

# RUF på Ring 3



Februar 2004

Notat om perspektiverne for Danmark ved at anvende RUF teknologi til løsning af de presserende problemer på Ring 3

**RUF International, Forhåbningsholms Alle 30, 1904 Frb. C.**  
Tlf. 3324 7033, Mobil 4078 7655, Fax 3324 7044  
E-mail **PRJ@RUF.DK** Web: **WWW.RUF.DK**  
Giro: 2 15 85 58 SE Nr. 17 15 80 58

## RESUMÉ

RUF systemet er en dansk udvikling, som har vakt international opmærksomhed for sin evne til at skaffe ny trafik kapacitet på en miljøvenlig måde og med et komfort niveau, der er højere end ved bilkørsel.

RUF teknologien er tilstrækkelig moden til at kunne anvendes på Ring 3, da en testbane i Ballerup har bevist systemets funktionsdygtighed.

Anlægsomkostningerne er relativt små, da der anvendes præ fabrikerede skinne moduler og jordarbejdet er minimalt.

Drift omkostningerne er relativt små, da systemet er en automatbane på selve skinne delen af turen.

Køretøjerne (maxi-ruf) er små lette elektriske busser, som er meget støjsvage og forureningsfrie i nærmiljøet.

Der er kun siddepladser i systemet, og alle kan sidde på enkelt sæder. Der er også plads til en kørestol eller en barnevogn. Adgangen til sæderne er særdeles nem, da der er en dør for hvert sæde.

En linieføring baseret på RUF vil derfor kunne tilbyde meget hurtig frekvens og høj komfort.

En løsning baseret på RUF vil være langt billigere end traditionelle løsninger. NIRAS og RUF International har skitse mæssigt beregnet en totalomkostning på 1,5 mia. kr

### **Der er politisk opbakning til RUF fra bl.a.:**

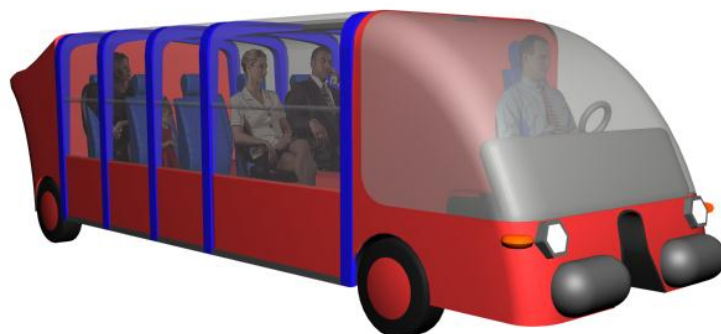
Trafik kommissær Loyola de Palacio, EU

Trafikborgmester Søren Pind, Kbh. Kommune

Martin Lidegaard, medlem af Folketingets Trafikudvalg for det radikale venstre

Tidl. formand for Dansk Metal: Max Bæhring

Hovedstadens Udviklings Råd (HUR) har givet udtryk for positiv interesse.



## Baggrund

Trafikken er stærkt voksende i Hovedstads regionen og de mange nye initiativer tyder på at denne vækst vil fortsætte.

En særlig hårdt belastet strækning er Ring 3.

I et forsøg på at få flere bilister til at bruge tog og bus, er der foreslået at etablere en skinnebåret forbindelse på tværs af S-togs fingrene.

I en rapport har COWI analyseret 4 traditionelle løsninger på denne problemstilling. Det har vist sig at de enten er meget dyre eller stærkt generende for biltrafikken på Ring 3. Ingen af de 4 alternativer er samfundsmæssigt rentable.

## Formålet med dette notat

Formålet med dette notat er, at pege på en ny mulighed, som er moden til afprøvning og som kan danne basis for en ny infrastruktur, som har potentialet til at løse dilemmaet mellem mobilitet og bæredygtighed. Med RUF teknologi er det muligt at tilbyde miljøvenlig trafik med meget korte rejsetider og til en overkommelig pris.

