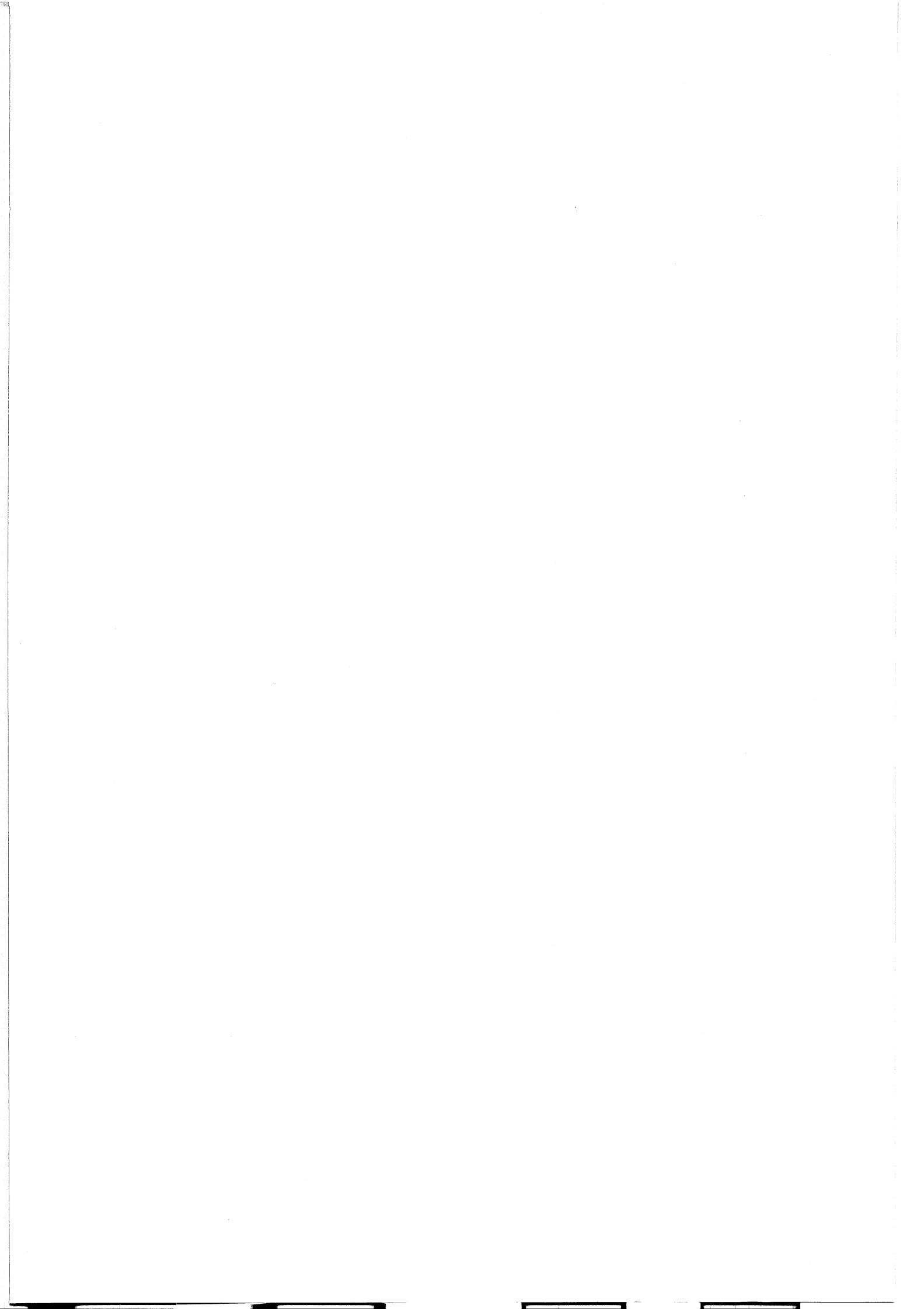


**Förslag till spårvägsförbindelse
mellan Hjällbo och Kortedala**

**Proposal for a tram link between
Hjällbo and Kortedala**

**MIKAEL SKRABL
NADA DAWID**



FÖRORD

Detta examensarbete är utfört på institutionen "Vatten Miljö Transport" vid Chalmers tekniska högskola. Arbetet har utförts på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret i Göteborg och pågick under hösten 1999 till våren 2000.

Det har varit väldigt spännande att arbeta med projektet då det är lokaliserat i det område i Göteborg där vi bägge bor. Den lokala kännedomen har förenklat vissa delar av arbetet och fått oss att känna ett större engagemang för uppgiften.

För att underlätta kontakten och öka tillgängligheten har vi under arbetets gång haft en hemsida som förhoppningsvis kommer att finnas kvar på:
come.to/miknada

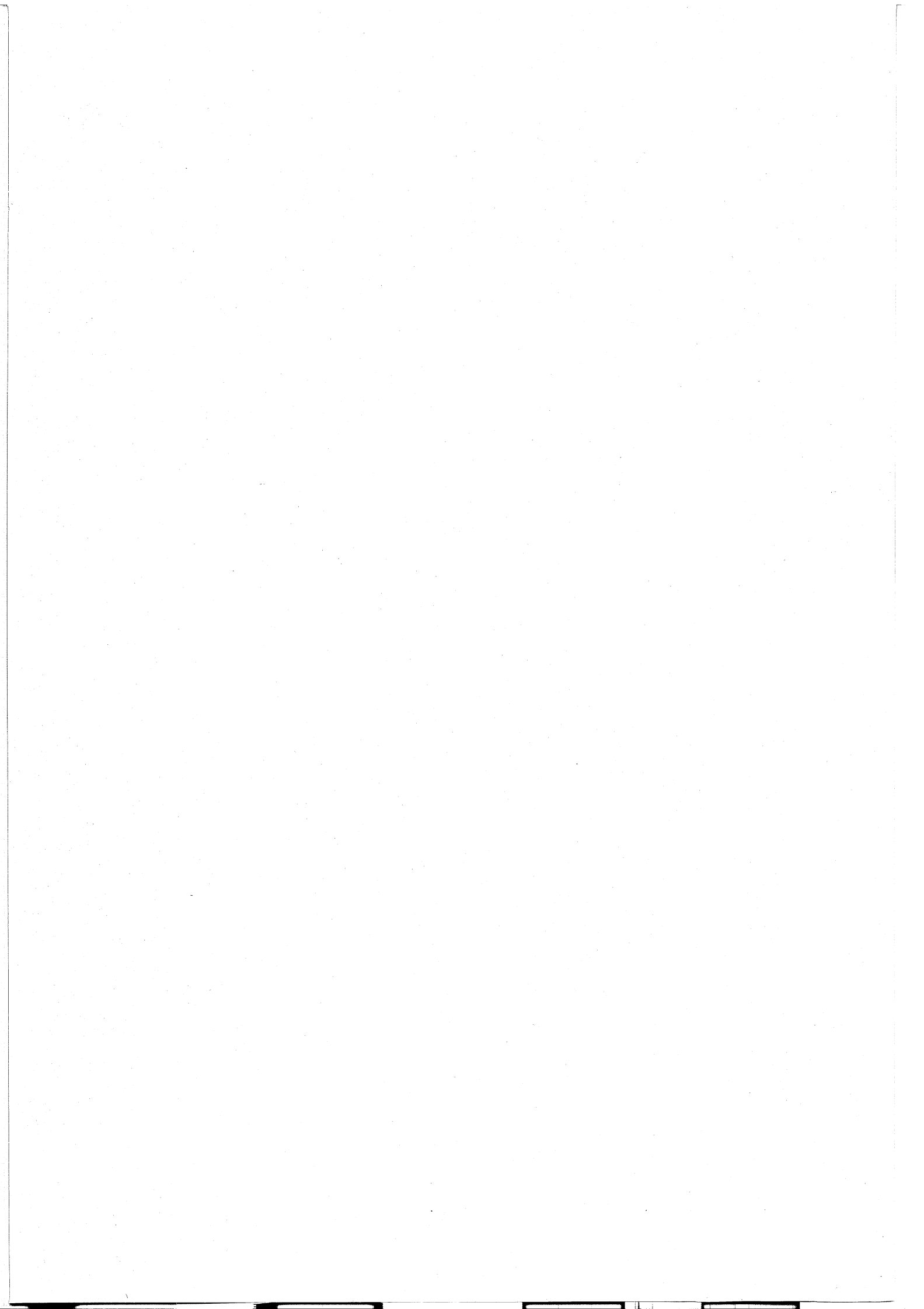
Vi vill tacka följande personer för deras hjälp och medverkan:

Gunnar Lannér	Chalmers	Examinator och handledare
Hans Linderstad	Stadsbyggnadskontoret	Handledare
Magnus Lorentzon	Västtrafik	Resematriser och datorberäkningar
Bert-Inge Karlsson	Gatubolaget	Ritningar etc, för Kringen
Bert Borg	Trafikkontoret	Kostnader
Lars-Gunnar Hellgren	Stadsbyggnadskontoret	Geoteknik
Peter Sydow	Stadsbyggnadskontoret	Naturvärden
Lars Mossfeldt	Chalmers	Samhällsplanering
Björn Berle	Chalmers	Mycket hjälp med datorer och andra praktiska saker

Göteborg den 15:e augusti 2000

Mikael Skrabl

Nada Dawid



SAMMANFATTNING

Det har sedan länge varit dåliga förbindelser mellan de nordöstra stadsdelarna i Göteborg. Det beror på den naturliga barriären, i form av Lärjeåns dalgång, som skiljer områdena åt. Vägnätet är inte anpassat för det behov som finns idag. Det påverkar både personbilstrafiken och kollektivtrafiken.

I Stadsbyggnadskontorets översiktsplan för 1999, anges att det i framtiden kan bli aktuellt med en spårväg mellan Hjällbo och Kortedala torg. Förhoppningen är att effektivt kunna förbinda de två norra stadsdelarna, Lärjedalen och Gunnared, med de södra, Kortedala och Bergsjön. I dagsläget är det nämligen mycket omständligt att ta sig mellan dessa.

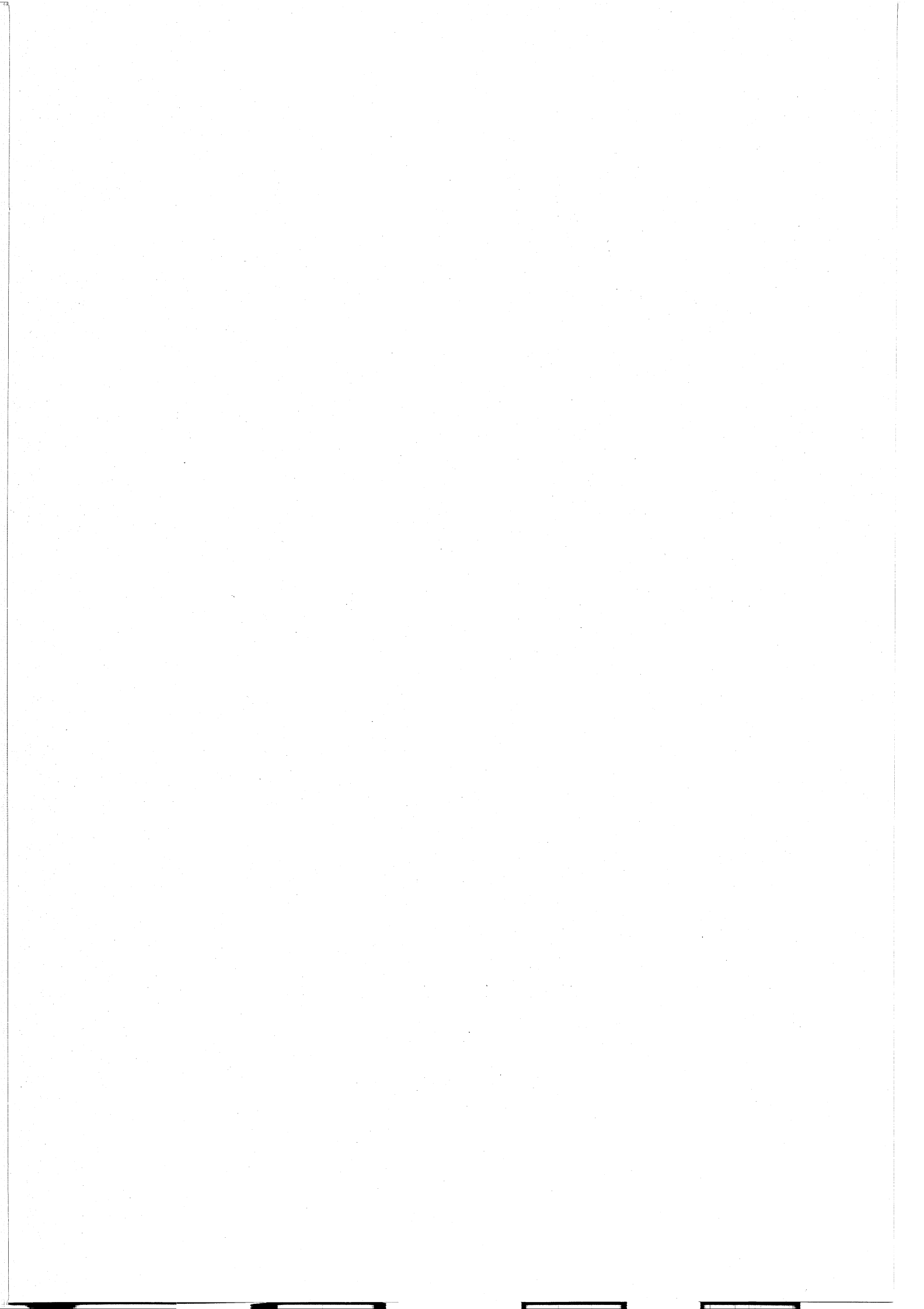
Syftet med examensarbetet är att göra en utredning om denna spårvägslänk. I utredningen ingår att ta reda på de naturliga förutsättningarna för projektet, bakgrunden för stadsdelarna, deras utvecklingsmöjligheter och utredningen om resebehovet. Miljökonsekvensbeskrivning och samhällsekonomisk kalkyl är också viktiga bitar.

Anläggningskostnaden för den 1650 meter långa spårvägen beräknas bli 156 Mkr. Där ingår en tunnel och två broar. Med den nya länken kommer resenärerna att spara en restid på 14 minuter. Det tror vi kommer att innebära en 50 procents ökning av antalet kollektivtrafikresenärer mellan stadsdelarna.

Miljökonsekvensbeskrivning har gjorts för projektet, som visar att delar av naturområdet är mycket skyddsvärt. Speciellt Lärjeån är mycket viktig del av områdets biotop och bör påverkas så lite som möjligt. Banan kan inverka negativt på djur och människor, genom buller och den visuella kontrasten som skapas. Det finns dock även fördelar för miljön, då biltrafiken mellan stadsdelarna beräknas minska med 11 %.

Den samhällsekonomiska beräkningen som gjordes visade på 70 % underskott. Behovet av en förbättring av kommunikationerna mellan stadsdelarna är dock väldigt stort och underskott vid satsningar på lokaltrafik är inte ovanliga.

Sökord: trafikplanering, samhällsekonomi, kollektivtrafik, spårväg, förstudie, översiktsplan, miljö, miljökonsekvensbeskrivning (MKB), segregation, förort, Göteborg, Lärjedalen, Gunnared, Kortedala, Bergsjön, Angered, Hjällbo.



ABSTRACT

The internal connections between the north-eastern parts of Gothenburg have been bad for a long time. This situation depends upon the natural barrier, formed by the valley of Lärjeån (ån = stream). Also, the road network is not adapted to the needs that exist today. This has a negative impact on both car traffic and public transportation.

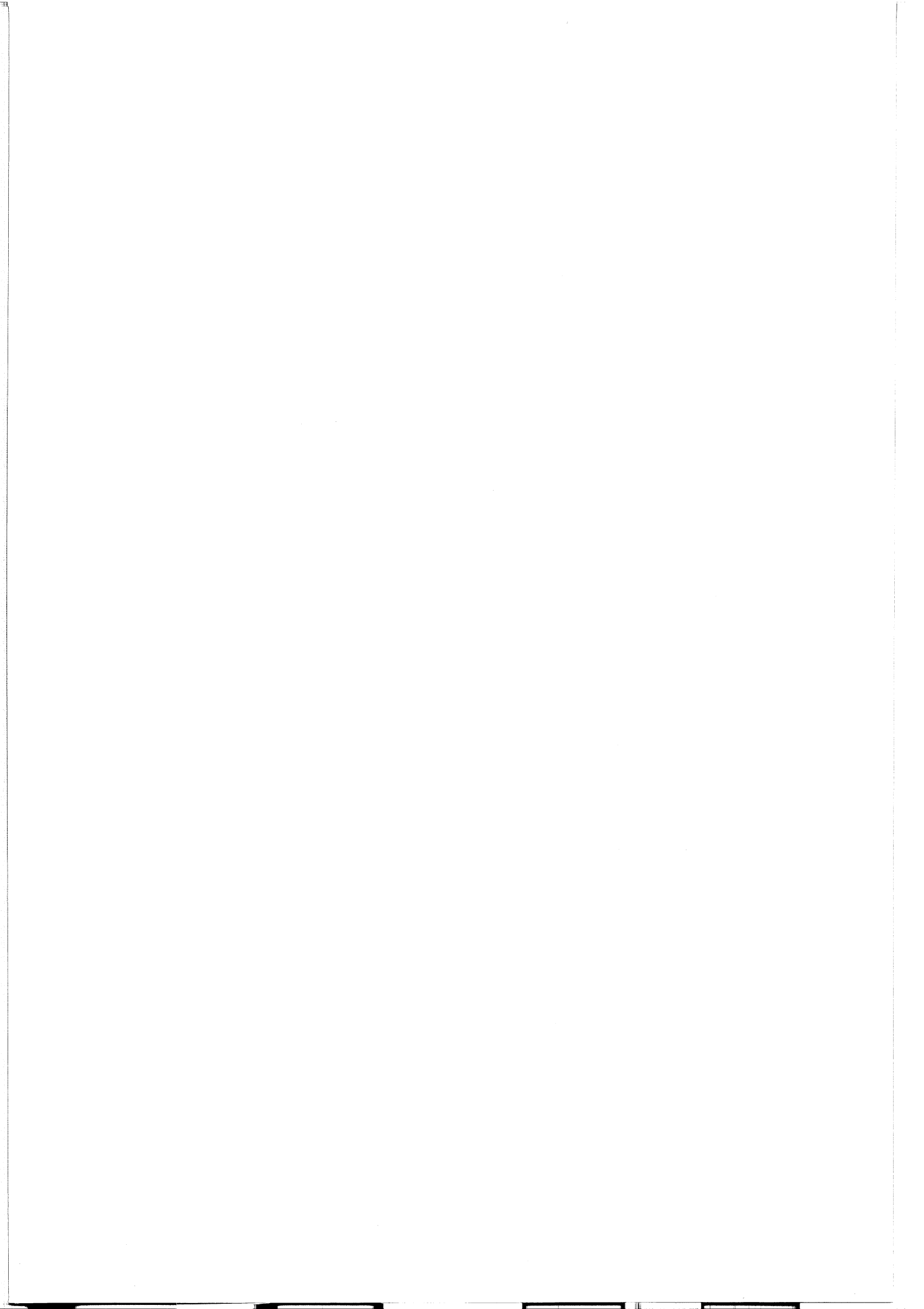
The city planning authorities overview plan for 1999, suggests the construction of a tram link between the two parts of the city, Hjällbo and Kortedala. The idea is to effectively connect the districts Lärjedalen-Gunnared and Kortedala-Bergsjön.

The purpose of this thesis is to investigate the tram link. We have investigated the natural possibilities of the project, the background of the city districts and their ability to evolve. The need for travelling between the districts is calculated. Environmental consequences and socio-economic costs are evaluated as well.

The construction cost for the 1650 metre long tram link is estimated to be around 156 Million SEK (Swedish crowns). It includes a tunnel and two bridges. Travellers will save 14 minutes with the new link. We have calculated that the number of tram travellers between the city parts will increase by 75 percent.

Nevertheless, there are certain negative aspects of this project. The environmental impact assessment that has been made for the project, indicates that the nature in the area of Lärjeån is valuable. Of particular interest is the stream itself, Lärjeån, which contains an important part of the areas biological life, and should therefore be affected as little as possible. This link could have a negative effect on animals and people, through noise and the visual contrast that is created. There are however also some environmental advantages. The car traffic between the areas is calculated to decrease by 11 %.

A calculation of the economical value for the society shows a 70 % deficit. In spite of this deficit, there is a large need of improved communications between the areas.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD

SAMMANFATTNING

ABSTRACT

1	INLEDNING	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	SYFTE.....	1
1.3	AVGRÄNSNINGAR.....	1
1.4	METODIK	2
2	LOKALISERING AV UTREDNINGSSOMRÅDET.....	3
3	BESKRIVNING AV STADSDELARNA.....	5
3.1	LÄRJEDALEN	5
3.2	GUNNARED	7
3.3	KORTEDALA.....	9
3.4	BERGSJÖN	11
4	INTEGRATIONSPLANER FÖR STADSDELARNA.....	14
4.1	LÄRJEDALEN OCH GUNNARED	14
4.2	KORTEDALA.....	17
4.3	BERGSJÖN	18
5	BESÖK PÅ PLATSEN.....	19
5.1	LÄRJEDALEN	19
5.2	KORTEDALA.....	20
6	ATTRAKTION MELLAN STADSDELARNA.....	22
6.1	ALLMÄNT.....	22
6.2	ATTRAKTION IDAG	22
6.3	PROGNOS MED VIPS	24
6.4	RESEGENERERING	28
6.5	SAMMANSTÄLLNING AV PROGNOSENA.....	28
7	MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING (MKB).....	30
7.1	SAMMANFATTNING	30
7.2	INLEDNING	30
7.3	NULÄGET	31
7.4	FÖRSLAGET	31
7.5	ALTERNATIV	32
7.6	BULLER.....	32
7.7	LUFT	33
7.8	MARK OCH MARKANVÄNDNING	34
7.9	VATTEN.....	34
7.10	FLORA OCH FAUNA.....	37
7.11	KULTURMILJÖ	38

7.12	VISUELL MILJÖ	38
7.13	STÖRNINGAR UNDER BYGGTIDEN	39
8	PROJEKTERING.....	40
8.1	ALLMÄNT	40
8.2	GEOTEKNIK	40
8.3	SÄKERHET	40
8.4	SPÅRBANA.....	41
8.5	BRO ÖVER LÄRJEÅN	41
8.6	TUNNEL	42
8.7	BRO ÖVER FÖRSTAMAJGATAN.....	42
9	KOSTNADER	43
9.1	ANLÄGGNINGSKOSTNAD	43
9.2	VAGN- OCH FÖRARKOSTNAD.....	43
9.3	DRIFT- OCH UNDERHÅLLSKOSTNAD	44
9.4	SAMMANSTÄLLNING AV KOSTNADER	44
10	SAMHÄLLSEKONOMISK LÖNSAMHETSKALKYL	45
10.1	INLEDNING	45
10.2	LÖNSAMHETSMÅTT	45
10.3	TIDSVÄRDERING.....	45
10.4	BETALNINGSVILJA.....	46
10.5	MILJÖVÄRDERING	49
10.6	KOSTNADER	51
10.7	NYTTAN AV LÄNKEN	52
10.8	NETTONUVÄRDESKVOT	52
10.9	SAMMANSTÄLLNING.....	53
11	RESULTAT	55
12	DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....	56
13	REFERENSER.....	58
13.1	BÖCKER.....	58
13.2	RAPPORTER	58
13.3	INTERNETKÄLLOR	58

BILAGOR

- Bilaga 1 – Dagsaktuell resematrix
- Bilaga 2 – Linjer i nät B32
- Bilaga 3 – Utvärdering av Hjällbo-Kortedalalänk
- Bilaga 4 – Förslag till naturreservat
- Bilaga 5 – Geoteknisk beskrivning

RITNINGAR

- 00/99-1001 – Planritning
- 00/99-1002 – Profilritning
- 00/99-1003 – Profil av bro
- 363/93-3528 – Standardritning för spåröverbyggnad

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Problemet är att det tar så lång tid att förflytta sig mellan Kortedala och Angered, dels att stadsdelarna genomgående präglas av en stor andel socialbidragstagare och omflyttning. Transportproblemet beror huvudsakligen på att områdena är naturligt åtskilda av Lärjeåns dalgång. Vidare fungerar dessa områden som "satellitstäder" till Göteborg. Sådana har ofta dåliga tvärförbindelser, då spårvägar och vägar ofta byggs radiellt från de centrala delarna av staden. Det är väldigt svårt och omständligt att ta sig mellan stadsdelarna med kollektivtrafik. Även med bil får man ta stora omvägar.

På 60-talet då Angered planerades, var tanken att bygga ett alternativt centrum till Göteborg. I dagsläget är denna tanke långt ifrån genomförd. Orsaken är att stadsdelen inte har utvecklats så bra som man hade hoppats på. Detta beror huvudsakligen på den segregation som lett till att stadsdelen idag har en befolkning som till största delen består av invandrare eller personer med utländsk bakgrund. En annan orsak är det dåligt utbyggda vägnätet som motverkar en högre grad av markanvändning i området.

Målet med spårvägsprojektet är att kommunikationerna mellan stadsdelarna skall förbättras. Ett annat mål är att öka utnyttjandet av, i första hand Angered centrum, men även Kortedala torg. Detta kommer förhoppningsvis att förbättra stadsdelarnas ekonomi, minska segregationen och slutligen göra områdena mer attraktiva för boende.

1.2 SYFTE

Syftet med examensarbetet är att göra en utredning angående en spårvägslink mellan Hjällbo och Kortedala. I utredningen ingår att ta reda på de naturliga förutsättningarna för projektet, bakgrunden för stadsdelarna, deras utvecklingsmöjligheter och resebehovet.

Vidare ingår att göra en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för att ta reda på effekterna av projektet. Den tekniska utformningen skall bestämmas och visas i ritningar.

