

# Grundlaget for "Den Selvforklarende Vej"

Begrebet "Den Selvforklarende Vej" bruges i forskellige sammenhænge i forbindelse med ønsker og målsætning om forbedring af trafikforhold og øget trafiksikkerhed. Men hvad betyder det, og hvordan skaber vi selvforklarende veje? En god forståelse af, hvordan vi fungerer som trafikanter, er en helt grundlæggende forudsætning. I artiklen præsenteres nogle generelle principper for trafikanters adfærd, som danner grundlaget for den selvforklarende vej.



Lene Herrstedt, M.Sc., Ph.D.  
Trafitec  
lh@trafitec.dk

## Forklaringsmodel for trafikantadfærd

En ny rapport fra Trafitec (ref.1) beskriver, hvordan vi som bilister handler i trafikken, og hvordan vore handlinger påvirkes af vejudformning og trafikmiljø. Beskrivelsen udgør en forklaringsmodel for trafikantadfærd. Formålet har været at skabe et praktisk anvendeligt analyseværktøj, der kan bruges til at forstå årsager til forskellige problemer på vejnettet. Forståelse af problemer er det bedste grundlag for at finde løsninger. Modellens konklusioner danner grundlaget for "Den Selvforklarende Vej".

## Den Dimensionsgivende Trafikant

Forklaringsmodellen er udviklet som en del af projektet *Den Dimensionsgivende trafikant/Nordic Human Factors Guideline*. Det er et nordisk samarbejdsprojekt under Nordisk Vejgeometrigruppe.

Kort fortalt handler projektet om trafikanters krav til vejsystemets udformning og indretning baseret på eksisterende viden om trafikanters fysiske og mentale formåen.

Formålet med projektet har været at samle en ret omfattende eksisterende viden om trafikanters adfærd og formidle den viden på en kort, oversigtlig form til brug for teknikere og planlæggere i det praktiske arbejde med at forbedre trafikforhold og trafiksikkerhed på veje.

Arbejdet er udført af en nordisk forskergruppe bestående af Lene Herrstedt (Civilingeniør, MSc., Ph.D., Trafitec, Danmark), Gabriel Helmers (Trafikpsykolog, Ph.D., konsulent, Sverige) og Fridulv Sagberg (Trafikpsykolog, seniorforsker, TOI, Norge).

Projektet indeholder fire delprojekter (se figur 1). Denne artikel omhandler del II - Udvikling af en forklaringsmodel for trafikantadfærd.

## Udvikling af Forklaringsmodel for trafikantadfærd

For at kunne udforme gode vej- og gademiljøer kræves, at vi har en god forståelse af, hvordan vi fungerer som trafikanter. Med udgangspunkt i den eksisterende viden om trafikanters fysiske og mentale formåen formulerer forklaringsmodellen nogle generelle principper for trafikantadfærd. Disse grundlæggende egenskaber ved menneskelig adfærd er forankret i adfærdsviden-

**Den Dimensionsgivende Trafikant/ Nordic Human factors Guideline** inkluderer 4 delprojekter:

- ◊ *Opsamling af eksisterende viden* om trafikanters fysiske og mentale formåen baseret på omfattende litteraturstudier er præsenteret i fem temanotater:
  - Reaktionstid – bremsereaktionstid og beslutningsreaktionstid
  - Læseafstand og læsetid for bilister
  - Ganghastigheder
  - Vurdering af fart og afstand
  - Uopmærksomhed og distraktion
- ◊ *Udvikling af en forklaringsmodel for trafikantadfærd* med det formål at øge forståelsen for, hvordan vi som bilister handler i trafikken, og hvordan vore handlinger påvirkes af vejudformning og trafikmiljø. Modellens konklusioner danner grundlaget for "den selvforklarende vej"
- ◊ *Udførelse af en række case analyser* til verificering af forklaringsmodellens anvendelighed som værktøj til problemanalyse og løsning af konkrete trafikproblemer i praksis
- ◊ *Tre undervisningslektioner:*
  - Trafikanternes fysiske formåen
  - Trafikanternes mentale formåen
  - Forklaringsmodel for trafikantadfærd

Alle rapporter fra projektet kan downloades fra [www.nmfv.dk/vejgeometrigruppen](http://www.nmfv.dk/vejgeometrigruppen)

**Figur 1. Det nordiske projekt "Den Dimensionsgivende Trafikant" består af fire delprojekter og danner grundlaget for den selvforklarende vej**

skabelig teori. At sammenfatte viden i mere generelle termer er et nødvendigt skridt i al videnudvikling og teoridannelse.

