



Framtidsdalen

Demoprojekt

Utvärderingsrapport 2006-2007

Titel: Framtidsdalen Demoprojekt, Utvärderingsrapport 2006-2007

Publikation: 2008:72

Utgivningsdatum: 2008-06

Utgivare: Vägverket Region Mitt

Kontaktperson: Ragnhild Widgren

Redaktör och layout: Monica Lundin, Ulrik Berggren och Yvonne Wärnfeldt, TFK

Layout av omslaget: Ateljén Vägverket

ISSN: 1401-9612

Förord

Denna rapport är en avrapportering av det utvärderingsarbete som skett under de två avslutande åren 2006 och 2007 inom demoprojekt Framtidsdalen. Projektet finansieras av Vägverket Region Mitt och Borlänge kommun genom Stiftelsen Teknikdalen.

Utvärderingsarbetet har genomförts under 2006 och 2007 och TFK Borlänge har förutom att utföra utvärderingsaktiviteter även samordnat utvärderingsarbetet samt arbetat fram föreliggande rapport. TFK:s huvudsakliga representant i det arbetet har varit Monica Lundin. Flera personer har dock arbetat inom projektet genom att delta i olika utvärderingsaktiviteter och för åren 2006 och 2007 har följande personer deltagit i studier samt levererat material till utvärderingsrapporten: Anders Eklund Borlänge Energi, Magnus Bäckmark Borlänge Energi, Joachim Karlgren och Erik Frid Flygfältsbyrån, Anna-Lena Elmquist, Ulrik Berggren, Yvonne Wärnfeldt och Monica Lundin samtliga TFK – Transportforskningsgruppen i Borlänge AB.

Projektets arbetsgrupp har bestått av Ragnhild Widgren Vägverket Region Mitt, Håkan Bergeå Borlänge kommun, Per Wramborg Vägverket, Leif Olsén Borlänge Energi, Anders Eklund Borlänge Energi och Monica Lundin TFK Borlänge.

TFK riktar ett stort tack till alla som har bidragit till projektets genomförande.

Stockholm i juni 2008

TFK – Transportforskningsgruppen i Borlänge

TFK – TransportForsK

Bo Östlund

Peter Bark

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	6
SUMMARY	10
1. INLEDNING	14
2. FRAMTIDSDALEN	15
2.1. FRAMTIDSDALEN DEMOPROJEKT	15
2.2. FRAMTIDSDALENS OMBYGGNAD	16
2.3. FÖRÄNDRINGAR I OMRÅDET UNDER 2006 – 2007	17
2.4. SEMINARIEVERKSAMHET	18
3. UTVÄRDERING	21
3.1. UTVÄRDERING 2002-2005	21
3.2. UTVÄRDERINGSPLAN 2006-2007	22
3.3. FLÖDES- OCH HASTIGHETSMÄTNING MED SLANG	22
3.4. HASTIGHETSMÄTNING MED LASERKAMERA	25
3.4.1. Bakgrund och Syfte	25
3.4.2. Områdesavgränsning	25
3.4.3. Genomförande	27
3.4.4. Analys och resultat	29
3.5. JÄMFÖRELSE MELLAN UPPMÄTT OCH PLANERAD HASTIGHET	31
3.5.1. Röda vägen	32
3.5.2. Dammgatan	34
3.5.3. Skomakargatan	35
3.5.4. Humanistgatan	36
3.6. CIRKULATIONSPLATSER I FRAMTIDSDALEN	37
3.6.1. Utformning och dimensionering	37
3.6.2. Utformning och dimensionering i VGU	42
3.6.3. Resultat av hastighetsmätningar vid cirkulationsplatserna	44
3.7. KONFLIKTSTUDIE - CIRKULATIONSPLATS MASKINISTGATAN	45
3.7.1. Inledning	45
3.7.2. Problembeskrivning	46
3.7.3. Resultat och diskussion	46
3.7.4. Rekommendationer	47
3.8. UTVÄRDERING OCH JÄMFÖRELSE AV FARTHINDER	48
3.8.1. Bakgrund och syfte	48
3.8.2. Genomförande	49
3.8.3. Resultat	50
3.9. FOTGÅNGARES UPPLEVELSE AV STUDIEPLAN	51
3.9.1. Bakgrund och syfte	51
3.9.2. Genomförande	51
3.9.3. Resultatsammanfattning	51
3.10. CYKLISTINTERVJUER I FRAMTIDSDALEN	52
3.10.1. Bakgrund och syfte	52
3.10.2. Genomförande	52
3.10.3. Resultat	53
3.11. LEDSTRÅKSPROJEKTET	53
3.11.1. Bakgrund och syfte	53
3.11.2. Genomförande och resultat i Framtidsdalen	54
3.12. GATUSYSTEMET I FRAMTIDSDALEN – SYNUNKTER FRÅN AMBULANSSJUKVÅRD, RÄDDNINGSTJÄNST OCH POLIS	56
3.12.1. Bakgrund och syfte	56
3.12.2. Genomförande	57
3.12.3. Resultatsammanställning	57
3.13. DRIFTSERFARENHETER AV GATUSYSTEMET I FRAMTIDSDALEN	59
3.13.1. Bakgrund och syfte	59
3.13.2. Genomförande	59
3.13.3. Resultatsammanfattning	60

3.14.	UNDERSÖKNING BUSSHÅLLPLATS KUPOLEN	61
3.14.1.	<i>Inledning och bakgrund</i>	61
3.14.2.	<i>Syfte och metod</i>	62
3.14.3.	<i>Förestudie: Manuell räkning</i>	63
3.14.4.	<i>Efterstudie: Manuell räkning samt enkät och intervjuer</i>	63
3.14.5.	<i>Resultat och analys</i>	64
3.15.	ENKÄTUNDERSÖKNING TILL ANVÄNDARE AV OMRÅDET	66
3.15.1.	<i>Syfte och genomförande</i>	66
3.15.2.	<i>Resultatredovisning</i>	67
4.	SLUTSATSER	85
5.	KÄLLFÖRTECKNING	89
5.1.	RAPPORTER	89
5.2.	INTERNETREFERENSER.....	90

Figurförteckning

Figur 1	Projektets arbetsgrupp	16
Figur 2	Karta över Framtidsdalens ombyggnadsobjekt med byggtider.....	17
Figur 3	Trafikflöden i Framtidsdalen	23
Figur 4	Hastigheter (85-percentil) i Framtidsdalen, jämförelser över åren 2002-2007.....	24
Figur 5	Farthinder i Framtidsdalen	24
Figur 6	Röda Vägen och Skomakargatan i Borlänge.	25
Figur 7	Röda vägen före ombyggnad.....	25
Figur 8	Röda vägen efter ombyggnad.....	26
Figur 9	Farthinder (busskudde) i sydgående riktning och busshållplats.	26
Figur 10	Skomakargatan norrut från korsningen mot Kupolen - efter ombyggnad.	26
Figur 11	Samma korsning som ovan, men mot söder och före ombyggnad.	26
Figur 12	Skomakargatan norra delen, söderut från korsningen med Kunskapsgatan, före ombyggnad.	27
Figur 13	Skomakargatan norra delen, söderut från korsningen med Kunskapsgatan, efter ombyggnad.....	27
Figur 14	Skomakargatan söderut, ungefär från mitten av mätsträckan.....	27
Figur 15	Mätning från laserkamera.....	28
Figur 16	Södra delen av Skomakargatan före respektive efter ombyggnad.....	31
Figur 17	Karta över Röda vägen med mätpunkter.	32
Figur 18	Karta över Dammgatan med mätpunkter.....	34
Figur 19	Karta över Skomakargatan och Humanistgatan.....	36
Figur 20	Längdprofil av ett Wattskt cirkulärgupp.....	36
Figur 21	Kategorisering av de fyra huvudsakliga utformningsklasserna för korsningskurvor	38
Figur 22	Cirkulationsplatserna vid Röda Vägens korsningar med Maskinistgatan respektive Humanistgatan. ...	39
Figur 23	Cirkulationsplatsen vid Röda Vägens korsning med Kunskapsgatan.....	40
Figur 24	Cirkulationsplatsen vid Dammgatans korsning med Nygårdsvägen.	40
Figur 25	Cirkulationsplatsen vid Dammgatans korsning med Humanistgatan.	41
Figur 26	Minicirkulationen vid Maskinistgatans östra ände.	42
Figur 27	Skiss över körspår och dimensioneringskriterier för cirkulationsplats av typ D1	43
Figur 28	Minicirkulation på Maskinistgatan.....	46
Figur 29	De fjorton utformningsalternativens lokalisering i Framtidsdalen	55
Figur 30	Utvärdering i Framtidsdalen juni 2006.....	55
Figur 31	Svensk stoppmunk, Japansk platta.	56
Figur 32	Illustration av linjenätet runt Kupolen vid förestudien.....	63
Figur 33	Illustration av linjenätet runt Kupolen vid efterstudien.....	63

Diagramförteckning

Diagram 1	Total förändring i antal resande till och från Kupolen	64
Diagram 2	Svarsfördelning mellan arbetsplatserna.....	68
Diagram 3	Respondenternas könsfördelning.	69
Diagram 4	Respondenternas åldersfördelning.	70
Diagram 5	Respondenternas körkortsinnehav.....	70

Diagram 6 Respondenternas val av färdmedel.....	71
Diagram 7 Helhetsintryck av Framtidsdalen, skala negativt – positivt.	72
Diagram 8 Antal besök i Vattenparken, Framtidsdalen.	72
Diagram 9 Helhetsintryck av Vattenparken, skala negativt – positivt.	73
Diagram 10 Antal gånger respondenterna går över Studieplan.....	74
Diagram 11 Antal gånger respondenterna cyklar över Studieplan.....	74
Diagram 12 Antal gånger respondenterna passerar Studieplan som bilförare.	75
Diagram 13 Upplevelse att som fotgängare korsa Studieplan.....	75
Diagram 14 Upplevelse att som cyklist korsa Studieplan.	76
Diagram 15 Upplevelse att som bilist köra över Studieplan.	77
Diagram 16 Upplevelse hur bilisterna lämnar företräde för fotgängare vid Studieplan.....	78
Diagram 17 Intryck av Studieplan, skala osäker – säker.....	78
Diagram 18 Intryck av Studieplan, skala krånglig – enkel.	79
Diagram 19 Intryck av Studieplan, skala stökig – lugn.....	80
Diagram 20 Helhetsintryck av Studieplan, skala negativt – positivt.....	80
Diagram 21 Varseblivning av vägmärket för gårdsgata.....	81
Diagram 22 Medvetenhet om innebörden av vägmärket för gårdsgata.....	82
Diagram 23 Intryck av parkeringssituationen i Framtidsdalen, skala ej tillfredsställande – tillfredsställande.....	82
Diagram 24 Nöjdhet med snöröjning och sandning i Framtidsdalen.	83

Tabellförteckning

Tabell 1 Ursprungliga byggtider för Framtidsdalens ombyggnadsobjekt.	17
Tabell 2 Mätningar sydväst om korsningen vid Kunskastrådan. Ombyggnad skedde 2005.	32
Tabell 3 Mätningar nordost om korsningen Kunskastrådan. Ombyggnad skedde 2002.	33
Tabell 4 Mätningar Studieplan, Röda vägen. Höjning av ramp hösten 2003.....	33
Tabell 5 Mätningar Dammgatan nordost om Forskargatan.....	34
Tabell 6 Mätningar Dammgatan gångpassage. Farthindret flyttades under våren 2003.	35
Tabell 7 Hastigheter inom 95-percentilen längs tre sträckor på Skomakargatan	35
Tabell 8 Sammanställning av hastighetsmätningar med slang vid farthindret på Humanistgatan.	37
Tabell 9 Beskrivning av respektive cirkulationsplats utformning och dimensionering.	38
Tabell 10 Beskrivning av uppmätta hastigheter 2007 samt olycksfrekvens.....	44
Tabell 11 Hastigheter inom 85-percentilen vid infarter till cirkulationsplatserna i Framtidsdalen.	44

Bilagor

Bilaga 1: Hastighetsprofiler Joachim Karlgren/Erik Frid

Bilaga 2: Formulär mailenkätundersökning

Sammanfattning

Det nya gatunätet i stadsdelen Framtidsdalen skapades utifrån principen att trafiken ska "silas" genom gatusystemet istället för att samlas till större huvudgator för att undvika koncentration och ge flexibilitet i kombination med ökad trafiksäkerhet i linje med riksdagens nollvision. Inom området ingår de olika gatutyperna trafikled, 50/30-gata, 40/30-gata, 30-gata, gångfartsområde samt bilfritt och gatorna ska kännetecknas av en god balans mellan de transportpolitiska målen Säkerhet, Tillgänglighet för alla samt en God bebyggd miljö.

Borlänge kommun och Vägverket driver tillsammans projektet "*Demonstrations- och utvecklingsprojekt Framtidsdalen*". Projektet startade år 2002 och avslutades under år 2007. Tanken bakom det femåriga demonstrationsprojektet har varit att kontinuerligt studera och utvärdera genomförda aktiviteter i gatumiljön både vad gäller fysisk utformning, trafikantbeteende och attityder till utformningen. Med utgångspunkt från denna kunskap har området använts som ett försöksområde för gatubyggande i tätort där nya idéer testats. Genom att kontinuerligt nyttja vunnen kunskap erbjöds möjligheten att under byggtidens gång kunna förbättra och förändra utformningen.

Syftet med denna utvärderingsrapport är att ställa samman och beskriva det utvärderingsarbete som skett under projektets avslutande år 2006 och 2007. De olika utvärderingsaktiviteterna beskrivs genom kortare sammandrag där ord och bilder kompletteras med hänvisningar till separata underlagsrapporter i de fall sådana finns.

Följande aktiviteter har ingått i projektet under 2006-07:

- Flödes- och hastighetsmätning med slang, biltrafik
- Hastighetsmätning med laserkamera, biltrafik
- Jämförelse mellan uppmätt och planerad hastighet i förhållande till gatutyp
- Utvärdering av cirkulationsplatser
- Konfliktstudie vid minicirkulationen på Maskinistgatan
- Utvärdering och jämförelse av farthinder
- Undersökning av fotgängares upplevelse av Studieplan
- Undersökning av cyklisters upplevelse av Framtidsdalen
- Undersökning av utryckningsförarens upplevelse av Framtidsdalens gatusystem
- Fokusgruppsdiskussion om driftserfarenheter av Framtidsdalens gatusystem
- Utvärdering i form av en förstudie av busshållplatsen i Kupolen
- Enkätundersökning till anställda/studenter i området

Under utvärderingsperioden har området berikats med en inbyggd busshållplats i Kupolens köpcentrum för direktbusslinjerna från Falun. Samtidigt har Kupolens parkeringar och den södra entrén till köpcentret byggts om. Humanistgatan har förlängts och skapat en ny förbindelse söder om Kupolen. Skomakargatan har byggts om för ökad trafiksäkerhet och korsningen Skomakargatan/Riksväg 50 har byggts om till cirkulationsplats. Även området vid Vägverkets entré har byggts om.

Hastighetsmätningarna med slang visar att det bara är vid Studieplan som den eftersträlvade 85-percentilen på 30km/h uppnås. Här var dock målet att gångfart skulle uppnås. Medelhastigheterna tillgodoser dock kravet på högst 30 km/h på ett antal platser. Hastighetsmätningar har även gjorts med laserkamera och hastighetsprofiler har tagits fram för Röda Vägen och Skomakargatan. Mätningarna visar att ombyggnaden vid Röda Vägen

södra del har medfört kraftigt sänkta hastigheter vid framför allt farthindren. Det sker dock ett fåtal passager i hög hastighet över dessa. Ombyggnaden av Skomakargatan har inte inneburit samma tydliga hastighetssänkning som den vid Röda Vägen. För mittdelen av Röda vägen verkar det som att det i första hand är korsningarna som har den största hastighetsdämpande effekten. På sträckor mellan korsningarna har medelhastigheten inte sänkts med mer än ett par km/h medan den vid främst infarterna till parkeringar samt korsningar sänkts med uppemot 10 km/h. Troligen har en hög andel svängande fordon i efterstudien stor inverkan på de sänkta hastigheterna.

Samtliga i studien undersökta cirkulationsplatser är dimensionerade för max 30 km/h och har övergångsställen och cykelöverfarer. Enligt de genomförda slangmätningarna överskrids dock denna hastighet av 85-percentilen för in- och utpasserande ur samtliga undersökta cirkulationsplatser utom för inpasserande vid minicirkulationsplatsen. Överskridandet är mellan 2 och 9 km/h. Medelhastigheterna överskrider 30 km/h vid utfarten ur en cirkulationsplats. Trafikbelastningen varierar från drygt 5 000 till drygt 11 000 fordon per dygn. Det tycks som om trafikflödet har betydelse för hastigheterna medan de små variationerna i utformningen har mindre betydelse.

En konfliktstudie genomfördes av en minicirkulationsplatsen i området. Syftet var främst att undersöka efterlevnaden av cirkulationskörning, utvärdera hastigheter samt huruvida konfliktsituationer uppstod och berodde på regelöverträdelser eller ej. En stor fördel anses vara åtgärdens platsbesparande verkan samtidigt som trafikflödet i den undersökta korsningen underlättades. Studien visade att samspelet mellan trafikanterna fungerade väl men att det främst vid vinterväglag förekom att bilister genade över rondellen vilket kunde ge upphov till konfliktsituationer, främst mellan vänstersvängande trafikanter inne i cirkulationen och trafikanter på väg in i cirkulationen. Rekommenderade åtgärder för att förbättra funktionaliteten och efterlevnaden innefattar anläggande av refuger samt längre kanalisering före dessa samt tydligare utmärkning. Sammantaget anses åtgärden som lämplig vid tre- och fyrvägs korsningar med låg andel tung trafik vid reella hastigheter på högst 50 km/h.

En utvärdering gjordes av ett nyanlagt farthinder på Humanistgatan som i ett senare skede målats med röd-vit-blå tredimensionell målning för att öka dess effekt. Jämförelser gjordes med farthinder av typen busskuddar för att i någon mån utröna vilken typ som var mest kostnadseffektiv. Studien bestod av en omvärldsstudie, där erfarenheter från liknande farthinder på andra håll i landet studerades, samt intervjuer med bilister som färdats över det aktuella farthindret i Framtidsdalen. Hastighetsmätningar före och efter målning av farthinder gjordes även. Frågor om farthindret ingick även i den e-postdistribuerade enkäten till anställda och studerande i Framtidsdalen. Omvärldsstudien visade att det fanns få relevanta jämförelseobjekt till farthindret i Framtidsdalen. Dock kunde kostnader för anläggande och drift jämföras. Resultatet från intervjuerna och enkäten visade på ett i huvudsak positivt gensvar från bilisterna, främst beroende på att målningen gjort farthindret enkelt att upptäcka. Målningen hade inledningsvis en hastighetsreducerande effekt. Efter ett år hade dock hastigheterna återgått till samma värden som innan målningen, troligen som ett resultat av tillvänjning i kombination med att målningen slitits ned.

Intervjuer genomfördes med cyklister (25 stycken) och fotgängare (22 stycken) under våren 2006. Vid intervjuerna ställdes frågor om Framtidsdalen i allmänhet och Studieplan i synnerhet. Fotgängarna hade ett övervägande positivt intryck av Studieplan – medelbetyget hamnade till och med högre än i e-postenkäten som skickades ut till samtliga anställda och studerande. Synskadade fotgängare framförde dock mer negativa omdömen vid intervjuerna.

Man upplever ytan som svåröverblickbar och att den därför känns otrygg och osäker på grund av bristen på tydliga ledstråk över platsen. Cyklisterna gav genomgående ett lägre betyg på Studieplan än fotgängarna – främst då de satt ett lägre betyg på säkerheten vid överfart.

Fyra olika taktila plattor samt förekomst av kantsten har utvärderats med avseende på användbarhet för synskadade. Utvärderingen har genomförts med hjälp av undersökningar med synskadade personer i fält samt intervjuer med dessa. Resultaten av utvärderingen visar att två av de fyra typer av taktila plattor som testades var lättare att identifiera än övriga, i kombination med naturlig ledning. Det var de två plattorna som hade kapade kupoler. Förekomst av kantsten och varningsytans längd hade ingen signifikant effekt. Varningsytorna detekterades främst med hjälp av den taktila kätten.

