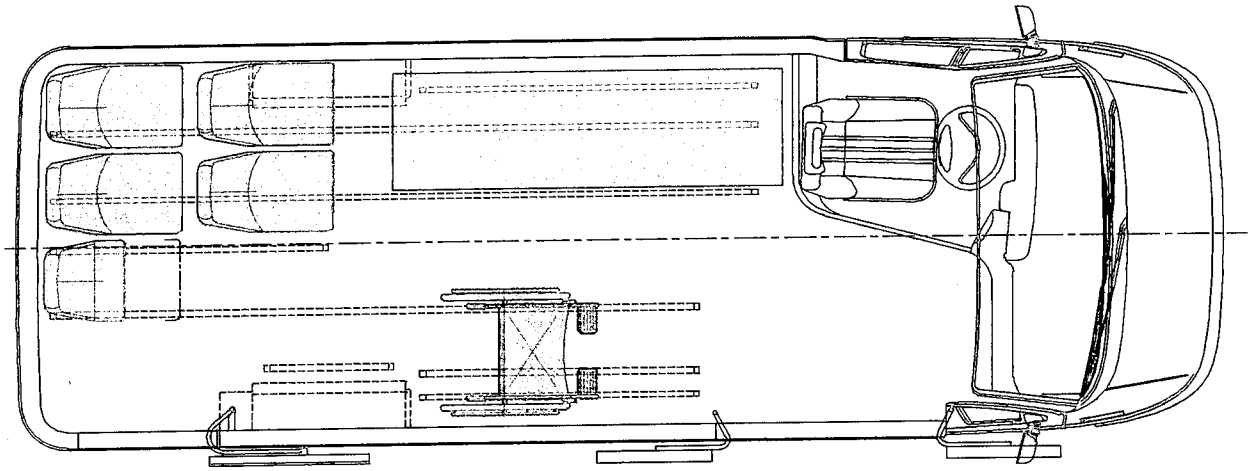
PB2000-103178

# MultiBuss

## Flexibelt fordonskoncept för samordnad trafik



## Användarbehov och tekniska lösningar

*Yngve Westerlund*
*Agneta Ståhl*

REPRODUCED BY: NTIS
U.S. Department of Commerce
National Technical Information Service
Springfield, Virginia 22161

*KFB-Rapport 1999:1*
*Januari 1999*

**tekniska lösningar.**
**Multibus. Flexible vehicle concept for Demand Responsive Transport. User needs and technical solutions.**
FÖRFATTARE/AUTHOR
**Yngve Westerlund, Agneta Ståhl**
SERIE/SERIES
**KFB-Rapport 1999:1**

PUBLICERINGSDATUM/DATE PUBLISHED
**Januari 1999**
UTGIVARE/PUBLISHER
**KFB – Kommunikationsforsknings-beredningen, Stockholm**
KFBs DNR **1997-244**

## REFERAT

Kollektivbranschen har länge saknat bra fordon för de mellanformer mellan taxi- och linjebunden trafik som nu ökar i betydelse. Denna studie har analyserat de funktionella behoven i en användar-grupp bestående av ett femtontal representanter från branschen och visat på tekniska möjligheter att utveckla ett flexibelt fordon i minibussklassen. Tonvikten har lagts vid flexibilitet mellan olika användningsområden, framkomlighet och tillgänglighet för äldre och funktionshindrade. Den industriella partnern i projektet har snabbt omsatt förslagen till produktion av en första version av en multibuss i Uddevalla.

## ABSTRACT

The public transport industry has long been asking for a suitable vehicle for intermediate forms of public transport services between taxi and regular route transport, also called Demand Responsive Transport (paratransit in the US). This study has analysed user needs in a broad cooperation with the industry and shown design options and technical solutions for a Multi Purpose Vehicle (MPV) in the minibus segment. Main emphasis has been put on flexibility for different uses and accessibility for elderly and disabled passengers. The industrial partner has rapidly put these proposals into production of a first version of a multibus in Uddevalla.

I Kommunikationsforskningsberedningens – KFB – publikationsserier redovisar forskare sina projekt. Publiceringen innebär inte att KFB tar ställning till framförda åsikter, slutsatser och resultat.

KFB-rapporter försäljs genom Fritzes Offentliga Publikationer, 106 47 Stockholm, tel 08-690 90 90
Övriga KFB-publikationer beställs och erhålls direkt från KFB. Man kan dessutom abonnera på tidningen KFB-Kommuniké.

KFB Reports are sold through Fritzes', S-106 47 Stockholm.
Other KFB publications are ordered directly from KFB

# GENERAL DISCLAIMER

This document may have problems that one or more of the following disclaimer statements refer to:

- This document has been reproduced from the best copy furnished by the sponsoring agency. It is being released in the interest of making available as much information as possible.

- This document may contain data which exceeds the sheet parameters. It was furnished in this condition by the sponsoring agency and is the best copy available.

- This document may contain tone-on-tone or color graphs, charts and/or pictures which have been reproduced in black and white.

- The document is paginated as submitted by the original source.

- Portions of this document are not fully legible due to the historical nature of some of the material. However, it is the best reproduction available from the original submission.

KOMMUNIKATIONS
FORSKNINGS
BEREDNINGEN

# MultiBuss

## Flexibelt fordonskoncept för samordnad trafik

*Yngve Westerlund*
*Agneta Ståhl*

## Förord

Baserat på erfarenheterna från arbetet med anropsstyrda servicelinjer (Flexlinjen) i Göteborg tog LogistikCentrum under våren 1997 initiativ till ett projekt för att sammanställa användarbehoven för ett nytt fordonskoncept för servicelinjer och annan samordnad trafik. Projektet planerades tillsammans med docent Agneta Ståhl vid Institutionen för trafikteknik vid Lunds Tekniska Högskola. Hon har lång erfarenhet av de äldres och funktionshindrades resande och har på ett förtjänstfullt sätt bidragit till projektets genomförande och medverkat i författandet av denna rapport.

I samband med ansökan till KFB om bidrag för detta arbete ställdes krav på att projektet skulle involvera branschen. Detta resulterade i att vi engagerade en användargrupp som både deltog aktivt i projektarbetet och som tillsammans svarade för en delfinansiering av ungefär halva projektkostnaden. Vi vill tacka samtliga deltagare i användargruppen för en utmärkt insats. Utan ert aktiva bidrag skulle vi inte kunnat åstadkomma den sammanställning av branschens krav och önskemål som redovisas i kapitel 5.

Användargruppen:

| | |
|---|---|
| *GL* | *Christer Håkansson* |
| *Göteborgs stad* | *Magnus Arnström/Thomas Hassléus* |
| *Hallandstrafiken* | *Bruno Andersson* |
| *Jököpings länstrafik* | *Jan Peter Petersson* |
| *Kristianstads läns Trafik* | *Björn Dahlqvist* |
| *Länstrafiken Örebro* | *Lars Sjövall* |
| *Malmöhus Trafik* | *Jeanette Ekberg* |
| *Näckrosbuss* | *Tomas Kullbjer* |
| *SL* | *Bo Hjertstrand* |
| *SL Flygbussarna* | *Rolf Asplund* |
| *Swebus* | *Berth Ljungström* |
| *Taxiförbundet* | *Åke Olofsson/Lennart Hamnered* |
| *Uppsalabuss* | *Peter Eklund* |
| *Älvsborgstrafiken* | *Stenerik Ringqvist/Roland Ax* |
| *Östgötatrafiken* | *Benny Sköld* |

Det är allmänt känt i branschen att det saknas bra fordon för "den nya kollektivtrafiken". De etablerade fordonstillverkarna över hela världen har traditionellt inte engagerat sig inom detta segment. Det anses ännu vara alltför specialiserat och att det inte genererar tillräckliga volymer för en lönsam tillverkning. Kontakter med OmniNova Technologies AB, ett nybildat företag för konstruktion och tillverkning av bussar i Uddevalla visade att det fanns intresse för denna nisch. Vi tackar därför även Martin Rybeck (Vd TWR Sweden) och Lennart Nodby (Vd OmniNova) som ingått i projektgruppen och liksom Gunnar Ehrenström vid konsultföretaget Intector bidragit med sitt tekniska kunnande och sin allmänna kännedom om fordonsbranschen.

Göteborg i december 1998
LogistikCentrum Väst AB

Yngve Westerlund
Projektledare

# INNEHÅLL


| | | Sid |
|---|---|---|
| SAMMANFATTNING | | |
| 1 | INLEDNING | |
| | 1.1 Bakgrund | 1 |
| | 1.2 Problembeskrivning | 1 |
| | 1.3 Tidigare studier | 3 |
| 2 | SYFTE OCH METOD | |
| | 2.1 Syfte och inriktning | 5 |
| | 2.1 Metod | 5 |
| 3 | ANVÄNDNINGSOMRÅDEN | |
| | 3.1 Olika klasser av multifordon | 8 |
| | 3.2 Olika användningsområden för multifordon | 8 |
| 4 | LAGKRAV | |
| | 4.1 Transportrådets föreskrifter | 12 |
| | 4.2 Framtida lagkrav | 14 |
| 5 | BRANSCHENS KRAV OCH ÖNSKEMÅL | |
| | 5.1 Grundkrav | 15 |
| | 5.2 Operatörs- och driftsaspekter | 18 |
| | 5.3 Föraraspekter | 19 |
| | 5.4 Passageraraspekter | 21 |
| | 5.6 Motstridiga krav och konfliktområden | 24 |
| 6 | FLEXIBLA PLANLÖSNINGAR | |
| | 6.1 Resultat av skissarbetet | 26 |
| | 6.2 Exempel på planlösningar i CAD | 27 |
| 7 | TEKNISKA OCH INDUSTRIELLA ASPEKTER | |
| | 7.1 Tekniska möjligheter | 29 |
| | 7.2 Utvecklingsstrategi | 30 |
| | 7.3 Industriella aspekter | 32 |
| 8 | SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER | 33 |
| Referenser | | |
| Bilagor | | |

# SAMMANFATTNING

I "den nya kollektivtrafiken" kommer mellanformer mellan taxi och linjebunden trafik att få en allt större betydelse. För en god totalekonomi krävs en ökad samordning av olika typer av mer eller mindre samhällsbetalda resor. Det har länge saknats bra fordon för dessa mellanformer som väl tillgodoser de funktionshindrades särskilda behov. Mera funktionella fordon medför ökade kapitalkostnader för trafiken eftersom de än så länge tillverkas i begränsade serier. Därför krävs ett bättre utnyttjande av fordonen över dygnet, vilket i sin tur leder till krav på att fordonen enkelt kan ställas om till olika användningsområden. Sådana fordon kallas Multi Purpose Vehicles (MPV), därför har detta projekt ofta kallats MPV-projektet. Vi har dock valt att i fortsättningen använda termen multifordon.

Huvudsyftet för projektet är att i samråd med branschen sammanställa användarbehoven och att vara en katalysator för en utveckling av nya flexibla fordonskoncept som kommer att utgöra viktiga komponenter i ett integrerat transportsystem på 2000 talet.

Genom medverkan av en användargrupp med ett femtontal branschrepresentanter har användarbehoven kunnat kartläggas relativt utförligt. Kraven och önskemålen har listats som resultat av ett antal arbetsmöten. Stor vikt har lagts vid att illustrera fordonskonceptets flexibilitet genom bl a skissningsarbete. Detta har resulterat i ett antal inredningsförslag för olika användningsområden.

Utvecklingsarbetet har sedan skett med hög fart – vilket resulterat i att den industriella fasen "kört förbi" projektet. Frågan är om marknaden hänger med i svängarna. En preliminär marknadsbedömning visar att behoven av bättre fordon för "den nya kollektivtrafiken" ännu inte manifesterats i någon större efterfrågan på produkter. Vi bedömer dock att detta kommer att ske inom de närmsta 2-3 åren.

Nyckelrollen i denna marknadsutveckling ligger hos trafikhuvudmännen (beställarna), som måste utveckla nya trafikformer och ställa tydliga krav på tillgängliga, säkra och komfortabla fordon vid upphandling av trafiken. Även de lagstiftade investeringsbidragen till anpassade systemlösningar och produkter spelar en stor roll. Det kommer dock att ta tid att finna de rätta organisatoriska formerna för en samordnad trafik och de tekniska lösningarna som kan bidra till ökad trafikeffektivitet. Anropsstyrd kollektivtrafik, är fortfarande i ett utvecklingsstadium. Alltför få demonstrationsprojekt har genomförts hittills. Vi rekommenderar därför att Vägverket tar hänsyn till denna tröghet och inte förbrukar hela det investeringsbidrag som nu finns tillgängligt på allmänt standardhöjande produkter av typ normalstora låggolvsbussar och spårvagnar, innan de samordnade lösningarna är klara.

Huvudsyftet med MPV-projektet har uppnåtts i och med att produktion av ett multifordon för 13-15 sittande passagerare redan påbörjats i Uddevalla. Projektet startade med utgångspunkten att de etablerade svenska busstillverkarna under lång tid varit ointresserade av att engagera sig i minibussegmentet. Volvos nya partnerskap med det brittiska teknikföretaget TWR har inneburit att ett nytt läge uppstått. I den nedlagda Uddevallafabriken har man tagit fram en flexibel produktionsteknik som lämpar sig väl för nischprodukter. Vidare har man ett brett teknikkunnande och ett världsomspännade kontaktnät. Därför hittade man snart en mindre busstillverkare i Holland, Q BUS, som utvecklat intressanta komponenter som passade väl in i MPV- konceptet. I stället för att bara köpa komponenter valde OmniNova den radikala vägen till snabb produktion, nämligen att köpa hela busskonceptet med alla rättigheter och patent från det holländska företaget och flytta produktionen till Uddevalla.

Eftersom Volvohandeln i Sverige marknadsför Renaults produkter i det aktuella segmentet har man valt att förse den nya minibussen med en front och drivlina från Renault. Detta som ett komplement till den Peugeot-version som redan fanns i hos Q BUS. En prototyp av Renault-versionen visades vid den Nordiska kollektivtrafikmässan i Göteborg i juni 1998 och produktionen beräknas starta vid årsskiftet 1998/99. Som en spin-off av MPV-projektet har TWR Sweden AB (som äger 65 % av OmniNova) under 1998, i ett samarbete med Trafikteknik vid Lunds Tekniska Högskola, även utvecklat ett större anpassat taxifordon. Tre prototyper skall vara klara vid årsskiftet för att under 1999 köras i praktisk försöksdrift på tre orter i Sverige. Detta projekt stöds till viss del av EU kommissionens transportdirektorat.

MPV-projektet har gett goda erfarenheter när det gäller att engagera branschen i produktutvecklingsarbetet. Vi rekommenderar att de olika branschorganisationerna gemensamt fortsätter detta arbete med att ta fram ett mera enhetligt underlag för upphandling av trafik och att man samarbetar för att finna effektiva lösningar på problemet med alltför dåligt utnyttjande av tillgängliga fordon.

Fortsatt forskning och utveckling krävs när det gäller lämpliga fordon för olika användningsområden. Det behövs också mera kunskap om hur man på bästa sätt kan kombinera olika sådana områden för ett effektivt utnyttjande av tillgängliga fordon. Praktiska försök och demonstrationer bör göras för att pröva omställbarheten i olika tekniska lösningar. Likaså för att visa vilka möjligheter som finns till ökad samordning och till ett bättre utnyttjande av fordonen över dygnet.

ANNONSSIDA

**Pling!**

Senaste nytt om resor & trafik från Trafikkontoret i Göteborg

## Ny busstyp testas på Flexlinjen

De bussar som trafikerar Flexlinjen ska inom en inte allt för avlägsen framtid bytas ut. Därför letar nu Stadstrafiken och entreprenören Leja Touring efter nya bussar som uppfyller de krav som passagerare och förare ställer på fordon i den här typen av servicetrafik.

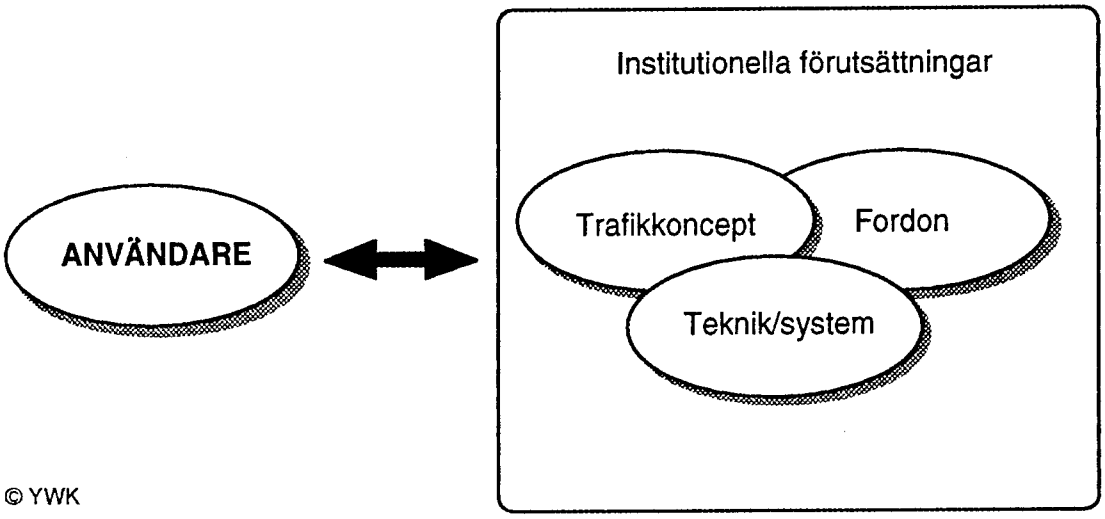
Med start på måndag och två veckor framåt kommer därför den nya busken MultiRider att provas på Flexlinjen. Bussen är försedd med luftfjädring vid alla fyra hjulen, som tillsammans med läggolvschassit, ger den låga instegshöjden 17-25 cm. Breda dörrar och ett plant golv förenklar påstigningen ytterligare.

Trafikkontoret / Stadstrafiken, Box 2403, 403 16 Göteborg

# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Förutsättningarna för en bättre samordning (integrering) av olika former av s k "samhällsbetalda resor" ändras efterhand. Främst genom nya regelverk, genom utveckling av nya trafikformer och ny teknik för effektivare transportlösningar. Denna utveckling har på senare tid kommit att kallas "den nya kollektivtrafiken". De viktigaste aspekterna av ovanstående utveckling visas i figur 1.1. Användarnas krav och önskemål är av avgörande betydelse.




*Figur 1.1 Viktiga aspekter på utveckling av effektiva transportlösningar.*

För att få fram effektiva transportlösningar i ett helhetsperspektiv är utvecklingen av bättre, mera funktionella och ekonomiska fordon av stor betydelse. Eftersom dessa nya fordon skall användas inom nya mera integrerade transportsystem är det viktigt att de utformas så att de fungerar inom flera olika användningsområden. Därför har sådana fordon på engelska kommit att kallas Multi Purpose Vehicles (MPV) eller i direkt svensk översättning "flerfunktionella fordon". Vid uppstarten av detta projekt använde vi termen MPV och projektet har ofta kommit att refereras till som MPV-projektet. Efterhand har vi emellertid funnit det önskvärt att hitta en bra svensk terminologi och fastnat för multifordon i vidare bemärkelse och multibussar av olika storlek i mera specifika sammanhang.

## 1.2 Problembeskrivning

Bristen på alternativ för minibussar tillgängliga för äldre och funktionshindrade har länge uppfattats som ett stort problem. Behovet av bättre fordon uppmärksammades redan på 70-talet då nya trafikslag (paratransit) utvecklades i USA (1). I Richmond, California, gick man t o m så långt att man sågade av en vanlig stadsbuss på mitten och tog bort några meter för att på detta sätt skapa en driftsäker minibuss. I Sverige blev behovet tydligt i samband med införandet av servicelinjer under mitten av 1980-talet då Borås Lokaltrafik med statligt stöd blev importör av den kanadensiska Ontario-bussen.

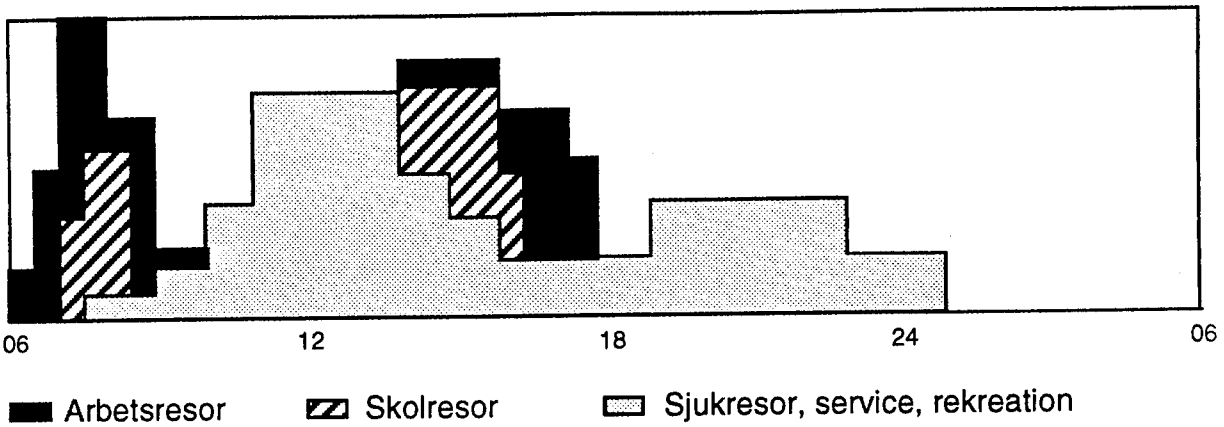
Nya trafikformer under mitten av 90-talet aktualiserade behovet ytterligare, framför allt vid införande av anropsstyrd trafik, som t ex vid försöken med flexlinjer i Göteborg (2). Här är kraven på framkomlighet större än vid vanliga servicelinjer eftersom bussarna vid behov kör ända fram till de färdtjänstberättigades bostad.

Det extremt låga golv som eftersträvas för enkel på- och avstigning för funktionshindrade kommer ofta i konflikt med implementeringen av åtgärder i nollvisionens anda i våra bostadsområden, se figur 1.2.

*Figur 1.2 Förverkligandet av nollvisionen med otaliga farthinder i våra bostadsområden leder ibland till problem för den nya kollektivtrafiken.*

Ett viktigt skäl till att de större fordonstillverkarna ännu inte satsat på att utveckla fordon som tillfredställer de nya behoven är att man uppenbarligen inte anser att marknaden är tillräckligt stor och lönsam. Dessutom konstaterar vi att användarsidan ännu inte samordnat sina krav på dessa fordon, t ex i form av generella upphandlingsunderlag som skulle medge längre serier och bättre priser.

Ett annat samordningsproblem ligger i att det idag är olika huvudmän för olika typer av transporter som sker vid olika tider på dygnet. Därför blir utnyttjandet av fordonen lågt, vanligen bara 8-10 timmar per dygn. Figur 1.3 visar en hypotetisk användarprofil för ett multifordon. Genom en mera funktionell utformning av fordonen skulle dessa kunna ställas om för olika typer av transporter och kunna utnyttjas 16-20 timmar per dygn. Investeringskostnaden för den högre funktionaliteten, för bättre säkerhet och miljöanpassning skulle därigenom kunna slås ut över dubbelt så många fordonstimmar och därigenom ge en bättre totalekonomi. Hypotesen beträffande grundkraven för ett nytt fordon blir följaktligen flexibilitet, framkomlighet och tillgänglighet, med tonvikt på flexibilitet.




*Figur 1.3. Hypotetiskt kapacitetsutnyttjande av ett multifordon för olika slags trafik. Ungefär motsvarande dagens situation med ett dåligt utnyttjande över dygnet.*

## 1.3 Tidigare studier

I USA har University of Pennsylvania, med finansiering av Federal Transit Administration (FDA) studerat användningen av små bussar i kollektivtrafiken. I rapporten "The Advanced Minibus Concept" (3) visar författarna Eric Bruun m fl att det ligger en stor potential i att kombinera nya bättre fordon med användning av Intelligent Transport Systems (ITS). Anledningen till att små bussar hittills använts i begränsad omfattning i den industrialiserade världen (möjligen med undantag av Storbritannien) är främst att förardelen utgör en mycket stor del av driftkostnaden. Dessutom är den i princip lika stor för en liten som för en stor buss som har extra kapacitet för att ta hand om topparna i trafiken. Operatörerna har hittills prioriterat underhålls- och driftsfrågor högre än kvalitén i den service som erbjuds kunderna. För att få en framtida hög servicenivå krävs att själva trafikformen och nödvändiga tekniska stödsystem utvecklas och kombineras med fordon som har överlägsen åkkomfort, rymlighet, låg bullernivå in- och utvändigt samt låggolvsutformning för att särskilt tillgodose de äldres och funktionshindrades behov. Studien pekar också på möjligheten till alternativ användning under olika tider på dygnet.

Vid Lunds Tekniska Högskola (LTH) har länge bedrivits forskning om de äldres och funktionshindrades mobilitet. I en probleminventering och nulägesbeskrivning av "Fordon och hjälpmedel för funktionshindrade i kollektivtrafik" (4) anger författaren Jan Petzäll att ett differentierat kollektivtrafiksystem, där resenärerna kan välja vilken typ av transport som de behöver, består av tre delar med olika typ av trafik och fordon, nämligen:

- traditionell linjetrafik
- servicelinjetrafik och
- taxi och färdtjänst

Han konstaterar att servicelinjer använder små låggolvsbussar, vanligen för 15-25 sittande passagerare. I princip kan samma krav ställas på dessa bussar som på större låggolvsbussar. Det är viktigt att fortsätta den tekniska utvecklingen av bekvämare och säkrare bussar för denna typ av trafik och att man även måste revidera och precisera lagstiftningen på områden.

Institutet för transportforskning - TFK har under perioden 1995-97, med finansiering av KFB, genomfört temaprogrammet "Attraktiva och effektiva fysiska produkter inom kollektivtrafiken."

I en rapport "Hur utformar man en buss?" redovisar Peter Rosen och Lisa Warsén en process från forskning till implementering och utvärdering (5). De betonar vikten av att involvera användarna i denna process och framför allt också förarna som besitter unik kunskap om fordonen och resenärerna i den miljö trafiken bedrivs. När de får delta i produktutvecklingsprocessen blir de också mer delaktiga i utformningen av trafiktjänsten. Avregleringen inom kollektivtrafiken har inneburit en kraftig kostnadspress på trafikutövarna som därför inte längre har samma resurser som tidigare för att bedriva utveckling. I stället ställs nu allt större krav på fordonsleverantörerna vad gäller ansvaret för produktutveckling.

I en annan TFK-rapport , "Fordon för integrerad trafik" (6) som utarbetats parallellt med det föreliggande MPV-projektet, konstaterar Björn Sundvall att det ökade organisatoriska samarbetet mellan länstrafikansvariga ställer krav på tekniska lösningar för fordon för den flexibla trafik som inom kort kommer att växa fram. Han menar att kollektivtrafiken utvecklas på tre nivåer; linjetrafik med buss i tunga relationer, i glesa relationer samt en ny och samordnad trafik i mellanregistret med anpassade och flexibla fordon. Till skillnad mot den "gamla" linjetrafiken skall resenären i vissa fall även kunna hämtas/lämnas vid sin bostad. Därför skärps kraven på de fordon som ska användas i denna trafik.

Bussarna måste vara anpassade såväl för personer med funktionshinder som för yngre skolelever samt även för transport av mindre gods. Eftersom de måste kunna trafikera mindre och sämre vägar och även fungera inne i bostadsområden får fordonet inte vara stort, tungt eller svårt att manövrera.

Sundvall konstaterar att:

- både trafikbeställare (huvudmän etc) och fordonsköpare/trafikutövare inom buss-, taxi- och budbilsnäringarna har behov av en beskrivning av fordonens funktionella krav,

- det i allmänhet är trafikens beställare som skall formulera kraven på de fordon som skall användas vid trafikens genomförande,

- trafikbeställare har bristfälliga kunskaper om kravdefinitioner på fordon samtidigt som de under de närmaste åren tvingas precisera sina krav på medelstora fordon.

Sundvall menar att utvecklingen leder till att gränsen mellan buss- och taxitrafik suddas ut. Vidare kommer person- och godstransporter, när så är möjligt, att samutnyttjas via lämpliga fordon.

I TFK-projektet har man även försökt bedöma hur stort behovet kan komma att vara av flexibla fordon. Utifrån dagens kunskap tror man att marknaden inom några år kan uppgå till mellan 1500 och 2500 fordon som skall kunna användas för uppdrag inom skolskjuts, färdtjänst, sjukresor samt för mindre gods. Under de närmaste åren kommer diskussionen om samordnad trafik att förtydliga marknadens storlek för fordons-tillverkarna. Enligt Sundvall har samordnad trafik på längre sikt (fem år) införts inom vissa områden i flertalet län.