Slutligen skall behovet av de förbättrade kommunikationerna vägas mot de samhällsekonomiska kostnaderna.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Det har varit svårt att väga in alla faktorer som ingår i en reseprognos, speciellt sådana faktorer som har med sociala och kulturella värderingar att göra.

Vårt arbete ger en ganska omfattande teknisk beskrivning av projektet, dock inte fullständig. Den främsta anledningen till detta är att projektet befinner sig i ett väldigt tidigt stadium.

Övrigt:

- ❖ Vi har inte gjort enkätundersökningar bland allmänheten.
- ❖ Eventuella rör och ledningar kommer inte att beaktas.
- ❖ Beskrivning av arbetstunnlar och ombyggnader av vägar saknas.

1.4 METODIK

Arbetet börjar med en studie av de naturliga förutsättningarna för projektet. Geografi, trafiksituation och sociala förhållanden utvärderas.

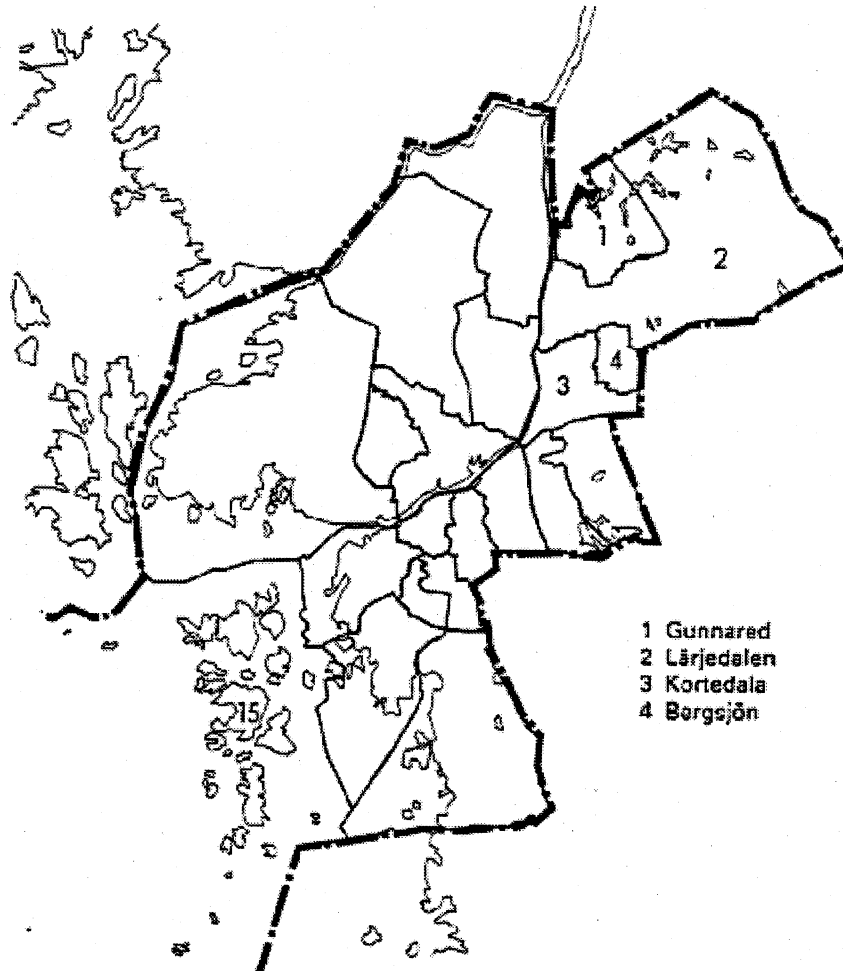
Prognoser av resebehovet görs med hjälp av datorprogrammet VIPS.

De olika effekterna för samhället som den nya spårvägen för med sig sammanställs. Vi försöker utvärdera dessa och jämföra dem med effekterna av nollalternativet (då länken inte byggs).

Slutligen beräknas ett mått på projektets lönsamhet och slutsatserna för examensarbetet diskuteras fram.

2 LOKALISERING AV UTREDNINGSSOMRÅDET

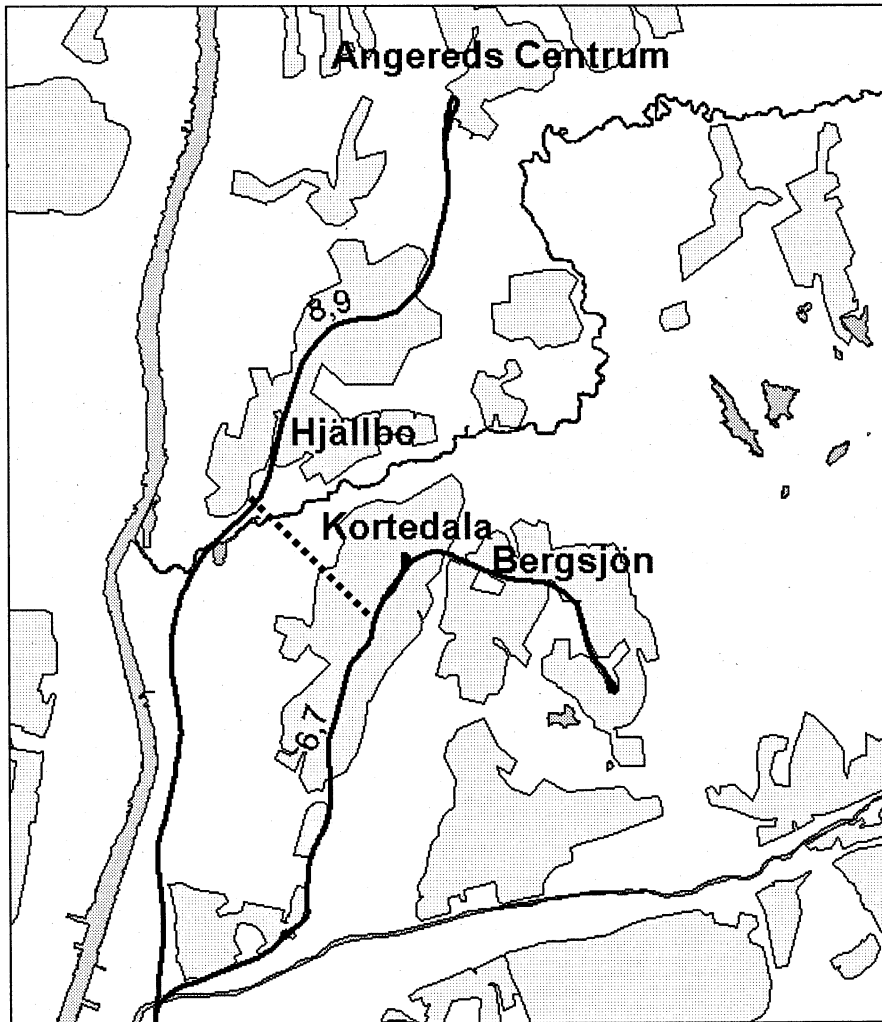
De berörda stadsdelarna befinner sig i nordöstra Göteborg. Gunnared och Lärjedalen gränsar i nordsydlig riktning till Kortedala och Bergsjön. Stadsdelarnas lokalisering framgår av bilden nedan (Figur 2.1).



Figur 2.1 Stadsdelarnas lokalisering i Göteborg. (Bildkälla: Internet, www.goteborg.com)

Enligt Stadsbyggnadskontorets översiktsplan 1999 (ÖP-99) är den nya banan tänkt att ansluta någonstans söder om Hjällbo spårvagnshållplats och norr om Kortedala torg, för att kunna trafikera dessa. Eftersom projekteringen inte är gjord ännu och några alternativ ännu inte utretts kan vi bara översiktligt visa banans lokalisering enligt nedanstående bild (Figur 2.2).

För tydlighetens skull kan det nämnas att Hjällbo ligger i den sydvästra delen av Lärjedalen och att Angered centrum ligger i Gunnared.



Figur 2.2 Lokalisering av utredningsområdet (streckade linjen). Spårvagnarna 8 och 9 har i dagsläget sin vändhållplats i Angered centrum. Spårvagn 6 vänder i Kortedala och 7 i Bergsjön.

3 BESKRIVNING AV STADSDELARNA

3.1 LÄRJEDALEN

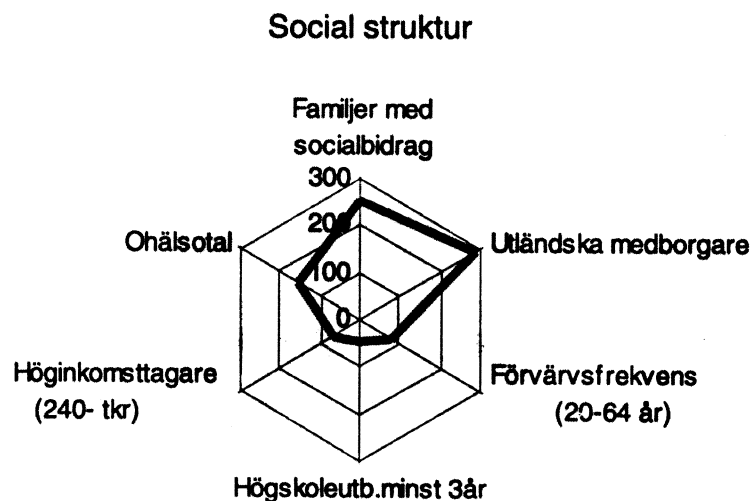
Lärjedalen består av flera bostadsområden, som t ex: Hjällbo, Hammarkullen, Eriksbo, Linnarhult och Gunnilse.

I Lärjedalen bor ca 21 000 personer. Andelen utländska medborgare är ca 50 % och omflyttningen är hög (Stadsbyggnadskontoret, Lokalt program för Lärjedalen, 1999).

Trafikstrukturen är inte alltid tydligt och ibland är det svårt att orientera sig. En bra förbindelse mellan Lärjedalen/Gunnared och Kortedala/Bergsjön saknas.

3.1.1 Social beskrivning

Omflyttningen i områdets västra del är hög, samtidigt som förvärvsintensiteten och andelen svenskar är låg. Stadsdelarna utmärks främst av faktorer som hög arbetslöshet, stort antal utländska medborgare, högt ohälsotal, många förtidspensionärer, låg inkomst- och utbildningsnivå och mycket höga socialbidragskostnader (Figur 3.1). Andelen ålderspensionärer är låg medan andelen tonåringar är hög.



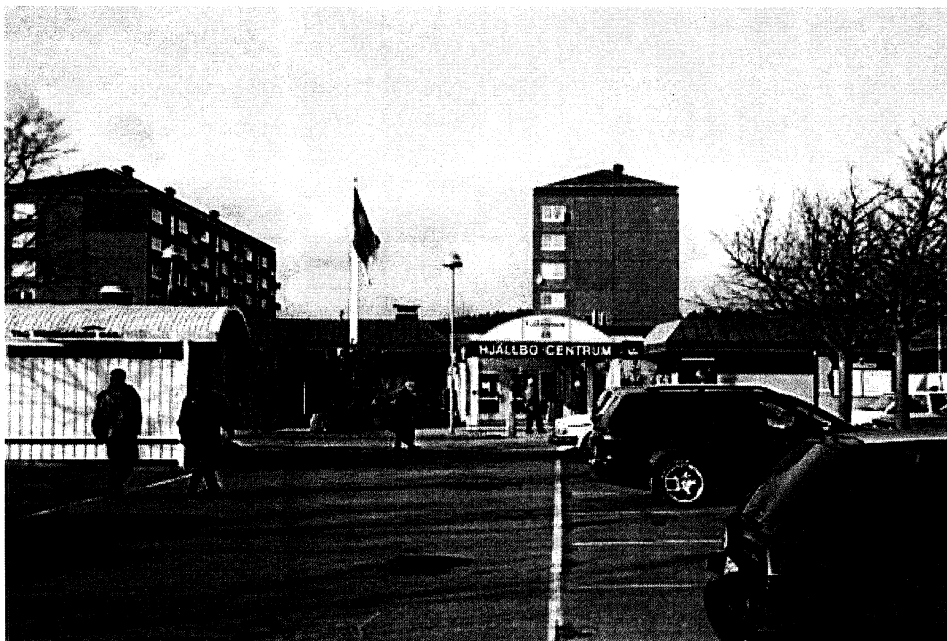
Figur 3.1 Spindeldiagrammet visar den sociala strukturen i Lärjedalen, i jämförelse med Göteborgsregionen, som har index 100 (Bildkälla: Stadsbyggnadskontoret, Lokalt program för Lärjedalen, 1999).

I åldersgruppen 20-64 år förvärvsarbetar endast 50% av befolkningen och endast 16% har eftergymnasial utbildning.

3.1.2 Verksamhetsbeskrivning

Stadsdelsområdet har centrumbildningar i Hjällbo, Hammarkullen och Olofstorp. Livsmedelsbutiker finns dessutom i Eriksbo och Gunnilse.

Hjällbo centrum är ett större stadsdelscentrum för Hjällbo och Eriksbo. Här finns förutom livsmedelsbutik även post, bank, vårdcentral, mödrahälsovård, tandvård, apotek, socialkontor och viss kommunal service. Livsmedelsbutiken (Figur 3.2) har inte en tillfredsställande omsättning trots att den försöker satsa på ett invandrarsortiment.



Figur 3.2 Dagligvarubutiken i Hjällbo centrum. Bakom byggnaden finns en ofta livlig torghandel som konkurrerar med butiken angående försäljning av frukt och grönsaker.

Hammarkullen centrum är också ett större centrum med såväl kommunal som kommersiell service. Även här är köpstyrkan för liten för att livsmedelsbutiken ska få en bra omsättning.

I dag finns det i Lärjedalen några mindre industriområden t ex Storås industriområde med Estrella, Linnarhults industriområde med International och Hjällbo industriområde med Skanska Prefab.

3.1.3 Kommunikationer

Vägnätet i nordost består till viss del fortfarande av provisoriska delar.

En orsak till det kan vara att stadsdelarna Gunnared och Lärjedalen inte utvecklats som man hade tänkt sig.

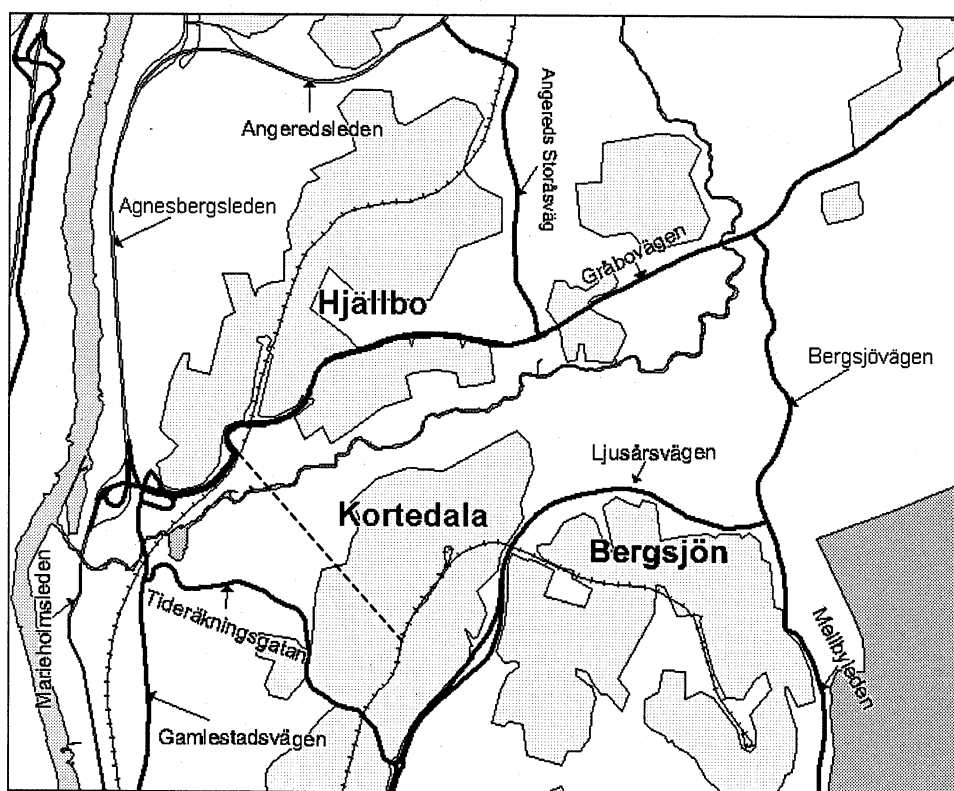
Kommunikationen med centralstationen är väldigt bra. Det gäller först och främst bostadsområdena Hjällbo, Hammarkullen och Angered centrum. Det är spåravn 8 och 9 som erbjuder mycket täta turer.

Övriga områden försörjs med busstrafik, som inte är lika tät. Det gäller t ex Eriksbo, Gunnilse etc. Dock har områden som är i närheten av Angered centrum, som t ex Lövgärdet, Gårdsten och Rannebergen, tillgång till tätare busstrafik (ca 15 minuters trafik).

Kommunikationerna mellan ovannämnda områden är alltså ganska bra. Problem uppstår istället om man skall ta sig till Kortedala eller Bergsjön.

Vill man ta sig till Kortedala får man antingen åka spårvagn och byta i Gamlestaden eller ta den tvärgående buss 74, som bara går på vardagar. I vilket fall är det krångligt och tidsödande.

När det gäller biltrafiken, så är Bergsjövägen och Tideräkningsgatan de huvudsakliga trafiklederna till Kortedala och Bergsjön (Figur 3.3). Bägge vägarna har en dålig standard, de är väldigt kuperade och ger nästan inga möjligheter till någon cykel- eller busstrafik. För tillfället pågår faktiskt en ombyggnad av Bergsjövägen. Förbindelsen mellan stadsdelarna Lärjedalen, Kortedala, Bergsjön och Gunnared bör förstärkas vad avser kollektivtrafik samt biltrafik.



Figur 3.3 Bilden visar det huvudsakliga vägnätet i stadsdelarna, men också spårvägnätet med utredningsområdet. De intressanta vägarna som förbinder stadsdelarna är Bergsjövägen och Tideräkningsgatan.

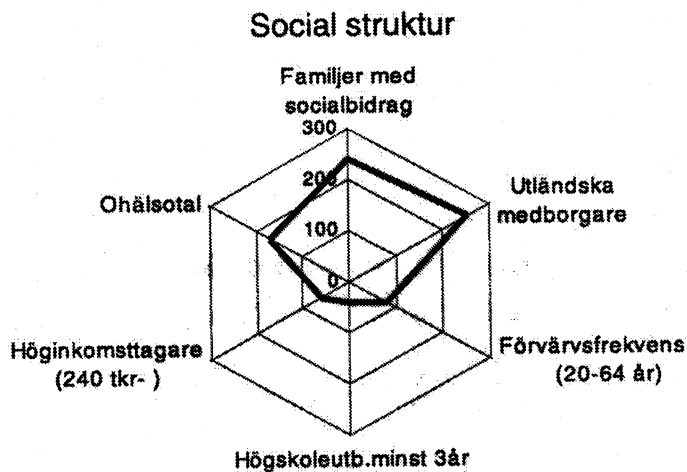
3.2 GUNNARED

3.2.1 Social beskrivning

I Gunnared bor drygt 19 000 personer. Befolkningen har stadigt minskat de senaste åren. I genomsnitt är 50 % utländska medborgare eller har varit (Stadsbyggnadskontoret, Lokalt program för Gunnared, 1999).

Gunnared utmärks av faktorer som hög arbetslöshet, stort antal utländska medborgare, högt ohälsotal, låg inkomst- och utbildningsnivå och mycket

höga socialbidragskostnader. Värdena på dessa faktorer är annorlunda för de fyra delarna av Gunnared. Nämligen Gårdsten, Lövgärdet, Rannebergen och Angered centrum.



Figur 3.4 Spindeldiagrammet visar den sociala strukturen i Gunnared, i jämförelse med Göteborgsregionen, som har index 100 (Bildkälla: Stadsbyggnadskontoret, Lokalt program för Gunnared, 1999).

I Gunnared är den sociala situationen sådan att det krävs en speciell plan från kommunen för att nå en förändring. Ohälsotalet, arbetslösheten och andelen invandrare är högre än i andra delar av Göteborg (Figur 3.4).

3.2.2 Verksamhetsbeskrivning

Angered centrum är det naturliga navet för stadsdelens kommersiella serviceutbud (Figur 3.5). I Angered centrum finns:

- ❖ Post
- ❖ Bank
- ❖ Apotek
- ❖ Vårdcentral
- ❖ Systembolag
- ❖ Restauranger
- ❖ Livsmedelsaffärer
- ❖ Klädaffärer



Figur 3.5 Bilden visar torget i Angered centrum.

Genom stora ombyggnader de senaste åren är den största delen av serviceutbudet även tillgängligt för handikappade med rullstol.

Etableringsviljan i Angered är låg. Angered måste därför stärkas för att motverka negativa effekter av etableringar i närliggande stadsdelar.

Stadsdelen har relativt få arbetsplatser i förhållande till antal boende. Speciellt bör Angered centrum och områden runt om utvecklas i riktning mot en bättre sysselsättning, lokalt.

3.2.3 *Kommunikationer*

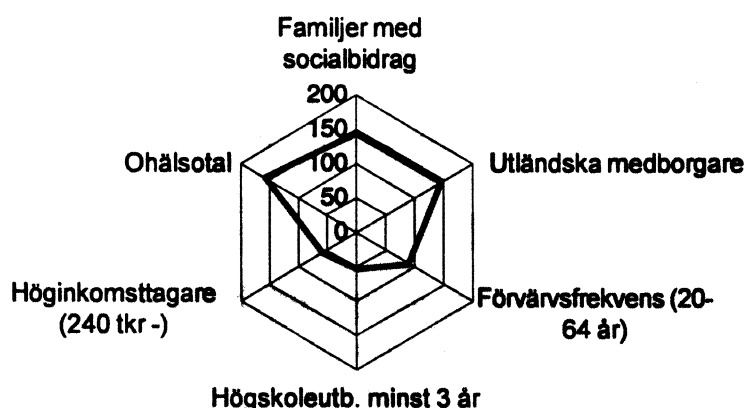
Se kommunikationer för Lärjedalen.

3.3 KORTEDALA

3.3.1 *Social beskrivning*

Kortedala består av fem huvudsakliga bostadsområden, nämligen Kortedala torg, Gamlestaden, Kviberg, Bellevue och Utby. Stadsdelen har en befolkning på drygt 25 000 personer. Andelen äldre är något högre än för genomsnittet i Göteborg. Ungefär var tredje person är utländsk. I området förekommer segregation av social, ekonomisk och etnisk art. Andelen svaga hushåll är något större än genomsnittet i Göteborg (Figur 3.6).

Social struktur



Figur 3.6 Spindeldiagrammet visar den sociala strukturen i Kortedala, i jämförelse med Göteborgsregionen, som har index 100 (Bildkälla: Stadsbyggnadskontoret, Lokalt program för Kortedala, 1999).

3.3.2 Verksamhetsbeskrivning

Kortedala har den största andelen boende som också arbetar i stadsdelen. Att områdets dagbefolkning är större än nattbefolkningen beror i första hand på det stora antalet arbetsplatser som finns i Gamlestaden

I Kortedala torg finns det tillgång till en hel del affärer och tjänster (figur 3.7).



Figur 3.7 Tillgängliga tjänster i Kortedala torg.

Det finns ett stort antal industriområden. Det största idag är området utmed Göta älv som sträcker sig från Sävveåns utlopp i Göta älv till Alelyckan. I norr ansluter det till Alelyckans industriområde, som är möjligt att bygga ut med ca 30 ha. I söder gränsar älvområdet till verksamhetsområdet kring Göteborgs slakthus (Stadsbyggnadskontoret, Lokalt program för Kortedala, 1999).

Öster om SKF ansluter Bellevue industriområde och längst i öster mot gränsen till Partille ligger SJ:s huvudverkstad med stora lokaler. Trots den stora tillgången på arbetstillfällen inom området ligger arbetslösheten i området över genomsnittet i Göteborg.

3.3.3 *Kommunikationer*

Riksväg 45, Marieholmsleden är den stora genomgående trafikleden i nordsydlig riktning. En mer intern led i nordsydlig riktning är Kortedalavägen mellan Bellevue och norra Kortedala. Den ansluter sig sedan till Bergsjövägen via Ljusårvägen och vidare till Gråbovägen. Kortedalavägens trafik söker sig österut på Utbyvägen eller västerut på Artellerigatan. Artellerigatan får på detta sätt en stor genomfartstrafik.

Kollektivtrafiken i Kortedala stadsdel är bra när det gäller förbindelsen med centrum, tack vare spårvagnslinjerna 6 och 7. Det gör det möjligt att nå centralstationen från Januarigatan på 20 minuter, och från SKF på 8 minuter. Spårvägslinjerna till Angered passerar Alelyckans industriområde och de stora marknaderna, som Göfab.

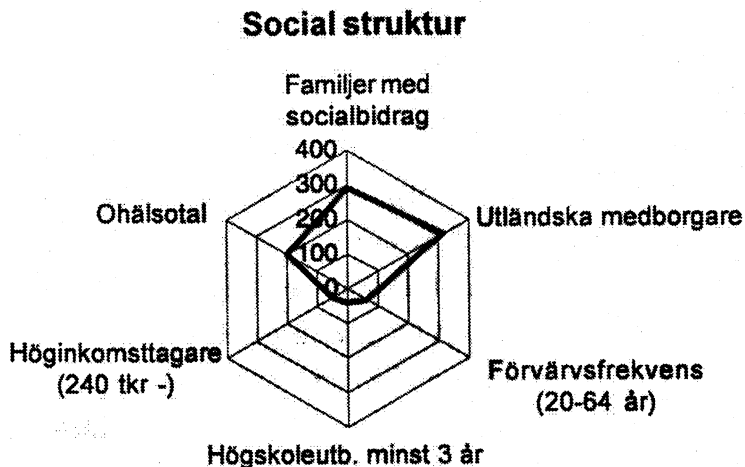
Sammanfattningsvis är det alltså lätt att ta sig till centrum. Däremot är förbindelsen med Angered centrum dålig. För att ta sig mellan stadsdelarna måste man byta spårvagn i Gamlestaden. Det finns även ett antal busslinjer, men ingen direkt från Angered till Kortedala.

