagits fram, redovisas i denna rapport under kapitlet Utformningsprinciper, dels bedrivits i workshopform med syfte att identifiera och diskutera tänkbara utformningar per delsträcka, redovisas i Bilaga Delsträckor.


Arbetet med **effekter** har genomförts som ett eget utredningsarbete med ansvar av sakkunniga.

En första **måluppfyllelse** genomfördes i en workshop under våren med deltagande av nyckelkompetenser. Workshopen innehöll en systematisk genomgång av olika effekter för de två systemen samt en bedömning av måluppfyllelse. En översyn av måluppfyllelsen genomfördes under sommaren.

Den **samlade bedömningen** har genomförts av nyckelkompetenser utifrån det underlag som tagits fram i utredningen.

Dokumentationen från arbetet med systemvalet har samlats i en huvudrapport (denna rapport), samt i ett flertal underlags-PM.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 2. STYRDOKUMENT OCH PROJEKTMÅL



Nationella, regionala och lokala mål tillsammans med fördubblingsmålet och övriga riktlinjer ligger till grund för det arbete med mål som genomförts i utredningen. Arbetet med projektmål har skett i samverkan mellan konsult och beställare i en kontinuerlig dialog. Projektmål och indikatorer är också förankrade med projektets styrgrupp. Projektmål och indikatorer redovisas sist i detta kapitel.

### 2.1. Transportpolitiska mål

De transportpolitiska målen är nationella mål uppsatta av regering och riksdag och består av ett övergripande mål som är att:

Säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktig hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet.


Utöver det finns ett funktionsmål som behandlar tillgänglighet och ett hänsynsmål som behandlar säkerhet, miljö och hälsa.

Målen lyder:

- Funktionsmålet lyder: Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingen i hela landet. Transportsystemet ska vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.
- Hänsynsmålet lyder: Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen dödas eller skadas allvarligt samt bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljö-kvalitetsmålen nås samt att bidra till ökad hälsa.

### 2.2. Regionalt Trafikförsörjningsprogram

I remisshandlingen för det nya regionala trafikförsörjningsprogrammet för Uppsala län redovisas mål byggda på de tre nyttoperspektiven samhälle, medborgare och resenär. Målen är formulerade som önskvärda egenskaper för kollektivtrafiksystemet: effektivt, jämlikt och attraktivt.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	



**Figur 3: Trafikförsörjningsprogrammets nyttoperspektiv och mål.**

#### **Ett effektivt kollektivtrafiksystem**

Detta mål handlar om att använda de gemensamma resurserna på ett ansvarsfullt sätt. De stordriftsfördelar som kollektiva transporter bygger på uppstår när fler människor reser tillsammans. Ökad beläggning på fordonen innebär att resurserna kommer till nytta för fler människor samt att energiåtgången per resa minskar och de negativa miljökonsekvenserna fördelas på fler resenärer.

#### **Ett jämlikt kollektivtrafiksystem**

Detta mål handlar om att skapa tillgänglighet lokalt och regionalt samt att bygga ett system som är relevant för det vardagliga resebehovet hos allt fler. De kollektiva resmöjligheterna möjliggör för fler att aktivt delta i samhället och bidrar till att jämna ut skillnader mellan socioekonomiska grupper samt att stärka integrationen.

#### **Ett attraktivt kollektivtrafiksystem**

Detta mål handlar om viljan att resa kollektivt. Resenärerna ska känna att kollektivtrafiken är att föredra då den skapar mervärden i jämförelse med att resa med bil och att systemet levererar det som utlovats.

## 2.3. Uppsala Översiktsplan 2016-2050

I Uppsala kommuns nya översiktsplan redovisar man kommunens viljeinriktning inom fyra temaområden:

- **Uppsala i världen**
- **Vi blir fler**
- **En kommun för alla**
- **De goda livet**


Under varje temaområde finns övergripande mål. Av dessa mål har följande bedömts vara aktuella i denna utredning:

#### **Uppsala i världen:**

##### **Uppsala är en föregångare i ansvarsfull resurseffektiv samhällsutveckling.**

- Utformning och lokalisering av infrastruktur, bebyggelse och grönstruktur bidrar till att minimera resursbehoven och främja en god samhälls- och kommunalekonomisk hushållning.

#### **En kommun för alla:**

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### Uppsala är fysiskt och socialt sammanhållet, jämställt och öppet.

- Fysiska strukturer och miljöer är utformade så att de främjar jämställdhet, social blandning, integration samt närhet, trygghet, rörelse och tillgänglighet.

### Transportsystemet och bebyggelsestrukturen samspelar för rörelse och vistelse på likvärdiga, inbjudande och säkra villkor samt för resurseffektivitet.

- Transporter och rörelsestrukturer prioriteras för långsiktig social sammanhållning och utvecklingskraft samt för klimat- och yteffektivitet.
- De olika rörelsenäten är tydligt sammanlänkade både med varandra och mellan stads-, tätorts-, landsbygds- och kommundelar samt ger få barriärer.

### De goda livet:

#### Miljön i Uppsala främjar alla människors hälsa och säkerhet.

- I Uppsala utvecklas ett tydligt hälsoperspektiv och god säkerhet, där särskild uppmärksamhet ges till barn och andra känsliga grupper.
- Uppsala har goda ljudmiljöer med ansvarsfull bullerhantering för livskvalité och stadsutveckling.

## 2.4. Fördubblingsmålet


Fördubblingsmålet innebär att Sveriges kollektivtrafikmyndigheter genom sina trafikförsörjningsprogram har tagit ett branschgemensamt beslut om att på sikt fördubbla kollektivtrafikens marknadsandel. Ett delmål är att fördubbla antalet kollektivtrafikresor fram till år 2020.

## 2.5. Övriga riktlinjer

I Linjenät 2017 där ett nytt linjenät för Uppsala stadsbussar föreslås redovisas även vilka verktyg som är viktiga för att utveckla stadstrafiken på ett konsekvent och entydigt sätt samt hur kvaliteten och attraktiviteten kan höjas. Följande verktyg redovisas:

- **Enkelhet och tydlighet – ett självinstruerande linjenät**  
Stadstrafiken ska vara enkel att förstå och använda. Det ska vara tydligt för resenären hur olika linjetyper skiljer sig åt och hur de verkar tillsammans.
- **Hög medelhastighet och attraktiv restidskvot**  
För att vara ett attraktivt resealternativ till bilen och för att bedrivas på ett resurseffektivt sätt krävs att stadstrafiken har god framkomlighet. Detta har effekt på både restider och punktlighet med förutsägbara restider. För hög medelhastighet krävs väl avvägda hållplatsavstånd, korta uppehåll vid hållplats och en färdväg däremellan utan onödiga stopp och trängsel.
- **Avvägda hållplatsavstånd**  
Är en viktig förutsättning för att uppnå hög medelhastighet. För att klara mål om medelhastighet på 20-25 km/h måste avståndet mellan hållplatserna ligga på mellan 400-600 meter.
- **Hög och jämn turtäthet**  
En viktig faktor som påverkar kollektivtrafikens attraktivitet är turtätheten, vilket förutsätter ett bra resandeunderlag. Förbättrad turtäthet kan få stora effekter på restiden då både väntetid vid hållplats och bytestid påverkas. 10-minuterstrafik är att eftersträva.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 2.6. Projekt mål och indikatorer

Nationella, regionala och lokala mål tillsammans med fördubblingsmålet och övriga riktlinjer ligger till grund för de projekt mål och indikatorer som tagits fram i utredningen. Sju stycken olika målområden (projekt mål) har formulerats:


- Resande och kapacitet
- Attraktiv kollektivtrafik
- Stadsutveckling
- Miljö och hälsa
- Genomförbarhet
- Ekonomi
- Finansiering

Till varje projekt mål har en målformulering samt ett antal indikatorer tagits fram. Indikatorerna är valda för att de på ett bra och heltäckande representerar projekt målet. För att kunna förstå innebörden av indikatorn har dessa preciserats i en förklaring/definition. De sju projekt målen samt de indikatorer som är kopplade till dessa styr det fortsatta utredningsarbetet, d.v.s. arbetet med effekter, måluppfyllelse och samlad bedömning.

Projekt mål och indikatorer redovisas i följande tabell. Förklaringen eller definitionen av indikatorerna redovisas i kapitlet Effekter.

**Tabell 1: Projekt mål och indikatorer**

Projekt mål	Indikator
<b>Resande och kapacitet</b>	Antal resande 2030/2050 Antal resande 2030/2050 (m.h.t. spårfaktor) Kapacitet
<b>Attraktiv kollektivtrafik</b> Enkelt, snabbt och bekvämt.	Komfort Enkelhet och tydlighet Tillgänglighet för alla Robusthet Snabbhet Samspel med övrig kollektivtrafik
<b>Stadsutveckling</b> Den knyter ihop stadsdelar och tillsammans med övrig kollektivtrafik nås viktiga målpunkter i och utanför Uppsala. Kollektivtrafiken möjliggör attraktiva stadsmiljöer och stimulerar ökat byggande (tillväxt).	Varumärkesbyggande och identitetsskapande  Exploateringsmöjligheter Markvärde Pålitlighet och regional utveckling Framkomlighet övrig trafik Stadsmiljö Barriäreffekt

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

#### Miljö/hälsa

Kollektivtrafiken gör det möjligt att nå Uppsalas klimat- hållbarhets- och miljömål. Kollektivtrafikanläggningen ska planeras och byggas med minsta möjliga påverkan på miljön och omgivningen.

Buller  
Vibrationer  
Naturmiljö  
Kulturmiljö  
Trafiksäkerhet  
Grundvatten  
Luft

#### Genomförbarhet

Tidseffektiv implementering och byggande av anläggningen samt resurseffektiv drift.

Planprocess  
Byggbarhet  
Tillståndsbehov  
Möjlighet till depå  
Drift av infrastrukturanläggning

#### Ekonomi


Ekonomisk effektiv kollektivtrafik (kommunalt och landstinget).

Anläggningskostnad (sträckan och hållplatser, kommunala poster) kr  
Kostnad fordon och depå (kr)  
Årlig kapital- och driftskostnad (kr)  
Biljettintäkter (kr)

#### Finansiering

Kollektivtrafiksystem möjliggör högsta möjliga finansieringsgrad.

Statlig medfinansiering  
Stadsmiljöavtal  
EU-finansiering  
Privat finansiering  
Gröna obligationer  
Skatter  
Avgifter  
OPS

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

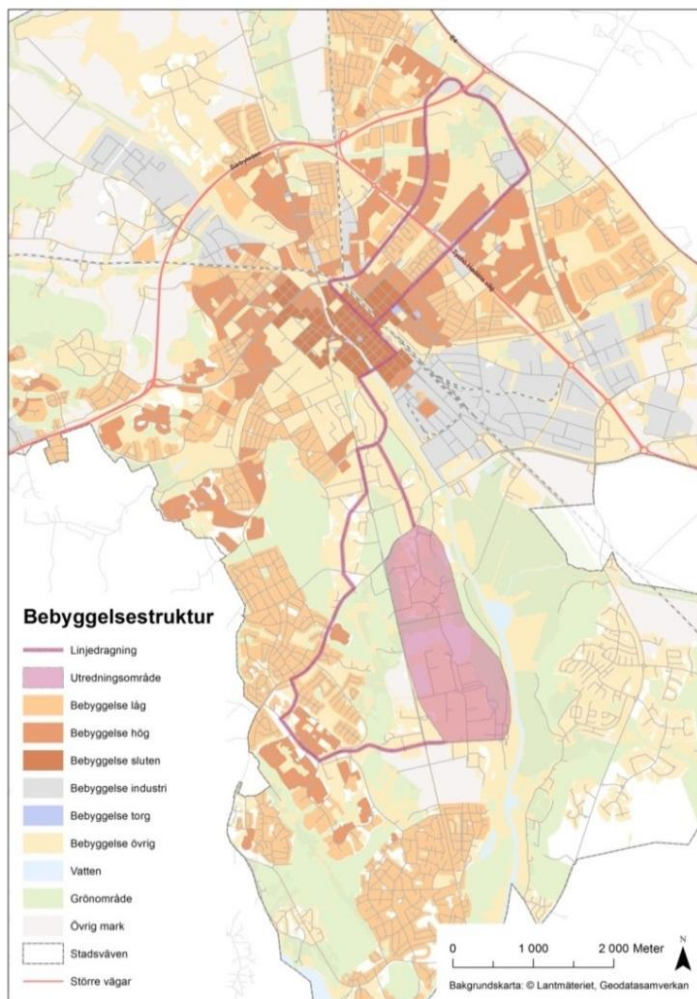
## 3. PLANERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR



Detta kapitel redovisar planeringsförutsättningarna för utredningen gällande bebyggelse- och befolkningsstruktur, planerad bebyggelse, målpunkter och kollektivtrafikanät.

### 3.1. Bebyggelsestruktur

Linjesträckningen är placerad i varierad bebyggelse. I centrum av Uppsala är stadens struktur av innerstadskarak­tär med bebyggelse i slutna kvarter längs större och mindre gator (se figur 3). Bebyggelsen här är ett riksin­tesse för kulturmiljövården. Utanför den centrala delen av staden som markeras enligt ”bebyggelse slut­en” i kartmaterialet finns både en högre och lägre bebyggelse. Den karaktäriseras av en plantyp med bebyggelse från 1920- talet och 1950-talet och en sprungen ur miljonprogrammet från 1960-talet. Den första plantypen har




en bebyggelse av lamellhus som både fjärrar sig från gatan och emellanåt ligger i en kvarters­struktur. Miljonprogrammets plantyp har en in­riktning mot trafikseparering och placeras ofta med avstånd mot gatan med plats för parke­ringsytor däremellan.

Bebyggelsen är i de mer perifera lägena längs linjesträckningen från centrum av staden en blandning av industri, externhandel, flerbostads­husområden och villabebyggelse. Dessa flerbostadshusområden bär prägeln av 1920-tal och 1950-tal samt miljonprogram från 1960-tal medan externhandelsområdena har en nyare ka­raktär och ligger i utvecklingsområden.

Linjesträckningen går också genom områden med universitetscampuskarak­tär. Där är gatorna ofta breda och byggnaderna placerade med av­stånd till gatan. Byggnaderna ofta av nyare ka­raktär och landskapsbild­en öppen. Sträckningen ansluter också till sjukhusområden som är i om­daning där bebyggelsestrukturen är öppen med en blandning av höga och låga hus.

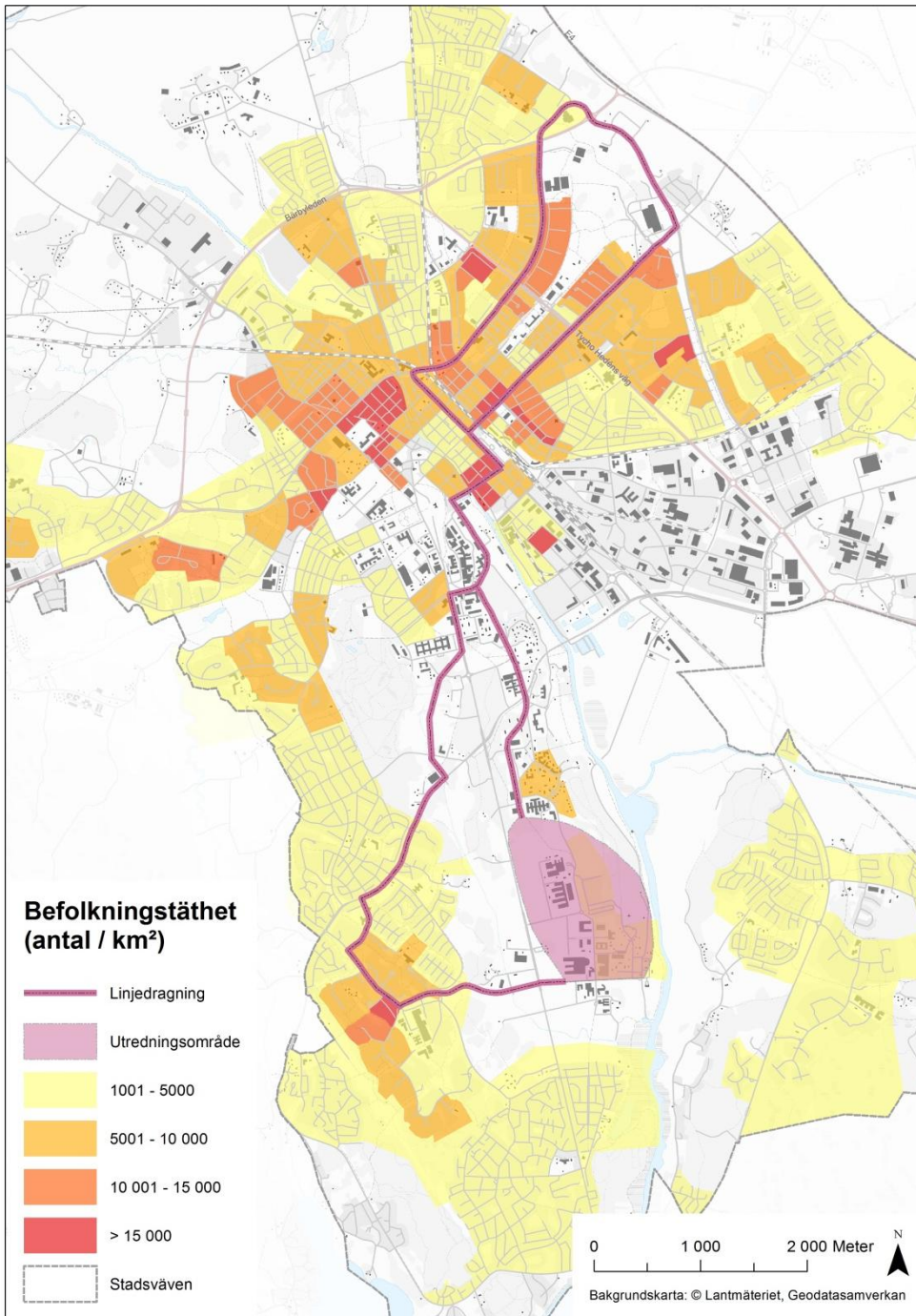
Figur 4: Bebyggelsestruktur i centrala Uppsala.




Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 3.2. Befolkning

Befolkningsstrukturen idag tillsammans med planerade utvecklingsområden utgör en viktig grund för resandet. Stora delar av linjesträckningen går genom områden som i dagsläget har låg befolkningstäthet men med potential till förtätning och ökad bebyggelse.

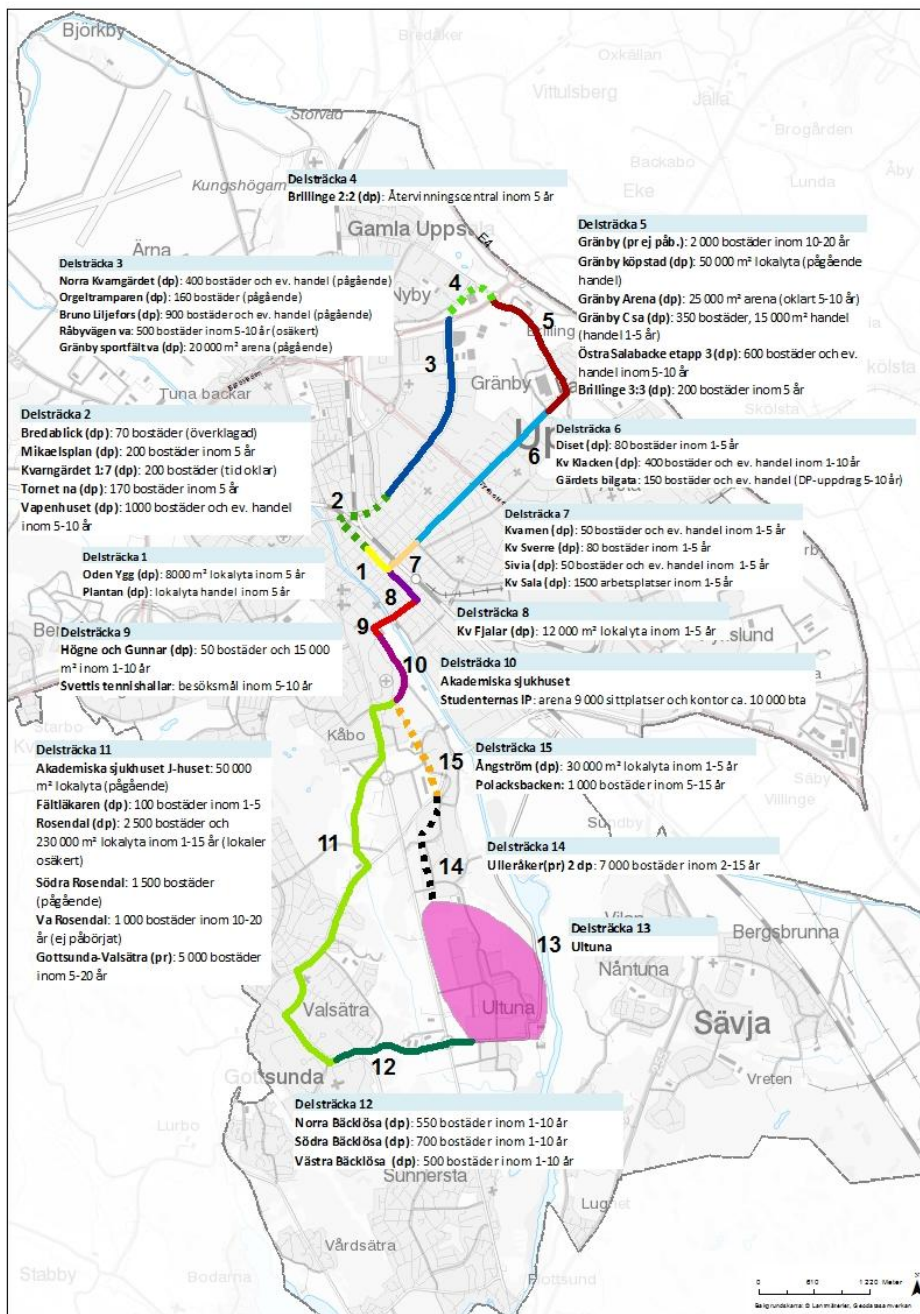


Figur 5. Befolkningstäthet (2011) i centrala Uppsala.


Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 3.3. Planerad bostadsbebyggelse

Uppsala är i en expansiv fas och många nya detaljplaner planeras utmed linjesträckan. Sammantaget finns det planer för ca 24 000 bostäder längs linjesträckan och i övriga detaljplaner och program ytterligare 27 000 bostäder samt lokalytor om ca 450 000 kvm. De stora exploateringsområdena är området i Gränby, kring Österledenen och Ulleråker i den södra delen linjesträckningen. Här kommer det under de kommande åren att byggas över 10 000 bostäder sammanlagt bara i dessa två områden tillsammans. Det här kommer att ge ökad efterfrågan på transporter i Uppsala.