Intervjuer genomfördes med 20 förare av utryckningsfordon från polis, räddningstjänst och ambulanssjukvård angående deras upplevelser av gatusystemet i Framtidsdalen. Sammantaget förmedlar förarna av alla tre kategorierna utryckningsfordon en bild av Framtidsdalen som en trafikmiljö som de är relativt nöjda med. Framför allt räddningstjänst och ambulansförare väljer, beroende på ärendets art och vart man är på väg, främst att färdas genom miljöer med få oskyddade trafikanter i rörelse. Att kunna ta sig fram utan alltför många hinder som tar ned hastigheten eller innebär risker och osäkerhetsfaktorer i trafikmiljön är centralt för hur man väljer väg. Detta har fått till följd att man undviker Röda Vägen i möjligaste mån beroende främst på antalet oskyddade trafikanter runt Studieplan men även beroende på det stora antalet cirkulationsplatser längs gatan. Har man bråttom vid främst utryckningar väljer man i första hand Dammgatan genom att den saknar farthinder som innebär sidoförskjutningar, vilket påverkar patienter och brandfordon negativt, samt att gatans fartkuddar går att passera utan att sänka farten för mycket. Förbättringsförslag innefattar bättre belysning och skyltning av området.

En fokusgruppsintervju genomfördes med företrädare från Borlänge Energi som ansvarar för driften av området samt med företrädare för brukare med funktionshinder. Avsikten var att få till stånd ett utbyte av erfarenheter som kunde bidra till en allsidig belysning av driftsfrågorna. Frågor som diskuterades innefattade materialval, vinterväghållning samt dess påverkan på tillgänglighet, utformningens påverkan på drift och underhåll samt drift och underhåll i planeringen. Utformningen av Studieplan och Röda Vägen i allmänhet kom att utgöra det främsta diskussionsämnet. Erfarenheterna av smågatsten på ytor som används av funktionshindrade var mindre goda, främst beroende på dålig framkomlighet. Vissa miljöer upplevs mindre genomtänkta för rationell snöröjning. Vidare diskuterades de ökade anläggnings- och underhållskostnaderna vid farthinder som består av flera beläggningstyper. Skadegörelsen inom området upplevs också som problematisk.

En mindre utvärdering genomfördes av den 2006 inrättade busshållplatsen inne i Kupolens köpcentrum för direktbusslinjen från Falun. Utvärderingen gjordes genom räkning och statistikanalys av på- och avstigande vid inomhushållplatsen samt omkringliggande hållplatser. Besökare till Kupolen med olika färdmedel intervjuades personligen eller via enkätförfarande. Syftet var att i någon mån utreda vilka effekter etablerandet av hållplatsen hade på resvanorna till och från köpcentret. En jämförelse mellan antalet räknade bussresenärer och det totala antalet besökare till köpcentret enligt Kupolen ger att kollektivtrafikens marknadsandel låg på mellan 0,7 till 1 % bland besökarna till köpcentret efter hållplatsens inrättande. Detta var en ökning med uppemot åtta gånger antalet bussresor till köpcentret före hållplatsens inrättande. En bidragande orsak till ökningen var, förutom den nya hållplatsen och linjesträckningen, att antalet bussturer dubblerades samtidigt som

tidtabellen förenklades. En samlad bedömning av intervjuundersökningarna visar att det i första hand är redan inbitna bussresenärer som ökat sitt resande, följt av tidigare fotgängare, och att det främst är skolungdomar och studenter utan bil eller körkort. De flesta bussresenärer har vidare inte möjlighet att välja färdmedlet bil medan andelen bilister i undersökningen som någon gång åker buss till Kupolen är försvinnande liten.

2007 års e-postenkät skickades ut till knappt 3 000 anställda och studenter i Framtidsdalen. En majoritet av de anställda i Framtidsdalen använder fortfarande bil som färdmedel till arbetet. Därefter cyklar man, använder kollektivtrafiken eller promenerar i fallande ordning. Helhetsintrycket av Framtidsdalen har förbättrats successivt mellan undersökningsåren 2003-2007. Genomsnittligt betyg är i 2007 års undersökning 5,5 på en skala upp till 7. 2003 var betyget 4,8 och 2005 5,2. Helhetsintrycket av Vattenparken är oförändrat sedan förra studien. Av respondenterna är mellan 75 och 90 % av de svarande nöjda med snöröjning och sandning.

Summary

The new street network of the district Framtidsdalen in Borlänge, Sweden, has been designed according to the principle of “traffic percolation” instead of the conventional principle of cul-de-sacs and a few collection streets. The intention has been to avoid traffic concentration and enable flexibility in combination with increased traffic safety in accordance with the vision of zero killed or severely injured people that the Swedish parliament has set up. The street types occurring within the area are mainly arterial, 50/30-street, 40/30-street, 30-street, walking speed-street and car free street. The streets are intended to be characterised by a good balance between the transport policy goals of Safety, Accessibility as well as a Good urban environment.

The municipality of Borlänge and the Swedish National Road Administration are jointly running the “*Demonstration and development project Framtidsdalen*”. The project was commenced in 2002 and was concluded during 2007. The intention behind the five year long demonstration project has been to continuously study and evaluate the activities performed in the street environment concerning both physical design and road-user behaviour. The area has hence served as a testing ground for street design in urban areas. By the continuous use of the knowledge gained, there were opportunities to improve and influence the design during the course of the project.

The objective of this evaluation report is to put together and describe the evaluation work carried out during the final years 2006-07 of the demonstration project. The different evaluation activities are described through brief digests where texts and figures are supplemented by references to separate reports where such exist.

The following activities have been performed during the demonstration project during 2006-07:

- Measurement of car traffic flows and speed by use of tubes
- Speed measurements with laser camera, car traffic
- Comparisons between measured speed and planned speed limits according to street type
- Evaluation of roundabouts
- Conflict study at a miniature roundabout
- Evaluation and comparison of speed humps
- Survey of pedestrians experiences of a walking speed-street
- Survey of the experiences of cyclists
- Survey of emergency service drivers’ experiences
- Focus group discussion concerning operative experiences in Framtidsdalen
- Evaluation of a new bus terminus inside the shopping centre Kupolen
- Questionnaire to employees and students in the area

During 2006 and 2007, a new terminus for the bus lines from Falun has been established inside the shopping centre Kupolen. The parking areas and the southern entrance to Kupolen have also been upgraded. At the same time the street next to the southern entrance has been extended and this has created a new connection south of the shopping facility. Yet another street has been upgraded for increased traffic safety and a new roundabout has been constructed in the intersection of Skomakargatan/RV50. Also the area next to the entrance of the National Road Administrations facilities has been rebuilt.

The tube based speed measurements indicate that the desired 85-percentile for maximum speeds of 30 km/h is only reached at the walking speed-street. Walking speed is exceeded here however. On the other hand, the average speed reaches the goal of not exceeding 30 km/h at a number of places. The speed measurements made by laser camera resulted in the production of speed profiles for the measured streets. The measurements show that the adaptation of the busiest street has resulted in substantially reduced speeds at the newly constructed speed humps. There is however still a number of high speed passages over these. The adaptation of a less busy street alongside a set of parking lots has not resulted in the same evident speed reduction, however. Here it seems that the intersections have had the most impact on speed. The share of turning vehicles has probably had a substantial effect on the speed profiles here.

All of the investigated roundabouts are designed for a maximum speed of 30 km/h and are provided with pedestrian and bicycle crossings. According to the performed tube speed measurements, this limit is however exceeded by the 85 percentile of the measured vehicle passages entering and leaving all the roundabouts, except for the miniature roundabout where this is only the case for leaving vehicles. The exceedings amount to between 2 and 9 km/h. The average speeds exceed 30 km/h only at one roundabout exit. The traffic intensity varies from more than 5 000 to more than 11 000 vehicles per day. It seems that the traffic flow has some significance for the speed while the small variations in the roundabout design and dimensions seem to have a minor significance.

A conflict study was performed regarding the miniature roundabout described above. The objective was primarily to investigate the compliance of traffic rules in the circulation, evaluate speed and to find out whether conflict situations were caused by violations of driving regulations or not. A feature of this type of design that is regarded as advantageous is the potential to save space. At the same time the traffic flow through the investigated intersection was improved. The study also indicated that the interaction between road-users seemed to work in a satisfactory manner, but some motorists took shortcuts across the roundabout mostly in winter when the road was covered with snow. This sometimes resulted in conflict situations, mostly between motorists turning left inside the circulations and those entering it. Measures particularly recommended enhancing functionality and compliance include construction of refuge islands, and extended canalisation ahead of these, along with improved signposting. The measure as such is regarded as suitable at three or four way-intersections with maximum speeds of 50 km/h and a low rate of heavy traffic.

An evaluation was performed of a new speed hump which at a later stage was painted in a red, white and blue three dimensional pattern to enhance its speed reducing effect. Comparisons were also made with speed humps made of pre-fabricated concrete that are supposed to have a less impact on drivers of heavy vehicles. The objective was, in some extent, to find out what type of speed hump that was the most cost efficient. The study consisted of an overview of similar measures nationally, where experiences from similar measures in other municipalities in Sweden were studied, and an interview survey with motorists who had passed the new speed hump. Speed measurements were also carried out before and after the painting of the speed hump. Furthermore there were questions regarding the speed hump included in the large questionnaire survey distributed to employees and students by e-mail. The overview of similar objects revealed that there were few measures nationally that were directly comparable to the painted speed hump in Borlänge. Construction and maintenance costs could however be compared to a reasonable extent. The result from the interviews and the

questionnaire indicate a predominant positive response from the motorists, mainly since they find the painted speed hump easier to locate than an ordinarily white marked or unpainted hump. After the initially relatively substantial speed reduction resulting from the painting of the hump, the speed seems to have increased generally to about the same level as before the painting, as a year had passed since it was carried out. The reason for this is probably a combination of customisation and the fact that the painting was quite worn down a year after it was applied.

Interviews with bicyclists (25) and pedestrians (22) were carried out during spring 2006. At these occasions, questions were asked regarding the demonstration area in general and the walking speed-street/square in particular. In general, the opinion among the pedestrians was positive concerning the walking speed-street, the average rating was actually higher in the interviews than in the e-mail survey distributed to all employees and students in the district. Among the visually impaired pedestrians who were particularly interviewed, the opinion regarding the street was more negative. They regard the open space as difficult to take in, and that it hence feels insecure and unsafe because of the lack of clear guidance routes across the square. The cyclists on the other hand rated the square lower than the pedestrians in general, mainly since they rate the safety when crossing lower. However, the e-mail survey indicates a tendency for a slightly more positive opinion among the cyclists. It is generally difficult to draw clear conclusions from the result of the interviews since the replies were quite scattered. It seems clear however that the cyclists in general seem to be satisfied with the recently completed reconstruction of the area around the southern entrance to the Kupolen shopping centre.

Four different tactile tiles as well as the presence of curb stones were evaluated regarding the usefulness for blind people. The evaluation was carried out by the use of field studies, and subsequent interviews, with visually impaired test persons. The results from the evaluation indicate that two of the four tactile tile types tested were easier to identify than the others, if natural guidance routes existed. The preferred tile types had crosscut domes. The differences in the height of the curb stones had no significant effect. The warning surfaces were primarily detected by the use of the tactile cane.

Interviews were also carried out with 20 drivers of emergency vehicles, such as policemen, firemen and ambulance staff, regarding their opinion concerning the street design and configuration in the demonstration area. All in all, the drivers of all three categories of emergency vehicles conveyed the general picture that they were relatively pleased with the traffic environment in the area. The firemen and ambulance staff mainly choose streets with few vulnerable road users, depending on destination and purpose of the trip. Finding a route with as few obstacles and speed reducing measures as possible combined with minimising factors of risk and unsafeness are central for route choice. This has implied that they often avoid streets with many speed humps and roundabouts, as well as the walking speed-street in the demonstration area. When in a hurry at emergency trips, they primarily choose the street Dammgatan which lacks speed reducing measures leading to lateral displacement, which have negative impact on patients and fire fighting vehicles. Dammgatan is equipped with speed humps that are possible to pass without reducing speed substantially. Suggestions for improvements included lightning and sign posting measures.

A focus group interview was held with representatives from the municipal energy company, managing the streets of the area, and users with functional disabilities. The intention was to enable an exchange of experiences that could contribute to a comprehensive assessment of issues concerning the management of the demonstration area. Matters discussed included

choices of material, winter road management and its impact on accessibility, the impact from design on management and maintenance and operative aspects in the planning process. The design of the walking speed-street and the roundabouts in general constituted the main discussion topics. It was made clear that small paving stones are less suitable for motion disabled people since it reduces the accessibility. Some environments were considered less well adapted for rational snow mowing equipment. The connection between construction and maintenance costs and the use of a variation of materials in speed humps and paving surfaces were also brought up for discussion. The vandalism in the area was discussed and regarded as problematic.

A pilot evaluation study was carried out regarding the new indoor bus terminus established in the shopping centre Kupolen for the direct bus routes from Falun. The evaluation was made using passenger counting and statistical analysis concerning the boarding and alighting passengers at the particular bus stop, as well as stops in the immediate vicinity. It also included interviews and a minor survey including visitors to the shopping centre travelling with all transport modes. The objective was to elucidate to some extent what effects the establishment of the bus stop had implied on the travel habits to and from the shopping centre. A comparison between the number of counted bus passengers and the total number of visitors to the shopping centre implied that the market share of public transport among the visitors was between 0.7 and 1.0 per cent after the establishment of the indoor terminus. This included a nearly eightfold increase in the number people travelling by bus compared to before the establishment of the terminus. An important contributing factor to the increase was, except for the terminus itself, the fact that the number of bus services was doubled and the time table structure was simplified. A general assessment of the result from the interviews indicate that the group that has increased its bus rides the most are people that already ahead of the improvements travelled by bus to some extent, followed by previous pedestrians, and that this group consists mainly of students and young people who don't possess a car and a driver's licence. Furthermore, most of the bus passengers lack the opportunity to choose car as travel mode while the percentage of car drivers in the survey that sometimes travel by bus to the shopping centre is negligible.

The e-mail survey in 2007 was distributed to a little less than 3 000 employees and students in the district. A majority of the employees still use car as their transport mode to and from work. The second most used transport mode among the employees is bicycle followed by public transport and walking, in falling order of usage. The overall impression of the demonstration area has improved gradually between the evaluation years 2003 to 2007. The average rating is 5.5 in the 2007 survey on a scale from 1 to 7. In 2003 the average rating was 4.8 and in 2005 it was 5.2. The main impression of the water park is stable among the respondents since the previous surveys. Between 75 and 90 per cent of the respondents are satisfied with the winter management in the area.

1. Inledning

Borlänge är en stad som allt sedan industrialiseringen präglats av sina stora och tunga industrier. Domnarvets järnverk och Kvarnsvedens pappersbruk var viktiga institutioner och en förutsättning för stadens tillväxt under 1900-talet. Den världsomfattande stålkrisen under 1970-talet ledde dock till omfattande strukturförändringar inom hela industrin, något som i hög grad även kom att påverka staden Borlänge.

År 2007 är Borlänge en stad med förändrad karaktär och större bredd än tidigare. Idag finns här ett väl utvecklat näringsliv, inte minst inom tjänstesektorn bl.a. genom de senaste årens utveckling inom handelsnäringen. SSAB (Domnarvet) och Stora Enso (Kvarnsveden) är fortsatt stora och viktiga arbetsgivare men en betydelsefull roll för dagens Borlänge spelar också den högskole- och forskningsmiljö som återfinns i området Framtidsdalen. Här finns en miljö som ger förutsättningar för att länka samman forskning med näringsliv men även med de nationella trafikverken Vägverket och Banverket som har sina huvudkontor i området.

Borlänge kommun och Vägverket driver tillsammans projektet ”*Demonstrations- och utvecklingsprojekt Framtidsdalen*”. Projektet startade år 2002 och kommer att avslutas under innevarande år 2007. Demonstrationsprojektet syftar till att studera och utvärdera genomförda aktiviteter i gatumiljön i området Framtidsdalen såväl vad gäller fysisk utformning som trafikantbeteende.

Syftet med denna utvärderingsrapport är att ställa samman och beskriva det utvärderingsarbete som skett under projektets två avslutande år 2006 och 2007. De olika utvärderingsaktiviteterna beskrivs genom kortare sammandrag där ord och bilder kompletteras med hänvisningar till separata underlagsrapporter i de fall sådana finns.

Inom projektet har två utvärderingsrapporter utgivits tidigare, den första omfattar åren 2002/2003 (Nilsson 2004) och den andra sammanfattar utvärderingsarbetet under åren 2004/2005 (Lundin 2006).¹

Avslutningsvis kan det konstateras att området Framtidsdalen genom det pågående utvärderingsarbetet kommit att fungera som en experimentverkstad eller levande laboratorium. Att detta arbete skett ”utanför dörren” till Vägverkets huvudkontor gör det extra intressant. Det sammantagna arbete som utförts inom projektet har resulterat i en omfattande och viktig kunskapsbank som är väl värd att värna om.

¹ Samtliga rapporter, inklusive framtagna underlagsrapporter, finns på Framtidsdalens hemsida www.framtidsdalen.se (under rubriken FUD-arena/Gator och Torg/Rapporter)

2. Framtidsdalen

2.1. Framtidsdalen Demoprojekt

I arbetet med Framtidsdalen föll det sig naturligt att området skulle utformas till en demonstrationsplats och ett föredöme i fysisk utformning enligt de transportpolitiska målen. I stadsdelen Framtidsdalen ingår de olika gatutyperna trafikled, 50/30-gata, 40/30-gata, 30-gata, gångfartsområde samt bilfritt och gatorna ska kännetecknas av en god balans mellan Säkerhet, Tillgänglighet för alla samt en God miljö. Tanken bakom det femåriga demonstrationsprojektet är att kontinuerligt studera och utvärdera genomförda aktiviteter i gatumiljön både vad gäller fysisk utformning och trafikantbeteende. Med utgångspunkt från denna kunskap har området därmed fungerat som ett försöksområde för gatubyggande i tätort.

Syftet med projektet är sålunda att använda Framtidsdalen som en testarena och studera, följa upp samt utvärdera de åtgärder som genomförts i området mellan 2002-2007. Tanken är att nyttja vunnen kunskap för att under byggtidens gång kunna förbättra och förändra utformningen. Demoprojekt Framtidsdalen ska på så vis uppvisa exempel på en eftersträvanvärd gatustruktur och principiellt god utformning.

Följande aktiviteter ingår i projektet:

- Gemensamt utvecklings- och planeringsarbete
- Seminarier
- Utvärdering av de utförda gatuobjekten som stöd för fortsatt planering/projektering
- Justering/komplettering av några redan gjorda gatubyggnadsåtgärder
- Nybyggande
- Uppföljning och utvärdering
- Dokumentation
- Information och marknadsföring

Projektet startade under hösten 2002 och Vägverket Region Mitt samt Borlänge kommun är samarbetspartners. Samtidigt har även ett ramavtal om flerårigt samarbete kring utvecklingen av Framtidsdalen undertecknats av Vägverkets huvudkontor, Vägverket Region Mitt och Borlänge kommun.

Projektet har bedrivits i en arbetsgrupp som består av följande personer: Ragnhild Widgren Vägverket Region Mitt, Håkan Bergeå Borlänge kommun, Per Wramborg Vägverket, Leif Olsén Borlänge Energi, Anders Eklund Borlänge Energi och Monica Lundin TFK. Borlänge.



Figur 1 Projektets arbetsgrupp - Håkan Bergeå Borlänge kommun, Monica Lundin TFK, Anders Eklund Borlänge Energi, Ragnhild Widgren (projektledare) och Per Wramborg bäge Vägverket.

Fotot taget under det avslutande seminariet på Vägverket i september 2007

2.2. Framtidsdalens ombyggnad

Under de fem år som demonstrationsprojektet pågått har Framtidsdalen genomgått stora fysiska förändringar och ett omfattande planeringsarbete har föregått de genomförda förändringsåtgärderna.

