

# Sikkerhedsevaluering af 2+1-veje

Uheldsfrekvenser og skadesfrekvenser



Thomas Skallebæk Buch

9. december 2015

<p><b>Titel:</b> Sikkerhedsevaluering af 2+1-veje - Uheldsfrekvenser og skadesfrekvenser</p> <p><b>Forfatter(e):</b> Thomas Skallebæk Buch</p> <p><b>Publiceringsdato:</b> 9. december 2015</p> <p><b>Sprog:</b> Dansk</p> <p><b>Antal sider:</b> 40</p> <p><b>Rekvirent/finansiel kilde:</b> Vejdirektoratet</p> <p><b>Projekt:</b> Evaluering af 2+1- og 2-1-veje</p> <p><b>Kvalitetssikring:</b> Lene Herrstedt, Søren Underlien Jensen og Belinda la Cour Lund</p> <p><b>Emneord:</b> 2+1-veje, uheldsfrekvenser, skadesfrekvenser, motortrafikvej, landevej</p> <p><b>Resumé:</b></p> <p>Rapporten indeholder resultaterne af en sikkerheds-evaluering af 2+1-veje. I undersøgelsen indgår ca. 91 km 2+1 strækninger. Der er registreret 177 uheld med 63 personskader i årene 2009-2013.</p> <p>Uhelds- og skadesfrekvenser beregnes og sammenlignes med tilsvarende for en kontrolgruppe af 2-sporede landeveje.</p> <p>For motortrafikveje ses højere uheldsfrekvenser for 2+1-strækninger end for motortrafikveje i kontrolgruppen, mens skadesfrekvenserne er på samme niveau. For øvrige landeveje ses lavere uhelds- og skadesfrekvenser for 2+1-strækninger end for sammenlignelige strækninger i kontrolgruppen.</p> <p>Særligt uheldsfrekvensen for enuehald er lavere på 2+1-strækninger end i kontrolgruppen.</p> <p>2+1-strækningerne kan opdeles i segmenter med 2+1-profil og overgange. Segmenter med 2+1-profil har en lavere uheldsfrekvens end overgange, mens skadesfrekvensen er lavest i overgange.</p>	<p><b>Title:</b> Safety evaluation of 2+1 roads – Accident rates and injury rates</p> <p><b>Author(s):</b> Thomas Skallebæk Buch</p> <p><b>Report date:</b> 9 December 2015</p> <p><b>Language:</b> Danish</p> <p><b>No. of pages:</b> 40</p> <p><b>Client/financial source:</b></p> <p><b>Project:</b> Evaluation of 2+1 and 2-1 roads</p> <p><b>Quality management:</b> Lene Herrstedt, Søren Underlien Jensen og Belinda la Cour Lund</p> <p><b>Key words:</b> 2+1 roads, accident rates, injury rates, expressway, highway</p> <p><b>Abstract:</b></p> <p>The report presents results from a safety evaluation of 2+1 roads. The evaluation includes about 91 km 2+1 roads. 177 accidents and 63 injuries occurred on these roads during the years 2009-2013.</p> <p>Accident and injury rates are calculated and compared to rates based on a reference group consisting of 2-laned highways.</p> <p>Expressways designed as 2+1 roads have higher accident rates than expressways in the reference group while injury rates are on the same level. Accident and injury rates are lower on 2+1 roads than on comparable roads in the reference group when looking at other highways than expressways.</p> <p>Especially, the accident rate for solo accidents is lowest on 2+1 roads compared to the reference group.</p> <p>2+1 roads can be divided into sections with 2+1 profile and transition sections. The accident rate is lower on sections with 2+1 profile than on transition sections while the injury rate is lowest on transition sections.</p>
<p>Rapporten kan hentes fra <a href="http://www.trafitec.dk">www.trafitec.dk</a>.</p> <p>Copyright © Trafitec</p> <p>Ved gengivelse af materiale fra publikationen skal fuldstændig kildeangivelse udføres.</p>	<p>The report can be acquired from <a href="http://www.trafitec.dk">www.trafitec.dk</a>.</p> <p>Copyright © Trafitec</p> <p>Reprinting material from this publication must include a complete reference to original source.</p>

# Indhold

<b>Sammenfatning .....</b>	<b>5</b>
<b>Executive summary .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Introduktion .....</b>	<b>13</b>
<b>2 Metode .....</b>	<b>15</b>
2.1 Analysestrækninger .....	15
2.2 Beregning af uhelds- og skadesfrekvenser .....	17
2.3 Kontrolgruppe .....	17
<b>3 Resultater.....</b>	<b>19</b>
3.1 Vejenes karakteristika.....	19
3.1.1 Adgangsmuligheder .....	19
3.1.2 Vejtyper .....	22
3.1.3 Hastighedsbegrænsning .....	24
3.1.4 Trafiktal .....	26
3.1.5 Opsamling for vejenes karakteristika .....	27
3.2 Uheldenes kendetegn .....	28
3.2.1 Uheldenes art .....	29
3.2.2 Uheldssituationer .....	30
3.2.3 Øvrige uheldskendetegn .....	33
3.2.4 Opsamling for uheldenes kendetegn.....	34
<b>Bilag 1: 2+1-strækninger.....</b>	<b>37</b>
<b>Bilag 2: Strækninger i kontrolgruppen .....</b>	<b>39</b>



## Sammenfatning

Nærværende rapport er udført for Vejdirektoratet og præsenterer en evaluering af den trafikikkerhedsmæssige effekt af 2+1-veje i Danmark. Omfanget af veje med 2+1-profil i Danmark er forholdsvis begrænset (under 150 kilometer). Vejtypen forekommer primært på statsvejnettet. Indenfor de sidste par år er der anlagt nye strækninger, mens yderligere strækninger er under planlægning.

### Metode

Analysen er baseret på data for en 5-årig analyseperiode (2009-2013).

I alt indgår ca. 91 kilometer 2+1-strækninger i undersøgelsen, hvoraf segmenter med 2+1-profil udgør ca. 73 kilometer, mens resten udgøres af overgange mellem segmenter med 2+1-profil og overgange fra 2+1-profil til andet tværprofil (se evt. Figur 1 og Figur 2, side 15 og 16). De 91 kilometer er fordelt på 26 strækninger. Disse er opdelt i 72 delstrækninger, hvor 2+1-vejforløbet afbrydes af vejkryds, byzone, 2+2-vejforløb eller 1+1-vejforløb uden spærreflade. For hver strækning udtrækkes hastighedsbegrænsning og trafiktal fra vejman.dk.

De 72 delstrækninger er inddelt i tre grupper afhængig af adgangsmulighederne i form af til- og frakørsel:

- Ingen/niveaufri skæring
- Kun ind- og udkørsler
- Kryds i niveau

Oftest afbrydes 2+1-vejforløbet i forbindelse med kryds. Hvor 2+1-vejforløbet er fortsat gennem et vejkryds, indgår dette kun som en del af 2+1-strækningerne, hvis der ikke er kanalisering i form af midterhelle eller svingbaner på primærvejen.

Følgende tre uheldsarter inddrages i analysen (kun politiregistrerede uheld):

- Personskadeuheld
- Materielskadeuheld
- Ekstrauheld

I alt er der registreret 177 uheld med 63 personskader på analysestrækningerne i løbet af analyseperiodens 5 år.

Baseret på antallet af uheld samt trafikarbejdet beregnes uhelds- og skadesfrekvenserne. Trafikarbejdet udregnes for hvert år i analyseperioden på baggrund af den oplyste ÅDT, antallet af dage i året samt de opmålte strækningslængder. Frekvenserne opgøres som antallet af uheld/personskader pr. million kørte kilometer.

Frekvenserne sammenlignes med tilsvarende tal for en kontrolgruppe. Til kontrolgruppe er anvendt 2-sporede statsveje i landzone med hastighedsbegrænsning på 80 eller 90 km/t, heraf en del motortrafikveje. Der anvendes kun strækninger, hvor køreretningerne er adskilt af en midtlinje og ikke spærreflade eller anden bred midteradskillelse. Ligeledes udelukkes kryds, hvis der er kanalisering i form af midterheller eller svingbaner på primærvejen.

Det er tilstræbt, at kontrolgruppen ligner 2+1-strækningerne så meget som muligt i forhold til adgangsforhold og geografisk fordeling. Kontrolgruppen omfatter 379 kilometer 2-sporede statsveje, hvor der i analyseperiodens 5 år er sket 619 uheld med 291 personskader.

### Resultater

I Tabel 1 ses uhelds- og skadesfrekvenserne for 2+1-strækningerne og for kontrolgruppen uden hensyntagen til vejenes karakteristika. Til 2+1-strækningerne medregnes både segmenterne med 2+1-profil og overgangene.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
2+1	177	63	1.921	0,092	0,033
Kontrolgruppe	619	291	5.726	0,108	0,051

*Tabel 1: Overordnede uhelds- og skadesfrekvenser for 2+1-strækningerne og kontrolgruppen.*

Overordnet ser det ud til at uhelds- og skadesfrekvenserne er lavere på 2+1-strækningerne end i kontrolgruppen. Der sker 35 % færre personskader og 15 % færre uheld pr. million kørte kilometer på 2+1-strækningerne end på kontrolgruppens 2-sporede landeveje. Det er særligt for enuehald, at uheldsfrekvensen er lavere (motortrafikveje undtaget).

I kontrolgruppen synes der at være en tendens til lavere uhelds- og skadesfrekvenser jo højere ÅDT på strækningerne, mens betydningen er mere uklar for 2+1-strækningerne. Der opnås ingen systematik hverken for 2+1-strækningerne eller kontrolgruppen, hvis ÅDT kombineres med en underopdeling af strækningerne efter vejenes karakteristika. Dette kan skyldes, at datamængden bliver for beskednen ved yderligere opdeling.

Opdeles 2+1-strækningerne, er uheldsfrekvensen højest i overgangene, mens skadesfrekvensen er højest på segmenterne med 2+1-profil. De flere uheld i overgangene skyldes flere enuehald og uheld mellem ligeudkørende med samme kurs. På segmenterne med 2+1-profil er der lige mange uheld med trafikanter i køreretningen med ét kørespor som med to kørespor.

Uhelds- og skadesfrekvenser er lavere på 2+1-strækningerne end i kontrolgruppen, når strækningerne opdeles efter hastighedsbegrænsningen. En undtagelse er uheldsfrekvensen for veje med hastighedsbegrænsning på 90 km/t.

På tværs af karakteristika synes det rimeligt at inddele 2+1-strækningerne i fem kategorier og kontrolgruppen i fire. I opdelingen tages der hensyn til vejtype og adgangsmuligheder. Indirekte opdeles der også efter hastighedsbegrænsningen. Langt hovedparten af trafikarbejdet på motortrafikveje er på strækninger med hastighedsgrænse på 90 km/t, og langt hovedparten af trafikarbejdet på de øvrige strækninger, ”almindelige landeveje”, er på strækninger med en grænse på 80 km/t. De fem kategorier for 2+1-strækninger er følgende:

1. Motortrafikveje med ingen/niveaufri skæring.
2. Almindelig landevej med ingen/niveaufri skæring.
3. Almindelig landevej med ind-/udkørsler (**ej** overhalingsspor/bakke).
4. Almindelig landevej med ind-/udkørsler, 2+1-profil **kun** anvendt op ad bakke (overhalingsspor/bakke).
5. Almindelig landevej med kryds i niveau. Krydsuheld frasorteret.

Kategori 4 kan ikke matches med en sammenlignelig kontrolgruppe, men resultaterne kan sammenlignes med resultaterne for 2+1-strækninger i kategori 3. Nogle få af kontrolgruppens strækninger passer ikke ind i ovenstående kategorier og udelades derfor.

