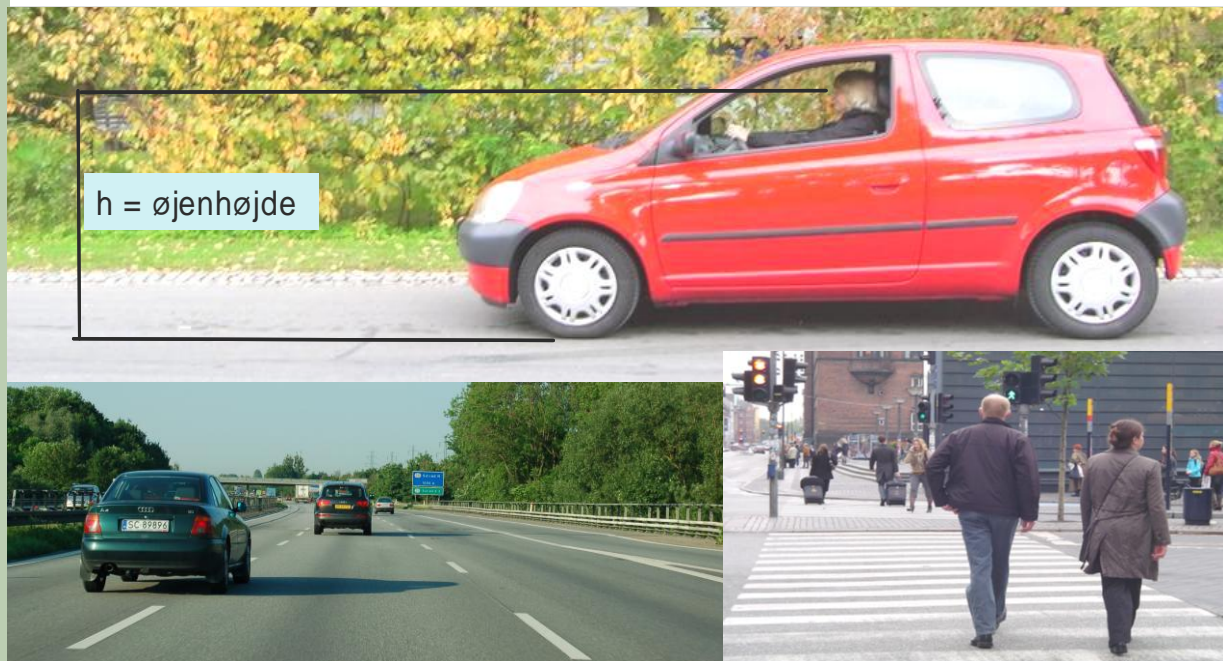


Nordic Human Factors Guideline Trafikanterers formåen Undervisningsnoter

Reaktionstid
Øjenhøjde, Læseafstand og læsetid
Synsevne og alder
Ganghastigheder



Lene Herrstedt

19. Maj 2011

Indhold

Introduktion.....	3
Nordic Human Factors Guideline	4
Reaktionstid	5
Øjenhøjde, læseafstand og læsetid	12
Synsevne relateret til alder	17
Ganghastigheder	19

Introduktion

Dette notat er udarbejdet som en del af det nordiske samarbejdsprojekt Nordic Human Factors Guideline under Nordisk Vejgeometri Gruppe.

Notatet indeholder undervisningsnoter vedr.

- Trafikanterens reaktionstid – bremsereaktionstid og beslutningsreaktionstid
- Øjenhøjde, læseafstand og læsetid
- Synsevne og alder
- Ganghastigheder

Noterne relaterer direkte til en power point serie. Noter og power point serie udgør således et samlet grundlag for en undervisningslektion om trafikanternes fysiske formåen baseret på resultaterne af det nordiske projekt.

Undervisningsmaterialet er udarbejdet af Lene Herrstedt, Trafitec, som også har forfattet de notater, som danner baggrund for lektionen. Notaterne kan downloades fra www.nmfv.dk

Nordic Human Factors Guideline

1.

Nordic Human Factors Guideline er et nordisk samarbejde under Nordisk Vejgeometri Gruppe.

Et væsentligt formål med projektet har været at gennemføre internationale litteraturstudier om trafikanters formåen og sammenfatte den eksisterende viden på en kortfattet og let tilgængelig form.

2.

Denne lektion vedrører *Trafikanternes formåen* i relation til fire udvalgte temaer:

- Reaktionstid
- Øjenhøjde – Læseafstand – Læsetid
- Synsevne relateret til alder
- Ganghastigheder.

Den eksisterende viden om disse temaer er beskrevet i et stort antal forskningsrapporter. Mange af rapporterne refererer til hinanden. En forudsætning for at gøre den viden anvendelig i praksis er at skabe et struktureret overblik og sammenfatte essensen af den eksisterende viden på en måde, så den bliver overskuelig og dermed tilgængelig og brugbar i praksis.

