

Veg-geometriens betydning for trafikkulykker

Fredrik Lofthaug

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2014

Hovedveileder: Helge Mork, BAT

Medveileder: Jostein Aksnes, Statens vegvesen

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport



Oppgavens tittel: <i>Veg-geometriens betydning for trafikkulykker</i>	Dato: 10/6-2014		
	Antall sider (inkl. bilag): 148		
	Masteroppgave	x	Prosjektoppgave
Navn: Fredrik Lofthaug			
Faglærer/veileder: Helge Mork			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Jostein Aksnes (Statens vegvesen)			

Ekstrakt:

Formålet med masteroppgaven har vært å studere sammenhengen mellom vegbredde, horisontalkurvatur, tverrfall, spordybde og antall trafikkulykker. Analysen baserer seg hovedsakelig på ulykker med personskaide i perioden 2003 til 2012 på E6 i Nord Trøndelag (NT) og Nordland (N) (bare fra grensen mellom NT og N og til Mosjøen).

Resultatene viser at desto smalere veg desto høyere ulykkesfrekvens. I tillegg viser resultatene at vegen er smalere på ulykkespunktene enn gjennomsnittet langs hele vegen.

Det er også funnet en sammenheng mellom tilfredsstillende tverrfall og ulykker. Stedene der det ikke var ulykker var andelen tilfredsstillende tverrfall høyere enn på stedene der det hadde skjedd mange ulykker.

Abstract:

The main goal of the thesis has been to study the relationship between road width, horizontal curvature, cross fall, rutting and traffic accidents on the road. The analysis is mainly based on injury accidents in the period 2003 to 2012 on E6 in Nord Trøndelag and Nordland (only from the border between NT and N and to Mosjøen).

The results show that the accident rate is higher on smaller roads. In addition the results show that the road is smaller at the accident points than the average along the entire road.

A connection between satisfactory cross fall and accidents is also found. At the places where it was no accidents the share of satisfactory cross fall was higher than at the places where several accidents had occurred.

Stikkord:

Tverrfall – Cross fall
Vegbredde – Road width
Trafikkulykker – Traffic accidents

_____ (sign.)

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet våren 2014 ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU i samarbeid med Teknologidivisjonen Trondheim – Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Jeg vil takke veilederen min på NTNU Helge Mork for god hjelp til å finne oppgave, og hjelp underveis. Jeg vil også rette en stor takk til veilederen min fra Statens vegvesen Jostein Aksnes for god hjelp og oppmuntring, og for en hyggelig befaringsstur til Nordlandsgrensa. Jeg vil også takke Kristine Taraldsvik for hjelp med gjennomlesing av oppgaven.

I arbeidet med masteroppgaven har jeg benyttet NVDB-Nasjonal vegdatabank, og jeg har fått mye god og nyttig erfaring i bruk av NVDB. Arbeidet med masteroppgaven har vært veldig lærerikt og spennende.

Trondheim, 10.06.2014

Fredrik Lofthaug

Sammendrag

Formålet med denne masteroppgaven var å studere om vegbredde, kjørefeltsbredde, spordybde eller manglende tverrfall påvirker antall ulykker. Stor nok vegbredde og kjørefeltsbredde er viktig slik at sjåførere får bedre tid, og dermed kan unngå ulykker. Tverrfall er viktig, spesielt i kurver der tverrfallet motvirker sidekrefter i kjøretøyet.

Litteratur som er tatt med i oppgaven omhandler trafikkulykker, veg-geometri og trafikkulykker, krav og regler ved bygging av norske veger og litt om bæreevne på tvers av vegen. Dette er tatt for å få inn flere argumenter for bredere veg. I litteraturstudiet er det sett en del på ulykker med tunge kjøretøy, på grunn av at de er bredest og dermed mest påvirket av vegbredde. I tillegg har de et høyere tyngdepunkt enn andre kjøretøy og dermed er mer vare for feil tverrfall, da de kan lett velte.

Omtrent alt av datamateriale er hentet fra NVDB Nasjonal vegdatabank, i tillegg er det hentet litt data fra TRAST trafikkskadestatistikk. Informasjon som er hentet ut er blant annet vegbredde, ulykkesinformasjon, horisontalkurvatur og tverrfall. Deler av oppgaven omhandler politiregistrerte ulykker med personskade fra 2003 til 2012. Vegen det er jobbet med i masteroppgaven er E6 i Nord Trøndelag og deler av Nordland. I Nord Trøndelag er det hovedparsell 1 til 32, mens det i Nordland er hovedparsell 1 og 2.

Utgangshypotesen for denne oppgaven er, at smalere veger og manglende tverrfall fører til flere ulykker er utgangshypotesen for denne oppgaven. Ulykker som blir mest vektlagt i denne oppgaven er møteulykker og utforkjøringsulykker, da disse er mest påvirket av smal veg og ikke minst manglende tverrfall.

Først ble E6 delt inn i tre deler, her ble ÅDT-Årsdøgntrafikk og vegbredde sjekket opp mot ulykkesfrekvens. Ulykkesfrekvensen var høyere jo lavere ÅDT og vegbredde var, i tillegg var vegbredde målt på ulykkespunktene lavere enn den gjennomsnittlige vegbredde. Dette ble også gjort for ulykker der tunge kjøretøy hadde vært involvert, også her var strekningen med høyest ulykkesfrekvens den med smalest vegbredde. I begge analysene var forskjellene i ulykkesfrekvens for de tre delene størst for utforkjøringsulykker. Det var rundt fem ganger så høy ulykkesfrekvens for den delen med lavest vegbredde og ÅDT, som for den delen med størst vegbredde og ÅDT.

Det ble så funnet fire strekninger, som en bergingssjåfør av tunge kjøretøy, pekte på hvor det var mye tungtrafikk og vanlig biltrafikk som kjørte ut. På disse strekningene ble det sett på tverrfall, kjørefeltsbredde, skulderbredde og spordybde. Manglende tverrfall var den klart største faktoren for ulykker. Skulderbredden var ofte bred nok, men ofte var bare 50 % av skulderen asfaltet. Spordybden var over kravet på bare en ulykke.

Deretter ble ti strekninger hvor det enten hadde skjedd mange ulykker eller ingen ulykker mellom 2003 og 2012 valgt ut. Her ble det sjekket om andelen tverrfall innenfor kravet var høyere for strekninger uten ulykker enn med mange ulykker. Det var tydelig at strekningene uten ulykker hadde en langt høyere andel tverrfall innenfor kravet enn strekningene med ulykker.

Tilslutt ble det gjort et prisanslag på hvor mye det koster å rette opp tverrfallet som er feil, samt å bygge vegene brede nok i Namsskogan kommune. Dette ble sammenlignet opp mot de materielle skadene og det ble satt en pris på drepte og skadde. Samlet ble dette en kostnad på 201 millioner kroner. Prisen for å rette opp tverrfallet ble regnet ut til 277 millioner kroner.

Summary

The purpose with this master thesis was to study if the number of accidents is affected by road with, lane with, rutting or lack of cross fall. It is important with large enough road and lane width so that the driver have enough time to avoid accidents. Cross fall is especially important in curves, where the cross fall counter horizontal forces in the vehicle.

Literatures that are included in the thesis is about traffic accidents, road geometry and traffic accidents, requirements and rules for construction of Norwegian roads and a small part about carrying capacity across the road, this is included to get more arguments for wider road. In the literature study accidents with heavy vehicles are studied as a separate part, because they are widest and therefore most affected by the road with. In addition, they have a higher center of gravity than other vehicle and therefore are more sensitive for wrong cross fall, as they easily can topple.

Almost all data is obtained from NVDB National road databank, some data is obtained from TRAST traffic injury statistics. Information extracted includes road with, accident information, horizontal alignment and cross fall. Parts of the thesis deals with police registered accidents from 2003 to 2012. E6 in Nord Trøndelag and parts of Nordland is the road that is worked with. The thesis has dealt with main parcel 1 to 32 in Nord Trøndelag and main parcel 1 and 2 in Nordland. The starting hypothesis for this task is that narrower roads and lack of cross fall leads to more accidents. Driving off the road and head on collisions are the accidents that are most emphasized in the thesis, because these accidents are most affected by narrow road and lack of cross fall.

First E6 was divided into three parts, here AADT-Annual average daily traffic and road with was checked up against accidents frequency. The accident rate was highest for the part with lowest AADT and smallest road with. In addition the road with measured at the accident points were lower than the average road with. This was also done for accidents involving heavy vehicles. Also here the accident rate was highest for the section with the smallest road with. In both analyzes, the differences in accident rate were highest for the driving off the road accidents. It was about five times higher accident rate for the section with lowest AADT and smallest road with as for the section with greatest road with and highest AADT.

Then four stretches of road was found, these four stretches of road was pointed out by a heavy vehicle rescue driver as accident points. Lane with, road with, cross fall and rutting has been analyzed on these four stretches of road. Lack of cross fall was the largest factor for accidents on these stretches of road. The road shoulder was often wide enough, but only about 50 % were paved. Rutting was only a problem in one accident.

Further on ten sections were chosen. There had been none or several accidents on these ten sections. It was checked whether the proportion of cross fall within the requirement was higher for stretches of road without accidents than the stretches of road with numerous accidents. It was clear that the stretches of road without accidents had a much higher percentage cross fall within the requirements than the stretches of road with numerous accidents.

Eventually costs estimates on how much it cost to fix the cross fall, and extend the roads were completed. This was carried out on E6 I Namsskogan commune. This price was compared against accidents cost for this road. The accidents cost was estimated to be 201 million Norwegian kroner. The cost to correct the cross fall was estimated to be 277 million Norwegian kroner.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Sammendrag	iii
Summary	iv
Figurliste	vii
Tabelliste	viii
1 Innledning.....	1
2 Teori og litteraturgjennomgang	2
2.1 Krav og regler ved bygging av nye vegger	2
2.1.1 Norge	2
2.1.2 Sverige	3
2.2.1 Andre krav Norge	4
2.1.3 Grøft og skråninger.....	9
2.1.4 Krav i Norge ved utbedring av veg	11
2.2 Bæreevne i vegens tverrprofil	12
2.2.1 A study of load responses towards the pavement edge	12
2.2.2 Bæreevne og skadeutvikling i vegens tverrprofil	13
2.2.3 Variation av bærigheten i vägens tverrprofil.....	13
2.2.4 Investigation of Flexible Pavements' Egde Failure Distress	13
2.2.5 Bearing capacity of road shoulders	13
2.2.6 Bärighet nära väggkant	14
2.2.7 Vägars bärighet nära väggkanten.....	14
2.2.8 Oppsummering.....	15
2.3 Litteratur på ulykker	16
2.3.1 Personskadeulykker hvor tunge kjøretøy har veltet	16
2.3.2 130 dødsulykker med vogntog	17
2.3.3 Temaanalyse av påkjøringer utenfor vegen	21
2.3.4 Oppsummering.....	21
2.4 Teori om ulykker knyttet opp mot veg-geometri.....	22
2.4.1 Skulder- og kjørebanebreddens betydning for trafiksikkerheten	22
2.4.2 Vurdering av vegbredder-En litteraturstudie	22
2.4.3 Sammenheng mellom ulykkesfrekvens, ulykkeskostnad og veg-geometri utenfor tettbebygde strøk.....	23
2.4.4 En studie av sammenheng mellom horisontalkurvatur, tverrfall og trafikkulykker på vegnettet	24

2.4.5 Kost-nytte-analyse.....	25
3 Analysedelen	28
3.1 ÅDT og vegbredde knyttet opp mot ulykker	29
3.1.1 Alle ulykker	29
3.1.2 Tungtrafikkulykker.....	32
3.2 Fire ulykkesutsatte strekninger på E6 i Nord Trøndelag og Nordland	33
3.2.1 Fjæringselva bru-Åsmulen.....	33
3.2.2 Mellingsmoen.....	40
3.2.3 Smalåsen.....	45
3.2.4 Nordlandsporten	47
3.2.5 Oppsummering.....	51
3.3 Ti strekninger uten eller med mange ulykker	52
3.3.1 Strekning 1.....	58
3.3.2 Strekning 2.....	59
3.3.3 Strekning 3.....	59
3.3.4 Strekning 4.....	60
3.3.5 Strekning 5.....	60
3.3.6 Strekning 6.....	61
3.3.7 Strekning 7.....	62
3.3.8 Strekning 8.....	62
3.3.9 Strekning 9.....	63
3.3.10 Strekning 10.....	63
3.3.11 Oppsummering.....	64
3.4 Analyse av skadeomfang i Namsskogan kommune alle ulykker E6	65
4 Diskusjon	68
5 Konklusjon	69
6 Veien videre.....	70
7 Referanser	71
8 Vedlegg.....	1
Vedlegg 1 Oppgavetekst.....	1
Vedlegg 2 Oversikt over kurveradiusfordeling for E6 og inndelingen av E6	4
Vedlegg 3 Data på de ti strekningene uten eller med mange ulykker	5

Figurliste

Figur 1: Kart over vegstrekningen som vil bli analysert i oppgaven.....	1
Figur 2: Kjørefelts- og skulderutforming for H ₀ 1 (Statens vegvesen, 2013).....	2
Figur 3: Kjørefelts- og skulderutforming for H2 (Statens vegvesen, 2013).....	2
Figur 4: Skisse av oppbygningen av en tofeltsveg i Sverige (Trafikverket, 2012).....	3
Figur 5: Kjørefelts- og skulderutforming for H2 hvis ÅDT er mindre enn 1500 (Statens vegvesen, 2013)	5
Figur 6: Krav til når man skal rette opp tverrfallet ved annet dekkevedlikehold for riksveger (Statens vegvesen, 2012).....	8
Figur 7: Viser kravet til utformingen av grøft (Statens vegvesen, 2011).....	9
Figur 8: Asfaltkant som medførte at et vogntog krasjet (Statens havarikommisjon, 2011)	9
Figur 9: Vegen ligger i skråning, dermed vil man få en fylling på den ene siden, det kan resultere i en bratt asfaltkant.....	10
Figur 10: Utforming av utbedret nasjonal hovedveg (Statens vegvesen, 2013)	11
Figur 11: Relativ bæreevne på tvers av vegen, basert på falloddsmålingene (Aksnes, 2002)	12
Figur 12: En typisk dansk veg med bred skulder og slak skråning til grøften (Granlund, Petterson, Jansen, 2012).....	14
Figur 13: Risikofaktorer knyttet til veg, ut ifra 37 studier i Norden (Assum og Sørensen, 2010)	19
Figur 14: Oversikt over hvor kjøretøy kjører ut (Iversen, 2012).....	21
Figur 15: Relativ ulykkesfrekvens knyttet opp mot horisontalkurvatur (Sakshaug, 2001)	23
Figur 16: Kantskader i ytre hjulspor (Granlund, 2013)	25
Figur 17: Kost-nytte-analyse av de alternative tverrprofilene for H1 (Granlund, 2013).....	26
Figur 18: Kost-nytte-analyse for de alternative tverrprofilutformingene for H ₀ 1 (Granlund, 2013)	27
Figur 19: Strekningen som vil bli analysert i masteren	28
Figur 20: Kurvekombinasjon ved Fjæringselva, ca. km 3880	39
Figur 21: Ulykkessvingen ved Mellingsmoen	44
Figur 22: Svingen ved Smalåsen, lite tverrfall	46
Figur 23: Viser dataene om E6 på Excel form.....	52
Figur 24: Viser akseptabelt tverrfall for riksveger (Statens vegvesen, 2012).....	57

Tabelliste

Tabell 1: Breddeutvidelse i meter gitt ut ifra dimensjonerende kjøretøy og horisontalkurvatur (Statens vegvesen, 2013)	4
Tabell 2: Oversikt over vegbredde ved ulike dimensjoneringsklasser (Statens vegvesen, 2013)	4
Tabell 3: Krav for dimensjoneringsklasse H ₀ 1 (Statens vegvesen, 2013)	6
Tabell 4: Krav for dimensjoneringsklasse H2 (Statens vegvesen, 2013)	7
Tabell 5: Ulykkesforløp for de 57 utforkjøringsulykkene (Haldorsen, 2010)	16
Tabell 6: Ulykkesforløp for de 7 møteulykkene (Haldorsen, 2010).....	17
Tabell 7: Risikofaktorer fra 8 studier om vogntogulykker (Assum og Sørensen, 2010)	18
Tabell 8: Risikofaktorer knyttet til 15 utforkjøringsulykker (Assum og Sørensen, 2010).....	20
Tabell 9: Risikofaktorer knyttet til 18 møteulykker (Assum og Sørensen, 2010).....	20
Tabell 10: Kostnadene per år for de ulike tverrprofilutformingene for H1 i 40 år.....	26
Tabell 11: Oversikt over ulykkesrate og vegbredde for de tre delstrekningene.....	30
Tabell 12: Fordeling av kurveradiuser for de tre delstrekningene	31
Tabell 13: Oversikt over ulykkesrate for tunge ulykker og vegbredde for de tre delstrekningene	32
Tabell 14: Oversikt over ulykker på strekningen Fjæringselva-Åsmulen	33
Tabell 15: Krav til tverrfall for H ₀ 1 veger (Statens vegvesen, 2013).....	34
Tabell 16: Krav til tverrfall for H2 veger (Statens vegvesen, 2013).....	34
Tabell 17: Data for et område rundt ulykke 1 på metrering 3880	34
Tabell 18: Data for et område rundt ulykke 2 på metrering 3930	35
Tabell 19: Data for et område rundt ulykke 3 på metrering 4299	36
Tabell 20: Data for et område rundt ulykke 4 på metrering 4450	36
Tabell 21: Data for et område rundt ulykke 5 på metrering 4470	37
Tabell 22: Data for et område rundt ulykke 6 på metrering 4521	38
Tabell 23: Oversikt over ulykker på strekningen ved Mellingsmoen	40
Tabell 24: Data om ulykke 1 på metrering 14859	40
Tabell 25: Data om ulykke 2 på metrering 14939	41
Tabell 26: Data for felt 1 fra ulykke 3 på metrering 15090	42
Tabell 27: Data for felt 2 fra ulykken i 2007 ved Mellingsmoen	42
Tabell 28: Oversikt over tverrfall og radius for den nye asfalterte strekningen i 2008.....	43
Tabell 29: Oversikt over tverrfall og radius for den nye asfalterte strekningen i 2013.....	43
Tabell 30: Tverrfall, radius og kjørefeltsbredde for Smalåsen	45
Tabell 31: Data fra ulykkene ved Nordlandsporten	47
Tabell 32: Data for felt 1 for ulykke 1 på metrering 33	47
Tabell 33: Data for felt 2 for ulykke 2 på metrering 33	47
Tabell 34: Data for felt 1 for ulykke 2 på metrering 38	48
Tabell 35: Data for felt 2 for ulykke 2 på metrering 38	48
Tabell 36: Data for felt 1 for ulykke 3 på metrering 229	49
Tabell 37: Data for felt 2 for ulykken på metrering 229.....	49
Tabell 38: Data for området rundt ulykke 4 på metrering 500	50
Tabell 39: Data for felt fra ulykke 5 på metrering 900	50
Tabell 40: Data for felt 2 for ulykke 5 på metrering 900	51
Tabell 41: Andelen av de ni strekningene som er innenfor og som er mer enn 3 % for lavt i forhold til kravene for H ₀ 1.....	54

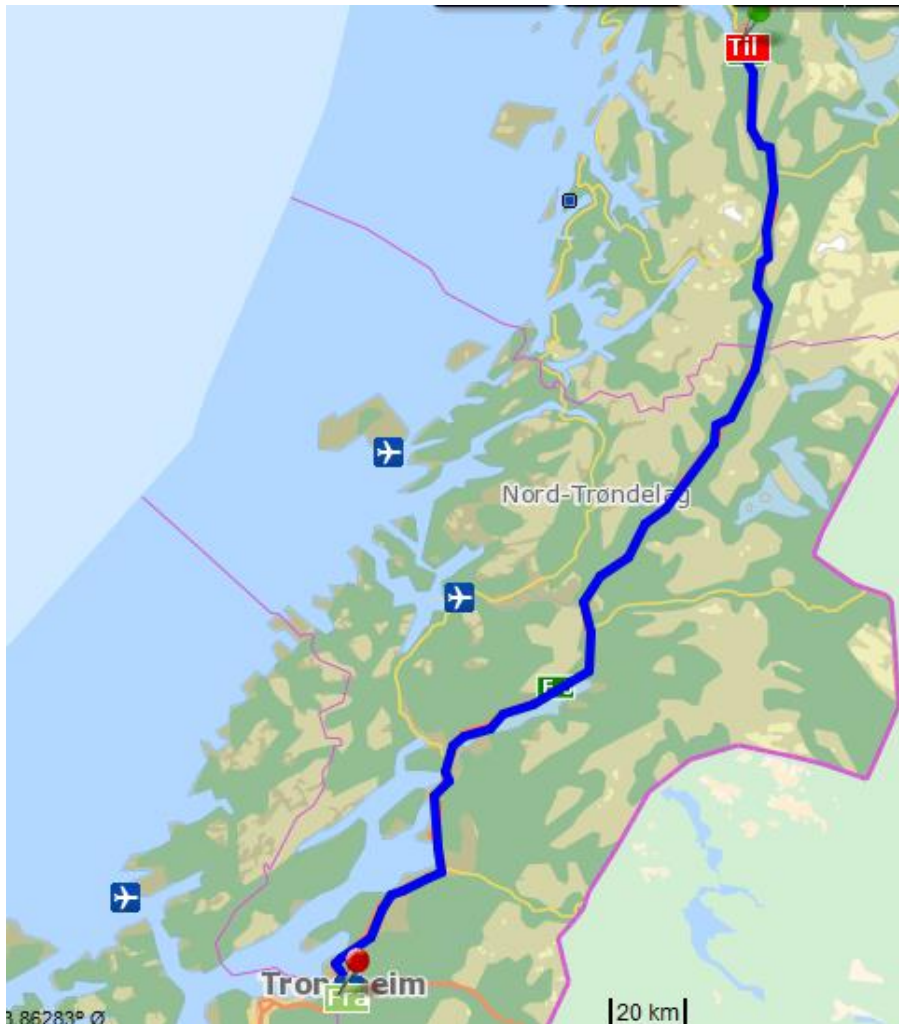
Tabell 42: Andelen av de ti strekningene som er innenfor og som er mer enn 3 % for lavt i forhold til kravene for H2.....	55
Tabell 43: Prosentvis fordeling av horisontalradius for begge feltene målt i 2013	56
Tabell 44: Oversikt over tverrfallsfordeling ut ifra krav i håndbok 111	57
Tabell 45: Oversikt over vegbredde, kjørefeltsbredde og spordybde for de ti strekningene.....	58
Tabell 46: Oversikt over antall ene- og møteulykker i Namsskogan fra 2003 til 2012	65
Tabell 47: Oversikt over erstatningsbeløp i hele tusen kroner for møte- og utforkjøringsulykker Namsskogan fra 2003 til 2012.....	66
Tabell 48: Pris for oppretting av tverrfall på E6 i Namsskogan	66

1 Innledning

Bakgrunn for denne oppgaven er at en smal veg med manglende tverrfall skaper mange trafikkfarlige situasjoner og gjør at vegen raskere blir brutt ned, slik at den må reasfalteres oftere. I mai i 2014 la VG frem en nyhet om at vegvesenet hadde holdt tilbake en del ulykkesrapporter der vegen var en avgjørende faktor for at det ble en ulykke. I tillegg velter et vogntog annenhver dag på norske veger, og dårlig vegdekke, smale veger og liten eller manglende vegskulder får skylden for mange velt.

Formålet med oppgaven er å finne ut om det er en sammenheng mellom antall ulykker på en veg og veg-geometrien. Det som blir studert mest er tverrfall og vegbredde.

Først blir teori og litteratur på området gjennomgått, deretter blir E6 i Nord Trøndelag og deler av Nordland analysert. Strekningen som blir analysert er fra grensen mellom Sør Trøndelag og Nord Trøndelag til Mosjøen, dette er vist på kartet under.



Figur 1: Kart over vegstrekningen som vil bli analysert i oppgaven

Det har ikke vært mulighet å analysere hver enkelt ulykke. Det er mulig Statens vegvesens UAG (ulykkesanalysegruppe) har rapporter på alle ulykkene. Det er derfor vanskelig å peke med 100 % sikkert på hva som er hovedårsakene til ulykkene.

2 Teori og litteraturgjennomgang

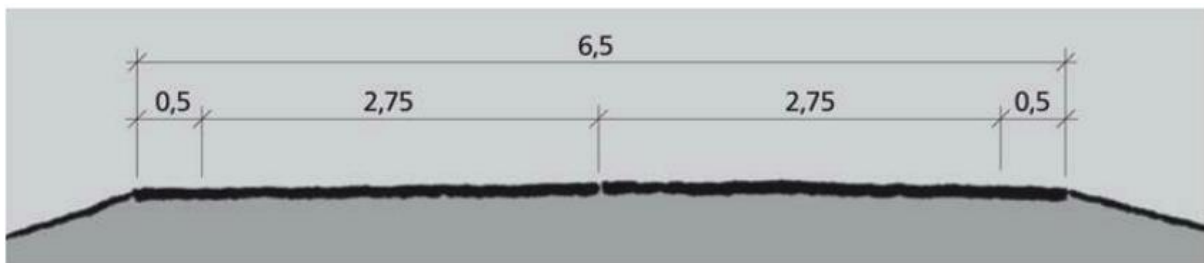
Det vil først bli gjennomgått krav og regler ved bygging av nye veger i Norge, med hensyn på bredde på kjørefelt og skulder og dosering i kurver. I tillegg vil krav til vegbredde i Sverige og krav til utbedring av norske veger bli presentert. Deretter vil det bli sett på litteratur på feltet om bæreevne på tvers av vegens tverrprofil. Videre i delkapittel 2.3 er det fokusert på ulykker, både ulykker med tungtrafikk og vanlig. Tilslutt vil teori på hvordan vegens geometri påvirker antall ulykker, dette er relevant for analysedelen senere.

2.1 Krav og regler ved bygging av nye veger

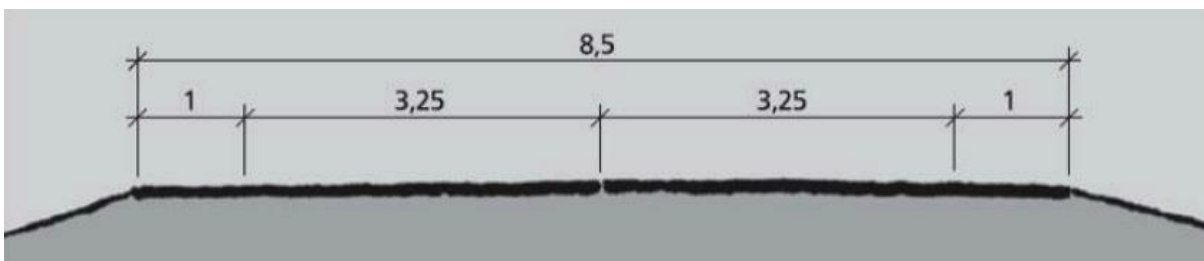
Når det bygges veger i Norge følges forskrifter og lover som er gitt i Statens vegvesen sine håndbøker. De håndbøkene som benyttet er håndbok 017 Veg og gateutforming og håndbok 018 Vegbygging. I tillegg blir regler i håndbøker fra Sverige kommentert opp mot de norske regelverket.

2.1.1 Norge

Når det bygges nye veger i Norge er krav på kjørefelt- og skulderbredde gitt i håndbok 017 for hver dimensjoneringsklasse. Alle veger blir delt inn i dimensjoneringsklasser ut ifra ÅDT på vegen, det vil si antall kjøretøy som kjører på vegen i snitt hver dag og vegens funksjon, motorveg eller en vanlig tofeltsveg. Flest veger i Norge ville havnet i dimensjoneringsklassen H₀1, øvrige hovedveger, hvis de skulle bygges i dag (Grønlund, 2013). Denne dimensjoneringsklassen sammen med dimensjoneringsklasse H2, hovedveger med fartsgrense 80 km/t, kommer det til å være fokus på i denne oppgaven (Statens vegvesen, 2013). Utformingen av kjørefeltene for H₀1 og H2 er gitt i Figur 2 og Figur 3.



Figur 2: Kjørefelts- og skulderutforming for H₀1 (Statens vegvesen, 2013)



Figur 3: Kjørefelts- og skulderutforming for H2 (Statens vegvesen, 2013)

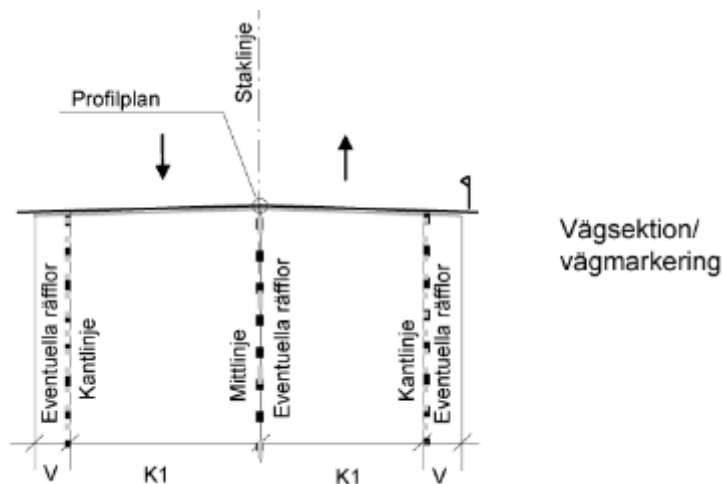
Som man ser av Figur 2 og Figur 3 er kjørefeltene 2,75 m brede på en H₀1 veg. Skulderen skal være 0,5 m bred. Dette er det smaleste en tofeltshovedveg i Norge kan være (Statens vegvesen, 2013). I den nye håndbok 017 som kom ut i 2013 er kravet til asfaltering av skulder skjerpet, hele skulderen

på alle norske veger skal nå asfalteres (Statens vegvesen, 2013). På mange norske veger er ikke skulderen så bred, i tillegg er hele skulderen sjelden asfaltert.

I kurver får kjørefeltene en helning, en dosering slik at kurven blir lettere å kjøre. Den helningen kalles tverrfall eller overhøyde, og det maksimale tverrfallet på H_01 og alle norske veger er 8 %. Hvis doseringen i svingene er for lav eventuelt i feil retning vil svingen bli langt mer trafikkfarlig.

2.1.2 Sverige

På Figur 4 sees en prinsippskisse av hvordan kjørebanelen på en tofeltsveg i Sverige skal bygges opp (Trafikverket, 2012). Denne oppbygningen er lik som i Norge.



Figur 4: Skisse av oppbygningen av en tofeltsveg i Sverige (Trafikverket, 2012)

Derimot er kravene til kjørefelts- og skulderbredde i Sverige litt annerledes. I Sverige er ikke vegene delt opp i dimensjoneringsklasser, som i Norge. Kravene til kjørefeltsbredde er at det skal være minst 3 m og høyst 4 m. Derimot hvis ÅDT er mindre enn 500 kjøretøy per døgn kan man lage kjørefelt som er smalere enn 3 m, men de kan ikke være smalere enn 2,75 m (Trafikverket, 2012). Kjørefeltsbredde på 2,75 m er lik som i Norge, men i Norge gjelder dette kravet for $\text{ÅDT} < 1500$, altså over et mye større intervall.

Kravene til skulderbredde i Sverige er også forskjellige i forhold til Norge. I Norge er kravet 0,5 m, mens i Sverige trenger man bare å ha 0,25 m bred skulder. Hvis det er satt opp rekkverk må skulderen være 0,5 m bred (Trafikverket, 2012).

2.2.1 Andre krav Norge

Her vil det bli sett på krav som gjelder breddeutvidelse, krav til vegbredde for andre veger enn H₀1, krav til vogntogbredde, krav til grøfteutforming og krav til horisontalradius og tverrfall.

2.2.1.1 Breddeutvidelse

I svinger med radius mindre enn 500 m er det satt krav til at kjørefeltene skal gjøres bredere (Statens vegvesen, 2013). Breddeutvidelsen er avhengig av dimensjonerende kjøretøy og horisontalkurveradius (Statens vegvesen, 2013). Kravene til breddeutvidelse er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Breddeutvidelse i meter gitt ut ifra dimensjonerende kjøretøy og horisontalkurvatur (Statens vegvesen, 2013)

		Horisontalkurvatur [m]									
		40	70	100	125	150	200	250	300	400	500
Vogntog	VT	3,0	1,8	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4
Buss	B	2,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
Lastebil	L	1,8	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Personbil	P	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Breddeutvidelsen skal fordeles likt mellom kjørefeltene. Det at kjørefeltene gjøres bredere i kurver er fordi lange kjøretøy tar større plass når de svinger enn når de kjører rett frem. På E6 som vil bli gjennomgått senere i oppgaven er det vogntog som er dimensjonerende kjøretøy.

2.2.1.2 Krav til andre dimensjoneringsklasser og vogntogbredde

I Tabell 2 er det vist de ulike dimensjoneringsklassene for ÅDT mindre enn 4000.

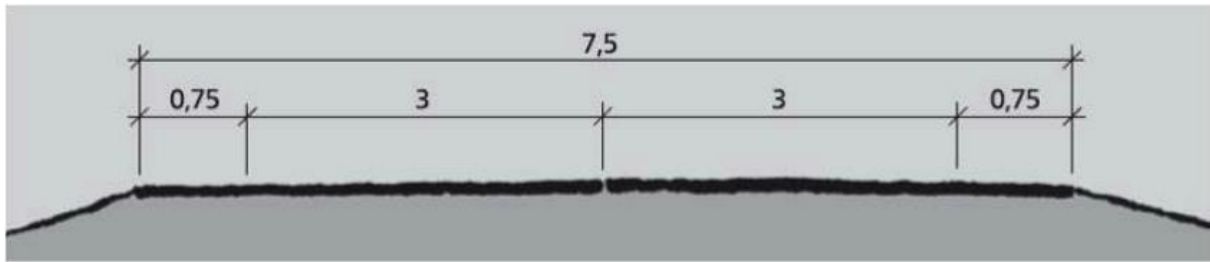
Tabell 2: Oversikt over vegbredde ved ulike dimensjoneringsklasser (Statens vegvesen, 2013)

ÅDT	< 1500				1500 - 4000			
	50	60	80	90	50	60	80	90
Fartsgrense [km/t]								
Nasjonale hovedveger		H1	H2	H3		H1	H2	H3
-vegbredde [m]		7,5	8,5	8,5		7,5	8,5	8,5
Øvrige hovedveger		H1	H ₀ 1			H1	H ₀ 2	
-vegbredde [m]		6,5	6,5			6,5	7,5	

Tabell 2 viser at selv ved ÅDT opp til 4000 trenger ikke vegbredden være større enn 6,5 m. Selv om den tillatte hastigheten er 60 km/t ved ÅDT opp mot 4000, vil møtende vogntog ha liten plass mellom seg og grøften. Selv om sannsynligheten for dødsulykke er mye mindre ved 60 enn ved 80 km/t, vil de materielle skadene utgjøre en stor sum.

H2 er nasjonale hovedveger med fartsgrense 80 km/t. I denne dimensjoneringsklassen havner store deler av E6 nord for Steinkjer og andre europaveger som E14, E136 og E10. Hvis ÅDT på disse vegene

er mindre enn 1500, står det i håndbok 017 at man kan redusere vegbredden til 7,5 m, med 3 m brede kjørefelt og 0,75 m brede skuldre, som vist i Figur 5.



Figur 5: Kjørefelts- og skulderutforming for H2 hvis ÅDT er mindre enn 1500 (Statens vegvesen, 2013)

På E6 i Namsskogan kommune er ÅDT mindre enn 1500, det betyr at man kan bygge en veg som er 7,5 m bred. Det som er utfordringene er at andelen lange kjøretøy, som er ca. den samme som andelen tunge kjøretøy, er veldig høy på E6 i Namsskogan, hele 26 %. Det vanlige er at tungtransporten utgjør mellom 10 og 15 % av alle kjøretøy. Tungtransporten er mye bredere enn personbiler, og derfor tjener de mest på at vegen er bredere. I tillegg er det tungtransporten som utelukkende påfører vegene skade gjennom at de har veldig høy aksellast. Når man setter krav til vegbredde burde man kanskje ikke bare ta utgangspunkt i ÅDT, men også bruke $\text{ÅDT}_{\text{tunge}}$ slik at vegene blir dimensjonert for de tunge og brede kjøretøyene.