Stadsdelen Utby nås inte med spårvagn. Det är busstrafik, som betjänar Utbybornas kollektiva resor till centrala staden, Angered centrum och Östra sjukhuset.

3.4 BERGSJÖN

3.4.1 *Social beskrivning*

I Bergsjön bor ca 13 000 människor. Ungefär 57 % av befolkningen har utländsk anknytning. Antalet arbetsplatser är litet i förhållande till antalet boende. Stadsdelen byggdes på 60-talet under en period när det behövdes många nya bostäder. I Bergsjön är förvärvsfrekvensen låg och arbetslösheten hög (Figur 3.8). Dessutom har stadsdelen få arbetsplatser. Sysselsättningsgraden är ca 49 % (Stadsbyggnadskontoret, Lokalt program för Bergsjön, 1999).



Figur 3.8 Spindeldiagrammet visar den sociala strukturen i Bergsjön, i jämförelse med Göteborgsregionen, som har index 100 (Bildkälla: Stadsbyggnadskontoret, Lokalt program för Bergsjön, 1999).

Bergsjön är en segregerad stadsdel. Segregationen har ekonomiska, sociala, etniska dimensioner. Under de senaste åren har levnadsvillkoren försämrats.

3.4.2 Verksamhetsbeskrivning

Kommunens egna verksamheter står för de flesta arbetstillfällena i stadsdelen, ca 1100. Bergsjödalen, Bergsjöns industriområde, sysselsätter omkring 100 personer. Bergsjön har haft problem med att utveckla näringslivet i stadsdelen. Den fysiska planeringen har från början misslyckats med Bergsjön Centrum och kollektivtrafiken. Etableringen av verksamheter i Bergsjön är liten. Den svaga köpkraften hos boende har lett till en allt sämre service.

Många av de boende i Bergsjön handlar varor utanför stadsdelen. En orsak är att det är från många av bostäderna är långt och besvärligt att nå butikerna.

3.4.3 Kommunikationer

Stadsdelen är mycket kuperad vilket ibland gör det svårt för gående att ta sig fram, speciellt under vintern. Det finns relativt gott om cykelbanor inom stadsdelen. Däremot är det svårare att trafiksäkert cykla mot Partille eller Angered.

Ljusårvägen och Bergsjövägen bildar en matarring kring stadsdelen från vilken trafik leds in till de olika bostadsområdena. En central spårvägslinje med fyra hållplatser går genom stadsdelen, det är linje 7 som når stadsdelens olika bostadsområden. Från Drottningtorget går också buss 58 till Atmosfärgatan. Busslinje 74 är en tvärgående förbindelse som passerar Bergsjön på sin väg mellan Angered och Östra sjukhuset.

En bra förbindelse för såväl kollektivtrafik som biltrafik bör skapas norrut över Lärjeåns dalgång till bebyggelseområdena i Gunnared och Lärjedalen. Buss 74 förbinder Bergsjön med Angered centrum, men passagen som går genom Bergsjövägen är dåligt lämpad för busstrafik. Vägen är smal, har stora lutningar och skarpa kurvor. Även som bilist upplevs en viss osäkerhetskänsla.

4 INTEGRATIONSPLANER FÖR STADSDELARNA

4.1 LÄRJEDALEN OCH GUNNARED

4.1.1 Inledning

Förhållandena i Lärjedalen och Gunnared bör främja integrationsprocessen på ett mer effektivt sätt. Ett lokalt program för stadsdelarna bör läggas fram, som är ännu tydligare än de lokala programmen i översiktsplanerna. Det bör även innehålla värderingar om hur planerna främjar utvecklingen av stadsdelarna.

Vägnätets struktur är varierande i Lärjedalen och Gunnared. De flesta vägar i nordost byggdes under en tid då vägar och gator planerades med god standard, som t ex Angeredsleden. Problemet är dock att viktiga delar av det befintliga vägnätet fortfarande är provisoriska. Vägnätet i stadsdelarna är en viktig komponent i utvecklingsprocessen som bör tas tillvara.

Syftet med utvecklingsplanerna är att försöka integrera stadsdelarna i nordost med de övriga i Göteborg.

4.1.2 Kommunikation

Att kartlägga vägnätet i Lärjedalen och Gunnared så att varje del medverkar i utvecklingsplanerna är viktigt.

Stadsdelarna i nordost byggdes i en tid då avsikten var att skapa ett attraktivt alternativ till city med närhet till naturen. Det var i alla fall tanken, när Angered centrum byggdes.

Det som präglade 60-talets planering var att många vägar försågs med väldigt stor bredd, för att möjliggöra framtida expansion. Ett exempel på detta är den delvis fem-fältiga Angeredsleden. Det var på den tiden en nödvändig förutsättning för att främja utvecklingen av Angered centrum som förmodligen skulle få allt fler närliggande område till att bli attraktiva bostadsområden.

Tillgänglighet till en god kollektiv trafik till city var också en förutsättning för ett attraktivt centrum i Angered, varför spårvägsbanan byggdes. Utmed banan etablerades nya bostadsområden, som t ex Hjällbo och Hammarkullen. Även bostadsområden utan direkt kontakt till spårvägen anlades i närheten till Hjällbo, utmed Gråbovägen. Gråbovägen har i sin tur lockat allt fler mindre industrier och verksamheter att etablera sig vid denna. Själva vägen var från början inte dimensionerad för den årsdygnstrafik (ÅDT) och den stora mängden tung trafik som använder vägen idag.

En vidare etablering av bostadsområden längs med Gråbovägen blev ett faktum, med Gunnilse och Linnarhults villaområde. Problemet med

Gråbovägen är att den fortfarande har samma standard som den hade för 30 år sedan. Vägen är ett särskilt konfliktmoment, särskilt under rusningstrafik. Gråbovägen speglar, med sin egna dåliga standard, bristen på förbindelse till Kortedala/Bergsjön. Dessutom finns den naturliga barriären mellan stadsdelarna, i form av Lärjeåns dalgång.

Det har redan gått en tid sedan det insågs att de goda planerna och avsikterna angående Angereds allra första planering, inte existerar längre. Man har inte längre några goda planer för stadsdelarna i nordost. Det finns inte längre en affärsidé angående Angered som var fallet i slutet av 60-talet. Det pågår självklart vissa förnyelsearbeten i Lärjedalen och Gunnared, senast t ex i Hammarkulletunneln.

Att i grunden kunna förändra situationen i de nordöstra stadsdelarna är inte enbart kopplat till förnyelsearbete i själva bostadsområdet. Det krävs även mer omfattande långsiktiga integrations planer där alla faktorer tas med.

Linjerna 8 och 9 är effektiva och förser Angered centrum med en snabb förbindelse till city, men de ger inte en särskilt spännande skildring av samhället längst med linjerna. Linje 8 har en ändstation vid Sahlgrenska, medan linje 9 har det vid Kungssten. Både linjerna har en hållplats vid Drottningtorget och körs vidare till den gemensamma ändstationen norrut vid Angered centrum.

Skildringen av landskapet och samhället längst med spårvägslinjerna norrut ger en ganska negativ bild. Det blir mest en bekräftelse på de dåliga förhållandena och segregationen som existerar i nordost. Gamlestaden är ett centralt område, som har en historisk bakgrund och förhoppningsvis ett högt markvärde. Där ligger även en ganska stor knutpunkt för kollektivtrafik. Det är Gamlestadstorget som ger möjligheten till byte mellan spårvagnar och bussar som går till Angered, Bergsjön och Kortedala. Gamlestadstorget har ett geografiskt värdefullt läge som borde ges större uppmärksamhet. Att skapa en attraktiv omgivning där kan ha positiva effekter.

Ombyggnaden av Angereds bussterminal för fyra år sedan hade sådana positiva effekter, liksom även förnyelsearbetet i Hammarkulletunneln. Gamlestadstorget bör därför rustas upp för att inte vara dålig marknadsföring för samhällena i nordost.

Förbindelsen mellan Angered centrum och Östra sjukhuset bör förbättras. I dagsläget går buss 74 till Östra sjukhuset, men förbindelsen bör förstärkas ytterligare.

Det är uppenbart att stadsdelarna är segregerade, inte minst från närliggande stadsdelar. En effektiv förbindelse för både biltrafik och kollektiv trafik med stadsdelarna Kortedala och Bergsjön kan ha en avgörande roll i framtidens integrationsplaner. Problemet är att vikten av en god förbindelse med Kortedala och Bergsjön aldrig har värderats.

Stadsdelarna Gunnared, Lärjedalen, Kortedala och Bergsjön bör så långt som möjligt integreras med varandra.

Bergsjövägen och Tideräkningsgatan binder samman stadsdelarna. Båda dessa har dock dålig standard och är ovanligt branta och slingrande. Tideräkningsgatan kallas i folkmun för "Burmabacken".

Det finns inga cykelvägar mellan Lärjedalen och Kortedala. Enstaka cyklister samsas med bilarna om den trånga vägbanan. Det bör anläggas cykelvägar i anslutning till både Bergsjövägen och Tideräkningsgatan (Figur 3.3).

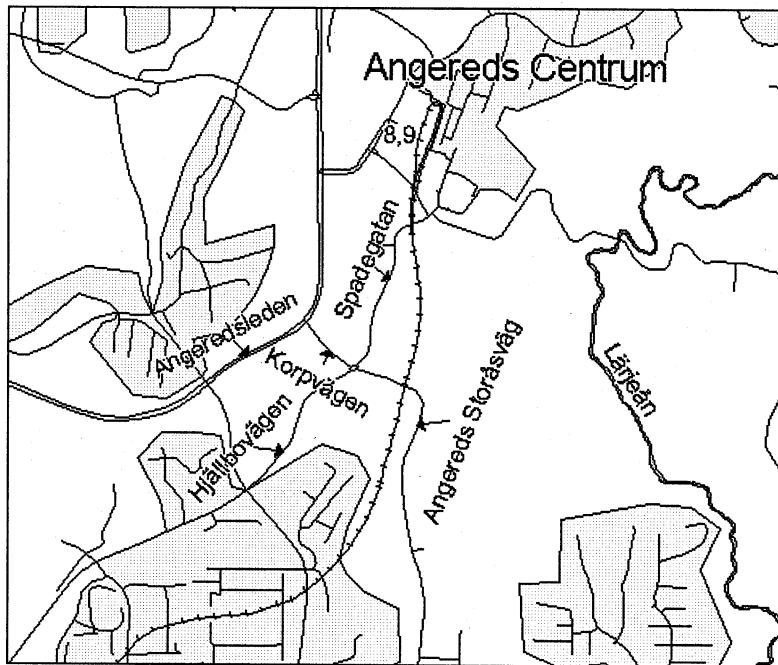
Angereds Storåsväg är en ganska stor väg med huvudledskaraktär. Den ansluter sig till Gråbovägen och belastar den. Längst med vägen ligger ett av Angereds största industriområden, med bl a Estrella. Den eventuella förlängningen av Storåsvägen över Lärjeån mot Bergsjön kan ha en stor betydelse för det lokala vägnätet och förbindelserna med Bergsjön och Kortedala. All trafik på Storåsvägen som skall till Bergsjön och Kortedala, kör visserligen genom korsningen på Gråbovägen, men avlastar ändå Gråbovägen genom att direkt åka till Bergsjön och Kortedala. En förlängning av Storåsvägen skulle alltså minska trafiken på Gråbovägen

Utvecklingen av en infrastruktur som medverkar till en bättre förbindelse med Angered centrum är nödvändig. Detta kommer att göra Angered centrum mer attraktivt, och är avgörande för en positiv utveckling av de närliggande stadsdelarna. En god tvärförbindelse till Kortedala/Bergsjön är också nödvändig.

Ett annat problem som bör granskas är svårigheten att orientera sig i området. Vägnätet är utformat på ett sätt som kan leda till missförstånd. Vid Lärjemotet, med riktning mot Angered har man två alternativ. Det ena är Angeredsleden, en motorväg som går direkt till Angered centrum, den andra är en huvudled som går via Hjällbo (Hjällbovägen). Hjällbovägen leder fram till en signalreglerad korsning. Denna bör skyltas mycket tydligare för att undvika misstag. En kombination av lokala och regionala skyltar ökar orienteringsmöjligheterna.

Hjällbovägen är en väg med bra standard. Den skyltade hastigheten är 70 km/h. Utmed denna, och i riktning mot Angered centrum finns flera korsningar. De flesta är utformade som rondeller, vilket är en bra lösning för att höja säkerheten och underlätta vänstersvängning.

Vid den andra rondellen på Hjällbovägen möts tre olika vägar: Storåsvägen, Korpvägen och Spadegatan. Spadegatan är en av de två anslutningsvägarna till Angered centrum (Figur 4.1). För att öka exploateringen i Angered centrum och dess närhet, bör dessa vägar ges en bättre framtoning.



Figur 4.1 Anslutningsvägar till Angered centrum.

Att marknadsföra Angered centrum skulle ha stora positiva effekter. Det gäller inte bara att informera invånarna om det mångsidiga och attraktiva köpcentrumet, utan att också lyfta fram andra fördelar. Förutom att marknadsföra de olika affärerna och deras höga servicenivå, gäller det att framhäva Angered centrum som helhet. Även vägnätet närmast Angered centrum bör betraktas som en viktig del i helhetsintrycket.

Spadegatan, som är en inkörsport till Angered centrum, bör representera detta på ett bättre sätt. Spadegatan bör förändras och istället bli en symbol för positiv utveckling. Här finns redan en del arbetsplatser, som snabbt kan utökas, med tanke på områdets dynamik och företagandan.

Etableringen av verksamheter beror på vissa faktorer: antal invånare och deras kompetens, kommunikationerna och närheten till andra verksamheter. Det finns en bra potential för att tillgodose alla dessa faktorer i området.

4.2 KORTEDALA

Möjligheten att bo och verka i en stadsdel präglas i hög grad av hur den lokala stadsdelsmiljön är utformad. Denna "miljö" beror av många olika faktorer, t ex: bebyggelse, bostäder, arbetstillfällen, trafik, närservice och rekreativsmöjligheter.

Det finns vissa planer för stadsdelen i framtiden. En ny spårvägsförbindelse mellan Hjällbo och Kortedala skulle förstärka relationen mellan dessa båda stadsdelar. Planer finns även på att öka säkerheten på stora trafikleder i stadsdelen. Artillerigatan är t ex en väg med mycket genomfartstrafik. Detta medför att allt fler människor utsätts

för risken att bli påkörda, huvudsakligen vid den viktiga spårvägs- och busshållplatsen vid SKF.

Gamlestadsvägen är en annan väg med huvudledskaraktär och med den skyltade hastigheten 70 km/h. Denna väg bör förbättras för att motverka olycksriskerna, med tanke på de köpcentrum som ligger längs vägen. Insatser har gjorts lokalt, vid infarterna, men behöver göras mer generellt.

Kvibergsområdet kan erbjuda ett attraktivt boende nära centrala Göteborg. Området är utmärkt som kombinerat bostads och rekreationsområde.

Av särskilt intresse är att skapa värden, som bidrar till att öka stadsdelens attraktivitet. För Kortedala SDN-område gäller det bland annat tillgången till en vacker stadsmiljö och ökade möjligheter till rekreation.

Gamlestadstorget är en entré till de nordöstra stadsdelarna som kräver genomgripande åtgärder.

4.3 BERGSJÖN

Behovet av en god infrastruktur bör belysas ur ett lokalt perspektiv. Det är nödvändigt att grunderna för verksamhetsetablering tas upp. Både det lokala gatunätet och det övriga vägnätet bör ses över.

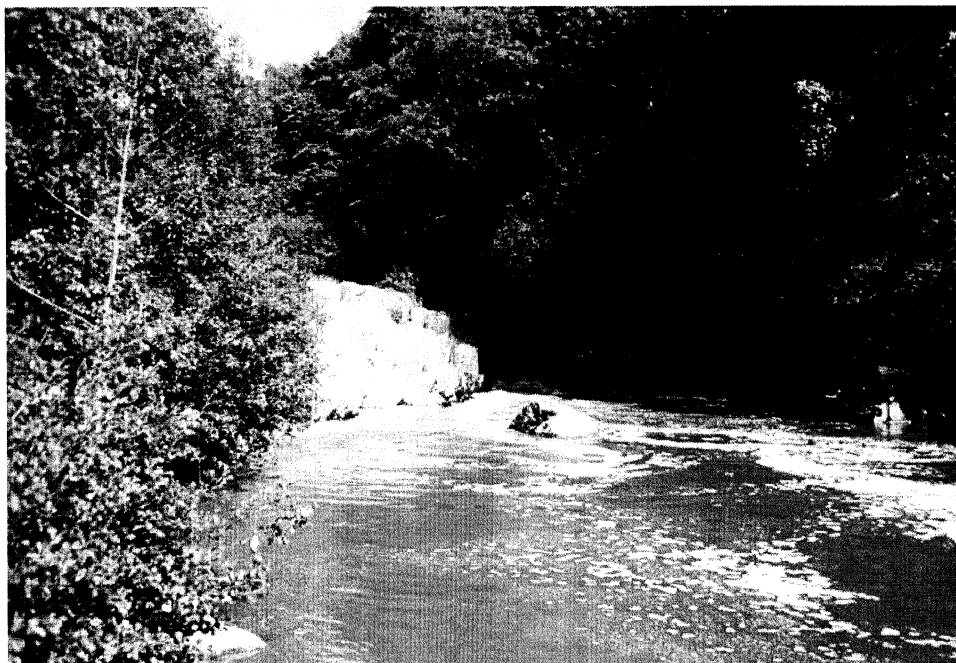
Tillgängligheten till Bergsjöns olika bostadsområden bör förbättras. En buss service inom bergsjön, som redan är under utredning, kan vara en bra lösning.

Nya planer behövs för att höja levnadsstandarden för boende i Bergsjön. Villkoren för etablering av nya verksamheter bör sänkas och stadsdelen bör integreras mer med närliggande stadsdelar.

En bra förbindelse för såväl kollektivtrafik som biltrafik bör skapas norrut över Lärjeåns dalgång till Lärjedalen och Gunnared. Angående kollektivtrafik så är en spårvägslinje över Lärjeån en attraktiv lösning som medför att utbytet mellan stadsdelarna förstärks.

När det gäller biltrafiken, så krävs en förbättring av Bergsjövägen. Den dåliga standarden gör vägen till en säkerhetsrisk. Vägen är speciellt viktig då den ingår i ett system med utifrånmatning för många bostadsområden. Vägen är också Bergsjöns enda förbindelse till Lärjedalen. I dagsläget finns det ingen trygg cykelväg till Lärjedalen, men en sådan har precis börjat byggas utmed Bergsjövägen.

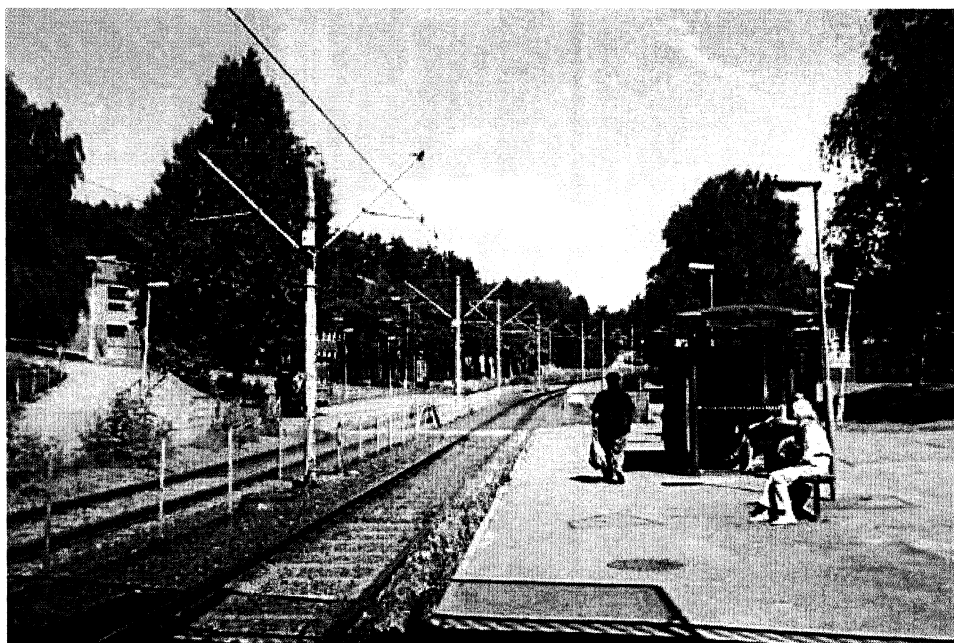
En förlängning av Storåsvägen, som fortsätter till Bergsjön skulle vara en mycket effektivare förbindelse mellan stadsdelarna än vad Bergsjövägen är. Att förbinda denna väg med Bergsjön tycks vara en nödvändighet. Förutom att kommunikationen mellan stadsdelarna Lärjedalen, Gunnared och Bergsjön blir effektivare och säkrare, så avlastas även Gråbovägen.



Figur 5.2 Lärjeån är ganska grund, varför lösa jordlager oftast gör vattnet helt ogenomskinligt. Trots detta finns det ganska mycket fisk här.

5.2 KORTEDALA

Besöket började med att vi åkte till spårvagnshållplatsen i Kortedala torg (Figur 5.3). Vi inventerade området och tog fotografier. Kortedala torg är ett ganska lyckat och välplanerat centrum. De flesta verksamheter finns där, även sociala. Vi ser här en möjlighet till framtida uppbyggnad och ännu större utnyttjande, även från andra stadsdelar.



Figur 5.3 Spårvagnshållplatsen i Kortedala torg. Bilden är tagen i nordlig riktning.

5 BESÖK PÅ PLATSEN

Vi bestämde oss för att göra ett besök på platsen så tidigt som möjligt för att lättare kunna visualisera kartor och annat material som vi hittills hade samlat ihop.

5.1 LÄRJEDALEN

Besöket började vid Hjällbo spårvagnshållplats och fortsatte utmed den tänkta spårvägssträckningen. Hjällbo hållplats trafikeras idag av 8:an och 9:an, som från drottningtorget går på samma linje fram till ändhållplatsen Angered centrum.

Den tänkta sträckan från Hjällbo till Kortedala är ganska svårtillgänglig. Detta beror på att terrängen är mycket kuperad, vegetationen är tät. Det märks tydligt att Lärjeåns dalgång är en naturlig barriär. Med hjälp av de många naturstigarna kunde vi vandra genom området, över Lärjeån (figur 5.1 och 5.2), och till Vårfrugatan i Kortedala. Promenaden tog ca 15 minuter. Att använda redan bebyggd mark skulle minska kostnaderna, varför naturstigarna är intressanta ur produktionsteknisk synpunkt.



Figur 5.1 Naturstig i Lärjeåns dalgång. Denna är faktiskt brantare än den verkar vara på bilden.

Vi promenerade utmed spårvägen till nästa hållplats, Allhelgonakyrkan. Vår idé att ansluta redan före Allhelgonakyrkan visade sig vara svår att utföra i verkligheten på grund av spårvägens höga läge och de närliggande bostadsområdena.

När vi promenerade tillbaka mot Kortedala torg hittade vi till slut en bra punkt, där anslutning skulle kunna göras med en kort bro över Förstamajgatan, enligt planritning nummer 00/99-1001.

Fördelar:

- ❖ Tunneln kan mynna direkt ut ur berget utan att störa bebyggelse eller annat.
- ❖ Vägen har en lågpunkt precis där, vilket gör bron möjlig.
- ❖ Kort anslutning

Nackdelar:

- ❖ Liten radie
- ❖ Extra bro
- ❖ Vägen kan behöva sänkas något för att lastbilar och bussar skall kunna passera under bron

6 ATTRAKTION MELLAN STADSDELARNA

6.1 ALLMÄNT

Attraktionen mellan stadsdelarna ger behovet av den nya tvärgående länken. Behovet är det viktigaste argumentet för att bygga länken, varför denna del av examensarbetet är mycket intressant. Dock är det också väldigt svårt att sja i hur framtidens resvanor kommer att se ut, till följd av den nya förbindelsen. Beräkningar kan göras med datorstöd i programvaror som VIPS, men antaganden och bedömningar måste göras för ett bra resultat.

Nedanstående tabell 6.1 visar en sammanfattning över reseinformationen som ges ut i ÖP-99. Den är mest tänkt att ge storleksordningen på resandet från och till områdena.

Tabell 6.1 Jämförelse av persontransporter mellan stadsdelar. Inpendling och utpendling beräknas genom att ortens nattbefolkning och dagbefolkning reduceras med den befolkning som både bor och är sysselsatta på orten. (Källa: Stadsbyggnadskontoret, lokala program för de olika stadsdelarna, 1999.)

	Lärjedalen	Kortedala	Gunnared	Bergsjön
Folkmängd	20700	25559	19216	13000
Inpendling	3400	8500	3200	1100
Utpendling	5100	7000	5050	2700

Av tabellen framgår att de flesta av de arbetande i områdena pendlar ut från Lärjedalen, Gunnared och Bergsjön. Det beror på att det i dessa områden bor ganska många, samtidigt som antalet arbetsplatser på orten är begränsade. Kortedala är det enda området där inpendlingen är större än utpendlingen. Detta beror till stor del på de industrier (t ex SKF), som har gamla anor i denna stadsdel.

6.2 ATTRAKTION IDAG

6.2.1 Dagsaktuell resematris för kollektivtrafik

Med hjälp av Västrafik har dagsaktuella (1999) uppgifter tagits fram om antalet resor med kollektivtrafik. Uppgifter finns om var resan startade och vilket målet var. Vi bestämda oss för att åskådliggöra informationen i en sk resematris (tabell 6.2). Observera att start- och målpunkterna i matrisen står för aggregerade hållplatser. Dessa behöver alltså inte vara någon specifik hållplats, utan snarare noder/knutpunkter som ibland består av flera hållplatser.