Reaktionstid

3.

Det første tema omhandler reaktionstid med særlig fokus på ældre bilisters formåen i forskellige trafiksituationer.

4.

Reaktionstiden er den tid en trafikant skal bruge for at reagere på en trafiksituation, der kræver en mere eller mindre umiddelbar handling fra trafikantens side.

Det kan være en opbremsning fordi den forankørende tager farten af eller en anden form for handling.

Reaktionstiden er en helt afgørende faktor for udformning af vejsystemet – f.eks. i forbindelse med fastlæggelse af sigtlængder.

5.

Den eksisterende viden om reaktionstid præsenteres her sammenfattet i følgende **fire hovedoverskrifter**:

- Hvad siger Vejreglerne?
- Definition af centrale begreber
- Hvad siger forskningsresultaterne?
- Reaktionstider i tal

6. Hvad siger Vejreglerne?

De værdier for reaktionstid, der i dag anvendes i de nordiske vejregler er valgt ud fra nogle generelle betragtninger om normaltrafikantens adfærd og formåen.

I realiteten dækker valget af **standardværdi for reaktionstid** over forskelle i trafikanters formåen og over forskelle for forskellige trafiksituationer.

Som det fremgår her – har de fleste lande valgt en standardværdi på 2,0 sek. Men lidt afhængig af – hvilke dele af trafiksystemet der er tale om - så ligger de valgte standardværdier mellem 1 til 4 sek.

7.

Til en oversigtlig sammenfatning af den eksisterende viden om reaktionstid hører definitionen af **nogle helt centrale begreber**:

- Ældre Bilister
- Reaktionstid
- Bremsereaktionstid
- Beslutningsreaktionstid
- Manøvretid
- Stopsigtlængde (Stop Sight Distance)
- Beslutningssigtlængde (Decision Sight Distance)

Lad os se lidt nærmere på dem

8. Ældre bilister

Der findes ikke nogen generel entydig definition på trafikantgruppen ”ældre bilister”. Det giver ikke rigtig mening at definere gruppen ”ældre bilister” alene ud fra et bestemt aldersinterval. Aldringsprocessen foregår meget individuelt og derfor er der stor spredning på de ældre bilisters formåen. Generelt kan man sige, at spredningen i præstation for en aldersgruppe øges med stigende alder. Det indebærer, at forskellen mellem de højeste præstationer og de laveste præstationer inden for hver aldersgruppe øges, jo ældre aldersgruppen er.

9.

Reaktionstiden er tiden fra en trafikant har fysisk mulighed for at opfatte en trafiksituation, der skal reageres på, og til reaktionen indtræder .

Reaktionstiden er den tid, som bilisten bruger til at:

- opfatte situationen (stimulus, signalet) – detektering
- tolke situationen (stimulus, signalet) - identifikation
- beslutte hvordan der skal reageres - beslutning
- igangsætte reaktionen – respons

Reaktionstiden kan ikke opdeles i eksakte målbare deltidsintervaller for de enkelte trin. Det eneste man ved noget om er, hvor lang tid der går, fra præsentation af stimulus til der igangsættes en reaktion.

Reaktionstiden slutter, når foden lander på bremsepedalen eller hånden begynder at dreje på rattet eller begge dele.

Manøvretiden er den tid, der bruges til at udføre handlingen og den er IKKE inkluderet i Reaktionstiden.

10.

Det er vigtigt at skelne mellem Bremsereaktionstid og Beslutningsreaktionstid

Bremsereaktionstiden er den tid, det tager for trafikanten at opfatte signalet om at skulle bremse og indtil det tidspunkt, selve bremsemanøvren igangsættes.

Det handler om, hvor hurtigt bilisten er i stand til at reagere med igangsætning af en opbremsning. Bremsereaktionstid er således en simpel reaktionstid, der svarer til, hvor hurtigt bilisten kan reagere i en simpel trafiksituation, hvor beslutningen om, hvordan der skal reageres, ER truffet.

Beslutningsreaktionstiden er den tid, trafikanten bruger til at *opfatte og tolke* signalet om en potentiel farlig situation, dernæst *beslutte*, hvordan der skal reageres og *igangsætte* sin reaktion.

Beslutningsreaktionstid handler således om, hvor hurtigt en bilist kan bedømme mere komplekse trafiksituationer, hvor bilisten skal vælge mellem flere handlingsalternativer for at finde frem til og igangsætte en handling. Beslutningsreaktionstid kan således relateres både til bremsning og til andre manøvrer som indfletning/ sporskifte, svingning fra en sidevej ind på en overordnet vej eller lignende.

