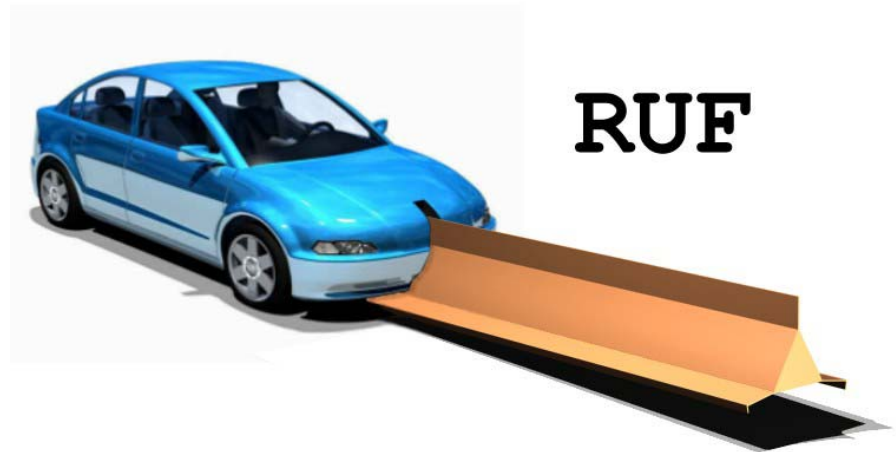


Historien om RUF



Rapid **U**rban **F**lexible



Historien om RUF



Overblik:

Baggrundsorientering vedr. opfindelser og min baggrund	2 - 8
RUF udviklingen	9 - 22
RUF hovedpunkter	23 - 52
Hvorfor er der brug for noget nyt ?	53 - 68
Sammenligninger	69 - 83
RUF problemer ?	84 - 91
RUF strategi	92 - 99
RUF fremtidsplaner	100
RUF politisk opbakning	101
Konklusioner	102

RUF er en opfindelse



En opfindelse er defineret som en overraskende ny kombination af kendte elementer

Udvalgte opfindelser af Palle R Jensen

Ultralyd scanner



1974

Fingeraftryks læser



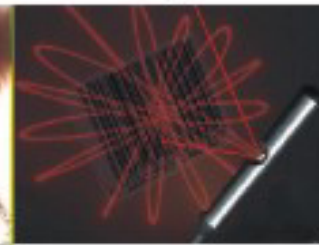
1983

Håndscanner "Memorator"



1985

Laser scanner til stregkoder



1987

Transportsystem til storbyer



1990

Jeg har været professionel opfinder siden 1974 og markeret mig med en række markante opfindelser gennem årene. De fleste af dem har ikke haft med trafik at gøre. Jeg løste dog (delvis) DSB's problem med lukningen af S-togs dørene i snevejr ved at anviser en ny måde at styre dørene på.

Anerkendelser

Opfindelserne er blevet anerkendt i form af en række priser og omtale på internationale medier. Bl.a. har jeg trykket den svenske konge i hånden 2 gange i forbindelse med prisoverrækkelser ligesom jeg har optrådt på CNN.



Æresmedlemskab



Dansk Selskab for Kreativitet og Innovation

udnævner herved

Palle R. Jensen

til ÆRESMEDLEM af selskabet som påskønnelse af hans utrættelige
indsats som opfinder og innovatør gennem årene samt hans bidrag i ord
og gerninger til realisering af selskabets formål.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Herluf Trolle'.

Herluf Trolle
Formand

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ole Leimand'.

Ole Leimand
Næstformand



Opfinder ← → Forsker



Der er stor forskel på måden at fungere på. En opfinder arbejder ikke så systematisk som en forsker. Det gør at resultaterne ofte er overraskende for fagfolkene og det er netop kravet til en opfindelse.

Forskere arbejder mere systematisk og grundigt. Begge aktiviteter er vigtige.

Opfinder:

Behovserkendelse

Inspiration

Kreativitet

Idé

Overraskende for fagmand

Patent

Tvivlsom økonomi

Forsker:

Hypotese

Analyse

Systematik

Dataindsamling

Databehandling

Konklusion

Lønmodtager

Idéens magt



En enkel ide kan have store konsekvenser.

Ideen om [Hyperlink](#) blev udviklet til World Wide Web, men ideen blev undfanget af en enkelt mand opfinderen Tim Berners-Lee

Dette viser at betydningsfulde opfindelser kan laves af enkelt personer.

Historien rummer mange eksempler på dette, men mange tror at det ikke længere er muligt.

Min påstand er, at radikale ideer vil have størst chance for at dukke op blandt enkelt opfindere, som ikke er tilknyttet nogle af de store interessegrupper.

De store industrier: bil-industrien og tog-industrien er groet fast i deres vel etablerede teknologier og deres udviklings folk bliver ikke sat til at tænke "outside the box".

Motivation

Min motivation for at arbejde med transport problemet var den frustrerende krig mellem bil tilhængere og tog tilhængere. Den var fastlåst og ukonstruktiv.

Pladsmangel i voksende byer og begyndende olie og klima problemer gjorde blot motivationen stærkere.



Løsning: RUF Dualmode



Løsningen på problemerne fandtes at ligge i dualmode konceptet, dvs. at køretøjerne er i stand til at køre på 2 forskellige måder: på vej eller på skinne.

Systemet kan både realiseres som individuel privatejet bil (ruf), kollektiv ejt bil (ruf) og som kollektiv trafik (maxi-ruf).

Større enheder (mega-ruf) og gods enheder kan også implementeres.

Offentliggørelse

Før offentliggørelsen i Ingeniøren i 1990 blev der søgt patent på ideen. Der er blevet udstedt 4 patenter på forskellige vigtige tekniske detaljer.

PCT WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau
INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(5) International Patent Classification: **B61B 13/00, B61F 1/00** AI (11) International Publication Number: **WO 99/65749**
(43) International Publication Date: 23 December 1999 (23.12.99)

(23) International Application Number: PCT/DK99/00322 (81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, EE, EE (Utility model), ES, FI, FI (Utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SI, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) International Filing Date: 11 June 1999 (11.06.99)
(30) Priority Data: PA 1998 00782 12 June 1998 (12.06.98) DK
(71)(72) Applicant and Inventor: JENSEN, Palle, Romm (DK/DK); Forbibringsbols A/E 30, DK-1504 Frederiksberg C (DK).
(74) Agent: LARSEN & BIRKEHOLM A/S; Skandinavisk Patentsbureau, Blegdamspladsen 1, DK-1570 København V (DK).

Published
With international search report.
Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.
In English translation (filed in Danish).

(54) Title: DRIVE SYSTEM FOR TRANSPORT SYSTEM OF THE DUAL-MODE TYPE
(57) Abstract
A transport system of the dual-mode type which comprises dual-mode vehicles (1) and a monorail (2), whereby said dual-mode vehicles can run both on an ordinary roadway (10) and on rail vehicles on the monorail (2). The monorail has a substantially triangular cross-sectional profile (7) with one apex of the triangle facing upwards, and the vehicles (1) each have a downward-facing, through-going indentation (5) in the longitudinal direction with a cross-sectional profile which corresponds substantially to the cross-sectional profile (7) of the monorail (2). Each vehicle has driving wheels (8) for running on a roadway (10) and drive- and support wheels for running on the monorail (2). The vehicle has at least two drive-wheels (13a, 13b) are placed with their axes of rotation (20a, 20b) substantially vertical, and such that at least one drive-wheel (13a, 13b) for running on the monorail is placed on each side of a substantially vertical surface of the monorail (2).

4116074

THE UNITED STATES OF AMERICA
TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME

Whereas, THERE HAS BEEN PRESENTED TO THE
Commissioner of Patents and Trademarks

A PETITION PRAYING FOR THE GRANT OF LETTERS PATENT FOR AN ALLEGED NEW AND USEFUL INVENTION THE TITLE AND DESCRIPTION OF WHICH ARE CONTAINED IN THE SPECIFICATIONS OF WHICH A COPY IS HEREUPTO ANNEXED AND MADE A PART HEREOF, AND THE VARIOUS REQUIREMENTS OF LAW IN SUCH CASES MADE AND PROVIDED HAVE BEEN COMPLIED WITH, AND THE TITLE THERETO IS, FROM THE RECORDS OF THE PATENT AND TRADEMARK OFFICE IN THE CLAIMANT(S) INDICATED IN THE SAID COPY, AND WHEREAS, UPON DUE EXAMINATION MADE, THE SAID CLAIMANT(S) IS (ARE) ADJUDGED TO BE ENTITLED TO A PATENT UNDER THE LAW.

NOW, THEREFORE, THESE Letters Patent ARE TO GRANT UNTO THE SAID CLAIMANT(S) AND THE SUCCESSORS, HEIRS OR ASSIGNS OF THE SAID CLAIMANT(S) FOR THE TERM OF SEVENTEEN YEARS FROM THE DATE OF THIS GRANT, SUBJECT TO THE PAYMENT OF ISSUE FEES AS PROVIDED BY LAW, THE RIGHT TO EXCLUDE OTHERS FROM MAKING, USING OR SELLING THE SAID INVENTION THROUGHOUT THE UNITED STATES.

In testimony whereof I have hereunto set my hand and caused the seal of the Patent and Trademark Office to be affixed at the City of Washington this twenty-sixth day of September in the year of our Lord one thousand nine hundred and seventy-eight and of the Independence of the United States of America the two hundred and third.

Keith C. Mason
Acting Officer

Donald W. Berman
Commissioner of Patents and Trademarks

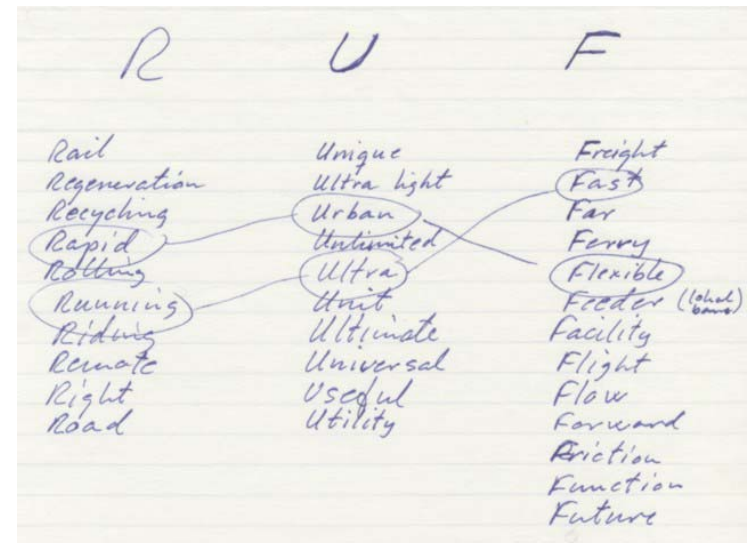
Hvorfor navnet RUF ?



Overskriften på den første artikel var "Afsted i en RUF". Senere blev konceptet diskuteret på internettet og amerikanerne insisterede på at de 3 bogstaver måtte være et akronym. Jeg lavede derfor 3 lister over R-ord, U-ord og F-ord og fandt den bedste kombination: Rapid Urban Flexible.

Den gang automobilet kom til Danmark udskrev Politiken en konkurrence om det bedste korte navn. I første runde blev: tøf-tøf valgt, men man var ikke tilfreds og kørte een runde til. Her kom både bil og ruf som forslag til navne.

Dommerkomiteen mente dog at ruf ville betyde at brugerne var ruffere og det er forbudt. Derfor blev ruf fravalgt og bil blev valgt som navnet for automobilet.



Umiddelbar reaktion



Kbh. Radio kontaktede mig og gav mig sendetid i en direkte udsendelse

DR TV Trafikmagasinet "Axel" optog et interview om RUF og supplerede med de første animationer. Omtalen var meget positiv.

HT besluttede at donere 50.000,- til en undersøgelse af RUF

Vejdatalaboratoriet besluttede at donere yderligere 50.000,-

Miljøstyrelsen rundede op med 100.000,- så der ialt var 200.000,- til en analyse udført af COWI Consult.

COWI fonden gav en bevilling på 40.000,- som gjorde det muligt for PRJ at deltage i analysearbejdet.

Evalueringer



COWI rapporten 1991

Energi besparelses potentialet blev bekræftet

Økonomi ikke undersøgt, men rapporten konkluderede alligevel pessimistisk

EU DG7 Reconnect 1999

AEA Technology Environment udførte analysen og udnævnte RUF til at være en: "Most promising technology" mht. at reducere forstoppelses problemer

Bytrafik, Miljøstyrelsen 2000

Evalueringen blev udført af Institutet for Fremtidsforskning og CASA, Center for Alternativ Samfunds Analyse

Evalueringsens konklusioner:

RUF er langt bedre end traditionel kollektiv trafik

RUF giver store miljømæssige fordele

Medieinteresse globalt



CNN

BBC World

Discovery Channel

Tysk TV

Hollandsk TV

Belgisk TV

Dansk TV

Radio i Canada m.fl.

RUF International



Et konsortium blev dannet i 1993. Mogens Balslev A/S Rådgivende Ingeniører var hovedkraften og en række sponsorer støttede op omkring RUF. I perioden 1993 – 2003 blev der investeret mere end 10 mio. kr.

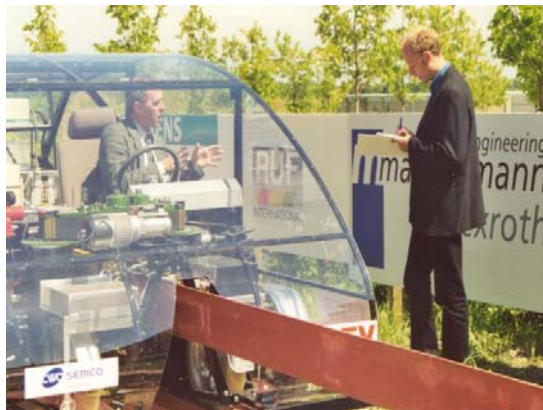
Desværre måtte Mogens Balslev A/S trække sig på grund af dårlig økonomi så fra 2004 er RUF International 100% ejet af Palle R Jensen



Testbane indviet år 2000



Energistyrelsen + Miljøstyrelsen + Undervisningsministeriet + Mogens Balslev A/S + NCC m.fl. finansierede bygningen af testbanen og ruf nr. 1. Kulturministeriet muliggjorde at designeren Thomas Dickson kunne bygge en 1:1 design model



EU forskningsprogrammer



Palle R Jensen blev inviteret til at deltage i 2 forsknings konsortier CyberCars og CyberMove i perioden 2000-2004. der indgik 14 partnere i begge konsortier, som blev koordineret af INRIA i Paris.

De fik EU støtte fra programmerne for bæredygtig udvikling (EESD) og informations samfunds teknologi (IST).

Ialt modtog RUF ca. 1,6 mio. kr. i tilskud.



Amerikansk fonds tilskud



The Lounsbery Foundation har givet støtte til RUF og har været med til at oprette et nyt institut i Texas hvis formål det er at fremme dualmode teknologier. CEETI = Center for Energy, Environment and Transport Innovation er initieret af Mr. Bruce A. McHenry fra MIT.

Der har i CEETI regi været afholdt en række internet baserede konferencer om dualmode teknologi.

CEETI
Center for Energy, Environment, and Transportation Innovation

Home | Privacy Policy | Contact Us

Who We Are

- Mission/Vision
- CEETI Overview Presentation
- Why join CEETI
- Frequently Asked Questions
- Collaboration Partners

Quick Links

- Technology Roadmap
- Presentation Library
- Document Library
- E-learning on Innovation
- On-line Community Discussion
- Innovation Tools
- Useful Websites

Solutions Impacts

Solution	Impact on			
	Fuel	Congestion	Emissions	Safety
Hybrid vehicles	less oil	↔	cleaner	↔
Natural Gas vehicles	replace oil	↔	cleaner	↔
Biomass vehicles	replace oil	↔	CO ₂ balance	↔
Hydrogen fuel cell vehicles	replace oil	↔	H ₂ O only	↔
Dual mode freight	replace oil	↓	minimize zero*	↑
Dual mode vehicles	replace oil	↓	minimize, and increase travel speed	↑

* from vehicle

CEETI

Previous Next

CEETI Overview Presentation

Membership

- Join CEETI
- Join Roadmap Platoon
- Platoon Members Only

Upcoming Events

- Coming Soon

Recommended Reading

Energy Efficiency and Sustainability

Ads by Googlecode
Supply Chain Management
Reviewing Your Existing Operations? Supply Chain Strategists can help.
www.establishinc.com

CEETI
Center for Energy, Environment, and Transportation Innovation

Home | Privacy Policy | Contact Us

Who We Are

- Mission/Vision
- CEETI Overview Presentation
- Why join CEETI
- Frequently Asked Questions
- Collaboration Partners

Quick Links

- Technology Roadmap
- Presentation Library
- Document Library
- E-learning on Innovation
- On-line Community Discussion
- Innovation Tools
- Useful Websites

Dual-Mode Passenger Vehicles

environmentally friendly, point to point travel at high speed - private mass transit

Sources: Ruf International and 2020 Engineering

Previous Next

CEETI Overview Presentation

Membership

- Join CEETI
- Join Roadmap Platoon
- Platoon Members Only

Upcoming Events

- Coming Soon

Recommended Reading

THE BOTTOMLESS WELL

Ads by Googlecode
Supply Chain Management
Reviewing Your Existing Operations? Supply Chain Strategists can help.
www.establishinc.com

Kontrakt i Indien



RUF International har skrevet kontrakt med SREI, som er Indiens største finansierings selskab for infrastruktur. Planen er at bygge en RUF bane i Calcutta, 100 km lang og betjent med Mega-ruf køretøjer (plads til 20 pass). Den Vest Bengalske regering er interesseret, men insisterer på at se RUF køre i Danmark på en minimum 2 km testbane.



This AGREEMENT made at this 29th day of March, 2004 at Kolkata

BETWEEN

RUF INTERNATIONAL of FORHAABNINGSHOLMS ALLE-30, DK-1904, Frederiksberg C., Denmark, hereinafter called "RUF"

AND

M/S. SREI CAPITAL MARKETS LIMITED of "Vishwakarma", 86C, Topsia Road (South), Kolkata – 700 046, hereinafter called "SCML"

1. BACKGROUND:

1.1 RUF, a multi disciplinary firm with both local and overseas experience together with its associate Danish partners was incorporated in the year 1994 at Copenhagen for the purpose of developing technology and system and to define a RUF standard with the support of Ministries of Energy, Environment, Education of governments of Denmark, The European Union and also by companies like Balslev, Siemens, NCC, Semco and NESAs.



Hvorfor dualmode ?



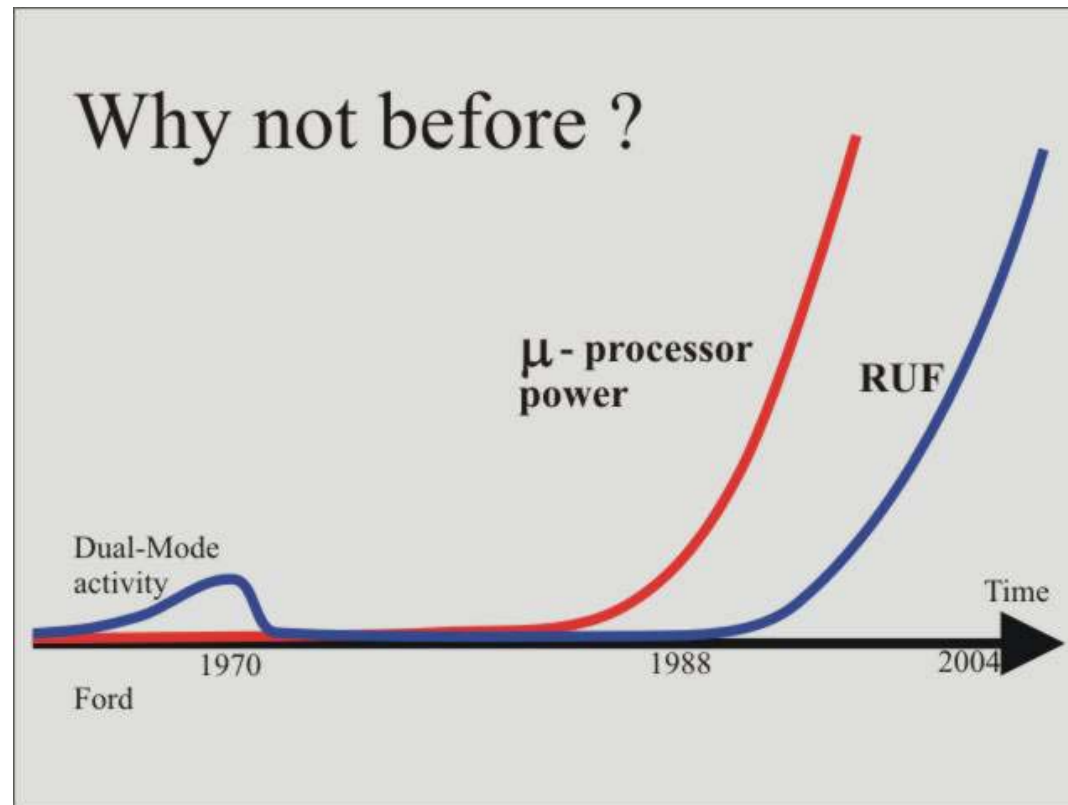
Kombinerer
bilens
fleksibilitet
med
togets
miljøfordele

Nye muligheder i trafikpolitikken



Hvorfor ikke opfundet før ?

Dualmode konceptet blev faktisk diskuteret på amerikanske universiteter i 1970'erne men slog aldrig igennem, på trods af en livlig aktivitet. Der blev f.eks. afholdt en dualmode konference i USA. Årsagen til det manglende gennembrud er formentlig at der ikke var datakraft nok til at styre et netværk med automatiske køretøjer. I dag er dette ikke længere et problem.