Tabell 6.2 Resematrix för kollektivtrafik i de nordöstra stadsdelarna. Uppgifterna är hämtade från Västrafik och gäller för år 1999. Enheten är resor per dygn. För den fullständiga matrisen, se bilaga 1.

Från \ Till	Hjällbo	Gårdsten	Angered	Lövgärdet	Rannebergen	Kortedala	Bergsjön
Hjällbo						173	90
Gårdsten						40	35
Angered						153	209
Lövgärdet						32	6
Rannebergen						20	17
Kortedala	96	23	188	13	2		
Bergsjön	159	18	200	18	14		

Beräkning av spårvagnsresor mellan stadsdelarna

Resor i riktning från Gunnared/Lärjedalen till Kortedala/Bergsjön:

$$173 + 90 + 40 + 153 + 32 + 20 + 0,5*(35 + 209 + 17 + 6) = 642 \text{ resor}$$

Resor i riktning från Kortedala/Bergsjön till Gunnared/Lärjedalen:

$$96 + 159 + 23 + 188 + 13 + 2 + 0,5*(18 + 200 + 18 + 14) = 606 \text{ resor}$$

Beräkningen redovisar inte alla resor mellan områdena, endast spårvagnsresor. Vi försöker alltså räkna bort bussresenärer för att senare kunna ge en rättvis jämförelse med den framtida spårvagnstrafiken. Genom att halvera vissa av resorna från matrisen hoppas vi räkna bort de som åker med buss 74.

6.2.2 Resor med bil

Enligt uppgifter från Trafikkontoret, gäller för år 1989 att 2509 pers/dygn reste med bil mellan Gunnared/Lärjedalen och Kortedala/Bergsjön. (Även om uppgiften är gammal är den faktiskt fortfarande tillförlitlig, då trafiken efter 1989 minskade under flera år och omkring 1997 åter var uppe i 1989 års nivå.)

6.2.3 Jämförelse mellan kollektivtrafik och biltrafik

Vid en jämförelse ser man att bilresorna har den klart största andelen, ca 3 gånger så mycket som kollektivresorna. Detta visar att det finns en viss attraktion mellan stadsdelarna, men att logistiska problem gör det svårt att ta sig från en stadsdel till en annan om man inte har bil.

6.2.4 Gång- och cykeltrafik

Gång- och cykeltrafiken mellan områdena är försumbar. De branta backarna och avsaknaden av cykelväg och vägren, gör Bergsjövägen och "Burmabacken" till mycket olämpliga för cyklister och fotgängare. Vi tycker att det är speciellt viktigt att det anordnas cykelbanor i anslutning till dessa vägar. Trots topografin tycker vi inte att man helt skall omöjliggöra för cyklister att ta sig mellan stadsdelarna.

Naturstigarna i Lärjedalen duger utmärkt till promenader, men kan knappast ses som ett sätt att transportera sig mellan Lärjedalen och Kortedala, då de är väldigt branta och slingrande.

6.3 PROGNOSE MED VIPS

6.3.1 Allmänt

För att beräkna en framtida resematrix, kan man använda sig av några olika modeller. Gravitationsmodellen och Cross-metod är två exempel. Det går även att använda ett datorprogram som använder sig av någon av dessa.

VIPS är en datorprogramvara som kan utvärdera en ny länk i komplicerade resesystem. Beräkningen går mycket förenklat till så att alla sträckor, tider och alternativa resvägar måste beräknas. För varje alternativ skall attraktionen beräknas. Att för hand göra detta med t ex Gravitationsmodellen är något som antagligen skulle ta oss flera år.

Datorprogrammet klarar självklart inte att ta hänsyn till alla parametrar. Social struktur och resegenerering från biltrafik är exempel på sådant som inte tas hänsyn till. Passagerarnas kunskapsnivå om restider och avgångstider kan tas hänsyn till. Krångliga tidtabeller är t ex svårare att lära sig utantill.

6.3.2 Antaganden och beräkningsförutsättningar

Vi antar att länken kommer att byggas i ett framtida spårvägsnät, där Kringen är fullt utbyggd. Hela spårvägsnätet antas se ut som nät B32 enligt rapporten "Kringen – ett kollektivtrafikprojekt inom Göteborgsöverenskommelsen" (Trafikkontoret, 1995), se bilaga 2.

Nya vagnar, också enligt det framtida Kringen nätet, med ombyggda M21:or används. Dessa är längre än sina föregångare, varför det inte längre går att koppla ihop två vagnar. Kapacitetsminskningen är den huvudsakliga anledningen till att ännu en linje till Angered finns med i B32 nätet (linje 12).

Den nya förbindelsen mellan Hjällbo och Kortedala torg beräknas ha restiden 4 minuter. Sträckan är 1630 meter.

Länken trafikeras med 10 minuters trafik i högtrafik. Detta är kanske något överdimensionerat, men det säger ändå mycket om hur många resenärer som är intresserade av länken.

Beräkningar gjordes på tre olika alternativ:

1. Omläggning/förlängning av 6:an

De två sista hållplatserna trafikeras ej och linjen läggs istället på den nya länken upp till Angered centrum. Enligt B32 nätet (se bilaga 2) så finns redan 3 linjer som har sin ändhållplats där, men trängselproblemen som eventuellt uppstår av den fjärde linjen är inte omöjliga att lösa.

2. Omläggning av linje 12

Sträckan från Gamlestadstorget till Hjällbo går istället via Kortedala torg och den nya länken. Kapaciteten för expresstrafiken mellan Gunnared/Lärjedalen och City sänks, vilket kan innebära en viss tidsförlust för dessa resenärer.

3. Ny linje, nummer 13 mot Hisingen

B32 nätet utökas helt enkelt med en extra linje från Angered centrum, som går via Kortedala och sedan till Hisingen (Biskopsgården). Detta är det dyraste alternativet då många nya vagnar måste köpas och förare anlitas.

6.3.3 Jämförelse mellan linjer

Vi har fått hjälp att utvärdera resultatet från VIPS av Magnus Lorentzon på Västtrafik. Värdena i tabell 6.3 är hämtade därifrån.

Tabell 6.3 Jämförelse mellan linjer (kk). Siffrorna är hämtade från en utvärdering av Hjällbo-Kortedalälänken av Västtrafik. Fullständiga tabeller finns i bilaga 3.

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Nyttor	3900	0	5100
Intäkter	1160	280	1880
Kostnadsökning	2100	1200	9600

Det som tidigare befarats verkar stämma. Alternativ 3 blir väldigt dyrt och alternativ 2 ger i det stora hela inte någon nytta.

I bilagan, med hela tabellen, ser man till och med att alternativ 2 har negativ trafikantvinst. Detta beror antagligen på att kapaciteten med expresstrafik mellan Hjällbo och City inte är tillgodosedd, vilket tvingar trafikanterna att välja den långsammare linje 12. Därmed den negativa trafikantvinsten.

Alternativ 1, med förlängning av linje 6 verkar vara det bästa alternativet. Det är även lättare att beräkna länkens "riktiga" attraktion med detta alternativ då minimalt med förändringar görs på det befintliga nätet.

6.3.4 Resultat av VIPS beräkning

Från Västtrafik fick vi tabeller med prognoser för antalet resor, omfattande de tre olika alternativen. Enligt ovan väljer vi dock att bara studera alternativ 1 närmare.

Nedanstående tabell är framtagen med datorprogrammet VIPS och anger antalet på- respektive avstigningar som sker vid de aktuella hållplatserna. Även belastningen mellan hållplatser anges.

Från den ena riktning till den andra, alltså från Kortedala till Angered och tvärtom så gäller följande siffror.

Tabell 6.4 Antal resor mellan hållplatser beräknade av VIPS. "Morgon" avser resor från kl 04:00 till 08:59, "dag" 09:00 till 14:59.

Hållplats	Morgon			Dag		
	På	Av	Belastning	På	Av	Belastning
SKF	15	87	282	62	123	870
Bellevue	16	17	281	43	105	808
Kviberg	6	7	280	5	36	777
Beväringsg	19	8	291	19	71	725
Nymåne/Runstavsg	2	1	292	1	12	714
Kortedala torg	182	173	301	269	478	505
Hjällbo	83	60	324	172	121	556
Hammarkullen	45	34	335	97	108	545
Storås	4	7	332	3	11	537
Angered centrum	283	332	283	498	537	498
Storås	9	3	289	7	5	500
Hammarkullen	71	20	340	118	60	558
Hjällbo	107	32	415	106	134	530
Kortedala torg	333	119	629	496	231	795
Nymån/Runstav	19	0	648	10	2	803
Beväringsg	15	0	663	39	17	825
Kviberg	7	2	668	20	2	843
Bellevue	101	21	748	92	35	900
SKF	77	56	769	147	61	986

Att beräkna resorna mellan Gunnared och Lärjedalen med ledning av denna tabell är ganska avancerat, men vi gör ett försök.

Riktning: Kortedala - Angered

De 182 resenärer som enligt tabellen åker från Kortedala torg mot Angered är "säkra resenärer". Det är alltså sådana som helt säkert använder länken. Resenärer som stiger på innan kan ju hoppa av på hållplatserna innan och därmed inte använda länken. Vi antar, som en approximation, att hälften av resenärerna från hållplatserna innan, åker vidare till Angered. Antal resenärer som använder länken blir då:

$$\text{Morgontrafik} = 182 + (15 + 16 + 6 + 19 + 2)/2 = 211 \text{ resor}$$

$$\text{Dagtrafik} = 269 + (62 + 43 + 5 + 19 + 1)/2 = 334 \text{ resor}$$

För att beräkna antalet resenärer över hela dygnet tillämpas formeln:

$$\text{Dagtrafik} + (7/3) * \text{morgontrafik} = 334 + (7/3) * 211 = \underline{808 \text{ resor}}$$

Ovanstående formel fick vi av Trafikkontoret. Den ger en grov men ändå tillförlitlig uppskattning av hela dygnets resor.

Riktning: Angered - Kortedala

På liknande sätt fås:

$$\text{Morgontrafik} = 119 + (2 + 21 + 56)/2 = 159 \text{ resor}$$

$$\text{Dagtrafik} = 231 + (2 + 17 + 2 + 35 + 61)/2 = 290 \text{ resor}$$

Resenärer över hela dygnet:

$$290 + (7/3) * 159 = \underline{661 \text{ resor}}$$

Jämförelse med dagsaktuella resor

Från en dagsaktuell resematrix (1999, bilaga 1) för lokaltrafik, hämtad från Västtrafik, beräknas resandet mellan stadsdelarna. Skillnaden, jämfört med VIPS beräkningen (dvs efter att länken är byggd) är:

Tabell 6.5 Jämförelse mellan Dagsaktuella resor och beräknade från VIPS tabellerna (framtida).

Riktning	Idag	VIPS
Från Angered till Kortedala	642	661
Från Kortedala till Angered	606	808
Summa	1248	1469

$$\text{Differens} = 1469 - 1248 = 221 \text{ resor}$$

Enligt tabell 6.5 kan det konstateras att ökningen i resor blir väldigt liten enligt den här beräkningen, endast 18 %. Eftersom länken ändå ger en

väldigt kraftig förbättring av kommunikationerna mellan stadsdelarna antar vi att ökningen blir större. Vårt antagande baseras på att VIPS programmet inte tar hänsyn till att resenärer kan genereras i systemet, t ex genom att bilresenärer väljer kollektivtrafik istället. Genererade resor kommer att behandlas i nästa kapitel (6.4).

Den största skillnaden blir för riktningen från Kortedala till Angered. Det kan förklaras genom att många från Kortedala utnyttjar de tjänster och det kulturutbud som finns i Angered centrum. Det finns stor attraktion där. En del av de resor som förut gick till centrum går nu till Angered istället.

Angående VIPS: Att det reser 808 personer i ena riktningen, men bara 661 i andra kan anses märkligt. Det betyder antagligen att de väljer ett annat transportmedel för resor från Angered till Kortedala.

6.4 RESEGENERERING

Som påpekats tidigare är mängden bilresor ca 3 gånger större än resorna med kollektivtrafik. Därför tror vi att det finns en viss andel av dessa bilförare som kommer att välja att åka kollektivt efter att länken har byggts. Vi utgår från tre huvudsakliga typer:

1. De som har kvar bilen, men väljer att lämna den hemma ibland
2. De som låter någon annan familjemedlem använda bilen istället
3. De som säljer bilen

Första och andra alternativet är nog de mest troliga. Det tredje existerar dock, om det t ex gäller en person som bor i Angered och jobbar i Kortedala, eller tvärtom.

Hur mycket detta bidrar till att generera nya resor på länken är svårt att säga, många bilförare anses vara svåra att få över till kollektivtrafik. Blotta faktum att bilen är tillgänglig och att det är mer bekvämt att åka bil än kollektivtrafik kan vara avgörande.

Enligt beräkningar som hör till lönsamhetskalkylen (kapitel 10) är antalet genererade resenärer 409 st. Beräkningen är baserad på ett betalningsvilja diagram, figur 10.1. De genererade resenärerna är dels sådana som inte alls åkte tidigare, dels biltrafikanter som väljer spårvagnen.

6.5 SAMMANSTÄLLNING AV PROGNOSENA

Om vi lägger till de genererade resorna till VIPS resultat fås:

$$1469 + 409 = 1878 \text{ resor}$$

De dagsaktuella resorna mellan Angered och Kortedala är 1878. Då det befintliga kollektivtrafikresandet mellan stadsdelarna är 1248, blir det alltså en ökningen på 50 %.

Det stora tillägget till VIPS beräkningen hänförs till att programmet inte tar hänsyn till genererade resor. I detta fallet är de genererade resorna viktiga, då områdena i dagsläget har väldigt dålig förbindelse.

Befolkningsutvecklingen i de nordöstra stadsdelarna har planat ut de sista åren. Endast Lärjedalen har fått en ökning i folkmängden de senaste åren. Egentligen borde en prognos av resornas utveckling även innefatta befolkningsutvecklingen. Men eftersom denna är svår att förutspå väljer vi att avstå från den. Tidsaspekten beaktas alltså inte här.

7 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING (MKB)

7.1 SAMMANFATTNING

I Stadsbyggnadskontorets översiktsplan för -99 anges en eventuell spårvägsförbindelse mellan Hjällbo och Kortedala. Förutom denna finns det planer på att bygga nya vägar, och förbättra de befintliga. Detta med avsikten att de stadsdelar som tidigare haft en mycket dålig förbindelse skall få bättre kommunikationsmöjligheter.

Huvudproblemet är det naturområde med djupa raviner som finns mellan områdena. I denna dalgång går Lärjeån fram i rakare eller skarpare kurvor. Att det tidigare har varit dåliga möjligheter till utbyte, mellan de ändå ganska närliggande stadsdelarna, är alltså ingen slump.

De samhällsekonomiska vinsterna av ett sådant projekt får dock vägas mot de ypperliga naturvärden som finns i detta område. Allt vad gäller djurliv, växter och inte minst friluftsliv.

Bullerproblemet är svårt att göra någonting åt. Både under byggtiden och senare kommer djur och människor att störas av detta. Försök till tekniska lösningar på själva banan kommer att göras.

Eftersom detta är ett spårvägsprojekt har beräkningarna av luftföroreningarna varit goda nyheter. Totalt sätt, för de inblandade stadsdelarna, minskar luftföroreningarna med 11%.

Vad gäller marken och dess användning uppstår genast större problem. Inte i form av fastigheter utan mest naturens egna behov. Området innehåller nämligen landskapestetiska värden som är mycket skyddsvärda.

Vattensystemet är ett annat känsligt område som har stor inverkan på det mesta. Lärjeån med sina källsjöar är en av Göteborgs reservråvattentäcker. Flertalet av de fiskarter som finns här, har också sin reproduktion knuten till ån. Det finns en exklusiv och artrik samling vatteninsekter, som utnyttjas av diverse fågelarter.

Något som är viktigt att tänka på är också den kraftiga framtoning som brodelen av banan kommer att få. Svårigheterna med att formge en bro som passar in i denna miljö är många.

7.2 INLEDNING

ÖP-99 anger en eventuell framtida spårväg genom Lärjeåns dalgång. Denna skall studeras ur ett miljömässigt perspektiv. Banan består av en bro över dalgången och en tunnel med tillhörande anslutning till Kortedala. Den del av spårvägen som kommer att gå i tunnel kan orsaka en sänkning av grundvattennivån liksom att våtmarker torkar ut. Den

största inverkan på den visuella miljön och djurlivet orsakas dock av spårvägsbron.

Området anses vara av särskilt naturvårdsintresse, varför ett förslag till naturreservat har gjorts (Stadsbyggnadskontoret, 1998). Där framgår vilka områden som räknas till naturreservatet och de "korridorer" som finns genom detta. Det finns en korridor för den eventuella spårvägsbanan och även för en förlängning av Storåsvägen (se bilaga 4).

7.3 NULÄGET

Området runt Lärjeån har länge varit ett välkänt område för rekreation och motion. Intensiv och varierande natur gör området perfekt för promenader på de anlagda naturstigarna. Området är också känt för fiskemöjligheterna.

Citat från "Förslag till naturreservat i Lärjeåns dalgång": "Rikt och varierat fågelliv i värdefull biotop med lövträd, raviner och rinnande vatten". Mycket värdefulla hålträd, rik undervegetation. Inslag av öppna ängsmarker. Ett stort antal fågelarter häckar, bl a sångare, kungsfiskare och forsärla, eventuellt också näktergal."

Området anses vidare vara värdefullt för ryggradslösa djur. Där finns en artrik och exklusiv insekts- och molluskfauna.

Kollektivtrafiken i Angeredsområdet består huvudsakligen av två spårvägslinjer, linje 8 och 9, som på ett effektivt sätt förbinder Angered med city (se figur 2.2).

Vägnätet mellan Kortedala/Bergsjön och Angered består egentligen av två mindre landsvägar. Det är Tideräkningsgatan, till väster om Lärjedalen och Bergsjövägen till öster om den (se figur 3.3). Det framgår tydligt att Lärjeåns dalgång är en naturlig barriär mellan Kortedala/Bergsjön och Angered.

7.4 FÖRSLAGET

Spårvägen ansluts söder om Hjällbo och strax norr om Kortedala torg. Bägge dessa hållplatser kommer alltså att trafikeras. I riktning från city trafikeras alltså först Kortedala torg och sedan Hjällbo. Banan går på en bro över Lärjeåns dalgång och sedan en längre sträcka genom berg. Tunneln mynnar slutligen till en kortare bro över Första majgatan i Kortedala.

7.5 ALTERNATIV

7.5.1 Nollalternativet

Med nollalternativet menas den situation som man kan förvänta sig i framtiden om det aktuella projektet inte genomförs. Spårvägsbron över dalgången och tunneln, kommer alltså inte att byggas.

Befintliga vägar och busstrafik får eventuellt förstärkas för att nå upp till framtida behov. Om en ökning av resor mellan områdena sker, så kommer de befintliga vägarna att få en större belastning, och därmed orsaka ökade utsläpp och mer buller.

De fortsatta dåliga förbindelserna mellan områdena kan hindra samhälls- och bebyggelseutvecklingen.

7.5.2 Alternativa utformningar

Det föreslagna naturreservatets korridor är ca 200 meter bred, vilket egentligen inte lämnar särskilt mycket utrymme för alternativa lokaliseringar. Mindre avsteg från den antagna utformning kan dock göras. Några sådana, som vi kom fram till då vi besökte platsen (kapitel 5), redovisas nedan:

1. Angående anslutningen till Kortedala torg: I stället för att spåret ansluts i riktning mot city, kan det anslutas i riktning mot Bergsjön. Detta förslaget valdes dock inte, eftersom det inte direkt trafikerar Kortedala torg och city, utan bildar ett slags ringlinje mellan stadsdelarna.
2. För att undvika en andra bro, som behöver byggas över Förstamajgatan, kunde anslutningen ske tidigare. Problem med bostäder, som skulle ligga för nära tunneln (buller) och att Kortedala torg inte trafikeras då, var några orsaker till att vi inte valde detta alternativet.
3. För att även Allhelgonakyrkan skall trafikeras kan anslutningen göras norr om denna hållplats. Detta förslag valdes heller inte då det ansågs bli för dyrt.

7.6 BULLER

7.6.1 Bullerkällor

Spårvagnar som kommer att passera på bron med ca 5 minuters mellanrum.

7.6.2 Konsekvenser

Ett vanligt riktvärde är att den ekvivalenta ljudnivån utanför husfasader skall hållas under 65 dBA. Då det närmsta huset befinner sig 48 meter

från spårvägsbron och i skydd av skog bör detta inte orsaka något problem.

Det största problemet är istället det djurliv som finns i området. T ex kommer fåglar som häckar i närheten av bron att störas. Fågelarter som är aktuella är sångare, kungsfiskare och forsärla, eventuellt också näktergal.

Även personer som promenerar på naturstigarna under bron kan uppleva bullret som störande.

7.6.3 Åtgärder

Det skall eftersträvas att endast trafikera bron med nya vagnar som har väl svarvade hjul och axlar. De nya modellerna har även "kjolar" för hjulen som minskar bullret.

Vid sidan av bron kan ca 1 m höga, snedvinklade bullerskärmar göra att en viss del av ljudet studsar mot skyn.

Under spåren bör det finnas ett vibrationsupptagande material. Detta bör placeras någonstans i överbyggnaden. Se standardritning 363/93-3528.

7.6.4 Effekter för hela området

En av fördelarna med länken är att biltrafiken mellan områdena minskar. Det innebär mindre avgaser och buller utmed Tideräkningsgatan och Bergsjövägen. Vi har beräknat att 416 av de 2500 personer som i dagsläget reser mellan områdena kommer att välja kollektivtrafiken istället (se kapitel 10.4.4). Minskningen av biltrafiken blir då 11 %, om vi antar att 1,5 personer samåker i varje bil.

7.7 LUFT

Ekvivalent med bullereffekterna så får vi en minskning av luftföroeningarna i området. För att beräkna minskningen av kväve- och koldioxidutsläppen görs följande beräkning.

Det blir 416 personer färre som åker bil mellan områdena. Om vi antar att belägningsgraden är 1,5 personer per bil så motsvarar detta 277 bilar. Ett grovt medelvärde för färdsträckan är 14 km. Från tabeller framtagna av Vägverket (se tabell 10.2 och 10.3) hämtas värderingar av avgasemissioner och schablontal för miljökostnad per personbilskilometer. Minskningen av avgasutsläppen blir då:

$$\text{NO}_x = (277 * 14 * 0,03 * 360)/60 \approx 0,7 \text{ ton/år}$$

$$\text{CO}_2 = (277 * 14 * 0,22 * 360)/0,38 \approx 800 \text{ ton/år}$$

Den procentuella minskningen av avgaser är 11 % (gäller alltså lokalt på vägarna mellan Angered och Kortedala).

Observeras bör att beräkningarna bara innefattar personbilstrafik, då det huvudsakligen är denna som påverkas av den nya länken.

7.8 MARK OCH MARKANVÄNDNING

Lärjeåns dalgång är som tidigare nämnts ett naturområde. Den största delen av marken används för fritidssysselsättning, t ex vandring, motion och fiske. Göteborgs kommun äger den största delen av marken. En liten del av marken hör till de enstaka fastigheter som finns där. I områdets norra del finns jordbruks och betesmarker.

Enligt Stadsbyggnadskontorets förslag till naturreservat, är de landskapsestetiska värdena är höga och skyddsvärda. Den största delen av området utgör riksintresse för sina naturvärden.

Jordbruksmarken i området består mest av betesmarker i ravinslutningar. Den marken har inte plöjts under en längre tid och har fått en tramptålig svål av gräs. På enstaka ställen ligger små skiften åkermark som plöjs och odlas. Större åkerskiften finns bara på Angereds gård.

Vid Storås och Angereds gård finns större ridanläggningar med tillhörande ridspår. En skidbacke för utförsåkning finns mitt emot bostadsområdet Eriksbo.

Småhusbebyggelse planeras i de norra delarna, i närheten av Olofstorp. Vidare norrut har en del småhus redan byggts. Förutom spårvägsprojektet utreds en förlängning av Storåsvägen.

Förut var Västgötabanan planerad att gå utmed dalgången, men nu används istället banvallen som en utmärkt cykelväg genom området. Cykelvägen ansluter även till den s k Sverigeleden.

Marken kommer att behöva jämnas och banvallar måste anordnas vid anslutningarna och i övergången mellan bro och tunnel. Fundamenten till bropelarna kommer också att kräva en del mark åtgärder och förstärkningar, hur mycket är dock ännu oklart.

Då det finns risk för skred vid vissa delar av Lärjeån, har dessa försetts med strandskydd i form av stenblock eller jordmassor. I några fall har det funnits behov att lägga om ån av samma anledning. Det är därför bra att det finns många träd i anslutning till ån, då rötterna hjälper till att hålla jorden på plats.

7.9 VATTEN

7.9.1 Vattensystemet

Lärjeåns huvudsakliga källområde utgörs av Vättlefjäll – Alefjäll med ett stort antal sjöar norr om dalgången. Dessa avvattnas främst via fem större och ett antal mindre bäckar ner till huvudfåran. Lärjeåns avrinningsområde är ca 112 km² stort. Medelvattenföringen vid utloppet i Göta älv är 1,5 m³/s, men kan variera ganska kraftigt.

Lärjeån med sina källsjöar är en av Göteborgs reservråvattentäkter. Därför finns här vattendomar som skall se till att minimivattenföringen inte äventyras i bäckarna eller ån. Vattnets kvalitet är normalt inte av lika god kvalitet som Göta älv vattnet och kan därför endast undantagsvis användas som dricksvatten (Stadsbyggnadskontoret, Förslag till naturreservat i Lärjeåns dalgång, 1998).