Det nye ligger i det, der kaldes Dual Mode princippet. Det betyder, at alle køretøjer i systemet kan køre på 2 måder, enten på de normale veje ligesom en bil/bus eller på en særlig monorail hvor der køres automatisk.

RUF teknologien er under udvikling på Ingeniørhøjskolen i København og er så afklaret, at en modning kan finde sted i en relativ kort periode. En testbane er bygget med støtte af Energistyrelsen, Miljøstyrelsen og Undervisningsministeriet. En række private virksomheder har desuden sponsoreret penge og udstyr til støtte for projektet. Blandt sponsorerne kan nævnes: Siemens, NCC Danmark, Bravida og Balslev. De første testkørsler har dokumenteret, at de grundlæggende teknologier fungerer.

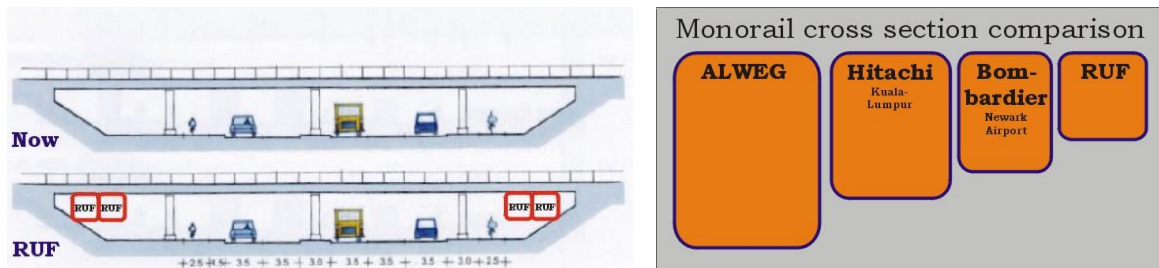
RUF har siden 2001 modtaget støtte fra EU programmet for Bæredygtig Udvikling.



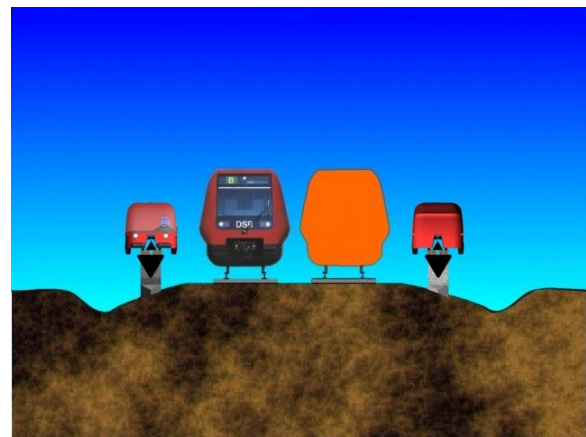
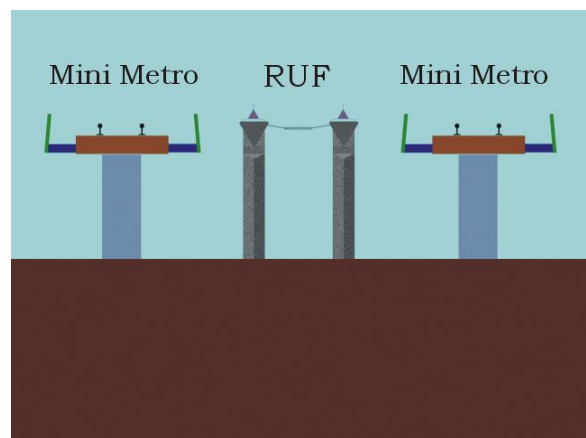
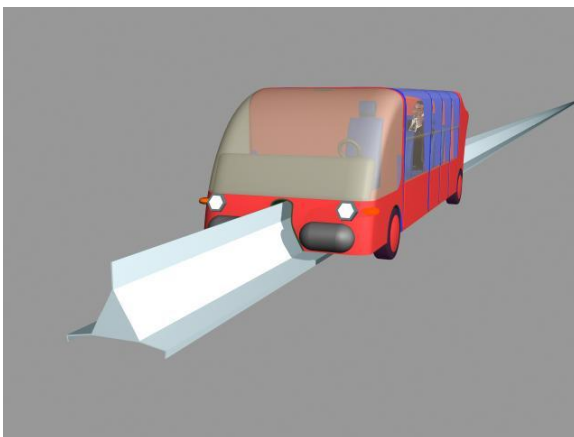
## Hvorfor er RUF velegnet til at betjene Ring 3 ?