Udviklingen af en praktisk anvendelig forklaringsmodel foregår i flere trin. Først beskrives nogle grundlæggende egenskaber ved menneskelig adfærd. Det fører frem til formulering af nogle generelle principper for trafikantadfærd.

Dernæst bruges disse generelle principper som et værktøj til at analysere og forklare nogle helt konkrete problemområder. Det består i, at man ud fra modellen forsøger at forudsige hændelsesforløb i trafikken. Forudsigelserne skal så efterfølgende kunne bekræftes eller forkastes ud fra empiriske undersøgelser. Hvis de forkastes, må modellen justeres. Sådan afprøves modellens anvendelighed i flere omgange. På den måde gøres modellen operationel. Til dette formål er valgt tre problemområder:

- Spørgelsesbilister
- Valg af hastighed og vilkår for god hastighedstilpasning
- Bilisters aflæsning og forståelse af vejtavler og afmærkning.

Den nyudviklede forklaringsmodel er dernæst blevet testet i praksis. I projektets del III (se figur 1) er udført analyser af en række *problemeeksempler* med det formål at teste forklaringsmodellens anvendelighed som værktøj til problemanalyse og løsning af konkrete trafikproblemer i praksis. Valget af problemer er foretaget af svenske, danske og norske vejfolk, der arbejder med daglig drift og forbedring af trafikforhold.

### Trafikantadfærd i et udviklingsperspektiv

De arter og individer, som med mindst mulig anstrengelse har opnået størst mulig nytte, har overlevet gennem tiderne (Dar-

wins evolutionsteori). Ved dette ”sorteringsprincip” er mennesket med sin hjerne, sine sanser og bevægelsesapparat udviklet til at fungere som en effektiv helhed i sine omgivelser.

Når vi færdes i trafikken, handler vi rationelt og effektivt ud fra princippet om ”størst mulig nytte for mindst mulig anstrengelse”. Vi forsøger at undgå omveje ved at vælge den kortest/hurtigst mulige vej uden forhindringer.

Selv om mennesket er den mest udviklede art på jorden, fødes vi stort set uden færdigheder. Vi må derfor, som udgangspunkt tilegne os alt gennem læring. Dog har vi visse instinkter med fra start. Eksempelvis har vi en instinktiv farefølelse for højder med en naturlig forståelse af, at vi kan komme til skade, hvis vi falder ned. Men vi oplever ikke på samme umiddelbare måde, at de hastigheder, hvormed vi kører bil, er specielt farlige for os. Det er noget, vi skal lære.

Det nyfødte barn må lære, hvad der tilhører egen krop (f.eks. ved at bide i en finger og mærke smerten), og hvad der ligger uden for denne (f.eks. ved at bide i en pind). Ved at agere i vore omgivelser får vi hele tiden tilbagemeldinger på vores adfærd, og vi lærer efterhånden, hvilke egenskaber det omgivende miljø og objekterne deri har. Sådan lærer vi efterhånden, hvordan vi kan opnå ”nyttens” og undgå ”farene” i vore omgivelser.

En sådan indlæringsproces forløber hver gang, vi skal tilegne os nye færdigheder. I trafiksammenhæng skal vi lære at gå, at cykle og køre bil. Når vi har lært at bruge et køretøj, opfatter vi det nærmest som en naturlig forlængelse af vore arme og ben.

Under indlæringsprocessen er der naturligvis store risici for at lave fejl og komme

til skade. Først efter lang tids træning og erfaring, opnås en tilstrækkelig sikker færdighed. Det afspejler sig også i ulykkestatistikkerne for ”debut” aldersgrupperne for cykling og bilkørsel.

### Vi oplever de nære omgivelser som en helhed

*Trafikantens adfærd bygger på den helhedsopfattelse han/hun har af vejen og trafiksituationen her og nu.*

Den information, vi behøver om vore nære omgivelser, registreres umiddelbart af hjernen gennem vore sanser. Hjernen registrerer automatisk indholdet i den visuelle information, vi får gennem synssansen. På den måde får vi, uden først at behøve at tolke synsindtrykkene, en umiddelbar oplevelse af, hvordan verden omkring os ser ud. Samtidig er vores oplevelse af situationen her og nu også dynamisk. Det betyder, at vi oplever, i hvilken retning vi bevæger os, og hvad der vil ske ”om lidt” i det vejrum, hvori vi er – umiddelbart før det reelt er sket. Som bilist oplever vi f.eks. at køre direkte i retning mod en krydsende fodgænger, fordi vi ”ser”, at fodgængerens er nået over fodgængerfeltet, når vi selv er nået frem til og krydser feltet.