7.9.2 Befintliga förorenande utsläpp

Dagvatten

Områden av stadskaraktär med flerbostadshus, liksom industriområden finns i anslutning till åns nedersta, västligaste del. Dagvatten från dessa områden kan påverka åns vatten. Till Lärjeån avleds dagvatten från 270 ha hårdgjord yta, vilket motsvarar en total volym på ca 1,7 Mm³/år. Detta vatten innehåller diverse föroreningar, bl a metaller och oljespill.

Avrinningen från icke hårdgjorda ytor inom Lärjeåns avrinningsområde domineras av skogs- och jordbruksmark. De samlade utsläppen inom avrinningsområdet från jordbrukets djurhållning och gödsling är beräknat till 14 ton kväve och 0,5 ton fosfor.

Avloppsvatten

En omfattande utbyggnad av kommunens avloppsnät har genomförts längs Gråbovägen, dock finns fortfarande ca 300 fastigheter kvar med avloppsutsläpp till Lärjeån, många med bristfälliga reningsanordningar. Med fortsatt VA-upprustning kommer på sikt ytterligare hushållsavlopp att anslutas till kommunens nät.

Avloppssystemen inom Lärjeåns avrinningsområde är separerade, vilket innebär att avloppsvatten inte bräddas ut till ån vid kraftiga regn.

Lakvatten från deponier

I omedelbar anslutning till Lärjeån, finns flera deponier med bl a industriavfall, hushållsavfall, skrot, bygg- och rivningsavfall och schaktmassor. Lakvattenläckage från deponier vid Lärjeån har bl a gett upphov till kraftiga järnutfällningar och metallutsläpp i diken och andra tillflöden till ån. Även dioxiner, brom, syreförbrukande ämnen, salter och toxiska ämnen förekommer.

Nedskräpning

Förutom avfallsdeponier förekommer en omfattande nedskräpning med plast, bilvrak, batterier etc i bäckraviner och i vattnet.

Miljöövervakning – provtagning

Inom ramen för Göta Älvs Vattenvårdsförbunds vattendragskontroll tas prover i nio punkter längs huvudfåran från Stannum till Lärjeholm. Sportfiskarna och Fritid Göteborg tar regelbundet prover på olika

försurningsparametrar etc. Vidare ombesörjer Sportfiskarna fiskeundersökningar, kalkinsatser och biotopvård. Miljöförvaltningen mäter återkommande miljögifter i fisk, metaller i vattenmossa m m.

Ämnen och bakterier

Syre: Vid låg vattenföring kan syrehalterna i vissa avsnitt nå kritiska värden för fisk, och kan då bli lägre än 7 mg/l.

Fosfor: Lärjeån är ett eutrofierat (övergött) vattendrag. Under mer än halva året dominerar avloppsutsläppen fosforbelastningen. Vid hög avrinning dominerar däremot bidraget från jordbruksmarken. Fosforhalterna i ån varierar i senare års mätningar

Kväve: Kvävehalterna varierar något men medelvärdet är 1,05 mg/l, dvs högt enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

Bakterier: Bakteriehalterna varierade år 1995 mellan 3000 och 48 000 termostabila koliforma bakterier per 100 ml, vilket gör åvattnet otjänligt som dricksvatten (obehandlat) och olämpligt för bad. Källsjöarna och vissa biflöden har dock låga bakteriehalter. Flera av sjöarna utgör därför utmärkta badsjöar.

7.9.3 Konsekvenser för grundvattnet

Tunneln kommer att gå genom hållfast berg som täcks av skogsmark. Några vattensamlingar/mossar finns enligt profilritning nummer 00/90-1002. För att försöka undvika dränering av dessa bör tunneln tätas noga och grundvattensänkningen kontrolleras.

De flesta fastigheterna ovan tunneln är grundlagda på berg och påverkas därför inte av en eventuell grundvattensänkning.

7.9.4 Konsekvenser för sjöar och vattendrag

Brofundamenten kan ha en viss dämmande effekt på ån. Risk finns därmed att problemen med låg vattenföring och övergödning kan öka. Detta problem kan minimeras med så lite fundament som möjligt i närheten av ån. En stor spännvidd mellan pelare i sektion 1/300 och 1/400 bör eftersträvas, se profilritning 00/99-1002 och profil av bro 00/99-1003.

Vi anser att en liten förändring av åns minimiflöde kan äventyra stora delar av vattenfaunan. Arter som är känsliga mot övergödning är i farozonen.

En del bostadsområden runt Lärjeån har haft problem med ras. Dessa områden har ofta åtgärdats med någon slags släntförstärkande åtgärd som t ex sten- och grusutfyllnad eller trädplantering. I vissa fall har ån helt sonika flyttats en bit. För att inte orsaka störningar i åns biologiska liv tror vi att det är viktigt att i möjligaste mån bevara åns meandrande form med tillhörande "korvsjöar".

7.10 FLORA OCH FAUNA

7.10.1 Vegetation

Vegetationen i Lärjeåns dalgång är mycket omväxlande. Förutom barr- och lövskog, finns det i de näringsrikare områdena i dalen även ahlskog och ädellövskog med alm och ask. Det förekommer många vilt bevuxna ängsmarker. Till fördel för svampar, insekter och fåglar finns det en hög andel död ved.

7.10.2 Landfauna och fåglar

Däggdjur: Det finns mycket rådjur och älg. Mink, iller och mård är relativt vanliga, liksom fälthare och grävling.

Insekter: En artrik och exklusiv insekts- och molluskfauna finns här. En del av dessa är mycket sällsynta.

Fåglar: Här finns Strömstaren som trivs vid forsande vatten där det finns mycket vatteninsekter. Forsärla och kungsfiskare är två andra arter. Kungsfiskare häckar här vissa år. Den är en rödlistad art. Forsärlan förekommer både rastande och häckande. Den lever i motsats till strömstare och kungsfiskare ej av vattenorganismer utan av insekter vid ån och är därigenom mindre beroende av vattenkvaliteten. Den rödlistade mindre hackspetten finns också här liksom diverse rovfågelsarter.

7.10.3 Vattenfauna

Fisk: Lärjeån klassas som länsintressant av både Fiskeriverket och Länsstyrelsen med avseende på de stora biologiska värden som fisken medför. De dominerande fiskarterna är lax, gädda, abborre, mört, ål och lake.

Vatteninsekter: Bottenfaunan domineras av dagsländelarver. Vid inventering har noterats två mycket sällsynta arter av sländor. Det förekommer arter som är känsliga både mot försurning och ökad näringsbelastning.

Flodpärlmussla: Flodpärlmusslan finns i Lärjeån men beståndet är så svagt att det finns en uppenbar risk att den dör ut i framtiden. Orsaken till beståndets tillbakagång beror sannolikt på igenslamning och övergödningseffekter.

7.10.4 Konsekvenser för flora och fauna

Enstaka träd kommer att behöva avverkas men ädellövskogen strax norr om den planerade banan bevaras. Däggdjuren påverkas troligen mest under själva byggstadiet.

Stora insatser har gjorts för att öka fiskbeståndet. Fyra större fiskvägar har byggts, liksom att hela vattensystemet kalkas regelbundet. En stor del av

de fiskarter som förekommer här har också sin reproduktion direkt knuten till ån.

Vad gäller fåglar så kan byggprojektet orsaka både kortvariga och långsiktiga problem. Strömstaren är en vanlig fågel här, som trivs bra då tillgången på vatteninsekter är god. Den är alltså känslig för förändringar i flödet eller vattenkvalitet. Kungsfiskaren likaså. Forsärlan är mindre beroende av god vattenkvalitet då den lever av insekter som finns på land. Den rödlistade mindre hackspetten finns i dalgångens ädellövskogar och kan också störas av byggandet och användningen av banan.

7.11 KULTURMILJÖ

Inga byggnader eller fornlämningar finns i den föreslagna korridoren för projektet. De byggnader som finns i närheten av området är bl a Skanskas prefab lager och ett antal villor med träfasad.

Fynd av stenyxor, dolkar m m tyder på att människan uppehållit sig och varit verksam i dalgången under stenåldern. Inom reservatet finns bl a spridda gravar i form av stensättningar samt ett gravfält med högar. Gravarna vittnar om en bebyggelse under brons- och järnåldern.

Över Lärjeån finns också några stenvälvbroar som är väldigt fina. En sådan finns nära korsningen mellan Gamlestadsvägen och Tideräkningsgatan.

7.12 VISUELL MILJÖ

Lärjeåns dalgång är som tidigare nämnts ett känsligt naturområde. Området är väldigt varierande, både vad avser natur och terräng. Dalgången kännetecknas av brant sluttande raviner, med rik växtlighet. I området finns ett helt system av "naturstigar" och gångbroar, som är bra lämpade för promenader och övrigt friluftsliv.

En spårvägsbro skulle bli mycket framträdande i dalgången. Huvudsakligen för att den går ca 14 meter ovanför lägsta nivån (Lärjeån). Den bakomliggande orsaken är spårvägsbanans höga krav på rak linjeföring.

Bullerskydd på sidan av bron, orsakar ännu större visuell inverkan. Därför skulle det antagligen vara bäst om dessa utformades som genomskinliga/delvis genomskinliga.

Om bropelarna och fundamenten är för skrymmande ger detta också ett "klumpigt" intryck. Flera, men smäckrare pelare bör eftersträvas (se profil av bro, ritning 00/99-03).

Generellt tror vi att om bron får ett smäckrare utseende så kommer den att passa bättre in i miljön. Om den dessutom designas omsorgsfullt och förses med belysning så kanske den till och med blir en lokal sevärdhet.

7.13 STÖRNINGAR UNDER BYGGTIDEN

Störningarna för djurliv och friluftsliv blir ganska omfattande. Cykelleden kommer t ex att användas av byggnadsmaskiner och som tillfällig lagringsplats. Nya vägar för byggmaskinerna måste anläggas i anslutning till Hjällbovägen, antagligen i närheten av Skanskas Prefab lager.

Vad gäller inskränkningarna för trafik tror vi att detta blir ett mycket litet problem. Eventuellt hindras trafiken vissa tider på Förstamajgatan och Cykelleden jämte Lärjeån.

Från Kortedala sidan kommer en eller flera arbetstunnlar att behövas. Dessa antas inte heller orsaka så mycket störningar.

8 PROJEKTERING

8.1 ALLMÄNT

Den föreslagna Spårvägen kommer att utföras enligt figuren nedan. Ritningarna 00/99-1001 och 00/99-1002 visar sträckningen i plan och profil. Söder om Hjällbo hållplats ansluter den nya banan med en bro som går över Lärjeån. Sedan går banan i en tunnel fram till Kortedala, där en kortare bro skall förbinda tunnelpåslaget med befintlig bana, strax norr om Kortedala torg. Den totala längden i plan för den nya banan beräknas bli 1651 m.

8.2 GEOTEKNIK

Efter samråd med geoteknikern Lars-Gunnar Hellgren på Stadsbyggnadskontoret framkom att de geotekniska förutsättningarna för projektet är förhållandevis bra. Berggrunden i området består huvudsakligen av gnejs, här och var även inslag av granit. Berget är ganska uppsprucket p g a landisens tryck. Några krosszoner finns, men dessa befinner sig utanför aktuellt område. Lärjedalen har varit dräneringsled för landisens avsmältning vilket har haft stor betydelse för dalgångens utseende. Stora mängder lera avsattes och täcker nu nästan hela dalgången. Isälvsmaterial finns här och var.

Den tänkta spårvägen lämnar banvallen efter Hjällbo och går över ett sluttande område med framförallt lera. Allteftersom banan går över Lärjeån förändras underlagsmaterialet till isälvsmaterial och slutligen till berg, se bilaga 5.

8.3 SÄKERHET

8.3.1 Allmänt

Säkerhetssynpunkterna på projektet kan delas upp på områdena: broar, tunnel och anslutningar.

8.3.2 Broar

Spårvägsbron måste förses med tillräckligt med utrymme för att servicepersonal skall kunna arbeta där, och ha plats att flytta sig när vagnen kommer. Samtidigt skall bron inte locka personer att gå över den. Dessa två mål är motsägelsefulla, men det är inte orimligt att en bra lösning skall kunna hittas.

Den kortare bron kan innebära en urspåringsrisk då den utförs med svångradie. Detta måste motverkas med låg hastighet och täta drift och underhållsåtgärder.

8.3.3 Tunnel

För att få hjälp att lösa säkerhetsproblemet med tunneln har vi studerat tunneln mellan Chalmers och Södra vägen, som ingår i Kringen-projektet (Trafikkontoret, Projekteringsunderlag för tunnel Chalmers-Södra Vägen, 1998).

Olyckssituationer i tunneln som bör beaktas är följande:

- ❖ Urspårning
- ❖ Kollision, vagn-vagn
- ❖ Kollision, vagn-gångare etc
- ❖ Brand i vagn
- ❖ Brand i tunnel (installationer, isolering mm)

Till vår fördel, jämfört med Chalmers-tunneln, är att Hjällbo-Kortedala tunneln mindre sannolikt skulle användas av olovliga gångare. Men tunneln är något längre (1160 mot 950 m), varför olycksorsaken "Brand i vagn i tunnel" måste hysas extra stor omsorg.

Tunneln kan utföras som:

1. Tunnel med mellanvägg
2. Tunnel med inbyggd utrymningstunnel
3. Tunnel med separat utrymningstunnel
4. Två separata tunnlar (en för varje riktning)

Mellanväggen och tunnlarna är brandklassade A60 och har tillräcklig hållfasthet för att klara en urspårad vagn.

Ur säkerhetssynpunkt anser vi att man bör välja alternativ 4, dvs samma som Chalmers-tunneln. Vid brand kan alltså passagerare utrymma genom den andra tunneln. Det förutsätter i sin tur att den andra spårvagnen inte just då är på väg i motsatt riktning genom tunneln. Detta kan lösas med signalering och att endast tillåta en vagn att befinna sig i tunnlarna.

8.3.4 Anslutningar

Varje anslutning måste förses med signalreglering.

Korsningar för spårvagnar, speciellt i höghastighetsspår som detta är alltid en säkerhetsrisk. Hur stor risken är går vi dock inte in på.

8.4 SPÅRBANA

En standardritning för en spåröverbyggnad (363/93-3528) på mark finns med i ritningarna, med mått för minsta avstånd mellan spåren. Dessa mått går att tillämpa även på bro- och tunnelsektioner.

8.5 BRO ÖVER LÄRJEÅN

Bron går från anslutningen vid Hjällbo till det norra tunnelpåslaget. Den blir den största synliga delen av projektet. Längden är beräknad till 380 m

och dess pelare blir som mest ca 14 meter höga. Antalet pelare i närheten av Lärjeån behöver begränsas för att inte påverka flödet där. En profil av bron finns på ritning 00/99-1003.

En lutande bro skulle ge en jämnare övergång till tunneln, men även påverka det visuella intrycket negativt. Vi bestämde oss för en helt horisontell bro.

8.6 TUNNEL

Tunneln utgör den största delen av sträckan, och blir ungefär 1160 m lång, se profilritning 00/99-1002. Av säkerhetsskäl har vi valt alternativet med två separata tunnlar. Detta blir också ett billigt alternativ, då en enkel dubbelspårstunnel hade krävt en separat utrymningstunnel, och därmed blivit dyrare.

Lutningen i tunneln måste vara 3,5 % för att klara stigningen till Kortedala. I början av tunneln och i slutet har vi valt den vertikala radien Rv2000. Detta innebär mjuka övergångar och att lutningen i tunneln inte uppfattas som störande.

En arbetstunnel blir antagligen nödvändig. Det finns goda förutsättningar för en eller flera sådana anslutningar från Kortedala.

8.7 BRO ÖVER FÖRSTAMAJGATAN

Denna bro går från det södra tunnelpåslaget och ansluter till den befintliga banan med Kortedala torg. Längden är ungefär 111 m och hela bron har kurvradien R150 över Förstamajgatan. Bron bör kunna ha spännvidd över vägen, men om detta inte kan uppnås konstruktionsmässigt, måste en pelare sättas mitt i vägen, som då måste breddas och anpassa efter detta.

Förstamajgatan kommer att behöva sänkas, för att lastbilar skall kunna passera under bron.

Kurvradien gör också att spårvagnen måste sakta ner.

9 KOSTNADER

9.1 ANLÄGGNINGSKOSTNAD

I förstudien ingår att göra en uppskattning av kostnaden för projektet. Med hjälp av Bert Borg på Trafikkontoret togs följande ungefärliga enhetskostnader fram, enligt tabell 9.1:

Tabell 9.1 Enhetskostnader

Del	Enhetskostnad
Spårväg (inkl. Luftledning)ar)	18 000 kr/m
Likriktarstation	5 Milj kr
Bro	12 000 kr/m ²
Tunnel (inkl. Spår, ledningar)	100 000 kr/m
Gångväg, hållplats, banor	700 kr/m ²

Tunneln är 1160 m lång och antas kosta 116 Mkr. De två broarna är sammanlagt 491 m. Med antagandet att broarna är 6 m breda, blir kostnaden för dessa 35 Mkr. Med de övriga kostnaderna, likriktarstation och gångväg/hållplats, beräknas den överslagsmässiga kostnaden för projektet enligt nedan (tabell 9.2).

Tabell 9.2 Anläggningskostnader.

Del	Kostnad [Mkr]
Tunnel	116
Broar	35
Likriktarstation	5
Gångväg, hållplats, banor	(Försumbar)
Anslutningar	(Antas medräknad i kostnad för bro/tunnel)
Summa	156

Anläggningskostnaden kommer alltså uppskattnings att uppgå till 156 miljoner kronor. Detta är den fasta engångskostnaden för projektet, utan de kontinuerliga drift- och underhållskostnaderna.

9.2 VAGN- OCH FÖRARKOSTNAD

Först måste vagnsbehovet beräknas. En resa mellan Angered centrum och Hjällbo antas ta 9 minuter. Den nya sträckan som skall trafikeras är alltså 18 minuter. För att 10-minuters-trafik skall kunna erhållas behövs det två nya spårvagnar. De nya spårvagnarna kostar 18 miljoner kronor styck (Spårvägsutredningen, 1993), alltså sammanlagt 36 miljoner kronor. Spårvagnens livslängd är 30-40 år, ännu längre om den byggs om.

Vi behöver två nya förare. Kostnaden för dem bägge beräknas till 1 miljon kronor per år.

9.3 DRIFT- OCH UNDERHÅLLSKOSTNAD

Vid besöket hos Bert Borg fick vi även hjälp med att uppskatta drift- och underhållskostnaderna. Beräkning baseras på ett medelvärde för hela Göteborgs spårvägsnät.

Kostnaden för Göteborgs drift- och underhåll av spårvägsnätet per kilometer bana, multiplicerat med enkelspåriga längden på vår bana blir:

$$100 \text{ Mkr} / 167 \text{ km bana} * 3,2 \text{ km bana} = 1,9 \text{ Mkr/km}$$

Då driftkostnaderna står för ungefär 60 % av denna kostnad och underhållskostnaderna för resterande 40 % fås:

$$\text{Driftkostnader} = 1,15 \text{ Mkr/år}$$

$$\text{Underhållskostnader} = 0,75 \text{ Mkr/år}$$

Observeras bör att underhållskostnaderna inte betalas varje år utan ungefär 20 år i taget. Det är större åtgärder på banan som innebär ombyggnad och annat. Driftåtgärder är sådana som måste göras mer kontinuerligt, t ex rengöring och smörjning av spår.

9.4 SAMMANSTÄLLNING AV KOSTNADER

För att enklare överblicka alla kostnader har vi gjort tabell 9.3.

Tabell 9.3 Sammanställning av kostnader (Miljoner kronor).

Typ	Kostnad	Kommentarer
Investeringskostnad	192 Mkr	Anläggning av bana + Vagnar
Drift	1,15 Mkr/år	
Underhåll	15 Mkr/20år	Betalas var 20:e år
Förarkostnad	1 Mkr/år	

För jämförelse med intäkter, se sammanställningen i tabell 10.4.

10 SAMHÄLLSEKONOMISK LÖNSAMHETSKALKYL

10.1 INLEDNING

Syftet med kapitlet är att redogöra för sambandet mellan åtgärder och effekter samt att redovisa de värderingar som används vid den samhällsekonomiska bedömningen.

Enligt grundsatsen för den samhällsekonomiska bedömningen skall alla positiva effekter av en åtgärd värderas med hjälp av marknadspriser. I de fall sådana priser inte finns att tillgå, skall värderingen utgå från varje trafikants egen värdering av besparingen.

För att kunna utvärdera hur stor nyttan är för projektet måste vi bl a kunna redogöra för hur mycket det kostar för en trafikant som avstår från att utnyttja länken. Individuella värderingar utgör alltså en viktig del i den samhällsekonomiska analysen. Beräkningarna ställer kostnader mot intäkter och nytta mot uppoffring.

Nyttorna av projektet förväntas bli: tidsbesparing för trafikanterna, miljövinst, olycksminskning och biljettintäkter. Uppoffringen är bl a att anläggningskostnaden måste betalas.

I samhällsekonomiska kalkyler ingår förutom privat- och företagsekonomiska aspekter, även miljömässiga.

10.2 LÖNSAMHETSMÅTT

Det finns vissa mått som är intressanta vid analysen för att avgöra om projektet är lönsamt för samhället.

Att hitta sambandet mellan åtgärder och effekter kan ge utgångspunkten för de värderingar som används i de samhällsekonomiska kalkylerna.

Vi kommer att beräkna nettonuvärdeskvot (B/C-kvot).

10.3 TIDSVÄRDERING

En förbättring av kollektivtrafiken påverkar trafikanternas tidsåtgång för att genomföra en resa. Denna tidsvinst är ofta den viktigaste nyttan av att bygga en ny väg eller förbättra kollektivtrafiken.

Med förslaget att bygga en ny spårvägslinje mellan Hjällbo och Kortedala, siktar man mot att minska restiden mellan de två områdena. I princip är en resa ett hjälpmedel för att kunna utföra andra verksamheter. Alltså är restiden en uppoffring och en reduktion av restiden upplevs som en förbättring.

Detta synsätt bildar utgångspunkten för att använda tidsvärden vid en samhällsekonomisk bedömning.

Genomsnittliga tidsvärden antas i första hand bero av inkomst, färd sätt och ändamålet med resan. När det gäller personresor och deras ändamål i allmänhet så delas de in i tre huvudsakliga typer:

- ❖ Tjänsteresor
- ❖ Arbetsresor
- ❖ Övriga resor

I dag trafikerar spårvagnen en sträcka på sammanlagt 8900 m för att förbinda de två hållplatserna Hjällbo och Kortedala torg (inklusive det byte som sker i Gamlestaden).

Med den nya spårvägen blir sträckan ca 1600 m. Detta innebär en förkortning på ungefär 7300 m.

Efter införandet av den nya länken mellan Hjällbo och Kortedala sparar man en del på restiden. Det tar knappt 4 minuter med den nya länken över Lärjeån. Den totala restiden från Angered centrum till Kortedala torg med den nya länken blir ca 12 minuter. Om vi jämför detta med den nuvarande restiden, som ligger på sammanlagt 26 minuter, så sparar man ca 14 minuter.

10.4 BETALNINGSVILJA

10.4.1 Grundprincip för betalningsvilja

En minskning av priset för resan, utgör den tidsbesparing som den nya länken medför. Det ger en ökning av antalet resenärer.

10.4.2 Tillämpning av grundprincipen

Sammanlagt blir antalet resor för bägge riktningarna: 1248 resor (tabell 6.5).

Tidsvärdet för en persontimme i Gunnared, Lärjedalen och Kortedala stadsdel är i genomsnitt 27 kr/timme. Detta värde baseras på uppgifter om tidsvärdering för de tre olika typerna av resor och deras inbördes fördelning.

En resa från Angered centrum till Kortedala, som idag tar ca 26 minuter, kommer med den nya länken att ta ca 12 minuter. Tidsbesparingen på 14 minuter innebär en stor vinst. Beräkningen bygger på Västtrafiks resedatabas på internet (www.vasttrafik.se), och egna uppskattningar.

En persontimme uppskattas vara värd 27 kronor. När resan utförs på 26 minuter, som är fallet i dagsläget, så kostar den tid som offras för resan ca 11,7 kronor. Om besparingen är 14 minuter så innebär detta en besparing på ca 6,3 kronor i tidsvärde.

Den besparingen framställs som en minskning av priset. Enligt diagrammet för betalningsviljan så ger minskningen av priset en ökning av antalet resenärer.

Man kan räkna fram hur en minskning av restiden medför en ökning av antal resenärerna enligt följande:

Det totala antalet resenärer i bägge riktningarna är i dagsläget 1248. Deras tidsuppföring för en enkel resa är värd 11,7 kronor.

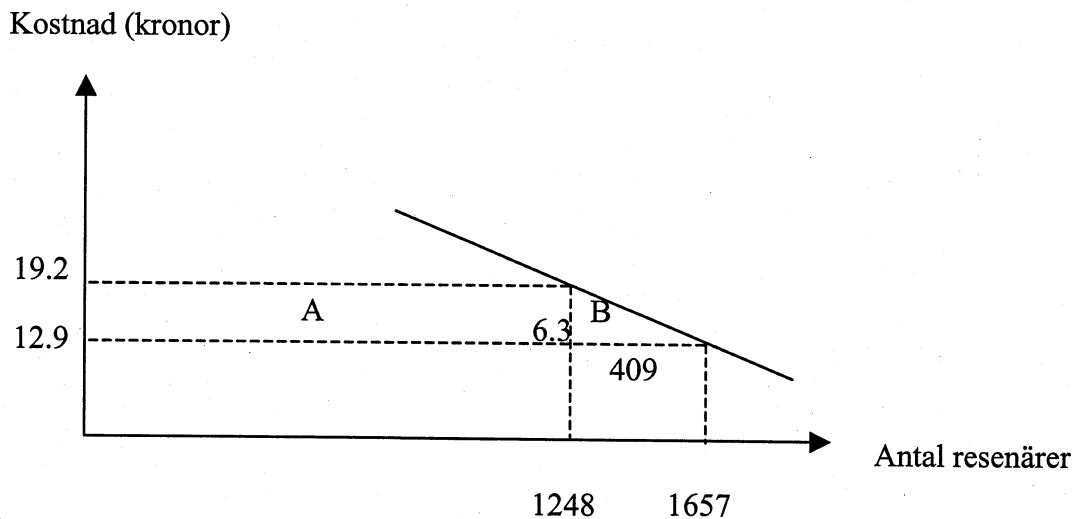
Lutningen beräknas med tillämpning av teorier för priselasticitet, enligt boken Road Infrastructure Planning (Leleur, 1995). Följande formel tillämpas:

$$\text{Priselastisitet} = (\Delta Q/Q) / (\Delta P/P) \quad \begin{array}{l} Q = \text{Kvantitet, t ex antal resenärer} \\ P = \text{Priset, t ex för en resa} \end{array}$$

Om priselasticiteten för spårvägsresenärerna antas vara -1 och de övriga kända värdena sätts in så fås:

$$-1 = (\Delta Q/1248) / (6,3/19,2) \Rightarrow \Delta Q = 409 \text{ resenärer}$$

Resultatet som vi får fram är alltså antalet nya resenärer, vilket åskådliggörs i figur 10.1 nedan. (Den antagna priselasticiteten är vanlig vid järnvägs- och spårbaneprojekt.)



