

Ringsted bane baseret på RUF teknologi

Af civ. ing. Palle R Jensen, RUF International



Resume

Kapaciteten for persontransport mellem København og Ringsted kan forøges på en meget attraktiv måde ved at etablere en linieføring baseret på RUF teknologi.

RUF systemet er i stand til at levere tilstrækkelig kapacitet ved at benytte mange små enheder (maxi-ruf) med meget høj frekvens.

Komfort niveauet er lige så højt som ved bilkørsel.

Rejsetiden til Ringsted er ca. 30 minutter

I Ringsted kan maxi-ruf'en fortsætte i gade niveau med chauffør og bringe passagererne helt hen til deres gadedør.

RUF konceptet er afprøvet i lille skala og der er planer om en 2 km testbane ved Næstved med det formål at afprøve teknologien ved tophastighed af 150 km/t.

Der er stort potentiale for eksport af teknologi i RUF. Den første kontrakt i Indien er allerede underskrevet på betingelse af en tilfredsstillende demonstration i Danmark.

Banen kan etableres for mindre end 4 mia. kr

Baggrund

Jernbanelinien mellem København og Ringsted er ved at være overbelastet af en blanding af persontransport og gods transport.

Der er brugt mange ressourcer på at analysere hvor en evt. ny jernbane kunne placeres. Mere end 100 mio. kr. er anvendt til analyserne.

Ingen har stillet spørgsmålet om der måske kunne bruges andre teknologier end den traditionelle jernbaneteknologi.

Mere af det samme er tilsyneladende en fornuftig strategi. Man ved hvad man får.

På den anden side er der udbredt enighed om at Danmark skal leve af innovation for at kunne klare os i den globaliserede verden.

Etablering af endnu en jernbane parallelt med den eksisterende giver ingen eksport muligheder, men anvendelse af en ny og dansk udviklet teknologi har potentialet til at blive en ny stor industri gren.

Jernbaneteknologien

Teknologien bag jernbaner defineres af det grundlæggende koncept, som blev fastlagt for mere end 100 år siden. Da jernbanen blev udbredt var det et kæmpe skridt fremad.

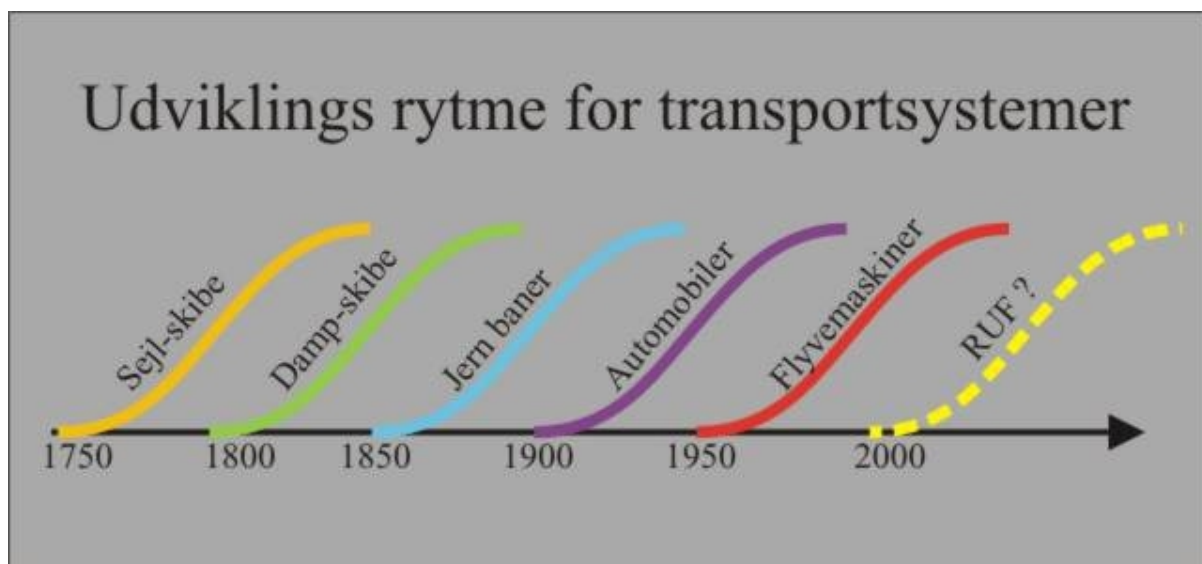
Stålhjul på stålskiner gav en uhørt forbedring i forhold til at køre på ujævne grusveje og da der kun kørte få tog på skinnen var problemerne få. I dag er jernbaneteknologien under stort pres og problemerne kommer op til overfladen.