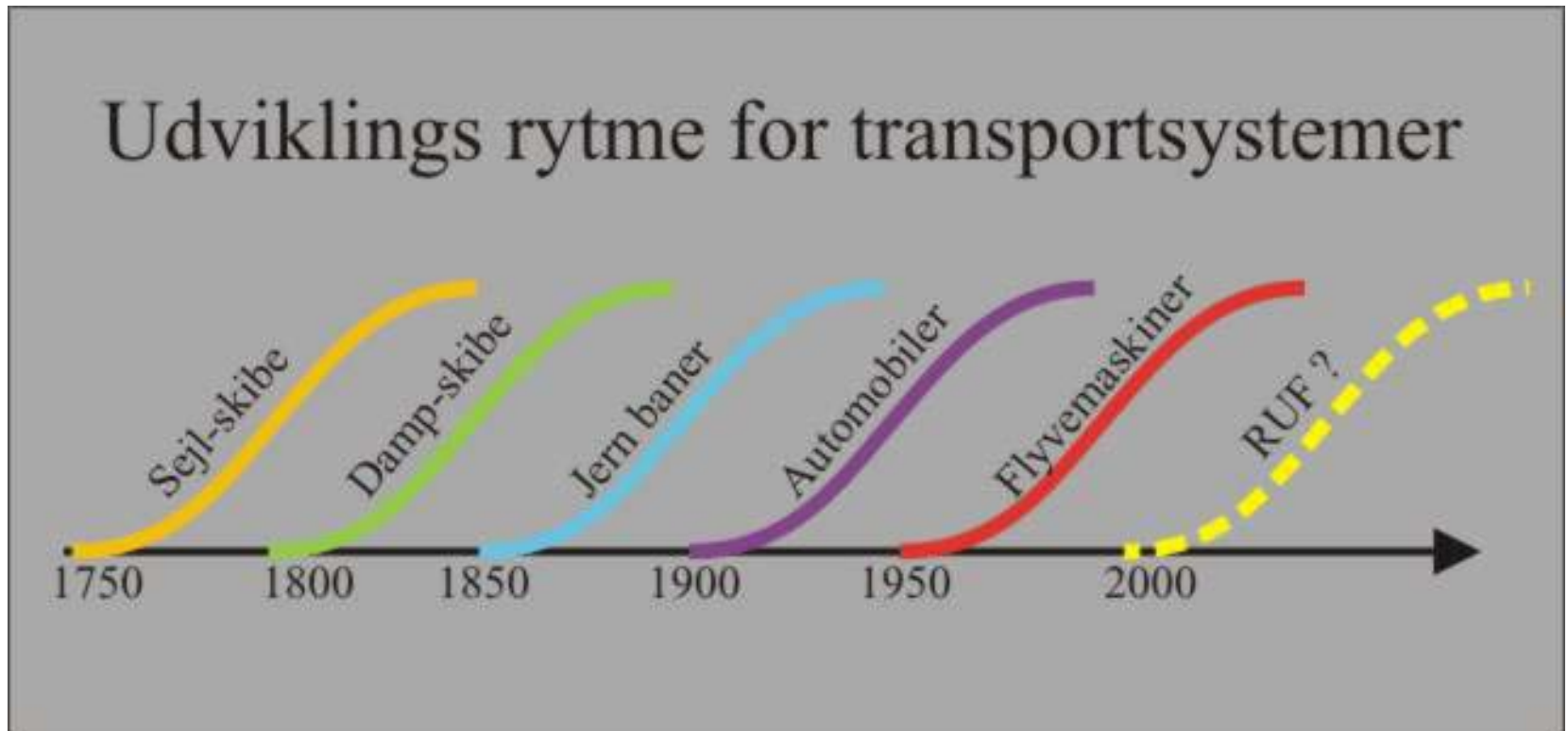


Hvorfor er tiden moden ?



Der findes en teori om, at transportsystemer udvikler sig i en bestemt rytme med 50 års intervaller. Ifølge denne teori skulle noget nyt dukke op ca. år 2000.

Det kunne være RUF.



RUF hovedpunkter



RUF systemet er opbygget af en række nøgleteknologier:

Dual mode elektriske køretøjer (evt. hybrid)

Ruf er en bil, maxi-ruf er en bus

Automatisk kørsel på monorail

Strøm fra skinne. Herved kan der nøjes med små batterier

Drivsystem, der tillader variabel friktion mod skinne

Hybrid enhed til brug ved længere vej kørsler giver lang rækkevidde

Skiftespor via magnetfelter med forskellig frekvens

Elektrisk bus med en dør for hvert sæde. Meget let adgang for gangbesværede.

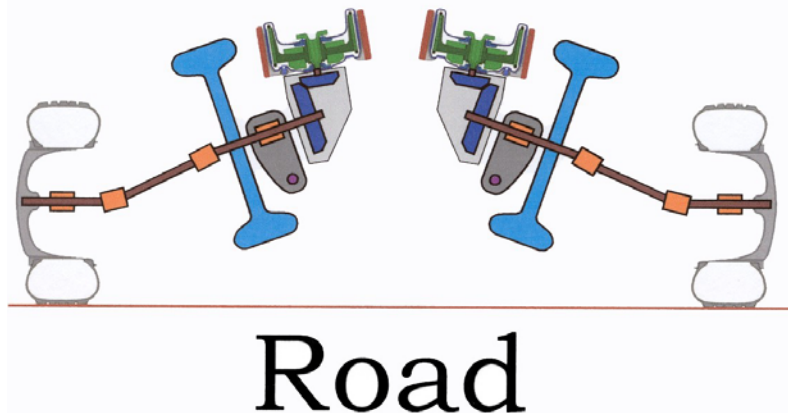
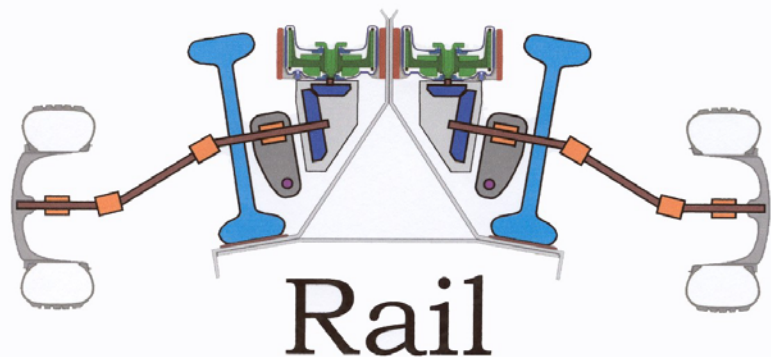
Trekantet monorail, som sikrer mod afsporinger og fylder minimalt.

Skinnebremse til brug ved nødbremsninger (1G)

RUF driv-system 1, patenteret



RUF drive system



Drivsystemet er opbygget omkring 2 elektriske hjulmotorer, som kan presses mod toppen af den trekantede monorail.

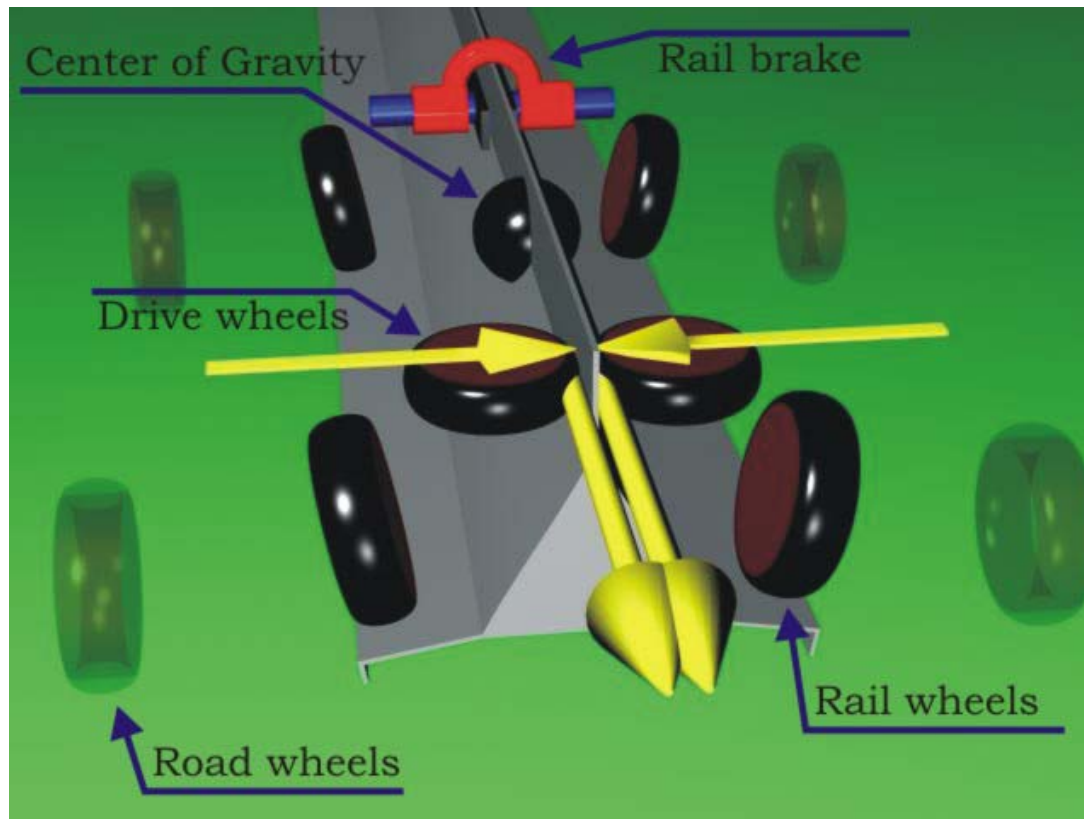
Motorene bliver brugt til både skinne og vejkørsel.

På skinnen er køretøjerne låst fast til skinnen så afsporinger er umulige.

Bærehjulene på skinnen er glatte. Bremsning foregår via motorene eller ved hjælp af den særlige skinnebremse. Dette bevirker både lav rullemodstand og lav støj.

Ulempen er at der er flere hjul end sædvanligt i et køretøj.

RUF driv-system 2

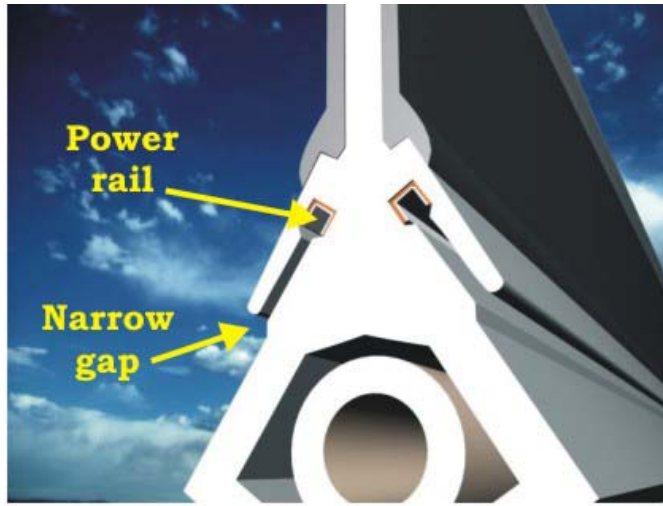


Drivsystemet tillader justering af trykket mod skinnen. Det betyder at friktionen kan forøges f.eks. når der er brug for at accelerere og ved stejle stigninger.

Bagest sidder en skinnebremse, som bruges i tilfælde af nødbremsning.

Tyngdepunktet ligger lavt (under toppen af skinnen). Det giver en meget stabil kørsel.

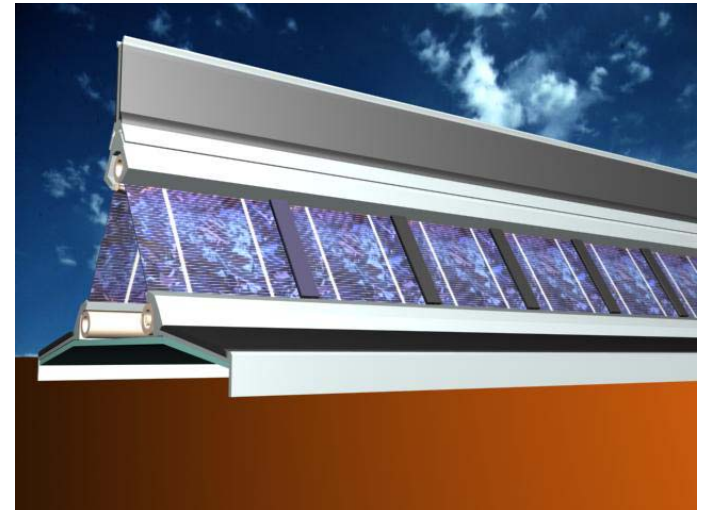
RUF tager strøm fra skinnen



RUF systemet behøver kun små batterier, da de kan oplades under skinnekørslen.

Strømskinnerne kan også bruges til effektiv genindvinding af energien ved bremsning med motorerne.

Solceller på siden af trekantskinnen giver et godt tilskud af energi.

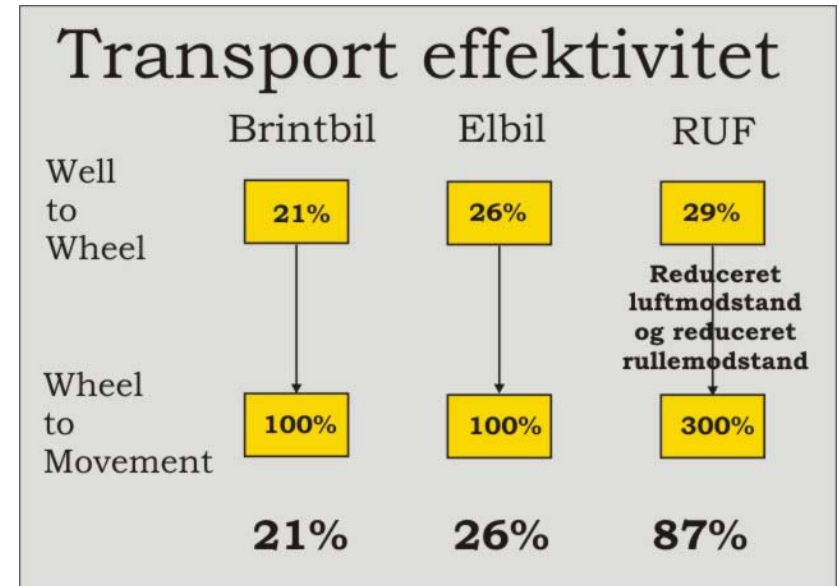
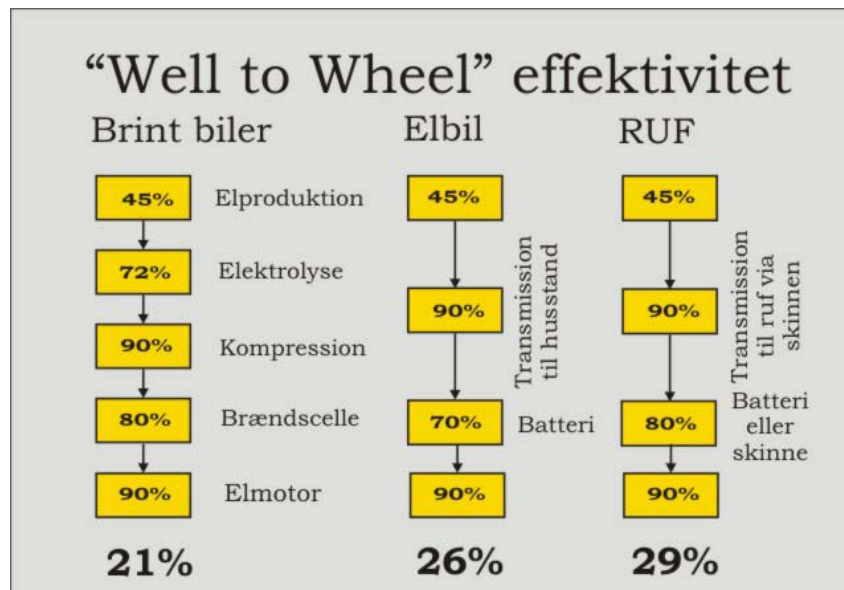


RUF er bedre end brint bilen

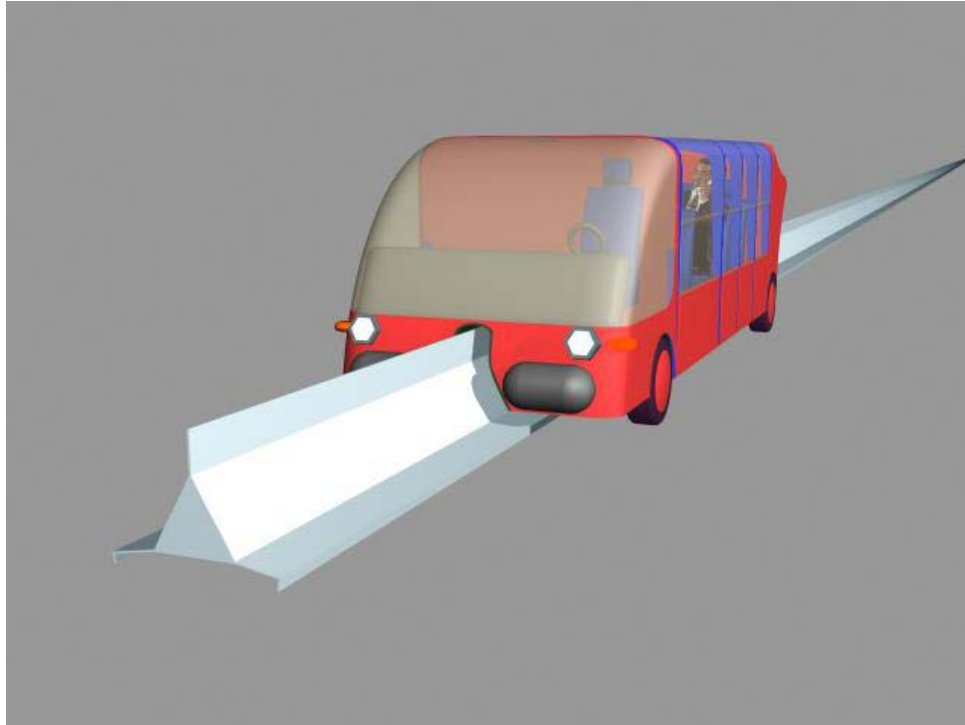


Brint produktion er kostbar mht. energi
Opbevaring er dyr og besværlig
Batteri er nødvendigt for at give nok effekt

RUF får strømmen direkte fra skinnen på det lange stræk
RUF har ikke nær så stort behov for energi til skinnekørsel og derfor bliver den afstand en ruf kan køre på en given mængde energi mere end 4 gange så lang, som brintbilen. RUF har en meget stor transport effektivitet.



RUF skinnen er meget slank



Trekantskinnen er meget simpel i opbygningen og fylder minimalt.

Tværsnittet er optimalt mht. bæreevne og vridnings stabilitet.

Skinnemodulerne er 20 m lange. De kan masseproduceres under optimale forhold på en fabrik. Det giver lav pris og modulerne kan transporteres via den færdige skinne og placeres i forlængelse af denne.

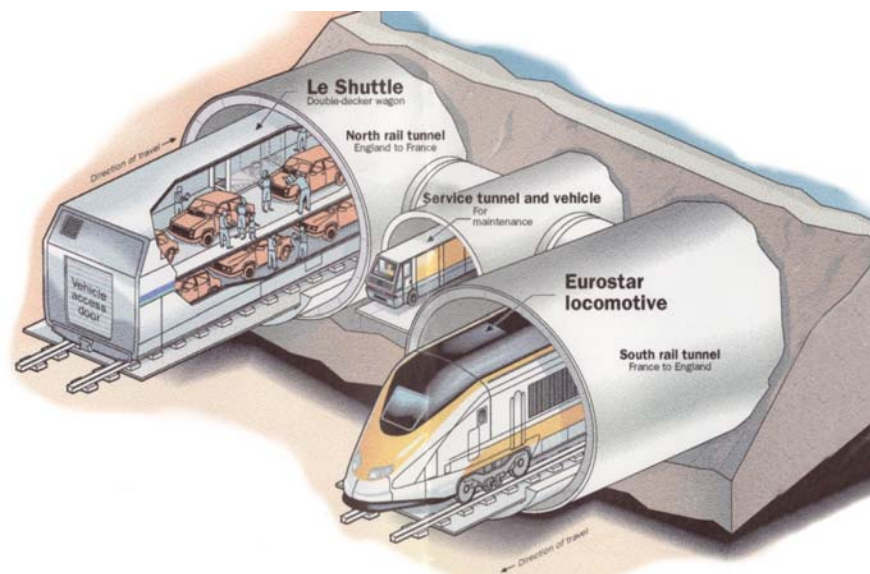
Rummet inde i den trekantede skinne kan bruges til at huse vigtige installationer.

Synligheden af skinnen er minimal.

RUF skiftesporet er magnetisk



Skiftesporet fungerer ved at udnytte dualmode princippet. Køretøjerne forlader skinnen ved 30 km/t og kører på en stump vejbane styret af magnetfelter med forskellig frekvens. Køretøjerne tuner ind på en bestemt frekvens og følger dermed et bestemt spor. Det giver en meget fleksibel og sikker funktion, som anvendes i dag i tunnelen under den engelske kanal ved væsentlig højere hastigheder. Service køretøjerne har kørt over 1 million km på denne måde.



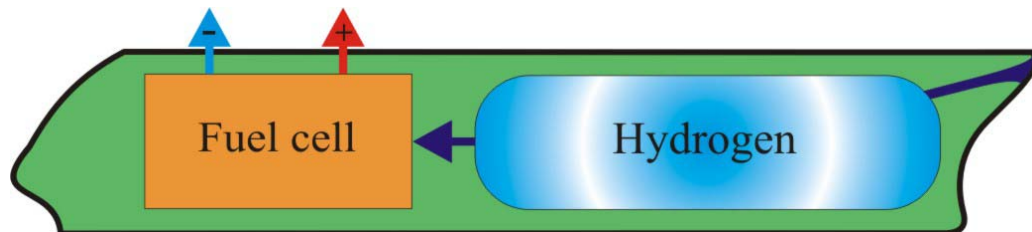
RUF kan køre hvor som helst



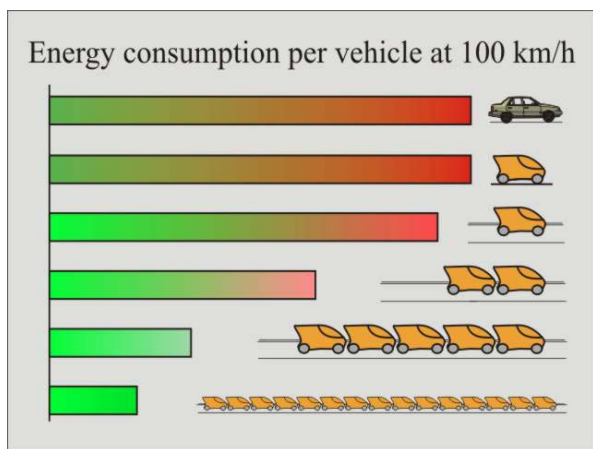
RUF udnytter det meget udstrakte vejnet ligesom biler og busser i dag. Køretøjerne kan køre mindst 50 km på vejene ved hjælp af egne batterier. Normalt er der kun behov for at køre <3 km for at nå til skinne-netværket.