Figur 10.1 Diagram över betalningsviljan, vilket visar sambandet mellan kostnaden och antalet resenärer.

Nyttan för existerande spårvägsresenärer utgörs av ytan av rektangeln A. I kapitel 10.7, punkt 1, görs dock en annan, mer detaljerad beräkning av de existerande resenärernas nytta.

Nyttan för de nya resenärerna bildas av ytan i triangeln B och beräknas enligt:

$$0,5 * 6,3 * 409 * 365 = 470\ 000 \text{ kr/år}$$

10.4.3 Genererad trafik

De nya resenärerna kan vara dels från biltrafikanterna eller de som tidigare inte åkt alls.

För att beräkna hur stor andel av biltrafikanterna som kommer att åka spårvagn i framtiden, behöver vi utvärdera kostnaderna för bilanvändning.

I posten fordonskostnader ingår:

- ❖ Drivmedel
- ❖ Däckskostnad
- ❖ Kapitalkostnad
- ❖ Värdeminskning

För att underlätta processen i att räkna fordonskostnad fördubblar man drivmedelskostnad per mil för en bil. Om en bil drar 1 liter bensin per mil, vilken kostar 8 kr, så kan den totala fordonskostnaden uppskattas till 17 kr per mil (enligt vår handledare Gunnar Lannér).

Körsträckan för bil mellan Angered centrum och Kortedala torg har beräknats med hjälp av GIS programvaran MapInfo och egna antaganden:

- ❖ Sträckan från Angered centrum till Kortedala torg via Tideräkningsgatan är 7,1 km.
- ❖ Sträckan från Hjällbo till Kortedala torg via Tideräkningsgatan är 3,2 km.
- ❖ Sträckan från Angered centrum till Kortedala torg via Storåsvägen är 9,8 km.
- ❖ Sträckan från Angered centrum till Bergsjön via Bergsjövägen är 8 km.

Genom att beräkna medelavståndet får vi:

$$(7,100 + 3,200 + 9,800 + 8,000) / 4 = 7 \text{ km}$$

Detta gäller en enkel resa. Skall man åka tillbaka också så blir det 14 km.

Körhastigheten varierar, men är i genomsnitt ca 60 km/h. Det innebär att det tar minst 15 minuter att köra fram och tillbaka.

Fordonskostnaderna, som redan är beräknade, är ca 17 kr/mil. De totala fordonskostnaderna blir då:

$$17 * 1,4 = 24 \text{ kr}$$

Värdet för en persontimmes arbetsresa är 40 kr/timme. De privata resorna värderas till 34 kr/timme, enligt EVA-manualen (Vägverket, 1996).

Om vi tar ett medelvärde av de två typerna så blir det 37 kr/timme. Skillnaden mellan att åka spårvagn eller bil blir 9 minuter. Denna besparing ger bilisten en vinst på 6 kronor.

Biljettpriset i kollektivtrafiken varierar beroende på vilket betalningssätt man väljer. Köper man en månadskort så kostar en resa ungefär 5 kr.

Väljer man köpa ett hundrakort så kostar en resa 10 kr. Vi räknar med medelvärdet 7,5 kr för en enkel resa.

Det finns vissa icke marknadsförda varor eller tjänster i trafiken som humanvärde när det gäller trafiksäkerheten. Metoden som används för att göra värderingarna kallas för *stated preferences*, där man sätter individen inför tydliga val. I detta arbetet har vi inte utfört några undersökningar av attityder, reaktioner eller resvanor hos allmänheten.

10.4.4 Byte av färdmedel

De faktorerna som ingår i biltrafikanternas värderingar är fordonskostnad, restidskostnad och säkerhetskostnad.

Fordonskostnaden för en tur och retur resa med bil mellan Angered och Kortedala är 24 kr. Med spårvagn beräknas kostnaderna enligt:

$$\begin{aligned} \text{Biljettkostnad} + \text{tidskostnad} &= \\ 15 + 6 &= 21 \text{ kr} \end{aligned}$$

Enligt den resvaneundersökning som genomfördes år 1989 och som fortfarande tycks vara giltig, så reste ca 2500 personer/dygn med bil mellan Gunnared/Lärjedalen och Kortedala/Bergsjön.

Med tillämpning av diagrammet för betalningsviljan framgår hur stor andel av bilresenärerna som är villiga att avstå från att åka bil när de erbjuds ett bra alternativ. Diagrammet visas inte här, men resultatet blir att 416 av de totalt 2500 bilresenärerna kommer att avstå från att åka bil.

Tabell 10.1 Beläggningsgrad med avseende på ärende, enligt EVA-manualen (Vägverket, 1996).

Ärende	Beläggning
Tjänsteresor	1,35
Arbetsresor	1,21
Övriga resor	2,05

Vi väljer ett ungefärligt medelvärde på 1,5 för beläggningsgraden (tabell 10.1), vilket ger antalet bilar per dag:

$$416 / 1,5 = 277 \text{ bilar}$$

Det motsvarar 16 % av biltrafiken mellan stadsdelarna. Resterande 258 resenärer är de som inte alls åkte tidigare.

10.5 MILJÖVÄRDERING

En minskning av antalet bilar från den dagliga trafiken ger en minskning av avgasutsläppen som gynnar miljön.

Det har gjorts värderingar av bilavgasutsläpp som baseras på dess skadeverkan i naturen och på människors hälsa. Vid beräkning av kostnader för det totala utsläppet som biltrafiken orsakar används ett samhällsekonomiskt beräkningsverktyg, det kallas "effektberäkning vid väganalys", EVA. I EVA-manualen (Vägverket, 1996) finns det en tabell som visar detta. Se tabell 10.2, nedan.

Tabell 10.2 Värderingar som används på avgasemissioner, enligt EVA-manualen (Vägverket, 1996). Alla enheter är kr/kg.

[kr/kg]	Region-effekt	Cancer-effekt	Hälsa-effekt	Ned-smuts-ning	Lands-byggd	Tätort	Genom-snitt
Kväve-oxid (NO_x)	43	10	39	-	43	92	60
Kolväte (VOC)	17	10	39	-	17	66	42
Koldioxid (CO₂)	0,38	-	-	-	0,38	0,38	0,38
Partiklar (PM10)	180	108	416	380	180	1 084	540
Svavel-dioxid (SO₂)	16	20	78	-	16	114	65

Avgaserna från vägtrafiken är väldigt höga jämfört med övriga avgasutsläpp. De tunga fordonen utgör bara 11 % av trafiken, men står för en betydande del av vissa luftföroreningar. Speciellt diesel fordon släpper ut mycket partiklar, kolväte och kväveoxider.

Vidare har vi fått uppgifter från Vägverket angående värdering i samband med personbilar (tabell 10.3).

Tabell 10.3 Personbilskostnad per fordonskilometer. Schablontal enligt EVA verktyget (Beräknat av Jan Berglöf, Vägverket).

Bensin	0,19
Fordon	0,75
Kväveoxider (NO _x)	0,03
Kolväte (HC)	0,03
Partiklar	0,001
Koldioxid (CO ₂)	0,22
Svaveldioxid (SO ₂)	0,00015
Drift och underhåll	0,302
Restidskostnad för personbil	1,26
Olyckskostnad exklusive vilt	0,58
Summa	3,36

10.5.1 Beräkning av miljövärde

En minskning av biltrafiken på vägnätet mellan Gunnared/Lärjedalen och Kortedala/Bergsjön ger en minskning av det totala avgasutsläppet. Detta medför ett visst värde i form av en miljövinst.

De variabler som ekvationen innehåller är:

Antal fordon = 277

Antal kilometer = 14

Miljövinsten blir:

$$277 * (0,03 + 0,03 + 0,001 + 0,22 + 0,00015) * 14 * 360 = 392\ 500 \text{ kr/år}$$

10.6 KOSTNADER

För det planerade spårvagnprojekt gäller:

- ❖ Investeringskostnad = 192 Mkr
- ❖ Årliga kostnader = 2,15 Mkr
- ❖ Underhållskostnader (var 20:e år) = 15 Mkr

Ovanstående siffror är hämtade från kapitel 9.

10.7 NYTTAN AV LÄNKEN

Första året gäller att:

1. Tidsbesparingen (vid jämförelse mellan det planerade objektet och det befintliga) blir 144 000 timmar/år á 27 kr/timme. Sammanlagt blir trafikanternas vinst av tidsbesparingen:

$$(4 \% * 180 + 96 \% * 27) * 0,23 * (642 + 606) * 250 = 2\,377\,000 \text{ kr}$$

Under sommarperioden sker en vis förändring av resemönstret:

$$27 * 0,23 * (642 + 606) * 100 = 775\,000 \text{ kr}$$

Sammanlagt blir trafikanternas vinst av tidsbesparingen:

$$2\,377\,000 + 775\,000 = 3\,152\,000 \text{ kr/år}$$

2. Olyckskostnaden per fordonskilometer för en personbil är 0,58 kronor, enligt EVA-verktyget. Den totala vinsten i form av olycksminskning per år blir då:

$$0,58 * 277 * 14 * 360 = 810\,000 \text{ kr/år}$$

3. Miljövinsten i form av minskning av avgaser blir 392 500 kronor/år, enligt kapitel 10.5.1 "Beräkning av miljövärde".

10.8 NETTONUVÄRDESKVOT

För att jämföra olika åtgärder behövs något slags mått. Enligt EVA-manualen (Vägverket, 1996) så är nettonuvärdeskvot (NV-kvot) ett mått som används i objektanalysen då man väger samman effekterna av ett investeringsobjekt. Denna kvot beräknas med ekvationen:

$$\text{NV-kvot} = (NV - K_0) / K_0$$

$$NV = \sum_{i \rightarrow n} (B_i - K_i) / (1+r)^i$$

B_i = Nyttan av åtgärden

K_i = Kostnad för åtgärden år i

n = Livslängd

r = Diskonteringsränta

NV = Nuvärde

K_0 = Anläggningskostnad

En investering innebär att man avstår från konsumtion idag och konsumerar vid ett senare tillfälle. För att beräkna om det är lämpligt eller lönsamt att skjuta upp konsumtionen måste man värdera den framtida

konsumtion i förhållande till den nutida. Detta görs med diskonteringsräntan, vilken vi förutsätter vara 5 %.

De flesta nya vägprojekt som har som syfte att förbättra standarden, eller minska färdvägen, medför en årlig ökning av trafikmängden. Vi gör antagandet att intäkterna (dvs antalet resenärer) ökar med 5 % per år. Det är en grov uppskattning då det handlar om utvecklingen i framtiden. Vi tror dock på en ökning av antalet invånare och en positiv utveckling av tjänstesektorn och sysselsättningsnivån. Projektets livslängd är 40 år.

Vi måste använda två faktorer. Den ena är en nuvärdes faktor för en *uniform serie*, och den andra är en faktor för en *gradient serie*.

$$B - K = \text{tidsbesparingen} + \text{nyttan för nya resenärer} + \text{miljövinst} \\ + \text{olycksminskning} - \text{driftkostnad} - \text{underhållskostnad} =$$

$$3\,152\,000 + 470\,000 + 392\,500 + 810\,000 - 2\,150\,000 - 750\,000 = \\ \approx 1,92 \text{ Mkr/år}$$

Diskontering:

$$\text{Uniform series faktor} = 17,159$$

$$\text{Gradient series faktor} = 229,5$$

$$\text{Nuvärdet} = 1,92 * 17,159 + 1,92 * 0,05 * 229,5 \approx 55 \text{ Mkr}$$

$$\text{NV-kvot} = (NV - K_0) / K_0 = \\ (55 - 192) / 192 \approx -0,7$$

Nettonuvärdeskvoten blir alltså -70 %. Resultatet innebär att projektet, ur ett samhällsekonomiskt perspektiv, inte blir lönsamt.

10.9 SAMMANSTÄLLNING

Beräkningen av nettonuvärdeskvot (NV-kvot) väger alla kostnader mot intäkter. NV-kvoten beräknades till -70 %. I tabell 10.4 ges en sammanställning av intäkter och kostnader.

Tabell 10.4 Sammanställning av intäkter och kostnader (Mkr per år)

Post	Intäkter	Kostnader*
Tidsbesparingen	3,15	-
Biljettintäkter	3,37	-
Miljövinst	0,39	-
Olycksminskning	0,81	-
Driftkostnad	-	1,15
Underhållskostnad	-	0,75
Förarkostnad	-	1

* *Investeringskostnad: 192 Mkr (enligt kapitel 9)*

11 RESULTAT

De naturliga förutsättningarna i Lärjeåns dalgång är lämpliga för att bygga länken. De geotekniska förhållandena är gynnsamma och det finns inga direkta hinder förutom det kraftigt kuperade landskapet. Spårvägsbanans krav på linjeföring och bergtäckning är möjliga att tillgodose.

Anläggningskostnaden för projektet beräknades till 156 Mkr. Kostnaden avser alltså byggandet av tunneln och de två broarna, med den totala längden 1650 meter. Förutom denna engångskostnad finns det löpande drift- och underhållskostnader på 1,90 Mkr/år.

Det finns ett antal trafikanteffekter. Dessa effekter är olika beroende på om trafikanten åkte kollektivt eller med bil, innan länken fanns. De som åkte med kollektivtrafik förut får en tidsbesparing, som ligger på 14 minuter. Tidsbesparingen värderas till 6,3 kronor per person och resa. Den gruppen som byter från bil till kollektivt, får en minskning av resekostnaden på 3,0 kronor, beroende på bl a minskad fordonskostnad.

Resandet med bil mellan områdena är tre gånger större än det kollektiva. Idag reser ca 2500 personer per dag mellan områdena med bil och ca 700 med kollektivtrafik. Cykeltrafiken mellan områdena är nästan obefintlig då cykelbanor helt saknas.

Enligt våra beräkningar kan man vänta sig en ca 50 procents ökning av resandet mellan Gunnared/Lärjedalen och Kortedala/Bergsjön i framtiden, från 1200 till 1900 resor. En del av denna ökning består av de genererade resorna, 409 per dag. Den andra delen är omfördelade resor, 226 per dag (beräknat med datorprogrammet VIPS).

En minskning av biltrafiken mellan stadsdelarna ger minskade avgasutsläpp. Avgasutsläppen i vägnätet mellan Lärjedalen och Kortedala minskar med 11 %. Miljövinsten beräknas till 0,39 Mkr/år. En annan effekt av ett mindre antal bilar är att olyckskostnaderna minskar med 0,81 Mkr/år.

Lärjeåns dalgång är ett välkänt naturområde med många djur och växtarter. Området används också för friluftsliv som vandring, motion och fiske. Ett projekt av den här storleksgraden kan vid ogynnsamma förhållanden påverka vissa delar av ekosystemet.

En samhällsekonomisk kalkyl för projektet har gjorts. Ett vanligt lönsamhetsmått i dessa sammanhang är nettonuvärdeskvot. Den nettonuvärdeskvot som vi har beräknat, blev -0,7. Kalkylen är baserad på att projektets livslängd är 40 år och visar alltså att det inte blir lönsamt. Det är dock inte ovanligt att spårvägsprojekt av den här typen blir olönsamma.

12 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Beräkningen av anläggningskostnaden är baserad på enhetskostnader per meter, för bro och tunnel, och är alltså överslagsmässig. T ex använde vi kostnaden 100 000 kr/meter för tunneln. Tunnelns typ är ungefärensamma som Chalmers-tunneln, med två separata tunnlar. Bara tunneldelen kostar 116 miljoner kronor. En mindre ändring av enhetskostnaden för tunneln skulle alltså ändra hela projektets anläggningskostnad.

Angående resandet mellan stadsdelarna, så har det alltså framkommit att det idag görs tre gånger så många resor med bil, jämfört med kollektivtrafik. Det belyser också det faktum att många kollektivtrafikresenärer i dagsläget anser att uppoffringen i form av restiden är för stor i förhållande till nyttan av resan.

Den beräknade ökningen av resor i framtiden, är dels från den trafikfördelningsmässiga beräkningen med datorprogrammet VIPS, men också från sk genererade resenärer. Dessa består både av biltrafikanter som går över till kollektivtrafik och helt "nya" resenärer.

Bättre kommunikationer mellan stadsdelarna gör att de kommer närmare varandra och kan utnyttja eller komplettera varandras resurser. Utbytet ökar mellan stadsdelarna.

Vi tror att resandet mellan de aktuella stadsdelarna påverkas mycket positivt av den nya länken. Många kommer att använda den nya länken för resor till och från arbetet och skolan, för att besöka släkt och vänner eller handla och dylikt. Med tanke på närheten som dessa stadsdelar har till varandra, tycker vi att det är viktigt att också förbättra för cyklisterna.

Spårvägsprojekt medför oftast en förbättrad luftkvalitet. Det beror på att biltrafiken minskar i området. I resultatet visades den miljövinst som beräknades av minskad biltrafik. Projektet kommer naturligtvis även att ha negativa effekter på miljön. Byggnadsarbetet kommer innebära störningar för djurlivet. Vattensystemet är mycket känsligt för förändringar i flödet. Om det mot förmodan skulle inträffa en förändring av vattenflödet, eller förorening, så kan detta innebära att flera arter av fiskar och insekter äventyras. Den största inverkan på oss människor blir den visuella effekten som brodelen av banan över Lärjeån orsakar.

Ett vanligt sätt att avgöra om ett infrastrukturprojekt är lönsamt eller inte, är att göra en samhällsekonomisk kalkyl. De samhällsekonomiska analyserna måste dock användas på ett förnuftigt sätt. Även om resultaten visar att projektet inte är lönsamt så finns det sociala och fördelningspolitiska skäl som ibland väger tyngre än kalkylen.

Bristen på effektiva transporter mellan Lärjedalen/Gunnared och Kortedala/Bergsjön är stor. Speciellt för kollektivtrafikresenärerna, som

utgör en betydande andel av det totala antalet trafikanter i stadsdelarna. Det sociala umgänget mellan människor som bor i dessa områden bör underlättas.

Bättre kommunikationer ger också ett större kundunderlag som gör att de kommersiella verksamheterna stimuleras och att nya etablerar sig. Viss risk finns dock för att Angered centrum har för stor dragningskraft och utarmar de andra centrumformationer som finns.

Det finns ett stort utbud av utbildningar i Angered. En ansenlig mängd av de som studerar här, bor i de övriga tre stadsdelarna. Här finns det tillgång till både gymnasieutbildning och vuxenutbildning. Det skulle vara bra om Angeredsgymnasiet och Kortedalagymnasiet kompletterade varandra, avseende olika studieinriktningar. Speciellt med tanke på att Angeredsgymnasiet är anpassat för rörelsehindrade.

En förbättring av gång- och cykelvägarna mellan stadsdelarna, utveckling av kollektivtrafiken och även en del mindre åtgärder, som att förbättra gångvägar till hållplatser och själva hållplatserna är avgörande.

Det är viktigt att förbättra den sociala strukturen i stadsdelarna, skapa fler arbetsplatser, samt att motverka segregationen. De flesta bostadsområdena är helt dominerade av invandrare. Livskvaliteten för hushållen är i genomsnitt låg. Bristen på starkare hushåll som förebild är klar. Även det visuella intrycket av bostadsområdena i nordost bör förbättras.

Bristen på arbetsplatser i dessa stadsdelar är en orsak till att många hushåll inte alls funderar på att flytta dit. Hushållen vill ha ett mer attraktivt bostadsområde där det även finns arbetsplatser, för att undvika känslan av att man bor i en sovstad. Ett tydligt samband finns mellan företagets vilja att etablera sig i ett visst område och infrastrukturens kvalitet.

Det kanske är politikernas ansvar att planera för utvecklingen i varje stadsdel, men ett stort ansvar ligger hos varje enskild individ. Att delta i debatter om sitt eget bostadsområde och väcka opinion när det är något som inte stämmer.

Vi finner att länken kommer att erbjuda ett attraktivt transportsätt mellan stadsdelarna. Länken kommer delvis att kunna konkurrera med biltrafiken, men med tanke på de stora investeringskostnaderna kan det dock hända att projektet blir mycket olönsamt.

13 REFERENSER

13.1 BÖCKER

Kommunikationsforskningsberedningen: Trafik och miljö. Lund: Studentlitteratur, 1997.

Leleur, Sten: Road Infrastructure Planning (A decision-oriented approach). Danmark: Polyteknisk forlag, 1995.

13.2 RAPPORTER

Stadsbyggnadskontoret: Förslag till naturreservat i Lärjeåns dalgång. Göteborg, 1998

Stadsbyggnadskontoret: Lokalt program för Bergsjön. Göteborg, 1999 (ÖP-99 Översiktsplan för Göteborg).

Stadsbyggnadskontoret: Lokalt program för Gunnared. Göteborg, 1999 (ÖP-99 Översiktsplan för Göteborg).

Stadsbyggnadskontoret: Lokalt program för Kortedala. Göteborg, 1999 (ÖP-99 Översiktsplan för Göteborg).

Stadsbyggnadskontoret: Lokalt program för Lärjedalen. Göteborg, 1999 (ÖP-99 Översiktsplan för Göteborg).

Trafikkontoret: Kringen - Ett kollektivtrafikprojekt inom Göteborgsöverenskommelsen, huvudrapport. Göteborg, 1995 (rapport nr R8:1995-SE).

Trafikkontoret: Projekteringsunderlag för tunnel Chalmers-Södra vägen. Göteborg, 1998.

Vägverket: EVA-manual 2.1. Borlänge, 1996.