Det hela började 1999 då Borlänge kommun arrangerade en arkitekttävling för att få in nya idéer om hur Framtidsdalen skulle kunna utformas. Arkitektfirman Arken utsågs till vinnare. De förordade en återgång till den gamla rutnätsstaden men utan den gamla rutnätsstadens trafiksäkerhetsproblem. Detta skulle lösas genom åtgärder för att sänka hastigheten till en nivå där en trafikolycka skulle få liten skadeföljd. 1970-talets trafikplanering med separation av trafikslagen har enligt Arken m fl lett till dåliga stadsmiljöer med uppdelade ytor och otrivsamt trafikmiljö.

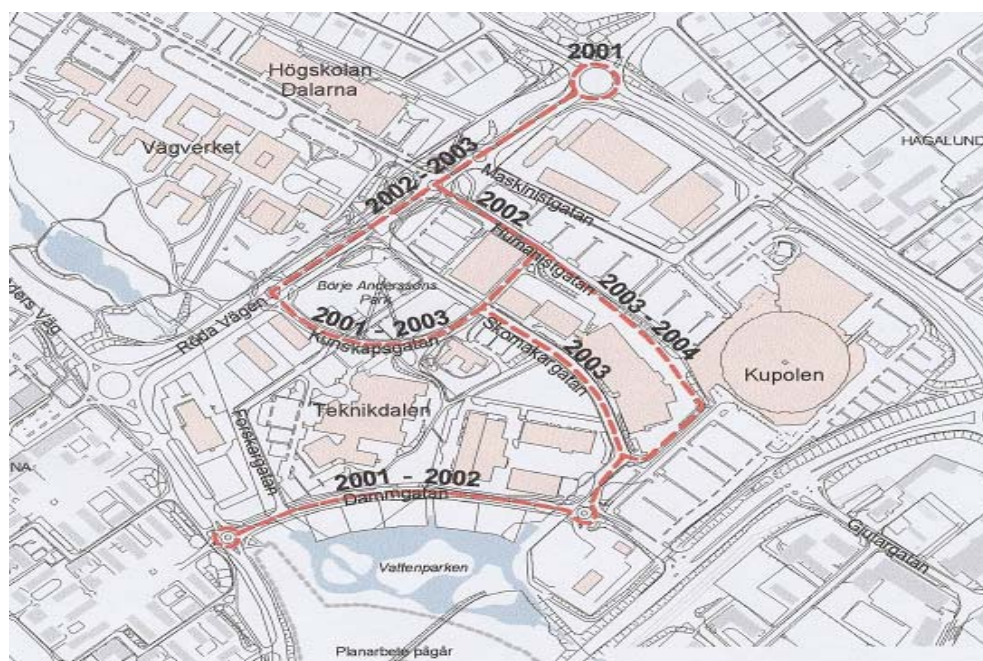
Det vinnande arkitektförslaget tryckte även på vikten av att knyta samman Framtidsdalens kärnverksamheter med ett stort nyanlagt parkområde, som fick namnet Börje Anderssons park. Ytterligare en större park, Vattenparken, skapades genom att dämna upp en befintlig bäck och kring den skapa såväl grönområden som attraktiva kontorslägen och vistelseytor. Det nya gatunätet föreslogs "sila" trafiken för att undvika koncentration och ge flexibilitet till trafiken. Genomfartstrafiken bedömdes minska och säkerheten öka på Röda vägen genom avsmalnande körbanor, cirkulationsplatser samt att den nya Dammgatan skulle hjälpa till att avlasta trafiken. Efter en tids planering startade byggnationen i Framtidsdalen år 2001. Sedan har Framtidsdalen kontinuerligt byggts ut varje år med avslut under 2007.

2.3. Förändringar i området under 2006 – 2007

Ombyggnaden av området inleddes under år 2001 och har haft en ursprunglig tidplan med olika byggtider för de olika objekten fördelat under åren 2001-2004. Se tabell 1 och karta i figur 2 nedan över hur de ursprungliga ombyggnaderna var planerade.

År	Ombyggnation
2001	Cirkulationsplats, Röda vägen/riksväg 70
2001-2002	Dammgatan och Vattenparken
2001-2003	Kunskapsgatan och Börje Anderssons park
2002	Humanistgatan, del 1
2002-2003	Röda vägen
2003	Skomakargatan
2003-2004	Humanistgatan, del 2

Tabell 1 Ursprungliga byggtider för Framtidsdalens ombyggnadsobjekt.



Figur 2 Karta över Framtidsdalens ombyggnadsobjekt med byggtider. Källa: Borlänge Energi AB.

Allteftersom projektet framskridit så har dock förseningar i byggtiderna uppstått. Under år 2006 och 2007 har mycket arbeten pågått i området. Kupolen har under de två åren fortsatt bygga om sina entréer samt att inomhushållplatsen i Kupolen färdigställdes under 2006. Borlänge kommun har i samband med den nya kollektivtrafikomläggningen även anlagt en ny busshållplats utanför Kupolens södra entré.

Kommunen fortsatte bygget och färdigställde den nya gatan, Humanistgatan, mellan Kunskapsgatan och Dammgatan/Skomakargatan. Humanistgatan mellan Röda Vägen och Kunskapsgatan byggdes färdig redan år 2002. Humanistgatan fungerar som en förbindelse mellan Kupolens norra och södra parkeringsplatser och den parallella gång- och cykelvägen längs Humanistgatan gör att förbindelsen mellan centrum och Framtidsdalen förbättras åtskilligt för oskyddade trafikanter.

Även Skomakargatan har byggts klart under 2006. Den har nu fått en smalare sektion och har försetts med en parallell parkeringsgata.

Med start under hösten 2005 byggdes riksväg 50 om under 2006 i en första etapp mellan Dammgatan och Backarondellen. Den tidigare trafiksignalen har nu ersatts av en cirkulationsplats som anpassats till framtida flyttning söderut av riksväg 50 (etapp 2).

Vägverket har fortsatt bygga om hela entréområdet mellan Vägverket och Högskolan Dalarna under 2006. Utgångspunkt för projektet har varit att knyta samman och skapa ett "campus" av verksamheterna och byggnaderna kring Studieplan och Teknikdalen. Kommunikation till fots och med cykel mellan Vägverket, Högskolan, Kårhuset och Teknikdalen ska upplevas som logisk, inbjudande och säker. Tydliga platser och stråk inbjuder till möten, samtal och trivsel. Biltrafiken koncentreras och sker på de oskyddade trafikanternas villkor. Stor vikt läggs vid funktionshinder förutsättningar att röra sig mellan målpunkterna. God belysning tydliggör rörelse och entréer samtidigt som trygghetskänslan för brukarna ökar. Det estetiska uttrycket är sparsmakat med tydliga riktningar och former.

För att studera ombyggnaden mer detaljerat och uppdelat i olika gatutyper hänvisas till utvärderingsrapporten för 2002-2003 (Nilsson 2004).

En viktig del i projektet är att pröva nya lösningar, utvärdera dem och göra justeringar i gatumiljön. Under perioden har ett flertal ändringsåtgärder genomförts, se lista nedan. Åtgärderna har verkställts dels till följd av diskussioner i arbetsgruppen med inkopplad expertis och dels med stöd av utvärderingar, exempelvis hastighetsmätningar. Den seminarieverksamhet som bedrivits, se kapitel 2.4, har hållit diskussionen vid liv och gett värdefullt stöd för fortsatt arbete.

Ändringsåtgärder som har genomförts under år 2006 och 2007 är följande:

- Anpassning av gångpassagernas kantstenshöjd från 2/4 cm till 0/6 cm längs Röda vägen
- Justering av plattor i ledstråket längs Humanistgatan
- Kompletteringar av ledstråk utanför Kupolen
- Gång- och cykelbana vid Lusbäcken

2.4. Seminarieverksamhet

En återkommande aktivitet inom projektet har varit att anordna årliga seminarier i anslutning till Vägverkets huvudkontor som ligger i Framtidsdalen. Seminarierna har hållits under två dagar i september/oktober månad och vänt sig till personal vid Vägverket, landets kommuner, universitet och högskolor men även andra intressenter. Seminarierna syftade inledningsvis till att förmedla information och ta emot synpunkter på det egna projektets framskridande men har under årens lopp ändrat karaktär till att fungera som ett forum för nationellt och i viss mån internationellt erfarenhetsutbyte för forskare och trafikplanerare på det trafiktekniska området.

Inom ramen för projektet har totalt sex seminarier genomförts och de flesta av seminarierna har koncentrerat sig på ett eller flera teman. Nedan följer en genomgång av samtliga seminarier med årets (2007) först. Samtliga seminarier har även dokumenterats i rapportform och finns tillgängliga för nedladdning på Framtidsdalens hemsida.

Temat för 2007 års seminarium var ”Trafikintegrering och Separering – principer för att bygga framtidens stadsrum” och anordnades i samverkan med Vägverkets projekt ”Den Goda Staden”. Huvudfrågan var att belysa när det är bäst att separera eller integrera med utgångspunkt från de oskyddade trafikanternas trafiksäkerhet och trygghet, men också utifrån ett övergripande perspektiv av att skapa miljömässigt hållbara och attraktiva lösningar för innerstaden. Föredragshållare från norska TØI (Transportøkonomisk institutt) presenterade dels ett metodförslag över hur olika trafiklösningar kan värderas men framhöll att det saknas en hel del kunskap om effekter av olika trafiksäkerhetsåtgärder – mer forskning på området krävs. Under seminariet presenterades även exempel på och erfarenheter från integrerade stadsrum och bl.a. genomlystes begreppet Shared Space från såväl nationell som internationell synpunkt. Planerade gatuomvandlingar i syfte att uppnå levande stadsrum i mindre och större skala redovisades från Uppsala respektive Kiruna kommun. Seminariet innehöll även en mer omfattande slutredovisning av projektet Framtidsdalen.

Temat för 2006 års seminarium var ”Cirkulationsplatser och Gårdsgator”. Seminariet inleddes med presentationer gällande dessa trafiklösningars koppling till TRAST (Trafik för en Attraktiv Stad) och VGU (Vägar och Gators Utformning) samt till trafiklagstiftningens gällande regler. De inledande föredragen innehöll även en historisk tillbakablick på nationell nivå över cirkulationsplatsernas utformning från 1950-talet och framåt samt en redovisning av cirkulationsplatsens positiva effekter på trafiksäkerheten, främst när det gäller svåra olyckor och dödstal. Efter detta följde presentationer med exempel och erfarenheter från cirkulationsplatser och gårdsgator i Borlänge, Göteborg, Luleå, Malmö, Stockholm, samt Växjö. Utöver detta presenterades, genom en mängd fotoexempel, hur olika cirkulationsplatser kan gestaltas men även vilka aspekter synskadade personer kan ha på tillgängligheten vid denna typ av trafiklösning.

2005 års seminarium hade temat ”Förbifart, genomfart, stadsgata” och i inledningsanförandet presenterades utvecklingen av ledstråk för synskadade i Framtidsdalen. Efter genomgången av årets aktiviteter och utvärderingsarbete inom projekt Framtidsdalen behandlades övergripande frågor om gatustruktur samt om blandtrafik eller separering ska gälla som princip för stadsbyggandet. I seminariet ingick även möjligheten till en rundvandring i området.

2004 års seminarium hade temat ”Stadens huvudgator” och deltagarna fick bl.a. information om EU-projektet Artists (Arterial Streets Towards Sustainability) samt exempel på huvudgator från Malmö, Hyltebruk, Eskilstuna, Uddevalla, Umeå, Norrköping, Jönköping, Falun samt Göteborg. Deltagarna deltog även i ett grupparbete där uppgiften gällde att lämna synpunkter på vad som kännetecknar ”den goda huvudgatan”. I programmet ingick även en rundvandring i området.

2003 års seminarium koncentrerades kring de aktiviteter som skett och de erfarenheter man samlat på sig under året som gått sedan föregående seminarium. I övrigt fanns ett visst fokus på hastighet och trafikantbeteende som formspråk och tillgänglighet för funktionshindrade, trafiksäkerhet, hastighetsnedsättande åtgärder, beteenden och situationer som kan uppstå kring busshållplatser samt utformning vid korsningspunkter med hänsyn till företrädesregler.

2002 års seminarium fokuserade i första hand på att presentera syftet med en nationell demonstrationsarena samt att förmedla vad man eftersträvade och ville uppnå i och med den planerade ombyggnationen av gatusystemet.

Det bör avslutningsvis påpekas att intresset för seminariedagarna har växt år från år och under de senaste två årens seminarier har önskemål höjts från såväl deltagare som arrangörer att seminariet bör fortsätta trots att projektet i sig avslutas år 2007. För närvarande pågår diskussioner mellan Vägverket och Borlänge kommun i avsikt att hitta nya samarbetsformer där en liknande seminarieverksamhet kan ha en given plats.

3. Utvärdering

Som påpekades i inledningen har utvärdering varit en central del inom projektet. Monica Lundin vid TFK Borlänge har ansvarat för att samordna olika utvärderingsaktiviteter men även för att sammanställa resultaten i årliga (vartannat) utvärderingsrapporter. Utöver detta har TFK även deltagit i olika utvärderingsaktiviteter. Ett flertal andra personer har utfört utvärderingsaktiviteter under åren 2006-2007 och de har även lämnat underlag till föreliggande rapport. Följande personer har medverkat i de senaste två årens utvärdering: Anders Eklund, Borlänge Energi; Magnus Bäckmark, Borlänge Energi; Joachim Karlgren och Erik Frid, Flygfältsbyrån; Anna-Lena Elmquist, TFK; Ulrik Berggren, TFK och Yvonne Wärnfeldt, TFK. Ett doktorandprojekt har pågått inom Ledstråksprojektet där Emma Jansson och Agneta Ståhl vid LTH samt Mai Almén, Hinderfri Design, deltagit.

Flera av utvärderingsaktiviteterna finns dokumenterade i separata underlagsrapporter och i de flesta fall är det detta underlag som sammanfattas och kommenteras här. Önskas utförligare information om genomförda utvärderingar hänvisas till underlagsrapporterna.

Före ombyggnaden av Framtidsdalen genomfördes förestudier vad gäller flöden och hastigheter för bil i området. Några förestudier i form av beteendeundersökningar fanns dock inte genomförda. Det är med andra ord svårt att uttala sig om hur användarnas åsikter eller beteenden i en föresituation d.v.s. vad man tyckte om och hur man tog sig fram i området innan ombyggnaden. Detta innebär att utvärdering i form av före- och efterstudie inte kan genomföras regelrätt. En målsättning har i stället varit att göra kontinuerliga beteendeundersökningar under byggtiden och projektets gång för att i slutändan ändå ha ett material att jämföra den planerade efterstudien med.

3.1. Utvärdering 2002-2005

Allt sedan projektstarten hösten 2002 har årliga utvärderingsplaner upprättats för den fortsatta utvärderingen inom demoprojektet. Nedan listas de utvärderingar som genomförts under de tidigare åren i projektet 2002-2005:

2002-2003

- Flödes- och hastighetsmätning med slang, biltrafik
- Hastighetsmätning med ISA-data, jämförelse med slangmätning
- Hastighetsmätning med laserkamera, biltrafik
- Jämförelse mellan uppmätt och planerad hastighet i förhållande till gatutyp
- Enkätundersökning till anställda/studenter i området
- Intervjuer av bilister och yrkestrafikförare vid Studieplan
- Intervjuer med förbipasserande över Studieplan
- Intervjuer med synsvaga, Studieplan
- Konfliktstudie Studieplan

2004-2005

- Flödes- och hastighetsmätning med slang, biltrafik
- Hastighetsmätning med laserkamera, biltrafik
- Jämförelse mellan uppmätt och planerad hastighet i förhållande till gatutyp
- Analys av metoder för hastighetsmätning av fordon

- Beslutsprocessen i Framtidsdalen
- Enkätundersökning till anställda/studenter i området
- Bussförarens syn på gatusystemet
- Tillgänglighetsanalys och övrigt utvecklingsarbete med inriktning mot funktionshindrades behov
- Jämförande studie mellan Skvallertorget och Studieplan
- Konfliktstudie vid Studieplan
- Utformning av cykelöverfarer

3.2. Utvärderingsplan 2006-2007

Nedan listas de olika utvärderingsaktiviteter som genomförts under åren 2006/2007.

- Flödes- och hastighetsmätning med slang, biltrafik
- Hastighetsmätning med laserkamera, biltrafik
- Jämförelse mellan uppmätt och planerad hastighet i förhållande till gatutyp
- Cirkulationsplatser i Framtidsdalen
- Konfliktstudie - Cirkulationsplats Maskinistgatan (minirondell)
- Utvärdering och jämförelse av farthinder
- Fotgängares upplevelse av Studieplan
- Cyklisters upplevelse av Framtidsdalen
- Utvärdering av ledstråk (Ledstråksprojektet)
- Undersökning av yrkesförarens syn på gatusystemet (ambulans, räddningstjänst och polis)
- Driftserfarenheter av gatusystemet
- Undersökning av busshållplats Kupolen
- Enkätundersökning till anställda/studenter i området

3.3. Flödes- och hastighetsmätning med slang

Anders Eklund, Borlänge Energi

Trafik- och hastighetsmätningar med slang i Framtidsdalen har genomförts varje år under perioden 2002 – 2007. Vissa år har mätningarna genomförts både höst och vår för att se effekter av särskilda åtgärder. Mätningarna har varit en mycket viktig del av utvärderingsarbetet i Framtidsdalen.

Vid mätningarna våren år 2007 var hela området färdigbyggt inklusive Kupolens parkeringar och entréer. Detta har medfört att en omfördelning av trafik skett sedan tidigare mätningar. Vid en jämförelse med prognos för fullt utbyggd Framtidsdalen ser man att år 2007 års flödesmätning har ungefär samma förhållande mellan flödena som den slutgiltiga prognosen har men med lägre flöden. I konceptet för arkitektförslaget Framtidsdalen var en punkt att **centrala gator och parker anläggs först och fungerar som stomme för ny bebyggelse**. Nu är detta genomfört och när bebyggelsen kommer igång medför det ökade flöden som kan jämföras med prognosen.

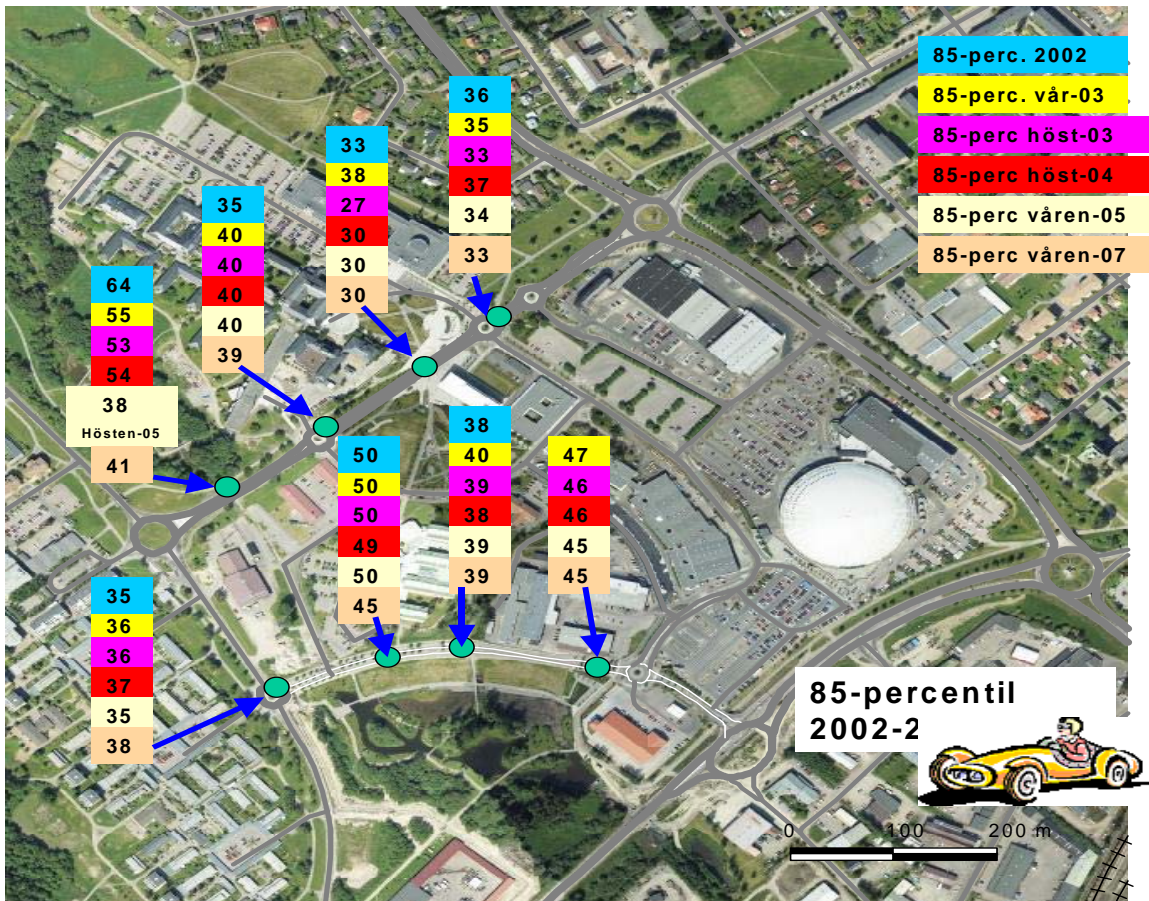
Slangmätningarna av trafikflöden visar att trafikvolymerna inte uppgår till de värden som förutspåddes inför ombyggnaden av området år 2000 men att fördelningen mellan gatulänkarna på ett ungefär stämmer med prognosen, se figur 3. Successivt som nya områden har färdigställts och nya verksamheter tillkommit så har trafiken på anknyttande länkar ökat,

vilket även kan förväntas då hittills lågexploaterade delar av området byggs ut. Principen med trafiksilning har medfört att det främst är vid infarterna från riksväg 70 och 50 vid korsningarna med Röda vägen respektive Dammgatan som de högsta flödena finns. Dessa avtar sedan relativt snabbt ju längre in i området man kommer. Röda vägen har tappat drygt hälften av sin trafik vid korsningen med Humanistgatan och Dammgatan två tredjedelar i och med korsningen med Humanistgatan/Skomakargatan. Detta faktum speglar också den höga andel av trafiken i Framtidsdalen som handeln i och runt Kupolen alstrar.

