

Beregningsmodell for kjørefart,

- bruksområder og krav til modell

Av Vilhelm Børnes, SINTEF
Trondheim 11/8-2008

1. Bakgrunn og formål

Norge har et mangfoldig vegnett. Store deler av vegnettet er tofeltsveger, blant mindre viktige veger finnes også en del enfeltsveger. Topografien gjør at norske veger generelt sett har høy andel kurver og forholdsvis mange lange stigninger. Flere vegstrekninger tilfredsstillende ikke vegnormalenes krav til utforming. Dette gjelder både i forhold til horisontalkurvatur, vertikalkurvatur, bredde og forbikjøringssikt. Disse forholdene bidrar til redusert framkommelighet i forhold til hva fartsgrensene skulle tilsi. Videre gjør de klimatiske forholdene i Norge at det i vinterhalvåret er perioder med nedsatt friksjon og redusert sikt på store deler av vegnettet, dette bidrar også til å redusere framkommelighet.

SINTEF leder et forskningsprosjekt kalt ”Fartsmodell for næringslivets transporter”. Prosjektet har støtte fra Norges Forskningsråd. Andre partnere er Statens vegvesen, Norges naturvitenskapelige universitet (NTNU), transportfirmaet Tollpost Globe AS og kartfirmaet MapSolutions AS. I prosjektet inngår også et PhD-studium. Prosjektet startet opp høsten 2007. Målet med prosjektet er å utvikle en modell for å beregne kjørefart og reisetid i vegnettet. Det er, som prosjektnavnet indikerer, fokus på næringstransport utenfor bysentra. Det er ønskelig å få til en fleksibel modell som kan benyttes innenfor ulike bruksområder.

I dette paperet presenterer vi en oversikt over aktuelle bruksområder for en slik fartsmodell, samt hvilke krav som stilles til modellen for at den skal være nyttig innenfor det aktuelle bruksområdet. Innledningsvis gir vi en beskrivelse av hva som kan være aktuelt å ta hensyn til i fartsmodellen, og hvilken type fart det er tale om. Utover dette vil ikke teori omkring fartsmodellens virkemåte bli presentert.

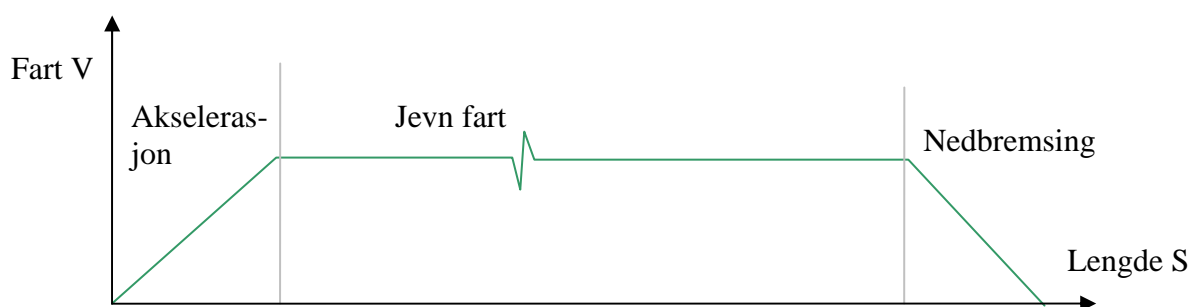
I forskningsprosjektet inngår også et litteraturstudium. Litteraturstudiet skal først og fremst gi oss oversikt over eksisterende fartsmodeller og teori om sammenhenger mellom fart og ulike parametre. Resultat fra litteraturstudiet vil ikke bli presentert i dette paperet.

2. Om fartsmodell

Generelt

Arbeidet med selve fartsmodellen er helt i startgropen. Resultat fra behovsanalyse og litteraturstudie skal være input i forhold til hvilken type modell som skal utvikles og hvor kompleks den må være.

I virkeligheten er hver enkelt kjøretur sammensatt av strekninger der det holdes jevn fart, strekninger der det akselereres og strekninger der det retarderes. I Figur 2.1 er vist et fartsprofil for en ideell kjøretur hvor det startes med fart lik 0, det akselereres til en bestemt fart som holdes over en viss tid, deretter bremses det ned til 0 igjen. Akselerasjon og nedbremsing er for enkelthets skyld framstilt lineært.

