

Accelerations- og decelerations- værdier for personbiler

Baseret på data fra testkørsler med 20 testpersoner



Poul Greibe

Oktober 2009

Indhold

1. Introduktion	3
2. Dataindsamling	4
2.1 Accelerationsforløb.....	4
2.2 Decelerationsforløb.....	5
3 Resultater.....	6
3.1 Accelerationsværdier	6
3.1.1 Hastighedsgrænse 50-60 km/t	7
3.1.2 Hastighedsgrænse 70-80 km/t	8
3.1.3 Hastighedsgrænse 110 km/t.....	9
3.1.4 Sammenligning	9
3.2 Decelerationsværdier	11
4. Resultater sammenholdt med andre undersøgelser	13
5. Referencer	15

1. Introduktion

Viden om køretøjers accelerations- og decelerationsværdier er bl.a. vigtige i forbindelse med mikrosimuleringer af vejtrafik, beregninger af trafikafvikling og kapacitet samt ved projektering af vejanlæg (f.eks. rampetilslutninger, accelerationsbaner mm).

De anbefalede accelerations- og decelerationsværdier i de nuværende Vejregler er baseret på undersøgelser af ældre dato.

I forbindelse med den løbende opdatering af vejreglerne på området, har det været ønskeligt at få suppleret den eksisterende viden således, at de benyttede værdier på bedst mulig måde afspejler den nuværende trafikantadfærd i Danmark.

Nærværende notat har til formål at bidrage til denne vidensopbygning.

2. Dataindsamling

Trafitec gennemførte i 2008 en serie testkørsler med unge og ældre bilførere på en ca. 70 km lang rute i Storkøbenhavn. Testruten bestod hovedsagelig af motorvejstrækninger, men også bygader og veje med 60-80 km/t hastighedsbegrænsning indgik.

Testkørslerne blev gennemført i en almindelig personbil (Peugeot 307), som under kørslerne var udstyret med et videokamera, der filmede ud gennem forruden, samt GPS-logning (10hz) af bla. position, hastighed mm.

I alt 20 testbilister indgik i undersøgelsen, heraf 11 mænd og 9 kvinder. 8 af de 20 testbilister var i alderen 30-55år (unge), mens de resterende 12 var i aldersgruppen 65 år eller ældre. Halvdelen af testbilisterne kører bil daglig, mens den resterende del kører bil 1-3 gange om ugen.

For hver testbilist blev data vedr. hastighed, acceleration/deceleration i bilens længderetning, position mv. registreret under hele køreturen. Vejens længegradient er ikke registreret.

Nærværende undersøgelse er baseret på data fra de 20 testkørsler.

2.1 Accelerationsforløb

I relation til denne undersøgelse er følgende parametre registreret for hvert af de 20 testbilisters accelerationsforløb:

- Alder (alder på forsøgsperson)
- Lokalitet (signalreguleret kryds / vigepligtsreguleret kryds / lige strækning)
- Opstartsbevægelse (højresving/venstresving/ligeud)
- Gældende hastighedsgrænse på lokalitet (50/60/70/80/110 km/t).

Kun accelerationer hvor testbilisten er fritkørende er medtaget, dvs. situationer hvor der ikke er forankørende køretøjer, der kan hindre en fri acceleration.

Langt de fleste accelerationsforløb er startet fra 0 km/t, mens nogle få er startet fra et højere hastighedsniveau. Accelerationsforløb med hastighedsgrænse 110 km/t er alle motorvejsrampetilkørsler, hvor accelerationsforløbet fortrinsvis er startet med et højre- eller venstresving i rampekrydset. I alt 183 accelerationsforløb er registreret, og de fordeler sig som vist i tabel 1.

Hastighedsgrænse	Signalreguleret			Vigepligtsreguleret			Strækning	I alt
	højresving	ligeud	venstresving	højresving	ligeud	venstresving	ligeud	
50-60 km/t	8	36	5	2	3	15	3	72
70-80 km/t	20	50	9				2	81
110 km/t	20	1				9		30
Hovedtotal	48	87	14	2	3	24	5	183

Tabel 1. Antal accelerationsforløb opdelt på opstartsbevægelse, lokalitet og hastighedsgrænse.

2.2 Decelerationsforløb

For hvert af testbilisternes decelerationsforløb er følgende registreret:

- Alder (alder på forsøgsperson)
- Gældende hastighedsgrænse på lokalitet (50/60/70/80/110 km/t).