Hoved problemerne er:

- 1) Stål hjul mod stål skinner giver lav rullemodstand, men også dårlig bremseevne.
- 2) Skinne afstanden på 1435 mm er væsentlig mindre end tog bredden. Det betyder at toget er sårbart overfor objekter på skinnen. Afsporinger er mulige og det giver anledning til store ulykker.
- 3) Et tog er en stor og tung enhed. Det betyder at belastningen på skinnen er meget stor i det punkt hvor hjulet rører skinnen. Det medfører at skinnen kan bryde sammen på grund af metaltræthed.
- 4) Skiftesporene i et jernbanesystem er et kritisk punkt. De er sårbare i snevejr og de er langsomme i et system hvor der er pres på kapaciteten.
- 5) Jernbane nettet er struktureret sådan at man kan lede tog over på den "forkerte" side. Det giver mulighed for frontale kollisioner.

Disse grundlæggende problemer kan ikke løses uden at skifte til et helt andet koncept. Det er netop hvad RUF har gjort ved at gennemtænke fra grunden hvordan et system burde være skruet sammen for at tilgodese nutidens udfordringer.

Det ser ud til at der er en rytme i udviklingen af transport koncepter. Ifølge denne rytme skal der komme noget nyt her i begyndelsen af årtusindet. RUF er en god kandidat til dette nye. Ringsted kan blive stedet hvor det starter.

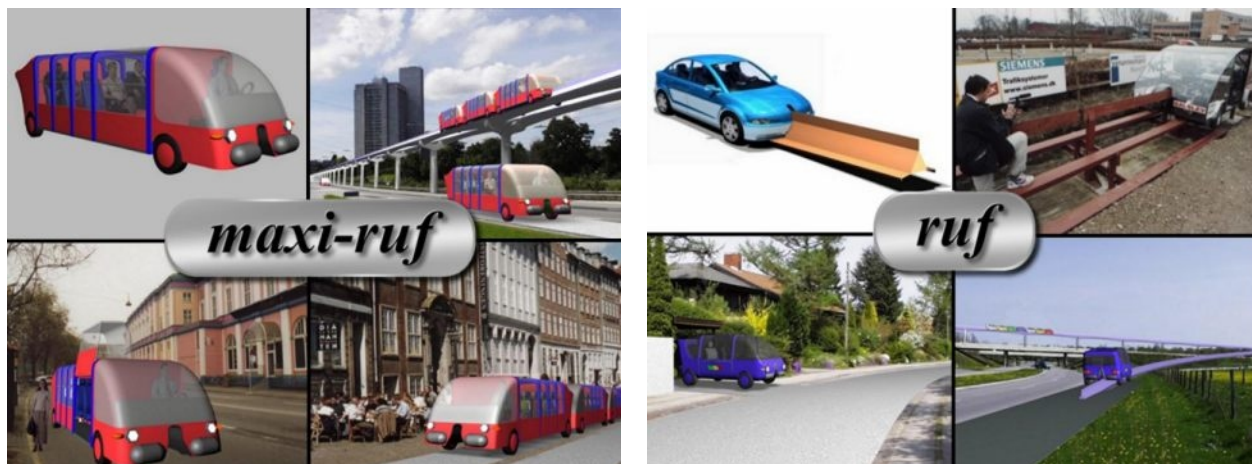


RUF teknologien både tog og bil

RUF er opstået fra erkendelsen af, at en række problemer i trafikken kan løses ved at køretøjerne kan køre på to måder, enten på almindelig vej eller ved at "ride" på toppen af en enkeltskinne (monorail).