Figur 6. Planerad bebyggelse.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Utmed den studerade sträckningen pågår och planeras ett stort antal utbyggnadsprojekt som påverkar och behöver integreras med ett nytt kapacitetsstarkt kollektivtrafiksystem. Nedan beskrivs kortfattat några av de större projekten.

**Akademiska sjukhusområdet** genomgår för tillfället en större förändring vilket berör bebyggelse, yttre miljö, grönsystemer samt trafik, logistik, försörjningsstruktur inom hela området. Planeringen för området sträcker sig mellan 10 och 15 år.

**Uppsala Science Park** är hemvist för cirka 140 företag och organisationer. Merparten är verksam inom Life Science och branscherna bioteknik, materialvetenskap, medicin och IT. För närvarande finns planer på en nybyggnad om cirka 14 000 kvm, anpassad för kontor, laboratorier, restaurang och konferens.

Just nu sker utveckling av **Studenternas sport- och rekreationsområde**. Här har kommunen beslutat att uppföra en renodlad fotbollsarena på Studenternas med en publikkapacitet på upp till 10 000. Hela arenan beräknas färdig under 2019. Andra sportanläggningar under utveckling är friidrottsanläggningen på **Gränby sportfält** som bedöms vara klar hösten 2017 och **Österängens idrottsplats** som är klar hösten 2017. En bandyarena bedöms vara klar år 2018.

**Östra Sala backe** är ett stadsutvecklingsprojekt som länkar samman områdena Årsta och Sala backe. På området som tidigare till stor del ockuperades av en kraftledning planeras byggnation av 2500 bostäder samt arbetsplatser och serviceverksamheter. Projektet ska stå färdigt under mitten av 2020-talet.

Området **Gränbystaden** som ägs, drivs och utvecklas av Atrium Ljungberg utgörs idag i huvudsak av ett köpcentrum. Ägaren har som ambition att genom utbyggnad av bostäder, service, kultur samt kommersiell verksamhet göra Gränbystaden till en andra stadskärna. För närvarande planeras byggnation av 450 bostäder med byggstart senast 2019.

Områdena **Ulleråker**, **Ultuna**, **Rosendal**, **Gottsunda**, **Bäcklösa** och **Norra Sunnersta** ingår i utvecklingsområdet **Södra Staden** som pekats ut som ett stort och viktigt utvecklingsområde för Uppsala.

Uppsala kommun förvärvade **Ulleråker** från landstinget 2014. I planprogrammet ingår en utbyggnad av en tät och blandad stadsmiljö som utgörs av 6000-8000 bostäder samt handel, verksamheter, skolor, förskolor och annan service. Utbyggnaden planeras ske i etapper under 10-15 år.

I **Ultuna** ligger Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) med omkringliggande åkermark. För tillfället pågår byggnation av lokaler för forskning och utbildning på området. Det finns även planer på bostadsbyggande i området; För närvarande pågår utformning av detaljplaner som omfattar cirka 500 bostäder.


**Rosendal** är under stark utveckling till att bli en tät stadsdel med närhet till kvalitativa grönområden. I den norra delen finns möjlighet för universitetet att bygga såväl undervisningslokaler som bostäder. I den redan byggda första etappen i södra Rosendal finns bostäder för ca 1000 personer samt en tennishall. I området planeras för ett flertal skolor och förskolor och flera handelslokaler. Totalt kommer ca 5000 bostäder finnas i Rosendal när stadsdelen är färdigutbyggd.

Arbete pågår med utformning av detaljplaner som möjliggör byggnation av 300-400 bostäder i området **Hugo Alfvéns väg/Gottsunda**. En vidare exploatering av området längs Hugo Alfvéns väg har en potential att ge totalt cirka 4500 bostäder.

Intentionen i översiktsplanen för **Bäcklösa** är att tät bebyggelse och parker ska vävas samman med universitetsverksamheter och andra institutioner i området. Beslutade detaljplaner överensstämmer med dessa intentioner och möjliggör byggnation av cirka 1100 bostäder.

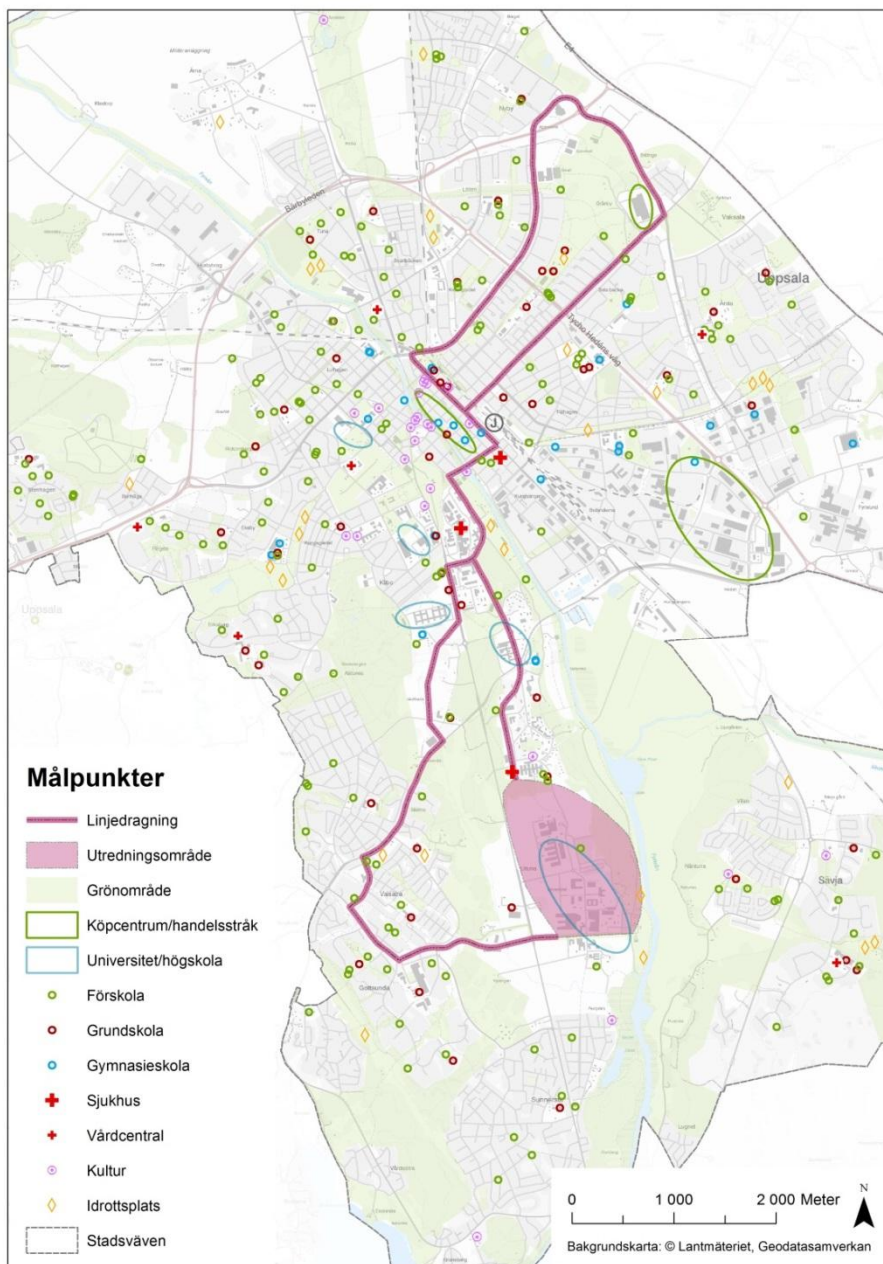
För utvecklingsområdet **Norra Sunnersta** planeras byggnation av cirka 1600 bostäder.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	


### 3.4. Målpunkter

I anslutning till linjesträckningen finns längs hela sträckan många och viktiga målpunkter. Dessa målpunkter är framför allt skolor, arbetsplatser, handel, bostadsområden, rekreationsområden samt exploateringsområden som har förutsättningen att bli nya målpunkter. I Uppsalas centrala delar finns handel och bostäder men den viktigaste målpunkten är centralstationen och bussterminalen. Härifrån tar sig många människor till och från Uppsala dagligen, både från länet och från andra delar av Mellansverige, speciellt Stockholm. Andra viktiga målpunkter som bör nämnas är Gränby med sitt handelsområde och framtida arenaområde. Utöver detta finns Akademiska sjukhuset och Sveriges Lantbruksuniversitet samt olika arbetsplatsområden som alla är betydelsefulla målpunkter.



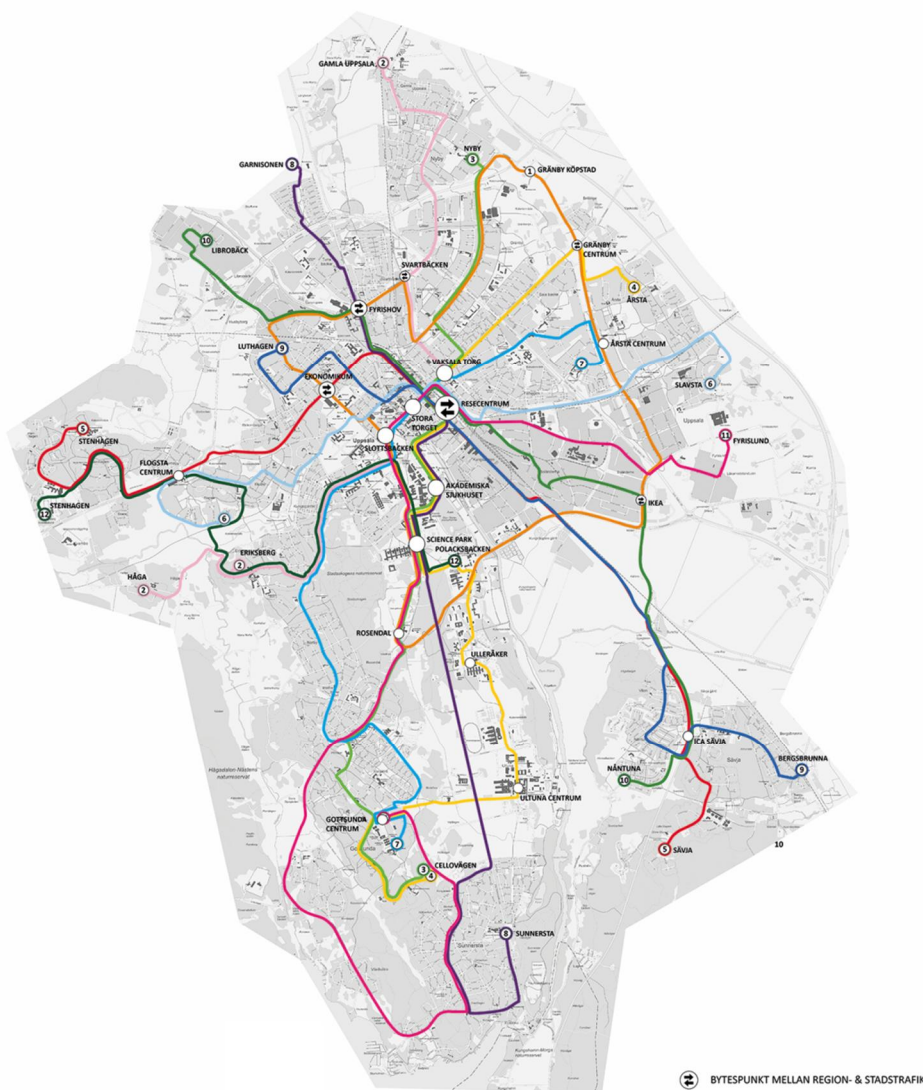
Figur 7. Målpunkter.




Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 3.5. Kollektivtrafik

Kollektivtrafiknämnden i Uppsala län fattade i juni 2016 ett beslut om att införa ett nytt stadsbusslinjenät. Nätet kommer att införas den 14 augusti 2017. Dagens system består av 19 stadsbusslinjer, varav 4 är stomlinjer. Utöver detta finns 3 mjuka linjer för resenärer med behov av en högre servicenivå och god tillgänglighet. Linjerna går med relativt gles turtäthet och i slingrande linjedragningar. Det nya linjenätet innebär att resurserna koncentreras till totalt 12 stadsbusslinjer med genare linjedragning och tätare turtäthet än tidigare. Av de nya linjerna är 4 stomlinjer och en ringlinje, för de mjuka linjerna har ingen förändring förslagits.



Figur 8. Linjenät 2017.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 4. UTFORMNING AV BRT OCH STADSSPÅRVÄG



Detta kapitel utgör en del av utredningsblocket Utredningsalternativ. I kapitlet ges först en introduktion till BRT och spårväg, därefter beskrivs hur BRT och spårväg skulle kunna utformas i Uppsala. I Bilaga Delsträckor konkretiserar lösningarna för Uppsala ytterligare för de olika systemen genom att tänkbara utformningar presenteras. Bilagan kan läsas parallellt med detta kapitel.

### 4.1. BRT

#### 4.1.1. Definitioner och riktlinjer

Med Bus Rapid Transit (BRT) avses ett väl utvecklat bussystem med infrastruktur liknande den för ett spårvägssystem, innebörden av BRT kan variera beroende på sammanhang. Internationellt används ofta The Institute for Transportation and Development Policy, ITDP:s definitioner och standardnivåer för BRT.

ITDP övergripande beskrivning av BRT:

Bus Rapid Transit (BRT) är högkvalitativ bussbaserad kollektivtrafik som är snabb, bekväm och kostnadseffektiv med en kapacitet liknande tunnelbana (metro). Detta sker med hjälp av kollektivkörfält - vanligen mittförlagda, dedikerade stråk, hållplatser med en tydlig design, biljettvisering utanför bussen samt snabb och tät trafikering.


ITDP:s standard är framförallt framtagen för tunga korridorer i stora städer, främst i Nord- och Sydamerika samt Asien. Men den har även använts för att klassificera BRT-system i mindre städer, t ex i Storbritannien och Frankrike. Vissa delar kan vara mindre tillämpbara eller viktiga i Sverige eller i en mindre stad. Flera av grundparametrarna är dock viktiga oavsett hur stort systemet eller staden är.

I Sverige har kollektivtrafikföretaget X2AB tillsammans med Sveriges bussföretag, Trafikverket och Energimyndigheten tagit fram en guide för "attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT". I denna guide finns två kvalitetsnivåer för BRT, en grön nivå (fullständig) och en gul nivå (kan accepteras i begränsad omfattning). Till skillnad från ITDP:s standard innehåller denna kravnivå även samverkan med stadsmiljön. Guiden är dock inte lika genomarbetad som ITDP:s. En liknande standard men som är mer anpassad till europeiska och svenska förhållanden efterfrågas därför i guiden.

Oberoende av vilka riktlinjer som tillämpas finns det några grundläggande beståndsdelar som definierar BRT, dessa är de som framförallt ger resenärerna en snabbare, pålitligare och tryggare resa. Dessa är:

**Egna körfält och tydliga busstråk** eftersträvas då de ger en snabbare resa och minskar risken för att bussarna blir försenade på grund av trängsel med övrig trafik. Busskörfälten kan vara fysiskt avgränsade mot övrig trafik och gärna ha en tydlig, egen design. Om de är fysiskt avgränsade behöver det dock finnas platser där det är möjligt för bussarna att lämna körfälten om det behövs, t ex om en annan buss har råkat ut för haveri. Hållplatserna kan användas för att tydliggöra busskörfälten. Blandtrafik kan accepteras på kortare sträckor där andra möjligheter saknas.

**Biljettvisering/betalning före ombordstigning** minskar tidsåtgången och risken för förseningar på grund av att passagerare köar för att betala vid ombordstigning

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

**Korsningsåtgärder**, olika former av signalprioritering och förbud för övrig trafik att svänga över busskörfälten ökar framkomligheten och minskar risken för förseningar.

**Ombordstigning i plattformsnivå** ger en snabbare och enklare ombordstigning. Det ger också en god tillgänglighet för personer med rullstol, barnvagn etc. vilket också minskar risken för förseningar.

**Tydlig egen identitet** gör det lätt att identifiera ett snabbt busstråk och att hitta i kollektivtrafiken. Egna signal-element som karaktäriserar BRT-stråkets hållplatser, bussar, informationsmaterial m.m. underlättar för resenärer och andra trafikanter, oavsett om stråket är ett stråk eller om det även omfattar en specifik linjedragning.

Utöver dessa mer övergripande riktlinjer enligt ITDS definition finns också mer tekniska och detaljerade riktlinjer som behöver tas hänsyn till när BRT ska utformas. Dessa sammanfattas fortsättningsvis under avsnitten Infrastruktur samt Fordon och Trafikering.

### 4.1.1. Infrastruktur

#### Utrymmesbehov

Råd för Vägar och gators utformning (TrV Publikation 2015:087) föreslår att huvudvägar och genomfarter i tätorter med två körfält utformas med 6,5 meter breda körbanor vid hastigheten 60 km/timme. Denna bredd ger möjlighet för två lastbilar att mötas med utrymmesklass A. Vid 40 km/timme föreslås körbanebredden 6,0 meter, men det ger framkomlighetsklass B. Tillägg kan behövas om oskyddade trafikanter förekommer på körbanan. För gator med fyra körfält och trafikflöden över 30 000 fordon/dygn föreslås 7,0 meters bredd för respektive körbanahalva.

Utöver dessa generella sektionsförslag finns exempel på bredder för gator med busskörfält:

**Tabell 2: Bredder för gator med busskörfält.**

Hastighet	Bredd på busskörfält	Bredd på busskörfält samt närmaste körfält i samma riktning
30	3,0–3,25	6,5
40	3,25	6,5
60	3,5	7,5


Om det förekommer cykeltrafik eller om körfält avgränsas med räcken krävs ytterligare bredd.

I Trafikförvaltningen i Stockholms läns (SL:s) Riktlinjer Utformning av infrastruktur med hänsyn till buss (f.d. Ribuss) anges en önskvärd minsta bredd på körfält för busstrafik till 3,5 meter och acceptabel minsta bredd på 3,25 meter. I praktiken förekommer, i det lågtrafikerade nätet, busstrafik på gator som är smalare.

Generellt sätt finns tre fysiska utformningstyper för BRT, BRT på egen bana, BRT i eget utrymme och BRT i blandtrafik. Gränserna mellan dessa typer är flytande och anpassningar görs beroende på områdets karaktär.

#### BRT på egen bana

BRT går på egen bana (bussgata) och är på sträckorna fysiskt avskild från övrig trafik. Egen bana kan, beroende på omgivningen, medge högre hastighet jämfört med övriga alternativ. Bussgator som utgör "genvägar" kan minska restiden även om hastigheten är låg. Större korsningar med övrig trafik bör vara signalreglerade och bussarna ha prioritet.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### BRT i eget utrymme (kollektivkörfält)

Bussarna går i egna körfält i gatan som avgränsas mot övrig trafik med målad linje, avvikande beläggning kan också förekomma. Vid köbildning ger egna körfält en högre hastighet än övrig trafik och de möjliggör prioritering i signaler.

### BRT i blandtrafik

Bussarna går i körfält som delas med övrig trafik. Blandtrafik kan ge låg hastighet, speciellt i centrala delar och under högtrafiktid. De ökar också risken för störningar jämfört med kollektivkörfält och bussgator. Om utrymme finns kan korta kollektivkörfält anläggas i korsningar så att bussarna kan prioriteras.



Figur 9. BRT buss på egen bana.


## 4.1.2. Fordon och trafikeringssystem

Det finns två sätt att trafikera ett BRT system:

”**Enlinje-system**” med dedikerade bussar som går i BRT-korridoren, övriga busslinjer matar till systemet i särskilda bytespunkter, precis som i ett spårvägssystem. I ett ”enlinje-system” kan det finnas varianter av linjen, alla bussar behöver inte trafikera hela sträckan och man kan ha expresslinjer som inte stannar vid samtliga hållplatser.

”**Flerlinjesystem**” där BRT-systemet utgörs av en fysisk korridor med hög framkomlighetsstandard som trafikeras av flera linjer som kan ha olika start- och målpunkter, inom eller utanför BRT-korridoren. Bussar kan an-



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

sluta till och/eller lämna den fysiska BRT-korridoren i ändarna eller längs med sträckan. Särskilda bytespunkter behövs inte utan omstigning kan ske vid ordinarie hållplatser.

Det är möjligt att kombinera de olika systemen. En fysisk BRT korridor trafikeras med dedikerad(e) busslinje(r) men på vissa sträckor nyttjas korridoren även av andra linjer. Fördelen med detta är att antalet byten minskar och att fler resenärer får tillgång till den goda framkomligheten. Ett kombinerat system gör det också möjligt att få en högre turtäthet, och därmed kapacitet, på de mest belastade sträckorna utan att för den skull behöva köra med onödigt hög kapacitet på delsträckor med lägre efterfrågan.

Vilken busstyp som används i ett BRT-system anpassas till kapacitetsbehovet och önskad turtäthet. Ledbussar är sannolikt den vanligast förekommande busstypen i BRT-system, men dubbelledade bussar, boggiebussar och dubbeldäckare förekommer.

## 4.2. Stadsspårväg

### 4.2.1. Definition

Spårvägen innebär ett kollektivtrafiksystem med hög kapacitet och attraktivitet. Utbyggnad spårväg är ofta inte endast en fråga om kollektivtrafik utan även en del i en större stadsutvecklingsstrategi med önskan om ökat värde på fastigheter längs spårvägen som resultat. Till skillnad mot en järnväg kännetecknas spårvägen av en högre flexibilitet då den har lättare fordon som klarar mindre kurvradier och brantare stigningar.

Stadsspårvägen kännetecknas av några viktiga beståndsdelar:

**Spåren** som kan bestå av gaturäl för klassisk gatuspårväg eller vignolräl vid spår av järnvägstyp.

**Kontaktledningen** som hängs upp i stolpar eller i husfasader

**Signaler**, till skillnad mot järnväg har spårvägen vanligtvis inget speciellt signalsystem utan körs på sikt och regleras med ljussignaler i korsningar.

Juridiskt har spårvägen en hög prioritering och övrig trafik ska lämna fri väg för spårvagnar.

### 4.2.2. Infrastruktur

#### Utrymmesbehov


Utrymmesbehovet för spårvägen varierar från ca 6,5 meter upp till ca 10 meter i bredd beroende på en rad faktorer exempelvis val av kontaktledningsupphängning, övrig trafik, vegetation och om snömagasin mellan spårväg och vägbana ska finnas. Vid hållplatser krävs mer utrymme än längs linjen. Smalare bredd kan tillämpas i stadsmiljö där kontaktledningen monteras i husfasader, för den smalaste bredden på ca 6,5 kan spårvägen av utrymningsskäl inte placeras mellan två körbanor.