Kun decelerationsforløb i følgende situationer er medtaget:

- testbilisten nærmer sig et vigepligts- eller signalreguleret kryds (for rødt) som første køretøj
- testbilisten nærmer sig et kryds med kø i tilfarten.
- testbilisten kører fra motorvej ad motorvejsrampe, og ender med at holde stille i rampekryds

I alt 116 decelerationsforløb er registreret, og de fordeler sig som vist i tabel 2. Langt hovedparten er forløb op mod signalreguleret kryds. Ca. 1/5 er motorvejsfrakørsler (110 km/t), se tabel 2.

Hastighedsgrænse	Signalreguleret kryds	Vigepligtsreguleret kryds	Hovedtotal
50-60 km/t	36	3	39
70 km/t	54		54
110 km/t	22	1	23
Hovedtotal	112	4	116

Tabel 2. Antal decelerationsforløb opdelt på krydstype og hastighedsgrænse.

Decelerationsforløbets start er naturligvis ikke helt veldefineret, idet forløbet afhænger af bilistens evne til at læse trafikken længere fremme. Nogle bilister ned sætter hastigheden i god tid, mens andre fortsætter med næsten uændret hastighed frem mod f.eks. et rødt lys, for derefter at foretage en kraftigere nedbremsning - måske i håb om at lyset kan nå at skifte til grønt, før bilisten ankommer.

3 Resultater

I relation til nedenstående resultater skal det bemærkes, at vejens længdegradient ikke er registreret på de lokaliteter hvor data vedr. accelerations- og decelerationsforløb er indhentet. Data er således ikke korrigeret for eventuelle stigninger/fald på vejen. I forbindelse med tolkning af resultaterne bør man desuden være opmærksom på, at undersøgelsen bygger på data fra testbilister, som ikke har kørt i deres egen bil. Endvidere, at der på køreturen har siddet en person på passagersædet, som testbilisten ej heller kender på forhånd. Man kan derfor måske forvente, at testbilisterne har haft en lidt mere defensiv køreadfærd under testkørslen sammenlignet med deres normale køreadfærd.

3.1 Accelerationsværdier

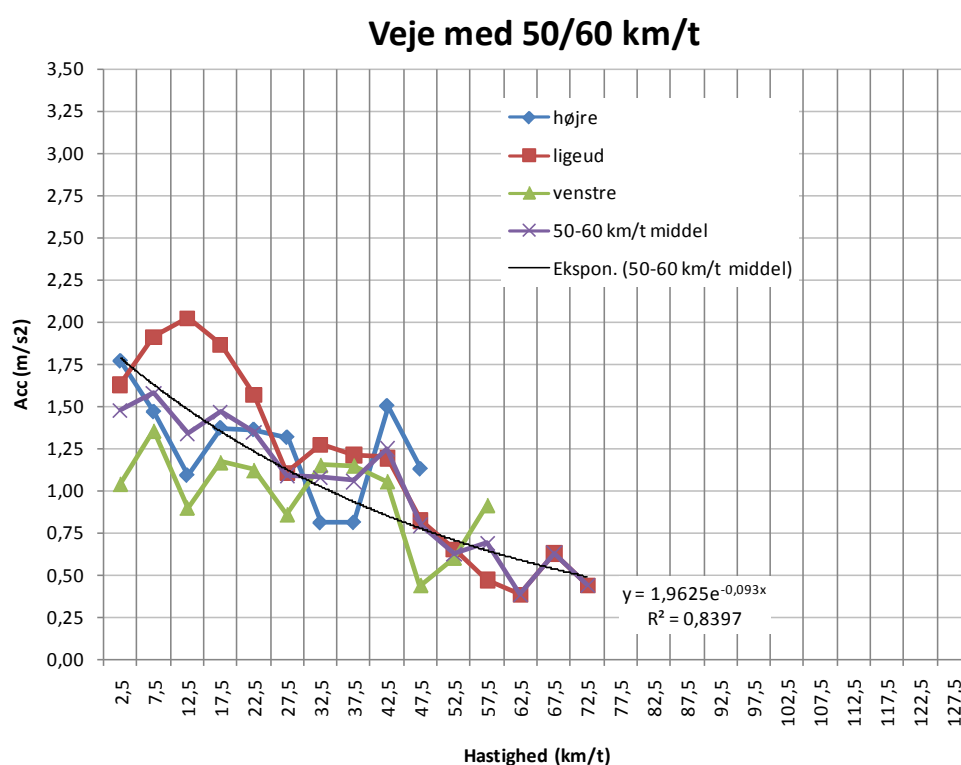
Som tidligere nævnt indgår 183 accelerationsforløb i analysen.

Da der ikke har kunnet påvises nogen systematisk forskel i de målte accelerationsværdier for de to aldersgrupper (unge hhv. ældre), er aldersgrupperne slået sammen og behandles efterfølgende som én homogen gruppe. Det samme gælder køn og lokalitet (krydstype hhv. strækning).