I det norske lovverket er det satt krav til hvor bred transport som skal kunne ferdes på norske veger. «Største tillatte bredde for kjøretøy på offentlig veg er 2,55 m hvis ikke mindre bredde er fastsatt ved oppsetting av offentlig trafikkskilt eller i vegliste. For kjøretøy med skappåbygg - fast eller avtagbart - spesielt utstyrt for transport av gods ved en automatisk regulert temperatur hvor hver sidevegg inklusive isolasjon er minst 45 mm tykk, er største tillatte bredde 2,60 m på veger som ellers er tillatt for 2,55 m. Største tillatte bredder etter dette pkt skal måles uten toleranse» (Lovdata, 2013). Det vil si at det på øvrige hovedveger bare vil være 7,5 cm på hver side av et vogntog som er 2,6 m bredt. Hvis to vogntog møtes vil de bli presset ut på vegskulderen av hverandre og faren for velt øker. I denne loven er ikke speil medregnet. Tar man med speil vil vogntoget knapt ha plass i feltet.

2.2.1.3 Horisontalradius, tverrfall og spordybde

For de ulike dimensjoneringsklassene er det gitt verdier for minimal horisontalradius og tverrfall/overhøyde ved de ulike horisontalradiusene. Kurvene på vegene bygges med tverrfall for å redusere faren for at kjøretøy kjører ut av vegen, ved at sidekreftene fra dekkene på vegen reduseres. Kravene for H₀1 er gitt i Tabell 3 (Statens vegvesen, 2013).

Tabell 3: Krav for dimensjoneringsklasse H₀1 (Statens vegvesen, 2013)

R _h ¹	Horisontalkurvaturparametre							Vertikalkurvaturparametre						
	Nabokurve		Klotoide	Sikilengde ²				R _{v,kr} ³	R _{v,kr} ⁴	R _{v,kr} ³	Overhøyde	Stigning	Res. fall	
	Min	Maks	Min	Slopp	Δst1	Δst2	Forbi	Min	Kryss	Min	e	Maks	Maks	Min
100	100	150	65	60	-4	5	-	600	-	600	8,0	8,0	11,3	2
125	100	180	75	60	-4	5	-	600	-	600	8,0	8,0	11,3	2
150	100	200	80	65	-4	5	-	600	-	600	8,0	8,0	11,3	2
175	120	250	90	65	-4	5	-	600	900	600	8,0	8,0	11,3	2
200	150	300	95	65	-4	5	-	600	900	600	8,0	8,0	11,3	2
225	160	350	100	65	-4	5	-	600	900	600	8,0	8,0	11,3	2
250	175	400	110	65	-4	5	-	600	900	600	8,0	8,0	11,3	2
275	180	550	115	65	-4	5	-	600	900	600	8,0	8,0	11,3	2
300	200		120	65	-4	5	-	600	900	600	8,0	8,0	11,3	2
350	225		125	65	-4	5	-	600	900	600	7,6	8,0	11,3	2
400	250		130	65	-4	5	-	600	900	600	7,3	8,0	11,3	2
450	270		135	65	-4	5	-	600	900	600	6,9	8,0	11,3	2
500	270		140	65	-4	5	-	600	900	600	6,5	8,0	11,3	2
550	275		140	65	-4	5	-	600	900	600	6,2	8,0	11,3	2
600	280		145	65	-4	5	-	600	900	600	5,8	8,0	11,3	2
700	290		145	65	-4	5	-	600	900	600	5,1	8,0	11,3	2
800	290		145	65	-4	5	-	600	900	600	4,4	8,0	11,3	2
900	290		145	65	-4	5	-	700	900	700	3,7	8,0	11,3	2
≥ 1000	300		145	65	-4	5	-	700	900	700	3,0	8,0	11,3	2

Fra tabellen kan man se at minimum radius for horisontalkurver er 100 m. I tillegg ser man at det er visse krav til nabokurver. Kommer man fra en rettlinje kan ikke nabokurvene ha mindre radius enn 300 m. Grunnen til at man har krav til nabokurvene er at trafikksikkerheten minker ved store sprang i kurveradius. I tillegg ser man at kravet til tverrfall er likt for alle kurvene fra radius 100 til 300, med 8 %.

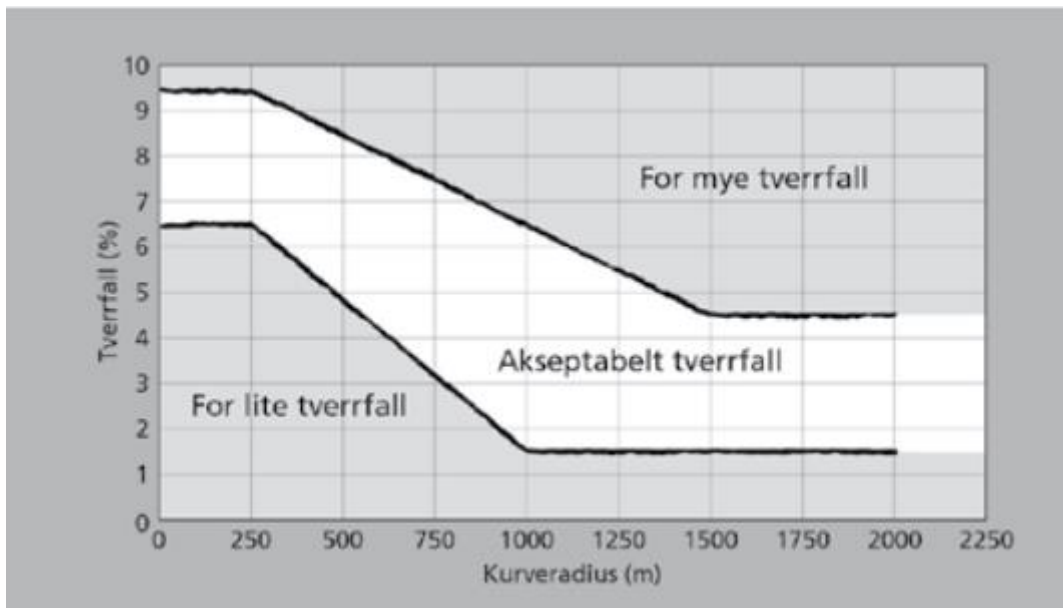
I Tabell 4 er kravene for dimensjoneringsklasse H2 gitt.

Tabell 4: Krav for dimensjoneringsklasse H2 (Statens vegvesen, 2013)

R_h^1	Horisontalkurvaturparametre							Vertikalkurvaturparametre						
	Nabokurve		Klotoide		Sikt lengde ²			$R_{v,høy}^3$	$R_{v,høy}^4$	$R_{v,jev}^3$	Overhøyde	Stigning	Res. fall	
	Min	Maks	Min	Stopp	$\Delta st1$	$\Delta st2$	Forbi	Min	Kryss	Min	e	Maks	Maks	Min
200	200	300	110	100	-6	8	450	1500	-	1000	8,0	6,0	10,0	2
225	200	350	115	100	-6	8	450	1500	-	1000	8,0	6,0	10,0	2
250	200	400	120	100	-6	8	450	1500	-	1000	8,0	6,0	10,0	2
275	200	550	130	100	-6	8	450	1500	-	1000	8,0	6,0	10,0	2
300	200		135	100	-6	8	450	1500	-	1000	8,0	6,0	10,0	2
350	225		145	105	-7	9	450	1700	2300	1000	8,0	6,0	10,0	2
400	250		155	105	-7	9	450	1700	2300	1100	8,0	6,0	10,0	2
450	270		165	105	-7	9	450	1700	2300	1100	8,0	6,0	10,0	2
500	270		175	105	-7	9	450	1700	2300	1100	8,0	6,0	10,0	2
550	275		185	105	-7	9	450	1700	2300	1100	8,0	6,0	10,0	2
600	280		190	105	-7	9	450	1700	2300	1100	8,0	6,0	10,0	2
700	290		210	105	-7	9	450	1700	2300	1100	8,0	6,0	10,0	2
800	290		215	105	-7	9	450	1700	2300	1100	7,5	6,6	10,0	2
900	290		220	105	-7	9	450	1700	2300	1100	7,0	7,1	10,0	2
1000	300		225	105	-7	9	450	1700	2300	1100	6,5	7,6	10,0	2
1200	300		230	105	-7	9	450	1700	2300	1100	5,6	8,0	10,0	2
1400	300		230	110	-9	12	450	1800	2500	1100	4,7	8,0	10,0	2
1600	300		230	110	-9	12	450	1800	2500	1100	3,7	8,0	10,0	2
≥ 1750	300		230	110	-9	12	450	1800	2500	1100	3,0	8,0	10,0	2

I tabellen ser man at den minste radiusen for horisontalkurver er 200 m, som er 100 m større enn for H_01 . Kravene for nabokurver er derimot like. Kravet til tverrfall er forskjellige for H2, her gjelder kravet til 8 % tverrfall for horisontalradius opp til og med 700 m.

Når man driver vedlikehold på vegdekket skal man, hvis tverrfallet er feil også rette opp det. I Figur 6 under er grenseverdiene for akseptabelt tverrfall vist i følge håndbok 111: Drift og vedlikehold av riksveger. Tverrfallet skal etableres i henhold til Figur 6 ved utførelse av dekkevedlikeholdstiltak utløst av andre tilstandsparametere (Statens vegvesen, 2012)



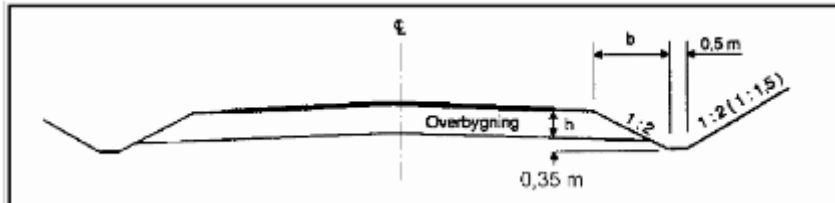
Figur 6: Krav til når man skal rette opp tverrfallet ved annet dekkevedlikehold for riksveger (Statens vegvesen, 2012)

Som Figur 6 viser er det et intervall der tverrfallet er akseptabelt.

Det er også satt krav til hvor stor spordybden på vegen kan bli før den skal reasfalteres. Den største spordybden skal ikke overstige 25 mm når de 10 % dårligste verdien per 1000 m er fjernet.

2.1.3 Grøft og skråninger

Ved enden av en vegskulder begynner enten en skråning eller en grøft. I håndbok 018 er det satt krav til helning av skråning og grøft. På Figur 7 er kravene til utformingen av en grøft vist (Statens vegvesen, 2011).



Figur 7: Viser kravet til utformingen av grøft (Statens vegvesen, 2011)

Kravet til helning av en grøft er 1:2, men mange grøfter har en mye brattere helning. Om våren vil mye vann i grøftene føre til erosjon i grøften slik at den blir enda brattere. Bratte grøfter medfører en fare for ulykker hvis de ytterste hjulene kommer på utsiden skulderen. På bildet under ser en problemet med en høy kant fra den asfalterte skulderen og ned til grøfta. Denne kanten var en av årsakene til at et vogntog krasjet (Statens havarikommisjon, 2011).



Figur 8: Asfaltkant som medførte at et vogntog krasjet (Statens havarikommisjon, 2011)

Amerikansk forskning viser at en asfaltkant på 75 mm vil kunne skape farlige situasjoner, når denne asfaltkanten er 90 grader (Hallmark et al, 2006). Disse asfaltkantene er ganske vanlige på norske veier. Bilde under viser en typisk norsk veg som ligger i en skråning.



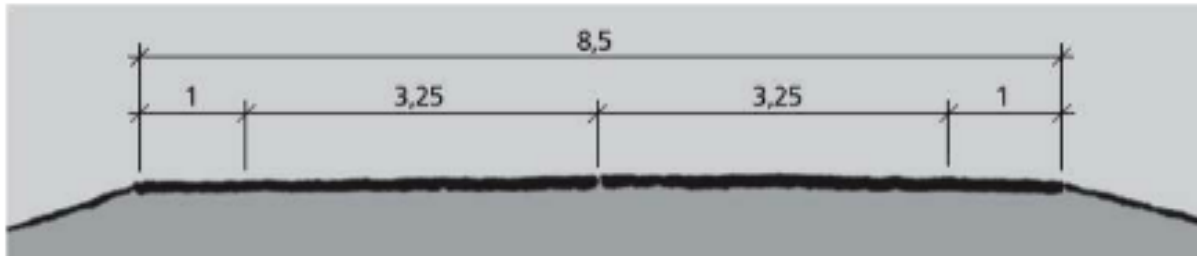
Figur 9: Vegen ligger i skråning, dermed vil man få en fylling på den ene siden, det kan resultere i en bratt asfaltkant

Her er det et autovern, men det er ikke alltid bygd ut autovern på slike plasser.

Det som også kan skape farlige situasjoner er hvis deler av skulderen består av et jordmateriale, og det ikke er noen kant mellom asfalten og jorda. Da kan sjåfører bli lurt til å tro at det er trygt og kjøre ut på jordpartiet hvis vegen er smal. Jordpartiet kan gi etter og kjøretøyet havner i grøfta.

2.1.4 Krav i Norge ved utbedring av veg

Nasjonale hovedveger i Norge i spredt bebyggelse, med fartsgrense 80 km/t og ÅDT mindre enn 4000, H2, skal i følge håndbok 017 utbedres til 8,5 vegbredde som hovedregel, vist i Figur 10 (Statens vegvesen, 2013).



Figur 10: Utforming av utbedret nasjonal hovedveg (Statens vegvesen, 2013)

Ved kostbart og/eller sårbart terreng kan 7,5 meter bred veg godkjennes.

For øvrige hovedveger H₀1 skal utbedringen føre til at minimum vegbredde er 6,5 m, med 2,75 brede kjørefelt og 0,5 m brede skuldre. Bredden på den utbedrede vegen skal tilpasses bredden på eksisterende veg, men være minimum 6,5 m bred. Man skal prøve å oppnå jevn bredde på vegen over lengre strekninger. Som skrevet i avsnitt 2.2.1.2 er E6 i Nord Trøndelag fra Steinkjer til Nordlandsgrensa lavtrafikkert. På denne strekningen er ÅDT mellom 3500 og 1340. E6 er regnet som en nasjonal hovedveg, det vil si at i sonene med 80 km/t bør vegen være 8,5 m, og ikke mindre enn 7,5 m bred.

2.2 Bæreevne i vegens tverrprofil

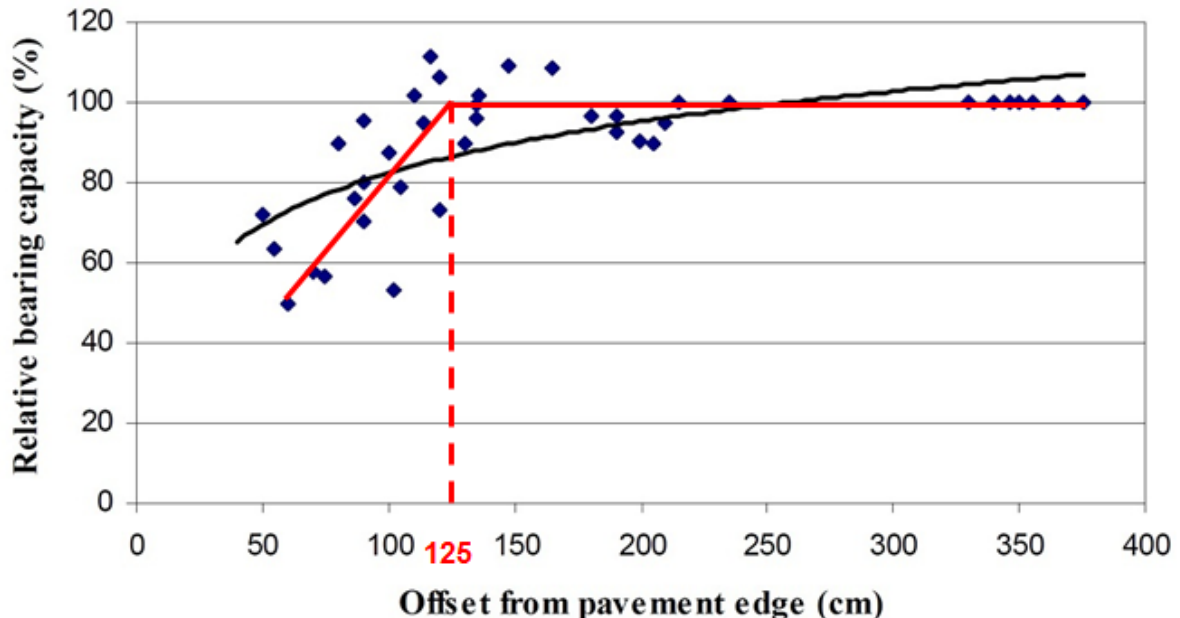
I dette kapitlet vil det bli sett på ulike studier fra Norge og andre land, stort sett Norden der bæreevne på tvers av vegen er beskrevet. Det studiet som vil ha størst fokus er Jostein Aksnes' doktorgradstudiet «A study of load responses towards the pavement edge».

2.2.1 A study of load responses towards the pavement edge

Denne studien omhandler effektene av ulike trafikklaster på veger med ulik tverrprofilutforming og om tverrprofilutformingen påvirker hvor raskt vegen brytes ned (Aksnes, 2002). Som tidligere nevnt er de fleste vegene i Norge smale to-felts veger, med smale kjørefelt og liten skulder. Når lastebiler og vogntog med høye aksellaster kjører på vegen resulterer det ofte i kantskader. De vanligste kantskadene er i ifølge Aksnes:

- Asfaltkant som løsner
- Langsgående sprekker
- Permanente deformasjoner, som medfører spor
- Krakelering

Som en del av doktorgradstudiet ble det på tvers av åtte vegstrekninger i Sør-Trøndelag utført falloddsmålinger. Vegbredden på disse vegstrekningene varierte fra 5 til 7 meter, mens bredden av den delen av skulderen som ikke var asfaltert variert mellom 0,3 og 0,85 m. Vegene hadde et tynt dekke og vegfundament bestående av granulære materialer. Resultatet fra falloddsmålingene kan sees i Figur 11.



Figur 11: Relativ bæreevne på tvers av vegen, basert på falloddsmålingene (Aksnes, 2002)

Fra Figur 11 kan man se at bæreevnen synker mot kanten av vegen. Hvis man ser på den røde linjen, er det tydelig at ved 125 cm fra vegkanten blir bæreevnen raskt dårligere.

Aksnes utførte også en fullskalatest på Sandmoen. Her kjørte lastebiler i ulik avstand fra vegkanten og spenning og tøyning ble målt. Resultatene viste økende vertikal spenning når lastebilen kjørte

nærmere og nærmere vegkanten. Målingene av de vertikale tøyningene viser at tøyningene var større og hadde større plastisk bidrag jo nærmere vegkanten lasten ble påført. De horisontale tøyningene oppførte seg likt som de vertikale, større nær vegkanten enn i indre hjulspor og det plastiske bidraget nær vegkant var også større.

2.2.2 Bæreevne og skadeutvikling i vegens tverrprofil

Denne rapporten er utarbeidet av SINTEF i 1991. I rapporten går de gjennom litteratur på området om bæreevne og skadeutvikling langs vegens tverrprofil (Solheim, 1991). Rapporten gjorde mange interessante funn rundt nedbrytingen av vegen ved ulik oppbygging av tverrprofilen. Et av funnene var at økt spordannelse mot vegkanten fortrinnsvis i ytre hjulspor var sterkest avhengig av innspenningsforholdene. Et annet funn var at trafikkbelastninger påvirker skadeutviklingen på vegskulderen.

Ut fra funnene i rapporten lagde de en liste med anbefalinger, som reduserer skadeutviklingen av vegen nær vegkanten.

- Ta i bruk sterkere materialer
- Forbedre dreneringsforholdene
- Øke innspenningen

De ser også på tverrprofilutformingens betydning for skadeutviklingen. Her mener de at bredden på vegen og da spesielt den delen som ikke er belastet, altså skulderen, har størst betydning for skadeutviklingen. Bred skulder vil gjøre at fundamentet under kjørefeltene for større innspenning og vegkroppen blir mindre utsatt for kraftig oppbløting i kritiske perioder.

2.2.3 Variation av bærigheten i vägens tverrprofil

I denne studien hevder Anssi Lampinen at vegens bredde har den største innvirkningen på vegens bæreevne (Lampinen, 1983). Han mener at hvis man ser på vegen som et skråningsstabilitetsproblem har avstanden mellom belastningen og vegkant mest innvirkning på bæreevnen. Grøftehøyde har ingen innvirkning på vegens bæreevne, mens skråningshelning har størst innvirkning på friskjonsjardarter.

2.2.4 Investigation of Flexible Pavements' Egde Failure Distress

Denne studien, fra New Zealand, konkluderer med at stivheten til vegskulderen er avgjørende for nedbøyninger, tøyninger og spenninger i toppen av bærelaget (Saleh, 2006). Stivheten til skulderen er avhengig av bredden og tykkelsen på skulderen og stivheten til skuldermaterialet. Denne undersøkelsen ble utført fordi skader nær vegkanten er veldig vanlig i New Zealand. På grunn av mye fjell i New Zealand er det dyrt å bygge brede veger, og dermed blir det mer skader på kanten av vegen.

2.2.5 Bearing capacity of road shoulders

Denne artikkelen fra Finland omhandler teoretiske faktorer som gir utslag på bæreevnen til skulderen (Lehtipuu, 1982). I denne artikkelen blir det hevdet at på smale veger og spesielt med bratte skråninger på siden, skjer nedbrytingen av vegen på vegskulderen eller nær vegkanten. Den konkluderer med at den billigste måten å unngå slike kantskader er å styrke skulderen. Lehtipuu mener at dette behovet er størst når skråningshelningen er 1:2 eller brattere, har høy ÅDT og når vegen er smalere en 8 meter.

2.2.6 Bærighet nära vägkant

Det ble gjort undersøkelser på grunnlag av spørsmålet om smale veger med lite sidestøtte gir opphav til spordannelse (Vägverket, 1985). Fire prøvestrekninger ble valgt, to i skjæring og to i fylling. Bredden på vegen var rundt 6,5 m, altså lik bredden på norske H₀1 veger. De fant ut at hvis man økte skulderbredden med 0,25 m økte bæreevnen med 5 % ved asfaltkanten. De fant også ut at E-modulen ved asfaltkanten var 40 % lavere enn ved senterlinjen. Asfaltkanten var 3,1 m fra senterlinjen.

2.2.7 Végars bærighet nära vägkanten

Denne rapporten ble skrevet på grunn av at de tradisjonelle analysene av vegens bæreevne er alt for forenklet (Granlund, Pettersson, Jansen, 2012). De tradisjonelle analysene er basert på at vegkonstruksjonen er uendelig bred. Dette fører ofte til underdimensjonering. Svake vegkanter fører til rask nedbrytning, som igjen fører til skader på vegen. Skadene omfatter stort sett spor, sprekker og ujevnheter i det ytre hjulsporet. Vedlikeholdskostnadene ved deformerte vegkanter er ca. 10 % av hele vedlikeholdsbudsjettet for asfalterte veger.

I tillegg til de høye utgiftene til vedlikehold nevner de også problemene for lastebil- og vogntogsjåførere. Vegkantskader øker sannsynligheten for velt, og velt er den type ulykke der flest lastebilsjåførere skader seg. Årlig velter over 1000 lastebiler i Norden. Mange av disse lastebilene transporterer farlig gods, som ved velting kan medføre en miljøkatastrofe.

Sensitivitetsanalyse viser at nøkkelfaktorer for vegens bæreevne er helning mot grøft, skulderbredde, grøftens dybde og bæreevnen til vegen ved senterlinjen.

De nevner også at danskene dimensjonerer skulderens bæreevne når det bygges nye veger. Derfor har ikke danskene store problemer med kantskader. Under vises et bilde av en typisk dansk veg.



Figur 12: En typisk dansk veg med bred skulder og slak skråning til grøften (Granlund, Pettersson, Jansen, 2012)

2.2.8 Oppsummering

Bæreevnen til vegkonstruksjonen som blant annet er et resultat av skulderbredden, kjørefeltsbredden og grøfteutformingen, påvirker spordannelsen og kantskader. Fra litteraturen er det tydelig at lastens avstand fra vegkanten er avgjørende for hvor raskt spordannelsen og nedbrytingen av asfalten på kanten skjer. New Zealand er et land som ligner veldig på Norge, og resultatene fra studien derfra tyder på at det kanskje kan være billigere å bygge bredere veger totalt sett. Selv om prisen for bygging blir en del dyrere, vil man få redusert kantskader og dermed blir det mindre vedlikeholdskostnader. I tillegg blir det færre ulykker, som det står om senere i litteraturstudiet.

Fra litteraturen kan det tyde på at skulderen bør være en meter bred for at skadeutviklingen skal være omtrent lik over hele kjørefeltsbredden. Flere feltmålinger tyder på at vegens bæreevne synker ut mot vegkanten. Lehtipuu mener også at skråningshelning brattere enn 1:2 også har stor betydning for bæreevnen. Selvfølgelig har også trafikkbelastningen stor betydning. På de smale lavtrafikkerte vegene i Norge er ÅDT liten, men aksellasten for de tunge kjøretøyene kan være like høye som på de høytrafikkerte vegene.

Danmark bygger veger med bredere skuldre, og det resulterer i at de har mindre problemer med kantskader.

2.3 Litteratur på ulykker

Her vil det bli fokus på de tre studiene, «Personskadeulykker hvor tunge kjøretøy (trekkbil med semitrailer) har veltet», som Ivar Haldorsen gjorde i 2010, en dybdeanalyse utført av Transportøkonomisk institutt av 130 dødsulykker med vogntog som Statens vegvesens ulykkesanalysegruppe gjennomførte i 2010 og Statens vegvesens temaanalyse av påkjøringer utenfor vegen. De to første omhandler kun tunge kjøretøy, mens den siste er en studie av alle kjøretøy.

2.3.1 Personskadeulykker hvor tunge kjøretøy har veltet

Dette studiet ble gjort på 195 personskadeulykker med tunge kjøretøy, over 3,5 tonn, som skjedde i femårsperioden 2004-2008 (Haldorsen, 2010). Av de 195 ulykkene var det 80 som gjaldt trekkbil med semitrailer, 71 av disse ulykkene var utforkjøringsulykker hvor bare et kjøretøy var involvert. Av de 71 eneulykkene var 57 utforkjøringer på vegstrekninger utenfor kryss eller avkjørsler. I Tabell 5 er det en oversikt over ulykkesforløp for de 57 utforkjøringsulykkene.

Tabell 5: Ulykkesforløp for de 57 utforkjøringsulykkene (Haldorsen, 2010)

Utforkjøringsulykker - forløp	Stedsforhold	Antall
Kjøretøy veltet i venstrekurve og havnet utenfor vegen	Vegstrekning	10
Kjøretøy veltet i høyrekurve og havnet utenfor vegen	Vegstrekning	7
Kjørte ut av vegen og veltet i sideterrenget – stedsforhold ikke nærmere angitt	Vegstrekning	7
Kjøretøy utfor i venstrekurve og veltet i sideterrenget	Vegstrekning	6
Kom utenfor vegkant/asfaltkant og veltet utfor vegen - stedsforhold ikke nærmere angitt	Vegstrekning	6
Kjøretøy veltet i venstrekurve og ble liggende i vegen	Vegstrekning	3
Kjøretøy veltet i kjørebane - forløp og stedsforhold ikke nærmere angitt	Vegstrekning	3
Tilhenger veltet / utfor vegen og trakk med seg trekkvogn - stedsforhold ikke nærmere angitt	Vegstrekning	3
Kjøretøy veltet i kurve og havnet utenfor vegen (herav en velt i kurve i påkjøringsrampe)	Vegstrekning	2
Kjøretøy veltet i kjørebane og havnet ut for vegen – forløp/stedsforhold ikke nærmere angitt	Vegstrekning	2
Kom over i motgående kjørebane og veltet - stedsforhold ikke nærmere beskrevet	Vegstrekning	2
Kjøretøy utfor i høyrekurve og veltet i sideterrenget	Vegstrekning	1
Kjøretøy veltet i høyrekurve og ble liggende i vegen	Vegstrekning	1
Kjøretøy veltet i venstrekurve og traff tunnelmunning	Vegstrekning	1
Tilhenger veltet i venstrekurve og trakk med seg trekkvogn	Vegstrekning	1
Kjøretøy fikk skrens og veltet utfor vegen - stedsforhold ikke nærmere angitt	Vegstrekning	1
Veltet og kom over i motgående kjørebane og ut av vegen - stedsforhold ikke nærmere beskrevet	Vegstrekning	1
I alt		57

Det kommer tydelig frem av tabellen at problemet med semitrailere som velter er størst i kurver. De aller fleste av disse ulykkene skjedde under gode føreforhold med tørr bar veg, slik at dårlig vintervedlikehold ikke kan få skylden for ulykkene.

7 av de 80 ulykkene var møteulykker. Det store problemet her er at deler av kjøretøyet kom på utsiden av vegskulderen og dermed veltet vogntoget. I 3 av disse tilfellene kom kjøretøyet på utsiden av skulderen ved passering av et annet kjøretøy. Ulykkesforløpene kan sees i Tabell 6.

Tabell 6: Ulykkesforløp for de 7 møteulykkene (Haldorsen, 2010)

Ulykkesforløp
Kjøretøyet møtte et annet kjøretøy i venstrekurve, kom for langt ut på vegskulderen og veltet
Kjøretøyet veltet i kjørebane og traff en møtende personbil
Kjøretøyet bremsset kraftig opp i venstrekurve pga møtende kjøretøy, kom utenfor vegskulder og veltet
Kjøretøyet fikk skrens og delvis veltet over møtende bil før den krysset over motgående kjørefelt og ut av vegen.
Kjøretøyet kom for langt ut og utfor asfaltkant under møting med lastebil og veltet
Hjul på bakre aksel kom utfor ved passering av annet vogntog på smal veg og kjøretøyet veltet ut av vegen
Tilhenger med last kom utenfor vegskulder, veltet og dro med seg trekkvogna. Vogntoget bøyde en stolpe ned i motgående kjørebane som møtende bil kjørte inn i

Haldorsen oppsummerer med å liste opp medvirkende årsaker til ulykkene. 36 av de 80 ulykkene der trekkbil med semitrailer har veltet har en detaljert beskrivelse av ulykken. Ut ifra dette har Ivar Haldorsen listet opp en medvirkende årsak til hver ulykke av de 36 ulykkene. I seks av de 36 ulykkene har krapp kurve vært en medvirkende faktor, han sier at vegforholdene kan ha medvirket her. Da er først og fremst manglende tverrfall problemet. I 4 av ulykkene har vogntoget kommet for langt ut på vegskulder/utenfor vegkant under møting. Her er smale kjørefelt og for smal skulder det store problemet.

2.3.2 130 dødsulykker med vogntog

Denne rapporten begynner med å se på ulik litteratur på dette med ulykker der tunge kjøretøy er involvert. Deretter analyserer den de ulike studiene for å finne fellesnevnerne for ulykkene. Tilslutt gjennomgår rapporten dødsulykker fra 2005-2008, som Statens vegvesens ulykkesanalysegruppe har gransket, der vogntog har vært involvert (Assum og Sørensen, 2010).

I 1990-1991 ble 17 tungbilulykker på riksveg 3 i Hedmark grundig undersøkt av «Undersøkelseskommisjonen for tunge kjøretøy på riksveg 3» (Baksjøberget et al., 1992, Midtland, 1992). Kommisjonen satte opp ulike risikofaktorer innenfor feltene trafikant, kjøretøy og veg. Her blir bare risikofaktorene for veg tatt med. Disse var vegbredde, vegskulder, veg-geometri, glatt føre, ujevn vegstandard, skilting, siktforhold, utforming av sideterreng og dyr langs vegen.

Ivar Haldorsen sammenfattet og satte opp 11 risikofaktorer i 2000 med utgangspunkt i tidligere norske undersøkelser om ulykker der tunge kjøretøy var innblandet (Haldorsen, 2000). En av risikofaktorene var vegbredde i forhold til trafikale krav og krappe kurver

I en rapport SINTEF lagde i 1991, gjennomgikk de 390 politiregistrerte vogntogulykker fra 1984-1985 (Sakshaug, 1991). Det ble satt opp flere ulykkesfaktorer, og i hvor mange av ulykkene disse ulykkesfaktorene hadde medvirket. Veg-geometri påvirket i 19 % av ulykkene, mens vegdekke og føreforhold var medvirkende årsak i 34 % av ulykkene.

Statens havarikommisjon for Transport (SHT) har fra 2005-2009 publisert 8 rapporter om vogntogulykker. Tre rapporter omhandler møteulykker (SHT, 2007, 2009b, 2009c), en omhandler utforkjøringsulykke (SHT, 2006), tre omhandler velt i kjørebane (SHT, 2007a, 2008a, 2009d) og en omhandler vinterulykker (SHT, 2008b). Risikofaktorene fra disse studiene er vist i Tabell 7.

Tabell 7: Risikofaktorer fra 8 studier om vogntogulykker (Assum og Sørensen, 2010)

Risikofaktorer		SHT 2006	SHT 2007a	SHT 2008a	SHT 2009d	SHT 2008b	SHT 2007	SHT 2009b	SHT 2009c	I alt
Vogntog	Fart (etter forholdene)	✓	✓	✓		✓			✓	5
Fører	Bilbelte	✓	✓	✓						3
	Arbeidsmiljø/sikkerhetskultur	✓	✓						✓	3
	Rus	✓						✓		2
	Helbred/helse	✓						✓		2
	Føredyktighet					✓				1
	Utdanning		✓							1
	Kjennskap til kjøretøy			✓						1
	Kjøre/hviletid	✓								1
	Lengde på arbeidsdag	✓								1
	Regeletterlevelse fra bedrift	✓								1
	HMS	✓								1
Vogntog	Feil konstruksjon		✓	✓						2
Kjøretøy	Sikring av last		✓		✓					2
	Stabilitet av last		✓		✓					2
	Tilpasning trekker og tilhenger		✓							1
	Dekk					✓				1
	Vekt (energiforskjell)						✓			1
	Bremse								✓	1
	Slitasje / feil								✓	1
Motpart	Fart (etter forholdene)						✓			1
Fører	Alder						✓			1
	Erfaring						✓			1
	Kjennskap til kjøretøy						✓			1
	Føredyktighet						✓			1
	Distraksjon/uoppmerksomhet						✓			1
Motpart	Kjøreegenskaper						✓			1
Kjøretøy	Dekk						✓			1
Veg	Sving	✓		✓			✓		✓	4
	Vegstandard	✓			✓		✓		✓	4
	Glatt føre					✓	✓		✓	3
	Ujevn vegdekke			✓			✓		✓	3
	Sideterreng/vegskulder						✓	✓		2
	Vegbredde						✓		✓	2
	Overhøyde								✓	1
	Farlig strekning	✓								1
	Sikt						✓			1
Annet	Redningstjeneste	✓						✓		2
	Solblending						✓			1

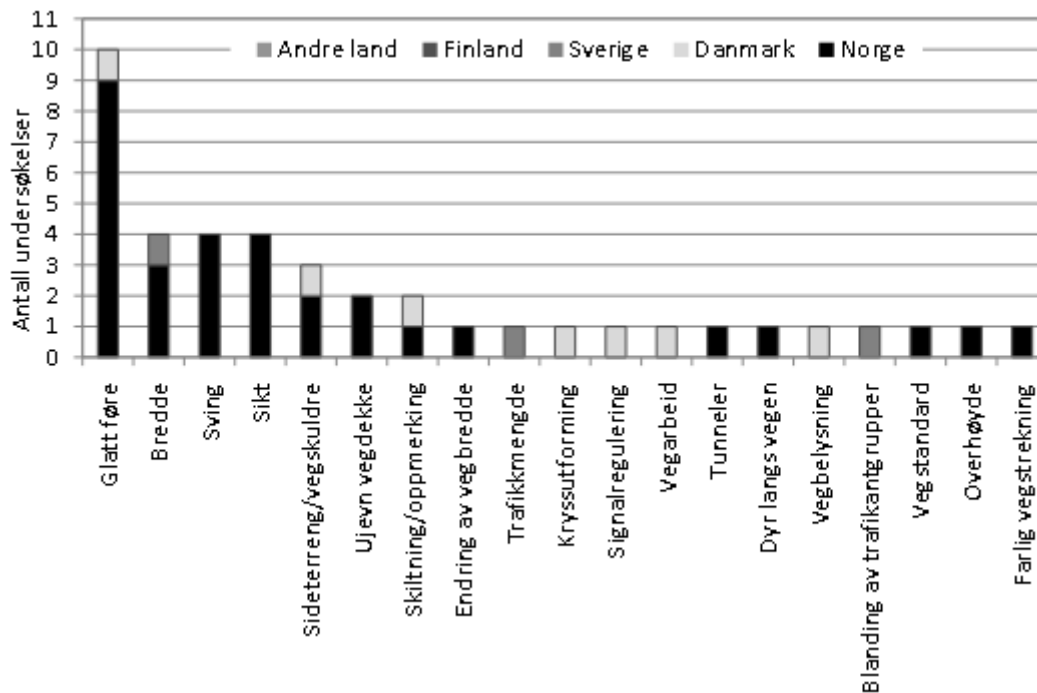
TØI rapport 1061/2010

Ser man på seksjonen som handler om veg er det klart at sving og vegstandard har stor betydning. Vegbredde og tverrfall/overhøyde er ikke like gjeldende.