Opgørelserne for de fem kategorier ses i Tabel 2. Krydsuheld frasorteres fra almindelig landevejsstrækninger med kryds i niveau, da der forekommer væsentligt flere uheld i krydsene på kontrolgruppens strækninger. Dette formodes at hænge sammen med mere tværtrafik i ikke-kanaliserede kryds i kontrolgruppen og ikke forskel på krydstæthed.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>176</b>	<b>63</b>	<b>1.921</b>	<b>0,092</b>	<b>0,033</b>
Motortrafikveje	68	18	649	0,105	0,028
Alm. m/ ingen/niveaufri	5	2	136	0,037	0,015
Alm. m/ ind-/udkørsel. <b>Ej</b> overhalingsspor/bakke	59	21	799	0,074	0,026
Alm. m/ ind-/udkørsel. Overhalingsspor/bakke	21	10	138	0,152	0,072
Alm. m/ kryds i niveau*	23	12	198	0,116	0,061
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>536</b>	<b>264</b>	<b>5.660</b>	<b>0,095</b>	<b>0,047</b>
Motortrafikveje	81	33	1.355	0,060	0,024
Alm. m/ ingen/niveaufri	45	21	560	0,080	0,037
Alm. m/ ind-/udkørsel	195	108	1.928	0,101	0,056
Alm. m/ kryds i niveau*	215	102	1.817	0,118	0,056

**Tabel 2:** Uhelds- og skadesfrekvenser afhængig af strækningers karakteristika (ovennævnte kategorier). \* Krydsuheld er udeladt.

I forhold til de overordnede resultater viser Tabel 2 tydeligt, at strækningstypen har en betydning for, hvordan 2+1-strækningernes uheds- og skadesfrekvenser afviger fra kontrolgruppens.

For motortrafikveje ses en højere uhedsfrekvens, men ca. samme skadesfrekvens for 2+1-strækninger sammenholdt med kontrolgruppen. For almindelige landeveje er både uheds- og skadefrekvenser lavere på 2+1-strækninger. Udelades uheld registreret i vejkrydsene fra almindelige landevejsstrækninger, ses der ingen forskel på uheds- og skadesfrekvenser mellem 2+1-strækninger og kontrolgruppe for strækninger med kryds i niveau.

2+1-strækninger på bakkeskråninger, hvor 2+1-profilet kun anvendes, så der gives et overhalingsspor til trafikken op ad bakke, har væsentligt højere uheds- og skadesfrekvenser end øvrige 2+1-strækninger.

Motortrafikveje som 2+1-strækninger adskiller sig fra kontrolgruppen ved:

- Højere frekvenser for ekstraueheld, mens frekvenser for person- og materielskadeueheld er på samme niveau.
- Højere frekvenser for uheld med ligeudkørende trafikanter med samme retning og mødeueheld.
- En del af ovenstående kan forklares af Hillerødmotorvejens forlængelse. Der er meget trafik, og der opstår kø med uheld til følge.

Almindelige landeveje som 2+1-strækninger adskiller sig fra kontrolgruppen ved:

- Lavere frekvenser for person- og materielskadeueheld, mens frekvenser for ekstraueheld er på samme niveau.
- Lavere frekvenser for ene- og mødeueheld på strækninger med ind- og udkørsler. Tyder på færre hasarderede overhalinger.
- Lavere frekvenser for uheld med ligeudkørende trafikanter med samme retning på strækninger med kryds i niveau, særligt bagendekollisioner.
- 2+1-profil kun på bakker (overhalingsspor op ad bakke) giver anledning til højere frekvenser for alle tre uhedsarter, men særligt person- og materielskadeueheld. Der er højere frekvenser for ene- og mødeueheld. Kan skyldes flere uheld med mistet kontrol pga. længdegradient.

Uheld på 2+1-strækningerne adskiller sig ikke fra uheld i kontrolgruppen i forhold til andel af spiritusueheld, uheld med tunge køretøjer, glatføreueheld og mørkeueheld.



## Executive summary

This report is made for the Danish Road Directorate and presents an assessment of road safety effects of 2+1 roads in Denmark. The extent of 2+1 roads in Denmark is relatively limited (less than 150 kilometres). They are primarily found on the national road network. Within the last few years, new 2+1 roads have been built and additional 2+1 roads are being planned.

### Method

The study is based on data collected over a 5-year study period (2009-2013).

The study covers a total of approximately 91 kilometres of 2+1 roads, of which 73 kilometres have 2+1 profile. The remainder kilometres are transition sections where two lanes are narrowed into one lane, one lane is expanded into two lanes or the road changes between 2+1 profile and another cross-section profile (see Figure 1 and Figure 2, page 15 and 16). The 91 kilometres are divided on 26 roads. These are divided into 72 part sections when the 2+1 roads are interrupted by a junction, an urban zone, a 2+2 road section or a 1+1 road section with a centre line. Speed limits and traffic volumes from each road section have been extracted from vejman.dk.

The 72 part sections are divided into three groups depending on accessibility:

- No or grade-separated junctions
- Driveways only
- Junctions

Most often the 2+1 profile does not continue through a junction. If the 2+1 profile continues through a junction, this junction is only included as a part of the 2+1 section, if there is no channelization like central islands or turning lanes on the primary road.

The following three types of accidents are included in the study (only police recorded accidents):

- Injury accidents
- Property-damage-only accidents (PDO accidents)
- Minor property-damage-only accidents without police report (minor PDO accidents)

In total, 177 accidents with 63 injuries were recorded on the observed 2+1 roads during the 5-year study period.

The accident and injury rates are calculated based on the number of accidents and the vehicle mileage. The vehicle mileage is calculated for each year in the study

period on the basis of the stated AADT, number of days in the year and the measured road lengths. The rates are calculated as the number of accidents/injuries per million kilometres driven.

The rates are compared with corresponding figures based on a reference group. The reference group consists of 2-lane national highways in rural areas with speed limits of 80 or 90 km/h; part of them expressways. The reference group only consist of road sections where the driving directions are separated by a centre line and not by a central reserve. In addition, junctions with central islands or turning lanes on the primary road are excluded.

The aim has been to establish a reference group very similar to the 2+1 roads in terms of accessibility and geographical distribution. The reference group includes 379 kilometres of 2-lane national roads, upon which 619 accidents with 291 injuries have been recorded during the 5-year study period.

### Results

Table 3 shows the accident and injury rates on the 2+1 roads and on the roads in the reference group regardless of road characteristics. The 2+1 roads include both the sections with 2+1 profile and the transition sections.

	Number of accidents	Number of injuries	Vehicle mileage (mill. km)	Accident rate (per mill. km)	Injury rate (per mill. km)
2+1	177	63	1,921	0.092	0.033
Reference group	619	291	5,726	0.108	0.051

*Table 3: Overall accident and injury rates on 2+1 roads and reference group.*

Overall, the accident and injury rates seem to be lower on the 2+1 roads compared to the reference group. 35% fewer injuries and 15% fewer accidents occur per million kilometres driven on the 2+1 roads compared to the 2-lane rural roads of the reference group. Especially the single vehicle accident rate is lower (except expressways).

In the reference group there seems to be a trend towards lower accident and injury rates the higher the AADT. However, the influence is less clear for the 2+1 roads. No correlation is achieved for either the 2+1 roads or the reference group if combining AADT with a breakdown of the sections by road characteristics. This may be caused by the fact that the amount of data becomes too modest by further breakdowns.

If dividing the 2+1 roads in transition sections and sections with 2+1 profile, the accident rate is the highest on the transition sections, whilst the injury rate is the highest on the sections with 2+1 profile. On transition sections more single vehicle accidents and accidents between straight-going road users driving in the same direction is recorded. On sections with 2+1 profile, the number of accidents rec-

ordet in one direction is the same regardless the number of driving lanes (one or two) in that particular direction.

When breaking down roads by speed limit, accident and injury rates are lower on the 2+1 roads than in the reference group. An exception is the accident rate for roads with speed limits of 90 km/h.

Across the characteristics it seems reasonable to break down the 2+1 roads in five categories and the reference group in four. This breakdown takes into account the type of road and its accessibility. Indirectly the breakdown also considers the speed limit. The vast majority of the vehicle mileage on expressways takes place on sections with a speed limit of 90 km/h, and the vast majority of the vehicle mileage on the remainder sections, “conventional rural roads”, is on sections with a speed limit of 80 km/h. The five categories of 2+1 roads are as follows:

1. Expressways with no or grade-separated junctions
2. Conventional rural roads with no or grade-separated junctions
3. Conventional rural roads with driveways only (**no** 2<sup>nd</sup> lane/hill).
4. Conventional rural roads with driveways only, 2+1 profile only used for providing an overtaking lane uphill (2<sup>nd</sup> lane/hill).
5. Conventional rural roads with junctions. Accidents in junctions excluded.

Category 4 cannot be matched with a comparable reference group, but the results can be compared with the results for 2+1 roads in Category 3. A few of the roads in the reference group do not fit into above categories and hence are excluded.

The numbers for the five categories are listed in Table 4.

	Number of accidents	Number of injuries	Vehicle mileage (mill. km)	Accident rate (per mill. km)	Injury rate (per mill. km)
<b>2+1</b>	<b>176</b>	<b>63</b>	<b>1,921</b>	<b>0.092</b>	<b>0.033</b>
Expressways	68	18	649	0.105	0.028
Conventional w/no or grade-separated junctions	5	2	136	0.037	0.015
Conventional w/driveways. <b>No</b> 2 <sup>nd</sup> lane/hill <sup>1</sup>	59	21	799	0.074	0.026
Conventional w/driveways. 2 <sup>nd</sup> lane/hill <sup>1</sup>	21	10	138	0.152	0.072
Conventional w/junctions <sup>2</sup>	23	12	198	0.116	0.061
<b>Reference group</b>	<b>536</b>	<b>264</b>	<b>5,660</b>	<b>0.095</b>	<b>0.047</b>
Expressways	81	33	1,355	0.060	0.024
Conventional w/no or grade-separated junctions	45	21	560	0.080	0.037
Conventional w/driveways	195	108	1,928	0.101	0.056
Conventional w/junctions <sup>2</sup>	215	102	1,817	0.118	0.056

**Table 4:** Accident and injury rates depending on road characteristics (above categories). Note: 1: 2<sup>nd</sup> lane/hill = 2+1 profile is used only to provide a safe overtaking lane for the uphill traffic, 2: Accidents in junctions excluded.

In relation to the overall results, Table 4 clearly shows that the type of road has an impact on how the accident and injury rates of the 2+1 roads differ from those of the reference group.

A higher accident rate is recorded on expressways, while the injury rate is about the same for 2+1 roads compared with the reference group. On conventional rural roads, both accident and injury rates are lower on 2+1 roads. There is no difference in accident and injury rates between 2+1 roads and the reference group for conventional rural roads with junctions when accidents recorded in junctions are excluded. Accidents in junctions are excluded, as considerably more accidents occur in junctions on roads in the reference group. This is very likely related to more cross-going traffic in non-channelized junctions in the reference group and not to differences in junction density.

2+1 roads in hilly areas where a 2+1 profile is used only to provide a safe overtaking lane for the uphill traffic (2<sup>nd</sup> lane/hill), have considerably higher accident and injury rates than other 2+1 roads.

Expressway as 2+1 roads differ from the reference group by:

- Higher rates for minor PDO accidents, while rates of injury accidents and PDO accidents are at the same level.
- Higher rates for accidents involving straight-ahead road users driving in the same direction and frontal collisions.
- Part of the above, can be explained by one of the 2+1 roads (Hillerødmotorvejen). On this road traffic volume is high and causing queues every day - sometimes leading to accidents.

