

Metod och system för ruttplanering med hänsyn taget till förarens kör- och vilotider

Uppfinningens område

- 5 Föreliggande uppfinning avser en metod för ruttplanering, och ett ruttplanerings-system, som i synnerhet är anpassat för yrkestrafik.

Bakgrund till uppfinningen

Idag finns det ett flertal hjälpmedel för att planera och följa en rutt för ett fordon.

- 10 Dels finns system som är tillgängliga via Internet, och dels finns det navigations-utrustning som monteras i fordonen för att planera och följa en rutt.

Inom teknikområdet finns ett antal patentdokument som visar system som i synnerhet tar hänsyn till geografisk data och fordonets bränsleförbrukning.

15

US-2010/0145609 beskriver en metod för ruttplanering som tar hänsyn till vilken fordonstyp som är aktuell, fordon med förbränningsmotor eller ett hybridfordon. Baserat på detta rekommenderas en rutt beroende på fordonstyp.

- 20 US-2008/0133120 avser en metod för att bestämma och mata ut en sekvens med körinstruktioner som anger bränslesnåla rutter beräknade med avseende på fordonsspecifikationer, terrängens geografi och komplexiteten för ruten.

- 25 US-2010/0010732 avser en metod för planering av en fordonsrutt som innefattar att bränslebehovet identifieras baserat på identifierade alternativa rutter eller ruttsegment med användning av information om navigeringen, fordonet och drivlinan.

- 30 DE-102007059761 beskriver en metod och ett system för att planera en rutt från start till mål, inklusive tid för rast, där information om parkeringsplatser (för rast) används som ingångsvärde till systemet.

Och slutligen beskrivs i DE-19933345 en metod och en anordning för ruttplanering som utnyttjar kartinformation lagrad på t.ex. en CD-ROM som innehåller information om serviceställen, tankställen, rastplatser mm. Vid ruttplaneringen tas hänsyn till att föraren måste ha rast med jämna mellanrum så avbrott för rast
5 planeras in.

De kända systemen för ruttplanering är inte speciellt anpassade efter de förhållanden som gäller för yrkestrafiken, där bland annat kör- och vilotider för föraren är noggrant reglerade, och där det till exempel finns krav på att en
10 färdskrivare finns anordnad i fordonet. En färdskrivare (eng. tachograph) är en anordning som enligt lag ska finnas på tunga lastbilar och bussar som ingår i yrkestrafik (undantag finns) som kontinuerligt registrerar hastighet samt kör- och vilotider. Det finns två sätt att registrera informationen, det äldre sättet använder ett pappersdiagram (analog färdskrivare) men från år 2005 används ett dator-
15 minne i färdskrivaren tillsammans med ett förarkort i form av ett smart card för att lagra informationen (digital färdskrivare).

Motiveringen till kravet att ha färdskrivare är att kunna kontrollera kör- och vilotider. Dessutom kan man kontrollera hastigheten. Lastbilar får i Sverige max köra 80 km/h (90 km/h gäller på motortrafikled samt motorväg) och bussar 90
20 km/h. Lastbilar med släp får endast köra 80 km/h, gäller även på motortrafikled och motorväg.

EEC regelverk 3821/85 från den 20 december 1985 gjorde bruk av färdskrivare till ett lagkrav i EEC från den 29 september 1986. Ett "europeiskt avtal gällande arbete för förare i internationell trafik" (AETR) blev gällande från den 31 juli 1985.
25 Regelverk 561/2006/EC från den europeiska unionen antaget den 11 april 2007 behandlar vilka kör- och vilotider som ska gälla för yrkesförarna. Dessa tider kan bli kontrollerade av arbetsgivare, polis och andra myndigheter med hjälp av färdskrivaren.

Färdskrivare ska med andra ord enligt lag finnas i stort sett alla europeiska länder på fordon som innefattas av EU:s kör- och vilotider. Dessa innefattar de flesta fordonskombinationer över 3,5 tons totalvikt.

