



Sammanträde	Barn och utbildningsnämnden
Plats och tid	Sal 1:11 Agneberg Norra, torsdagen den 11 maj 2023 kl. 08:30
Ordförande	Roger Ekeroos
Sekreterare	Pernilla Gustafsson

Föredragningslista

Föredragande

24. **Skoltrafikutredning**
BUN/2023:379

Planeringschef

Ledamot och ersättare som är hindrad att delta i sammanträdet ska meddela detta till sekreteraren.

Tänk på att visa hänsyn vid mötet och använd inte parfym, rakvatten eller andra starkt doftande hygienartiklar.



Handläggare

Planeringschef Anna Kern

Telefon +46522696852

anna.kern@uddevalla.se

Förslag till beslut om inriktning för skolbusstrafiken

Sammanfattning

Uddevalla har upphandlat företaget Optiplan med syfte att göra en översyn av skolbusstrafikens optimering.

Optimeringens mål är att simulera behovet av fordonskapacitet för skolskjutsen i Uddevalla kommun.

Fordonen och dess förare representerar den största kostnaden.

Utöver var elever bor och var skolorna är placerade baseras simuleringarna på ett antal, av Uddevalla kommun beslutade, förutsättningar såsom maximala res- och väntetider, skolornas start- och sluttider och trafiksäkerhetsmodell. Flertalet simuleringar har genomförts under projektets gång och mynnat ut i tre huvudsakliga simuleringar; SIM1 med 20 fordon, SIM2 med 21 fordon och SIM3 med 16 fordon.

Totalt presenteras därmed tre resultat i rapporten. I verksamhetssystemet Optiplan "Elevresor" finns de tre simuleringresultaten komplett representerade och dessutom visualiserade i ruttplaneringen.

Utöver antalet fordon, dess kapacitet och rutter presenterar rapporten även en uppskattad kostnad för samtliga simuleringresultat. Optiplan har använt marknadsmässiga årskostnader för respektive fordonstorlek, enligt erfarenhet och kunskap.

Den uppskattade årskostnaden för de tre olika simuleringresultaten ligger på ca 15,8 mkr, 16,5 mkr och 12,4 mkr. Den totala uppskattade årskostnaden för de upphandlade skolskjutsbussarna före optimeringen är på 18,65 mkr. Genom Optiplans matematiska algoritmer har analysen visat att Uddevalla kommun skulle kunna minska antalet fordon i samtliga simuleringar. Detta är den största anledningen till den stora kostnadsminskningen jämfört med nuläget.

Nämnden skall med detta underlag kunna besluta om vilken eller vilka simulering-/ar som ska användas till slutoptimering. Resultatet kommer att användas till framtida avtal för skolskjutsar.

Beslutsunderlag

Barn och utbildningsförvaltningens tjänsteskrivelse 2023-05-10

Rapport simuleringresultat – Resultat avseende simuleringar av skolskjutsens fordonskapacitet Uddevalla kommun



2023-05-10

BUN/2023:379

Resultat Uddevalla simulering skoltrafik

Förslag till beslut

Barn och utbildningsnämnden beslutar

att Optiplan får i uppdrag att slutoptimera simulering 2 utifrån detta uppdrag:

3.2 Simulering 2 – Ändrade ramtider

Simuleringen är baserad på nuvarande skolskjutsberättigade elever i läsåret 2022/2023. Justering av skolornas ramtider har genomförts utefter rektorernas önskemål.

Ärendebeskrivning

Optimeringsanalyser

Optimeringen omfattas ej av elever i grundsärskola eller växelvisboende. Optimering i Uddevalla kommun kommer att bestå av tre olika simuleringar. Rapporten presenterar resultat för följande tre simuleringar:

3.1 Simulering 1 – Nuvarande förutsättningar

Simuleringen är baserad på skolornas nuvarande ramtider och skolskjutsberättigade elever i läsåret 2022/2023.

3.2 Simulering 2 – Ändrade ramtider

Simuleringen är baserad på nuvarande skolskjutsberättigade elever i läsåret 2022/2023. Justering av skolornas ramtider har genomförts utefter rektorernas önskemål.

3.3 Simulering 3 – Elevunderlag baserat på upptagningsområden

Simuleringen är baserad på skolors nuvarande ramtider. Elevunderlaget är från läsåret 2022/2023 men har korrigerats för årskurs 7–9 och endast skolskjutsberättigade elever som bor inom anvisad skolas upptagningsområde och som uppfyller avståndet eller inte kan ta sig till anvisad skola på ett trafiksäkert inkluderas. Ingen korrigering har skett för årskurs F-6 då skolskjutsberättigade elever endast bor inom anvisad skolas upptagningsområde.

För detaljerna kring dessa simuleringar bifogas Optiplans rapport ”*Rapport simuleringsresultat – Resultat avseende simuleringar av skolskjutsens fordonskapacitet Uddevalla kommun*”.

Omvärldsbevakning

Barn- och Utbildningsförvaltningen har i detta underlag gjort en mindre omvärldsbevakning där skolskjutskostnader och regler jämförts med några andra

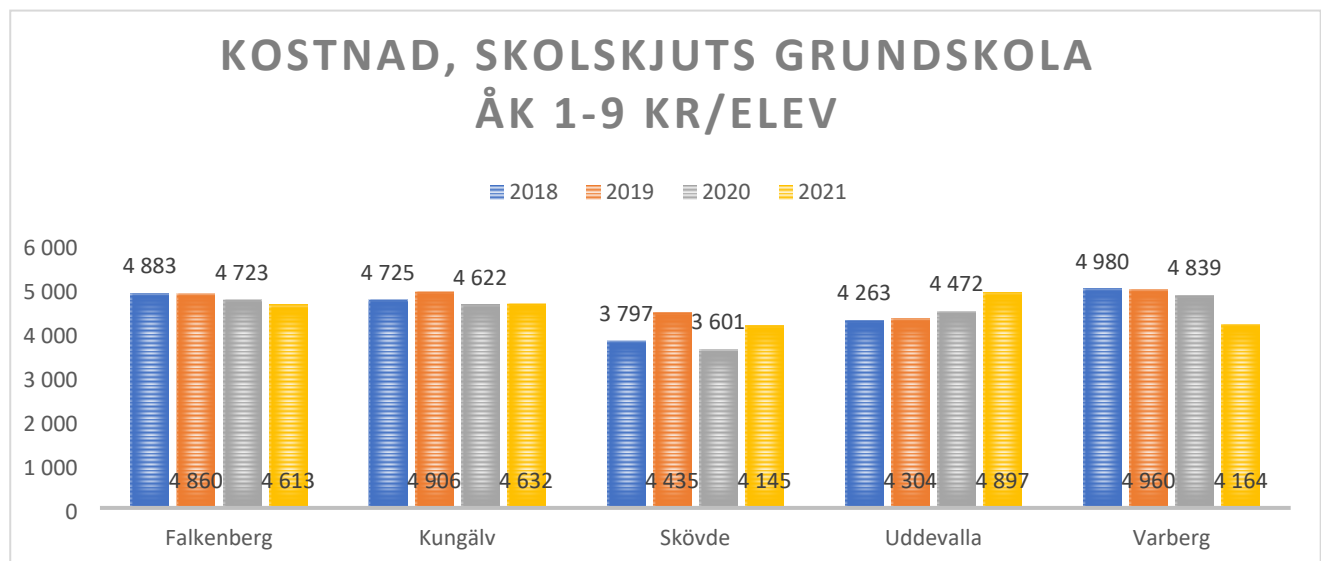
jämförbara kommuner. Siffrorna har hämtats från www.kolada.se och uppgifterna för skolskjutsreglerna finns att läsa på respektive kommuns hemsida.