Der ses således kun på accelerationsværdier opdelt på hastighedsgrænse og opstartsbevægelse.

3.1.1 Hastighedsgrænse 50-60 km/t

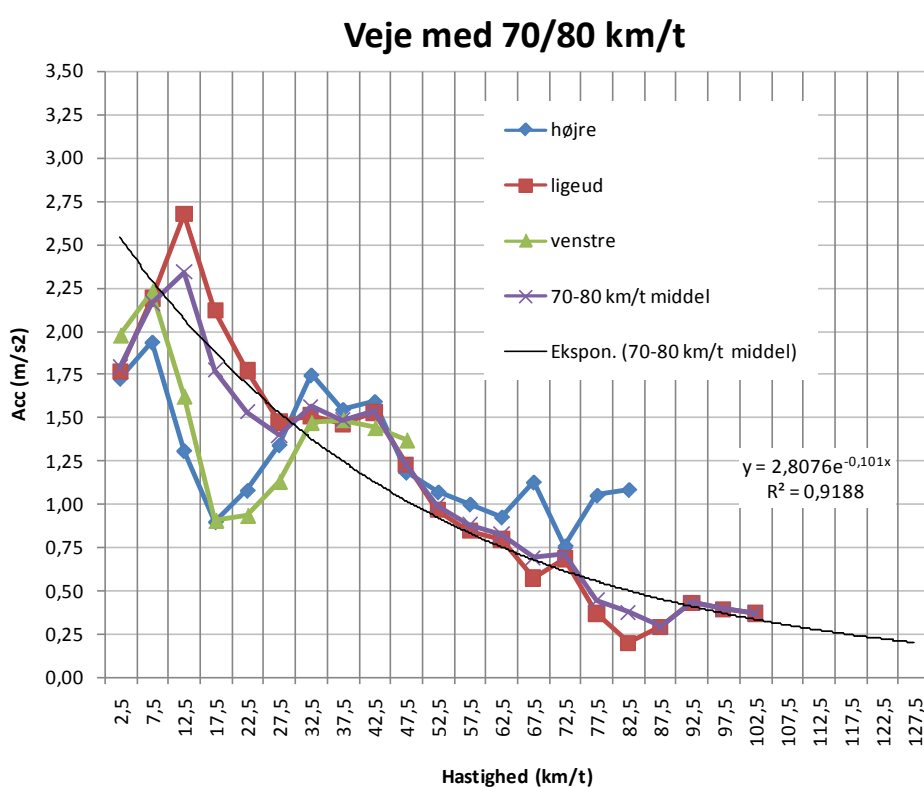
Figur 1 viser de observerede acc-værdier på veje med hastighedsgrænse 50 eller 60 km/t opdelt på svingbevægelse i opstartsfasen i kryds. Ligeudkørende bilister har i hastighedsintervallet op til ca. 20 km/t en højere accelerationsværdi, end dem der gennemfører højre- og venstresving. Ved hastigheder over ca. 20 km/t, hvor svingbevægelsen formentlig er gennemført, er de målte acc-værdier nogenlunde ens.



Figur 1. Accelerationsværdier for veje med 50/60 km/t.

3.1.2 Hastighedsgrænse 70-80 km/t

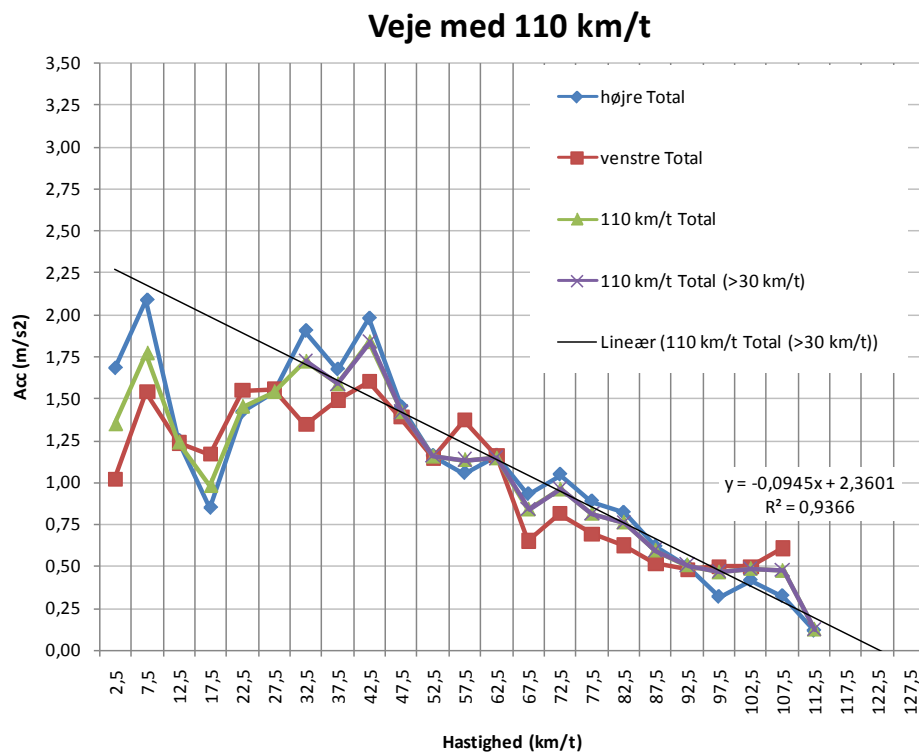
Figur 2 viser de observerede acc-værdier på veje med hastighedsgrænse 70 eller 80 km/t opdelt på svingbevægelse ved opstart. Også her ses, at ligeudkørende biler der har en højere acc-værdi i hastighedsintervallet 10-25 km/t. Ved højere hastigheder er acc-værdierne for de tre opstartsbevægelser nogenlunde ens.