5 En förare får maximalt köra i 4 timmar och 30 minuter utan paus. Sedan måste en paus på minst 45 minuter tas. Maximalt 9 timmars körtid, eller max 10 timmar per dag två ggr per vecka. Dessa regler finns av säkerhetsskäl, för att föraren inte ska bli för trött och för att konkurrensen inte ska ge oacceptabla arbetsförhållanden. Utöver detta finns regler för veckovila, för förkortande av dygnsvilan eller veckovilan, för när två personer finns i bilen samtidigt, för när bilen åker färja, för när
10 föraren jobbar med att lasta/lossa osv.

Det har förekommit manipulation med färdskrivare, t.ex. smusslande med diagram eller installation av anordningar som får färdskrivaren att tro att lastbilen står still när man kör. Därför infördes digitala färdskrivare med personliga förarkort. Denna typ av färdskrivare läser av fordonets hastighet via ett krypterat elektrisktroniskt
15 gränssnitt och även lagrar denna information med kryptering. Varje förare får bara äga ett förarkort och detta kort ska föraren mata in i färdskrivaren så alla aktiviteter kan registreras.

Syftet med föreliggande uppfinning är att ange en förbättrad metod för ruttplanering som i synnerhet är anpassad att användas av fordon i yrkestrafik,
20 exempelvis lastbilar och bussar.

Sammanfattning av uppfinningen

Ovan nämnda syften åstadkommes med uppfinningen definierad av de oberoende patentkraven.
25

Föredragna utföringsformer definieras av de beroende patentkraven.

Föreliggande uppfinning bygger på traditionell ruttplanering, men med tillägg av villkor för att anpassa rutten till de förhållanden som råder inom yrkestrafiken. Den
30 föreslagna ruttplaneringen ger, förutom en geografisk rutt, även råd om vilken

hastighet som är optimal, var rast och vila skall utföras samt, i tillämpbara fall, även var bränslepåfyllning skall ske.

När ruttens hastighetsprofil beräknas tas exempelvis hänsyn till:

- 5 När fordonet skall vara framme vid målet.

Körtidsinformation om reglerade kör- och vilotider för föraren, informationen hämtas exempelvis från förarkortet.

Raster och stopp.

- 10 Tidskritiska delsträckor, exempelvis broöppningar, färjor och tidsbegränsade miljözoner.

Rast- och viloplatser bestäms och beräknas så att körtiden används optimalt för rutten. Ett scenario är att optimering arbetar mot att körtiden skall vara helt slut när målet är nått. I vissa fall (som föraren eller planeraren väljer) behövs mer eller

- 15 mindre återstående tid. Exempel på sådana fall kan vara:

Om lastning eller lossning skall ske vid målet.

Rangering.

Vidare färd till viloplats.

Annat arbete med fordonet.

20

Om bränsleinformation finns tillgänglig skall det även tas hänsyn till detta så att rast och bränslepåfyllning kan ske på samma ställe.

- 25 Ruttplaneringen som sker enligt föreliggande uppfinning tar således hänsyn till de speciella förhållanden som råder vid yrkestrafik med inskränkningar i körtid, och målet är att transporterna skall göras så resurseffektiva som möjligt, med avseende på bränsle, tid, mm.

Kort ritningsbeskrivning

- 30 Figur 1 är ett flödesschema som illustrerar metoden enligt föreliggande uppfinning.

Figur 2 illustrerar ett förenklat blockschema av ruttplaneringssystemet enligt föreliggande uppfinning.

Detaljerad beskrivning av föredragna utföringsformer av uppfinningen

- 5 Med hänvisning till flödesschemat i figur 1 kommer nu metoden enligt föreliggande uppfinning att beskrivas i detalj.