Bremsereaktionstiden indgår i beregning af ”*Stopsigtlængde*” og tilsvarende indgår Beslutningsreaktionstiden i beregning af ”*Beslutningsigtlængde*”.

Begge sigtlængder er udtryk for, at DEN NØDVENDIGE SIGTLÆNGDE er lig med summen af REAKTIONSLÆNGDE og MANØVRELÆNGDE.

11. Reaktionstid – hvad siger forskningsresultaterne?

- **Reaktionstiden øges med stigende kompleksitet**

Det gælder for trafikanter generelt - men især for de ældre.

Nordisk forskning har vist, at situationer med en høj kognitiv belastning (brug af mobiltelefon under kørsel) medfører længere bremsereaktionstider, og der er registreret 1,5 sek. forskel mellem ældre og yngre bilister.

- **Generelt kræver ældre bilister mere tid end andre til at bearbejde information og tage beslutninger i trafik.**

Med alderen sker der en forringelse af korttidshukommelsen, tiden til informationsbearbejdning øges og evnen til selektiv og delt opmærksomhed forringes. Alderseffekten kan og vil i mange situationer føre til længere reaktionstider i trafikken. Dette kompenserer de ældre bilister for på forskellige måder, for eksempel ved at køre langsommere og med større sikkerhedsmarginer, og de forsøger at undgå vanskelige situationer.

- **Men Ældre bilister har IKKE længere reaktionstider i ALLE trafiksituationer.**

I simple veldefinerede situationer – f.eks. hvor bilisten må bremse hurtigt op, fordi bremselygterne på den forankørende bil tændes – sker reaktionen som en rygmarvshandling med en høj grad af automatik.

I sådanne simple veldefinerede situationer viser forskningsresultaterne ikke nogen signifikante forskelle mellem ældre og yngre bilister.

- **I komplekse situationer har ældre bilister længere reaktionstider.**

Det kan forklares ved, at de skal bruge mere tid til at bearbejde information og beslutte sin reaktion før de reagerer. Sådanne kontrollerede reaktioner sløves med alderen i modsætning til de automatiske rygmarvsreaktioner.

- **Øvede former for adfærd kan være resistente over for almene aldersrelaterede effekter**

For øvede bilister bliver en stor del af adfærdskomponenterne automatiske. Automatiske processer kræver ingen eller kun meget lille kognitiv ressource. Der er nærmest tale om rygmarvsadfærd og her slår de aldersbetingede ændringer ikke altid igennem.

Reaktionstid for ældre bilister, som kører ofte, er generelt mindre end for de, der kun kører en gang imellem.

- **Ældre bilister har vanskeligere ved og skal bruge længere tid til at indlære og automatisere NYE former for adfærd.**

12. Hvad siger forskningsresultaterne? (fortsat)

- **Ældre bilister, der holder for rødt lys har længere beslutningstid end andre,** når signalet skifter til grønt. Det kan betyde nedsat kapacitet i kryds, hvis der er mange ældre bilister.
- **De ældre har vanskeligere ved at klare delt opmærksomhed** (klare flere ting på én gang) og hurtigt skift af opmærksomhed fra det ene til det andet.
- **De ældre forstyrres mere af en kompleks baggrund** når de søger efter visuel information på færdselstavler. De bruger længere tid og de laver flere fejl.

- **Graden af ”Field Dependence” øges med alderen**

Det er et udtryk for trafikantens formåen med hensyn til at opfatte og identificere relevante visuelle genstande indenfor et komplekst mønster.

Trafikanter som er ”field dependent” har store vanskeligheder med at finde det enkelte relevante visuelle emne midt i helheden, fordi hele billedet dominerer over de enkelte dele.

- **Forventelighed har stor betydning for reaktionstidens længde**

- **Det kritiske faremoment har stor betydning for reaktionstidens længde.**

Flere undersøgelser har vist at både hastighedsniveauet og afstand til forankørende har stor betydning for reaktionstiderne. Jo større hastighed og jo mindre tidsafstand til forankørende jo mindre er reaktionstiden.

- **Der er ikke belæg for at sige, at reaktionstiden i mørke generelt er længere end i dagslys.** (Olson 2001; Lerner 1995)

13. Reaktionstid i tal – simple bremsereaktioner

Ud fra en samlet vurdering af forskningsresultater fra en række undersøgelser foretaget i rigtig trafik vil reaktionstiden for en simpel bremsereaktion i en

Forventet hændelse være omkring 1,5 sek. (90 % fraktil) og op til 2,0 sek.

Uventet hændelse være omkring 2,5 sek. (90 % fraktil) og op til 2,7 sek.

Reaktionstiden for uventede hændelser vil generelt være længere sammenlignet med reaktionstiden i forventede hændelser. (Korrektionsfaktorer er fundet til 1,35 og 1,75).