En hybrid-enhed kan monteres i indhakked under ruf'en når denne ikke bruger skinnen. Herved kan rækkevidden øges til det samme som for en bil.

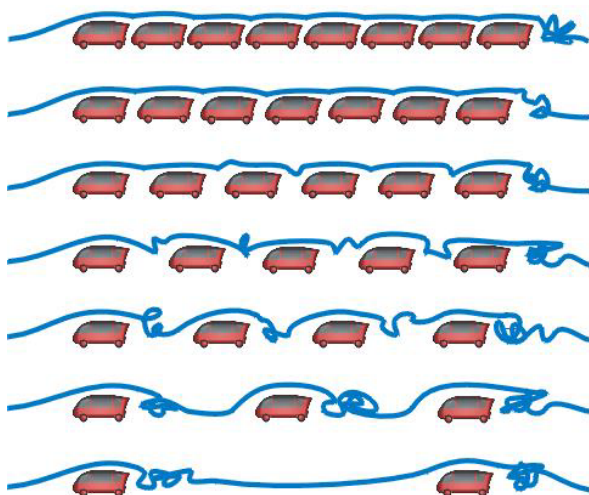
Med et udbredt skinnenet kan rækkevidden blive uendelig.



RUF bruger meget lidt energi



Air resistance



Elmotorer er langt mere effektive end benzinmotorer

På skinnen går strømmen direkte fra skinnen til motorerne.

Ved at koble ruf'erne sammen til små tog, opnås det at luftmodstanden pr ruf falder kraftigt ved høj hastighed.

Rullemodstanden på skinnen er meget lav, da bremsningen ikke foregår via bærehjulene.

Ved bremsning kan energien genindvindes effektivt, da strømmen ikke behøver at belaste batterierne.

Der er ingen transmissionstab mellem motorerne og skinnen, da motorerne ligger i skinne drivhjulene.

Det er en lille ulempe at ruf'ens frontareal bliver en smule større end normalt på grund af skinne kanalen.

RUF kan bruge vind energi



RUF skinnen kan ophænges mellem masterne på en række hav vindmøller.

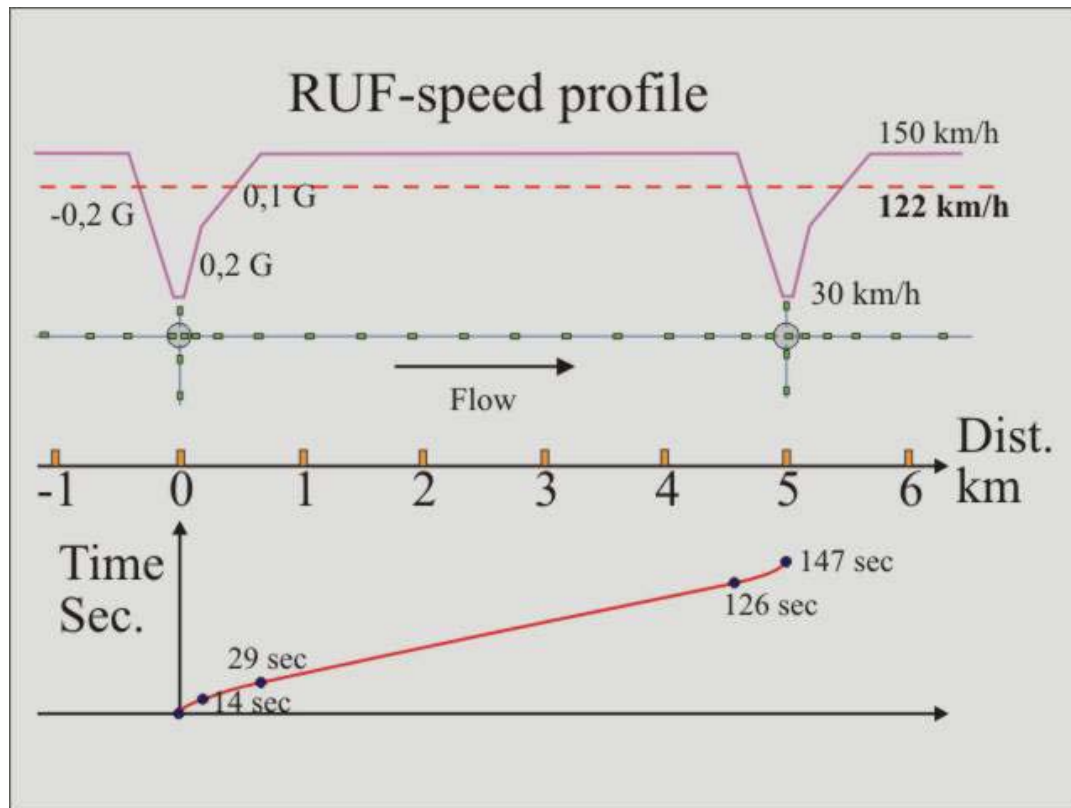
Herved udnyttes synergi effekten mellem de to systemer.

Strømmen genereres tæt ved forbrugeren (RUF) hvorved transmissionstab minimeres.

Elkabler til vindmøllerne kan indeholdes i trekantskinnen.

Der er mest brug for energi til RUF systemet når det blæser da det er kvadratet på den relative vindhastighed, som tæller.

RUF er hurtigere end bilen



RUF har en fast rytme i netværket af skinner. Til og fra kørsel sker ved 30 km/t. Tophastigheden er på 150 km/t men ved hver knudepunkt reduceres hastigheden til 30 km/t sådan at der kan skiftes skinne.

Ved en typisk afstand på 5 km mellem knudepunkterne bliver den gennemsnitlige hastighed 120 km/t.

Alle køretøjer følger den samme rytme og det er ikke muligt at overhale.

RUF er mere sikker end bilen



Uopmærksomhed på motorveje er årsag til mange ulykker.

Disse ulykker undgås ved at bruge skinnen i stedet for motorvejen.

Automatisk kørsel er mere sikker end manuel.

Især i tåge, regn, sne og mørke har skinnen en stor fordel da køretøjerne er perfekt styret sideværts.

Sammenkoblingen i små tog gør det umuligt at have harmonika sammenstød mellem togets køretøjer.

RUF kan klare sig i snevej



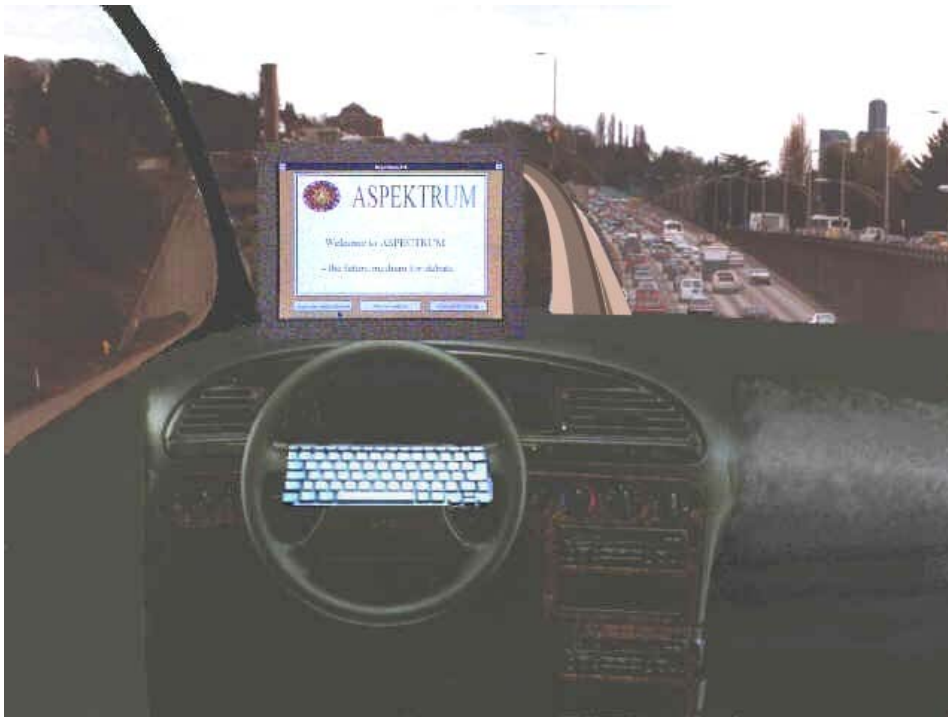
RUF køretøjerne er "låst" til skinnen ved hjælp af drivhjulene, som kan forøge friktionen om nødvendigt ved at klemme hårdere om skinnen.

Snedriver er ikke i stand til at genere RUF når skinnen er en højbane.

Skinnens form forhindrer opsamling af vand, som kunne danne is.

Det er let at rydde sne fra skinnen ved hjælp af en sne-rydnings robot.

RUF er komfortabel



Kørslen er meget jævn og uden svinger, i modsætning til en togrejse.

Støjniveauet er lavt.

Kabinen kan indrettes som et "rullende kontor" hvor man kan arbejde koncentreret mens man pendler på skinnen.

Et tidstab på >50 kr/time ændres til en indtjening på >100,-kr/time i pendler perioden.



RUF kan undgå kødannelser



RUF er separeret fra resten af trafikken når skinnen bruges.

Trafikflow'et på skinnen er kontrolleret så kaotiske kødannelser vil ikke opstå.

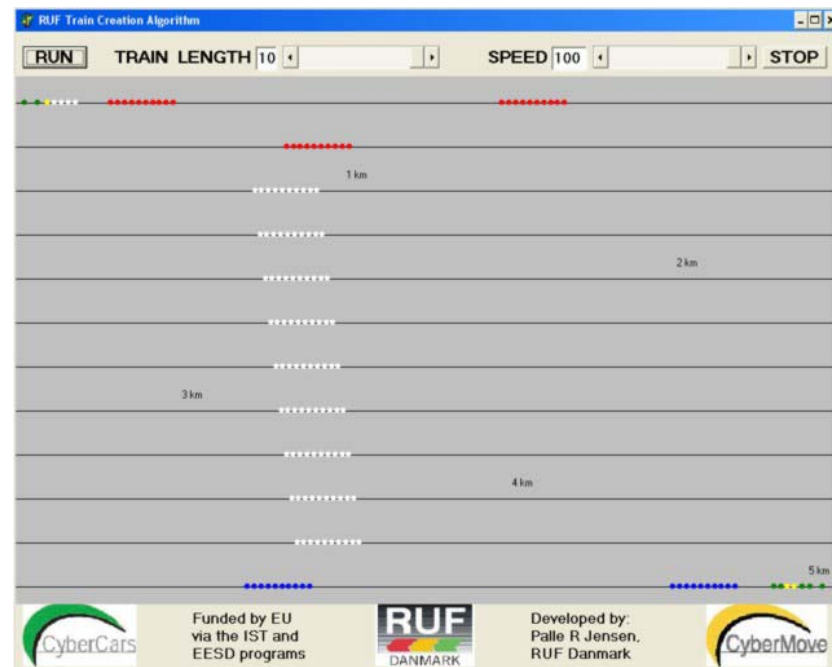
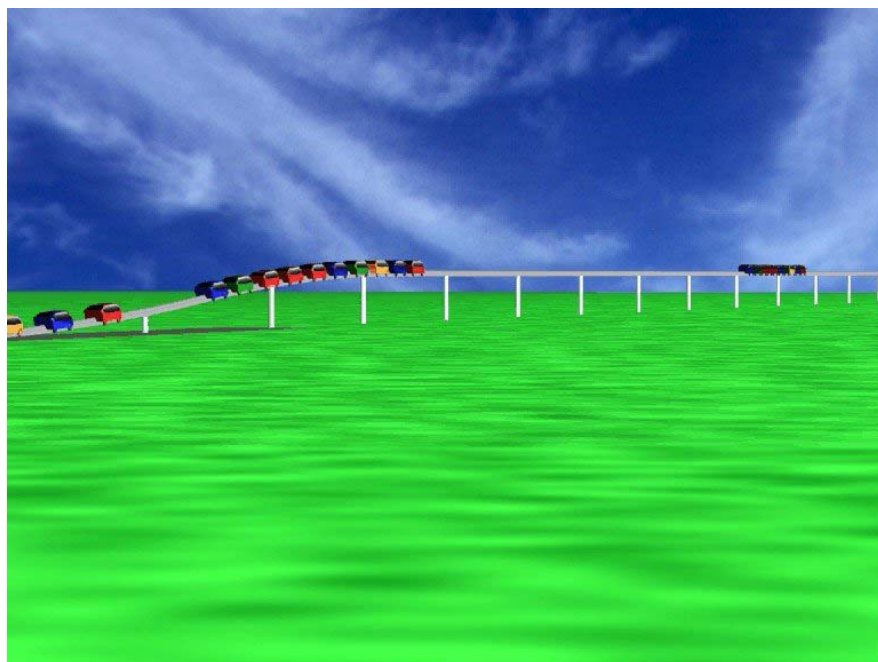
Afkørsels ramperne kan planlægges sådan at der ikke forekommer opstemning af trafikken.

Det er langt billigere at anlægge en højbane med RUF oven i en motorvej end at udvide motorvejen tilsvarende.

RUF togdannelse



Ved max kapacitet kører der 1 ruf pr sekund op på skinnen ved 30 km/t.
Sammenkoblingen foretages ved nedbremsning til 3,5 m/sek og tager ca. 10 sek
Der accelereres derefter med først 0,1 G og derefter 0,2 G til tophastighed.
De længste stræk (typisk 5 km) køres ved 150 km/t
Se: www.ruf.dk/ruftrain.exe som demonstrerer togdannelses strategien.
Denne simulator er udviklet af RUF med støtte fra EU



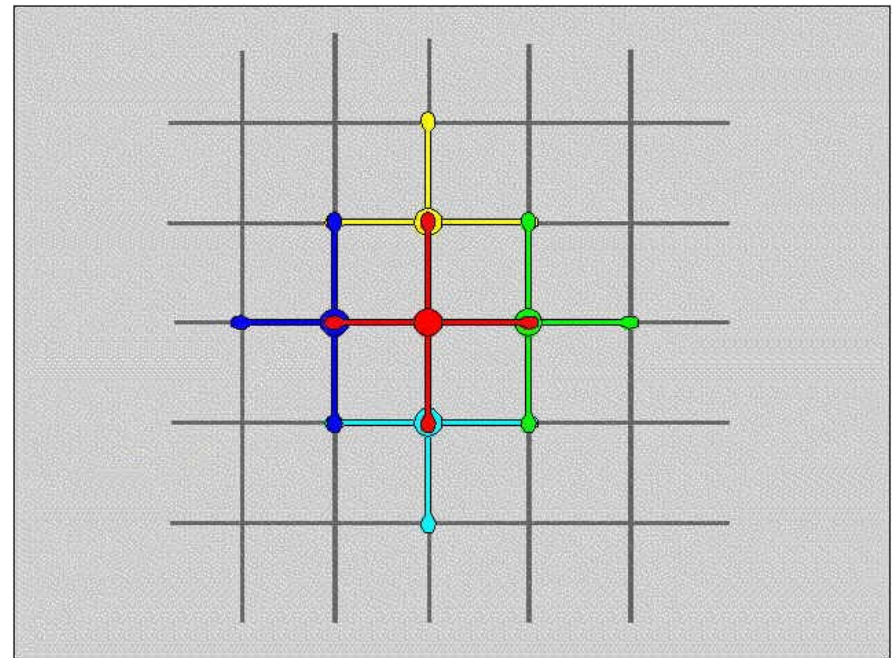
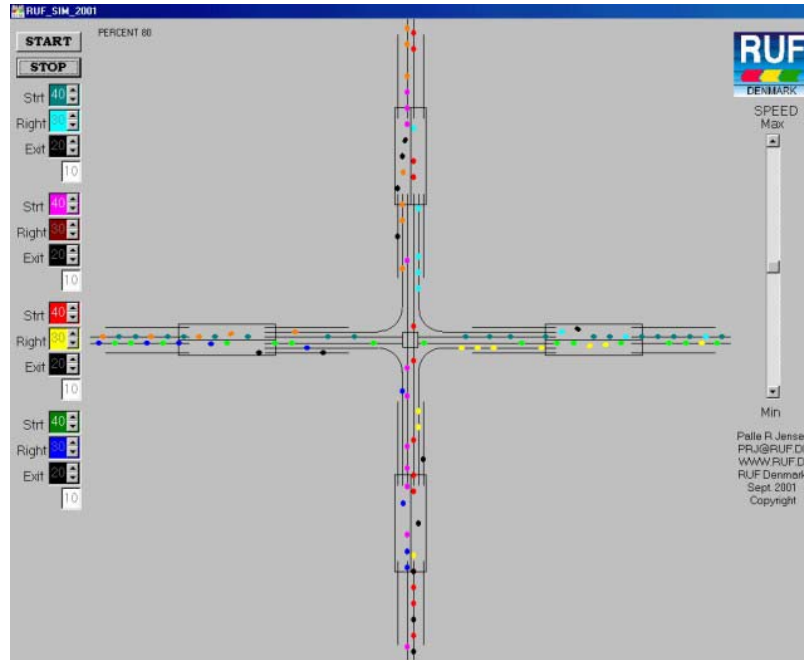
RUF kontrol system



Kontrol systemet sikrer fail safe kørsel dvs. der kan kun køres hvis alt er OK
Fast hastighedsprofil følges på hver sektion i netværket. Hvis alt er OK køres ved 100% ellers reduceres svarende til problemets alvor.

Flow gennem hvert knudepunkt styres lokalt med en Quasi asynkron algoritme.
Systemet er redundant idet hver nabo knudepunkt kan overtage styringen.
Et overordnet styresystem sikrer mod overbelastning af knudepunkterne.

Se: www.ruf.dk/rufsim.doc og www.ruf.dk/rufsim.exe



RUF kan parkere sig selv



En ruf behøver ikke at belaste gadenettet i den indre by. Man kan stige ud af den på en station og lade den selv køre til automatisk parkering.

Mens den er parkeret oplades batterierne, så den er parat når man skal hjem fra arbejde.

Den tilkaldes via mobil telefon eller internet.

På denne måde behøver man aldrig bekymre sig om opladning af batterier.

Dør-til-dør kollektiv trafik



RUF kollektiv trafik er meget attraktiv.

Lette elektriske busser kan køre alle steder i den indre by.

Adgangen til sæderne er meget let og der er sæder til alle.

Ingen støj og ingen forurening.

Bilister kan føle sig fristet.

RUF er testet



Ingeniørhøjskolen i København, Ballerup

Hvorfor kører RUF ikke ?



Hønen og ægget problemet:

Bilen kan ikke sælges før skinnen er etableret

Skinnen kan ikke finansieres før en masse kunder har købt bilen

Løsning:

Start RUF som kollektiv trafik

RUF kollektiv trafik 1/9



**Tog = bus =>
revolution:**

Passagerer behøver ikke at skifte hvis de vil betale for en tur med kollektiv trafik, som er hurtigere end med bil i dag og lige så komfortabel.

De kan også vælge en billigere tur, hvor de skal skifte undervejs og evt. vente til bussen er i nærheden.