Jämförelse i kostnader

Skolskjutskostnaderna i Uddevalla visar att Uddevallas kostnader 2021 är mellan 15 och 48 procent högre än andra kommuners.

Dessa siffror får man dock vara något försiktig med då dessa jämförelsetal är under utveckling. Siffrorna tyder dock på att flera kommuner minskat sin kostnad över tid medan kostnaderna i Uddevalla istället har ökat.

Siffrorna i sig säger inte mer än att kostnaderna av någon anledning gått upp eller ned, utan väcker frågeställningar kring vad den lokala politiken i respektive kommun beslutat gällande skolskjutsar. I grafen nedan kan man exempelvis notera att Varberg mellan 2020 och 2021 minskade sina kostnader betydligt per elev, medan den under samma period, ökade markant i Uddevalla. I någon kommun varierade det stort mellan åren både upp och ned. Se grafen nedan:



Källa: www.kolada.se



2023-05-10

BUN/2023:379

		2018	2019	2020	2021
Elever i grundskola åk. 1-9, hemkommun, antal	Falkenberg	4 603	4 680	4 753	4 900
	Kungälv	5 144	5 269	5 331	5 409
	Skövde	5 412	5 476	5 615	5 758
	Uddevalla	5 964	6 102	6 134	6 221
	Varberg	6 701	6 786	6 981	7 029
Kostnad för skolskjuts grundskola åk 1-9, kr/elev	Falkenberg	4 883	4 860	4 723	4 613
	Kungälv	4 725	4 906	4 622	4 632
	Skövde	3 797	4 435	3 601	4 145
	Uddevalla	4 263	4 304	4 472	4 897
	Varberg	4 980	4 960	4 839	4 164

Källa: www.kolada.se

Jämförelse i regler

Skolskjutsreglerna kan också variera mellan kommunerna. Nedan redovisas olika principer. Uddevalla kommuns nuvarande regler redovisas i här sin helhet.

Skolskjutsregler

Uddevalla:

Ansökan skolskjuts

För elev i grundskola som är berättigad skolskjuts enligt skolskjutsreglerna beviljas eleven automatiskt busskort.

Ansökan måste däremot göras vid:

Särskild skolskjuts, dispensansökningar

Ansökan mellan skola och annan adress än folkbokföringsadress

Växelsvis boende

Samtliga elever i förskoleklass

Elever som har fritidshemsplats delar av veckan och som ansöker om skolskjuts övriga dagar

Elev som går på annan skola än den kommunen skulle ha placerat eleven i (gäller endast årskurs F-6)

Elever i offentlig skola har rätt till kostnadsfri skolskjuts mellan en plats i anslutning till hemmet och till den plats där utbildningen bedrivs och tillbaka om sådan skjuts behövs med hänsyn till färdvägens längd, trafikförhållanden, funktionsnedsättning hos eleven eller någon annan särskild omständighet.

Skolskjutsen följer den kommunala skolans läsårstider.



2023-05-10

BUN/2023:379

ANSÖKAN BUSSKORT

Avståndsregler

Avståndet mäts mellan hemmet och skolan via närmaste gång/cykelväg.

2 km för förskoleklass - årskurs 1

3 km för årskurs 2 - 3

4 km för årskurs 4 - 6

5 km för årskurs 7 - 9

Allmänna kommunikationer ska i första hand användas för skolskjuts. Den totala väntetiden för skolskjutsberättigad elev bör inte överstiga 1,5 timme per dag. Busskortet delas ut i skolan vid skolstart.

Växelvis boende

Skolskjuts kan i vissa fall beviljas vid gemensam vårdnad om barnet har ett växelvis boende hos båda vårdnadshavarna. Förutsättningarna är att båda vårdnadshavarna är folkbokförda på de adresser skolskjutsen söks från och att folkbokföringsadresserna finns inom Uddevalla kommun. Vid växelvis boende måste en särskild ansökan göras.

Elever i fritidsverksamhet och pedagogisk omsorg

Elever inom fritidshemsverksamhet och pedagogisk omsorg är inte berättigade till skolskjuts. Skolskjutsberättigad elev som inte har fritidshemsplats eller plats i pedagogisk omsorg alla dagar i veckan och som är berättigad till skolskjuts övriga dagar ska ansöka om busskort. Är eleven inskriven på fritidshem på deltid, måste en särskild ansökan göras.

Ytterligare information och regler läser du i skolskjutsreglerna.

Vid ändrade förhållanden efter att busskort beviljats ska kontakt tas med skolskjutshandläggare.

För elever i förskoleklass upp till årskurs 6 är det i första hand färdvägens längd mellan hemmet och anvisad skola som avgör om eleven erbjuds skolskjuts. För elever i årskurs 7-9 krävs det att avståndet mellan bostaden och skolan är 5 km.

Om du väljer en annan skola

Rätten till skolskjuts gäller inte elever som väljer att gå i en annan skola än den kommunen annars skulle placerat dem i. Men skolskjuts kan ges även i dessa fall om det kan ske utan organisatoriska eller ekonomiska svårigheter. Skolskjutsen omfattar inte resor till eller från fritidsverksamhet.

Ansvar

Skolskjutsen ska utgå från en plats i anslutning till elevens hem. Kommunen avgör var denna plats är belägen. Om eleven missar skolskjutsen har vårdnadshavaren ansvaret för att eleven kommer till skolan på morgonen alternativt kommer hem på eftermiddagen.



2023-05-10

BUN/2023:379

Skolans tillsynsansvar inträder när eleven anländer till skolan på morgonen samt upphör när eleven stiger på skolskjutsen efter skoldagens slut.