Figur 2. Accelerationsværdier for veje med 70/80 km/t.

3.1.3 Hastighedsgrænse 110 km/t

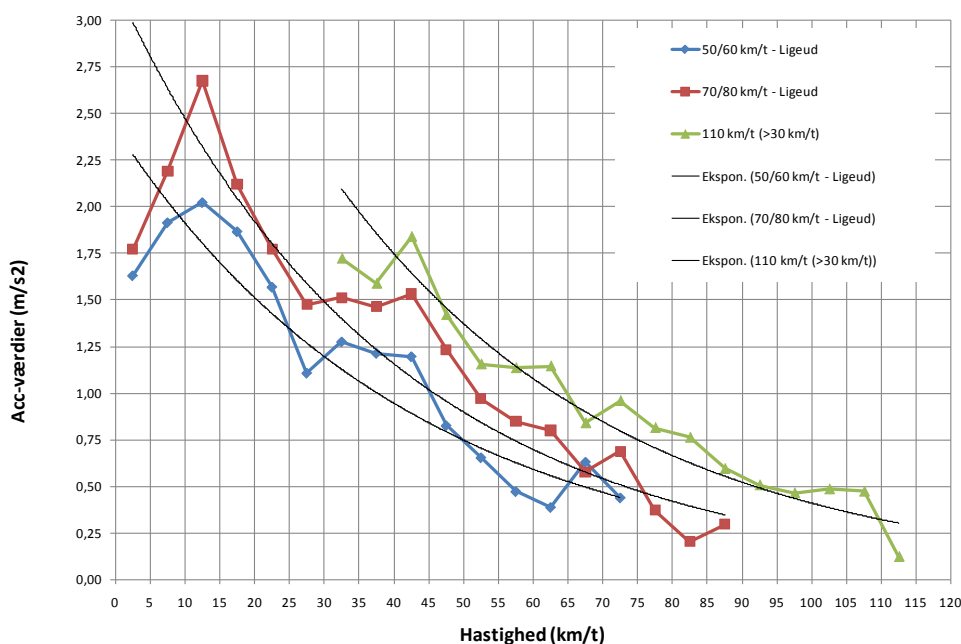
Figur 3 viser de observerede acc-værdier på veje med hastighedsgrænse 110 km/t, hvilket i denne undersøgelse udelukkende består af rampetilkørsler. Alle testkørslerne på ramper er sket fra kryds med højre eller venstresving som opstart. Der er således ingen ligeudkørsel ved opstart. I figuren er vist en serie baseret på hastigheder >30 km/t, hvor bilisten formodes at have gennemført svingbevægelsen og accelererer ligeud frit på rampen.



Figur 3. Accelerationsværdier for veje med 110 km/t.