Generellt sätt finns tre utformningstyper för spårväg, spårväg på egen bana, spårväg i eget utrymme och spårväg i blandtrafik. Gränserna mellan dessa typer är flytande och anpassningar görs beroende på områdets karaktär.

#### Spårväg på egen banvall

Spårvägen går på egen banvall och är fysiskt avskild mot övrig trafik. Korsningar utförs som plankorsningar. Endast spårvagnar har tillgång till banan och konfliktrisker med andra trafikslag minskas. I vissa fall inhägnas spårområdet, men det är även möjligt av avgränsa spårområdet med andra typer av fysiska eller visuella avgränsningar. Spårområdet kan utformas som makadamspår, men det är också möjligt att använda någon form av ytbeläggning eller grässpår. En lösning med egen banvall ger högre hastighet ca 70 – 80 km/h. Om hastigheten är över 70 km/h krävs någon form av signalsystem (ex. ATC), upp till denna hastighet är det dock möjligt att köra spårvagnarna på sikt.

#### Spårväg med eget utrymme (kollektivkörfält)

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Spårvägen går i ett eget utrymme i gatan. Spårområdet är tydligt avgränsat mot övrig trafik, men inhägnas ej. Spårvagnarna körs på sikt och hastigheten anpassas efter rådande trafikförhållanden. Goda siktförhållanden eftersträvas. Spårområdet kan vara grönt eller hårdgjort. Spårväg i eget utrymme ger medelhög hastighet.

#### Spårväg i blandtrafik

Spårvägen förläggs i körfält som delas med övrig trafik. Spårvagnarna körs på sikt och goda siktmiljöer och tydlig trafikmiljö eftersträvas. Spårområdet är hårdgjort. Spårväg i stadstrafik ger låg hastighet.




Figur 10. Spårväg i eget utrymme längs Hammarby allé i Stockholm.

### 4.2.3. Fordon och trafikeringssystem

I och med att spårvagnarna alltid måste följa spåren är ett spårvägssystem inte lika flexibelt som ett BRT system. För att möjliggöra trafikering med olika linjer krävs platser att vända på och växlar.

Vilken spårvagnstyp som används anpassas till kapacitetsbehov och önskad turtäthet. Moderna spårvagnar med låggolv kan beställas med olika storlek, bredden är vanligen 2,40 eller 2,65 meter och längden varierar mellan ca 30-45 meter.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 4.3. Systemen i Uppsala

BRT och Stadsspårväg utgör studiens utredningsalternativ. I detta avsnitt beskrivs hur BRT och stadsspårväg skulle kunna utformas i Uppsala avseende fysisk utformning (infrastruktur), fordon och trafikering. Om BRT eller Stadsspårväg inte genomförs som lösning i Uppsala återstår att fortsätta att utveckla dagens bussystem. Inledningsvis beskrivs därför hur dagens bussystem skulle kunna se ut i ett framtida scenario, denna lösning betraktas som utredningens nollalternativ.

### 4.3.1. Buss (0-alternativ)

#### Infrastruktur

I detta alternativ går busstrafiken i befintliga kollektivtrafikkörfält som delas med övriga busslinjer. För att uppnå bättre framkomlighet införs prioritering i signaler och mindre framkomlighetshöjande åtgärder (exempelvis färre antal övergångsställen, kantstensparkering mm). Alternativet innebär ingen flytt av ledningar eller betydande förbättringar av beläggning. Där befintliga kollektivkörfält saknas går bussen i blandtrafik, undantaget signalreglerade korsningar där körfältsindelningen görs om för att medge prioritering.

Hållplatser placeras i givna lägen med ca 500 meters avstånd och utrustas för realtidsinformation och möjlighet till audiovisuell kommunikation.

Biljettvisering sker vid påstigning i framdörr (till föraren).

#### Fordon

Inledningsvis enkelledade låggolvs stadsbussar i hybridutförande med HVO (biodiesel). Före 2050 har en övergång skett till fordon utan förbränningsmotor. Bussarna har en livslängd på max 12 år.


När det gäller design förutsätts befintligt utseende behållas vad gäller fordon och hållplatser men mindre avvikelser jämfört med övriga linjer, t ex fordonsfärg kan finnas.

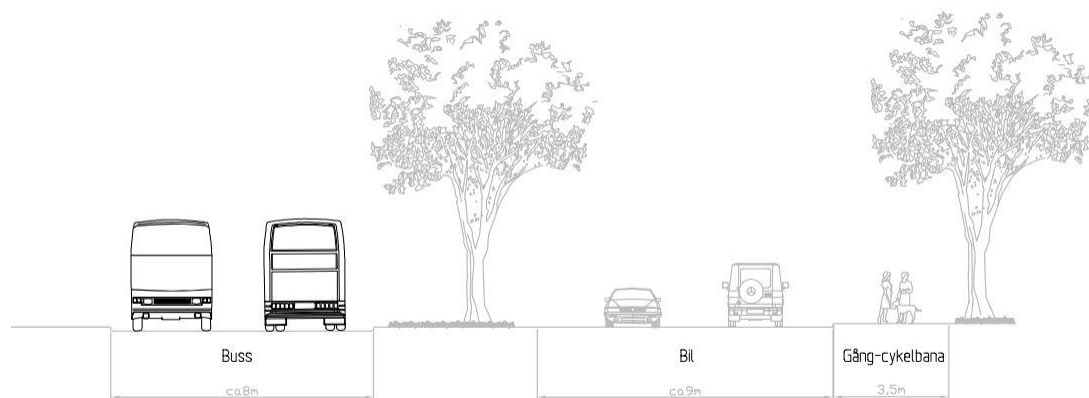
### 4.3.2. BRT

#### Infrastruktur

För BRT alternativet genomförs en ombyggnation av gaturummet. Beroende på fysiska förutsättningar längs sträckningen väljs något av följande alternativ:

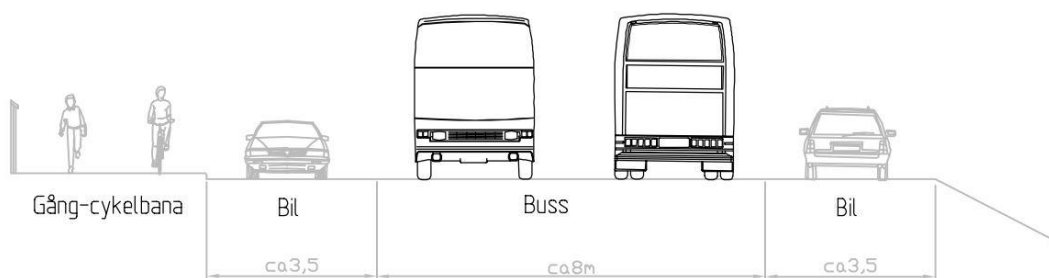
- **Egen bana;** bussarna körs i ett utrymme som är tydligt avgränsat och separerat från övrig trafik, men inte inhägnat. Den egna banan kan vara placerad invid gata/väg (ex delar av delsträckorna 2, 3, 5 och 6)) eller helt friliggande (delar av delsträcka 15). Övrig busstrafik delar på utrymmet i den mån som kapacitet finns. Denna lösning eftersträvas där utrymme finns.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	



Figur 11. Exempel på utformning av BRT på egen bana.


- **Kollektivkörfält;** bussarna körs i kollektivkörfält som är tydligt avgränsade mot övrig trafik. Körfältet kan skiljas från övriga genom materialval eller målning men avgränsas ej fysiskt.

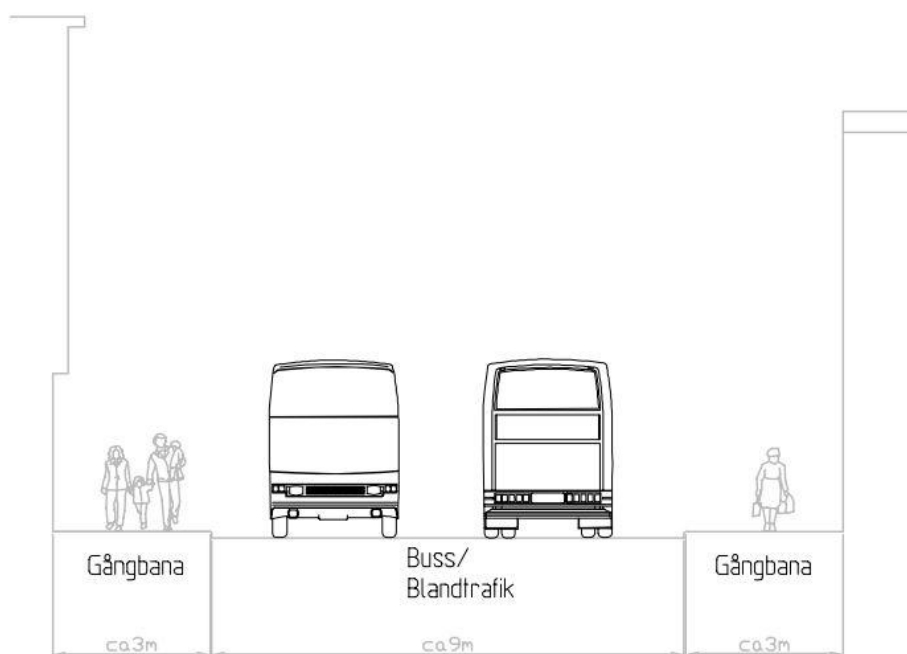


Figur 12. Exempel på utformning med BRT i kollektivkörfält.

- **Blandtrafik;** bussarna delar körfält med övrig trafik. Framkomligheten påverkas av övrig trafik och pålitligheten minskar. Denna lösning undviks i största möjliga mån men på kortare sträckor i centrum är det aktuellt (främst på delsträckorna 1, 2 och 8) samt på sträckor med litet biltrafikflöde (t ex på delsträckorna 9 och 13).



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	



**Figur 13. Exempel på utformning med BRT i blandtrafik.**

Prioritering i signaler och framkomlighetshöjande åtgärder förutsätts genomföras (exempelvis färre antal övergångsställen, kantstensparkering mm).


Hållplatser placeras i givna lägen med ca 500 meters avstånd och utrustas för realtidsinformation och möjlighet till audiovisuell kommunikation.

För att BRT systemet ska uppnå tydlighet krävs ett utarbetat koncept med egen identitet där alla delar samverkar. Gemensam färgsättning på bussar, hållplatser och informationsmaterial tydliggör och framhäver BRT systemet. För att nå samma tydlighet som spårvagn krävs sannolikt en högre satsning på hållplatsernas och gatuummets design jämfört med vad som behövs för spårvagn.

Biljettvisering sker på plattformarna så att på- och avstigning kan ske genom samtliga dörrar. Ett alternativ är egenvisering ombord efter påstigning, men det ger sämre genomströmning i fordonen och svårighet att visera vid trängsel.

För busstrafiken eftersträvas en körfältsbredd på 3,25 - 3,5 meter, i befintliga miljöer kan smalare körfält accepteras i undantagsfall och på korta sträckor. På gator med mer än ett körfält i vardera riktningen skall det finnas refuger vid övergångsställen, även där det idag saknas kompletteras med detta för att få en gatumiljö som uppfyller kraven på framkomlighet, säkerhet och tillgänglighet för samtliga trafikantgrupper. Om detta inte är möjligt föreslås blandtrafik i en eller båda riktningarna. Befintligt gatuumrymme utöver den nödvändiga körbanebreddens fördelas till gångbanor och/eller cykelbanor.

Friliggande egna banor utformas med 7 meter breda körbanor för att möjliggöra en hastighet upp till 60 km/timme. Bussgator i stadsmiljö där en lägre hastighet eftersträvas, kan vara 6,5 meter breda förutsatt att tillräcklig körbanebredd finns i korsningar och vid refuger.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## Fordon

Inledningsvis enkelledade läggolvs stadsbussar i hybridutförande med HVO (biodiesel) med en praktisk kapacitet på 65 passagerare. Dessa antas vara utbytta mot bussar utan förbränningsmotor 2030. När högre kapacitet krävs införs dubbelledade bussar med en praktisk kapacitet på 90 passagerare. Bussarna har en livslängd på max 12 år. Bussarna i BRT stråket har en egen design som anpassad till övrig design av systemet. De kan också ha en högre standard och komfort jämfört med övriga bussar, t ex kan wifi finnas ombord.

## Trafikering

BRT trafikerar den givna linjesträckningen och trafikeringen kan lösas på olika sätt, antingen som en ringlinje eller uppdelat på flera linjer.

För att uppnå tillräcklig kapacitet sätts turtätheten för BRT till 5 minuter i högtrafik och 7,5 minuter i lågtrafik.

## 4.3.3. Stadsspårväg

### Infrastruktur


Vid utbyggnad av spårväg krävs ombyggnation av gaturummet. Beroende på fysiska förutsättningar längs sträckningen väljs något av följande alternativ:

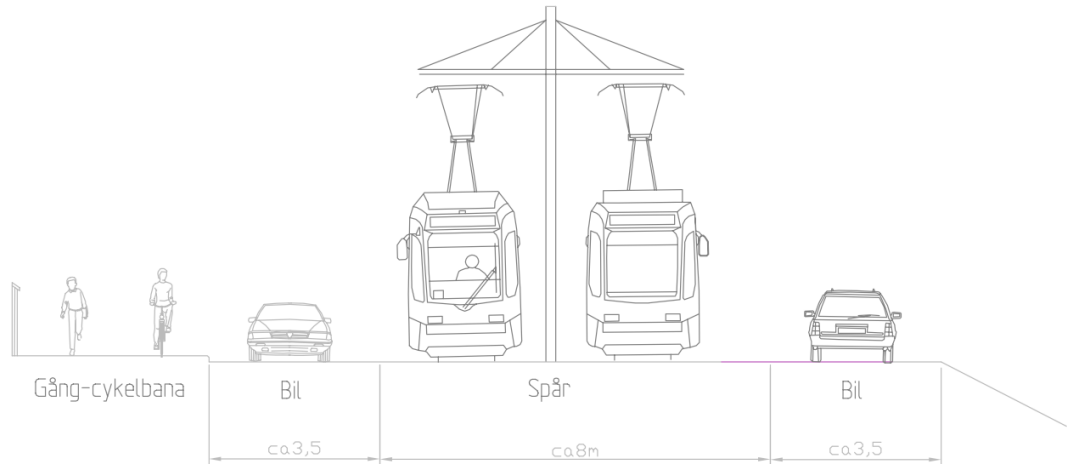
- **Spårväg på egen bana;** spårvägen går i ett (eget) utrymme separerat från övrig trafik. Spårområdet är tydligt avgränsat mot övrig trafik, men inhägnas ej. Spårvagnarna körs på sikt och hastigheten anpassas efter rådande trafikförhållanden. Spårområdet kan vara grönt eller hårdgjort. Spårväg i eget utrymme ger medelhög hastighet. Denna lösning eftersträvas där utrymme finns. Den egna banan kan vara placerad invid gata/väg (ex. delar av delsträckorna 2, 3, 5 och 6) eller helt friliggande (delar av delsträckorna 13 och 15). Övrig busstrafik kan trafikera den egna banan där det är lämpligt. Denna lösning eftersträvas där utrymme finns.



Figur 14. Exempel på utformning av spårväg på egen bana.

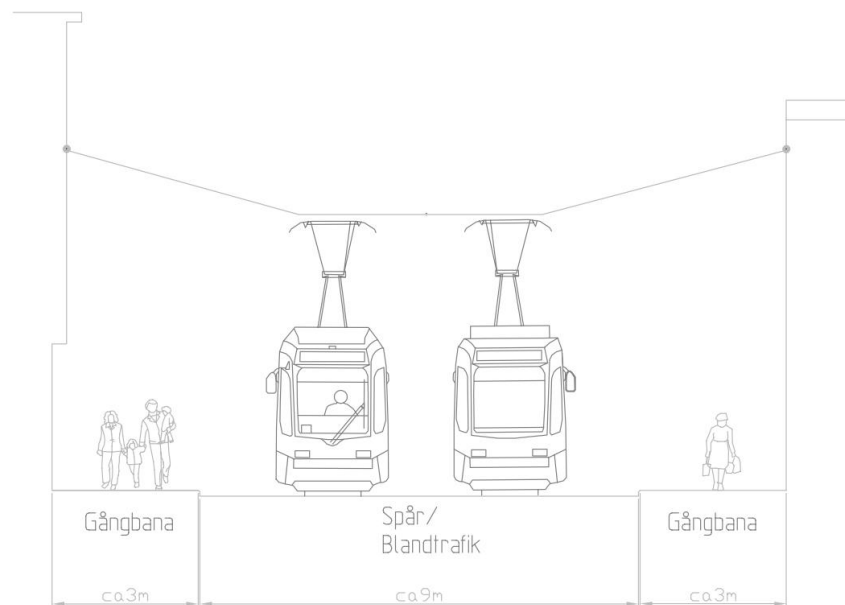
- **Spårväg i kollektivkörfält;** spårvägen delar körfält med övrig kollektivtrafik, körfältet kan skiljas från övriga körfält genom materialval eller målning. Spårvagnarna körs på sikt och hastigheten anpassas till rådande förhållanden. Hastigheten blir lägre än vid eget utrymme.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	



**Figur 15. Exempel på utformning av spårväg i kollektivkörväg.**


- **Spårväg i blandtrafik;** spårvägen delar körbana med övrig trafik. Spårvagnarna körs på sikt och hastigheten anpassas till rådande förhållanden och övrig trafik. Framkomligheten påverkas av övrig trafik och pålitligheten minskar. Denna lösning undviks i största möjliga mån men på kortare sträckor i centrum är det aktuellt (främst på delsträckorna 1, 2 och 8) samt på sträckor med litet biltrafikflöde (t ex på delsträckorna 9 och 13).



**Figur 16. Exempel på utformning av spårväg i blandtrafik.**

Hållplatser placeras i givna lägen med ca 500 meters avstånd och utrustas för realtidsinformation och möjlighet till audiovisuell kommunikation.

Spårvägens utformning med spår och kontakttråd bidrar i sig själv till ett tydligt system. Det är lätt att i gaturummet se var spårvagnen går. Om spårvagnsnätet byggs ut till fler linjer i framtiden krävs en satsning på enhetlig design om 8:an skall lyftas fram särskilt.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Biljettvisering sker på plattformarna så att på- och avstigning kan ske genom samtliga dörrar. Ett alternativ är egenvisering ombord efter påstigning, men det ger sämre genomströmning i fordonen och svårighet att visera vid trängsel.

#### **Fordon**


Trafiken sker med 30 meters låggolvs stadsspårvagnar med en praktisk kapacitet på 128 passagerare. Fordonen har en max livslängd på 30-40 år. Energieffektiviteten är god bland annat på grund av elmotorns höga verkningsgrad och det låga rullmotståndet för stålhjul mot räl. Den elektriska driften innebär att inga utsläpp sker i staden.

#### **Trafikering**

Stadsspårvägen trafikerar den givna linjesträckningen och trafikeringen kan lösas på olika sätt, antingen som en ringlinje eller uppdelat på flera linjer.

Då spårvagnarna har högre kapacitet än bussarna sätts turtätheten genomgående till 10 minuterstrafik.




Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

#### 4.3.4. Översikt

Tabell 3: Systemöversikt.

		Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
Infrastruktur	Infrastrukturåtgärder	nej, befintligt gatunät används	ja, ombyggnation krävs	ja, ombyggnation krävs
	Utformning av gaturummet	kollektivkörfält, blandtrafik	egen bana, kollektivkörfält, blandtrafik	egen bana, kollektivkörfält, blandtrafik
	Utformning av körbana	hårdgjort	Hårdgjort	hårdgjort grässpår
	Utrymmesbehov	6,5-7 m	6,5-7 m	6,5-8 m
	Kontaktledning	Nej	Nej	Ja
	Biljetvisering	vid påstigning i framdörr	på plattformen	på plattformen
Fordon	Typ	Ledbuss	Dubbelledbuss Ledbuss	Spårvagn
	Längd	18 m	24 m	30 m
	Medelhastighet	17-20 km/timme	20-25 km/timme	20-25 km/timme
	Praktisk kapacitet fordon*	65	90	128
	Drivmedel	Biodiesel	Biodiesel El efter 2030	El
	Livslängd	12 år	12 år	30-40 år
Trafikering	Turtäthet högtrafik/lågtrafik	5 min / 7.5 min	5 min / 7.5 min	10 min / 10 min
	Hållplatslägen	ca 500 m avstånd	ca 500 m avstånd	ca 500 m avstånd
	Tillgänglighet	låggolvsfordon,	låggolvsfordon,	låggolvsfordon,
		automatiska hållplatsutrop ombord, audiovisuell kommunikation på hållplatserna	automatiska hållplatsutrop ombord, audiovisuell kommunikation på hållplatserna	automatiska hållplatsutrop ombord, audiovisuell kommunikation på hållplatserna
	Realtidsinformation	ja, hållplatser och mobil	ja, hållplatser och mobil	ja, hållplatser och mobil

\*Med praktisk kapacitet avses att alla sittplatser och 20-40% av fordonets ståplatser utnyttjas.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5. EFFEKTER



Kapitlet innehåller en effektbedömning av utredningsalternativen BRT och Stadsspårväg. En vidareutveckling av dagens bussystem förutsätts vara 0-alternativ. Detta alternativ effektbedöms också. Förutsättningarna och innehållet i respektive system beskrivs i kapitel 4. De effektområden som bedömts är:

- Resande och kapacitet
- Attraktiv kollektivtrafik
- Stadsutveckling
- Miljö och hälsa
- Genomförande
- Ekonomi
- Finansiering

Till varje effektområde finns ett antal olika indikatorer som tillsammans representerar effektområdet. Varje effektområde beskrivs i ett eget avsnitt. Detta avsnitt är indelat i två delar, en första del där de olika indikatorerna definieras, och en andra del som redovisar själva effektbedömningen i en tabell. Avsnitten kring Resande och kapacitet och Ekonomi frångår denna struktur något.