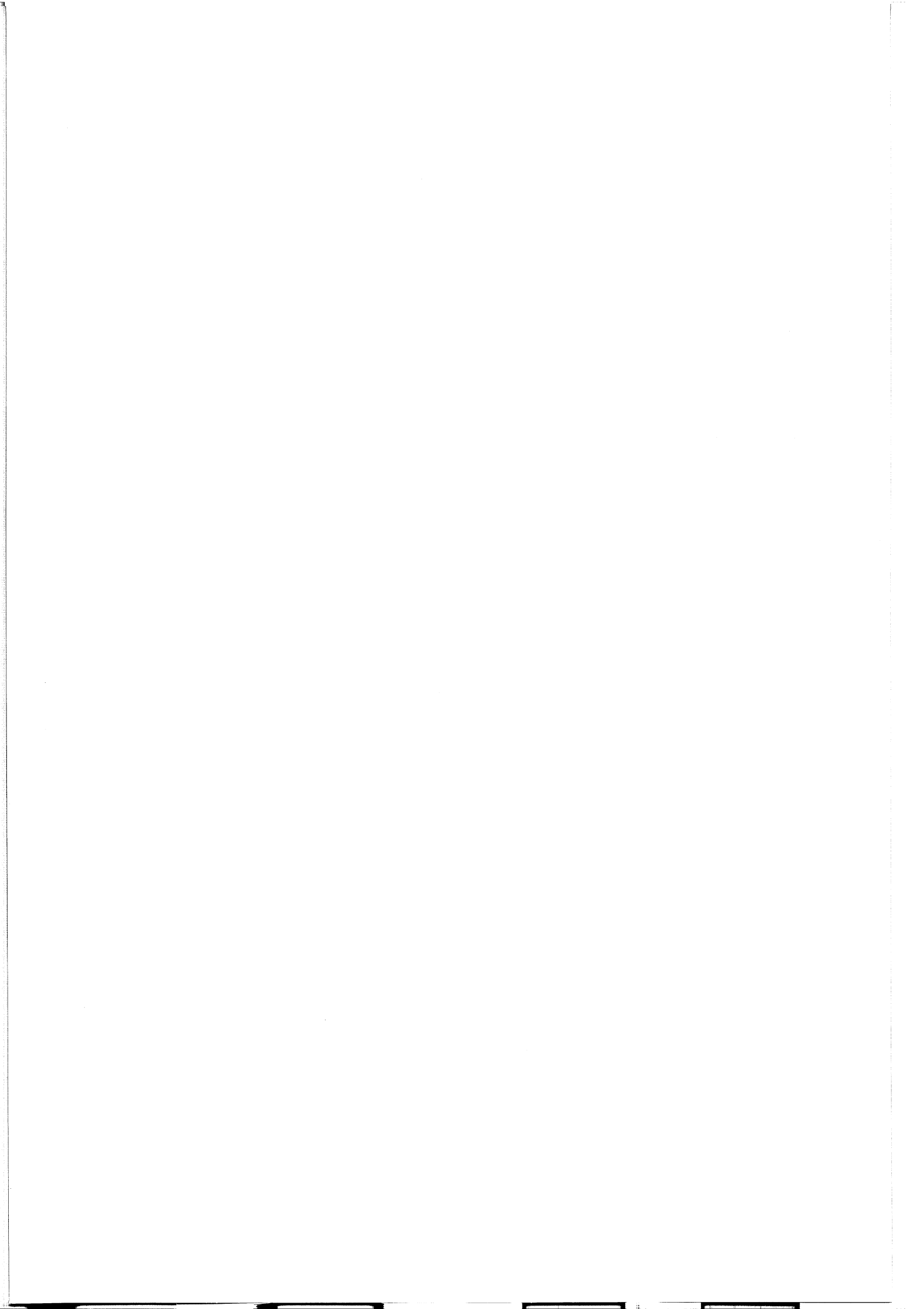
13.3 INTERNETKÄLLOR

Se hemsidan för examensarbetet: come.to/miknada

Bilaga 1

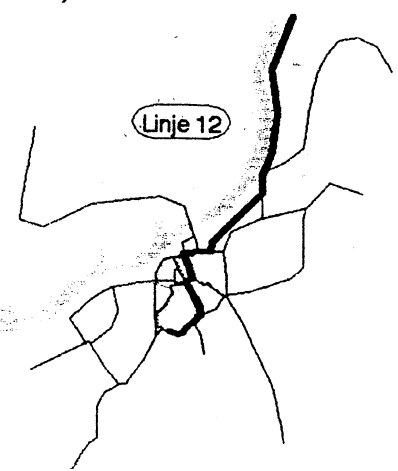
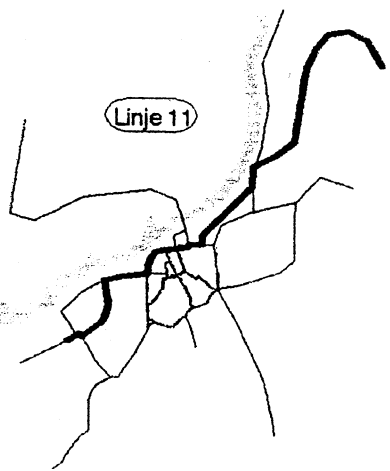
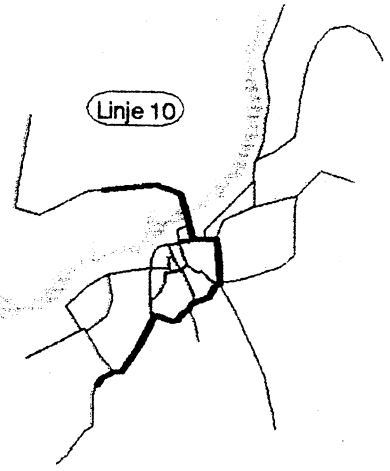
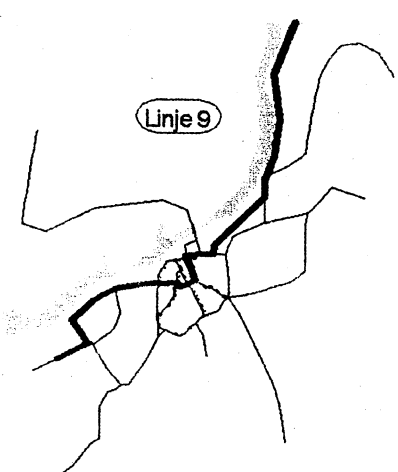
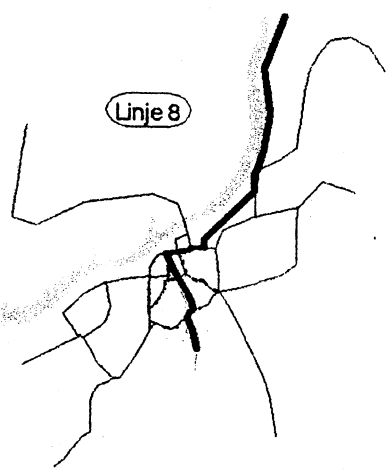
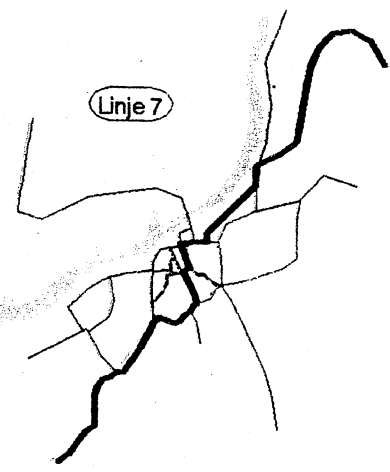
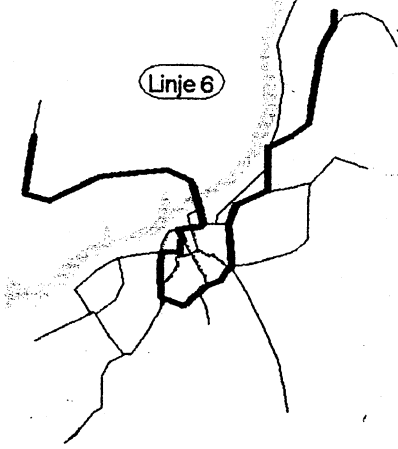
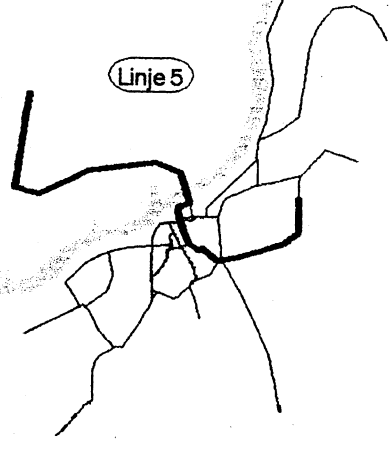
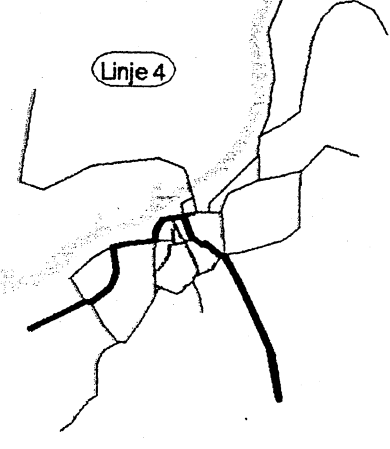
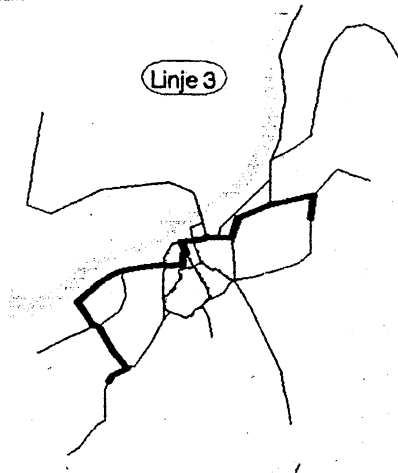
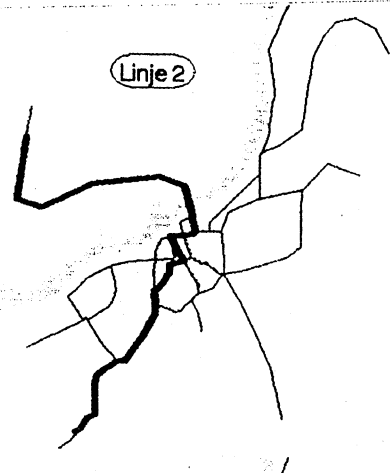
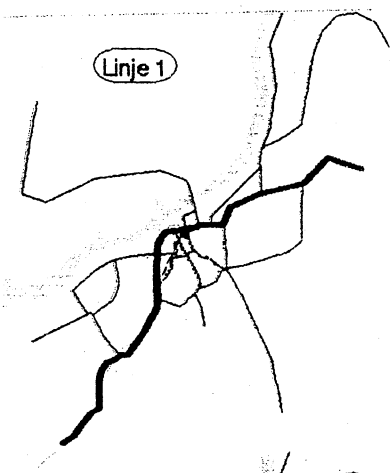
Dagsaktuell resematrix

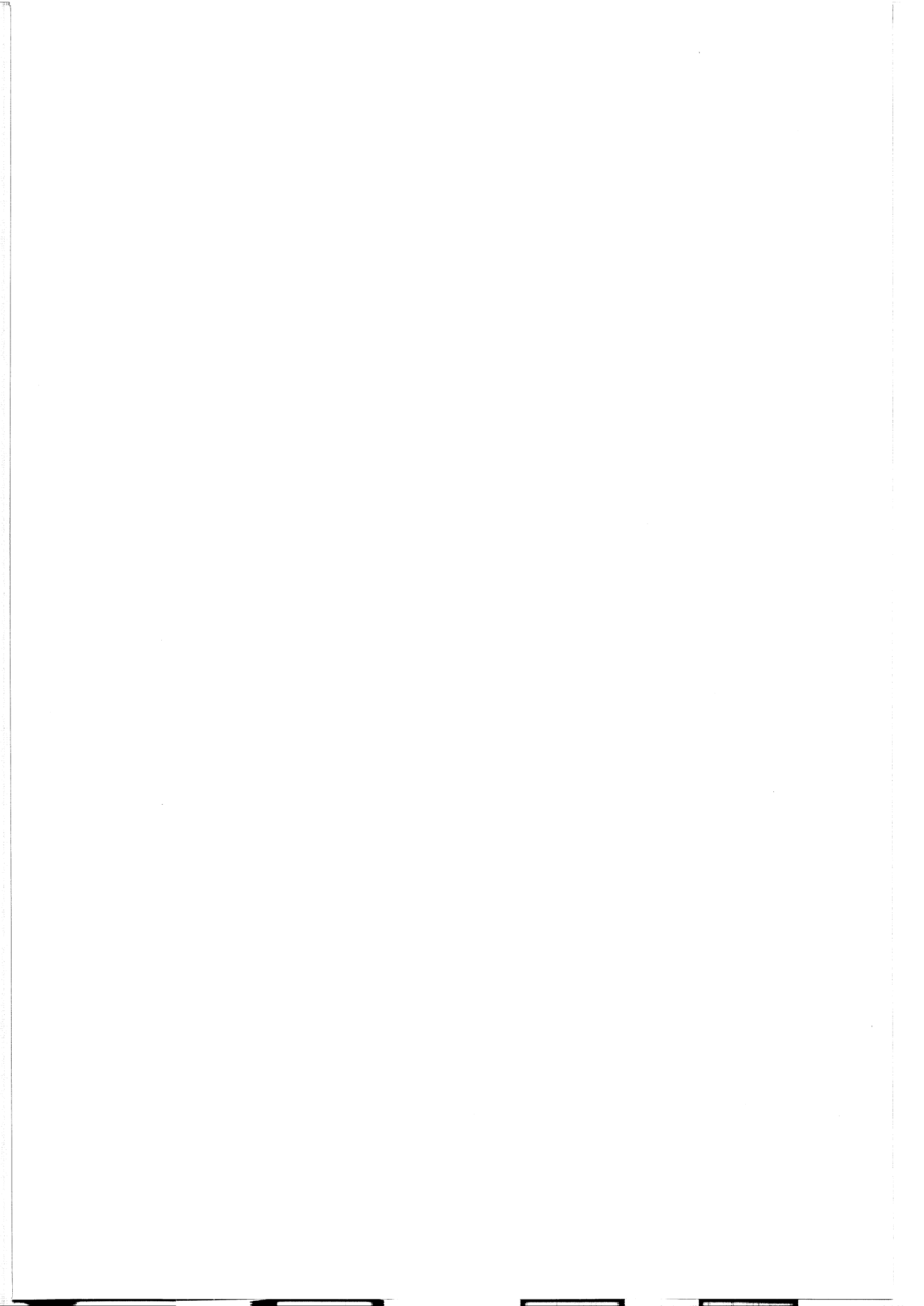
Från/Till	City	Hjällbo	Agnesberg	Gårdsten	Angered	Gunnilse	Lövgärdet	Ranneberg	Gunnilse	Olofstorp	Garnestad	Skräppekärr	Kortedala	Bergsjön
City	1143	1768	33	410	1049	121	448	296	33	117	959	11	1898	1298
Hjällbo	1461	545	31	230	1359	305	204	68	121	126	355	2	173	90
Agnesberg	43	40	18	2	62	0	3	9	0	0	10	2	1	8
Gårdsten	458	202	6	122	755	27	113	46	0	7	106	0	40	35
Angered	1149	1014	58	1134	399	72	864	598	9	26	280	7	153	209
Gunnilse	193	162	6	11	92	14	7	2	7	33	19	2	7	15
Lövgärdet	387	196	7	147	795	12	251	109	0	4	85	16	32	6
Rannebergen	281	81	10	58	411	6	85	7	1	0	39	0	20	17
Gunnilse	26	81	0	0	16	7	0	1	3	16	6	1	3	5
Olofstorp	69	68	0	5	43	20	6	0	14	93	9	0	10	2
Garnestaden	1174	472	5	136	343	23	69	44	2	18	177	9	753	568
Skräppekärr	21	6	2	2	3	1	4	2	0	4	3	0	6	2
Kortedala	1597	96	0	23	188	8	13	2	3	6	623	2	745	1077
Bergsjön	1323	159	3	18	200	10	18	14	15	0	526	2	1023	930



Bilaga 2

Linjer i nät B32

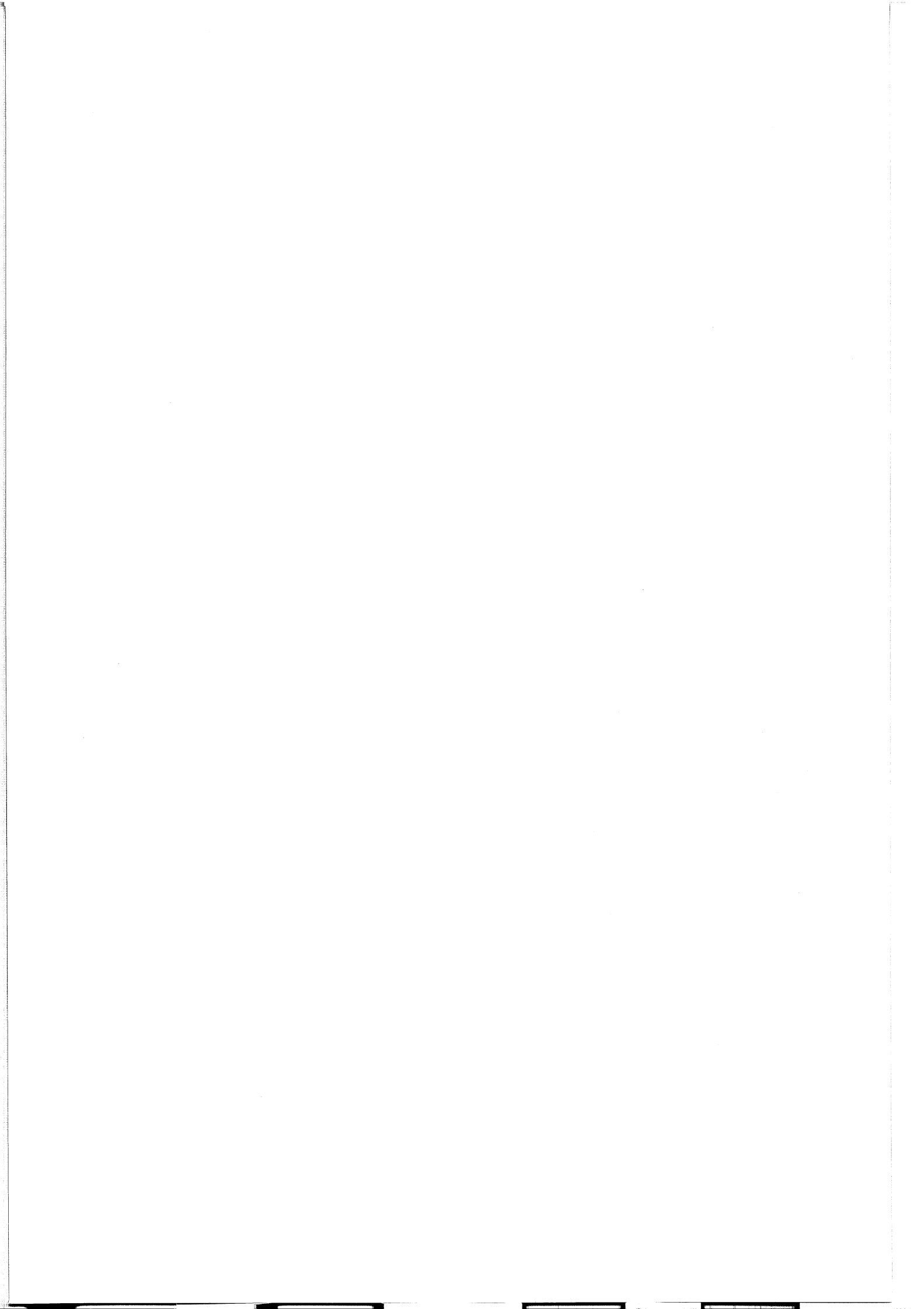




Bilaga 3:1

Utvärdering av Hjällbo - Kortedalälänk

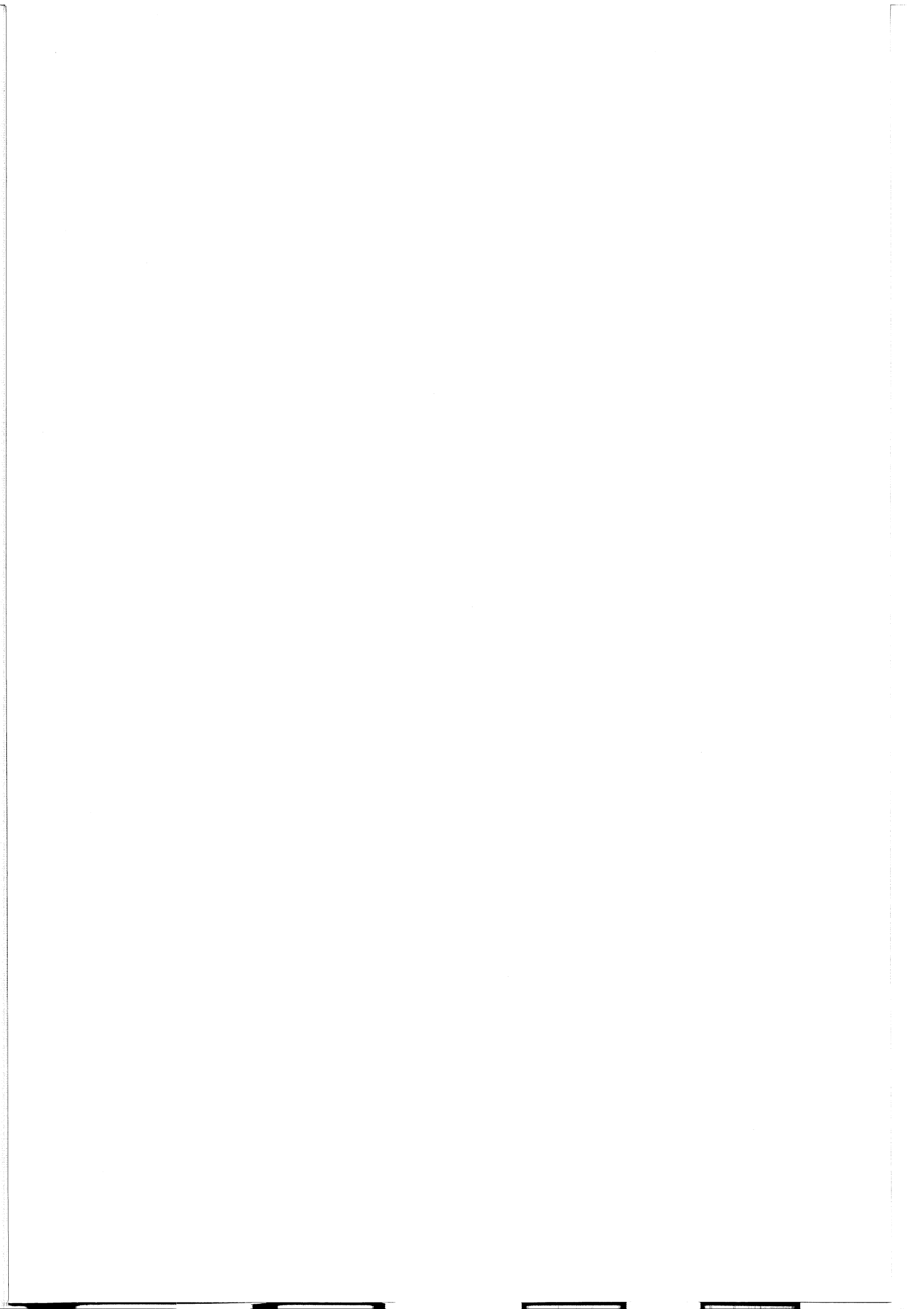
KRESU	Ref.Net Hög	Linje 6	Ref.Net Dag	Linje 6	SUMMA
Passagerare	75,983	75,983	134,103	134,103	
KRESU-tid	66,315	66,244	97,059	96,907	
Dagar ekv. vard		285		285	
Tidsdiff perioden		47,215		43,320	
Trafikantvinst		1,180,000		1,080,000	2,260,000
DRIFT					
Intäkter		610,000		550,000	1,160,000
Drift	435,008	436,883	561,382	564,512	
Driftdiff		1,250,000		890,000	2,140,000
PROGNOS					
Passagerare	81,692	81,860	143,335	143,700	
Diff. pass. år		110,000		100,000	210,000
PRODUKTION					
Spv vkm	0	0	0	0	
Nspv vkm	7,140	7,298	11,651	11,913	
Lbuss vkm	3,255	3,255	4,935	4,935	
Nbuss vkm	10,881	10,881	13,279	13,279	
"Miljövinst"		810,000		800,000	1,610,000
SUMMA					
Nyttor		2,000,000		1,900,000	3,900,000
Intäkter		610,000		550,000	1,160,000
Kostnadsökning		1,300,000		900,000	2,100,000



Bilaga 3:2

Utvärdering av Hjällbo - Kortedalälänk

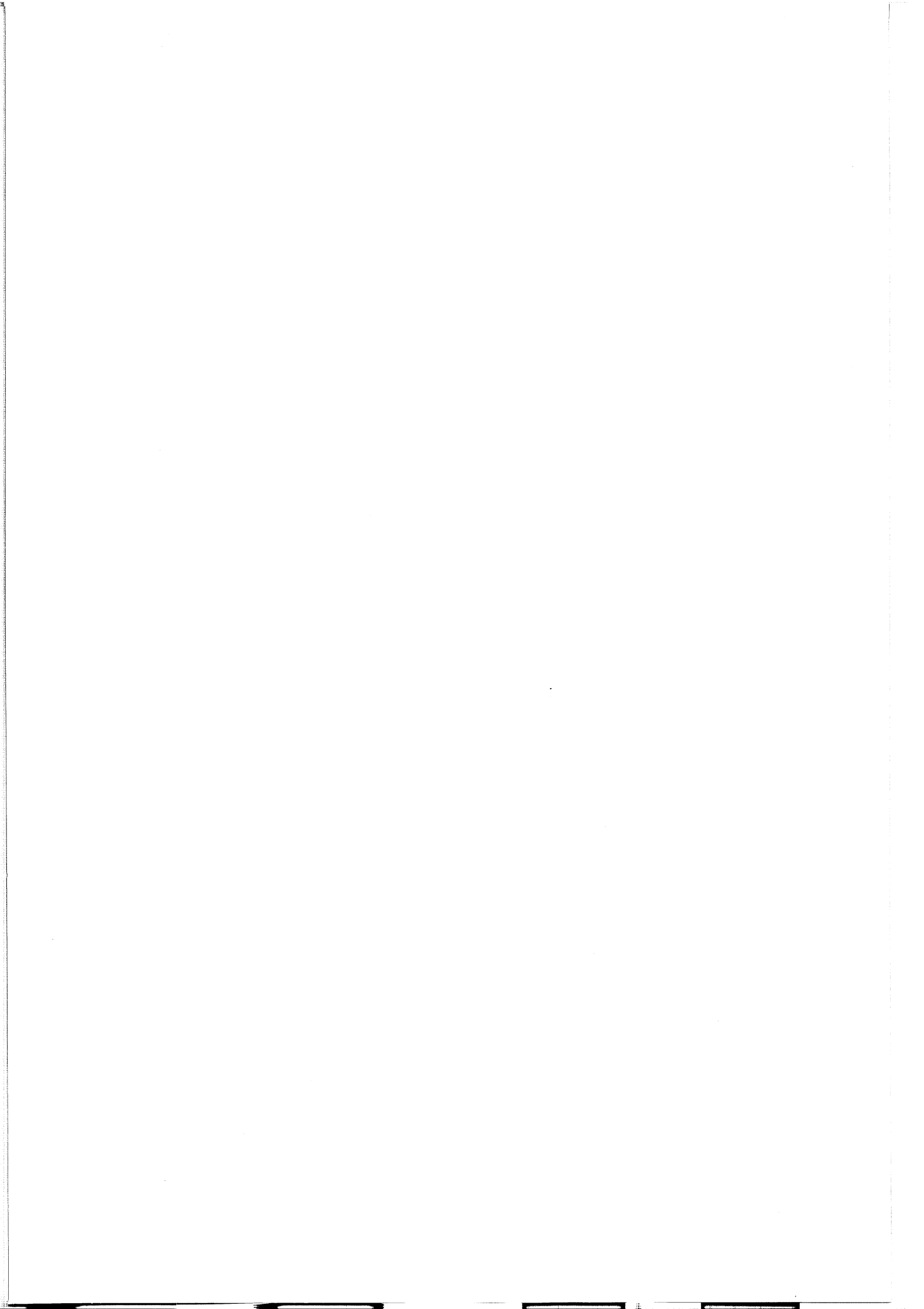
KRESU	Ref.Net Hög	linje12	Ref.Net Dag	Linje 12	SUMMA
Passagerare	75,983	75,983	134,103	134,103	
KRESU-tid	66,315	66,341	97,059	97,072	
Dagar ekv. vard		285		285	
Tidsdiff perioden		-17,290		-3,705	
Trafikantvinst		-430,000		-90,000	-520,000
DRIFT					
Intäkter		170,000		110,000	280,000
Drift	435,008	435,997	561,382	563,127	
Driftdiff		660,000		500,000	1,160,000
PROGNOS					
Passagerare	81,692	81,738	143,335	143,411	
Diff. pass. år		30,000		20,000	50,000
PRODUKTION					
Spv vkm	0	0	0	0	
Nspv vkm	7,140	7,149	11,651	11,666	
Lbuss vkm	3,255	3,255	4,935	4,935	
Nbuss vkm	10,881	10,881	13,279	13,279	
"Miljövinst"		290,000		190,000	480,000
SUMMA					
Nyttor		-100,000		100,000	0
Intäkter		170,000		110,000	280,000
Kostnadsökning		700,000		500,000	1,200,000