- Metoden är avsedd att tillämpas vid ruttplanering för ett fordon, företrädesvis ett fordon i yrkestrafik, exempelvis en lastbil eller en buss, och innefattar att läsa in
- 10 positionsinformation innehållande startpunkt och slutdestination för ruten. Detta kan ske genom inmatning av fordonsföraren eller genom att den som planerar lastbilens, eller bussens, rutter matar in dessa uppgifter. Företrädesvis kan även fordonets aktuella position läsas in, exempelvis från ett GPS-system.
- 15 Vidare läses tidsinformation in innefattande starttid och/eller önskad tidpunkt för ankomst till slutdestinationen. Denna information kan också antingen matas in av föraren eller av en som planerar fordonets rutter. Tidsinformationen kan även innefatta uppgifter om aktuell tid. Tidsinformationen kan, enligt en utföringsform, innefatta information om tillgänglighet för slutdestinationen, till exempel öppettider
- 20 (slottider), dvs. ett tidsintervall för lastning respektive lossning, tid för rangering, lastning eller lossning.

- Enligt metoden läses också väginformation in som avser information om vägsträckorna som ligger mellan startpunkten och slutdestinationen. Företrädesvis
- 25 innefattar väginformationen information om en eller flera av följande parametrar: hastighetsbegränsningar, vägtopografi, tankställen, rastställen, färjeavgifter, tidtabeller för färjor, broavgifter, tidpunkter för broöppningar, vägtullar, tidsbegränsade miljözoner, m.m.

- 30 Dessutom läses så kallad fordonsspecifik information in, det vill säga information om fordonets bränsleförbrukning, aktuell bränslemängd, aktuella uppgifter om eventuell last, t.ex. om det är farligt gods som inte får transporteras överallt. Den

fordonsspecifika informationen kan även innefatta mera detaljerade uppgifter om fordonets motorstyrka.

- 5 Metoden innefattar vidare att läsa in körtidsinformation innefattande kör- och vilotider under ett körpass, som föreskrivs enligt regelverket för en förars körtider. Exempel på detta regelverk har diskuterats ovan, och kan alltså vara Regelverk 561/2006/EC från den europeiska unionen antaget den 11 april 2007, som behandlar vilka kör- och vilotider som ska gälla för yrkesförarna.

- 10 Enligt en utföringsform läses körtidsinformation in från fordonsförarens förarkort och att körtidsinformationen då innefattar även information om kör- och vilotider för föraren.

- 15 Baserat på den inlästa informationen, dvs. positionsinformationen, tidsinformationen, väginformationen, den fordonsspecifika informationen och körtidsinformationen, beräknas, enligt metoden, en optimal rutt för fordonet.

- 20 Enligt en utföringsform innefattar metoden att fortlöpande, under körpasset, beräkna en optimal rutt och förändra rutten om nödvändigt. Detta kan till exempel inträffa om man får information om köer på den planerade rutten, då kan en så kallad triggad omräkning av rutten göras.

Optimeringen av rutten sker med hänsyn till en förutbestämd prioriteringsordning, där prioriteringen görs enligt följande kriterier:

- 25 A) tid – definieras av en eller flera av: att köruppdraget genomförs på ett körpass för föraren, att köruppdraget tar så kort tid som möjligt att genomföra, att hela den tillgängliga tiden under ett körpass utnyttjas;
- B) bränsleförbrukning – definieras som att låg bränsleförbrukning eftersträvas för en delsträcka och/eller hela rutten,
- 30 C) ekonomi – definieras som att låg totalkostnad eftersträvas för köruppdraget.

Ovanstående kriterier är enbart exempel på kriterier som kan användas för att genomföra prioriteringen.

5 Ett scenario är att optimeringen arbetar mot att körtiden skall vara helt slut när slutdestinationen för fordonet är nått, dvs. enligt det som anges som A ovan.