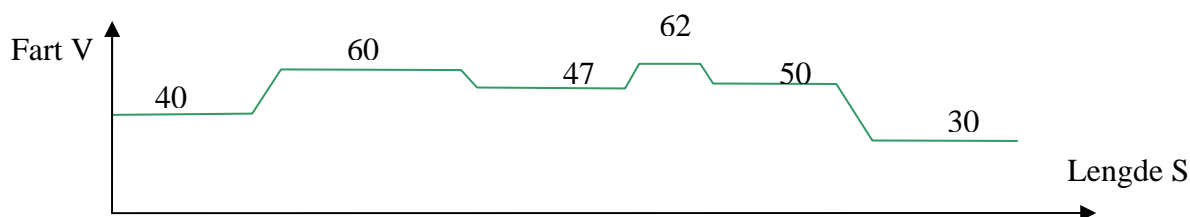


Figur 2.1 Eksempel på fartsprofil

Fartsprofilen til et enkeltkjøretøy vil påvirkes av mange faktorer. Kjøretøyene må redusere farten i forbindelse kurver, smale partier, vegkryss, saktegående trafikk, glatt føre osv. Det er gitt en oversikt over påvirkningsfaktorer i neste delkapittel. Beregningsmodeller som ser på enkeltkjøretøy benevnes simuleringsmodeller. Simuleringsmodeller er mest aktuelt for å se på enkeltstrekninger, da det krever detaljerte inndata og mye regnekapasitet.

I et stort vegnett foregår det et tilnærmet uendelig antall slike enkeltkjøreturer. På samme vis som for enkeltkjøretøy kan det framstilles et fartsprofil som viser hvordan gjennomsnittsfart for alle kjøretøy, eller utvalg av kjøretøy innenfor et tidsrom, varierer kontinuerlig langs strekningen. Eksempel på utvalg kan være "kjøretøy med lengde > 12 meter", "personbiler", "personbil med tilhenger" osv. Tidsrom kan være alt fra noen minutter en bestemt dag til hele året. Det kan også velges tidsrom der det er spesielle vær og føreforhold, dette kan gi fartsprofil for veg med snødekke, isdekke osv. Ut fra gjennomsnittsfart og standardavvik kan det også finnes fram til ulike persentiler, f.eks 85% persentilen (den farten som 85% av kjøretøyene holder seg under).

I Figur 2.2 er vist framstilling av kontinuerlig gjennomsnittsfart over en vegstrekning.



Figur 2.2 Eksempel på fartsprofil. Tallverdier angir hastighet i km/t.

I stedet for å operere med kontinuerlig gjennomsnittsfart er det et alternativ å ta utgangspunkt i homogene strekninger og presentere gjennomsnittsfart for disse. Strekningene kan være alt fra få meter til flere mil. Denne metodikken benyttes bla. i fartsmodellen i Effekt [2].

På basis av framstilt fart kan det videre lages et tidsdiagram som viser reisetid som funksjon av kjørelengde. Det er i mange tilfeller dette som etterspørres innenfor ulike bruksområder.

I tillegg til å beregne gjennomsnittsfart på vegen er det aktuelt at fartsmodellen kan beregne maks fart (den fart det er fysisk mulig å kjøre ut fra veggeometri, friksjon, sikt mm) og fri fart (fart uten annen trafikk og evt. uten fartsgrenser) med mer.

Faktorer som påvirker kjørefarten

Nedenfor har vi gitt en oversikt over ulike faktorer som har innvirkning på kjørefarten til et kjøretøy. Dette er verken en komplett liste eller komplette beskrivelser av de enkelte faktorer. Det finnes mye litteratur rundt dette, i arbeidet med modellutviklingen vil vi se på dette mer i detalj. Fartsmodellen vi utvikler skal i utgangspunktet kunne håndtere disse faktorene, det er imidlertid ikke tatt stilling til hvilket detaljeringsnivå det skal gjøres på.