Vore sanser og hjerne er udviklet i interaktion med omgivelserne på en måde, så vi er modtagelig for den information, vi behøver. Jo mere detaljeret information, vi modtager gennem sanserne, jo hurtigere får vi en korrekt opfattelse af omgivelserne. I dagslys er det væsentlig nemmere at få tilstrækkelig detaljeret visuel information sammenlignet med den, vi kan opnå i mørke. Det betyder, at vi under kørsel i mørke måske ikke altid opnår en korrekt opfattelse af vejrummet. Det kan i værste fald føre til misforståelser af trafiksituationen.

### At køre bil indebærer opgaveløsning på tre niveauer

At køre bil er en tillært færdighed. For erfarne bilister er bilkørsel for det meste en *automatiseret handling*, vi udfører uden, at vi behøver tænke nærmere over, hvordan vi gør det. Vi kan derfor i en stor del af tiden tænke på andre ting, mens vi kører bil.

Bilisten vælger – ud fra sin helhedsopfattelse af den aktuelle trafiksituation og uden at tænke nærmere over det - hastighed og sideplacering på en måde, hvor han samtidigt forsøger at beholde en *komfortabel* sikkerhedsmargin. Det opnår bilisten ved at køre, så hans *oplevede* sikkerhedsmargin foran bilen er længere end den *oplevede* mindste stoplængde. Det kontrollerer bilisten ved løbende ændring af kørehastigheden.

Bilistens oplevede sikkerhedsmargin er subjektiv. Samtidig findes en sand (objek-



Figur 2. Hvis vejen er en national rute, så forventer vi, at den har en relativ høj standard.

tiv), men ukendt sikkerhedsmargin. Bilisten mister kontrollen, når han/hun overvurderer den objektive (sande) sikkerhedsmargin. For at sikre en god overensstemmelse mellem oplevet og sand sikkerhedsmargin må bilisten have en tilstrækkelig erfaring med bilkørsel.

Bilisten løser opgaver på tre forskellige mentale niveauer: Kontrol-, Guidance- og Navigationsniveau.

**Kontrolopgaven (Control Task)** er den vigtigste opgave, idet den skal udføres kontinuerligt under bilkørsel. Den udføres automatisk uden bevidste beslutninger og består i, at bilisten automatisk justerer hastighed og sideplacering for at opretholde en komfortabel oplevet sikkerhedsmargin (se beskrivelse ovenfor). Så længe bilisten kun skal udføre kontrolopgaver, har bilisten samtidig kapacitet til at tænke på andre ting, samtale med passager eller høre radio. Den mentale reservekapacitet indebærer også, at han har "et bredt opmærksomhedsfelt" eller et stort funktionelt synsfelt, der gør, at han registrerer, hvad der foregår på og langs vejen i en relativ lang og bred sektor foran bilen.

**Bedømmelsesopgaven (Guidance Task)** kræver til gengæld lidt mere af bilisten. Når der skal udføres manøvrer af forskellig slags som f.eks. at skifte kørespor eller foretage en

overhaling, skal bilisten foretage *perceptuelle bedømmelser* for *bevidst at beslutte*, om den aktuelle manøvre kan gennemføres i den aktuelle trafiksituation. Det kræver en høj grad af fokusering og indebærer, at bilistens samlede mentale kapacitet anvendes for at udføre opgaven. Det funktionelle synsfelt mindskes, hvilket betyder, at bilisten risikerer at overse trafikhændelser, som han/hun normalt ville registrere under automatisk kørsel.

**Forståelsesopgaven (Navigation Task)** er den mest komplekse og den eneste af bilistens tre opgaver, som har karakter af problemløsning. Den kræver således både *symbolforståelse og logisk tænkning*. Aflæsning og forståelse af færdselstavler, vejvisning og vejafmærkning samt planlægning og gennemførelse af en rejse fra A til B er navigationsopgaver. Hvis bilisten ikke kender vejen fra tidligere, må han tage forskellige typer af vejvisninger til hjælp og samtidigt orientere sig i vejsystemet for at finde ud af "Hvor er jeg?" og "Hvilken vej skal jeg?". Vejvalg foretages på baggrund af tidligere erfaringer samt brug af den symbolske information på vejvisningstavlerne, vejkort og GPS. Navigationsopgaven kræver bilistens fulde opmærksomhed og beslaglægger hele den mentale kapacitet.