Conventional roads as 2+1 roads differ from the reference group by:

- Lower injury accident and PDO accident rates, while minor PDO accident rates are at the same level.
- Lower single vehicle accident and frontal collision rates on sections with driveways only, suggesting fewer dangerous overtakings.
- Lower accident rate with straight-ahead road users driving in the same direction on sections with junctions, particularly rear-end collisions.
- 2+1 profile only on hills (overtaking lane uphill) give rise to higher accident rates for all three types of accidents, but particularly injury accidents and PDO accidents. Rates for single vehicle accidents and frontal collisions are higher, probably because several accidents involve loss of control due to the roads' length gradient.

Accidents on 2+1 sections do not differ from accidents in the reference group in terms of proportion of alcohol-related accidents, accidents with heavy vehicles, accidents with icy roads or accidents occurring in the darkness.

# 1 Introduktion

Omfanget af 2+1-vejstrækninger i Danmark er forholdsvis begrænset (under 150 kilometer), og vejtypen forekommer primært på statsvejnettet. Samtidig er der indenfor de sidste par år anlagt nye strækninger, mens yderligere strækninger er under planlægning. Derudover anvendes 2+1-profilet på nogle korte strækninger med betydelige stigninger for at tilføje et ekstra spor i køreretningen op ad en bakke, et overhalingsspor. Den tunge trafiks hastighed op ad bakke kan ligge væsentligt under hastighedsbegrænsningen, og overhalingssporet gør det nemmere for den øvrige trafik at overhale.

Vejdirektoratet ønsker en evaluering af den trafiksikkerhedsmæssige effekt af 2+1-veje. Dette er sket ved at beregne uhelds- og skadefrekvenser for vejtypen, dvs. antallet af uheld og personskader pr. millioner kørte kilometer. De fundne uhelds- og skadefrekvenser er efterfølgende sammenlignet med tilsvarende frekvenser beregnet for en kontrolgruppe af udvalgte 2-sporede vejstrækninger i landzone på statsvejnettet.



## 2 Metode

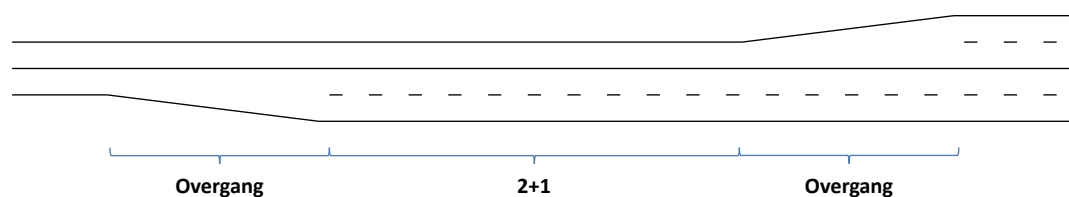
Analysen er baseret på data for en 5-årig analyseperiode fra og med 2009 til og med 2013.

### 2.1 Analysestrækninger

I analysen af 2+1-veje indgår strækninger fra hele Danmark, der har eksisteret siden 2008. I forbindelse med undersøgelsen samt en sikkerhedsevaluering af 2-1-veje er kommunernes vej- og trafikafdelinger blevet kontaktet vedrørende informationer om lokale veje af typen 2+1 eller 2-1. 2+1-strækninger på kommunevejnettet oplyst af kommunerne, typisk tidligere amtsveje, samt 2+1-strækninger på statsvejnettet indgår i denne undersøgelse. Strækningerne ligger udenfor byzone, hvor de fleste er placeret i åbent land uden randbebyggelse, mens resten ligger i erhvervsområder og udkanten af byområder.

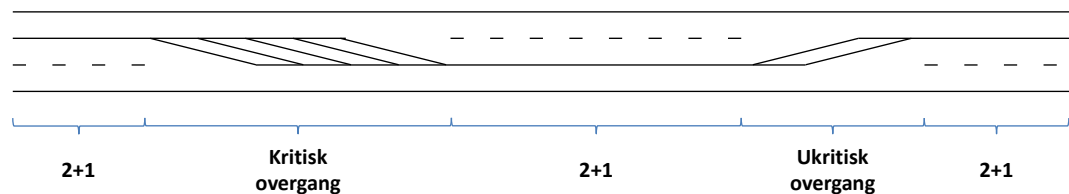
Oplysninger omkring 2+1-strækningerne med hensyn til hastighedsbegrænsning og trafiktal for hvert år i analyseperioden er udtrukket fra vejman.dk. For nogle af kommunevejene mangler der trafiktal for et enkelt år, eller trafikmængden i et år synes at afvige meget fra de øvrige. I disse tilfælde er trafikmængden i de pågældende år interpoleret på baggrund af de andre år.

I undersøgelsen indgår den del af strækningerne, som har 2+1-profil. Dertil kommer overgange til segmenterne med 2+1-profil (se Figur 1). Overgange omfatter i det følgende både strækningerne i enderne af 2+1-strækningen, hvor vejprofilen enten indsnævres til 1+1-profil eller udvides til 2+2-profil (typisk i forbindelse med kryds eller rundkørsler). Udførelsen af disse overgange kan variere meget afhængig af brug af spærreflader og midterheller.



**Figur 1:** Principskitse af 2+1-strækning med overgange til tilstødende strækninger.

Derudover omfatter overgange også delstrækninger midt på en 2+1-strækninger, når det ekstra spor veksles mellem køreretninger (se Figur 2). Disse overgange varierer i længden bl.a. afhængig af, om der er tale om kritiske eller ukritiske overgange. Kritiske overgange er de overgange, hvor to kørespor indsnævres til ét.



**Figur 2:** Principskitse af 2+1-strækning med overgange i forbindelse med, at det ekstra spor veksles mellem køreretninger.

I alt indgår der ca. 91 kilometer 2+1-strækninger i undersøgelsen, hvoraf segmenter med 2+1-profil udgør ca. 73 kilometer, mens resten udgøres af overgange. De 91 kilometer er fordelt på 26 strækninger, der er underopdelt i 72 delstrækninger, hvis 2+1-vejforløbet afbrydes af vejkryds, byzone, 2+2-vejforløb eller 1+1-vejforløb uden spærreflade. 55 delstrækninger er korte, og det ekstra kørespor veksles ikke mellem de to køreretninger, inden 2+1-strækningsforløbet afbrydes. På de resterende 17 delstrækninger veksles det ekstra kørespor mellem én og seks gange mellem køreretningerne.

De 72 delstrækninger er inddelt afhængig af til- og frakørselsmulighederne:

- Ingen til- eller frakørsel
- Niveaufri skæring, til- og frakørsel kun ved ind- og udfletning
- Kun ind- og udkørsler
- Kryds i niveau

Oftest afbrydes 2+1-vejforløbet i forbindelse med kryds. Hvor 2+1-vejforløbet er fortsat gennem et vejkryds, indgår dette kun som en del af 2+1-strækningerne, hvis der ikke er kanalisering i form af midterhelle eller svingbaner på primærvejen. I tilfælde af kanalisering er der udeladt en del af 2+1-strækningen omkring krydset. Dette er som minimum den del af 2+1-strækningen, som er op til 50 meter fra krydsstationeringen, eller hvor der er svingbaner.

Af de 91 kilometer i analysen udgør strækninger på bakke med 2+1-profil (kun overhalingsspor op ad bakke) ca. 11 kilometer. Omkring 21 ud af 91 kilometer er motortrafikvej, mens de resterende 70 kilometer er veje i landzone, som i det følgende betegnes ”almindelig landevej”. En oversigt over 2+1 strækningerne fremgår af *Bilag 1: 2+1-strækninger*.



## 2.2 Beregning af uheds- og skadesfrekvenser

Uheds- og skadesfrekvenser baseres på politiregistrerede uheld udtrukket fra vejman.dk for analyseperiodens 5 år, 2009-2013. Der medtages kun uheld, der involverer et motorkøretøj i form af en stor knallert eller større.

Følgende tre uhedsarter inddrages i analysen:

- Personskadeuheld
- Materielskadeuheld
- Ekstrauheld

Der optages politirapport for person- og materielskadeuheld. Personskadeuheld er uheld, hvor mindst én person er kommet til skade. En personskade skal være en tilskadekomst af så alvorlig en karakter, at der kræves lægebehandling, i modsat fald anses den involverede som uskadt. Materielskadeuheld medfører ikke personskade, men skade på et køretøj for minimum 50.000 kr. eller anden materiel-skade for minimum 5.000 kr. Desuden optages der politirapport for materielskadeuheld, hvis der forekommer særlige omstændigheder som f.eks. en færdselsfor-seelse, der skønnes at medføre en sigtelse. Ekstrauheld er materielskadeuheld med mindre skader, hvor der ikke skal optages politirapport.

Rapporteringsgraden stiger i takt med uheldenes alvorlighed. Det betyder, at rapporteringsgraden for personskadeuheld er betydeligt højere end for ekstrauheld, hvor politiet sjældnere er på uhedsstedet. Dertil kommer, at registreringsgraden for ekstrauheld kan variere afhængig af, hvilken politikreds der dækker uhedsstedet. Dette kan dog også variere for person- og materielskadeuheld. I analysen inddrages desuden antallet af personskader: dræbte, alvorligt tilskadekomne samt let tilskadekomne.

I alt er der registreret 177 uheld med 63 personskader på analysestrækningerne i løbet af analyseperiodens 5 år.

På baggrund af antallet af uheld samt trafikarbejdet beregnes uheds- og skadesfrekvenserne. Trafikarbejdet udregnes for hvert år i analyseperioden ved brug af den oplyste ÅDT, antallet af dage i året samt de opmålte strækningslængder. Frekvenserne opgøres som antallet af uheld/personskader pr. million kørte kilometer.

## 2.3 Kontrolgruppe

De fundne uheds- og skadesfrekvenser sammenlignes med tilsvarende for en kontrolgruppe. Til kontrolgruppen anvendes 2-sporede statsveje i åbent land med hastighedsbegrænsning på 80 eller 90 km/t, dvs. både almindelige landeveje og motortrafikveje. Statsveje er valgt, da vejman.dk i højere grad indeholder opdaterede data med hensyn til hastighedsbegrænsning og trafiktal for denne del af vejnettet.

I kontrolgruppen indgår kun 2-sporede veje, hvor køreretningerne er adskilt af en midtlinje og ikke spærreflade eller anden bred midteradskillelse. Det er tilstræbt, at kontrolgruppen ligner 2+1-strækningerne så meget som muligt. Derfor indgår delstrækninger med en høj grad af adgangsbegrænsning med få ind- og udkørsler, men også strækninger, hvor der er flere ind- og udkørsler eller kryds i niveau. Kryds med kanaliseringer i form af midterhelle eller svingbaner på primærvejen er ligesom for 2+1-strækninger udeladt fra kontrolgruppen.

Det er søgt at opnå en nogenlunde tilsvarende geografisk fordeling af kontrolgruppens veje i Danmark, som det gælder for 2+1-strækningerne. Dette skyldes, at der kan være visse regionale forskelle både med hensyn til uhedsregistrering og adfærd såsom hastigheder. Ca. 60 % af de 91 kilometer 2+1-strækninger er placeret på Sjælland, og derfor er stort set samtlige 2-sporede statsveje på Sjælland inddraget i kontrolgruppen. Kontrolgruppen har dog en overvægt af jyske strækninger for at sikre en tilstrækkelig størrelse af kontrolgruppen. Blandt de jyske veje er der en overvægt fra Nordjylland i kontrolgruppen ligesom blandt 2+1-strækningerne. Derudover er det tilstræbt at medtage de mest trafikerede 2-sporede statsveje samt motortrafikveje i kontrolgruppen.