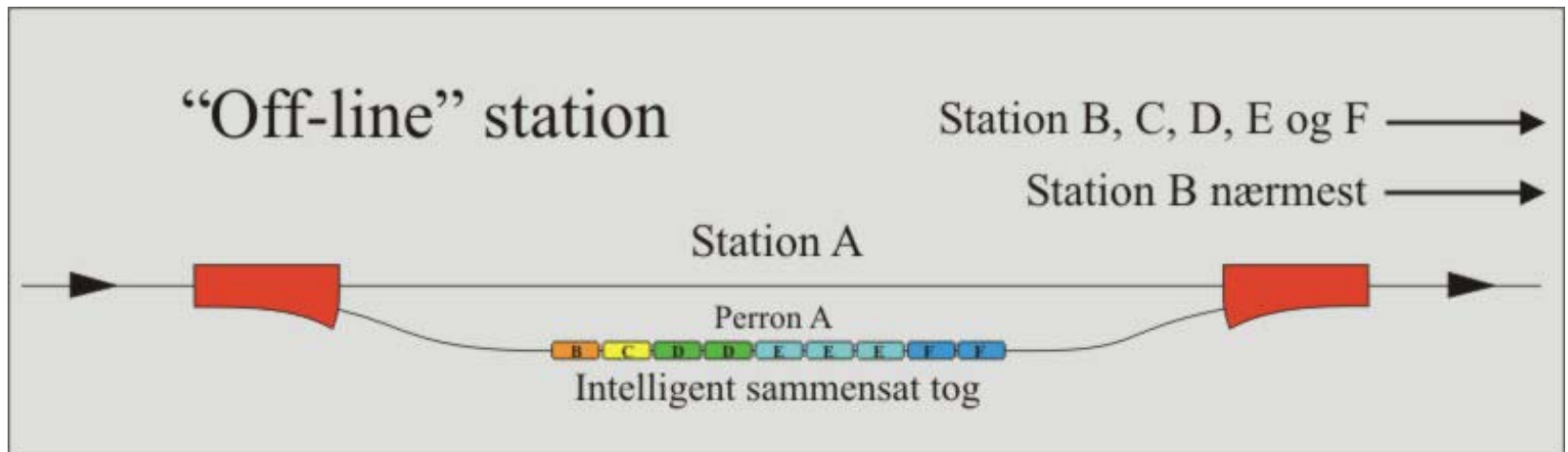
RUF kollektiv trafik 2/9



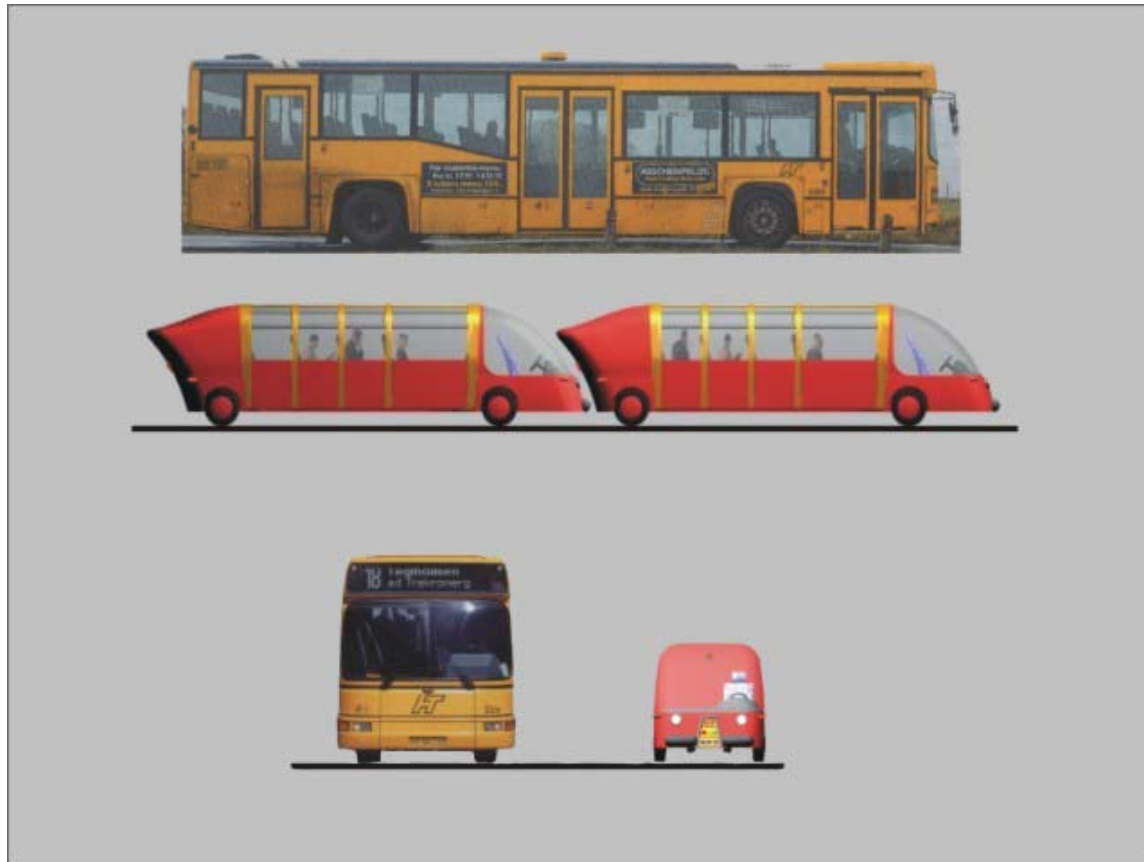
Stationer er off-line

RUF kan organiseres så alle tog er gennemgående. Ingen passagerer er tvunget til at sidde i et tog som holder stille ved mellemstationerne.

Stationer er ufarlige da køretøjerne kører langsomt der hvor der er mennesker. Stationer er i jord niveau.



RUF kollektiv trafik 3/9



RUF systemet anvender mange små enheder i stedet for få store. Det betyder masseproduktion og dermed lavere priser.

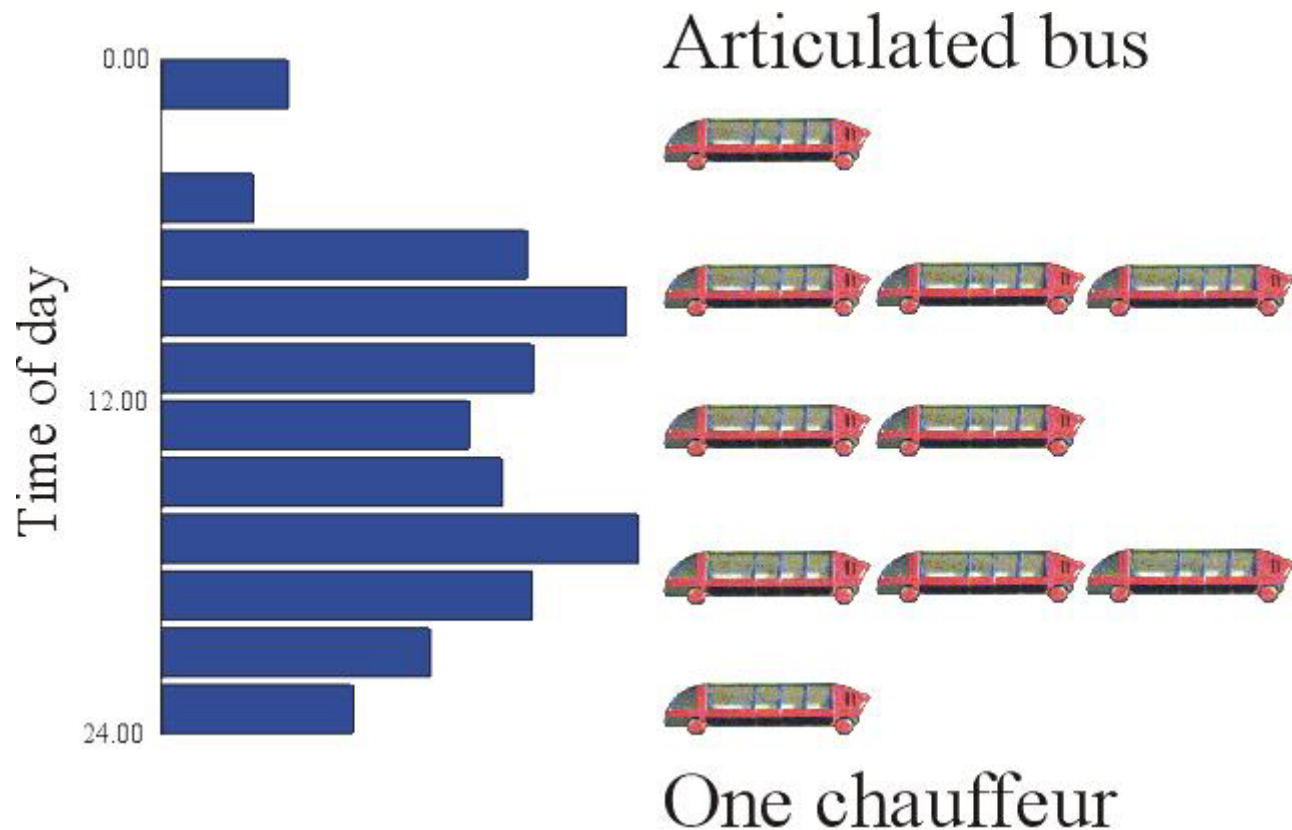
Da der ikke er ståpladser og midtergang i maxi-ruferne kan tværsnittet blive langt mindre end for en traditionel bus.

Man kan betragte den som en kollektiv trafik's limousine.

RUF kollektiv trafik 4/9



Maxi-ruf'er kan kobles sammen som en ledbus med længde fra 1 til 3. Herved kan antallet af sæder tilpasses behovet i løbet af dagen. Der vil blive mindre tomkørsel. De overflødige vogne kan bruges til andre formål i løbet af dagen: Madudbringning, pakkepost, småt gods mm.



RUF kollektiv trafik 5/9



Meget komfortabel bus/tog.

Sæderne har bil komfort. Ingen ubehagelige naboer da alle sæder er enkelt sæder. Adgangen til sæderne er meget let da døren åbner direkte ud mod fortovet eller gaden. Ingen besvær med at komme op ad en stejl trappe og balancere langs midtergangen mens chaufføren kører.

Ingen ståpladser og dermed ingen faldulykker ved nødbremsning.



RUF kollektiv trafik 6/9



Operatøren kan tage individuel pris for sæderne på grund af det særlige dørsystem. Nogle sæder kan have mere luksus end andre.

Prisen kan bl.a. afhænge af rejsens kvalitet. Den dyreste løsning er dør til dør transport med hurtig afhentning på bopælen og aflevering ved kontorets gadedør. Parkerings udgift og besvær spares.

Maxi-ruf kan tiltrække attraktive kunder, som ikke ville drømme om at bruge en traditionel bus. Besparelser i tid og parkeringsafgift kan retfærdiggøre en høj takst.

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

RUF kollektiv trafik 7/9



Meget lav vægt på grund af de små dimensioner og lette materialer (aluminium). Minimalt vejslid. Sliddet stiger med 4 potens af akseltrykket. Maxi-ruf vejer maksimalt 3,5 tons incl. passagerer/gods. En normal fyldt bus kan veje 20 tons. Een af de store drift udgifter ved busser er skift af bremsebelægninger. Bremsene i en maxi-ruf holder længe. Dels anvendes motorbremsen hyppigt, dels er totalvægten lille. Hvis der køres på bestilling vil der også være færre stop.



RUF kollektiv trafik 8/9

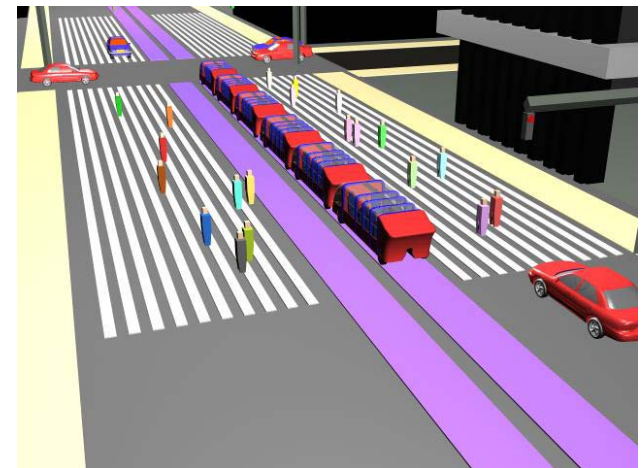
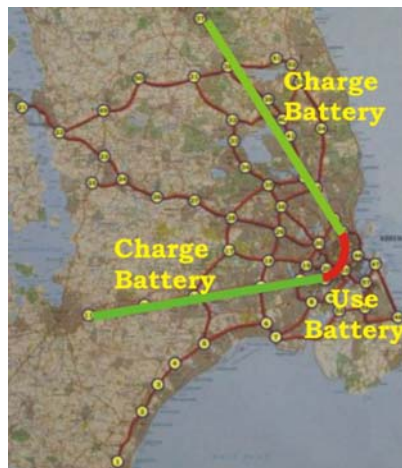


I modsætning til traditionel bus/tog kollektiv trafik tilbyder RUF systemet en sammenhængende rejse via: Telebus – automatbane – sporvogn kombinationen.

”Sporvognen” kan implementeres uden anlæg af skinner og ophængning af luftledninger dvs. det kan gøres ekstremt billigt.

Baggrunden for at det kan gøres skal findes i det faktum at batterierne kan oplades mens maxi-ruf er på vej til byen via skinnen og ligeledes når den kører ud af byen. Denne ”pendul” drift gør at den korte strækning i den indre by kan køres på ren batteri drift til stor glæde for by miljøet.

Stoppestederne kan med fordel organiseres i forbindelse med en fodgængerovergang.



RUF kollektiv trafik 9/9



Offentlige RUF biler på P-skinne forskellige steder i byen kan betragtes som en avanceret form for kollektiv trafik til erstatning for taxi-kørsel. RUF bilerne oplades under parkering via skinnen og dens temperatur holdes på et behageligt niveau inde i den isolerende klima skærm. Betaling via smart-card eller Bluetooth enheder.



Hvorfor er der brug for nyt ?



Bilen kvæler sig selv i success da ingen af de traditionelle alternativer kan konkurrere med den mht. komfort og hastighed på trods af kødannelser.

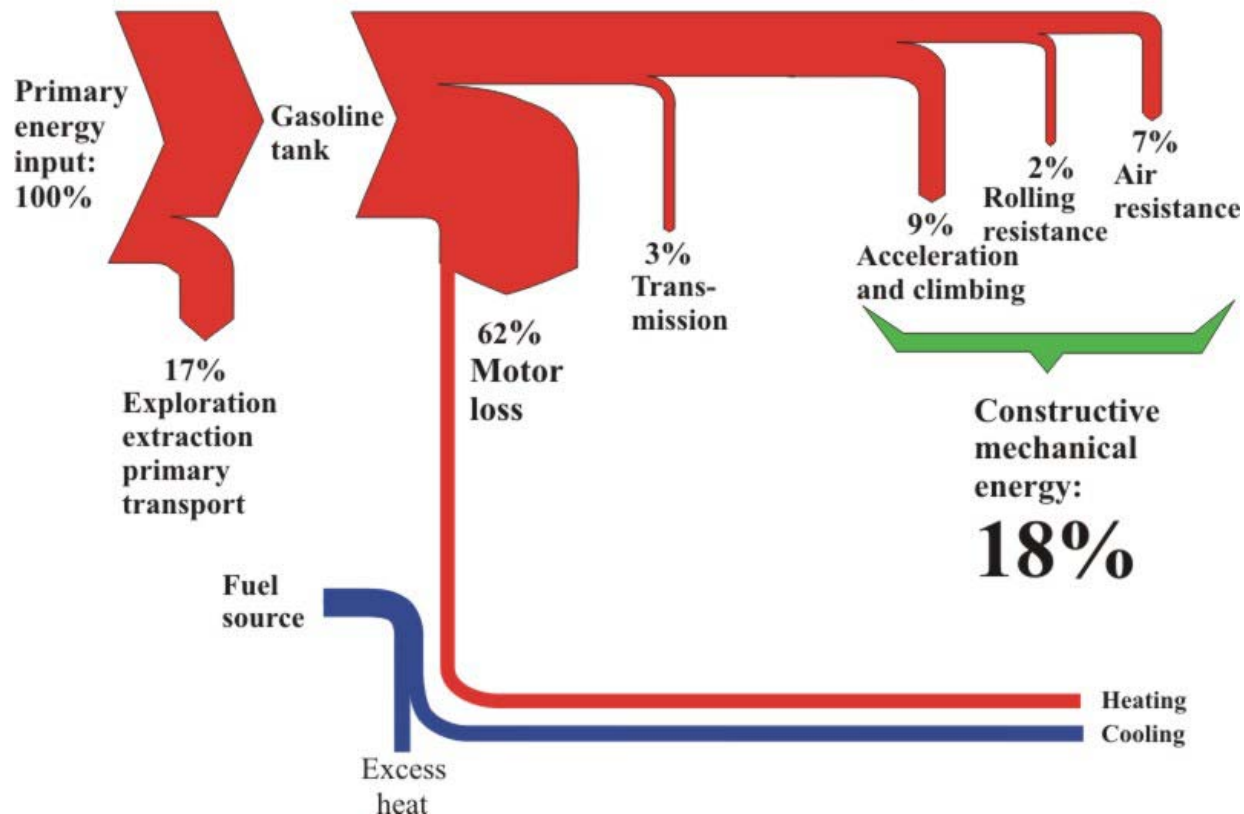


Traditionel kollektiv trafik er 2-3 gange så langsom og ukomfortabel og hvis man har købt bilen er det billigere at bruge den end at køre kollektivt. Der er stort behov for en form for kollektiv trafik (RUF), der kan konkurrere med bilen.

Hvorfor nytænkning 2/16

Bilen bruger for meget energi. Dels er en bilmotor meget ineffektiv, dels har bilen behov for at overvinde stor rullemodstand og luftmodstand. Bilen kan heller ikke genindvinde energien ved nedbremsning. Den spildes som varme.

ICE efficiency



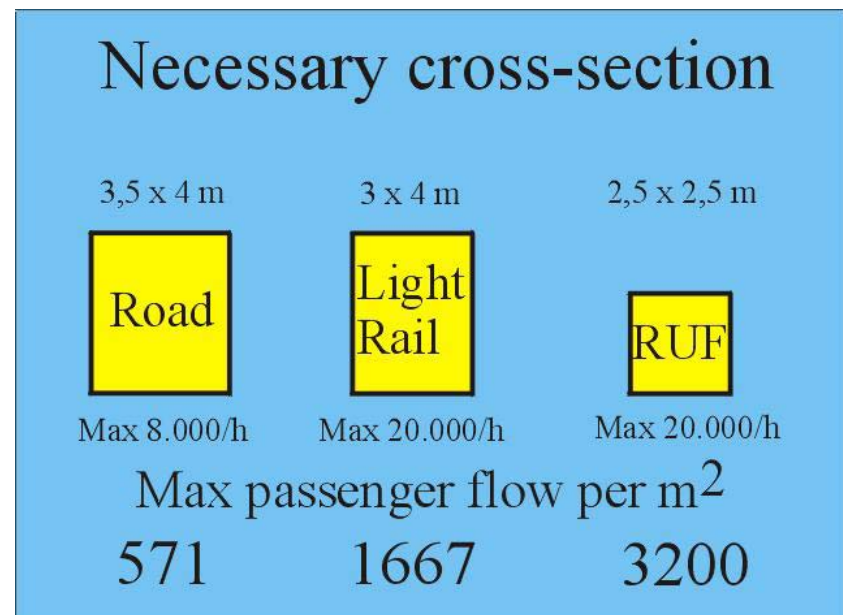
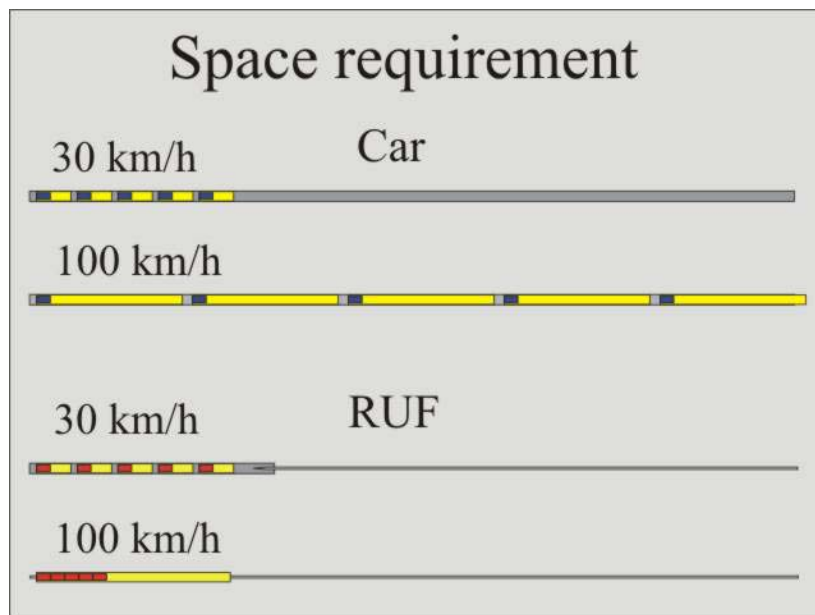
Hvorfor nytænkning 3/16



Bilen bruger for meget plads. Vejene dimensioneres efter de tungeste, højeste og bredeste køretøjer (lastbiler).

Bremseafstanden for biler stiger med kvadratet på hastigheden. Det betyder at kapaciteten er lille ved stor hastighed.

Et system (RUF) med et mindre tværsnit og som kobles sammen i tog, kan udnytte den sparsomme plads i byerne langt bedre.



Hvorfor nytænkning 4/16



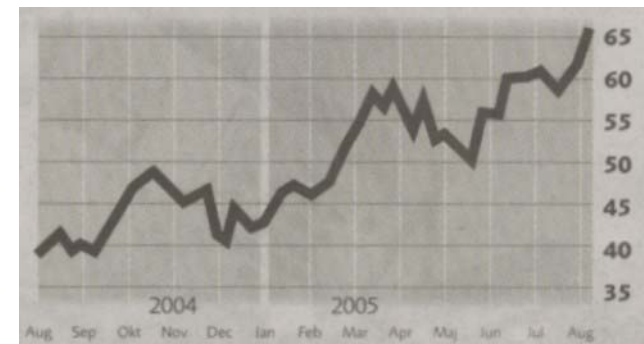
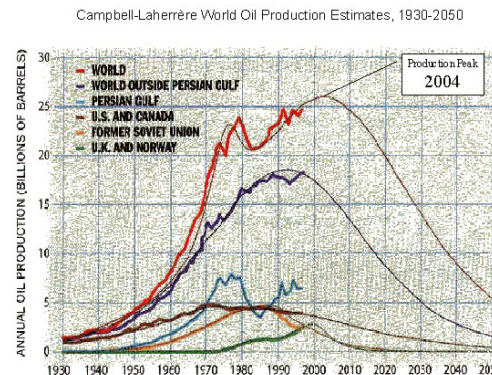
Bilen er afhængig af olie fra urolige områder. Det gælder ikke for elektriske køretøjer, som kan forsynes med energi fra vedvarende kilder af alle slags. Inden længe vil olieproduktionen ikke kunne opretholdes på det nuværende niveau. Det vil bevirke meget kraftige pris stigninger.

Vi kan ikke forhindre at kineserne ønsker samme mobilitet som vi har og de er meget energiske i forsøget på at opnå dette mål.

Ethanol kræver meget landbrugsjord og giver ingen forbedring mht. støj og forurening (bortset fra CO₂).

Brint er en meget ineffektiv energibærer. Batterier er langt bedre.

Traditionelle elbiler har et rækkevidde problem. RUF er bedst.