### 5.1. Resande och kapacitet

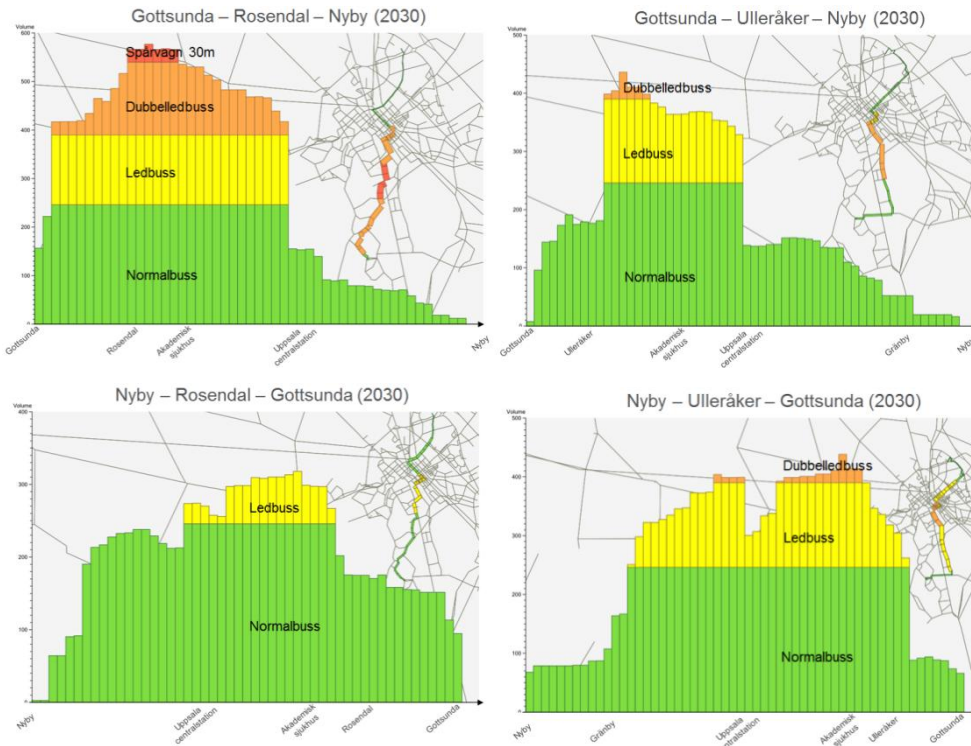
#### 5.1.1. Indikatorer

##### Resande och kapacitet

Kapacitet och resande hänger ihop och samspelar. Ett stort utbud av kollektivtrafik genererar en hög resefterfrågan, ett lägre utbud genererar ett mindre resande. Det optimala vore att identifiera den turtäthet som optimerar både resande och fordonsutnyttjande och att göra det för maxtimmen, för lågtrafik, för olika delsträckor och på systemnivå. Det skulle dock krävas orimligt många analyser. För att avgränsa frågan har därför trafikanalyser genomförts där två olika turtätheter (5- och 10 minuterstrafik) prövats för 2030 och 5-minuterstrafik för 2050. Analyserna har genomförts för morgonens maxtimme. Övriga prognosförutsättningar redovisas sist i rapporten. Samtliga resultat från trafikanalyserna redovisas i PM Trafikprognoser.

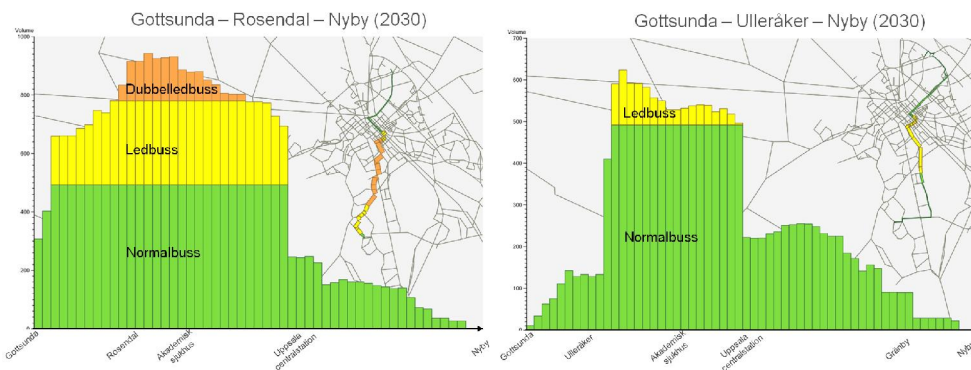
Trafikanalyserna visar att det resandet som genereras vid 10-minuterstrafik kan hanteras med BRT inom nästan hela Åttan. Vid Rosendal behövs dock ytterligare kapacitet för att möta resandeefterfrågan. Det kan ske genom ökad turtäthet, samordning med andra linjer eller med kapacitetsstarkare fordon, t.ex. med BRT (dubbelledade bussar). Om spårväg introduceras i det här skedet för hela Åttan fås ett stort kapacitetsöverskott på stora delar av sträckningen.


Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

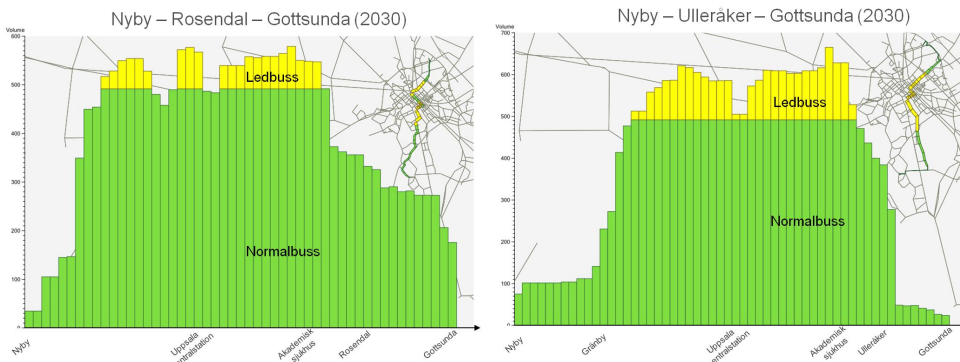


**Figur 17: Genomsnittlig belastning per delinje år 2030, 10-minuterstrafik**

Med 5-minuterstrafik år 2030 blir resefterfrågan betydligt större. BRT med enkelledade bussar är ur kapacitetssynpunkt tillräckligt i stora delar av systemet. På sträckan Rosendal-Resecentrum krävs dock en förstärkning, antingen i form av större fordon (dubbelledad buss), högre turtäthet eller andra lokala bussar. Spårväg bedöms även här vara ett överdimensionerat system.



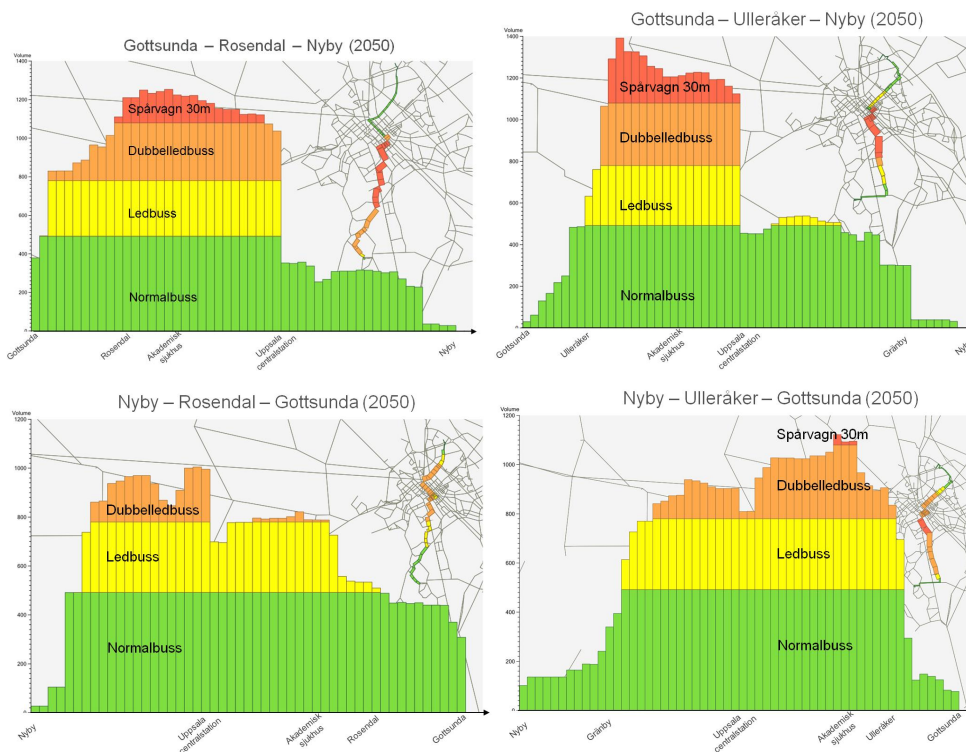
Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	



**Figur 18: Genomsnittlig belastning per delinje år 2030, 5-minuterstrafik**


År 2050 har resefterfrågan ökat som resultat av bl.a. befolkningstillväxt i olika stadsdelar. Med 5-minuterstrafik räcker inte kapaciteten till med BRT (dubbelledbuss) i de centrala och södra delarna av Uppsala. För att BRT ska klara efterfrågan behöver turtätheten öka. Påverkan på kapaciteten av en ökad turtäthet har inte analyserats.

Ett alternativ till BRT är att istället välja spårväg. Spårväg med 5-minuterstrafik är tillräckligt för att möta den efterfrågan som finns i de centrala och södra delarna av Uppsala. På den norra delen av åttan kommer spårväg att ha en överkapacitet. Här är BRT med enkel- eller dubbelledade bussar tillräckligt ur kapacitetssynpunkt.



**Figur 19: Genomsnittlig belastning per delinje år 2050, 5-minuterstrafik**



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5.1.2. Effekter


Tabell 4: Resande och kapacitet

Indikator	Buss	BRT	Stadsspårväg
<b>Antal resande 2030 på linje X1 och X2 i morgonens maxtimme</b>	3600 (5-minuterstrafik)	4400 (5-minuterstrafik)	2600 (10-minuterstrafik)
<b>Antal resande 2050 linje X1 och X2 i morgonens maxtimme</b>	6300 (5-minuterstrafik)	7650 (5-minuterstrafik)	7650 (5-minuterstrafik)
<b>Antal resande 2030 (m.h.t. spårfaktor* +5 %)</b> <small>*se separat avsnitt om spårfaktor nedan</small>			+5%
<b>Antal resande 2050 (m.h.t. spårfaktor* +5 %)</b> <small>*se separat avsnitt om spårfaktor nedan</small>			+5%
<b>Kapacitet 2030</b>	Normala bussar bedöms inte som tillräckliga för den resefterfrågan som finns 2030.	År 2030 kan BRT möta den resefterfrågan som finns med enkelledade bussar i 5-minuterstrafik i stora delar av systemet. Vid Rosendal behövs förstärkning, antingen genom dubbelledad buss, högre turtäthet eller andra lokala linjer.	År 2030 har stadsspårväg kapacitetsöverskott, både med 5- och 10-minuterstrafik.
<b>Kapacitet 2050</b>	Normala bussar bedöms inte som tillräckliga för den resefterfrågan som finns 2050.	År 2050 bedöms kapaciteten med BRT (dubbelledade bussar) inte räcka till med 5-minuterstrafik.	År 2050 har stadsspårväg den kapacitet som behövs för att möta den resefterfrågan som finns. En viss överkapacitet kommer att finnas i de norra delarna.

### Spårfaktor


Begreppet spårfaktor har olika betydelse i olika sammanhang. Den vanligast förekommande betydelsen är antagligen den som innebär att spårtrafik ökar resandet relativt likvärdig buslösning på grund av att spårtrafiken har vissa egenskaper som motsvarande busstrafik inte har. Det är emellertid svårt att påvisa eller avvisa förekomsten av spårfaktorn.

En lång rad studier har gjorts angående förekomsten av en spårfaktor. Resultaten från dessa är långt ifrån entydiga. Vissa drar slutsatsen att det finns en spårfaktor, medan andra kommer fram till motsatsen. 2010 genomförde Kottenhoff och Byström, KTH ett forskningsprojekt där de bland annat studerade litteraturen om spårfaktorn. Kottenhoff och Byströms slutsatser och rekommendationer är att man bör vara försiktig vid tolkningar av olika resultat om spårfaktorn pga. de motstridiga resultaten kring effekterna. Finns det en spårfaktor är den i så fall mer tydlig vid långväga resor.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Ett fåtal uppskattningar av storleken på en eventuell spårfaktor har gjorts. Exempelvis genomfördes en studie av parallell buss- och spårvägstrafik i Oslo. Man konstaterade att det förutom de traditionella komponenterna i viktad restid behövs någon ytterligare förklarande variabel för att modellmässigt återskapa de verkliga passage-rarflödena (Edwards, 2011). I den studien tolkades det som att den komponenten var spårfaktorn och att den i detta exempel motsvarade 10 % ökat resande.

Utifrån den stora osäkerhet som finns kring spårfaktorn är bedömningen att det finns det anledning att vara restriktiv i användningen av den. Ett rimligt antagande är därför att de egenskaper spårtrafiken har ökar resandet med cirka 5 procent. Därför räknas det modellberäknade kollektivtrafikresandet upp med 5 procent.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5.2. Attraktiv kollektivtrafik




### 5.2.1. Indikatorer

#### Komfort

Komfort framhålls ofta som en viktig egenskap för kollektivtrafiken. Genom att öka komforten i kollektivtrafiken minskar reseuppsiffringen och ökar därigenom tillgängligheten precis som restidsförbättringar gör. Exakt vad som ingår i begreppet komfort i kollektivtrafiken är däremot inte helt självklart eftersom det är ett mycket vitt begrepp. Begreppet inbegriper alltifrån lukter och temperatur till trängsel, vibrationer och tillgång till sittplats. Alla dessa låter sig idag inte kvantifieras även om vissa intuitiva slutsatser kan dras.

Eftersom komfort innehåller faktorer som inte är färdmedelsspecifika t.ex. lukt och sådana som det inte finns ett vedertaget sätt att mäta och kvantifiera är det bäst att endast bedöma sådant som är otvetydigt. En faktor som är starkt kopplad till komfort och som är enkel att mäta är trängsel och tillgången till sittplats. Här utvärderas

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

systemen därför systemen utifrån beläggningen i högtrafik vilket påverkar tillgången till både sittplats och trängseln.

### Enkelhet och tydlighet

Hur enkel kollektivtrafiken är att förstå beror delvis av hur tydlig den är. Dessa två begrepp hänger ihop. Både enkelheten och tydligheten är kopplade till kollektivtrafikens användbarhet. Vad som påverkar enkelheten och tydligheten är olika från person till person men är mycket kopplat till hur bekant och självförklarande miljön är.

För att bedöma de olika systemens enkelhet och tydlighet har närvaron i gaturummet i form av t.ex. körfält och spår valts som indikator. Detta gör det enkelt att hitta till hållplatser och förstå var man kan resa med linjen.

### Tillgänglighet för alla

Att kollektivtrafiken ska vara tillgänglig för alla är viktigt för att alla ska kunna använda tillgängligheten den erbjuder på ett självständigt sätt. Att alla på egen hand kan förstå och använda sig av kollektivtrafiken är viktigt inte bara för resenärerna, särskilt de med olika typer av funktionsnedsättningar, som får ökar självständighet men också för samhället som kan spara pengar genom att alla kan använda samma system och kostnader för t.ex. färdtjänst kan hållas tillbaka.

De indikatorer som valts för att bedöma tillgängligheten för alla är hur tillgänglighetsanpassade stationer och fordon är i termer om förekomsten av låggolv, hållplatsutrop etc.

### Robusthet

Robusthet är en egenskap som ofta framhålls i samband med samhällsviktiga funktioner som t.ex. transportsystemet. För transportsystemets del innebär robusthet möjligheten att hantera de störningar som uppstår på ett sätt som gör att det inte påverkar resenärer och gods. När det kommer till kollektivtrafiken kan man säga att robustheten består av vilka förutsättningar man ger systemet t.ex. i form av egna körfält vilket gör att den inte påverkas av övrigt system och dess förmåga att anpassa sig till störningar.

Två indikatorer har valts för att bedöma robustheten. Den första hur prioriterat systemet är i gaturummet vilket kan förväntas minska risken för störningar. Den andra är hur flexibelt systemet är i att hantera störningar genom möjligheten att ledas om.

### Snabbhet

Hur snabb kollektivtrafiken är, är viktigt av flera anledningar. Den kanske mest uppenbara är att det är en av huvudkomponenterna i att avgöra hur lång tid resenärernas resor tar och utgör alltså en viktig komponent i vilken tillgänglighet kollektivtrafiken bidrar med och hur attraktiv den upplevs. En annan mycket viktig aspekt är hur mycket trafik man kan producera, dels per tidsenhet (sittplatskilometer/h) men också rent ekonomiskt eftersom man behöver färre fordon för att klara av trafiken.


Snabbhet bedöms här utifrån två indikatorer, hastigheten på linjen och tiden mellan avgångarna vilket motsvarar väntetiden på stationen. Hastigheten på linjen påverkar både reseuppostringen, kapaciteten och driftskostnaderna. Turtätheten påverkar endast reseuppostringen.

### Samspel med övrig kollektivtrafik

Samspelet med övrig kollektivtrafik är här definierat som likheterna med befintligt system. Ett enhetligt system är viktigt dels eftersom det gör systemet enklare att förstå och dels för att det minskar driftskostnaderna genom att kollektivtrafiken kan använda sig av samma infrastruktur.

Samspelet med övrig trafik utvärderas med hjälp av två indikatorer. Den första är möjligheten att använda den övriga kollektivtrafikens infrastruktur och den andra är hur väl systemets trafikfunktion kompletterar den övriga kollektivtrafiken.




Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5.2.2. Effekter

Tabell 5: Attraktiv kollektivtrafik

Indikator	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Komfort</b>	I maxtimmen (2030) räcker kapaciteten i ett bussystem inte alltid till för alla resenärer. På Gottsunda-Nybylinjen uppstår trängsel mellan Rosendal och Centrum. 2050 är det väldigt trångt söderifrån in mot centrala Uppsala med ungefär dubbelt så många resenärer som sittplatser, även norrifrån är det trångt men inte lika trångt som söderifrån.	I maxtimmen (2030) räcker kapaciteten i ett BRT-system till för alla resenärer. 2050 räcker kapaciteten emellertid inte till alla som reser söderifrån in mot centrala Uppsala som mest är det 10-15% mer fler resenärer än vad det finns plats för. Norrifrån är det endast på en delsträcka där antalet resenärer överskrider kapaciteten något.	För spårvägssystemet finns det kapacitet så att det räcker till alla resenärer i maxtimmen, både 2030 och 2050.
<b>Enkelhet och tydlighet</b>	Bussystemet tar mindre gatuutrymme i anspråk vilket gör att den svarar dåligt mot indikatorn tydlighet.	BRT tar ganska mycket gatuutrymme i anspråk vilket gör att den svarar ganska bra mot indikatorn tydlighet.	Spårssystemet tar mycket gatuutrymme i anspråk vilket gör att den svarar väl mot indikatorn tydlighet.
<b>Tillgänglighet för alla</b>	Låggolv, automatiska hållplatsutrop ombord. Uppläsning av hållplatsinformation.	Samma som 0-alternativ.	Samma som 0-alternativ.
<b>Robusthet</b>	Bussystemet är lågt prioriterat i gaturummet vilket gör att risken för förseningar är stor, den svarar därför dåligt mot indikatorn prioritet. Bussystemet är emellertid i låg grad beroende av speciell infrastruktur vilket gör att det är mycket flexibelt och väl svarar mot flexibilitetsindikatorn.	BRT är prioriterat i gaturummet vilket gör att risken för förseningar är liten, den svarar därför väl mot indikatorn prioritet. Det är emellertid i ganska hög grad beroende av speciell infrastruktur vilket gör att det inte är särskilt flexibelt och därför svarar medelbra mot flexibilitetsindikatorn.	Spårväg är högt prioriterat i gaturummet vilket gör att risken för förseningar är liten, den svarar därför mycket bra mot indikatorn prioritet. Spårvägen är emellertid i hög grad beroende av speciell infrastruktur vilket gör den mycket oflexibel och svarar därför mycket dåligt mot flexibilitetsindikatorn.
<b>Snabbhet</b>	Bussystemet har hög turtäthet vilket gör att det svarar väl mot den indikatorn. Däremot har den lägre hastighet än de övriga systemen vilket gör att den svarar sämre mot den indikatorn.	BRT-systemet har hög turtäthet vilket gör att den svarar väl mot den indikatorn. Systemet har också en hög hastighet vilket gör att det också svarar väl mot den indikatorn.	Spårvägssystemet har sämre turtäthet än de andra systemen vilket gör att det inte svarar väl mot den indikatorn. Systemet har dock en hög hastighet vilket gör att det svarar väl mot den indikatorn.


Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### Samspel med övrig kollektivtrafik

Bussarna kan i hög grad använda befintlig infrastruktur varför de också svarar väl mot indikatorn beträffande att använda befintlig infrastruktur. Däremot kompletterar de inte direkt befintlig trafik med en ny funktion varför de svarar dåligt mot den indikatorn.

BRT kan till stor del använda sig av befintlig infrastruktur varför de också svarar väl mot indikatorn beträffande att använda befintlig infrastruktur. BRT kompletterar också den befintliga trafiken med en ny trafikfunktion varför den också svarar bra mot den indikatorn.

Spårvägens behov av egen infrastruktur i form av spår och depåer svarar dåligt mot indikatorn beträffande att använda befintlig infrastruktur. Däremot kompletterar den befintlig trafik med en ny funktion varför de svarar väl mot den indikatorn.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5.3. Stadsutveckling




### 5.3.1. Indikatorer

#### **Varumärkesbyggande och identitetsskapande**

Bidrar med något som gör att staden upplevs unik och/eller annorlunda på ett positivt sätt. Funktioner som underlättar integrering och mångfald och därigenom kreativa miljöer som möjliggör tillväxt och unik identitet.

#### **Exploateringsmöjligheter**



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Exploateringsmöjligheter kan definieras utifrån en rad olika perspektiv. Grundförutsättningen är dock att det finns någon form av fysiskt utrymme där exploateringen kan ske. Möjligheterna att exploatera i den fysiska avgränsningen styrs vidare av tekniska och geotekniska förutsättningar, möjligheter och begränsningar.

En annan central parameter avseende graden av exploateringsmöjligheter är prisnivå eller markvärdet, framförallt om exploateringen avser marknadsstyrda verksamheter som t ex marknadsprissatta bostäder eller lokaler. Prisnivån styr exploateringsmöjligheterna kraftigt då det är den som motiverar olika exploateringskostnader.

En tredje parameter som också är central avseende exploateringsmöjligheter är infrastrukturens kapacitet. Påverkan sker både direkt och indirekt. Indirekt genom att tillgänglighet och kapacitet påverkar markvärdet och direkt genom att om befintlig kapacitet överutnyttjas så kan det leda till omfattande trängseffekter. Slutligen bestäms även exploateringsmöjligheterna av politiska ramar genom kommunens planmonopol som reglerar markanvändningen genom olika former av planer.

### Markvärde

Markvärde beräknas utifrån den attraktivitet som ett läge i staden har. Attraktiviteten påverkar det pris som hushållen vill betala för nya bostäder som kan byggas till följd av förbättrad infrastruktur och service.

Vid beräkningen tas hänsyn till ortspriset på platsen idag (dvs. priset på befintliga bostäder). Modellen beräknar hur stor betydelse ökad tillgänglighet med kollektiva färdmedel har för betalningsviljan för nya bostäder. WSPs modell bygger på en analys av prisskillnader mellan olika områden givet olika tillgänglighet.