Kungälv:

Ingen rätt till skolskjuts om eleven går på annan än anvisad skola

Elevens anvisade skola är den närmaste kommunala skolan som kan erbjuda plats till eleven. Om en elev väljer att gå på en annan än den anvisade skolan har eleven inte rätt till skolskjuts till den valda skolan om det innebär en merkostnad för kommunen jämfört med skolskjuts till den anvisade skolan.

Varberg:

7. Skolskjuts vid val av annan skola

Enligt lagen har en elev inte rätt till skolskjuts om eleven väljer att gå i en annan grundskola, kommunal eller enskilt driven, än den som kommunen annars skulle ha placerat eleven i (anvisad skola). Skolskjuts i dessa fall kan dock beviljas om det kan ske utan organisatoriska och ekonomiska svårigheter. Elever som, under årskurs nio, flyttar utanför tidigare anvisad skolas upptagningsområde (inom Varbergs kommun) kan ha rätt till skolskjuts med linjetrafik hela grundskolan. Detta förutsatt att något av övriga villkor för skolskjuts är uppfyllda, t.ex. avståndskrav eller trafikförhållanden.

Lidköping:

Val av annan skola/byte av bostadsadress

Kommunen har ingen skyldighet att ordna eller bekosta skjuts till någon annan skola än anvisad skola utifrån upptagningsområdet.

Om eleven väljer en annan grundskola inom hemkommunen, än den som kommunen skulle placerat dem i finns ingen rätt till skolskjuts. Ansvar för att eleven kommer till och från skolan övergår till vårdnadshavare.

Skolskjuts till annan skola än den eleven tillhör kan bli aktuellt om det kan ske utan ekonomiska eller organisatoriska svårigheter för kommunen.

Med ekonomisk svårighet avses att skolskjuts kan ske till den valda skolan utan merkostnad för kommunen i jämförelse med vad skolskjuts skulle ha kostat till den skolan eleven placerats i utifrån kommunens upptagningsområden för skolskjuts. Med organisatoriska svårigheter avses extra anordnande av skjuts som annars inte hade behövts eller som kräver extra fordon på grund av platsbrist i befintliga upphandlade skolbussar.

Optiplans uppdrag

Optiplan har fått i uppdrag att genomföra optimering av ordinarie skolskjutskapacitet på upphandlad skolbuss i Uddevalla kommun. Optimeringen kräver ett exakt underlag för att kunna ge mätbara och realistiska resultat.



2023-05-10

BUN/2023:379

I projektet behöver därför varje enskild elev tilldelas ett färdmedel (skolbuss eller linjetrafik) som är anpassat utefter kommunens skolskjutsreglemente. Därefter anpassas fordonskapaciteten utefter optimerade rutter.

Under hösten genomfördes en förstudie och därefter fastställdes vilka elever som ska inkluderas i simuleringarna. Kommunen har 11 kommunala grundskolor som trafikeras av skolbuss. Samtliga elever på dessa skolor som är behöriga för skolskjuts har tilldelats färdmedlet skolbuss och är därmed inkluderade i simuleringarna.

Gällande gymnasiet inkluderas endast elever som inte har passande kollektivtrafik inom 6 kilometer från hemmet.

Rapport simuleringsresultat Uddevalla kommun – och dess bedömda konsekvenser

Optiplans samtliga simuleringar syftar till att minska skolskjutskostnaderna för Uddevalla kommun. Simuleringarna 1, 2 och 3 ger olika grader av besparingar, men de är också utformade så att servicen för medborgaren speglar kostnadsläget.

Optimeringen omfattas ej av elever i grundsärskola eller växelvisboende. Optimering i Uddevalla kommun kommer att bestå av tre olika simuleringar. Rapporten presenterar resultat för följande tre simuleringar:

3.1 Simulering 1 – Nuvarande förutsättningar

Simuleringen är baserad på skolornas nuvarande ramtider och skolskjutsberättigade elever i läsåret 2022/2023.

- Vid denna simulering tas inte hänsyn till rektorers önskade förändrade ramtider, utan är ett resultat av Optiplans utredda möjligheter att optimera de rutter som finns idag. Förvaltningen anser att denna simulering inte bör utgöra grund för vidare utredning då rektorer uttryckt att det vid vissa enheter idag är svårt att få skoldagen att bli helt korrekt för de elever som måste ”hinna med bussen”.

3.2 Simulering 2 – Ändrade ramtider

Simuleringen är baserad på nuvarande skolskjutsberättigade elever i läsåret 2022/2023. Justering av skolornas ramtider har genomförts utefter rektoreernas önskemål.

- Denna simulering utgår från de regler som gäller Uddevallas elever idag, men med tillägget att rektoreernas önskade justeringar av ramtider tas med. Genom denna simulering ser förvaltningen att Uddevalla Barn- och Utbildningsnämnd både skulle kunna utreda vidare hur skolskjutsarna skall organiseras och optimeras utan att ge avkall på de regler som gäller idag och bättre tillgodose skolornas behov av att justera ramtider så att de passar verksamheten.

3.3 Simulering 3 – Elevunderlag baserat på upptagningsområden



2023-05-10

BUN/2023:379

Simuleringen är baserad på skolors nuvarande ramtider. Elevunderlaget är från läsåret 2022/2023 men har korrigerats för årskurs 7–9 och endast skolskjutsberättigade elever som bor inom anvisad skolas upptagningsområde och som uppfyller avståndet eller inte kan ta sig till anvisad skola på ett trafiksäkert inkluderas. Ingen korrigerig har skett för årskurs F-6 då skolskjutsberättigade elever endast bor inom anvisad skolas upptagningsområde.

- Denna simulering är den som visar på största möjliga ekonomiska besparing, men den innebär också en inskränkning i de skolskjutsregler som Uddevalla Barn- och Utbildning har idag. Genom denna simulering tas inte hänsyn till rektorernas önskade justeringar av ramtider, och för elevernas del innebär det att man inte längre kan välja högstadieskola på samma villkor som tidigare.