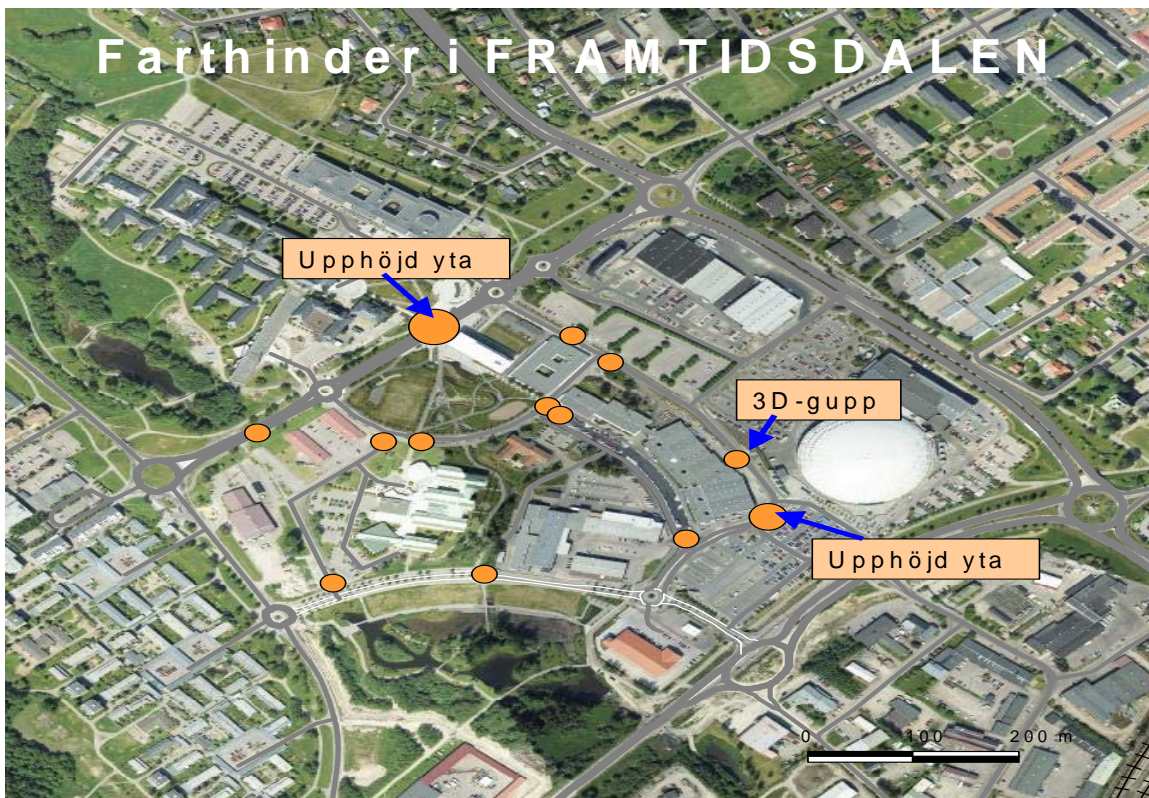


Figur 3 Trafikflöden i Framtidsdalen, jämförelse mellan våren 2007 och prognos vid färdigbyggnad.

Framtidsdalen skulle, enligt vinnarna av arkitekttävlingen, utformas som den gamla rutnätsstaden där olika trafikantslag samsas på samma yta. Detta skulle göras på de oskyddade trafikanternas villkor och i låg hastighet. Med hänsyn till detta är det mycket viktigt att bygga så att hastigheten dämpas och uppfyller 0-visionens krav på 30 km/tim där oskyddade trafikanter korsar. Ett önskemål är att nio av tio bilister (90-percentilen) skall köra 30 km/tim eller lägre. Som framgår av hastighetsmätningarna i figur 4, där 85-percentilen redovisas, uppnås detta krav endast på torget Studieplan. Där ska egentligen fordon föras med gångfart enligt definitionen av gångfartsområde. Om man ser på medelhastighet är det lättare att tillgodose 0-visionens krav på 30 km/tim. I Framtidsdalen har 13 farthinder av olika slag anlagts vilket redovisas i figur 5. Med farthinder menas här gupp, ramper och busskuddar.



Figur 4 Hastigheter (85-percentil) i Framtidsdalen, jämförelser över åren 2002-2007.



Figur 5 Farthinder i Framtidsdalen

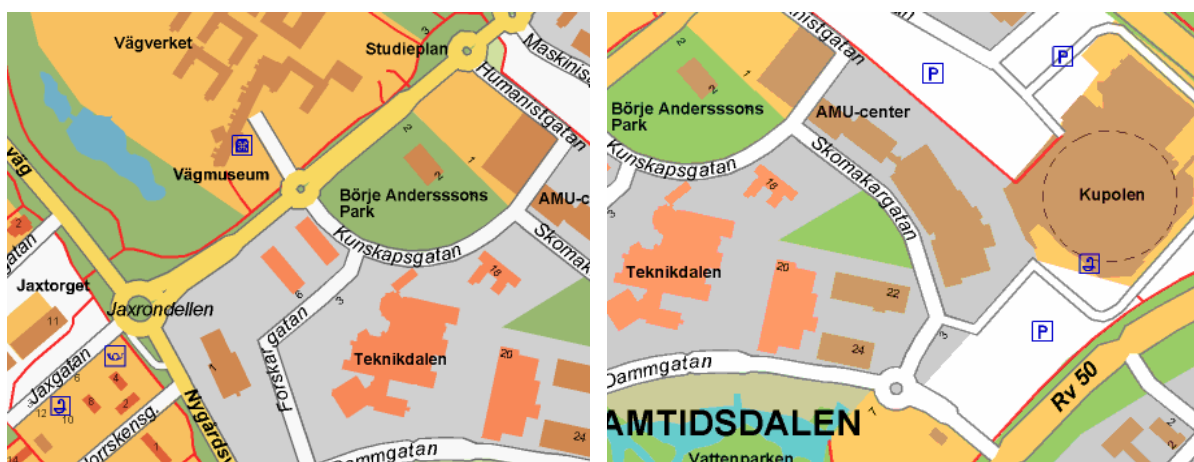
3.4. Hastighetsmätning med laserkamera

Joachim Karlgren och Erik Frid, Flygfältsbyrån²

3.4.1. Bakgrund och Syfte

Mätuppdraget gäller del av Röda Vägen och Skomakargatan i Borlänge och är en uppföljning av den studie som genomfördes i november 2004. Sedan dess har de studerade gatusträckorna byggts om i flera olika avseenden. Syftet med studien är att visa vilken hastighetsdämpande effekt respektive gatuombyggnad har haft.

3.4.2. Områdesavgränsning



Figur 6 Röda Vägen och Skomakargatan i Borlänge. Källa: www.borlange.se

Röda Vägen

Mätområdet för Röda vägen sträcker sig från Jaxrondellen i sydväst till nästa cirkulationsplats, Pylonenrondellen, längre mot nordost. Gatan har byggts på samma sätt som Röda vägen mellan Pylonenrondellen och Studieplan. Dock har ingen kantsten på höger sida i färdriktningen anlagts.



Figur 7 Röda vägen före ombyggnad.

² Kapitlet bygger på underlagsrapport Karlgren & Frid (2007)



Figur 8 Röda vägen efter ombyggnad. Kantsten på höger sida i färdriktning saknas. Foto: Monica Lundin, TFK.

Figur 9 Farthinder (busskudde) i sydgående riktning och busshållplats. Farthindret kan enkelt passeras om man kör med höger hjul i sidoområdet varför den hastighetsdämpande effekten blir sämre.

Skomakargatan

Mätområdet för Skomakargatan sträcker sig från korsningen med Dammgatan i söder, till korsningen med Kunskapsgatan i norr (se figur 10 och 11 nedan) med undantag för vissa sträckor där det på grund av gatugeometri och siktförhållanden ej gick att erhålla tillförlitliga data. Då Skomakargatan svänger ganska kraftigt var det tvunget att dela upp den i tre delar. Dessa kommer i föreliggande rapport att kallas södra delen, mittdelen och norra delen. Skomakargatan har genomgått en förhållandevis stor förändring mellan före- och efterstudien. Den har nästan blivit två gator, en för genomfartstrafik och en för de som ska parkera eller stanna vid Postens brevlådor.



Figur 10 Skomakargatan norrut från korsningen mot Kupolen - efter ombyggnad. Genom denna korsning saknas tillförlitliga mätdata. Foto: Monica Lundin, TFK.

Figur 11 Samma korsning som ovan, men mot söder och före ombyggnad.



Figur 12 Skomakargatan norra delen, söderut från korsningen med Kunskapsgatan, före ombyggnad.

Figur 13 Skomakargatan norra delen, söderut från korsningen med Kunskapsgatan, efter ombyggnad. Körytan är väsentligt mindre.



Figur 14 Skomakargatan söderut, ungefär från mitten av mätsträckan. Postlådorna syns till vänster. Foto: Monica Lundin, TFK.

3.4.3. Genomförande

Om laserkameran

Mätningarna har utförts med hjälp av en laser, av samma typ som polisen ofta använder för hastighetskontroll. Lasern klarar av att mäta hastigheten på objekt som befinner sig mellan 10 och 1400 meter bort. Den mäter avstånd med en noggrannhet av $\pm 0,1$ meter och hastigheter med en noggrannhet av $\pm 0,8$ km/h. Den klarar av hastigheter från 5 km/h till 480 km/h. Lasern har varit kopplad till en bärbar dator som tar emot alla de mätvärden som lasern ger. Lasern räknar ut hastigheten genom att jämföra avståndsmått med varandra och hur lång tid det gått mellan mätningarna. Den mäter alltså inte objektets egentliga hastighet, utan med vilken hastighet objektet närmar sig lasern. Lasern skickar iväg strålar mot objektet kontinuerligt och ungefär tre gånger per sekund läser den av och räknar ut hastigheten. Samtidigt skickar den data till en eventuellt inkopplad dator i form av tid (från när knappen på laserkameran trycktes in), hastighet och avstånd till mätobjektet.

Mätningen

Mätningarna utfördes inifrån en vanlig personbil som var parkerad någonstans längs den sträcka som studerades. När ett fordon kom inom synhåll mättes hastigheten och avtryckaren på lasern hölls intryckt hela tiden tills fordonet kommit ända fram till mätfordonet (där mätningen utfördes ifrån). Det går även att mäta hastigheten på fordon som färdas i riktning från kameran. På detta viset matas datorn hela tiden med hastighetsdata som gör det möjligt att ta fram en hastighetsprofil. De fordon som studerades valdes helt slumpmässigt. När ett fordon hade studerats hela vägen fram till slutet av mätsträckan påbörjades genast mätning av nästa fordon som kom in i detta område.

Laserns sikte och precision gör det möjligt att mäta hastigheten på ett fordon som befinner sig mitt i en kö. Det är alltså inte bara de fordon som ligger längst fram i en kö som har studerats. I figuren nedan visas ungefärligen vad den som använder lasern ser under mätningen.



Figur 15 Mätning från laserkamera.

I första hand har vanliga fordon som betett sig normalt studerats. Mätningar på fordon som uppenbarligen söker parkeringsplats eller som börjar blinka för att senare svänga av, har avbrutits. I övrigt är avsikten att mätningarna ska spegla ett så normalt och vardagligt beteende som möjligt. Dock motsvarar inte hastighetsprofilerna dygnsmedelhastigheten eftersom inga mätningar gjorts kvälls- och nattetid, då många kör betydligt fortare än dagtid.

Efterbehandling av data

För varje enskilt avståndsmått beräknas medelhastighet, 90-percentil och standardavvikelse. Avståndsmåtten är de värden som följer X-axeln i de olika hastighetsprofilerna – ett för varje meter (dock är det bara vart femte som skrivs ut med värde i hastighetsprofilen). 90-percentilen skattas av ett värde som 10 % av materialet överstiger. Om det exempelvis finns 100 hastighetsvärden för ett avståndsmått och dessa sorteras i stigande storleksordning, så utgör det 90e värdet 90-percentilen. Om det finns färre än 10 hastighetsvärden för ett avståndsmått redovisas ingen medelhastighet för det avståndsmåttet (detta gäller dock inte nedan beskrivna profiler för separata fordons hastighetsförlopp). Därefter skattas konfidensintervallet för medelhastigheten vid varje enskilt avståndsmått. Eftersom fordonen väljs ut slumpmässigt kan den här typen av mätningar betraktas som stickprov och därmed kan ett 95%-igt konfidensintervall beräknas. Konfidensintervallet baseras på medelhastighetens standardavvikelse samt antalet studerade fordon. Med hjälp av detta kan vi säga att medelhastigheten med 95 % säkerhet inte visar mer än $\pm X$ km/h fel. Om en uppmätt

medelhastighet är exempelvis 39 km/h och konfidensintervallet är 1,2 km/h innebär detta att den sanna medelhastigheten vid den punkten, med 95 % säkerhet, ligger mellan 37,8 och 40,2 km/h.

Kurvdiagram som visar hur medelhastighet, 90-percentil och konfidensintervall varierar längs gatan, tas fram och relateras till en karta över gatan. Vidare har profiler som visar separata bussars beteende tagits fram för Röda vägen. I dessa utgör varje enskild kurva i diagrammen ett fordon's hastighetsförlopp. Den röda, tjocka kurvan visar medelbeteendet för fordonen i aktuellt diagram. Fordon som endast studerades mindre än 50 meter av aktuell mätsträcka ingår inte i diagrammen för separata fordon. Bussarnas beteende presenteras på detta vis på grund av att så få fordon studerats och det med denna presentationsteknik blir enklare att bilda sig en uppfattning om bussförarnas hastighetsbeteenden.

3.4.4. Analys och resultat

Att tolka hastighetsprofilerna

Sju sidor med diagram har producerats, tre för Röda vägen och fyra för Skomakargatan, se bilaga 1. Gatornas orientering är så att syd- eller västgående trafik rör sig åt vänster i hastighetsprofilen. Kurvorna för syd- eller västgående trafik har alltid svart färg. Norr- eller östgående trafik rör sig alltid åt höger och har vit kurva. På de sidor som visar de separata fordonen kommer alltid syd- eller västgående trafiks diagram överst.

På den första sidan i bilagan med diagram finner vi överst medelhastigheten och 90-percentilen för båda riktningarna på Röda vägen i samma diagram. Det understa diagrammet på första sidan visar det 95%-iga konfidensintervallet. Detta värde baseras på antal studerade fordon i varje punkt och standardavvikelsen i samma punkt. Antalet studerade fordon varierar längs gatorna, från 10 (vid mätområdenas gräns) till 180.

På andra sidan för Röda vägen (andra och fjärde sidan för Skomakargatan) visas jämförelseprofil. Denna illustrerar hur mycket medelhastigheten har förändrats mellan mätningarna i varje punkt längs gatan. Det första av dessa diagram visar alltså förehastigheten minus efterhastigheten, vilket ger att positiva värden i diagrammet indikerar en minskning av medelhastigheten, medan negativa värden indikerar en ökning av medelhastigheten. Nedanför detta diagram följer två stapeldiagram som redovisar hur stor sannolikheten är för att förändringen av medelhastigheten är sann. Detta redovisas som två olika höga staplar, där den högsta indikerar att det är mer än 99 % sannolikhet för att förändringen av medelhastighet mellan före- och eftermätningarna i den punkten är sann. Den mindre stapeln indikerar att det är mellan 95 och 99 % sannolikhet för att förändringen är sann. Finns det ingen stapel är sannolikheten mindre än 95 %, vilket alltså inte behöver betyda att en eventuell förändring i den punkten är helt osannolik.

Det översta diagrammet på tredje sidan för Röda vägen visar hastighetsförloppet för de bussar i linjetrafik som färdats mot väster. Den tjockare röda linjen motsvarar medelvärdet för dessa fordon's hastighet i aktuell punkt. Diagrammet under visar motsvarande för östgående trafik. Enbart bussar som studerats minst 50 meter av den totala mätsträckan har redovisats i diagrammet. Totalt redovisas 14 bussar i västgående riktning och 15 i östgående. Totalt studerades 19 bussar i västgående riktning och 16 i östgående. Längs Skomakargatan studerades totalt sex bussar separat vid ett mättillfälle (södra delen) vilket är för få för att

redovisa i diagram eller ens dra några slutsatser om. Vid övriga mättillfällen på Skomakargatan passerade inga bussar i linjetrafik.

Kommentar till hastighetsprofiler för Röda Vägen

Vid föremätningen var högsta uppmätta hastighet för östgående trafik 70 km/h, vid avståndsmått 100. Vid eftermätningen var högsta hastighet 51 km/h vid samma punkt. Motsvarande för västgående trafik var 66 km/h, vid avståndsmått 70 för föremätningen och 59 km/h vid avståndsmått 75 för eftermätningen. Dessa värden ska inte tas på alltför stort allvar, då de är resultat av någon enskild bilists beteende.

Vid en första anblick kan man konstatera att ombyggnaden har medfört kraftigt minskade hastigheter förutom i direkt anslutning till cirkulationsplatserna där hastigheterna redan vid förestudien var låga. Den huvudsakliga orsaken till hastighetssänkningen är farthindren. Kanske, men bara kanske, skulle medelhastigheten vara något lägre mellan farthindren och cirkulationsplatserna om körbanan hade gjorts något smalare och om den markerats med kantsten på samma sätt som längre norrut på Röda vägen.

Vi kan se att 90-percentilen inte sänks nämnvärt när fordonen passerar farthindren, vilket vittnar om att det finns många som passerar dem i relativt hög hastighet. Det är också mycket tydligt att farthindret för västgående trafik, i riktning mot Jaxrondellen, är något för enkelt att passera vid sidan om. Denna typ av farthinder har inte alls lika stor hastighetsdämpande effekt när det är möjligt att passera vid sidan om, så att endast ena sidan av bilen berör farthindret. Om en refug skulle placeras på norra sidan om det aktuella farthindret, så att det ej är möjligt att passera vid sidan om, skulle medelhastigheten sänkas till omkring 25 km/h. Detta skulle även påverka hastighetsförloppet på hela sträckan. Liknande problem påvisades och åtgärdades på Dammgatan (intill Skomkargatan), vilket redovisas i en studie utförd av J Karlgren under 2003-2004.³

Vad gäller specialstudien av bussarnas hastighetsförlopp kan vi konstatera att de få som studerades betedde sig förhållandevis homogent. I västgående riktning var hastighetsförloppet mycket jämnt över sträckan. Farthindret, som är i form av en busskudde, ser inte ut att ha någon effekt. I östgående riktning ser man en viss förändring av hastigheten vid passage av guppet men inte alls så stor som för personbilar. Dock kan detta bero på att bussarna håller lägre hastighet än personbilarna före och efter farthindret.