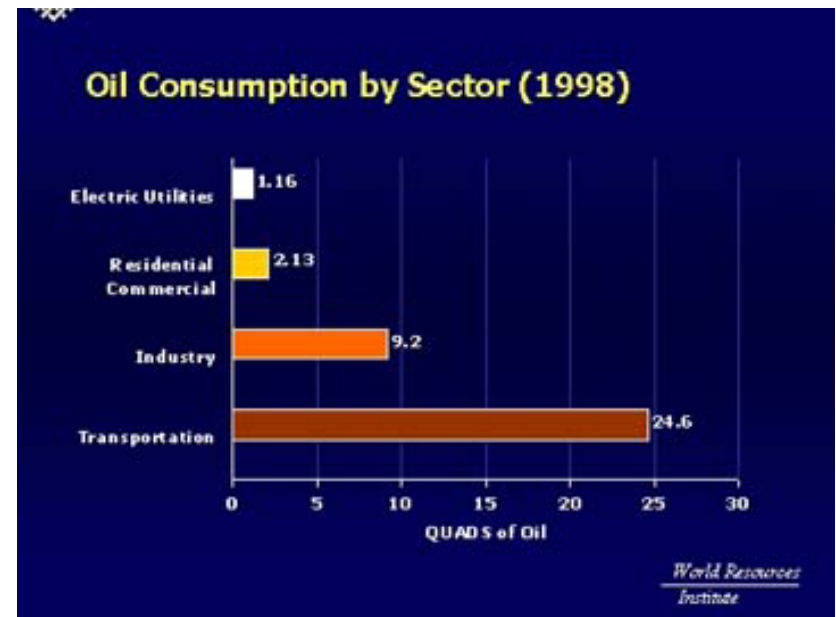
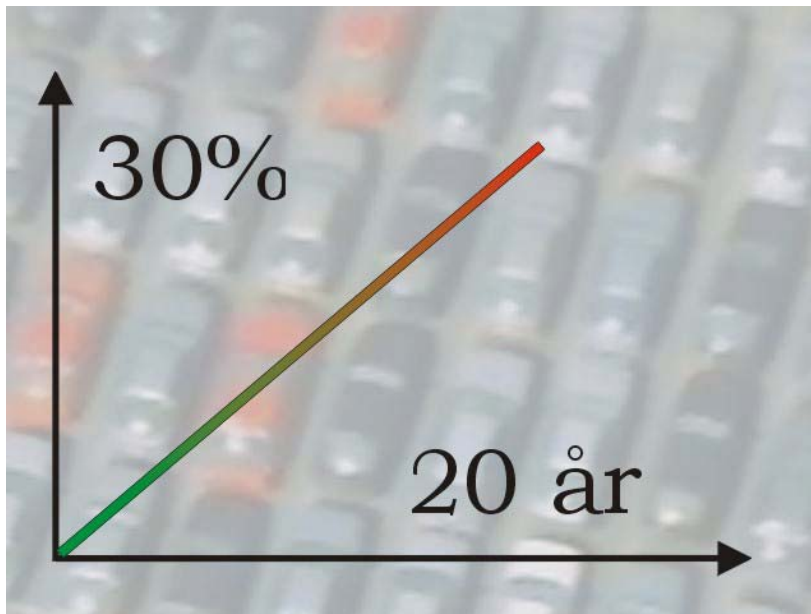


Hvorfor nytænkning 5/16

Transportsektorens andel af olieforbruget er stor og kraftigt stigende.

Ændringer i traditionelle motor konstruktioner tager lang tid inden effekten af dem slår igennem og det er kun muligt at forbedre situationen marginalt hvorimod behovet for mobilitet stiger kraftigt.

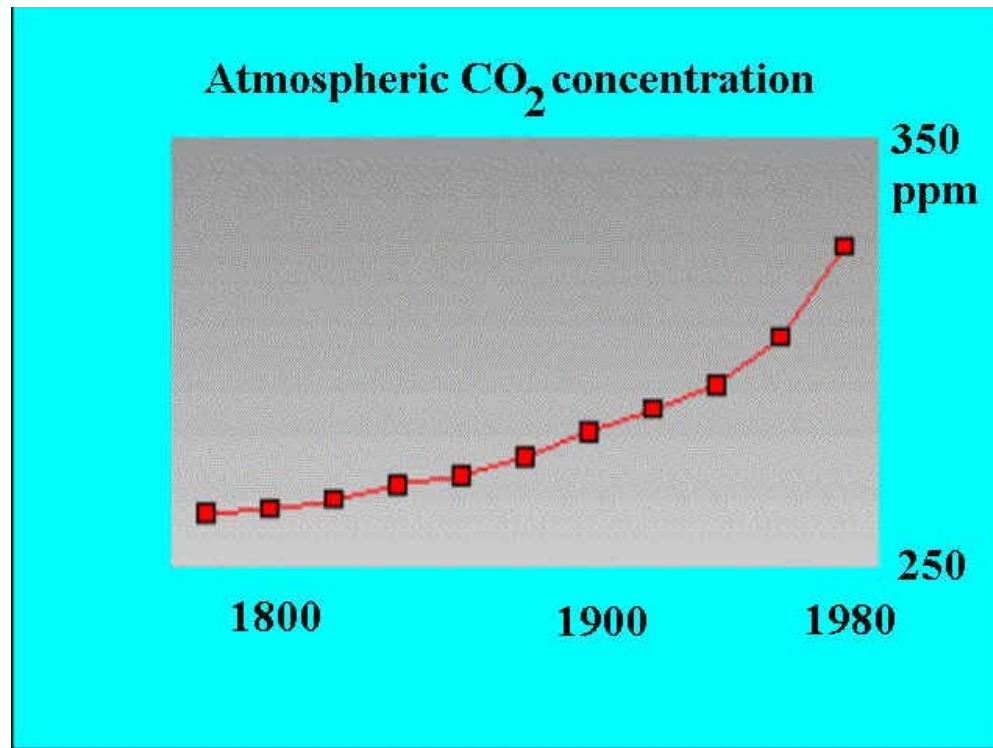
Transport bør drives af elektricitet, bl.a. fordi nye og bedre metoder til produktion af elektricitet vil slå igennem straks til gavn for miljøet.



Hvorfor nytænkning 6/16

Klima problemerne kan ikke ignoreres. Transport sektoren er een af de største syndere mht. udledning af drivhus gasser.

Elektrisk transport kan udnytte vedvarende kilder af alle slags og dermed danne baggrund for et bæredygtigt transportsystem.

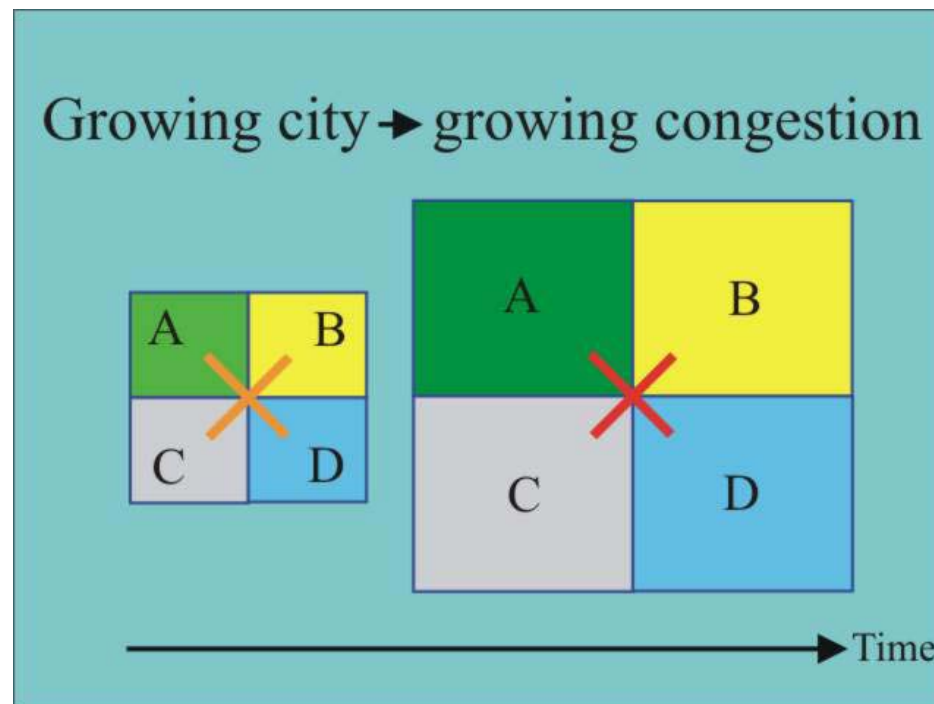


Hvorfor nytænkning 7/16

Voksende byer giver voksende problemer, men tendensen er den samme overalt – byerne vokser overalt. Behovet for trafik på tværs af byen vokser.

Det er vanskeligt at udvide vejnettet i en by da bygningerne ikke kan flyttes.

Gade rummet kan udvides i højden langt billigere end under jorden. Højbaner kan gives en tilfredsstillende æstetisk udformning og de er populære mange steder.



Hvorfor nytænkning 8/16

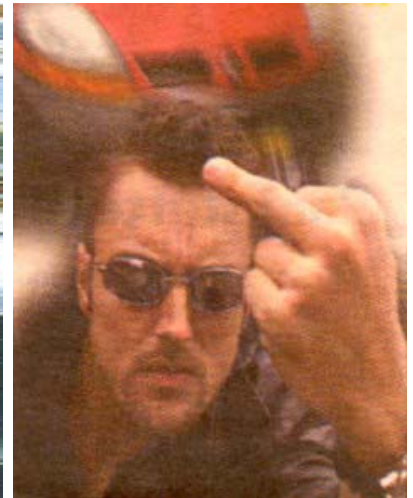


Trafikken ødelægger det sociale liv i byen. Parkerede biler stjæler areal fra fodgængerne. Barriere effekten er et stort problem. Støj er utålelig.

Vi bruger for meget mental energi på at undgå påkørsler => STRESS

Automatisk kørsel bør bruges mest muligt, men det er nemmest med køretøjer på en skinne, som separerer trafikken fra resten af bylivet.

Faktisk er det en stor fejl at man tillader tons tunge køretøjer at køre med stor fart i jordhøjde på kryds og tværs gennem byen. Hurtig trafik bør flyttes væk fra gadeniveau. Det er billigst at flytte den op på en højbane.



Hvorfor nytænkning 9/16

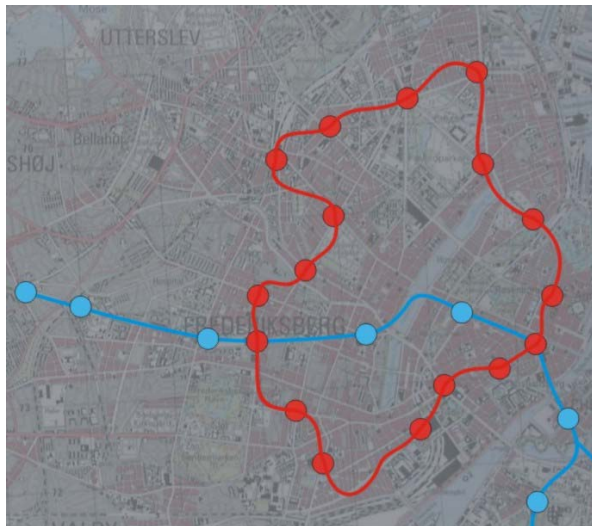


Det er for dyrt at flytte trafikken ned under jorden.

13 mia. for en ringmetro er uhyrligt. For de samme penge kan RUF løse langt flere relevante trafikproblemer.

Underjordiske anlæg er udsatte mål for terror, især hvis der bruges tog. Terrorister går efter steder med store koncentrationer af mennesker.

Højbaner er langt billigere og mindre sårbare og når de bruges af mange små enheder, er de ikke så oplagte som terrormål.

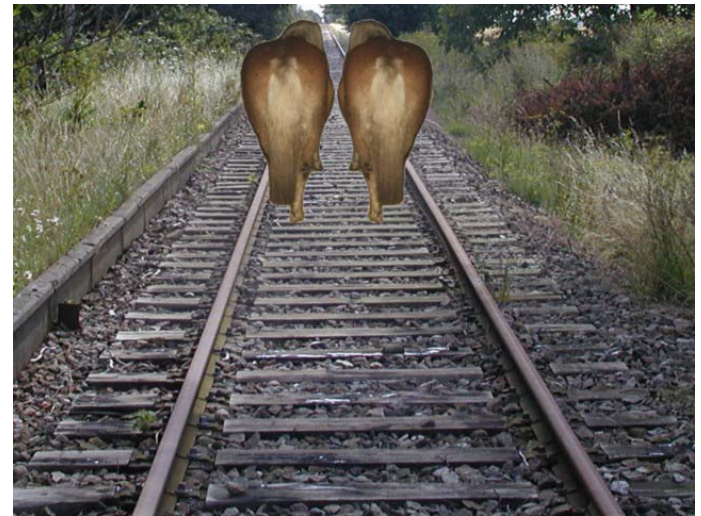
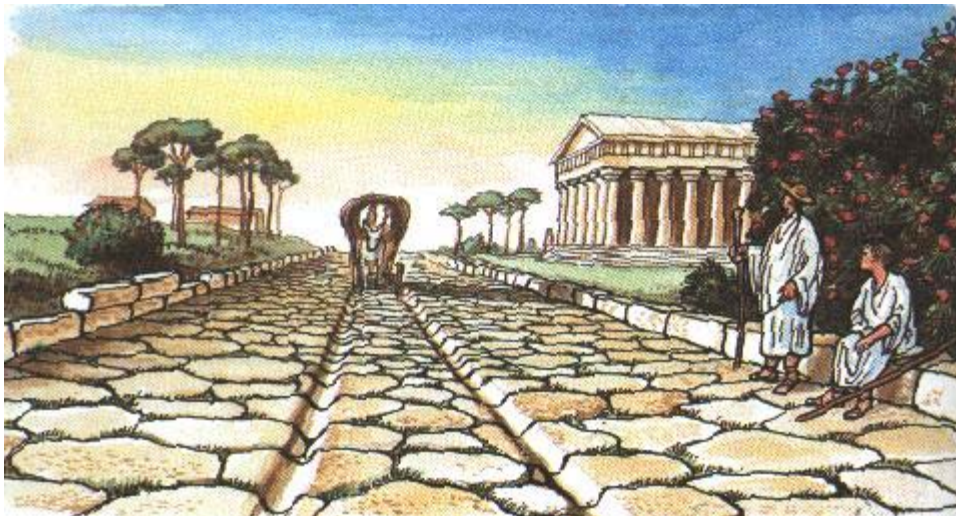


Hvorfor nytænkning 10/16



Tog teknologi er grundlæggende uforandret i 150 år. Sporvidde svarer til bredden af 2 heste da det var de romerske stridsvogne der definerede sporvidden. Den opstod ved at stridsvognene lavede spor i de mudrede veje. Alle var så nødt til at bygge vogne med samme sporvidde. Bogie teknologien og skiftesporene har yderligere fastlåst tog konceptet.

Denne binding til fortiden har umuliggjort et effektivt skinnebåret system. Det var ikke noget problem dengang der afgik eet tog om dagen mellem København og Roskilde men det er et stort og dyrt problem i dag. Skinnekonceptet bør revideres grundlæggende. Det har RUF gjort.



Hvorfor nytænkning 11/16

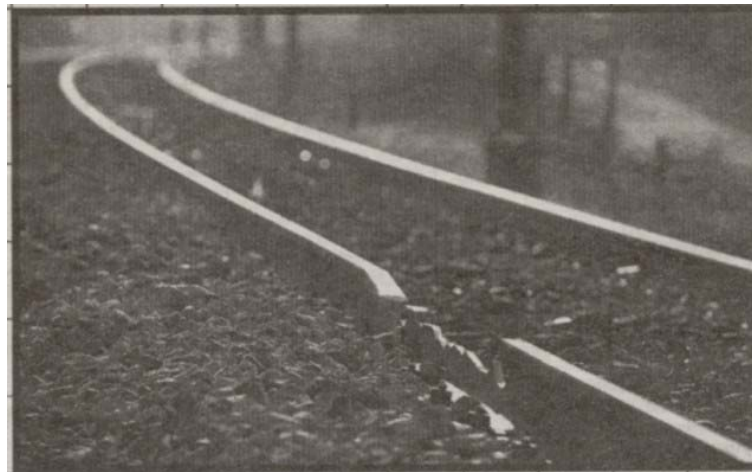


Tog industrien lapper stadig på et grundlæggende dårligt koncept. Det er forbavsende hvor langt ingeniørerne har kunnet drive teknologien på trods af et dårligt udgangspunkt.

Afsporinger, skinnebrud og solkurver viser at systemet er presset til det yderste.

En del af årsagen ligger i dårlig vedligeholdelse, men hoved årsagen ligger i det problematiske grundlæggende koncept.

Et nyt system (RUF) kan undgå disse fejl ved at skabe en bedre skinne konfiguration, som giver nogle egenskaber, som passer bedre til nutiden.



Hvorfor nytænking 12/16



To mennesker forsøger selvmord foran tog om ugen. Ulykkelige mennesker ved at et tog ikke bremser godt og at det derfor er en "sikker" måde at tage sit liv på at kaste sig foran et tog.

Togets hastighed ved indkørsel på en normal station er høj.

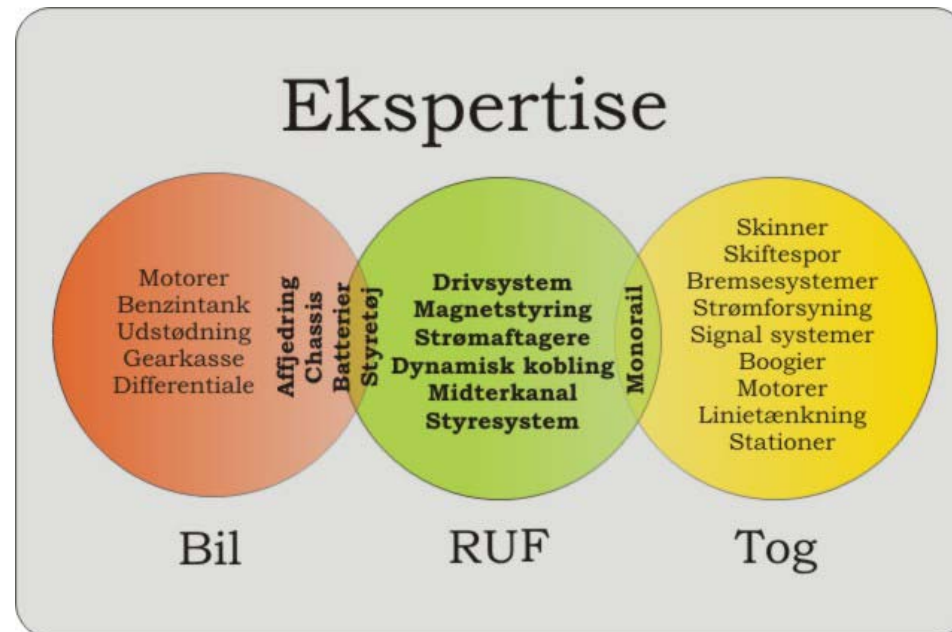
RUF stationer er off-line. Det gør selvmord er umuligt da hastigheden er lav.

Hvorfor nytænkning 13/16

I trafik verdenen er der to skarpt adskilte kulturer: Bil kulturen og Tog kulturen. Indenfor hver gruppe er der opbygget meget stor ekspertise og afvigelse fra de grundlæggende koncepter holdes aktivt nede.

Denne situation gør det meget svært for noget nyt at slå igennem med mindre beslutningstagerne aktivt stimulerer alternative udviklinger.

Der er desværre en tendens til at politikerne altid lytter til eksperterne i den kendte teknologi, selv om denne har fejlet.

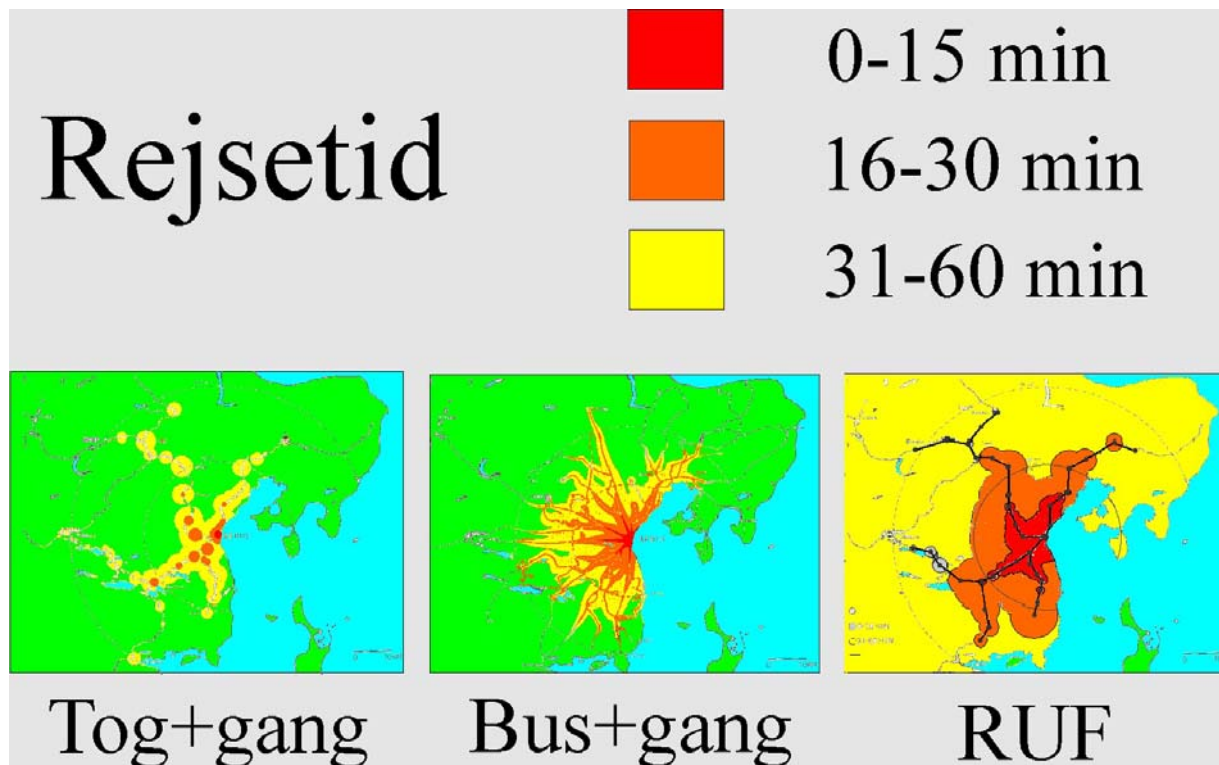


Hvorfor nytænkning 14/16



Tog og bus vil altid give lange rejsetider da en rejse involverer at man skal gå til et stoppested eller en station og vente på et tog eller en bus, som måske ikke kan følge køreplanen.