Kjøretøyets karakteristika

Et kjøretøys motorkraft, vekt, last, luftmotstand, rullemotstand og effekttap i drivverk, bremsesystem, dekkvalg, etc. har betydning for et kjøretøys akselerasjonsevne, toppfart og bremseevne. Videre vil eventuell fysisk fartssperre ha betydning for toppfart. Disse faktorene virker direkte på basis fartsprofil.

Førers karakteristika

Forhold ved fører som f.eks kjørestil (aggressiv/passiv), helse, alder osv har betydning for fartsvalg. Spesielt på glatt føre kan det være stor variasjon i hvilken fart som velges. En velger risikonivå i forhold til tro på egne ferdigheter, kjøreefaring og kjøretøyets egenskaper. Noen førere akselererer rolig for å kjøre økonomisk, andre gir full gass. Valgt fart påvirkes også av hvor behagelig en føler det er å kjøre i gitt fart ut fra vibrasjoner i kjøretøy, motorstøy med mer, her vil det være individuelle forskjeller.

Horisontalkurvatur

Kjøretøy må i mange tilfeller redusere farten for å kunne kjøre trygt gjennom horisontalkurver. Fartsreduksjonen er i første omgang avhengig av kurveradius, friksjon og overhøydeoppbygging, men også parametere som lasttype, kjørestil, kjøretøytype med mer kan virke inn.

Vertikalkurvatur

En del kjøretøy klarer ikke å opprettholde farten i stigninger. Fartsreduksjon er blant annet avhengig av stigningsgrad, kjøretøyets motorkraft, last, hvilken fart kjøretøyet har inn i stigning med mer.

Vegbredde og antall felt

Kjøretøy må redusere fart pga smal veg. Normalt vil farten reduseres noe etter hvert som klaring ved møting blir mindre og mindre. Når vegen blir så smal at to kjøretøy ikke kan møtes må møtesikt legges til grunn ved kjøring, det vil resultere i mer forsiktig kjøring. På slike vegger kan det bli stopp, venting og i verste fall behov for rygging i forbindelse med at to

kjøretøy møtes. Når det er to eller flere felt i hver retning vil forstyrrelsen fra annen trafikk bli liten inntil vi nærmer oss kapasitetsgrensen.

Fartsdempere

Kjøretøy må redusere fart pga fartsdempende tiltak, f.eks fartshumper

Vegkryss, gangfelt

Kjøretøy må redusere fart og evt. stoppe pga vegkryss og gangfelt. Det vil være noe ulik avvikling for ulike typer kryss. Trafikkmengde påvirker avviklingen.

Gang-/sykkeltrafikk

Kjøretøy må redusere fart pga hensyn til gående/syklende.

For en del vegstrekninger kan det være aktuelt å fraråde visse kjøretøytyper fra å kjøre på strekningen pga av at det er skoleveg, barn som leiker osv.

Annen trafikk, forbikjøringsmulighet

Kjøretøyet må redusere fart pga forankjørende kjøretøy som har lavere fart, det kan være en kø av kjøretøy eller enkeltkjøretøy. Forsering i form av forbikjøring er avhengig av kjøretøytype og førers forbikjøringsikt. Vegens trafikkmengde i kombinasjon med trafikkfordelingskurver som viser variasjon i trafikk over året, uka og døgnet og generelle volum-tetthet-hastighetskurver er viktig inndata for å si noe om omfang av fartsreduksjon/forsinkelse pga trafikk.

Vær og føreforhold

Kjøretøy må redusere fart pga lav friksjon (glatt veg). Må sees i sammenheng med kurvatur og sikt. Kjøretørens starttidspunkt har betydning.

Nedsatt sikt/vær

Kjøretøy må redusere fart pga nedsatt sikt. Kan være reduksjon av sikt i form av terreng, vegetasjon, snødrev, tåke, tett regn, mørke, dårlig refleksjon fra veg, etc.

Fartsgrense, evt. variabel fartsgrense

Dersom kjøretøyets fart, etter at andre faktorer er tatt hensyn til, er beregnet til å være høyere enn fartsgrense må fart justeres i henhold til fartsgrense. Det kan gjelde egne fartsgrenser for tunge kjøretøy.