Staffan Lindroos
Förvaltningschef

Anna Kern
Planeringschef

Beslutet och underlaget ska skickas till

Rapport simulerings- resultat

Resultat avseende simuleringar av skolskjutsens
fordonskapacitet i Uddevalla kommun



Optiplan

Dokumentation och revisionshistorik

Status: Komplettering
Version: 1.5
Utfärdare: Fanny Rapp, Optiplan
Kvalitetsgodkänd av: Alexander Åhed, Optiplan
Distribution: Anna Kern, Uddevalla kommun
Arkivering/Filnamn: Optimering- Resultat av simuleringar

Versionshistorik

Version	Datum	Beskrivning	Utfärdare
1.0	2023-03-06	Skapa dokumentet	Fanny Rapp
1.1	2023-03-07	Komplettering	Fanny Rapp
1.2	2023-03-08	Komplettering	Fanny Rapp
1.3	2023-03-09	Komplettering	Fanny Rapp
1.4	2023-03-09	Kvalitetsgodkänd	Alexander Åhed
1.5	2023-03-09	Till kund	Anna Kern

Dokumentspecifikation

Detta dokument omfattar rapport över resultat från genomförda simuleringar av fordonskapaciteten för skolskjuts i Uddevalla kommun. Rapporten ska godkännas av Uddevalla kommun för att uppdraget ska anses vara levererat.

Sammanfattning

Optimeringens mål är att simulera behovet av fordonskapacitet för skolskjutsen i Uddevalla kommun. Fordonen och dess förare representerar den största kostnaden. Utöver var elever bor och var skolorna är placerade baseras simuleringarna på ett antal, av Uddevalla kommun beslutade, förutsättningar såsom maximala res- och väntetider, skolornas start- och sluttider och trafiksäkerhetsmodell.

Flertalet simuleringar har genomförts under projektets gång och mynnat ut i tre huvudsakliga simuleringar; SIM1 med 20 fordon, SIM2 med 21 fordon och SIM3 med 16 fordon. Totalt presenteras därmed tre resultat i rapporten. I verksamhetssystemet Optiplan Elevresor finns de tre simuleringsresultaten komplett representerade och dessutom visualiserade i ruttplaneringen.

Utöver antalet fordon, dess kapacitet och rutter presenterar rapporten även en uppskattad kostnad för samtliga simuleringsresultat. Vi har använt använd marknadsmässiga årskostnader för respektive fordonstorlek, enligt vår erfarenhet och kunskap. Den uppskattade årskostnaden för de tre olika simuleringsresultaten ligger på ca 15,8 mkr, 16,5 mkr och 12,4 mkr. Den totala uppskattade årskostnaden för de upphandlade skolskjutsbussarna före optimeringen är på 18,65 mkr. Genom våra matematiska algoritmer har vi kunnat minska antalet fordon i samtliga simuleringar, detta är den största anledningen till den stora kostnadsminskningen jämfört med nuläget.

Kommunen beslutar om vilken eller vilka simulering-/ar som ska användas till slutoptimering. Resultatet kommer att användas till framtida avtal för skolbussar.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
1 Bakgrund.....	6
2 Rapportens syfte och mål	6
3 Uppdraget.....	6
3.1 Simulering 1 – Nuvarande förutsättningar	7
3.2 Simulering 2 – Ändrade ramtider	7
3.3 Simulering 3 – Elevunderlag baserat på upptagningsområden	7
3.4 Fordon och kostnader	7
3.5 Uppskattad årskostnad per fordonstyp	7
4 Resultat av simuleringarna	8
4.1 Resursnyttjandegrad	8
4.2 Simuleringsresultat 1.....	9
4.3 Resursnyttjandegrad för simuleringsresultat 1	9
4.4 Simuleringsresultat 2.....	10
4.5 Resursnyttjandegrad för simuleringsresultat 2	10
4.6 Simuleringsresultat 3.....	11
4.7 Resursnyttjandegrad för simuleringsresultat 3	12
5 Jämförelse av simuleringsresultaten.....	13
5.1 Jämförelser med hänsyn till kostnad	13
5.2 Analys med hänsyn till planering	14
6 Jämförelser med nuvarande skolskjuts.....	15
7 Planering framåt.....	17

Figurförteckningar

Figur 1 Maxsittplats utnyttjandegrad.....	8
Figur 2 Total resursutnyttjandegrad.....	8
Figur 3 Process för projektet	17

Tabellförteckning

Tabell 4 Fordonsstorlekar som har använts i simuleringarna.....	7
Tabell 3 Uppskattad årskostnad för respektive fordonstyp.....	8
Tabell 6 Sammanställning av simuleringsresultat 1	9
Tabell 7 Maxsittplats utnyttjande och total resursutnyttjandegraden för varje rutt i simuleringsresultat 1	10
Tabell 8 Sammanställning av simuleringsresultat 2	10
Tabell 9 Maxsittplats utnyttjande och total resursutnyttjandegraden för varje rutt i simuleringsresultat 2	11
Tabell 10 Sammanställning av simuleringsresultat 3.....	11
Tabell 11 Maxsittplats utnyttjande och total resursutnyttjandegraden för varje rutt i simuleringsresultat 3	12
Tabell 12 Jämförelser av kostnader i simuleringsresultaten SIM1, SIM2 och SIM3	13
Tabell 13 Jämförelser av kostnader mellan nuvarande skolskjuts och simuleringsresultat	16
Tabell 14 Differens och minskning i procent mellan nuvarande kostnad för upphandlad skolskjuts och simuleringsresultaten	16

1 Bakgrund

Uddevalla kommun behöver utreda behovet och förutsättningarna för skolskjutstrafiken. Skolskjuts med skolbuss och linjetrafik hanteras i dagsläget av Västtrafik. Kommunens avtal med Västtrafik går ut den 1 juli 2024. En ny entreprenör ska vara på plats i juni 2024 för att ta över skolskjutsuppdraget med upphandlad skolbuss.

Kommunens behov är att få mätbara och jämförbara resultat för att kunna ta ställning till hur skolskjutsen ska planeras inför kommande avtal.

2 Rapportens syfte och mål

Syftet med rapporten är att redovisa resultatet av simuleringar av fordonskapacitet för upphandlad skolskjuts i Uddevalla kommun.

Målet är att innehållet i rapporten skall vara komplett, kvalitetssäkrat och godkänt av Uddevalla kommun och Optiplan AB.

3 Uppdraget

Optimering är en matematisk vetenskap, det innebär att målfunktionen och bivillkoren måste vara "exakta". Med hjälp av optimeringsläran tar man fram en matematisk modell som avspeglar problemet i verkligheten för att sedan utveckla en algoritm som löser modellen. Genom att använda optimeringsläran kan man garantera kvaliteten på verksamheten genom framtagning av en matematisk verifierad lösning som uppfyller angivna villkor exakt.

Optiplan har fått i uppdrag att genomföra optimering av ordinarie skolskjutskapacitet på upphandlad skolbuss i Uddevalla kommun. Optimeringen kräver ett exakt underlag för att kunna ge mätbara och realistiska resultat. I projektet behöver därför varje enskild elev tilldelas ett färdmedel (skolbuss eller linjetrafik) som är anpassat utefter kommunens skolskjutsreglemente. Därefter anpassas fordonskapaciteten utefter optimerade rutter.