I Sverige har Strandroth og Rizzi analysert dødsulykker fra 2000 til 2007 med tunge lastebiler (Strandroth og Rizzi, 2008). I sin analyse fant de at tiltak knyttet til vegen kunne redusert antall drepte med 70 %. De fant at midtdeler var det enkelte tiltaket med størst effekt, reduserte antall drepte med 54 %.

I USA har det også vært utført studier på vogntogkrasj, men her er det fleste møteulykker (Daniel og Chien, 2003). Dette er annerledes i Skandinavia, så det er ikke lurt å sammenligne amerikanske og norske studier.

Ut ifra 37 studier fra Norden har Assum og Sørensen funnet risikofaktorer knyttet til vegen, og hvor ofte disse går igjen i studiene. I Figur 13 er risikofaktorene vist, samt antall ganger de opptrer i studiene (Assum og Sørensen, 2010).



Figur 13: Risikofaktorer knyttet til veg, ut ifra 37 studier i Norden (Assum og Sørensen, 2010)

Her er det tydelig at glatt føre er den største risikofaktoren, dette er ulikt studiet til Ivar Haldorsen om velting av vogntog. Vegbredde, sving og sikt er de nest største risikofaktorene, og er nevnt i fire studier. I studiet til Ivar Haldorsen var også vegbredde et sentralt tema. Sideterreng/ vegskulder er en middels stor risikofaktor i dette studiet og i studiet om velting av vogntog. Tverrfall er heller ikke her en stor risikofaktor.

Fra disse 37 studiene konkluderer Assum og Sørensen at veger som akkurat er så brede at en bil og et vogntog kan passere hverandre noenlunde greit er de farligste (Assum og Sørensen, 2010). Dette fordi da blir ikke farten satt ned og det er lite rom for feilmanøvrering. De kommer frem til en hypotese, «smale veger med kurver og høy ÅDT er spesielt utsatt for alvorlige ulykker med vogntog» (Assum og Sørensen, 2010).

Denne hypotesen bruker de når de skal sammenfatte de 130 dødsulykkene med vogntog. Av de 130 ulykkene var 15 utforkjøring. Risikofaktorene knyttet til de 15 ulykkene er vist i Tabell 8.

Tabell 8: Risikofaktorer knyttet til 15 utforkjøringsulykker (Assum og Sørensen, 2010)

Faktor	Slideterreng (faste gjenstander)	Veg- dekke	Utenfor asfaltkant	Glatt	Merkning og skiltning	Sikt	Ulykkes- strekning
Antall	8	4	(2)	(1)	1	1	(6)

TØI rapport 1061/2010

I fire tilfeller har vegdekke vært medvirkende faktor til ulykken. Vegdekke er i denne forbindelse manglende eller feil tværfall i kurver, og ujevnt vegdekke. Glatt føre er ikke nevnt i noen av de 15 ulykkene.

I seks av femten tilfeller er bredden på vegen angitt. I disse tilfellene ligger bredden på mellom 6,2 og 7,3 m. Dette er veldig smalt og så vidt innenfor H₀1 kravene på 6,5 m. I tillegg er det sannsynlig at noen av ulykkene skjedde i kurver, her skal det ifølge håndbok 017 være kurveutvidelse. ÅDT på de 15 strekningene der ulykkene har inntruffet varierer fra 250 til 6500 kjøretøy per døgn, med et snitt på 2200 kjøretøy per døgn.

18 av de 130 ulykkene har vært møteulykker. Tre av disse ulykkene havnet i kategorien «Høyre hjulpar utenfor høy asfaltkant og kontrastyring». Altså en ganske stor andel. I Tabell 9 er det vist risikofaktorer knyttet til vegen i de 18 møteulykkene.

Tabell 9: Risikofaktorer knyttet til 18 møteulykker (Assum og Sørensen, 2010)

Faktor	Slideterreng	Veg- dekke	Utenfor asfaltkant	Glatt	Veg- forløp	Merkning og skiltning	Sikt	Ulykkes- strekning
Antall	3	2	3	5	5	2	3	2

TØI rapport 1061/2010

I forhold til utforkjøringsulykker har glatt føre vært en risikofaktor i en vesentlig andel av møteulykkene. Vegdekke i dette tilfelle er ujevnt vegdekke og spor. Alle møteulykkene ville vært forhindret hvis det hadde vært midtrekkverk.

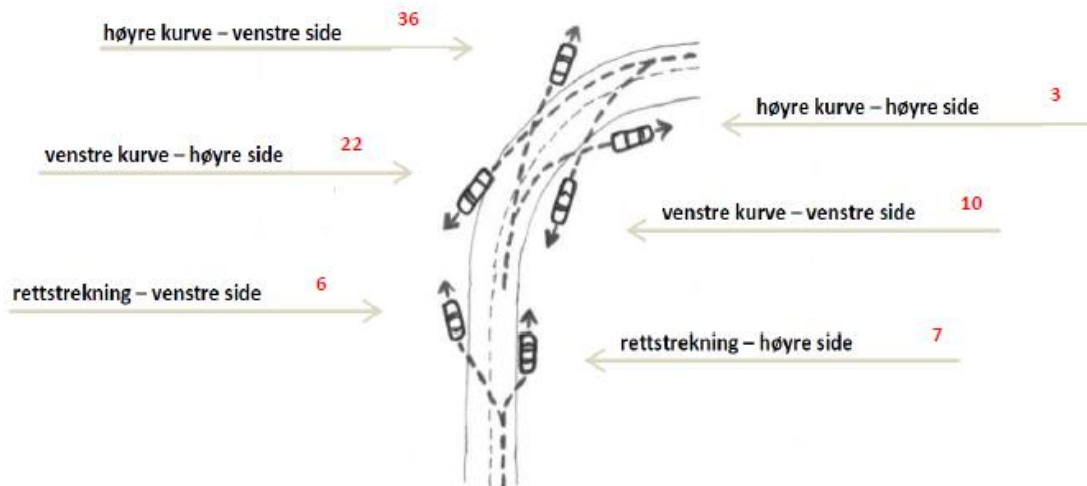
Bredden på vegstrekningen ved ulykken er angitt i ti av atten tilfeller. To veger er smalere enn 6 m, 5 er mellom seks og sju meter, en er mellom sju og åtte og de to siste er på veger bredere enn åtte meter. Her burde vegen vært bredere grunnet sannsynligheten for kurve og vogntogets kurveutslag. For seks av vegstrekningene er ÅDT større enn 5000. De resterende vegene har ÅDT mellom 1100 og 5000.

Ut i fra disse resultatene mener de at det ikke er mulig å si om noen visse kombinasjoner av ÅDT og vegbredde har høyere risiko enn andre. Grunnen til at de konkluderer med det er at de har for få data på vegbredde fra ulykkene.

2.3.3 Temaanalyse av påkjøringer utenfor vegen

Region vest i Statens vegvesen lagde i 2012 en rapport der de analyserte 94 dødsulykker som region vests ulykkesanalysegruppe hadde gransket. Disse ulykkene skjedde i tidsrommet 2005-2011, og er alle sammen utforkjøringsulykker (Iversen, 2012).

De fant ut at det var 4 ganger så mange utforkjøringsulykker i ytterkurve i forhold til innerkurve. Det var også en del utforkjøringer på rett strekninger. Dette kan sees i Figur 14.



Figur 14: Oversikt over hvor kjøretøy kjører ut (Iversen, 2012)

Av de 94 dødsulykkene skjedde hele 66 på fylkesvegnettet. Den typiske fylkesvegen har lav ÅDT, 80 km/t som fartsgrense, dårlig sikt, mye krappe svinger og farlig sideterreng. I tillegg skjedde halvparten av ulykkene på veger med ÅDT mindre enn 1500.

Bredere kjørefelt og skulder vil gjøre at man har bedre tid, hvis man er uoppmerksom. Spesielt gjelder dette utforkjøringer på rettstrekning, her skyldes nok de fleste ulykkene at folk er uoppmerksomme. Når vegene er så smale blir de straffet med en gang. I tillegg er kanskje ikke tverrfallet i kurvene riktig, kanskje er den for liten eller ikke til stede i det hele tatt.

2.3.4 Oppsummering

Når man ser på alle studiene kommer det tydelig frem at kurver er det store problemet, dermed vil det indirekte si at tverrfall er et problem. Siden det er så mange ulykker i kurver kan også standard sprang være et problem. Standard sprang vil si at rett veg med slake kurver/rettlinje etterfølges av krappe kurver. Ivar Haldorsen konkluderer med at glatt føre ikke er et stort problem ved vogntogvelt, mens i Terje Assum og Michael Sørensens studie er glatt føre et stort problem. Alle studiene påpeker at vegbredde er en stor risikofaktor ved vogntogvelt, utforkjøringsulykker og vogntogulykker.

2.4 Teori om ulykker knyttet opp mot veg-geometri

Det er gjort en del studier på om veg-geometrien påvirker antall ulykker. Med veg-geometri menes i dette tilfellet kjørefeltsbredde, skulderbredde, tverrfall og horisontalkurvatur. Her er det valgt å se på tre studier gjort av SINTEF og en masteroppgave fra 2012. Tilslutt vil en kost-nytte-analyse av Johan Granlund på hovedveger (H1) og øvrige hovedveger (H_ø1) bli gjennomgått.

2.4.1 Skulder- og kjørebanebreddens betydning for trafikksikkerheten

I denne rapporten fra SINTEF er det gjort et litteraturstudium på temaet, er det sett på bilisters atferdsendringer, både fart og sidevegs plassering, når vegens merkes opp med ulik kjørefeltsbredde og skulderbredde. Tilslutt er det sett på antall ulykker i Oppland fylke før og etter at kantlinjen ble flyttet lenger inn, slik at det ble minimum en halv meter asfaltert skulder. (Sakshaug, Lervåg og Giæver, 2004)

I litteraturstudiet fant de at en optimal kjørefeltsbredde på en to-felts veg er 3,4 m, hvis den gjøres vesentlig bredere kan det føre til flere ulykker. De fant også at det blir økt sikkerhet av å øke skulderbredden helt opptil 2 m bred skulder. Hvis skulderbredden økes mer vil man få flere alvorlige ulykker. Antall ulykker vil være mindre med fast dekke på skulderen. Skulderbredden har større betydning for antall ulykker enn kjørefeltsbredden. I tillegg vil det være fordelaktig med tanke på ulykker og minske kjørefeltsbredden til fordel for økt skulderbredde.

I studiet om atferdsendringer fant de at når skulderen gjøres bredere på bekostning av kjørefeltene vil kjøretøyene flyttes nærmere senterlinjen, men langt mindre enn kantlinjen har blitt flyttet. Dette medfører at møteavstanden minker, mens avstanden til asfaltkanten øker. Farten gikk ned på den strekningen de mener har de mest korrekte fartsmålingene.

Analysen som ble gjort i Oppland fylke før og etter at kantlinjen ble flyttet viser at antall ulykker ikke endret seg på riks- og europavegene, mens på fylkesvegene gikk antall ulykker med personskaade ned. Nedgangen i ulykker på fylkesvegene kan skyldes andre forhold. De fant også en liten tendens på at utforkjøringsulykkene minket, mens møteulykkene økte. Det var derimot ingen klar tendens ut ifra om vegen hadde midtlinje før og etter, om den ble fjernet eller om vegen aldri hadde hatt midtlinje, slik at de ikke kunne trekke noen entydig konklusjon.

2.4.2 Vurdering av vegbredder-En litteraturstudie

Hjelkrem og Sakshaug har på oppdrag fra Statens vegvesen undersøkt hva av forskning som er utført på vegbreddens innvirkning på vedlikehold, kostnader og trafikksikkerhet (Hjelkrem og Sakshaug, 2008).

De fant ut at kjørefeltsbredde på mellom 3,3 og 3,8 meter gir færrest ulykker, det var mange kilder som støttet denne konklusjonen. En vegskulder på mellom 2 og 3 meter gir færre ulykker enn smalere vegskuldre. Angående gjennomsnittsfarten fant de at den ville øke med mellom 0,5 og 2,2 km/t per meter økning av vegbredden opptil i overkant av 10 m.

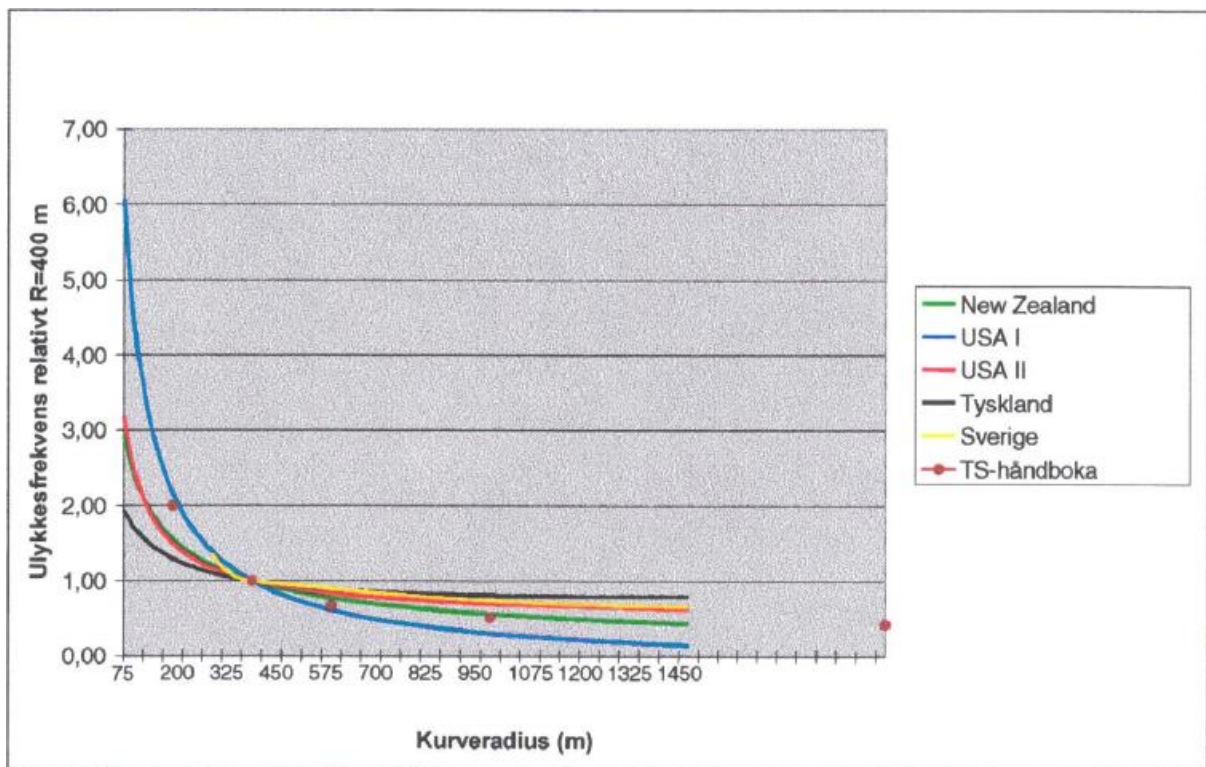
En kilde konkluderte med at hvis man reduserte kjørefeltsbredden fra 3,66 m til 3,35 m eller 3,05 m, ville levetiden til vegdekket reduseres med respektive 20 % og 40 %. Dette vil føre til økte vedlikeholdskostnader.

2.4.3 Sammenheng mellom ulykkesfrekvens, ulykkeskostnad og veg-geometri utenfor tettbebygde strøk

Sakshaug har først utført et litteraturstudium på feltet. Hoveddelen i rapporten bygger på en analyse av nybygde vegstrekninger, som er bygd og planlagt etter vegnormalstandardene med en fartsgrense på 80 eller 90 km/t (Sakshaug, 2001).

Sakshaug fant at nesten all litteratur påsto at ulykkesfrekvensen avtar når vegen blir bredere. En tysk studie mener at nedgangen i ulykkesfrekvens er liten dersom vegbredden økes ut over 9 m, mens en annen studie mener at denne grensen er 7,5 m. Når det gjelder vegbreddens inndeling i skulder og kjørefelt er det ikke noen entydige resultater. Noen studier peker på at bredere skulder på bekostning av kjørebanebredden gir økt ulykkesfrekvens, mens andre peker på det motsatte.

Sakshaug fant også litteratur på om ulykkesfrekvensen kunne knyttes opp mot horisontalkurvatur. Ulykkesfrekvensen knyttet opp mot horisontalkurvatur fra ulike studier er vist i Figur 15.



Figur 15: Relativ ulykkesfrekvens knyttet opp mot horisontalkurvatur (Sakshaug, 2001)

Det er tydelig av Figur 15 at ulykkesfrekvensen øker med minkende horisontalkurvatur, men ved horisontalradius lik 500 flater de fleste kurvene ut.

Sakshaug fant fra studiene hvilke faktorer som har innvirkning på ulykkesfrekvensen i kurver.

- *Tverrfall/overhøyde*
I halvparten av de seks undersøkelsene hvor tverrfall har blitt undersøkt har et avvik fra det normale ført til stor økning i ulykkesfrekvens i en kurve.
- *Retningsendring gjennom kurven*
Ulykkesfrekvensen minker med økende kurvelengde, gitt en bestemt radius.

- *Vegbredde*
Økende vegbredde gir lavere ulykkesfrekvens.
- *Skulderbredde*
Bredere skulder gir færre ulykker.
- *Forekomsten av overgangskurve*
Ulykkesfrekvensen minker ved forekomst av overgangskurve.
- *Geometri på tilstøtende vegstrekning*
Økende ulykkesfrekvens i kurven hvis geometrien på tilstøtende vegstrekning er god i forhold til kurven.

I analysen til Sakshaug på de nybygde vegene har han funnet at skulderbredden er den parameteren som har størst innvirkning på ulykkesfrekvensen basert på strekningsulykker. Bredere skuldre gir færre ulykker, i tillegg går ulykkeskostnaden ned ved bredere skulder, men denne effekten er ikke like klar. Han fant derimot ikke noen sammenheng mellom kjørebanebredde og vegens sikkerhetsstandard.

Når det gjelder ulykkesfrekvensen knyttet opp mot ÅDT, fant han ingen klar sammenheng, men ulykkeskostnadene økte med økende ÅDT.

2.4.4 En studie av sammenheng mellom horisontalkurvatur, tverrfall og trafikkulykker på vegnettet

I denne masteroppgaven har Bogdashova sett om det er en sammenheng mellom horisontalkurvatur og tverrfall på vegen og ulykker på E6 i Sør Trøndelag (Bogdashova, 2012).

Bogdashova fant at 50 % av den analyserte strekningen hadde manglende eller feil tverrfall. Kurvene med horisontalkurveradius mindre enn 500 hadde størst andel strekninger med feil eller manglende tverrfall. Hun fant at det var en sammenheng mellom feil tverrfall og ulykkesrisiko. Størst sammenheng var det ved møteulykker, mens det for utforkjøringsulykker ikke var så stor sammenheng. For kurver med radius mindre enn 500 var det størst sammenheng mellom tverrfallsavvik og ulykkesrisiko.

2.4.5 Kost-nytte-analyse

På teknologidagene til Statens vegvesen i 2013 hadde Johan Granlund et innlegg der han presenterte en kost-nytte-analyse angående bredden på H₀1 og H1 veger (Granlund, 2013). H1 vegen i denne analysen er den for ÅDT 0-4000 og fartsgrense 60 km/t. I Norge bygges de vegene der det ikke er så mye trafikk veldig smale. Dette blir gjort fordi det er dyrt å bygge brede veger i Norge, fordi det er så mye fjell i landet vårt. Veger som har smal skulder har liten bæreevne nær vegkanten. Dette medfører dype ytre hjulspor, kantdeformasjoner og sprekker nær vegkanten, som igjen medfører høyere vedlikeholdskostnader. I tillegg gir smale skuldre og smale kjørefelt høyere ulykkesrisiko, ved at avstanden mellom trafikken er mindre og avstanden ut til sideterrenget er mindre. Bildet under viser sporskader nær kanten av vegen, skadene i ytre hjulspor er større enn i indre.



Figur 16: Kantskader i ytre hjulspor (Granlund, 2013)

Bredere kjørefelt og skuldre gir mange fordeler i følge Granlund.

- Brede veg gir større marginer ved svinger, bremsing forbikjøring og til å gjenvinne kontrollen.
- Det gir mulighet for å skille gående og syklende fra den motoriserte trafikken.
- Det gir stabile vegkanter som hindrer trafikkfarlig krenkning i kjøretøy.
- I tillegg vil fast dekke på skulderen gi færre ulykker.

Når det gjelder ulykker vil 0,3 m økt skulderbredde redusere antall ulykker med 18 %. Dette er en betydelig andel.

I kost-nytte-analysen er de to store nytte aspektene ved en bredere vegskulder og kjørefelt:

1. Økt levetid for vegdekke som gir reduserte utgifter til drift og vedlikehold
2. Økt trafiksikkerhet

Kostnaden ved bredere vegskulder og kjørefelt er at det er dyrere per meter å bygge bredere veger, og spesielt i fjellskjæringer er det ekstra dyrt.

I analysen har han brukt en kalkylerente på 4 %, og analyseperiode på 40 år. Han har en referanseveg som en smal veg med svak vegkant så lager han en kalkyle for dagens tverrprofil for H1 og H₀1, og flere kalkyler for alternative tverrprofilutforminger med bredere kjørefelt og skulder. En av disse

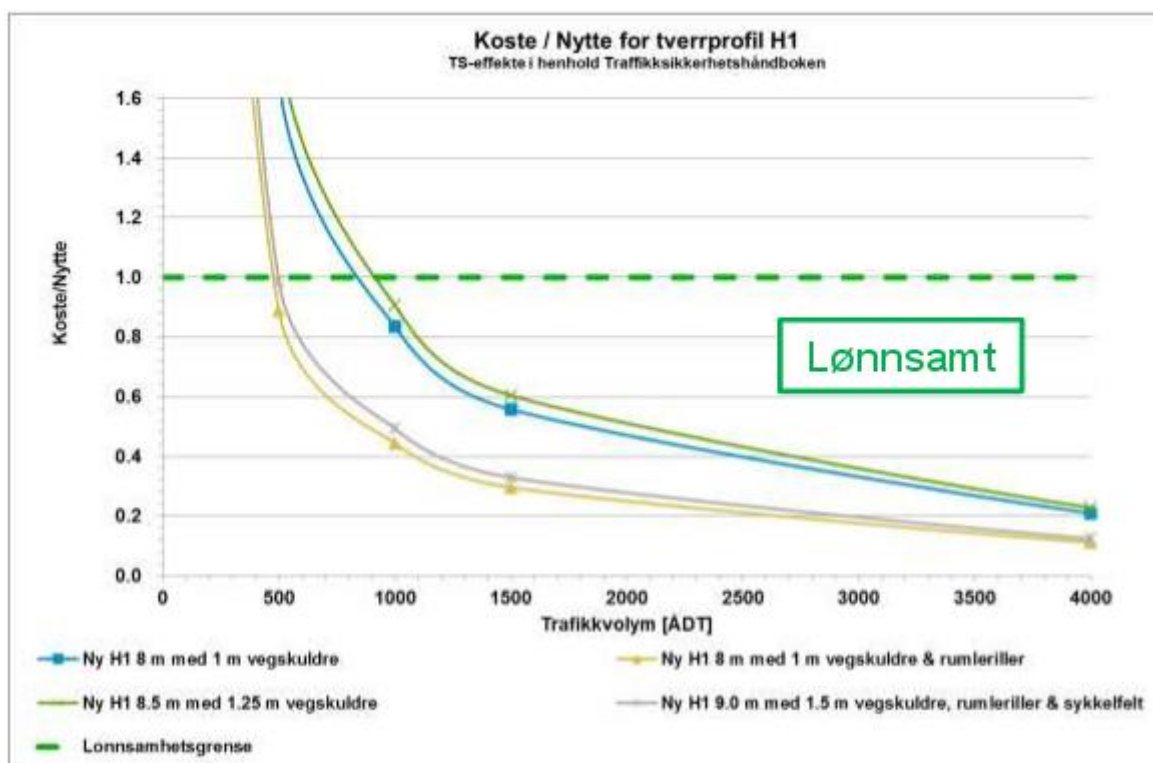
alternative tverrprofilutformingene for H1 er å øke skulderbredden fra 0,75 m til 1,25 m, kjørefeltene skal ikke utvides de skal fortsatt være 3 m. Det vil si at den totale vegbredden er 8,5 m i stedet for 7,5 m. Alternativet for H₀1 er å øke kjørefeltsbredden fra 2,75 m til 3 m og øke skulderbredden fra 0,5 m til 0,75 m, slik at den totale vegbredden økes fra 6,5 m til 7,5 m.

Kostnadene for ulike alternativer for H1 er presentert i Tabell 10.

Tabell 10: Kostnadene per år for de ulike tverrprofilutformingene for H1 i 40 år

Tverrprofilutforming	Kostnad
Referanse vegen	42 kr/år*meter veg
Dagens tverrprofil	84 kr/år*meter veg
Alternativt tverrprofil 8,5 m bred veg	92 kr/år*meter veg

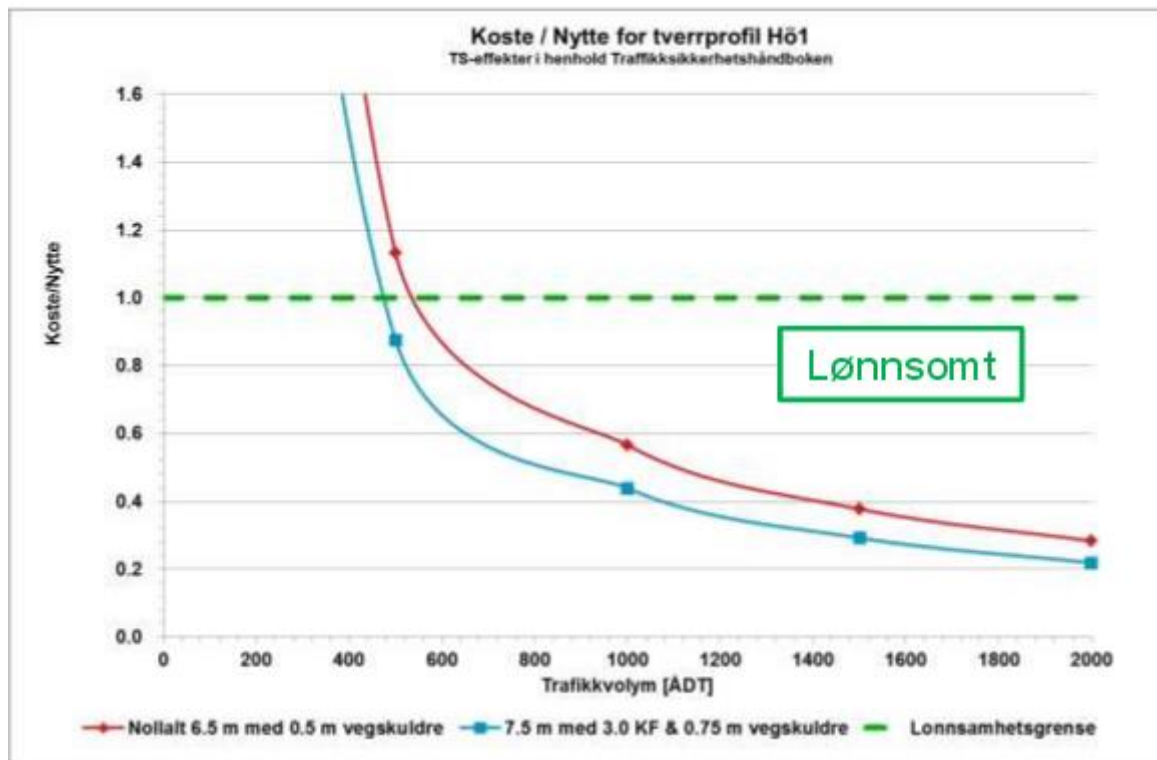
Alle kost-nytte-analysene for tverrprofilet til H1 er vist i Figur 17.



Figur 17: Kost-nyttanalyse av de alternative tverrprofilene for H1 (Granlund, 2013)

Fra Figur 17 kan man se det mest lønnsomme er å bygge en 8 m bred veg med 1 m bred skulder og rumleriller. Rumleriller er riller som blir frest ned i vegen, enten under senterlinjen, under kantlinjen eller begge steder. Rumleriller gir 29 % færre ulykker. Som man kan se av Figur 17 er dette alternativet lønnsomt helt ned til ÅDT=500. En 9 m bred veg med rumleriller og sykkelfelt er nesten like lønnsomt. Dette kan være et alternativ hvis sykkeltrafikken og gangtrafikken er høy, men ikke så høy at det bygges gang og sykkelsti.

I Figur 18 er kost-nytte-analysene for H₀1 vist.



Figur 18: Kost-nytte-analyse for de alternative tverrprofilutformingene for H₀1 (Granlund, 2013)

Av Figur 18 kan man se at tverrprofilutformingene fra håndbok 017 er lønnsom helt ned til ÅDT ca. lik 500. Hvis man bygger etter alternativet med 3 m brede kjørefelt og 0,75 m bred skulder, vil lønnsomheten være enda bedre. Et slikt alternativ vil være lønnsomt å bygge med ÅDT helt ned til 450.

Uregistrerte personskaulykker er ikke tatt med i denne beregningen. I tillegg er ikke de materielle skadene medregnet. Komforten og fremkommeligheten for yrkessjåfører og andre er heller ikke medregnet. Disse tre faktorene ville ha bidratt til at lønnsomheten ville vært større for bygging av bredere vegger.

3 Analysedelen

I denne delen av masteren vil antall ulykker bli sett på opp mot vegbredde og tverrfall på E6 i Nord Trøndelag og E6 i Nordland. Fra grensen mellom Sør Trøndelag og Nord Trøndelag til rett sør for Mosjøen, se kartet under.



Figur 19: Strekningen som vil bli analysert i masteren

I første delen av denne analysen er målet å avdekke om det er flere ulykker per millioner kjørte km på strekninger med høy ÅDT kontra strekninger med lav ÅDT. For å finne ut av dette sammenlignes E6 i Nord Trøndelag fra grensen til Sør Trøndelag til Asphaugen, krysset med Fv 17 rett nord for Steinkjer med resten av E6 i Nord Trøndelag og med E6 i Nordland frem til Mosjøen, her er det også sett på gjennomsnittlig vegbredde. Siden vegstandarden er bedre og dermed bredere veg på strekninger med høy ÅDT. Så kommer det en del der 4 korte strekninger blir grundigere gjennomgått. Disse strekningene ble pekt på som farlige av Jo Roger Blengsli, som er bergingssjåfør av tunge kjøretøy. Deretter blir 10 strekninger, hvor det enten har skjedd mange ulykker eller ingen ulykker, analysert. Tilslutt blir antall ulykker også uten personskade sett på i Namsskogan kommune, for å finne ut hvor mange disse utgjør av det totale antallet ulykker. Her prises også ulykkene og en pris blir satt på utvidelse av E6 i kommunen å rette opp tverrfallet.

Alle strekningene er på E6 enten i Nord Trøndelag eller Nordland. Alt av data frem til den siste delen er hentet fra NVDB, der er det bare ulykker med personskaade som er oppgitt.

3.1 ÅDT og vegbredde knyttet opp mot ulykker

For å finne om ÅDT og vegbredde har betydning for antall ulykker ble E6 fra grensen mellom Sør Trøndelag og Mosjøen i Nordland (N) delt i tre strekninger, en strekning med høy ÅDT og to med lav ÅDT. På grunn av høy ÅDT vil vegen havne i en annen dimensjoneringsklasse og da skal vegen bygges bredere, det er derfor veldig sannsynlig at den strekningen med høy ÅDT har bredere veg. Ulykkene som blir sett på er fra og med 2003 til og med 2012. Denne delen er delt i to, der det først blir sett på alle ulykker og deretter blir det kun sett på tungtrafikkulykker.

Det ene strekket var fra grensen mellom Sør Trøndelag (ST) og Nord Trøndelag (NT) og til Asphaugen rett nord for Steinkjer. Her kjører mange biler sørfra av E6, fordi E6 krysser Fv 17 som går til Namsos. Det andre strekket er fra Asphaugen til grensen mellom NT og N. Dette er en strekning med lav trafikk, men relativt høy tungtransportandel opp til 26 %. Det tredje strekket er fra grensen mellom NT og N til Mosjøen. Her er også ÅDT lav, lavere enn på strekning to, også her er tungtrafikkandelen høy, så høy som 30 % på en del strekning.

3.1.1 Alle ulykker

På strekningen ST til Asphaugen er gjennomsnittlig ÅDT lik 8875. Dette tallet er hentet fra data om trafikkmengende fra 2003, 2004, 2012 og 2013. På strekningen Asphaugen til N er gjennomsnittlig ÅDT lik 1825. For å få dette snittet har det blitt brukt data fra 2003 og 2013. På den siste delstrekning fra NT til Mosjøen er gjennomsnittlig ÅDT, utregnet med data fra 2002 og 2013, lik 1535.

For å finne antall ulykker per millioner kjørte km brukes denne formelen

$$\frac{\text{Antall ulykker}_{2003-2012}}{\text{ÅDT}_{\text{snitt}} * \text{lengde} * 365 * 10} * 1000000$$

I omtrent halvparten av ulykkene i denne tiårsperioden har det blitt målt vegbredde på stedet rett etter at ulykken skjedde, dette er de beste tallene på vegbredde. I tillegg er vegbredden oppgitt langs hele E6, men disse tallene er ofte gamle og kan ha blitt målt så tidlig som på 80-tallet. Definisjonen på vegbredde er; dersom skulder er asfaltert, er dette avstanden mellom asfaltkantene eller kantstein, dersom hele/deler av skulder ikke er asfaltert, er dette avstand mellom punktene hvor skulderen knekkes mot grøften (Jensen 2014 [mail]).

Resultatene fra utregningene og gjennomsnittlig vegbredde er vist i Tabell 11.