Trafiksystemerne overalt i verden er i krise på grund af stigende køproblemer, olieafhængighed, klimaproblemer og trafikulykker. Når kriserne bliver store nok, vil noget nyt kunne bryde igennem.

RUF kan starte som en meget attraktiv form for kollektiv trafik og vil udvikle sig til et system med elektriske biler, som kan bruge skinnen på de lange stræk.



Med RUF kan der skabes en meget attraktiv form for kollektiv trafik, som vil få mange bilister til at lade bilen stå til daglig og kun bruge den til de mere spontane ture.

RUF teknologien er blevet afprøvet på en kort testbane ved Ingeniørhøjskolen i København og disse testkørsler er blevet rapporteret positivt på de vigtigste internationale TV kanaler (CNN, Discovery Channel, BBC World og mange andre).

Der er en stigende bevidsthed blandt trafik politikere om at RUF er en teknologi, som bør tages med i betragtning.

Formanden for Folketingets Trafikudvalg: Flemming Damgaard Larsen (V) har f.eks. skrevet (2006):
"Jeg støtter helhjertet, at der etableres muligheder for at foretage en seriøs afprøvning af RUF, så de lovende perspektiver kan dokumenteres og at der skaffes og afsættes midler, der kan medvirke hertil".

I et fællesbrev (1998) fra DSB, HT og Banestyrelsen hedder det bl.a. om RUF:
"Trafikselskaberne ser frem til, at der er nogen, der vil gennemføre det i stor skala"

Dir. Per Nørret fra Bombardier i Randers har udtalt:
"Hvis politikerne ønsker et RUF system, så kan vi sagtens lave det".

Formanden for Dansk Metal, Max Bæhring sagde om RUF til forbundets jubilæums kongres i 2000 at:
"Vi vil varmt anbefale den danske regering at afsætte betydelige midler til den videre udvikling af projektet. Realiseres ideen, vil vi dels kunne løse trafikproblemerne, og dels skabe chancen for et nyt dansk industrieventyr."

Borgmester Rasmus Kristensen, Ringsted sagde bl.a. (1998):
"Systemet ser umiddelbart spændende ud, og det er mit håb, at der kan komme baner af denne slags op at stå".



Hvordan vil RUF systemet kunne betjene Ringsted ?

Transporten foregår primært ved hjælp af 10-personers maxi-ruf el-busser, som både kan køre på skinne (automatisk), og på veje (med chauffør). Skinnen kan dog også bruges af pendlere, som kører i små ruf elbiler.

En tur med maxi-ruf bussen foregår således:

Man kontakter systemet via telefon eller computer mindst 5 minutter før man ønsker at rejse. Systemet udregner en rute som en maxi-ruf skal følge for at samle passagerer op.

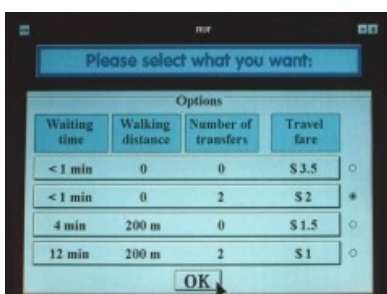


Chaufføren standser ved passagererens bopæl og denne går hen til maxi-ruf'en hvor døren til det reserverede sæde åbner automatisk. Betalingen er enten sket forud, eller sker via et smart card eller mobiltelefon.

Indstigningen er helt ideel eftersom den tophængslede dør giver direkte adgang fra fortovet til sædet. Det tager meget kort tid så maxi-ruf'ens hastighed bliver relativt høj. Det tager den samme tid uanset hvor mange passagerer der skal stige på, da hvert sæde har sin egen dør. Der er plads til bagage i rummet hen over midter konsollen. Døråbningen er ikke til gene for cyklister.



