

IT-arkitektur for rejseplanlæggere

Jens Peder Kristensen
PLS RAMBØLL Management A/S
Olof Palmes Allé 20
8200 Århus N
Tlf: +4589447838
E-mail: jpk@pls.dk

1. Indledning

Både på europæisk, nordisk og dansk plan arbejdes der i disse år ihærdigt med at etablere bedre informations systemer for trafikanter. De første systemer dukkede op indenfor booking til flyrejser, og var primært rettet mod flyselskaber og rejsebureauer, men med Internettets fremkomst er systemerne i langt højere grad blevet rettet mod slutbrugerne. I første omgang var der primært tale om helt passive informationssystemer, men efterhånden er der indbygget stor interaktivitet som i langt højere grad end tidligere rammer brugernes behov for præcis og hurtig information. I nogle tilfælde kan systemerne endda komme tæt på en fuld billetudstedelse.

En fortsat forbedring og udbygning af de slutbrugerorienterede trafikinformationssystemer kræver yderligere integration af data fra flere lande, fra flere trafikformer og samtidigt skal disse data hele tiden være fuldt opdaterede og korrekte, og i mange tilfælde endda i realtid.

Kravene til data kvalitet stiller store krav til valg af arkitektur for de bagved liggende systemer. Vælges centralt baserede arkitekturer skal centrale data hurtigt kunne fødes ind i et centralt system, hvilket normalt er temmeligt dyrt. Vælges en decentralt baseret løsning, skal systemerne kunne kommunikere med effektive protokoller, hvilket også er en omkostning. Diskussionerne omkring valg af arkitektur har de senere år været ret centrale og i nogle tilfælde begrænsende for udviklingen. Håbet med dette indlæg er at bringe mere klarhed til debatten uden at det skal blive en teknisk diskussion for en begrænset kreds.

Denne artikel er blandt andet baseret på flere års analysearbejde gennem EU projektet EU-SPIRIT, hvor der med udgangspunkt i et ønske om at integrere kollektiv transportinformation på tværs af landegrænser også blev gjort mange overvejelser om integration af andre transportformer og andre informationstyper.

Dertil er præsentationen baseret på en foranalyse udarbejdet for Nordisk Ministerråd omkring eksistensen af rejseplanlæggere i Norden, suppleret med forslag til det videre arbejde på området.

Endeligt er artiklen baseret på en brugerundersøgelse for Nordisk Ministerråd baseret på udarbejdelse af en prototype på en Nordisk Multimodal miljøvenlig rejseplanlægger. Denne brugerundersøgelse blev afsluttet ultimo 2002.

2. Baggrund

Nordisk Ministerråd udpegede i 1996 IT som et af 6 satsningsområder for en årrække. Det videre forløb bestod så i at få udvalgt nogle emner indenfor IT som opfylder nordisk

ministerråds krav, hvor nogle af hovedkravene er at emnet skal styrke det nordiske samarbejde og lede til et projekt mellem deltagere fra mindst 2 nordiske lande.

I marts 2000 satte Nordisk Ministerråd 3 foranalyser i gang. Det drejer sig om:

- Nordisk multimodal rejseplanlægger
- Overvågning af farligt gods
- Transport telematik og individ

Efter afslutningen af foranalysen i 2001 for den nordiske multimodale rejseplanlægger blev det besluttet at fortsætte med opbygningen af en prototype hvilket skete i løbet af 2002, hvorefter det blev afrundet med en brugerevaluering og en afsluttende rapport.