RUF systemet er opbygget omkring en Ultra Let monorail beregnet til små lette køretøjer (biler = ruf eller busser = maxi-ruf). RUF er karakteriseret ved meget høj fleksibilitet (RUF betyder Rapid Urban Flexible).

Det betyder, at skinnen kan placeres på steder, hvor en traditionel skinne ikke kan placeres uden meget store omkostninger. Et fritrumsprofil på 2,5 x 2,5 m er alt hvad der behøves da en maxi-ruf kun fylder 2 x 2 x 7 m.



Det betyder f.eks. at trafikken de fleste steder kan fortsætte uhindret, da RUF skinnen kan placeres på steder, som er tilgængelige. Hvis man vælger at anbringe RUF skinnerne i midten af vejen på søjler, vil konstruktionen blive væsentlig slankere end f.eks. Mini-Metroens højbane. Også sammenlignet med eksisterende monorail systemer er RUF det mest pladsbesparende. Det skyldes bl. a. at der ikke er ståpladser i RUF systemet.



## Hvad kan et RUF system tilbyde ?

### Korte rejsetider

Hvis RUF systemet anvendes til at forbinde S-togs stationerne Lyngby, Buddinge, Herlev og Glostrup betyder det at der altid vil være mulighed for at komme videre på tværs, da maxi-ruf'erne har afgang efter behov. Der er ingen køreplan. Vognene står parat ved stationerne og fyldes når der er passagerer. Når de er passende fyldte, er der afgang.

S-togene har lange rejsetider fordi de rejsende må vente på mange stationer undervejs. I RUF systemet er der "off-line" stationer, dvs. alle vogne er gennemgående indtil de når deres ønskede station. Et tog fra Lyngby vil altså bestå af vogne til Buddinge, Herlev og Glostrup. Passagererne vælger deres ankomst station og kører nu direkte til stationen uden stop.

Tophastighederne er 150 km/t hvis forholdene tillader det men ved stationer sænkes hastigheden til 30 km/t. Gennemsnitshastighederne bliver på denne måde ca 120 km/t.

**De 16 km fra Lyngby til Glostrup kan tilbagelægges på 8 minutter.**

Hvis man skulle ind over København, ville det tage 39 minutter plus skiftetid. Med S-bus 300 S ville det tage 34 minutter plus skiftetid.

**Der er altså meget betydelige tidsbesparelser at hente i RUF systemet.**

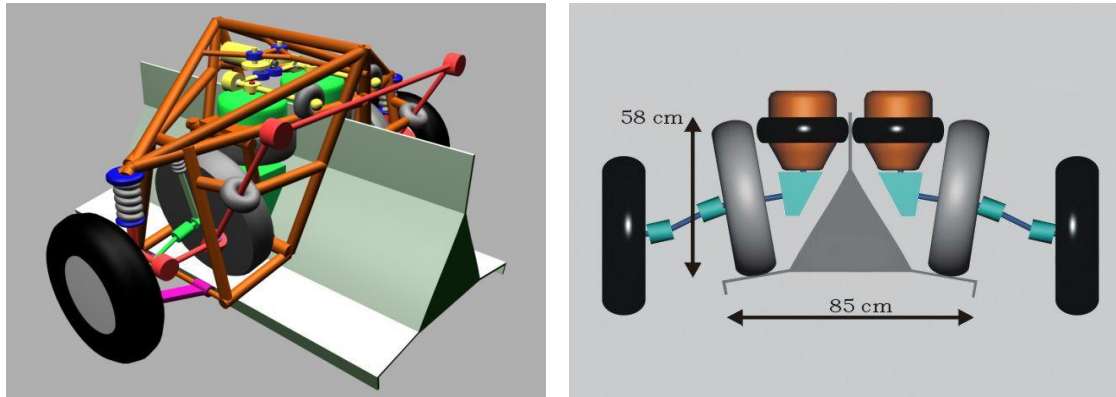
På grund af Dual Mode princippet kan de samme køretøjer både køre på skinnen og på vejen. Det betyder, at man f.eks. kan tage "toget" fra Glostrup (førerløst). Togvognen, der skal til Herlev kører fra skinnen men fortsætter langs ringvejen med chauffør. På den måde opnås kort rejsetid og alligevel god dækning (potentielt dør – til – dør).