Under hösten genomfördes en förstudie och därefter fastställdes vilka elever som ska inkluderas i simuleringarna. Kommunen har 11 kommunala grundskolor som trafikerats av skolbuss. Samtliga elever på dessa skolor som är behöriga för skolskjuts har tilldelats färdmedlet skolbuss och är därmed inkluderade i simuleringarna. Gällande gymnasiet inkluderades endast elever som inte har passande kollektivtrafik inom 6 kilometer från hemmet.

Optimeringen omfattas ej av elever i grundsärskola eller växelvisboende.

Optimering i Uddevalla kommun kommer att bestå av tre olika simuleringar. Rapporten presenterar resultat för följande tre simuleringar:

3.1 Simulering 1 – Nuvarande förutsättningar

Simuleringen är baserad på skolornas nuvarande ramtider och skolskjutsberättigade elever i läsåret 2022/2023.

3.2 Simulering 2 – Ändrade ramtider

Simuleringen är baserad på nuvarande skolskjutsberättigade elever i läsåret 2022/2023. Justering av skolornas ramtider har genomförts utefter rektorernas önskemål.

3.3 Simulering 3 – Elevunderlag baserat på upptagningsområden

Simuleringen är baserad på skolors nuvarande ramtider. Elevunderlaget är från läsåret 2022/2023 men har korrigerats för årskurs 7–9 och endast skolskjutsberättigade elever som bor inom anvisad skolas upptagningsområde och som uppfyller avståndet eller inte kan ta sig till anvisad skola på ett trafiksäkert inkluderas. Ingen korrigerig har skett för årskurs F-6 då skolskjutsberättigade elever endast bor inom anvisad skolas upptagningsområde.

3.4 Fordon och kostnader

Simuleringarna har genomförts genom nedanstående uppsättning av fordonspark:

Fordonsstorlek	
Fordonstyp	Tillgängliga
50 platser	obegränsat
40 platser	obegränsat
30 platser	obegränsat
22 platser	obegränsat

Tabell 1 Fordonsstorlekar som har använts i simuleringarna

Som jämförelsetal mellan de olika resultaten har vi använt fast årspris. Det innebär en uppskattad årskostnad för respektive fordonstyp inkl. kilometerersättning, förarkostnader, fordonskostnad etcetera.

3.5 Uppskattad årskostnad per fordonstyp

Prismodellen kommer att användas för "före-och-efter-Simuleringar-analyser".

Godkännande av modellen; Uddevalla kommun

Ansvar för 'före-och-efter-Simuleringar-analyser'; Optiplan AB

Årskostnad per fordonstyp		
Fordonstyp	Antal säten	Årskostnad
Buss stor	47–50	850 000 SEK
Buss mellan	29–41	760 000 SEK
Buss liten	19–22	720 000 SEK

Tabell 2 Uppskattad årskostnad för respektive fordonstyp

4 Resultat av simuleringarna

Detta kapitel beskriver de erhållna resultaten för respektive simulering.

De tre resultaten; SIM1, SIM2 och SIM3, finns inlagda i Optiplan Elevresor med fullständig information gällande elever och dess skolskjutsberättigande och färdstätt, fordon, rutten och tidtabeller med mera. För att få en bra överblick av resultatet visuellt se ruttplaneraren i Optiplan Elevresor. Uddevalla kommun har tillgång till resultatet och all dess data i Optiplan Elevresor i samband med optimeringsprojektet.

4.1 Resursnyttjandegrad

Vi definierar två typer av resursutnyttjanden för varje rutt enligt nedan:

$$\text{Maxsittplats Utnyttjandegrad} = \frac{\text{Max utnyttjad fordonskapacitet}}{\text{fordonskapacitet}}$$

Figur 1 Maxsittplats utnyttjandegrad

Varje fordon har ett antal begränsade sittplatser och i optimeringsmodellen finns ett strikt villkor som uttrycker just begränsning på kapacitet på varje fordon. En lösning som inte satisfierar villkoren betraktas som icke tillåten och förkastas. Värdet på "Maxsittplats Utnyttjandegrad" kan vara högst 100% vilken betyder att i rutten har fordonets kapacitet utnyttjats till 100% och att alla sittplatser varit upptagna.

Ett annat mått som hjälper oss att få en uppfattning av rutten struktur är "Total resursutnyttjandegraden" som definieras enligt nedan:

$$\text{Total Resursutnyttjandegrad} = \frac{\text{Total antal transporterade elever}}{\text{fordonskapacitet}}$$

Figur 2 Total resursutnyttjandegrad

Ett värde högre än 100% på Total Resursutnyttjandegrad talar om att fler elever är transporterade än fordonets kapacitet längs rutten. Detta i sin tur talar om att elever är lämnade vid sina skolor och nya elever har hämtats från sina hållplatser och lämnats vid sina skolor. Generellt gäller det för sådana rutten där antalet besökta skolor är fler än bara en.

4.2 Simuleringsresultat 1

Nedan redovisas erhållna lösningar med alla fordon tillgängliga.

Simuleringsresultat 1	
Antalet fordon	Uppskattad årskostnad
Totalt: 20 st	Totalt: 15 800 000 kr
50 platser: 8 st	50 platser: 6 800 000 kr
40 platser: 7 st	40 platser: 5 320 000 kr
30 platser: 2 st	30 platser: 1 520 000 kr
22 platser: 3 st	22 platser: 2 160 000 kr

Tabell 3 Sammanställning av simuleringsresultat 1

Simuleringsresultat 1 använder sig av 20 fordon, för 1478 elever, med en total kostnad på 15 800 000 kronor.

Detaljerad information om resultatet för Simuleringsresultat 1 visas i separat rapport "Simuleringsresultat Uddevalla kommun".

4.3 Resursnyttjandegrad för simuleringsresultat 1

Maxsittplats utnyttjandegrad och total resursnyttjandegrad			
Ruttnummer	Fordonstyp (sittplatser)	Maxsittplats utnyttjandegrad	Total resursnyttjandegrad
1	40	100%	140%
2	50	100%	146%
3	22	86%	86%
4	30	97%	217%
5	50	100%	228%
6	22	100%	182%
7	40	100%	212%
8	40	98%	193%
9	50	98%	150%
10	50	96%	132%
11	22	91%	182%
12	50	98%	170%
13	40	100%	235%
14	30	100%	100%
15	50	100%	198%

16	50	96%	226%
17	50	100%	222%
18	40	100%	193%
19	40	100%	208%
20	40	100%	190%

Tabell 4 Maxsittplats utnyttjande och total resursutnyttjandegraden för varje rutt i simuleringsresultat 1

I kolumnen "Maxsittplats utnyttjandegrad" kan vi se att fordonens sittplatser utnyttjas fullt ut i 12 av 20 fordon.