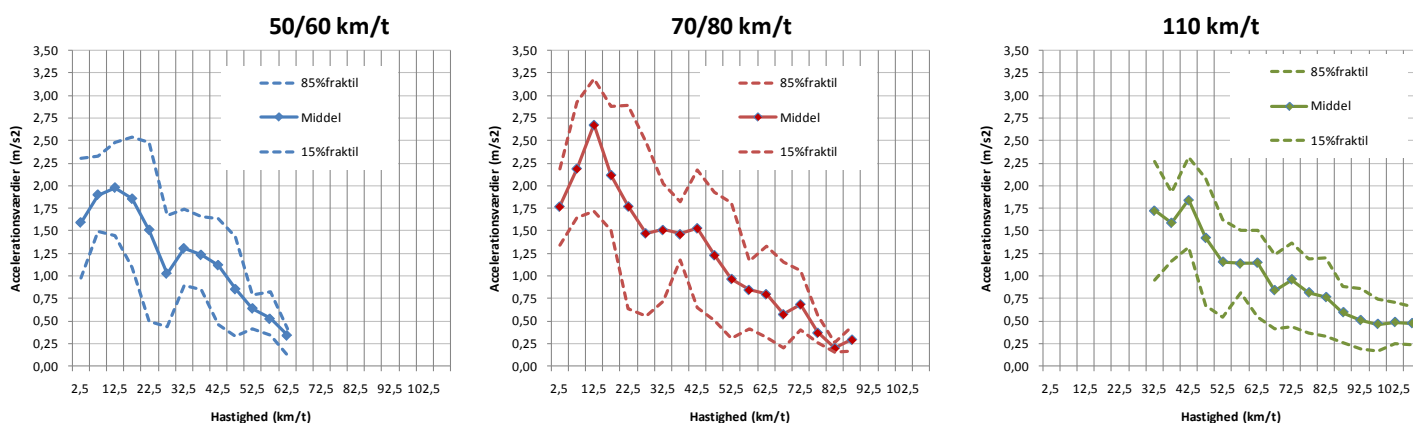
3.1.4 Sammenligning

En sammenligning af de ligeudkørende på 50/60 km/t og 70/80 km/t veje med rampetilkørslerne (110 km/t) kan ses i nedenstående figur 4. Som det ses, øges de observerede acc-værdier jo større hastighedsgrænsen er. Bilister har altså – ikke overraskende – en større acceleration på motorvejsramper sammenlignet med bygader.



Figur 4. Sammenligning af accelerationsværdier for ligeudkørende på veje med forskellig hastighedsgrænse.

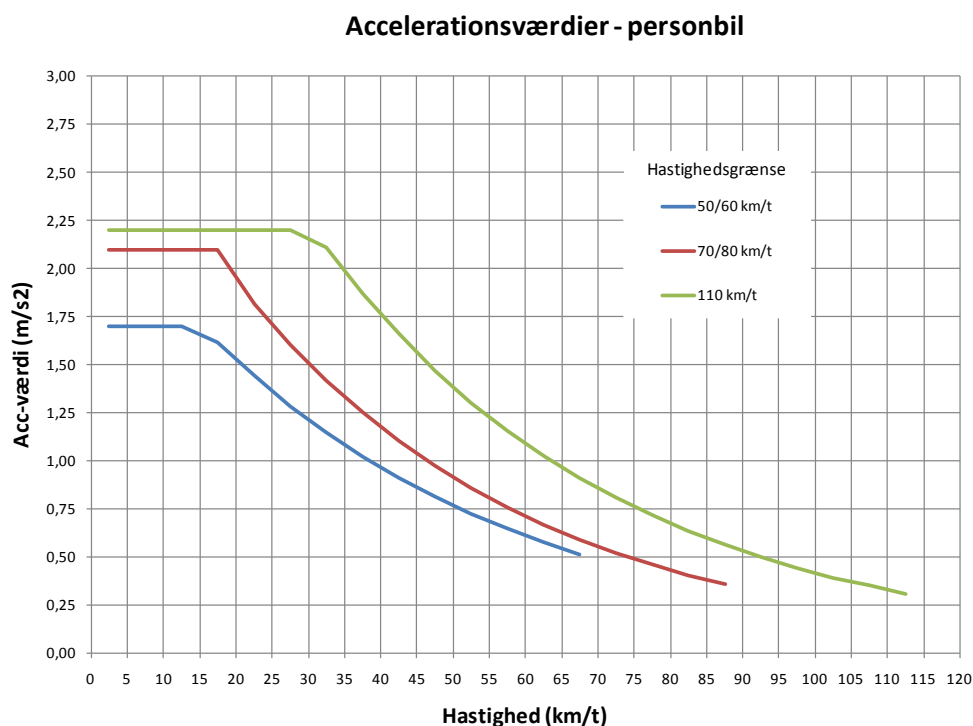
I figur 5 ses de samme resultater som i figur 4 blot suppleret med 15 og 85% fraktilen for de observerede accelerationsværdier. Det ses, at der er en relativ stor spredning på de observerede værdier.



Figur 5. Middelværdi samt 15- og 85% fraktil for observerede accelerationsværdier.