RUF har ingen køreplan og er dualmode. En dør-til-dør rejse med RUF er derfor langt hurtigere og mere attraktiv.



Hvorfor nytænkning 15/16



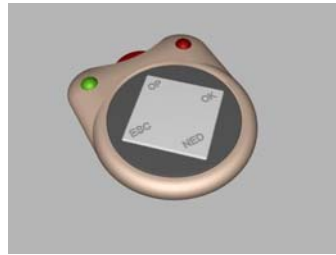
IT kan ikke udnyttes effektivt i bus/tog systemet

En stor bus kan ikke fungere effektivt som telebus, som afhenter folk ved deres bolig. Den egner sig kun til linie kørsel i de brede gader.

Små enheder (maxi-ruf) kan løse opgaven effektivt. Økonomien er god da skinne delen af rejsen er meget hurtig.

HotSpots og Bluetooth enheder bruges til bestilling/betaling. Internettet kan give valgmuligheder hjemmefra, så man betaler for hvad man får.

Abonnements ordninger er ideelle for pendlere, da pendler rejsen for det meste foregår på samme tid hver dag. Operatøren kan organisere det effektivt.



Options				
Waiting time	Walking distance	Number of transfers	Travel fare	
< 1 min	0	0	\$3.5	<input type="radio"/>
< 1 min	0	2	\$2	<input checked="" type="radio"/>
4 min	200 m	0	\$1.5	<input type="radio"/>
12 min	200 m	2	\$1	<input type="radio"/>

OK

Hvorfor nytænkning 16/16



Der tales meget om road-pricing i forskellig varianter, men bagsiden af denne er jo at dynamikken i byen hæmmes. Folk tvinges til at bruge alternativer, som er mindre komfortable og langsommere totalt set for de fleste.

Prisen på at køre i bil skal meget højt op før bilejere vælger traditionel kollektiv trafik.

Typisk forskel i dag:

Kollektiv: 60 min 4 zoner 12 kr/tur m. flexkort

Bil: 30 min og 2 l benzin v. 12 km/l

Pris er sammenlignelig ved 6 kr/l benzin

Tidsulempe ~ 50 kr/time = + 25 kr

Hvis komfortniveauet var ens ville det balancere ved 18,- kr/l benzin eller en afgift på 50 kr. pr besøg i byen.

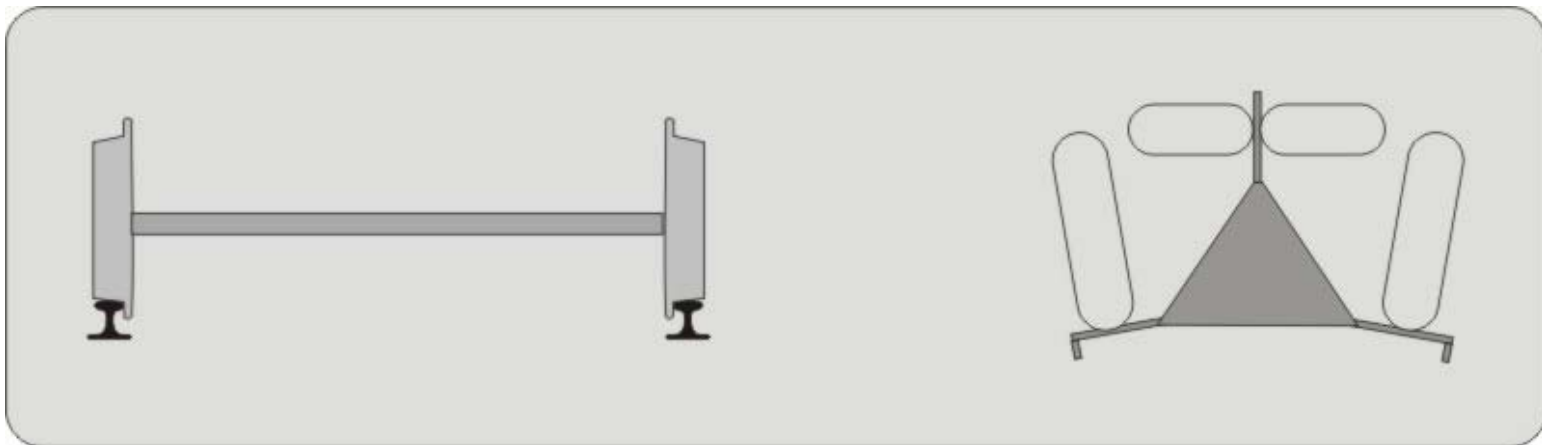
Der er god økonomi i et system (RUF), som kan præstere kollektiv trafik lige så hurtig som bilen og lige så komfortabel.

Sammenligninger 1/15



Tog kan afspore det kan RUF ikke. Toget holdes kun fast på skinnen af et par små flanger på hjulene. En beton flise anbragt på skinnen er nok til at få toget til at afspore. Da togets tyngdepunkt ligger langt over hjul er det en grundlæggende ustabil teknologi.

RUF har lavt tyngdepunkt og drivhjulene "låser" køretøjerne fast til den trekantede skinne. Et køretøj i RUF systemet vil derfor ikke slingre på samme måde som et tog gør. Sideværts bevægelser forhindres af drivhjulene.

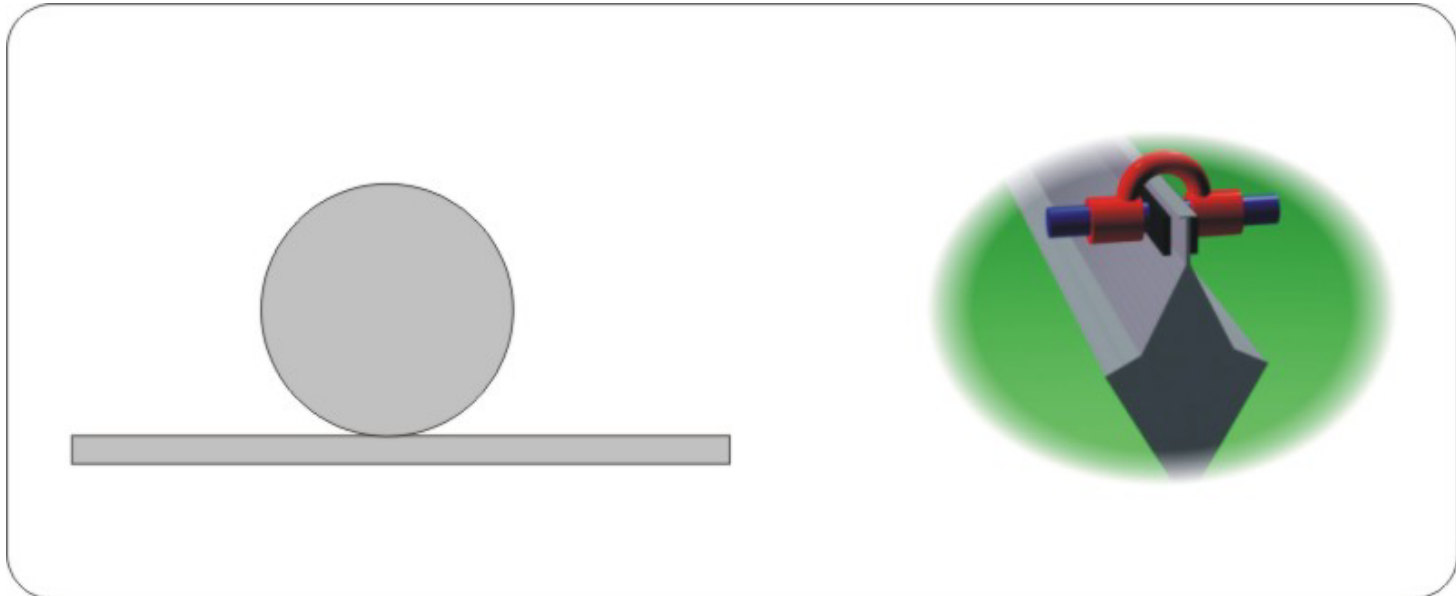


Sammenligninger 2/15

Tog bremses dårligt da det ruller på glatte skinner ved hjælp af glatte stålhjul. Der er normalt ikke mulighed for at forøge friktionen mellem skinne og hjul, så bremselængden fra 100 km/t er ofte **> 500 m**. Friktionen er bestemt af trykket mod skinnen og det kan ikke justeres.

RUF bremses effektivt i kraft af den særlige skinnebremse, som klemmer om toppen af skinnen med den nødvendige kraft. Da der er adgang til begge sider af skinnen, kan trykket øges efter behov.

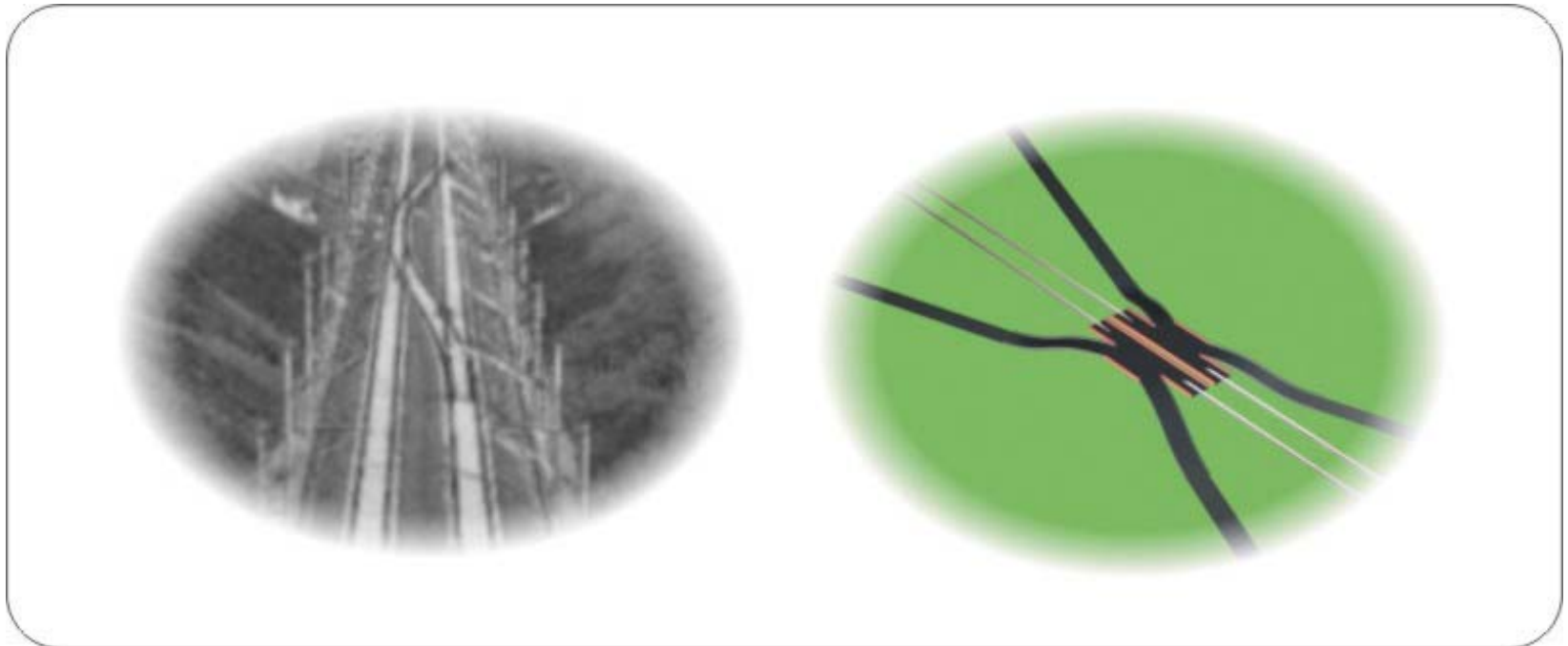
RUF klarer en nedbremsning fra 100 km/t på **40 m** ved 1 G nedbremsning.



Sammenligninger 3/15

Tog kan køre i den "gale" retning. Det skyldes at skiftespor er anbragt sådan at et tog kan overhale et andet ved midlertidigt at køre over på det "gale" spor. Det giver større fleksibilitet i tog systemet, men forøger også sikkerheds kravene dramatisk da det muliggør frontale kollisioner.

RUF er skabt som 2 isolerede retninger. Det kan umuligt give frontale kollisioner.



Sammenligninger 4/15



RUF systemet har stor redundans, dvs. der skal flere fejl til samtidig før systemet bryder sammen.

S-tog er blokeret ved strømsvigt. Toget står stille på skinnen så længe strømmen er væk. RUF kører videre på batterier uden stop.

Hvis der opstår et problem i et tog på en S-togs station blokeres linien totalt. Et problem på en off-line RUF station blokerer kun denne station.

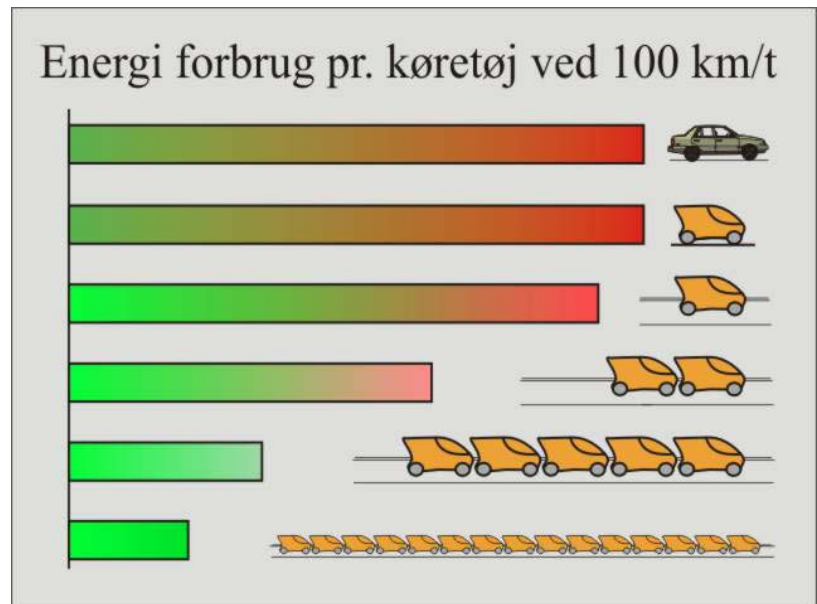
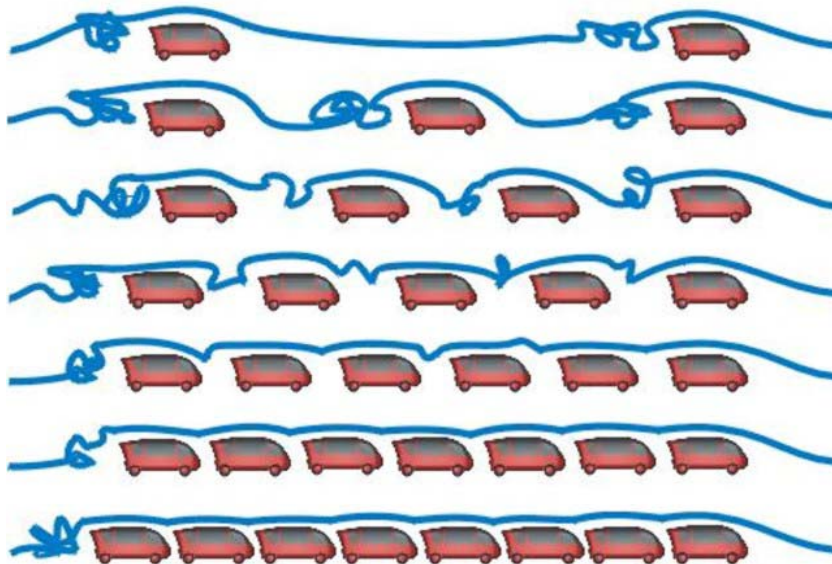
Et problem på en skinne blokerer linien totalt.

Et problem på et RUF skinne segment (typisk 5 km) vil forhindre de køretøjer, der er på segmentet at fortsætte men alle andre kan fortsætte udenom skinnesegment via vejsystemet eller udnytte skinne-netværket til at køre alternative ruter i netværket. Det vil give en forsinkelse, men ikke stoppe systemet.

Sammenligninger 5/15

Biler har stor luftmodstand ved hurtig kørsel på grund af de hvirvler, der dannes bag hver eneste bil.

RUF danner små tog og derved minimeres hvirveldannelsen. Luftmodstanden pr køretøj kan blive kraftigt reduceret afhængig af det design, som vælges. Ifølge en beregning fra Laboratoriet for Energiteknik på DTU kan en reduktion til **under 1/3** forventes ved sammenkobling af 10 køretøjer.



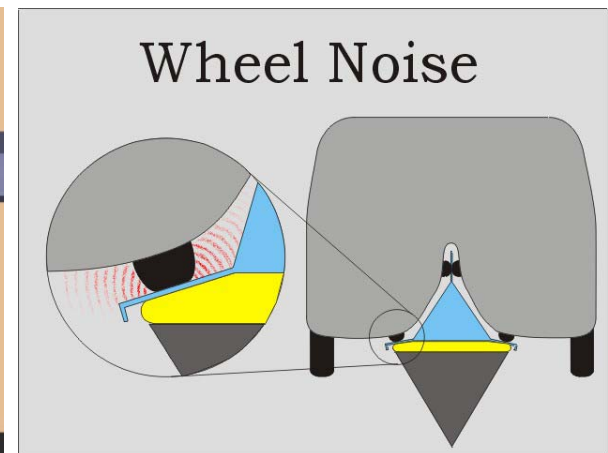
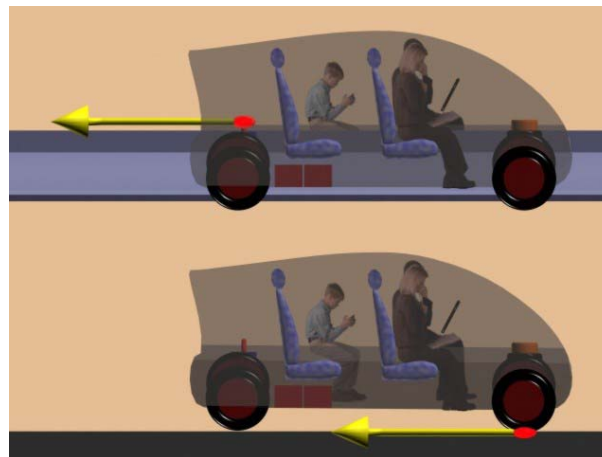
Sammenligninger 6/15



Biler har stor rullemodstand da friktion er nødvendig hele tiden for styring og bremsning. Hvis friktionen forsvinder f.eks. i snevejr, ender bilen i grøften.

Når RUF køretøjerne benytter skinnen bliver rullemodstanden reduceret da drivhjulene sørger for en perfekt sideværts styring og bremsning ikke er afhængig af bærehjulene. Drivhjulenes friktion er kun stor når der er behov for det (acceleration og deceleration samt stejle stigninger). Normalt er den lille.

Disse egenskaber bevirker også at støjen fra systemet bliver meget lille. Den smule hjulstøj som skinnehjulene producerer bliver yderligere dæmpet af lyddæmpende overflader på chassiset.



Sammenligninger 7/15

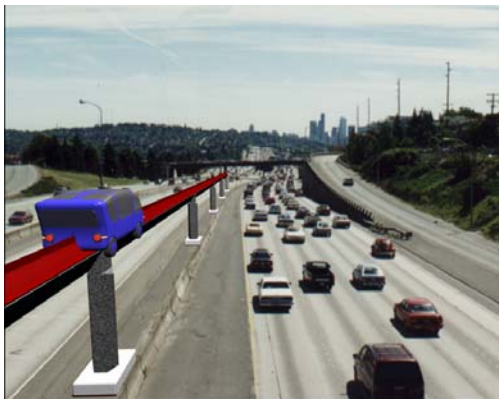


Jernbaner og motorveje er meget dyre i anlæg da der skal nivelleres og dimensioneres til meget tunge belastninger. Bredden af køretøjerne er også stor ligesom de kræver et stort frirum i højden ($> 4\text{m}$).

Anlæg af nye jernbaner og motorveje er derfor meget belastende for det omliggende samfund hvor der ofte skal rives en række boliger ned før anlægget.

RUF kræver ingen nivellering og kun 2,5 m i bredden og 2,5 m i højden. RUF kan udnytte de eksisterende korridorer bedre ved at udnytte luftrummet henover en motorvej eller grøften ved siden af en jernbane.

Byggetiden er kort og uproblematisk (huller i jorden). Den øvrige trafik kan ofte fortsætte uanfægtet i anlægs perioden.



Sammenligninger 8/15

Motorvejs udfletninger er meget pladskrævende

En RUF udfletning kan placeres midt i Aaboulevarden henover eksisterende vejareal (Jarmers plads).

Endnu mere effektiv udformning er mulig via et parkeringshus, som fungerer som buffer mellem skinnenet og vejnet. Henover jernbanegraven ved Jarmers plads kan bygges en sådan facilitet som fungerer som kombineret parkeringsplads for RUF biler og udfletning mellem to krydsende skinner.

Højdeforskellen mellem 2 lag er kun 2,5 m i RUF systemet i modsætning til 4,5 m i et motorvejs system.