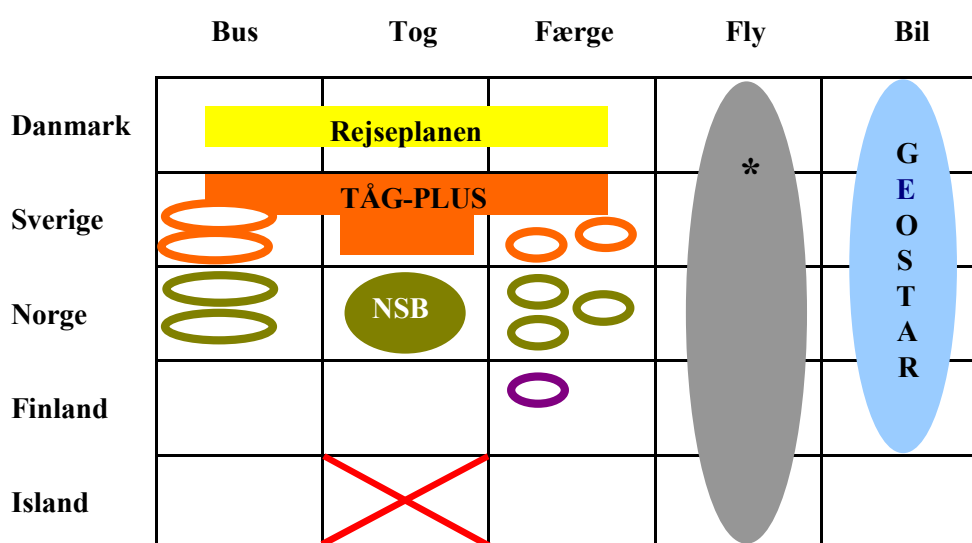
De øvrige foranalyser blev også gennemført i løbet af 2001. Rapporter fra foranalyserne kan findes på Ministerrådets hjemmeside under kategorien transport: www.norden.org/transport/

3. Foranalysen

Formålet med foranalyse var at se på mulighederne for at etablere en nordisk multimodal rejseplanlægger. Hvis der kom et positivt resultat ud af foranalysen var tanken at fortsætte med etablering af en prototype. Den første aktivitet i foranalysen var at skabe et overblik over stadiet for rejseplanlæggere i Norden. Dernæst gennemførtes en interessant analyse. På basis heraf opstilledes 3 scenarier for den videre udvikling hen imod etablering af en nordisk multimodal rejseplanlægger. I forbindelse med disse analyser blev mulighederne for offentligt-privat samarbejde (PPP) belyst.

Foranalysen undersøger det teknologiske stade ved først at skabe et overblik over samtlige nordiske rejseplanlæggere på Internettet¹. Dette er illustreret ved nedenstående figur, hvor det ses, at Norden er godt dækket ind med planlæggere for bil og fly, mens færge og kollektiv trafik er mere sporadisk dækket. Den kollektive trafik er i Danmark næsten dækket

Figur 1: Oversigt over rejseplanlæggere



* Forskellige systemer dækker fly i hele Norden, bl.a. TRAVIS, AMADEUS og Travellink.

¹ Pr. juni 2000

af en national planlægger, mens i Sverige er ca. 40% af den kollektive trafik samlet i en planlægger. Norge har en mere sporadisk dækning, mens Finland og Island kun har tidstabeller tilgængeligt på Internettet. Generelt så er integrationen mellem transportformerne ikke tilstede i særlig høj grad. Flyplanlæggere, bilplanlæggere og kollektiv transportplanlæggere fungerer i hver deres verden og forsøger at dække deres egen transportform bedst muligt. Færger er dog delvist integreret i nogle bilplanlæggere og også delvist med i kollektiv transport. Kollektiv transport integrerer bus og tog fuldt ud i Danmark og i mindre grad i Sverige og Norge.

For at kunne etablere en Nordisk Multimodal Rejseplanlægger er det nødvendigt at integrere data fra de eksisterende planlæggere. Erfaringerne fra en række internationale integrationsprojekter er derfor blevet undersøgt. Det viser sig at kun EU-SPIRIT-projektet² har præsteret overbevisende resultater. EU-SPIRIT projektet er et europæisk projekt, der i dag anvendes til bl.a. at integrere de kollektive trafikplanlæggere i Danmark og Skåne. EU-SPIRIT er på vej til at blive en etableret standard for integration af rejseplanlæggere. Dens styrke er, at den er decentral, hvorved der ikke kommer nye omkostninger til vedligehold af data i et nyt centralt system. EU-SPIRIT er et åbent system, hvor eksisterende rejseplanlæggere kan koble sig på og udveksle data med andre rejseplanlæggere. Derved bliver brugerne af systemerne i stand til at planlægge rejser med data fra alle tilkoblede rejseplanlæggere på een gang. Også de baltiske stater vil kunne integreres i EU-SPIRIT inden for få år. Svagheden ved EU-SPIRIT er, at den primært anvendes af kollektiv transportoperatører, og derfor er integration med fly- og biltransport ikke højt prioriteret.