Kommentar till hastighetsprofiler för Skomakargatan

Vid föremätningen var högsta uppmätta hastighet för norrgående trafik 71 km/h, vid avståndsmått 200 och 260. Vid eftermätningen var högsta uppmätta hastighet 54 km/h vid avståndsmått 245. Motsvarande för sydgående trafik var 58 km/h, vid avståndsmått 160 för föremätningen och 59 km/h vid avståndsmått 150 för eftermätningen. Dessa värden ska inte tas på alltför stort allvar, då de är resultat av någon enskild bilists beteende.

Avståndsmåtten i hastighetsprofilerna för Skomakargatan skiljer sig något åt mellan före- och eftermätningen. Detta beror på att korsningen vid avståndsmått 70 har byggts om och att gatan därför inte är lika lång som vid föremätningen. I jämförelseprofilen har detta tagits hänsyn till.

³ Karlgren (2004)



Figur 16 Södra delen av Skomakargatan före respektive efter ombyggnad. Höger foto: Monica Lundin, TFK.

Den södra delen av Skomakargatan har blivit av med en korsning och istället fått en mittrefug. Detta är den troliga orsaken till att hastigheten har ökat något längs denna sträcka. Dock behöver det i detta fall kanske inte betyda att trafiksäkerheten därför blivit sämre. Gatumiljön har gjorts betydligt mer lättolkad.

För mittdelen verkar det som att det i första hand är korsningarna som har tydlig hastighetsdämpande effekt. Trafiken har också förändrats en del i och med ombyggnaden. Många kör genom parkeringsplatsen istället för på Skomakargatan, både för att finna parkeringsplats och för att ta sig till postlådorna. Mitt på sträckan mellan korsningarna har medelhastigheten inte sänkts mer än ett par km/h.

Det var få fordon som körde hela gatan utan att svänga in eller stanna någonstans. Många använder korsningen vid avståndsmått 215 för att ta sig till postlådorna eller parkeringsplatserna. Detta medförde att det inte var möjligt att få fram tillförlitliga hastighetsdata omkring denna korsning, om inte betydligt mer tid skulle ha ägnats åt datainsamlande.

Längs den norra delen körde många av de sydgående mycket långsamt, kanske för att de samtidigt letade parkeringsplats. Även vid föremätningen var det stor skillnad på syd- och norrgående trafiks medelhastighet längs denna sträcka. Vi kan också se att det är stort avstånd mellan norrgående trafiks kurva för medelhastighet och kurva för 90-percentil. Detta betyder att det är stor spridning i hastighetsbeteendet. Att medelhastigheten minskat så kraftigt för norrgående trafik vid avståndsmått 245 kan bero på att många av fordonen som studerats längs denna sträcka svängde ut på gatan vid avståndsmått 215 och därmed inte kommit upp i sin "rätta" hastighet. Kanske påverkar även farthindret vid avståndsmått 310 något, även om alla bilister tvingas sänka hastigheten vid en T-korsning. Farthindret hade dock haft betydligt större effekt om det hade placerats mitt på mittdelen, vid avståndsmått 150.

3.5. Jämförelse mellan uppmätt och planerad hastighet

För att få ett samlat grepp kring vilka förändringar i uppmätta hastigheter som skett över åren följer nedan en kort jämförelse i tabellform. (För en mer ingående redovisning kring mätplatser och hastighetsmätningar se föregående kapitel samt tidigare års utvärderingsrapporter). Nedan har ISA-mätningarna från åren 2001 och 2003 jämförts med slangmätningarna 2001 -2007 vad gäller 85-percentil. Lasermätningarna har studerat 90-percentil och ej 85-percentil varför slangmätningarnas resultat relateras till detta.

De dominerande gatorna i området är 40/30-gator. Hastigheten längs dessa gator ska således helst vara högst 40 km/h och vid korsning där oskyddade trafikanter kan förekomma 30 km/h för 85-percentilen. Nedan redogörs för de mätningar som utförts utmed gatorna Röda Vägen, Dammgatan, Skomakargatan och Humanistgatan.

3.5.1. Röda vägen

Planerad 40/30-gata



Figur 17 Karta över Röda vägen med mätpunkter.

Röda vägen sydväst om Kungäppsgatan (vid Lusbäcken)

	ISA 2001 v21	Slang 2001 v19	Slang 2002	ISA 2003 v21	Slang 2003 v21	Laser 2003 v19	ISA 2003 v39	Slang 2003 v39	Laser 2004 v44	Slang höst 2004	Slang höst 2005	Slang vår 2007	Laser vår 2007
											Efter ombyggnad		
Antal passager	275	19328		24	7871		22	4482		4380	4150	4870	
85-percentil	58,0		64,0	47,1	55,0		50,0	53,0		54,0	38,0	41,0	
90-percentil						52,0			50,0				37,5

Tabell 2 Mätningar sydväst om korsningen vid Kungäppsgatan. Ombyggnad skedde 2005.

Mätpunkten är placerad mellan de två cirkulationsplatserna längs sträckan och gällande hastighetsbegränsning är 50 km/h. ISA-bilarna gavs en indikation om de överskred den hastigheten. Det kan konstateras att 85-percentilen visar på värden mellan 38 – 64 km/h mellan åren 2003 och 2007. Det framgår tydligt att ISA-bilarnas hastighet har förbättrats betydligt jämfört med hastigheterna innan ombyggnaden och även hastighetsmätningen med laserkamera visar på en minskning av hastigheten mellan åren. Det farthinder, en busskudde, som byggts längs sträckan under år 2005 har sänkt hastigheten kraftigt, från 54 km/h till 38 km/h på ett år. Två år senare har dock hastigheten ökat marginellt. Det verkar således svårt att i dagsläget uppnå 30 km/h vid korsning (busskudden) som gatutypen 40/30 förespråkar.

Röda vägen nordost korsning Kunskapsgatan

	ISA 2001 v21	Slang 2001 v19	Slang 2002	ISA 2003 v21	Slang 2003 v21	Laser 2003 v19	ISA 2003 v39	Slang 2003 v39	Laser 2003 v40	Slang höst 2004	Slang vår 2005	Slang vår 2007
				Efter ombyggnad								
Antal passager	282	19328		41	9564		24	4406				4940
85-percentil	56,0		35,0	32,0	41,0		34,0	40,0		40,0	40,0	39,0
90-percentil						40,0			38,0			

Tabell 3 Mätningar nordost om korsningen Kunskapsgatan. Ombyggnad skedde 2002.

Mätpunkten är placerad alldeles vid korsningen/cirkulationsplatsen Röda vägen/Kunskapsgatan. 85-percentilen visar på värden mellan 32-56 km/h under hela mätperioden. Det framgår tydligt att ISA-bilarnas hastighet har förbättrats betydligt jämfört med hastigheterna innan ombyggnaden samt att lasermätningarna visar på en minskad hastighet. Slangmätningarna har visat på en ganska konstant hastighet mellan mätningarna på runt 40 km/h, även om årets mätning visar på en marginell minskning. Det verkar svårt att klara 30 km/h vid korsning som gatutypen 40/30 förespråkar.

Gångfartsområdet Studieplan

Gångfartsområdet Studieplan på Röda vägen är en knutpunkt där fotgängare, cyklister, bilar och bussar möts på en liten yta. För att reducera risken för olyckor har torget planerats som gårdsgata, numera benämnt gångfartsområde, där bilar och bussar ska färdas i gångfart och har väjningsplikt mot gående. Enligt den karta som använts i ISA-försöken så är hastighetsgränsen 50 km/h. Gällande hastighetsgräns är dock egentligen "gångfart" (innebörden av föreskriften om gångfartsområdet). Det ska därför observeras att förarna av ISA-fordonen inte har fått den senare hastighetsgränsen indikerad i utrusningen. Den hastighetsgräns som visas i ISA-utrustningen är således 50 km/tim, och förarna måste därför informera sig om tillåten hastighet.

	ISA 2001 v21	Slang 2002	Slang 2003 v21	Laser 2003 v19	ISA 2003 v39	Slang 2003 v39	Laser 2003 v40	Slang höst 2004	Slang vår 2005	Slang vår 2007
					Efter ombyggnad av rampen					
Antal passager	39		5389		25	4078				4940
85-percentil	30,3	33,0	38,0		25,4	27,0		30,0	30,0	30,0
90-percentil				39,0			28,0			

Tabell 4 Mätningar Studieplan, Röda vägen. Höjning av ramp hösten 2003.

Det kan konstateras att ISA-bilarna ändå håller mellan 25 och 31 km/h för 85-percentil vid de två mättillfällena över Studieplan. Slangmätningarna visar på hastigheter mellan 27 och 38 km/h över mätperioden men med en stadig hastighet på 30 km/h vid de tre senaste mätningarna. Lasermätningarna visar på hastighet (90-percentil) mellan 28-39 km/h. En

minskning av hastigheterna har skett vid både ISA- laser och slangmätningarna efter att ramperna upp på Studieplan höjdes inför mätningarna vecka 39 år 2003. Slangmätningarna tyder dock på en liten hastighetsökning vilket kan bero på att man vant sig vid rampernas lutning. Det kan också konstateras att hastigheterna ligger långt över gångfart.

3.5.2. Dammgatan

Planerad 40/30-gata



Figur 18 Karta över Dammgatan med mätpunkter.

Dammgatan nordost om Forskargatan

	Slang 2002	ISA 2003 v22	Slang 2003 v22	ISA 2003 v39	Slang 2003 v39	Slang höst 2004	Slang höst 2005	Slang vår 2007
Antal passager		23	2994	18	1699			3500
85-percentil	50,0	46,5	50,0	41,4	50,0	49,0	50,0	45,0

Tabell 5 Mätningar Dammgatan nordost om Forskargatan.

Mätpunkten är placerad mitt på sträckan mellan utfarten från Forskargatan och Dammgatans gångpassage. Dammgatan har byggts under projektets gång (2001-2002) så några föremätningar finns således inte. Det kan konstateras att mätningarna (85-percentil) med ISA visar på en hastighetsminskning mellan de två mättillfällena år 2003 och att slangmätningarna visar på oförändrade hastigheter till 2005 och därefter en liten minskning till 2007. I förhållande till hastighetsgränsen 50 km/h ligger ISA-bilarna lägre och slangmätningarna ligger 2007 på 45 km/h. Det är med andra ord svårt att uppfylla kriterierna för en 40/30-gatan på Dammgatan vid gångpassagen

	Slang 2002	ISA 2003 v22	Slang 2003 v22	Laser 2003 v19	ISA 2003 v39	Slang 2003 v39	Slang höst 2004	Slang vår 2005	Slang vår 2007
					Efter flytt av farthinder				
Antal passager		10	2087		17	1750			3500
85-percentil	38,0	32,3	40,0		31,2	39,0	38,0	39,0	39,0
90-percentil				30,0					

Tabell 6 Mätningar Dammgatan gångpassage. Farthindret flyttades under våren 2003.

Mätpunkten är placerad vid gångpassagen på Dammgatan. Dammgatan byggdes 2001-2002 så några före-mätningar finns således inte. Hastigheterna i ISA-mätningarna ligger runt 31-32 km/h och slangmätningarna runt 38-40 km/h under mätperioden. Det kan konstateras att ISA-mätningarna är relativt oförändrade mellan 2002 och 2005 och inte heller slangmätningarna visar på någon tydlig tendens beträffande hastigheter fram till 2007. I samband med att farthindret vid gångpassagen i riktning Skomakargatan - Forskargatan flyttades närmare gångpassagen under våren 2003 så kan det konstateras att hastigheterna sjönk med ca en km/h. Kriteriet att det ska vara högst 30 km/h vid korsning/gångpassage visar sig dock vara svårt att uppfylla.

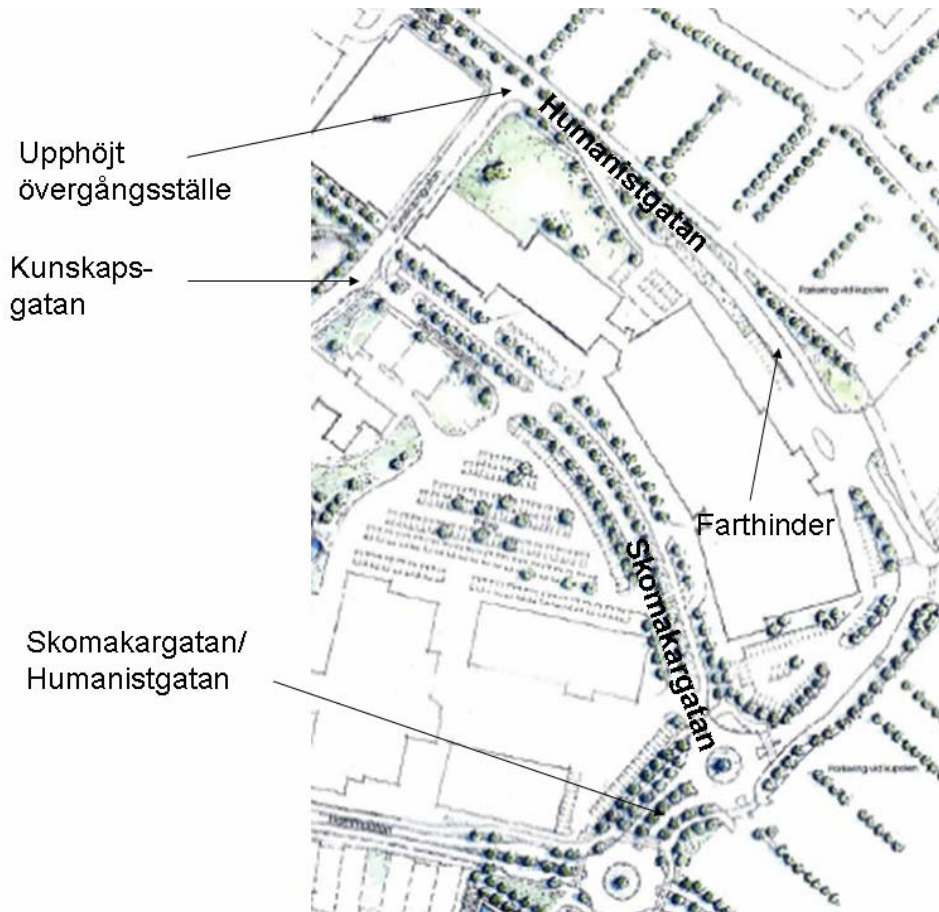
3.5.3. Skomakargatan

Planerad 30-gata

Vid Skomakargatan har lasermätningar utförts under åren 2003 och 2007. Nedan följer en sammanfattning av resultaten från mätningarna dessa år. För mer ingående tolkningar se kapitel 3.4. Gatan byggdes om från ordinär 50-sträcka till 30-gata i slutet av år 2005 vilket innebar att gatan smalnades av till sex meter och att gångpassagen vid korsningen med Kunskapsgatan höjdes. Gatan har i nuläget fem parkeringsutfarter. Som synes innebar ombyggnaden att främst hastigheten på den mellersta och norra delen av gatan sänktes (tabell 7 och figur 19 nedan). Antal observerade fordon var 10-180 st.

Hastigheter [km/h]	Södra Skomakargatan	Mellersta Skomakargatan	Norra Skomakargatan
90-percentil 2004	37	49	47
90-percentil 2007	37	45	42

Tabell 7 Hastigheter inom 95-percentilen längs tre sträckor på Skomakargatan (uppmätta med laserkamera). Observera att delen "Södra Skomakargatan" i andra sammanhang betecknas som del av Humanistgatan, t ex beträffande cirkulationsplatsernas lokalisering. Källa: Karlgren, 2007



Figur 19 Karta över Skomakargatan och Humanistgatan. Mätpunkt på Humanistgatan vid det markerade farthindret.

3.5.4. Humanistgatan

Planerad 50/30-gata

Mellan Kunskapsgatan och Kupolens södra parkering gjordes en förlängning av Humanistgatan som öppnades våren 2006, se figur 19 ovan. Gatan, som är klassificerad som 50/30 km/h (30 vid korsning med oskyddade trafikanter, 50 i övrigt), hade från öppnandet ett ordinärt cirkulärt farthinder av Watts typ strax nordväst om utfarten från Kupolens garage, se figur 20. Senare under våren 2006 målades farthindret med en tredimensionell röd-vit-blå målning som syftade till att få farthindret att framstå som högre än det i verkligheten var.



Figur 20 Längdprofil av ett Wattskt cirkulärgupp. Källa: VGU

Som kapitel 3.8 redovisar har målningen i sig inneburit att bilförare uppmärksammat farthindret i högre utsträckning än vid ett jämförbart konventionellt vitmarkerat farthinder. Tabell 8 nedan visar dock att de initialt sänkta hastigheterna höjdes igen under våren 2007. Då hade emellertid inte målningen underhållits under ett års tid vilket medfört att delar av den

nötts bort. Dessutom noterades vid fältstudier på plats att vissa bilister, förmodligen sådana som passerade farthindret ofta, passerade farthindret betydligt snabbare än övriga. Den första reaktionen hos bilföraren bör vara att sänka hastigheten eftersom farthindret ser stort ut. Resultatet tyder dock på att en viss tillvänjning sker efterhand och att hastigheten ökar med många passager.

Hastigheter [km/h]	Utan farthinder, 2006	Farthinder utan målning, 2006	Farthinder, nymålat, 2006	Farthinder, med ett år gammal målning 2007
Antal passager	1900	2540	2170	2700
85-percentil	46	36	28	36
Medelhastighet	38	24	20	28

Tabell 8 Sammanställning av hastighetsmätningar med slang vid farthindret på Humanistgatan.

En jämförelse med övriga utvärderade hastighetssäkrande åtgärder i Framtidsdalen visar att det enbart var gårdsgatutorget Studieplan som hade en större verkan än farthindret på Humanistgatan beträffande hastighetssänkning i mätningarna.

3.6. Cirkulationsplatser i Framtidsdalen

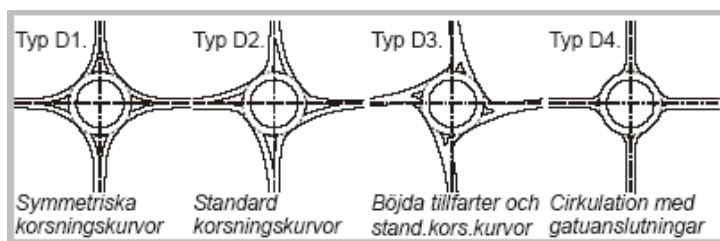
I detta kapitel följer en beskrivning av dagens cirkulationsplatser i Framtidsdalen rörande deras utformning, dimensionering av körytor samt uppmätta hastigheter. Beskrivningen tar sin utgångspunkt i de utformningsrekommendationer som redovisas i Vägverkets dokument om Vägar och Gators Utformning – VGU⁴.

Hösten 2007 fanns det sex cirkulationsplatser inom området Framtidsdalen som har anlagts som en del av demonstrationsprojektet. Kommenteras bör att det finns cirkulationsplatser även i områdets utkanter men då de inte hör till själva demonstrationsområdet berörs de inte heller av de utvärderingar som gjorts inom ramen för projektet.

3.6.1. Utformning och dimensionering

De sex utpekade cirkulationsplatserna kan översiktligt delas in i två grupper. Den första gruppens fem cirkulationsplatser har symmetriska korsningskurvor av konventionellt slag, se figur 21, d v s enligt typ D1 i VGU, medan den andra gruppens cirkulationsplats är utformad som en minicirkulation med symmetriska till- och frånfarter. Samtliga cirkulationsplatser har någon del av själva rondelldelen överkörbar och minicirkulationen är överkörbar i sin helhet. Det finns inga regelrätta cykelöverfarer markerade vid någon av cirkulationsplatsernas anslutande gator, men fält med röda betongplattor är placerade längs med de flesta övergångsställena (se figur vid respektive korsning). Beskrivning av cirkulationsplatsernas utformning enligt VGU följer i kapitel 3.6.2.