Kontrolgruppen tæller i alt 379 kilometer 2-sporede statsveje, hvor der i analyseperiodens 5 år er sket 619 uheld med 291 personskader. Strækningerne i kontrolgruppen fremgår af *Bilag 2: Strækninger i kontrolgruppen*.

## 3 Resultater

I Tabel 5 ses uhelds- og skadesfrekvenserne for 2+1-strækningerne og for kontrolgruppen uden hensyntagen til vejenes karakteristika. Til 2+1-strækningerne medregnes både segmenterne med 2+1-profil og overgangene. Uheld, personska-der samt trafikarbejde dækker analyseperiodens 5 år, 2009-2013.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
2+1	177	63	1.921	0,092	0,033
Kontrolgruppe	619	291	5.726	0,108	0,051

*Tabel 5: Overordnede uhelds- og skadesfrekvenser for 2+1-strækningerne og kontrolgruppen.*

Overordnet ser det ud til at uhelds- og skadesfrekvenserne er lavere på 2+1-strækningerne end i kontrolgruppen. Der sker 35 % færre personskader og 15 % færre uheld pr. million kørte kilometer på 2+1-strækningerne end på kontrolgruppens 2-sporede landeveje. De efterfølgende analyser viser dog, at vejenes karakteristika har betydning, og Tabel 5 er en forsimpning, som blot kan illustrere hvilken datamængde, der er til rådighed.

I det følgende er uhelds- og skadesfrekvenser beregnet i forhold til vejenes karakteristika. Til slut er der set på uheldenes kendetegn.

### 3.1 Vejenes karakteristika

2+1-strækningerne såvel som kontrolgruppens strækninger er forskellige. Således er der forskelle på antal og type af til- og frakørsler, der indgår både motortrafikveje og almindelige landeveje, ligesom hastighedsbegrænsningen og ÅDT varierer. Derfor opdeles strækningerne af hensyn til karakteristika i det næste afsnit. I slutningen af afsnittet inddeles 2+1-strækningerne og kontrolgruppen i nogle passende grupper på baggrund af de forskellige karakteristika, og disse grupper anvendes så vidt muligt i det efterfølgende afsnit om uheldenes kendetegn.

#### 3.1.1 Adgangsmuligheder

Antallet af trafikanter, der kører til og fra en vejstrækning, har stor betydning for uheldstætheden. De enkelte delstrækninger er inddelt efter adgang i kategorierne:

- ingen, hvor der er ikke er til- og frakørsler
- niveaufri, hvor til- og frakørsel foregår ved ind- og udflætning
- ind- og udkørsler, adgange til ejendomme, rasteplasser etc.
- kryds i niveau, asfalterede sideveje med selvstændigt vejnavn

Af hensyn til kontrolgruppens datamængde er de to kategorier med ingen og niveaufri skæringer slået sammen. I kontrolgruppen tyder det på, at disse to grupper af strækninger har nogenlunde samme uhelds- og skadesfrekvens.

Forekommer der både kryds i niveau og ind-/udkørsler på en delstrækning, er delstrækningen talt med som en strækning med kryds i niveau. Som tidligere nævnt indgår kryds i niveau med kanalisering på primærvejen ikke i analysen, hverken for 2+1-strækninger eller i kontrolgruppen.

Både for 2+1-strækninger og kontrolgruppe er der forskel på afstandene mellem de enkelte ind- og udkørsler såvel som kryds i niveau. Dette er der ikke taget hensyn til i det følgende, men under udvælgelse af strækninger til kontrolgruppen er det tilstræbt både at inddrage strækninger med kort og lang afstand mellem adgangene.

Uhelds- og skadesfrekvenser afhængig af adgangsmuligheder fremgår af Tabel 6.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>177</b>	<b>63</b>	<b>1.921</b>	<b>0,092</b>	<b>0,033</b>
Ingen/niveaufri	73	20	785	0,093	0,025
Ind-/udkørsel	80	31	938	0,085	0,033
Kryds i niveau	24	12	198	0,121	0,061
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>619</b>	<b>291</b>	<b>5.726</b>	<b>0,108</b>	<b>0,051</b>
Ingen/niveaufri	126	54	1.915	0,066	0,028
Ind-/udkørsel	201	108	1.967	0,102	0,055
Kryds i niveau	292	129	1.844	0,158	0,070

**Tabel 6:** Uhelds- og skadesfrekvenser afhængig af typen af adgang til strækningerne. *Alle strækninger.*

Typen af adgangsforhold synes at have betydning for uhelds- og skadesfrekvenserne. For kontrolgruppen ses markant lavere frekvenser for strækninger med ingen eller niveaufri skæring. Strækninger kun med ind- og udkørsler har færre uheld og personskader end strækninger med kryds i niveau. Samme mønster ses i store træk for 2+1-strækninger, men med lidt lavere størrelser for frekvenserne. Eneste undtagelse er uheldsfrekvensen for 2+1-strækninger med ingen/niveaufri skæringer. Denne gruppe er kendetegnet ved, at mere end 60 % af trafikarbejdet udgøres af én 2+1-strækning, Hillerødmotorvejens forlængelse.

Sandsynligvis etableres der oftere kanalisering på 2+1-strækninger i forbindelse med sideveje end på kontrolgruppens 2-sporede landeveje, da det ikke kræver en udvidelse af vejarealet (se evt. Figur 3).



**Figur 3:** Eksempel på at vejarealet ikke behøves at udvides ved etablering af kanalisering i kryds.

I Tabel 7 sammenlignes uhelds- og skadesfrekvenserne for strækninger med kryds i niveau med og uden krydsuheld. Til denne tabel er uheld betegnet som krydsuheld, hvis uheldet i vejman.dk er registreret som krydsuheld med et selvstændigt vejnummer for sidevejen (vej 2). Der er tale om en hurtig og ikke helt nøjagtig screening, men det kan give en idé om, hvorvidt uheldene i selve krydsene har betydning for forskelle på frekvenserne.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
<b>2+1</b>					
m/ krydsuheld	24	12	198	0,121	0,061
u/ krydsuheld	23	12		0,116	0,061
<b>Kontrolgruppe</b>					
m/ krydsuheld	292	129	1.844	0,161	0,071
u/ krydsuheld	220	104		0,119	0,056

**Tabel 7:** Uhelds- og skadesfrekvenser for *alle strækninger* med kryds i niveau med og uden krydsuheld.

Frasorteringen af krydsuheld har større betydning for frekvenserne for kontrolgruppen end 2+1-strækningerne, som stort set ikke påvirkes. Dette viser, at krydsene i kontrolgruppen er mere uheldsbelastede. Medtages krydsuheldene ikke er uhelds- og skadesfrekvenserne stort set ens på 2+1-strækningerne som på de tilsvarende strækninger i kontrolgruppen.

Årsagen til flere uheld i kontrolgruppens kryds formodes at være mere tværgående trafik på tværs af strækningerne og ikke forskel i krydstæthed. Dette hænger godt sammen med formodningen om, at kryds på 2+1-strækninger oftere kanaliseres. I det følgende sorteres krydsuheldene fra ved denne metode for at kompensere for, at krydsene på 2+1-strækningerne og i kontrolgruppen ikke synes at være sammenlignelige.

### 3.1.2 Vejtyper

En del af undersøgelsens strækninger er motortrafikveje, og i Tabel 8 ses uhelds- og skadesfrekvenser for denne vejtype. Samtlige 2+1-strækninger med motortrafikveje har ingen/niveaufri skæring, og disse er derfor kun sammenlignet med den type i kontrolgruppen. 95 % af trafikarbejdet på 2+1-strækningerne med motortrafikvej sker på strækninger med hastighedsbegrænsning på 90 km/t, og dette gælder for 85 % i kontrolgruppen.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
2+1	68	18	649	0,105	0,028
Kontrolgruppe	81	33	1.355	0,060	0,024

**Tabel 8:** Uhelds- og skadesfrekvenser for *motortrafikveje*. Kun ingen/niveaufri skæring.

For motortrafikveje er skadesfrekvenserne således stort set den samme på 2+1-strækningerne som i kontrolgruppen, mens uheldsfrekvenserne er væsentligt højere på 2+1-strækningerne. 75 % af trafikarbejdet på motortrafikveje blandt 2+1-strækningerne foregår på Hillerødmotorvejens forlængelse. Udelades denne ses 0,084 uheld pr. mio. km, mens skadesfrekvensen er stort set fastholdt, 0,030 personskader pr. mio. km. Uden Hillerødmotorvejens forlængelse er datamængden dog relativ lille.

Tilsvarende ses uhelds- og skadesfrekvenser for almindelige landeveje i Tabel 9.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>108</b>	<b>45</b>	<b>1.272</b>	<b>0,085</b>	<b>0,035</b>
Ingen/niveaufri	5	2	136	0,037	0,015
Ind-/udkørsel	80	31	938	0,085	0,033
Kryds i niveau*	23	12	198	0,116	0,061
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>455</b>	<b>231</b>	<b>4.305</b>	<b>0,106</b>	<b>0,054</b>
Ingen/niveaufri	45	21	560	0,080	0,037
Ind-/udkørsel	195	108	1.928	0,101	0,056
Kryds i niveau*	215	102	1.817	0,118	0,056

**Tabel 9:** Uhelds- og skadesfrekvenser afhængig af typen af adgang til strækningerne. **Almindelige landeveje**. \*Krydsuheld udeladt.

Er der ingen/niveaufri skæring eller kun ind- og udkørsler på de almindelige landeveje, er såvel uhelds- som skadesfrekvenserne lavere på 2+1-strækningerne end for kontrolgruppens strækninger. Er der kryds i niveau, hvor krydsuheld er sorteret fra, er uhelds- og skadesfrekvenserne på samme niveau for 2+1-strækningerne som for kontrolgruppen. Det er værd at bemærke, at for strækninger med ingen eller niveaufri skæring er uhelds- og skadesfrekvenserne i kontrolgruppen lavere

på motortrafikveje end på almindelige landeveje, mens det omvendte ses for 2+1-strækningerne. For sidstnævnte gruppe er datamængden forholdsvis lille.

En lille andel af motortrafikvejene (ingen/niveaufri skæring) har nødspor. Disse 2+1-strækningers uhelds- og skadesfrekvenser sammenlignes med tilsvarende strækninger i kontrolgruppen i Tabel 10.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
2+1	4	2	120	0,033	0,017
Kontrolgruppe	10	9	363	0,028	0,025

**Tabel 10:** Uhelds- og skadesfrekvenser for **motortrafikveje** med nødspor. Kun ingen/niveaufri skæring.

I betragtning af de beskedne datamængder for strækninger med nødspor, er det ikke muligt at konkludere, om 2+1-strækningerne adskiller sig fra tilsvarende strækninger i kontrolgruppen. Noget tyder på, at frekvenserne er stort set på samme niveau. For både 2+1-strækningerne og for kontrolgruppen synes nødspor at medføre en lavere uheldsfrekvens for motortrafikveje, mens betydningen for skadesfrekvenserne er mindre og mere uklar. Kontrolgruppens resultater er i rimelig overensstemmelse med resultaterne for brede kantbaner/nødspor i Trafiksikkerhedshåndboken af TØI<sup>1</sup>. TØI angiver, at brede kantbaner/nødspor medfører en halvering af antallet af materielskadeuheld, mens antallet af personskadeuheld kun reduceres med 15-20 %.