# 2 SYFTE OCH METOD

## 2.1 Syfte och inriktning

Huvudsyftet med detta projekt är att vara en katalysator för att få till stånd en konkret utveckling av flexibla fordonskoncept för de nya trafikformer som kommer att utgöra viktiga komponenter i ett integrerat trafiksystem på 2000-talet. Det ursprungliga syftet med projektet var att:

- sammanställa de användarkrav som redan fanns dokumenterade i tidigare eller samtidigt pågående projekt,
- tillföra nya krav och önskemål från branschen genom att engagera en större användargrupp i projektet (krav från KFB) och att bedöma marknaden för denna typ av fordon och komponenter,
- göra en teknikvärdering av hur ovanstående behov skulle kunna tillgodoses genom nya kombinationer av komponenter och aktörer på marknaden samt att ge förslag till ett europeiskt konsortium för att utveckla ett lösningskoncept som skulle leda till en snabb kommersialisering.

Inriktningen har kommit att ändras något efterhand. Större tonvikt har lagts vid att öka kunskaperna om användarbehov genom s k workshops (arbetsgruppmöten) med representanter för branschen. I stället har marknadsbedömningen tonats ner. Dels har denna redan behandlats av TFK i ett parallellprojekt (6), dels fann vi snart att branschen var splittrad och i viss mån omedveten om de möjligheter som öppnar sig genom utveckling av nya flexibla fordon. Möjligheterna att ta över en stor del av den kostsamma taxifärdtjänsten i nya trafikformer med större fordon tycks ännu inte beaktas fullt ut av huvudmän och operatörer. Detta framgick av den enkla enkätundersökning av anskaffningsbehovet som gjordes inledningsvis.

Beträffande formeringen av ett europeiskt konsortium för fordonsutveckling (eventuellt med EU-bidrag) har den kommersiella verkligheten "sprungit förbi" projektet. Den industriella partnern, OmniNova Technologies AB i Uddevalla, har redan funnit andra vägar fram till en snabb kommersialisering, varför denna del av projektet utgått. I stället har mera möda lagts vid att illustrera fordonskonceptets flexibilitet genom att utarbeta och redovisa ett antal inredningsförslag för olika användningsområden.

## 2.2 Metod

Projektarbetet inleddes med en litteraturstudie för att öka kunskaperna om användarbehoven och förutsättningarna för att utveckla och kommersialisera en ny fordonstyp.

På initiativ av KFB bildades därefter en användargrupp med representanter för vitt skilda delar av branschen. Samtliga trafikhuvudmän, större trafikutövare och branschorganisationer fick sommaren 1997 en förfrågan om att delta i projektet. Totalt erbjöds ett 50-tal bolag och organisationer att medverka. Av dessa tackade 15 ja. Denna grupp bestod av företrädare för kommuner, länstrafikhuvudmän, entreprenörer i form av två stora bussbolag och Svenska Taxiförbundet. Huvuddelen av arbetet har skett i nära samverkan med denna användargrupp i ett flertal olika workshops, utformade som en slags gruppdiskussioner för att fastlägga branschens krav och önskemål. Totalt har gruppen samlats vid fyra olika tillfällen.

En viktig metod i detta arbete var skissning. I en av de workshops som avhölls indelades användargruppen i mindre arbetsgrupper, som utifrån tilltänkta användningsområden fick skissera alternativ inredning (möblering) av fordonet för att belysa flexibilitetskraven utifrån givna ramar för inre dimensioner för passagerar- och lastutrymme. Olika skalenliga inredningselement ( t ex hjulhus, stolar, rullstolar och bårar) tillhandahölls för att deltagarna skulle kunna skissa sig fram till lämpliga lösningar, se figur 2.1.

*Figur 2.1 Deltagare från användargruppen jobbar tillsammans med skissning av inredningsalternativ för att belysa flexibilitetskraven.*

En enkel mock-up av bottenplattan och verkliga inredningselement fanns även tillgängliga vid den avslutande workshopen för att ge möjlighet att känna på verkliga dimensioner och utrymmeskrav i fordonet. Den industriella partnern har därefter jobbat vidare med skissningslösningarna och lagt in flera av dem (med vissa omarbetningar) i sitt CAD system.

Som ett led i inventeringen av tekniska lösningar besöktes en större utställning av fordon och annan utrustning för anpassade transporter i London i juli 1997. Hela arbetsgruppen deltog i denna resa som gav många nya impulser inför det fortsatta arbetet.

*Figur 2.2 Projektets arbetsgrupp informerar sig om status för anpassade fordon vid en större utställning i England.*

# 3 ANVÄNDNINGSOMRÅDEN

Som redan antytts i inledningskapitlet kommer det i framtiden att finnas fler typer av trafik än idag. De traditionella trafikformerna är kvar i mer eller mindre modifierad form. Samtidigt tillkommer nya s k mellanformer, vars syfte och karaktär drivs av den nya lagstiftningen om färdtjänst och anpassad kollektiv-trafik samt inte minst av den snabba utvecklingen inom IT-området, framför allt anropsstyrd trafik.

För att uppnå en god driftekonomi och för att sänka kapitalkostnaderna per producerad transportenhet är det önskvärt med ett bättre utnyttjande av fordonen över dygnet. Genom att i framtiden pröva nya företags- och ägandeformer finns det möjligheter att uppmuntra till en effektivare användning.

I detta sammanhang är det särskilt viktigt med flexibla fordon som enkelt kan ställas om till alternativ användning. Som ett alternativ till nya företagsformer kan man naturligtvis även tänka sig att transportköparna (huvudmännen för olika typer av transporter) samordnar sig sinsemellan för att därefter upphandla ett integrerat paket av olika typer av transporter vid olika tider av dygnet.

## 3.1 Olika klasser av multifordon

För att förenkla framställningen nedan har vi valt att dela in multifordonen i fem olika klasser:

I Ett lätt fordon i personbilsklassen för 6-8 sittande passagerare. Låggolvsutförande med eller utan nivåreglering, med väl tilltagen invändig höjd, möjlighet att transportera en eller flera rullstolar utan särskild lyftanordning.

II Ett lätt fordon i minibussklassen för 9-14 sittande passagerare, varav någon eller några kan vara rullstolsburna. Låggolvsutförande med eller utan nivåreglering.

III Samma minibusstyp som i klass II, men i förlängt utförande, s k boggiversion för 15- 18 sittande passagerare.

IV Kraftigare fordon av konventionell midibusstyp. Låggolvsutförande med eller utan nivåreglering. För 24-30 sittande passagerare.

V Samma midibusstyp som klass IV, men i ett innovativt utförande med någon form av påhängsdel som kan ställas av under lågtrafik och ge en total kapacitet av ca 40 sittande passagerare.

## 3.2 Olika användningsområden för multifordon

Utan att göra anspråk på fullständighet har vi valt att redovisa ett antal olika användningsområden för multifordon enligt nedan:

<u>Anropsstyrd trafik (A):</u>

• A1:*Taxisamåkning* och kompletteringstrafik (även anslutningstrafik och kvälls- eller

nattrafik). Fullständigt anropsstyrd. Detta är ett förhållandevis nytt användningsområde som i huvudsak betjänas av s k mini-vans, som i Finland uppgår till en fjärdedel av taxinäringens vagnpark, se figur 3.1 nedan. Sådan trafik är ofta samhällssubventionerad i mindre grad. Användning under kvälls- och nattetid skulle bidra till ett ökat utnyttjande av multifordonen.

*Figur 3.1 Taxibranschen i Finland har anpassat sig till samåkning och använder i stor utsträckning olika varianter av maxi-taxifordon. Källa: SAMPO-projektet*

• A2: *Färdtjänsttrafik*. Som taxisamåkning men med särskilda krav på utformning för äldre och funktionshindrade personer. Är huvudsakligen samhällssubventionerad och fullständigt anropsstyrd. Detta är ett väl etablerat användningsområde i Norden men har begränsad utbredning i övriga länder, utom vad avser trafikering med specialfordon för rullstolsbundna. Sådan trafik går under många olika benämningar, t ex paratransit i USA, Dial-a-ride i Storbritannien o s v.

Eftersom denna trafikform i första hand betjänar de äldre (framför allt i Sverige) har den sin högtrafikperiod mitt på dagen och fungerar bra som komplement till vanlig kommersiell taxitrafik, till kvälls- och nattrafik samt till arbets- och skolresor för funktionshindrade.

• A3: *Sjukresetrafik*. Fullständigt anropsstyrd trafik och höggradigt samhälls-subventionerad. Väl etablerad och fungerar i princip som färdtjänsttrafik men oftast med annan huvudman (betalare). Utförs redan på sina håll helt samordnat med färdtjänsten.

• A4: *Flexlinjetrafik* (även som anslutningstrafik). Detta är en ny trafikform som fungerar som ett mellanting mellan färdtjänst och servicelinjer. Har fasta avgångstider vid ändhållplatserna och däremellan en helt flexibel rutt. Kör fram till bostaden för färdtjänstberättigade som inte kan ta sig till en mötesplats eller hållplats, se figur 3.2.

Trafiken är vanligen begränsad till 6-8 timmar mitt på dagen och kan kombineras med andra användningsområden under högtrafikperioderna på morgon och eftermiddag, samt kvälls- och nattetid. Är huvudsakligen samhällssubventionerad och i princip 100% anropsstyrd. Detta innebär att det ofta är tiden som avgör hur många passagerare man får med på en tur, snarare än antalet befintliga sittplatser i bussen.

*Figur 3.2 Flexlinjen i Biskopsgården i Göteborg är ett exempel på en anropsstyrd servicelinje med minibussar av låggolvstyp som vid behov kör fram till de färdtjänstberättigades bostad.*

• A5: *Servicelinje med avvikelser.* Fungerar som traditionella servicelinjer med skillnaden att fordonet skall kunna avvika från den tidtabellssatta linjen för att hämta upp enstaka passagerare inom en förhållandevis väl avgränsad korridor. Anropsstyrd till 10-40 %. Eftersom fordonet huvudsakligen betjänar spontant påstigande vid fasta hållplatser måste det ha tillräcklig kapacitet för att garantera att de som beställt sin resa verkligen får plats. Denna trafikform är ännu ganska oprövad, dock har man under ett par års tid kört den i Helsingborg.

• A6: *Gods- och varudistribution.* Detta användningsområde för kollektivtrafikfordon är mest känt som bussgods och har länge fungerat i glesbygden, t ex postbussarna i Norrland som även tar passagerare. Genom introduktion av multifordon kan denna användning utökas kraftigt i framtiden både så att godset samlastas med passagerare under befintlig trafikeringstid men även så att fordonet ställs om till godsfordon när det inte behövs för passagerartrafik.

<u>Linjebunden trafik eller fasta turer (L):</u>

• L1: *Arbets- och skolresor* för funktionshindrade. Bedrivs ofta av färdtjänsten men som fasta turer. Finns även på vissa håll (bl a i Norge) som en slags servicelinjer. Här finns sannolikt en stor potential för ökad samordning och användning av större fordon än de vanliga taxibilar som idag ofta utför dessa transporter. En linjeläggning kräver dock att de resande kan acceptera vissa omvägar och skulle underlättas avsevärt om denna målgrupp fick ökade flextidsmöjligheter.

• L2: *Skolskjutstrafik.* Väl etablerat användningsområde sedan länge. Problemet med denna trafikform är att den ofta är mycket kapacitetskrävande under en mycket kort tid på morgon och eftermiddag.

• L3: Traditionella *servicelinjer*. Väl etablerat användningsområde sedan 1980-talet. Finns i ett 70-tal kommuner i Sverige samt i mera begränsad omfattning i vissa andra länder, främst i Norden och Nordamerika.

• L4: *Sjukreselinjer*. Väl etablerat användningsområde på många håll. Här finns en god samordningspotential med andra användningsområden som arbets- och skolresor, färdtjänst, flexlinjer och glesbygdstrafik.

• L5: *Glesbygdstrafik* ev med bussgods. Traditionell trafikform med goda samordningsförutsättningar.

• L6: Traditionella *lokala busslinjer* i mindre tätort eller glesa stadsdelar. Är liksom skolskjutstrafiken ofta mycket kapacitetskrävande under en mycket kort tid på morgon och eftermiddag.

I tabell 3.1 görs ett försök till bedömning av hur lämpliga de olika fordonsklasserna är för de angivna användningsområdena. Notera att detta projekt endast behandlar klass II- IV av de angivna fordonstyperna. Det framgår tydligt att vid mer eller mindre fullständig anropsstyrning av trafiken passar de mindre fordonsklasserna bäst medan den linjebundna trafiken kräver större fordon generellt och framför allt när den betjänar arbets- och skolresor. Därför skulle det vara mycket effektivt om man för fordon av klass V kunde utveckla en typ av påhängsdel som ökar kapaciteten under högtrafik utan att fördenskull göra avkall på framkomlighet och driftsekonomi under lågtrafik.

| | | Klass av flexibla multifordon | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Användningsområde:** | | I<br>6-8 pass | II<br>9-14 pass | III<br>15-18 pass | IV<br>22-25 pass | V<br>40-45 pass |
| | Anropsstyrd trafik: | | | | | |
| A1 | Taxisamåkning | ++ | + | - | - | - |
| A2 | Färdtjänst | ++ | + | (+) | - | - |
| A3 | Sjukresor | + | ++ | + | - | - |
| A4 | Flexlinje | (+) | ++ | + | - | - |
| A5 | Servicelinje m avvikelser | - | + | ++ | (+) | - |
| A6 | Gods- och varudistribution | + | + | + | - | - |
| | Linjebunden trafik: | | | | | |
| L1 | Arbets/skolresor (funkt hindr) | ++ | ++ | + | - | - |
| L2 | Skolskjuts | + | + | ++ | + | + |
| L1 | Servicelinje | - | (+) | ++ | ++ | + |
| L4 | Sjukreselinje | - | + | ++ | ++ | + |
| L5 | Glesbygdstrafik (ev med gods) | (+) | + | ++ | ++ | ++ |
| L6 | Lokala busslinjer | - | (+) | + | + | ++ |

Förklaring: ++ = mycket lämplig, + = lämplig, (+) = lämplig i vissa fall, - = mindre lämplig/olämplig

*Tabell 3.1 Bedömning av lämplighet av olika multifordon för olika användningsområden.*

# 4 LAGKRAV

## 4.1 Transportrådets föreskrifter

Från och med 1 oktober 1989 gäller Transportrådets föreskrifter om handikappsanpassad kollektivtrafik (TPRFS 1989:4), se bilaga 1. Dessa innebär en ändring av tidigare föreskrifter från 1985 (TPRFS 1985:10) så att handikappsanpassning krävs för:

- Bussar av 1989 eller senare års modell för minst 13 vuxna sittande passagerare.
- Bussar och bilar av 1989 eller senare års modell för max 12 vuxna sittande passagerare och som används för transport av passagerare sittande i egen rullstol.

Som tidigare angivits har denna studie avgränsats till att gälla den förstnämnda fordonsklassen. Nedan sammanfattas några av de viktigaste kraven på denna klass.

**Fotsteg/insteg**

I minst en dörröppning får första fotstegets höjd över vägbanan inte överstiga 200 mm.

Om bussen har en konstruktion som medger sänkning av karossen får första fotstegets höjd över vägbanan i nedsänkt läge inte överstiga 230 mm i instegsdörr.
Sänkning av karossen får inte ta längre tid än fem sekunder. Samma gäller för höjning.

**Dörrar**

Minst en dörröppning skall ha en fri bredd av minst 750 mm, utformad så att en passagerare sittande i sin rullstol kan föras in i bussen.

Eventuell ytterligare dörröppning skall ha sådan bredd och utformning att den medger bekväm instigning i fordonet.

**Handtag, ledstänger och stöd**

Vid alla dörröppningar (för passagerare) skall på båda sidor om insteget lämpligt utformade och kontrastmarkerade handtag och ledstänger finnas för rörelsehindrade.
Vid plats för biljettvisering skall finnas kontrastmarkerade hållstöd så att resenär kan hålla sig fast med endera handen. Här skall också finnas stöd att ställa käppar mot.

Stödbälten skall tillhandahållas vid platser för rullstolsburna passagerare så att dessa kan spänna fast sig på ett enkelt sätt mot sin rullstol/sitt säte.

**Sittplatser**

Minst två framåtriktade sittplatser, särskilt avsedda för och markerade för handikappade resenärer, skall finnas i lämplig del av bussen (med hänsyn till instegsförhållanden och biljettvisering). Dessa platser skall vara försedda med stödhandtag av godkänd utformning, placerade 230-300 mm framför sitsens framkant och på en höjd av 750-1100 mm över golvet.

Saknas erforderligt benutrymme skall yttre sittplatsen mot mittgången vara uppfällbar så att plats kan beredas för bl a strakbent person. Armstöd skall gå att fälla undan.

## Rullstolsbundna passagerare

Bussen skall vara eller kunna bli lättillgänglig för rullstol. Därför skall den, vid den dörr som är avpassad för rullstolsåkande passagerare ha
- en golvhöjd som inte överstiger 230 mm eller
- vid tillverkning vara försedd med lyft eller
- vara förberedd för att förses med fast monterad lyftanordning

Undantag från detta krav på tillgänglighet medges för bussar konstruerade för renodlad stadstrafik.

Bussen skall vara försedd med ett utrymme för rullstol med plan golvyta av 800x1300 mm samt en ökad bredd på varje sida om minst 50 mm fr o m en höjd av högst 300 mm över golvet. Utrymmet för rullstol skall vara försett med fästpunkter till godkänd förankringsanordning för rullstol.

Utrymmet får vara försett med undanfällbara säten om kraven på fri golvyta uppfylls när sätena är undanfällda. I bussar för beställningstrafik får utrymmet, då detta inte används som rullstolsplats, användas för annat ändamål t ex för ordinära passagerarsäten som på ett enkelt sätt kan demonteras.

Utrymmet från ombordtagningsdörr till rullstolsplats skall medge hinderfri förflyttning av rullstol.

## Inrednings och golvmaterial

I gångutrymmen skall golvmaterial med liten halkrisk användas.

Inredningen skall så långt möjligt göras av material som inte är allergiframkallande. Ytor som passagerare kommer i beröring med får inte ha ytskikt av krom eller annan nickellegering.

## Ventilation

Fläktsystemet skall utformas så att luften transporteras på ett dragfritt sätt och medge minst 12 luftomsättningar per timme vid bussar >19 passagerare och minst 8 luft-omsättningar per timme vid mindre bussar.

## Belysning

Belysningen får inte blända förare eller passagerare. Den skall ha en ljusstyrka av minst 100 lux vid trappa (insteg) och betalplats samt vid sittplatser mätt i läsplanet, en meter över golvet. Lägre ljusstyrka medges dock i främre delen av bussen samt vid enstaka sittplatser.

## Informationsanordningar

För bussar i linjetrafik gäller även bestämmelser om
- lättlästa linjenummer och/eller destinationsskyltar
- hållplatsannonsering för synskadade och hörselskadade (bussar för > 19 passagerare skall ha teknisk anordning för hållplatsannonsering)
- signalanordningar för avstigning, lätta att använda för handikappade

## 4.2 Framtida lagkrav

Ingen hänsyn har i denna studie tagits till förväntade framtida lagkrav. Vi kan framför allt förvänta oss nya EU-direktiv för bussar. Ett förslag till sådana direktiv har presenterats. I detta behandlas en grupp bussar i storleksordningen 9 – 22 passagerare med i princip samma krav som på större bussar.

I förslaget finns ett särskilt direktiv om rullstolsplatser där det finns ett högre hållfasthetskrav för rullstolsinfästning än vad som är fallet för gällande svenska krav på fordon för högst 12 passagerare. I detta finns också ett alternativ kopplat till stående passagerare i linjetrafik där man tillåter en rullstolsplats utan krav på fastsättning vid resa med ryggen i färdriktningen.

De föreslagna direktiven är i princip bara tekniska krav för typgodkännande av bussar och tar inte hänsyn till olika typ av användning, t ex linjetrafik eller ej. Därför diskuterar man inom EU om dessa ska kompletteras med nya direktiv kopplade till användningen av fordonen.

# 5 BRANSCHENS KRAV OCH ÖNSKEMÅL

Detta avsnitt tar i huvudsak upp sådana aspekter som inte innefattas i gällande lagkrav eller bestämmelser. Dessutom behandlas aspekter där arbetsgruppen vill gå utanför gällande bestämmelser. Kraven och önskemålen har listats med hänsyn till resultaten av de arbetsmöten som hållits inom projektet och kan grovt indelas i två klasser. Starka krav anges med termen "skall" medan övriga önskemål anges med "bör".

Det bör framhållas att det inte rått enighet inom användargruppen om dessa synpunkter. Denna sammanställning har gjorts av arbetsgruppen och får anses som en kompromiss mellan ett antal olika företrädare för vitt skilda intressen inom branschen och som ett första steg på vägen mot ett mera enhetligt underlag för upphandling av trafik och fordon. Under varje punkt finns ett särskilt avsnitt (markerat med kursiv stil) med kommentarer till de angivna kraven och önskemålen.

## 5.1 Grundkrav

### 5.1.1 Flexibilitet

- **användbarhet i olika typer av trafik**

  - Skall kunna användas för ett flertal olika funktioner och/eller trafikformer, eventuellt i samtidig kombination, t. ex passagerar- och godstrafik.
  - Skall vara flexibelt vad gäller antal rullstolar / rollatorer / sittande passagerare.
  - Liggande passagerare (bårtransporter) bör kunna kombineras med sittande passagerare och/eller gods.
  - Skall kunna ta smågods (paket) men ej nödvändigtvis lastpallar.

*Fordonet skall kunna användas både i tätorts- och landsbygdstrafik. Bör finnas i två olika grundutföranden:*

| | |
|---|---|
| *- landsbygd (eller kombinerad landsbygd – tätort)* | *max 100 km/tim* |
| *- tätort* | *max 70 km /tim* |

*Kravet på fordonet är högt vad gäller flexibilitet. Det skall vara lätt omställningsbart för olika trafikformer. Ett vanligt önskemål är att fordonet på morgonen ska kunna användas som matar- eller skolbuss, med krav på många sittplatser. Mitt på dagen skall det lätt kunna ställas om för service- eller flexlinjetrafik, med krav på en till två rullstolsplatser.*

*På kvällen/natten skall fordonet kunna fungera i anropsstyrd trafik, t ex för att ersätta linjetrafik i områden med liten efterfrågan. Det ställs särskilda krav på komfort och låg ljudnivå i de fordon som huvudsakligen används i landsbygdstrafik.*

*Mindre gods och bagage skall kunna placeras framme i fordonet (enklast för föraren). En särskild modul för gods/bagage bör finnas för placering bakom förarplatsen vid behov. Vid hantering av större godsenheter, t ex bussgods bör detta placeras i bakre delen av bussen med en flyttbar skiljevägg mot passagerarutrymmet. Detta kräver i så fall en separat dörr i bakre delen.*

■ **omställbarhet**

- Stolsinfästningen skall vara helt flexibel. Möjlighet skall finnas att skifta till rullstol och/eller bårtransport. Även möjlighet till snabb omställning till bårtransport bör finnas. Omställningstiden skall vara kort.
- Bör medge alternativ användning av bredare och smalare stolar, t ex för flygbussresenärer (färre, bekvämare stolar) respektive skolskjuts (flera stolar).
- Hjulhusen skall vara så små som möjligt och bör inte försvåra möbleringen.

*Möbleringen i bussen måste vara mycket flexibel. Det skall gå lätt att sätta in respektive plocka ut stolar och dessa skall vara enkla att justera. Flexibilitet bör eftersträvas även i sidled. Man bör kunna variera två till fyra stolar i bredd efter behov. Stolar som eventuellt skall finnas vid rullstolsplats bör konstrueras så att de kan tas med under färd eller fällas åt sidan i fordonet. Konstruktionen av stolsinfästning skall beakta säkerhetskraven och ta särskild hänsyn till utformning av säkerhetsbälten. Även hållstöd och ledstänger bör utformas och placeras så att de inte försvårar omställbarheten.*

■ **storlek: antal sittplatser, rullstolar och annat utrymme**

- Två basstorlekar på fordonet bör finnas :
  - för anropsstyrd trafik : 13-18sittande passagerare
  - för linjebunden trafik: 20-25 sittande passagerare

- För det mindre fordonet bör det finnas en grundversion för renodlad anropsstyrd trafik med 13-15 passagerare och en förlängd version för 16-18 passagerare.

- För det mindre fordonet bör följande möjligheter finnas:
  -13 sittande passagerare + 2 rullstolsburna eller
  -10 -"- + 2 -"- + 1 bår

*Båda storlekarna på fordon behövs och beror på vilken typ av trafik bussen skall användas i. Det framkom som ett viktigt önskemål att även den lilla bussen vid behov skulle kunna ta två rullstolsburna passagerare. I diskussionen framkom att taxi arbetar för att taxitillstånd ska gälla för upp till 15 passagerare, vilket i så fall bör vara en lämplig övre gräns för den minsta bussen.*

*I den förlängda varianten av den mindre bussen och i den större bussen bör utrymme finnas för ståplatser så att man kan hantera den spontana efterfrågan, d v s ej förbeställda resor, på korta sträckor. Detta gäller framför allt vid stadstrafik.*

## 5.1.2 Tillgänglighet

■ **golvhöjd och insteg**

- Skall vara så låg som möjligt, dock inte överstigande 230 mm i nedsänkt planläge.
- Golvet inne i bussen skall vara plant utan steg, trösklar eller lutningar

*Det är viktigt att fordonet har tillräcklig frigång för att klara gamla och nya typer av hastighetsdämpande hinder. Golvhöjden bör därför vara reglerbar, se vidare under Framkomlighet nedan.*

- **ramp**

  - Skall finnas för att medge lätt påstigning för rullstol och rollator, även då kantsten saknas. (Lutningen bör i detta fall vara mindre än 1:12).
  - Skall vara lätt och enkel att hantera.
  - Skall ha enkel konstruktion som medger låga underhållskostnader

  *Rampen kan lämpligen vara manuell då trafiken medför litet antal rullstolar men automatisk då fordonet ofta medför rullstolsburna passagerare. Den tekniska lösningen bör vara sådan, att rullstolsburna personer samt resenärer med rollatorer som själva kan röra sig i gaturummet även själva ska kunna ta sig ombord på fordonet.*

  *Rampen bör vara så enkel att manövrera att den kan skötas av både passagerare och förare. Funktionen måste säkerställas vid olika yttre omständigheter, t ex får inte snö, is och smuts försvåra eller omöjliggöra hanteringen. Man bör också beakta tidsåtgången för att fälla ut rampen så att man får en så snabb hantering som möjligt, utan att åsidosätta säkerheten.*

### 5.1.3 Framkomlighet

- **längd, bredd, höjd**

  - Längden bör vara flexibel inom varje storleksklass så att man kan välja en tillbyggnadsmodul om funktionen kräver att antalet passagerare maximeras.
  - Bredden bör vara minst två meter, det stora fordonet bör dessutom ha en bredd som tillåter 2 + 2 säten.
  - Invändiga höjden bör vara som i vanlig buss, d v s anpassad för full ståhöjd.

  *Det lilla fordonet bör så långt möjligt likna en taxibil (av van-typ) vad gäller framkomlighet och smidighet i trafiken. Det skall kunna ta sig in på små gator i bostadsområden och vid behov även till entréer. Därför är det viktigt att det finns en kort version av denna storleksklass, som är särskilt lämpad för anropsstyrd trafik. Höjden bör anpassas så att tak på hyreshus som sticker ut vid ingångar kan passeras.*

  *För det större fordonet är kraven på framkomlighet mindre, eftersom det i huvudsak skall fungera i mer eller mindre linjebundna trafikformer.*

- **vändradie**

  - Skall vara så liten som möjligt. För klass III (15-18 passagerare) bör vändradien inte överstiga 8,5 meter.

  *Vändradien för den minsta bussvarianten (9-14 passagerare) bör motsvara den hos en normal taxibil, helst inte överstiga 5,5 meter. Fordonet skall kunna klara normal vändplats utan att backa.*

- **markfrigång**

  - Skall vara så hög som möjligt under körning och inte begränsas av hastighetsdämpande hinder i trafikmiljön

  *För att lösa konflikten mellan låg golvhöjd och markfrigång synes nivåreglering vid samtliga hjul vara en framkomlig väg.*

■ **design**

- För att höja fordonets image bör en attraktiv design eftersträvas.