Samlet set tyder Forskningsresultaterne på, at der IKKE er nogen entydig signifikant forskel på ældre og yngre bilister, når det drejer sig om de simple bremsereaktionssituationer.

14. Reaktionstid i tal – komplekse beslutningssituationer

Reaktionstiden i komplekse trafiksituationer er generelt længere sammenlignet med simple bremsereaktioner.

Resultaterne af nyere forskning viser:

- Beslutningsreaktionstider som regel ligger mellem 2 – 8 sek. for forskellige typer af trafiksituationer
- De ældre bilister har generelt længere beslutningsreaktionstider end yngre bilister.

Ud fra forskningsresultaterne kan man sige, at reaktionstiden for ældre trafikanter – *Som en håndregel* - er mellem 1,5 og 1,7 gange reaktionstiden for en yngre voksen bilist i samme situation.

Det varierer dog meget for de forskellige trafiksituationer, og der findes naturligvis eksempler på undtagelser fra denne generalisering

15. Reaktionstid i tal – eksempler på beslutningsreaktionstider

- For **vognbaneskift i forbindelse med reduktion af antal vognbaner** ved vejarbejde (på 5 lokaliteter set samlet) er 50 % fraktilen for beslutningsreaktionstid målt til:
 - 2,9 sek. for unge (20-40 år)
 - 3,9 sek. for (65-69 år)
 - 4,2 sek. for ældre (70 år>)

Tallene viser, at gruppen af ældre bilister har længere reaktionstider end de yngre og forskellen stemmer meget godt med håndreglen.

85 % -fraktilen blev målt til 7,8 sek. – ingen forskel på aldersgrupper

- For **vognbaneskift i forbindelse med udflætning** (på 5 lokaliteter set samlet) er
 - 85 % fraktilen målt til:
 - 4,2 sek. for unge (20-40 år)
 - 7,6 sek. for (65-69 år)
 - 7,1 sek. for ældre > 70 år

Tallene viser også her, at gruppen af ældre bilister har længere reaktionstider end de yngre. Tallene stemmer overens med håndreglen.

16. Reaktionsid i tal – eksempler på beslutningsreaktionstider

- ***Venstresving ind på vej:***

De trafikale situationer, hvorunder venstresving foretages vil naturligvis variere. Samlet set viser resultaterne fra to forskellige undersøgelser, at reaktionstiden for ældre bilister ligger mellem 2,5 sek. – 3,8 sek., hvor reaktionen for unge/ voksne tilsvarende ligger mellem 1,5 sek. – 2,2 sek.

Tallene stemmer meget godt overens med håndregelen.

- ***Vej krydses fra stop:***

Samlet set viser resultater fra to forskellige undersøgelser, at reaktionstiden for ældre bilister ligger mellem 2,1 sek. – 4,6 sek., hvor reaktionen for de unge/voksne bilister tilsvarende ligger mellem 1,3 sek. – 3,0 sek.

Tallene stemmer overens med håndregelen.

17. Notaterne kan downloades fra www.nmfv.dk

Øjenhøjde, læseafstand og læsetid

18.

Det næste tema omhandler Øjenhøjde, læseafstand og læsetid for trafikanterne

19.

Den dimensionsgivende værdi for øjenhøjde fastlægges ud fra, at størstedelen af bilisterne har en øjenhøjde over kørebaneoverfladen, der er større end den dimensionsgivende værdi.

Øjenhøjden afhænger både af bilistens kropsbygning og af bilens design.

Bilers design og bilparkens sammensætning varierer over tid og det har som konsekvens at øjenhøjden varierer over tid.

20.

Øjenhøjden indgår - sammen med objekthøjde, højdeplacering af baglygter og køretøjshøjder - som **vigtige elementer til beregning af sigtlængde** ----- Både i relation til vejkryds og overhaling på strækninger – OG til beregning af stopsigt i horisontale og vertikale vejkurver.

21.

Hvad siger vejreglerne i de nordiske lande?

Eksempelvis er øjenhøjden i de danske vejregler sat til 1,0 m ligesom i de tyske vejstandarder, mens den i Norge, Finland og Sverige er sat til 1,1 m.

For lastbilchauffører er øjenhøjden både i Danmark og i Finland sat til 2,5 m.

Både i Norge og i Danmark skelnes mellem den "dimensionsgivende værdi" og den "beregningmæssige værdi" for objekthøjder og køretøjshøjder. Forklaringen er:

En bilist, der passerer en vertikalkurve - *som vist på billedet lige før (nr20)* - skal kunne se mindst de øverste 5 cm af en genstand for at se og opfatte dens tilstedeværelse. Derfor er en dimensionsgivende værdi for objekthøjde sat til 0,20 m, mens den beregningsmæssige værdi for objekthøjde er 0,15 m i de danske regler og tilsvarende 0,30 m og 0,25 m i de norske regler.