10 Enligt en utföringsform görs prioriteringen i följande prioriteringsordning: A, B och C, dvs. i första hand prioriteras tiden, i andra hand bränsleförbrukningen och i tredje hand ekonomin. Rutten kan delas upp i ett antal delsträckor där den beräknade rutten för varje delsträcka har en specifik förutbestämd prioriteringsordning. Prioriteringsordningen kan således avse hela rutten eller variera mellan olika delsträckor för rutten. Exempelvis kan det för vissa delsträckor vara högre prioriterat att ha en så låg bränsleförbrukning som möjligt. Enligt en annan prioriteringsordning prioriteras totalekonomin för uppdraget, dvs. C, i första hand.

15 Prioriteringen genomförs exempelvis genom att beräkna ett antal alternativa rutter, t.ex. med hjälp av kända beräkningsmetoder där geografisk data används, och sedan dessutom applicera de kriterier A, B och C som definieras ovan för var och en av dessa beräknade rutter. Därefter viktas, exempelvis genom poängsättning där höga poäng avser högt prioriterade kriterier, de olika alternativen i beroende på den bestämda prioriteringsordningen.

25 Exempelvis bestäms och beräknas rast- och viloplatser så att körtiden används optimalt för rutten. I vissa fall (som föraren eller planeraren kan välja) behövs mer eller mindre återstående tid vid slutdestinationen. Exempel på sådana fall kan vara om lastning eller lossning skall ske vid slutdestinationen, om rangering skall ske, om vidare färd till viloplatser, eller om annat arbete med fordonet skall ske.

30 Slutligen presenteras körinstruktioner till föraren för att denne skall kunna följa den beräknade rutten. Körinstruktionerna kan exempelvis innefatta en geografisk rutt, hastighetsinstruktioner, tidpunkt och plats för tankning, rast och vila.

Föreliggande uppfinning avser även ett ruttplaneringssystem för ett fordon, vilket nu kommer att beskrivas med hänvisning till det schematiska blockschemat i figur 2.

5 Ruttplaneringssystemet 2 innefattar:

En positionsenhet 4 anpassad att generera positionsinformation innehållande startpunkt och slutdestination för rutten, och att avge en positionssignal 6 innehållande nämnda positionsinformation. Positionsenheten kan även generera en aktuell position för fordonet som exempelvis erhålles från ett GPS-system.

10 - En tidsenhet 8 anpassad att generera tidsinformation innefattande starttid och önskad tidpunkt för ankomst till slutdestinationen, och att avge en tidssignal 10 innehållande nämnda tidsinformation. Tidsinformationen kan även innefatta information om tillgänglighet, exv. öppettider, för slutdestinationen, tid för rangering, lastning eller lossning.

15 - En väginformationsenhet 12 anpassad att generera väginformation om vägsträckor mellan startpunkt och slutdestination, och att avge en väginformationssignal 14 innehållande nämnda väginformation. Väginformationsenheten kan exempelvis erhålla informationen från en kartdatabas som innehåller geografisk information, information om
20 hastighetsbegränsningar, tankställen, rastställen, färjeavgifter, tidtabeller för färjor, broavgifter, tidpunkter för broöppningar, vägtullar, tidsbegränsade miljözoner, mm.

- En fordonsenhet 16 anpassad att generera fordonsspecifik information, och att avge en fordonssignal 18 innehållande denna information. Den fordonsspecifika informationen innefattar exempelvis information om bränsleförbrukning,
25 bränslemängd, last, och kan även innehålla information om fordonets motorstyrka. Ruttplaneringssystemet 2 innefattar vidare en utläsningsenhet 20 för utläsning av körtidsinformation innefattande kör- och vilotider som föreskrivs enligt regelverket, till exempel det regelverk som anges ovan, för en förarens körtider. Företrädesvis läses körtidsinformationen in från fordonsförarens förarkort, till exempel via
30 färdskrivaren, och körtidsinformationen innefattar då även information om kör- och vilotider för föraren.