*En attraktiv design ökar förutsättningarna för meranvändning bland olika målgrupper. Det är t ex viktigt att fordonet inte får en "färdtjänstprägel" och inte heller förknippas med fordon för varutransport, även om det tidvis skall kunna användas för detta ändamål.*

## 5.2 Operatörs- och driftsaspekter

### 5.2.1 Ekonomi

■ **totalekonomi**

- Totalekonomin över fordonets ekonomiska livslängd (life cycle cost) skall vara bättre än för en normalstor buss.

*För en god totalekonomi krävs en drivlina med lång livslängd och långa service-intervall. Hög flexibilitet hos fordon och transportörer medger ett bättre utnyttjande av fordonen – helst bortåt 20 timmar om dygnet! För detta krävs att olika huvudmän och alternativa användare ställer likartade krav på fordonen. Bättre samordning är nödvändig!*

■ **ekonomisk och teknisk livslängd**

- Skall motsvara den hos en normalstor buss.

*Dagens minimikrav att fordon för kollektivtrafik ska klara sju års ekonomisk livslängd bör höjas till 10 – 12 år. Allt högre och strängare miljö/emissionskrav gör dock att det i framtiden blir svårt att utnyttja fordonens långa livslängder. Vissa fordon körs idag upp till 160.000 mil (i viss typ av trafik). Därför bör man eftersträva miljökomponenter som är utbytbara under livslängden.*

### 5.2.2 Prestanda

■ **acceleration**

- Skall vara så jämn som möjligt utan ryck (linjär).
- Skall inte vara för slö, bussen skall kunna följa vanlig trafikrytm.
- Skall klara acceleration upp till 50 km/tim även i en brant backe.

*Det är viktigt att bussen har en accelerationsförmåga så att den kan följa övrig trafikrytm även om flera av de aktuella målgrupperna normalt kräver en mjuk framfart. För konstruktören är det viktigt att tänka på effekt versus moment.*

■ **topphastighet**

- Stadstrafik : max 70 km/tim samt klara 5% lutning med full last i 50 km/tim.
- Landsbygds- och motorvägstrafik : max 100 km/tim.

*Den mindre drivlinevarianten är viktig för att optimera vikt och miljöpåverkan för fordon som aldrig eller mycket sällan behöver utnyttja högre prestanda. Fordonet skall dock "enkelt" kunna byggas om från stadstrafik till allmän trafik och vice versa för att öka andrahandsvärdet.*

### 5.2.3 Miljö

- **tomvikt**

  - Skall vara så låg som möjligt, vilket innebär lätta materialval.
  - Bör åtminstone vara under 3.000 kg för den mindre storleksklassen.

*Framtidens fordon kommer i allt större utsträckning att baseras på lätta materialval som kompositer och aluminium. Förutom en positiv inverkan på miljön ger det även en bättre totalekonomi att inte köra omkring med onödig "dödvikt". Materialvalet får dock inte kompromissa med kraven på hög säkerhet för passagerarna. Materialet bör i största möjliga utsträckning vara återvinningsbart.*

- **drivlina**

  - Bör ha automatväxel som ger så ryckfri acceleration som möjligt.
  - Bör på sikt utnyttja hybridteknik med en förbränningsmotor med optimalt varvtal kombinerat med elgenerator och elmotorer med drivning direkt på hjulen.

*Drivlinan bör vara uppbyggd av en eller flera moduler som kan anpassas till framtida krav och tillgodogöra sig ny teknik för ett långvarigt optimalt utnyttjande av övriga fordonskomponenter. Detta är en viktig förutsättning för god totalekonomi*

## 5.3 Föraraspekter

### 5.3.1 Förarplats

- **ergonomi**

  - Skall baseras på så mycket automatik som möjligt, t ex växling, frikoppling.
  - Förarplatsens utrymme skall vara komfortabelt för alla förare, oavsett storlek.
  - Stolen bör kunna individanpassas automatiskt (personligt kort).
  - Instrumenteringen skall vara enkel med så lite knappar som möjligt.
  - Servostyrning är en självklarhet.

*Kravet på sittriktig förarstol är stort, "egen dyna" eftersträvas. Stolen ska vara sval på sommaren och varm på vintern. Föraren ska sitta så att han får bra kontakt med passagerarna. Skyddskåpa bör kunna monteras i fordon som används i viss typ av trafik. I anropsstyrd- och servicelinjetrafik skall dock största möjliga kontakt med passagerarna eftersträvas. I stadstrafik förekommer ett stort antal växlingar, varför automatlåda eller annan motsvarande teknik bör eftersträvas.*

- **tillgänglighet**

  - Föraren skall kunna nå passagerarutrymmet från förarplatsen utan att behöva kliva över motorkåpor eller annan utrustning.
  - Skall vara lätt för föraren att komma i kontakt med resenärerna för att vid behov assistera.

*Ett genomgående krav är att bussens förarplats i möjligaste mån skall likna den som finns i större bussar. Föraren skall inte behöva gå ut genom en särskild dörr och gå runt bussen för att komma i kontakt med passagerarna.*

■ **sikt framåt / bakåt**

- Föraren skall ha mycket bra sikt framåt för att klara trånga trafiksituationer.
- Föraren skall ha god möjlighet att se runt om fordonet (alla hörn på bussen) vilket bl. a kräver bra backspeglar.
- Vid trafik i bostadsområden bör kamera och monitorer för backrörelser finnas.
- Föraren skall kunna ha god uppsikt över samtliga dörrar.

*Kravet på god uppsikt kring hela fordonet är stort, inte minst att kunna övervaka vad som sker bakom fordonet eftersom backrörelser förekommer ofta i denna typ av trafik. Vid montering av backkamera är det viktigt att denna får en placering så att den kan hållas fri från snö, smuts mm.*

### 5.3.2 Biljettering och kundkontakt

■ **biljettering**

- Föraren skall i princip kunna sitta kvar på sin plats för att ta betalt eller kontrollera färdbevis.
- Biljetteringsutrustning skall placeras på ett sådant sätt att passageraren kommer i naturlig kontakt med föraren (visering) och kan få assistans vid behov.

*Förfarandet vid visering av rullstolsburna resenärer bör särskilt beaktas.*

■ **passagerarkontakt**

- Personlig kontakt med föraren skall kunna ske på ett naturligt sätt.
- Inre backspeglar skall ge full uppsikt över hela passagerarutrymmet.
- Ljudnivån invändigt skall möjliggöra god kommunikation mellan passagerarna sinsemellan och med föraren.

*Vid olika former av samhällsbetalda resor är förarens jobb inte längre enbart en fråga om att köra buss. Den sociala funktionen är minst lika viktig.*

■ **informationssystem**

- Fordonet skall ha utrymme för montering av nödvändiga enheter för informations- och kommunikationssystem
- Förargränssnittet (t ex en multidisplay med knappsats) skall placeras och utformas på ett trafiksäkert sätt.

*Datautrustning i fordonet kommer att bli allt viktigare i framtiden. Gränssnitten måste utformas med så få paneler och knappar som möjligt i instrumentbrädan. Utrustning skall kunna integreras med andra operatörer som ingår i samma trafiksystem ( t ex för anslutningstrafik med taxi). Montering av utrustning skall ske så att olika enheter inte stör varandra (elektroniskt) eller stör andra viktiga funktioner i fordonet.*

## 5.4 Passageraraspekter

### 5.4.1 Basutformning

■ **stolar**

- Samtliga platser bör vara lättillgängliga och i princip följa Transportrådets föreskrifter för handikapplatser.
- Bör ej vara helt parallella rader, utan helst lite förskjutna.
- Bör ha framåtvinklade ryggar, för att möjliggöra bra utrymme mellan raderna.
- Bör ha skålade ryggar ( vilket ger bättre knäutrymme för bakomvarande).
- Fällbara säten vid rullstols- och bårplats får förekomma.

*Stor flexibilitet är önskvärd vad gäller typ och standard på säten beroende på typ av trafik. Fällbara säten ska ha en enkel konstruktion. Så lite kraft som möjligt för att fälla sätena. Man skall ej behöva hålla fast sittdynan då den väl är utfälld.*

■ **dörrar**

- En bred dörr (helst en meter) nära föraren är tillräckligt för den minsta fordonsversionen.
  I så fall bör det finnas en nödutgångsmöjlighet på andra sidan.
- Bör finnas option om två dörrar. Vid kombination av passagerare och större gods skall det alltid finnas en bakre dörr.
- Föraren skall kunna övervaka påstigande resenärer från sin plats.

*Fordonets tillgänglighet för funktionshindrades på- och avstigning och rörelser inne i fordonet måste ha hög prioritet. Möjlighet till snabb evakuering vid t ex dikeskörning måste finnas. Dörrbredden bör dimensioneras så att två personer kan stiga på arm i arm. S k tunnelbanelösning för öppning av dörrar bör eftersträvas (dörren skall ej svänga långt ut då den lätt fastnar i ev. snödrivor). En möjlig lösning är vikdörrar (in i bussen) med en konstruktion så att lutande ledstänger finns på båda sidor. Utrymmet i dörröppningen påverkas dock!*

*"Dörrar på båda sidor" bör vara en option för vissa former av trafik (rationellt vid terminaler och vid byten vid dockningshållplats). Kan eventuellt vara bra med dörr vid förarplatsen, d v s på andra sidan fordonet liksom för bilar. Denna kan i så fall användas som utrymningsdörr.*

■ **podestrar**

- I grundutformningen skall podestrar ej förekomma, hellre höj- och sänkbara säten med motsvarande fotstöd.

*Podestrar kan vara bra i vissa fall, t ex för personer med nedsatt rörlighet i knäleder. Bör i så fall kunna erhållas som en option eller eftermontering eller eventuellt lösas med att vissa stolar är högre. Podestrar kan vara en fördel i landsbygdstrafik eftersom de ger lägre upplevd hastighet.*

### 5.4.2 Säkerhet

■ **generell utformning**

- Nollvisionens intentioner ligger helt till grund för säkerhetskraven.
- Sätena skall normalt vara framåtvända.

*Dansgolvsmöblering kan vara en fördel ur social synpunkt eftersom passagerarna då är vända mot varandra och har en naturlig kontakt för samtal mm. Detta får emellertid vägas mot svårigheterna att erbjuda god säkerhet vid sidoställda säten.*

■ **säkerhetsbälten**

- Skall vara av typ trepunktsbälten (även för fordon med minst 13 passagerare).

*Trepunktsbälten skall finnas vid samtliga platser (även vid stolar för snabb omställning av fordonets funktion). Bältena måste vara enkla att använda (särskilt för funktionshindrade och äldre). På sikt bör automatisk påtagning eftersträvas.*

### 5.4.2 Komfort

■ **fjädring**

- Skall vara mjuk, stabil och komfortabel. Bör därför vara luftfjädring

*Fordonet ska klara en normal trottoarkant (15 cm) eller normala hastighetshinder i trafikmiljön vid en viss (låg) hastighet. Luftfjädringen ger också möjlighet att sänka fordonet så lågt som möjligt, för att kunna underlätta på- och avstigningen.*

■ **buller**

- Skall vara så lågt som möjligt både utvändigt och invändigt. Karaktären på ljudet skall motsvara det hos en personbil.
- Ljudnivån invändigt bör vara som för en personbil eller turistbuss

*Det skall vara möjligt att föra en konversation i vanlig samtalston inne i bussen vid normal hastighet. Detta är emellertid ofta en isoleringsfråga! Utvändigt buller max 76 dB(A) enligt nuvarande lagstiftning med angiven typ av mätning.*

■ **Ventilation och klimatkontroll**

- Temperaturen skall vara jämn i hela bussen, d v s god spridning av både värme och kyla i fordonet, även kring stolarna.
- Skall klara kalluftinflödet på vintern.
- Kondens på rutorna skall undvikas vintertid.
- Isoleringen i golvet skall förhindra halka inne i bussen

*Kravet på jämn, komfortabel temperatur inne i bussen året om är stort. Eftersom det ofta är en känslig kategori av resenärer som åker i dessa fordon är det mycket viktigt med bra värme. Systemet skall kunna hålla värmen under vintern och kyla luften under sommaren. Kan t ex lösas genom luftslussar som hindrar kallras under vinter och värmespridning under sommaren. Jämn temperatur i hela bussen är viktig, och ofta en isoleringsfråga. Kondensproblemet kan lösas med dubbla rutor men till priset av en avsevärd viktökning. Därför bör i första hand klimatanläggningen utformas för att lösa detta problem.*

■ **hållstöd, ledstänger och armstöd**

- Hållstöd skall finnas vid varje sätespar mot mittgång.
- Armstöd skall finnas vid gången. Bör vara fällbart för att inte hindra passage.

*För trafik på längre sträckor och där snabbhet prioriteras bör man vara restriktiv med hållstöd inne i passagerarkupén eftersom dessa påverkar både flexibilitet och framkomlighet i bussen. I tätortstrafik finns höga krav på ledstänger, hållstöd och armstöd enligt föreskrifter. För att öka flexibiliteten bör hållstöd ha en utformning som följer med stolarna.*

■ **utsikt**

- Höjden på fönsterrutor skall avpassas till rullstolsburna resenärer.

Särskilt för den mindre fordonsklassen är det viktigt med stora fönsterytor för att inte resenärerna skall känna sig inklämda. Vid anropsstyrd trafik förekommer en del omvägar och då kan utsikten vara en kompenserande faktor.

■ **axelavstånd**

- Längd och hjulbas skall anpassas för bästa möjliga åkkomfort.

Ju kortare axelavstånd desto sämre åkkomfort men i stället blir vändradien fördelaktigare. Vid längre axelavstånd kan fyrhjulsstyrning vara en lösning men detta ökar kostnaden och ger bredare hjulhus bak.

■ **belysning**

- Skall ordnas så att ljuset inte reflekterar i vindrutan.

### 5.4.3 Hjälpmedel och bagage

■ **rullstolsinfästning**

- Skall vara enkel och passa flertalet rullstolstyper, inklusive elektriskt drivna sådana.
- Bör kunna fastsättas utan hjälp av föraren.

Enkel konstruktion för snabb fastsättning av rullstol och passagerare skall eftersträvas.

■ **rollator**

- Resenär med rollator skall normalt kunna ta sig ombord på egen hand.
- Plats(er) för placering under färd skall finnas i närheten av passageraren

Resenären skall normalt kunna ta med rollatorn till en sittplats där han/hon kan ha den framför sig och ta stöd på denna. För den mindre fordonsklassen bör plats finnas för minst två rollatorer. Vid anropsstyrd trafik bör plats reserveras för dessa i samband med beställningen av resan.

■ **barnvagnar**

- Resenär med barnvagn skall normalt kunna ta sig ombord på egen hand.
- Placering under färd sker lämpligen på rullstolsplats.

■ **bagage**

- Bagage skall förvaras synligt för passagerarna inne i fordonet.
- Särskild plats skall finnas för t ex shoppingvagnar och annat skrymmande bagage.

*Om rullstolsplatsen användes för bagageförvaring bör någon form av fasthållningsanordning ( t ex mot väggen) finnas för att lasten inte skall fara omkring i kupén vid en snabb inbromsning.*
*Fack för mindre bagage kan möjligen ordnas under säten.*

## 5.6 Motstridiga krav och konfliktområden

Projektarbetet i användargruppen har visat på en hel del variationer vad gäller kraven på ett nytt fordonskoncept . Skillnaderna beror dels på vilken kategori av aktörer man tillhör, dels på trafikens geografiska och funktionella omfattning. Det är naturligt att t ex prestandakraven är olika om fordonet skall användas på glesbygden i Norrland eller i ett väl avgränsat bostadsdistrikt i en storstad. Transportföretagen betonar mer de driftsmässiga aspekterna medan transportbeställaren i högre grad företräder passagerarnas funktionskrav. Det slutliga resultatet som vi presenterat ovan har dock visat sig vara en rimlig kompromiss som kunnat accepteras av flertalet branschföreträdare.

Vi vill emellertid särskilt peka på några konfliktområden som bör uppmärksammas i det fortsatta arbetet med utveckling av fordon i det aktuella segmentet och vid upphandling för trafik med dessa fordon.

**Storlek (yttre dimensioner) vs. framkomlighet**

Eftersom fordonet skall kunna fungera både i hög- och lågtrafiksituationer finns ett grundläggande krav om största möjliga lastkapacitet (normalt antal sittplatser). Samtidigt innebär större fordon svårigheter att ta sig fram och vända både inne på mindre gator i bostadsområden och på småvägar ute på landsbygden.

**Instegshöjd vs. markfrigång**

Kravet på anpassning till de funktionshindrades behov innebär låg instegshöjd. Flexibilitetskravet att lätt kunna ställa om fordonet till olika användningsområden innebär att golvet bör vara plant i hela fordonet. Dessa krav kommer i direkt konflikt med kravet på markfrigång som är en viktig del av kravet på framkomlighet. Även här gäller det att både kunna forcera de nya hastighetsnedsättande hindren på gatorna i bostadsmiljön och att kunna färdas på dåligt underhållna småvägar på landsbygden. Som tidigare påpekats synes lösningen vara nivåreglering som både medger låg instegshöjd vid stillastående och en ordentligt tilltagen markfrigång under färd. Golvets tjocklek är givetvis också av betydelse.

**Hjulbas vs. åkkomfort**

En kort hjulbas är ett sätt att öka framkomligheten genom att det är lättare att vända fordonet på små ytor (även om man måste ta hänsyn till svepytan). En lång hjulbas innebär bättre åkkomfort och ur denna synpunkt skulle man helst vilja sätta ett hjul i varje hörn på fordonet. Den tekniska lösningen för att då fortfarande få en rimlig vändradie är att utnyttja fyrhjulsstyrning, som finns på vissa exklusiva personbilar.

Förutom en kostnadshöjning innebär denna teknik även att storleken på de bakre hjulhusen ökar något och därvid inkräktar på lastutrymmet inne i fordonet.

## Karossvikt vs. säkerhet

För att förbättra nyttolastförmågan och minska energiåtgång och miljöpåverkan bör fordonets egenvikt minimeras. Detta kan ske med val av lätta material både för ram och kaross. Exempel på sådana material är kompositer och aluminium. Vid val av material och konstruktionsmetod för detta material måste säkerheten beaktas. Karossen får inte vara alltför vek vid en eventuell kollision.

## Helt plant låggolv vs. utsikt och färdupplevelse

Ett flexibelt fordon kräver i princip att hela golvytan är plan och lätt omställbar för olika användningsområden. Att placera samtliga stolar direkt nere vid golvet (utan podestrar) kan upplevas som mindre önskvärt ur passagerarsynpunkt, särskilt vid användning i landsbygdstrafik där färdupplevelsen påverkas positivt om stolarna har en viss och kontinuerligt ökande höjd bakåt i fordonet.

Löstagbara podestrar eller säten med reglerbar höjd kan vara framtida lösningar. Även nivåregleringen av hela bussen bidrar positivt till färdupplevelsen. Dock måste fönsterutformningen beaktas så att man har god utsikt även från rullstolar och lågt placerade säten.

## Konkurrentkraftigt pris vs. långtgående kundanpassning

Genom att acceptera en långtgående standardisering av fordonsutformningen inom de olika klasserna av multifordon och formulera gemensamma upphandlingsunderlag, kan branschen bidra till en generell begränsning av prisutvecklingen för relativt avancerade fordon. Kundanpassningar kostar alltid, ibland mer än de smakar.

## Trafikeffektivitet vs. personlig service och trygghet

Det finns risk för konflikter när man blandar olika användarkategorier. Trafikhuvudmän hävdar ofta att färdtjänstresenärer fördröjer omloppstider för bussar, t ex genom att det tar lång tid att lasta/lossa rullstolar. Tekniska lösningar med låggolv, ramper och enkla fastsättningsanordningar bidrar i stor utsträckning till att minimera dessa konflikter.

Det är viktigt att skapa trygghet för dessa målgrupper redan vid resans planering.
När man ringer "Resetjänst" för att få information om alternativen och eventuellt för att beställa en resa skall operatören kunna ge upplysningar om hur hela bussresan kommer att te sig. Upplysningar kan avse hur bussen ser ut, hur den tar mot funktionshindrade med ramp eller lift, hur betalningen går till, om den har särskilda informationsanordningar för syn- och hörselskadade, och eventuella anslutningar. En särskilt tjänst för "Reseträning" kan inrättas som hjälper till första gången man prövar en ny trafikform. Det är även viktigt att informationsanordningar i bussen underlättar resandet så att man uppnår både trygghet för resenären och effektivitet i driften.

# 6 FLEXIBLA PLANLÖSNINGAR

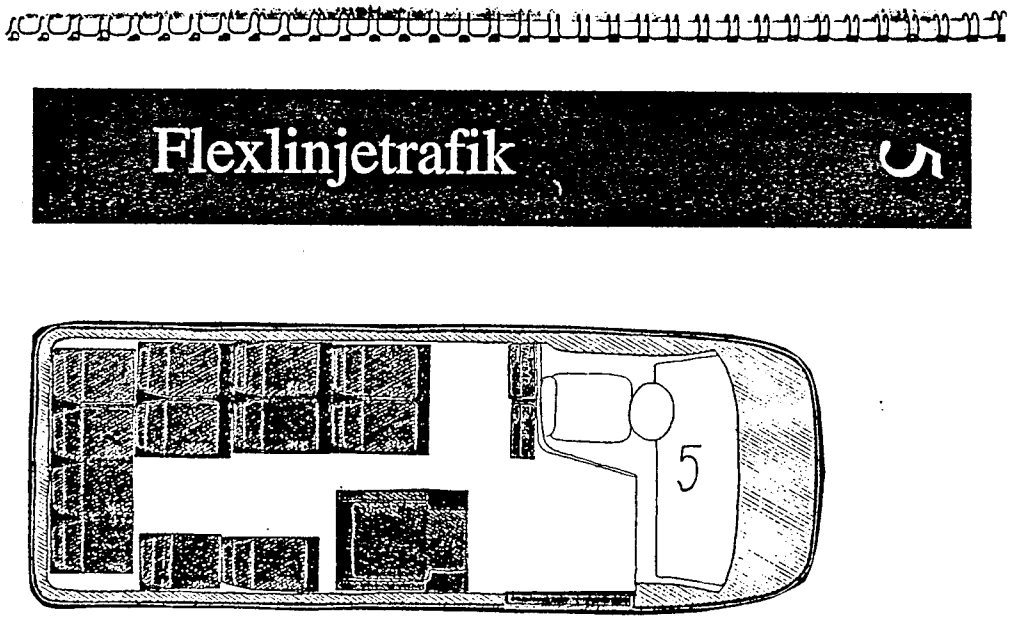
## 6.1 Resultat av skissarbetet

Vid en workshop i Göteborg den 27 november 1997 indelades användargruppen i tre mindre arbetsgrupper som vardera fick skissa på planlösningar (inredning) för fordon för fem olika användningsområden:

- anropsstyrd trafik, typ färdtjänst
- matartrafik
- landsbygds/glesbygdstrafik med gods
- samordnade transporter, typ sjukresor
- flexlinjetrafik

Ett exempel på resultat från denna övning redovisas i figur 6.1, som visar hur en av grupperna skulle vilja utforma den minsta bussversionen för flexlinjetrafik ( fullständigt anropsstyrd servicelinje). Som en förutsättning för skissarbetet med denna version angavs ett utrymmeskrav om maximalt 15 sittplatser, varav en kan ställas om till plats för rullstol.

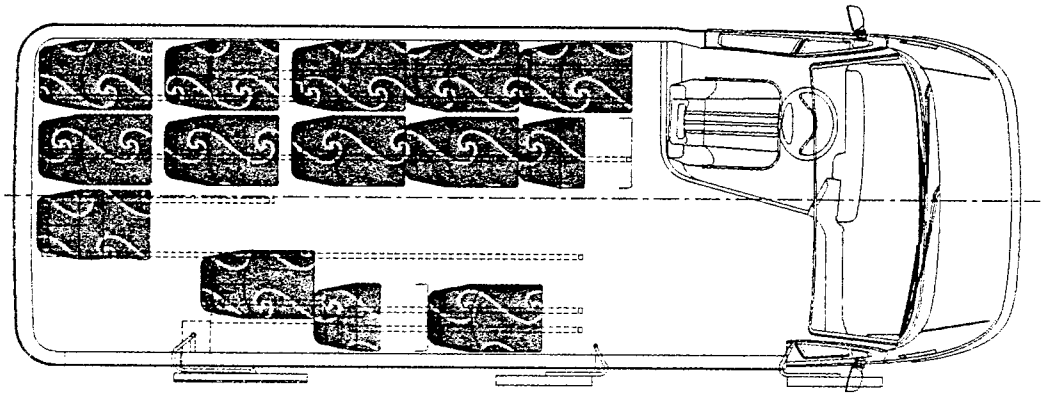
Fordonet bör eventuellt också kunna ställas om till godstransport under delar av dygnet. I så fall krävs en dörr där bak. Beträffande framkomlighet angavs att bussen i huvudsak kör i bostadsområden med kortare avsnitt på större leder. Den skall dessutom kunna hämta passagerare vid bostaden när så behövs Fordonet skall ha mycket liten vändradie. Som speciella krav angavs även att bussen bör kunna ta 2-3 personer med rollator samtidigt och dessutom ha utrymme för matkassar etc. Några övriga resultat visas i Bilaga 2.



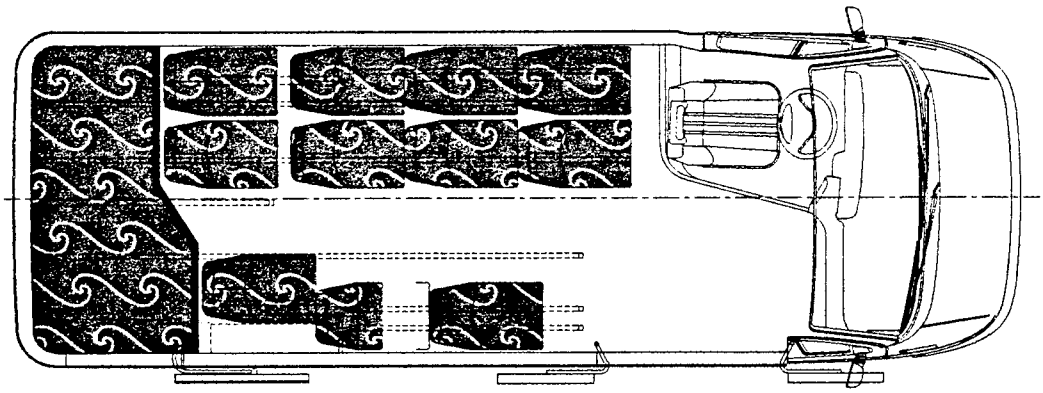

*Figur 6.1 Ett exempel på resultat från en av användargruppernas skissarbete, avseende en planlösning för flexlinjetrafik.*

## 6.2 Exempel på planlösningar i CAD

Resultaten av skissarbetet sammanställdes och presenterades för användargruppen vid en ny work-shop i Uddevalla den 17 december 1997. Resultaten diskuterades i mindre grupper som också hade möjlighet att pröva de olika inredningselementen i en fullskalemockup av en fordonslayout. Deltagarna kunde där fritt flytta runt stolar, rullstolar och hjulhus för att se hur deras förslag fungerade i praktiken. Resultatet av dessa övningar överfördes direkt till industripartnern OmniNovas personal som deltog i work-shopen och därefter omsatte de olika förslagen till mera genomarbetade planlösningar i sitt CAD-system. Figur 6.2 visar några exempel på sådana lösningar som ingår i broschyren för den färdiga produkten, MultiRider. Hela broschyren finns med som bilaga 3, som också visar några skisser på en förlängd variant (klass III-fordon).

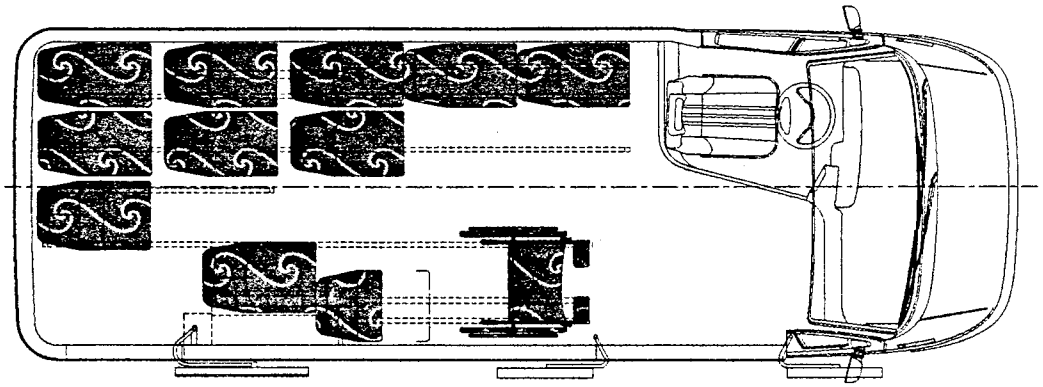


1. **Matarbuss/skolskjutspaket.** Plats för 14 sittande.