⁴ Vägverket (2004)



Figur 21 Kategorisering av de fyra huvudsakliga utformningsklasserna för korsningskurvor (Källa: VGU)

I tabellen nedan följer en närmare beskrivning av cirkulationsplatsernas dimensioner. Uppgifter om rondellernas dimensioner har erhållits från Borlänge Energi, medan de övriga dimensionerna hämtats från anläggningsentreprenörernas ritningar. Samtliga undersökta cirkulationsplatser är dimensionerade för referenshastigheten 30 km/h. Ur denna uppställning framgår att det bland de fem cirkulationsplatserna i den nedan beskrivna tabellen finns två huvudsakliga varianter vad gäller dimensionering, där en grupp består av Röda vägens cirkulationsplatser med 18 meters radie på tillfartens yttre vägkanter och 40 meters radie på frånfartens yttre vägkanter (angett eller uppmätt vid respektive anslutningsvägs övergångsställe). Korsningarna vid Dammgatan är mer heterogent utformade och beskrivs närmare under respektive korsning nedan.

	Röda Vägen/ Humanistgatan	Röda Vägen/ Maskinistgatan	Röda Vägen/ Kunskapsgatan	Nygårdsvägen/ Dammgatan	Dammgatan/ Humanistgatan	Maskinistgatan (mini-cirkulation) ⁵
Typlösning för till/frånfarter	D1	D1	D1	D1	D1	D1
Rondellradie (m) ⁶	7 (4)	7 (4)	7 (4)	7 (3)	7 (3)	4 (3) ⁷
Infartsradie/ frånfartsradie (m)	18/40	18/40	18/40	40/60-100	14-50 ⁸	-
Körbanelägd bredd (inf/från) (m)	4/4,8	4/6-8	3,6/4,8	5/6	4/5 (Dammg);5,5 /5,5 (Humanistg)	-

Tabell 9 Beskrivning av respektive cirkulationsplats utformning och dimensionering.

Röda Vägen/Humanistgatan

Cirkulationsplatsen har symmetriska korsningskurvor, infartsradierna är dock 22 meter kortare än frånfartsradierna. Samliga till- och frånfarter har övergångsställen. Rondellen har en yttre radie med överkörningsbar kant och en inre radie med hög kant. (Se figuren nedan samt tabell 9.) Som tabell 9 visar är körbanorna en knapp meter smalare i tillfarterna än i frånfarterna.

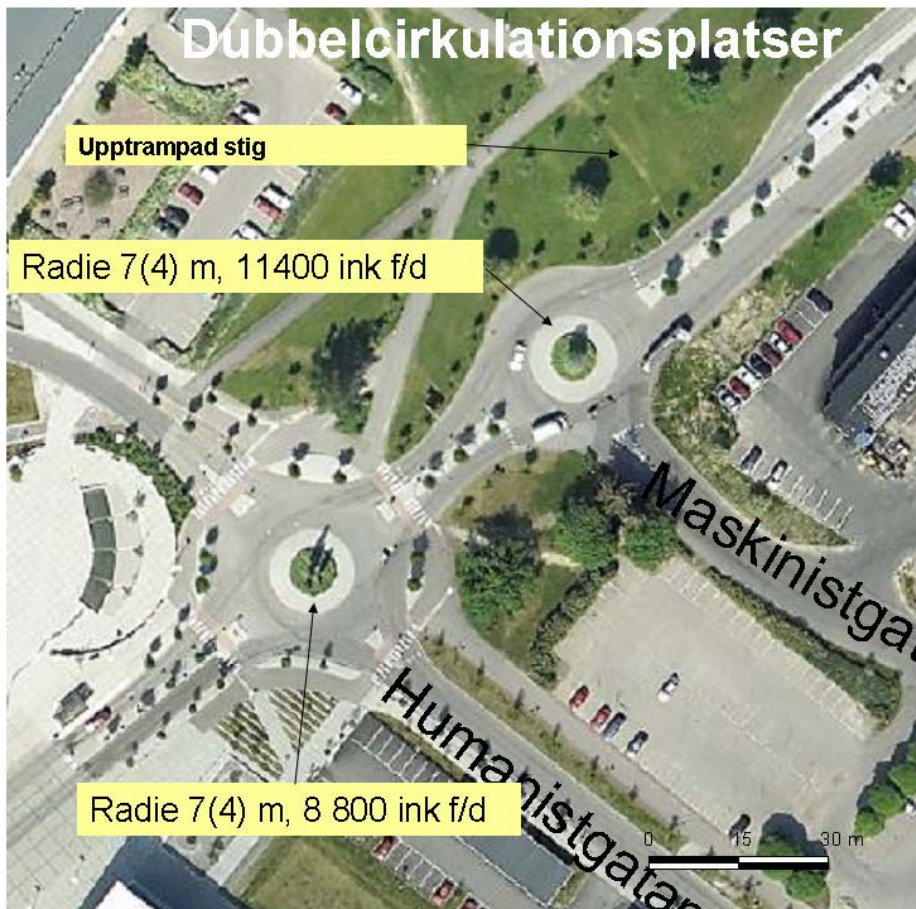
⁵ Se närmare beskrivning av utformningen i texten.

⁶ Siffra inom parentes indikerar radie innanför överkörbar kant

⁷ Överkörbar rondell i sin helhet. Yttre rondellradie: markerad vit linje, inre: smågatsten

⁸ Infartsradier: 14, 40, 50 resp 4 m. Frånfartsradier: 40, 100, - resp 12 m. Se text för närmare beskrivning

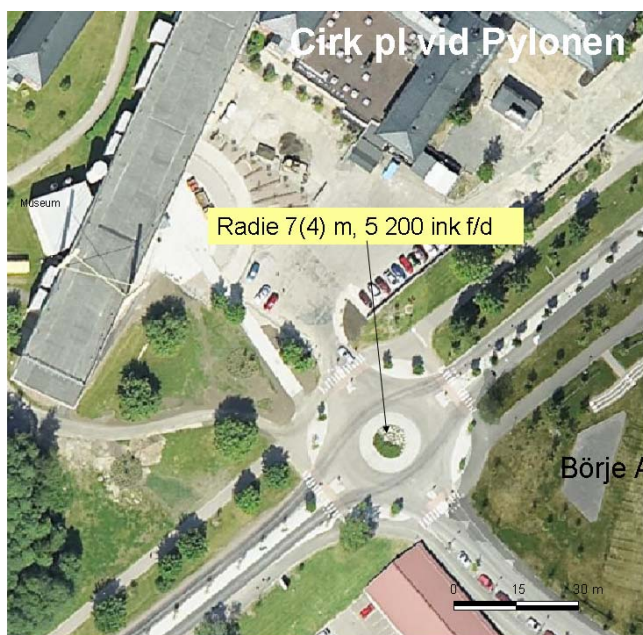
Röda Vägen/Maskinistgatan



Figur 22 Cirkulationsplatserna vid Röda Vägens korsningar med Maskinistgatan respektive Humanistgatan. Rondellernas dimensioner beskrivs såsom Yttre (inre) radie. Foto: Borlänge Energi

Cirkulationsplatsen, som har tre till- och frånfarter med symmetriska korsningskurvor, hör till Framtidsdalens mest trafikerade med en uppmätt inkommande trafik på 11 400 fordon per dygn (våren 2007). Dimensionerna för till- och frånfarter är i övrigt samma som för de i korsningen med Humanistgatan. Cirkulationsplatsen är den enda inom Framtidsdalen som saknar övergångsställen eller cykelpassager vid till och frånfarterna. Dock finns det ett mer eller mindre naturligt gångstråk tvärs över Röda Vägen nordost om cirkulationsplatsen, vilket antyds av den upptrampade stigen som syns i figur 22. Rondellen har, liksom den ovan beskrivna, en yttre radie med överkörningsbar kant och en inre radie med hög kant. Körbanorna i frånfarterna är mer generöst dimensionerade än i korsningen vid Humanistgatan medan tillfarterna liksom i denna korsning är 4 meter.

Röda Vägen/Kunskapsgatan ("Pylonen-rondellen")



Figur 23 Cirkulationsplatsen vid Röda Vägens korsning med Kunskapsgatan. Rondellens dimensioner beskrivs såsom Yttre (inre) radie. Foto: Borlänge Energi

I figuren ovan visas Framtidsdalens minst trafikerade korsning. Cirkulationsplatsens utformning ansluter i stort till den i korsningen med Humanistgatan. Ett undantag är tillfarternas bredd som är något mindre tilltagen (se tabell 9).

Nygårdsvägen/Dammgatan



Figur 24 Cirkulationsplatsen vid Dammgatans korsning med Nygårdsvägen. Rondellens dimensioner beskrivs såsom Yttre(inre) radie. Foto: Borlänge Energi

Cirkulationsplatsen har liksom de vid Röda Vägens korsningar med Humanistgatan och Kunskapsgatan övergångsställen vid samtliga till/frånfarter, men är i övrigt mer generöst dimensionerad än de ovanstående. Till- och frånfartsradien är större och körbanebredderna är någon meter mer tilltagna. Vidare är den överkörningsbara ytan i rondellen något större då den inre radien är mindre.

Dammgatan/Humanistgatan (vid PK Möbler)



Figur 25 Cirkulationsplatsen vid Dammgatans korsning med Humanistgatan. Rondellens dimensioner beskrivs såsom Yttre(inre) radie.

Cirkulationsplatsen vid PK Möbler skiljer sig en del mot de övriga då samtliga anslutningsgator är svängda, vilket medfört lite individuella utformningar av till- och frånfarterna beroende på vilken gata de ansluter till. Som synes i figuren ovan saknas till exempel upphöjda refuger i anslutningarna. Istället finns överkörningsbara refuger av smågatsten i nivå med körbanan. Söderifrån ansluter en tomtinfart varför till- och frånfarternas radier av naturliga skäl är ganska betydelselösa här. Dammgatans anslutningar har något smalare körfältsbredder än Humanistgatan och den södra anslutningsgatan – främst beroende på de avsmalningar som råder längs hela Dammgatans längd. Rondellen är utformad på samma sätt som vid Dammgatans korsning med Nygårdsvägen. Där finns även övergångsställen vid samtliga tillfarter.

Maskinistgatan (minicirkulation)



Figur 26 Minicirkulationen vid Maskinistgatans östra ände. Rondellens dimensioner beskrivs såsom Yttre(inre) radie. Foto: Borlänge Energi

Cirkulationsplatsens utformning skiljer sig helt från de övriga i Framtidsdalen, förutom att hela rondellen är betydligt mindre. Till skillnad från övriga är här hela rondellen överkörningsbar, men en yttre cirkel är markerad vit utanför den överkörningsbara smågatstenen. Vidare finns övergångsställe bara vid den södra anslutningen. Några särskilda till- och frånfartskurvor att tala om finns inte. Radien i själva korsningskurvorna ligger på dryga 10 meter.

3.6.2. Utformning och dimensionering i VGU

Nedanstående finns angivet i VGU angående de i Framtidsdalen aktuella utformningarna av cirkulationsplatser.

Rondellutformning

De två typerna av rondellutformning i Framtidsdalen följer i stort sett de två varianter av rondellutformningar med överkörbar kant som finns beskrivna i VGU:

1. liten cirkulationsplats med delvis överkörbar rondell, inre rondellradie >2 m och yttre > 7 m. Den utformas med rondellradie 7-11 m, där yttre delen av rondellen är överkörbar, något förhöjd i förhållande till cirkulationen, och kan trafikeras av normalt förekommande större fordon.
2. minicirkulationsplats med helt överkörbar rondell. Den har oftast mindre radie än 7 m. Cirkulationsplatsen får dock inte vara så liten att rondellen överskrids helt med någon del av fordonet, (gäller ej specialfordon, utan endast dimensionerande fordon)

Källa: avsnitt 7.10.1 i kapitlet om korsningar i VGU.

Till- och frånfarter

Cirkulationsplatserna i Framtidsdalen är samtliga utformade för 30 km/h och har symmetriska korsningskurvor, se kapitel 3.6.1 ovan. Följande finns angivet i VGU om denna typ av utformning:

Genom att ge cirkulationsplatsen sådan geometri att det möjliga körspåret för raktframgående personbilar får radiebegränsningar blir utformningen styrande för fordonshastigheterna.

[--]

Inkommande vägars linjeföring bör justeras så att tillfarten blir hastighetsbestämmande och så att detta tydligt framgår av utformningen.

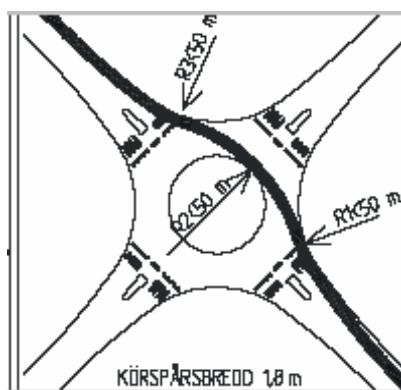
Lösningen med standardkorsningskurvor D2 och D3 är den lösning som är bäst anpassad till fordonens körspår och ger normalt minst körytor. [--]

I stadsmässiga tätortsmiljöer kan man av arkitektoniska skäl välja cirkulationsplatser med symmetriska till- och frånfarter D1. Ett annat skäl att välja dessa typer är då man önskar få en hastighetsreduktion även i frånfarten p.g.a. en gång- och cykelpassage. Typen D4 med "gatuanslutningar" är lämplig om man önskar ha cykeltrafik i cirkulationen"

Källa: avsnitt 7.10.1 i kapitlet om korsningar i VGU.

I sammanhanget är det viktigt att påpeka att cykeltrafiken genomgående är separerad från biltrafiken i Framtidsdalen.

Körspår



Figur 27 Skiss över körspår och dimensioneringskriterier för cirkulationsplats av typ D1 med symmetriska korsningskurvor (Källa: VGU)

Följande finns angivet i VGU angående hur utformningen av till- och frånfarter anpassas till körspår med hänsyn till cirkulationsplatsens dimensionerande hastighet.

Grundprincipen för cirkulationsplatsen är att skapa en utformning av till- och frånfarter som innebär att möjliga körspår för personbilar inte får [--]större radier än ca 50 m vid utformning för 30 km/h.

Källa: avsnitt 7.10.1 i kapitlet om korsningar i VGU

3.6.3. Resultat av hastighetsmätningar vid cirkulationsplatserna

	Röda Vägen/ Humanistgatan	Röda Vägen/ Maskinistgatan	Röda Vägen/ Kunskaps- gatan	Nygårds- vägen/ Damm- gatan	Dammgatan/ Humanist- gatan	Maskinist- gatan (mini- cirkulation) ⁹
Inkörande fordon/dygn ¹⁰	8 800	11 400	5 200	7 000	8 000	7 000
Medelhastighet (km/h)	26 in, 26 ut	26 in, 26 ut	29 in, 31 ut	27 in, 30 ut	27 in, 29 ut	26 in, 27 ut
85-percentil	32 in, 34 ut	32 in, 34 ut	38 in, 39 ut	33 in, 39 ut	34 in, 37 ut	30 in, 34 ut
Snabbaste	61 in, 90 ut	72 in, 86 ut	67 in, 94 ut	81 in, 90 ut	40 in, 45 ut	61 in, 70 ut
Andel tung trafik (%)	7	7	7	6	6	9
Olyckor per 10 000 inkörande	1,13	-	-	1,43	-	-

Tabell 10 Beskrivning av uppmätta hastigheter 2007 samt olycksfrekvens vid de i tabell 9 beskrivna cirkulationsplatserna (Källa: Borlänge Energi)

I tabellen ovan redovisas de hastighetsmätningar som utförts vid till- och frånfarter till cirkulationsplatserna i Framtidsdalen under våren 2007. Som synes varierar medelhastigheterna i tillfarterna från runt 26 km/h vid korsningen Röda Vägen/Humanistgatan samt Röda Vägen/Maskinistgatan till 29 km/h vid korsningen Röda Vägen/Kunskapsgatan (vid Pylonen). 85-percentilerna följer ungefär samma mönster. Den långsammaste maxhastigheten uppmättes vid tillfarten till Röda Vägen/Humanistgatan medan den snabbaste uppmättes vid frånfarten till Röda Vägen/Kunskapsgatan. Olyckor har rapporterats från Röda Vägen/Humanistgatan och Nygårdsvägen/Dammgatan. I det första fallet handlade det om en påkörd fotgängare vid ett av övergångsställena, i det andra om en mopedist som kolliderade med framförvarande bil som hade tvärbromsat för en fotgängare vid övergångsstället.

85-percentil vid cirkulationsplats	2001 (km/h)	Våren (km/h)	2003 (km/h)	Våren (km/h)	2005 (km/h)	Våren (km/h)	2007
Röda Vägen/Humanistgatan		35		34		32	
Röda Vägen/Maskinistgatan		35		34		32	
Röda Vägen/Kunskapsgatan	56 (ISA)	40		40		38	
Nygårdsvägen/Dammgatan		36		35		33	
Dammgatan/Humanistgatan		47		45		34	
Maskinistgatan (minicirkulation)						30	

Tabell 11 Hastigheter inom 85-percentilen vid infarter till cirkulationsplatserna i Framtidsdalen under tiden demonstrationsprojektet pågick. Mätningar med slang där inte annat anges.

⁹ Se närmare beskrivning av utformningen i texten.

¹⁰ 2006

Tabell 11 redovisar hastighetsmätningar gjorda sedan 2001, d v s från det att trafiksystemet i området började byggas om. Samtliga cirkulationsplatser anlades under 2001/02 förutom minicirkulationen på Maskinistgatan som anlades 2006. Som synes har hastigheterna successivt sänkts vid cirkulationsplatserna.

Sambanden mellan hastighet och utformning är relativt diffusa när det gäller cirkulationsplatserna i Framtidsdalen. Även andra faktorer som trafikintensitet och utformning av anslutande gator påverkar sannolikt, i vissa fall mer än utformningen i sig. Det senare kan inte minst observeras vid Dammgatans cirkulationsplatser där framför allt maxhastigheterna är lägre än vid de övriga cirkulationsplatserna i området. Dammgatan har utformats med en mindre körfältsbredd än övriga gator. Ett intressant exempel är korsningen med Dammgatan och Humanistgatan där samtliga anslutande gator är antingen svagt böjda eller väldigt korta (den södra tomtinfarten). Nygårdsvägen/Dammgatan är den cirkulationsplats som har störst radier och körfältsbredder. Denna utmärker sig dock inte vare sig det gäller hög medelhastighet eller maxhastighet. Röda Vägens korsning med Kunskaapsgatan har högre värden för båda hastigheterna.

3.7. Konfliktstudie - Cirkulationsplats Maskinistgatan

Magnus Bäckmark, Borlänge Energi¹¹

3.7.1. Inledning

Konventionella cirkulationsplatser med bl.a. förhöjd rondell har visat sig vara en framgångsrik åtgärd för att reducera såväl hastighet som antalet personskadeolyckor i korsningar och ändå erbjuda god framkomlighet.

Vid ombyggnationerna av Kupolens norra entréer under år 2005 omvandlades en fyrvägs-korsning, infarten och Maskinistgatan samt två in- och utfarter från Kupolens parkeringar, till en trebent minicirkulationsplats på Maskinistgatan med en anslutande kvartersväg till Humanistgatan och Kupolens parkeringar. Denna minicirkulationsplats försågs med en något förhöjd överkörningsbar rondell i smågatsten som omgavs av en målad heldragen vit linje och pilar i cirkulationen. Inspirationen till denna cirkulationsplats hämtades från Storbritannien där denna typ av cirkulation är vanligt förekommande.

¹¹ Kapitlet bygger på underlagsrapport Bäckmark (2006)



Figur 28 Minicirkulation på Maskinistgatan. Foto Bäckmark maj 2006.