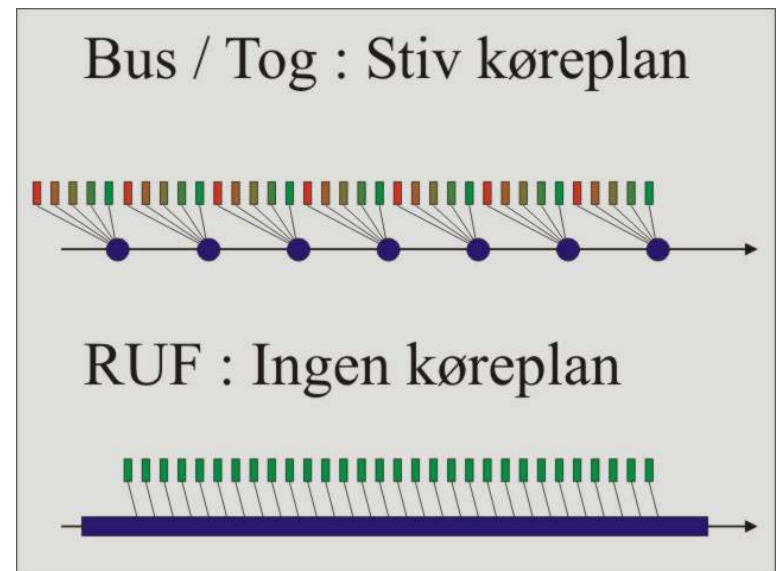
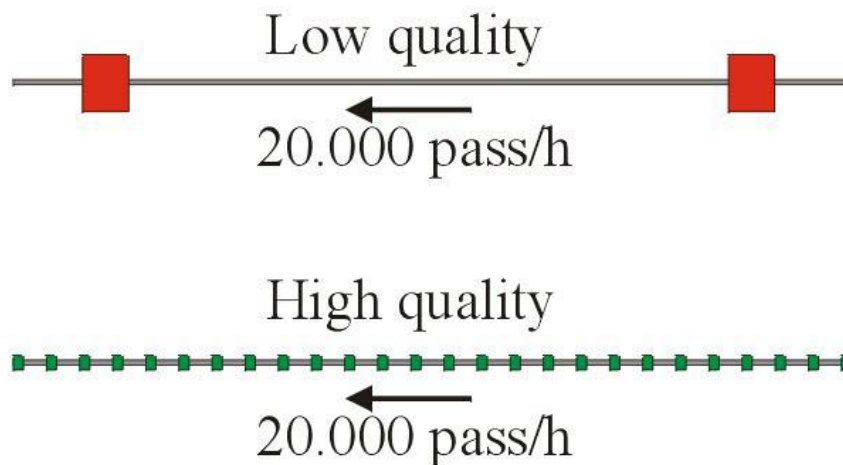


Sammenligninger 9/15

Høj kapacitet kan opnås på 2 måder:

- 1) Store enheder med få afgang
- 2) Små enheder med mange afgang

Passagererne foretrækker mange afgang da de fleste ønsker at kunne rejse spontant når behovet opstår og ikke være styret af en køreplan, som ofte alligevel ikke passer.



Sammenligninger 10/15



Metroen har høj frekvens (3 min) i forhold til mange andre kollektive systemer. Alligevel vil en bilist ikke finde sig i, at hans bil først starter efter 2 minutters ventetid.

Bilister er vant til nul ventetid. Et system, som skal kunne konkurrere med bilen må have den samme mulighed.

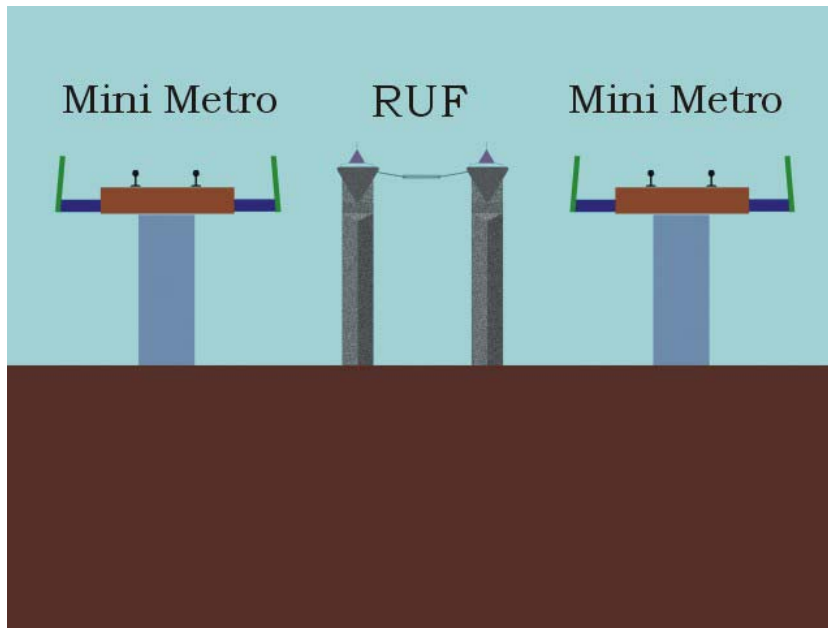


Sammenligninger 11/15

Metroen som højbane er en massiv konstruktion.

I togsystemer og såkaldte letbaner vejer køretøjerne typisk 1000 kg pr m skinne

RUF er slankere og billigere da køretøjsvægten kun er 500 kg pr m skinne.

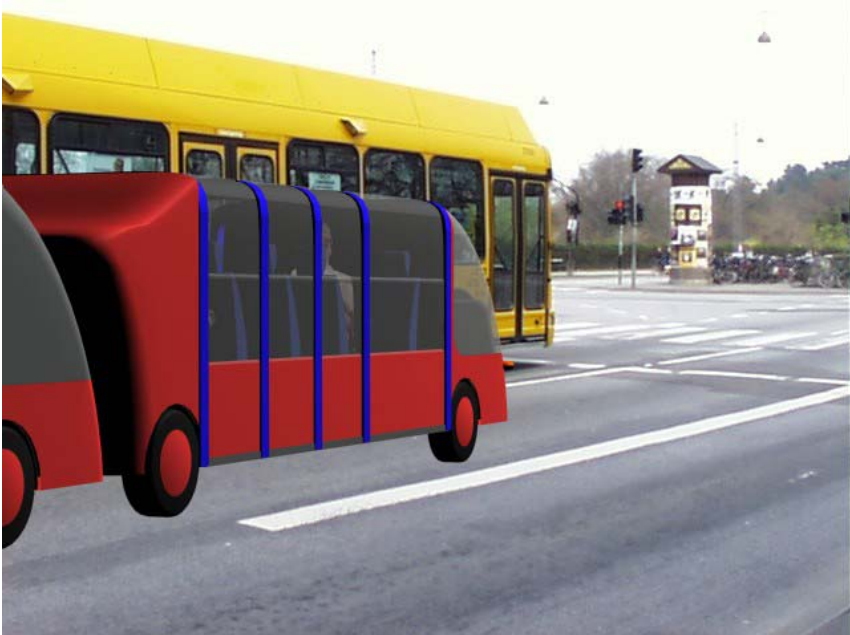


Sammenligninger 12/15



En bus er stor, tung, støjende og forurenende. Den er stor bl.a. fordi den har plads til stående passagerer og der er en midtergang til at fordele passagererne til de ledige pladser.

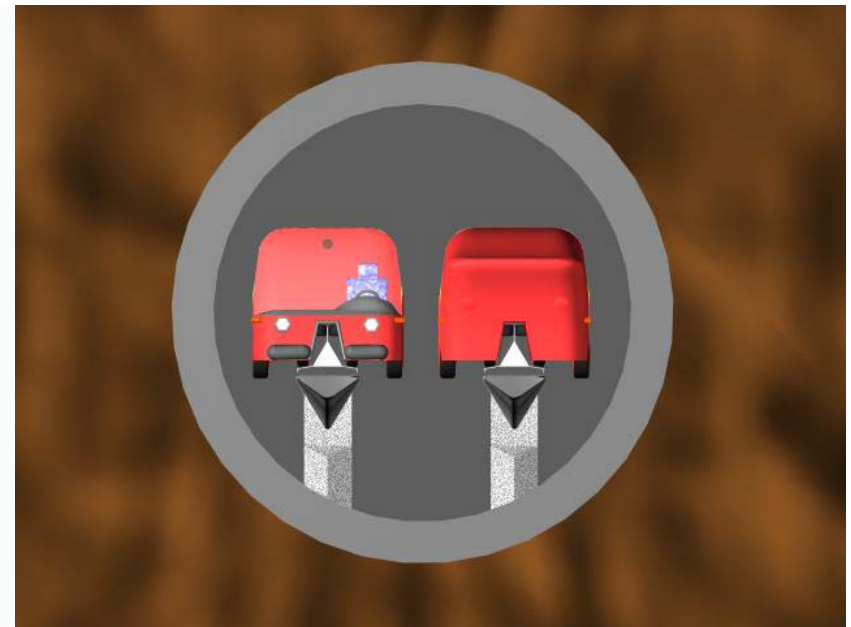
En maxi-ruf er lille, let, stille og forureningsfri. Dørene åbner sideværts og der er en dør for hvert sæde. Det bevirker en meget effektiv udnyttelse af pladsen og dermed en lav vægt. Op til 3 maxi-ruf'er kan kobles sammen ad gangen og køres af een chauffør.



Sammenligninger 13/15

Metroen fylder meget fordi den har ståpladser og er tænkt som et traditionelt tog.

En maxi-ruf er lille da alle passagerer sidder ned og der kan derfor nøjes med eet rør ved anlæg af en metro. Hvis man vælger et lidt større rør kan der klemmes 3 skinner ind i røret sådan at der kan tilbydes mere kapacitet i een retning. Det er ofte relevant i myldretids sammenhæng.



Sammenligninger 14/15



Mini-Metroens stationer er flotte, men dybe, besværlige og sårbare for terror.

Det tager lang tid for ældre passagerer at komme ned til perronen. Ved korte rejser vil det være hurtigere at tage bussen, hvis den ikke er sparet bort.

RUF metro stationer kan ligge på overfladen. Det er muligt på grund af det særlige drivsystem. Sammenhængen med de øvrige systemer kan blive perfekt dersom RUF metroen kan placere stationen midt på en S-togs perron.

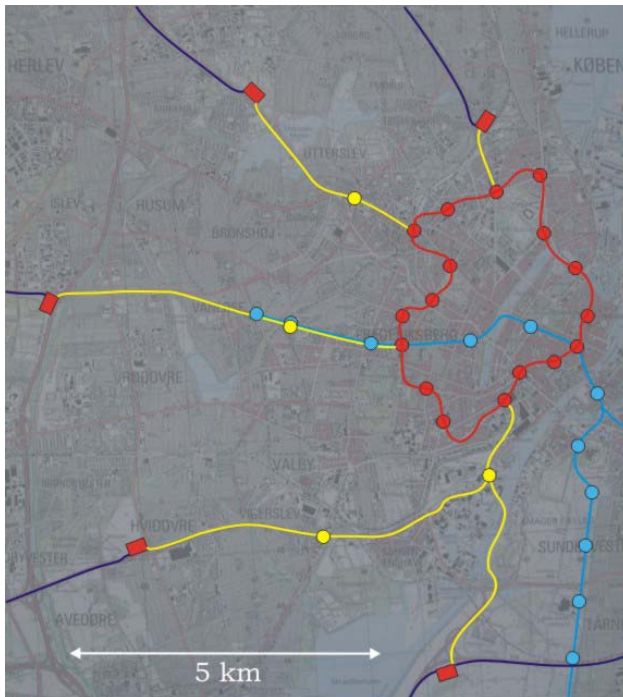


Sammenligninger 15/15



Ring metroen koster mange penge men løser ikke de væsentlige trafikproblemer. Det er pendlerne, som oplever de største problemer. De får ingen hjælp af en ring metro.

RUF ring metro kan for de samme penge løse langt flere problemer via attraktiv RUF Parker og Rejs hvor bilisterne bliver siddende i deres bil hvorefter maxi-ruf'en kører forbi og samler dem op. Parkeringspladsen behøver heller ikke at placeres tæt ved en station hvor grundene er dyre, men kan placeres billigt.



RUF problemer



RUF er udviklet gennem 16 års intens kommunikation mellem opfinderen (PRJ) og eksperter fra hele verden. Især internettet har været flittigt brugt.

RUF er fremvist ved et utal af konferencer over hele verden og modtagelsen er positiv men afventende.

PRJ har oplevet aktiv modstand fra Light Rail tilhængere og tog industrien i USA. Modstanden har ikke vist sig i saglige modargumenter, men i udmanøvrering ved vigtige møder.

PRJ har været til møder med en række vigtige aktører på transportområdet: General Motors i Detroit, National Automated Highway System Consortium, Metropolitan Transportation Authorities i Los Angeles, NedCar i Holland, Parson & Brinckerhoff i Los Angeles, Orange County Business Council, m.fl.

Transport er meget kompleks og der må forventes problemer når man redefinerer hele transportsystemet.

I det følgende er listet nogle af de identificerede problemer og deres mulige løsninger.

RUF problemer 1/7



RUF er uprøvet.

Men:

Der er dog ført "proof of concept" ved Ingeniørhøjskolen i Ballerup. Mere end 200 studerende har bidraget med at udvikle detail løsninger til konceptet.

Mange eksperter støtter RUF

Flere politikere støtter bestræbelserne på at få etableret en seriøs afprøvning af RUF konceptet.



RUF problemer 2/7



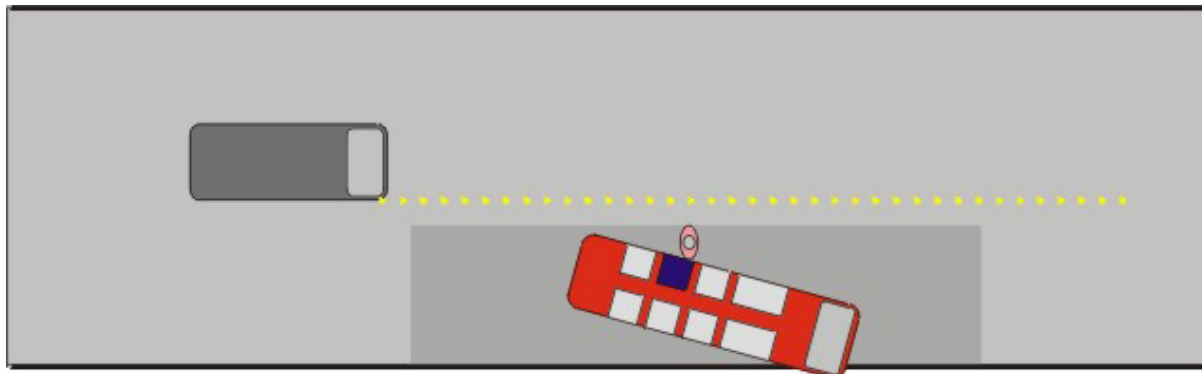
RUF bussen (maxi-ruf) har udstigning i begge sider

Men:

Det kan løses bl.a. ved skrå parkering og evt. advarselsblink. Da en maxi-ruf kun er 2 m bred vil den kunne holde temmelig skråt i en almindelig busholdeplads.

En del af problemet kan også løses organisatorisk ved at placere folk mest hensigtsmæssigt for udstigning svarende til deres destination. Folk, som stiger af på en station, kan uden problem sidde i venstre side. Det gælder også for passagerer som skal sættes af i en smal gade i den indre by. På en stille villavej er der heller ingen problemer med udstigning fra venstre side.

Biler har til alle tider haft udstigning i begge sider. Maxi-ruf døren fylder langt mindre end en åben bil dør og er ikke til fare for cyklister.



RUF problemer 3/7



RUF har lille spids-kapacitet

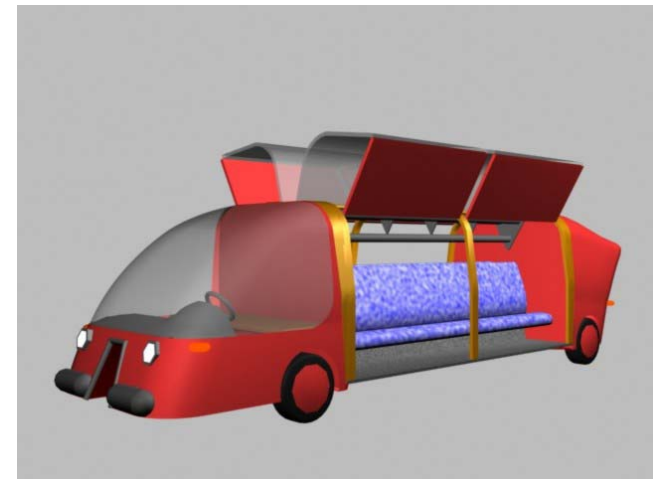
Men:

Det nytter ikke med stor kapacitet hvis komforten er lav. Opgaven er at tiltrække bilister og de er vant til høj komfort.

Maxi-ruf har plads til 10 siddende passagerer. Op til 3 maxi-ruf kan kobles sammen til en ledbus der køres i gaderne af een chauffør og evt. automatisk på skinnenettet.

En Mega-ruf har plads til 20 siddende passagerer der sidder på en langsgående bænk.

Hyppige afgangene giver forbavsende høj kapacitet



RUF problemer 4/7



Højbaner generer beboere på 1. sal

Men:

RUF baner placeres **ikke** i de små gader.

Eksisterende brede trafikårer som motorveje og jernbanelinier benyttes fortrinsvis.

Der findes beboere, som har stuen lige ud til fortovet. Folk kan stå stille og se direkte ind i stuerne. RUF køretøjerne passerer forbi i typisk 10 meters afstand og i stor fart. Det vil ikke være så problematisk som indsigten fra fortovet eller fra en langsomt bevægende dobbelt dækker bus.

Udsigten fra skinnen er til gengæld flot

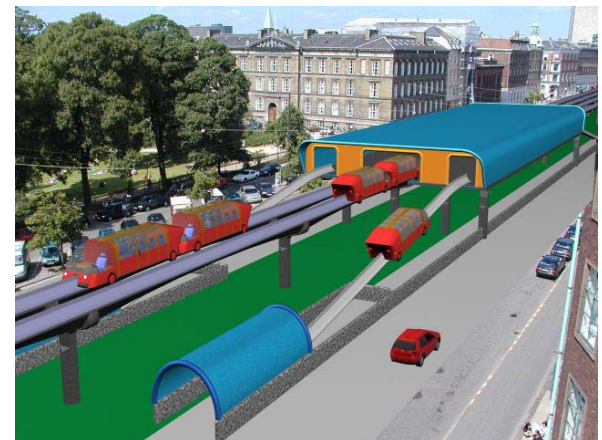
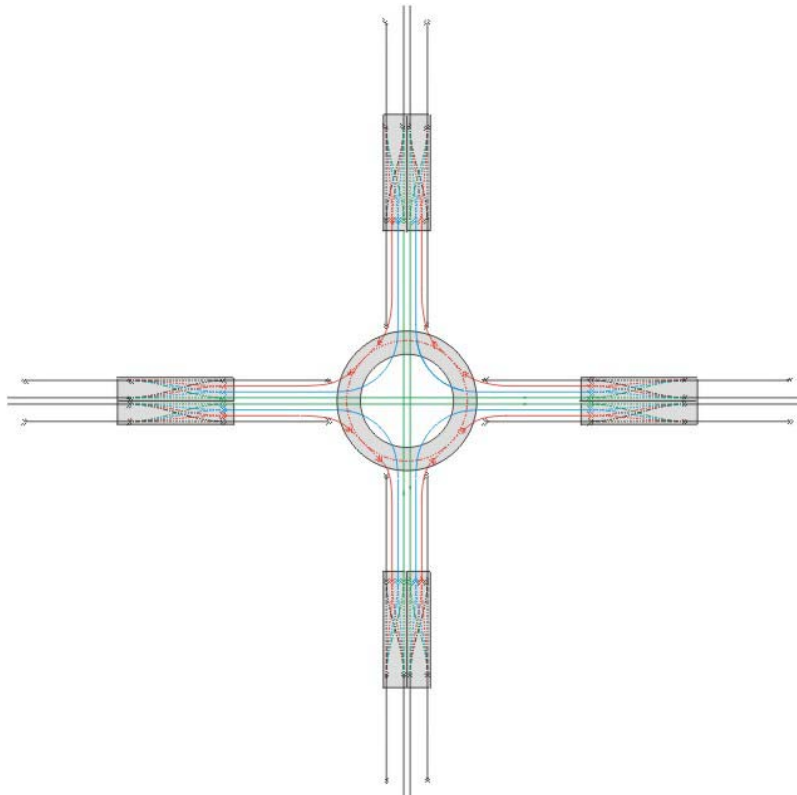


RUF problemer 5/7

Knudepunkterne fylder i gadebilledet

Men:

En central rundkørsel og 4 "satellitter" fylder minimalt og kan placeres henover eksisterende brede veje



RUF problemer 6/7



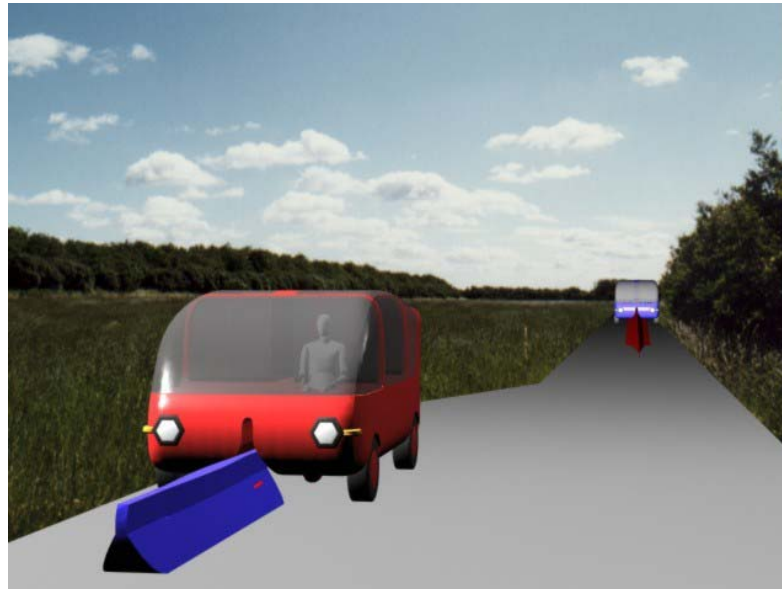
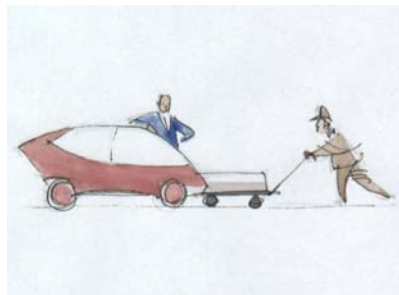
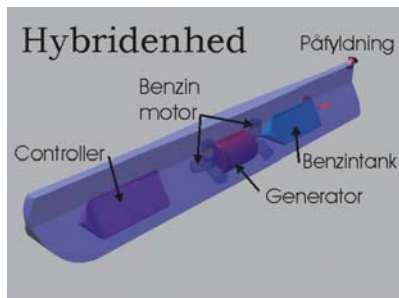
Ruf'ens rækkevidde på 50 km er lille

Men:

Hybridenheden kan udvide denne rækkevidde så ruf'en fungerer præcis som en almindelig bil.