De nordiske vejregler ligner hinanden ret meget – selv om der ses små forskelle i de valgte værdier. Der er samtidig stor lighed med de tyske og amerikanske standarder.

22. Øjenhøjden har betydning for refleksion af lys fra vejtavler

Da øjenhøjden for lastbilførerne er større end for førere af personbiler, er vinklerne for refleksionen af lys fra vejtavler større for lastbilførerne.

Konsekvensen er, at den mængde lys, der reflekteres tilbage til øjnene hos lastbilførerne er betydeligt mindre. Effekten er større for en læseafstand på 150 m end den er på 300 m.

Ved 300 m får LB føreren kun 68 % af det lys, som føreren af personbiler modtager, og ved en afstand på 150 m får han kun 25 %.

Det kan have betydning for læsbarheden af vejtavler

23. Læsbarheden af vejtavler

En skrift på en vejtavle kan læses, når skriften eller baggrunden har en tilstrækkelig *luminans*, og der er en tilstrækkelig *kontrast* mellem skriften og baggrund.

Luminans er udtryk for, hvor kraftigt en flade lyser i en given retning set i forhold til fladens areal. Mængden af lys der udsendes i en given retning kaldes *Lysstyrken* og måles i candela (cd). Luminans måles derfor i cd/m².

Kontrast er den relative forskel mellem luminanserne for baggrund og for skriften på en vejtavle.

Når der er en tilstrækkelig luminans og kontrast, så kan **Teksten på en vejtavle læses i en afstand, der er proportional med skrifthøjden.**

$$\text{Læseafstanden } D = (D/H) \times H$$

Forholdet mellem læseafstand D og skrifthøjden H kaldes LÆSBARHEDSINDEKSET (eller Legibility Index) D/H.

24. Trafikanter er i bevægelse når vejtavler læses

De fleste undersøgelser af, hvordan trafikanter læser vejtavler, er foretaget i et statisk trafikmiljø, men i virkeligheden læser trafikanterne jo vejtavler, mens de bevæger sig.

I en vis afstand begynder bilisten at kunne se, at der er en tavle, og efterhånden som bilisten nærmer sig bliver farve og form genkendelig. Men det er først, når bilisten kommer frem til læseafstand, at han kan læse informationen på tavlen.

Det hele sker i bevægelse, og det er vigtigt, i relation til vurdering af den læsetid, der er til rådighed.

Den tid, der er til rådighed for at læse en vejtavle, skal være mindst lige så stor, som den tid det tager for bilisten at læse en tavle.

25.

Læsetiden afhænger af, hvor meget information, der står på tavlen.

Som en håndregel er læsetiden T (målt i sekunder) bestemt ved:

$$T = 2 + N/3$$

hvor N er antallet af budskaber, der skal læses.

Et budskab kan f.eks. være et vejnavn, et rutenummer, et piktogram eller lign..

Læsetiden for en vejvisningstavle med 6 budskaber vil dermed være omkring 4 sekunder.

Det er klart dokumenteret, at læsetiden, der kræves for at kunne identificere et bestemt stednavn på en vejtavle, bliver længere jo flere stednavne, der står på tavlen. Antallet af stednavne bør derfor begrænses til maksimalt 3-6.

Erfaringer viser, at diagramtavler tilsyneladende giver en hurtigere identificering af rigtigt vejvalg sammenlignet med tabelvejvisere.

26. Den tid, der er til rådighed for læsning af tavlen, er den tid, der går under kørslen frem mod tavlen, indtil læsningen må ophøre. Den er bestemt ved:

$$T_2 = 3,6 (D - D_2) / V \quad (T_2 \text{ i sekunder og } V \text{ i km/t})$$

hvor D er læseafstand og D_2 er den afstand, hvor læsningen må ophøre.

For en sideplaceret tavle - som den der vises her - vil bilisten normalt stoppe med at læse, når vinklen er 10 – 15 grader ud til siden for køreretningen.

Længdeafstanden (D_2) kan da være 10 – 50 m, afhængig af hvor langt ude til siden, tavlen står.

For en portaltavle er begrænsningen, at tavlen skjules af biltaget allerede på en afstand af 20 – 50 m afhængig af førerens højde og køretøjets udformning.

Den nødvendige læsestrækning S (målt i m) afhænger af den hastighed, der køres med og er bestemt ved:

$$S = (V \times T)/3,6 \quad (\text{Læsetiden } T \text{ i sek. og hastigheden } V \text{ i km/t})$$

Der er tilstrækkelig tid til at læse en vejtafle, hvis $D - D_2$ er mindst lige så stor som S .

27.

Ved brug af disse formler kan man beregne **tabeller for den nødvendige læsestrækning for et givet antal budskaber** ved forskellige hastighedsniveauer. Sådanne tabeller er meget anvendelige i praksis.