3.7.2. Problembeskrivning

I Borlänge har ett prov avseende minicirkulation genomförts på Maskinistgatan. Förslag finns nu om att minicirkulationen ska användas på fler platser i kommunen, framförallt där utrymmet är begränsat. Korsningen som är mest aktuell för ombyggnad är Stinsens väg/Ringargatan, med uppskattningsvis 3 000 fordon/dygn, en fyrbent korsning mellan en länk i huvudnätet och en lokalgata. Beslutet ska dock föregås av en analys som visar att trafiksäkerheten tillvaratas i den befintliga cirkulationen, resultaten bör även styrkas av andra studier gjorda på minicirkulationer. Minicirkulationsplatsen ska även kunna uppvisa att den fungerar på ett tillfredsställande sätt som kan motsvara en konventionell cirkulationsplats och testas därför mot följande hypoteser:

1. En minicirkulation med tydligt målad kanalisering får god efterlevnad av ”cirkulationskörning”, vilket anses motsvara 70 % av personbilarna.
2. Hastigheterna in och ut ur minicirkulationen motsvarar hastigheterna för likvärdiga konventionella cirkulationsplatser.
3. Allvarliga konflikter i minicirkulationen kommer i fler fall att genereras av förare som avsiktligt bryter mot körning i cirkulationen, bl.a. genom avsaknaden av förhöjd rondell, än de allvarliga konflikter som uppkommer då fordonet körs som avsett i cirkulationen.

Analysens undersökningar:

- Efterlevnad av trafikanternas ”cirkulationskörning” i befintlig cirkulation
- Hastighetsmätning in och ut ur minicirkulationen
- Konfliktstudie av befintlig minicirkulationsplats
- Jämförelse av hastighet och konflikter mellan konventionell- och minicirkulationsplats
- Litteraturstudier

3.7.3. Resultat och diskussion

Minicirkulationsplatser med helt överkörningsbar rondell, enligt brittisk modell, ger möjlighet att kostnadseffektivt och på en liten yta skapa en korsningspunkt som erbjuder bra flöde med korta väntetider, med minskade utsläpp till följd, och är bidragande till att förbättra trafiksäkerheten, enligt undersökningar från Storbritannien. Undersökningarna vid

Maskinistgatan i Borlänge visar upp både positiva och negativa resultat för denna typ av cirkulation. I samband med konfliktstudien gjordes också iakttagelser av trafikanternas samspel, som gav intryck av att fungera på ett bra sätt med ett visst inslag av osäkerhet. Dessa intryck tillsammans med de goda erfarenheterna från bl.a. Storbritannien förespråkar vidare möjligheter att använda helt överkörningsbara minicirkulationer i vissa trafikmiljöer, men inte reservationslöst. Minicirkulationer skulle kunna motiveras i stadsmiljöer, som Maskinistgatan, med varierande mängder personbilstrafik och lite tung trafik. Förbättring behöver ske gällande efterlevnaden av körning i cirkulation runt rondellen, speciellt vintertid då den plana ytan är täckt med snö. Cirkulationen kan då annars, om vart annat, fungera dels som cirkulation och dels som t-korsning. Fördelarna och utvecklingspotentialen hos minicirkulationen anses tillräckliga för att vidare kunna anpassas och provas i trafikmiljön såväl som att den uppfyller lagar och krav.

Minicirkulationen på Maskinistgatan i Borlänge kännetecknas av:

- Överlag låga hastigheter, 85-percentilen var ca 30 km/h
- Enskilda fordon kan hålla hög hastighet
- Bra samspel mellan trafikanterna
- Konflikterna var relativt få och uppstod i låga hastigheter
- Flest konflikter uppstod mellan vänstersvägande trafikanter inne i cirkulationen och trafikanter på väg in i cirkulationen
- Trafikanter genar över rondell såväl som spärrlinjer vilket gav en allvarlig konflikt
- Trafiken flyter vid höga trafikflöden under stora handelshelger
- Höga hastigheter på enskilda fordon, främst kvälls- och nattetid
- Efterlevnaden av körning i cirkulation vid barmark varierade mellan 76–88 %
- Efterlevnaden av körning i cirkulation med snömodd var bara 40 % och korsningen fungerade antingen som cirkulation eller t-korsning
- Många fotgängare passerar Maskinistgatan genom och runt cirkulationen i brist på tydligt gångstråk mellan köpområdets olika delar

3.7.4. Rekommendationer

Resultaten från litteratur- och konfliktstudien visar att det finns flera fördelar med att använda minicirkulationsplatser i vissa trafikmiljöer. Konfliktstudien pekar på att åtgärden hade goda hastighetsdämpande effekter och bidrog till ett bra samspel mellan trafikanterna. Samtidigt uppstod vissa mindre konflikter i låga hastigheter då trafikanter genade över spärrlinjer. Miljöer särskilt lämpade för denna typ av åtgärd kännetecknas av varierande mängder personbilstrafik och få tunga fordon. Det finns dock ett utvecklingsbehov av en rondelltyp som medför en bättre tydlighet vintertid så att efterlevnaden av cirkulationskörningen förbättras. Efter viss anpassning bedöms emellertid den studerade lösningen kunna användas även på andra håll utifrån ett antal riktlinjer nedan.

Rekommendationer och tips om minicirkulationen som sådan finns i den genomförda litteraturstudien. För den som vill söka vidare via referenserna finns mer att hämta om minicirkulationer från flera länder. Faktorer som framträdde i denna studie och litteraturen redovisas nedan.

Generella faktorer:

- Kanalisera före refugerna med en längre spärrlinje och bryt kontinuiteten

- Överstorlek eller dubblering av vägmärkena för cirkulationsplats samt iögonfallande rondell för att uppmärksamma trafikanten på cirkulationen
- Anlägga refuger i anslutningarna till cirkulationen för att ytterligare trycka på vikten av att hålla sig på rätt sida i minicirkulationen
- Minicirkulation av denna typ ska bara rekommenderas på vägar där skyltad och faktisk hastighet är 50 km/h men en lägre hastighet gärna förespråkas

Platsspecifika faktorer (minicirkulationen på Maskinistgatan):

- Ta bort träd och buskar som står i anslutning till övergångsstället
- Flytta in väjningslinjen närmare cirkulationen på anslutningen från Maskinistgatan (Röda vägen) samt spärrlinje och väjningslinje även mellan övergångsstället och cirkulationsytan på anslutningen från Humanistgatan
- Anlägg en gångpassage över Maskinistgatan för att i högre grad styra fotgängare till en rekommenderad passage över gatan. En upphöjd gångpassage kommer även att positivt påverka hastigheterna genom cirkulationen
- Kanalisera över en längre sträcka med dubbla spärrlinjer fram till de uppmålade refugerna och försök att bryta kontinuiteten

Utifrån resultat och rekommendationer i denna analys kommer minicirkulationsplatsen även i framtiden att kunna utgöra ett alternativ i tre- och fyrvägs korsningar i Borlänge kommun. En förutsättning är att minicirkulationsplatsen som företeelse först utvecklas och utvärderas ytterligare, främst gällande körning i cirkulation vintertid då snö täcker korsningen. Dessutom bör det klargöras vilka för- och nackdelar en upphöjd rondell i cirkulationen kan medföra.

Anläggande av en minicirkulation i fyrvägs korsningen Stinsens väg/Ringargatan är fortsatt ett alternativ, som utvärderas efter en förestående trafik- och hastighetsmätning. En överkörningsbar minicirkulation bör övervägas noggrant och speciell hänsyn bör tas till att den verkliga hastigheten bör överensstämma med den skyltade och inte vara högre än 50 km/h. Stinsens väg inbjuder till högre hastigheter än den skyltade och en minicirkulation bör inte anläggas som en solitär hastighetsdämpande åtgärd.

3.8. Utvärdering och jämförelse av farthinder

Ulrik Berggren, TFK¹²

3.8.1. Bakgrund och syfte

Föreliggande kapitel är en beskrivning av den utvärdering som gjorts av det s.k. optiska, eller tredimensionellt målade, farthindret på Humanistgatan i Framtidsdalen, Borlänge. Studien består av en jämförelse med andra typer av farthinder som syftar till att sänka hastigheten samtidigt som påverkan på yrkesförarens arbetssituation minimeras. Jämförelserna har gjorts utifrån effektivitet, d v s hur stor hastighetsreduktion man uppnått i förhållande till kostnader för investering samt drift- och underhåll. Jämförelse har gjorts med motsvarande farthinder i Stockholm.

Syftet med farthinder generellt är att bringa ner hastigheten och därmed höja trafiksäkerheten för främst oskyddade trafikanter. Samtidigt finns ett intresse av att detta sker på ett så

¹² Kapitlet bygger på underlagsrapport Berggren (2007)

effektivt sätt som möjligt, vad gäller såväl direkta som mer indirekta kostnader. De senare kan exempelvis innebära orimliga framkomlighetsbegränsningar för exempelvis kollektivtrafik, förhöjd andel och grad av fordonsskador samt ökade arbetsskador hos yrkesförare. Då en övergripande målsättning för demonstrationsområdet Framtidsdalen är att ta fram åtgärder för trafiksäkerheten samtidigt som kollektivtrafiken gynnas finns ett tydligt intresse av att utvärdera farthinder som på bästa sätt tillgodoser båda dessa målsättningar.

Studiens uttalade syfte är att utvärdera det i Framtidsdalen anlagda tredimensionellt målade farthindret med avseende på trafikanternas beteende och uppfattningar. Ett ytterligare syfte är att utvärdera effektiviteten av denna typ av farthinder när hänsyn tagits till sänkning av hastighet, kostnader och minimering av negativ påverkan på yrkesförarens arbetsmiljö. Studien syftar vidare till att utvärdera vilket farthinder som är effektivast med hänsyn till kostnader för investering samt drift- och underhåll. De två typer av farthinder som jämförs i detta avseende är busskuddarna på Dammgatan samt det tredimensionellt målade guppert på Humanistgatan.

3.8.2. Genomförande

Utvärderingen har delats in i tre delar där den inledande delen består av en nationell omvärldsstudie kring erfarenheter av försök med motsvarande farthinder i andra kommuner och främst då i Stockholms stad. Här har erfarenheter av det tredimensionellt målade farthindret jämförts med den så kallade busskudden (ett farthinder som visat sig vara mer skonsamt mot yrkesförare) med avseende på trafiksäkerhetsmässiga effekter och kostnader. Del ett beskriver även vad som sägs i VGU angående utformning av sådana fartkuddar (tredimensionell målning finns ännu ej beskriven i VGU).

Del två är en sammanfattning av de synpunkter som kom fram vid två tidigare intervjustudier inom projektet. Intervjuer har gjorts med bussförare samt yrkesförare på utryckningsfordon (polis, räddningstjänst och ambulanssjukvård). I den första intervjuomgången (2005) gjordes tio intervjuer med bussförare på Dalatrafiks linjebussar och i den andra gjordes 20 intervjuer med förare från de andra yrkesgrupperna (se kapitel 3:11).

Den tredje delen är en empirisk del i form av en intervjuundersökning med bilförare. Metodiken bestod av att notera registreringsnummer på de fordon som passerade det tredimensionellt målade farthindret på Humanistgatan fredagen den 25 maj mellan klockan 08:00 och 09:30 samt mellan 15:00 och 16:30. De registreringsnummer som samlades in kopplades till fordonets ägare via Vägverkets fordonsregister och från registret erhöles kontaktuppgifter (telefonnummer) till bilens ägare. I ett andra steg genomfördes telefonintervjuer med bilens ägare/förare där frågeunderlaget till största delen bestod av frågor med förbestämda svarsalternativ. Respondenterna tillfrågades om de kört bil på den aktuella gatan, och i så fall hur ofta och om man hade lagt märke till den avvikande målningen på farthindret. Dessutom ställdes ett par frågor om personernas intryck och åsikt om farthindret jämfört med hinder av andra typer längre bort längs gatan. Antalet respondenter uppgick till 47 personer medan bortfallet, dvs de insamlade registreringsnummer som inte ledde till någon intervju, uppgick till 50 stycken. Förutom denna riktade intervjustudie fanns fem frågor om det aktuella farthindret även med i den större enkätstudie som genomfördes under våren 2007. Enkäten riktade sig till studenter och anställda på Högskolan Dalarna, Vägverket och övriga företag med lokaler i området och resultatet finns beskrivet i kap. 3:14.

3.8.3. Resultat

Den inledande omvärldsstudien visade dels på några hastighetsdämpande åtgärder på andra håll som i någon mån är jämförbara med det tredimensionellt målade farthindret i Framtidsdalen. Här var syftet att ta reda på huruvida man uppnått samma effekter i Stockholm samt att ta reda på investerings- och underhållskostnader för att kunna jämföra med Borlänge-fallet. Det visade sig dock vara svårt att göra en rak jämförelse mellan de åtgärder som genomförts i Stockholm respektive Borlänge då insatserna skiljer sig åt sinsemellan. De gemensamma nämnare som finns är att det även i Stockholm finns farthinder som målats för att se större ut, men då endast i vit färg (Kubikenborgsvägen) eller som Grycksbovägen i Stureby som har försetts med olika tredimensionella målningar med inslag av blått och rött. Längs Grycksbovägen hade målningen dock inget samband med ett farthinder.

Erfarenheter från farthindret i Borlänge (Humanistgatan) samt målningen i Stureby (Grycksbovägen) pekar på att de blå och röda inslagen i målningen tycks ha en avgörande betydelse i sammanhanget. I Borlänge-exemplet sjönk medelhastigheten genom själva målningen med fyra km/h medan den totala effekten av målningen på Grycksbovägen bringade ner medelhastigheten med 2-3 km/h.

Vad gäller de indirekta effekterna av Borlänge-guppet är det främst guppets påverkan på yrkesförarens arbetsmiljö samt hur bilister och andra trafikanter ser på guppet som har varit av intresse i denna utvärdering. De tidigare intervjustudierna med bussförare samt förare på utryckningsfordon pekar entydigt på att de prefabricerade busskuddarna på Dammgatan tillhör den typ som man anser är mest skonsamma mot såväl fordon som rygg. Påverkan på medelhastigheten vid farthindren på Dammgatan är i samma storleksordning som den vid mätningarna innan målningen av farthindret på Humanistgatan (från runt 50 till knappt 40 km/h på Dammgatan mot 45 respektive 36 km/h på Humanistgatan). Tyvärr saknades guppet på Humanistgatan när intervjuerna med yrkesförarna genomfördes då gatan fortfarande var under anläggning, någon jämförelse med busskuddarna var därför inte möjlig. En komplikation som angetts av Borlänge Energi till att busskuddarna inte anläggs i större utsträckning är att de numera är svåra att få tag i. Dessutom anges höga kostnader för omasfaltering som skäl. Det kan i sammanhanget noteras att en enklare typ av busskuddar baserade på mindre prefabricerade betongelement kompletterade med asfalt anlagts på andra håll i landet (guppen liknar platågupp eller Wattska cirkelgupp typ Göteborg, men är utformade som kuddar). Anläggnings- och underhållskostnader för denna variant av busskudde kan inte redovisas då de inte funnits tillgängliga.

Resultatet av intervjuerna och enkäterna visar på ett i huvudsak positivt gensvar på Humanistgatans tredimensionellt målade farthinder. Det är framför allt synbarheten som applåderas, men även farthindrets komfort och estetik. Intervjupersonerna uppgav att de sänker farten mer än vid omålade eller konventionellt schackrutigt vitmålade farthinder. Inledningsvis medförde också målningen av farthindret en sänkning av både medelhastighet och de högsta hastigheterna inom 85-percentilen från 24 km/h respektive 36 km/h till 20 km/h respektive 28 km/h. Ett år efter målningen hade dock hastigheterna ökat igen till 28 km/h i snitt och 36 km/h för 85-percentilen. En trolig orsak är en kombination av tillvänjning och att målningen nöts bort så passa att den tredimensionella effekten avtagit.

De generella slutsatser som kan dras av de tre Stockholmsexemplen i omvärldsstudien tyder på att det inte räcker med enbart en vit tredimensionell målning för att öka farthinders effektivitet beträffande hastighetsreduktion. Detta då hastigheten på Kubikenborgsvägen inte sjönk nämnvärt till följd av målningen. Erfarenheter från farthindret i Borlänge

(Humanistgatan) samt målningen i Stureby (Grycksbovägen) pekar på att de blå och röda inslagen i målningen har en avgörande betydelse i sammanhanget. I Borlängeexemplet sjönk medelhastigheten genom själva målningen med fyra km/h medan den totala effekten av målningen på Grycksbovägen bringade ner medelhastigheten med 2-3 km/h.

3.9. Fotgängares upplevelse av Studieplan

Yvonne Wärnfeldt, TFK¹³

3.9.1. Bakgrund och syfte

Under maj månad år 2006 genomfördes en mindre intervjuundersökning med syfte att samla in fotgängares uppfattning om Studieplan som den var utformad då. Intervjuerna skulle inkludera synpunkter från såväl boende i närområdet som från synskadade som använder sig av området. Studien kan ses som en uppföljning av den större enkätstudie som genomfördes i området år 2003 och som finns beskriven i Utvärderingsrapporten för åren 2002-2003.¹⁴ Upplevelser av Studieplan från synskadade har tidigare redovisats i Utvärderingsrapport för år 2004-2005 och då i form av en jämförande studie med Skvallertorget i Norrköping.¹⁵

3.9.2. Genomförande

Totalt utfördes 22 intervjuer varav 20 stycken på eller i direkt närhet av Studieplan. Intervjuerna genomfördes i huvudsak vid tre olika tillfällen under maj månad och spreds på olika tider under dagen, detta för att täcka in olika typer av trafikintensitet. Det intervjuunderlag som användes innehöll förutbestämda svarsalternativ med vissa uppföljningsfrågor där möjlighet fanns att utveckla sina svar och materialet bygger i hög grad på den större enkät som genomfördes år 2004.

Urvalet av respondenter var slumpmässigt, dvs. den första personen som kom till platsen tillfrågades om medverkan. För att nå ett tillräckligt antal boende krävdes dock efterhand att denna metod frångicks genom att en inledande urvalsfråga ställdes gällande respondentens bostadsort/plats. I de fall personen inte bodde i närheten avbröts intervjun. Totalt avstod fyra tillfrågade personer från att delta, samtliga uppgav tidsbrist som skäl.

För att inhämta synpunkter från gruppen synskadade kontaktades två personer som arbetar i närheten av Studieplan. I det första fallet genomfördes intervjun över telefon och i det andra fallet via besök på respondentens arbetsplats. I viss mån användes samma intervjuunderlag även vid dessa intervjuer men då som stöd för ett mer allmänt samtal om respondenternas sammantagna upplevelser av Studieplan.

3.9.3. Resultatsammanfattning

De 20 fotgängare som intervjuades på plats och som antingen bor, studerar eller arbetar i området förmedlar en sammantagen upplevelse av Studieplan där helhetsintrycket är övervägande positivt. På en sjugradig skala hamnar respondenternas helhetsintryck av Studieplan för år 2006 på 5.3. Detta kan jämföras med de två större enkätundersökningar som genomfördes år 2003 och 2005 där genomsnittsbetyget för området var 4.6 respektive 4.8.

¹³ Kapitlet bygger på underlagsrapport Wärnfeldt (2006)

¹⁴ Nilsson (2004), TFK Rapport 2004:3 *Utvärderingsrapport 2002-2003 Framtidsdalen Demoprojekt*

¹⁵ Lundin (2006) TFK Rapport 2006:4 *Utvärderingsrapport 2004-2005 Framtidsdalen Demoprojekt*

Någon större skillnad mellan de boendes och övrigas intryck kan inte iakttas i denna undersökning.

Studieplan får å andra sidan ett helt annat omdöme av de två synskadade som intervjuades separat. Dessa respondenters upplevelse av platsen speglar en trafikmiljö som har klara brister i dagsläget. Studieplan för dem är en plats man helst undviker p.g.a. att den stora öppna ytan saknar tillräcklig ledning för orientering, något som leder till stor osäkerhet och otrygghet för den synskadade. Man vet inte när man delar ytan med annan trafik och man är rädd att gå vilse. Avsaknaden av fungerande ledstråk på platsen för gruppen synskadade var också något som påpekades i 2005 års utvärderingsrapport. De förbättringar som gjorts på platsen sedan dess anses inte tillräckliga genom att helhetsbilden saknas.