En typisk opsamlingstur i Ringsted vil være på 3 km. Der skal i morgen myldretiden opsamles 10 passagerer og måske afleveres 4. Det giver 14 stop som hver tager mindre end 20 sekunder (betaling er elektronisk og adgangen meget nem). Gennemsnitshastighed i byen mellem stop er 30 km/t. De 14 stop tager $14 \times 20 = 280$ sekunder eller ca. 5 minutter. Selve kørslen tager $3 \times 60 / 30 = 6$ minutter. I alt tager turen $5 + 6 =$ ca. 11 minutter. For en gennemsnits passager tager det altså ca. 5,5 minut. Turen på skinnen til København tager ca. 30 minutter.



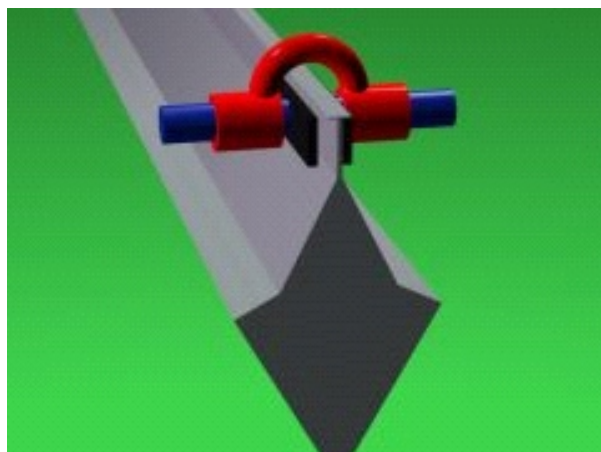
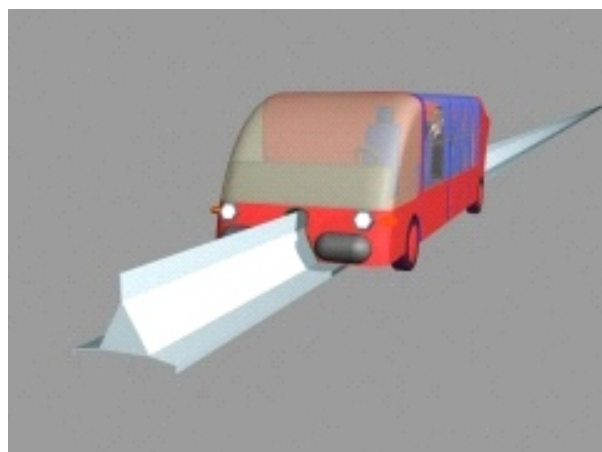
Skønsmæssigt skal 2000 mennesker hver dag fra Ringsted by til København. Hvis 50% af dem vælger maxi-ruf bussen, betyder det at 100 maxi-ruf'er skal afgå mod København i løbet af en 2 timers myldretidsperiode. Det svarer til 50 i timen eller ca. 1 pr minut. Da der sikkert vil være "klumper" i behovet vil der formentlig hvert andet minut afgå et maxi-ruf tog med op til 5 vogne.

Man kan også vælge at lade maxi-ruf'erne afgå enkeltvis hvert minut. Hvis behovet vokser vil man kunne øge frekvensen til to maxi-ruf'er pr minut.

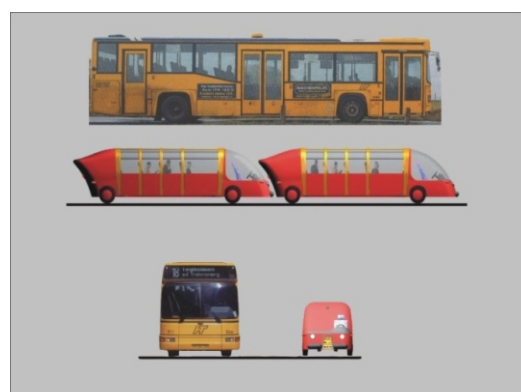
Når chaufføren ankommer til "stationen" (der hvor skinnen starter), kan passagererne blive siddende, mens chaufføren stiger ud. Da maxi-ruf'en kører automatisk på skinnen, er en chauffør ikke nødvendig. Det giver systemet en bedre drift økonomi. Maxi-ruf'en kan også aflevere passagerer, som skal med toget vestpå.