För Uppsalas del har en beräkning gjorts av hur en ökad tillgänglighet till arbetsmarknaden (hur många arbetsställen man når inom 30 minuter med kollektivtrafik) påverkar priserna så att om antalet arbetsplatser som nås ökar med 1 % så ökar bostadspriserna med 0,17 % (partiell effekt). Det finns dessutom en särskild effekt av närheten till en spårstation. Bostäder som ligger inom 500 meter från en station får en beräknad ökad betalningsvilja på knappt 1 400 kr/kvm. Detta gäller således inte alla kollektivtrafikalternativ och inte alla bostäder i ett större nyproduktionsområde.

### Pålitlighet och regional utveckling

Om man ska använda kollektivtrafiken som ett verktyg i stads- och regional utveckling är det viktigt att exploatörer och deras kunder har förtroende för att kollektivtrafiken kommer finnas där även i framtiden. Detta förtroende gör att de känner sig trygga i att området även i framtiden kommer ha god tillgänglighet. Detta förtroende kan skapas på flera sätt t.ex. genom att kollektivtrafikmyndigheter utvecklas till allt mer fungerande institutioner.

Hur välfungerande kollektivtrafikmyndigheten är som institution skiljer inte systemen åt. Däremot kan en bedömning av myndighetens vilja att inte minska trafik i olika system göras. Ju mer som investerats i ett system ju mindre benägen bedöms kollektivtrafikmyndigheten vara att dra in trafik och pålitligheten påverkas därmed positivt.

Kollektivtrafikens koppling till regional utveckling är nära sammankopplad till dess pålitlighet. Om exploatörer känner förtroende för kollektivtrafiken och den tillgänglighet den innebär vågar de också vara en del i att utveckla regionen. Vissa menar också att kollektivtrafikens varumärke kan vara ett verktyg i den regionala utvecklingen. Även detta är till stor del avhängigt på hur välfungerande institution kollektivtrafiken utgör men också andra värden, t.ex. att den upplevs som miljövänlig.


### Framkomlighet övrig trafik

Även om kollektivtrafik är viktigt, speciellt är städer, kan inte transportsystemet fungera utan andra färdmedel. Det är därför viktigt att kollektivtrafiken inte hindrar övrig trafik mer än vad som är acceptabelt eller önskvärt.

Eftersom det finns en begränsad mängd gatuutrymme så ökar kollektivtrafikens framkomlighet på bekostnad av övrig trafik. Omvänt gäller också att övrig trafiks framkomlighet sker på bekostnad av kollektivtrafikens. Det system som har hög prioritet i gaturummet medför alltså låg framkomlighet för övrig trafik.

### Stadsmiljö



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

En stor del av stadsmiljöns attraktionskraft avgörs av hur mellanrummen mellan husen möjliggör olika aktiviteter. Aktiviteterna delas in i tre grupper: Nödvändiga, frivilliga och sociala. För att stadsmiljön ska upplevas som meningsfull och attraktiv ska samtliga grupper av aktiviteter vara möjliga och stötta varandra.

Nödvändiga aktiviteter är vardagliga sysslor som måste genomföras, som att åka till jobbet, handla mat eller vänta på bussen. Frivilliga aktiviteter är sådana som är kopplade till rekreation, vad människor får lust med när vädret tillåter och vad stadsrummet möjliggör. Sociala aktiviteter uppstår när de nödvändiga och frivilliga aktiviteterna är uppfyllda och stöder spontana aktiviteter där man interagerar med varandra, aktivt eller passivt.


### Barriäreffekt

Barriäreffekter som försvårar människors eller flora och faunas rörelser mellan målpunkter eller deras möjlighet att uppleva sin omgivning (visuell barriär) har negativ påverkan på möjligheterna till stadsutveckling. För att undvika barriäreffekter bör hänsyn tas till stadsrummets rumsliga fördelning och åtgärder göras för att minimera påverkan av rörelsemöjligheterna mellan målpunkter. En attraktiv utformning kan bidra till att minska det upplevda avståndet i de fall omvägar är svåra att undvika.


## 5.3.1. Effekter

Tabell 6: Stadsutveckling


Indikator	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Varumärkesbyggande och identitetsskapande</b>	Liten effekt då systemet i stort integreras i befintlig miljö. Upplevs troligen som en förbättring av befintligt system men inte som något unikt som skapar identitet eller starkare varumärke.	Kan ha viss positiv effekt förutsatt att den ombyggnation av gaturummet som görs ges en unik och värdehöjande utformning. Om gaturummets utformning inte ges tillräcklig omsorg finns risk för negativ effekt om lösningen kräver bredare körfält och mer mark i anspråk.	Kan förväntas ha positiv effekt initialt då det upplevs nytt och spännande. Utformningen av spårområdet och utrustning, t ex kontaktledningsstolpar, kan ge en mer långvarig effekt förutsatt att de utformas med omsorg och bidrar till ett vackert gaturum. Gräsbevuxet spårområde kan utgöra ett nytt och unikt och positivt inslag i stadsbilden.
<b>Exploateringsmöjligheter</b>	Om nya busslinjer, stationer och trafikeringar påverkar restiden och därmed tillgängligheten till arbetsmarknaden för de nya områdena så kommer betalningsviljan för bostäder alternativt lokaler och därmed markvärdena att stiga vilket i sin tur leder till förbättrade exploateringsmöjligheter pga. ökade intäktsmöjligheter. Förbättrad kapacitet till området innebär också att risken för trängseffekter minskar och att exploateringsmöjligheterna därmed ökar. Uppställda klimatmål påverkas även av områdets tillgänglighet via kollektiva färdmedel och etablering av busslinjer innebär därmed indirekt ökade exploateringsmöjligheter.	Här gäller samma sak som för buss, med tillägget att tillgängligheten kan öka ytterligare med högre effektivitet på BRT. Anpassning av antal stopp påverkar dock möjligheten att få god tillgänglighet längs hela stråken. BRTs högre kapacitet leder till lägre risk för negativa trängseffekter. Komforten jämfört med traditionella busslinjer samt transportsystemets högre frekvens samt kortare restid bör även leda till ökad betalningsvilja och därmed ökade exploateringsmöjligheter jämfört med traditionella busslinjer. Detta gäller särskilt om BRT-linjen trafikerar större kontorsområden.	Ofta jämförs en spårvägs kapacitet med BRT avseende såväl frekvens, snabbhet, komfort och orienterbarhet. Givet att samma form av tillgänglighet uppnås med spårväg som med BRT bör därför exploateringsmöjligheterna bli desamma. Ett återkommande antaganden är dock att spårväg leder till högre attraktivitet och därmed förbättrade exploateringsmöjligheter än busslösningar. Det finns dock inga empiriska studier i Sverige som entydigt stöder detta påstående. Graden av tillgänglighet är det som primärt påverkar prisnivå och exploateringsmöjlighet visar däremot ett flertal studier. Ett parallellt spårvägsprojekt i Sverige just

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

	er.		<p>nu är den planerade utbyggnaden av spårväg i Lund till Brunnsbrogården. Projektet som helhet visar på kraftigt stigande prisnivåer samt möjlighet till utökad exploatering, men hur stor påverkan just spårväg har på detta är mycket svårbedömt. Dels skulle sannolikt en BRT-lösning löst själva kapacitetsfrågan och dels beror värdeeffekten i området av en rad andra parametrar också - inte minst den pågående utbyggnaden av ESS och MAX IV. Fastighetsägare i regionen har dock uttalat en större vilja att exploatera om staden bygger spårväg än buss. En tydlig positiv effekt med spårväg som inte uppstår med buss lika naturligt är tydligheten i kollektivtrafikens sträckning. En tydlighet som leder till ökad orienterbarhet för användarna och en tydligare markering av stråket. Detta i sin tur kan stärka de olika hållplatslägena kommersiellt.</p>
<b>Markvärde</b>	Om nya busslinjer, stationer och trafikeringar påverkar restiden och därmed tillgängligheten till arbetsmarknaden för de nya områdena så kommer betalningsviljan för bostäder och därmed markvärdena att stiga	Här gäller samma sak som för buss, med tillägget att tillgängligheten kan öka ytterligare med högre effektivitet på BRT. Anpassning av antal stopp påverkar dock möjligheten att få god tillgänglighet längs hela stråket. Sannolikt minskar antal stopp/stationer på BRT jämfört med buss till följd av investeringskostnader i infrastruktur, vilket minskar tillgängligheten.	Stadsspårväg har fördelen jämfört med de andra lösningarna att den är minst flexibel och därmed mest pålitlig. Spårren och stationerna kommer att ligga kvar. Det är sannolikt detta som påverkar den ökade betalningsviljan för närheten till en spårstation, jämfört med en busshållplats (som lättare kan flyttas).
<b>Pålitlighet och Regional utveckling</b>	Buss är ett flexibelt färdmedel vars utbud kan justeras om regionen t.ex. får ont om pengar eller behöver utbudet någon annanstans.	BRT är ett ganska flexibelt färdmedel vars utbud delvis kan justeras om regionen t.ex. får ont om pengar. Systemet kräver dock viss infrastruktur vilket gör att det finns begränsad alternativ användning. Detta gör att det är mindre sannolikt att det sker utbudsförändringar i ett BRT-system än i ett bussystem vilket medför att utbudet är pålitligare och därför är ett bättre verktyg i regional utveckling.	Spårväg är ett oflexibelt färdmedel vars utbud i begränsad mån kan justeras om regionen t.ex. får ont om pengar. Systemet kräver specifik infrastruktur vilket gör att det knappast finns någon alternativ användning. Detta gör att det är mindre sannolikt att det sker utbudsförändringar i ett spårvägssystem än i ett BRT- eller bussystem. Detta medför att spårvägen enligt detta synsätt är pålitligare och alltså är

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

			ett bättre verktyg i regional utveckling.
<b>Framkomlighet för övrig trafik</b>	Eftersom busstrafiken inte har så hög prioritet i gaturummet påverkar den heller inte framkomligheten för övrig trafik så mycket, däremot har den en ganska hög turtäthet vilket gör att framkomligheten för övrig trafik påverkas.	BRT-systemet kombinerar hög prioritet i gaturummet med hög turtäthet och påverkar därför framkomligheten för övrig trafik i stor utsträckning.	Spårvägssystemet har hög prioritet i gaturummet vilket påverkar framkomligheten för övriga fordon. Systemet har emellertid förhållandevis låg turtäthet vilket är positivt för framkomligheten för övrig trafik.
<b>Stadsmiljö</b>	Ingen påverkan på befintlig stadsmiljö och dess funktioner.	Ingen påverkan på befintlig stadsmiljö och dess funktioner. Finns möjligheter att förbättra stadsmiljön i och med ombyggnad av gaturummen	Ingen påverkan på befintlig stadsmiljö och dess funktioner. Finns möjligheter att förbättra stadsmiljön i och med ombyggnad av gaturummen.
<b>Barriäreffekt</b>	Ingen ytterligare barriäreffekt	Ingen ytterligare barriäreffekt	En viss barriäreffekt p.g.a. spår och övrig till spårväg knuten infrastruktur, dock beroende på utformning och lokalisering av tillgängliga passager.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5.4. Miljö och hälsa



### 5.4.1. Indikatorer


#### **Buller**

Med buller menas oönskat ljud som kan vara en risk för olägenhet för människor. Även en ljudalstring som är lägre än riktvärdena kan betraktas som buller och som en störning i bemärkelsen oönskat ljud, men den innebär inte att åtgärder behöver vidtas. Den 2 jan 2015 trädde nya bestämmelser rörande trafikbuller i kraft, dels i Plan- och Bygglagen (PBL) och dels i 26 kap 9a§ i Miljöbalken (MB). Riktvärden för buller utomhus för spårtrafik, vägar och flygplatser finns angivet i förordningen (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader.

#### **Vibrationer**

Vibrationer kan orsaka skador på byggnader och andra typer av anläggningar. Varken stomljud eller vibrationer regleras i trafikbullerförordningen, men man bör alltid ta hänsyn till dessa i samband med detaljplanering. Enligt



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Boverket används som riktlinjer vanligen maximalnivå 30 dBA slow för stömljud och att kännbara vibrationer inte ska förekomma (där känseltröskeln är cirka 0,3 mm/s). I samband med den nationella bullersamordningen, pågår ett arbete att ta fram underlag för riktvärden för stömljud och vibrationer.

### Naturmiljö

Naturmiljö är ett samlat begrepp för de livsmiljöer, arter och ekologiska funktioner som finns inom ett område. Naturmiljö omfattar både naturliga miljöer (t ex sumpskogar) men även områden med naturvärden som påverkas av människor (t ex alléer). Olika naturmiljöer har olika förutsättningar för biologisk mångfald. En naturmiljöes biologiska värde beror bland annat av dess storlek, kontinuitet, komplexitet och läge i förhållande till andra naturmiljöer. Möjlighet till spridning av växter och djur mellan olika livsmiljöer är viktigt för att upprätthålla stabila ekologiska system.

### Kulturmiljö

Med kulturmiljö menas av människan påverkade spår i landskapet som berättar om de historiska skeenden och processer som lett fram till det landskap vi ser idag. Vardagens livsmönster kan följas genom tiden i landskapets fysiska strukturer. Det kan gälla allt från enskilda objekt till stora landskapsavsnitt och tidsmässigt spänna över allt från förhistoriska lämningar till dagens bebyggelsemiljöer.

Kulturmiljön bidrar till en stimulerande livsmiljö och är en betydelsefull resurs för rekreation, friluftsliv, turism- och besöksnäring. Vid planeringen av nya områden finns det ett ansvar (och en skyldighet vid lagskyddade landskap och bebyggelse) att ta tillvara och utveckla kulturmiljön för kommande generationer.

I samhällsplaneringen är det viktigt att värna kulturmiljövärden genom att identifiera historiska samband och upprätthålla en kontinuitet i miljön. Med insikt om karaktärsdrag och dess känslighet ges förutsättningar för en medveten planering. I processen ställs det krav på att skyddsområden respekteras och att fragmentisering av miljöerna undviks i samband med exploatering och förändrad markanvändning. Vidare bör intilliggande exploateringar inte verka störande. Vid förändring bör detta utföras på ett sätt som tar till vara, och gärna förstärker, miljöns värden och platsens historia.

### Trafiksäkerhet

Risk för dödade och skadade. Avser ombord på fordon, i konflikt med fordon samt anläggningen i övrigt (passagerare samt övriga trafikanter). Omfattar även hur passagerare tar sig till hållplats. Bygger på känd, evidensbaserad forskning som primärt hämtas från TÖI:s sammanställning och värdering i Trafiksikkerhetshandboken. Kan kompletteras med olycksdata, t ex STRADA.


### Grundvatten

Uppsalaåsen försörjer omkring 95 % av alla som bor i Uppsala kommun med dricksvatten. Vattenskyddsområde för dricksvattentäkt innebär bland annat att det ställs högre krav på dagvattenhantering. Till exempel får inte infiltration av dagvatten ske inom inre skyddszon för Uppsalaåsen. Vidare behöver dispens från skyddsföreskrifterna sökas samt skyddsåtgärder vidtas för att skydda dricksvattentäkten, när markarbeten ska ske. En majoritet av delsträckorna ligger inom vattenskyddsområde för dricksvattentäkten Uppsalaåsen.

### Luft

Luftföroreningar har en negativ påverkan på hälsa och miljön. De kan dels göra människor sjuka och dels förkorta den förväntade livslängden. Luftföroreningar kan även orsaka växtskador, korrosion, nedsmutsning, övergödning, försurning samt klimatförändringar. Regeringen har utfärdat en förordning med miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, luftkvalitetsförordningen (2010:477). Denna baseras framför allt på krav i EU-direktiv. De flesta normerna är så kallade gränsvärdesnormer som ska följas, medan några är så kallade målsättningsnormer som ska eftersträvas.


Trafiken kan ge upphov till utsläpp genom avgaser och partiklar. Partiklar kan till exempel frigöras vid förslitning av bromsar och hjul eller när dubbdäck sliter på vägbanan.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	


### 5.4.1. Effekter

Tabell 7: Effekter på miljö och hälsa

Indikator	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Buller</b>	Vid 2050 kommer buss att vara eldrivna, vilket innebär att däcksbuller skulle vara den huvudsakliga källan till buller. Det innebär att bussarna blir mycket tysta i de flesta av de tätbebyggda miljöerna jämfört med dagens bussar. Dock uppstår liknande problem med stomljud som för spårväg, då elbussar blir avsevärt tyngre än buss med förbränningsmotor.	Vid 2050 kommer BRT att vara eldrivna, vilket innebär att däcksbuller skulle vara den huvudsakliga källan till buller. Det innebär att bussarna blir mycket tysta i de flesta av de tätbebyggda miljöerna jämfört med dagens bussar. Dock uppstår liknande problem med stomljud som för spårväg, då elbussar blir avsevärt tyngre än buss med förbränningsmotor.	Spårvagnar kan ge upphov till buller på olika sätt. T ex uppstår ljud vid kontakten mellan räls och hjul. Gnisslande ljud kan även uppstå vid inbromsningar. På spårvagnens tak finns ofta generatorer, kylsystem eller växelriktare som även de kan bullra. Val av vagnstyp och spårvägens utformning avgör hur mycket buller som uppstår. Spårväg kan även ge upphov till stomljud på vissa känsliga sträckor.
<b>Vibrationer</b>	Elbussar är avsevärt tyngre än buss med förbränningsmotor vilket innebär att elbussar kan ge upphov till vibrationer på samma sätt som spårväg.	Elbussar är avsevärt tyngre än buss med förbränningsmotor vilket innebär att elbussar kan ge upphov till vibrationer på samma sätt som spårväg.	Spårväg kan ge upphov vibrationer men mycket kan förebyggas vid anläggandet och genom underhåll. Om en byggnad kommer att påverkas av vibrationer eller inte beror dels på stommens utformning dels byggnadens grundläggning och markförhållandena på platsen, t ex lera, berg eller morän. Genom att vibrationsisolera under spårbädden vid nybyggnad, samt att underhålla banan med regelbunden slipning, och spårvagnar med regelbunden svarvning av hjul förebyggs uppkomsten av vibrationer.
<b>Naturmiljö</b>	Buss innebär inte att befintligt gatuutrymme tar mer mark i anspråk. Därmed har det heller inga negativa effekter på naturmiljön.	I stort sett i befintligt gatuutrymme. Inga till små negativa effekter på naturmiljön. Dock stora negativa effekter på naturmiljön för delsträcka 15a genom Rudammsdalen.	Generellt för samtliga sträckor är att värdefulla träd och/eller alléer kan påverkas eller försvinna vid anläggande av spårväg. Dock stora negativa effekter på naturmiljön för delsträcka 15a genom Rudammsdalen.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

<b>Kulturmiljö</b>	I befintligt gatuutrymme. Inga negativa effekter på kulturmiljön.	I stort sett i befintligt gatuutrymme. Inga till små negativa effekter på kulturmiljön. Dock stora negativa effekter på kulturmiljön för delsträcka 15a genom Ruddammsdalen.	Flera sträckor innebär en breddning av befintligt gatuutrymme. Dock bedöms detta ge inga till små negativa effekter på kulturmiljön. Dock stora negativa effekter på kulturmiljön för delsträcka 15a genom Ruddammsdalen.
<b>Trafiksäkerhet</b>	Prioritering i signaler kan vara svåra att förstå för övriga trafikanter. Speciellt oskyddade trafikanter har en tendens att ta risker och gå eller cykla/köra mot rött när de bedömer det som riskfritt. Det är därför alltid en risk med mer komplicerade trafiksignaler. Bussar som har prioritet har också högre hastighet vilket leder till större risk för svåra personskador vid en kollision. Den ökade risken bedöms dock som relativt liten.	Samma säkerhetsrisk med prioritering som för Buss. Till detta tillkommer en utbyggnad med fler körfält eller att befintliga körfält görs om till kollektivtrafikfält. Detta gör trafiksituationen svårare att överblicka vilket tillsammans med högre hastigheter samt olika hastighet i olika körfält, påverkar trafiksäkerheten negativt. Hållplatser i mitten av gatan kan också utgöra en ökad risk. Genom att prioritera säkerheten vid utformning av hållplatser, övergångsställen och korsningar kan de ökade riskerna till stor del förebyggas.	Förutom de trafiksäkerhetsproblem som finns för BRT tillkommer spårvagnens längre bromssträckor, fordonens utformning och spårens negativa effekt för cyklister och fotgängare även när spårvagnen inte är där. Även personskador ombord tenderar att var fler än på bussar. Spårvagnsolyckor medför ofta svåra personskador de måste därför förebyggas så långt det är möjligt. För att minska riskerna krävs att man vid utformning av spårvagnsmiljöer väljer de mest trafiksäkra utformningarna.
<b>Grundvatten</b>	I befintligt gatuutrymme. Inga negativa effekter på Uppsalaåsens dricksvattentäkt.	I stort sett i befintligt gatuutrymme. Inga negativa effekter på Uppsalaåsens dricksvattentäkt. Skyddsåtgärder behöver vidtas vid anläggandet av delsträcka 5 och 10.	Flera sträckor innebär en breddning av befintligt gatuutrymme. Detta bedöms i driftskedet inte ge några negativa effekter på Uppsalaåsens dricksvattentäkt. Skyddsåtgärder behöver vidtas vid anläggandet.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	


### Luft (partiklar)

Valet av fordon, dess tekniska lösning samt vilket bränsle som används avgör hur mycket utsläpp som genereras. Gemensamt för samtliga bussar oberoende av vilket bränsle som väljs är att de ger upphov till miljöfarliga partiklar genom bland annat slitage av vägbanor, däck och bromsar. Elbussar är avsevärt tyngre än buss med förbränningsmotor vilket innebär att elbussar har ett större slitage på vägbana, däck och bromsar.

Valet av fordon, dess tekniska lösning samt vilket bränsle som används avgör hur mycket utsläpp som genereras. Gemensamt för samtliga bussar oberoende av vilket bränsle som väljs är att de ger upphov till miljöfarliga partiklar genom bland annat slitage av vägbanor, däck och bromsar. Elbussar är avsevärt tyngre än buss med förbränningsmotor vilket innebär att elbussar har ett större slitage på vägbana, däck och bromsar.

Spårväg förväntas inte alstra några utsläpp.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5.5. Genomförbarhet



### 5.5.1. Indikatorer

#### **Planprocess**


Med indikatorn avses hantering och komplexitet innan arbete med bygghandling och produktion kan påbörjas.

#### **Byggbarhet**

Möjlighet att genomföra i förhållande till befintlig anläggning och omgivning.

#### **Tillståndsbehov**

Avser hantering av tillstånd och dispenser, tillståndsansökan enligt Miljöbalken och/eller Kulturmiljölagen samt eventuellt även plan- och bygglagen innan arbete med bygghandling och produktion kan påbörjas.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### Möjlighet till depå

Sex stycken möjliga depålägen har studerats i en separat studie.