Nogle af 2+1-strækningerne er kendetegnet ved, at det ekstra kørespor kun anvendes på en kortere strækning som et overhalingsspor op ad bakke. I Tabel 11 sammenholdes disse 2+1-strækninger med de øvrige 2+1-strækninger.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
Overhalingsspor/bakke	23	10	166	0,139	0,060
Øvrige 2+1-strækninger	153	53	1.755	0,087	0,030

**Tabel 11:** Uhelds- og skadesfrekvenser for 2+1-strækninger afhængig af, om 2+1-profilet kun anvendes på en strækning med længdegradient (overhalingsspor op ad bakke). **Alle strækninger.**

Frekvenser for uheld og personskader synes at være væsentligt højere på strækninger, hvor der er tale om en bakkestigning med overhalingsspor. Mere end 80 % af trafikarbejdet på 2+1-strækningerne kun med overhalingsspor op ad en bakke har ind- og udkørsler, men ikke kryds i niveau. 17 af 23 uheld involverer en trafikant ned ad bakke, mens 15 uheld involverer en trafikant op ad bakke. Dette antyder, at risikoen for at indgå i et uheld er lidt større for trafikanter ned ad bakke, som det også fremgår af TØI<sup>1</sup>. Blandt de 9 uheld, der involverer trafikanter i beg-

<sup>1</sup> Transportøkonomisk institutt (TØI), 2012. Trafiksikkerhedshåndboken, 4. udgave. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

ge retning, tyder uheldsteksterne på, at 6 eller 7 uheld forårsages af trafikanten op ad bakke. Det betyder, at der samlet er en overvægt af uheld, der forårsages af trafikanter i retning op ad bakke.

I Tabel 12 er 2+1-strækningerne opdelt i segmenter med 2+1-profil og overgange. Der er ikke væsentlig forskel på den gennemsnitlige længde af hvert segment med 2+1-profil afhængig af typen af adgange for til- og frakørsel. Segmenterne med 2+1-profil er ca. 10 % længere for strækninger med kryds i niveau end for de øvrige. Det samlede gennemsnit er 717 meter pr. segment. Overgange udgør ca. 20 % af den samlede længde for 2+1-strækningerne uanset adgangstype. En underopdeling i kritiske og ukritiske overgange er udeladt pga. for lille datamængde.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uhedsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
<b>2+1-profil</b>	<b>135</b>	<b>53</b>	<b>1.539</b>	<b>0,088</b>	<b>0,034</b>
Ingen/niveaufri	59	18	618	0,095	0,029
Ind-/udkørsel	61	24	764	0,080	0,031
Kryds i niveau*	15	11	157	0,095	0,070
<b>Overgange</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>381</b>	<b>0,108</b>	<b>0,026</b>
Ingen/niveaufri	14	2	167	0,084	0,012
Ind-/udkørsel	19	7	174	0,109	0,040
Kryds i niveau*	8	1	41	0,196	0,024

**Tabel 12:** Uheds- og skadesfrekvenser for 2+1-strækninger fordelt på segmenter med 2+1-profil og overgangene til 2+1-profilet samt af typen af adgang til strækningerne. **Alle strækninger.**  
\*Krydsuheld udeladt.

Der synes ikke at være et entydigt svar på, om uheds- og skadesfrekvenserne er højest på den del af 2+1-strækningerne, der har 2+1-profil, eller på overgangene. Er der ingen eller niveaufri skæring er frekvenserne lavest i overgangene, mens det omvendte ses ved 2+1-strækninger med ind- og udkørsler. Datamaterialet for overgange i forbindelse med strækninger med kryds i niveau er meget småt. Samlet er uhedsfrekvensen højest i overgangene, mens skadesfrekvensen er højest på segmenterne med 2+1-profil.

### 3.1.3 Hastighedsbegrænsning

2+1-strækningerne har forskellige hastighedsbegrænsninger, men 95 % af trafikarbejdet foregår enten på strækninger med hastighedsbegrænsning på 80 eller 90 km/t. Derudover er der et par delstrækninger med 70 km/t og et par delstrækninger, hvor hastighedsbegrænsningen er 70 km/t på en mindre del og 80 km/t på resten. Endelig er der en enkelt delstrækning, hvor der er et forsøg med hastighedsbegrænsning på 90 km/t, som er igangsat midt i analyseperioden. Kontrolgruppen består af strækninger med grænser på 80 og 90 km/t samt et par forsøgstrækninger, hvor hastighedsgrænsen er øget fra 80 km/t til 90 km/t.



Uhelds- og skadesfrekvenserne afhængig af hastighedsbegrænsning fremgår af Tabel 13.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>176</b>	<b>63</b>	<b>1.921</b>	<b>0,092</b>	<b>0,033</b>
70	2	1	40	0,050	0,025
70/80	2	0	38	0,052	0
80	111	47	1.204	0,092	0,039
90forsøg	2	0	25	0,078	0
90	59	15	612	0,096	0,025
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>547</b>	<b>266</b>	<b>5.726</b>	<b>0,096</b>	<b>0,046</b>
80	447	220	4.361	0,103	0,050
90forsøg	16	14	139	0,115	0,100
90	84	32	1.226	0,069	0,026

**Tabel 13:** Uhelds- og skadesfrekvenser afhængig af hastighedsbegrænsningen. Alle strækninger. Krydsuheld er udeladt.

Med undtagelse af uheldsfrekvensen for veje med hastighedsbegrænsning på 90 km/t er uhelds- og skadesfrekvenser lavere på 2+1-strækningerne end i kontrolgruppen. Strækningerne med hastighedsbegrænsning på 70 km/t og 70/80 km/t synes at ligge lidt lavere end strækningerne med 80 km/t, men datamængden er så lille, at ét uheld eller én personskade kan ændre billedet. Det samme gælder strækningen, hvor hastighedsgrænsen er sat op til 90 km/t i halvdelen af analyseperioden.



**Figur 4:** 2+1-strækning med hastighedsbegrænsning på 90 km/t.

### 3.1.4 Trafiktal

2+1-strækningerne er kendetegnet ved meget forskellige trafiktal, og derfor har det også været tilsigtet at opnå denne spredning i trafiktal for kontrolgruppen. Det har dog ikke været muligt at finde en 2-sporet landevejsstrækning med trafiktal af samme størrelse som Hillerødmotorvejens forlængelse (ÅDT på 27.185). Trafiktallene kan have stor betydning for antal og type af uheld, der ses på strækningerne. I Tabel 14 er uheds- og skadesfrekvenserne opgjort i forhold til strækningernes ÅDT.

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uhedsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>176</b>	<b>63</b>	<b>1.921</b>	<b>0,092</b>	<b>0,033</b>
Under 8.000	37	14	292	0,127	0,048
8-12.000	32	9	457	0,070	0,020
12-18.000	53	27	690	0,077	0,039
27.185	54	13	483	0,112	0,027
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>547</b>	<b>266</b>	<b>5.726</b>	<b>0,096</b>	<b>0,046</b>
Under 8.000	244	119	2.271	0,107	0,052
8-12.000	245	115	2.470	0,099	0,047
12-18.000	58	32	985	0,059	0,032

*Tabel 14: Uheds- og skadesfrekvenser afhængig af ÅDT i 2013. Alle strækninger. Krydsuheld er udeladt.*

Umiddelbart tegner der sig et billede af, at uheds- og skadesfrekvenserne falder i takt med, at trafiktallet stiger i kontrolgruppen. Overordnet ses lidt det samme billede for 2+1-strækningerne, men ikke helt så entydigt. Hillerødmotorvejens forlængelse har en væsentligt højere uhedsfrekvens, men en lavere skadesfrekvens end strækningerne med en ÅDT på 12-18.000. En årsag til dette billede kan være, at det høje trafiktal giver anledning til et højt antal køuheld, som imidlertid sjældent medfører personskader.

Selvom det er prioriteret at få de mest trafikerede 2-sporede strækninger med i kontrolgruppen, er der samlet en lavere gennemsnitlig trafikmængde for kontrolgruppen end for 2+1-strækningerne. Gennemsnittet er 11.498 for 2+1-strækningerne mod 8.300 i kontrolgruppen. Set i lyset af resultaterne for kontrolgruppen i Tabel 14 kan dette være noget af forklaringen på, at der observeres lavere skadesfrekvenser på 2+1-strækningerne end i kontrolgruppen. At uhedsfrekvensen (krydsuheld ikke medtaget) for 2+1-strækningerne ikke adskiller sig så meget fra kontrolgruppen trods højere ÅDT, kan delvist forklares med, at Hillerødmotorvejens forlængelse har så høj en ÅDT. Trafikken på denne strækning befinder sig på kapacitetsgrænsen, hvorved antallet af uheld kun med materielle skader øges.

### 3.1.5 Opsamling for vejenes karakteristika

På tværs af karakteristika synes det rimeligt at inddele 2+1-strækningerne i fem kategorier og kontrolgruppen i fire. I opdelingen tages der hensyn til vejtype og adgangsforhold. Indirekte opdeles der også efter hastighedsbegrænsningen. Langt hovedparten af trafikarbejdet på motortrafikveje er på strækninger med hastighedsgrænse på 90 km/t, og langt hovedparten af trafikarbejdet på almindelige landeveje er på strækninger med en grænse på 80 km/t. De fem kategorier er følgende:

1. Motortrafikveje med ingen/niveaufri skæring.
2. Almindelig landevej med ingen/niveaufri skæring.
6. Almindelig landevej med ind-/udkørsler (ej overhalingsspor/bakke).
7. Almindelig landevej med ind-/udkørsler, 2+1-profil **kun** anvendt op ad bakke (overhalingsspor/bakke).
3. Almindelig landevej med kryds i niveau. Krydsuheld frasorteret.

Kategori 4 kan ikke matches med en sammenlignelig kontrolgruppe, men resultaterne kan sammenlignes med resultaterne for 2+1-strækninger i kategori 3. Nogle få af kontrolgruppens strækninger passer ikke ind i ovenstående kategorier og udelades derfor.

Dette giver følgende uhelds- og skadesfrekvenser (se Tabel 15).

	Antal uheld	Antal personskader	Trafikarbejde (mio. km)	Uheldsfrekvens (pr. mio. km)	Skadesfrekvens (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>176</b>	<b>63</b>	<b>1.921</b>	<b>0,092</b>	<b>0,033</b>
Motortrafikveje	68	18	649	0,105	0,028
Alm. m/ ingen/niveaufri	5	2	136	0,037	0,015
Alm. m/ ind-/udkørsel. Ej overhalingsspor/bakke	59	21	799	0,074	0,026
Alm. m/ ind-/udkørsel. Overhalingsspor/bakke	21	10	138	0,152	0,072
Alm. m/ kryds i niveau*	23	12	198	0,116	0,061
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>536</b>	<b>264</b>	<b>5.660</b>	<b>0,095</b>	<b>0,047</b>
Motortrafikveje	81	33	1.355	0,060	0,024
Alm. m/ ingen/niveaufri	45	21	560	0,080	0,037
Alm. m/ ind-/udkørsel	195	108	1.928	0,101	0,056
Alm. m/ kryds i niveau*	215	102	1.817	0,118	0,056

*Tabel 15: Uhelds- og skadesfrekvenser afhængig af strækningers karakteristika. \* Krydsuheld er udeladt.*

Overordnet har 2+1 strækningerne næsten samme uheldsfrekvens, men lavere skadesfrekvens end kontrolgruppens 2-sporede landeveje. Strækningstypen har en betydning.

Motortrafikveje udformet som 2+1-strækninger har højere uheldsfrekvens og lidt højere skadesfrekvens end kontrolgruppen. Hillerødmotorvejens forlængelse har en dominerende indflydelse på resultaterne. Udelades denne, opnås stadig højere frekvenser for uheld- og personskader for motortrafikveje blandt 2+1-strækninger end i kontrolgruppen.