28.

I mørke skal trafikanterne læse vejtavlerne i lyset fra billygterne.

En motorcyklist har lygten lige foran og tæt ved øjet – det giver en god læsbarhed af tavlerne.

En personbilist har to lygter, men de er placeret et stykke væk fra øjet, og det stiller ham ringere end motorcyklisten.

Endnu værre er det for en lastbilchauffør, som sidder højt over lygterne. Førerne af store køretøjer ser kun ca. 1/3 af den luminans fra vejtaflerne, som opleves af personbilister.

Retrorefleksionen aftager, når indfaldsvinklen mellem belysningsretning og tavlens normal øges.

Højt placerede tavler - især portaltavler - får mindre belysning end de lavt placerede tavler. Og tavler i vejens venstre side får ringere belysning end tavlerne i højre side.

Til gengæld sker det, at Tavler der står lavt i højre side kan få så kraftig en belysning fra billygterne, at det kan medføre blænding.

En stor del af tiden må bilisterne køre med nærlys. Ved nærlys er læsbarheden væsentlig reduceret i forhold til kørsel med fjernlys. Derfor er Situationen med nærlys dimensionsgivende for vejtavlerne.

29.

Læsbarheden af vejtavler er dårligere i mørke sammenlignet med dagslys. De fleste studier viser, at selv under ideelle nat betingelser ligger læsbarheden i mørke på cirka 75 % af læsbarheden i dagslys. De ældre trafikanter ser ikke så godt som de yngre.

30. Forbes formler

En række forskningsprojekter – udført af Forbes i 70'erne - har givet viden om sammenhængen mellem Læsbarheden og luminans. Læsbarheden angives ved et Læsbarhedsindeks = Læseafstand/Skrifthøjde målt i m/mm.

Sammenhængen er fundet for forskellige farvekombinationer på vejtavlerne.

31.

Nyere forskning (Carlsson 2003 og 2007; Sivak og Olson 1985) **har bekræftet Forbes resultater, som gældende for gruppen af ældre bilister fra omkring de 55 år.** Carlsons resultater for ældre bilister er sammenfaldende med Forbes kurver.

32.

Generelt er læsbarheden af symboltavler bedre end tilsvarende teksttavler. Det gælder for trafikanter i alle aldersgrupper.

Læseafstanden kan være op til 2-3 gange så stor. Det afhænger selvfølgelig af, hvor gode symbolerne er. En større læseafstand giver længere tid til respons.

Et problem med brug af symboler kan være, at betydningen ikke altid er helt indlysende. Nogle undersøgelser tyder på, at ældre trafikanter generelt kan have lidt vanskeligere ved at forstå betydningen af symboler end yngre – og at mange ældre derfor foretrækker tekstinformation i stedet for.

Synsevne relateret til alder

33.

Generelt sker der en forringelse af synsevnen med alderen.

34.

Både Synskarphed, kontrastfølsomhed og blændingsfølsomhed er helt afgørende for læsning af vejtavler.

Synskarphed er et mål for trafikanters evne til at se små detaljer.

Den statiske synskarphed reduceres kun lidt op til omkring 50 års alderen. Herefter reduceres den - og i stadig større grad - med alderen. I praksis betyder det, at en detalje, som lige netop kan ses af en person på 50 år skal være 1,5 gang så stor for at en person på 80 år kan se den, og den skal være dobbelt så stor for at en person på 90 år kan se den.

Ved normal synskarphed (1,0) kan en detalje på 1 bue-minut ses på en afstand af ca. 6 meter. Det svarer til det en person på omkring 50 år kan.

Dynamisk synskarphed forringes hurtigere med alderen end den statiske synskarphed. Forringelsen starter allerede fra omkring 20 års alderen.

Forringelsen i dynamisk synskarphed hænger sammen med, at ældre skal bruge længere tid til at justere fokuseringen.

Personer der har samme statiske synskarphed kan godt have forskellig dynamisk synskarphed. Både statisk og dynamisk synskarphed forringes ved lav belysning.

Også Kontrastfølsomheden forringes og Blændingsfølsomheden øges med stigende alder

35. **Her ses en illustration af, hvad forringet synsevne med stigende alder betyder**

- Mængden af lys der kommer ind i øjet bliver mindre - dels fordi **linserne gulnes**, og dels fordi pupillerne bliver mindre. Ved 60 års alderen er mængden af lys, der lukkes ind, reduceret til ca. 1/2 -1/3 af det, der kom ind ved 20-30 års alderen

- **Kontrastfølsomheden forringes**
- Linserne bliver stive, og dermed nedsættes øjets evne til at akkommodere (tilpasse) og fokusere på nære objekter. Det sker typisk omkring 40 – 50 år og den reducerede smidighed medfører **fokuseringsforsinkelser**

Når bilisten flytter blikket fra vejen og trafikken ind på speedometeret eller GPS'en inde i bilen, går der tid til at ændre fokusering fra fjern til nær og justere for de ændrede lysforhold inde i bilen.