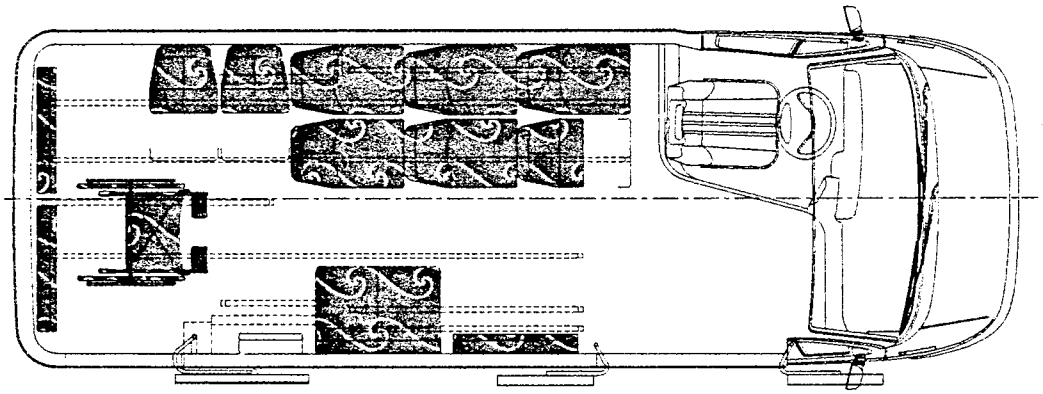


2. **Person och godstransportpaket.** Plats för 11 sittande samt 3,5 $m^3$ gods. Anpassad för rörelsehindrade inklusive rullstolsramp fram.

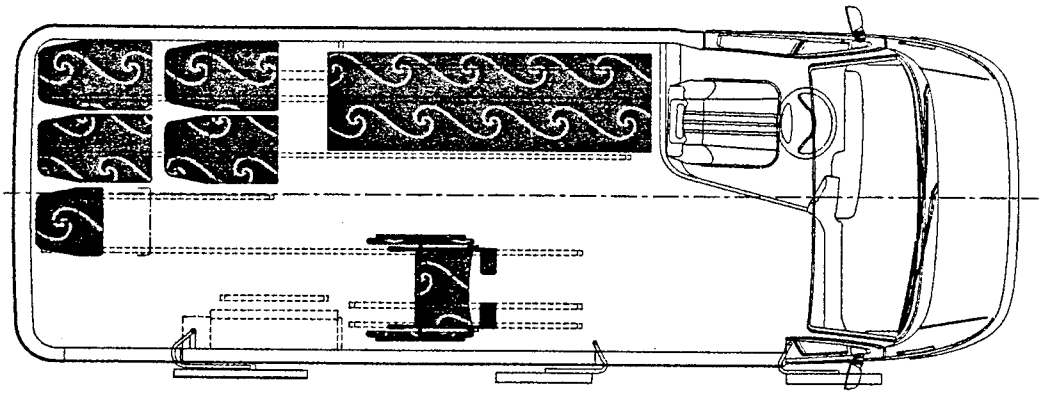
*Figur 6.2. Exempel på planlösningar i CAD system. Källa: OmniNova Technologies AB.*



3. **Flexlinjepaket** (anropsstyrd trafik). Plats för 11 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 1 plats för rullstol/rollator samt rullstolsramp fram.



4. **Servicelinjepaket.** Plats för 17 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 1 plats för rullstol/rollator samt rullstolsramp fram



5. **Sjuktransportpaket.** Plats för 5 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 1 plats för rullstol/rollator och 1 plats för bår samt rullstolsramp fram.

# 7 TEKNISKA OCH INDUSTRIELLA ASPEKTER

## 7.1 Tekniska möjligheter

Arbetsgruppen har inventerat teknikläget för att se vilka alternativa lösningar det finns på kort resp. lång sikt för att uppfylla de krav och önskemål som formulerats i kapitel 5.

### Lösningar på kort sikt med i princip befintliga komponenter

- **Luftfjädring i kombination med hjulupphängning vid drivhjul**

  *Denna typ av lösningar har länge funnits för vissa personbilar (Citroen) och för tyngre fordon. Däremot är det sällsynt med sådana kombinationer för nyttofordon i mellansegmenten. Framför allt har det varit svårt att kombinera luftfjädring med MacPherson upphängning av drivhjul, varför man ofta bara kunnat sänka bakdelen av fordonet.*

- **Skenor med säker infästning i golvet**

  *Basen för en flexibel inredning är skenor infästa i golvet så att de kan ta lasten från stolar med inbyggt säkerhetsbälte vid en eventuell kollision.*

- **Trepunktsbälten inbyggda i stolen (belt-in-seat)**

  *Denna lösning har inte använts inom traditionell kollektivtrafik men är av stor vikt för att uppnå en tillfredställande säkerhet vid denna typ av transporter.*

- **Karossteknik med lastupptagande kompositstruktur**

  *Karosstekniken är viktig för att man skall kunna hålla nere egenvikten utan att åsidosätta säkerhetskraven. Ny teknik medger eliminering av tunga stålramar. För att få ett tillräckligt sidokollisionsskydd kan man använda inbyggda aluminiumrör.*

- **Utdragbar ramp inbyggd i golvet**

  *Här krävs enkla och driftssäkra lösningar som har minimal inverkan på golvets tjocklek för att inte inkräkta på markfrigången.*

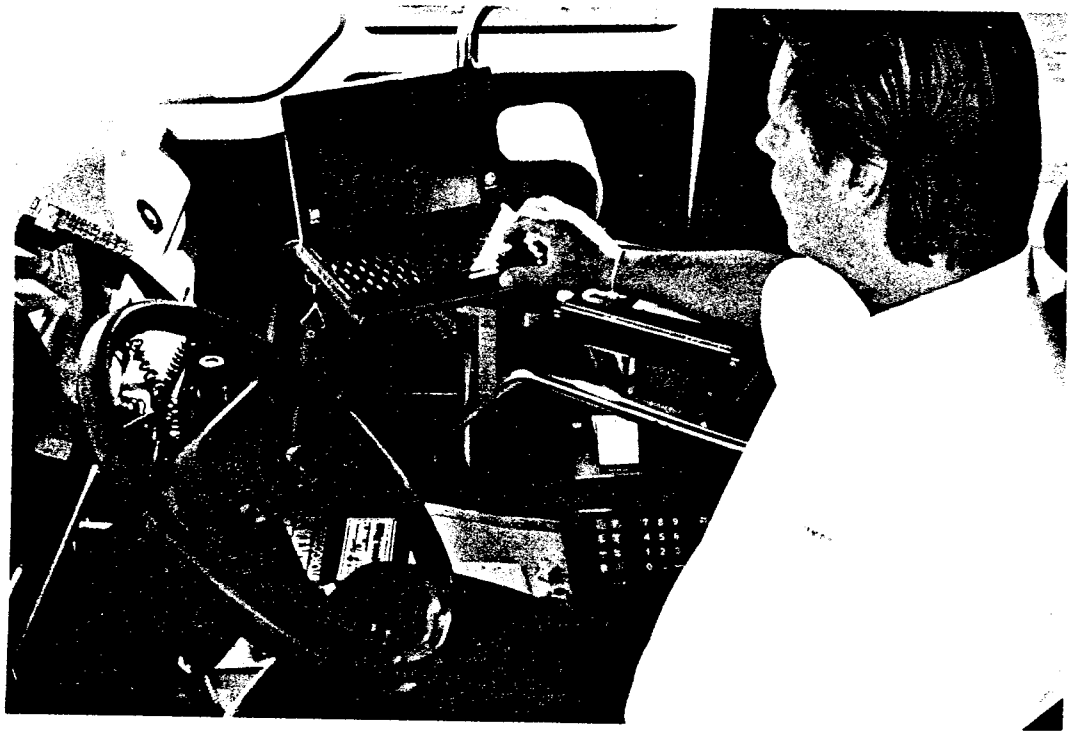
### Lösningar på längre sikt

- **Miljövänliga drivlinor**

  *Här finns framför allt intressanta möjligheter med eldrift, direkt på två eller fyra hjul. Eftersom batteritekniken fortfarande inte tycks stå inför ett genombrott är huvudalternativet hybriddrift ,där elektriciteten kan genereras på ett flertal alternativa sätt. Ett exempel på detta är en mindre förbränningsmotor med "rena" drivmedel som kan gå på ett optimalt konstant varvtal och som samverkar med en begränsad batterisats. I framtiden kan elektriciteten även komma att genereras med bränsleceller.*

- **Integrerat informationssystem**

*IT-utvecklingen kommer framledes att erbjuda standardiserade mobila informationssystem med ett stort antal integrerade funktioner och med effektiva och trafiksäkra förargränssnitt. Dessa kommer också att kunna ge bättre information till passagerarna både inuti och utanför fordonet. Detta kan få särskilt stor betydelse för syn- och hörselskadade.*

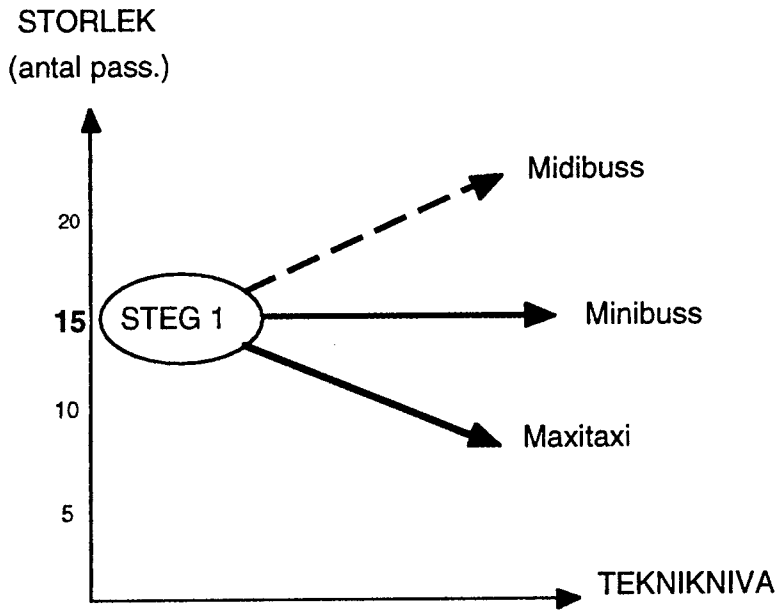


*Figur 7.1 Vid anropsstyrda transporter kommer föraren i framtiden att ha tillgång till ett integrerat informationssystem, bl a för kontakt med trafikledningscentralen.*

## 7.2 Utvecklingsstrategi

Projektgruppen bedömde att det mest akuta behovet för ett flexibelt fordon låg inom minibussegmentet (klass II och III). Det är den storlek som bäst lämpar sig för omställning mellan olika användningsområden över dygnet. Gruppen föreslog en utvecklingsstrategi enligt figur 7.1 nedan, med en snabb utveckling av ett klass II fordon kring 15 passagerare, baserat på i huvudsak befintlig teknologi. Därefter skulle man med samma teknik och komponenter (så långt möjligt) förlänga detta fordon till en något större minibuss (klass III) och samtidigt studera möjligheterna att gå ner i taxisegmentet med en maxitaxi för 6-8 passagerare (klass I).

Först i ett senare skede rekommenderas en satsning på midibussmarknaden (klass IV). Denna anses f n som mindre prioriterad eftersom det redan finns ett antal sådana produkter på marknaden och kraven på omställning till andra användningsområden är lägre än för de mindre fordonen. Däremot bör man relativt snart börja skissa på visionära lösningar som kan förverkliga "dragspelsbussen" som antytts för klass V.




*Figur 7.2 En strategi för successiv utveckling av flexibla fordon.*

Projektgruppen föreslår också att man så långt möjligt utnyttjar befintlig teknik som används på ett optimalt sätt för att tillgodose branschens krav och önskemål. Genom att nyttja komponenter som tillverkas i stora serier för andra typer av fordon reduceras tillverkningskostnaden. Det är viktigt att kontinuerligt följa utvecklingen av nya komponenter, som kan förädla produkten, t ex nya mera miljövänliga drivlinor baserade på hybridteknik. Det är också viktigt att fortsätta engagera komponenttillverkare som t ex däcks-, sätes- och bältes- fabrikanter för att ytterligare tillgodose kraven.

*Figur 7.3 Allt fler taxifordon kommer i framtiden att vara anpassade för de funktionshindrades behov.*

## 7.3 Industriella aspekter

Projektet startade med utgångspunkten att de etablerade svenska busstillverkarna under lång tid varit ointresserade av att engagera sig i småbussegmentet. Volvos nya partnerskap med det brittiska teknikföretaget TWR, för satsningen på nischprodukter i Volvos nedlagda Uddevallafabrik, har inneburit att ett nytt läge uppstått. Man har tagit fram en flexibel produktionsteknik som inte i lika hög grad som tidigare är beroende av "de långa seriernas magi". I Uddevalla finns ett stort och brett teknikkunnande inom fordonsområdet och man har ett världsomspännade kontaktnät som kommer väl till pass när det gäller utveckling och kommersialisering av nya koncept.

Tidigare projekt som med teoretiska studier försökt frammana en utveckling av nya fordon inom det aktuella segmentet hade inte gett några påtagliga resultat. Genom att från början engagera industrin för att tillsammans med representanter för branschen diskutera och sammanställa krav och önskemål hoppades vi kunna lägga grund till ett nytt konsortium. Förhoppningen var att detta sedan med stöd av EU och staten skulle kunna utveckla produkter som var tillgängliga på marknaden inom ett par år.

Efterhand som projektet fortskred sökte OmniNova på egen hand nya partners och leverantörer för att snabbt komma fram till industrialisering. Man hittade en mindre busstillverkare i Holland, Q BUS, som ingick i den statliga trafikkoncernen VSN. Detta företag hade nyligen utvecklat intressanta komponenter som passade väl in i MPV-konceptet. Deras produkt, en minibuss kallad Q96, var vid projektgruppens genomgång av världsmarknaden för minibussar den enda kommersiella produkt som hade nivåreglering på samtliga fyra hjulen. Dessutom byggde Q96 på en ny intressant modulär karossteknik med användning av kompositmaterial. Denna ger möjlighet till högre nyttolast vid givna krav på prestanda för drivlinan. Samtidigt uppnås en låg energiförbrukning (och miljöpåverkan) per utfört trafikarbete, räknat som passagerarkilometer.

I stället för samarbete och att bara köpa komponenter valde OmniNova den radikala vägen till snabb produktion, nämligen att köpa hela busskonceptet med alla rättigheter och patent från det holländska företaget och flytta produktionen till Uddevalla. Stora delar av design och konstruktionsarbetet för nya fordon sker dock vid moderbolaget TWR's kontor utanför Oxford i England.

Eftersom Volvohandeln i Sverige marknadsför Renaults produkter i det aktuella segmentet och eftersom det redan fanns goda kanaler mellan OmniNova och Renault uppkom frågan om att förse den nya minibussen med en front och drivlina från Renault. Detta som ett komplement till den Peugeot-version som redan fanns i Q96. Utvecklingen av Renault-versionen skedde med rekordfart. En prototyp visades vid den Nordiska kollektivtrafik-mässan i Göteborg i juni 1998 och produktionen beräknas starta vid årsskiftet 1998/99. Den nya produkten har fått varumärket MultiRider, för att betona att fordonet konstruerats för att klara ett antal olika användningsområden.

Som en spin-off av MPV-projektet har TWR Sweden AB (som äger 65 % av OmniNova) under 1998, i ett samarbete med Trafikteknik vid Lunds Tekniska Högskola, även utvecklat ett större anpassat taxifordon (ett multifordon i klass I). Man avser att ta fram tre prototyper som skall vara klara vid årsskiftet för att under 1999 köras i praktisk försöksdrift på tre orter i Sverige. Detta projekt stöds till viss del av EU kommissionens transportdirektorat.

# 8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Huvudsyftet med projektet är att sammanställa användarkraven från branschen och intressera svensk fordonsindustri att utveckla flexibla fordon i minibussegmentet. Detta har uppnåtts i och med att produktion av ett klass II fordon (MultiRider) för 13-15 sittande passagerare redan påbörjats i Uddevalla.

Specifikations- och utvecklingsarbete har skett med förvånansvärd fart – vilket resulterat i att den industriella fasen "kört förbi" projektet. Frågan är nu om marknaden hänger med i svängarna. Ett försök till inledande marknadsundersökning visar att behoven av nya fordon för "den nya kollektivtrafiken" ännu inte manifesterats i någon större efterfrågan på produkter. Vi bedömer dock att detta kommer att ske inom de närmsta 2-3 åren. Den största potentialen finns uppenbarligen i Stockholmsregionen där färdtjänst och sjukresor kostar skattebetalarna närmare 900 miljoner kronor om året. Om man antar att en tredjedel av nuvarande taxifärdtjänst skulle kunna överföras till minibussar (exempelvis i flexlinjetrafik) och antar att varje sådan buss i drift kostar i storleksordning 0,6 Mkr per år, skulle man bara för detta behöva ca 500 nya bussar.

Nyckelrollen i denna marknadsutveckling ligger hos trafikhuvudmännen (beställarna), som måste utveckla nya trafikformer och ställa tydliga krav på tillgängliga, säkra och komfortabla fordon vid upphandling av trafiken. Genom att noga penetrera alternativa användningsområden som kan leda till ett högt fordonsutnyttjande över större delen av dygnet kan man lägga grund till en bättre totalekonomi. Detta är viktigt eftersom efterfrågan på högre funktionalitet leder till något högre investeringskostnader än dagens.

Även de lagstiftade investeringsbidragen till anpassade systemlösningar och produkter spelar en stor roll. Tyvärr hade man för bråttom med denna process, som till stor del förekommer implementeringen av den nya färdtjänstlagen. Det kommer att ta tid att finna de rätta organisatoriska formerna för en samordnad trafik och de tekniska lösningarna som kan bidra till ökad trafikeffektivitet. Anropsstyrd kollektivtrafik, är fortfarande i ett utvecklingsstadium. Alltför få demonstrationsprojekt har genomförts hittills (undantag är Ringbussen i Höör och Flexlinjen i Göteborg). Vi rekommenderar därför att Vägverket tar hänsyn till denna tröghet och inte förbrukar hela det investeringsbidrag som nu finns tillgängligt på allmänt standardhöjande produkter av typ normalstora låggolvsbussar och spårvagnar, innan de samordnade lösningarna är klara.

Detta projekt har gett goda erfarenheter när det gäller att engagera branschen i produktutvecklingsarbetet. De krav och önskemål som här framställts är ett första steg på vägen mot ett mera enhetligt underlag för upphandling av trafik och fordon. Vi rekommenderar att de olika branschorganisationerna (främst SLTF, BR och Taxiförbundet) gemensamt fortsätter detta arbete och att man samarbetar för att finna effektiva lösningar på problemet med alltför dåligt utnyttjande av tillgängliga fordon.

Fortsatt forskning och utveckling krävs när det gäller lämpliga fordon för olika användningsområden, enligt tabell 3.1. Det behövs också mera kunskap om hur man på bästa sätt kan kombinera olika sådana områden för ett effektivt utnyttjande av tillgängliga fordon. Praktiska försök och demonstrationer bör göras för att pröva omställbarheten i olika tekniska lösningar. Likaså för att visa vilka möjligheter som finns till ökad samordning och till ett bättre utnyttjande av fordonen över dygnet.

## Referenser


1 Kirby, R.F., m.fl., 1974, PARA-TRANSIT, Neglected Options for Urban Mobility, The Urban Institute, Washington D.C.

2 Westerlund, Y., m.fl., 1998, Flexlinjen i Biskopsgården, Försök med anropsstyrd servicelinje, (s. 43), KFB-Rapport 1998:17, Kommunikationsforskningsberedningen, Stockholm.

3 Bruun, E., et al, 1997, The Advanced Minibus Concept, A New ITS-Based Transit Service for Low Density Markets, Department of Systems Engineering, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104-6315.

4 Petzäll, J., 1996, Fordon och hjälpmedel för funktionshindrade i kollektivtrafiken. Probleminventering och lägesbeskrivning, Bulletin 145, Institutionen för trafikteknik, LTH, Lund.

5 Rosén, P., Warsén, L., 1997, Hur utforma en buss? En process från forskning till implementering och utvärdering, KFB-Rapport 1997:46, Kommunikationsforskningsberedningen, Stockholm

6 Sundvall, B., 1997, Fordon för integrerad trafik. Marknadsbedömning och funktionella krav, KFB-Rapport 1997:44, Kommunikationsforskningsberedningen, Stockholm

7 Carlson, P., Ljungberg, C., 1998, Ringbuss i Höör – fem år efteråt. En andra utvärdering av den anropsstyrda trafiken (s.40), KFB-Rapport 1998:17, Kommunikationsforskningsberedningen, Stockholm

Bilaga 1

# Transportrådets författningsamling TPRFS 1989:4

Transportrådets författningssamling

TPRFS 1989:4

Utkom från trycket den 26 juli 1989

# Transportrådets föreskrifter

## om ändring i föreskrifterna (TPRFS 1985:10) om handikappanpassad kollektivtrafik;

beslutade den 15 juni 1989.

Transportrådet föreskriver med stöd av 4 § förordningen (1980:398) om handikappanpassad kollektivtrafik att 2 § transportrådets föreskrifter (TPRFS 1985:10) om handikappanpassad kollektivtrafik skall ha följande lydelse samt att i bilagan till transportrådets föreskrifter (TPRFS 1985:10) avsnitten 19 och 20 skall ha följande lydelse.

2 § Följande färdmedel som används i kollektivtrafik skall handikappanpassas.

1 a. Bussar som är inrättade för 13 eller fler vuxna sittande passagerare och som har genomgått första registreringsbesiktning efter utgången av 1979.

1 b. Bussar, personbilar eller lastbilar som är inrättade för högst 12 vuxna sittande passagerare och som används för transport av resande sittande i egen rullstol.

2. Loktågsvagnar som är inrättade för persontransporter (dock ej sådana vars handikappanpassning regleras i annan, särskild föreskrift) som har levererats från tillverkaren efter utgången av 1959.

3. Spårvagnar som har levererats från tillverkaren efter utgången av 1966.

4. Tunnelbanevagnar som har levererats från tillverkaren efter utgången av 1959. Med tunnelbanevagnar avses även sådana vagnar för persontrafik som trafikerar Saltsjöbanan.

5. Passagerarfartyg i svensk inre fart som är inrättade för 100 eller flera passagerare och som har kölsträckts efter utgången av 1959.

6. Motorvagnar (dock ej förortståg av typ X1 och X10 eller motorvagnar vars handikappanpassning regleras i annan, särskild föreskrift) som har levererats från tillverkaren efter utgången av 1978.

7. Förortståg av typ X1 och X10 samt kommande fordonstyper (dock ej sådana vars handikappanpassning regleras i annan, särskild föreskrift) som har levererats från tillverkaren efter utgången av 1966.

8. Flygplan i inrikes linjefart avsedda för 50 eller fler passagerare och som har levererats från tillverkaren efter utgången av 1966.

9. Flygplan i inrikes linjefart avsedda för minst 25 och högst 49 passagerare och som har levererats från tillverkaren efter utgången av 1986.

I fråga om handikappanpassning av sådana motorvagnar och loktågsvagnar som används i den trafik som drivs av AB Stockholms Lokaltrafiks Järnvägar på Roslagsbanan och som levererats från tillverkaren efter

utgången av 1986 finns föreskrifter i transportrådet författningssamling (TPRFS 1985:11)

---

1. Denna föreskrift träder i kraft 1 oktober 1989.
2. Vad som föreskrivs i 2 § 1a gäller inte för bussar som är av 1991 eller tidigare års modell och som varken används i inrikes linjetrafik eller taxitrafik.
3. Vad som föreskrivs i 2 § 1b gäller inte för bussar, lastbilar eller personbilar som är av 1991 eller tidigare års modell och som varken används i inrikes linjetrafik eller taxitrafik.
4. Undantag från bilagan avsnitt 20.11 medges för bussar och lastbilar av 1989 och 1990 års modell.
5. Undantag från bilagan avsnitt 20.16 vad avser bilbälte vid rullstolsplats medges för fordon av 1989 och 1990 års modell. I stället skall kravet enligt bilagan avsnitt 21.2 om bälte vid rullstolsplats uppfyllas.

CLAES-ERIC NORRBOM

Gunnar Andersson

## 19. HANDIKAPPANPASSNING RE ÅRS MODELL, INRÄTTAD FÖR 13 ELLER FLERA VUXNA SITTANDE PASSAGERARE

### 19.1 *Linjenummer och/eller destinationsskylt* (gäller endast buss i linjetrafik)

På bussens front samt vid instegsdörren skall genom fast eller lös skylt bussens linjenummer och/eller destination anges.

En buss avsedd för tätortstrafik skall även baktill vara utrustad med fast eller lös skylt. Front- och bakskylt skall vara synlig även i mörker. Siffror och bokstäver skall vara lätta att läsa och vara kontrastfärgade.

Siffror skall ha en stapelhöjd av minst 200 mm fram och minst 160 mm på övriga platser.

### 19.2 *Hållplatsannonsering* (gäller endast buss i linjetrafik)

Hållplatsannonsering skall på lämpligt sätt kunna göras för varje hållplats och på sådant sätt att synskadades behov av hörbar information tillgodoses. Hörselskadades behov av information skall också på lämpligt sätt tillgodoses t.ex. genom linjekartor, hörselslinga eller skyltanordning.

En buss inrättad för fler än 19 sittande passagerare skall vara utrustad med utroparanläggning eller annan teknisk anordning för hållplatsannonsering.

### 19.3 *Signalanordning för avstigning m.m.* (gäller endast buss i linjetrafik)

Vid de sittplatser som är särskilt avsedda för handikappade skall det finnas signalanordning som är lättanvändbar för resenären.

En buss inrättad för fler än 19 sittande passagerare skall ha signallinor/-lister eller signalknappar för avstigning.

Signallinor/-lister och/eller signalknappar skall placeras på sådant sätt och vara så utförda att såväl synskadade som andra resenärer utan svårigheter kan göra föraren uppmärksam.

### 19.4 *Fotsteg*

Plan- och sättsteg skall vara utförda på sådant sätt, eller utrustas med sådana anordningar, att de underlättar handikappades förflyttningsmöjligheter och ger säkerhet med avseende på bl.a. steghöjd, stegdjup, halkrisk, belysning och färgsättning.

Stegdjupet för plansteg skall vara minst 250 mm. Inbördes steghöjd skall vara så lika som möjlig och får inte överstiga 230 mm i instegsdörr.

Är inte sättsteg vertikalt skall det fria stegdjupet mätt intill den projicerade vertikala linjen från det närmaste övre planstegets stegnos vara minst 200 mm. Sättsteget skall ha sådan lutning att kravet på stegdjup ändå uppfylls. Sättsteget skall ansluta till planstegets stegnos.

I minst en dörröppning får första fotstegets höjd över vägbanan inte överstiga 200 mm. Höjden skall mätas från plant underlag, med nya däck och vid tjänstevikt. Fotsteget kan vara utfällbart.

Om bussen har en konstruktion som medger sänkning av karossen får första fotstegets höjd över vägbanan i nedsänkt läge inte överstiga 230 mm i instegsdörr. Sänkning av karossen får inte ta längre tid än fem sekunder. Samma tidsrymd gäller för höjning av karossen. Systemet skall kunna användas med ett tidsintervall på 50 sekunder utan att höjningstiden nämnvärt påverkas.

Kanterna på planstegen samt golvkant vid trappa skall ha färg som påtagligt kontrasterar mot bakgrunden.

19.5 *Dörrar*

Minst en dörröppning skall ha en fri bredd av minst 750 mm utformad så att en passagerare sittande i sin rullstol kan föras in i bussen. Om fast lyftanordning för rullstol är monterad i dörröppningen skall breddmåttet mätas med lyften i funktionsställning. Breddmåttet skall innehållas upp till minst 800 mm över bussens golvplan mellan mittgång (eller motsvarande) och dörröppningen. Finns det ytterligare en dörröppning avsedd för passagerare skall den ha en sådan bredd och utformning att den medger bekväm instigning i fordonet.

19.6 *Handtag, ledstänger och stöd*

För att underlätta på- och avstigning skall vid alla dörröppningar avsedda för passagerare på båda sidor om insteget finnas för rörelsehindrade lämpligt utformade och kontrastmarkerade handtag och ledstänger utförda i oval eller rund profil. Kontrastmarkeringen skall vara utförd på varaktigt sätt och så att den påtagligt avviker från omgivande färgsättning.