Utifrån den genomförda analysen bedöms de mest fördelaktiga lägena finnas i Nyby i Uppsalas norra delar samt vid SLU i södra Uppsala. Läget i Nyby bedöms vara något mer fördelaktigt främst på grund av mindre påverkan på natur- och kulturmiljö.

Analysen och fullständiga resultat redovisas i PM Depå.


### Drift av infrastrukturanläggning

Jämförande bedömning av kostnadsbilden för drift av infrastrukturanläggningen.

## 5.5.2. Effekter


Tabell 8: Genomförbarhet

Indikator	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Planprocess</b>	Inga nya planer behövs	<p>En BRT-lösning kräver i första hand att markanvändningen ska prövas. Detta kan lösas med hjälp av nya DP eller ändring av befintliga. DP-instrumentet används dels för att med hjälp av planbestämmelser föreskriva markanvändning dels för att kunna ta mark i anspråk på fastigheter som kommunen inte äger.</p> <p>För de sträckor där kommunen inte har tillgång till mark eller där markanvändningen inte medger denna typ av trafik behöver nya detaljplaner upprättas eller befintliga detaljplaner ändras. Planprocessen följer PBL och miljöbalkens bestämmelser och kräver medborgardialog och beslut om betydande miljöpåverkan.</p> <p>Viktigt att notera är att detaljplanerna, i de områden som för närvarande är under exploatering, tar begränsad hänsyn till framtida kollektivtrafiksatsningar vilket gör att även i dessa områden kan ändring av detaljplan behöva göras. Beroende på bland annat miljöpåverkan från till exempel buller, kan även ändring av detaljplan kräva en full planprocess.</p> <p>En väl förberedd och förankrad process ger positiva effekter</p>	<p>En stadsspårväg innebär att både markanvändningen och den tekniska anläggningen ska prövas. Det gör att både PBL och lagen om byggande av järnväg ska tillämpas. De två planinstrumenten används dels för att med hjälp av planbestämmelser föreskriva markanvändning dels för att kunna ta mark i anspråk på fastigheter som kommunen inte äger. Det går dock att samordna processerna med varandra gällande plan, samråd och eventuell MKB.</p> <p>Processen blir något mer omfattande än för BRT-lösningen men kan med god framförhållning och samverkan hållas på i princip samma nivå som detaljplanprocessen. Planprocesserna kräver medborgardialog och beslut om betydande miljöpåverkan samt god förankring.</p> <p>Viktigt att notera är att detaljplanerna, i de områden som för närvarande är under exploatering, tar begränsad hänsyn till framtida kollektivtrafiksatsningar vilket gör att även i dessa områden kan ändring av detaljplan behöva göras. Beroende på bland annat miljöpåverkan från till exempel buller,</p>

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

		och acceptans för projektets genomförande. Samtidigt kan en icke väl genomförd process leda till förseningar vilket är negativt för projektet. Fortsatt hantering måste därför studeras för att få en effektiv process.	kan även ändring av detaljplan kräva en full planprocess.  En väl förberedd och förankrad process ger positiva effekter och acceptans för projektets genomförande. Samtidigt kan en icke väl genomförd process leda till förseningar vilket är negativt för projektet. Fortsatt hantering måste därför studeras för att få en effektiv process.
<b>Byggbarhet</b>	Liten påverkan på omkringliggande trafik under byggtiden Inget eller marginellt utrymmesbehov, förutom befintligt gaturum Genomförbart på samtliga delsträckor utan större, fysiska ombyggnader.	Stor påverkan på trafik under byggtiden, mycket beroende på val av utformning av hållplatser I centrala delar stor påverkan på övrig biltrafik (och kollektivtrafik). Genomförbart på samtliga delsträckor	Mycket stor påverkan på omkringliggande trafik under byggtiden, inte minst med tanke på omfattande ledningsomläggning. I centrala delar stor påverkan på övrig biltrafik och kollektivtrafik. Genomförbart på samtliga delsträckor dock med stor variation vad gäller påverkan på befintlig trafik, markintrång mm
<b>Tillståndsbehov</b>	Ej relevant.	För delsträcka 5 och 10, där breddning bedöms vara aktuell kommer dispenser behövas för bl.a. markarbeten inom vattenskyddsområde, schakt vid värdefulla träd, borttagande av allé. Dessutom utgör nr 10 ett arkeologiskt bevakningsområde vilket innebär att detta ska undersökas/grävas ut innan ny gata kan byggas. Delsträcka 5 berör ett markavvattningsföretag vilket innebär en särskild handläggning.	Om man väljer att göra en järnvägsplan istället för flera detaljplaner, omfattar järnvägsplanen vissa dispenser. Särskilda dispenser behöver då sökas för markarbeten inom vattenskyddsområde, 12:6-samråd behöver hållas. För de delsträckor där fornminnen kan beröras eller som utgör arkeologiskt bevakningsområde behöver tillstånd/undersökning inhämtas från Länsstyrelsen. Delsträcka 5 berör ett markavvattningsföretag vilket innebär en särskild handläggning.
<b>Möjlighet till depå</b>	Både läget i Nyby och läget vid SLU är möjliga. Möjlighet att förlägga depå i ett flertal lägen även i perifera lägen finns.	Både läget i Nyby och läget vid SLU är möjliga. Möjlighet att förlägga depå i ett flertal lägen även i perifera lägen finns.	Både läget i Nyby och läget vid SLU är möjliga. Endast möjligt att förlägga i anslutning/nära anslutning till linjen.
<b>Drift av infrastruktur-anläggning</b>	Lika som idag	Ökat underhåll för bland annat hållplatser. En breddning ger ökade kostnader för bland annat snöröjning och beläggning-sunderhåll	Högre underhållskostnad kopplat till bland annat elsystem och spår. Lika BRT vad gäller snöröjning, plattformar och liknande.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5.6. Ekonomi




Det finns olika kostnader och intäkter kopplade till det framtida kollektivtrafiksystemet i Uppsala. Nedan redovisas dessa kostnader och intäkter; anläggningskostnaden, kostnaden för drift- och underhåll av fordon, kostnaden för underhållet av anläggningen, samt intäkter från försäljning av biljetter. Först redovisas kostnaden/intäkten var för sig för de respektive systemen, samt för 0-alternativet - Buss. Därefter görs en sammanställning med syfte att ge en helhetsbild av ekonomin för såväl BRT som Stadsspårväg.

### 5.6.1. Anläggningskostnad

#### Kalkylarbetets genomförande

Inom ramen för systemvalsstudien har det upprättats en kostnadsbedömning för de infrastrukturåtgärder som krävs. Kostnadsbedömningen med metod och förutsättningar beskrivs utförligare i PM Kostnadsbedömning. Kostnadsbedömningen är utförd enligt vedertagen branschpraxis och är uppbyggd som en traditionell kalkyl,



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

där kostnadsbedömningarna tas fram genom att multiplicera antagna mängder med antagna å-priser per kalkylpost.

Å-priser/nyckeltal är hämtade från olika stadsspårvägs- och vägprojekt:

- Tvärbanan
- Stadsspårväg City
- Stadsspårväg Syd
- Norrköpings Stadsspårvägsförlängning Ljura - Hageby
- Stadsspårväg Lund C - ESS
- Ulms nybyggnation av Stadsspårvägslinje 2
- WSP Analys & Strategi – Buss, BRT och Stadsspårvägsjämförelse
- TramStore 21
- Roslagsbanan
- Deutsche Bahns kostnadskatalog för projekt i tidigt skede
- Bussdepåerna i Gustavsberg, Fredriksdal, Gubbängen, Tomtebodan och Sundsvall

För projekteringskostnaden har dessutom projekten Spårväg City och Spårväg Syd fungerat som referenser.

Bedömningens detaljeringsgrad står i proportion till den faktiska kunskap som finns på varje post; dvs. på mycket grov utredningsnivå, med följderna att osäkerheterna ibland är mycket stora. Varje kalkylpost har bedömts med ett min-, max- och troligtvärde för att kunna beräkna ett viktat medelvärde. Minvärdet kan betraktas som en möjlighet och maxvärdet som en risk.

Depåkostnaderna har tagits fram med hjälp av schablonkostnader hämtade från projekten BussPunkten och TramStore 21 rapport "Bau von nachhaltigen und effizienten Straßenbahnbetriebshöfen für das 21. Jahrhundert".

Det finns många stora osäkerheter i kostnadsbedömningen, både på byggkostnader och administrations- och projekteringskostnader som påverkar totalsummorna. Osäkerheterna består av variabla kostnader och mängder samt brist på detaljerad projektering och undersökningar. Poster som inte är fullt utredda baseras till viss del på antaganden och mallar. Det medför att kostnadsbedömningen hamnar i ett stort spann.


### Förutsättningar

Såväl buss, BRT som Stadsspårväg förutsätts köra i befintlig gatumiljö på antingen egen bana, i kollektivtrafikkörfält eller i blandtrafik enligt de studier av delsträckor som har genomförts (se PM Delsträckor). För 0-alternativet buss görs inga egentliga anläggningsåtgärder då bussarna planeras trafikera de befintliga vägarna, endast vägmålning, nya signaler samt nya hållplatser tillkommer. Hållplatserna i BRT respektive Stadsspårvägsalternativet är betydligt mer påkostade än de i 0-alternativet.

I tabellen nedan redovisas vad som ingår i anläggningskostnaden för respektive system.

**Tabell 9: Åtgärder som ingår i kalkylen för respektive system.**

	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
Mark- och fastighetsinlösen för planlagd mark		X	X
Buller- och fasadåtgärder			X
Rivning och demontering		X	X
Hållplatser	X	X	X
Tillfällig stödmur/spont			X
Permanent stödmur/spont		X	X

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Geotekniska förstärkningsåtgärder		X	X
Markarbeten spår inkl. dränering			X
Kanalisation			X
Ledningsarbeten		X	X
Väg	X	X	X
Gång- och cykelväg		X	X
Cirkulationsplatser		X	X
Räcken, stängsel		X	X
Grönytor och plantering		X	X
Spår			X
Växlar			X
El/kontaktledning			X
Signalteknik (prio)	X	X	X
Wig-Wag signal			X
Trafikantinformationsutrustning		X	X


### Kostnader

Anläggningskostnaderna presenteras i tabellen nedan för 0-alternativet, BRT och stadsspårväg. Depåernas anläggningskostnader har beräknats med hjälp av följande nyckeltal:

- Buss 4,0 mkr/fordon
- BRT 4,9 mkr/fordon
- Stadsspårväg 7,3 mkr/fordon

**Tabell 10: Anläggningskostnader med 50-procentig sannolikhet.**

	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Infrastrukturkostnad</b>	ca 80 Mkr	ca 1 470 Mkr	ca 4 290 Mkr
<b>Depåkostnad</b>	ca 160 Mkr	ca 200 Mkr	ca 290 Mkr
<b>Total anläggningskostnad</b>	<b>ca 240 Mkr</b>	<b>ca 1 670 Mkr</b>	<b>ca 4 580 Mkr</b>

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 5.6.2. Drift- och underhållskostnader för fordon

### Kalkylarbetets genomförande

Nedan redovisas beräknade kostnader för drift och underhåll för fordon. Värdena (kostnad per fordonskilometer) för spårvagn är hämtade från Stockholms Trafikförvaltnings prognosmodell SAMS 2.0 och värdena för buss har lämnats av UL och bygger på avtalskostnad för upphandlad trafik. Kostnaden för BRT är en uppräknig av kostnaden för buss. En dubbelledad buss har antagits vara 60 % dyrare än en enkelledad buss.

Kostnaderna per fordonskilometer har multiplicerats med antal utbudskilometer. Därefter har diskonterade kostnader för hela kalkylperioden räknats fram. Detta för att kostnaderna ska bli jämförbara med de investeringskostnader som redovisas för infrastruktur.

### Förutsättningar

Drift- och underhållskostnaden för fordon avser den kostnad kommun och landsting får betala för aktuellt trafikutbud. Kostnaden omfattar fasta och rörliga kostnader för rullande materiel bl.a. investeringskostnader i fordon, personalkostnader, bränsle och underhållskostnader.

De olika systemen antas trafikeras med olika turtäthet under högtrafik, beroende på att passagerarkapaciteten för olika fordon skiljer sig åt (se kapitel 4 och 5).

**Tabell 11: Trafikeringsförutsättningar.**

	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Högtrafik</b>	5-minuterstrafik	5-minuterstrafik	10-minuterstrafik
<b>Stomtrafik</b>	10-minuterstrafik	7,5-minuterstrafik	10-minuterstrafik


### Kostnader

Tabellen nedan visar kostnaderna för drift och underhåll av fordon. Kostnaderna redovisas för hela perioden dvs. 60 år.

**Tabell 12: Kostnader för drift och underhåll av fordon**

	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Kostnader för drift och underhåll av fordon</b>	2 400 Mkr	3 900 Mkr	1 800 Mkr

Förklaringen till att kostnaden för spårväg blir lägre än för övriga alternativ, trots en klart högre investeringskostnad per fordon, är att spårvagnens livslängd är ca tre gånger så lång. Därtill krävs fler fordon (p.g.a. högre turtäthet) för att buss och BRT ska ge en kapacitet vilken motsvarar spårvägens.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 5.6.3. Underhållskostnader för infrastrukturen

#### Kalkylarbetets genomförande

För att beräkna underhållskostnaderna av infrastrukturen för buss och BRT har en kostnad av 250 kr/m årligen använts. Kostnaden bygger på den snittkostnad för bussbanor som har tagits fram av Trafikverket för stora städer (Göteborg, Malmö och Uppsala, se Bus Rapid Transit – ett kollektivt färdssätt med framtid 2013:104, Trafikverket). För buss- och BRT-depån har antagits en storlek mellan 13 000 och 15 000 m<sup>2</sup> med underhålls- och driftskostnader på ca 70 kr/m<sup>2</sup> per år.

För stadsspårväg har antagits en kostnad om 1000 kr/m årligen. Kostnaden baseras dels på de kostnader som presenteras i Trafikverkets ovan nämnda rapport samt på uppgifter från Norrköping där kostnaden uppgår till 1 mkr/km dubbelspårig spårväg<sup>1</sup>. Depåunderhållskostnaderna har beräknats på grundval av Lunds depåutredning<sup>2</sup>.

Till kostnaderna för linjerna har adderats en kostnad för hållplatser på 17500 kr/hållplats årligen.

#### Förutsättningar

För både BRT och spårväg har en underhållskostnad räknats för 22 km ny bana samt 30 nya hållplatser.

#### Kostnader

Tabellen nedan visar kostnaderna för drift och underhåll av infrastruktur och depåer. Både kostnaderna per år och för hela perioden dvs. 60 år redovisas.


Tabell 13: Underhållskostnader

	Buss (0-alternativ)		BRT		Stadsspårväg	
	Under hela perioden (60 år)	Per år	Under hela perioden (60 år)	Per år	Under hela perioden (60 år)	Per år
<b>Kostnader för underhåll av bana och hållplatser</b>	177 Mkr	6 Mkr	177 Mkr	6 Mkr	664 Mkr	22,5 Mkr
<b>Underhållskostnader depå</b>	27 Mkr	0,9 Mkr	32 Mkr	1,1 Mkr	192 Mkr	6,5 Mkr

<sup>1</sup> Telefonintervju med Martin Schmidt, Norrköpings kommun 2016-06-09

<sup>2</sup> <http://www.sparvagnariskane.se/wp-content/uploads/2012/05/Dep%C3%A5utredning-Lund-ver-2-130906.pdf>



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 5.6.4. Biljettintäkter

Biljettintäkterna för de olika systemen har beräknats både per år och för hela 60-årsperioden.

#### Kalkylarbetets genomförande

Resandemängder och biljettintäkter har beräknats utifrån de trafikprognoser som genomförts för 2030. Resultaten visar att BRT jämfört med buss genererar cirka 20 miljoner kronor mer i intäkter per år. För att beräkna totala biljettintäkter per år har antalet resenärer med buss multiplicerats med genomsnittlig trafikintäkt för Uppsala län år 2015 (intäkten var 14,68 kr per resande enligt Trafikanalys statistik<sup>3</sup>). Effekten för spårväg har baserats på BRT och beräknats med hjälp av elasticitetsberäkningar, se faktaruta *Elasticitetsberäkningar*.

En kritik som ibland riktas mot modellberäkningar av resandevolymer är att beräkningsmodellerna är ofullständiga när det gäller att beskriva hur resenärer attraheras av spårväg. För att ta hänsyn till att även andra faktorer attraherar resenärer med spårväg än de som påverkar resandet med buss och BRT, har en spårfaktor på 5 procent lagts ovanpå elasticitetsberäkningen, se kapitel 5.1.

#### Förutsättningar


Samma förutsättningar för turtäthet har antagits som tidigare. Det betyder att turtätheten för BRT har antagits vara 5 minuter i högtrafik och 7,5 minuter i stomtrafik. För spårväg antas 10 minuter i både högtrafik och stomtrafik. I tabellen redovisas biljettintäkterna för de olika systemen, spårväg är inklusive spårfaktor.

**Tabell 14: Biljettintäkter**

	Buss (0-alternativ)		BRT		Stadsspårväg	
	Under hela perioden (60 år)	Per år	Under hela perioden (60 år)	Per år	Under hela perioden (60 år)	Per år
<b>Biljettintäkter</b>	3560 Mkr	121 Mkr	4160 Mkr	141 Mkr	4210 Mkr	143 Mkr


Biljettintäkterna med BRT ökar i förhållande till buss med cirka 20 miljoner kronor per år. Motsvarande för spårväg är cirka 23 miljoner kronor, vilket innebär en ökning från cirka 121 till cirka 143 miljoner kronor. Diskonterat under en 60-årsperiod visar beräkningarna att biljettintäkterna i förhållande till Buss ökar med 604 miljoner kronor för BRT respektive 650 miljoner kronor för Stadsspårväg.

<sup>3</sup> <http://www.trafa.se/globalassets/statistik/kollektivtrafik/kollektivtrafik-2015.pdf>

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### Elasticitetsberäkning

Det finns två huvudsakliga metoder för att beräkna resandeförändringar till följd av åtgärder i kollektivtrafiksystemen. Huvudalternativet är att använda en trafikprognosmodell. I de fall när förändringen är relativt liten går det att få tillräcklig träffsäkerhet genom att beräkna resandeförändringar med hjälp av så kallade elasticitetstal. Det kan exempelvis röra sig om någon minuts kortare restid eller väntetid på en avgränsad sträcka eller linje. Elasticiteten anger den procentuella förändringen av antalet resenärer vid en procents förändring av restiden. På sträckor kortare än 10 mil, tillämpas i Trafikverkets beräkningsmodell för spårtrafik (Bansek) en restidselasticitet på -0,25 för privata resor. Elasticitetstalet innebär att när restiden ökar med en procent så minskar resandet med 0,25 procent och vice versa. I förhållande till BRT har spårvägen en glesare turtäthet. För att bestämma hur mycket resandet och därmed biljettintäkterna påverkas i förhållande till BRT har det förutsatts att en genomsnittlig resa med kollektivtrafik i Uppsala tar 30 minuter dörr-till-dörr. Av denna tid antas 10 minuter vara promenadtid och 5 minuter är viktad väntetid. Väntetiden som ingår utgörs av halva turtätheten viktad med 2 för att ange att väntetid upplevs som besvärligare än promenadtid och tid i fordonet. För att ta fram effekten av en glesare turtäthet har först den procentuella ökningen av den viktade restiden för 10-minuterstrafik beräknats. Därefter har den procentuella förändringen multiplicerats med elasticitetstalet, vilket gett effekten på resandet i förhållande till BRT.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 5.6.5. Sammanställning av kostnader och intäkter för BRT och spårväg

Tabellen nedan visar en sammanställning av samtliga kostnader för buss, BRT samt stadsspårväg.

**Tabell 15: Sammanställning av samtliga kostnader**


	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Infrastruktur bana</b>	ca 80 Mkr	ca 1 470 Mkr	ca 4 290 Mkr
<b>Infrastruktur depå</b>	ca 160 Mkr	ca 200 Mkr	ca 290 Mkr
<b>Drift och underhåll av fordon (60 år)</b>	ca 2 400 Mkr	ca 3 900 Mkr	ca 1 800 Mkr
<b>Underhåll bana och hållplatser (60 år)</b>	Ca 180 Mkr	Ca 180 Mkr	Ca 660 Mkr
<b>Underhåll depå (60 år)</b>	Ca 25 Mkr	Ca 30 Mkr	Ca 190 Mkr
<b>Totalt</b>	<b>Ca 2 845 Mkr</b>	<b>Ca 5 780 Mkr</b>	<b>Ca 7 230 Mkr</b>

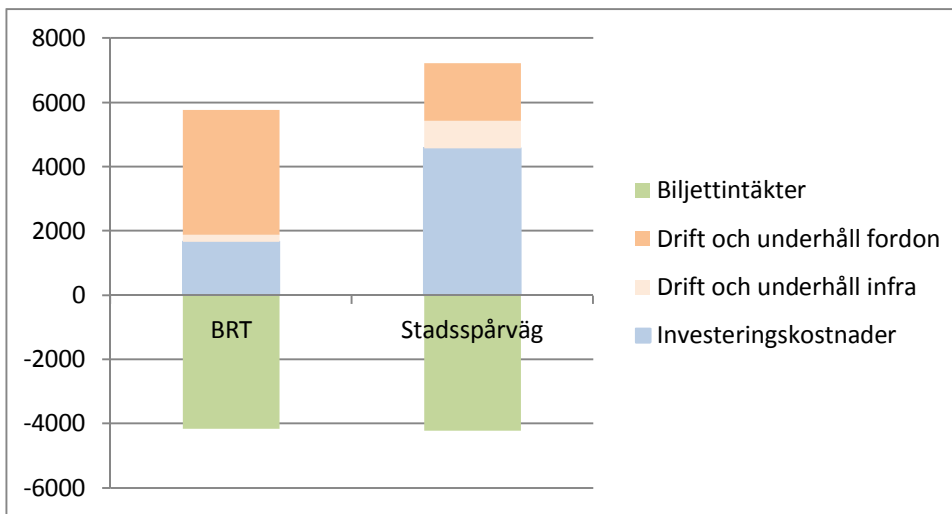
De totala kostnaderna för de respektive systemen hamnar på ca 5,8 miljarder för BRT och 7,2 miljarder för stadsspårväg.