3.1 Interessenterne

En vigtig gruppe interessenter er brugerne. Da det er vanskeligt at spørge brugere om en fremtidig fiktiv planlægger, gennemførtes der i stedet en indirekte vurdering baseret på det nuværende brugsmønster. Vurderingen viser, at der i dag er adskillige millioner brugere hver måned af de eksisterende planlæggere, og at der er en kraftig vækst i antallet af brugere. Efterhånden som brugerne vænner sig til de eksisterende planlæggere vil de forvente en bredere service, der både giver information på tværs af landegrænser og på tværs af transportformer. Her kommer den Nordiske multimodale rejseplanlægger på tale i een eller anden form.

De øvrige interessenter i en Nordisk Multimodal Rejseplanlægger er eksisterende udbydere af planlæggere, vejdirektorater og repræsentanter for de forskellige transportformer. Disse blev alle inviteret til at deltage i et seminar, hvor der var mulighed for at besvare et spørgeskema. Resultatet af seminaret og spørgeskemaet har givet et klart indblik i interessenternes holdning til en Nordisk Multimodal Rejseplanlægger. Holdninger blandt interessenterne kan opsummeres i følgende overskrifter:

1. Kollektiv transport ønsker ikke at medvirke i en nordisk integration med biltransport
2. De enkelte planlæggere kan dog integrere biltransport lokalt efter ønske
3. En uafhængig ”added value provider” kan integrere transportformer i egen planlægger
4. Kollektiv transport skal integreres med fly af hensyn til rejsende fra Finland og Island
5. Der er brug for integration af kollektiv trafikplanlæggere mellem de enkelte nordiske lande
6. Der er stor interesse i at blive del af en Nordisk Multimodal Rejseplanlægger

² Omtalt i appendix 1

7. Den teknologiske løsning skal være baseret på decentral teknologi
8. EU-SPIRIT er den oplagte teknologi
9. Det er vigtigt at en Nordisk Multimodal Rejseplanlægger når ud til mange brugere.

3.2 Scenarier

Baseret på de indledende undersøgelser opstiller foranalysen tre mulige scenarier for etableringen af en Nordisk Multimodal Rejseplanlægger.

- A. En avanceret demonstrator til identifikation af brugerbehov
- B. En ny teknologisk løsning fra scratch for at få optimal integration af transportformer
- C. En decentral integration baseret på EU-SPIRIT konceptet.

Den avancerede demonstrator vurderes ikke at give væsentligt bidrag til viden om brugerbehov. Der var heller ikke noget ønske blandt interessenter om en sådan demonstrator, idet de finder, at der er eksisterende systemer på markedet, der kan give tilstrækkelig information om brugerbehov og brugermønstre.

En ny teknologisk løsning fra scratch vil blive uforholdsmæssig dyr både i indkøb og drift. Den vil endvidere få svært ved at tiltrække et stort antal brugere.

En decentral løsning baseret på EU-SPIRIT-konceptet nyder stor opbakning blandt interessenterne. Samtidigt er omkostningerne betydeligt mindre end opstart fra scratch. EU-SPIRIT giver ikke direkte adgang til integration med biltransport, men dette kan håndteres i de enkelte rejseplanlæggere i stedet.

Den scenariebaserede analyse falder klart ud til fordel for en decentral løsning baseret på EU-SPIRIT.

3.3 Public Private Partnership

Vurderinger af anvendelsen af Public Private Partnerships (PPP) i forbindelse med rejseplanlæggere viser, at området er præget af mange aktører med halvoffentlig baggrund, samt nogle offentlige og nogle private aktører.

En decentral Nordisk Multimodal Rejseplanlægger vil give mulighed for, at de forskellige former for aktører kan udveksle data og dermed bruge hinandens data til at udbyde en betydeligt mere interessant planlægger, end de ville have kunnet gøre alene. Dette er en lidt usædvanlig form for PPP, men en model der måske også kan bruges i andre sammenhænge.

3.4 anbefalinger

Baseret på de indledende analyser konkluderer foranalysen, at der ikke bør bruges ressourcer på at lave en demonstrator for en Nordisk Multimodal Rejseplanlægger. I stedet bør det overvejes at der i den næste fase, samarbejdsprojektet, gives tilskud til en egentligt etablering af en Nordisk Multimodal Rejseplanlægger. Denne rejseplanlægger skal baseres på EU-SPIRIT-konceptet. Dette koncept er initieret med integration af kollektiv transport mellem Danmark og Skåne, og bør udbygges med:

- Integration af resten af Sverige
- Integration med tilgængelige rejseplanlæggere i Norge
- Integration med de kommende rejseplanlæggere i Finland
- Integration med eventuelle kommende rejseplanlæggere på Island

- Integration med flyplanlæggere
- Integration med added value services (herunder ruteplanlæggere (bil)).