### **Vejtavler læses, når bilisten har et aktuelt informationsbehov**

For at bilisten kan opfatte og gøre brug af informationen på en vejtavle eller en vejvisningstavle kræves, at han/hun – i det mindste kortvarigt – fungerer på navigationsniveau. Hvis bilisten fortsætter med at køre automatiseret (på kontrolniveau) eller foretager en krævende manøvre (på guidance-niveau), kan det forventes, at han helt overser vejtavlen og dermed går glip af informationen.

Ved automatiseret kørsel stræber bilisten efter at have fuld kontrol over køretøjet, og han registrerer ubevidst, hvad der foregår på lang afstand i vejrummet foran bilen. Så snart bilisten observerer noget afvigende på afstand, vækkes hans nysgerrighed og behov for information. Bilisten "glider" da over i *guidance-niveauet* for at bedømme situationen. Hvis ikke bilisten helt forstår situationen, begynder han at fungere på navigationsniveauet og aflæser vejtavler mv. for at indhente information.

Når en bilist kører på en vej for første gang, er han nysgerrig mht., hvordan vejen ser ud. Bilisten er opmærksom og forsigtig. Han har behov for i god tid at spotte evt. farlige passager og har derfor brug for at få tidlig information fra vejtavler f.eks. en advarsel om farlig vejkurve. Advarselstavlen skal bidrage til at skabe de korrekte forvent-



Figur 3. Hvis vejen er en mindre vej på landet, forventer vi, at den er smal og snoet.

ninger hos bilisten, så han ikke bliver overrasket.

Når en bilist derimod kører på en vej, han kender godt, ved han, hvordan han skal køre, og hvilken hastighed der er passende for de enkelte afsnit på vejen. Her læser bilisten ikke vejtavlerne, fordi han ikke har brug for dem til andet end evt. orientering i mørke.

### God vejvisning

God vejvisning kræver, at der i god tid før hvert vigtigt vejkryds/vejkrog findes en læsbar forvarsling med angivelse af køreretning til et begrænset antal velkendte geografiske mål.

### At være velorienteret i sine omgivelser

Vejnettet skal udformes, så trafikanten ved, hvor han befinder sig (landmarks), og det er nemt for ham at orientere sig i det (enkelthed).

### Trafikantens forventninger til vejen og dens fortsættelse

De erfaringer, vi som mennesker har gjort gennem livet mht., hvordan omverdenen ser ud, og hvordan vi må tilpasse os til de krav, vi møder på vores vej, opsamles i en erfaringsbank, som vi bærer med os. Den udnytter vi også, når vi kører bil.

Ud fra tidligere erfaringer med at færdes på lignende veje og trafikmiljøer skaber vi os nogle ganske bestemte forventninger om, hvordan vi bør køre på den aktuelle vej, og hvilke krav den vil stille til os.

Allerede inden vi kører ind på en vej for første gang, har vi forventninger om, hvordan den ser ud.

Hvis vejen er en national rute, så forventer vi, at den har en relativ høj standard (figur 2). Hvis vejen er en mindre vej på landet, forventer vi, at den er smal og snoet (figur 3).

Når vi kører ind på en vej første gang, har vi en naturlig nysgerrighed for, hvordan den ser ud.

Men allerede efter nogle få kilometre har vi opbygget en forventning om, hvordan vejen vil fortsætte. Den naturlige forventning er, at vejen vil fortsætte, som den er begyndt. Hvis det i stedet viser sig, at vejen bliver dårligere, forbereder vi os på, at den kan blive endnu dårligere.

Når bilistens oplevelse af og forventninger til vejens udformning og funktion ikke stemmer overens med vejens fysiske udformning og funktion, bliver bilisten overrasket og forvirret. Såfremt situationen kræver, at bilisten handler hurtigt, kan der opstå problemer, hvis der ikke er tid nok til at reagere velovervejet. Det kan medføre fejlhandlinger og kritiske situationer i form

af manglende reaktion, lange reaktionstider, pludselige og uforklarlige manøvrer etc.