Tabell 11: Oversikt over ulykkesrate og vegbredde for de tre delstrekningene

	ST-Asphaugen	Asphaugen-N	NT-Mosjøen
Antall ulykker	239	100	83
Antall utforkjøringsulykker	72	49	44
Antall møteulykker	70	27	28
Antall ulykker med to kjøretøy eller flere	167	51	39
Antall ene- og møteulykker utenom forbikjøring, kan knyttes opp mot vegbredde og overhøyde	128	70	67
Lengde [m]	99 573	167 228	88 243
ÅDT-snitt	8575	1825	1535
Antall ulykker per mill kjøretøy km	0,077	0,090	0,168
Antall utforkjøringsulykker per mill kjøretøy km	0,023	0,044	0,089
Antall møteulykker per mill kjøretøy km	0,022	0,024	0,057
Antall ulykker med to eller flere kjøretøy per mill kjøretøy km	0,054	0,046	0,079
Antall utforkjørings- og møteulykker utenom forbikjøring, kan knyttes opp mot vegbredde og overhøyde per mill kjøretøy km	0,041	0,063	0,136
Bredde ulykker[m]	8,2	7,1	6,5
Bredde utforkjøringsulykker[m]	8,6	6,8	6,5
Bredde møteulykker [m]	8,0	7,0	6,5
Bredde ulykker med to eller flere kjøretøy [m]	8,3	7,5	6,5
Bredde utforkjørings- og møteulykker utenom forbikjøring [m]	8,1	6,8	6,6
Bredde på hele strekningen (gamle tall)[m]	10,6	8,8	7,6

Hvis vi ser på resultatene for antall ulykker per millioner kjørte km, er det tydelig at jo lavere ÅDT jo flere ulykker per millioner kjørte km. Raten for ulykker er over dobbelt så høy for strekket i Nordland med lav ÅDT som strekket fra grensen mellom ST og NT til Asphaugen. For strekningen Asphaugen Nordland er raten ikke så mye høyere enn for strekningen grensen mellom ST og NT til Asphaugen.

For utforkjøringsulykker er det derimot stor forskjell på strekningen med høy ÅDT og de to med lavere ÅDT. De to strekningene med lav ÅDT har ca. dobbelt og firedobbelt så høy ulykkesrate. I tillegg ser vi at ulykkesraten der to eller flere kjøretøy er involvert er jevnere, og forskjellen mellom de tre strekningene er små, men også her har strekningen fra grensa til NT og til Mosjøen den høyeste raten. Grunnen til at det er så små forskjeller er på grunn av at sannsynligheten for at en eneulykke blir en ulykke som involverer flere kjøretøy er mye høyere på veier med høy ÅDT. 64 av

ulykkene fra grensen mellom ST og NT til Asphaugen er påkjøring bakfra. Dette er ulykker som ikke hadde vært noe særlig mindre sannsynlig ved bredere veg, og det utgjør en stor andel av antall ulykker totalt for strekningen.

Hvis en ser på ulykker som kan ha skjedd på grunn av for smal veg eller manglende overhøyde er det samme mønsteret som for utforkjøringsulykker og ulykker totalt. Strekningen NT- Mosjøen har klart høyest rate, tre ganger så stor som ST-Asphaugen, mens Asphaugen-N ligger i mellom og er halvparten så stor som NT-Mosjøen.

Det som kan være grunnen til at ulykkesraten er høyere for strekningen NT-Mosjøen er hvis veien er mer svingete her. 143 av 422, eller 33 % av ulykkene skjedde i en sving. I teorien burde strekningen ST-Asphaugen ha færre krappe kurver, da store deler av denne strekningen havner i en annen dimensjoneringsklasse med strengere krav til minste kurveradius, enn E6 fra Asphaugen til Mosjøen. Fordelingen av kurveradiuser på de tre strekningene er vist i Tabell 12.

Tabell 12: Fordeling av kurveradiuser for de tre delstrekningene

Horisontalradius	ST-Asphaugen [%]	Asphaugen-N [%]	NT-Mosjøen [%]
0-200	2,5	1,5	5,0
200-300	4,5	4,5	8,0
300-400	5,0	6,5	9,0
400-500	6,5	7,0	10,0
500-600	5,0	6,5	8,5
600-800	8,5	10,0	9,0
800-1000	6,5	6,0	6,0
>1000	61,5	58,0	44,5

Det er tydelig at det er større andel krappe svinger på strekningen NT-Mosjøen enn på de to andre. Hvis vi ser på andelen svinger med radius mindre enn 300 har strekningen NT-Mosjøen en nesten dobbelt så høy andel som strekningen ST-Asphaugen, mens andelen er minst fra Asphaugen til Nordland. Derimot er ikke forskjellen veldig stor når man ser andelen rett linje, det vil si horisontalradius over 1000.

Ulykker i kurver utgjør ikke mer enn 33 % av totalt antall ulykker, og det er ikke er så stor forskjell på fordelingen av horisontalkurveradius. Med disse to argumentene i grunn kan man si at fordelingen av horisontalradius ikke har så mye å si på antall ulykker.

Som skrevet tidligere var vegbredden oppgitt på ulykkesstedet i ca. halvparten av ulykkene. Utfra Tabell 11 er det tydelig at gjennomsnittlig vegbredde synker med økende ulykkesrate. Vegbredden er størst på strekningen ST-Asphaugen og minst på strekningen NT-Mosjøen. Kravene til vegbredde er 8,5 m ved ÅDT mindre enn 4000 og fartsgrense 80 km/t på E6, vegbredden kan minskes til 7,5 m ved ÅDT mindre enn 1500 i sårbart eller kostbart terreng. Vegbredden skal være minimum 7,5 m når fartsgrensen er 60 km/t. Dette gjelder E6 fra Asphaugen til Mosjøen, som man kan se av Tabell 11 er ikke den gjennomsnittligvegbredden på hele strekningen så dårlig. Fra Asphaugen til Nordland er den faktisk innenfor og for strekningen NT-Mosjøen er den innenfor kravet hvis man ser på minstekravet til vegbredde ved ÅDT<1500, nemlig 7,5 m. ÅDT på strekningen er 1535 noe som er nærme.

Derimot er vegbredden målt på ulykkesstedene langt unna kravet med 7,1 m for alle ulykkene på strekningen Asphaugen-N, og 6,5 m for strekningen NT-Mosjøen.

For strekningen med høy ÅDT er det samme situasjon. Her er kravet for vegbredde mer komplekst fordi ulike partier langs strekningen havner i ulike dimensjoneringsklasser. Vegbredden skal være fra 7,5 m til 20 m. Det er derfor vanskelig å si om vegbredden er innenfor kravet. 10,6 m kan nok være innenfor, men 8,2 m som er bredde målt ved ulykkesstedene er nok ikke innenfor kravet.

Disse resultatene kan tyde på at vegbredden har noe å si for sannsynligheten for ulykker. Det er ingen klar sammenheng om type ulykke er mer sannsynlig på smal veg.

3.1.2 Tungtrafikkulykker

Som tidligere vist i masteroppgaven kan det, hvis vegen bygges etter standard være veldig liten plass for tungtransport, over 3,5 tonn, å møtes. Derfor blir også antall trafikkulykker der tungtransport har vært involvert sjekket for de tre strekkene. ÅDT_{tung} for strekningen grense ST og Asphaugen er 974, mens ÅDT_{tung} for strekningen Asphaugen-N er 395 og ÅDT_{tung} for det siste strekket er 321. Data for vegbredde på ulykkesstedet og ulykkesrate er gitt i Tabell 13.

Tabell 13: Oversikt over ulykkesrate for tunge ulykker og vegbredde for de tre delstrekningene

	ST-Asphaugen	Asphaugen-N	NT-Mosjøen
Antall tunge ulykker	44	26	25
Antall tunge utforkjøringsulykker	7	8	11
Lengde [m]	99 573	167 228	88 243
ÅDT-snitt tunge	974	395	321
Antall tunge ulykker per millioner kjørte km for tunge kjøretøy	0,124	0,108	0,242
Antall tunge utforkjøringsulykker per millioner kjørte km for tunge kjøretøy	0,020	0,033	0,106
Bredde ulykker tunge [m]	8,3	6,9	6,4
Bredde utforkjøringsulykker tunge [m]	8,4	6,9	6,3
Bredde hele strekningen (gamle tall) [m]	10,6	8,8	7,6

Antall tunge ulykker vil si der minimum et tungt kjøretøy har vært involvert, det tunge kjøretøyet trenger ikke være årsaken til ulykken. Her er ikke trenden for ulykkesrate like klar, at ST-Asphaugen har lavest og at NT-Mosjøen har høyest. Det som derimot er tydelig er at NT-Mosjøen fortsatt er det farligste strekket. For utforkjøringsulykker er trenden for ulykkesrate lik trenden i avsnittet før. Her er det også enda mer tydelig hvor mye farligere strekningen NT-Mosjøen er i forhold til de to andre. Det som er verdt å merke seg er at ulykkesraten for tunge kjøretøy er høyere enn for alle kjøretøy.

Bredden på ulykkesstedene er lavere for alle ulykker der tunge kjøretøy har vært involvert, enn ulykkene med alle kjøretøy for de to strekningene med lav ÅDT, mens strekningen med høy ÅDT har en litt større vegbredde. For eneulykkene er bredden større på ulykkesstedene der et tungt kjøretøy er forulykket enn for alle kjøretøy på strekningen Asphaugen-N. På de to andre strekningene er bredden smalere.

Her er også vegbredden på ulykkesstedene utenfor kravene satt i håndbok 017.

3.2 Fire ulykkesutsatte strekninger på E6 i Nord Trøndelag og Nordland

Her er det sett på fire strekninger som Jo Roger Blengsli pekte på som farlige, han er bergingssjåfør av tungekjøretøy. Tre av strekningene ligger i Nord Trøndelag, mens den siste ligger i Nordland på grensen til NT. For alle fire stedene er ÅDT lav. Den første strekningen er fra Fjøringselva bru mot Åsmulen (Nordover). Den andre strekningen er et par hundre meter fra Mellingsmoen samfunnshus. Den tredje strekningen er i Smalåsen. Den fjerde strekningen er fra grensen mellom NT og N og 900 m nordover. For årene fra 2003 til 2013 er det mye data om hver ulykke som ligger ute på NVDB, mens på ulykker som skjedde før det er det ikke så mye informasjon. Det er derfor ikke oppgitt så mye informasjon om ulykkene før 2003 i tabellene som kommer senere i denne delen. All data er hentet fra NVDB der det ikke står annet.

Den 28. februar 2014 var Jostein Aksnes og jeg på befarings til disse fire strekningene for å prøve å avdekke problemene med strekningene.

3.2.1 Fjøringselva bru-Åsmulen

Denne strekningen er 641 m lang. Her har det vært åtte ulykker siden 1977, og seks av disse er siden 2002. Alle de seks ulykkene siden 2002 har vært utforkjøringer på høyre side av vegen i venstre kurve. Farten på dette strekket er 80 km/t, og ÅDT er 1700. I Tabell 14 er en oversikt over de seks ulykkene som har skjedd på denne strekningen siden 2002. Det er forkortelser på kjøretøyene, listen under viser hva de betyr.

MB=Minibuss

TB=Trekkbil

S=Semitrailer

PB=Personbil

VB=Varebil

Mc=Motorsykkel

m=med

Tabell 14: Oversikt over ulykker på strekningen Fjøringselva-Åsmulen

Hp	m	Vegbredden [m]	Dato for dekke	Ulykke type	Kjøretøy	Dato ulykke
29	3880	6,6	25/8-05	Utforkjøring høyre side i venstre kurve	TB m S	5/4-06
29	3930	6,5	25/8-05	Utforkjøring høyre side i venstre kurve	TB m S	2/8-13
29	4299	7,0	25/8-05	Utforkjøring høyre side i venstre kurve	Mc	27/6-13
29	4450	-	10/7-96	Utforkjøring høyre side i venstre kurve	-	1/8-02
29	4470	6,8	25/8-05	Utforkjøring høyre side i venstre kurve	TB m S	28/6-12
29	4521	7,5	25/8-05	Utforkjøring høyre side i venstre kurve	PB	30/12-05

For hver av disse ulykkene blir tverrfallet, horisontalradiusen, spordybden og vegbredde sett nærmere på, for å sjekke hvilken parameter som er mest avgjørende for ulykken. I håndbok 017 er krav for tverrfall gitt, det er ulike krav for H₀₁ og H₂, disse er gitt i tabellene under.

Tabell 15: Krav til tverrfall for H₁ veger (Statens vegvesen, 2013)

Horisontalradius	Krav tverrfall
0-300	8 %
300-400	7,3- 8 %
400-500	6,5-7,3 %
500-600	5,8-6,5 %
600-800	4,4-5,8 %

Tabell 16: Krav til tverrfall for H2 veger (Statens vegvesen, 2013)

Horisontalradius	Krav tverrfall
0-700	8 %
700-1000	6,5-8 %
1000-1200	5,6-6,5 %
1200-1600	3,7-5,6 %

Det er tydelig forskjeller i kravene. Grunnen til at begge er vist er at på lavtrafikkerte veger som E6 nord for Asphaugen er, så kunne man redusere vegbredden, men det stod ingenting om å redusere tverrfallskravene. Noe som kunne vært mulig.

3.2.1.1 Ulykke 1

Den første ulykken skjedde i 2006 og data for et lite område før ulykkespunktet er vist i Tabell 17. Grunnen til at data fra litt før ulykkespunktet er valgt, er for å se om det er noe før ulykkespunktet som har forårsaket ulykken. Data for tverrfall, horisontalradius og spordybde er hentet fra NVDB, mens bredden på kjørefelt og vegskulder er målt i via photo. Det gjør at målingene er usikre når det gjelder kjørefeltsbredde og spesielt skulderbredde, da det er vanskelig å se akkurat hvor skulderen bikker ned i grøfta. Dataene for tverrfall og horisontalradius ble sagt å kunne være litt usikre (Børnes 2014 [mail]). Når horisontalradiusen er negativ svinger det til venstre og da skal tverrfallet være positivt, og visa versa for høyre kurve. Datoen øverst er fra når dataene er innhentet. Datoen dataene er innhentet skal ligge så nærme som mulig ulykkestidspunktet.

Tabell 17: Data for et område rundt ulykke 1 på metrerings 3880

Generelle målinger 24/7-2006				Målt Via Photo 21/7-06	
Km	Tverrfall (%)	Horisontalradius (m)	Spordybde (mm)	Bredde kjørefelt(m)	Bredde skulder (m)
3796-3816	7,9	-172	13,0	3,0	0,5
3816-3836	1,4	-216	10,0	3,0	0,6
3836-3856	-3,2	-340	10,0	3,1	0,6
3856-3876	-9,4	264	8,0	3,0	0,6
3876-3896	-9,3	151	12,0	2,8	0,5

Ulykken skjedde på km 3880. Som tidligere skrevet i masteren er det krav til nabokurve, kommer man fra rettlinje kan krappeste kurve være 300. I dette tilfellet kommer man fra en 340 venstrekurve og 20 m senere er man i en 264 høyre kurve, dette er altfor raskt i følge håndbok 017. Så selv om tverrfallet er innenfor på ulykkespunktet kan den raske overgangen i radius føre til en vipp som gjør at trekkbilen med semitrailer velter ut i grøfta. Spordybden er godt innenfor kravet på 25 mm. For en 8,5 m bred veg skal kjørefeltene være 3,25 og skulderen 1,0. I tillegg kommer breddeutvidelse, som for denne svingkrappheten skal gjøre kjørefeltet 0,3 m bredere, slik at kjørefeltet skal være 3,55 m. Ingen av målingene er innenfor kravet og ved 3880 er kjørefeltsbredden bare 2,8 m. Ser man derimot på en 7,5 m bred veg skal kjørefeltet bare være 3,0 m og skulderen være 0,75 m, med

breddeutvidelse skal kjørefeltet være 3,3 m. Kjørefeltet har her dermed ikke en bredde, som heller ikke her innenfor kravet. Skulderbredden er heller ikke innenfor kravet. I tillegg er bare ca. 50 % av skulderen asfaltert, kravet var 100 % fra 2013 av. Den målte vegbredden på ulykkesstedet er 6,6 m, som er nesten en meter smalere enn kravet.

Det kan være en kombinasjon av vipp og smal veg som førte til denne ulykken.

I analysen av de senere ulykkene kommer det kun til å bli sett på kravene til skulder- og kjørefeltsbredde for 7,5 m bred veg.

3.2.1.2 Ulykke 2

Den andre ulykken skjedde i 2013 på metrering 3930. I denne ulykken har kjøretøyet kommet fra nord, det vil si kjørt mot metreringsretningen, derfor kommer de høyeste metreringsdataene først. Data fra et område før denne ulykken er vist i Tabell 18.

Tabell 18: Data for et område rundt ulykke 2 på metrering 3930

Generelle målinger 4/7-2013					Målt Via Photo 4/7-13	
Fra metrering	Til metrering	Tverrfall (%)	Horisontalradius (m)	Spordybde (mm)	Bredde kjørefelt (m)	Bredde skulder (m)
4012	4032	-1,7%	-1247	8,9	3,3	0,8
3992	4012	-0,2%	-508	5,7	3,1	0,6
3972	3992	3,2%	-268	6,0	3,2	0,7
3952	3972	4,2%	-178	5,8	3,0	0,7
3932	3952	5,3%	-146	6,6	3,1	0,6
3912	3932	5,0%	-137	6,4	3,0	0,5

Her er ikke tverrfallet innenfor kravet verken for $H_{\phi 1}$ eller H2. Spordybden er innenfor kravet på 25 mm. Kjørefeltet er ikke bredt nok for 7,5 m bred veg fra 3992 til 3912 fordi breddeutvidelsen her gjør at kjørefeltet minimum må være 3,3 m, skulderbredden er heller ikke innenfor kravet hele vegen. Bare 50 % av skulderen var asfaltert. Vegbredden målt på ulykkesstedet er bare 6,5 m.

Det er nok den manglende overhøyden og den smale vegen av disse parameterne som bidrar mest til denne ulykken.

3.2.1.3 Ulykke 3

Den tredje ulykken skjedde også i 2013 på metrering 4299, også her kom kjøretøyet, nærmere bestemt en motorsykkel, fra nord. Data fra området før ulykken er vist i Tabell 19.

Tabell 19: Data for et område rundt ulykke 3 på metrering 4299

Generelle målinger 4/7-2013					Målt Via Photo 4/7-13	
Fra metrering	Til metrering	Tverrfall (%)	Horisontalradius (m)	Spordybde (mm)	Bredde kjørefelt (m)	Bredde skulder (m)
4412	4432	-3,6%	1724	9,6	3,0	0,5
4392	4412	-3,6%	751	12,0	3,0	0,6
4372	4392	-4,8%	445	10,7	3,1	0,6
4352	4372	-6,3%	301	6,6	3,1	0,6
4332	4352	-7,1%	225	8,0	3,4	0,7
4312	4332	-8,2%	184	7,9	3,5	0,8
4292	4312	-8,7%	164	8,5	3,5	0,8

Her er tverrfallet nesten innenfor hele vegen, spordybden er mindre enn 25 mm og kjørefeltsbredden er i henhold til kravet også når en tar hensyn til breddeutvidelse. Skulderbredden er derimot kun innenfor akkurat rundt ulykkespunktet, også her er kun 50 % av skulderen asfaltert. Bredden på vegen ble målt til 7 m rett etter ulykken.

Det er ikke noen klare parametere som skiller seg ut som avgjørende ved denne ulykken.

3.2.1.4 Ulykke 4

Den fjerde ulykken skjedde i 2002 på metrering 4450, her kom også kjøretøyet fra nord. Data fra området rundt ulykkespunktet er vist i Tabell 20.

Tabell 20: Data for et område rundt ulykke 4 på metrering 4450

Generelle målinger 19/9-2002					Målt Via Photo 19/9-02	
Fra metrering	Til metrering	Tverrfall (%)	Horisontalradius (m)	Spordybde (mm)	Bredde kjørefelt (m)	Bredde skulder (m)
4682	4702	4,5%	2000	21,0	3,2	0,6
4662	4682	3,1%	-618	24,0	3,1	0,5
4642	4662	2,5%	-276	23,0	3,3	0,8
4622	4642	7,4%	-164	19,0	3,2	0,7
4602	4622	7,7%	-117	13,0	3,3	0,7
4582	4602	7,8%	-97	11,0	3,1	0,6
4562	4582	6,9%	-97	10,0	3,1	0,7
4542	4562	6,6%	-110	7,0	3,3	0,8
4522	4542	7,2%	-131	11,0	3,5	0,6
4502	4522	6,6%	-180	12,0	3,3	0,7
4482	4502	1,6%	-361	11,0	3,2	0,7
4462	4482	0,2%	-576	10,0	2,9	0,5
4442	4462	2,1%	-809	9,0	2,7	0,5

Som en kan se av Tabell 20 er tverrfallet nesten innenfor kravet i midten av svingen, men mot slutten er det utenfor kravet. Spordybden er stedvis ganske høy, men aldri over 25 mm. Kjørefeltsbredden er stedvis innenfor kravet, men akkurat ved ulykkesstedet er den bare 2,7 m. Her er det ikke krav om breddeutvidelse derfor mangler det «bare» 0,3 m for å nå kravet. Skulderbredden er også stedvis innenfor kravet, men rett ved ulykkesstedet er den 0,25 m i fra.

Det skyldes nok en kombinasjon av smalt kjørefelt og manglende tverrfall som har bidratt til denne ulykken.

3.2.1.5 Ulykke 5

Den femte ulykken skjedde i 2012 på metring 4470, trekkbilen med semitrailer kom nordfra. Data rundt området for ulykken er vist i Tabell 21.

Tabell 21: Data for et område rundt ulykke 5 på metring 4470

Generelle målinger 9/9-2012					Målt Via Photo 9/9-12	
Fra metring	Til metring	Tverrfall (%)	Horisontalradius (m)	Spordybde (mm)	Bredde kjørefelt (m)	Bredde skulder (m)
4686	4706	-4,8%	1891	4,6	3,2	0,6
4666	4686	-4,0%	2000	4,2	3,1	0,5
4646	4666	-4,5%	1870	3,5	3,3	0,8
4626	4646	-3,4%	-369	3,7	3,2	0,7
4606	4626	-0,8%	-314	4,4	3,3	0,7
4586	4606	2,5%	-162	5,4	3,1	0,6
4566	4586	4,4%	-116	6,3	3,1	0,7
4546	4566	4,9%	-97	6,0	3,3	0,8
4526	4546	3,8%	-102	5,3	3,5	0,6
4506	4526	3,5%	-113	6,1	3,3	0,7
4486	4506	2,0%	-162	7,5	3,2	0,7
4466	4486	2,1%	-301	6,6	2,9	0,5

Her er tverrfallet langt unna kravet på 8 %. Spordybden er liten og ikke i nærheten av 25 mm. Kjørefeltsbredden er stedvis innenfor kravet, men nærmest ulykkesstedet er kjørefeltsbredde bare 2,9 m, den skulle vært 3,3 m. Skulderbredden er nesten innenfor langs hele strekket, men ved ulykkesstedet er den 0,25 m unna. Vegbredden ble målt til 6,8 m rett etter ulykken.

Den parameteren som har bidratt mest til ulykken er nok det manglende tverrfallet. Den smale vegen kan også ha bidratt til ulykken.

3.2.1.6 Ulykke 6

Den sjettede ulykken skjedde i 2005 på metring 4521, personbilen kjørte sørover. Denne ulykken er den eneste som skjedde om vinteren. Data fra området rundt ulykken er vist i Tabell 22.

Tabell 22: Data for et område rundt ulykke 6 på metring 4521

Generelle målinger 31/8-05						31/8-05	
Fra metring	Til metring	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Bredde kjørefelt	Bredde skulder	
4676	4696	6,4%	2000	4,0	2,9	0,4	
4656	4676	5,8%	2000	4,0	2,9	0,3	
4636	4656	0,0%	-381	4,0	2,9	0,3	
4616	4636	4,6%	-213	3,0	3,0	0,5	
4596	4616	5,4%	-145	4,0	3,1	0,5	
4576	4596	7,1%	-104	3,0	3,3	0,6	
4556	4576	6,2%	-99	2,0	3,3	0,5	
4536	4556	6,4%	-111	3,0	3,3	0,5	
4516	4536	7,1%	-137	3,0	3,2	0,5	

Tverrfallet er ikke innenfor kravet, men det er heller ikke så veldig lang unna unntatt fra 4636 til 4656. Spordybden er innenfor kravet. Kjørefeltsbredden er nesten innenfor kravet hele vegen, mens skulderbredden ikke er innenfor kravet noen steder. Bare 50 % av skulderbredden er asfaltert. Bredden på vegen ble målt til 7,5 m, som er kravet.

Litt for liten overhøyde og litt for smal skulder er nok det som har vært mest avgjørende for at det ble en ulykke.

Bilde under viser den første farlige svingen på strekningen Fjæringselva-Åsmulen. Dette er ca. km 3880. Det er i venstresvingen det har vært to ulykker.



Figur 20: Kurvekombinasjon ved Fjøringselva, ca. km 3880

Her er det en kurvekombinasjon som gjør at tverrfallet ikke er tilfredsstillende ved overgangen til neste sving, det øker sannsynligheten for utforkjøring i enden av venstresvingen.

3.2.1.7 Oppsummering

Hovedtrekkene for ulykkene på strekningen Fjøringselva-Åsmulen er manglende tverrfall, og litt for smal veg.

3.2.2 Mellingsmoen

Denne strekningen 231 m lang. Det har vært 6 ulykker her siden 1982, tre av ulykkene var på 80-tallet og tre ulykker var på 2000-tallet. Fra 14850 til 15076 ble det i 2008 asfaltert på nytt der de også rettet opp og bygde opp tverrfallet, på grunn av de tre ulykkene som var fra 2006 til 2007. Farten på de 231 m er 80 km/t, mens ÅDT er 1320. Ulykkesdata er gitt i Tabell 23.

Tabell 23: Oversikt over ulykker på strekningen ved Mellingsmoen

Hp	m	Vegbre dde [m]	Dato for dekke	Ulykke type	Kjøret øy	Dato ulykke
32	14859	7,0	6/8-08	Utforkjøring venstre side i høyre kurve	TB m S	18/9-06
32	14939	6,9	6/8-08	Utforkjøring venstre side i høyre kurve	TB	13/4-07
32	14939	-	-	Møting i kurve	-	29/8-87
32	14939	-	-	Møting i kurve	-	14/8-83
32	15040	-	-	Utforkjøring venstre side på rett strekke	-	24/7-82
32	15090	6,5	6/8-08	Møting på rett vegstrekning	PB og PB	13/11-07

Det er ikke noe data for kjørefeltsbredde og horisontalradius fra før 1997, derfor ser jeg ikke på de tre ulykkene på 80-tallet.

3.2.2.1 Ulykke 1

Den første ulykken skjedde i 2006 på metrering 14859, da en trekkbil med semitrailer kjørte ut på venstre side i høyre kurve på sin veg nordover. Data fra området før og ved ulykkespunktet er vist i Tabell 24.

Tabell 24: Data om ulykke 1 på metrering 14859

Generelle målinger 24/7-2006						Målt på Via Photo 21/7-06	
Fra metrering	Til metrering	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Bredde kjørefelt	Bredde skulder	
14741	14761	-3,9%	460	13,0	3,1	0,9	
14761	14782	-2,9%	647	12,0	2,9	0,7	
14782	14802	-1,9%	2000	12,0	2,7	0,6	
14802	14822	-0,4%	2000	13,0	2,7	0,7	
14822	14842	1,9%	-761	16,0	2,5	0,7	
14842	14862	5,4%	-371	17,0	3,0	0,9	

Tverrfallet er ikke tilfredsstillende, spesielt hvis man ser opp mot H2 standard. Da skulle de 20 meterne fra 14822 til 14842 hatt et tverrfall på ca. 7,7 % og ikke 1,9 %. Spordybden er middels stor, og ingen partier har spordybde over 25 mm. Kjørefeltet er smalt, spesielt fra 14822 til 14842. Her er det en halv meter smalere enn det burde være. Skulderen er nesten bred nok hele vegen, men problemet er at bare ca. 30 % av skulderen er asfaltert. Dette kan skape problemer hvis hjulsettet til traileren kommer på utsiden. Den gitte vegbredden fra ulykkesstedet er 7 m, som er en halv meter mindre enn kravet.

De parameterne som er mest utslagsgivende for en ulykke, er i dette tilfellet den generelle vegbredden og det manglende tverrfallet.

3.2.2.2 Ulykke 2

Den andre ulykken skjedde i 2007 på metrering 14939 da en trekkbil kjørte ut på høyre side i venstre kurve, trekkbilen kjørte sørover. I Tabell 25 finnes data fra området ved ulykken.

Tabell 25: Data om ulykke 2 på metrering 14939

Generelle målinger 3/7-2007					Målt Via Photo 3/7-07		
Fra metrering	Til metrering	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Bredde kjørefelt	Bredde skulder	
15079	15099	-2,8%	2000	17,0	2,9	0,9	
15059	15079	-3,5%	610	20,0	3,1	0,9	
15039	15059	-4,5%	219	27,0	3,1	0,7	
15018	15039	-8,7%	155	26,0	3,2	0,7	
14998	15018	-8,2%	122	23,0	3,3	0,6	
14978	14998	-7,3%	134	25,0	3,1	0,6	
14958	14978	-5,9%	155	22,0	3,1	0,6	
14938	14958	-5,4%	191	17,0	3,1	0,6	

Godkjent tverrfall i deler av svingen, men i partiet rett ved ulykkespunktet er tverrfallet for lite. Spordybden er veldig stor, og flere steder større enn kravet på 25 mm. Kjørefeltsbredden er litt for liten rett ved ulykken, også skulderbredden er litt for liten rett ved ulykken. Vegbredden ble målt til 6,9 m.

Her er det flere faktorer som har bidratt til ulykken, nemlig smal veg, stor spordybde og manglende tverrfall.

3.2.2.3 Ulykke 3

Den tredje ulykken skjedde også i 2007 på metrering 15090, da to personbiler krasjet i hverandre i en frontkollisjon. Det var snø/is på vegen, begge bilene hadde piggdekk. Siden det var møteulykke er det vanskelig å si grunnen. Data for området rundt ulykkesstedet er vist i Tabell 26 og Tabell 27.

Tabell 26: Data for felt 1 fra ulykke 3 på metring 15090

Generelle målinger felt 1 16/4-2008				
Fra metring	Til metring	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde
14969	14989	6,8%	-122	10,0
14989	15009	5,9%	-127	11,0
15009	15030	1,7%	-242	12,0
15030	15050	-1,0%	-645	13,0
15050	15070	-2,2%	2000	15,0
15070	15090	-2,2%	2000	16,0
15090	15110	-3,9%	2000	18,0

Tabell 27: Data for felt 2 fra ulykken i 2007 ved Mellingsmoen

Generelle målinger felt 2 16/4-2008				
Fra metring	Til metring	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde
15206	15226	-3,6%	2000	29,0
15186	15206	-3,1%	2000	25,0
15166	15186	-2,7%	2000	25,0
15146	15166	-3,0%	2000	30,0
15126	15146	-3,8%	2000	25,0
15106	15126	-4,7%	2000	26,0
15086	15106	-3,7%	2000	19,0

På denne rette strekningen der ulykken skjedde vil ikke tverrfallet ha så mye å si. Ser man på spordybden er den middelsstor for felt 1, men for felt 2 er den veldig stor, og over kravet på 25 mm langs nesten hele strekningen. Vegbredde ble målt til bare 6,5 m, noe som er 1 m mindre enn kravet.

Vegbredden og muligens spordybde er årsaker til at det ble ulykke.

3.2.2.4 Oppsummering

På Mellingsmoen skyldes også de fleste ulykkene manglende tverrfall og smal veg, men for en ulykke var spordybde stor.

I Tabell 28 og Tabell 29 er data om tverrfall og radius for strekningen, der tverrfallet ble bygd opp og det ble asfaltert på nytt, hentet. Disse dataene er fra både 2008 og 2013.

Tabell 28: Oversikt over tverrfall og radius for den nye asfalterte strekningen i 2008

Felt 1				Felt 2			
Fra m	Til m	Tverrfall	Radius	Fra m	Til m	Tverrfall	Radius
14855	14875	10,0%	-319	14860	14880	-3,2%	620
14875	14895	8,8%	-225	14880	14900	-7,6%	279
14895	14915	8,1%	-240	14900	14920	-6,9%	239
14915	14935	8,7%	-207	14920	14940	-7,4%	229
14935	14955	9,4%	-162	14940	14960	-7,5%	198
14955	14975	8,9%	-146	14960	14980	-7,3%	172
14975	14995	8,9%	-124	14980	15000	-7,4%	136
14995	15015	8,6%	-137	15000	15020	-9,7%	123
15015	15036	6,0%	-293	15020	15041	-10,1%	147
15036	15056	1,5%	2000	15041	15061	-5,2%	293
15056	15076	-1,9%	2000	15061	15081	-3,7%	627
15076	15095	-2,6%	2000				

Tabell 29: Oversikt over tverrfall og radius for den nye asfalterte strekningen i 2013

Felt 1				Felt 2			
Fra m	Til m	Tverrfall	Radius	Fra m	Til m	Tverrfall	Radius
14858	14878	8,9%	-292	14869	14889	-8,1%	224
14878	14898	9,2%	-248	14889	14909	-8,2%	206
14898	14918	9,5%	-220	14909	14929	-8,5%	188
14918	14938	8,8%	-182	14929	14949	-8,2%	162
14938	14958	8,9%	-149	14949	14969	-7,6%	140
14958	14978	7,6%	-130	14969	14989	-8,7%	153
14978	14998	5,5%	-137	14989	15009	-8,4%	210
14998	15018	5,7%	-186	15009	15029	-6,5%	372
15018	15038	1,2%	-341	15029	15049	-4,4%	911
15038	15058	-0,5%	-1093	15049	15069	-3,7%	1986
15058	15078	-2,4%	2000	15069	15089	-3,4%	2000

Som man ser er det bra for felt 1, både for dataene fra 2008 og 2013. For felt 2 ser det ikke fullt så bra ut i 2008, men målingene fra 2013 viser at tverrfallet her er bra. Det kan være en av årsakene til at det ikke har vært noen ulykker der siden de reasfalterte.

På bildet under, som er tatt på befaringen, er svingen der det skjer mange ulykker ved Mellingsmoen vist.



Figur 21: Ulykkessvingen ved Mellingsmoen

Hvis man ser nøye ser en at det er en hump rett før svingen, den kan påvirke kjøretøyene som kommer inn i svingen.

3.2.3 Smalåsen

På dette stedet er det en sving som har forårsaket ulykkene. I NVDB står det ingen ulykker, det vil si at det ikke har vært noen ulykker her med personskaade. Jo Roger Blengsli sa at dette var et sted han var ofte for å berge tunge kjøretøy. I tillegg møtte vi en person når vi var på befaring, han sa at det hadde kjørt ut/veltet 8 tunge kjøretøy på 1,5 til 2 år. Det er kjøring sørover som byr på problemer. Da kommer man ned en bakke i 80 km/t, så blir det 60 km/t rett før svingen. Data om radius, tverrfall og kjørefeltsbredde for denne svingen er vist i Tabell 30, både målinger gjort på høsten og i teleløsningen på våren. Kjørefeltsbredden er ikke målt på Via Photo, men gitt i NVDB.

Tabell 30: Tverrfall, radius og kjørefeltsbredde for Smalåsen

Generelle målinger 5/9-13					Teleløsningsmålinger 8/5-13			
Fra m	Til m	Tverrfall	Horisontalradius	Bredde Kjørefelt	Fra m	Til m	Tverrfall	Horisontalradius
19689	19700	-0,3%	-713	293	19682	19700	-5,4%	325
19669	19689	-3,1%	-1778	294	19662	19682	-4,2%	675
19649	19669	-4,1%	1771	289	19642	19662	-2,8%	-1904
19629	19649	-4,2%	679	308	19622	19642	-0,4%	-486
19609	19629	-4,5%	323	323	19602	19622	1,3%	-275
19589	19609	-5,2%	211	324	19582	19602	3,4%	-231
19569	19589	-4,8%	171	315	19562	19582	3,9%	-207
19549	19569	-4,0%	174	302	19542	19562	3,3%	-198
19529	19549	-4,3%	188	305	19522	19542	2,9%	-218
19509	19529	-3,8%	202	309	19502	19522	2,2%	-276
19489	19509	-4,6%	219	315	19482	19502	1,1%	-386
19469	19489	-4,3%	251	310	19462	19482	-1,4%	-747
19449	19469	-4,6%	352	297	19441	19462	-3,4%	-1827
19429	19449	-4,4%	676	301	19421	19441	-5,0%	2000
19409	19429	-4,3%	1658	296	19401	19421	-4,8%	2000
19389	19409	-4,5%	2000	291	19381	19401	-5,3%	2000

Som man kan se av Tabell 30 er tverrfallet svært mangelfullt. Dette gjelder spesielt målingene utført i mai. Kjørefeltsbredden er heller ikke tilfredsstillende. I den krappeste delen av kurven fra 19589 til 19529 skal breddeutvidelsen være 0,4 m per kjørefelt, altså skal kjørefeltet være 3,4 m. Det er bare 3,15, 3,05 og 3,02.