## Høj komfort

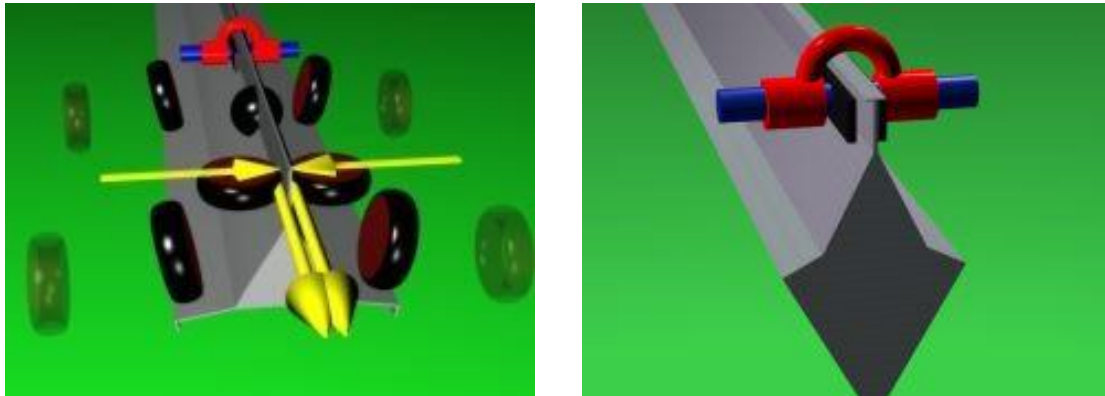
Elektrisk drift er meget behagelig. Det støjer ikke og accelerationen er jævn. Skinnedrift er behagelig fordi køretøjerne ikke svinger så meget som busser. Traditionelle tog slingrer dog en del på grund af skinnernes udformning.

RUF monorail systemet fungerer helt anderledes og mere behageligt end toget. Det skyldes det særlige drivsystem, der styres af toppen af skinnen.



Der er ingen ståpladser i RUF systemet. Alligevel har systemet en stor kapacitet i kraft af de meget hyppige afgange. Da systemet er førerløst er det ingen økonomisk belastning at have meget hyppige afgange.

Den store kapacitet skyldes den meget effektive skinnebremse, som ved at klemme om toppen af skinnen kan nødbremse meget hurtigt og dermed tillade korte sikkerhedsafstande.



Maxi-ruf'erne er forsynet med informationssystemer baseret på video transmitteret via skinnen. Det betyder, at der altid er mulighed for at komme i visuel kontakt med en service medarbejder og tale med vedkommende.

Udsigten fra en højbane er flot, så rejsen bliver en god oplevelse.

## Siddepladser til alle

Alle sæder er enkelt sæder. Det betyder at folk ikke behøver at være nervøse for, hvilke medpassagerer man har. Hver enkelt sæde har sin egen dør, som åbner opad ved at foldes på midten.



Adgangen til sæderne foregår direkte fra gadeniveau, da hver sæde har sin egen dør, som åbner opad. For ældre og gangbesværede er det særdeles nemt at stige ind og ud.