En normal bilist på omkring 40-50 år vil normalt skulle bruge op til ca. 2 sekunder for at tilpasse øjet, checke speedometeret og vende blikket tilbage til vejen. Ældre bilister skal bruge længere tid til denne manøvre.

Større tal og symboler, bedre luminans og større kontrast både på vejtavler og på instrumentpanelets visninger vil - alt andet lige - gøre det lettere for de ældre bilister.

- Ældre trafikanter har vanskeligere ved at skelne farver. De ser farver på samme måde som yngre, der ser gennem et gult filter. Der kommer mindre lys ind i øjet, og de blå nuancer sorteres fra.

Derfor har ældre bilister svært ved at opfatte og skelne blå, blågrønne og violette farver på vejtavler. Blå tekst på grøn baggrund er vanskelig at læse for alle - men især for ældre.
- Synsfeltet reduceres med alderen fra omkring 50-60 år

36. Notaterne kan downloades fra www.nmfv.dk

Ganghastigheder

37.

Det sidste tema omhandler ganghastigheder med særlig fokus på ældre fodgængere

38.

Resultaterne af litteraturstudiet om ganghastigheder præsenteres her i følgende **fire hovedoverskrifter**:

Hvad siger vejreglerne?

Definition af centrale begreber

Hvad siger forskningsresultaterne?

Ganghastigheder i tal

39.

Hvad siger de nordiske vejregler?

I de danske vejregler er hastigheden for ”Normal gang” valgt til 1,0 m/sek. til brug ved beregning af oversigtsforhold og signalregulering.

Men på steder med mange ældre fodgængere eller i nærheden af børneinstitutioner kan det overvejes at bruge værdien for ”langsom gang” i stedet for.

I de finske og norske regler har man valgt 1,2 m/sek. for ”normal gang”, og det svarer til middelværdien for det svenske interval, der går fra 1,0 til 1,4 m/s afhængig af den standard, der vælges.

I USA blev designhastigheden i 2001 reduceret fra 1,22 m/sek. til 0,9 m/sek.

I Tyskland bruges 1,2 m/sek. for ”Normal gang”. Varierer fra 1,0 – 1,5 m/sek.

40.

Definitionen af ”ældre” fodgængere er ikke éntydigt. I de fleste undersøgelser er der valgt en aldersgrænse på 65 år. Andre undersøgelser opererer med aldersgrænser på 60 år eller 70 år.

Ligesom det gælder for ”Ældre Trafikanter” generelt, så giver det heller ikke mening at definere gruppen ”*Ældre fodgængere*” alene ud fra en bestemt alders-

grænse. Aldringsprocessen foregår meget individuelt – også med hensyn til ganghastigheder.

Definitionen på ganghastighed varierer også:

- ***Fri ganghastighed*** er den hastighed, som fodgængerne helt frit kan vælge inden for grænserne af den fysiske formåen, når de ikke er påvirket eller hæmmet af andre fodgængeres tilstedeværelse.
- ***Strækningshastighed*** er Den hastighed fodgængere går med på en strækning uden at krydse veje/stier.
- ***Krydsningshastighed*** Den hastighed fodgængere går med, når de krydser en vej, enten midt på strækninger eller i vejkryds med/uden signalregulering.
- ***Opstartstid ved fodgængeres krydsning af veje*** er den tid, det tager for en fodgænger, der er standset for ”rødt lys”, at starte en krydsning. Den er defineret som tidsrummet fra signalet skifter til ”grønt lys” til tidspunktet, hvor fodgængerens sætter foden ned fra kantstenen og starter krydsning. Opstartstid indgår ikke i beregning af ganghastigheder.
- ***Rømningstid (mellemtid/ sikkerhedstid)***
Rømningstiden er den tid, der skal være mellem grønt lys for konfliktende trafikstrømme i et signalreguleret kryds. Ganghastighed er en grundlæggende parameter for beregning af rømningstider.

41. Hvad siger forskningsresultaterne?

Ganghastigheder ændres over tid

Folks almene sundhedstilstand er ændret over tid. Vi lever længere og mange holder en ganske god fysik langt op i årene. Målinger af ganghastigheder foretaget for 20-30 år siden kan derfor være forældede i forhold til i dag.

Dertil kommer ændringerne i befolkningernes aldersfordelinger. De ældres andel af den samlede befolkning er stærkt stigende, og det må forventes, at have betydning for de gennemsnitlige ganghastigheder.

Derfor er det vigtigt, at de ganghastigheder, der lægges til grund for dimensionering og design af trafiksystemerne er baseret på tidssvarende empiriske målinger.