På nordisk plan er der en udtalt mangel på samarbejde mellem rejseplanlæggere for de enkelte lande og for de forskellige transportformer. Det vil være en naturlig rolle for Nordisk Ministerråd, at give et økonomisk incitament til yderligere nordisk integration på tværs af transportformer og landegrænser. Baseret på erfaringer fra Danmark og EU er det sandsynligt, at et sådant incitament vil være vigtigt for at overvinde de nuværende organisatoriske og finansieringsmæssige barrierer, der forhindrer at denne nordiske integration sker uden støtte.

4. Miljøvenlig nordisk multimodal rejseplanlægger

Efter afslutningen af foranalysen vurderede styregruppen rapporten. Styregruppen fandt, at det ville være mere interessant at fokusere på de mulige miljøgevinster ved sammenligning af forskellige transportformer end ved at fortsætte en udbygning af EU-SPIRIT. Derfor valgte styregruppen at specificere udbygning af en nordisk multimodal rejseplanlægger med tilføjelsen miljøvenlig, fordi den ud over at sammenligne forskellige rejsemuligheder på pris og tid også skal sammenligne dem på miljøomkostningerne. Målet er dermed at etablere en prototype, der skal demonstrere hvordan en rejseplanlægger kan give en mere effektiv udnyttelse af transportsystemet som helhed.

4.1 Projektets opgaver

Projektet blev tilrettelagt så hovedopgaven var at udvikle en prototype, der ved integration med en række forskellige rejseplanlæggere skal være i stand til at give en testbruger en oplevelse af et fungerende system. For at få en reel og uafhængig vurdering af systemets funktionalitet gennemførtes en brugerundersøgelse med brugere, der ikke kendte til systemet i forvejen, men som i forvejen var vant til at bruge Internettet og i øvrigt rejste meget. Endeligt blev der som et resultat af projektet lavet en kortlægning af de tekniske og adm. problemstillinger og muligheder

4.2 Prototypen

Kort efter starten på opgaven måtte hovedleverandøren af prototypen indse, at de havde taget en lidt for stor mundfuld. For det forholdsvis lille beløb, der var afsat til etablering af prototypen, kunne det ikke lade sig gøre at lave den nødvendige integration med en række eksisterende rejseplanlæggere. Det ville være et alt for stort udviklingsprojekt, som slet ikke stod prototypens anvendelse. Hovedleverandøren valgte derfor i stedet at bygge prototypen op i en avanceret Powerpoint slide struktur. Herved blev det muligt, med en instruktør ved hånden, at gennemføre brugertest. Den manglende interaktivitet kunne så håndteres verbalt af en instruktør, hvilket også viste sig at være fuldt tilfredsstillende for brugerne.

Prototypen indeholdt fire rejser:

- En rejse internt i København
- En rejse internt i Stockholm
- En returrejse fra København til Stockholm
- En returrejse fra Stockholm til København

Formålet med disse fire rejser var at sikre, at prototypen havde et indhold som både danske og svenske testdeltagere kunne forholde sig til. De danske testdeltagere kunne forholde sig til en

rejse internt i København og en returrejse startende fra København. De vil derimod kun vanskeligt kunne forholde sig til en intern rejse i Stockholm og tilsvarende er det vanskeligt for dem at forholde sig til en returrejse, der starter fra Stockholm.

I prototypen gives forsøgspersonerne valget mellem bil/tog og fly, og disses pris, tid, energi og miljøomkostninger præsenteres.

Samtidigt giver prototypen mulighed for at der laves en relativt tidskrævende og omfattende inddatering af oplysninger omkring brugerens bil, således at de bilrelaterede oplysninger kan blive mest muligt præcise. Af hensyn til de mere utålmodige brugere laves tilsvarende en opstilling, hvor langt færre inddata er påkrævet, men det medfører, at beregningen bliver mere unøjagtigt.