4.4 Simuleringsresultat 2

Nedan redovisas erhållna lösningar med alla fordon tillgängliga.

Simuleringsresultat 2	
Antalet fordon	Uppskattad årskostnad
Totalt: 21 st	Totalt: 16 460 000kr
50 platser: 6 st	50 platser: 5 100 000 kr
40 platser: 9 st	40 platser: 6 840 000 kr
30 platser: 5 st	30 platser: 3 800 000 kr
22 platser: 1 st	22 platser: 720 000 kr

Tabell 5 Sammanställning av simuleringsresultat 2

Simuleringsresultat 2 använder sig av 21 fordon, för 1478 elever, med en total kostnad på 16 460 000 kronor.

Detaljerad information om resultatet för Simuleringsresultat 2 visas i separat rapport "Simuleringsresultat Uddevalla kommun".

4.5 Resursutnyttjandegrad för simuleringsresultat 2

Maxsittplats utnyttjandegrad och total resursutnyttjandegrad		
Ruttnummer	Maxsittplats utnyttjandegrad	Total resursutnyttjandegrad
1	98%	190%
2	100%	120%
3	98%	127%
4	90%	157%
5	96%	152%
6	100%	190%
7	100%	196%

8	100%	183%
9	100%	172%
10	100%	148%
11	95%	153%
12	100%	180%
13	93%	150%
14	100%	185%
15	100%	186%
16	100%	117%
17	100%	168%
18	95%	268%
19	93%	223%
20	97%	143%
21	98%	168%

Tabell 6 Maxsittplats utnyttjande och total resursutnyttjandegraden för varje rutt i simuleringsresultat 2

I kolumnen "Maxsittplats utnyttjandegrad" kan vi se att fordonens sittplatser utnyttjas fullt ut på 11 av 21 fordon.

4.6 Simuleringsresultat 3

Nedan redovisas erhållna lösningar med alla fordon tillgängliga.

Simuleringsresultat 3	
Antalet fordon	Uppskattad årskostnad
Totalt: 16 st	Totalt: 12 390 000 kr
50 platser: 3 st	50 platser: 2 550 000 kr
40 platser: 8 st	40 platser: 6 080 000 kr
30 platser: 4 st	30 platser: 3 040 000 kr
22 platser: 1 st	22 platser: 720 000 kr

Tabell 7 Sammanställning av simuleringsresultat 3

Simuleringsresultat 3 använder sig av 16 fordon, för 1266 elever, med en total kostnad på 12 390 000 kronor.

Detaljerad information om resultatet för Simuleringsresultat 3 visas i separat rapport "Simuleringsresultat Uddevalla kommun".

4.7 Resursnyttjandegrad för simuleringsresultat 3

Maxsittplats utnyttjandegrad och total resursnyttjandegrad		
Ruttnummer	Maxsittplats utnyttjandegrad	Total resursnyttjandegrad
1	100%	268%
2	100%	216%
3	100%	186%
4	93%	170%
5	100%	200%
6	93%	167%
7	98%	242%
8	100%	235%
9	100%	177%
10	100%	200%
11	100%	205%
12	97%	203%
13	100%	245%
14	86%	173%
15	98%	206%
16	96%	186%

Tabell 8 Maxsittplats utnyttjande och total resursutnyttjandegraden för varje rutt i simuleringsresultat 3

I kolumnen "Maxsittplats utnyttjandegrad" kan vi se att fordonens sittplatser utnyttjas fullt ut i 9 av 16 fordon.

5 Jämförelse av simuleringsresultaten

I detta kapitel redovisas en jämförelse mellan simuleringsresultaten, se nedan.

5.1 Jämförelser med hänsyn till kostnad

För att kunna jämföra lösningarna görs först en uppskattad kostnadsberäkning för att ta reda på hur mycket varje lösning skulle kosta Uddevalla kommun per år.

Jämförelser av kostnad mellan de olika simuleringsresultat			
Simuleringsresultat	Antal fordon	Total årskostnad	Årskostnad/elev
	Totalt: 20 st		
SIM1	50 platser: 8 st 40 platser: 7 st 30 platser: 2 st 22 platser: 3 st	15 800 000 kr	10 690 kr
	Totalt: 21 st		
SIM2	50 platser: 6 st 40 platser: 9 st 30 platser: 5 st 22 platser: 1 st	16 460 000 kr	11 137 kr
	Totalt: 16 st		
SIM3	50 platser: 3 st 40 platser: 8 st 30 platser: 4 st 22 platser: 1 st	12 390 000 kr	9 787 kr

Tabell 9 Jämförelser av kostnader i simuleringsresultaten SIM1, SIM2 och SIM3

5.2 Analys med hänsyn till planering

Optimering är en matematisk vetenskap som tar fram den bästa lösning utefter angivna villkor. Med villkor menas:

- *Maximal väntetid*
- *Maximal restid*
- *Marginaltid, tidsfönster från att bussen anländer till skolan till att skolan börjar*
- *Antal sittplatser på fordonet*

Det innebär att om den bästa lösningen är att eleverna får 45 minuters väntetid, vilket är angivet som godkänd maximal väntetid i skolskjutsreglementet, så kommer optimeringen att välja den lösningen. Detta kan upplevas som en försämrad lösning för kommuninvånarna jämfört med nuvarande skolskjutsplanering. Det är därför mycket viktigt att kommunen sätter upp en kommunikationsplan för hur invånarna ska bli informerade om förändringar i skolskjutsen.

Samtliga elever som finns med i elevunderlaget garanteras en sittplats. Algoritmen tillåter inte överbokade bussar. I praktiken innebär det att exempelvis en rutt med 23 elever måste köras med ett 30 sittplatsers fordon. Kommunen måste ta ställning till om man ska följa optimeringens förslag att använda en större buss och låta sittplatser vara tomma. Fördelen med detta alternativ är att man får en mer flexibel skolskjuts vilket är lämpligt för en kommun i tillväxt. Alternativet är att man använder sig av ett mindre fordon med 22 sittplatser och låter fordonet vara överbokat med en sittplats, det blir ett mer kostnadseffektivt alternativ men minskad flexibilitet.