För att underlätta för resenär att förflytta sig i bussen skall det finnas lätt gripbara och kontrastmarkerade handtag eller motsvarande stöd.

Då betalning eller uppvisande av biljett för resan sker i bussen på plats som inte är sittplats, skall vid denna plats finnas kontrastmarkerade hållstöd så utformade att resenär kan hålla sig fast med endera handen. Vid samma plats skall det finnas stöd att ställa käppar mot.

På varje buss skall stödbälten, i form av enkla, från karosseriet fristående midjebälten, tillhandahållas i lika stor utsträckning som det finns platser för rullstolsburna passagerare. Stödbältena skall ge den resenär som så önskar möjlighet att på ett enkelt sätt spänna fast sig mot sin rullstol/sitt säte.

19.7 *Ombordtagning av rullstolsburen passagerare*

Bussen skall vara eller kunna bli lättillgänglig för rullstol. Därför skall den, vid den dörr som är avpassad för rullstolsåkande passagerare

- ha en golvhöjd som inte överstiger 230 mm eller
- vid tillverkning vara försedd med lyft eller
- vara förberedd för att förses med en fast monterad lyftanordning för rullstol.

Lyftanordning för rullstol skall vara så utformad att ombordtagning av rullstol kan ske på ett säkert och betryggande sätt och utan att den

Lyftplatta till lyftanordning för rullstol skall vara minst 700 mm bred och vara försedd med avåkningsskydd. Undantag från kravet på avåkningsskydd medges om lyften är avsedd att manövreras av en person som står på lyftplattan och därigenom förhindrar ofrivillig avåkning.

Om lyftplattan i läge vid marken befinner sig mer än 750 mm utanför bussens yttre fasta begränsning, skall rullstolen kunna föras upp på lyftplattan i bussens längdriktning.

Undantag från kravet på tillgänglighet medges för bussar konstruerade för renodlad stadstrafik.

19.8 *Golvmaterial*

I gångutrymmen skall golvmaterial med liten halkrisk användas.

19.9 *Sittplatser*

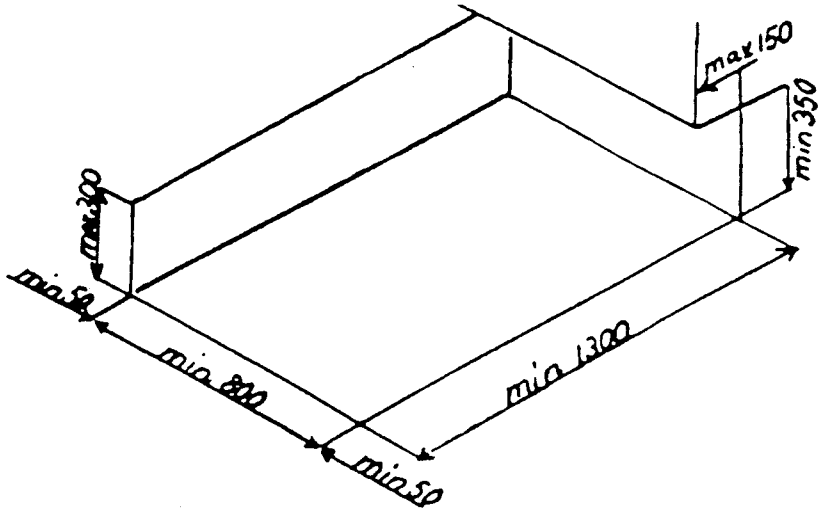
Minst två framåtriktade sittplatser, särskilt avsedda för och markerade för handikappade resenärer, skall finnas i den del av bussen som med hänsyn till instegsförhållanden samt plats för betalning är den lämpligaste. Sittplatserna skall utformas för rörelsehindrade så att tillräckligt utrymme samt lämpligt utformade och placerade handtag finns för att underlätta att sätta sig, sitta och resa sig.

Handtagen skall placeras på ett avstånd av 230–300 mm framför sitsens framkant och på en höjd av 750–1100 mm över golv. Stödhandtaget skall vara placerat vertikalt eller horisontellt på skärmvägg, sidovägg eller ryggstöd på framförvarande säte. Stödhandtagets längd skall vara minst 300 mm och dess diameter skall vara minst 25 mm och högst 35 mm.

Handtagen skall vara kontrastmarkerade. I buss där erforderligt benutrymme saknas skall yttre sittplatsen mot mittgången vara uppfällbar så att plats kan beredas för bl.a. strakbent person. Platsernas armstöd mot mittgången samt eventuella mittarmstöd skall vara undanfällbara.

19.10 *Utrymme för person sittande i rullstol*

Bussen skall vara försedd med ett utrymme för rullstol. Utrymmet skall vara försett med en plan golvyta av 800 × 1300 mm samt en ökad bredd på varje sida på minst 50 mm från och med en höjd av högst 300 mm över golvet. Måtten skall innehållas upp till en sådan höjd att det är möjligt för en person att sitta där i sin rullstol på ett bekvämt sätt. Rullstolsplatsens längd får minskas med 150 mm från och med en höjd av minst 350 mm över golvet i den ände där den rullstolsburnes fötter skall vara (se skiss). I en buss med plats för flera rullstolar skall kraven på utrymme uppfyllas av minst en av platserna. För övriga platser får avsteg från utrymmeskraven göras om erforderligt utrymme för placering av rullstol ändå erhålls.




Figur: Minimått för rullstolsplats.

Utrymmet får vara försett med undanfällbara passagerarsäten om kraven på fri golvyta uppfylls när sätena är undanfällda. I bussar i långväga linjetrafik eller beställningstrafik får utrymmet, då detta inte används som rullstolsplats, användas för annat ändamål t.ex. för ordinära passagerarsäten som på ett enkelt sätt kan demonteras.

Utrymmet för rullstol skall vara försett med fästpunkter till förankringsanordning för rullstol. Fästpunkter till förankringsanordning skall uppfylla tillämpliga krav i trafiksäkerhetsverkets föreskrifter (TSVFS 1978:9) om utrustning för säkring av last. Härvid skall rullstolens (lastens) vikt anses vara 150 kg.

Utrymmet från ombordtagningsdörr till rullstolsplats skall medge hinderfri förflyttning av rullstol. Är rullstolsplatsen belägen på en podester får denna podesterkant högst vara 50 mm hög. Är podesterkanten högre skall bussen vara utrustad med en tillgänglig ramp som möjliggör en lutning på högst 14° upp till rullstolsplatsen.

## 19.11 *Inredning*

Bussens inredning skall så långt det är möjligt utgöras av material som inte är allergiframkallande.

Ytor på detaljer som passagerare inte kan undvika att använda får inte ha ytskikt utfört i krom eller annan nickellegering.

## 19.12 *Ventilation*

Ventilationsfläktsystemet skall vara utformat så att luften i bussen transporteras på ett dragfritt sätt.

Systemet skall i buss med fler än 19 sittande passagerare medge minst 12 luftomsättningar per timme och i annan buss medge minst 8 luftomsättningar per timme.

Resenär med allergiproblem skall genom skyltanordning hänvisas plats i bussen där det med hänsyn till ventilationsfläktsystemets utformning är lämpligast.

Resenär som medför pälsdjur skall genom skyltanordning hänvisas till annan plats i bussen.

Bussen skall ha en inre belysning som under mörker medger: dels att det vid stopptillfället skall vara möjligt att säkert kliva på och av, eventuellt betala samt söka upp lämplig sittplats i bussen, dels att det under färd är möjligt att läsa vid sittplatsen.

Belysningen skall inte blända bussföraren eller passagerarna. Den skall ha en ljusstyrka av minst 100 lux i trappa och vid betalplats samt minst 100 lux på sittplatser mätt i läsplanet en meter över golvet inom det av belysningen upplysta området. Lägre belysningsstyrka medges dock i främre delen av bussen samt vid enstaka platser. Allmänbelysningens (mätt en meter över golvet i bussens mittlinje) ljusstyrka får under färd inte överstiga läsbelysningens ljusstyrka med mer än högst 50 lux.

19.14 *Intyg*

Vid lämplighetsbesiktning skall förrättningssökanden lämna intyg om att kraven i detta avsnitt är uppfyllda. Den som intygat skall på begäran av riksprovplatsen kunna styrka de uppgifter för vilka intyg lämnas.

Intyget skall vara utfärdat av fordonstillverkaren eller karosseritillverkaren eller av den som har anpassat fordonet.

## 20. HANDIKAPPANPASSNING AV BUSS, PERSONBIL ELLER LASTBIL AV 1989 ELLER SENARE ÅRS MODELL SOM ÄR INRÄTTAD FÖR HÖGST 12 VUXNA SITTANDE PASSAGERARE OCH SOM ANVÄNDS FÖR TRANSPORT AV RESANDE SITTANDE I EGEN RULLSTOL.

### 20.1 *Igenkänningstecken*

Det skall genom tydlig skyltanordning klart och tydligt framgå att fordonet är avsett för persontransporter. Skyltning kan vara tillfällig.

### 20.2 *Fotsteg*

Plan- och sättsteg skall vara utförda på sådant sätt, eller utrustas med sådana anordningar, att de underlättar handikappades förflyttningsmöjligheter och ger säkerhet med avseende på bl.a. steghöjd, stegdjup, halkrisk, belysning och färgsättning.

I den dörröppning där flest passagerare går in får första fotstegets höjd över vägbanan inte överstiga 230 mm mätt från plant underlag och vid tjänstevikt. Höjden får mätas då fordonet har fjädringen sänkt eller då ett undanfällbart fotsteg är utfällt.

Kanterna på plansteg samt golvkant vid trappa skall ha färg som påtagligt kontrasterar mot bakgrunden.

### 20.3 *Dörrar*

Minst en dörröppning skall ha en fri bredd av minst 800 mm utformad så att en passagare sittande i sin rullstol kan föras in i fordonet. Om fast lyftanordning för rullstol är monterad i dörröppningen skall breddmåttet mätas med lyften i funktionsställning.

Finns det ytterligare en dörröppning i fordonet avsedd för passagerare skall den ha en sådan bredd och utformning att den medger bekväm instigning i fordonet.

### 20.4 *Handtag, ledstänger och stöd*

För att underlätta på- och avstigning skall vid alla dörröppningar avsedda för passagerare på båda sidor om insteget finnas för rörelsehindrade lämpligt utformade och kontrastmarkerade handtag och ledstänger utförda i oval eller rund profil. Kontrastmarkeringen skall vara utförd på varaktigt sätt och så att den påtagligt avviker från omgivande färgsättning.

För att underlätta för resenär att förflytta sig i fordonet skall det finnas lätt gripbara och kontrastmarkerade handtag eller motsvarande stöd.

### 20.5 *Golvmaterial*

I gångutrymmen skall golvmaterial med liten halkrisk användas.

Fordonets inredning skall så långt det är möjligt utgöras av material som inte är allergiframkallande.

Ytor på detaljer som passagerare inte kan undvika att använda får inte ha ytskikt utfört i krom eller annan nickellegering.

20.7 *Ventilation*

Ventilationsfläktsystemet skall vara utformat så att luften i fordonet transporteras på ett dragfritt sätt.

Systemet skall medge minst 12 luftomsättningar per timme.

Fordonet skall ha en värmeanläggning dimensionerad och utförd så att dräglig temperatur kan hållas i fordonet även med avslagen motor.

20.8 *Belysning*

Fordonet skall ha en inre belysning som medger att det vid stopptillfället skall vara möjligt att säkert kliva på och av, eventuellt betala samt söka upp lämplig sittplats i fordonet.

Belysningen skall varken blända föraren eller passagerarna. Den skall ha en ljusstyrka av minst 100 lux mätt en meter över golvet inom det av belysningen upplysta området.

20.9 *Buller*

Fordonet får i farten under 70 km/tim inte ha en inre bullernivå på passagerarplats överstigande 72 dB (A) mätt enligt SS-ISO 5128.

20.10 *Fjädring*

Fjädringssystemet skall vara så konstruerat att passagerare erhåller en behaglig resa.

Därvid skall särskilt beaktas de komfortnivåer som anges i SS-ISO 2631 "Vibration och stöt – Vägledning för bedömning av helkroppsvibrationers inverkan på människan".

20.11 *Sittplatser*[1]

Sittplatser för vuxna i fordonet skall uppfylla de krav om fastsättning och bilbälten som gäller för personbilar (TSVFS 1985:24 RF 06-04).

20.12 *Ombordtagning av rullstol*

Fordonet skall vara lättillgängligt för rullstol. Är fordonets golv beläget högre än 230 mm mätt över vägbanan i lägsta läget skall fordonet utrustas med en ramp med högst 20 graders lutning eller lyftanordning för rullstol.

Rampen skall bestå av hel yta och skall vara minst 750 mm bred. Är

[1] Enligt övergångsbestämmelserna medges undantag från denna punkt för bussar och lastbilar av 1989 och 1990 års modeller.

rampen smalare än 1 000 mm skall den vara försedd med avkörningsskydd med en höjd av ca 55 mm.

Lyftanordning för rullstol skall vara utformad så att ombordtagning av rullstol kan ske på ett säkert och betryggande sätt och utan att den rullstolsburne eller eventuell medhjälpare riskerar klämskador.

Lyftplatta till lyftanordning för rullstol skall vara minst 750 mm bred och vara försedd med avåkningsskydd. Undantag från kravet på avåkningsskydd medges om lyften är avsedd att manövreras av en person som står på lyftplattan och därigenom förhindrar ofrivillig avåkning.

Rampen och lyftplattan skall tåla en belastning av minst 300 kg samt i övrigt vara utförd så att skador på användaren undviks.

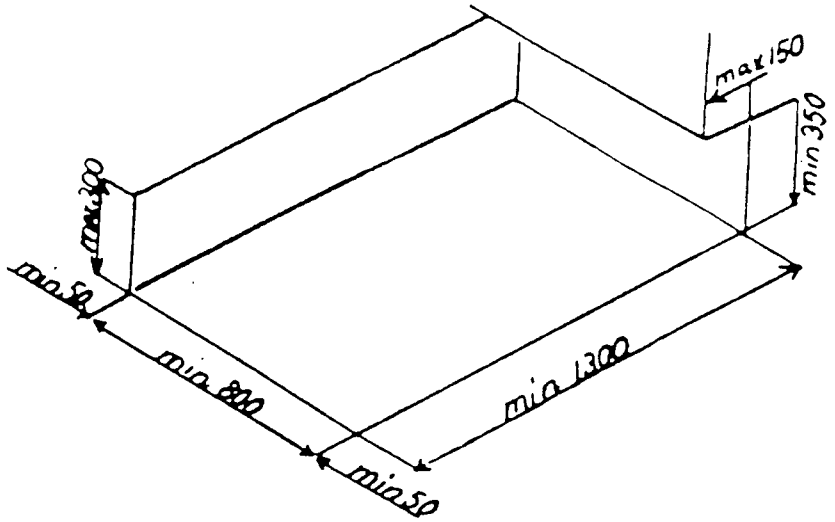
20.13 *Inre höjd*

Fordonet skall ha en inre höjd av minst 1,45 m på yta där resenär sittande i sin rullstol skall placeras.

20.14 *Utrymme för rullstol*

Plats avsedd för resande i rullstol skall vara utförd på ett ändamålsenligt sätt, så att resenär i rullstol erhåller en bekväm och säker resa. Rullstolsplats skall vara inrättad så att resenären kan sitta vänd i fordonets färdriktning eller mot fordonets färdriktning.

Ytan skall beräknas till 800 × 1 300 mm samt en ökad bredd på varje sida på minst 50 mm fr.o.m. en höjd av högst 300 mm över golvet. Rullstolsplatsens längd får minskas med 150 mm fr.o.m. en höjd av minst 350 mm över golvet i den ände där den rullstolsburnes fötter skall vara. I ett fordon med plats för flera rullstolar skall kraven på utrymme uppfyllas av minst en av platserna.




Figur: Minimått för rullstolsplats.

För övriga platser får avsteg från utrymmeskraven göras om erforderligt utrymme för placering av rullstol ändå erhålls.

Om rullstolsplatsen är så inrättad att resenären skall resa med ryggen vänd i fordonets färdriktning skall den vara försedd med ett mot rullstol och resenär inställbart rygg- och huvudstod.

Rullstolsplats skall vara ...
anordning för rullstolen och bilbälte för resenären (se 20.15–20.16). Bilbälte och förankringsanordning skall vara separata men samverkande enheter. De får inte innehålla detaljer som förutsätts vara fast monterade på alla rullstolar.

Rullstolsplats skall vara inrättad så att det går lätt att föra in en rullstol på plats. Bilbälten, förankringsanordningar och eventuella rygg- och huvudstöd skall vara lätthanterliga.

20.15 *Förankringsanordning för rullstol*

Förankringsanordning för rullstol skall hålla rullstolen säkert då denna utsätts för horisontella och vertikala krafter. Rullstolen får, under inverkan av sådana krafter inte välta, vridas eller förflyttas.

Förankringsanordning skall vara så inrättad att rullstolen kan förankras i en position som resulterar i att lämplig bandgeometri för bilbälten enligt 20.16 erhålls. Om rullstolen kan förankras i en godtycklig position skall det finnas en tydlig anvisning i fordonet om hur rullstolen skall placeras.

Förankringsanordning skall vara symmetriskt anbringad på rullstolen. Den skall kunna fästas vid rullstolens chassi eller annan kraftig del av rullstolen. Förankringsanordning måste hålla fast rullstolen även om rullstolen under belastning skulle deformeras.

Förankringsanordning skall passa vanligen förekommande rullstolar.

Förankringsanordning kan bestå av spänndon som anbringas på rullstolen i riktning snett nedåt-bakåt och snett nedåt-framåt eller snett nedåt-bakåt i kombination med stöd bakom rullstolen. Spänndonen bör om möjligt även vara riktade något i sidled.

Förankringsanordning kan även bestå av annan anordning som uppfyller här angivna fordringar.

Förankringsanordning och fästpunkter till denna skall kunna hålla fast en rullstol som utsätts för en i fordonets färdriktning riktad belastning av 5 kN för manuell rullstol och 50 kN för tung elrullstol. Minst en rullstolsplats skall uppfylla kraven för tung elrullstol. Genom skyltanordning skall det klart framgå vilka rullstolsplatser som uppfyller kraven för tung elrullstol.

Leverantör/tillverkare av förankringsanordning skall genom teoretisk beräkning och/eller provning visa att anordningen uppfyller dessa krav samt ange resulterande belastning på anordningens fästpunkter i fordonet.

Fordonstillverkare/karrossör skall intyga att fästpunkt/er för ifrågavarande förankringsanordning håller för den belastning som leverantör/tillverkare av anordningen specificerat.

20.16 *Bilbälte vid rullstolsplats*[2]

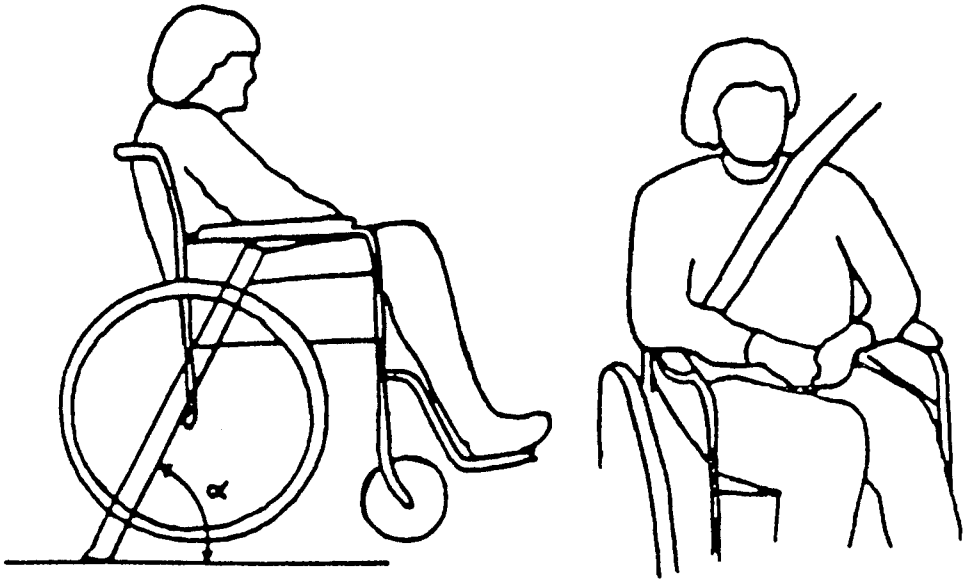
Bilbälte vid rullstolsplats skall bestå av separat diagonalbälte och höftbälte. På mittplats eller annan plats får dock finnas enbart

[2] Undantag från denna punkt medges för fordon av 1989 och 1990 års modell. Istället skall punkt 21.2 tillämpas.

kan anordnas.

Höft- och diagonalbälten bör vara försedda med upprullningsdon. De kan då de är anbringade på personen vara fasta, men skall då tillfälligt kunna lösgöras så att resenären kan ändra sittställning.

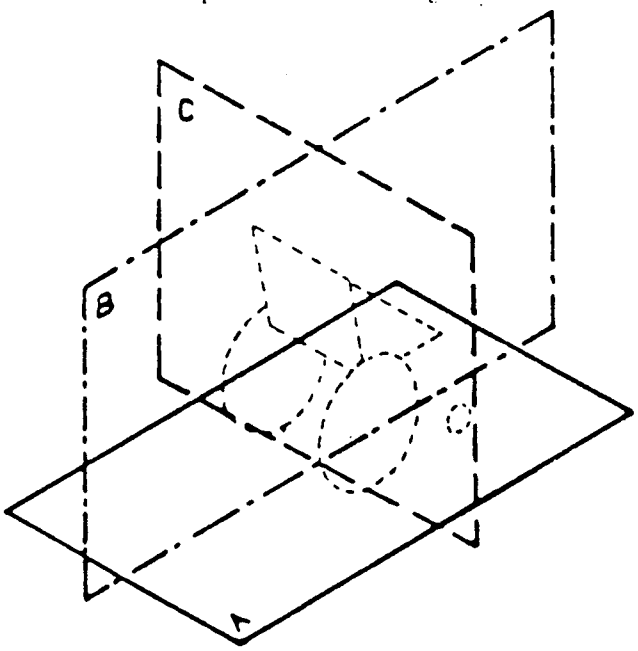
Bilbältets fästpunkter skall vara placerade i bilens kaross. Höftbältet skall bilda en vinkel av 30–80 grader, helst så nära 60 grader som möjligt, mot horisontalplanet. Diagonalbältet skall ligga an diagonalt över resenärens bröstkorg så att det passerar ungefär mitt emellan halsen och axeln. Diagonalbältets övre fästpunkt skall vara placerad något över resenärens skulderhöjd. Se figur nedan.




Figur: Placering av bilbälten.

Fästpunkter för bilbälte skall vara placerad så att bältesgeometri enligt figur erhålls.

För att på ett entydigt sätt kunna ange fästpunkternas placering definieras tre referensplan i bilen. Se figur nedan.



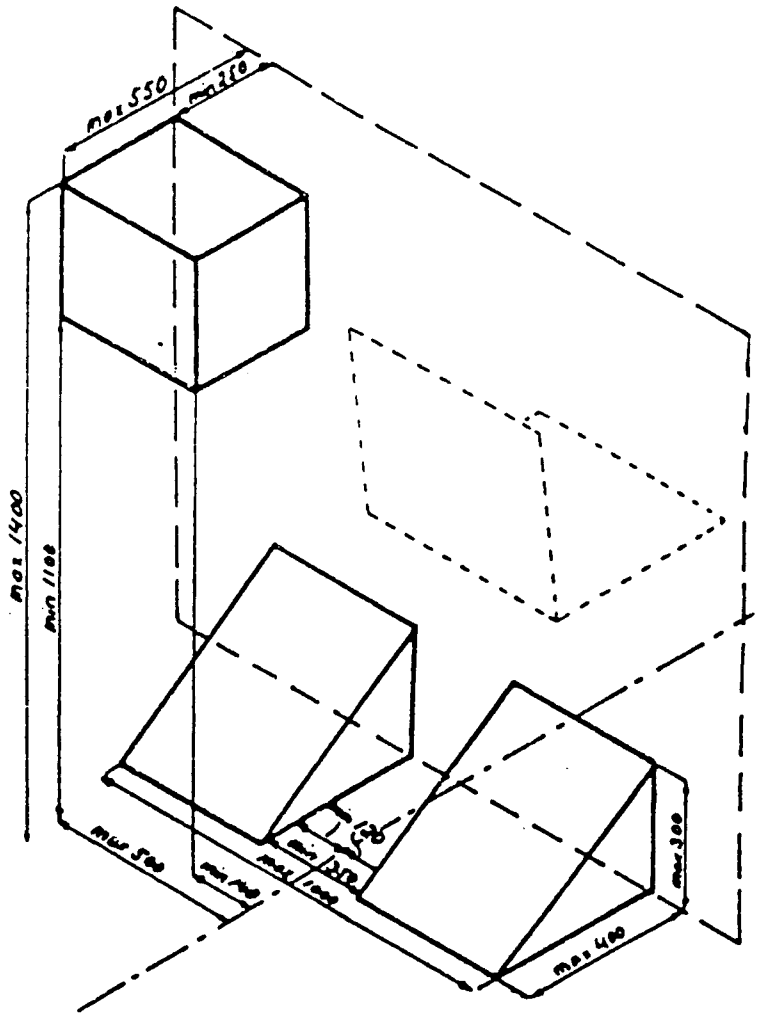

Figur: Referensplan för infästning av bilbälten på rullstolsplats.

vertikalplan parallellt med bilens längdaxel. Plan C är ett vertikalplan vinkelrätt mot bilens längdaxel. En rullstol tänks vara placerad så att den står på plan A med sin mittlinje i plan B och med skärningslinjen mellan sits och ryggstöd i plan C. Med benämningen framför plan C menas det håll åt vilket rullstolens framända vetter.

Höftbältets effektiva fästpunkter kan vara placerade i plan A på ett avstånd av minst 120 mm från plan B och på ett avstånd av högst 400 mm från plan C. Avståndet mellan fästpunkterna skall vara minst 350 mm och högst 1 000 mm, enligt figur nedan.

Höftbältets effektiva fästpunkter kan vara placerade på en höjd av högst 300 mm över plan A inom de i figur nedan markerade områdena.

Diagonalbältets övre effektiva fästpunkt skall vara placerad på ett avstånd av 140–500 mm från plan B och vara justerbar i höjd över plan A och/eller i avstånd från plan C. Vid justerbarhet i höjdled skall fästpunkten placeras på ett avstånd av 250–550 mm bakom plan C och vara justerbar inom en höjd av 1 100–1 400 mm över plan A. Vid justerbarhet i avstånd från plan C skall fästpunkten placeras på en höjd av 1 200–1 400 mm över plan A och vara justerbar inom ett avstånd av 250–550 mm bakom plan C. Se figur nedan. Diagonalbältets övre effektiva fästpunkt får inte i något fall, oberoende av vad som angetts ovan, placeras närmare plan C än höftbältets effektiva fästpunkter.




Figur: Placering av effektiva fästpunkter för bilbälten.

Diagonalbältets nedre effektiva fästpunkt skall vara placerad på andra sidan om plan B i förhållande till dess övre fästpunkt, inom samma område som höftbältets effektiva fästpunkt.

Annan placering av bilbältets effektiva fästpunkter kan godtas om bandgeometri enligt ovan ändå erhålls.

Bilbältets fästpunkter skall uppfylla fordringarna på hållfasthet i TSVFS 1985:24 RF 06-04 moment 6 och skall provas enligt de principer momenten 7.1 och 7.2 påbjuder.

20.17 *Intyg*

Vid lämplighetsbesiktning skall förrättningssökanden lämna intyg om att kraven i detta avsnitt är uppfyllda. Den som intygat skall på begäran av riksprovplatsen kunna styrka de uppgifter för vilka intyg lämnats.