4.3 Miljø- og prisberegninger er vanskelige

Det viste sig dog hurtigt, at det var ikke nogen nem opgave at lave beregninger for biler. Specielt beregningen af den samlede transportpris viste sig at være svær. Som minimum vil en korrekt beregning kræve adgang til følgende data:

- Bilens nypris
- Afskrivninger/afdrag
- Finansieringsomkostninger
- Driftsomkostninger
- Parkeringsomkostninger
- Vejafgifter
- Energiforbrug
- Forureningsniveau
- Antal personer i bilen

Også beregningen af priser for at rejse med offentligt transport er vanskeligt. Blot at lave prisberegninger for kollektiv transport på tværs af flere selskaber kræver regelmæssige oplysninger fra de enkelte selskaber og det skal endda være oplysninger i et format som kan læses af den centrale aktør, som udpeges til at foretage de tværgående prisberegninger.

Derudover kræver prisberegninger mange oplysninger fra brugeren (alder, rabatorninger, rejsetidspunkter, antal etc.) for at kunne beregne den rigtige og optimale pris for netop denne bruger. Eksempelvist vil studerende ofte være parate til at rejse på en hverdag for at spare tid, mens en person i arbejde ofte er tvunget til at lave fritidsrejser i weekends til en højere pris.

Beregning af miljø omkostninger er også relativt vanskelige. Der er ikke vedtaget nogle alment accepterede beregningsmetoder, som kan håndtere, at det ikke altid er umiddelbart oplagt, hvordan miljøomkostningerne skal beregnes.

For eksempel viser det sig, at den kollektiv transports miljøbelastning ikke så let kan beregnes entydigt. I Sverige har tog og sporvogne en meget lille CO₂ udledning, da de får energien fra atomkraft og vandkraft, mens tog i Danmark er diesel- eller eldrevne (kulbaseret) og derfor har en langt større udledning af CO₂. For de danske diesel-tog er beregningen forholdsvis ligetil, men for eltog vil beregningen afhænge af de forudsætninger der opsættes for elanvendelsen. For eksempel vil det have afgørende betydning om den store import og eksport af el medregnes.

Et aspekt i denne sammenhæng er også en vurdering af hvilke miljøforhold, der er vigtige at medtage. Eksempelvist vil støj og visuel forurening i nogle tilfælde være vigtige, men i mange tilfælde af mindre betydning.

4.4 Brugerundersøgelsen

Brugerundersøgelsen foregik ved at brugerne udfyldte et spørgeskema hvor de tog stilling til deres vægtning af tid, transportform, pris, miljø og komfort i forskellige rejsesituationer. Alle de 20 bruger var alle hyppige internetbrugere (konsulenter) og rejste relativt meget. Brugerne var fordelt så der var 10 danske og 10 svenske brugere, der deltog i henholdsvis den danske og den svenske brugertest. De er ikke repræsentative for befolkningen som helhed, da de må forventes at have en større grad af anvendelse af Internet og en større rejsehyppighed end befolkningen som helhed.

Efter at de havde udfyldt spørgeskemaerne blev brugerne blev præsenteret for prototypen og gav skriftlig og mundtlig vurderinger deraf.

Brugerundersøgelsen gav følgende hovedkonklusioner.

Brugerne vil gerne have miljø aspektet ind i eksisterende og allerede anvendte rejseplanlæggere idet de fleste vil foretrække at blive ved at anvende den rejseplanlægger de allerede kender.

Under alle omstændigheder er holdningen dog at man vil gerne have een rejseplanlægger, der kan integrere tid med pris og miljø.

Det viser sig dog at når vigtigheden af pris, tid og miljø sammenlignes prioriteres miljøet lavest. Det kan siges på den måde, at miljø oplysningerne er rare at have, men de er ikke nødvendige. Der er dog den måske ikke så overraskende forskel på prioriteringen af vigtigheden af pris og tid, at pris er vigtigst ved private rejser, mens tid er vigtigst ved arbejdsrejser. Det kan formentlig forklares med at arbejdsgiveren betaler arbejdsrejser, hvorfor det i højere grad i arbejdssammenhæng er vigtigt at spare på rejsetiden, som ofte kan gå ud over fritiden, hvis den bliver for lang.

4.5 Systemarkitektur

Ovennævnte overvejelser er grundlaget for opstilling af nedenstående sammenligning af fordele og ulemper ved en centraliseret og en decentraliseret systemarkitektur for rejseplanlæggere.