Det är viktigt att kommunen tar med i sin tidsplan att testköra optimerade rutter. Optimering är en teoretisk lösning som behöver verifieras med praktiken. Exempelvis kan optimeringen inte ta hänsyn till vilka vändpunkter fordonet kan använda. Vår rekommendation är att genomföra testkörning innan upphandling för att säkerställa att kilometerantalet stämmer.

SIM1 är baserat på nuvarande förutsättningar och är det resultat som är mest jämförbart med nuvarande avtal. Utifrån samma villkor som används i nuvarande planering blev resultatet en minskning på tre fordon.

SIM2 är den dyraste lösningen och skillnaden i denna simulering är skolornas ramtider. Rektorena har gett önskemål om vilka ramtider skolbussarna ska anpassas utefter. Bokenäs skola och Hogstorps skolan var de skolor med störst förändringar i morgontiden. Dessa skolor önskar börja kl. 08.00 i stället för 08.25. De flesta skolor som trafikerar av skolbuss i kommunen börjar klockan 08.00 och därför försvåras möjligheten att använda samma fordon som trafikerar andra skolor. Konsekvensen är att planeringen kräver ett fordon extra jämfört med SIM1.

SIM3 utgår från ett elevunderlag med färre elever än i SIM1 och SIM2. Endast skolskjutsberättigade elever som bor inom anvisad skolas upptagningsområde och som uppfyller avståndet eller inte kan ta sig till anvisad skola på ett trafiksäkert sätt är inkluderade. Resultatet innebär en minskning på 4 fordon jämfört med SIM1 och 5 fordon jämfört med SIM2. Elevunderlaget är 212 färre elever jämfört med simulering 1 och 2 vilket är en av faktorerna som bidragit till det goda resultatet. Jämför vi årskostnaden per elev ser vi att även den är lägre än i de två andra simuleringarna. I och med att elevunderlaget är baserat på upptagningsområden kan simuleringen ta fram tydliga skolbussflöden som bidrar till kostnadseffektivisering.

6 Jämförelser med nuvarande skolskjuts

Kommunens årskostnad för särskilda skjutsar, ordinarie skolskjuts samt resor för gymnasiet i form av taxi, skolbuss och busskort är 40,8 miljoner kronor under år 2021.

Det är svårt att jämföra kostnaderna i de olika simuleringsresultaten med nuvarande kostnad för skolbussar. Dels för att det saknas exakta uppgifter på elevantal som utnyttjar skolskjuts med skolbuss, dels att det saknas exakta prisuppgifter på avtalet för skolbussar.

Vi använder samma prismodell (fast årspris) för simuleringar och för att uppskatta kostnaden för nuvarande upphandlade skolbussar.

I nedanstående tabell presenteras uppskattad årskostnad för nuvarande skolskjutslösning i jämförelse med simuleringsresultaten.

Jämförelser av kostnader			
Förklaring	Antal elever	Antalet fordon	Uppskattad årskostnad
SIM1	1478 st	Totalt: 20 st	Total årskostnad: 15 800 000 kr
		50 platser: 8 st 40 platser: 7 st 30 platser: 2 st 22 platser: 3 st	Årskostnad/elev: 10 690 kr
SIM2	1478 st	Totalt: 21 st	Total årskostnad: 16 460 000 kr
		50 platser: 6 st 40 platser: 9 st 30 platser: 5 st 22 platser: 1 st	Årskostnad/elev: 11 137 kr
SIM3	1266 st	Totalt: 16 st	Total årskostnad: 12 390 000 kr
		50 platser: 3 st 40 platser: 8 st 30 platser: 4 st 22 platser: 1 st	Årskostnad/elev: 9 787 kr

Nuvarande skolskjuts Läsår 2021/2022	-	Totalt: 23 st 47–50 platser: 13 st 29–41 platser: 10 st	Total årskostnad: 18 650 000 kr Årskostnad/elev: -
-----------------------------------------	---	----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Tabell 10 Jämförelser av kostnader mellan nuvarande skolskjuts och simuleringsresultat

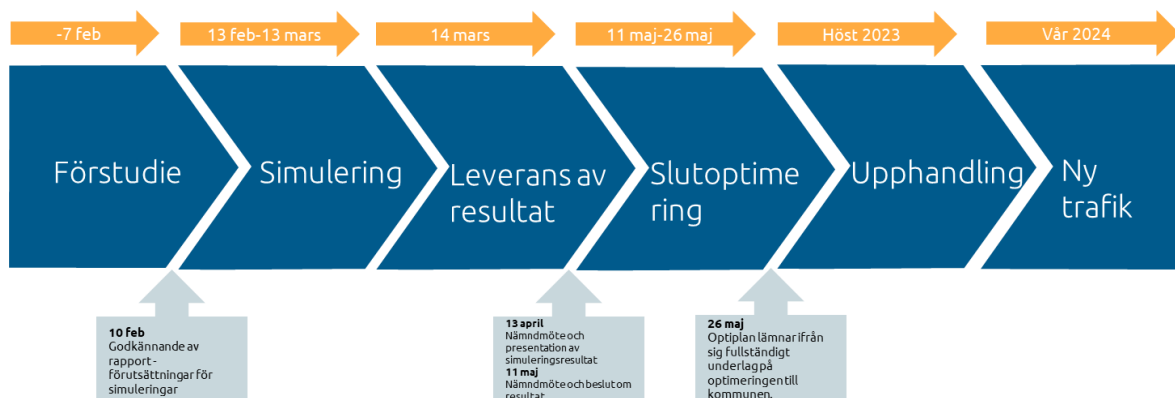
Resultatet i SIM3 påvisar störst minskad kostnad gällande uppskattad total årskostnaden se tabellen nedan. Om kommunen väljer att verkställa SIM3 är det viktigt att ta hänsyn till att det skulle innebära en stor förändring för kommunens invånare då man inte har samma möjlighet att erbjuda friskolorna skolskjuts som man gör idag.

Differens nuvarande kostnad och simuleringsresultat			
Förklaring	Uppskattad årskostnad vid ny upphandling	Differens	Minskning %
SIM1	Total årskostnad: 15 800 000 kr	2 850 000 kr	15%
SIM2	Total årskostnad: 16 460 000 kr	2 190 000 kr	12%
SIM3	Total årskostnad: 12 390 000 kr	6 260 000 kr	34%

Tabell 11 Differens och minskning i procent mellan nuvarande kostnad för upphandlad skolskjuts och simuleringsresultaten

Genom våra matematiska algoritmer har vi kunnat minska antalet fordon i samtliga simuleringar, detta är den största anledningen till den stora kostnadsminskningen jämfört med nuläget.