På Figur 22, som er tatt på befaring, er det mulig å se at tverrfallet er for lite. Bildet er tatt sørfra, kjøretøyene som kjører ut kommer nordfra.



Figur 22: Svingen ved Smalåsen, lite tverrfall

Kombinasjonen av at det er nedoverbakke før svingen, at det blir 60 km/t rett før, det manglende tverrfallet og kjørefeltsbredde gjør at det blir mange ulykker her. Svingen er sikkert grei å ta i 60 km/t, men det er sikkert mange som ikke bremser til fartsgrensen ved skiltet.

3.2.4 Nordlandsporten

Dette er en 900 meters lang strekning fra grensen mellom Nord Trøndelag og Nordland og 900 m nordover. Det har vært seks ulykker her mellom 1991 og 2008, fem av disse har vært siden 99. Alle de fem ulykkene var på sommeren. Data om alle seks ulykkene er vist i Tabell 31.

Tabell 31: Data fra ulykkene ved Nordlandsporten

Hp	m	Vegbre dde [m]	Dato for dekke	Ulykke type	Kjøret øy	Dato ulykke
1	33	-	6/10-94	Møting på rett vegstrekning	-	9/5-00
1	38	-	15/7-92	Møting i kurve	-	15/6-99
1	229	6,5	15/7-92	Møting i kurve	VB og MB	29/7-05
1	500	6,7	15/8-91	Utforkjøring høyre side i venstre kurve	Mc	31/5-03
1	750	-	15/8-91	Møting i kurve	-	27/10-91
1	900	8,8	15/8-91	Utforkjøring venstre side på rett strekke	PB	23/6-08

Det har ikke blitt sett på ulykken i 1991, fordi data om horisontalkurveradius og tverrfall ikke ble målt før i 1997.

3.2.4.1 Ulykke 1

Den første ulykken skjedde i 2000 ved metrering 33. Dette var en møteulykke på et rett strekke. I Tabell 32 og Tabell 33 finnes data for området rundt ulykkesstedet.

Tabell 32: Data for felt 1 for ulykke 1 på metrering 33

Generelle målinger 22/5-00 Felt 1					16/9-13
Fra metrering	Til metrering	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltsbredde
0	0	0,6%	2000		
0	20	1,0%	-335	9,0	290
20	40	1,0%	-393	11,0	288

Tabell 33: Data for felt 2 for ulykke 2 på metrering 33

Generelle målinger 22/9-00 Felt 2					16/9-13
Fra metrering	Til metrering	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltsbredde
109	129	3,7%	2000	9,0	303
89	109	4,3%	2000	10,0	296
69	89	3,8%	2000	9,0	292
49	69	3,5%	2000	9,0	295
29	49	2,7%	354	11,0	301
9	29	4,0%	248	11,0	313

Tverrfallet rett ved ulykkesstedet er ikke tilfredsstillende hverken for felt 1 eller felt 2. Spordybden er godt på innsiden av kravet. Kjørefeltetsbredden for felt 2 er nesten innenfor kravet, mens bredden for felt 1 ikke er god nok, mangler 0,3 m ved ulykkesstedet.

Hovedårsaken til ulykken av disse parameterne er nok det manglende tverrfallet.

3.2.4.2 Ulykke 2

I 1999 skjedde den andre ulykken ved metring 38. Denne ulykken var en møteulykke i en kurve. Data fra området rundt ulykken er vist i Tabell 34 og Tabell 35.

Tabell 34: Data for felt 1 for ulykke 2 på metring 38

Generelle målinger 22/5-00 Felt 1					16/9-13
Fra metring	Til metring	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltetsbredde
0	20	1,3%	-169	8,0	290
20	40	0,4%	-425	9,0	288
40	60	0,7%	-758	9,0	295

Tabell 35: Data for felt 2 for ulykke 2 på metring 38

Generelle målinger 22/9-00 Felt 2					16/9-13
Fra metring	Til metring	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltetsbredde
78	98	3,4%	2000	7,0	292
58	78	3,7%	616	8,0	295
38	58	4,0%	231	4,0	301
26	38	3,9%	2000	6,0	313

Tverrfallet er altfor lite både for felt 1 og felt 2, men i ulykkespunktet er det innenfor for felt 2. Spordybden er liten for begge feltene. Kjørefeltetsbredden er litt liten for felt 1, men for felt 2 er kjørefeltetsbredden stort sett innenfor.

Tverrfallet og muligens kjørefeltetsbredden er de parameterne som har hatt mest å si for ulykken.

3.2.4.3 Ulykke 3

Den tredje ulykken skjedde i 2005 ved metrerings 229, en varebil og en minibuss krasjet i en kurve. Varebilen kom fra nord, mens minibussen kom fra sør. Data fra et område rundt ulykkesstedet er vist i Tabell 36 og Tabell 37.

Tabell 36: Data for felt 1 for ulykke 3 på metrerings 229

Generelle målinger 30/6-05 Felt 1					16/9-13
Fra metrerings	Til metrerings	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltsbredde
140	160	4,1%	2000	15,0	294
160	180	4,0%	2000	18,0	298
180	200	5,7%	2000	17,0	290
200	220	6,2%	2000	16,0	286
220	240	6,9%	466	19,0	285

Tabell 37: Data for felt 2 for ulykken på metrerings 229

Generelle målinger 30/6-05 Felt 2					16/9-13
Fra metrerings	Til metrerings	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltsbredde
344	364	0,0%	2000	14,0	292
324	344	1,4%	-1010	13,0	293
303	324	1,7%	-1049	15,0	295
283	303	0,4%	-456	13,0	289
263	283	3,3%	-270	12,0	287
243	263	3,6%	-370	18,0	294
223	243	4,0%	-850	17,0	300

Som man kan se av Tabell 36 og Tabell 37 er tverrfallet tilfredsstillende for felt 1, mens det langt fra er tilfredsstillende for felt 2. Varebilen som kom fra nord kjørte i felt 2, mens minibussen kjørte i felt 1. Spordybden er middels stor. Kjørefeltsbredden er nesten innenfor for felt 1 helt frem til de 20 m før ulykken, her skulle bredden vært 3,2 m. Kjørefeltsbredden for felt 2 er innenfor i starten av svingen, men fra 303 til 243 er den ikke innenfor. Kjørefeltsbredden blir derimot tilfredsstillende på ulykkesstedet. Vegbredden som er oppgitt på ulykkesstedet er 6,5 m, noe som er lite i forhold til kravet.

Hvis det er minibussen som er skyld i ulykken er det nok den smale vegen som er hovedårsaken til ulykken. Hvis det derimot er varebilen, vil den smale vegen og det manglende tverrfallet være skyld i ulykken.

3.2.4.4 Ulykke 4

Den fjerde ulykken fant sted i 2003 ved metring 500, en motorsykel kjørte utfor på høyre side i en venstre kurve. Den kom nordfra. Data fra området er vist i Tabell 38.

Tabell 38: Data for området rundt ulykke 4 på metring 500

Generelle målinger 25/6-03 Felt 2					16/9-13
Fra metring	Til metring	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltsbredde
635	655	1,6%	2000	4,0	290
615	635	1,1%	2000	5,0	283
595	615	1,6%	2000	4,0	284
575	595	1,4%	2000	3,0	284
555	575	2,2%	689	3,0	288
535	555	6,4%	593	4,0	290
515	535	6,3%	510	6,0	290
495	515	6,9%	281	9,0	294

Tverrfallet er ikke innenfor, men det er heller ikke så langt unna. Spordybden er liten langs hele strekningen. Kjørefeltsbredden er nesten innenfor helt frem til partiet 495-515, her er det 0,3 m for smalt. En motorsykel blir ikke like mye påvirket av smalt kjørefelt som andre kjøretøy, derfor tror jeg ikke kjørefeltsbredden er avgjørende for at det ble en ulykke.

Tverrfallet er nok derfor det avgjørende, men det har nok ikke så mye å si, høy fart kan være det utslagsgivende.

3.2.4.5 Ulykke 5

På metring 900 i 2008 skjedde den femte ulykken. Her var det en utforkjøring på venstre side på rett strekke. Usikkert om kjøretøyet kom fra sør eller nord. Data for denne ulykken er vist i Tabell 39 og Tabell 40.

Tabell 39: Data for felt fra ulykke 5 på metring 900

Generelle målinger 26/5-08 Felt 1					16/9-13
Fra metring	Til metring	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltsbredde
800	820	-7,6%	525	21,0	275
820	840	-7,7%	2000	21,0	275
840	860	-6,1%	2000	28,0	273
860	880	-3,9%	2000	24,0	276
880	900	-5,3%	2000	28,0	274
900	920	-3,1%	2000	23,0	267

Tabell 40: Data for felt 2 for ulykke 5 på metring 900

Generelle målinger 26/5-08 Felt 2					16/9-13
Fra metring	Til metring	Tverrfall	Horisontalradius	Spordybde	Kjørefeltsbredde
1009	1029	-10,0%	319	27,0	295
989	1009	-7,4%	545	19,0	293
969	989	-6,4%	1194	20,0	296
949	969	-5,0%	1356	17,0	295
929	949	-2,4%	1998	16,0	293
909	929	-0,8%	1831	18,0	294
889	909	-2,4%	1431	17,0	293

Siden det er på en rett strekning er ikke tverrfallet det store problemet. Spordybden er stor, og på et par steder i begge feltene er spordybden over 25 mm. Kjørefeltsbredden for felt 1 er altfor liten, mens den for felt 2 nesten er innenfor. Vegbredden er hele 8,8 m, som er godt innenfor kravet.

Det er nok den smale kjørefeltsbredden og spordybden som er mest avgjørende for at det ble en ulykke.

3.2.4.5 Oppsummering

Det som oftest var medvirkende til en ulykke ved Nordlandsporten var manglende tverrfall, kjørefeltsbredde og vegbredde.

3.2.5 Oppsummering

Hvis man ser på alle de fire strekningene samlet er det tydelig at manglende tverrfall er den klart største faktoren til ulykkene. For nesten alle ulykkene har tverrfallet vært for lite. Smal vegbredde / smal kjørefeltsbredde er også en vesentlig faktor i mange ulykker. Skulderbredden er ofte nesten innenfor, men en for liten andel av skulderen er som regel asfaltert, dette kan ha vært utslagsgivende i flere ulykker. I et par tilfeller har spordybden vært for stor på ulykkespunktet, men det er tvilsomt om spordybden har like mye å si for antall ulykker som smal veg og manglende tverrfall.

3.3 Ti strekninger uten eller med mange ulykker

For å kunne analysere er datasettet Spormåling lastet ned fra NVDB, det er valgt tidsperiode «All tid». Her finnes data om spordybde, tverrfall og horisontalradius målt de fleste år og ofte flere ganger i året fra 2003 og frem til nå. Stort sett er dataene målt hver 20 meter langs vegen. Dataene kommer på formen som vist i Figur 23.

Fylke	K	S	Veg	FHp	FMeter	THp	TMeter	Lengde	Felt	Avd	Kommune	Måledato	Målefor	Utst	Spør, bje	Beregning	dybde	de	real	spormåling	spormåling	Kjørefeltbredde	
0	0		-	0	0	0	0	0			0	20130506	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	17,7	1,95	##		-2,6%		-1397	
17	0	V	E6	1	0	1	20	20	1	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	15,1	1,60	87		-3,7%	2000	251	
17	0	V	E6	1	0	1	20	20	2	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	14,2	1,62	84		3,2%	2000	320	
17	0	V	E6	1	20	1	40	20	1	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	15,1	1,62	92		-3,4%	2000	247	
17	0	V	E6	1	20	1	40	20	2	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	14,7	1,62	84		3,0%	2000	324	
17	0	V	E6	1	40	1	60	20	1	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	13,5	1,62	82		-3,5%	2000	247	
17	0	V	E6	1	40	1	60	20	2	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	14,7	1,61	86		2,7%	2000	315	
17	0	V	E6	1	60	1	80	20	1	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	13,6	1,63	84		-3,5%	2000	248	
17	0	V	E6	1	60	1	80	20	2	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	15,3	1,62	93		3,3%	2000	309	
17	0	V	E6	1	80	1	100	20	1	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	14,0	1,62	86		-3,4%	2000	246	
17	0	V	E6	1	80	1	100	20	2	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	14,6	1,63	87		3,3%	2000	307	
17	0	V	E6	1	100	1	120	20	1	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	14,0	1,62	85		-3,6%	2000	249	
17	0	V	E6	1	100	1	120	20	2	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	13,7	1,63	85		3,4%	2000	306	
17	0	V	E6	1	120	1	140	20	1	Nord	1714	20130911	Generelle P16	Mellom	Bjelkeme	13,9	1,60	84		-3,0%	2000	247	

Figur 23: Viser dataene om E6 på Excel form

I denne delen har ti strekninger på mellom 1 km 11,6 km blitt analysert. Det har blitt sett på om tverrfall, vegbredde og spordybde har noe å si for antall ulykker. Spesielt er det rettet mye fokus på tverrfall. På de ti strekningene har det enten skjedd mange eller ingen ulykker mellom 2003 og 2012.

Hver strekning har blitt delt inn etter radiusen på horisontalkurvaturen, akkurat i de samme kategoriene som det ble gjort for de tre hovedstrekningene på E6 i Nord Trøndelag og Nordland. I tillegg er tverrfallet sjekket opp mot kravet både for H₂ og H₀1 veger. Grunnen til at også ble sjekket opp mot H₀1 kravene, er at en veldig lav andel av 20-metersstrekningene var innenfor H₂ kravene. Det er valgt å se på hver strekning to ganger. En gang med data fra 2013 og en gang med data fra 2003 til 2012, da ulykkene skjedde. Grunnen til at det er valgt å se på 2013 isolert, er fordi det er mest sannsynlig at den nyeste dataen er mest korrekt. Fordelingen av radiuser for horisontalkurvaturen er kun gjort for data fra 2013. Fordelingen av horisontalradius er tatt med for å se om det er større andel krappe kurver på veger med mange ulykker enn på veger uten ulykker. Helt på slutten ble det oppdaget en figur, Figur 24, som viser akseptabelt tverrfall. Denne figuren har blitt brukt til å sette en øvre og nedre grenseverdi for ulike horisontalradius. Resultatene fra denne analysen dekker bare radius 0-500 grunnet dårlig tid.

Etter dette kommer en oversikt over hver enkel strekning. På veger med mange ulykker er de 20-metersstrekningene som er innenfor blitt sjekket for å se om det har vært ulykker der, for å se om teorien kan underbygges enda mer. Det blir kun sett på ulykker relevant til oppgaven og det er utforkjøringsulykker og møteulykker.

De ti strekningene er følgende strekninger:

- Strekning 1 Hp 30 8900-Hp 30 13000, Nord Trøndelag, her har det ikke vært noen ulykker
- Strekning 2 Hp 2 6000-Hp 2 7000, Nordland, her har det skjedd flere ulykker
- Strekning 3 Hp 20 16400-Hp 21 1500, NT, her har det ikke skjedd noen ulykker
- Strekning 4 Hp 19 13200-Hp 16200, NT, her har det vært flere ulykker
- Strekning 5 Hp 28 2500-Hp 29 2300, NT, her var det ingen ulykker mellom 2003 og 2012
- Strekning 6 Hp 29 7000-Hp 30 5900, NT, her skjedde det flere ulykker
- Strekning 7 Hp 1 35000-Hp 2 40500, N, her har det ikke skjedd noen ulykker
- Strekning 8 Hp 31 12900-Hp 32 5500, NT, her har det skjedd flere ulykker

- Strekning 9 Hp 1 3650-Hp 1 9300, N, her har det ikke vært noen ulykker
- Strekning 10 Hp 15-1000-Hp 15 6100, NT, her har det skjedd mange ulykker. Dette er den eneste strekningen der ÅDT er høy. Derfor er ikke tverrfallet sett opp mot H₀1 kravene

I Tabell 41 og Tabell 42 på de neste sidene er resultatene fra analysen av om tverrfallet er innenfor kravet. På de strekningene som er skrevet med blå skrift har det ikke vært noen ulykker, men på de strekningene som er skrevet med rød skrift har det vært mange ulykker. Det er tatt med antall prosentvis som er innenfor kravet og antall prosentvis hvor tverrfallet har en helning som er 3 % mindre enn kravet. Dette er tatt med for å gi et bedre bilde av hvor langt unna kravet tverrfallet er en del steder. Hvis tverrfallet er større enn kravet er det innenfor. Dette fordi jeg tror at for mye tverrfall ikke utgjør en stor trafiksikkerhetsrisiko.

Tabell 41: Andelen av de ni strekningene som er innenfor og som er mer enn 3 % for lavt i forhold til kravene for H₀1

Strekninger		2003-2012		2013	
		Innenfor kravet [%]	Mer enn 3 % for lavt [%]	Innenfor kravet [%]	Mer enn 3 % for lavt [%]
1	Felt 1	34,5	13,9	55,5	14,0
	Felt 2	34,3	13,5	54,5	15,5
2	Felt 1	16,7	62,1	12,9	67,7
	Felt 2	18,8	62,8	19,4	61,3
3	Felt 1	24,7	36,5	31,6	30,7
	Felt 2	21,1	30,0	20,4	23,0
4	Felt 1	17,6	27,8	29,6	24,1
	Felt 2	37,8	18,4	23,7	15,3
5	Felt 1	39,2	9,1	40,6	4,0
	Felt 2	34,6	15,1	35,3	11,8
6	Felt 1	21,9	29,6	13,5 ¹	37,8 ¹
	Felt 2	20,5	33,3	20,7 ¹	38,5 ¹
7	Felt 1			82,6	1,4
	Felt 2			71,3	9,6
8	Felt 1	14,4	53,8	12,6	49,5
	Felt 2	14,6	49,1	9,2	58,2
9	Felt 1	47,3	12,1	59,3	7,4
	Felt 2	32,1	36,1	57,5	11,5

Tabell 42: Andelen av de ti strekningene som er innenfor og som er mer enn 3 % for lavt i forhold til kravene for H2

Strekninger		2003-2012		2013	
		Innenfor kravet [%]	Mer enn 3 % for lavt [%]	Innenfor kravet [%]	Mer enn 3 % for lavt [%]
1	Felt 1	14,2	29,0	10,8	29,5
	Felt 2	8,5	30,3	1,4	38,1
2	Felt 1	15,2	64,7	10,8	75,7
	Felt 2	18,8	59,9	22,2	63,9
3	Felt 1	13,1	52,8	10,7	51,1
	Felt 2	10,8	50,1	7,1	44,5
4	Felt 1	7,5	41,0	10,8	33,8
	Felt 2	16,4	36,0	0	38,5
5	Felt 1	6,7	33,1	1,2	30,4
	Felt 2	3,6	39,4	0	35,0
6	Felt 1	11,3	47,7	5,8 ¹	50,0 ¹
	Felt 2	9,5	48,3	5,6 ¹	56,7 ¹
7	Felt 1			43,6	12,8
	Felt 2			35,6	18,6
8	Felt 1	13,8	63,5	9,8	70,6
	Felt 2	12,2	59,5	6,4	68,8
9	Felt 1	20,2	28,6	14,2	27,8
	Felt 2	17,3	49,0	10,3	33,9
10	Felt 1	14,1	54,3	9,1	49,2
	Felt 2	25,5	42,6	17,5	48,4

¹ Tallene er hentet fra 2012 før reasfalteringen som fant sted samme år.

Hvis man ser på Tabell 41 der kravene for H₀1, er det tydelig at andelen som er innenfor kravet både for perioden 2003-2012 og 2013 er en del høyere for de strekningene hvor det ikke har skjedd noen ulykker enn der det har skjedd mange ulykker. Det er veldig tydelig fra 2013-resultatene. Her er det kun andelen for strekning 3 felt 2, som er lavere enn den høyeste andelen for alle strekningene der det har skjedd mange ulykker. Det er også tydelig for 2003-2012-resultatene. Her er det kun andelen for strekning 4 felt 2 og strekning 6 felt 1, som er høyere enn den laveste andelen for alle strekningene der det ikke har skjedd noen ulykker.

Hvis man ser på andelen som er mer enn 3 % for lavt for Tabell 41 er det ikke like tydelig. Det er allikevel tydelig at andelen som er mer enn 3 % for lavt er høyere der det har vært flere ulykker enn der det ikke har vært noen ulykker. For resultatene fra 2013 er det kun strekning 3 og felt 2 for strekning 1, som har en høyere andel som er mer enn 3 % for lavt enn den laveste for alle strekningene der det har skjedd mange ulykker. For resultatene fra 2003-2012 er det kun strekning 3 og felt 2 på strekning 9 som har en høyere andel som er mer enn 3 % for lavt enn den laveste for alle strekningene der det har skjedd mange ulykker.

Ser man på Tabell 42 der kravene for en H2 veg er lagt til grunn, er andelen som er innenfor kravet omtrent likt, enten det har skjedd mange ulykker på strekningen eller ingen. Dette er helt klart tilfelle for resultatene fra 2003 til 2012, der det til og med er en høyere andel som er innenfor for de strekningene der det har skjedd mange ulykker. For 2013 resultatene er andelen høyere for de strekningene der det ikke har skjedd noen ulykker. For begge tilfellene er tallene lave, den høyeste

andelen er 43,6 %, mens to felt ikke har noen 20-metersmålinger som er innenfor kravet. Dette er for lavt.

Hvis man ser på andelen som er mer enn 3 % for lavt for Tabell 42 er det klart at de strekningene uten ulykker har en lavere andel enn de strekningene der det har skjedd mange ulykker. For resultatene fra 2003 til 2012 er det kun strekning 3 og felt 2 på strekning 9 som har en andel som er høyere enn den laveste for de strekningene med mange ulykker. Ser man på resultatene fra 2013 er ca. halvparten av resultatene for strekningene uten ulykker over andelen for den laveste andelen for strekningene der det har skjedd mange ulykker.

I analysen ble det funnet at andelen tverrfall innenfor kravet var mye høyere for innerkurve enn for ytterkurve. I snitt var 49,1 % av tverrfallet målt i 2013 innenfor H₀1 kravene for innerkurve, mens tilsvarende snitt var 22,4 % for ytterkurve. Forskjellen mellom disse er mulig å se i vedlegg 2. Tidligere i oppgaven kan man se i litteraturstudiet «Temaanalyse av påkjøringer utenfor vegen» at de fant at det var 4 ganger så mange ulykker i ytterkurve som i innerkurve. Forskjellen i andel tverrfall innenfor kravet kan være en årsak.

For å finne ut om fordelingen av horisontalradius er avviket mye mellom strekningene med og uten ulykker har radiusene blitt delt opp i kategorier. Resultatene fra denne analysen er vist i Tabell 43.

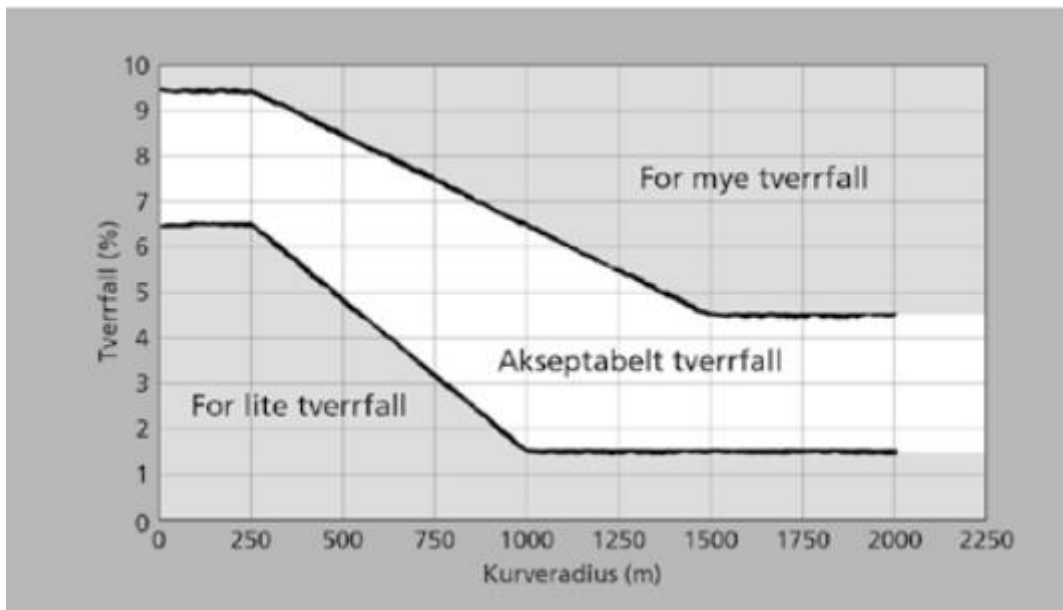
Tabell 43: Prosentvis fordeling av horisontalradius for begge feltene målt i 2013

Horisontalradius	0-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-800	800-1000	Over 1000
1	1,50	2,75	8,00	17,25	11,25	16,00	5,00	38,25
2	25,50	13,75	7,00	2,75	5,75	6,00	3,00	36,25
3	0,25	4,00	8,75	7,25	8,00	10,5	7,00	54,25
4	0,00	5,50	11,50	5,50	4,25	11,00	2,75	59,50
5	1,00	0,75	2,25	4,50	10,50	12,50	9,00	59,50
6	2,75	5,00	5,25	5,50	4,25	5,25	2,00	70,00
7	0,00	0,00	9,25	17,75	12,25	10,50	6,00	44,25
8	3,25	4,25	9,00	6,25	3,00	4,75	4,75	64,75
9	0,00	1,50	5,00	7,75	11,25	14,25	9,75	50,50
10	2,00	8,75	9,50	5,50	4,25	6,50	2,75	60,75

Ser man på Tabell 43 er det tydelig at strekning 2 skiller seg ut, med en høy andel av de krappe svingene. Ser man på andelen rettlinjer, det vil si radius over 1000, er det tydelig at de strekningene med mange ulykker, sett bort ifra strekning 2, har en høyere andel rettlinjer enn de strekningene uten ulykker. Det er også tydelig at strekningen med mange ulykker har en høyere andel krappe kurver, med radius mindre enn 300. De strekningene uten ulykker har på den annen side en langt høyere andel slake kurver, det vil si kurver med radius mellom 500 og 1000.

Dette med fordeling av svingradius kan påvirke antall ulykker.

Figur 24 på neste side er den samme figuren som Figur 6 i avsnitt 2.2.1.3.



Figur 24: Viser akseptabelt tverrfall for riksveger (Statens vegvesen, 2012)

Ut ifra Figur 24 har det blitt utført en undersøkelse av tverrfallet på vejen i svinger med radius mellom 0 og 500 av målingene som ble utført i 2013. Resultatene fra denne undersøkelsen er vist i Tabell 44.

Tabell 44: Oversikt over tverrfallsfordeling ut ifra krav i håndbok 111

Strekning	Akseptabelt tverrfall (%)	For mye tverrfall (%)	For lite tverrfall (%)
1	76,5	1,7	21,8
2	12,0	14,0	74,0
3	45,4	2,5	52,1
4	56,7	0	43,3
5	60,0	1,8	38,2
6	45,5	1,7	52,8
7	82,4	0,7	16,9
8	15,4	2,8	81,8
9	72,2	0	27,8
10	35,4	6,1	58,5

Som det kommer tydelig fram i Tabell 44 er akseptabelt tverrfall mye mer vanlig på strekningene uten ulykker. Det er bare strekning tre som har en lavere andel akseptabelt tverrfall enn den høyeste for alle strekningene med mange ulykker, som er strekning fire.

Det er en lav prosentandel av svingene som har for mye tverrfall. Det er kun strekning to og ti som har en prosentandel over 3 %. For lite tverrfall har samme trekk som akseptabelt tverrfall. Det er bare strekning 3 som har en høyere andel enn den laveste for alle strekningene med mange ulykker, nok også her er strekning 4.

I Tabell 45 er vegbredde, kjørefeltsbredde og spordybde for de strekningene vist. Dette er for lettere å kunne oppsummere hva som er årsakene til ulykkene. Vegbredde og den første kolonnen med kjørefeltsbredde er målt mellom 1980-tallet og 2000-tallet.

Tabell 45: Oversikt over vegbredde, kjørefeltsbredde og spordybde for de ti strekningene

Strekning	Vegbredde [m]	Kjørefeltsbredde [m]	Kjørefeltsbredde 2013 [m]	Spordybde 2003-2012 [mm]
1	8,57	3,12	3,15	11,2
2	6,63	2,79	-	9,0
3	8,98	3,24	3,00	14,0
4	9,07	3,28	3,32	10,8
5	9,22	3,36	3,24	10,3
6	8,30	3,20	3,10	15,3
7	7,05	2,83	3,20	12,7
8	8,0	2,90	3,00	10,5
9	7,2	2,80	3,20	7,3
10	8,4	3,20	3,20	13,0

Som det er mulig å se av Tabell 45 er det ingen tydelig forskjell på de fem ulykkesstrekningene og de fem strekningene der det ikke har skjedd noen ulykker når det gjelder vegbredde, kjørefeltsbredde og spordybde. Vegbredden er generelt ganske høy, og innenfor kravet på 7,5 m på 7 av de 10 strekningene. Kjørefeltsbredden målt i 2013 er innenfor kravet på 3,0 m for 7,5 m veg. Det er ikke tatt hensyn til breddeutvidelse i kurver med radius mindre enn 500. Siden de fleste av strekningene har en kjørefeltsbredde et stykke over minste kravet vil jeg si at kjørefeltsbredden er innenfor kravet. Spordybden er ikke stor i snitt, men det kan være 1000-metersstrekninger hvor over 10 % av verdiene er over 25 mm, altså utenfor kravet.

I de neste avsnittene vil hver enkelt strekning bli gjennomgått. Det vil bli sett på dekkealder, spordybde og vegbredde. I tillegg vil det bli sett på de 20-metersstrekningene som er innenfor kravene til H_01 på ulykkesstrekningene. For å sjekke om det har skjedd noen ulykker på de strekningene.

3.3.1 Strekning 1

Dette er en 4100 m lang strekning med ÅDT på 1320 og fartsgrense på 80 km/t på hele strekningen. Det gjør at vegbredden kan bygges 7,5 m bred. Gjennomsnittlig vegbredde er 8,57 m, der 2/3 av målingene er fra 2007 mens den siste tredjedelen er fra 1989. Kjørefeltsbredden er 3,12 m eller 3,15 m, avhengig av årstall for målingen. Det første tallet er hentet fra samme årstall som vegbredden, mens 3,15 m er hentet fra målinger i 2013. Spordybden i snitt fra 2003 til 2012 er 11,2 mm, i henhold til kravet.

Denne strekningen har en høy andel svinger med radius mellom 400 og 800. Den har også en høy andel svinger med tverrfall innenfor H_01 kravene. Antall svinger med tilfredsstillende tverrfall er høyere i innerkurve enn ytterkurve. Denne strekningen har den nest høyeste prosentandelen akseptabelt tverrfall og en lav andel for mye tverrfall.

Dekkelegging: 8900-9947 26/9-2003, 9947-11492 7/9-1996, 11492-12434 9/9-1992, 12434-13000 9/8-2005. Det betyr at deler av strekningen har blitt asfaltert i perioden 2003-2012. Største delen av strekningen har ikke blitt asfaltert siden 1996, og siden en stor andel av tverrfallet er innenfor kravet, gjorde man nok en god jobb da.

3.3.2 Strekning 2

Denne strekningen er 1 km lang med en ÅDT lik 2525 og fartsgrense på 60 km/t. Mellom 2003 og 2012 har det vært 8 ulykker her, 4 av ulykkene var møteing i kurve og 3 var utforkjøringer. Sju av ulykkene skjedde på snø/is belagt veg.

For felt 1 målt i 2013 var det to strekninger som utgjorde 100 % av alle 20-metersstrekninger som var innenfor $H_{\phi 1}$ kravene, en for innerkurve og en for ytterkurve. Det har skjedd en ulykke på de fire strekningene, en møteulykke i kurve. De to strekningene har en samlet lengde på 81 m, som er 8,1 % av hele lengden.

For felt 2 målt i 2013 var det to strekninger som utgjorde 87,5 % av alle som var innenfor kravene for $H_{\phi 1}$. De resterende 12,5 % er enkeltstående hendelser, de vil ikke bli tatt med. Det har skjedd en ulykke på de to strekningene, en møteulykke i kurve. De to strekningene har en lengde som er 10 % av hele den 1 km lange strekningen. Den samme analysen er gjort for målingene mellom 2003 og 2012, resultatet er vist i vedlegg 3.

Denne strekningen har en høy andel svinger med radius mindre enn 300, dette kan påvirke at det har vært så mange ulykker. Til forskjell fra strekning 1 er andelen svinger med tilfredsstillende tverrfall tilnærmet likt for innerkurve og ytterkurve. Denne strekningen har en ganske høy andel som er innenfor kravet både H_2 og $H_{\phi 1}$, men strekningen har en veldig høy andel som er mer enn 3 % for lavt i forhold til kravet for H_2 og $H_{\phi 1}$.

Denne strekningen skiller seg også ut ved at det er en høyere andel av kurvene som har for mye tverrfall enn som har akseptabelt tverrfall.

Vegbredden målt i 1992 for strekningen er i snitt 6,63 m, og gjennomsnittlig kjørefeltsbredde målt i samme år ble målt til 2,79 m. Dette er altfor smalt. Det har ikke blitt målt kjørefeltsbredde her i 2013. Spordybden i snitt var lik 9 mm. Det ble lagt nytt dekke på hele strekningen i 2004, derfor burde en større andel av 20-metersstrekningene hatt tverrfall som var innenfor kravet.

Den smale vegen kan være årsak til ulykkene som skjedde på de strekningene med tilfredsstillende tverrfall.

3.3.3 Strekning 3

Denne strekningen er 5876 m lang med en ÅDT lik 2200 og en fartsgrense på 80 km/t på hele strekningen. Strekning 3 har en normal fordeling av horisontalradius. Derimot er andelen svinger med tverrfall innenfor $H_{\phi 1}$ kravene liten, strekningen har en normal andel tverrfall innenfor H_2 kravene. Dette gjelder både for målingene gjort i 2013 og i perioden 2003 til 2012. Når det gjelder andelen av tverrfall som er mer enn 3 % for lavt, har denne strekningen høyest andel av alle strekningene der det ikke har vært noen ulykker. Dette er også strekningen som har lavest andel akseptabelt tverrfall av alle strekningene der det ikke har skjedd noen ulykker.

Vegbredden på denne strekningen, med målinger fra 24. juli 1990 er 8,98 m, kjørefeltsbredden med data fra samme dagen er 3,24 m. Kjørefeltsbredden fra 2013 er målt til 3,00 m og spordybden i perioden 2003-2012 er i gjennomsnitt 14,0 mm, noe som er høyt.

Dekkelegging: 16400-19337 6/6-2006, 19337-19588 2/7-2003, 19588-20680 29/6-2005, 20680-1500 1/6-2012. Det har blitt lagt nytt dekke langs hele strekningen i løpet av de ti årene ulykker har blitt sjekket, derfor burde andelen tverrfall innenfor kravet vært høyere.

Det har ikke vært noen ulykker her selv om tverrfallet ikke så ofte er tilfredsstillende. Det kan ha noe å gjøre med at veien er bred.

3.3.4 Strekning 4

På denne 3000 m lange strekningen er ÅDT 2500 og fartsgrense 80 km/t. Det har vært åtte ulykker her, hvorav fem har relevans til overhøyde eller vegbredde.

For felt 1 målt i 2013 var det tre strekninger som utgjorde 87,5 % av alle 20-meterstrekningene som var innenfor H_01 kravene. På disse tre strekningene har det ikke skjedd noen ulykker i tidsperioden. Disse tre strekningene har en samlet lengde som utgjør 9,3 % av de 3000 meterne.