På basis af regressionslinierne i figur 4 samt nogle skønnede gennemsnitlige accelerationsværdier ved lave hastigheder, er det forsøgt at estimere nogle generelle

accelerationsværdier for personbiler ved ligeudkørende opstart for veje med forskellige hastighedsniveauer, se figur 6.



Figur 6. Accelerationsværdier for ligeudkørende.

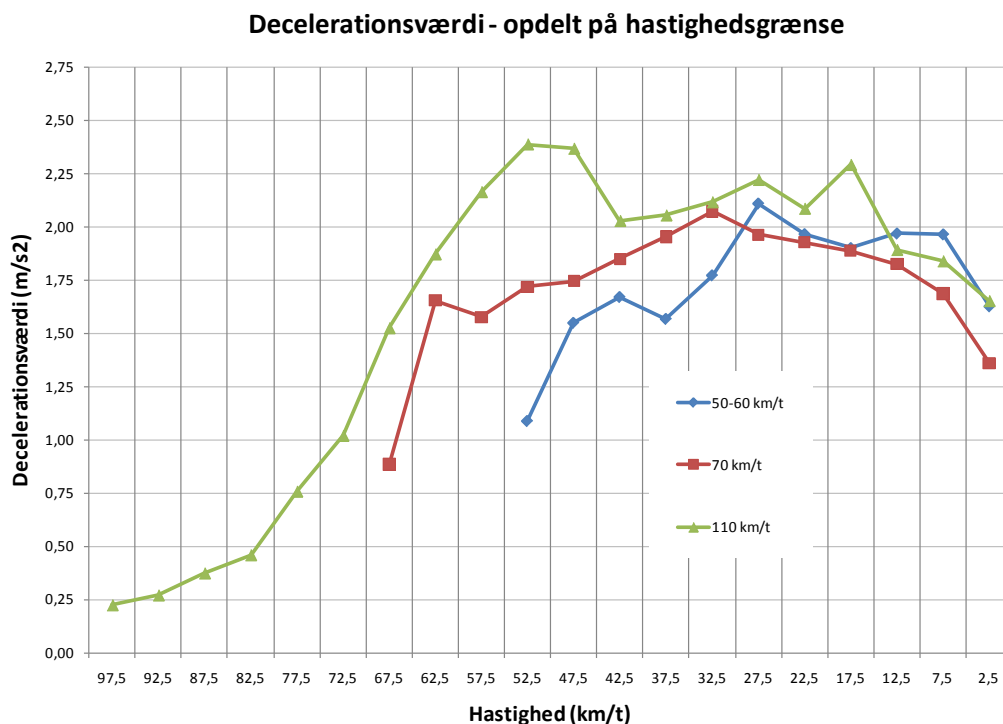
3.2 Decelerationsværdier

I alt 116 decelerationsforløb indgår i analysen.

Ligesom for de analyserede acc-værdier er der for decelerationsværdierne ikke fundet nogen systematisk forskel på de to aldersgrupper, hvorfor de i det følgende behandles som en homogen gruppe.

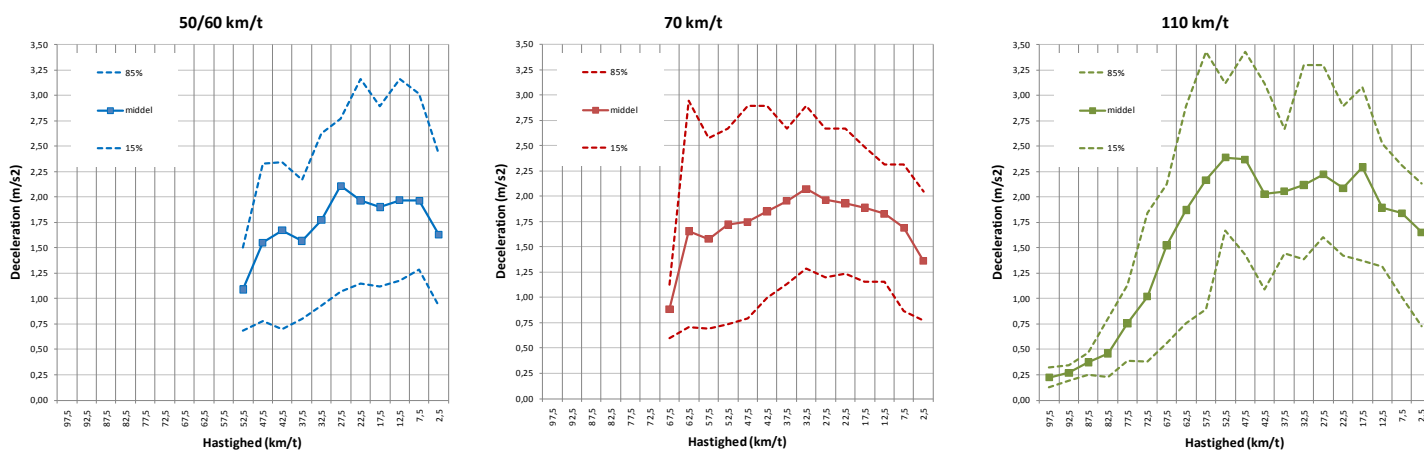
Figur 7 viser de gennemsnitlige observerede dec-værdier opdelt på vejens hastighedsgrænse. Generelt ses for alle hastighedsgrænser, at dec-værdierne ved nedbremsningens start ligger på et lavt niveau, hvorefter decelerationen øges til ca. 1,8-2,0 m/s². Ved lav hastighed (<15 km/t) falder dec-værdien igen til ca. 1,5-1,7 m/s².