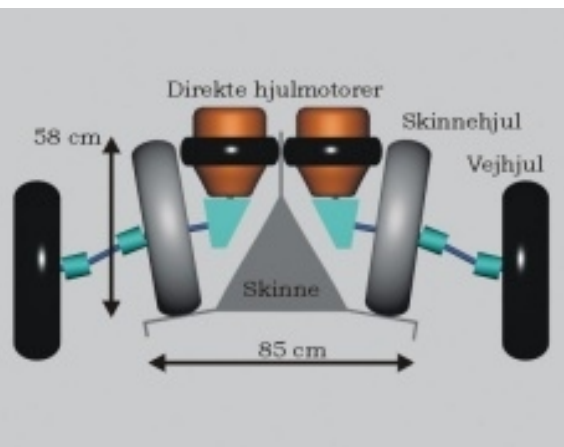
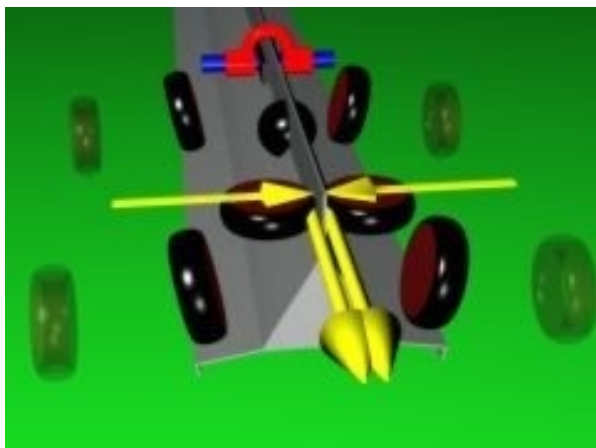
Sikkerheden er meget høj, da et skinnekøretøj der "rider" overskrævs på sin skinne umuligt kan afspore. Bremselængden er meget kort på grund af den særlige skinnebremse og da der ikke er stående passagerer i systemet, giver det ikke problemer med en hård opbremsning i nødstilfælde (i modsætning til tog eller bus).



Passagerernes tryghed sikres ved at alle sæder er enkeltsæder. Hvis man ønsker at sidde alene, kan man gøre det, og det vil de fleste formentlig foretrække. Hvis man er flere sammen kan man sidde i de 4 forreste sæder som vender mod hinanden. En kørestol/barnevogn kan placeres mellem disse sæder.



Kørekomforten er meget høj, da drivhjulenes placering hindrer at maxi-ruf'en kan bevæges sideværts. Ved mellemstationerne nedsættes hastigheden til 30 km/t. Nedbremsningen foregår stille og blidt med 0,2 G.



Ved ankomsten til København forlader maxi-ruf'erne skinnen og nye chauffører overtager styringen. Nogle af maxi-ruf'erne fortsætter som ledbusser (op til 3 sammenkoblede). Nogle passagerer fortsætter uden at skifte, mens andre stiger ud og venter til der afgår en maxi-ruf bus i den retning som de ønsker. Skiftetiden vil være meget kort (under 1 minut).

Når maxi-ruf'en forlader skinnen er batterierne blevet opladet ved hjælp af skinnestrøm under turen. Den kan nu køre ind i de indre bydele uden at forurene og uden at støje. Passagerer, der ankommer på denne måde, kan komme direkte til kontorets gadedør uden at spekulere på parkering og være nervøs for biltyve.