**Tabell 16: Sammanställning av kostnader och intäkter**

	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
<b>Totala kostnader</b>	Ca – 2 845 Mkr	Ca – 5 780 Mkr	Ca 7 230 Mkr
<b>Biljettintäkter</b>	Ca 3 560 Mkr	Ca 4 160 Mkr	Ca 4 210 Mkr
<b>Totalt</b>	Ca 715 Mkr	Ca -1 620 Mkr	Ca – 3 020

Sammanställningen av kostnader och intäkter för de respektive systemen visar att anläggningskostnaden för stadsspårväg är väsentligt högre än för BRT. Drift och underhåll av stadsspårvägens infrastruktur är också högre än för BRT-systemet. Däremot är drift- och underhållskostnaderna av fordon väsentligt lägre för stadsspårvägen och biljettintäkterna marginellt högre. Då samtliga poster räknas samman för en 60-årsperiod blir kostnaden för spårväg 1,6 miljarder kronor och 0,3 miljarder kronor för BRT, d.v.s. spårväg är ca 1,4 miljarder dyrare än BRT.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	




**Figur 20: Kostnader för BRT respektive Stadsspårväg (Mkr)**

Kostnadsberäkningarna är starkt förenklade och ska därmed tolkas med viss försiktighet. En slutsats är ändå att skillnaderna i den totala kostnadsräkningen mellan de olika alternativen minskar när drifts- och underhållskostnaderna för fordonen inkluderas.

#### **Kostnadsfördelning för kommunal- och landstingsekonomi**

Hur kostnadsfördelningen av den nya kollektivtrafiken ser ut är en fråga som kan avtalas av parterna. Vanligtvis ägs emellertid infrastrukturen av kommunen medan trafikhuvudmannen, UL i detta fall, äger fordonen och svarar för drift och underhåll av dessa. För vägnätet ansvarar uteslutande kommunerna, men för spårväg skiljer sig fördelningen åt i olika kommuner. Se faktaruta.



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### Vem ansvarar för vad:

#### Norrköping:

Östgötatrafiken ansvarar för tidtabellerna och för genomförande av trafiken. Norrköpings kommun äger spår- vagnarna och spåranläggningen samt ansvarar för underhåll av vagnar, spår, kontaktledningar och hållplatser.<sup>4</sup>

#### Göteborg:

Göteborgs kommun äger spåranläggningen, medan Västtrafik är trafik huvudman och handlar upp trafiken.<sup>5</sup>

#### Lund:

Investeringskostnaderna i Lund har delats upp mellan parterna på följande sätt:

- Infrastruktur: Lunds kommun delar kostnaden med staten
- Vagnar: Skånetrafiken
- Depå: Region Skåne

Lunds kommun kommer att ha ansvaret för infrastrukturen (spåren) medan Region Skåne ansvarar för vagnar, depå och trafikering.<sup>6</sup>

#### Stockholm:


Stockholms läns landsting äger spårvägarna i Stockholm och är trafik huvudman.<sup>7</sup>

<sup>4</sup> <http://www.norrkoping.se/bo-miljo/trafik/sparvag/>

<sup>5</sup> <https://www.vasttrafik.se/#!/om-vasttrafik/det-har-ar-vasttrafik1/>

<sup>6</sup> <http://www.sparvaglund.se/sv/Om-projektet/Projektet-i-korthet/>

<sup>7</sup> <http://www.sll.se/verksamhet/kollektivtrafik/>


Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Tabellen nedan visar en fördelning av kostnaderna mellan kommun och landsting, liknande den uppdelning som har gjorts i Lund.

**Tabell 17: Kostnader och intäkter fördelade mellan kommun och landsting**

Kostnader och Intäkter (Mkr)	Buss (0-alternativ)		BRT		Spårväg	
	Landsting	Kommun	Landsting	Kommun	Landsting	Kommun
Infrastruktur bana		Ca - 80		Ca - 1 470		Ca - 4 290
Infrastruktur depå	Ca - 160		Ca - 200		Ca - 290	
Drift och underhåll av fordon (60 år)	Ca - 2400		Ca -3 900		Ca -1 800	
Underhåll av bana och hållplatser (60 år)		Ca - 180		Ca - 180		Ca - 660
Underhåll av depå (60 år)	Ca - 25		Ca - 30		Ca - 190	
Biljettintäkter (60 år)	Ca 3 560		Ca 4 160		Ca 4 210	
<b>Totalt</b>	<b>Ca 975</b>	<b>Ca -260</b>	<b>Ca 30</b>	<b>Ca -1 650</b>	<b>Ca 1 930</b>	<b>Ca -4 950</b>

Sammanställningen visar en fördelning där landstinget tar kostnaderna för investering samt drift och underhåll av depå, drift och underhåll av fordon samt intäkterna från biljettförsäljning, medan kommunen står för investeringar samt drift- och underhåll av banan. Utifrån en sådan fördelning ger BRT en intäkt för landstinget på 30 miljoner kr och en kostnad för kommunen på ca 1,7 miljarder kr medan Stadsspårväg innebär en intäkt för landstinget om ca 2 miljarder kr och en kostnad för kommunen på knappt 5 miljarder kronor. Samtliga kostnader är beräknade för en 60-årsperiod.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	


## 5.7. Finansiering



### 5.7.1. Indikatorer

#### Statlig medfinansiering

Enligt förordning SFS 2009:237 om statlig medfinansiering till vissa regionala kollektivtrafikanläggningar m.m. kan medfinansiering beviljas för: 1. Byggnad av väg- och gatanläggningar för regional kollektivtrafik som tillgodoser ett allmänt kommunikationsbehov, 2. Byggnad av spåranläggningar för regional kollektivtrafik som tillgodoser ett allmänt kommunikationsbehov, 3. Byggnad av stationer, terminaler, vänthallar, hållplatser och andra liknande anläggningar för trafikanternas behov vid regionalt kollektivt resande. Finansiering kan erhållas för 50 procent av kostnaderna. Trafikverket fördelar medel på grundval av fastställda läns- resp. nationell plan för transportinfrastruktur.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### Stadsmiljöavtal

Stadsmiljöavtal kan sökas av kommuner och landsting för att främja hållbara stadsmiljöer, enligt förordningen SFS 2015:579. Stöd lämnas till investeringar i anläggningar för lokal och regional kollektivtrafik. Här avses vägar och gator, spåranläggningar, för lokala och regionala persontransporter, hållplatser och vänthallar. Stöd lämnas inte till gång- och cykelåtgärder, inte heller till pendelparkeringar, depåer, fordon och driftåtgärder.

### EU-finansiering

EU-finansiering för investering i infrastruktur är mycket begränsat för Sveriges del och berör främst medel till TEN-T nätet. Ansökningarna samordnas av Trafikverket. Det finns bättre möjligheter att söka medel för finansiering av utredningskostnader vid genomförande av analyser ur exempelvis Europeiska Regionalfonden (Tillväxtverket).

### Privat finansiering

Finansiering via höjda markvärden. Se också avsnitt om Exploateringsmöjligheter och Markvärden.

### Gröna obligationer

Gröna obligationer är ett sätt att låna pengar (via bank) till miljöinriktade investeringsprojekt. Kommuninvest har lanserat gröna obligationer för att finansiera kommunala miljöinvesteringar. Uppsalahem har emitterat gröna obligationer via SEB och Centre for International Climate and Environmental Research i Oslo.

### Skatter

Kollektivtrafik finansieras till cirka hälften av skatter. För nya investeringar kan det behövas skattehöjningar alternativt nya skatteällor.


### Avgifter

Höjda eller nya avgifter: höjd parkeringsavgift, arbetsgivaravgifter.

### OPS

Privat aktör investerar och driver under anläggningen i ett förutbestämt antal år. I samband med drift av anläggning får den privata aktören ersättning av det offentlig, exempelvis per resenär.




Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 5.7.1. Effekter

Tabell 18: Finansiering

Indikator	Buss (0-alternativ)	BRT	Stadsspårväg
Statlig medfinansiering	Nej	Upp till 50 procent	Upp till 50 procent
Stadsmiljöavtal	Nej	Upp till 50 procent	Upp till 50 procent
EU-finansiering	Nej	Osäkert. Finansiering av infrastruktur i Sverige har hittills berört TEN-T nätet. Beror på inriktning för EU-medel. Aktuellt tidigast 2018.	Osäkert. Finansiering av infrastruktur i Sverige har hittills berört TEN-T nätet. Beror på inriktning för EU-medel. Aktuellt tidigast 2018.
Privat finansiering	Exploateringsavtal osannolikt	Exploateringsavtal alternativt värdeåterföring enligt Sverigeförhandlingen	Spårstationer har effekt på fastighetsvärden. Nya bostäder i 500 meters influensområde knappt 1400 kr/kvm i ökad betalningsvilja. Exploateringsavtal alternativt värdeåterföring enligt Sverigeförhandlingen
Gröna obligationer	Beror på kriterierna för grön investering.	Ja, sannolikt	Ja
Skatter	höjd kommunalskatt (låg acceptans), kommunal fastighetsskatt (osäkert)	höjd kommunalskatt (låg acceptans), nya skatter kommunal fastighetsskatt, skatt på parkeringsplatser (osäkert)	höjd kommunalskatt (låg acceptans), kommunal fastighetsskatt (osäkert)
Avgifter	Regionalisering av arbetsgivaravgifter	Regionalisering av arbetsgivaravgifter	Regionalisering av arbetsgivaravgifter
OPS	Nej	Nej	Möjlig, men inte trolig







Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 6. MÅLUPPFYLLELSE



För att se hur väl BRT och stadsspårväg svarar mot projektmålen har en bedömning av måluppfyllelse gjorts. Projektmål och indikationer kan läsas om i kapitel 2 Styrande dokument och mål.

Följande skala för bedömning av måluppfyllelsen har använts:

-  Målet uppfylls i hög grad
-  Målet uppfylls delvis
-  Målet uppfylls i låg grad
-  Fördjupning krävs/ej tillämbart

Måltabellen innehåller tre kolumner. Kolumnen till vänster innehåller de sju målområdena och i mittkolumnen finns de olika indikatorerna. Till höger ses hur väl de olika systemen uppfyller olika indikatorer och mål.

### Resande och kapacitet

BRT har hög måluppfyllelse på målet om antal resande. Spårväg har istället hög måluppfyllelse för kapacitet. 2050 uppfyller BRT inte målet om tillräcklig kapacitet.

### Attraktiv kollektivtrafik

Målet attraktiv kollektivtrafik uppnås bäst av BRT. BRT har hög måluppfyllelse för tillgänglighet för alla, robusthet, snabbhet och samspel med övrig kollektivtrafik. Stadsspårvägen har hög måluppfyllelse för komfort, enkelhet och tydlighet samt tillgänglighet för alla.

### Stadsutveckling


Målet för stadsutveckling uppnås bäst av stadsspårväg. Spårvägen har hög måluppfyllelse för varumärkesbyggande och identitet, pålitlighet och regional utveckling, framkomlighet för övrig trafik samt stadsmiljö. BRT har hög måluppfyllelse för stadsmiljö. Spårväg uppnår inte målet om barriäreffekt.

### Miljö och hälsa

Målet för miljö och hälsa har likvärdig måluppfyllelse för båda systemen. Stadsspårvägen uppfyller målet för luft (partiklar) men inte för naturmiljö och trafiksäkerhet. BRT uppfyller inte målet för naturmiljö och inte heller något av de andra målen helt. För indikatorn buller har det inte varit möjligt att bedöma måluppfyllelse då den beror på valet och fordon och i spårvägens fall också på underhållet av banan.

### Genomförbarhet

Målet genomförbarhet uppfylls något bättre av BRT främst då det är möjligt att anlägga en bussdepå även i perifera lägen.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	


## Ekonomi

Indikatorerna under målområdet Ekonomi bedöms inte som relevant att bedöma måluppfyllelse på. Effekterna för indikatorerna redovisas under kapitel 7.5. Hänsyn till de olika effekterna för ekonomi tas i kapitel 8 Samlad bedömning.


## Finansiering

Målet finansiering uppfylls bäst av spårväg. BRT uppfyller målet i något mindre grad.


		BRT	Stads- spårväg
Resande och kapacitet	Antal resande 2030 på linje X1 och X2 i morgonens maxtimme	Grön	Orange
	Antal resande 2050 på linje X1 och X2 i morgonens maxtimme	Grön	Grön
	Antal resande 2030 mht spårfaktor	Grön	Orange
	Antal resande 2050 mht spårfaktor	Grön	Grön
	Kapacitet 2050	Grön	Grön
	Kapacitet 2050	Röd	Grön
Attraktiv kollektivtrafik	Komfort	Orange	Grön
	Enkelhet och tydlighet	Orange	Grön
	Tillgänglighet för alla	Grön	Grön
	Robusthet	Grön	Orange
	Snabbhet	Grön	Orange
	Samspel med övrig kollektivtrafik	Grön	Orange

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

<b>Stadsutveckling</b>	Varumärkesbyggande & identitet	Yellow	Green
	Exploateringsmöjligheter	Yellow	Yellow
	Markvärde	Yellow	Yellow
	Pålitlighet och regional utveckling	Yellow	Green
	Framkomlighet övrig trafik	Yellow	Green
	Stadsmiljö	Green	Green
	Barriäreffekt	Yellow	Red
<b>Miljö &amp; hälsa</b>	Buller	Grey	Grey
	Vibrationer	Yellow	Yellow
	Naturmiljö	Red	Red
	Kulturmiljö	Yellow	Yellow
	Trafiksäkerhet	Yellow	Red
	Grundvatten	Yellow	Yellow
	Luft (partiklar)	Yellow	Green

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

<b>Genomförbarhet</b>	Planprocess	Yellow	Yellow
	Byggbarhet	Yellow	Yellow
	Tillståndsbehov	Yellow	Yellow
	Möjlighet till depå	Green	Yellow
	Drift infrastrukturanläggning	Yellow	Yellow
<b>Finansiering</b>	Statlig medfinansiering	Green	Green
	Stadsmiljöavtal	Green	Green
	EU-finansiering	Red	Red
	Privat finansiering	Yellow	Green
	Gröna obligationer	Green	Green
	Skatter	Red	Red
	Avgifter	Red	Red
	OPS	Red	Yellow

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

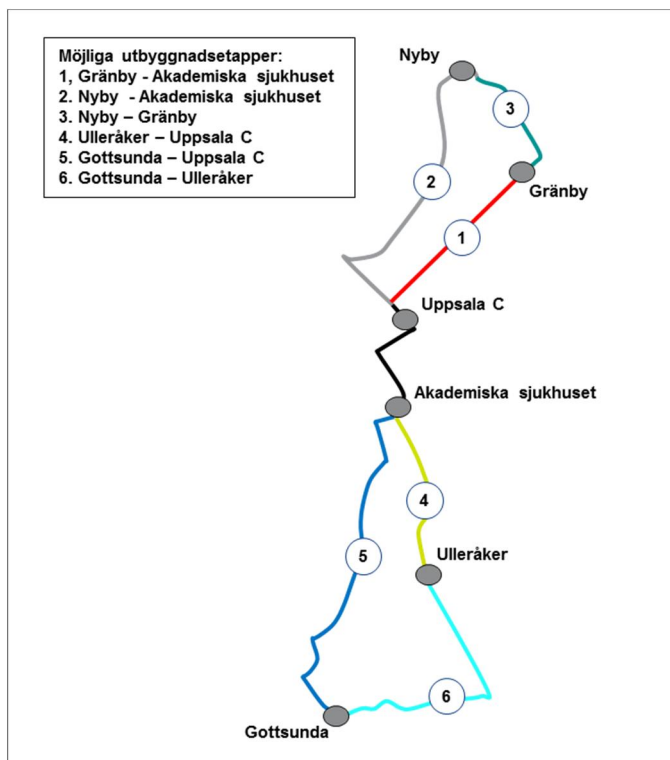
## 7. ETAPPVIS UTBYGGNAD

Det här kapitlet redovisar i vilken ordning som en utbyggnad av BRT eller Stadsspårväg skulle kunna ske i Uppsala. Utgångspunkt för etappindelningen är de målår, 2030 och 2050 som varit förutsättningar i utredningen. Kapitlet redovisar också vilka aspekter som behöver övervägas om BRT ska konverteras till spårväg.

Förslaget till utbyggnadsordning utgår från följande utvärderingskriterier:

- Prognostiserat resande (se också kapitel 5.1 Resande och kapacitet samt PM Trafikprognoser)
- Lämpliga lägen för en depå (se också kapitel 5.5 Genomförbarhet samt PM Depå)
- Samhällsutveckling (se också kapitel 3 Planeringsförutsättningar)
- Anläggningskostnad (se också kapitel 5.6 Ekonomi samt PM Kostnadsbedömning)


En viktig uppgift för ett nytt kollektivtrafiksystem i Uppsala är att koppla ihop Uppsalas ytterområden med de centrala delarna. Vi har därför utgått från att sträckningen genom centrala Uppsala (Uppsala C – Akademiska sjukhuset) är en förutsättning för övriga etapper. Därutöver har "Åttan" delats upp i ytterligare sex möjliga utbyggnadsetapper.



**Figur 21: Visar indelning av Åttan i möjliga utbyggnadsetapper**

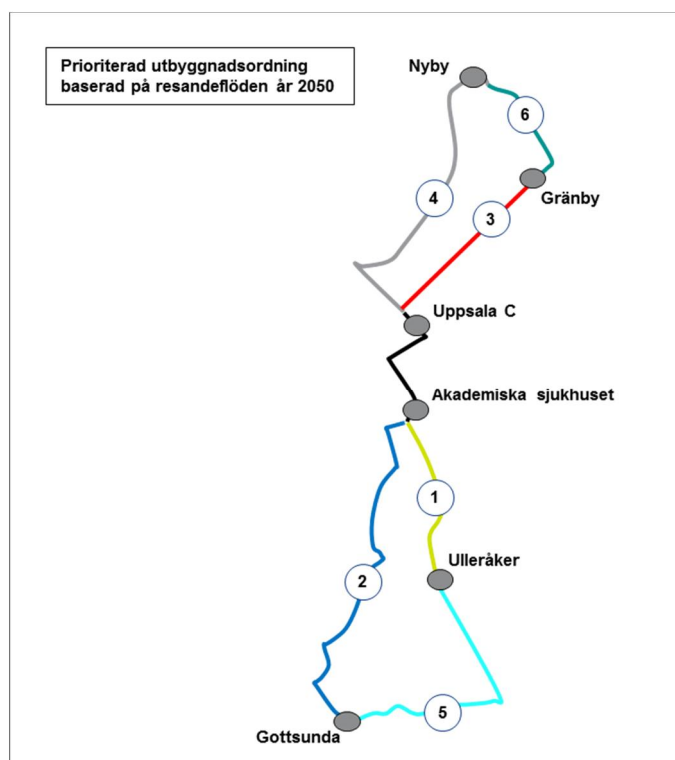
Etappernas avgränsning är vald så att varje enskild delsträcka ska fylla en egen tydlig trafikfunktion oavsett om övriga etapper byggs eller ej. *Möjligheten att nå centrala Uppsala innebär att delsträckorna Nyby – Gränby samt Gottsunda – Ulleråker inte kommer att vara aktuella som en första etapp av utbyggnaden.*



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

### 7.1.1. Resande

Det dimensionerande resandet inom Åttan sker under förmiddagen från ytterområdena in mot centrala Uppsala. Under eftermiddagen sker resandet i omvänd riktning. På de två södra benen är resandet något jämnare spritt över dygnet vilket totalt sett ger ett högre resande. År 2030 antas resandet vara störst på sträckan Gottsunda - Uppsala C. År 2050, när planerade utbyggnader i Ulleråker är genomförda, antas delsträckan Ulleråker – Uppsala C få det största resandet. Av de två norra benen har Gränby – Uppsala C ett högre resande än delsträckan Nyby - Uppsala C. Resandet på tvären mellan Gottsunda och Ulleråker respektive Nyby och Gränby är förhållandevis lågt.




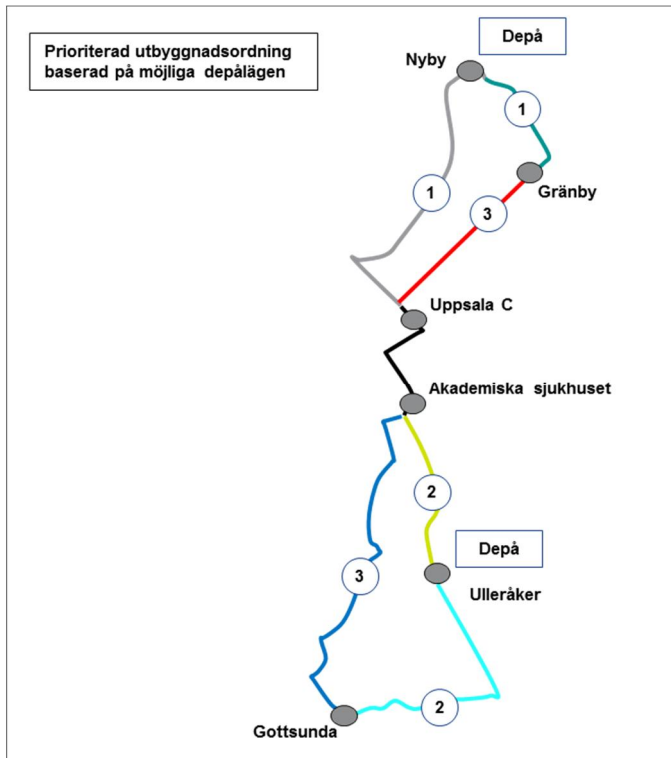
Figur 22: Visar prioriteringsordning för etapputbyggnad till 2050 baserat på resande.

### 7.1.2. Tillgång till depå

Tillgång till depå är avgörande vid val av etapputbyggnad av stadsspårväg. För BRT är flexibiliteten större när det gäller depåläge då ingen ny fysisk koppling till åttan behövs i form av anslutningsspår. Av de totalt sex områden Uppsala kommun pekat ut som möjliga för etablering av en depå ligger två i anslutning till tänkt sträckning för åttan. Ett av alternativen ligger nära Nyby och det andra nära Ulleråker. De två depålägena bedöms, utan hänsyn till trafiksystemet, i stort vara likvärdiga när påverkan på omgivningen studeras.

För spårväg blir möjligheten att nå något av dessa två alternativ avgörande för i vilken ordning Åttan kan byggas ut. Utan hänsyn till trafiksystemets funktion är därför etappen mellan Nyby – Akademiska sjukhuset och etappen Ulleråker – Uppsala högst prioriterade. För BRT är utbyggnadsordningen inte lika avgörande. Båda dessa etapper skulle kunna utgöra startetapp.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	



Figur 23: Visar prioriterad ordning för etapputbyggnad baserat på möjliga depålågen.

### 7.1.3. Samhällsutveckling

I Uppsala pågår fler olika stadsutvecklingsprojekt längs med Åttans sträckning. Ulleråker är ett av dessa, totalt planeras ca 7000 nya bostäder inom 10-15 år. Stadsdelen planeras för att man ska kunna leva där utan egen bil. Det innebär bland annat att kollektivtrafiken måste vara väl genomtänkt och planerad redan från början.