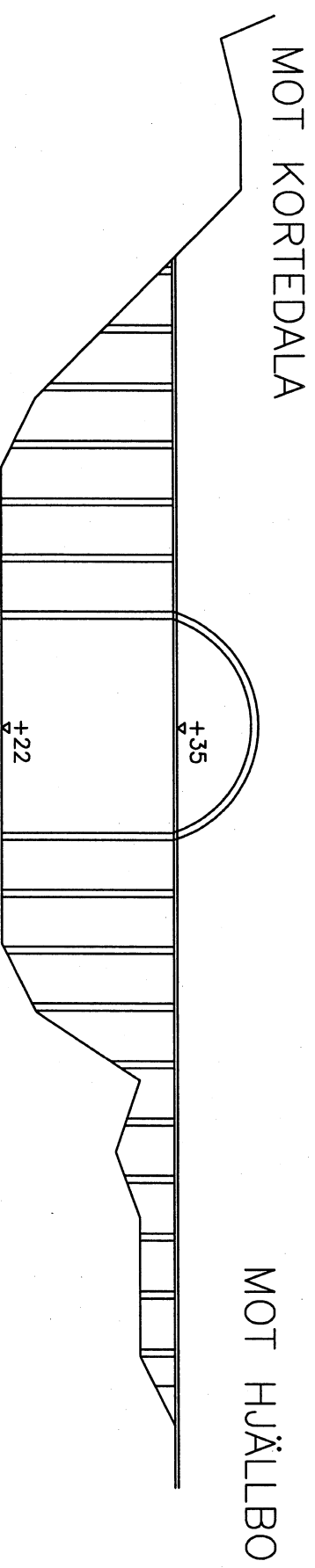
Bilaga 3:3

Utvärdering av Hjällbo - Kortedalalänk

KRESU	Ref.Net Hög	Linje 13	Ref.Net Dag	Linje 13	SUMMA
Passagerare	75,983	75,983	134,103	134,103	
KRESU-tid	66,315	66,212	97,059	96,773	
Dagar ekv. vard		285		285	
Tidsdiff perioden		68,495		81,510	
Trafikantvinst		1,710,000		2,040,000	3,750,000
DRIFT					
Intäkter		830,000		1,050,000	1,880,000
Drift	435,008	443,400	561,382	575,465	
Driftdiff		5,580,000		4,010,000	9,590,000
PROGNOS					
Passagerare	81,692	81,911	143,335	144,012	
Diff. pass. år		150,000		190,000	340,000
PRODUKTION					
Spv vkm	0	0	0	0	
Nspv vkm	7,140	7,756	11,651	12,678	
Lbuss vkm	3,255	3,255	4,935	4,935	
Nbuss vkm	10,881	10,881	13,279	13,279	
"Miljövinst"		300,000		1,060,000	1,360,000
SUMMA					
Nyttor		2,000,000		3,100,000	5,100,000
Intäkter		830,000		1,050,000	1,880,000
Kostnadsökning		5,600,000		4,000,000	9,600,000



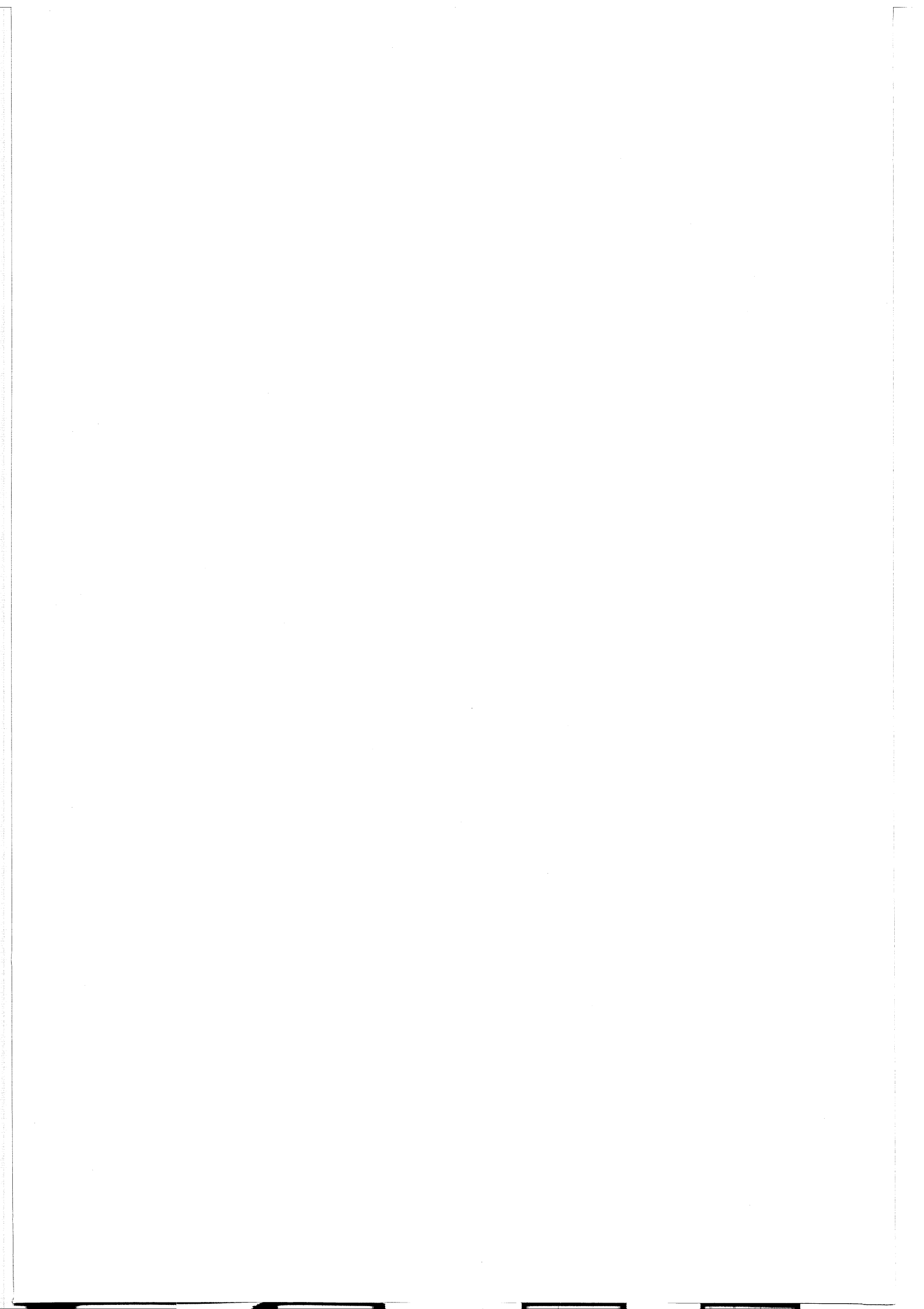
REVISIONS				
ZONE	REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED



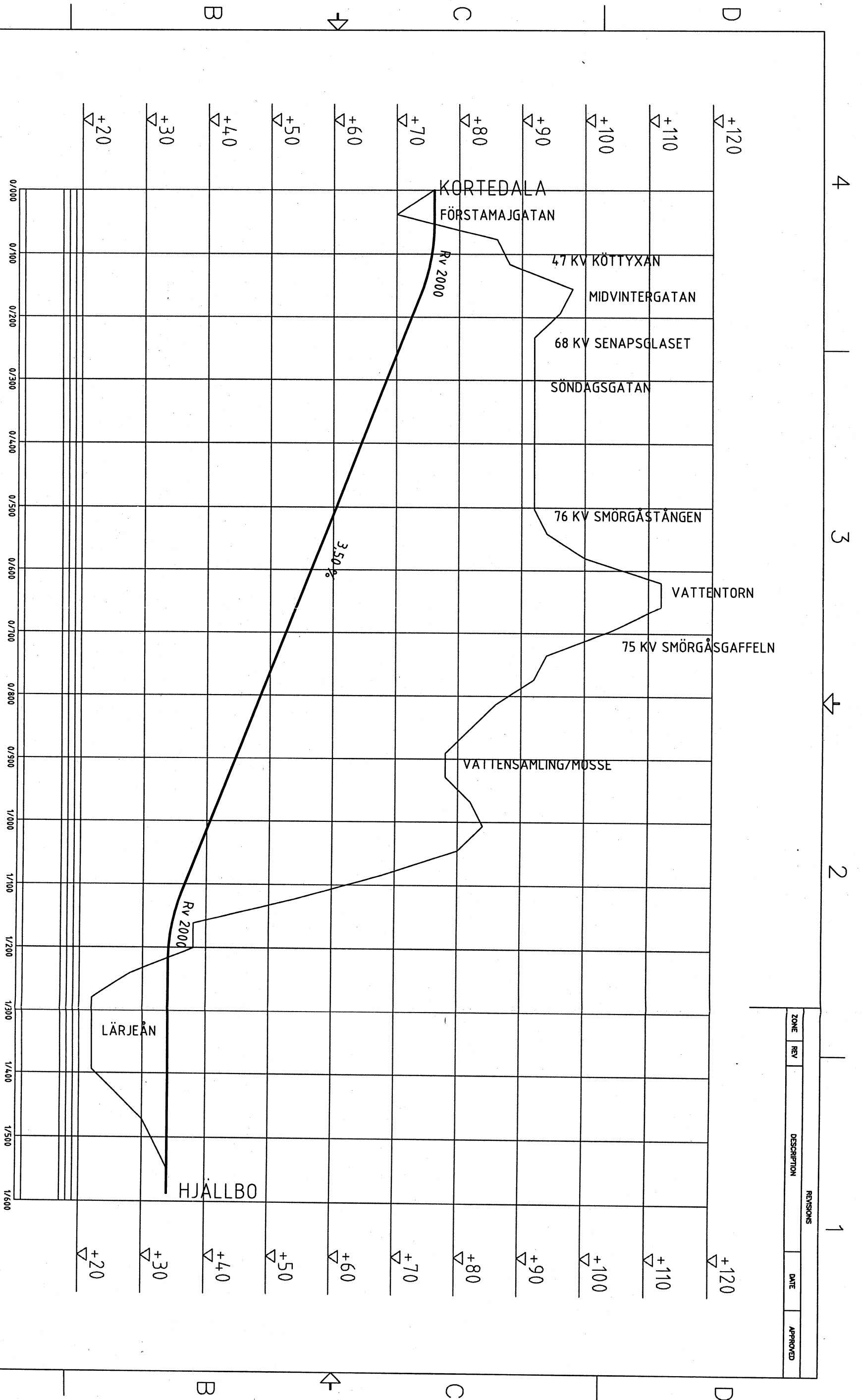
MOT KORTEDALA

MOT HJÄLLBO

CHALMERS VATTEN MILJÖ TRANSPORT		STADSBYGGNADSKONTORET	
MIKAEL SKRABL		SPÄRVÄG MELLAN HJÄLLBO OCH KORTEDALA PROFIL AV BRO	
2000-05-26, Gbg	SIZE	FSCH. NO.	DWG. NO.
	SCALE	1:2000/500	00/99-1003
		SHEET	REV



REVISIONS				
ZONE	REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED



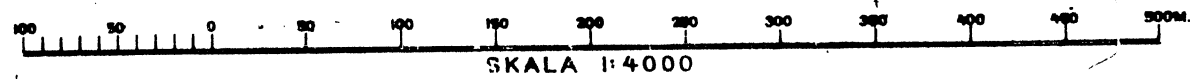
CHALMERS		STADSBYGGNADSKONTORET	
VÄG- OCH TRAFIKPLANERING		SPÄRVÄG MELLAN HJÄLLBO OCH KORTEDALA PROFIL	
MIKAEL SKRAJL, NADA DAWID	990928, GÖTEBORG	SIZE	DWG NO.
		FSCM NO.	00/99-1002
		SCALE	1:6000/600
			SHEET



- Lera
- Isälvsavlagringar
- Berg

Geoteknisk beskrivning

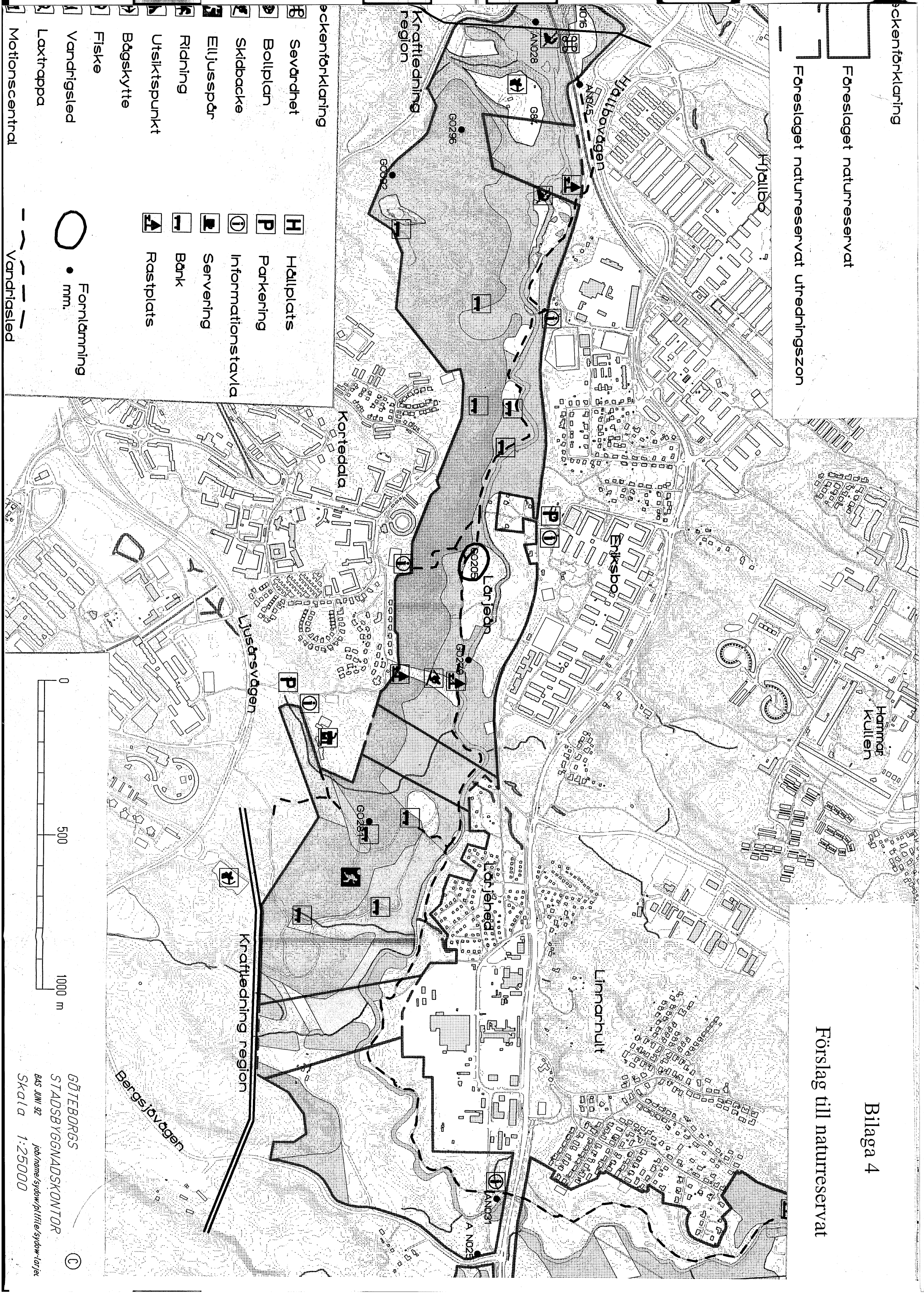
Bilaga 5



öckenförklaring

Förelaget naturreservat

Förelaget naturreservat utredningszon



öckenförklaring

Sevärdehet

Bollplan

Skidbacke

Elljusspår

Ridning

Utsiktspunkt

Bågsytte

Fiske

Vandrigsled

Laxtrappa

Motionscentral

H Hallplats

P Parkering

i Informationstavla

S Servering

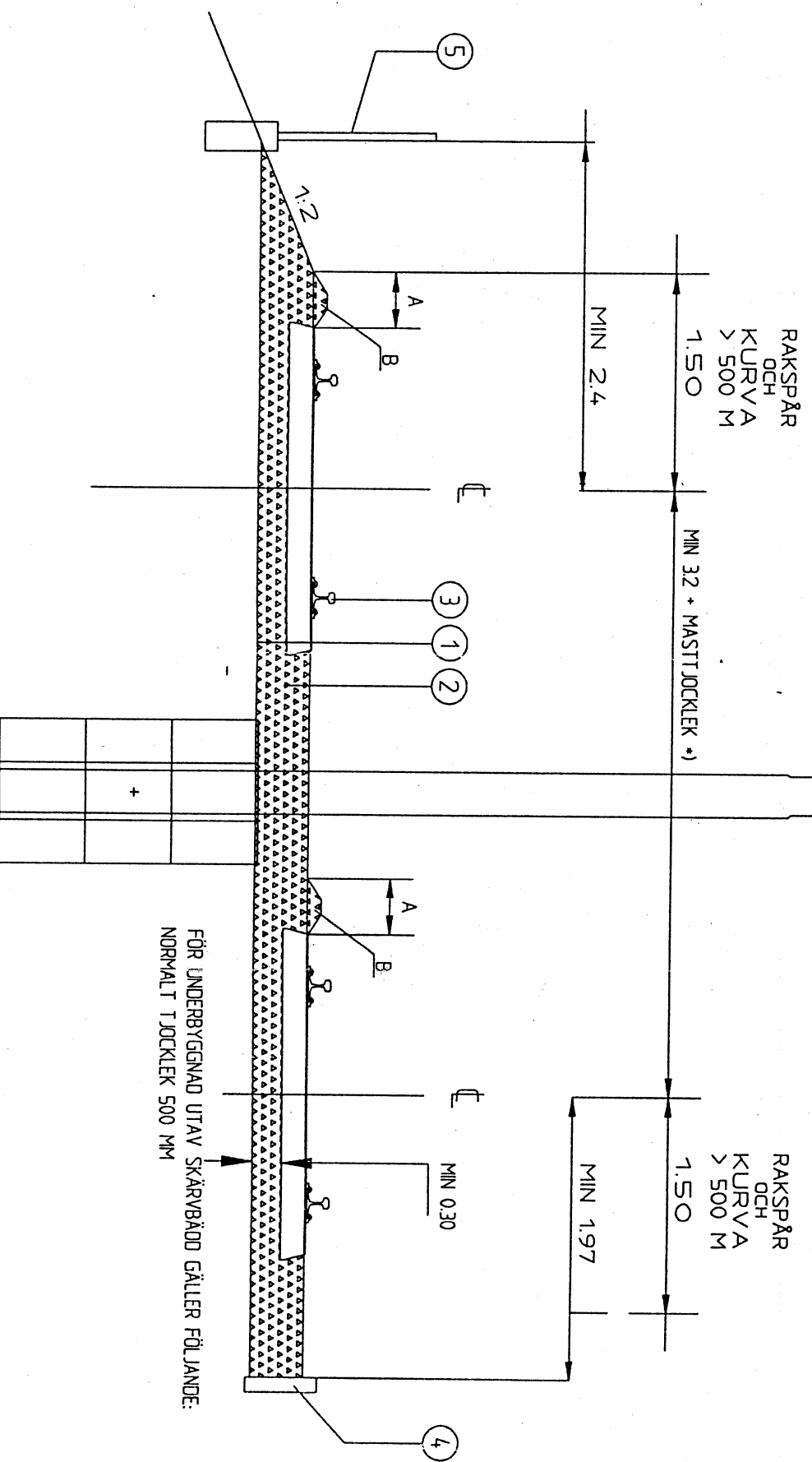
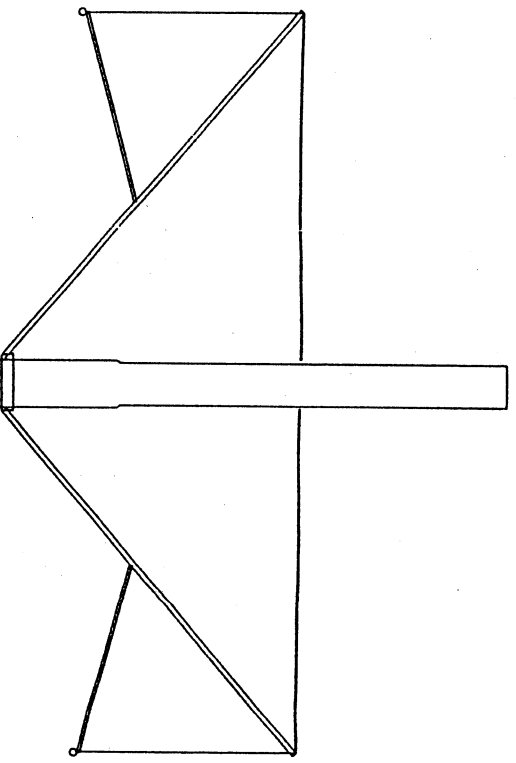
B Bank

R Rastplats

Fornlämning
● mm.

Vandrigsled

0 500 1000 m



FÖR UNDERBYGGNAD UTAV SKÄRVÄDD GÄLLER FÖLJANDE:
NORMALT T JOCKLEK 500 MM

ARBETSBESKRIVNING

ALLMÄNT

FÖR UTFÖRANDE OCH MATERIAL GÄLLER VÄG 94, OM EJ ANNAT ANGES.
BERÄKNANDE UTMÄTNING AV TERRASSSTÄM M H. SE TVÄR- OCH
LÅNGSEKTIONER Å ARBETSRIKNINGAR.

ARBETENA UTFÖRS I FÖLJANDE ÖRDNING:

1 SCHAKT TILL TERRASSSTÄM

URSCHAKTNING GÖRS FÖR STOPPMAKADSVÄNEN TILL CA 300 MM UNDER BIVÄNDE SLIPRES U.K.
SCHAKTARBETENA UTFÖRS FÖRSIKTIGT SÅ ATT TERRASSEN INTE BLIR UPPRUCKAD ELLER STÖRD.
TERRASSEN SKALL HELA TIDEN VARA VALDÄMNINGAD.

2 UTLÄGGNING AV ÖVERBYGGNADSMATERIALEN

STOPPMAKADEN SKALL HA FRAKTION 6/32 MM OCH FÖLJA BÄNVERKETS KÖRNER TB 08.030.
LAGRETS T JOCKLER SKALL VARA 100 MM UNDER SLIPRES U.K.
MÅLADSVÄNEN UTLÄGGES FÖRSIKTIGT MED HJÄLP AV EN LÄTT OCH BREDBANDAD BANDTRAKTOR.
PÅ BRÖAR UTFÖRS PÅCKNING EJ MED VIBERANDE VALT.

3 INSTALLATION AV RÄLER, VÄXLAR M M

MONTERAT SPÄR SKALL LEGGA MAX 50 MM UNDER FÄRDIG HÖJD.
UTLÄGG AV RESTERANDE STOPPMAKADEN UTFÖRS EFTER SPÄRET HAR MONTERATS.
VÄXELER SPÄRLÄSTÄRNING UTFÖRS TILL RÄTT NIVÅ OCH
EVENYUELL KORREKTERING MED STOPPMAKADEN GÖRS.
RÄLER, SLIPRES OCH BEFASTNINGAR SKALL VARA FRÅN HÅKADEN.
BALLASTMAKADEN SKALL LEGGA I NIVÅ MED SLIPRESVÄRKNANT. + 0 - 20 MM.

4 KANTSTEN

NORMALT TYP RV 4 VID FÖRHÖJDT SPÄRRÄCKE

5 SKYDDSRÄCKE

RÄCKET KÄN ÄVEN PLACERAS MELLAN SPÄRRÄCKINGARNA.
TYP AV RÄCKE ENLIGT C 2 PUNKT 8.4.3.

ANVISNINGAR

- Mått i meter där ej annat anges.
- *) Vid kurva görs tillägg enligt ritn. 363/93-3582.
 - A skall vara för räckspär och kurva.
 - R > 500 0.35 m; R < 500 0.50 m.
 - B Vid R < 400 skall ballastskuldran överhöjas med 0.10 m.

SEKTION OCH TEXT	UTGÅVA	REVISOR	REVISOR
1	93-01-5	SEKTION OCH TEXT	UTGÅVA
2	93-01-6	PUNKT A OCH B SVART BALLASTREDOUS	REVISOR
3		Per datum	REVISOR
4		Per omringning	REVISOR
5		Per datum	REVISOR
6		Per datum	REVISOR
7		Per datum	REVISOR
8		Per datum	REVISOR

UPPLÄGGNING FÖR
STANDARDRITNING
SPÄRRÄCKBYGGNAD PÅ L.M.E. VÄNDRÅLL
MED HÅKADEN

TEKNIK
GÖTEBORGS GATU 48
BOX 106
405 21 GÖTEBORG
TEL 0742 20 20

UTARBETAD AV
JAN CARLEHÖJD
PROJEKTANT

UTARBETAD AV
JCSPARB
PROJEKTANT

SKALA
1:10
1:11

REVISOR
363/93-3528 8



CHALMERS VATTEN MILJÖ TRANSPORT		STADSBYGGNADSKONTORET	
NADA DAWID		SPÄRVÄG, MELLAN HJÄLLBO OCH KORTEDALA PLAN	
2000-05-26, Gbg		SIZE FSCM NO.	DWG NO. 00/99-1001
		SCALE 1:4000	REV
			SHEET