Centraliseret	Decentraliseret
+ Data leveres som filer	- Data leveres fra server
+ Ideel søgning	- Mere kompleks søgning
+ Identiske forudsætninger for miljø og pris	- Komplicerer miljø og prusberegninger
- Forældede data	+ Datakvalitet høj
- GIS problemer	+ Kan håndtere GIS

Umiddelbart fremstår det som om der er flest fordele ved en centraliseret løsning. Den centraliserede løsning er klart at forestrække når den er tekniske og organisatorisk muligt at etablere. En barriere for en centraliseret løsning er de hastigt skiftende data såsom realtidsinformation. GIS data er ikke helt så hurtigt skiftende, men har allerede vist sig at være vanskelige at håndtere centralt. Kravene om realtidsinformation og GIS i rejseplanlæggere medfører, at det vanskeligt kan lade sig gøre at lave centrale løsninger for større geografiske områder.

4.6 De videre perspektiver

Der blev i den afsluttende rapport opstillet fire mulige perspektiver for den videre udbygning af en nordisk multimodal miljøvenlig rejseplanlægger.

- Bygge videre på EU-SPIRIT
- Bygge nyt
- Lave ny integration
- Lave portal

Disse diskuteres her nedenfor.

Bygge videre på EU-SPIRIT

EU-SPIRIT partnerne finder ikke bilomkostninger kan opgøres korrekt og vil ikke medvirke i en løsning, hvor bilomkostninger forsøges sammenlignet med kollektiv transport.

Bygge nyt

Giver størst mulig frihed til at opfylde målet om 1) nordisk 2) multimodal 3) miljøvenlig rejseplanlægger. Problemet med denne model er, at den er uden for økonomisk rækkevidde for offentlig finansiering, da et sådant system vil koste et sted mellem 10 og 100 millioner kroner at etablere, og alligevel på trods af den store investering, så vil det kræve tæt samarbejde med eksisterende aktører der allerede i dag udbyder deres egne systemer. Derfor vil et sådant nyt system også i stort omfang dublere eksisterende systemer.

Lave ny integration

En mulighed er så at lave et alternativ til EU-SPIRIT, der bygger på de eksisterende nationale systemer. Der er så kun tale om at supplere nationale systemer med et nordisk sammenhængende system. Det vil dog stadig være kostbart, og vil have et delvist overlap med EU-SPIRIT, hvor de eksisterende aktører har investeret betydelige beløb. Det kan derfor forventes, at mange eksisterende aktører kun nødtvunget vil medvirke og måske vil forvente at deres egne integrationsomkostninger bliver betalt af den ansvarlige for udviklingen af den nordiske miljøvenlige rejseplanlægger.

Lave portal

Det vil være relativt billigt at lave en portal. Omkostningen her består i at få gjort portalen kendt og anvendt. Det kan være vanskeligt, da samtidigt brugsværdien af en simpel portal, der blot præsenterer en række links kan være minimal.

5. Konklusion

Anbefalingerne fra foranalysen var, at der skulle bygges videre på EU-SPIRIT. Ikke fordi det var den bedste løsning, men fordi det var den eneste realistiske måde at udbygge et nordisk rejseplanlægningssystem. Ulempen ved en udbygning af EU-SPIRIT ville være den manglende integration af biltransport i systemet. Fordelen ved at lade Nordisk Ministerråd indgå i projektet med nogle midler var, at flere nordiske aktører var lidt vægelsindede om de overhovedet ville involvere sig i EU-SPIRIT. Midlerne fra Nordisk Ministerråd kunne her gøre en forskel, som ville kunne sikre en nordisk multimodal rejseplanlægger.

I stedet valgte styregruppen at lave prototype på en multimodal rejseplanlægger, men måtte hurtigt konstatere at det slet ikke kunne lade sig gøre at lave noget interaktivt for de i denne sammenhæng få midler, der var stillet til rådighed. Konklusionen på udarbejdelsen af den relativt simple prototype var, at det er ikke økonomisk muligt at lave et alternativ til EU-SPIRIT, at bygge nyt. Samtidigt ligger det stadig nogenlunde fast, at EU-SPIRIT ikke ønsker at integrere langdistance-biltransport i systemet.