Dec-værdierne for motorvejsramper (110 km/t) er generelt lidt højere end for de andre vejtyper.



Figur 7. Målte decelerationsværdier opdelt på hastighedsgrænse.

I figur 8 ses de samme resultater som i figur 7 blot suppleret med 15 og 85% fraktilen for de observerede accelerationsværdier. Som det ses, er der en stor spredning på de observerede værdier.

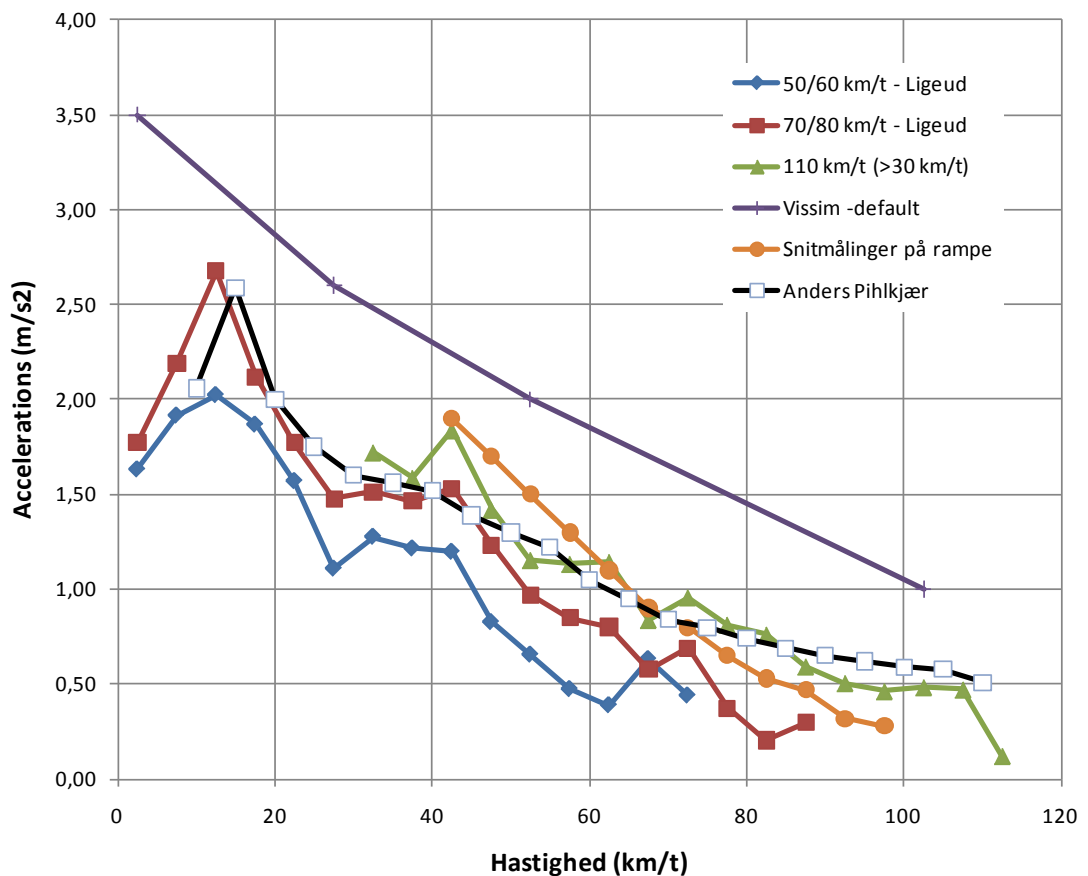


Figur 8. Målte decelerationsværdier (middel, 15% og 85%-fraktil) for 50/60 km/t, 70 km/t og 110 km/t.