Utläsningssenheten är anpassad att generera en körtidssignal 22 innehållande nämnda körtidsinformation. Vidare innefattar ruttplaneringsenheten en planeringsenhet 24, varvid nämnda positionssignal 6, tidssignal 10, väginformationssignal 14, fordonssignal 18 och körtidssignal 22 är anpassade att

5 påföras nämnda planeringsenhet 24, och att planeringsenheten är anpassad att beräkna en optimal rutt för fordonet baserat på informationen i nämnda signaler. Den beräknade rutten överförs via en ruttsignal 26 till en presentationsenhet 28 anpassad att presentera körinstruktioner 30 till föraren som med stöd av dessa kan följa den beräknade rutten. Körinstruktionerna presenteras exempelvis

10 grafiskt på presentationsenheten och innefattar till exempel en geografisk rutt, hastighetsinstruktioner, tidpunkt och plats för tankning, rast och vila.

Körinstruktionerna kan också direktkopplas till fordonets farthållare som därigenom direkt kan påverka fordonets hastighet. Detta kan ske i kombination

15 med att körinstruktionerna presenteras på presentationsenheten.

Optimeringen av rutten sker på det sätt som beskrivits ovan i samband med metoden.

20 Ruttplaneringen med användning av metoden och ruttplaneringssystemet behöver inte ske på fordonet utan kan exempelvis göras på en planeringscentral för ett transportbolag. Vid tillämpningar där man kontinuerligt önskar förändra och optimera rutten under färd genom att ta hänsyn till ny information körs metoden och systemet är företrädesvis installerat på fordonet.

25

Föreliggande uppfinning kan implementeras som mjukvara, eller implementeras som en eller flera delar av hårdvara, eller som en kombination av mjukvara och hårdvara. Uppfinningen innefattar då en datorprogramprodukt med programkod för att genomföra de olika stegen i metoden enligt uppfinningen när

30 programkoden körs på en dator.

För att konkretisera hur optimeringen skulle kunna ske med användning av metoden och ruttplaneringssystemet enligt föreliggande uppfinning anges här ett exempel genom en scenariebeskrivning.

- 5 För en transport mellan Södertälje och Amsterdam beräknas enligt uppfinningen en optimal rutt med tillhörande hastighetsprofil. Först kommer metoden fram till två alternativa rutter, den ena med färja från Göteborg till Kiel och den andra via Öresundsbron. Att åka via bron är billigare trots längre körsträcka och broavgifter, sträckan är dock för lång för att ta på ett körpass så ett stopp för nattvila skulle
- 10 behöva planeras in på vägen. Att ta färjan gör dock att man kommer fram snabbare eftersom föraren kan ta sin nattvila på båten och köra vidare direkt när färjan ankommer Kiel. Vid sammanvägning av de olika prioriteringarna visar det sig att färjan är det optimala valet eftersom transporten blir snabbare utförd och lastbilen kan sedan ta andra transportuppdrag.

15

- När systemet nu bestämt sig för att ta färjan så planerar den delsträckan till Göteborg så bränslesnålt det går, men med marginal för att hinna med färjan. På väg till Göteborg fastnar dock lastbilen i en kö och systemet beräknar då utifrån de nya förutsättningarna ut en ny optimal rutt. Till en början beräknar systemet att
- 20 lastbilen fortfarande ska hinna med färjan, men efter ett tag är det inte längre möjligt att hinna även om full fart skulle hållas. Eftersom nästa färja går först dagen efter beräknas det nu vara optimalt att ta brovägen istället.

- Nere i Malmö rekommenderar systemet att dygnsvilan tas lite tidigare än
- 25 nödvändigt för att föraren ska hinna tanka i Sverige där drivmedlet är billigare.

- Föreliggande uppfinning är inte begränsad till ovan beskrivna föredragna utföringsformer. Olika alternativ, modifieringar och ekvivalenter kan användas. Ovan utföringsformer skall därför inte betraktas som begränsande uppfinningens
- 30 skyddsomfång vilket definieras av de bifogade patentkraven.