3.10. Cyklistintervjuer i Framtidsdalen

Ulrik Berggren, TFK¹⁶

3.10.1. Bakgrund och syfte

Som en del i utvärderingen av demonstrationsområdet Framtidsdalen i Borlänge gjordes under maj månad år 2006 korta intervjuer med cyklister i området. Detta för att erhålla specifika synpunkter från denna användargrupp på de om- och nyanläggningar av cykelbanor som hade utförts i Framtidsdalen under det gångna året. Framförallt området kring Kupolens södra parkering har byggts om och nya cykelbanor har anlagts. Dessutom ställdes frågor angående cyklisternas uppfattning av utformning och trafiksäkerhet på gångfartsområdet Studieplan.

Förutom ovanstående ställdes en fråga kring vissa cykelöverfarters utformning med anledning av den översiktliga beteendestudie, omvärldsanalys och studie av regelverk och rekommendationer som genomförts kring sådana under 2005 års utvärderingsrunda¹⁷. I föreliggande studie beskrivs dels genomförandet och resultatet av 2006 års intervjuundersökning men utöver det görs även en jämförelse med 2005 års utredning av cykelöverfarterna.

Studien syftade därmed till att med hjälp av intervjuer ta reda på cyklisternas synpunkter vad gäller planering och drift av cykelbanorna i Framtidsdalen samt mer specifikt Studieplans utformning beträffande trafiksäkerhet och cykelöverfarters utformning.

3.10.2. Genomförande

Intervjuerna, som var 25 till antalet, genomfördes med förutbestämda svarsalternativ vilket gjorde att de var att betrakta som kvantitativa. Det fanns dock möjlighet för intervjupersonerna att utveckla sina svar om de så önskade, och i förekommande fall antecknades dessa synpunkter. Intervjuerna genomfördes i direkt anslutning till olika cykelparkeringar vid Högskolan, Vägverket, Tempo Jakobsgårdarna, Kupolen Södra samt Teknikdalen. Även några cyklister som satt i Vattenparken intervjuades. Urvalet gjordes på så sätt att första bästa cyklist som påträffades vid någon av ovanstående platser tillfrågades om de ville medverka och därefter intervjuades. Antalet som avböjde var relativt litet och uppskattades i efterhand till fem personer. Majoriteten av de som valde att avstå var kvinnor.

¹⁶ Kapitlet bygger på underlagsrapport Berggren (2006)

¹⁷Lundin (2006) TFK Rapport 2006:4 *Utvärderingsrapport 2004-2005 Framtidsdalen Demoprojekt*

3.10.3. Resultat

När det gäller resultatet av de frågor som ställdes vid intervjustudien 2006 är spridningen i regel så stor att några enhetliga tendenser bland de givna svaren är svåra att uppfatta. De flesta uppfattade dock trafiksituationen vid Studieplan som lika tydlig/otydlig som vid ordinära cykelöverfarer vilket resulterade i ett medelhögt betyg för platsen. Ett annat undantag är möjligen de frågor som rörde utformning av cykelbanor vid Kupolen S där en klar majoritet ansåg att ombyggnaden inneburit en förbättring. Bland vanecyklisterna ansåg dock en fjärdedel att platsen fått en sämre trafiksituation efter ombyggnaden än vid föresituationen. Till en del kan detta förklaras med att platsen vid intervjutillfällena ännu inte var helt iordningsställd vilket kan ha bidragit till att platsen uppfattades som rörig.

År 2005 genomfördes en beteendestudie vid cykelöverfarerna i området och överfarernas utformning fanns även med i frågeunderlaget för den större mailenkät som gick ut till de anställda i området under samma år. Jämförelser mellan 2005 års utredning och 2006 års intervjustudie visar på vissa skillnader i resultatet. Detta såtillvida att det bland de intervjuade cyklisterna i den senare undersökningen fanns en viss övervikt av personer som inte hade några invändningar mot kantstens utformning. Samtidigt kan det påpekas att beteendeundersökningen visade på att få cyklister saktade ned innan överfarerna.

Det kan påpekas att vädret var soligt och varmt vid samtliga intervjutillfällen vilket innebar att många cyklister som inte cyklar så ofta befann sig i Framtidsdalen. De cyklister som mer var att betrakta som vanecyklister var därför relativt få i förhållande till övriga. Dessutom var andelen intervjuade cyklister som även cyklade vintertid liten.

3.11. Ledstråksprojektet¹⁸

Ledstråksprojektet sker i samverkan mellan Borlänge kommun, Vägverket och Lunds universitet. Nämnas bör att den utvärdering som genomförts i Framtidsdalen - *Utvärdering av utformningsdetaljer för uppmärksamhet och varning i trafikmiljö för blinda personer* - ingår som en av två delar i den större forskningsstudien *Varningsytor och kontinuerliga ledstråk för personer som är blinda*. På det avslutande seminariet redovisade LTH resultat från hela sin studie d.v.s. även den utvärdering som skett i Kristianstad - *Hur orienterar personer som är blinda längs ett kontinuerligt ledstråk?* Nedan redovisas dock endast de resultat som gäller för den utvärdering som skett i Framtidsdalen. Mer att läsa om hela studien finns i den slutrapport som finns publicerad på Vägverkets hemsida.¹⁹ Ytterligare utvärderingsarbete sker även via Emma Janssons (LTH) pågående doktorandarbete.

3.11.1. Bakgrund och syfte

Runt om i världen pågår försök att göra den fysiska miljön mer lätt att orientera i för personer med synnedsättning. Man lägger ledstråk i material med många olika typer av strukturer på ledytorna. Ledstråken utgörs antingen av naturliga ledytor, t ex av gräs mot asfalt/plattor, vägg eller kant eller av konstgjorda ledytor dvs. konstruerade ytor av plattor/sten. De senare

¹⁸ Kapitlet bygger på den presentation av projektet *Varningsytor och kontinuerliga ledstråk - Resultat från fortsatt utvärdering i Borlänge och Kristianstad* som hölls av Agneta Ståhl, LTH, Mai Almén, Hinderfri Design, samt Emma Johansson, LTH på 2007 års seminarium i Framtidsdalen.

¹⁹Ståhl (2007), Publikation 2007:112. *Varningsytor och kontinuerliga ledstråk för personer som är blinda – Resultat från fortsatt utvärdering i Borlänge och Kristianstad*, www.vv.se

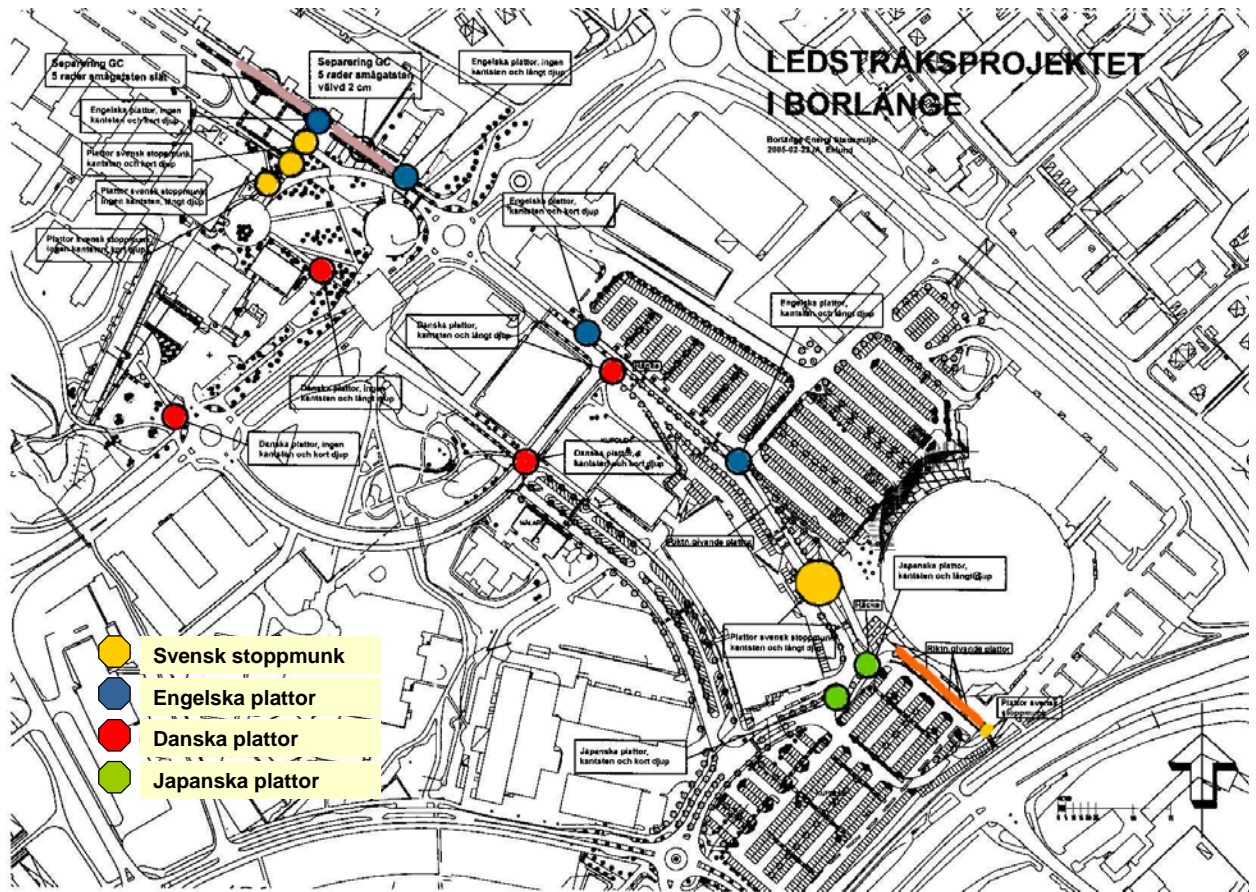
är i sin tur omgivna av material med mycket varierande strukturer. Vidare används kupolplattor som finns med en mängd olika former och måttkonstellationer på kupolerna. Kupolplattorna används ibland som valplatta vid riktningssändring ibland som varning för fara. Personer som är blinda dvs. är utan synrester är beroende av det de känner (taktilitet) med hjälp av rörelsekänsligheten i handen, vilket utnyttjas vid orientering med teknikkäpp. För att få en mer korrekt bild av hur utformningsdetaljer bör designas är det viktigt med systematisk kunskapsutveckling avseende hur personer med synnedsättning uppfattar olika taktila plattors användbarhet. En utmaning i arbetet med att förbättra utformningsdetaljer för personer som är blinda eller har en synnedsättning är också att skapa miljöer som är estetiskt tilltalande för personer med fullgod syn.

Syftet med projektet är att testa olika taktila lösningar vad gäller varningsytor och kontinuerliga ledstråk för personer som är blinda. Utvärderingen har skett i verklig miljö och resultatet redovisar studier från Borlänge och Kristiansstad. Det övergripande syftet med den pågående forskningen är att ta fram underlag som kan användas i Vägverkets och Banverkets kontinuerliga arbete med förbättring av utformningsråd som bidrar till att göra den byggda utemiljön mer tillgänglig och användbar för personer med synnedsättning.

3.11.2. Genomförande och resultat i Framtidsdalen

I denna studie har olika utformningsdetaljer med syfte att varna och göra personen uppmärksam utvärderats i verklig trafikmiljö. Idag diskuteras huruvida en person med blindhet skall kunna identifiera en upphöjd gångpassage då de saknar en kant. Kanten har bland annat den betydelsen att personen vet när gatan börjar och slutar. I utvärderingen har fjorton olika utformningsvarianter av varningsytor bestående av tre olika komponenter utvärderats:

- Fyra olika typer av taktila plattor (svenska, engelska, danska och japanska)
- Kantsten (Ja/Nej) samt varningsytans längd, 1 m respektive 1,5 m.



Figur 29 De fjorton utformningsalternativens lokalisering i Framtidsdalen Källa: Borlänge Energi

Testpersonerna guidades fram till varningsytan genom naturliga ledytor. Studien omfattar medföljande observation med think aloud-teknik. Strukturerade bedömnings-scheman användes där en observatör registrerar ett antal förutbestämda kriterier, avseende ledning fram till och upptäckten av varje varningsyta. Efter varje varningspunkt (sammanlagt 14 st) följer även en kortare intervju, där personen ombads värdera varje varningsyta enligt ett strukturerat intervjuformulär. (För att säkerställa att det var taktiliteten som testades var deltagarna totalt blinda utan ljusperception.)



Figur 30 Utvärdering i Framtidsdalen juni 2006. Källa: Emma Jansson LTH

Resultaten visar att två av de fyra typer av kupolplattor som testades var lättare att identifiera än övriga (i kombination med naturlig ledning). Det var de två plattor som hade kapade (avskurna) kupoler och som var tillverkade i Sverige respektive i Japan.



Figur 31 Svensk stoppmunk

Japansk platta. Källa: Emma Jansson LTH

Den svenska plattan detekterades till 100 % (d.v.s. av samtliga testpersoner vid samtliga utformningsalternativ där den fanns med) medan den japanska plattan detekterades till 88 %. (Den engelska plattan detekterades i 84 % av fallen medan den danska upptäcktes i 72 % av fallen.)

När det gäller kantstenens vara eller inte vara fanns inga signifikanta skillnader avseende detektionen beroende på de två djupen och möjligheten att upptäcka varningsytan ökade inte heller i utformningsvarianterna med kantsten. Resultaten från observationen stämde för övrigt bra överens med det upplevda resultatet från intervjun.

Slutsatser som drogs från utvärderingen i Framtidsdalen var:

- Möjligheten att upptäcka varningsytan var lika vid kant och icke kantsten
- Detekteringen var likartad vid de två längderna: 1 m eller 1,5 m
- Varningsytan upptäcktes främst med den vita kappen
- Strukturen detekterades där sådan fanns
- Två av de testade strukturerna var lättare att detektera, nämligen de kupolplattor som hade skurna kupoler

3.12. Gatusystemet i Framtidsdalen – synpunkter från Ambulanssjukvård, Räddningstjänst och Polis

Yvonne Wärnfeldt, TFK²⁰

3.12.1. Bakgrund och syfte

Olika användargrupper har under projektets gång fått ge sin syn på Framtidsdalens utformning. År 2005 genomfördes en studie där Dalatrafiks busschaufförer intervjuades om hur de upplevde gatusystemet i Framtidsdalen. För att vidga aspekten av hur kategorin yrkesförare ser på området har vi denna gång vänt oss till de yrkeschaufförer som i sin vardag arbetar och tar sig fram i någon form av utryckningsfordon. Studien behandlar i och med detta synpunkter från personal/förare inom ambulanssjukvård, räddningstjänst och polis. De olika

²⁰ Kapitlet bygger på underlagsrapport Wärnfeldt (2006)

yrkesgrupperna har separata uppdrag med den gemensamma nämnan att de mer eller mindre ofta passerar igenom området under uttryckning till följd av olika typer av larm. Hur dessa personer upplever Framtidsdalens utformning som yrkesförare i pressade situationer men även mer allmänt studeras därför i denna undersökning.

Studiens syfte var att belysa hur förare av uttryckningsfordon upplever gatusystemet i Framtidsdalen. Studien avsåg därmed att samla in och redogöra för synpunkter från personal inom ambulanssjukvård, räddningstjänst och polis.

3.12.2. Genomförande

Totalt har 20 intervjuer genomförts och de har alla utförts på respektive respondents arbetsplats. Detta har inneburit att Ambulans- och Räddningstjänstens personal har intervjuats på Räddningstjänstens lokaler i Gylle medan polisen intervjuats på polisstationen i Borlänge centrum. 18 intervjuer gjordes under september månad och två vid ett senare tillfälle under hösten 2006.

Urvalet av respondenter har skett slumpmässigt så till vida att varje arbetsplats besöktes en till två gånger vid en tidpunkt som bedömdes lämplig ur verksamhetssynpunkt av vakthavande befäl. Respondenter blev då de personer på respektive enhet som var i tjänst vid besöket och som även hade möjlighet att delta. Detta kom att innebära att *åtta ambulansförare, sex förare på räddningstjänstens fordon och sex poliser* deltog i undersökningen. Av dessa var 18 män och två kvinnor.

Som intervjuunderlag användes ett formulär med mestadels öppna frågor som kompletterades genom ett antal frågor med förutbestämda svarsalternativ. Underlaget var en vidareutveckling av det frågeformulär som användes vid utvärderingen av bussförarnas upplevelse av samma område år 2005.

3.12.3. Resultatsammanställning

Framtidsdalen – en god trafikmiljö

De intervjuade yrkesförarna betonar att man i stort sett är nöjd med området som det ser ut idag. Man har lärt sig vilka vägar man ska använda och vilka platser man helst undviker. Området börjar bli färdigt och det fungerar bra, i studien pekar man speciellt ut Humanistgatans förlängning som ett exempel på detta. Nu kan man snabbt ta sig runt Kupolen när det behövs vilket är viktigt om man blir kallad till fel entré på olika former av larm.

Respondenterna framhåller att det är ärendets art och destinationen som är avgörande för hur man tar sig fram på bästa sätt, inte i första hand hur gatan eller omgivningen är utformad. Det ingår helt enkelt i deras arbete att ta sig fram på bästa sätt. Den kunskapen och det ansvaret finns hos respektive förare och det vet man. De poängterar alla att det finns viktiga skillnader i om ärendet gäller en uttryckning, där det är skarpt läge, eller om man har mer tid på sig. När man kör på uttryckning är det alltid snabbaste vägen som gäller, oavsett vilken typ av fordon man sitter i. Att kunna ta sig fram utan för många hinder som tar ner hastigheten eller innebär risker och osäkerhetsfaktorer i trafikmiljön är centralt för hur man tar sig till målpunkten.

Vägval och upplevda hinder

I första hand väljs de trafikmiljöer bort där det kan vara mycket oskyddade trafikanter i rörelse. Detta gäller i hög grad för ambulanspersonalen men även för räddningstjänsten. Också hos polisen framförs dessa synpunkter men kanske inte med riktigt samma eftertryck.

Detta får till följd att man undviker Röda Vägen i möjligaste mån främst därför att det periodvis kan vara mycket människor i området invid och på Studieplan.

Det man upplever som ett annat hinder är mängden cirkulationsplatser i området. Även detta bidrar till att man undviker Röda vägen om det går. Här måste det förtydligas att det inte är *funktionen* man upplever som hindrande då samtliga yrkesgrupper anser att cirkulationsplatser är ett bättre och mer trafiksäkert alternativ än korsningar totalt sett. Signalreglerade korsningar är inget man vill ha tillbaka då det innebär stopp- starta, något man absolut inte vill ha vare sig i ambulansen eller i den tyngre brandbilen. Det som är hindrande med alla cirkulationsplatser är i första hand att man inte kan hålla farten uppe och resan tar då längre tid. För ambulansen tillkommer problemen med dem som eventuellt finns bak i bilen då centrifugalkraften bidrar till obehagliga rörelser i sidled för den som ligger på baren.

Har man bråttom och kör på utryckning väljer man Dammgatan. Här finns inga farthinder tvärs över körbanan utan busskuddar som man kan passera utan att behöva sänka farten för mycket. Här finns färre cirkulationsplatser och de oskyddade trafikanter som ändå finns går och cyklar vid sidan av vägen på väl avgränsade gång och cykelbanor. Från ambulansens sida kallar man detta för ”*vår utryckningsväg*” och räddningstjänsten framhåller att utformningen med tydligt avgränsade gångbanor bidrar till en säker utryckning för dem. Polisen har även den åsikten att den relativt rena miljön gör att det ”*går att stå på*” i de fall som tjänsteutövningen kräver det.

Önskemål om förbättringar

Respondenterna ombads avslutningsvis även att ge en mer generell syn på Framtidsdalen och i samband med detta även att ge förslag på eventuella förbättringar i området. I huvudsak nämndes då två faktorer som skulle innebära förbättringar, och därmed också underlätta deras arbete, och det gällde *bättre belysning* och *bättre utmärkning av adresser och företag* i området. När det gäller belysning fanns det flera personer som sade att de upplevde delar av området som skumt och halvmörkt men det fanns också mer specifika önskemål om bättre ljus vid det nya kårhuset. Ofullständiga eller avsaknad av företagsskyltar bidrar till svårigheter att snabbt hitta till rätt adress eller hus i Teknikdalen vid larm om exempelvis inbrott i ett visst företag. Viktigt är också att adresser och husnummer syns i mörker, det är då de som bäst behövs.