På strækninger med almindelig landevej er der lavere uhelds- og skadesfrekvenser på 2+1-strækninger end på kontrolgruppens strækninger, når der ingen/niveaufri skæring eller ind- og udkørsler. For strækninger med kryds i niveau er uhelds- og skadesfrekvenser næsten ens på 2+1-strækninger og i kontrolgruppen, når kryds-uheldene frasorteres.

2+1-strækninger på kort strækning på bakker (overhalingsspor op ad bakke) har væsentligt højere uhelds- og skadesfrekvenser end øvrige 2+1-strækninger. Det er ikke muligt at vurdere strækninger med overhalingsspor op ad bakke mod strækninger med bakker i kontrolgruppen.

Opdeles 2+1-strækningerne, er uheldsfrekvensen højest i overgangene, mens skadesfrekvenserne er højest på segmenterne med 2+1-profil.

I kontrolgruppen synes der at være en tendens til lavere uhelds- og skadesfrekvenser jo højere ÅDT, mens betydningen er mere uklar for 2+1-strækningerne. Der opnås ingen systematik hverken for 2+1-strækningerne eller kontrolgruppen, hvis ÅDT kombineres med de anvendte kategorier i Tabel 15. Dette kan skyldes, at datamængden bliver for beskedent ved yderligere opdeling.

### 3.2 Uheldenes kendetegn

I det følgende er uheldenes kendetegn undersøgt. Først ses der på uheldsart, derefter uheldssituationer og øvrige kendetegn. I det følgende anvendes inddelingen fra ovenstående, hvor det er muligt.



*Figur 5: Overhaling på 2+1-strækning.*

### 3.2.1 Uheldenes art

I Tabel 16 er uheldsfrekvenserne opgjort på baggrund af uheldenes alvorlighed, uheldsarten.

	Antal p-uheld	Antal m-uheld	Antal e-uheld	P-uheld (pr. mio. km)	M-uheld (pr. mio. km)	E-uheld (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>41</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>0,021</b>	<b>0,023</b>	<b>0,047</b>
Motortrafikveje	11	18	39	0,017	0,028	0,060
Alm. m/ ingen/niveaufri	2	2	1	0,015	0,015	0,007
Alm. m/ ind-/udkørsel. Ej overhalingsspor/bakke	14	14	31	0,018	0,018	0,039
Alm. m/ ind-/udkørsel. Overhalingsspor/bakke	7	6	8	0,051	0,043	0,058
Alm. m/ kryds i niveau*	7	5	11	0,035	0,025	0,056
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>170</b>	<b>162</b>	<b>204</b>	<b>0,030</b>	<b>0,029</b>	<b>0,036</b>
Motortrafikveje	17	34	30	0,013	0,025	0,022
Alm. m/ ingen/niveaufri	14	13	18	0,025	0,023	0,032
Alm. m/ ind-/udkørsel	70	50	75	0,036	0,026	0,039
Alm. m/ kryds i niveau*	69	65	81	0,038	0,036	0,045

*Tabel 16: Uheldsfrekvenser opgjort på baggrund af uheldsart: personskadeuheld (p-uheld), materielskadeuheld (m-uheld) og ekstrauehld (e-uheld). \* Krydsuehld er udeladt.*

For motortrafikveje ses, at uheldsfrekvensen for person- og materielskadeuheld er stort set den samme på 2+1strækningerne og i kontrolgruppen. Årsagen til højere uheldsfrekvens på 2+1-strækningerne end i kontrolgruppen skyldes således et markant højere antal ekstrauehld. Den høje uheldsfrekvens for ekstrauehld observeres særligt på Hillerødmotorvejens forlængelse, men de øvrige analysestrækninger har også en højere frekvens end observeret i kontrolgruppen.

For de almindelige landeveje ses lavere uheldsfrekvenser for de mest alvorlige uheld, person- og materielskadeuheld, på 2+1-strækningerne sammenlignet med kontrolgruppen. For ekstrauehld er der ingen systematik, men for almindelige landeveje med ind- og udkørsel, hvor datamængden er størst, er frekvensen den samme for 2+1-strækninger og i kontrolgruppen. Er 2+1-profilet kun anvendt i forbindelse med en bakke (overhalingsspor op ad bakke) er uheldsfrekvenserne højere for alle uheldsarter, men i særdeleshed for person- og materielskadeuheld.

For personskadeuheld er uheldsfrekvensen samlet set ca. 30 % lavere for 2+1-strækninger end for kontrolgruppen. Trafiksikkerhåndboken<sup>2</sup> angiver tre undersøgelser af sikkerhedseffekten ved ombygning til 2+1-strækninger, hvor køretningen ikke adskilles af autoværn men vejafmærkning. En svensk og en tysk analyse angiver ca. samme effekt for personskadeuheld som i nærværende under-

<sup>2</sup> Transportøkonomisk institutt (TØI), 2012. Trafiksikkerhåndboken, 4. udgave. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

søgelse, mens en finsk analyse angiver samme risiko for personskadeuheld på 2+1-strækninger som på 2-sporede landeveje.

Personskaderne og skadesfrekvenserne er opdelt efter personskadernes alvorlighed: dræbte, alvorligt tilskadedkomne og let tilskadedkomne (se Tabel 17).

	Antal dræbte	Antal alvorlige	Antal lette	Dræbte (pr. mio. km)	Alvorlige (pr. mio. km)	Lette (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>11</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>0,006</b>	<b>0,017</b>	<b>0,010</b>
Motortrafikveje	3	11	4	0,005	0,017	0,006
Alm. m/ ingen/niveaufri	0	1	1	0,000	0,007	0,007
Alm. m/ ind-/udkørsel. Ej overhalingsspor/bakke	2	11	8	0,003	0,014	0,010
Alm. m/ ind-/udkørsel. Overhalingsspor/bakke	3	4	3	0,022	0,029	0,022
Alm. m/ kryds i niveau*	3	6	3	0,015	0,030	0,015
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>29</b>	<b>116</b>	<b>119</b>	<b>0,005</b>	<b>0,020</b>	<b>0,021</b>
Motortrafikveje	6	17	10	0,004	0,013	0,007
Alm. m/ ingen/niveaufri	3	11	7	0,005	0,020	0,012
Alm. m/ ind-/udkørsel	11	43	54	0,006	0,022	0,028
Alm. m/ kryds i niveau*	9	45	48	0,005	0,025	0,026

*Tabel 17: Skadesfrekvenser opgjort på baggrund af skadernes alvorlighed: dræbte, alvorligt tilskadedkomne og let tilskadedkomne. \* Krydsuheld er udeladt.*

De lavere skadesfrekvenser på 2+1-strækningerne sammenlignet med kontrolgruppen skyldes primært færre lette personskader. Når der opdeles på de forskellige vejtyper, bliver datamængden for lille til at forklare de generelt små forskelle mellem 2+1-strækningerne og kontrolgruppen. Det er værd at bemærke, at 2+1-strækningerne i forbindelse med bakker (overhalingsspor op ad bakke) har højere skadesfrekvenser for alle tre alvorlighedsgrader sammenlignet med de andre strækninger med ind- og udkørsel.

### 3.2.2 Uheldssituationer

På baggrund af de angivne uheldssituationer i vejman.dk er uheldene inddelt i 5 underkategorier:

#### Eneuheld

Hovedsituation 0. Uheld med ét køretøj, der ikke opstår pga. genstande på selve kørebanen (dyr, tabt gods, afspærringsmateriel etc.).

#### Uheld med ligeudkørende med samme kurs

Hovedsituation 1. Uheld mellem ligeudkørende køretøjer på samme vej med samme kurs. Typisk bagendekollisioner og uheld ved fletning eller vognbaneskift.

**Mødeuheld**

Hovedsituation 2. Uheld mellem ligeudkørende på samme vej med modsat kurs, hvor et motorkøretøj kommer over i en vognbane til modkørende trafik.

**Krydsningsuheld**

Hovedsituation 3, 4, 5 og 6. Uheld mellem køretøjer, hvor den ene foretager svingning, eller køretøjer, der krydser hinandens spor uden svingning. Forekommer ved kryds samt ind- og udkørsler.

**Øvrige uheld**

Hovedsituation 7, 8 og 9. Uheld mellem et køretøj og et andet parkeret køretøj, en fodgænger eller en genstand på kørebanen (dyr, tabt gods, afspærringsmateriel etc.).

Uheldsfrekvenserne er beregnet for disse grupperinger af uheldssituationer i Tabel 18. Der er lidt usikkerhed med hensyn til politiets angivne uheldssituationer. F.eks. er der angivet krydsningsuheld på motortrafikveje, hvor der er ingen eller niveaufri skæring. Uheldsteksterne tyder på, at disse uheld er sket i forbindelse med U-vendinger, og dermed er der angivet forkert uheldssituation. Der er ikke justeret på politiets angivne uheldssituationer i forbindelse med Tabel 18, da politiets øvrige uheldsoplysninger ikke giver tilstrækkelig information til med sikkerhed at udvælge den rette uheldssituation.

	Antal uheld	Eneuheld (pr. mio. km)	Uheld ligeudkørende (pr. mio. km)	Mødeuheld (pr. mio. km)	Krydsningsuheld (pr. mio. km)	Øvrige uheld (pr. mio. km)
<b>2+1</b>	<b>176</b>	<b>0,024</b>	<b>0,029</b>	<b>0,024</b>	<b>0,006</b>	<b>0,008</b>
Motortrafikveje	68	0,026	0,039	0,034	0,003	0,003
Alm. m/ ingen/niveaufri	5	0,007	0,015	0,015	0	0
Alm. m/ ind-/udkørsel. Ej overhalingsspor/bakke	59	0,018	0,026	0,010	0,010	0,010
Alm. m/ ind-/udkørsel. Overhalingsspor/bakke	21	0,051	0,022	0,065	0	0,014
Alm. m/ kryds i niveau*	23	0,035	0,020	0,030	0,010	0,020
<b>Kontrolgruppe</b>	<b>536</b>	<b>0,031</b>	<b>0,025</b>	<b>0,022</b>	<b>0,008</b>	<b>0,007</b>
Motortrafikveje	81	0,021	0,012	0,021	0	0,005
Alm. m/ ingen/niveaufri	45	0,027	0,023	0,021	0,002	0,007
Alm. m/ ind-/udkørsel	195	0,032	0,029	0,019	0,012	0,009
Alm. m/ kryds i niveau*	215	0,040	0,032	0,027	0,012	0,007

**Tabel 18:** Uheldsfrekvenser opgjort på baggrund af gruppering af uheldssituationer. \* Krydsuheld er udeladt.



Overordnet adskiller 2+1-strækningerne sig primært fra kontrolgruppen ved at have lidt lavere uheldsfrekvens for eneuheld. Dette varierer imidlertid afhængig af strækningstypen.

For motortrafikveje er det særligt frekvensen for uheld med ligeudkørende i samme retning, der er højere for 2+1-strækningerne. Her er det værd at bemærke, at 22 af 25 uheld af denne type er sket på Hillerødmotorvejens forlængelse, og 17 af disse 22 uheld er bagendekollisioner, hvor tæt trafik og kødannelser ofte nævnes i uheldsteksterne. Også uheldsfrekvenserne for mødeuheld er større, og her er Hillerødmotorvejens forlængelse igen overrepræsenteret i forhold til trafikarbejdet. Det kan skyldes den større trafikmængde, der øger risikoen for sammenstød, hvis f.eks. et ildebefindende eller uopmærksomhed medfører overskridelse af midtlinje til modkørende trafik.