Alderens betydning

- Amerikanske målinger viser, at gennemsnitganghastigheden øges gradvist op til 10 års alderen, hvorefter den forbliver nogenlunde konstant op til 50 års alderen - hvorefter den aftager.
- Ældre fodgængere går generelt langsommere end yngre.
Forskellen i middelganghastighed ved krydsning af veje varierer mellem 0,20 og 0,38 m/sek. ----- > Generel håndregel: forskel ca. 0,25 m/sek.
- Ældre fodgængere har en længere ”opstartstid” ved krydsning af veje sammenlignet med yngre fodgængere.
- Ældre fodgængere går lidt hurtigere i kryds med nedtællingssignaler (PCD) sammenlignet med traditionelle signaler (TPS)

42. Hvad siger forskningsresultaterne? (fortsat)

- ***Krydsningshastighed er generelt højere end strækningshastighed og øges med stigende vejbredde ---*** Det gælder både for ældre og yngre fodgængere.
- Australske undersøgelser har vist at ganghastigheden er højere på den første del af krydsningen. (Det kan dog ikke med sikkerhed fastslås, at det gælder generelt).
- ***Når trafikken stresser øges fodgængernes krydsningshastighed***
 - Krydsningshastigheden er højere på trafikveje sammenlignet med lokalveje.
 - Krydsningshastigheder på de store indfaldsveje i amerikanske storbyer er større, når fodgængerne krydser vejen midt på en strækning (mid-block) sammenlignet med, når de krydser i et signalreguleret kryds. Det gælder både for ældre og yngre.
 - Finske undersøgelser (Helsingfors) har vist, at fodgængere, der starter krydsning ved blinkende grønt, går hurtigere end resten.
 - Danske undersøgelser fra København har vist, at 70 % af krydsende fodgængere øger hastigheden, når signalet begynder at blinke.
- ***De, der bevidst krydser ulovligt i signalregulerede overgange, går hurtigere end normalt.***

Samlet tyder det på, at fodgængerne skynder sig mere, når de oplever øget utryghed og stress ved krydsning af trafikstrømme.

43. **Hvad siger forskningsresultaterne?** (fortsat)

Ganghastighed afhænger af mange faktorer:

- Generelt går kvinder langsommere end mænd (dog ikke signifikant)
- De, der går alene, går som regel hurtigere end de, der følges med andre
- I snevej går ældre langsommere (risiko for glat føre)

44. **Hvor hurtigt går fodgængerne?**

Resultaterne fra litteraturstudiet viser, at **middelganghastigheden**

- **For ældre fodgængere**, varierer fra 0,85 m/sek. til 1,46 m/sek. og helt ned til 0,6 m/sek., når fodgængere med handicap og rollatorbrugere inkluderes.
- **For de yngre** fodgængere varierer middelganghastigheden fra 1,35 m/sek. – 1,64 m/sek.

45. **Resultaterne fra litteraturstudiet viser, at**

- *Ved krydsning af veje* varierer 15 % percentilen for de ældre fodgængeres ganghastighed mellem 0,67 m/sek. og 1,22 m/sek.. Det betyder, at 15 % af de ældre fodgængere ved krydsning af veje går langsommere end 0,67 – 1,22 m/sek.

For yngre fodgængere varierer 15 % percentilen tilsvarende mellem 1,00 m/sek. og 1,33 m/sek. ved krydsning af veje.

- *Ved gang på strækning uden krydsning af vej* varierer 15 % percentilen for de ældre fodgængeres ganghastighed mellem 0,7 m/sek. og 1,1 m/sek. For de yngre fodgængere varierer den mellem 1,03 m/sek. og 1,16 m/sek.

46. **Ganghastigheder for fodgængere med fysiske handikap**

Handikap	Middelgang Hastighed m/sek.
Stok/ krykke	0,8
Rollator	0,6
Kørestol	1,08
Knæskade	1,07
Amputeret ben under knæ	0,75
Amputeret ben over knæ	0,60
Hofte skade	0,69 -1,12

47.

Her ses resultaterne fra en **ny dansk undersøgelse (Trafitec 2009)** vedrørende fodgængerhastigheder i signalregulerede kryds. De kumulerede fordelinger af ganghastigheder er opdelt på tre aldersgrupper: Yngre (17-64 År), Ældre (65+) og fodgængere med fysisk handikap (der bruger rollator/stok).

Resultaterne viser, at 15 % af de

- Yngre går langsommere end 1,25 m/s
- Ældre går langsommere end 1,08 m/s
- Handikappede (rollator/stok) går langsommere end 0,75 m/s

48.

Sammenfatningsnotaterne kan downloades fra Nordisk Vejgeometri gruppes hjemmeside på www.nmfv.dk