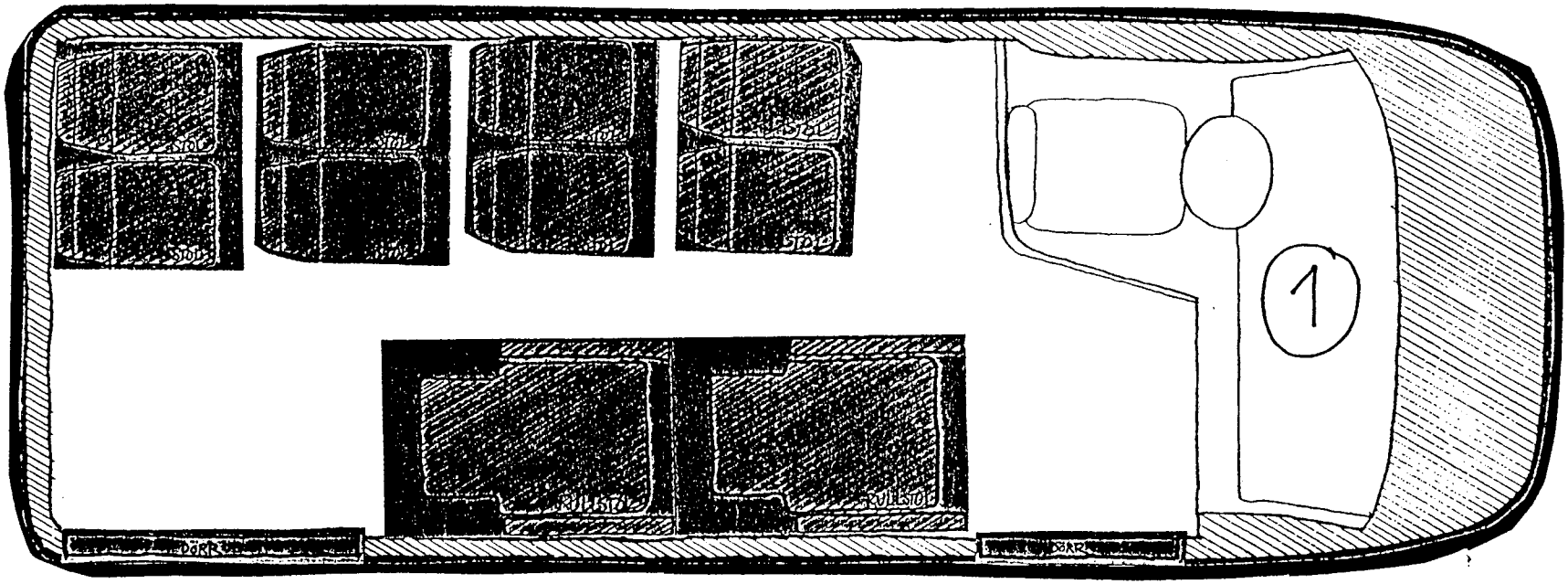
Intyget skall vara utfärdat av fordonstillverkaren eller karosseritillverkaren eller av den som har anpassat fordonet.

# Resultat av skissarbete i användargruppen

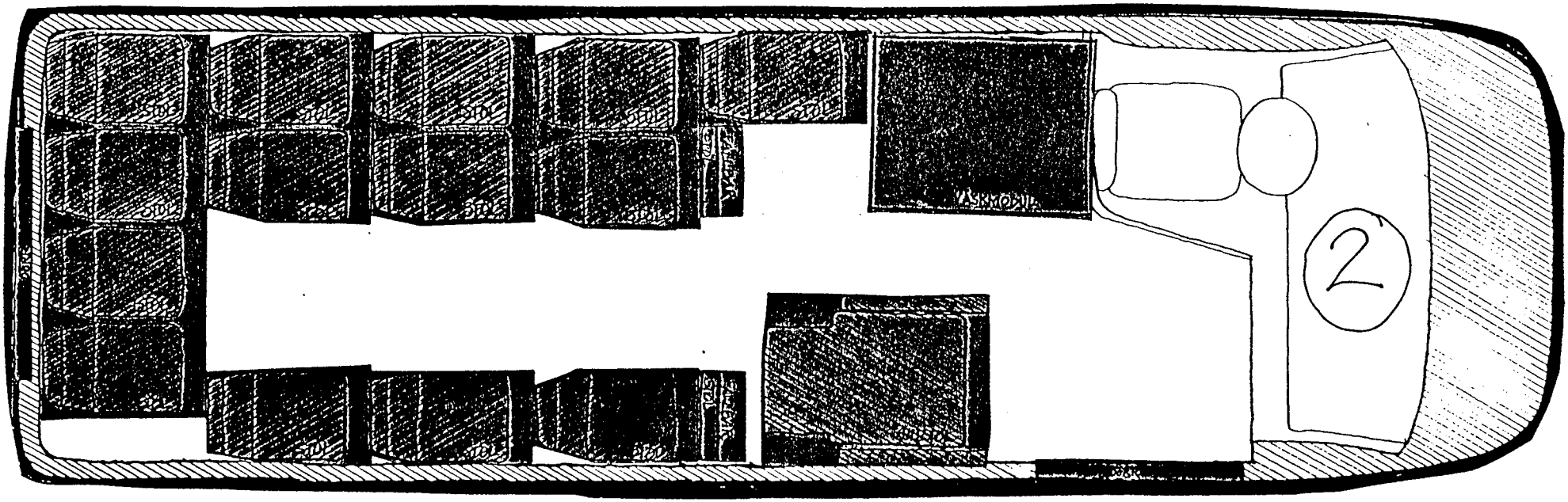
- Anropsstyrd trafik typ färdtjänst
- Matarbuss
- Landsbygd/Glesbygd med gods
- Samordnade transporter typ sjukresor
- Flexlinjetrafik

# Anropsstyrd trafik typ färdtjänst

1

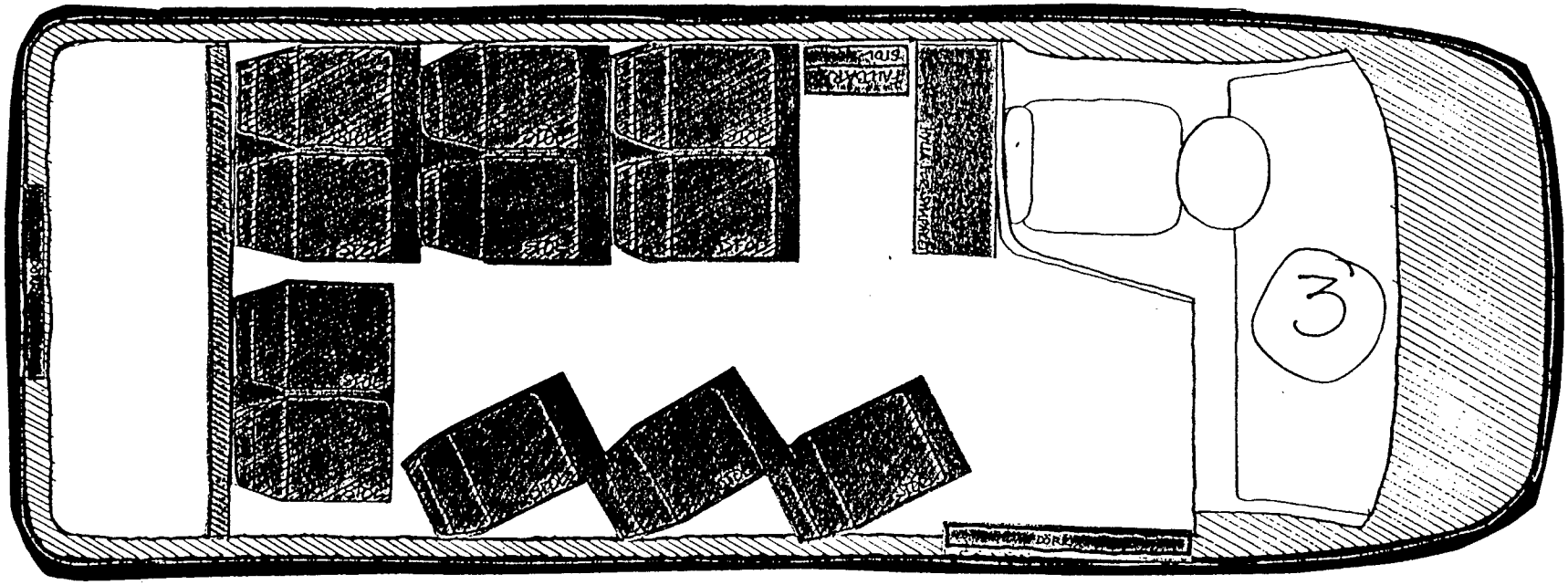


# Matarbuss



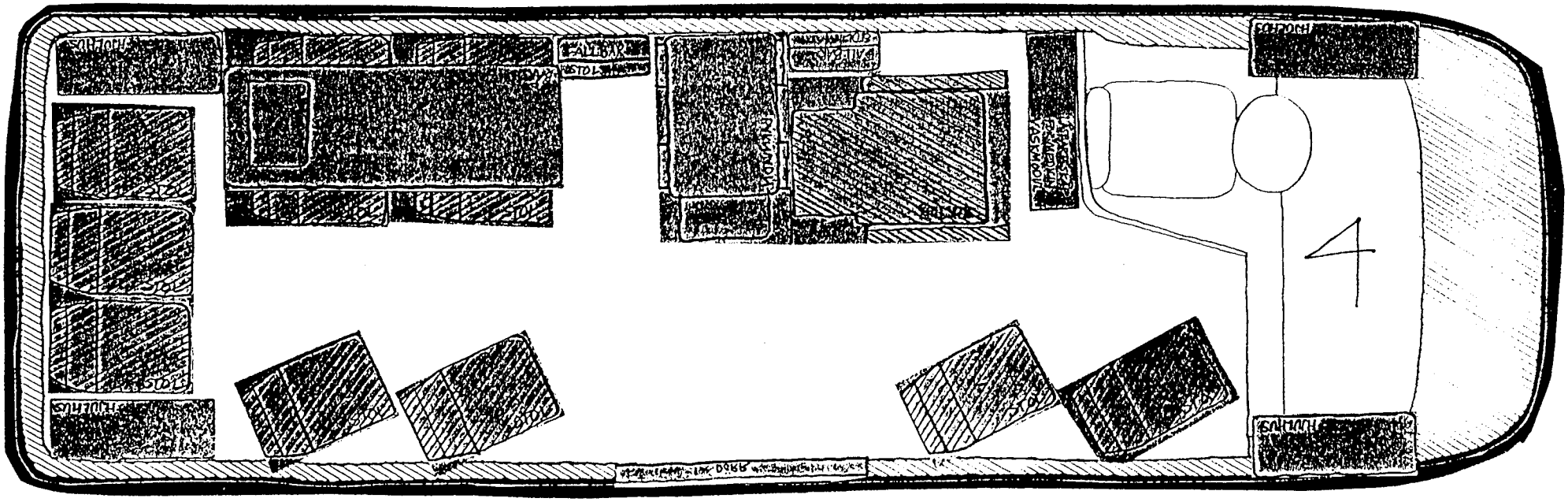
# Landsbygd/Glesbygd med gods

3



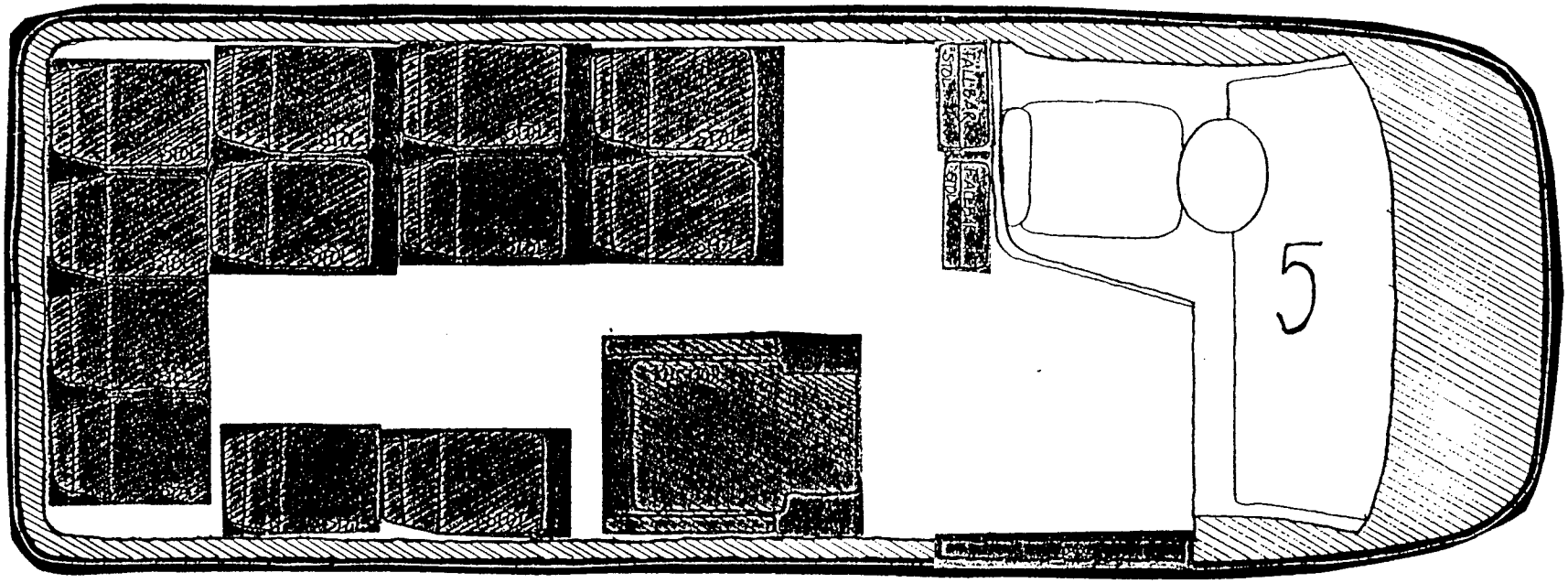
# Samordnade transporter typ sjukresor

4



# Flexlinjetrafik

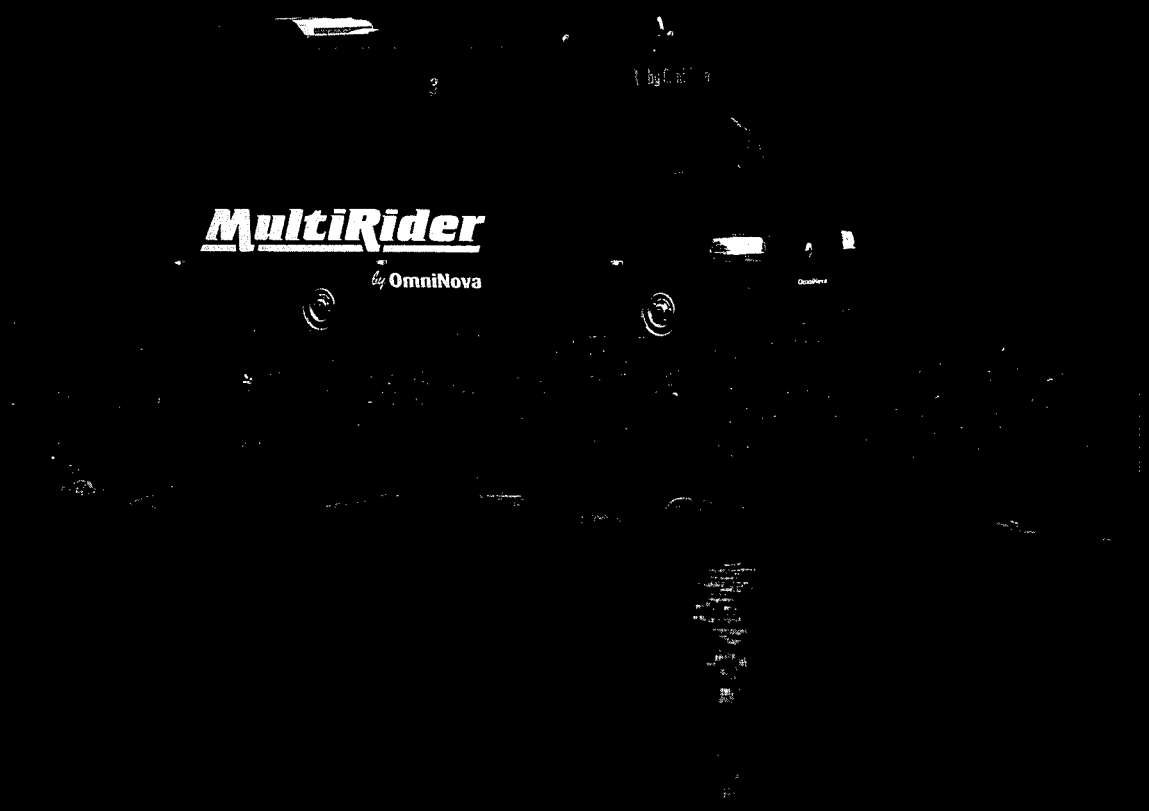
5



Bilaga 3

# MultiRider
# OmniNova
## - MaxiRider

# MultiRider




OmniNova

# Den nya lösningen för framtidens kollektivtrafik

*Kollektivtrafiken i morgondagens trafiksystem kommer att ställas inför hårda krav på flexibilitet, framkomlighet, tillgänglighet och miljöanpassning. Både från myndigheter och användare. För att möta de nya kraven måste kollektivtrafiken erbjuda nya lösningar.*

*Vårt busskoncept, MultiRider, vänder upp och ner på alla traditionella synsätt när det gäller kollektiva transporter. Istället för att få passagerarna att anpassa sig till fordonet, anpassar man fordonet enkelt till det aktuella behovet under dagen.*

*MultiRider är en unik lösning, där fler kan utnyttja bussen och bussen kan användas för flera olika transportuppgifter. En ny lösning för kollektivtrafiken, som ger såväl ökad effektivitet som ökad lönsamhet.*

## Unik flexibilitet ger ökade användningsområden

MultiRider är konstruerad som en Multi Purpose Vehicle (MPV). Det är en minibuss för upp till 17 sittande och med möjlighet till ståplatser, byggd med höj- och sänkbart låggolvschassi. Golvet är helt plant så att inredningen snabbt och enkelt kan omdisponeras. Den låga instegshöjden ger också en unik tillgänglighet för olika transportändamål.

## Ökad nyttjandegrad ger ökad lönsamhet

Genom att bussen snabbt och enkelt kan anpassas för fler transportuppgifter kan den utnyttjas mer effektivt och under större delar av dygnet.

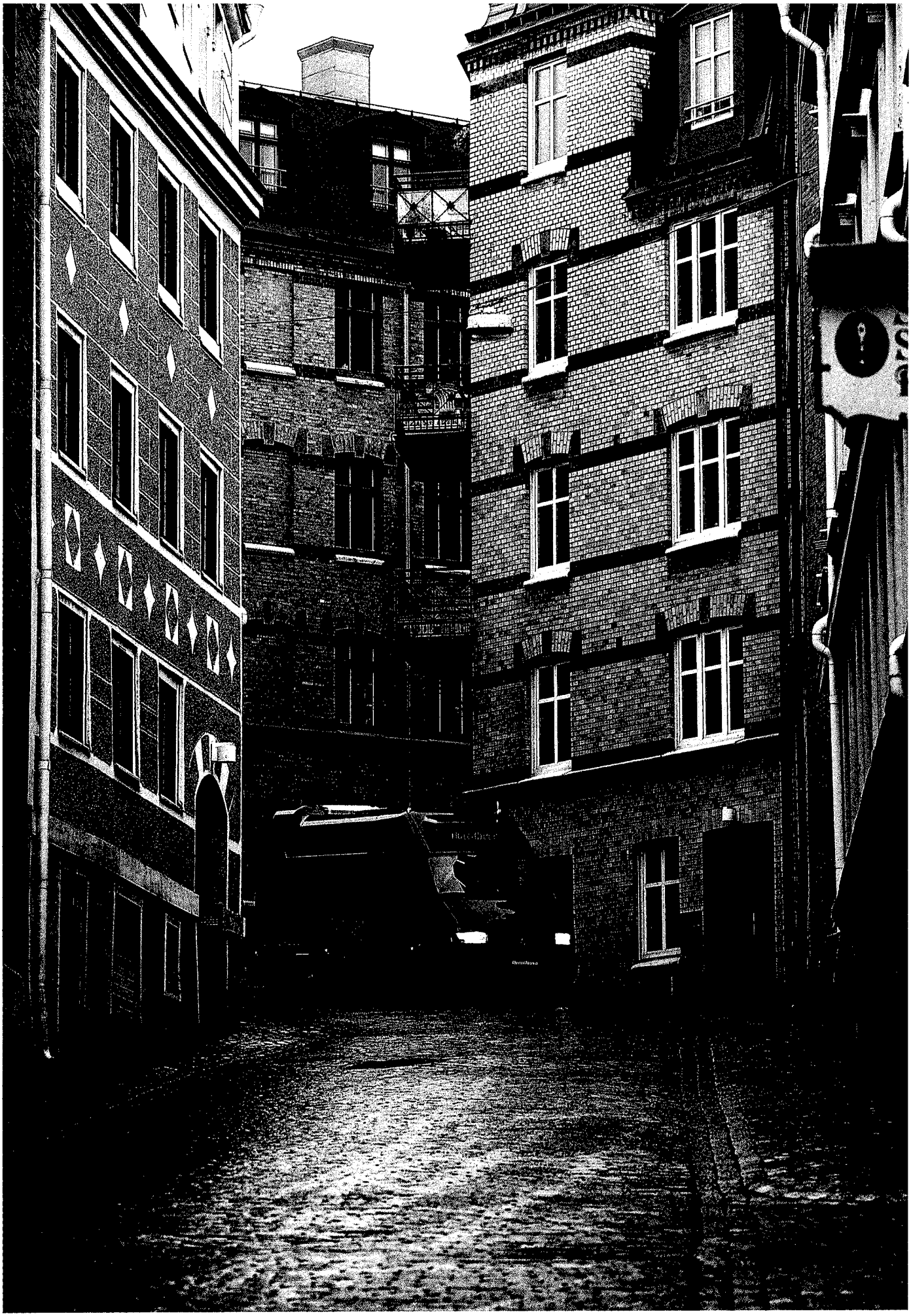
Den ökade utnyttjandegraden och högre kostnadseffektiviteten innebär ökad lönsamhet.

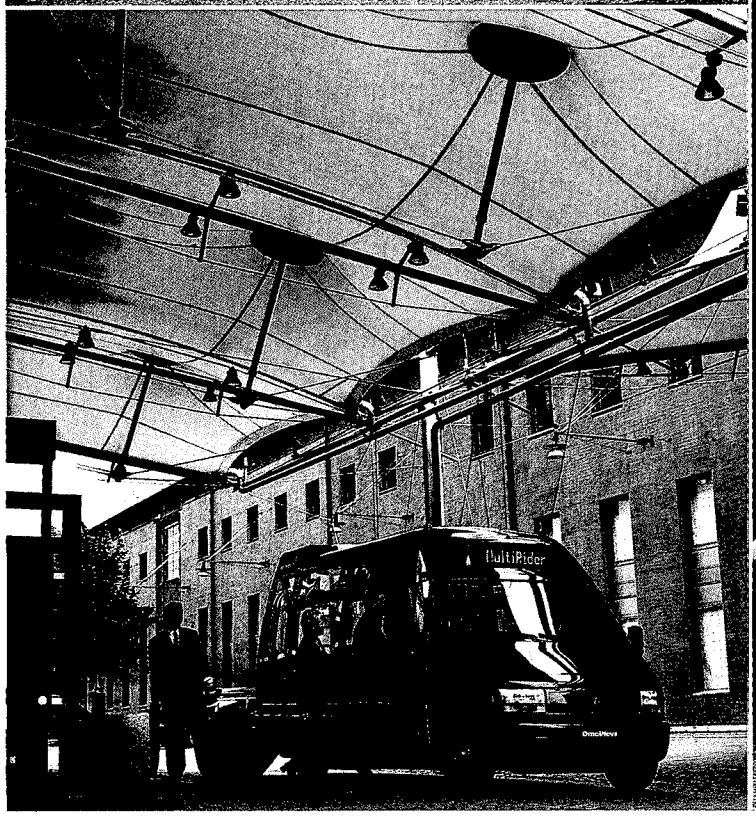
## Ekonomi med en smidig, lätt konstruktion

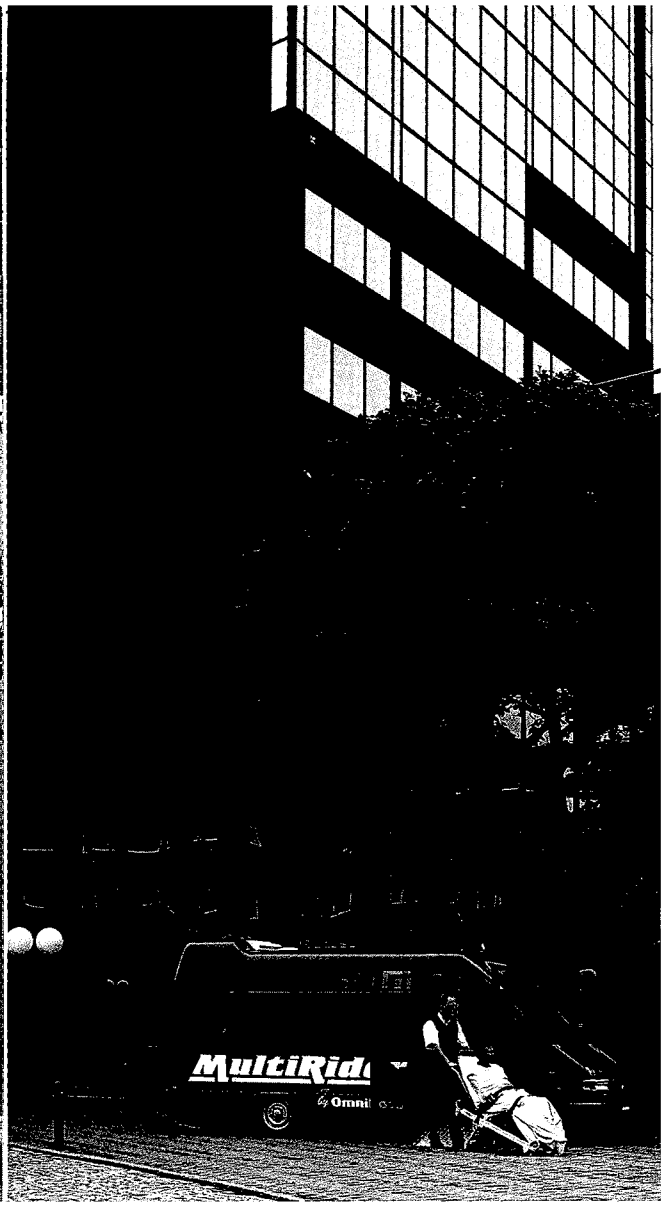
Konceptet bygger på ett patenterat modulsystem med låggolvschassi och en kaross i lätt, starkt kompositmaterial. Det smidiga formatet och den låga vikten ger hög lastkapacitet, låga driftskostnader och minskad bränsleförbrukning.

## Låg vikt och minskad miljöbelastning

Ett fordon med låg egenvikt får bättre bränsleekonomi jämfört med större och tyngre fordon. Det gäller i synnerhet i tätortstrafik med ständiga inbromsningar och accelerationer. Fördelarna med MultiRiders låga vikt och låga bränsleförbrukning understryks alltså ytterligare där känsligheten för miljöbelastning är som allra störst!





# Från skolskjuts på morgone

*Nyckelordet för framtidens transportsystem är flexibilitet. Med nya transportlösningar, där man anpassar kapaciteten efter behovet under dygnet och dessutom skapar möjlighet för fler passagerargrupper, som t ex rörelsehindrade, att utnyttja kollektivtrafiken.*

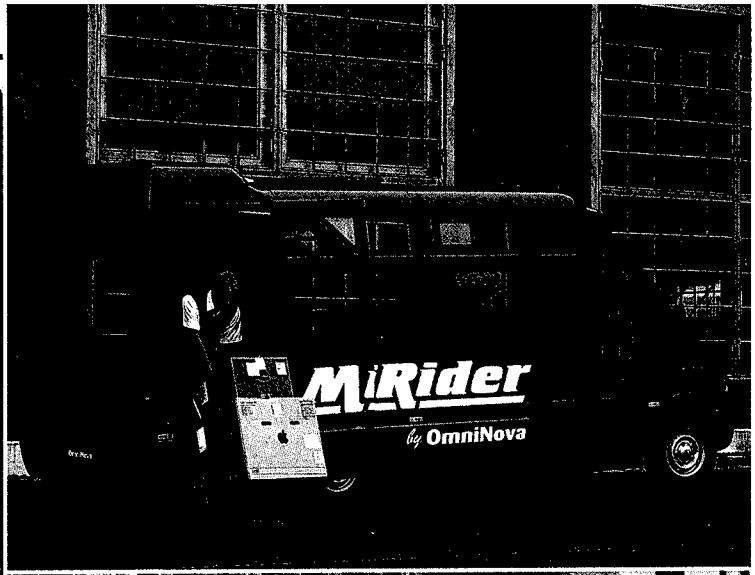
*Tack vare bl a det låga, helt plana golvet klarar MultiRider flera uppgifter och kan snabbt disponeras om. Till skolskjuts och transport av rörelsehindrade, till matarlinje och sjuktransport, till linjetrafik och godstransport.*

## Flexibilitet ger ökad servicegrad och lönsamhet

MultiRiders koncept ger en unik mångsidighet och tillgodoser fler passagerargruppers behov. Genom att tillgodose fler behov kan man också öka såväl servicegrad som nyttjandegrad. Med ökad nyttjandegrad och mindre stillestånd följer också ökad lönsamhet för operatören.