På almindelige landeveje med ind- og udkørsler er der lavere uheldsfrekvenser for ene- og mødeuheld på 2+1-strækningerne. En mulig forklaring kan være, at 2+1-strækninger kan have færre hasarderede overhalinger. Uheldsfrekvenserne for ene- og mødeuheld er til gengæld væsentligt højere, hvis 2+1-strækningen er en kort strækning med længdegradient (overhalingsspor op ad bakke). Vejenes gradient medfører måske, at trafikanterne oftere mister kontrollen over køretøjet.

Er der kryds i niveau på den almindelige landevej ses lavere uheldsfrekvenser for uheld med ligeudkørende med samme retning, men til gengæld lidt højere for øvrige uheld. I kontrolgruppen er der en stor andel af bagendekollisioner, og det kan godt have forbindelse til, at der er mere tværtrafik i krydsene end for 2+1-strækninger. Uheldene er ikke registreret som krydsuheld, men sker ofte som følge af, at en trafikant bremser ned for at foretage svingning væk fra primærvejen. Det er værd at bemærke, at uheldsfrekvenserne for ene- og mødeuheld er stort set ens på 2+1-strækningerne og i kontrolgruppen.

Omkring 20 % af analysens 2+1-strækninger er overgangsstrækninger, mens 80 % er strækninger med 2+1-profil. Dette varierer ikke nævneværdigt, selvom 2+1-strækningerne grupperes på de fem typer som i Tabel 18. Derfor er uheldsfrekvenserne i Tabel 19 samlet for 2+1-profil og overgange uden underopdeling.

	Antal uheld	Trafikarbejde (mio. km)	Eneuheld (pr. mio. km)	Uheld ligeudkørende (pr. mio. km)	Mødeuheld (pr. mio. km)	Krydsningsuheld (pr. mio. km)	Øvrige uheld (pr. mio. km)
2+1-profil	135	1.539	0,022	0,026	0,025	0,006	0,008
Overgange	41	381	0,031	0,039	0,024	0,005	0,008

**Tabel 19:** Uheldsfrekvenser opgjort på baggrund af gruppering af uheldssituationer for 2+1-strækningerne fordelt på segmenter med 2+1-profil og på overgange. Krydsuheld er udeladt.

Der ses ikke højere uheldsfrekvenser for mødeuheld i overgangene end på selve 2+1-profilen, selvom der indgår de såkaldte kritiske overgange, hvor der indsnævres fra 2 til 1 spor uanset køreretning.



Den forhøjede uhedsfrekvens for overgangene skyldes derimod højere frekvenser for eneuheld og uheld mellem ligeudkørende med samme kurs. Større frekvens for eneuheld kan muligvis hænge sammen med, at overgange betyder ændring af vejforløbet. En større frekvens for uheld med ligeudkørende med samme retning er også forventelig i forhold til, at der er indsnævring fra to til ét spor, der både kan give uheld ved sammenfletning og flaskehalse med køuheld til følge.

En af de nye danske 2+1-strækninger er motortrafikvejen mellem Holbæk og Sjællands Odde. På denne strækning er der autoværn mellem køreretningerne (se evt. Figur 6). Desværre er strækningen så ny, at den ikke kan indgå i denne analyse. Ca. 2,5 kilometer af de 91 kilometer med 2+1-strækninger i analysen har midteradskillelse med autoværn. Udformningen af disse analysestrækningers midteradskillelse består udover autoværnet af en 1,5-3,0 meter bred græsribat, og strækningerne er derfor ikke helt sammenlignelige med Figur 6. Der er ikke registreret uheld med påkørsel af midterautoværnet på analysestrækningerne.



*Figur 6: Eksempler fra motortrafikvejen mellem Holbæk og Sjællands Odde.*

### 3.2.3 Øvrige uheldskendetegn

Uheld, der er registreret på de dele af 2+1-strækningerne med 2+1-profil, er opgjort på retning. 34 % af uheldene involverer én eller flere parter i retningen med ét kørespor, mens 36 % involverer én eller flere parter i retningen med to kørespor. 31 % involverer trafikanter i begge retninger. Der tegner sig således et billede af, at der på strækninger med 2+1-profil sker lige så mange uheld med trafikanterne i køreretningen med ét kørespor som i retningen med to spor.

For en række af parametrene er der ikke noget, der tyder på, at uheldene på 2+1-strækningerne i øvrigt adskiller sig væsentligt fra uheldene i kontrolgruppen. Det er f.eks. i forhold til spiritusuheld, uheld med lastbiler, glatføreheld og mørkeuheld (se Tabel 20).

	2+1strækninger		Kontrolgruppe	
	Antal uheld	Andel	Antal uheld	Andel
<b>Tunge køretøjer</b>	<b>176</b>		<b>547</b>	
Lastbiler/busser	22	13 %	82	15 %
Øvrige (ej tunge)	154	88 %	465	85 %
<b>Spiritus</b>	<b>167</b>		<b>515</b>	
Ja	16	10 %	63	12 %
Nej	153	90 %	452	88 %
<b>Føre</b>	<b>176</b>		<b>542</b>	
Tørt	109	62 %	355	65 %
Vådt	47	27 %	126	23 %
Glat	20	11 %	61	11 %
<b>Lysforhold</b>	<b>175</b>		<b>545</b>	
Dagslys	124	71 %	363	67 %
Mørke	47	27 %	154	28 %
Tusmørke	4	2 %	28	5 %

**Tabel 20:** Antal og andel uheld i forhold til om uheldene involverer et tungt køretøj, en spirituspåvirket og afhængig af føre samt lysforhold. **Alle strækninger.** Krydsuheld er udeladt.

Det skal tilføjes, at i forhold til uheld med tunge køretøjer, er det ikke undersøgt, om andelen af tunge køretøjer er sammenlignelige på 2+1-strækningerne og i kontrolgruppen.

### 3.2.4 Opsamling for uheldenes kendetegn

I det følgende opsummeres hovedpunkter for 2+1-strækninger sammenlignet med kontrolgruppen.

For motortrafikveje ses:

- Højere frekvenser for ekstrauhald, mens frekvenser for person- og materielskadeuheld er på samme niveau.
- Højere frekvenser for uheld med ligeudkørende trafikanter med samme retning og mødeuheld.
- En del af ovenstående kan forklares af Hillerødmotorvejens forlængelse, hvor der er meget trafik, og der opstår kø med uheld til følge.

For almindelige landeveje ses:

- Lavere frekvenser for person- og materielskadeuheld, mens frekvenser for ekstrauheld er på samme niveau.
- Forekommer ind- og udkørsler er frekvenserne for ene- og mødeuheld lavere. Tyder på færre hasarderede overhalinger.
- Forekommer kryds i niveau, er frekvenserne for uheld med ligeudkørende trafikanter med samme retning lavere. Det kan hænge sammen med, at der i kontrolgruppen er mere trafik på tværvæjene, og der opstår nogle bagendekollisioner ved opbremsning for svingende.
- 2+1-strækninger kun på bakke (overhalingsspor op ad bakke) giver anledning til højere frekvenser for alle tre uheldsarter, men særligt person- og materielskadeuheld. Det er særligt højere frekvenser for ene- og mødeuheld. Kan skyldes flere uheld med mistet kontrol pga. længdegradient.

Uheldene på 2+1-strækningerne adskiller sig ikke væsentligt fra uheldene i kontrolgruppen i forhold til andel af spiritusuheld, uheld med lastbiler eller busser, glatføreuheld og mørkeuheld. Antallet af uheld i køreretningen med ét kørespor er det samme som for retningen med to kørespor, når der ses på den del af 2+1-strækningerne med 2+1-profil.



## Bilag 1: 2+1-strækninger

Vejenes kendetegn samt trafiktal fremgår af Tabel 21 og uheldsdata af Tabel 22 på næste side.

Rute	Adm. Vejn.	Ca. kmt (fra-til)	Antal dele	Vej-type <sup>1</sup>	Andet <sup>2</sup>	Skæringstype	Længde (m)	Hast.-grænse <sup>3</sup>	ÅDT 2013
Rute 40 Frederikshavn-Skagen	438	27,8-32,3	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	4.330	80	4.154
Rute 11/5 Vadum-Aabybro	450	8,2-14,7	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	310	80	14.871
			5	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	6.132	80	14.816-14.871
Rute 26 Aarhus-Viborg	407	47,7-52,5	2	Mtr.vej	Nødspor	Ingen/niveaufri	4.520	90	6.277-9.239
Rute 13 Vejle-Viborg	348	84,3-88,8	3	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	2.854	80	5.555-11.852
Rute 13 Viborg-Aalborg	411	10,9-13,9	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	1.059	80	8.889
			1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	876	80	8.889
			1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	779	80	7.280
Rute 28 Vejle-Billund	363	9,6-10,5	1	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	913	80	10.192
Rute 15 Aarhus-Grenå	401	23,4-34,0	4	Mtr.vej	Nødspor	Ingen/niveaufri	2.753	90	15.655
Rute 6 Roskilde-Køge	138	3,1-8,3	2	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	1.560	80	15.420
			2	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	2.039	80	15.706
Rute 16 Allerød-Hillerød	13	25,5-35,8	1	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	10.270	90	27.185
Rute 6 Roskilde-Hillerød	136	2,7-12,8	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	903	80	15.506
			1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	2.660	80	16.330
			3	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	3.473	80	15.706-16.847
Rute 14 Roskilde-Ringsted	102	35,6-52,5	2	Alm.	Nej	Kryds i niveau	4.364	80	10.172-17.848
			5	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	4.821	80	9.930-16.762
Rute 21 Holbæk-Sjællands Odde	11 123	94,5-95,8 10,7-11,4	1	Mtr.vej	Overhaling	Ingen/niveaufri	1.330	90	4.045
			1	Alm.	Overhaling	Kryds i niveau	791	80	5.339
Rute 150 Ringsted-Slagelse	300503	61,3-84,7	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	650	70	4.285
			1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	501	70/80	6.554
			11	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	11.742	80	4.288-6.554
			1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.370	80	4.288
Rute 201 Birkerød-Hillerød	200545	21,4-31,1	2	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	1.815	70/80	8.276
			2	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	4.519	80	9.556-13.013
			1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	845	80	13.013
Rute 55 Nørresundby-Vadum	8518372	1,8-2,8	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	1.080	80	9.360
Rute 170 Haderslev-Aabenraa	500519	21,2-22,0	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	904	80	13.900
Rute 176 Kolding-Give	600510	21,7-24,9	2	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	2.260	80	7243
Rute 26 Nykøbing M-Thisted	445	19,0-20,6	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	1.660	90forsøg	9.263
Rute 21 Rønne-Ebeltoft	413	39,4-40,3	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	1.030	80	6.703
		49,8-51,8	1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.839	80	2.690
Rute 171 Vejle-Fredericia	600501	5,7-6,5	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	855	80	8.259
Rute 170 ved Haderslev	500518	27,1-27,6	1	Alm.	Overhaling	Ingen/niveaufri	534	70	11.273
Rute 170 i Haderslev	500519	0,4-0,9	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	602	70	10.506
Rute 170 Horsens-Vejle	600516	2,7-3,1	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	437	70	17.057
Rute 22 Næstved-Slagelse	126	32,5-33,0	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	547	80	14.096
Rute 16 Hillerød-Hundested	106	18,3-19,0	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	720	80	15.646
Rute 19 ved Hillerød	108/527	35,9-36,7	1	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	833	80	11.712