For felt 2 målt i 2013 var det en strekning som utgjorde 85,7 % av alle 20-meterstrekningene som var innenfor H_01 kravene. Det skjedde ingen ulykker på denne strekningen. Denne strekningen utgjør 8,7 % av hele lengden.

Strekning 4 har en normal fordeling av horisontalradiuser. Den har den høyeste andelen innenfor kravene og den laveste andelen mer enn 3 % for lavt, hvis man ser på både H_2 kravene og H_01 kravene, av alle strekningene der det har skjedd mange ulykker i tidsperioden. Den har også den høyeste andelen akseptabelt tverrfall av ulykkesstrekningene. I tillegg er tverrfallet aldri for høyt.

I 1991 og 1994 ble vegbredden på denne strekningen målt til 9,07 m og kjørefeltsbredden ble målt til 3,28 m. I 2013 ble kjørefeltsbredden målt til 3,32 m. Spordybden mellom 2003 og 2012 var i gjennomsnitt 10,8 mm, altså middels høyt.

Dekkelegging: 13200-14665 31/10-2001, 14665-15132 23/10-2009, 15132-16200 31/10-2010. 1500 meter er lagt mellom årene 2003 og 2012. Hele strekningen har blitt asfaltert siden 2000, hvis tverrfallet da ble gjennomopprettet kan det forklare det tilfredsstillende tverrfallet.

Selv om andelen av kurver, som har tverrfall innenfor kravene, er høyt, har det skjedd mange ulykker her. Det kan skyldes at den største andelen av tverrfallet innenfor kravene er på strekninger der det ikke har skjedd noen ulykker. Dette bygger opp teorien om at ulykker skjer på strekninger uten tilfredsstillende tverrfall.

3.3.5 Strekning 5

Strekning 5 er en 6700 m lang strekning med ÅDT 1830 og fartsgrense 80km/t. Fordelingen av horisontalradiuser er normal. Denne strekningen har en middels høy andel av tverrfall innenfor H_01 kravene og en veldig liten andel som er mer enn 3 % for lavt. Dette gjelder både for målingene gjort i 2013 og i perioden 2003 til 2012. Hvis man ser på Tabell 42, er andelen innenfor kravene og mer enn 3 % for lavt, lave. Andelen innenfor kravet er den laveste for alle 10 strekningene. Andelen mer enn 3 % for lavt er også blant de laveste for denne strekningen. Det betyr at denne strekningen har mange

20-metersstrekninger med tverrfall som nesten er innenfor. Det er tydelig å se på resultatet fra analysen med akseptabelt tverrfall, for her er andelen for denne strekningen blant de høyeste.

Vegbredden på denne strekningen er 9,22 m, med målinger fra 1989, 1994 og 1995.

Kjørefeltsbredden med målinger fra samme år er 3,36 m, mens kjørefeltsbredden i 2013 i snitt er 3,24 m. Spordybden i snitt mellom 2003 og 2012 er 10,3 mm.

Dekkelegging: 2500-6900-830 7/8-2009, 830-1526 30/6-1999, 1526-2300 8/8-2008. Nesten hele strekningen ble reasfaltert i 2009. Det er ca. 700 m som ikke har blitt asfaltert i tiårsperioden.

Grunnen til at det ikke har vært noen ulykker her kan være, at selv om det er en liten andel av tverrfallet som er innenfor kravene både for H₂ og H₀1, så er det også en liten andel som er langt unna kravene. I tillegg er vegbredden og kjørefeltsbredden stor.

3.3.6 Strekning 6

Denne strekningen er 11 600 m lang, med en ÅDT på 1560 og fartsgrense lik 80 km/t på hele strekningen. Mellom 2003 og 2012 har det vært 15 ulykker på strekningen, 8 relevante for oppgaven. to utforkjøringer på høyre side og en på venstre side på rett strekke, to utforkjøringer på høyre side og en på venstre side i venstre kurve og en utforkjøring på høyre side i en høyre kurve.

For felt 1 målt i 2012 var det tre strekninger som utgjorde 75 % av de som var innenfor kravene for H₀1 veger. Det har vært en ulykke på en av de tre strekningene, men motorsykkelen som kjørte ut kjørte i det andre feltet. De tre strekningene har en lengde som utgjør 2,6 % av hele strekningen.

For felt 2 målt i 2012 var seks strekninger som utgjorde 67,6 % av de 20-metersstrekningene som var innenfor kravene for en H₀1 veg. Det har ikke skjedd noen ulykker på disse seks strekningene. Disse seks strekningene utgjør 4,2 % av hele lengden.

Den sjettede strekningen har litt unormal fordeling av horisontalradiuser. Strekningen har en høy andel av rette strekninger, hele 70 %. I tillegg har strekningen en del krappe kurver. Det betyr at standard sprang, det vil si at fin og rett veg etterfølges av svingete veg, kan ha ført til noen ulykker. Andelen innenfor kravene for H₂ og H₀1 er blant de laveste, mens andelen mer enn 3 % for lavt er middels høy. Det akseptable tverrfallet er nest høyest av alle strekningene med mange ulykker.

I 1989 og 1994 ble vegbredden målt til å være 8,3 m, kjørefeltene ble samtidig målt, og gjennomsnittlig bredde for de var 3,2 m. Kjørefeltsbredden ble i 2013 målt til å være 3,1 m. 15,3 mm var gjennomsnittlig spordybden på strekningen.

Dekkelegging: 7000-8317 24/6-1998, 8317-12700-160 25/9-2012, 160-3036 og 3110-5900 2/9-1992, 3036-3110 13/8-2004. Mesteparten av strekningen ble asfaltert for lenge siden. Mye ble asfaltert i 2012, men etter at dataene er innhentet.

Årsaker til ulykkene er nok en kombinasjon av standard sprang og ikke minst ikke tilfredsstillende tverrfall. Tverrfallet er sjelden innenfor kravet, og de stedene det er innenfor har det ikke skjedd noen ulykker.

3.3.7 Strekning 7

Denne 5500 meter lange strekningen har en fartsgrense på 80 km/t i 3,5 km og så 70 km/t de siste 2 kilometerne. ÅDT på strekningen er 1200. Denne strekningen har ikke kurver som er krappere enn 300. Den har veldig mange kurver som har horisontalradius fra 400 til 800. Dette er den strekningen som har den klart høyeste andelen tverrfall som er innenfor kravene til H₂ og H₀1. Hele 82,6 % for det ene feltet. Det fantes ikke noe særlig data på strekningen fra tidsperioden 2003 til 2012, derfor er det ikke regnet på noe der. Strekningen har også høyest andel akseptabelt tverrfall med hele 82,4 %.

I 1992 ble vegbredden målt til 7,05 m og kjørefeltsbredden til å være 2,83 m. I 2013 ble derimot kjørefeltsbredden målt til å være hele 3,2 m. Så vegen er nok bredere nå enn den var i 1992. Spordybden var i snitt 12,7 mm.

Dekkelegging: 35000-35400 2/9-2009, 35400-37692 8/7-2002, 37692-38200 7/9-1999, 38200-38652 15/8-1984, 38652-40500 4/8-2009. Nesten hele strekningen har blitt asfaltert enten rett før eller i tidsperioden mellom 2003 og 2012. Det er bare data på tverrfall fra 2013 for denne strekningen, og det er en stund fra siste asfaltering og frem til 2013. Det betyr at de har gjort en god jobb med å gjenopprette overhøyden når de reasfalterte.

Denne strekningen er den med det mest tilfredsstillende tverrfallet og det er derfor ikke rart det ikke har skjedd noen ulykker her.

3.3.8 Strekning 8

Strekning 8 er en 6276 meter lang strekning, med ÅDT på 1320 og en fartsgrense som varierer mellom 40, 60 og 80 km/t, i over 4 km er fartsgrensen 80 km/t. Det har skjedd 7 ulykker her i tidsperioden hvorav 5 er relevante for oppgaven. Tre kjørte ut på høyre side på rett strekke, en ulykke var møteulykke i kurve og en kjørte ut på venstre side i høyre kurve.

For felt 1 målt i 2013 var det tre strekninger som stod for 84,6 % av alle 20 meterstrekningene som var innenfor kravene for H₀1 veger. Det har ikke vært noen ulykker på de tre strekningene. De tre strekningene har en lengde på 220 m, som er 3,5 % av hele lengden.

For felt 2 målt i 2013 var det to strekninger som utgjorde 55,6 % av alle som var innenfor kravene. Det har ikke vært noen ulykker på disse strekningene. De to strekningene har en lengde på til sammen 100 m, som er 1,6 % av den totale lengden.

Horisontalradiusen har en normal fordeling. Nesten halvparten av kurvene med radius under 300 er plassert i den 894 m lange sonen med fartsgrense 40 km/t. Strekningen har den laveste andelen tverrfall innenfor H₀1 kravene både for målingene utført i 2013 og i perioden 2003 til 2012. Den har den nest laveste andelen innenfor H₂ kravene. Strekningen har den nest høyeste andelen 20-metersstrekninger som er mer enn 3 % for lave i forhold til både H₂ og H₀1 kravene. Strekning 8 har den nest laveste andelen akseptabelt tverrfall og har den høyeste andelen for lite tverrfall.

8,0 og 2,9 m var henholdsvis gjennomsnittlig vegbredde og gjennomsnittlig kjørefeltsbredden målt til i 1989 og 1994. Kjørefeltsbredden ble målt til 3,0 m i 2013. Gjennomsnittlig spordybde i perioden 2003 til 2012 var 10,5 mm. Det ble lagt nytt dekke på hele strekningen 21/9 2000. Det kan ikke ha blitt gjort en god jobb med å gjenopprette tverrfallet når de reasfalterte.

Hovedårsaken til ulykkene er nok mest sannsynlig den lave andelen med tilfredsstillende tverrfall.

3.3.9 Strekning 9

Dette er en 5650 meter lang strekning med ÅDT lik 1050 og fartsgrense på 80 km/t. Denne strekningen har en normal fordeling av kurveradiuser. Den er den strekningen med størst andel innenfor kravene for H2 og H₀1 for tidsperioden 2003 til 2012, og nest størst andel for målingene utført i 2013. Strekningen er middels når det gjelder andelen mer enn 3 % for lavt for kravene, både for H2 og H₀1 veger. Den er på tredje plass over andelen akseptabelt tverrfall.

Gjennomsnittlig vegbredde ble regnet ut til 7,2 m, med data fra 1992, 1994 og 2002.

Kjørefeltsbredden med data fra de samme årene ble regnet ut til å være 2,8 m, mens

kjørefeltsbredden ble i 2013 målt til å være 3,2 m. Da er nok vegen en del bredere nå enn den var på 90-tallet. Spordybden var i snitt 7,3 mm på strekningen.

Dekkelegging: 3650-3900 og 4066-9052 19/8-2004, 3900-4066 og 9052-9300 25/9-2000. Tverrfallet ble nok gjennomrettet i 2000 og 2004 da de reasfalterte.

Det tilfredsstillende tverrfallet er nok hovedårsaken til at det ikke har vært noen ulykker her.

3.3.10 Strekning 10

Denne strekningen er 5100 m med en høy ÅDT på 8500 og en fartsgrense på 70 km/t. Den havner da i en annen dimensjoneringsklasse enn H2. Det er ikke tydelig hvilken dimensjoneringsklasse den havner i. H4 gjelder for ÅDT mellom 4000 og 6000, H7 gjelder for ÅDT over 12000, begge med fartsgrense 80 km/t. Skal man innenfor med ÅDT må man på H5, men der er dimensjonerende fartsgrense 90 km/t. Velger å se på H4 kravene.

På denne strekningen har det vært 19 ulykker i tidsperioden, åtte av ulykkene kan relateres til oppgaven. Fire møteulykker, to i kurve og to på rett strekke, tre utforkjøringer på venstre side en i høyrekurve, en i venstrekurve og en på rett strekke og en utforkjøring på høyre side på rett strekke.

For felt 1 målt i 2013 var det fire strekninger som utgjorde 91,7 % av alle 20-metersstrekningene som var innenfor H4 kravene, som er like H2 kravene til tverrfall. Det har ikke vært noen ulykker i løpet av tiårsperioden på disse strekningene. De fire strekningene har en lengde som er 4,3 % av hele lengden.

For felt 2 målt i 2013 var det fire strekninger som utgjorde 95,5 % av alle som var innenfor kravet. Det har vært en ulykke på den ene strekningen, en møteulykke i kurve. De fire strekningene har en lengde som er 8,2 % av hele lengden av strekning 10.

Fordelingen av horisontalradiuser er normal for en ulykkesstrekning. Det som er unormalt er at denne strekningen havner i dimensjoneringsklasse H4, der er minste horisontalkurveradius 300. Som man kan se har nesten 10 % av alle 20-metersstrekningene en radius mindre enn 300. Strekning 10 har en relativt høy andel kurver med tverrfall innenfor kravet, dette gjelder både for dataene fra 2013 og 2003-2012. Den har den høyeste andelen for ulykkesstrekningene for perioden 2003-2012. Andelen mer enn 3 % for lavt er middels for ulykkesstrekningene både for perioden 2003 til 2012 og 2013. Det har tredje lavest andel akseptabelt tverrfall av alle strekningene, i tillegg har strekningen den nest høyeste andelen med for mye tverrfall.

Gjennomsnittlig vegbredde ble i 1990 målt til 8,4 m, og kjørefeltsbredden ble målt til 3,2 m. Det samme ble gjennomsnittlig kjørefeltsbredde målt til i 2013. Spordybden er i snitt 13,0 mm i perioden 2003 til 2012.

Dekkelegging: 1000-4837 9/6-2008, 4837-6100 7/6-2007. Det vil si at hele strekningen har blitt reasfaltert i midten av perioden fra 2003 til 2012. Det kan være grunnen til at andelen tverrfall innenfor kravet er høyt i forhold til andelen på de andre ulykkesstrekningene.

For lav andel tverrfall innenfor kravet, kanskje for smal veg og krappe svinger kan være årsaker til at det har vært så mange ulykker her i perioden 2003 til 2012.

3.3.11 Oppsummering

I følge denne analysen er det helt tydelig at antall ulykker blir påvirket av om tverrfallet er innenfor kravene. Dette er spesielt tydelig når man ser på analysen knyttet opp mot H₀1 kravene. Ikke bare er andelen tverrfall innenfor kravene høyere for de strekningene der det ikke har skjedd ulykker. De strekningene der det har skjedd ulykker har kortere partier med godkjent tverrfall, og her har det skjedd få ulykker.

I tillegg er andelen tverrfall, mer enn 3 % for lavt, høyere for ulykkesstrekningene, dette gjelder også når man ser på H2 kravene. Fordelingen av horisontalradius har nok noe å si for ulykkene. Vegbredde, kjørefeltsbredde og spordybde hadde ikke en klar tendens. Det er derfor å anta at tverrfall er hovedårsaken til ulykkene, med horisontalradiusfordelingen som en medvirkende årsak.

Selv om det er usikkerhet i dataene, har dataene stort sett blitt sammenlignet mot hverandre og det gjør at det er mer hold i resultatet da sannsynligheten for usikkerhet er like stor for alle ti strekningene.

3.4 Analyse av skadeomfang i Namsskogan kommune alle ulykker E6

Denne analysen er med fordi det skal gjøre det klarere hvor mange ulykker som er uten personskaade. Tallene fra NVDB er kun ulykker med personskaade. Namsskogan kommune ble valgt, fordi det er en kommune der det ikke finnes så veldig mange veger i tillegg til E6. I tillegg blir prisen for å gjenopprette tverrfallet og bygge ut bredden på vegen til standard funnet, og sammenlignet med ulykkeskostnadene.

For å finne ut dette har det blitt hentet ut data fra TRAST trafikkskade-statistikk. TRAST henter informasjon fra forsikringsselskap. Problemet med TRAST er at det kun oppgir data på kommune nivå, slik at det blir vanskelig å skille ulykker på E6 fra ulykker ellers i kommunen.

I perioden 2003 til 2012 har det vært 37 trafikkulykker i Namsskogan kommune med personskaade. 28 av de 37 ulykkene var enten utforkjøringer eller møteulykker der det ikke har blitt gjort en forbikjøring. 24 av de 28, 86 % av disse ulykkene skjedde på E6. Grunnen til at jeg velger å bare se på disse ulykkene er at de andre ulykkene hadde hatt like stor sannsynlighet for å skje selv om tverrfallet var i henhold til kravene og vegbredden hadde vært stor.

I den samme perioden har det i følge TRAST skjedd 752 ulykker. Av disse 752 er 708 ulykker der personbil, buss, lastebil eller motorsykkel har vært involvert. En del av disse ulykkene vil aldri skje på E6, som rygging og påkjøring av parkert kjøretøy. I tillegg er det visse ulykker som ikke blir påvirket av at vegbredden er stor eller at overhøyden er i henhold til kravet. Disse ulykkene er for eksempel alle ulykker i kryss og påkjøring bakfra. Vi står igjen med de samme ulykkestypene, det vil si utforkjøringer/utforkjøringsulykker og møteulykker utenom forbikjøringer. Disse tallene er vist i Tabell 46.

Tabell 46: Oversikt over antall ene- og møteulykker i Namsskogan fra 2003 til 2012

	Sum	Møting	Eneulykke
Personbil m.v. (under 3,5t)	274	44	230
Lastebil m.v. (over 3,5t)	63	35	28
Buss (over 3,5t)	3	3	-
Lett motorsykkel	3	-	3
Tung motorsykkel	2	2	-
Total	345	84	261

I Tabell 46 er også ulykker som har ikke har skjedd på E6 med. Som vi så over skjedde 86 % av ene- og møteulykkene med personskaade på E6, men det er å anta at prosentandelen ikke er like høy for de ulykkene uten personskaade. Dette på grunn av at farten på E6 er høyere enn på fylkes- og på det kommunale vegnettet, samtidig er nok terrenget rundt vegen «snillere» langs E6 enn på det resterende vegnettet. Jeg antar at 50 % av ulykkene med og uten personskaade skjedde på E6. Det vil si at vi får et antall ulykker på E6 både med og uten personskaade på $345 * 0,5$ som er 173 ulykker. Tar vi bort de 24 ulykkene med personskaade står vi igjen med 149 ulykker uten personskaade, det betyr at det skjedde over 6 ganger flere ulykker uten personskaade som med personskaade på E6 mellom 2003 og 2012.

I Tabell 47 er det oversikt over erstatningsbeløp på materielle skader for ene- og møteulykker i Namsskogan kommune fra 2003 til 2012, dette er både ulykker med personskaade og ulykker uten personskaade.

Tabell 47: Oversikt over erstatningsbeløp i hele tusen kroner for møte- og utforkjøringsulykker Namsskogan fra 2003 til 2012

	Sum	Møting	Eneulykke
Personbil m.v. (under 3,5t)	10924	912	10012
Lastebil m.v. (over 3,5t)	6885	2856	4029
Buss (over 3,5t)	638	638	-
Lett motorsykkel	161	-	161
Tung motorsykkel	70	70	-
Total	18678	4476	14202

Hvis vi også her antar at 50 % av erstatningsbeløpet er fra ulykker på E6, vil ulykker på E6 mellom 2003 og 2012 materielt sett koste 18 678 000*0,5 som er 9 339 000. Over ni millioner koster de materielle skadene, i tillegg kommer skadene på personer ved personskaade. I følge Transportøkonomisk institutt koster et dødsfall samfunnet 30,22 millioner kroner, en hardt skadd 10,59 millioner og en lettere skadd 614 000 (Vegsten, Flügel og Elvik, 2010). På E6 i Namsskogan er det 2 som er drept, 11 alvorlig skadd og 24 lettere skadd i ene- og møteulykker mellom 2003 og 2012. Det vil si at disse ulykkene på E6 i Namsskogan i tiårsperioden kostet samfunnet 201 millioner kroner med regnet de materielle skadene.

For å finne prisen på gjenoppsetting av tverrfall har prisen på gjenoppsetting av tverrfall per kvadratmeter blitt funnet. I en masteroppgave om temaet ble det kommet frem til en pris på 3000 kr/m² (Bogdashova, 2012). Denne prisen er selvfølgelig avhengig av terreng rundt veien, men tror dette er en passende gjennomsnittlig pris. Kravene til akseptabelt tverrfall vist i Figur 24 er brukt som grenser. For å finne antall kvadratmeter er lengden (normalt 20 m) ganget med bredden på kjørefeltet, og tilslutt summert. Det er brukt målinger fra 2013 for å regne ut. Det er noen 20-metersstrekninger der det ikke er oppgitt kjørefeltsbredde, der har bare den foregående blitt kopiert til den strekningen. For radius over 1250 ble tverrfallet satt til akseptabelt så lenge det hadde en absoluttverdi mindre enn 4,5 %, så det hadde ikke noe å si hvilken retning det hadde. Resultatene fra dette regnestykke er vist i Tabell 48.

Tabell 48: Pris for oppretting av tverrfall på E6 i Namsskogan

Radius	0-250	250-500	500-750	750-1000	1000-1250	1250<	Sum
Antall m²	8515	29796	14405	6802	4336	28628	92482
Pris 1000 kr	255545	89388	43215	20406	13008	85884	277446

Det vil si at det koster 277 millioner kroner å rette opp tverrfallet i Namsskogan kommune. Dette er ikke et nøyaktig tall, da det er vanskelig å vite kvadratmeterprisen for gjenoppsette tverrfall.

For å få E6 i god stand og i henhold til håndbok 017 må vegen på deler av strekningen utbedres. Fra Knut Erik Skogen i Region sør fikk jeg et prisestimat på 1500 kr/m for å utbedre vegen med 1 m.

Terrenget langs E6 i Namsskogan er stort sett fyllinger og jordskjæringer, ikke fjellskjæringer. Det har blitt gjort to analyser, en med krav på 7,5 m bred veg og en med krav på 8,5 m bred veg.

For begge analysene har data fra vegdatabanken blitt brukt. Der har alle strekninger med vegbredde over 7,5 eller 8,5 blitt fjernet. De resterende strekningene har blitt vektet ut ifra lengde for å finne gjennomsnittlig vegbredde for strekningene med vegbredde mindre en 7,5 eller 8,5 m.

For vegbredde krav på 7,5 m ble gjennomsnittlig vegbredde for de strekningene med vegbredde mindre enn 7,5 m målt til 7,15 m. For å nå kravet må det bygges ut i snitt 0,35 m. Selv om dette er 35 % av en meter, kan man ikke gange meterprisen med 0,35, da det er dyrt og bare skaffe maskinene. Antar at meterprisen kan ganges med 0,7, da blir den 1050 kr/m. Lengden på strekningene med for liten vegbredde er 13 205 m. Dermed blir totalprisen $13205 \text{ m} * 1050 \frac{\text{kr}}{\text{m}} = 13,9 \text{ millioner kroner}$.

For vegbredde krav på 8,5 m ble gjennomsnittlig vegbredde målt til 7,65 m. Det må bygges ut ca. 1 meter for å nå kravet, så 1500 kr/m blir brukt som pris. Lengden er 40 043 m, dermed blir totalprisen for å utvide vegen $40043 \text{ m} * 1500 \frac{\text{kr}}{\text{m}} = 60 \text{ millioner kroner}$.

Dette er billigere enn å rette opp tverrfallet, og godt under prisen for alle ulykkene. I tillegg vil økt vegbredde føre til mindre vedlikehold, som litteraturen tidligere i oppgaven viser. Hvis man unngår 25 % av ulykkene ved å bygge ut vegen til 8,5 m bred, vil det være økonomisk gunstig å gjøre det. Dette fordi man garantert tjener inn de siste 10 millionene på mindre vedlikehold.

4 Diskusjon

I den første delen av masteroppgaven er det tydelig høyere ulykkesfrekvens for strekningene med lavere ÅDT og vegbredde. Samtidig er vegbredden målt på ulykkesstedene lavere enn den gjennomsnittlige vegbredden, dette tyder på at vegbredden påvirker antall ulykker. Dette blir også underbygd i litteraturen. Der står det blant annet at ulykkesfrekvensen synker med økende vegbredde. Det samme mønsteret gjaldt også for ulykker der tunge kjøretøy var innblandet.

I den neste delen med de fire strekningene er det veldig tydelig at tverrfallet sjelden er innenfor kravet. Om dette er hovedårsaken til ulykkene mener jeg er trolig, da nesten alle ulykkene på disse stedene er utforkjøringsulykker og møteulykker. Smal vegbredde og eller smal kjørefeltsbredde er også en vesentlig faktor i mange ulykker. Skulderbredden er ofte innenfor, men det er stort sett bare halve skulderen som er asfaltert. Dette gjør at man får en asfaltkant nær den hvite linjen som vist i Figur 8, noe som gir økt fare for ulykker. Dette kan være hovedårsak i en del ulykker, og medvirkende årsak i flere.

I delen med de ti strekningene er det tydelig at lavere andel tverrfall innenfor kravet gir flere ulykker, på noen av ulykkesstrekningene kan standard sprang ha medvirket til noen ulykker. Vegbredden, kjørefeltsbredde og spordybde viser ingen klare tendenser. Det gjør det enda mer tydelig at manglende og feil tverrfall påvirker antall ulykker. Andelen akseptabelt tverrfall vist i Figur 24 viser dette tydeligst. Den høyeste andelen for en av ulykkesstrekningene er kun høyere enn en av andelen for strekningene uten ulykker.

Når man ser på tverrfall innenfor kravet, er de prosentene som er innenfor kravet på de strekningene med ulykker ofte samlet. De er ofte samlet på steder der det ikke har skjedd ulykker, i alle fall ikke av karakter som er påvirket av tverrfall eller vegbredde.

Alt dette viser at feil og eller manglende tverrfall er årsak til mange ulykker, dette blir også underbygd av en del av litteraturen. Det som er problemet er som vist i siste del, at det er veldig dyrt å gjenopprette tverrfallet, dyrere enn prisen for ulykkene. Dette gjelder i alle fall i Namsskogan kommune i perioden 2003 til 2012. Det som derimot bør være overkommelig er å bygge ut vegen slik at den får en bredde i henhold til standarden.

5 Konklusjon

Det er sannsynlig ut ifra resultatene fra første del at vegbredden innvirker på ulykkesfrekvensen. Jo bredere veg desto lavere ulykkesfrekvens. Det er tydelig at også tverrfallet er avgjørende for antall ulykker. Desto lavere andel tverrfall innenfor kravet, desto høyere sannsynlighet for at det skjer en ulykke. Spordybde er ikke like farlig for trafikkikkerheten som vegbredde og tverrfall.

Prisen for å gjenopprette tverrfallet er mye høyere enn for å utvide vegen.

6 Veien videre

Det er veldig mye data som det kan være spennende å jobbe videre med.

Det som hadde vært interessant er å sjekke flere strekninger, der det ikke har vært ulykker kontra der det har vært mange ulykker, og også på andre veger enn E6. Spesielt veger som er like som E6 i Nord Trøndelag og Nordland, for eksempel E136 fra Dombås til Åndalsnes eller E134 fra Drammen til Haugesund. Det hadde også vært spennende og sjekket vegbredden målt på ulykkessteder opp mot vegbredder langs strekningen på andre steder enn E6 i Nord Trøndelag og Nordland.

Det som kan være interessant å se på er om det er standardsprang som er en årsak til ulykken. Noen av de fem strekningene der det hadde skjedd mange ulykker hadde en høy andel rettlinje og en ganske høy andel kurver med radius mindre enn 300, men jeg fikk ikke sjekket opp mot hver ulykke om det var en rettlinje før kurven der det skjedde en ulykke.

Det hadde vært interessant å få tak i Statens vegvesens UAGs, ulykkesanalysegruppes rapporter på ulykkene for å finne ut årsaker til ulykkene.

7 Referanser

Aksnes, Jostein (2002). A study of load responses towards the pavement edge. NTNU. Tilgjengelig fra: [\[http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:125376/FULLTEXT01.pdf\]](http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:125376/FULLTEXT01.pdf).

Assum, Terje, Sørensen, Michael Wøhlik Jæger (2010). Temaanalyse av 130 trafikkulykker med vogntog 2005-2008. Transportøkonomisk institutt Oslo. Tilgjengelig fra: [\[http://www.vegvesen.no/_attachment/266318/binary/618810?fast_title=Temaanalyse+av+130+trafikkulykker+med+vogntog+2005%E2%80%932008.pdf\]](http://www.vegvesen.no/_attachment/266318/binary/618810?fast_title=Temaanalyse+av+130+trafikkulykker+med+vogntog+2005%E2%80%932008.pdf)

Baksjøberget, Per, et al. (1992). Undersøkelseskommisjonen for tunge kjøretøy på Riksveg 3–fokus på tungtrafikk-ulykker, et samarbeidsprosjekt mellom Politiet, Lastebilbransjen, FTU-Hedemark, Trygg Trafikk, Helsevesenet, Statens vegvesen og berørte kommuner, Statens Vegvesen Hedmark, 1992.

Bogdashova, Natalia (2012). En studie av sammenheng mellom horisontalkurvatur, tverrfall og trafikkulykker på vegnettet. NTNU. Trondheim

Børnes, Vilhelm (2014). Mail 4. mars.

Daniel, J. og Chien, S. (2003). Identifying factors and mitigation technologies in truck crashes in New Jersey. Newark National Center for Transportation and Industrial Productivity, New Jersey Institute of Technology.

Granlund, Johan, Pettersson, Sebastian, Jansen, Jan (2012). Vägars bärighet nära vägganten. NVF rapport 04/2012. Borlänge. Tilgjengelig fra: [\[http://www.nvfnorden.org/lisalib/getfile.aspx?itemid=5647\]](http://www.nvfnorden.org/lisalib/getfile.aspx?itemid=5647).

Granlund, Johan (2013). Kost-Nytte-Analyse Økt skulderbredde på vegen. Tilgjengelig fra: [\[http://www.vegvesen.no/_attachment/549140/binary/883292?fast_title=Robuste+veger,+Kost-Nytte+Analyse.pdf\]](http://www.vegvesen.no/_attachment/549140/binary/883292?fast_title=Robuste+veger,+Kost-Nytte+Analyse.pdf).

Haldorsen, Ivar (2000) Tiltak mot tungbilulykker–En gjennomgang og prioritering av tiltak med hensyn til virkning og lønsomhet, TTS rapport 13/2000, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Transport og trafiksikkerhetsavdelingen, kontor for trafikkanalyse, Oslo

Hallmark, S.L, et al. (2006). Safety Impacts of Pavement Edge Drops-offs. US department of transportation. Washington DC.

Hjelkrem, Odd André, Sakshaug, Kristian (2008). Vurdering av vegbredder- En litteraturstudie. SINTEF Teknologi og samfunn, Transportsikkerhet og –informatikk.

Iversen, Marit Moss (2012). Påkjøringer I vegens sideområde. Statens vegvesen. Stavanger. Tilgjengelig fra: [\[http://www.vegvesen.no/_attachment/422554/binary/718832?fast_title=Temaanalyse+av+p%C3%A5kj%C3%B8ringer+utenfor+vegen+2005%E2%80%932011.pdf\]](http://www.vegvesen.no/_attachment/422554/binary/718832?fast_title=Temaanalyse+av+p%C3%A5kj%C3%B8ringer+utenfor+vegen+2005%E2%80%932011.pdf).

Jensen, Jan Kristian (2014). Mail 27. februar.

Lampinen, Anssi (1983). Variation av bärigheten i vägens tvärprofil. Statens tekniska forskningscentral (VTT). Espoo.

Lethipuu (1982). Bearing capacity of road shoulders. Trondheim

Lovdata FOR-2013-02-01-136: Forskrift om nærmere bestemmelser om tillatte vektor og dimensjoner for offentlig veg. Tilgjengelig fra: [<http://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2013-02-01-136>]

Sakshaug, Kristian (1991). Vogntogulykker—en detaljanalyse av politiets saksdokumenter, STF rapport 63 A91004, SINTEF.

Sakshaug, Kristian (2001). Sammenheng mellom ulykkesfrekvens, ulykkeskostnad og veg-geometri utenfor tettbebygde strøk. SINTEF Bygg og miljø, Veg og samferdsel.

Sakshaug, Kristian, Lervåg, Lone-Eirin, Giæver, Terje (2004). Skulder- og kjørebanebreddens betydning for trafikksikkerheten. SINTEF Bygg og miljø, Veg og samferdsel.

Saleh, M (2006). Investigation of Flexible Pavements' Edge Failure Distress. University of Canterbury. Christchurch. Tilgjengelig fra: [http://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/10092/465/3/12603226_Main.pdf].

SHT (2006). Rapport om utforkjøringsulykke med vogntog på FV 987 ved Vestre Flogvatn i Sirdal, Vest-Agder torsdag 15. september 2005, VEG rapport 2006/01, Statens havarikommisjon for Transport (SHT), Lillestrøm, Tilgjengelig fra: [<http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2006-01>].

SHT (2007). Rapport om møteulykke mellom personbil og vogntog på E136 ved Tresfjord i Vestnes 19. februar 2006, VEG rapport 2007/05, Statens havarikommisjon for Transport (SHT), Lillestrøm, Tilgjengelig fra: [<http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2007-05>].

SHT (2007a). Rapport om velt med vogntog på rv 44 ved Tengs i Eigersund og på riksveg 44 ved Sirevåg i Hå 15. september 2005, VEG rapport 2007/01, Statens havarikommisjon for Transport (SHT), Lillestrøm, Tilgjengelig fra: [<http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2007-0>].

SHT (2008a). Rapport om velt med vogntog på E6 ved Åsen i Levanger 27. september 2005, VEG rapport 2008/05, Statens havarikommisjon for Transport (SHT), Lillestrøm, Tilgjengelig fra: [<http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2008-05>].

SHT (2008b). Temarapport om tre vinterulykker, VEG rapport 2008/02, Statens havarikommisjon for Transport (SHT), Lillestrøm, Tilgjengelig fra: [<http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2008-02>].

SHT (2009b). Rapport om møteulykke mellom vogntog og to personbiler på rv 46 ved Vikedal i Vindafjord 28. juni 2007, VEG rapport 2009/02, Statens havarikommisjon for Transport (SHT), Lillestrøm, Tilgjengelig fra: [<http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2009-02>].

SHT (2009c). Rapport om møteulykke mellom to vogntog på E39 ved Lenefjorden i Lyngdal 29. september 2006, VEG rapport 2009/04, Statens havarikommisjon for Transport (SHT), Lillestrøm, Tilgjengelig fra: [<http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2009-04>].

SHT (2009d). Foreløpig rapport om undersøkelse av trafikkulykke på E6 i Grong den 12. august 2009, VEG rapport 2009/01, Statens havarikommisjon for Transport (SHT), Lillestrøm, Tilgjengelig fra: [\[http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2009-01p\]](http://www.aibn.no/vegtrafikk/rapporter/2009-01p).

Solheim, Odd Mange (1991). Bæreevne og skadeutvikling i vegens tverrprofil. SINTEF. Trondheim

Statens havarikommisjon (2011). RAPPORT OM UTFORKJØRINGSULYKKE MED VOGNTOG PÅ E6 I FOLLOTUNNELEN, VESTBY 10. MAI 2009. Tilgjengelig fra: [\[http://www.aibn.no/Vegtrafikk/Rapporter/2011-01\]](http://www.aibn.no/Vegtrafikk/Rapporter/2011-01)

Statens vegvesen (2011). Håndbok 018 Vegbygging. Vegdirektoratet. Tilgjengelig fra: [\[http://www.vegvesen.no/attachment/188382/binary/451494\]](http://www.vegvesen.no/attachment/188382/binary/451494)

Statens vegvesen (2012) Håndbok 111 Drift og vedlikehold av riksveger. Vegdirektoratet. Tilgjengelig fra: [\[http://www.vegvesen.no/attachment/61430/binary/673488?fast_title=H%C3%A5ndbok+111+Standard+for+drift+og+vedlikehold+av+riksveger.pdf\]](http://www.vegvesen.no/attachment/61430/binary/673488?fast_title=H%C3%A5ndbok+111+Standard+for+drift+og+vedlikehold+av+riksveger.pdf)

Statens vegvesen (2013) Håndbok 017 Veg og gateutforming. Vegdirektoratet. Tilgjengelig fra : [\[http://www.vegvesen.no/s/pdf/hb/017/\]](http://www.vegvesen.no/s/pdf/hb/017/)

Strandroth, J. og Rizzi, M. (2008). Dypstudieanalys av olyckor med tunga lastbilar-Effekter av åtgärder för en säker tung trafik. Vägverket.