Der er plads til en kørestol eller en barnevogn.



## 24 timers drift er mulig

Hvis systemet drives med både små 4-personers offentlige ruf-biler og de 10 personers maxi-ruf'er, bliver det muligt at sammenbinde byerne langs Ring 3 med et system, som tilbyder 24 timers transport. Ved at anvende små enheder, kan man drive systemet som en slags vandret elevator. Man går hen til stationen og trykker på den knap, der svarer til hvor man ønsker sig hen. Så kommer en lille ruf kørende og samler passagereren op og kører non-stop til destinationen. Det kaldes PRT (Personal Rapid Transit) og er ved at blive afprøvet i England.

## Glostrup til Lyngby linieføringen:



**Glostrup station**



**Krydsning ved Roskildevej**



**Ringvejen i Glostrup**



**Ringvejen nær Herlev**



Denne linieføring medfører meget få ulemper for biltrafikken på Ring 3 og det er meget let at skifte mellem S-tog og RUF. Etableringen er uden de store problemer, da skinnen består af moduler, som monteres i fundamenter i midten af vejen med 20 m afstand.



## Hvad er de samfundsmæssige perspektiver?

Hvis trafikken på Ring 3 betjenes af et RUF system, så vil det medføre en lang række positive konsekvenser for det danske samfund.

- Ring 3 vil få en højklasset trafikbetjening til en overkommelig pris
- Miljøet vil blive forbedret
- Rejsetiderne vil blive afkortet
- RUF systemet vil blive afprøvet, således at beslutningstagere overalt i verden kan glæde sig over, at der er flere muligheder at vælge imellem end de sædvanlige.
- Dansk industri vil få nogle fordele ved at have været med til at udvikle systemet. Der ligger mange projekter og venter på RUF i det store udland. Ekspertter i Los Angeles, Seattle, Mexico City og andre storbyer har erkendt potentialet i RUF. Man venter blot på at se det køre eet sted i verden. Som Max Bæhring har sagt det: politikerne skal satse på RUF da det både er en løsning på trafikproblemerne og et nyt dansk industrieventyr.
- Ring 3 kan udvides til at blive et meget dynamisk trafiksystem, som binder hovedstadsområdet sammen på en miljømæssig forsvarlig måde uden at hæmme mobiliteten, tværtimod. Det viste netværk er beregnet til ca. 18 mia kr alt incl.



## Økonomisk overslag over projekt: RUF på Ring 3

Udarbejdet af civ. ing. Jan Kragerup / NIRAS Transport  
i samarbejde med civ. ing. Palle R Jensen / RUF Danmark  
Juni 2002

### Baggrund

Projektet er baseret på den kollektive del af RUF systemet (maxi-ruf) og anvendt som et simpelt linie system. Stationerne placeres på linien (ikke off-line). Der er 16 stop undervejs mellem endestationerne.

Beregningerne forudsætter at systemet er færdig udviklet ved hjælp af en udvidet testbane på 200 m beliggende på Ingeniørhøjskolen i København.

Der er ikke foretaget projektering og beregningen er et groft overslag.

### Omkostninger:

16,3 km højbane med 18 stationer plus anlægsarbejder excl. baneteknik og ekspropriationer med tillæg for bygherre omkostninger og uforudsete omkostninger ----- 906,4 mio kr

300 stk. maxi-ruf á 1 mio kr. ----- 300 mio kr

Udviklingsomkostninger og uforudsete omkostninger (20%): 293,6 mio kr

**Total (excl. moms) ----- 1.500 mio kr**

### Perspektiver:

RUF systemet kan i kraft af sin ultra lette infrastruktur og små fleksible enheder skabe en meget attraktiv kollektiv forbindelse mellem Lyngby og Glostrup og billigere end de traditionelle løsninger.

Desuden kan denne løsning udvides til at blive et egentligt netværk dækkende hele Hovedstadsområdet.

Endelig kan etableringen af det første RUF system i hele verden give basis for meget stor eksport af trafiksystemer til hele verden.