**Tabel 21:** 2+1-vejenes vejnummer, kilometrer, kendetegn, og trafiktal.

<sup>1</sup> Alm. = almindelig landevej, mtr.vej = motortrafikvej

<sup>2</sup> Overhaling = kun strækning op ad bakke med overhalingsspor

<sup>3</sup> Hast.grænse = hastighedsbegrænsning (km/t)

Rute	Antal dele	Vej-type <sup>1</sup>	Andet <sup>2</sup>	Skæringstype	Længde (m)	Hast.-grænse <sup>3</sup>	Antal uheld fordelt på situationer <sup>4</sup>					
							En	Li	Mø	Kr	Øv	To
Rute 40 Frederikshavn-Skagen	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	4.330	80	0	0	0	0	0	0
Rute 11/5 Vadum-Aabybro	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	310	80	0	0	0	0	0	0
	5	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	6.132	80	2	7	5	0	0	14
Rute 26 Aarhus-Viborg	2	Mtr.vej	Nødspor	Ingen/niveaufri	4.520	90	1	0	1	0	0	2
Rute 13 Vejle-Viborg	3	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	2.854	80	1	1	0	1	0	3
Rute 13 Viborg-Aalborg	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	1.059	80	0	0	0	0	0	0
	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	876	80	3	0	1	0	0	4
	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	779	80	0	0	3	0	0	3
Rute 28 Vejle-Billund	1	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	913	80	1	0	1	0	0	2
Rute 15 Aarhus-Grenå	4	Mtr.vej	Nødspor	Ingen/niveaufri	2.753	90	1	1	0	0	0	2
Rute 6 Roskilde-Køge	2	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	1.560	80	1	1	0	0	0	2
	2	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	2.039	80	1	2	0	0	1	4
Rute 16 Allerød-Hillerød	1	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	10.270	90	11	22	18	2	1	54
Rute 6 Roskilde-Hillerød	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	903	80	0	0	0	0	0	0
	1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	2.660	80	1	2	4	1	1	9
	3	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	3.473	80	2	1	2	1	1	7
Rute 14 Roskilde-Ringsted	2	Alm.	Nej	Kryds i niveau	4.364	80	3	1	2	1	1	8
	5	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	4.821	80	2	3	1	2	1	9
Rute 21 Holbæk-Sjællands Odde	1	Mtr.vej	Overhaling	Ingen/niveaufri	1.330	90	1	0	0	0	0	1
	1	Alm.	Overhaling	Kryds i niveau	791	80	0	0	0	0	1	1
Rute 150 Ringsted-Slagelse	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	650	70	0	0	0	0	1	1
	1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	501	70/80	0	0	0	1	0	1
	11	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	11.742	80	6	2	1	2	3	14
	1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.370	80	2	1	0	0	1	4
Rute 201 Birkerød-Hillerød	2	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	1.815	70/80	0	1	0	0	0	1
	2	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	4.519	80	0	2	0	2	1	5
	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	845	80	0	0	0	0	0	0
Rute 55 Nørresundby-Vadum	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	1.080	80	0	0	0	0	0	0
Rute 170 Haderslev-Aabenraa	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	904	80	0	0	0	0	0	0
Rute 176 Kolding-Give	2	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	2.260	80	2	2	3	0	1	8
Rute 26 Nykøbing M-Thisted	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	1.660	90forsøg	1	0	0	0	1	2
Rute 21 Rønne-Ebeltoft	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	1.030	80	0	1	0	0	0	1
	1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.839	80	1	0	0	0	0	1
Rute 171 Vejle-Fredericia	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	855	80	1	0	0	0	0	1
Rute 170 ved Haderslev	1	Alm.	Overhaling	Ingen/niveaufri	534	70	0	0	0	0	0	0
Rute 170 i Haderslev	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	602	70	0	0	1	0	0	1
Rute 170 Horsens-Vejle	1	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	437	70	0	0	0	0	0	0
Rute 22 Næstved-Slagelse	1	Alm.	Nej	Ind-/udkørsel	547	80	0	2	1	0	0	3
Rute 16 Hillerød-Hundested	1	Alm.	Overhaling	Ind-/udkørsel	720	80	0	1	1	0	0	2
Rute 19 ved Hillerød	1	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	833	80	2	2	2	0	1	7

**Tabel 22:** 2+1-vejenes kendetegn og antal uheld fordelt på uheldssituationer. Både person- og materielskadeuheld samt ekstrauheld.

<sup>1</sup> Alm. = almindelig landevej, mtr.vej = motortrafikvej

<sup>2</sup> Overhaling = kun strækning op ad bakke med overhalingsspor

<sup>3</sup> Hast.grænse = hastighedsbegrænsning (km/t)

<sup>4</sup> En = eneuheld, li = uheld med ligeudkørende med samme kurs, mø = mødeuheld, kr = krydsningsuheld, øv = øvrige uheld, to = det totale antal uheld

## Bilag 2: Strækninger i kontrolgruppen

Rute	Adm. Vejnr.	Ca. kmf (fra-til)	Vej-type <sup>1</sup>	Andet	Skæringstype	Længde (m)	Hast.-grænse <sup>2</sup>	ÅDT 2013
Rute 11 ved Nørresundby	450	0,2-4,7	Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.500	80	10.465-10.633
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	850	80	9.850
Rute 40 Frederikshavn-Skagen	438	2,9-36,9	Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	15.750	80	5.227-10.689
			Alm.	Nej	Kryds i niveau	7.050	80	4.896-5.128
Rute 35 Hjørring-Frederikshavn	452	4,1-31,3	Alm.	Nej	Kryds i niveau	20.950	80	4.701-8.236
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	1.200	80	4.605
Rute 13 Viborg-Aalborg	411	3,0-49,4	Alm.	Nej	Kryds i niveau	14.500	80	6.864-9.510
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	8.500	80	7.017-10.342
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	4.650	80	7.017-8.889
			Mtr.vej	Nødspor	Ingen/niveaufri	4.000	90	9.416
Rute 26 Skive-Nykøbing M	442	2,8-25,4	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	9.200	90	7.020-9.061
			Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.300	90forsøg	7.532
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	1.300	90forsøg	9.844
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	4.000	90forsøg	7.675-9.599
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	1.650	80	9.599
Rute 26 ved Nykøbing M	445	1,8-13,7	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	9.900	90	6.756-7.344
Rute 30 Billund-Horsens	600338	86,0-99,6	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	12.000	90	8.966-9.201
Rute 15 Aarhus-Grenå	401	19,9-55,8	Mtr.vej	Nødspor	Ingen/niveaufri	9.450	90	11.734-15.655
			Alm.	Nej	Kryds i niveau	12.900	80	6.885-8.670
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	1.650	80	6.976-7.418
Rute 26 Aarhus-Viborg	407	10,2-56,7	Mtr.vej	Nødspor	Ingen/niveaufri	3.700	90	10.497
			Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	990	80	9.768
			Alm.	Nej	Kryds i niveau	6.150	80	9.073-10.342
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	12.900	80	8.462-11.596
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	4.050	80	8.462-9.073
rute 28 Vejle-Billund	363	2,2-9,5	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	3.700	80	10.192-12.321
Rute 25 Kolding-Tønder	321	6,8-12,3	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	1.500	80	8.831
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	700	80	9.951
			Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.300	80	9.423
Rute 11 Holstebro-Varde	333	52,5-63,1	Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	2.350	80	6.446
			Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	6.900	90	6.201
Rute 11 Varde-Ribe	332	3,0-37,1	Alm.	Nej	Kryds i niveau	10.400	80	4.579-12.738
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	5.150	80	6.704-12.738
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	650	80	6.957
			Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	9.700	90	3.869-9.578
Rute 24 Esbjerg-Ribe	327	4,9-17,7	Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	2.000	80	8.885
			Mtr.vej	Nej	Kryds i niveau	2.100	90	7.298
			Mtr.vej	Nej	Ind/-udkørsel	3.000	90	7.298
			Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	5.200	90	6.115
Rute 19 ved Hillerød	527	40,4-43,5	Mtr.vej	Nej	Niveaufri	1.500	80	10.596
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	1.050	80	5.953
Rute 16 Hillerød-Frederiksværk	106	4,6-16,6	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	2.050	80	9.732-12.801
			Alm.	Nødspor	Ind/-udkørsel	4.400	80	12.801-15.179
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	1.000	80	14.302
Rute 211 Ølstykke-Frederiksværk	522	31,3-46,3	Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.200	80	9.312
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	2.400	80	11.676-16.006
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	3.700	80	9.609-14.017

<sup>1</sup> Alm. = almindelig landevej, mtr.vej = motortrafikvej

<sup>2</sup> Hast.grænse = hastighedsbegrænsning (km/t)

Rute	Adm. Vejnr.	Ca. kmt (fra-til)	Vej-type <sup>1</sup>	Andet	Skæringstype	Længde (m)	Hast-grænse <sup>2</sup>	ÅDT 2013
Rute 53 Frederikssund-Holbæk	142	4,8-28,9	Alm.	Nej	Kryds i niveau	2.650	80	9.015-9.881
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	9.473	80	7.104-9.881
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	2.500	80	8.295-8.669
Rute 6 Hillerød-Helsingør	140	3,8-17,0	Alm.	Nej	Kryds i niveau	2.550	80	7.865
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	4.300	80	6.977-12.581
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	1.000	80	12.581-14.350
Rute 22 Næstved-Slagelse	126	3,8-31,0	Alm.	Nej	Kryds i niveau	10.370	80	6.005-10.739
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	5.650	80	7.796-10.998
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	2.250	80	7.952-8.171
Rute 14 Ringsted-Næstved	151	4,4-19,4	Alm.	Nej	Kryds i niveau	3.000	80	5.752-7.825
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	3.150	80	6.244-9.548
Rute 57 Holbæk-Sorø	145	16,3-31,5	Alm.	Nej	Kryds i niveau	10.640	80	6.789-11.344
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	6.590	80	6.864-11.344
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	700	80	6.789
Rute 54 Næstved-Rønnede	614	3,9-16,5	Alm.	Nej	Kryds i niveau	950	80	12.382
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	4.400	80	12.064-14.881
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	400	80	14.881
Rute 22 Slagelse-Kalundborg	125	3,5-35,0	Alm.	Nej	Kryds i niveau	9.600	80	5.441-9.238
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	9.220	80	5.441-9.189
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	2.000	80	7.129-8.641
Rute 25 Holbæk-Kalundborg	119	29,0-43,6	Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	2.950	80	7.834
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	2.310	80	5.269-9.965
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	2.650	80	4.881-9.481
			Alm.	Nej	Kryds i niveau	2.500	80	9.481-9.965
Rute 265 Næstved-Præstø	617	0,7-16,4	Alm.	Nej	Kryds i niveau	2.450	80	7.120-7.778
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	5.300	80	7.120-9.860
Rute 59 Vordingborg-Kalvehave	619	6,1-15,9	Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	350	80	7.026
			Alm.	Nej	Kryds i niveau	4.950	80	3.974-4.975
Rute 59 Stege-Kalvehave	630	2,0-10,6	Alm.	Nej	Kryds i niveau	1.650	80	6.487
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	2.900	80	5.476
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	700	80	5.476-6.487
Rute 18 Holstebro-Herning	422	2,6-23,8	Alm.	Nej	Kryds i niveau	3.300	80	12.003-12.135
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	5.100	80	11.433-14.433
			Alm.	Nej	Ingen/niveaufri	500	80	12.135
			Alm.	Nej	Ind/-udkørsel	1.750	90forsøg	12.003
			Mtr.vej	Nej	Ingen/niveaufri	5.800	90	11.265-11.433

<sup>1</sup> Alm. = almindelig landevej, mtr.vej = motortrafikvej

<sup>2</sup> Hast.grænse = hastighedsbegrænsning (km/t)