Betalingen for turen kan afhænge af kvaliteten af turen. Hvis man ønsker dør-til-dør transport hele vejen koster det mest. Er man villig til at skifte undervejs er det billigere. Da betalingen sker elektronisk, er det let at organisere og chaufføren skal ikke bruge tid på at tage imod penge. Da han/hun ikke har kontanter ombord, vil der heller ikke forekomme så mange overfald. Chaufføren kan koncentrere sig om trafikken på den rute der er udregnet.

30 kr	30 kr	24 kr	36 kr	50 kr
30 kr	30 kr	24 kr	36 kr	50 kr

Denne form for kollektiv trafik er så attraktiv at mange bilister vil lade bilen stå.

Hvad koster en sådan RUF pendlerbane mellem Ringsted og København ?

Skinnen

Den største omkostning ved et RUF system er skinnelegemet.

En dansk entreprenør har givet et bud på hvad det vil koste at lave skinneelementerne og montere dem på master.

Hans pris lød på 12 mio kr/km dobbeltskinne. I RUF International har vi fordoblet den pris for at være på den sikre side => 24 mio kr/km.

64 km dobbeltskinne koster altså ca. 1,6 mia kr.

Maxi-ruf

Der er brug for mindre end 1000 maxi-ruf'er til pendlerbanen idet de mellemliggende byer tænkes betjent på lignende måde.

1000 maxi-ruf'er skønnes at koste 500.000,- kr pr stk => ialt 0,5 mia kr

Stationer

Stationerne, som hver består af 2 udfletningsfelter, 2 tilkørselsskinner, 2 frakørselsskinner, holdeplads, stationsbygning med faciliteter for chauffører, sikkerhedsudstyr ved skinneopkørsel mm, skønnes at koste 100 mio kr pr stk.

Der er brug for 5 stationer. Ialt 0,5 mia kr.

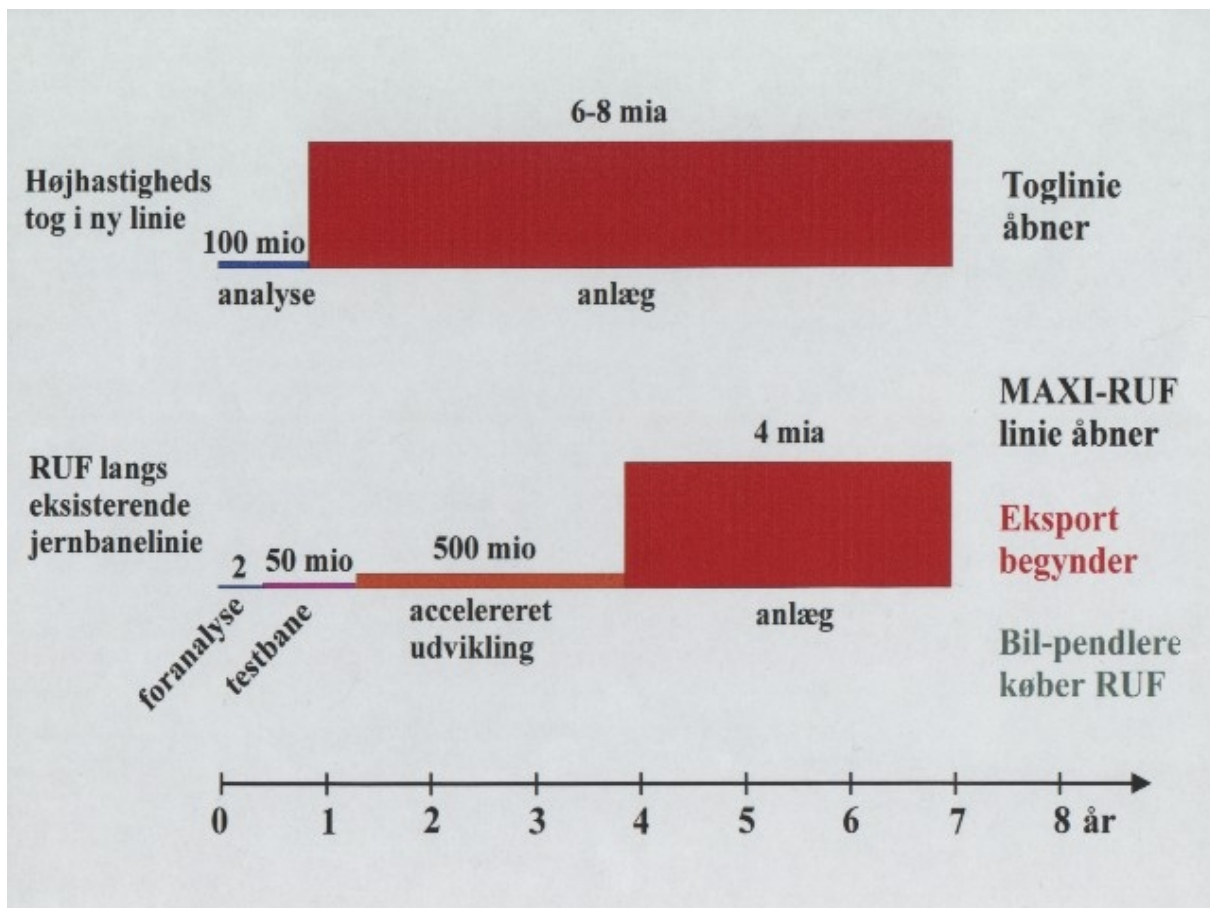
Anlægsomkostninger ialt: 2,6 mia kr (ex moms)