Ferjestrekninger

I forbindelse med ferjestrekninger vil det opereres med overfartstid, kalkulert ventetid og kapasitet. Ventetid varierer over døgnet, ukedag og tid på året. Ferjestrekninger har stor innvirkning på reisetiden.

Hendelser - forsinkelser

Kjøretøy må redusere fart og evt. stoppe helt i en periode pga hendelser på veg. F.eks trafikkulykke, ras, vegarbeid, etc.

Forbudsstrekninger

I spesielle tilfeller kan det være hinder som medfører at kjøretøy med bestemt bredde, lengde, høyde, vekt eller last fysisk ikke kan passere, eller at det er vedtatt forbud for den aktuelle type kjøretøy på vegstrekningen. Fartsmodellen må da avvise kjøretøyet for den bestemte vegstrekningen.

Nøyaktighet

Vi ønsker i utgangspunktet at fartsmodellen skal gi et fartsprofil som er mest mulig i samsvar med virkeligheten. På den andre siden er det slik at dess bedre en modell skal kunne gjenspeile virkeligheten, dess mer komplisert blir den og dess mer krever den av ulike inndata og nøyaktighet av inndata. Det kan også være komplisert å definere hva som er virkeligheten i og med at kjøreatferd og fartsvalg kan variere mye fra person til person, samt at det inngår dynamiske data som trafikkmengde, vær og føre. I arbeidet med utvikling av modellen må det legges vekt på å få nøyaktig beregning av de faktorer som har størst utslag på fartsprofilet/tidsbruken.

Beregningsmodellen tar ikke mål av seg til å beregne nøyaktig fart/reisetid i bykjerner, til det kreves det trafikksimuleringsverktøy. Dette betyr at innenfor de ulike bruksområdene kan det kreves supplerende informasjon fra bla. simuleringsmodeller.

Kvaliteten på beregningsresultatene vil være helt avhengig av kvaliteten på grunnlagsdata. Mye av grunnlagsdata, bla veggeometri, fartsgrense og trafikkmengde skal hentes fra Nasjonal VegDataBank (NVDB).

3. Arbeidsmetodikk

Arbeidet med behovsanalysen er organisert som en egen arbeidspakke i forskningprosjektet. Det er tatt utgangspunkt i bruksområder som ble presentert allerede i prosjektinitieringsfasen.

For hvert bruksområde er det utpekt fagfolk fra ett eller flere av firmaene som er med i prosjektet. Det er utarbeidet et notat som både gir en del bakgrunnsstoff, og som har egne kapitler for hvert bruksområde hvor det etter en felles mal gis informasjon om hvordan fartsmodellen kan benyttes innenfor fagområdet, hvilke krav som stilles, hvilken fart det er tale om, nøyaktighet, eksempel på bruk mm. Dette notatet utarbeides i samarbeid mellom deltakerne i arbeidspakken og de enkelte fagfolkene. Arbeidet foregår etappevis ved at arbeidspakkedeltakerne skriver et utkast som kommenteres fra fagfolkene deretter oppdateres notatet osv. I tillegg er det planlagt et seminar der alle fagfolkene og arbeidspakkedeltakerne samles for å koordinere behov og ønsker.

Arbeidet med behovsanalysen er ikke avsluttet. Det skal jobbes noe mer mot fagmiljøene innenfor en del av temaene. Det er også åpent for å komme med suppleringer og korrigeringer senere i prosjektet. Dette paperet oppsummerer det som så langt er kommet fram innenfor de ulike bruksområdene. Vi har håp om at paperet kan hjelpe oss til å komme i kontakt med andre fagmiljø i Norden som jobber med lignende problemstillinger slik at vi kan få utvekslet erfaringer og evt. få gode innspill til det videre arbeidet.