## Lågt insteg och plant golv är ett stort framsteg

MultiRider är försedd med luftfjädring, som tillsammans



# ill godstransport på natten

med låggolvschassit, ger den låga instegshöjden 17-25 cm. Breda dörrar förenklar påstigningen ytterligare. Ramp för rullstolar och rullatorer är monterad.

Det plana golvet med inbyggda fästskenor möjliggör enkel flyttning och omplacering av sätena och skapar dessutom plats och fäste för såväl rullstolar som bårar.

## Fordon för både passagerare och gods

För att få lönsamhet i framtidens transportsystem krävs alltså flexibilitet. Fordonen skall inte bara svara mot behoven för rörelsehindrade och övriga passagerare. De måste också kunna uppfylla operatörernas krav på ökad nyttjandegrad.

Här är MultiRider idealisk, eftersom den snabbt kan disponeras om från olika former av passagerartrafik till varutransporter och därigenom utnyttjas under större delar av dygnet.

# Det nya alternativet

*För att minska problemen med privatbilismen i våra tätorter och stadskärnor i framtiden måste kollektivtrafiken kunna erbjuda nya transportmöjligheter. Nya lösningar som gör kollektivtrafiken effektivare och mer attraktiv. Nya lösningar som komplement till traditionella bussar och mer konkurrenskraftiga alternativ till bilen. Här är MultiRider oslagbar.*

## Lönsamhet med ett samordnat trafiksystem

Med ett mångsidigare och smidigare fordon kan flertalet resor, som idag måste göras med specialfordon, i framtiden ske med reguljär kollektivtrafik.

Samordningen gynnar både upphandlare och operatörer genom att man sparar in kostnader för specialtransporter och att trafikbolagen får fler resenärer.

MultiRider är en väsentlig del i utvecklingen av ett mer effektivt transportsystem, där kostnaderna per personkilometer kan sänkas.

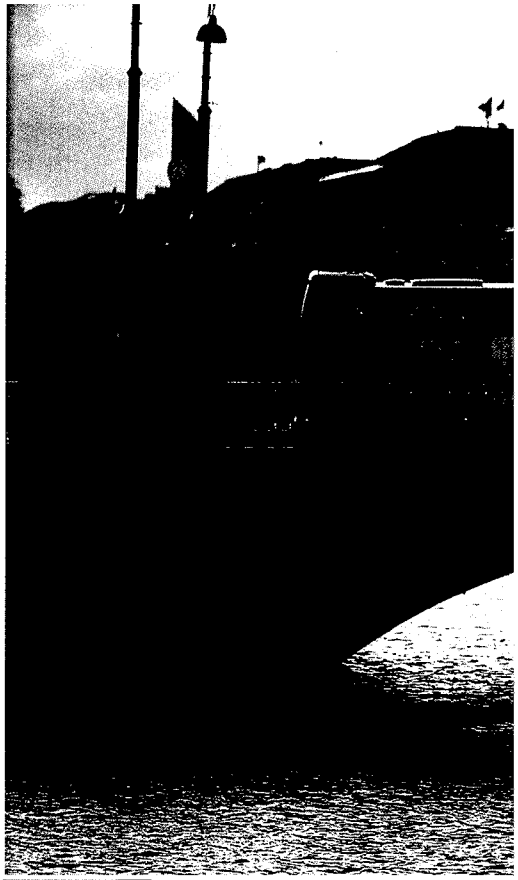
## Med MultiRider kan varje bakgata bli en hållplats

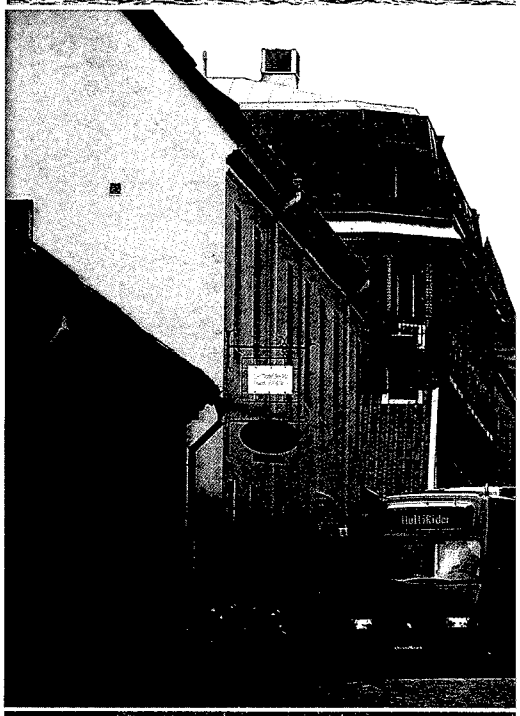
Stora bussar kräver stora gator och leder för att ta sig fram, vilket givetvis begränsar tillgängligheten.

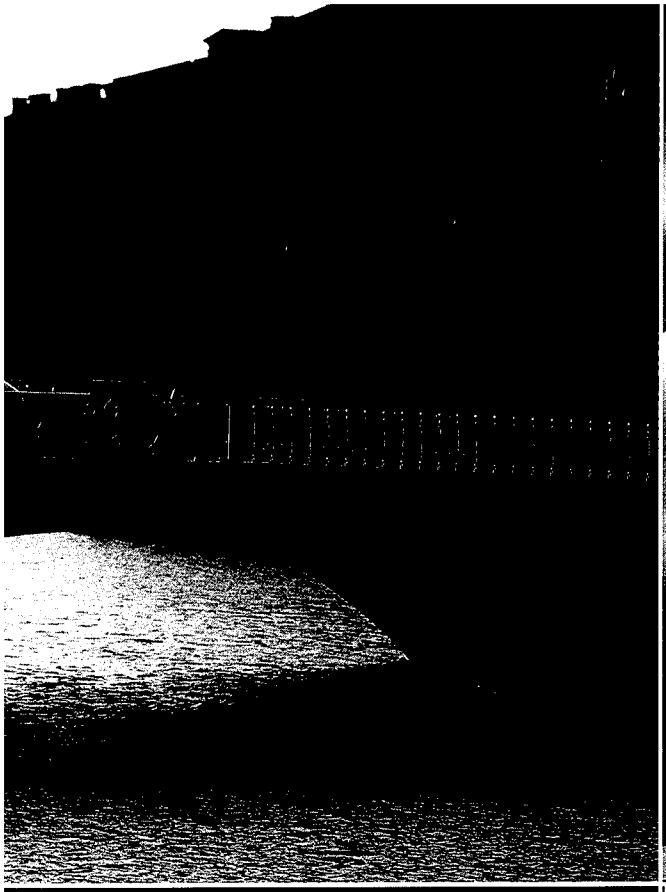
Med mindre format, lägre vikt och smidigare manövrering kan MultiRider ta sig fram även på smala vägar och gator i bostadsområden och stadskärnor, vilket istället ökar tillgängligheten. Smidig storlek och låg vikt ger dessutom låg bränslekostnad, vilket i sin tur håller både biljettpriser och miljöpåverkan nere. MultiRider gör, med andra ord, kollektivtrafiken mer attraktiv ur flera perspektiv.

## Stor inuti, liten utanpå

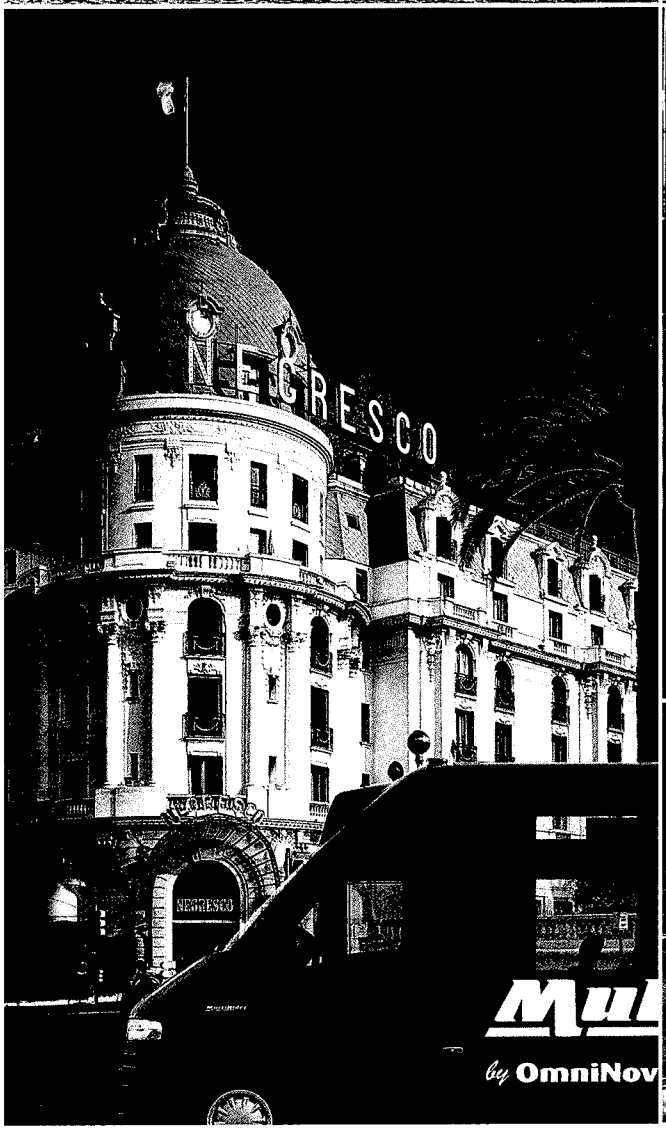
Till skillnad från minibussar som är baserade på ett transportfordon är innerutrymmena i MultiRider i klass med en normalstor buss. Det är bara de smidiga yttermåtten som visar att det är en minibuss. En unik minibuss som erbjuder ett starkt alternativ till bilen. Såväl i fråga om manövrerbarhet som komfort.

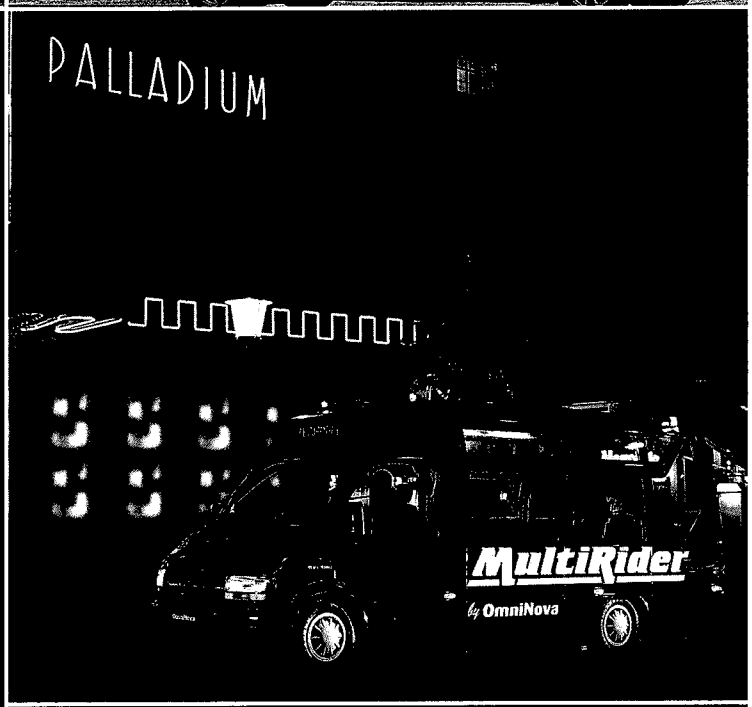


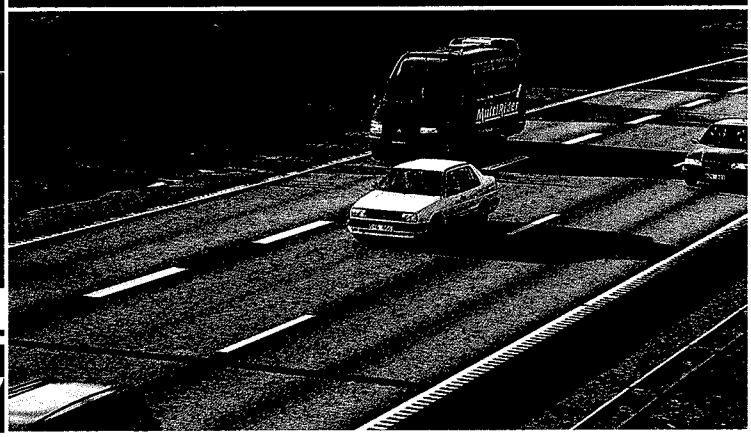


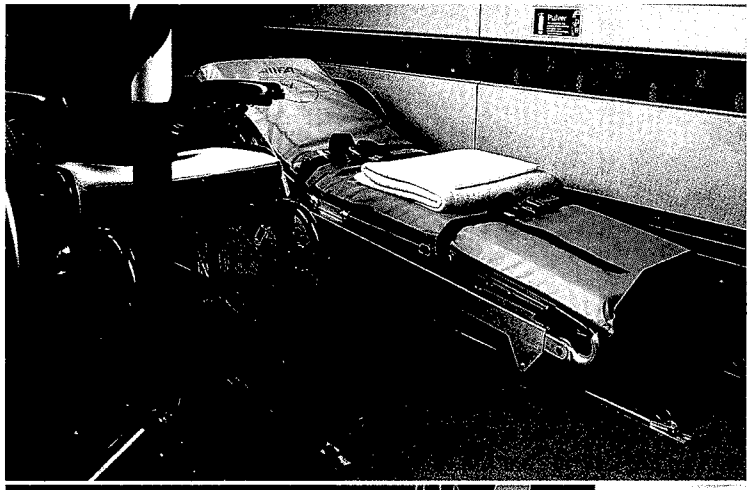


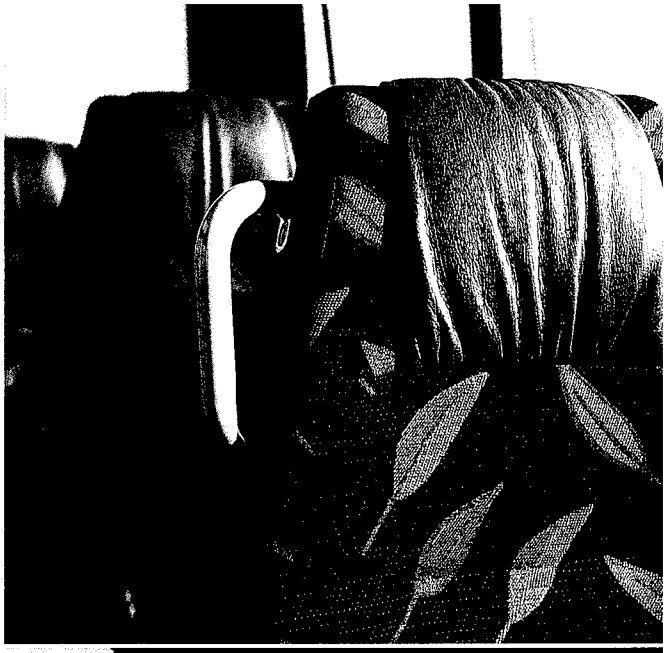
MultiRider
by OmniNova

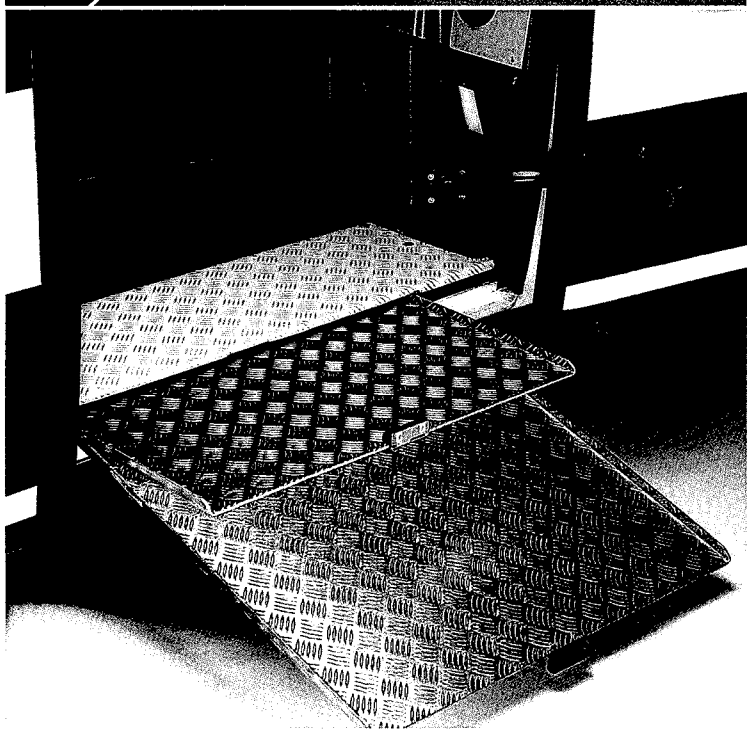

NEGRESCO
by OmniNov

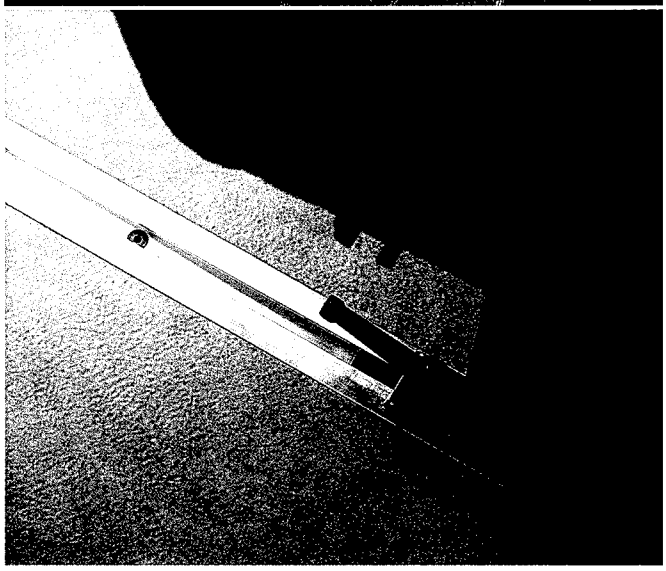

PALLADIUM
MultiRider
by OmniNova











# Nya idéer ge

## Lågt golv, lågt insteg och breda dörrar

Luftfjädring vid alla fyra hjulen gör att hela bussen kan sänkas till instegshöjden 17-25 cm. Funktionen finns för att antingen sänka hela fordonet eller ena sidan.

Dessutom kan fordonet höjas till 36 cm för att kunna köra över extra höga hinder i vägbanan.

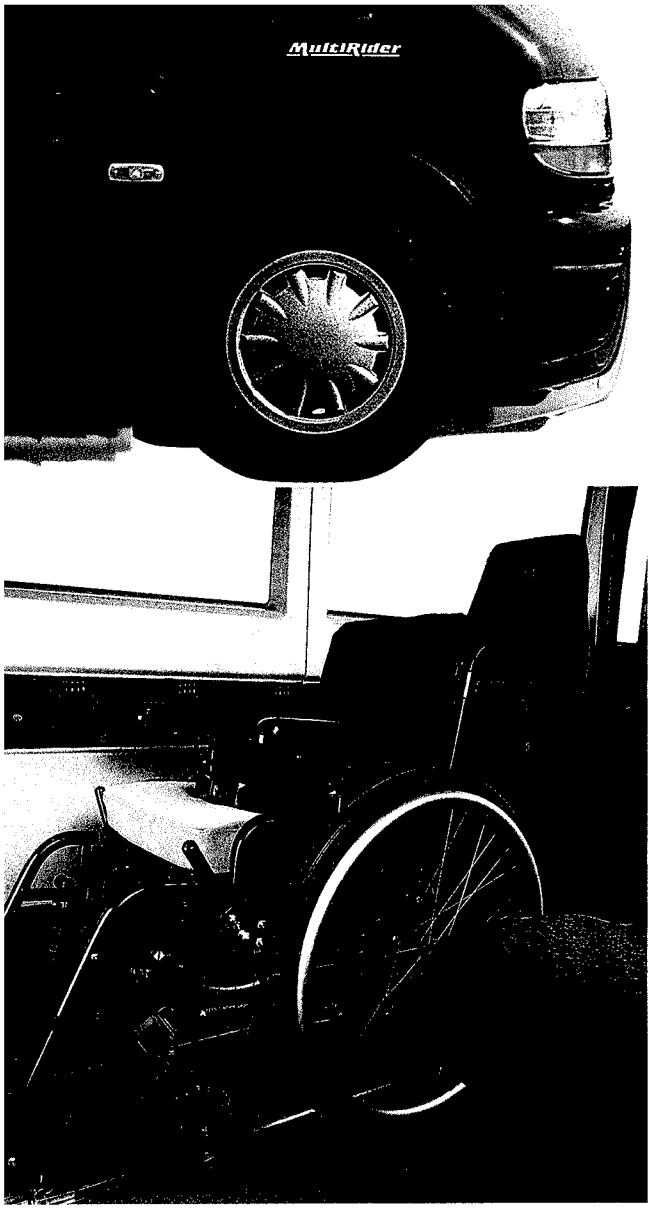
Vid den ovanligt breda ingångsdörren finns även en rullstolsramp monterad som ytterligare underlättar för rörelsehindrade och rullstolsbundna att komma ombord. Det plana golvet i hela bussens längd och i hela karossens bredd, underlättar även för rörelsehindrade personer att själva stiga ombord och nå sin plats.

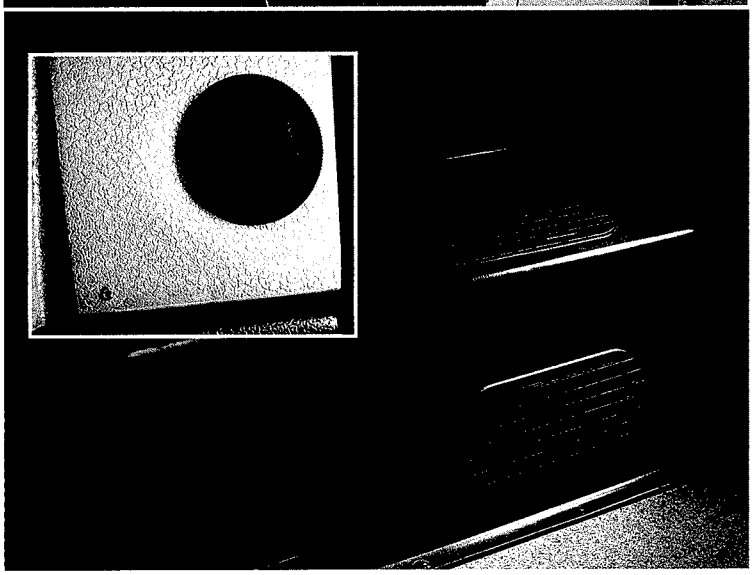
MultiRider är, kort sagt, en buss som är tillgänglig för alla.

## Ingång bredvid föraren

Golvet når ända till främre hjulhuset och ingången är placerad bredvid och i direkt anslutning till förarplatsen, vilket förenklar kontakten mellan förare och passagerare.

Med ett ögonkast ser föraren dessutom om en passagerare behöver hjälp.





# ya möjligheter

## Plant golv ger flexibel inredning

Helt plant golv med inbyggda fästskenor längs hela golvets längd gör att inredningen snabbt kan disponeras om och såväl fasta stolar som rullstolar och bårar kan förankras på ett säkert sätt.

## Anpassad temperatur

MultiRider har en anpassad värme- och ventilationsanläggning. Varmluften från takventilationen sprids längs fönstren, vilket både minskar risken för kallras och ger en behaglig inomhustemperatur. Värmeaggregat finns också vid dörrarna och förhindrar isbildning. Air condition kan beställas som tilläggsutrustning.

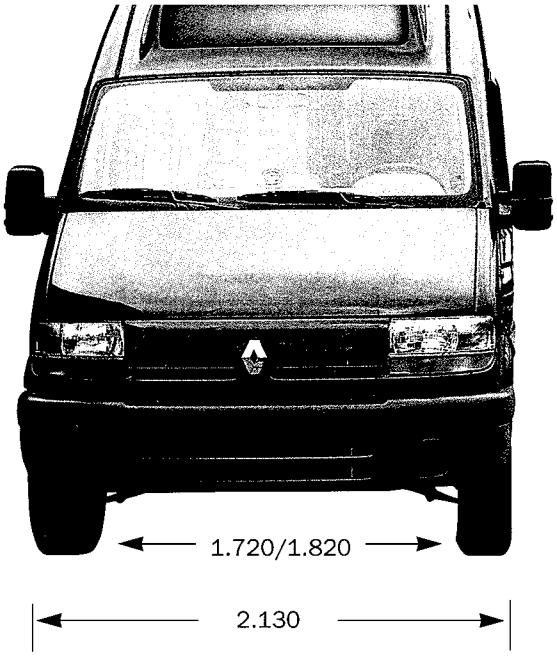
## Välutrustad förarplats

Förarkabinen har en ljudabsorberande vägg mot passagerarutrymmet. Den ergonomiskt utformade förarplatsen i MultiRider har 3-punktsbälte som standard.

Chauffören sitter säkert, har god överblick och alla reglage lätt tillgängliga.

# Tekniska fakta om MultiRider

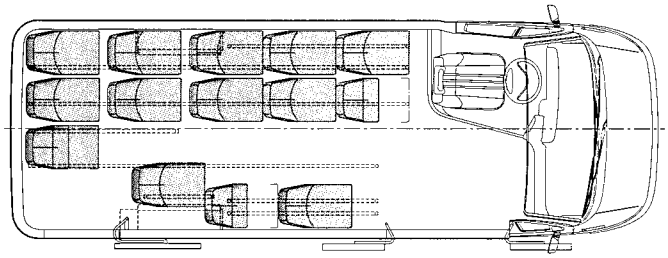
MultiRider tillverkas av OmniNova Technologies AB. Ett företag som ägs av Volvo Bussar och brittiska TWR. Produktionen, som är förlagd till Uddevalla i Sverige, bygger på ett patenterat modulsystem med höj- och sänkbart låggolvschassi och kaross byggd i kompositmaterial. Kompositmaterialet i karossen gör konstruktionen stark och lätt, vilket innebär både hög lastkapacitet i förhållande till totalvikten och låg bränsleförbrukning. Flexibiliteten i MultiRiders koncept medger också valfrihet av drivlina enligt beställarens önskemål.