For at tage højde for uforudsete vanskeligheder (broer der skal flyttes etc.) rundes denne sum op.

RUF pendlerbane Ringsted-København, ialt. ca. 4 mia kr

Ud over en meget attraktiv trafikbetjening af Ringsted får Danmark fordelene af den store eksport af RUF systemer, som bliver en realitet så snart RUF er etableret. Den første kontrakt er allerede underskrevet vedrørende en 100 km RUF bane i Calcutta. Projektet afventer (2006) at der etableres en testbane i Danmark. Den er planlagt at ligge ved Næstved og kommer til at koste 20-50 mio. kr.

På længere sigt er det planen at testbanen skal udvikle sig til et egentligt testcenter hvor bilfabrikker skal sende deres køretøjer hen for at blive godkendt. RUF standarden defineres i Danmark og beskyttes af RUF patenterne.



Rejsetid mellem Ringsted og København

Rejsetiden er en vigtig faktor når folk beslutter hvilket transportsystem de vælger til den daglige pendling.

De traditionelle kollektive systemer har meget svært ved at konkurrere med privatbilen. Det der er vigtigt for pendleren er den totale rejsetid fra hjem til arbejde.

Hvis man er nødt til at gå til et bus stoppested, vente på en bus, køre med bus, vente på en station, køre med tog, vente ved en mellemstation, osv., bliver den totale rejsetid urimelig lang og ubehagelig.

Et hurtigere tog ændrer kun lidt på denne situation. Togrejsen vil typisk kunne reduceres fra 43 min til 26 min, men den totale rejsetid ændres typisk kun ca. 25% fra 70 minutter til 53 min.

Folk, der bruger toget, er typisk dem, der bor nær stationen i Ringsted og arbejder nær stationen i København. Det er imidlertid alle de andre som det gælder om at give et godt kollektivt tilbud. Et RUF system vil kunne tilbyde en hurtigere og mere attraktiv form for kollektiv trafik ved hjælp af en maxi-ruf.

Den individuelle ruf som bruger skinnen ved at danne et tog sammen med andre ruf'er er den hurtigste transportform. Samtidig er den langt mere miljøvenlig end den almindelige bil. Den totale rejsetid kan komme ned på ca. 35 min. Ruf bilen kan være privatejet eller en offentlig ruf, som man lejer.