Konklusionen må derfor være, at havde Styregruppen fuldt anbefalinger fra foranalysen havde vi i dag haft mere nordisk rejseplanlægger end vi har i dag. Der havde været mulighed for at integrere dele af Norge, en større del af Sverige og måske også nogle dele af Finland i EU-SPIRIT. Heldigvis har EU-SPIRIT vist sig at være så levedygtigt at det ser ud til at denne integration sker alligevel, men der er ingen tvivl om at Nordisk ministerråd kunne have gjort en afgørende forskel, hvis man havde valgt at bruge de sparsomme midler på målrettet at støtte en videre udbygning af EU-SPIRIT. I stedet er pengene brugt på en prototype, som måske har bragt os nye informationer, men som i alt fald ikke har bragt os nærmere en vision om en nordisk multimodal rejseplanlægger.

6. Litteraturliste:

Gentele, Arvid. **Slutrapport, Nordisk Miljöriktigt multimodalt resplaneringssystem för persontransporter**. Stockholm 2002-11-22, Sweco Position, Nordiska Ministerrådet

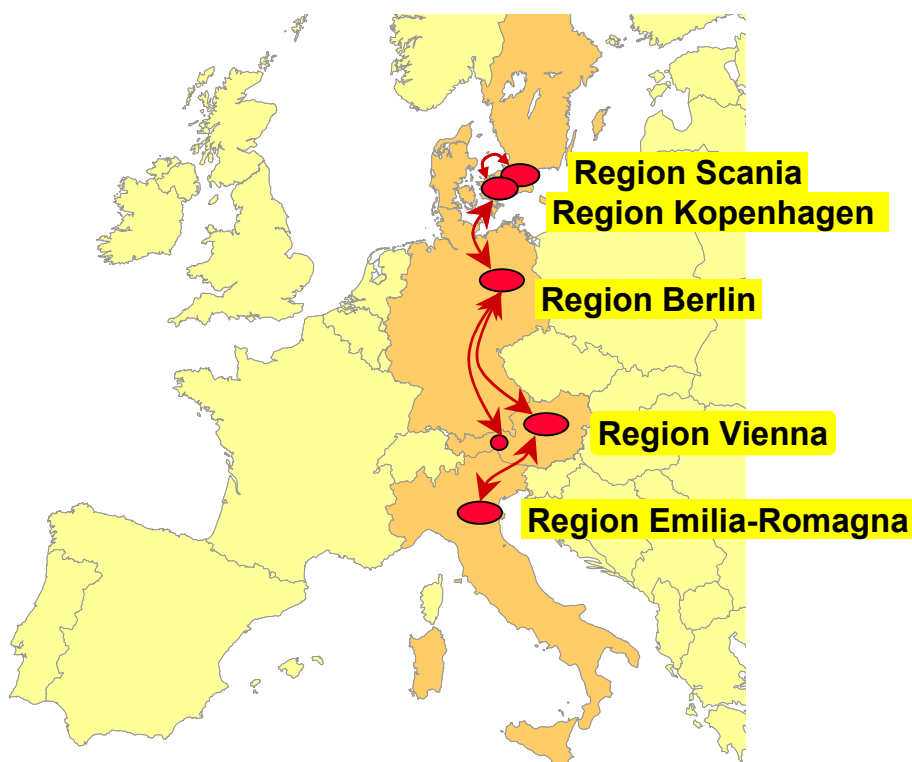
Gentele, Arvid. **Slutrapport, Ette multimodalt resplaneringssystem tekniska och administrativa problem og möjligheter**. Stockholm 2002-10-25, Sweco Position, Nordiska Ministerrådet

Kristensen, Jens Peder. **Nordisk Multimodal Rejseplanlægger, Evalueringsrapport**. Oktober 2002, PLS RAMBØLL Management A/S. Nordisk Ministerråd.

Kristensen, Jens Peder, Jonas Sundberg. **Foranalyse for Nordisk Multimodal Rejseplanlægger**. juni 2000, PLS RAMBØLL Management A/S, SWECO VBB VIAK, Nordisk Ministerråd.

Appendiks 1: EU-SPIRIT

EU-SPIRIT var et EU finansieret udviklingsprojekt med deltagelse af en række jernbaneoperatører og en række ansvarlige for anden offentlig transport. Målet med projektet var at forbinde rejseplanlæggere på tværs af landegrænserne. Som det fremgår af figuren til højre lykkedes det at etablere en europæisk akse af rejseplanlæggere fra Sverige i Nord til Italien i syd



EU-SPIRIT arkitektur

Figuren til højre viser arkitekturen i EU, hvor decentrale servere kommunikerer ved hjælp af en central trafikfordeler.