4. De enkelte bruksområder og krav til fartsmodell

I det følgende vil vi presentere det vi ser som de viktigste mulige bruksområder for fartsmodellen. Det blir gitt en beskrivelse av hvert bruksområdet, videre blir det forklart hvordan fartsmodellen tenkes brukt, hvilken fart det er tale om, hvilke forhold som må tas hensyn til og litt om krav til nøyaktighet. Av bruksområdene er det noen som kan

karakteriseres som primære og noen som er mer sekundære. De primære (merket med *) er interessante i forhold til prosjektets hovedfokus som er fartsmodell for næringstransport, de sekundære kan ikke relateres like direkte til næringstransport.

Vi har i denne behovsanalysen i første rekke sett på funksjonelle krav, det er ikke sett på krav til oppbygging av systemarkitektur, dette vil bli gjort i en egen arbeidspakke.

Bilnavigasjons- og reiseplanleggingssystem *

Bilnavigasjonssystem og reiseplanleggingssystem er system som benyttes for å finne optimale reiseruter mellom et startpunkt og et reisemål basert på informasjon om vegnettet.

Bilnavigasjonssystemet er montert i kjøretøyet og har tilkøpelt GPS for å lese av kjøretøyets posisjon slik at en fortløpende kan få opplysning om vegvalg. Både reiseplanleggere og bilnavigasjonssystem gir presentasjon og beskrivelse av beregnet reiserute.

Kombinasjon av ukjente sjåførere og kjøring basert på bilnavigasjonssystem som har mangelfull informasjon om fart og reisetid kan resultere i ugunstig valg av reiserute både i forhold til tidsbruk for den enkelte kjøretur og i forhold til veier og lokalmiljø som får ekstra trafikkbelastning. Dette er særlig kritisk i forhold til store kjøretøy.

Fartsmodellen skal i denne sammenhengen først og fremst gi svar på reisetid for de enkelte lenkene i vegsystemet. Ut fra disse opplysningene vil navigasjonssystemet sette sammen en reiserute som er mest mulig optimal. Lenker som ikke er framkommelig for gitt kjøretøytype må utelukkes.



Foto: Budstikka AS

Det vil være ulike typer brukere av et bilnavigasjonssystem, disse vil kunne ha ulike krav til nøyaktighet og funksjonalitet. Dette vil også gjenspeile hvilke krav som stilles til fartsmodellen.

I sin enkleste form etterspørres gjennomsnittlig tidsbruk for en tur fra A til B. Det vil si den tidsbruken som blir mest riktig for flest mulig. Det er mest naturlig at en da tar utgangspunkt i gjennomsnittsfart for standard personbil, baserer seg på normale vær- og føreforhold og legger til grunn en timetrafikk som er ca ÅDT/10.

I realiteten vil reisetid på en strekning kunne variere en god del ut fra når på døgnet, ukedag og dato reisen starter. Det er ønskelig at fartsmodellen skal kunne gi gjennomsnittsfart ut fra at reisen skal starte på et bestemt tidspunkt. Trafikkvariasjonskurver vil da ut fra ÅDT kunne beregne hvilken trafikkmengde som skal legges til grunn for de enkelte veglenkene.

Det er også ønskelig å kunne ta hensyn til vær og føre enten ut fra erfaringsdata fra gitt årstid, eller ut fra reelle værmeldinger og informasjon om vedlikeholdsstandard for vinterdrift. Det er videre ønskelig at det tas hensyn til kjøretøyets motorkraft slik at redusert fart for tungtrafikk pga stigninger og svingete veg blir fanget opp.

Det tar seg ikke bra ut hvis bilnavigasjons- og ruteplanleggingssystem gir store avvik i stipulert kjøretid, eller anbefaler ruter som opplagt ikke lønner seg tidsmessig. Eventuelle uoverensstemmelser blir særlig i et bilnavigasjonssystem svært tydelig i og med at publikum kan kontrollere tidsbruk i forhold til fasiten etter hvert som det kjøres.

Veg- og arealplanlegging, nytte kostnadsanalyser

I forbindelse med veg- og arealplanlegging er det som regel krav om nytte- kostnadsberegninger for å kunne vurdere samfunnsøkonomisk nytte av ulike alternativer. Statens vegvesens Håndbok 140 [3] beskriver norsk metodikk for slike nytte kostnadsanalyser. Metodikken er implementert i beregningsprogrammet "EFFEKT" [2].