4. Resultater sammenholdt med andre undersøgelser

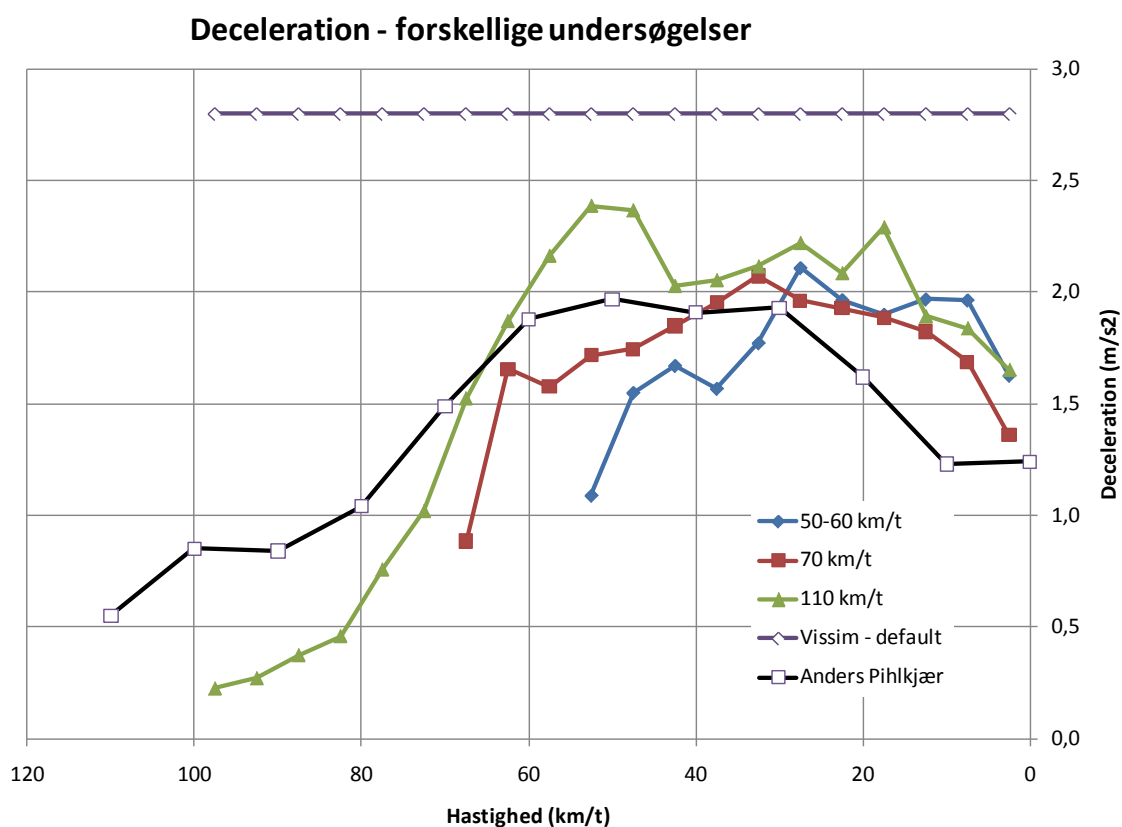
I dette afsnit er resultaterne forsøgt sammenlignet med andre relevante undersøgelser.

I figur 9 ses accelerationsværdierne for ligeud kørende fra nærværende undersøgelse (50/60 km/t, 70/80 km/t og 110 km/t) sammenholdt med resultater fra Anders Pihlkjær [1], snitmålinger på rampe [2] og Vissim's default værdier. Anders Pihlkjær's målinger er baseret på GPS-data fra projektet "Spar på Farten" og er gældende for motorvejtilkørsler. Resultaterne herfra passer rimelig godt med data fra 110 km/t strækninger og snitmålingerne på motorvejsramper. Vissim default værdier ligger for alle hastigheder noget over.



Figur 9. Sammenligning af accelerationsværdier.

I figur 10 ses decelerationsværdierne fra nærværende undersøgelse (50/60 km/t, 70 km/t og 110 km/t) sammenholdt med resultater fra Anders Pihlkjær [1] og Vissim's default værdier. Igen ses rimelig overensstemmelse mellem de forskellige undersøgelser, mens Vissims defaultværdier har noget højere decelerationsværdier, som tilsyneladende er uafhængig af hastigheden.



Figur 10. Sammenligning af decelerationsværdier.

5. Referencer

- [1] Trafiksimulering med VISSIM: en analyse af programmets grundlæggende adfærdsparametre samt bestemmelse og test af adfærdsparametre under danske forhold. Anders Pihlkjær. Afgangprojekt AAU 2009.
- [2] Analyse af trafik og hastigheder på motorvejsramper. Trafitec 2005