Trafikverket (2012). Trafikverketspublikation 20 2:179: Krav för Vägars och gators utformning. Trafikverket og Sveriges Kommuner och landsting
Tilgjengelig fra: [\[http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6892/2012_179_krav_for_vagar_och_gators_utformning.pdf\]](http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6892/2012_179_krav_for_vagar_och_gators_utformning.pdf)

Vägverket (1983). Bärighet nära väkant.

Vegsten, Knut, Flügel, Stefan, Elvik, Rune (2010). Ulykker- Verdien av statistiske liv og beregning av ulykkenes samfunnskostnader. Transportøkonomisk institutt. Tilgjengelig fra: [\[https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98l%20rapporter/2010/1053C-2010/sam-1053C-2010-kve-korr-lef-kve.pdf\]](https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98l%20rapporter/2010/1053C-2010/sam-1053C-2010-kve-korr-lef-kve.pdf)

8 Vedlegg

Vedlegg 1 Oppgavetekst

MASTEROPPGAVE

(TBA4940, Veg, masteroppgave)

VÅREN 2014

for

Fredrik Lofthaug

Veg-geometriens betydning for trafikkulykker

BAKGRUNN

Store deler av det norske vegnettet består av smale tofeltsveger, til dels med et ikke tilfredsstillende tverrfall. Kjørefeltsbredden er mange steder så liten at tunge kjøretøy blir tvunget til å kjøre ut på vegskuldra i møte med annen trafikk. Vegkanten er den bæreevnemessig svakeste delen av vegen, og tunge trafikklaster langt ut mot kanten fører derfor til rask skadeutvikling i form av deformasjoner og dekkeoppsprekking. I tilfeller hvor høyre hjulsett på kjøretøyet kommer utenfor asfaltkanten får man i tillegg en stor trafikksikkerhetsrisiko. Det vil være stor sannsynlighet for at føreren mister kontroll over kjøretøyet, slik at dette skjærer lenger ut av vegen og velter, eller kolliderer med hinder i vegens sideterreng. Trailervelt er dessverre dagligdagse hendelser på norske veger.

OPPGAVE

Beskrivelse av oppgaven

Denne masteroppgaven omhandler betydningen utformingen av vegers tverrsnitt har på trafikkulykker, og fokuserer på problemer med smale tofeltsveger ut fra et trafikksikkerhetsmessig synspunkt, med hovedvekt på ulykker som involverer tunge kjøretøy.

Målsetting og hensikt

Et mål med oppgaven er å analysere ulykker, geometriske forhold og utbyggingskostnader for å finne ut hva som bør være minimum kjørefelt- og skulderbredde ved forsterkning og bredde-utvidelse av eksisterende veg.

Deloppgaver og forskningsspørsmål

- Litteratursøk som omfatter
 - Gjeldende krav ved nybygging og utbedring av eksisterende veg i Norge
 - Bæreevne i vegens tverrprofil – hva er gjort av feltmålinger og teoretiske beregninger
 - Ulykkesstudier, inkludert hvilke faktorer som har forårsaket ulykkene
 - Veggeometri knyttet opp mot ulykker

- Et case-studium hvor en på aktuelle strekninger skal
 - Skaffe en oversikt over ulykker med personskade
 - Studere vegens geometriske standard på ulykkespunktene
 - Undersøke sammenhengen mellom geometrisk standard og ulykkesfrekvens, og finne hvilke parametere som har størst innvirkning på ulykkesfrekvensen

- Gjøre en økonomisk vurdering med overslag på kostnader ved å utbedre til Vegnormalstandard og rette opp tverrfallet

GENERELT

Opgaveteksten er ment som en ramme for kandidatens arbeid. Justeringer vil kunne skje underveis, når en ser hvordan arbeidet går. Eventuelle justeringer må skje i samråd med faglærer ved instituttet.

Ved bedømmelsen legges det vekt på grundighet i bearbeidningen og selvstendighet i vurderinger og konklusjoner, samt at framstillingen er velredigert, klar, entydig og ryddig uten å være unødige voluminøs.

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside (automatisk fra DAIM, <http://daim.idi.ntnu.no/>)
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på siden <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>)
- forord
- sammendrag på norsk og engelsk (studenter som skriver sin masteroppgave på et ikke-skandinavisk språk og som ikke behersker et skandinavisk språk, trenger ikke å skrive sammendrag av masteroppgaven på norsk)
- innholdsfortegnelse inklusive oversikt over figurer, tabeller og vedlegg
- om nødvendig en liste med beskrivelse av viktige betegnelser og forkortelser benyttet
- hovedteksten
- referanser til kildemateriale som ikke er av generell karakter, dette gjelder også for muntlig informasjon og opplysninger.
- oppgaveteksten (denne teksten signert av faglærer) legges ved som Vedlegg 1.
- besvarelsen skal ha komplett paginering (sidenummerering).

Besvarelsen kan evt. utformes som en vitenskapelig artikkel. Arbeidet leveres da også med rapportforside og tittelside og om nødvendig med vedlegg som dokumenterer arbeid utført i prosessen med utforming av artikkelen.

Se forøvrig «Råd og retningslinjer for rapportskrivning ved prosjektarbeid og masteroppgave ved Institutt for bygg, anlegg og transport». Finnes på <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>

Hva skal innleveres?

Rutiner knyttet til innlevering av masteroppgaven er nærmere beskrevet på <http://daim.idi.ntnu.no/>. Trykking av masteroppgaven bestilles via DAIM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ ekstern samarbeidspartner.

Ved innlevering av oppgaven skal kandidaten levere en CD med besvarelsen i digital form i pdf- og word-versjon med underliggende materiale (for eksempel datainnsamling) i digital form (f. eks. excel). Videre skal kandidaten levere innleveringsskjemaet (fra DAIM) hvor både Ark-Bibl i SBI og Fellestjenester (Byggsikring) i SB II har signert på skjemaet. Innleveringsskjema med de aktuelle signaturene underskrives av instituttkontoret før skjemaet leveres Fakultetskontoret.

Dokumentasjon som med instituttets støtte er samlet inn under arbeidet med oppgaven skal leveres inn sammen med besvarelsen.

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og ekstern samarbeidspartner der dette er aktuelt). Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi Institutt for bygg, anlegg og transport Page 3 of 3 pages

Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og forskningsformål som om det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

(Evt) Avtaler om ekstern veiledning, gjennomføring utenfor NTNU, økonomisk støtte m.v.

Det er inngått avtale om økonomisk utgiftsdekning fra Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Det vises til avtaleteksten for de betingelsene som må være oppfylt for at avtalt beløp utbetales. Se <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank> for avtaleskjema.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS):

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av masteroppgaven få utdelt brosjyren "Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU".

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befarings, feltkurs eller ekskursjoner, skal studenten sette seg inn i "Retningslinje ved feltarbeid m.m.". Dersom studenten i arbeidet med oppgaven skal delta i laboratorie- eller verkstedarbeid skal studenten sette seg inn i og følge reglene i "Laboratorie- og verkstedhåndbok". Disse dokumentene finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ntnu.no/ivt/adm/hms/>.

Studenter har ikke full forsikringsdekning gjennom sitt forhold til NTNU. Dersom en student ønsker samme forsikringsdekning som tilsatte ved universitetet, anbefales det at han/hun tegner reiseforsikring og personskadeforsikring. Mer om forsikringsordninger for studenter finnes under samme lenke som ovenfor.

Innleveringsfrist:

Arbeidet med oppgaven starter 14. januar 2014

Besvarelsen leveres senest ved registrering i DAIM innen 10. juni 2014 kl 23:59.

Faglærer ved instituttet: Helge Mork

Veileder(eller kontaktperson) hos ekstern samarbeidspartner: Jostein Aksnes, Statens vegvesen

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Dato: 19.01.2014, (revidert: 3.06.2014)

Underskrift



Faglærer

Vedlegg 2 Oversikt over kurveradiusfordeling for E6 og inndelingen av E6

Under kommer inndelingen av E6, hvilke hovedparseller som tilhører hver av de tre strekningene.

Sør Trøndelag-Asphaugen Hp 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Asphaugen-Nordland Hp 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Nord Trøndelag-Mosjøen Hp 1, 2

Fordeling av svingradius for de tre strekningene

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel 19745
0-200	484	2,5
200-300	910	4,5
300-400	955	5,0
400-500	1244	6,5
500-600	993	5,0
600-800	1666	8,5
800-1000	1274	6,5
>1000	12219	61,5

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel 32855
0-200	433	1,5
200-300	1454	4,5
300-400	2227	6,5
400-500	2373	7,0
500-600	2095	6,5
600-800	3212	10,0
800-1000	2053	6,0
>1000	19008	58,0

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel 11099
0-200	581	5,0
200-300	874	8,0
300-400	982	9,0
400-500	1112	10,0
500-600	963	8,5
600-800	988	9,0
800-1000	662	6,0
>1000	4937	44,5

Vedlegg 3 Data på de ti strekningene uten eller med mange ulykker

I dette vedlegget er data for de ti strekningene vist. Først er det en tabell med fordelingen av horisontalradius ut ifra måling gjort i 2013, så kommer det en oversikt over hvor mye av tverrfallet som er innenfor kravet og mer enn 3 % for lavt for innerkurve og ytterkurve hver for seg. Andel totalt er antall 20-metersstrekninger med horisontalradius mellom de to angitte tallene både innerkurve og ytterkurve. Når det står 5/7 som det gjør på innenfor kravet i radius 0-300 betyr det at 5 av totalt antall 7 er innenfor kravet for innerkurve. I=innerkurve og Y=ytterkurve.

På de strekningene der det har skjedd ulykker med målinger fra 2013 er de 20-meterstrekningen satt opp som er innenfor kravene til både H₀1 og H2. Dette er også gjort for målingene fra perioden 2003 til 2012, da er ikke 20-metersstrekningene skrevet opp, men strekninger der det er tilfredsstillende tverrfall. Det er skrevet opp hvor mange 20-meterstrekninger som er innenfor og hvor mange som er nesten innenfor. Nesten innenfor er tatt med for å få mer hele strekninger. Et eksempel på nesten innenfor er en kurve med radius 320 som har tverrfall 7,5 %, de slakeste kurvene i kategorien kurver med radius 300-400 vil være godkjent med et tverrfall på 7,5 %. Blå farge på skriften indikerer innerkurve mens rødfarge indikerer ytterkurve.

Strekning 1 Hp 30 8900-Hp 30 13000 null ulykker

Felt 1

- Fartsgrense er 80 km/t på hele strekningen
- ÅDT er 1320 på hele strekningen
- Lengde 4100 m

Fordeling av horisontalradius for felt 1 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 203
0-200	1	0,5 %
200-300	6	3 %
300-400	16	8 %
400-500	39	19 %
500-600	21	10,5 %
600-800	31	15 %
800-1000	12	6 %
>1000	77	38 %

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel totalt	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	7	8 %	5/7	0/0	0/7	0/0
300-400	16	7,3-8 %	6/8	0/8	0/8	2/8
400-500	39	6,5-7,3 %	18/19	8/20	0/19	6/20
500-600	21	5,8-6,5 %	8/9	4/12	0/9	4/12
600-800	31	4,4-5,8 %	18/19	4/12	0/19	4/12

- Prosentvis innenfor kravet er $63/114 \cdot 100 = 55,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $16/114 \cdot 100 = 14 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $55/62 \cdot 100 = 88,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $0/62 \cdot 100 = 0 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $16/52 \cdot 100 = 31 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $16/52 \cdot 100 = 31 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	100	8 %	10/52	0/48	3/52	22/48
700-1000	26	6,5-8 %	1/16	0/10	4/16	9/10
1000-1200	4	5,6-6,5 %	1/3	0/1	0/3	0/1
1200-1600	9	3,7-5,6 %	2/4	1/5	1/4	2/5

- Prosentvis innenfor kravet er $15/139 \cdot 100 = 10,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $41/139 \cdot 100 = 29,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $14/75 \cdot 100 = 18,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $8/75 \cdot 100 = 10,7 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $1/64 \cdot 100 = 1,6 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $33/64 \cdot 100 = 51,6 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 utført 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 203
0-200	5	2,5 %
200-300	5	2,5 %
300-400	16	8 %
400-500	32	15,5 %
500-600	24	12 %
600-800	35	17 %
800-1000	8	4 %
>1000	78	38,5 %

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	10	8 %	0/0	0/10	0/0	10/10
300-400	16	7,3- 8 %	3/3	2/13	0/3	3/13
400-500	32	6,5-7,3 %	16/18	10/14	0/18	1/14
500-600	24	5,8-6,5 %	10/17	1/7	1/17	0/7
600-800	35	4,4-5,8 %	13/18	9/17	1/18	2/17

- Prosentvis innenfor kravet er $64/117*100 = 54,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $18/117*100 = 15,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $42/56*100 = 75 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $2/56*100 = 3,5 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $22/61*100 = 36 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $16/61*100 = 26 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	97	8 %	0/47	0/50	7/47	23/50
700-1000	28	6,5-8 %	0/14	0/14	7/14	10/14
1000-1200	5	5,6-6,5 %	0/3	0/2	3/3	0/2
1200-1600	9	3,7-5,6 %	1/5	1/4	1/5	2/4

- Prosentvis innenfor kravet er $2/139*100 = 1,4 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $53/139*100 = 38,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $1/69*100 = 1,4 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $18/69*100 = 26,1 \%$

- Ytterkurve innenfor kravet er $1/70*100 = 1,4 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $35/70*100 = 50,0 \%$
-
- Gjennomsnittlig vegbredde er **8,57** m 2/3 av dataene er fra 2007 den resterende tredjedelen er fra 1989.
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde er **3,15** m data fra 5/9-2013 begge felt
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde er **3,12** m 2/3 av dataene fra 2007 og den siste tredjedelen fra 1989 begge felt
- **Spordybde 2003-2012 11,2 mm**

2003-2012

- Dekkelegging: 8900-9947 26/9-2003, 9947-11492 7/9-1996, 11492-12434 9/9-1992, 12434-13000 9/8-2005

Felt 1

- Et datasett fra alle år utenom 2007

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	150	8 %	81/130	0/20	12/130	16/20
300-400	273	7,3-8 %	79/187	21/86	6/187	10/86
400-500	498	6,5-7,3 %	87/220	47/278	4/220	67/278
500-600	322	5,8-6,5 %	68/120	31/202	1/120	57/202
600-800	323	4,4-5,8 %	103/179	24/144	3/179	41/144

- Prosentvis innenfor kravet er $541/1566 * 100 = 34,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $217/1566 * 100 = 13,9 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $418/836 * 100 = 50,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $26/836 * 100 = 3,1 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $123/730 * 100 = 16,8 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $191/730 * 100 = 26,2 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	1427	8 %	191/746	21/681	73/746	305/681
700-1000	230	6,5-8 %	8/149	1/81	47/149	60/81
1000-1200	37	5,6-6,5 %	5/34	1/3	11/34	2/3
1200-1600	51	3,7-5,6 %	20/51	0	8/51	0

- Prosentvis innenfor kravet er $247/1745 * 100 = 14,2 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $506/1745 * 100 = 29,0 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $224/980 * 100 = 22,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $139/980 * 100 = 14,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $23/765 * 100 = 3,0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $367/765 * 100 = 48,0 \%$

Felt 2

- Et datasett fra alle år

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	82	8 %	1/4	3/78	2/4	54/78
300-400	203	7,3-8 %	48/104	11/99	2/104	41/99
400-500	371	6,5-7,3 %	101/196	36/175	1/196	17/175
500-600	215	5,8-6,5 %	65/129	16/86	2/129	7/86
600-800	249	4,4-5,8 %	66/116	37/133	5/116	20/133

- Prosentvis innenfor kravet er $384/1120*100 = 34,3 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $151/1120*100 = 13,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $281/549*100 = 51,2 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $12/549*100 = 2,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $103/571*100 = 18,0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $139/571*100 = 24,3 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	1022	8 %	75/512	13/510	64/512	195/512
700-1000	171	6,5-8 %	5/65	0/106	34/65	67/106
1000-1200	29	5,6-6,5 %	5/24	0/5	11/24	2/5
1200-1600	30	3,7-5,6 %	8/29	0/1	5/29	1/1

- Prosentvis innenfor kravet er $106/1252*100 = 8,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $379/1252*100 = 30,3 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $93/630*100 = 14,8 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $114/630*100 = 18,1 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $13/622*100 = 2,1 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $265/622*100 = 42,6 \%$

Strekning 2 Hp 2 6000 – Hp 2 7000 mange ulykker

- 8 ulykker mellom 2003 og 2012
- 4 møting i kurve
- 3 utforkjøring på høyre side hvorav to er i venstre kurve mens en er på rett strekke
- 7 av 8 skjedde på snø/is belagt veg
- Der det er oppgitt kjørte kjøretøyene med piggdekk
- Fartsgrensen er 60 km/t på hele strekningen
- ÅDT er 2525
- Lengde 1000 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 14/8-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 50
0-200	11	22 %
200-300	8	16 %
300-400	5	10 %
400-500	0	0 %
500-600	3	6 %
600-800	4	8 %
800-1000	2	4 %
>1000	17	34 %

- **Innenfor kravet:**
- 6639-6659 6659-6679 **0-300**
- Det er en strekning som utgjør alle som er innenfor for innerkurve.
- Den ene strekningen er fra 6639 til 6679, 2 innenfor, ingen ulykker
- 6237-6257 6257-6278 **0-300**
- Det er en strekning som utgjør alle som er innenfor for ytterkurve.
- Den ene strekningen er fra 6237 til 6278, 2 innenfor, en ulykke, møting i kurve

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	19	8 %	2/11	2/8	7/11	4/8
300-400	5	7,3- 8 %	0/4	0/1	4/4	1/1
400-500	0	6,5-7,3 %	0	0	0	0
500-600	3	5,8-6,5 %	0/2	0/1	2/2	1/1
600-800	4	4,4-5,8 %	0	0/4	0	2/4

- Prosentvis innenfor kravet er $4/31*100 = 12,9 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $21/31*100 = 67,7 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $2/17*100 = 11,8 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $13/17*100 = 76,5 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $2/14*100 = 14,3 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $8/14*100 = 57,1 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	31	8 %	2/17	2/13	13/17	9/13
700-1000	2	6,5-8 %	0/1	0/2	1/1	2/2
1000-1200	0	5,6-6,5 %	0	0	0	0
1200-1600	4	3,7-5,6 %	0/1	0/3	0/1	3/3

De fire som er innenfor H₀1 kravene er også de fire som er innenfor H2 kravene.

- Prosentvis innenfor kravet er $4/37*100 = 10,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $28/37*100 = 75,7 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $2/19*100 = 10,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $14/19*100 = 73,7 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $2/18*100 = 11,1 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $14/18*100 = 77,8 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 14/8-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel
0-200	15	29 %
200-300	6	11,5 %
300-400	2	4 %
400-500	3	5,5 %
500-600	3	5,5 %
600-800	2	4 %
800-1000	1	2 %
>1000	20	38,5 %

- **Innenfor kravet:**

- 6244-6264 6264-6284 6284-6304 **0-300**

- Det er en strekning og en enkelt hendelse som utgjør alle som er innenfor for innerkurve.
- Den ene strekningen er fra 6244 til 6304 og den utgjør 75 % av strekningene som er innenfor for innerkurve, 3 innenfor, en ulykke møting i kurve

- 6505-6525 6525-6545 **400-500**

- Det er en strekning som utgjør alle som er innenfor for ytterkurve.
- Den ene strekningen er fra 6505 til 6545, 2 innenfor, ingen ulykker

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	21	8 %	3/9	0/12	3/9	12/12
300-400	2	7,3- 8 %	0	0/2	0	2/2
400-500	3	6,5-7,3 %	0/1	2/2	1/1	0/2
500-600	3	5,8-6,5 %	1/3	0	0/3	0
600-800	2	4,4-5,8 %	0/2	0	1/2	0

- Prosentvis innenfor kravet er $6/31 \cdot 100 = 19,4 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $19/31 \cdot 100 = 61,3 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $4/15 \cdot 100 = 26,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $5/15 \cdot 100 = 33,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $2/16 \cdot 100 = 12,5 \%$

- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $14/16 \cdot 100 = 87,5 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	31	8 %	3/15	2/16	8/15	14/16
700-1000	1	6,5-8 %	0/1	0	1/1	0
1000-1200	1	5,6-6,5 %	0/1	0	0/1	0
1200-1600	3	3,7-5,6 %	0	3/3	0	0/3

De tre som er innenfor kravene for H₀1 for innerkurve er de samme som er innenfor H2 kravene for innerkurve. De tre ekstra som er innenfor kravene for H2 for ytterkurve er plassert tilfeldig.

- Prosentvis innenfor kravet er $8/36 \cdot 100 = 22,2 \%$
 - Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $23/36 \cdot 100 = 63,9 \%$
 - Innerkurve innenfor kravet er $3/17 \cdot 100 = 17,6 \%$
 - Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $13/17 \cdot 100 = 52,9 \%$
 - Ytterkurve innenfor kravet er $5/19 \cdot 100 = 26,3 \%$
 - Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $14/19 \cdot 100 = 73,7 \%$
-
- Gjennomsnittlig vegbredde er **6,63** m begge dataene er fra 1992
 - Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde er **2,79** m dataene er fra 1992
 - **Spordybde 2003-2012 9 mm**

2003-2012

- Dekkelegging for hele strekningen er 11/6-2004

Felt 1

- Data fra alle år utenom 2009 og 2006 på grunn av mye usikre data, et fra hvert år
 - Noen usikre data fra 2008
 - **Innenfor kravet:**
 - 6320-6360 2 innenfor. 6440-6460 1 innenfor. 6530-6680 21 innenfor. **0-300**
 - 6920-6940 1 innenfor. **300-400**
 - 6660-6680 1 innenfor. **400-500**
-
- Det er 3 strekninger som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve
 - Den første er fra 6320 til 6360, 4 innenfor, ingen ulykker
 - Den andre er fra 6440-6480, 3 innenfor, ingen ulykker

- Den tredje er fra 6530 til 6700, 28 innenfor, en ulykke, møteing i kurve i 2003
- 6197-6280 17 innenfor. 6980-7000 1 innenfor. **0-300**
- Det er 1 strekning og 1 enkelt hendelse som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve
- Den ene strekningen er fra 6197 til 6280, 17 innenfor, to ulykker, utforkjøring og møteing i kurve. Begge kan knyttes opp mot tverrfall og vegbredde

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	186	8 %	24/100	18/86	44/100	50/86
300-400	27	7,3- 8 %	1/18	0/9	17/18	9/9
400-500	18	6,5-7,3 %	1/15	0/3	14/15	3/3
500-600	15	5,8-6,5 %	0/9	0/6	8/9	5/6
600-800	18	4,4-5,8 %	0/12	0/6	10/12	4/6

- Prosentvis innenfor kravet er $44/264*100 = 16,7 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $164/264*100 = 62,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $26/154*100 = 16,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $93/154*100 = 60,4 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $18/110*100 = 16,4 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $71/110*100 = 64,5 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	258	8 %	25/150	18/108	92/150	72/108
700-1000	18	6,5-8 %	0/11	0/7	10/11	6/7
1000-1200	5	5,6-6,5 %	1/4	0/1	2/4	1/1
1200-1600	8	3,7-5,6 %	0/8	0	4/8	0

De 25 som er innenfor H2 kravene for 0-700 innerkurve er de samme som er innenfor H₀1 kravene 0-400. De 18 som er innenfor H2 kravene for ytterkurve er de samme 18 som er innenfor H₀1 kravene.

- Prosentvis innenfor kravet er $44/289*100 = 15,2 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $187/289*100 = 64,7 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $26/173*100 = 15,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $108/173*100 = 62,4 \%$

- Ytterkurve innenfor kravet er $18/116*100 = 15,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $79/116*100 = 68,1 \%$

Felt 2

- Data fra alle år uten om 2009 og 2006 på grunn av mye usikre data, et fra hvert år
- **Innenfor kravet:**
- 6209-6300 26 innenfor. 6515-6535 1 innenfor. 6720-6760 4 innenfor. 6977-7000 6 innenfor. **0-300**
- 6400-6420 1 innenfor. 6696-6716 1 innenfor. **400-500**
- 6690-6710 1 innenfor. **500-600**
- 6390-6410 1 innenfor. 6493-6520 2 innenfor. 6694-6714 1 innenfor. **600-800**

- Det er 4 strekninger og en enkelt hendelse som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve
- Den første er fra 6209 til 6300, 26 innenfor, 2 ulykker, utforkjøring og møting i kurve, kan knyttes tilbake til tverrfall eller vegbredde
- Den andre er fra 6390 til 6420, 2 innenfor, ingen ulykker
- 6515-6535
- Den tredje er fra 6690 til 6760, 6 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 6977 til 7000, 6 innenfor, 3 ulykker, men alle på kilometer 7000, så det er jo helt i grenseland. Det er to utforkjøring og en møting i kurve, så alle ulykkene kan knyttes opp mot tverrfall eller vegbredde

- **6470-6490 1 innenfor. 0-300**
- **6479-6499 1 innenfor. 300-400**
- **6513-6533 1 innenfor. 600-800**

- Det er 1 strekning og 1 enkelt hendelse som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve
- Den ene strekningen er 6470 til 6499, 2 innenfor, ingen ulykker
- **6513-6533**

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	179	8 %	37/81	1/98	18/81	87/98
300-400	24	7,3- 8 %	0/8	1/16	7/8	14/16
400-500	18	6,5-7,3 %	2/12	0/6	8/12	6/6
500-600	11	5,8-6,5 %	1/10	0/1	7/10	1/1
600-800	18	4,4-5,8 %	4/15	1/3	7/15	2/3

- Prosentvis innenfor kravet er $47/250*100 = 18,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $157/250*100 = 62,8 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $44/126*100 = 34,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $47/126*100 = 37,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $3/124*100 = 2,4 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $110/124*100 = 88,7 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	239	8 %	37/116	2/123	45/116	109/123
700-1000	24	6,5-8 %	5/22	0/2	13/22	1/2
1000-1200	9	5,6-6,5 %	2/9	0	2/9	0
1200-1600	15	3,7-5,6 %	8/15	0	2/15	0

De to som er innenfor kravene for ytterkurve er de samme to som er innenfor 0-400 H₀1 kravene.

- Prosentvis innenfor kravet er $54/287*100 = 18,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $172/287*100 = 59,9 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $52/162*100 = 32,1 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $62/162*100 = 38,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $2/125*100 = 1,6 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $110/125*100 = 88,0 \%$

Strekning 3 Hp 20 16400-Hp 21 1500 ingen ulykker

- ÅDT 2200
- Fartsgrensen er 80 km/t på hele strekningen
- Lengde 5876 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 295
0-200	1	0,5
200-300	12	4,0
300-400	24	8,5
400-500	22	7,5
500-600	22	7,5
600-800	32	11,0
800-1000	22	7,5
>1000	159	53,5

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	13	8 %	0/7	0/6	1/7	2/6
300-400	24	7,3- 8 %	3/9	2/15	2/9	9/15
400-500	22	6,5-7,3 %	9/14	0/8	1/14	6/8
500-600	23	5,8-6,5 %	8/16	0/7	1/16	6/7
600-800	32	4,4-5,8 %	13/20	1/12	1/20	6/12

- Prosentvis innenfor kravet er $36/114 \cdot 100 = 31,6 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $35/114 \cdot 100 = 30,7 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $33/66 \cdot 100 = 50,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $6/66 \cdot 100 = 9,1 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $3/48 \cdot 100 = 6,3 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $29/48 \cdot 100 = 60,4 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	98	8 %	11/55	2/43	10/55	31/43
700-1000	38	6,5-8 %	1/19	1/19	8/19	18/19
1000-1200	14	5,6-6,5 %	0/5	0/9	1/5	8/9
1200-1600	28	3,7-5,6 %	4/10	0/18	0/10	15/18

- Prosentvis innenfor kravet er $19/178*100 = 10,7 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $91/178*100 = 51,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $16/89*100 = 18,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $19/89*100 = 21,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $3/89*100 = 3,4 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $72/89*100 = 80,9 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 292
0-200	0	0
200-300	12	4,0
300-400	27	9,0
400-500	21	7,0
500-600	25	8,5
600-800	28	10,0
800-1000	19	6,5
>1000	160	55,0

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	12	8 %	0/4	0/8	0/4	5/8
300-400	27	7,3- 8 %	8/17	0/10	1/17	4/10
400-500	21	6,5-7,3 %	2/8	0/13	1/8	0/13
500-600	25	5,8-6,5 %	1/5	1/20	2/5	6/20
600-800	28	4,4-5,8 %	9/14	2/14	0/14	7/14

- Prosentvis innenfor kravet er $23/113*100 = 20,4 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $26/113*100 = 23,0 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $20/48*100 = 41,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $4/48*100 = 8,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $3/65*100 = 4,6 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $22/65*100 = 33,8 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	105	8 %	8/44	0/61	10/48	38/61
700-1000	27	6,5-8 %	1/14	0/13	3/14	11/13
1000-1200	22	5,6-6,5 %	0/17	0/5	2/17	4/5
1200-1600	28	3,7-5,6 %	4/20	0/8	6/20	7/8

- Prosentvis innenfor kravet er $13/182*100 = 7,1 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $81/182*100 = 44,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $13/95*100 = 13,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $21/95*100 = 22,1 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/87*100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $60/87*100 = 69,0 \%$
-
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 5/9-2013 er **3,00 m**
- Gjennomsnittlig vegbredde per 24/7-1990 er **8,98 m**
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 24/7-1990 er **3,24 m**
- Gjennomsnittlig spordybde per 5/9-2013 er **14,6 mm**
- **Spordybde 2003-2012 er 14,0 mm**

2003-2012

- Dekkelegging: fra 16400-19337 ble det lagt dekke 6/6-2006 19337-19588 dekke lagt 2/7-2003 19588-20680 29/6-2005 20680-1500 1/6-2012

Felt 1

- Ikke data fra 2005, 2006 og 2007, har valgt en fra resterende år

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	164	8 %	14/86	3/78	20/83	45/78
300-400	186	7,3- 8 %	26/81	4/105	25/81	69/105
400-500	190	6,5-7,3 %	68/135	3/55	24/135	41/55
500-600	145	5,8-6,5 %	39/96	6/49	15/96	34/49
600-800	175	4,4-5,8 %	44/115	5/60	15/115	26/60

- Prosentvis innenfor kravet er $212/860*100 = 24,7 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $314/860*100 = 36,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $191/513*100 = 37,2 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $99/513*100 = 19,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $21/347*100 = 6,1 \%$

- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $215/347*100 = 62,0 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	793	8 %	106/467	6/326	155/467	244/326
700-1000	161	6,5-8 %	10/100	0/61	55/100	53/61
1000-1200	62	5,6-6,5 %	7/39	0/23	19/39	19/23
1200-1600	62	3,7-5,6 %	12/61	0/1	23/61	1/1

- Prosentvis innenfor kravet er $141/1078*100 = 13,1 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $569/1078*100 = 52,8 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $135/667*100 = 20,2 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $252/667*100 = 37,8 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $6/411*100 = 1,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $317/411*100 = 77,1 \%$

Felt 2

- Data fra alle år, fra sommer eller høst

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	214	8 %	43/115	2/99	30/115	60/99
300-400	218	7,3- 8 %	49/135	7/83	19/135	43/83
400-500	267	6,5-7,3 %	25/94	8/173	16/94	54/173
500-600	202	5,8-6,5 %	27/80	17/122	9/80	41/122
600-800	273	4,4-5,8 %	51/142	19/131	20/142	61/131

- Prosentvis innenfor kravet er $248/1174*100 = 21,1 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $353/1174*100 = 30,0 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $195/566*100 = 34,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $94/566*100 = 16,6 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $53/608*100 = 8,7 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $259/608*100 = 42,6 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	1061	8 %	104/499	9/562	167/499	356/562
700-1000	296	6,5-8 %	11/214	1/82	108/214	72/82
1000-1200	102	5,6-6,5 %	14/89	0/13	35/89	12/13
1200-1600	56	3,7-5,6 %	24/56	0	9/56	0

- Prosentvis innenfor kravet er $163/1515*100 = 10,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $759/1515*100 = 50,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $153/858*100 = 17,8 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $319/858*100 = 37,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $10/657*100 = 1,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $440/657*100 = 67,0 \%$

Strekning 4 Hp 19 13200 – Hp 19 16200 mange ulykker

- 8 ulykker på denne strekningen 5 av disse har relevante for oppgaven
- Ulykkene skjedde fra 2003-2009, altså ikke skjedd ulykker der på tre år.
- ÅDT 2500
- Fartsgrensen er 80 km/t på hele strekningen
- Lengde 3000 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 151
0-200	0	0
200-300	7	4,5
300-400	17	11,5
400-500	8	5,5
500-600	6	4
600-800	16	10,5
800-1000	5	3
>1000	92	61

- **Innenfor kravet:**
- 13695-13715 13715-13735 13735-13755 13755-13775 13775-13795 13795-13815 **0-300**
- 13675-13695 **400-500**
- 14994-15014 15014-15034 **400-500**
- 13655-13675 **500-600**
- 14954-14974 **600-800**
- Det er to strekninger som utgjør alle som er innenfor for innerkurve.
- Den første er fra 13655 til 13815, 8 innenfor det vil si 72,7 % av alle 20-metrene som innenfor kravet for innerkurve, ingen ulykker

- Den andre er litt spesiell, det er 20 meter mellom en enkelt hendelse og en strekning, men jeg har valgt å kalle det en strekning. Fra 14954 til 14974 og fra 14994 til 15034 3 innenfor, ingen ulykker
- De to strekningene utgjør 100 % av de som er innenfor lengden er 220/3000 7,3 % av hele lengden
- 13395-13415 **300-400**
- 13375-13395 **400-500**
- 13355-13375 **500-600**
- Det er en strekning og to enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor for ytterkurve.
- Den ene strekningen er fra 13355 til 13415 utgjør 60 % av alle som er innenfor for ytterkurve, ingen ulykker
- De tre strekningene utgjør 87,5 % av alle som er innenfor, strekningene utgjør 9,3 % av hele lengden

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	7	8 %	0	0/7	0	5/7
300-400	17	7,3- 8 %	6/9	1/8	0/9	4/8
400-500	8	6,5-7,3 %	3/6	1/2	0/6	1/2
500-600	6	5,8-6,5 %	1/2	1/4	0/2	2/4
600-800	16	4,4-5,8 %	1/2	2/14	0/2	1/14

- Prosentvis innenfor kravet er $16/54 \cdot 100 = 29,6 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $13/54 \cdot 100 = 24,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $11/19 \cdot 100 = 57,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $0/19 \cdot 100 = 0 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $5/35 \cdot 100 = 14,3 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $13/35 \cdot 100 = 37,1 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	49	8 %	6/19	0/30	3/19	15/30
700-1000	10	6,5-8 %	0/5	0/5	1/5	2/5
1000-1200	3	5,6-6,5 %	0/1	0/2	0/1	0/2
1200-1600	12	3,7-5,6 %	2/5	0/7	0/5	4/7

- De seks som er innenfor kravet i intervallet 0-700 er strekningen 13695-13815

- En av de to som er innenfor for intervallet 1200-1600 er 13615-13635 som er nesten samme strekning som den over.
- 13695-13815 utgjør 75 % av alle strekningene som er innenfor
- Prosentvis innenfor kravet er $8/74*100 = 10,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $25/74*100 = 33,8 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $8/30*100 = 26,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $4/30*100 = 13,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/44*100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $21/44*100 = 47,7 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 151
0-200	0	0
200-300	10	6,5
300-400	17	11,5
400-500	8	5,5
500-600	7	4,5
600-800	17	11,5
800-1000	4	2,5
>1000	88	58,0

- **Innenfor kravet:**
- 14604-14624 **500-600**
- 14524-14584(3 innenfor), 14624-14784(8 innenfor) **600-800**
- Det er en strekning og 2 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor kravet for innerkurve og totalt sett
- Den ene strekningen er fra 14524-14784 minus 14584-14604, som akkurat ikke er innenfor
- Denne strekningen utgjør 12/14 85,7 % av de strekningene som er innenfor for både innerkurve og ytterkurve, her har det ikke skjedd noen ulykker

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	10	8 %	0/1	0/9	0/1	2/9
300-400	17	7,3- 8 %	1/13	0/4	1/13	2/4
400-500	8	6,5-7,3 %	1/5	0/3	0/5	1/3
500-600	7	5,8-6,5 %	1/5	0/2	0/5	1/2
600-800	17	4,4-5,8 %	11/13	0/4	0/13	2/4

- Prosentvis innenfor kravet er $14/59 \cdot 100 = 23,7 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $9/59 \cdot 100 = 15,3 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $14/37 \cdot 100 = 37,8 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $1/37 \cdot 100 = 2,7 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/22 \cdot 100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $8/22 \cdot 100 = 36,4 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	53	8 %	0/31	0/22	6/31	10/19
700-1000	13	6,5-8 %	0/10	0/3	4/10	3/3
1000-1200	5	5,6-6,5 %	0/3	0/2	1/3	2/2
1200-1600	10	3,7-5,6 %	0/6	0/4	1/6	3/4

- Prosentvis innenfor kravet er $0/78 \cdot 100 = 0 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $30/78 \cdot 100 = 38,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $0/50 \cdot 100 = 0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $12/50 \cdot 100 = 24,0 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/28 \cdot 100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $18/28 \cdot 100 = 64,3 \%$

- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 5/9-2013 er **3,32 m**
- Gjennomsnittlig vegbredde per 1994 og 1991 er **9,07 m**
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 1994 og 1991 er **3,28 m**
- **Spor dybde 2003-2012 er 10,8 mm**

2003-2012

- Dekkelegging: 13200-14665 31/10-2001 14665-15132 23/10-2009 15132-16200 31/10-2010

Felt 1

- Mangler data fra 2005 og 2006 ellers et datasett per år
- Akkurat ikke innenfor vil si at tverrfall er innenfor det laveste kravet i intervallet, men ikke innenfor det den skal være
- **Innenfor kravet:**
- 13704-13830 7 innenfor, 15030-15070 2 innenfor. 6/9 av de som er innenfor i kategorien 0-300 er fra 2009. **0-300**
- 13634-13870 20 innenfor og 11 akkurat ikke innenfor, 14979-15105 1 innenfor og 8 akkurat ikke innenfor. **300-400**
- 13614-13704 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 14984-15037 2 akkurat ikke innenfor. **400-500**
- 13635-13877 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 15870-15890 1 innenfor. **500-600**
- 13650-13910 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 14919-15185 4 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor. 15820-15925 4 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor. **600-800**

- Det er 3 strekninger som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve:
- Den første er fra 13614 til 13910, 34 innenfor og 14 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker.
- Den andre er fra 14919 til 15185, 5 innenfor og 15 akkurat ikke innenfor, en ulykke, møteulykke på rett strekke
- Den tredje er fra 15820 til 15925, 7 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker.