Ved bygging av en ny veg, eller annen endring i vegsystemet, vil det kunne bli endring i total reisetid fra før- til ettersituasjon. Fartsmodellen kan benyttes for å beregne gjennomsnittsfart og reisetid for de enkelte lenkene i systemet i både før og ettersituasjonen. Det kan på bakgrunn av det regnes ut total reisetid og differanse mellom før- og ettersituasjon



Illustrasjon fra HB 140

I dagens nytte kostnadsmetodik [2] legges gjennomsnittsfart for personbiler til grunn for beregning av kjøretid.

I videreutvikling av nytte/kostnads-metodikken kan det være aktuelt å se på endring i reisetid for ulike kjøretøykategorier. Dette er særlig aktuelt for prosjekt hvor det i ett eller flere av alternativene inngår kraftige stigninger, f.eks i forbindelse med undersjøiske tunneler. Nærigstransporten/tungtransporten kan i slike tilfeller ha mye større tidsendring enn personbiltransport.

Det er vesentlig at en får fram forskjellene mellom før- og ettersituasjonen og at denne stemmer mest mulig med det som blir virkeligheten. Det er også viktig at en benytter en standard metodikk både i før og ettersituasjonen slik at en får et nøytralt beregningsgrunnlag.

Drivstofforbruk og utslipp fra vegtransport *

Det har de siste årene vært mye fokus på utslipp av klimagasser fra transportsektoren. Utslipp av klimagasser fra et kjøretøy med forbrenningsmotor er bla. avhengig av mengde drivstofforbruk. Mengde drivstofforbruk er en funksjon av kjørefart, akselerasjon, nedbremsing, stigning, mm. Kjøring på veier med lange stigninger og mange krappe kurver medfører mye bremsing og akselerasjon, dette gir høyere forbruk enn kjøring på rett veg.

SINTEF deltar i forskningsprosjektet "Grønn godstransport" (støttet av Norges Forskningsråd) sammen med flere andre partnere. Dette prosjektet har som målsetning å utarbeide et miljøregnskap for transportsektoren. I denne sammenheng er beregning av drivstofforbruk sentralt.

I forbindelse med nytte/kostnadsberegning beregnes endring i drivstofforbruk og utslipp ved ulike alternativ [2] og [3]. Total reduksjon av drivstofforbruk vil medføre nytte for utbyggingsprosjektet.

For å beregne drivstofforbruket for en bestemt strekning kan det benyttes gjennomsnittsfart. Det er ønskelig at modellen både kan beregne gjennomsnittsfart for et spesifikt kjøretøy med

gitt vekt og last, og at den kan beregne gjennomsnittsfart for ulike kjøretøygrupper. Det forutsettes normale vær og føreforhold.

Det etterspørres i utgangspunktet reell gjennomsnittshastighet basert på gjennomsnittlig timetraffikk og normale vær og føreforhold.

Utover dette kan det være aktuelt å benytte fartsmodellen for å gjøre følsomhetsanalyser i forhold til drivstofforbruk. Hvordan virker det inn på drivstofforbruk at en har en mer aggressiv kjørestil og kjører fortere i forhold til fartsgrense osv?

Det er også aktuelt at informasjon om drivstofforbruk på de enkelte veglenkene kan koples inn mot navigasjonssystemet slik at en kan velge rute som gir lavest totalutslipp.

I forhold til drivstofforbruk vil det i fartsmodellen være vesentlig å ta hensyn til alt som skaper urytme i kjøringa, f.eks kryss, krappe kurver, stigninger, osv. Selv om en ikke stiller krav om at farten skal være beregnet helt nøyaktig, vil nøyaktig beregning av fart også gjøre at beregning av drivstofforbruk blir mer riktig.

Transportlogistikk og flåtestyring *

Et transportfirma har behov for å kjenne reisetid og framkommelighetsinformasjon på de strekninger de skal transportere.