Der er intet til hinder for at producere ruf'er, som fra starten er hybridbiler.

Selv med 50 km kan det meste af Sjælland nås fra et RUF netværk i Kbh.



RUF problemer 7/7



Ruf'ens design er underlagt RUF standarden

Men:

RUF standarden tillader masser af variationer i det ydre.

Mange nye elektroniske "gadgets" kan indbygges til brug på skinnen uden sikkerhedsproblemer.



RUF strategi 1/8

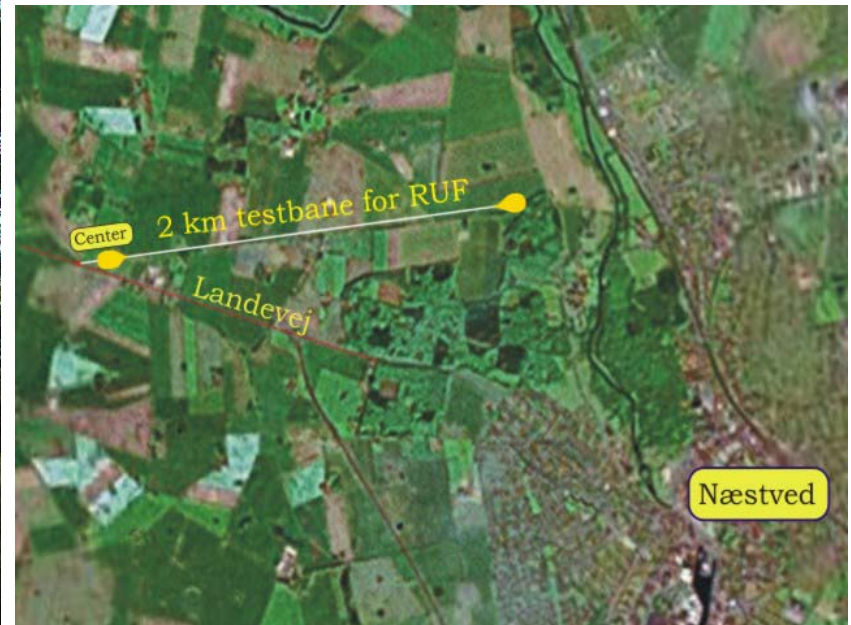
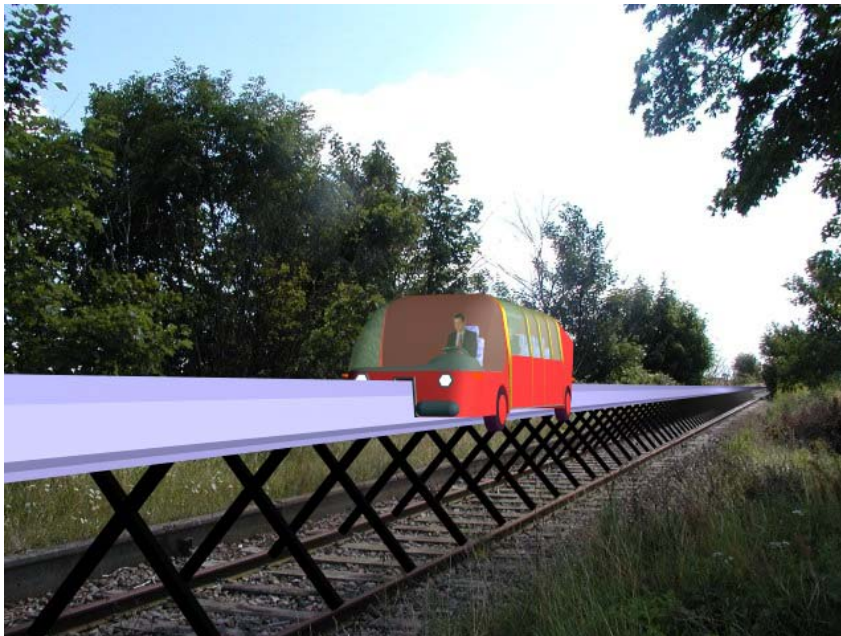


Testbane ved Næstved

2 km RUF skinne + maxi-ruf er planlagt. Pris 20-50 mio.

Mega-ruf demo for trafikminister i Indien er nødvendig for at få et 100 km RUF projekt i Calcutta

Opbakning fra borgmestre i Næstved m.fl.



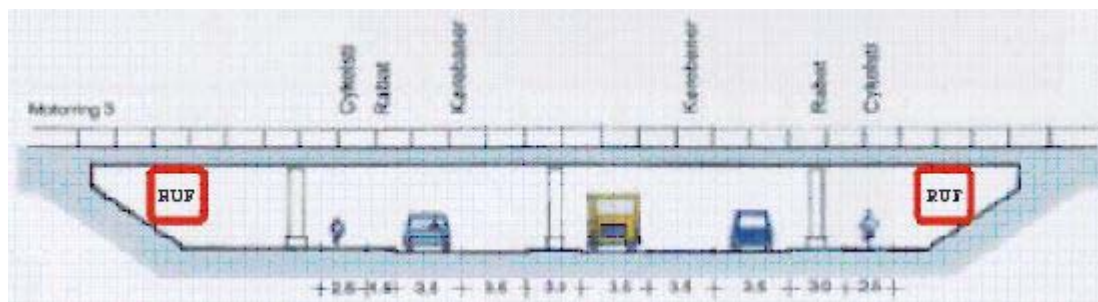
RUF strategi 2/8



Ring 3

NIRAS + RUF International har beregnet en anslået pris på **1,5 mia. kr.**
(billigste traditionel løsning = 1,7 mia.).

Det giver derfor god mening at realisere den ønskede skinnebårne forbindelse mellem Lyngby og Glostrup ved hjælp af RUF systemet.



RUF strategi 3/8



Kbh - Ringsted

Persontransporten mellem Kbh. og Ringsted kan løses langt billigere og bedre med RUF end med en traditionel jernbane.

Ved at lade hovedparten af persontransporten for pendlere foregå med RUF vil jernbanen kunne frigøres til tung godstransport og lang distance person transport. Senere vil RUF også kunne overtage lang distance person transport.

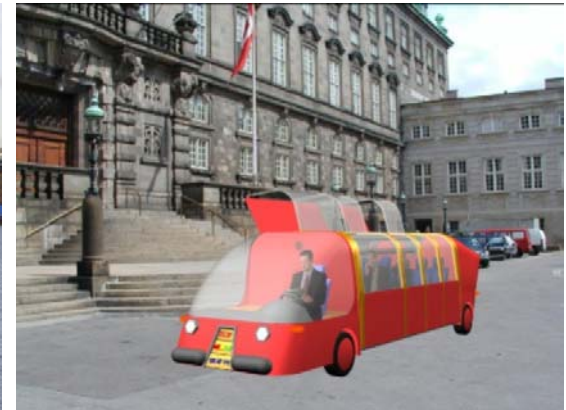
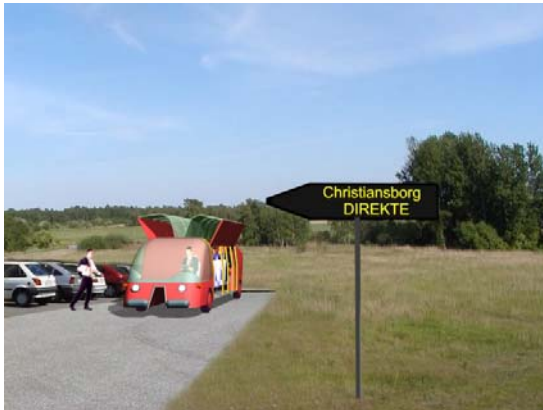
Dør-til-dør pendling i maxi-ruf er mulig via abonnementsordning. Pendlere kan afhentes på et aftalt tidspunkt ved gadedøren og bringes til Kbh. centrum eller direkte til kontorets gadedør. Ingen parkerings problemer og ingen omstigning.



RUF strategi 4/8

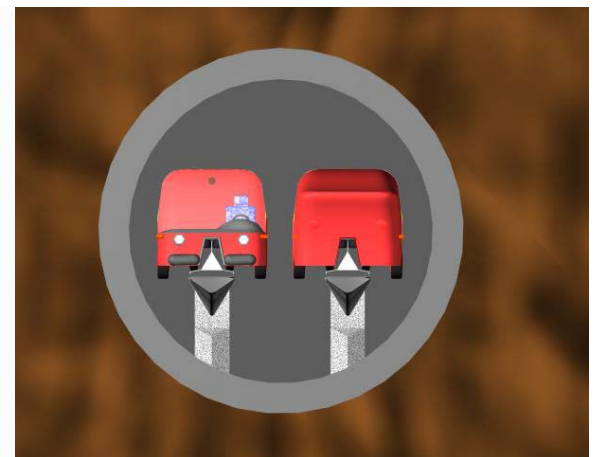
Ringmetro med RUF

Kun eet rør, forbindelse til P&R pladser, direkte til indre by, stationer på overfladen er muligt. Mange bil pendlere vil bruge systemet.



Mini_metro:
2,65 x 3,40 m

Maxi_metro:
2,00 x 2,00 m



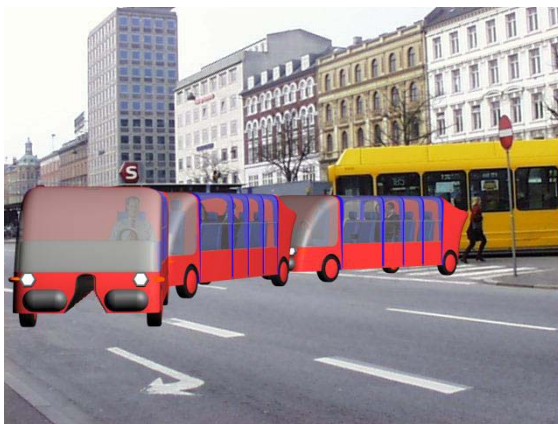
RUF strategi 5/8



Holmen betjenes fra Nørreport

Ved at udnytte RUF systemets evne til at køre stejlt (20%) kan der laves en attraktiv forbindelse mellem Nyhavn og Holmen / Operaen

Hvis prisen for en tur fra Nørreport sættes til = 10 kr. vil driftomkostningerne kunne dækkes.



RUF strategi 6/8



Hovedstadsområdet dækkes af et RUF netværk

320 km dobbelt monorail á 24 mio/km

57 knudepunkter á 100 mio. kr

5.000 maxi-ruf á 500.000,- kr

25.000 off. ruf á 200.000,- kr

5.000 P-skiner á 200.000,- kr

250.000 Bluetooth á 500,- kr

Total omkostning = 22 mia. kr

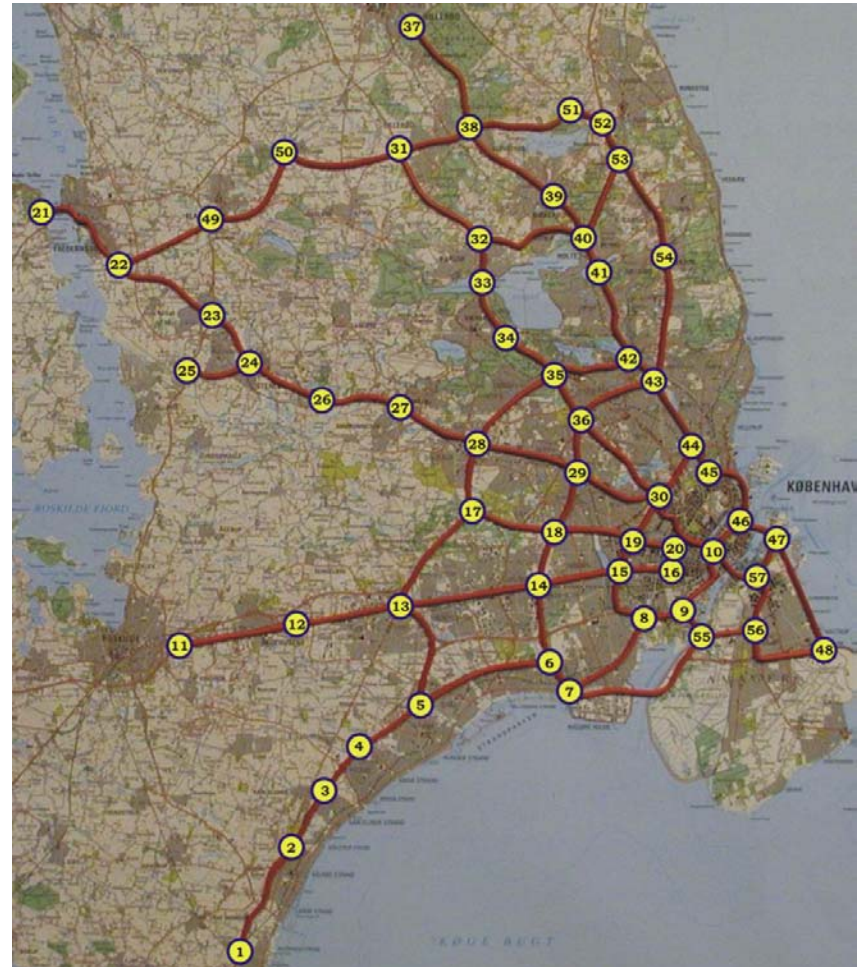
EU CyberMove CBA beregning:

Samfundsøkonomisk:

IRR(30) = 29%

Se: www.ruf.dk/rufcba.doc

og www.ruf.dk/rufcba.xls



RUF strategi 7/8



RUF netværkets egenskaber:

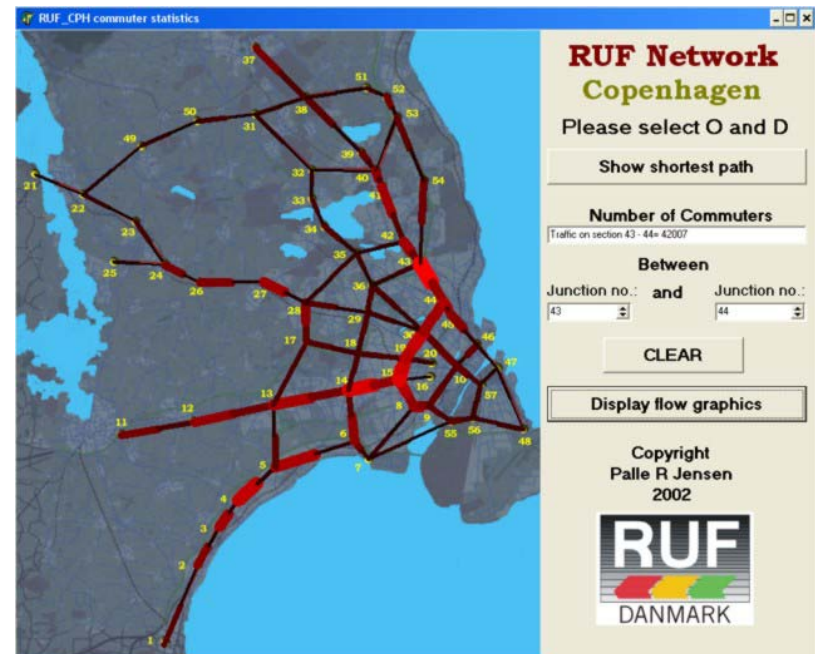
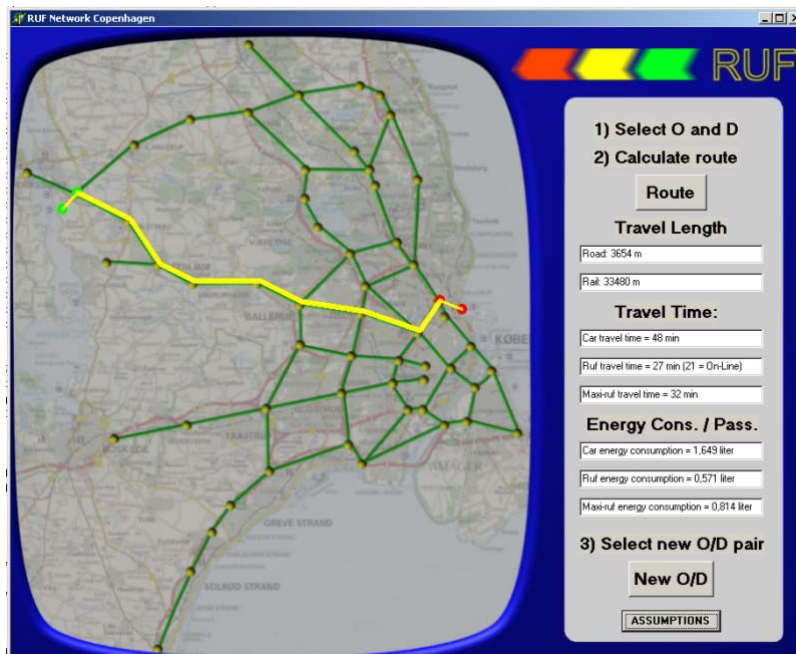
Rejsetid typisk reduceret med 25% (bil -> ruf)

Energiforbrug typisk reduceret til 1/3 (bil -> ruf)

Energiforbrug typisk reduceret til 1/6 (bil -> maxi)

Maxi-ruf er hurtigere end bil ved dør-til-dør

Problemet med 18 årlige dødsulykker på motorveje i området kan reduceres.

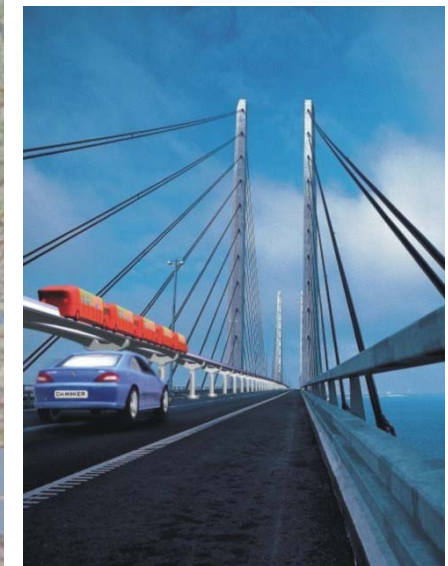


RUF strategi 8/8



RUF landsdækkende linieføring over Samsø

Samsø bliver et særdeles attraktivt område da der kan pendles til begge sider. Storebæltsforbindelsen bliver mindre sårbar, da der skabes et alternativ.



RUF fremtidsplaner



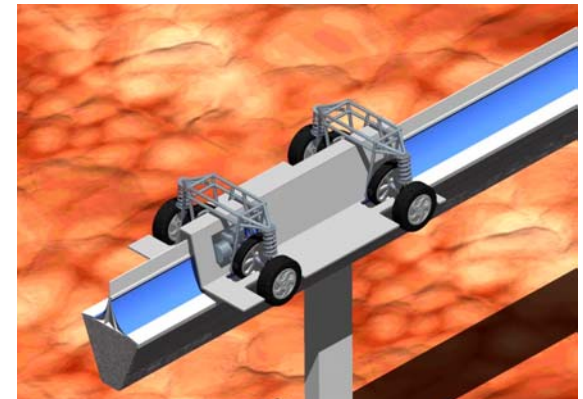
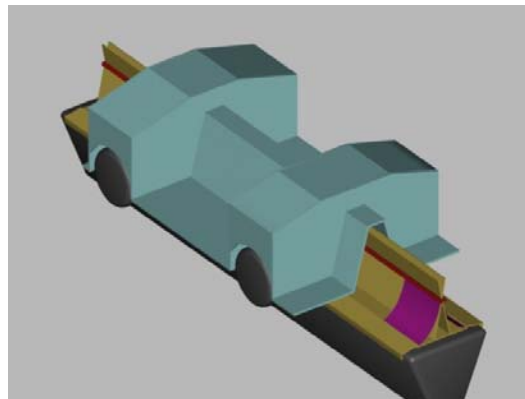
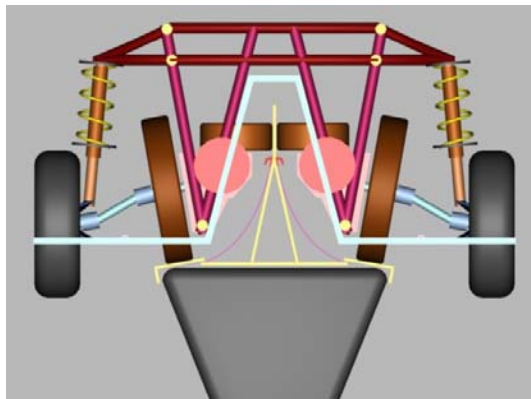
Platform for ruf 2 er ved at blive konstrueret med støtte fra USA

Testbane på 2 km ved Næstved realiseres ved hjælp af finansiering f.eks. fra finansloven 2007

Indien projekt til 3 mia. kr. i Calcutta aktiveres. Licens ~ 1% i 30 år

Samarbejde med IST, Institute for Sustainable Transportation i Sverige udbygges i relation til den svenske oliekommission

Samarbejde med CEETI, Center for Energy, Environment and Transportation Innovation i Texas udbygges



RUF opbakning politisk



Flemming Damgaard Larsen (V)

Formand for Folketingets trafikudvalg:

”RUF har potentiale til at blive en løsning på mange af trafikens problemer: Kapacitets problemer, olie forsynings problemer, klima problemer, sikkerheds problemer samt problemet med at få skabt et attraktivt kollektivt trafik tilbud”

”Jeg støtter helhjertet at der etableres muligheder for at foretage en seriøs afprøvning af RUF”

Martin Lidegaard (RV), Medlem af Folketingets trafikudvalg:

”Jeg vil arbejde for at RUF kommer på finansloven i 2007”

Andre støtter:

Walter Christophersen (DF), Medlem af Folketingets trafikudvalg

Søren Pind (V), Medlem af Folketingets trafikudvalg

Poul Andersen (S), Medlem af Folketingets trafikudvalg

Konklusioner:



RUF er et særdeles relevant koncept globalt

Danmark har en førerposition mht. dualmode

RUF kan afprøves for minimale omkostninger

RUF er modulopbygget, så priserne kan holde

RUF kan med eet hug løse både kapacitets, energi, klima, sikkerheds og miljø problemer.

Følg med i udviklingen på www.ruf.dk

Palle R Jensen, prj@ruf.dk

RUF International