7 Planering framåt



Figur 3 Process för projektet

Nästa steg i projektet är att kommunen behöver besluta om vilken eller vilka simuleringar som ska användas till slutoptimering. I slutoptimeringen sammanställs samtliga morgon- och eftermiddagsturer, total kostnad samt totalt antal kilometer. Ovanstående process visar överenskommen tidsplanering.



Optiplan AB
S:t Persgatan 27
602 33 Norrköping

optiplan.se
info@optiplan.se

Simulering 1

Namn	Antal fordon	22-bussar	30-bussar	40-bussar	50-bussar	Total kostnad
S1M1	20	3	2	7	8	15 800 000

Simulering 2

Namn	Antal fordon	22-bussar	30-bussar	40-bussar	50-bussar	Total kostnad
S1M2	21	1	5	9	6	16 450 000

Simulering 3

Namn	Antal fordon	22-bussar	30-bussar	40-bussar	50-bussar	Total kostnad
S1M3	16	1	4	8	3	12 390 000

Simulering 1

Beteckning	Tillåtna fordonstyper	Totalt använda fordon	Antal fordon av varje fordonstyp				Total Max-restid överträdelse	Totalt Överträdelse tidsfönster för avlämning eller	Antalet transporterade elever
			22-sits	30-sits	40-sits	50-sits			
SIM1	22,30,40,50	20	3	2	7	8	0	0	1478

Rutt nummer	Fordons kapacitet	Total restid	Antalet transporterade elever	Max fordon nyttjande	Antal besökta hållplatser	Antal besökta skolor	Max-restid överträdelse	Tidsfönster överträdelse	Maxsittplats utnyttjandegrad	Total resursnyttjandegrad
1	40	01:05	56	40	19	4	0	0	100%	140%
2	50	00:47	73	50	12	3	0	0	100%	146%
3	22	00:52	19	19	7	3	0	0	86%	86%
4	30	01:24	65	29	20	4	0	0	97%	217%
5	50	01:15	114	50	12	4	0	0	100%	228%
6	22	00:49	40	22	8	2	0	0	100%	182%
7	40	01:11	85	40	15	3	0	0	100%	213%
8	40	01:37	77	39	19	2	0	0	98%	193%
9	50	01:21	75	49	14	4	0	0	98%	150%
10	50	01:08	66	48	21	5	0	0	96%	132%
11	22	00:47	40	20	9	3	0	0	91%	182%
12	50	01:32	85	49	20	6	0	0	98%	170%
13	40	01:26	94	40	11	3	0	0	100%	235%
14	30	01:11	30	30	12	4	0	0	100%	100%
15	50	01:10	99	50	29	6	0	0	100%	198%
16	50	01:04	113	48	21	5	0	0	96%	226%
17	50	01:22	111	50	14	5	0	0	100%	222%
18	40	01:23	77	40	18	5	0	0	100%	193%
19	40	01:16	83	40	9	3	0	0	100%	208%
20	40	01:06	76	40	15	4	0	0	100%	190%

Simulering 2

Beteckning	Tillåtna fordonstyper	Totalt använda fordon	Antal fordon av varje fordonstyp				Total Max-restid överträdelse	Totalt överträdelse tidsfönster för avlämning eller upphämtning	Antalet transporterade elever
			22-sits	30-sits	40-sits	50-sits			
SIM2	22,30,40,50	21	1	5	9	6	0	0	1478

Rutt nummer	Fordons kapacitet	Total restid	Antalet transporterade elever	Max fordon nyttjande	Antal besökta hållplatser	Antal besökta skolor	Max-restid överträdelse	Tidsfönster överträdelse	Maxsittplats utnyttjandegrad	Total resursnyttjandegrad
1	50	00:36	95	49	8	2	0	0	98%	190%
2	40	01:00	48	40	17	5	0	0	100%	120%
3	40	00:36	108	39	6	3	0	0	98%	270%
4	30	01:10	47	27	21	5	0	0	90%	157%
5	50	01:07	76	48	10	2	0	0	96%	152%
6	50	00:58	95	50	22	3	0	0	100%	190%
7	50	01:32	98	50	29	6	0	0	100%	196%
8	30	01:44	55	30	20	6	0	0	100%	183%
9	50	00:42	86	50	9	3	0	0	100%	172%
10	40	01:15	59	40	20	5	0	0	100%	148%
11	40	00:39	61	38	18	3	0	0	95%	153%
12	40	01:19	72	40	9	3	0	0	100%	180%
13	40	00:46	60	37	12	3	0	0	93%	150%
14	40	01:19	74	40	18	6	0	0	100%	185%
15	22	00:39	41	22	6	2	0	0	100%	186%
16	30	00:39	35	30	8	3	0	0	100%	117%
17	50	01:03	84	50	15	6	0	0	100%	168%
18	40	01:15	107	38	10	5	0	0	95%	268%
19	30	01:40	67	28	19	5	0	0	93%	223%
20	30	00:55	43	29	10	2	0	0	97%	143%
21	40	01:27	67	39	18	4	0	0	98%	168%

Simulering 3

Beteckning	Tillåtna fordonstyper	Totalt använda fordon	Antal fordon av varje fordonstyp				Total Max-restid överträdelse	Total Överträdelse tidsfönster för avlämning eller	Antalet transporterade elever
			22-sits	30-sits	40-sits	50-sits			
SIM3	22,30,40,50	16	1	4	8	3	0	0	1266

Rutt nummer	Fordons kapacitet	Total restid	Antalet transporterade elever	Max fordon nyttjande	Antal besökta hållplatser	Antal besökta skolor	Max-restid överträdelse	Tidsfönster överträdelse	Maxsittplats utnyttjandegrad	Total resursnyttjandegrad
1	40	01:36	107	40	18	5	0	0	100%	268%
2	40	01:13	85	40	17	5	0	0	100%	213%
3	40	01:02	75	40	15	4	0	0	100%	188%
4	30	01:23	51	28	21	6	0	0	93%	170%
5	40	01:14	80	40	12	3	0	0	100%	200%
6	30	00:55	50	28	14	4	0	0	93%	167%
7	50	01:14	121	49	12	4	0	0	98%	242%
8	40	01:24	94	40	13	3	0	0	100%	235%
9	30	00:54	53	30	7	2	0	0	100%	177%
10	22	01:34	44	22	10	2	0	0	100%	200%
11	40	01:25	82	40	16	4	0	0	100%	205%
12	30	00:47	61	29	8	3	0	0	97%	203%
13	40	01:46	98	40	26	7	0	0	100%	245%
14	40	01:27	69	35	14	2	0	0	88%	173%
15	50	01:30	103	49	25	5	0	0	98%	206%
16	50	01:46	93	48	16	5	0	0	96%	186%