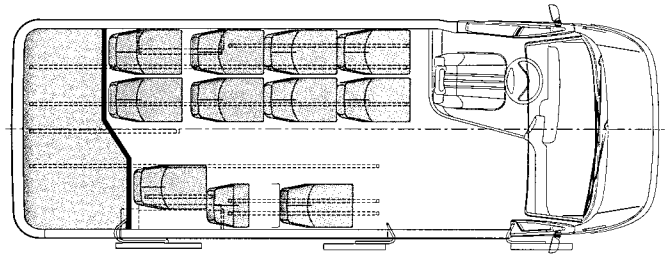

## Tekniska specifikationer:

| Dimensioner | mm |
|---|---|
| Hjulbas | 3.700 |
| Total längd | 6.220 |
| Total bredd, yttre | 2.130 |
| Total bredd, inre | 1.920 |
| Bredd mellan hjulhus | 1.400 |
| Överhäng, fram | 840 |
| Överhäng, bak | 1.680 |
| Höjd, ståplats | 2.200 |
| Sikthöjd | 2.000 |
| Höjd, fönster | 1.230 |
| Markfrigång | 320 |
| Förhöjd markfrigång | 360 |
| Entré - utgång, höjd | 320 |
| Entré - utgång, höjd med höj- och sänkbart chassi (std) | 170-250 |
| Sitthöjd över golv | 480 |
| Sitthöjd över golv, säten ovan hjulhus | 510 |
| Spårvidd, fram | 1.720 |
| Spårvidd, bak | 1.820 |
| Öppning passagerardörr, fram | 1.200 |
| Öppning passagerardörr, bak | 800 |

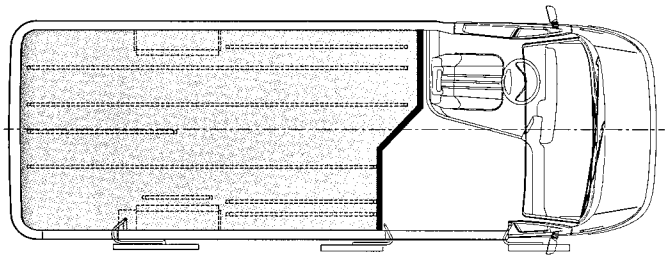
| Vikter | kg |
|---|---|
| Vikt exklusive förare, inklusive bränsle | 2.900 |
| Max vikt | 4.400 |
| Max vikt, framaxel | 1.850 |
| Max vikt, bakaxel | 2.600 |



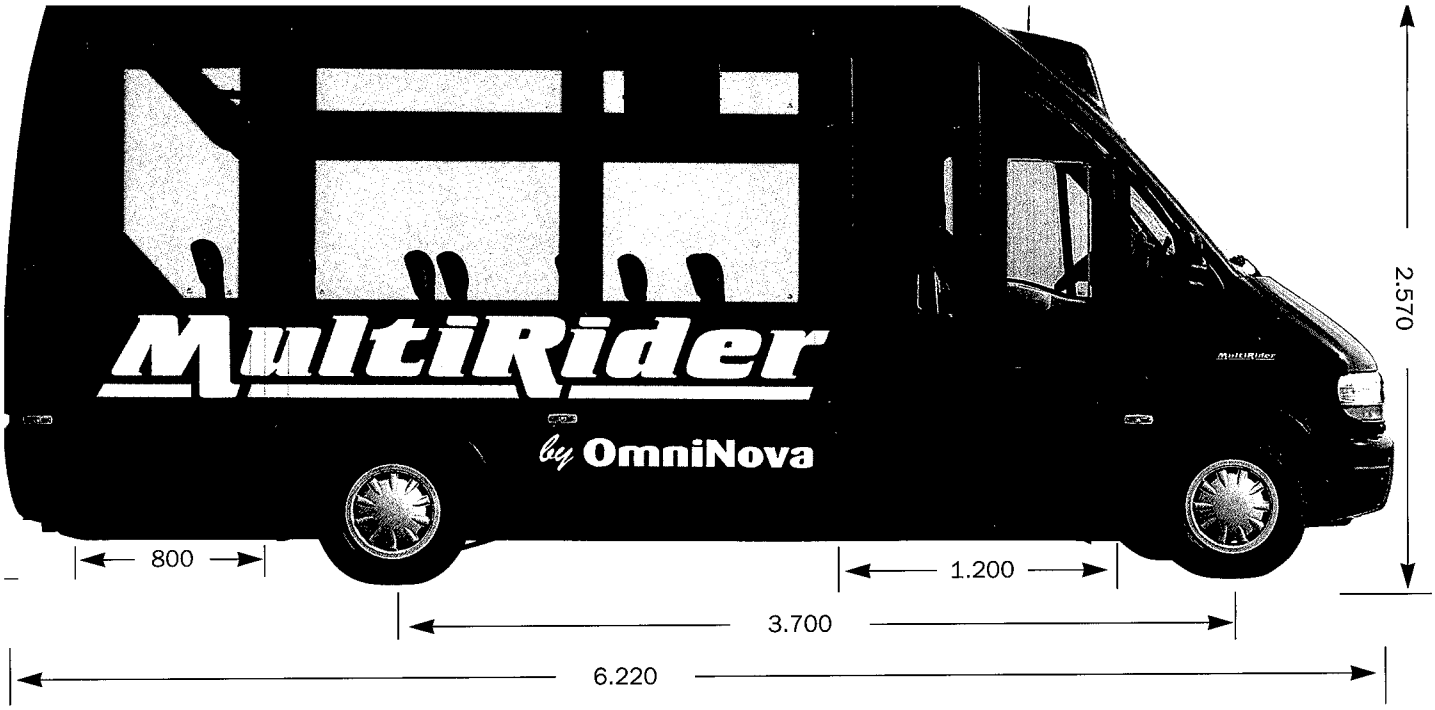
*1. Matarbuss/skolskjutspaket*
*Plats för 14 sittande.*

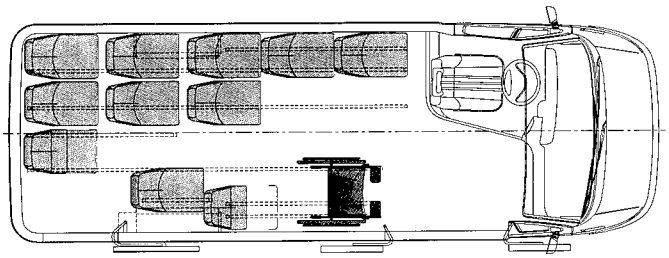


*2. Person- och godstransportpaket*
*Plats för 11 sittande samt 3,5 m³ gods. Anpassad för rörelsehindrade inklusive rullstolsramp fram.*

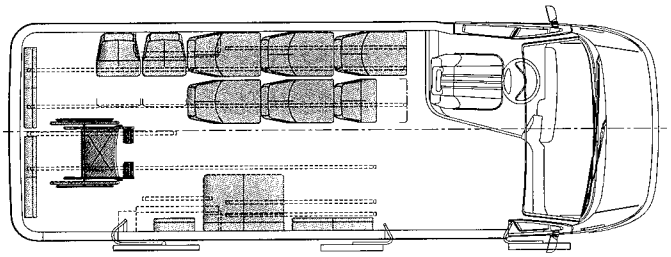


*2a. Godstransportpaket*
*Lastvolym 19 m³.*

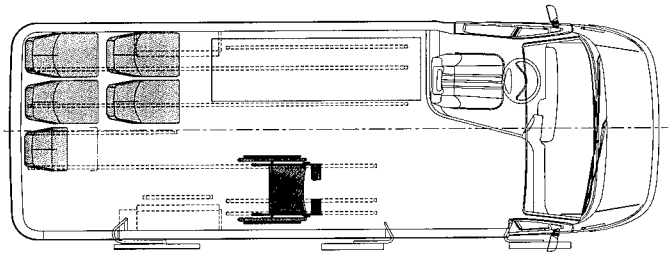


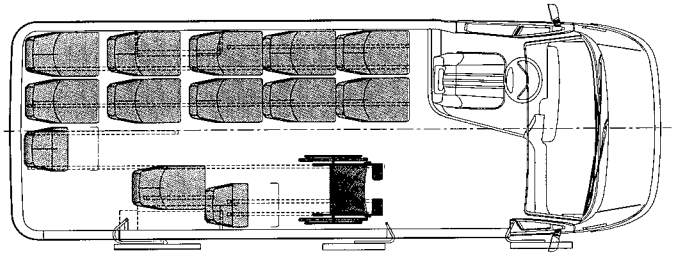
**3. *Flexlinjepaket (anropsstyrd trafik)***
*Plats för 11 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 1 plats för rullstol/rullator samt rullstolsramp fram.*



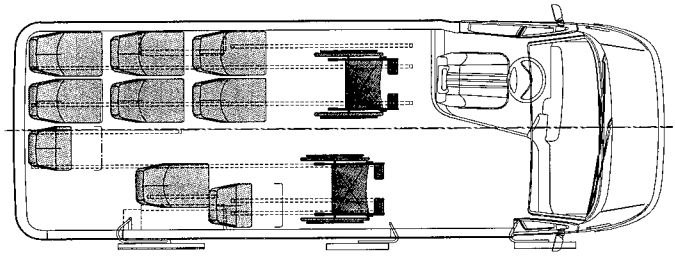
**4. *Servicelinjepaket***
*Plats för 17 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 1 plats för rullstol/rullator samt rullstolsramp fram.*



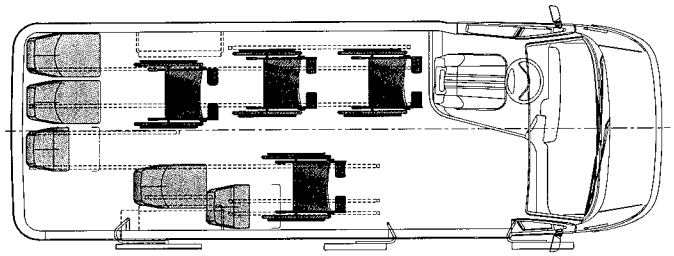
**5. *Sjuktransportpaket***
*Plats för 5 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 1 plats för rullstol/rullator och 1 plats för bår samt rullstolsramp fram.*



**6. *Transportpaket för rörelsehindrade***
*Plats för 13 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 1 plats för rullstol/rullator samt rullstolsramp fram.*



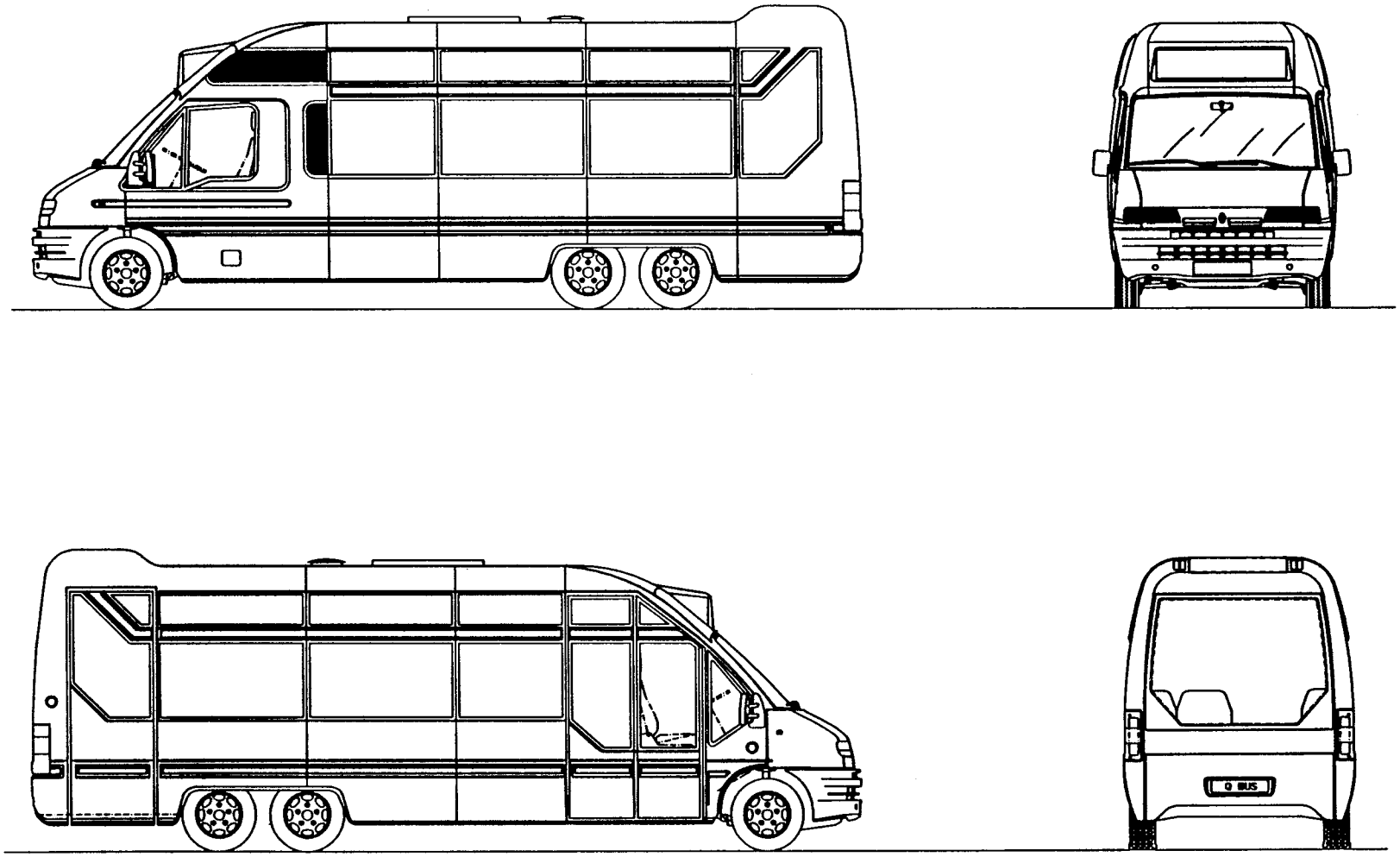
**6a. *Transportpaket för rörelsehindrade***
*Plats för 9 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 2 platser för rullstol/rullator samt rullstolsramp fram.*



**6b. *Transportpaket för rörelsehindrade***
*Plats för 5 sittande. Anpassad för rörelsehindrade med 4 platser för rullstol/rullator samt rullstolsramp fram.*

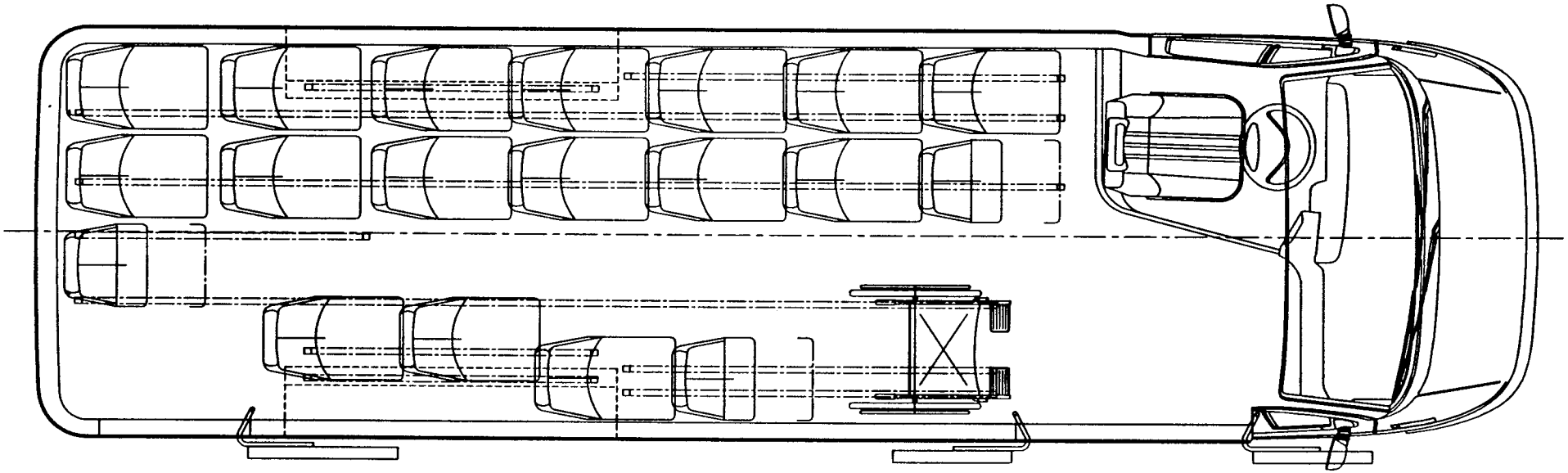
OmniNova

OmniNova Technologies AB
451 84 Uddevalla Tel: 0522-800 00 Fax: 0522-805 55




MaxiRider

# MAXIRIDER

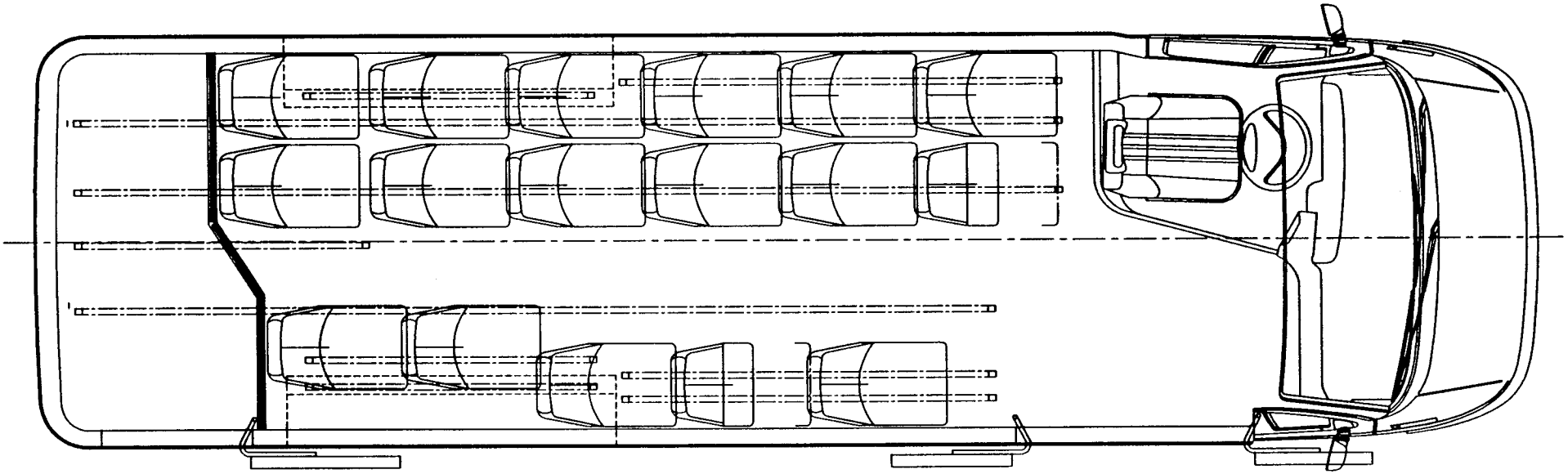


## SERVICELINJEPAKET

PLATS FÖR 19 SITTANDE OCH ANPASSAD
FÖR RÖRELSEHINDRADE MED 1 RULLSTOLSPLATS

Manova Engineering AB 98

# MAXIRIDER

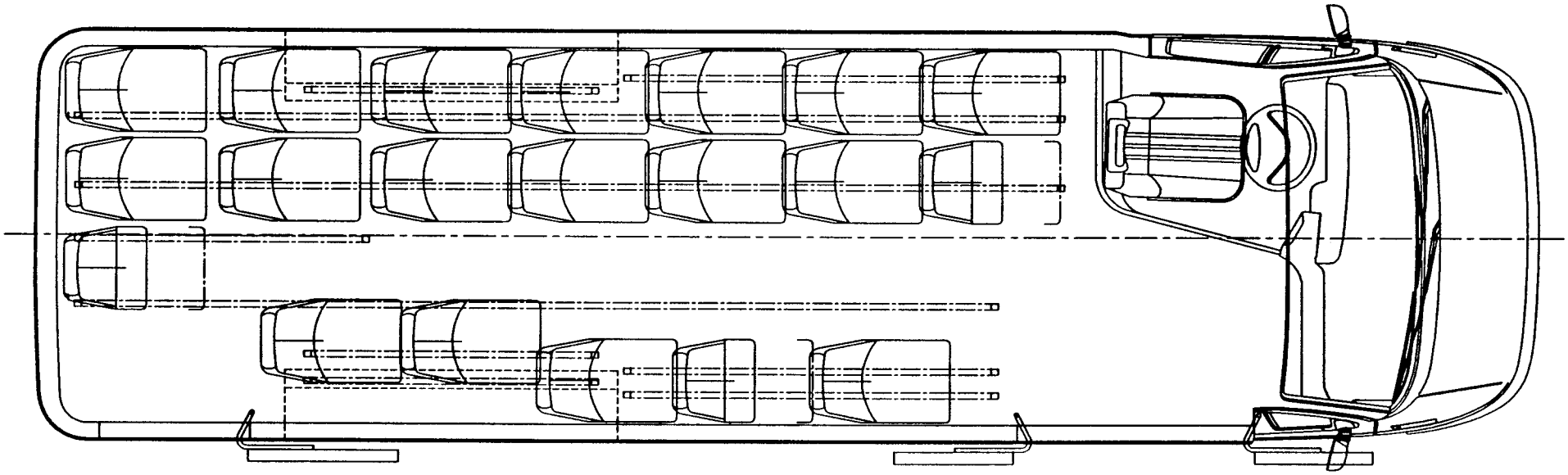


## PERSON- OCH GODSTRANSPORTPAKET

PLATS FÖR 17 SITTANDE OCH ANPASSAD
FÖR RÖRELSEHINDRADE SAMT LASTVOLYM 3.5 $m^3$

Monova Engineering AB 98

# MAXIRIDER

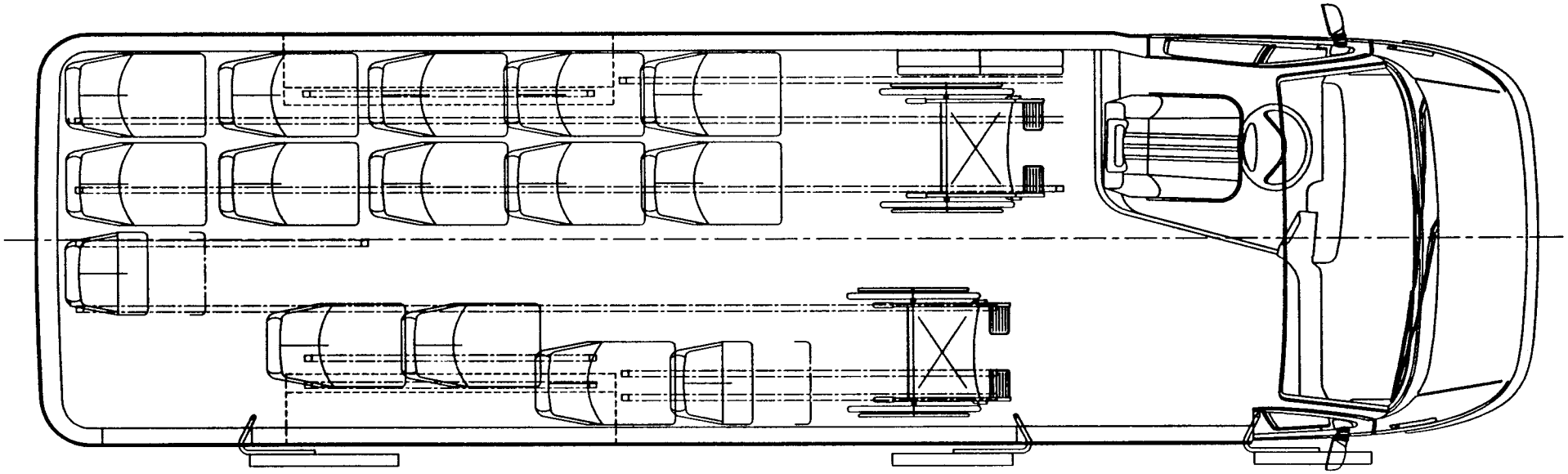


MATARBUSS OCH SKOLSKJUTS

PLATS FÖR 20 SITTANDE OCH ANPASSAD
FÖR RÖRELSEHINDRADE.

Manova Engineering AB 9

# MAXIRIDER

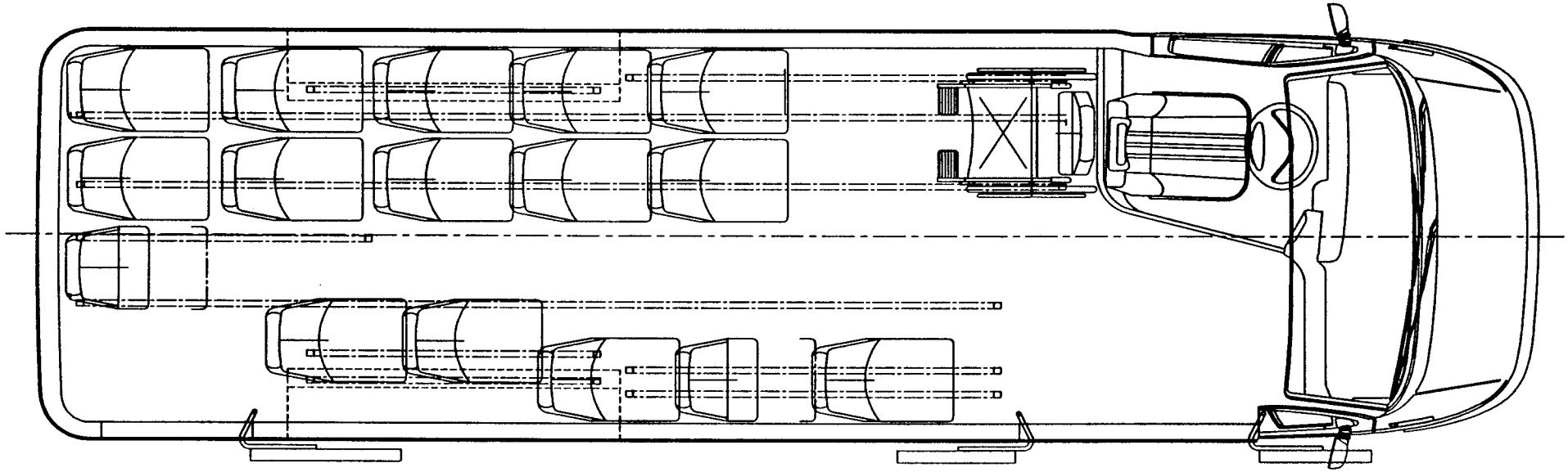


## SERVICELINJEPAKET

PLATS FÖR 17 SITTANDE OCH ANPASSAD
FÖR RÖRELSEHINDRADE MED 2 RULLSTOLSPLATSER

Manova Engineering AB 9812

# MAXIRIDER

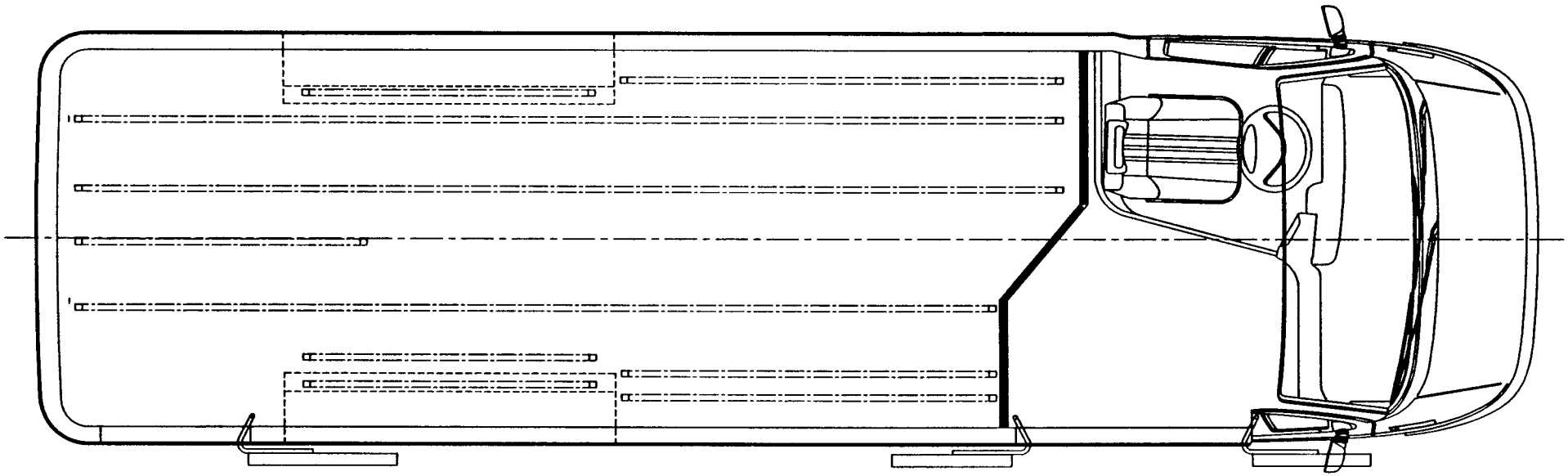


## SERVICELINJEPAKET

PLATS FÖR 17 SITTANDE OCH ANPASSAD FÖR
RÖRELSEHINDRADE MED 1 RULLSTOLSPLATS MOT FÄRDRIKTNINGEN

Manova Engineering AB 981

# MAXIRIDER



GODSTRANSPORTPAKET

MED LASTVOLYM PÅ $24m^3$

Manova Engineering AB 981

Produktion: crf print & copy DIRECT AB STOCKHOLM

Förteckningar över KFBs olika publikationsserier, bl a
- Rapporter
- Meddelanden
- KFB-Information
- Publikationer inom KFBs bio- och elprogram

kan erhållas från KFB.

**KFB, KommunikationsForskningsBeredningen** är en statlig myndighet som planerar, initierar, samordnar och stödjer övergripande forskning, utveckling och demonstrationsverksamhet (FUD). KFBs verksamhet omfattar transporter, trafik, post- och telekommunikation samt kommunikationernas betydelse för miljön, trafiksäkerheten och den regionala utvecklingen.

KFB svarar också för information och dokumentation inom forskningsområdet.

**Adress:** Box 5706, 114 87 Stockholm (Linnégatan 2)
**Telefon:** 08-459 17 00, **Fax:** 08-662 66 09
**Hemsida på Internet**: www.kfb.se
**E-post:** kfb@kfb.se

KFB
KOMMUNIKATIONS
FORSKNINGS
BEREDNINGEN