I mars skickade Uppsala in en ansökan om stadsmiljöavtal till Trafikverket. Avtalet innebär att staten, efter prövning, går in och medfinansierar hållbara satsningar. Som motprestationskrav ställer staten kravet att många bostäder byggs. I mitten av juni fick Uppsala kommun besked om att man beviljats 120 miljoner kronor i statligt stöd. Stadsmiljöavtalet innebär bl. a en nybyggnad av kollektivtrafikgata genom Ulleråker. Avtalet innebär att halva kostnaden för nödvändig infrastruktur är finansierad.

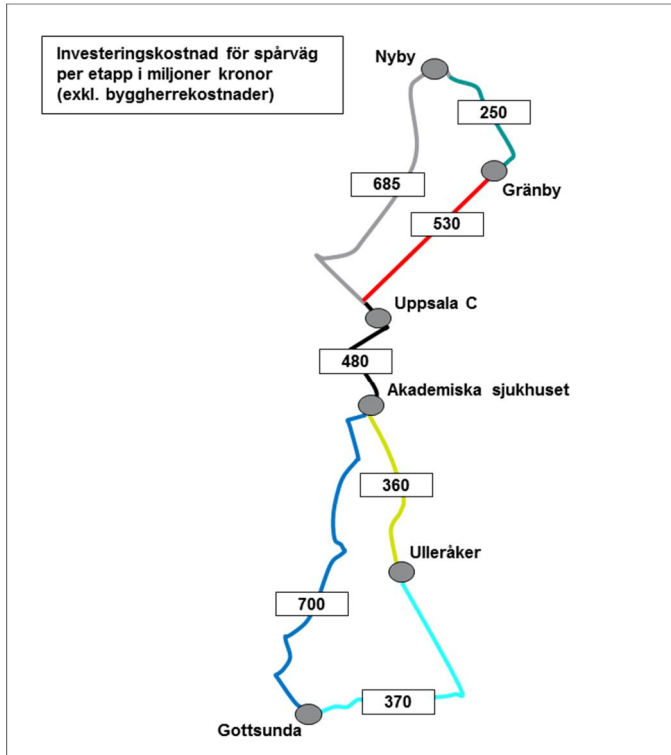
Ett annat stort utvecklingsområde är Rosendal där bostäder, lokaler för handel och utbildningsverksamhet samt en tennishall uppförs. När området är utbyggt kommer totalt 5000 bostäder finnas i Rosendal.

Ur ett samhällsutvecklingsperspektiv bedöms därför etapperna till Rosendal och Ulleråker som högst prioriterade.

### 7.1.4. Anläggningskostnad

I genomsnitt för hela åttan kostar det ca 200 mkr per km att bygga en dubbelspårig spårväg. För BRT är motsvarande summa ca 70 mkr per km. För spårvägen är kostnaden högre i de centrala delarna, mellan 350 och 400 mkr per km och lägst blir kostnaderna, 100-150 mkr per km, för delsträckorna norr och söder om Ulleråker. För BRT är kostnaderna högst för delsträckorna vid Gränby och Nyby samt sträckan Kungsgatan-Sjukhusvägen, mellan 100-150 mkr per km och lägst för sträckorna i de centrala delarna där ingreppen är mindre. Kostnaden för föreslagna etapper påverkas därmed av både variationer i kilometerkostnad och etappens längd. Se också PM Kostnadsbedömning samt PM Delsträckor.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	



Figur 24: Visar anläggningskostnad i miljoner kronor per etapp för byggande av spårväg.


### 7.1.5. Förslag till utbyggnadsordning

Utifrån genomgången ovan är bedömningen att etapperna Ulleråker – Akademiska sjukhuset tillsammans med etapperna genom centrala Uppsala bör bli de första etapperna som byggs. I Ulleråker finns omfattande stadsutvecklingsplaner och prognosen visar på ett högt resande. Vidare kan en depå etableras längst ut på sträckan vilket är lämpligt ur ett trafikeringsperspektiv. Dessa etapper bör byggas först oberoende av systemval. Det blir också den kortaste etappen (av de med direkt koppling till centrala Uppsala) vilket gör att anläggningskostnaden blir förhållandevis låg.

Sträckan Gottsunda-Akademiska sjukhuset och vidare till centrala Uppsala har också ett högt resande på i princip hela sträckan. Längs sträckan ligger Rosendal som är ett av Uppsalas stora stadsutvecklingsprojekt. Mot bakgrund av detta bedöms sträckan Gottsunda-Akademiska sjukhuset vara etapp två i utbyggnadsordning. Denna etapp är betydligt längre vilket avspeglar sig i en högre anläggningskostnad.

På de norra benen av Åttan är resandet generellt sett lägre än på de södra benen. Olika utvecklingsplaner finns, men dessa är mindre ambitiösa och mindre koncentrerade än på den södra sidan. Mot bakgrund av detta bedöms de norra benen av Åttan ha prioritet tre i utbyggnadsordning.

Genomgången visar att motiven för att bygga etapperna Gottsunda – Ulleråker och Nyby – Gränby (tvärförbindelser) är svaga. Att knyta ihop trafiksystemet i dess yttre delar kan ha fördelar ur ett trafikeringsperspektiv och de ger även resenären fler möjliga relationer. Samtidigt skapar det låsningar och gör hela systemet känsligt om fel uppstår i enskilda delar. Ett lågt resande på dessa förbindelser visar vidare att samhällsnyttan kommer att bli låg. Etapperna står för ca 20 % av den totala byggkostnaden. Dessa etapper bedöms kunna lyftas bort från det fortsatta planeringsarbetet. Därigenom kan kostnaderna sänkas och ett sammantaget effektivare trafiksystem skapas.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 8. SAMLAD BEDÖMNING



I den samlade bedömningen vägs allt som har framkommit i utredningen ihop. Den samlade bedömningen utmynnar i slutsatser kring för- och nackdelar med olika system per effektområde.

En bedömning har gjorts av konsultgrupp och beställare av vilka effektområden som bedöms väga extra tungt och därför bör prioriteras högst. Dessa är:

- Resande och kapacitet
- Stadsutveckling
- Ekonomi

Med detta som utgångspunkt har slutsatser formulerats. Försättningsvis följer en genomgång av respektive effektområde, för- och nackdelar för respektive system samt förslag på vilket system som bäst svarar mot projekt målet.

*Resande och kapacitet.* År 2030 bedöms spårväg vara ett överdimensionerat system, både med 5- och 10-minuterstrafik. Med 5-minuterstrafik blir det överkapacitet längs hela Åttan, med 10-minuterstrafik blir det överkapacitet i stora delar av systemet. BRT svarar på ett bättre sätt mot den resefterfrågan som finns 2030. I en stor del av systemet är enkelledade bussar tillräckligt.

År 2050 bedöms kapaciteten med BRT (dubbelledade bussar) inte räcka till med 5-minuterstrafik i de centrala och södra delarna av Uppsala. Där behövs istället spårväg för att möta resefterfrågan.


BRT uppfyller bäst målet om antal resande medan spårväg bäst uppfyller målet om tillräcklig kapacitet. 2050 uppfyller BRT inte målet om tillräcklig kapacitet.

**Utifrån utredningens förutsättningar så är vår bedömning att BRT är det mest lämpliga alternativet för kollektivtrafikförsörjning inom Åttan år 2030. I ett långsiktigt perspektiv, år 2050, behövs spårväg för att skapa tillräcklig kapacitet för att möta resefterfrågan i de centrala och södra delarna av systemet.**

*Kollektivtrafikens attraktivitet.* Både BRT och spårväg är potentiellt sett högkvalitativa kollektivtrafikkoncept. Med utgångspunkt i de utvärderingskriterier som använts inom projektet framstår dock BRT vara något mer fördelaktigt när det gäller attraktivitet. Detta beror i första hand på att BRTs högre turtäthet vilket innebär att de totala restiderna blir lägre men också tack vare goda förutsättningar att hantera störningar och samspelet med övrig kollektivtrafik. Spårvägen bedöms dock vara mer komfortabel och lättare att förstå tack vare sin tydlighet.

Målet för Attraktiv kollektivtrafik uppnås bäst av BRT.

**Ur attraktivitetssynpunkt bedöms BRT och Spårväg i stort vara likvärdiga. BRT bedöms som något mer fördelaktigt, främst på grund av högre turtäthet och att BRT bedöms vara mer robust (större omledningsförmåga vid störningar).**

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

*Stadsutveckling.* Frågan om stadsutveckling kokar i många avseenden ner i kollektivtrafikens pålitlighet, i det dagliga och mer långsiktiga perspektivet, om berörda aktörer känner förtroende för kollektivtrafiken och den tillgänglighet den innebär. Om exploatörer, resenärer, arbetsgivare har förtroende för kollektivtrafiken vågar de också vara en del i att utveckla regionen, bosätta sig och etablera sig. Ju mer som investerats i ett system ju mindre benägen bedöms kollektivtrafikmyndigheten vara att dra in trafik och pålitligheten påverkas därmed positivt vilket talar för spårväg.

Det finns en osäkerhet kring vad ett BRT-system kan bidra till när det gäller stadsutveckling, d.v.s. påverkan på t.ex. stadens identitet, regional utveckling och markvärden eftersom det finns få dokumenterade exempel på BRTs effekter.

Det som talar för en spårvägsutbyggnad är framförallt dess långsiktiga pålitlighet. Spårvägen har möjlighet att vara strukturerande för övrig stadsplanering och gör det möjligt att skapa stadsmiljöer av hög kvalitet med högre exploateringsnivåer. Stadsutvecklingsnyttan bedöms som mycket viktig men är svår att värdera i pengar.

Målet för Stadsutveckling uppnås bäst av stadsspårväg.

**Ur ett stadsutvecklingsperspektiv bedöms stadsspårväg som det mest fördelaktiga systemet. Vår bedömning är att spårväg är ett långsiktigt pålitligt system som sannolikt på ett bättre sätt än BRT kan bidra till regional utveckling, exploateringsmöjligheter och positiv påverkan på markvärden.**

*Miljö och hälsa.* Ur ett miljöperspektiv finns både för- och nackdelar med de olika systemen. BRT gör mindre intrång i natur- och kulturmiljö än stadsspårväg. Detta beroende på att spårvägen tar mer plats både i bredd och höjd. BRT genererar mer utsläpp av partiklar än spårväg, beroende på val av drivmedel och utsläpp i form partiklar från slitage av vägbanan, däck och bromsar.

Systemen är likvärdiga när det gäller måluppfyllelse för Miljö och hälsa.


**BRT och stadsspårväg bedöms som likvärdiga när det gäller effekter på Miljö och Hälsa.**

*Genomförbarhet.* Spårväg är det mest komplexa systemet att bygga ut. Liksom för en BRT-lösning förutsätts ombyggnad av hållplatser och korsningar. För spårvägen krävs även att gatans överbyggnad byggs om och att befintliga ledningar där spårvägen ska gå fram flyttas. Till detta kommer spårvägens elförsörjning med kontaktledningar och stolpar. För BRT krävs detaljplanearbete och dispenser på vissa sträckor, framförallt där mark som ej ägs av kommunen måste tas i anspråk. För spårväg kan planarbetet hanteras i ett flertal detaljplaner eller i en sammanhållen process i en järnvägsplan.

Målet Genomförbarhet uppfylls något bättre av BRT.

**BRT bedöms sammantaget var ett mindre komplext system än stadsspårväg och därmed enklare att genomföra.**



Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

*Ekonomi.* BRT har en lägre anläggningskostnad än stadsspårväg. Anläggningskostnaden för BRT är ca 1,7 miljarder kronor och för spårväg ca 4,6 miljarder kronor förutsatt att hela Åttan byggs. Om hänsyn även tas till drift- och underhållskostnader (för fordon och infrastruktur) och biljettintäkter för de olika systemen jämnas kostnadsskillnaderna ut. Då blir kostnaden för spårväg 1,6 miljarder kronor och 0,3 miljarder kronor för BRT, d.v.s. spårväg är ca 1,3 miljarder dyrare än BRT. Om endast delar av systemet byggs blir kostnaderna självklart lägre.

**Totalt beräknas stadsspårväg kosta 1,6 miljarder kronor och BRT beräknas kosta 0,3 miljarder kronor. Då ingår anläggningskostnad, drift- och underhållskostnad samt biljettintäkter under en 60-årsperiod.**

*Finansiering.* Möjligheten till hitta olika typer av finansieringslösningar bedöms ungefär som likvärdig för de olika systemen, detsamma gäller måluppfyllelse för Finansiering.

**BRT och Stadsspårväg bedöms i stort som likvärdiga när det gäller möjligheten att hitta finansieringslösningar.**


Sammanfattande kommentar:

En sammanfattande bedömning för år 2030 är att BRT är det mest lämpliga alternativet för kollektivtrafikförsörjning inom Åttan. BRT svarar kapacitetsmässigt mot den resandeefterfrågan som prognostiserats och BRT kan, i en jämförelse med spårväg, genomföras på ett enklare sätt till en lägre kostnad.

BRT kan dock inte möta resandeefterfrågan inom hela Åttan år 2050. Systemets kapacitetsbegränsningar kan därmed, på ett negativt sätt, påverka stadens utvecklingsmöjligheter. För att möta resandeefterfrågan krävs därför att spårväg byggs i de centrala och södra delarna av Åttan (dvs. på sträckorna Uppsala C till Ulleråker samt Uppsala C till Gottsunda). Kostnaden för att bygga spårvägsalternativet är betydligt högre än för BRT. Denna merkostnad ska i huvudsak motiveras av det mervärde som spårväg ger ur ett stadsutvecklingsperspektiv.


Ett tänkbart scenario är att år 2050 trafikerar BRT den norra delen av trafiksystemet och stadsspårväg trafikerar de centrala och södra delarna. Tvärförbindelserna, i södra respektive norra delen av Åttan, genomförs inte då det prognostiserade resandet visar på en alltför låg efterfrågan.

Uppdelning av Åttan i två olika system är inte oproblematisk. Det skapar nya frågor som inte har besvarats inom ramen för den här utredningen, t.ex. hur ska trafiken i södra Uppsala utvecklas från dagens bussystem till ett framtida spårssystem? Hur hanteras trafiksystemet i centrala Uppsala när två överlappande system, spårväg och BRT, ska fungera tillsammans?

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 9. FORTSATT ARBETE

Systemvalsstudien har analyserat och svarat på många olika frågeställningar kopplat till de olika systemen och olika effekter; resande och kapacitet, kollektivtrafikens attraktivitet, stadsutveckling, miljö och hälsa, genomförbarhet, ekonomi och finansiering. Vissa frågor har analyserats på ett djupare plan medan vissa har besvarats mer översiktligt. Med den här studien ges svar på många frågor. Men med den nya kunskap som utredningen bidrar med kommer också nya frågor att uppstå. Vi ser att det kommer att finnas ett behov av att kunna ta hand om dessa frågor, små och stora, i den fortsatta beslutsprocessen. WSP har möjlighet att vara ett fortsatt stöd i denna process.

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## 10. KÄLLOR

### Hemsidor och databaser

Artportalen, [www.artportalen.se](http://www.artportalen.se)

Jordbruksverket, [www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

Länsstyrelsen i Uppsala län, [www.lansstyrelsen.se/uppsala](http://www.lansstyrelsen.se/uppsala)

Metria, [www.metria.se](http://www.metria.se)

Skogsdataportalen, [www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se)

Vatteninformationssystem Sverige (VISS), [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se)

[www.linnestigarna.se](http://www.linnestigarna.se)

### Tryckta källor och utredningar

Banverket, 2009: *Spårväg guide för etablering*. (T. Johansson, T. Lange).

Calluna, 2015: *Ekologiska landskapssamband för fem habitat i och kring Uppsala stad*.

Norrköping, 2009. *Riktlinjer för dagvattenhantering i Norrköpings kommun*.

SGU, 2010: *Uppsala stads geologi. Geologiska upplevelser i och omkring Uppsala*.

SGU/Uppsala vatten, 2014: Sårbarhetskartan.

Trafikverket, 2013: *Bus Rapid Transit – Ett kollektivt färd sätt med framtid*. Trafikverket 2013:104

Trivector, 2014: *Spårvagnsdepå Uppsala – yt- och kapacitetsanalys*. (PG Andersson).

Upplandsmuseet och Karavan landskapsarkitekter, 2014: *Kulturhistorisk utredning. Dag Hammarskjölds stråket. Bondkyrko socken, Uppsala kommun*.

Upplandsmuseet, 2010: *Byggnadsminnet Uppsala Hälsobrunn och Eklundshof. Kulturhistorisk analys och värdering*. 2010:45

Uppsala kommun, 2011: *Naturvärdesanalys*.

Uppsala kommun, 2014: *Kulturmiljöprogram*.

Uppsala kommun, 2015: *Översiktsplan för Uppsala kommun. DEL A: Huvudhandling*. Samrådsförslag. 2015. KSN-2014-1327

Uppsala kommun, 2015: *Översiktsplan för Uppsala kommun. DEL B: Riksintressen*. Samrådsförslag. 2015. KSN-2014-1327

WSP, 2012: *Naturinventering. Geijersdalen och Geijersbäcken i Uppsala kommun*

Örebro, 2012. *Örebro kommuns vattenplan*


Jordartskartan, Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Jorddjupskartan, Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Jordlagerföljd, Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Geoteknisk undersökning Södra Rosendalsfältet, WSP med uppdragsnummer 10138119, utförd 2011-08-12.

X2AB 2015, *Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT*

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

## BILAGA TRAFIKPROGNOSER

### Beskrivning av trafikmodell och förutsättningar

Trafikanalyserna har genomförts med trafikmodellen LuTrans, som är en förenklad version av den nationella trafikmodellen Sampers. Trafikanalyserna bygger på en särskilt utvecklad Uppsalamodell som är anpassad efter lokala förhållanden i Uppsala. Den innehåller ett mycket mer detaljerat trafiknät jämfört med Sampers regionala modell samt styrmedel som finns inte i Sampers regionala modell. Efterfrågemodellen räknar antalet resor för hem baserade resor för olika ärenden: arbete, inköp, skola (barn, vuxen), övrigt.

Det geografiska område som modellen täcker är Uppsala län. Gävle kommun i Gävleborgs län, Västerås och Eskilstuna kommuner i Västmanlands län samt Stockholm, Sigtuna och Norrtälje kommuner i Stockholms län ingår som gränsområde. Två prognosår har analyserats i systemsvalstudien: 2030 och 2050.

### Markanvändning

Markanvändningsdata (lokalisering av befolkning och arbetsplatser per Nyko6-område för Uppsala kommun) kommer från Uppsala kommun.

Antaganden om befolkningsutveckling utgår från högscenarierna i "Uppsala tillväxt – planeringsunderlag 2030/2050", som är en vidareutveckling av de gemensamma befolkningsframskrivningarna för Östra Mellansverige som tagits fram under 2013. I scenarierna beräknas folkmängden i Uppsala stiga från 200 000 år 2011 till omkring 275 000 personer år 2030 och 340 000 personer år 2050. Högscenarierna bygger på att Uppsala stärker sin roll i huvudstadsregionen och antaganden om ekonomisk utveckling baseras på Konjunkturinstitutets prognoser fram till 2020.

Arbetsmarknadens utveckling baseras på makroekonomiska antaganden från Långtidsutredningen 2008. Sysselsättningen i Uppsala förväntas uppgå från 90 000 år 2011 till knappt 123 000 sysselsatta år 2030 och 150 000 antal sysselsatta år 2050. För en fullständig redovisning av scenarierna hänvisas till underlagsrapport från Uppsala kommun.

- Scenario 2030 motsvarar "paket 1" scenario från Uppsala kommuns underlag.
- Scenario 2050 motsvarar "flerkärnig" scenario från Uppsala kommuns underlag.

De största utvecklingsområdena är:

- Rosendal
- Ulleråker
- Norra Gränby efter 2030
- Ultuna efter 2030
- Sävja/Bergsbrunna efter 2030


### Kollektivtrafik- och vägnät

Kollektivtrafiknätet (sträckning och trafikering) för Uppsala Stad motsvarar det föreslagna linjenätet för 2017 från UL<sup>8</sup>. Den analyserade "åttan" motsvarar den sträckning som definierats i systemvalsstudien. "Åttan" utgörs av två linjer i form av ett "X". Bytespunkt är Gottsunda C och Östra Nyby.

I samband med utvecklingen Sävja/Bergsbrunna öppnas efter 2030 en ny pendeltågsstation i Uppsala Södra (vid Bergsbrunna). I övrigt är bussnätet oförändrat i 2050-scenariot.

Scenariot innebär följande större investeringar i väginfrastruktur:

<sup>8</sup> Rapport "Linjenät 2017 - Ett utvecklat linjenät för Uppsalas Stadsbussar", 2015-11-23, UL

Uppdragsnr:		
Daterad: 2016-08-31		
Reviderad:		
Handläggare: Gunilla Yström	Status:	

Tills 2030:

- Rosendals gård lokalt vägnät
- Ulleråker lokalt vägnät
- Förlängning av Ultunaallén till Gottsunda
- Esplanadlänk

Tills 2050:

- Kapacitetshöjande åtgärder på Ostkustbanan
- Ny station vid Uppsala Södra
- Ultuna lokalt vägnät
- Bergsbrunna lokalt vägnät
- Gång/cykel-bro över Åriket
- Väglänk Uppsala Södra – E4 (inklusive trafikplats)

## Modellantaganden

I trafikmodellen har ett antal exogena antaganden gjorts i enlighet med förutsättningarna för scenariobeskrivningarna. Ett av de mest betydelsefulla antagandena gäller den ekonomiska utvecklingen, vilken har betydelse för det framtida bilinnehavet. Antagandena (2 % per år) baserar sig i grunden på Konjunkturinstitutets och Långtidsutredningens och är konsistenta med Uppsalas befolknings- och sysselsättningsprognoser.

I trafikanalyserna har en rad olika styrmedel används enligt "underlag till Översiktsplan 2016" arbete. Det huvudsakliga syftet med dessa är att minska bilåkandet.

De styrmedel som används i Uppsala systemsvalstudie sammanfattas nedan.

- Högre och utökade parkeringsavgifter i Uppsala stad
- Införande av bilpoolssystem
- Gemensam kollektivtrafiktaxa ABC (Stockholmstaxa) (bara för år 2050)
- Höjd kilometerskatt för biltrafiken (bara för år 2050)

Specifika antaganden om storleksordningar för de olika styrmedlen beskrivs översiktligt nedan.

## Genomförda trafikanalyser

Följande trafikanalyser har genomförts:

- År 2030
  - Varje dellinje trafikeras med 5-minuterstrafik i maxtimmen och 7,5-minuterstrafik i mellantrafik.
  - Varje dellinje trafikeras varje 10-minuterstrafik i maxtimmen och 10-minuterstrafik i mellantrafik.
- År 2050
  - Varje dellinje trafikeras med 5-minuterstrafik i maxtimmen och 7,5-minuterstrafik i mellantrafik.