Firma som kjører et større antall strekninger, og der transporten forgår til ulike tidspunkt, vil kunne ha nytte av en fartsmodell for å kalkulere reisetid og framkommelighet for ulike typer kjøretøy på gitt strekning. Noen transportfirma benytter et begrenset antall ruter i forbindelse med sine oppdrag og har på basis av erfaring bygget seg opp en egen oversikt over tidsforbruk på ulike ruter/strekninger, disse selskapene har ikke nødvendigvis behov for en fartsmodell.

Det er behov for gjennomsnittsfart for gitte kjøretøytyper uten at spesifikke tidspunkt er gitt, og gjennomsnittsfart ut fra gitte starttidspunkt. For reiser som planlegges til bestemte tidspunkt vil det være viktig at strekninger med kapasitetsproblemer i forhold til trafikkavvikling blir avdekket. Det kan ha stor betydning for tidsbruken hvis en havner i rushtrafikk på deler av reisen. Dette medfører at transportfirmaet feilberegner tidspunkt for levering, hvilket igjen kan ha konsekvenser for neste oppdrag.

Vær og føreforhold er også av interesse i forhold til å stipulere reisetid for transporter på bestemte tidspunkt. En fartsmodell som er basert på værprognoser vil kunne gi signal i forhold til bruk av fjelloverganger og andre problemstrekninger.

Det vil forøvrig være særlig viktig at informasjon om fysiske hinder tas hensyn til slik at kjøretøy blir avvist fra strekninger de ikke har lov å kjøre eller fysisk ikke kan komme fram på.

Transportmodeller for person- og godstransport, NTP

Transportmodeller benyttes for å kalkulere trafikkmengde og valg av transportmiddel i transportnettet ut fra gitte forutsetninger. Resultat fra transportmodeller anvendes bla. i forbindelse med utarbeidelse av nasjonale transportplaner (NTP) [1] og nytte kostnadsanalyser. I NTP-arbeidet opereres det med separate transportmodeller for person- og godstransport.

Transportavstand mellom ulike soner og kjørehastighet for de ulike kjøretøyene er viktig for å kunne beregne reisetid mellom par av soner.



Forside NTP 2010-2019

Reisetid er sammen med andre grunnlagsdata med på å beskrive attraktiviteten for å reise fra en sone til en annen sone og til å beregne transportmiddelvalget mellom de ulike transportformene mellom ulike par av soner. I godstransportmodellene beskrives det hvordan godset transporteres med ulike transportmidler mellom par av soner

I dagens modeller benyttes oftest skiltet fartsgrense (evt. noe korrigert) som grunnlag for å beregne reisetid for vegtransport. Dette kan medføre at dårlige veger med fartsgrense 80 blir foretrukket selv om de i realiteten er omvege tidsmessig.

Det er ønskelig at fartsmodellen skal kunne beregne mest mulig representative gjennomsnittsfart, som igjen kan være grunnlag for reisetid i transportmodellene. I forhold til godstransport er det ønskelig å kunne beregne kjørefart/reisetid for 3-4 ulike gjennomsnittsbiler (distribusjonsbil, skapbil m/u henger og semitrailer). For persontransportmodellene er det mest aktuelt å ta utgangspunkt i en standard personbil. Det tas forøvrig utgangspunkt i normale veg og føreforhold, men det kan også være ønskelig med beregninger basert på vinterføre.

I transportmodeller opereres det i mange tilfeller med framtidig vegnett. Det er avgjørende at fartsmodellen også kan benyttes i slike situasjoner, og at det benyttes samme metodikk for beregning av fart i eksisterende og framtidig situasjon

I arbeidet med Nasjonal Transport Plan (NTP) føres en rekke statistikker, bla forbedring i reisetid år for år i planperioden [1]. Ajourhold av dette systemet vil være mye lettere hvis det kan hentes informasjon om reisetid fra en fartsmodell, evt. via Nasjonal VegDataBank (NVDB).

Drift og vedlikehold *

Det er klar sammenheng mellom reell gjennomsnittsfart på en veg og vedlikeholdsstandard. Dette gjelder særlig i forhold til vinterdrift, men også dekketilstand, siktrydding, oppmerking, mm har betydning for farten. Vegstrekninger hvor det ikke er barvegsstrategi vil eksempelvis ha lengre perioder med nedsatt friksjon enn veger med barvegsstrategi. Lavere friksjon fører til lavere fart og dermed større tidkostnader for de kjørende. Utslagene blir størst på veger med dårlig geometrisk standard.