Når en bilist har kørt på den samme vej flere gange og lært den at kende, får han en endnu stærkere forventning om, hvordan vejen ser ud næste gang. Hvis vejen er ombygget siden sidst, stemmer vejens udformning måske ikke overens med forventningerne. Bilisten vil da straks begynde bevidst at orientere sig i vejrummet og basere sin information på det aktuelle synsindtryk her og nu. Udfordringen for bilisten i denne situation er, at han behøver tilstrækkelig god tid til at handle på en ny uventet måde, hvis den ombyggede vej kræver det.

Ændringer i vejmiljøet medfører øgede krav til bilisten. Derfor bør vejforløbet op til ændringen udformes, så bilisten gradvist mister genkendelsen og dermed bevidst begynder at re-orientere sig i det nye vejmiljø.

*Når vejen og trafiksituationen stemmer overens med vore forventninger, udsættes vi ikke for uventede overraskelser. Vi har da et helt naturligt og godt handlingsberedskab til at klare de hændelser og situationer, vi møder. De rigtige forventninger med hensyn til vejens udformning er derfor en vigtig forudsætning for en veltilpasset trafiksikker trafikantadfærd.*

### Den Selvforklarende Vej

De generelle principper for trafikanters adfærd, som forklaringsmodellen beskriver, danner grundlaget for Den Selvforklarende Vej:

*Den Selvforklarende Vej er en vej, der er udformet, så trafikanterne umiddelbart oplever, hvordan de skal færdes på den. Trafikantadfærd bestemmes hovedsageligt af bilistens forventninger om og umiddelbare opfattelse af vejen og den aktuelle trafiksituation her og nu. Derfor skal vejen udformes på en måde, der stemmer overens med bilistens forventninger. Det indebærer, at vejen skal have en tydelig og genkendelig standardiseret udformning. Den Selvforklarende Vej skal udformes, så det bliver let for trafikanten at køre rigtigt og svært at køre forkert. I udformningen af Den Selvforklarende Vej tilstræbes et formsprog, der helt eller delvist overflødiggør den symbolske information. Den symbolske information (vejtavler og anden afmærkning) skal først og fremmest være et supplement til den naturlige information, som ligger i vejens udformning, og må aldrig være i konflikt med denne.*

I dag er "Den selvforklarende vej" et langsigtet designmål for al vejudformning. At skabe den selvforklarende vej kræver en fortsat udvikling mod standardiserede,

konsistente og for trafikanterne let genkendelige "designkarakteristika" for forskellige typer af veje og sektioner af veje med forskellige funktioner.

I den proces er det meget vigtigt, at brugen af den symbolske information (vejtavler / anden afmærkning) altid supplerer og bekræfter den naturlige information, der ligger i vejens fysiske udformning, og aldrig er i konflikt med denne.

Genkendeligheden i den umiddelbare helhedsopfattelse af vejen og trafikmiljøet er en helt grundlæggende forudsætning for, at trafikanten kan have præcise og korrekte forventninger til vejen både mht. vejens udformning og de trafiksituationer, han/hun skal være forberedt på at møde.

Forklaringsmodellen er et værktøj – en tankemåde – til brug i den udviklingsproces, som kan føre frem imod realiseringen af Den Selvforklarende Vej.

### Referencer

- [1] Herrstedt, L.: *The Basis of "The Self-Explaining Road"*. Rural Road Design meeting, Copenhagen 2014. [www.trafitec.dk](http://www.trafitec.dk)
- [2] Helmers, G.: *Explanatory model for road user behavior*. (2014). [www.trafitec.dk](http://www.trafitec.dk)
- [3] Herrstedt, L.: *Reaktionstid – Bremsereaktionstid og Beslutningsreaktionstid*. (2012). [www.trafitec.dk](http://www.trafitec.dk)
- [4] Herrstedt, L.: *Læseafstand og Læsetid for bilister* (2012). [www.trafitec.dk](http://www.trafitec.dk)
- [5] Herrstedt, L.: *Ganghastigheder*. (2012). [www.trafitec.dk](http://www.trafitec.dk)
- [6] Sagberg, F.: *Trafikanter vurdering av fart og avstand*. (2006). [www.nmfv.dk/Vejgeometri](http://www.nmfv.dk/Vejgeometri)
- [7] Sagberg, F.: *Oppmerksomhet og distraksjon*. (2011) [www.nmfv.dk/Vejgeometri](http://www.nmfv.dk/Vejgeometri)
- [8] Sagberg, F.: *Oppfattelse av informasjon i trafikken* (2008). [www.nmfv.dk/Vejgeometri](http://www.nmfv.dk/Vejgeometri)