Fartsmodellen kan benyttes for å gjøre følsomhetsanalyser i forhold til ulike vedlikeholdsstandarder. Resultatene av dette kan gi grunnlag for vurdering av hvilke tiltak som

skal gjøres hvor, og når tiltakene bør gjøres. Det er selvsagt andre forhold enn framkommelighet som også må tas i betraktning i disse vurderingene.

Det kreves at fartsmodellen gir ekstra gode anslag i forhold til håndtering av friksjon, ujevnheter i vegbanen etc. Det vil være aktuelt å gjøre kalkulasjoner for både tunge og lette kjøretøy.

Trafikksikkerhet

Det er en klar sammenheng mellom fart og konsekvensene av trafikkulykker, alvorlighetsgraden øker med økende fart. Fartsmodellen vil kunne gi informasjon om fart ut fra kurvatur og andre forhold langs vegen. Dette kan være med å lokalisere potensielle ulykkespunkt/strekninger.

I regi av Statens vegvesen er det utviklet en metodikk for å beregne sannsynlighet for utforkjørings- og møteulykker i kurver basert på analyse av vegens geometri og kalkulert fart. Dette systemet kalles URF (Utforkjøringsrisikofaktor). Metodikken er beskrevet i SINTEF rapport [4] i forbindelse med vurdering av metodikken. Hovedprinsippet er at kurver som kommer forholdsvis brått etter lengre parti med god vegstandard kan ha høyere risiko for utforkjøring.

Gjennom analyser av fartsprofil vil det også være mulig å finne fram til strekninger hvor det ut fra veggeometrien er fysisk mulig å holde høy fart i forhold til fartsgrensen på stedet. Dette kan kombineres med informasjon om fotgjengertrafikk, avkjørsler, sideaktivitet etc. Til sammen kan dette også være med å indikere risikopunkter i vegnettet.

Fartsberegninger kan også benyttes for å gjøre vurderinger i forhold til fastsetting av fartsgrense og evt. andre tiltak som påvirker fartsnivået.

I forhold til trafikksikkerhet kan det være behov for å benytte fartsmodellen som et verktøy for å gjøre spesifikke analyser i forhold til ulike typer fart, ulike kjøretøykategorier, sikt, vær og føre etc.

5. Konklusjon

Det er behov for fartsmodeller innenfor mange ulike arbeidsområder. Detaljering og krav til inndata vil være noe forskjellig for de ulike bruksområder. I forbindelse med oversiktsplanlegging er utfordringen å velge inndata slik at en får en mest mulig representativ beregning. For bilnavigasjon og andre sanntidstjenester er det ønskelig å kunne stipulere mest mulig riktig fart og tidsbruk for en helt bestemt kjøretur fra A til B. Feil i beregning blir svært synlig i og med at beregnet verdi hele tiden kan sammenlignes med "fasiten". I forhold til trafikksikkerhet er det aktuelt å gjøre følsomhetsanalyser med ulike kjørestiler og se detaljert på fartsprofil for kortere vegstrekninger.

Kravene fra de ulike bruksområdene vil være nyttig innspill til arbeidet med å utvikle fartsmodellen. Utvikling av modellen må optimaliseres slik at de viktige behovene blir dekket.

Litteratur

1. Statens Vegvesen, Jernbaneverket, Avinor, Kystverket. ”*Forslag til Nasjonal Transportplan 2010-2019*”. Oslo 2008
2. Statens vegvesen. ”*Brukerveiledning EFFEKT 6*”. Rapport 2008/01. Oslo 2008
3. Statens vegvesen. ”*Konsekvensanalyser*”. Håndbok 140. Oslo 2006
4. Sakshaug, Kristian. ”*Utforkjøringsrisikofaktor i kurver (URF): Evaluering opp mot ulykker og alternativ risikomodell*”. SINTEF Rapport A02333. Trondheim 2002