- 13334-13494 3 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor. **300-400**
- 13333-13474 1 innenfor og 2 akkurat ikke er innenfor. 14517-14761 1 innenfor og 7 akkurat ikke er innenfor. **500-600**
- 13294-13405 3 er akkurat ikke innenfor. 14487-14804 32 er innenfor og 26 som akkurat ikke er innenfor. **600-800**

- Det er to strekninger som utgjør alle de som er innenfor kravet for ytterkurve
- Den første er fra 13294 til 13494, 4 innenfor og 10 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 14487-14804, 33 innenfor og 33 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	58	8 %	9/24	0/34	7/24	22/34
300-400	184	7,3- 8 %	21/90	3/94	1/90	57/94
400-500	48	6,5-7,3 %	2/19	0/29	2/19	15/29
500-600	47	5,8-6,5 %	3/17	2/30	1/17	8/30
600-800	123	4,4-5,8 %	11/36	32/87	4/36	11/87

- Prosentvis innenfor kravet er $83/460*100 = \mathbf{18,0\%}$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $128/460*100 = \mathbf{27,8\%}$
- Innerkurve innenfor kravet er $46/186*100 = \mathbf{24,7\%}$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $15/186*100 = \mathbf{8,1\%}$
- Ytterkurve innenfor kravet er $37/274*100 = \mathbf{13,5\%}$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $113/274*100 = \mathbf{41,2\%}$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	414	8 %	29/173	3/241	33/173	136/241
700-1000	80	6,5-8 %	2/30	0/50	13/30	22/50
1000-1200	18	5,6-6,5 %	3/16	0/2	5/16	1/2
1200-1600	20	3,7-5,6 %	3/20	0	8/20	0

- **Innenfor kravet:**
- 13670-13850 26 innenfor. 15010-15070 3 innenfor **0-700**
- 13664-13684 1 innenfor. 14950-14970 1 innenfor **700-1000**
- 13630-13677 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 15803-15884 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor **1000-1200**
- 13884-13930 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 14898-15170 1 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 15877-15897 1 innenfor. **1200-1600**

- Det er 3 strekninger som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve.
- Den første er 13630-13850, 29 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den andre er 14898-15170, 5 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er 15803-15897, 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker.

- **13354-13417 3 innenfor 0-700**
- **Det er 1 strekning som utgjør alle de som er innenfor kravet for ytterkurve, ingen ulykker**

- Prosentvis innenfor kravet er $40/532*100 = 7,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $218/532*100 = 41,0 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $37/239*100 = 15,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $59/239*100 = 24,7 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $3/293*100 = 1,0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $159/293*100 = 54,3 \%$

Felt 2

- Mangler data fra 2005 ellers et datasett per år
- **Innenfor kravet:**
- 13396-13575 8 innenfor, 15993-16176 17 innenfor, **0-300**
- 13356-13615 18 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 14596-14776 4 innenfor. 15973-16200 12 innenfor og 12 akkurat ikke innenfor **300-400**
- 13383-13545 2 akkurat ikke innenfor. 14576-14855 12 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor **400-500**
- 13415-13571 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 14496-14815 24 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor **500-600**
- 13313-13602 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 14491-14875 44 innenfor og 21 akkurat ikke innenfor. 16000-16200 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **600-800**
- Det er 3 strekninger som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve.
- Den første er fra 13313 til 13615, 29 innenfor og 8 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 14491 til 14875, 84 innenfor og 23 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er fra 15973 til 16200, 31 innenfor og 13 akkurat ikke innenfor, tre ulykker, alle ulykkene var kryssulykker, de skyldes ikke manglende tverrfall eller for smal veg, ikke relevante for oppgaven
- 13750-13770 1 innenfor. **0-300**
- 13679-13834 20 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor. **300-400**
- 13689-13895 6 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **400-500**
- 13834-13871 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. **500-600**
- 13856-13955 2 akkurat ikke innenfor. 15846-15895 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. **600-800**
- Det er 2 strekninger som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve.
- Den første er fra 13679 til 13955, 28 innenfor og 10 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 15846-15895, 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	70	8 %	25/59	1/11	3/59	5/11
300-400	187	7,3- 8 %	34/105	20/82	15/105	18/82
400-500	73	6,5-7,3 %	12/31	6/42	1/31	24/42
500-600	64	5,8-6,5 %	26/48	1/16	2/48	9/16
600-800	122	4,4-5,8 %	47/94	2/28	5/94	13/28

- Prosentvis innenfor kravet er $174/516 \cdot 100 = 33,7 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $95/516 \cdot 100 = 18,4 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $144/337 \cdot 100 = 42,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $26/337 \cdot 100 = 7,7 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $30/179 \cdot 100 = 16,8 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $69/179 \cdot 100 = 38,5 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	464	8 %	69/296	17/168	53/296	84/168
700-1000	101	6,5-8 %	2/76	0/25	46/76	22/25
1000-1200	21	5,6-6,5 %	4/20	0/1	7/20	1/1
1200-1600	22	3,7-5,6 %	7/22	0	6/22	0

- **Innenfor kravet:**
- 13356-13615 27 innenfor. 14575-14855 18 innenfor. 15993-16180 24 innenfor. **0-700**
- 14556-14875 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **700-1000**
- 13556-13576 1 innenfor. 14475-14821 3 innenfor. **1000-1200**
- 13323-13622 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 13955-13975 1 innenfor. 14476-14876 4 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 15613-15640 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 15980-16000 1 akkurat ikke innenfor. **1200-1600**
- Det er 4 strekninger og en enkelt hendelse, som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve.
- Den første er fra 13323 til 13622, 9 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, nesten alle horisontalradiuser, ingen ulykker
- Den andre er fra 14475 til 14876, 27 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, alle horisontalradiuser, ingen ulykker
- Den tredje er fra 15613 til 15640 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 15980-16180, 24 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, tre ulykker som var kryssulykker, ikke relevant for oppgaven

- 13726-13845 17 innenfor **0-700**
- Det er en strekning som utgjør alle de som er innenfor kravet for ytterkurve, ingen ulykker.

- Prosentvis innenfor kravet er $99/608 \cdot 100 = 16,3 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $/608 \cdot 100 = 36,0 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $82/414 \cdot 100 = 19,8 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $112/414 \cdot 100 = 27,1 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $17/194 \cdot 100 = 8,8 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $107/194 \cdot 100 = 55,2 \%$

Strekning 5 Hp 28 2500 – Hp 29 2300 ingen ulykker

- ÅDT 1830
- Fartsgrensen er 80 km/t på hele strekningen
- Lengde 6700 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 321
0-200	3	1,0
200-300	2	0,5
300-400	5	1,5
400-500	11	3,5
500-600	42	13,0
600-800	38	12,0
800-1000	32	10,0
>1000	188	58,5

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	5	8 %	1/5	0	3/5	0
300-400	5	7,3- 8 %	1/5	0	1/5	0
400-500	11	6,5-7,3 %	3/6	0/5	0/6	0/5
500-600	42	5,8-6,5 %	18/24	1/18	0/24	0/18
600-800	38	4,4-5,8 %	5/10	12/28	0/10	0/28

- Prosentvis innenfor kravet er $41/101*100 = 40,6 \%$
 - Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $4/101*100 = 4,0 \%$
 - Innerkurve innenfor kravet er $28/50*100 = 56,0 \%$
 - Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $4/50*100 = 8,0 \%$
 - Ytterkurve innenfor kravet er $13/51*100 = 25,5 \%$
 - Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $0/51*100 = 0 \%$
- Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tvverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	91	8 %	2/46	0/45	9/46	9/45
700-1000	32	6,5-8 %	0/19	0/23	7/19	14/23
1000-1200	15	5,6-6,5 %	0/7	0/8	1/7	6/8
1200-1600	13	3,7-5,6 %	0/7	0/6	0/7	3/6

- Prosentvis innenfor kravet er $2/161*100 = 1,2 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $49/161*100 = 30,4 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $2/79*100 = 2,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $17/79*100 = 21,5 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/82*100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $32/82*100 = 39,0 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 320
0-200	4	1,0
200-300	4	1,0
300-400	9	3,0
400-500	17	5,5
500-600	26	8,0
600-800	42	13,0
800-1000	25	8,0
>1000	193	60,5

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	8	8 %	0	0/8	0	8/8
300-400	9	7,3- 8 %	0	2/9	0	3/9
400-500	17	6,5-7,3 %	0	2/17	0	1/17
500-600	26	5,8-6,5 %	10/21	0/5	0/21	2/5
600-800	42	4,4-5,8 %	20/26	2/16	0/26	1/16

- Prosentvis innenfor kravet er $36/102*100 = \mathbf{35,3 \%}$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $4/102*100 = \mathbf{11,8 \%}$
- Innerkurve innenfor kravet er $30/47*100 = \mathbf{63,8 \%}$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $0/47*100 = \mathbf{0 \%}$
- Ytterkurve innenfor kravet er $6/55*100 = \mathbf{10,9 \%}$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $15/55*100 = \mathbf{27,3 \%}$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	102	8 %	0/36	0/47	2/36	22/47
700-1000	25	6,5-8 %	0/27	0/17	6/27	13/17
1000-1200	14	5,6-6,5 %	0/11	0/3	3/11	3/3
1200-1600	22	3,7-5,6 %	0/14	0/8	2/14	6/8

- Prosentvis innenfor kravet er $0/163*100 = \mathbf{0 \%}$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $57/163*100 = \mathbf{35,0 \%}$
- Innerkurve innenfor kravet er $0/88*100 = \mathbf{0 \%}$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $13/88*100 = \mathbf{14,8 \%}$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/75*100 = \mathbf{0 \%}$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $44/75*100 = \mathbf{58,7 \%}$

- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 5/9-2013 er **3,24 m**
- Gjennomsnittlig vegbredde per 1994, 1995 og 1989 er **9,22 m**
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 1994, 1995 og 1989 er **3,36 m**
- **Spor dybde 2003-2012 er 10,3 mm**

2003-2012

- Dekkelegging: 2500-6900-830 7/8-2009, 830-1526 30/6-1999, 1526-2300 8/8-2008

Felt 1

- Et datasett fra hvert år, alle år

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	107	8 %	21/93	0/14	35/93	9/14
300-400	71	7,3- 8 %	17/67	0/4	12/67	4/4
400-500	235	6,5-7,3 %	74/183	10/52	11/183	3/52
500-600	301	5,8-6,5 %	77/144	57/157	9/144	2/157
600-800	403	4,4-5,8 %	66/145	116/258	4/145	13/258

- Prosentvis innenfor kravet er $438/1117*100 = 39,2 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $102/1117*100 = 9,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $255/632*100 = 40,3 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $71/632*100 = 11,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $183/485*100 = 37,7 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $31/485*100 = 6,4 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	937	8 %	64/559	3/378	143/559	110/378
700-1000	364	6,5-8 %	5/152	0/212	66/152	121/212
1000-1200	93	5,6-6,5 %	3/56	0/37	18/56	13/37
1200-1600	61	3,7-5,6 %	22/60	0/1	10/60	0/1

- Prosentvis innenfor kravet er $97/1455*100 = 6,7 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $481/1455*100 = 33,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $94/827*100 = 11,4 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $237/827*100 = 28,7 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $3/628*100 = 0,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $244/628*100 = 38,9 \%$

Felt 2

- Et datasett fra hvert år, alle år

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	85	8 %	0/5	2/80	5/5	57/80
300-400	38	7,3- 8 %	7/13	0/25	4/13	18/25
400-500	231	6,5-7,3 %	66/113	22/118	5/113	26/118
500-600	333	5,8-6,5 %	95/193	32/140	1/193	11/140
600-800	326	4,4-5,8 %	98/209	28/117	4/209	22/117

- Prosentvis innenfor kravet er $350/1013*100 = 34,6 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $153/1013*100 = 15,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $266/533*100 = 49,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $19/533*100 = 3,6 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $84/480*100 = 17,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $134/480*100 = 27,9 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	891	8 %	27/458	3/433	91/458	205/433
700-1000	314	6,5-8 %	1/194	0/120	113/194	77/120
1000-1200	79	5,6-6,5 %	2/62	0/17	23/62	13/17
1200-1600	60	3,7-5,6 %	16/60	0	8/60	0

- Prosentvis innenfor kravet er $49/1344*100 = 3,6 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $530/1344*100 = 39,4 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $46/774*100 = 5,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $235/774*100 = 30,4 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $3/570*100 = 0,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $295/570*100 = 51,8 \%$

Strekning 6 Hp 29 7000 – Hp 30 5900 mange ulykker

- 15 ulykker mellom 2003 og 2012 8 relevante. 2 høyre utfor på rett strekke, en til venstre på rett strekke, 2 høyre i venstre kurve, 1 høyre i høyre, en venstre i venstrekurve og en venstre i høyrekurve
- ÅDT 1560
- Fartsgrensen er 80 km/t på hele strekningen
- Lengde 11 600 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 9/9-2012

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 581
0-200	16	3,0
200-300	29	5,0
300-400	25	4,5
400-500	36	5,5
500-600	17	3,0
600-800	25	4,5
800-1000	16	3,0
>1000	417	71,5

- **Innenfor kravet:**
- 412-432 8832-8852 8852-8872 **0-300**
- 392-412 472-492 for **300-400**
- 432-452 452-472 for **400-500**
- Det er to strekninger og 5 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor kravet for innerkurve
- Den første strekningen er fra 392 til 492, 5 innenfor, ingen ulykker
- Den andre strekningen er fra 8832-8872, to innenfor, en ulykke i motsatt felt mc kjørte ut på høyre side av vegen i venstre kurve

- 2792-2812 2832-2852 2852-2872 2892-2912 **400-500**
- 2812-2832 2872-2892 2912-2932 2932-2952 **500-600**

- Det er en strekning som utgjør alle som er innenfor kravet for ytterkurve.
- Den ene er fra 2792 til 2952, 8 innenfor, ingen ulykker

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	45	8 %	3/23	0/22	8/23	13/22
300-400	25	7,3- 8 %	2/10	0/15	3/10	9/15
400-500	36	6,5-7,3 %	4/17	4/19	7/17	8/17
500-600	17	5,8-6,5 %	0/8	4/9	1/8	2/9
600-800	25	4,4-5,8 %	3/20	0/5	4/20	1/5

- Prosentvis innenfor kravet er $20/148*100 = 13,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $56/148*100 = 37,8 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $12/78*100 = 15,4 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $23/78*100 = 29,5 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $8/70*100 = 11,4 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $33/70*100 = 47,1 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	141	8 %	5/72	1/69	36/72	36/69
700-1000	23	6,5-8 %	0/22	0/1	19/22	1/1
1000-1200	16	5,6-6,5 %	0/16	0	4/16	0
1200-1600	28	3,7-5,6 %	6/28	0	8/28	0

- **Innenfor kravet:**
- De samme to strekningene som H₀1 kravene for 0-700
- For 1200-1600 var de strekningene innenfor kravet spredt utover
- **52-72 0-700**
- Prosentvis innenfor kravet er $12/208*100 = 5,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $104/208*100 = 50,0 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $11/138*100 = 8,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $67/138*100 = 48,6 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $1/70*100 = 1,4 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $37/70*100 = 52,9 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 9/9-2012

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 581
0-200	14	2,5
200-300	28	5,0
300-400	34	6,0
400-500	32	5,5
500-600	32	5,5
600-800	34	6,0
800-1000	8	1,0
>1000	399	68,5

- **Innenfor kravet:**

- 7766-7846(4 innenfor) 10966-10986 10986-11006 **0-300**
- 8706-8726 8726-8746 46-66 **300-400**
- 2746-2766 2806-2826 2826-2846 2866-2886 2886-2906 2926-2946 66-78 **400-500**
- 2786-2806 2846-2866 2906-2926 2946-2966 **500-600**
- 2766-2786 **600-800**

- Det er fem strekninger og 9 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor kravet for innerkurve
- Den første er fra 7766 til 7846, 4 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 8706 til 8746, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er fra 10966 til 11006, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 46 til 78, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den femte er fra 2746 til 2966, 11 innenfor, ingen ulykker

- 426-446 **300-400**
- 446-466 **400-500**
- 466-486 **500-600**
- 486-506 **600-800**

- Det er en strekning og 2 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor for ytterkurve
- Den ene strekningen er fra 426 til 506, 4 innenfor, ingen ulykker
-
- Til sammen utgjør disse 6 strekningene 25 av 36 strekninger innenfor kravet altså 67,6 %

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	42	8 %	6/23	0/19	10/23	14/19
300-400	34	7,3- 8 %	3/19	1/15	7/19	11/15
400-500	32	6,5-7,3 %	8/21	1/11	3/21	9/11
500-600	32	5,8-6,5 %	6/21	2/11	4/21	6/11
600-800	34	4,4-5,8 %	7/21	2/13	5/21	5/13

- Prosentvis innenfor kravet er $36/174*100 = 20,7 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $67/174*100 = 38,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $30/105*100 = 28,6 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $29/105*100 = 27,6 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $6/69*100 = 8,7 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $45/69*100 = 65,2 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	157	8 %	9/94	0/63	36/94	49/63
700-1000	25	6,5-8 %	0/16	0/9	13/16	6/9
1000-1200	12	5,6-6,5 %	1/12	0	8/12	0
1200-1600	21	3,7-5,6 %	2/21	0	10/21	0

- Fra 7766 til 7846 er 4 av de 9 som er innenfor kravet for innersving H2 0-700, fra 8706-8766 er tre av de 9 som er innenfor kravet de to siste 10966-11006 ingen ulykker noen av stedene
 - 9 av 12 75 % av de strekningene som er innenfor er på disse tre stedene.
 - Prosentvis innenfor kravet er $12/215*100 = 5,6 \%$
 - Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $122/215*100 = 56,7 \%$
 - Innerkurve innenfor kravet er $12/143*100 = 8,4 \%$
 - Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $67/143*100 = 46,9 \%$
 - Ytterkurve innenfor kravet er $0/72*100 = 0 \%$
 - Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $55/72*100 = 76,4 \%$
-
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 5/9-2013 er **3,1 m**
 - Gjennomsnittlig vegbredde data fra 1989 og 1994 er **8,3 m**
 - Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde data fra 1989 og 1994 er **3,2 m**
 - Spordybde 2003-2012 er **15,3 mm**

2003-2012

- Dekkelegging: 7000-8317 24/6-1998 8317-12700-160 25/9-2012 160-3036 og 3110-5900 2/9-1992 3036-3110 13/8-2004

Felt 1

- Data fra alle årene, et fra hvert
- 7090-7184 22 innenfor. 7662-7702 3 innenfor. 8268-8355 6 innenfor. 8831-8942 14 innenfor. 12137-12275 16 innenfor. 396-462 7 innenfor. **0-300**
- 7093-7202 4 innenfor. 7655-7675 1 akkurat ikke innenfor. 8202-8475 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 8842-8962 3 innenfor. 9962-10022 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 11775-11795 1 innenfor. 12262-12282 1 akkurat ikke innenfor. 392-522 17 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor. **300-400**
- 7070-7195 4 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor. 8475-8505 2 innenfor. 8712-8732 1 akkurat ikke innenfor. 9882-9995 3 innenfor. 11455-11822 6 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 12140-12160 1 innenfor. 380-512 11 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 3182-3202 1 innenfor. **400-500**
- 8160-8515 4 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 9442-9515 4 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 9900-9920 1 akkurat ikke innenfor. 11442-11462 1 innenfor. 475-522 6 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 3140-3262 10 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 5375-5522 6 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **500-600**
- 7070-7172 4 innenfor. 8165-8500 5 akkurat ikke innenfor. 9386-9526 5 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor. 9825-10035 2 innenfor og 8 akkurat ikke innenfor. 11162-11255 3 innenfor. 11401-11842 3 innenfor og 9 akkurat ikke innenfor. 12106-12134 2 innenfor. 487-520 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 2152-2342 10 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 3120-3255 11 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor. 5394-5602 5 innenfor 8 akkurat ikke innenfor. **600-800**
- Det er tretten strekninger og 2 enkelt hendelser som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve.
- Den første er fra 7070 til 7202, 34 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker.
- Den andre er fra 7655 til 7702, 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor ingen ulykker
- Den tredje er fra 8160-8515, 14 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 8831 til 8962, 17 innenfor, en ulykke, utforkjøring på venstre side i høyre kurve. MC som kjørte ut kjørte i motsatt kjørefelt, men krysset dette feltet før den kjørte ut.
- Den femte er fra 9386-9526, 9 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor, ingen ulykke
- Den sjette er fra 9825 til 10035, 7 innenfor og 10 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den sjuende er fra 11162 til 11255, 3 innenfor, ingen ulykker
- Den åttende er fra 11401 til 11842, 11 innenfor og 10 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den niende er fra 12106 til 12282, 19 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, en ulykke, påkjøring bakfra ikke påvirket av om tverrfallet er innenfor
- Den tiende er fra 380 til 522, 42 innenfor og 11 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den ellefte er fra 2152-2342, 10 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker

- Den tolvte er fra 3120-3262, 22 innenfor og 7 akkurat ikke innenfor, to ulykker, men ingen ulykker som blir påvirket av om tverrfallet er innenfor eller vegbredden er stor.
 - Den trettende er fra 5375 til 5602, 11 innenfor og 9 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Det har kun vært en ulykke på de tretten strekningene som er relevant til oppgaven, og den ulykken var egentlig i motsatt kjørefelt
-
- 7782-7875 3 innenfor. 10934-11055 18 innenfor. **0-300**
 - 8715-8802 5 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 67-87 1 innenfor. 182-282 1 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. **300-400**
 - 8729-8762 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 26-94 14 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 251-272 1 akkurat ikke innenfor. 2694-3035 41 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor. **400-500**
 - 8727-8747 1 innenfor. 10135-10155 1 akkurat ikke innenfor. 40-108 4 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 235-255 1 innenfor. 2661-3034 34 innenfor og 12 akkurat ikke innenfor. **500-600**
 - 10127-10186 4 akkurat ikke innenfor. 2634-3042 8 innenfor og 8 akkurat ikke innenfor. **600-800**
-
- Det er sju strekninger og 2 enkelt hendelser som utgjør alle de som er innenfor kravet for ytterkurve.
 - Den første er fra 7782 til 7875, 3 innenfor, ingen ulykker
 - Den andre er fra 8715-8802, 7 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den tredje er fra 10127 til 10186, 5 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den fjerde er fra 10934 til 11055, 18 innenfor, ingen ulykker
 - Den femte er fra 26 til 108, 19 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den sjette er fra 182 til 282, 2 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den sjuende er fra 2634 til 3042, 83 innenfor og 26 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Det har ikke vært noen ulykker på strekningene i ytterkurve.

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	357	8 %	68/200	21/157	50/200	56/157
300-400	249	7,3- 8 %	29/128	7/121	25/128	67/121
400-500	350	6,5-7,3 %	28/122	57/228	26/122	69/228
500-600	302	5,8-6,5 %	33/136	42/166	23/136	62/166
600-800	315	4,4-5,8 %	46/202	9/113	30/202	57/113

- Prosentvis innenfor kravet er $340/1573 * 100 = 21,6 \%$

- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $465/1573 \cdot 100 = 29,6 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $204/788 \cdot 100 = 25,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $154/788 \cdot 100 = 19,5 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $136/785 \cdot 100 = 17,3 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $311/785 \cdot 100 = 39,6 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	1432	8 %	122/699	49/733	285/699	383/733
700-1000	373	6,5-8 %	9/264	0/109	150/264	101/109
1000-1200	146	5,6-6,5 %	9/136	0/10	40/136	8/10
1200-1600	114	3,7-5,6 %	39/114	0	17/114	0

- **Innenfor kravet:**

- 7090-7202 27 innenfor. 7662-7702 3 innenfor. 8268-8495 11 innenfor. 8831-8962 16 innenfor. 9462-9522 5 innenfor. 11455-11482 2 innenfor. 11775-11822 3 innenfor. 12137-12255 17 innenfor. 382-542 30 innenfor. 3162-3242 4 innenfor. 5482-5522 2 innenfor. **0-700**
- 7050-7093 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 7695-7715 1 innenfor. 8522-8542 1 innenfor. 9506-9562 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 11822-11842 1 akkurat ikke innenfor. 2222-2362 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 3155-3282 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 5515-5602 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **700-1000**
- 8527-8547 1 innenfor. 11815-11855 2 innenfor. 12120-12140 1 innenfor. 2062-2082 1 innenfor. 2362-2402 2 innenfor. 3187-3227 2 akkurat ikke innenfor. 4622-4642 1 innenfor. **1000-1200**
- 7056-7100 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 7400-7435 2 innenfor. 8435-8555 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 9455-9520 3 akkurat ikke innenfor. 11102-11192 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 11400-11535 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 352-575 5 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 2060-2422 4 innenfor og 9 akkurat ikke innenfor. 3142-3260 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 4342-4382 2 innenfor. 4442-4662 7 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 5503-5642 4 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor. **1200-1600**
- Det er 15 strekninger og 8 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor kravet til H2
- Den første er fra 7050 til 7202 31 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 7400 til 7435 2 innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er fra 7662 til 7715, 4 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 8268 til 8555, 15 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den femte er fra 8831 til 8962, 16 innenfor, en ulykke, utforkjøring, kan knyttes opp mot tverrfall eller vegbredde
- Den sjette er fra 9455 til 9562, 7 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker

- Den sjuende er fra 11102 til 11192 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den åttende er fra 11400 til 11535, 4 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den niende er fra 11775 til 11855, 5 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den tiende er fra 12120 til 12255, 18 innenfor, ingen ulykker
 - Den ellefte er fra 352 til 575, 35 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den tolvte er fra 2060 til 2422, 9 innenfor og 11 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den trettende er fra 3142 til 3282, 8 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor, tre ulykker kun påkjøring bakfra, ikke relevant for oppgaven
 - Den fjortende er fra 4342 til 4662, 10 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den femtende er fra 5482 til 5642, 7 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Det har kun vært en ulykke som er relevant til oppgaven på de 15 strekningene.
-
- Det er fem strekninger som utgjør alle som er innenfor H2 kravene for ytterkurve
 - Den første er fra 7782 til 7875, 3 innenfor, ingen ulykker
 - Den andre er fra 8755 til 8802, 2 innenfor, ingen ulykker
 - Den tredje er fra 10934 til 11055, 18 innenfor, ingen ulykker
 - Den fjerde er fra 37 til 108, 7 innenfor, ingen ulykker
 - Den femte er fra 2762 til 3035, 19 innenfor, ingen ulykker
-
- Prosentvis innenfor kravet er $228/2065 * 100 = 11,0 \%$
 - Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $984/2065 * 100 = 47,7 \%$
 - Innerkurve innenfor kravet er $179/1213 * 100 = 14,8 \%$
 - Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $492/1213 * 100 = 40,6 \%$
 - Ytterkurve innenfor kravet er $49/852 * 100 = 5,8 \%$
 - Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $492/852 * 100 = 57,7 \%$

Felt 2

- Data fra alle årene, et fra hvert
- **Innenfor kravet:**
- 7236-7256 3 innenfor. 7736-7896 40 innenfor. 10956-11055 20 innenfor. 156-176 1 innenfor. **0-300**
- 7255-7275 1 akkurat ikke innenfor. 8706-8791 18 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 10156-10176 1 innenfor. 10896-11056 4 innenfor. 12695-271 20 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 2776-2796 1 innenfor. 2916-2956 2 innenfor. **300-400**
- 8696-8797 11 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 10176-10256 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 12016-12056 4 innenfor. 12666-291 11 innenfor og 12 akkurat ikke innenfor. 2615-2635 1 akkurat ikke innenfor. 2706-2976 36 innenfor og 13 akkurat ikke innenfor. 5564-5584 1 akkurat ikke innenfor. **400-500**

- 8791-8815 2 innenfor. 9296-9316 1 innenfor. 10155-10195 2 innenfor. 12008-12035 2 innenfor. 12698-302 6 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 2635-3011 25 innenfor og 17 akkurat ikke innenfor. **500-600**
 - 7296-7335 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 8746-8816 3 innenfor. 9055-9135 6 innenfor. 9291-9315 2 akkurat ikke innenfor. 10106-10315 3 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor. 10696-10775 2 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor. 10876-11076 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 11986-12075 6 innenfor. 12690-336 4 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 2636-3065 3 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor. 5526-5576 2 akkurat ikke innenfor. **600-800**
-
- Det er tolv strekninger og 3 enkelt hendelser som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve.
 - Den første er fra 7236 til 7335, 4 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den andre er fra 7736 til 7896, 40 innenfor, ingen ulykker
 - Den tredje er fra 8696 til 8816, 34 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den fjerde er fra 9055-9135, 6 innenfor, ingen ulykker
 - Den femte er fra 9291 til 9316, 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den sjette er fra 10106 til 10315, 7 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den sjuende er fra 10696 til 10775, 2 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den åttende er fra 10876 til 11076, 25 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den niende er fra 11986 til 12075, 12 innenfor, ingen ulykker
 - Den tiende er fra 12666 til 336, 42 innenfor og 19 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den ellefte er fra 2615 til 3011, 67 innenfor og 36 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den tolvte er fra 5526 til 5584, 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
-
- 7136-7169 3 innenfor. 12175-12266 6 innenfor. 411-467 3 innenfor. **0-300**
 - 7156-7176 1 innenfor. 355-502 16 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. **300-400**
 - 7167-7189 2 innenfor. 446-527 11 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 3163-3184 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 5395-5415 1 innenfor. **400-500**
 - 8475-8508 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 466-526 2 innenfor. 3146-3205 4 innenfor. 5415-5493 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **500-600**
 - 8486-8506 1 innenfor. 335-547 8 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 2184-2249 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 3135-3264 17 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor. 5372-5543 7 innenfor og 9 akkurat ikke innenfor. **600-800**
-
- Det er sju strekninger og 1 enkelt hendelser som utgjør alle de som er innenfor kravet for ytterkurve.
 - Den første er fra 7136 til 7189, 6 innenfor, ingen ulykker

- Den andre er fra 8475 til 8506, 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den tredje 12175 til 12266, 6 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 335 til 547, 40 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den femte er fra 2184 til 2249, 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den sjette er fra 3135 til 3264, 22 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor, tre ulykker, men alle tre er påkjøring bakfra og har dermed ingen ting med oppgaven å gjøre
- Den sjuende er fra 5372 til 5543, 9 innenfor og 10 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Det har ikke vært noen ulykker av relevans til oppgaven på 19 strekningene.

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	347	8 %	64/182	13/165	43/182	89/165
300-400	299	7,3- 8 %	46/174	17/125	26/174	76/125
400-500	370	6,5-7,3 %	64/264	15/106	37/264	70/106
500-600	275	5,8-6,5 %	39/158	8/117	26/158	71/117
600-800	341	4,4-5,8 %	32/140	34/201	12/140	94/201

- Prosentvis innenfor kravet er $332/1632*100 = 20,3 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $544/1632*100 = 33,3 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $245/918*100 = 26,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $144/918*100 = 15,7 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $87/714*100 = 12,2 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $400/714*100 = 56,0 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	1474	8 %	123/853	34/621	271/853	432/621
700-1000	384	6,5-8 %	2/161	4/223	105/161	129/223
1000-1200	142	5,6-6,5 %	7/99	2/43	33/99	15/43
1200-1600	113	3,7-5,6 %	27/111	0/2	35/111	1/2

- **Innenfor kravet:**
- 7236-7276 3 innenfor. 7736-7896 40 innenfor. 8706-8815 25 innenfor. 10156-10176 1 innenfor. 10896-11056 24 innenfor. 12016-12056 2 innenfor. 12695-256 13 innenfor. 2715-2976 14 innenfor. **0-700**
- 10736-10756 1 innenfor. 12006-12038 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 12336-12356. **700-1000**
- 7311-7355 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 9095-9151 2 innenfor. 10076-10106 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 10636-10676 2 innenfor. 11975-12035 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **1000-1200**

- 7311-7391 3 innenfor. 8786-8735 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 9035-9131 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 10115-10151 2 innenfor. 10576-10706 3 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 11998-12091 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 12356-12395 2 innenfor. 1335-1556 4 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor. 2191-2275 1 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor. 5506-5591 4 innenfor.

1200-1600

- Det er fjorten strekninger og 3 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor for innerkurve
 - Den første er fra 7236 til 7391, 7 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den andre er fra 7736 til 7896, 40 innenfor, ingen ulykker
 - Den tredje er fra 8706 til 8815, 25 innenfor, ingen ulykker
 - Den fjerde er fra 9035 til 9151, 4 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den femte er fra 10076 til 10176, 4 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den sjette er fra 10576 til 10756, 6 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den sjuende er fra 10896 til 11056, 24 innenfor, ingen ulykker
 - Den åttende er fra 11975 til 12091, 7 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den niende er fra 12336 til 12395, 3 innenfor, ingen ulykker
 - Den tiende er fra 12695 til 256, 13 innenfor, ingen ulykker
 - Den ellevte er fra 1335 til 1556, 4 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den tolvte er fra 2191 til 2275, 1 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
 - Den trettende er fra 2715 til 2976, 14 innenfor, ingen ulykker
 - Den fjortende er fra 5506 til 5591, 4 innenfor, ingen ulykker
- 7136-7189 5 innenfor. 8856-8876 1 innenfor. 12175-12266 6 innenfor. 375-527 21 innenfor. **0-700**
 - 510-530 1 innenfor. 3205-3244 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 5513-5576 1 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. **700-1000**
 - 3225-3245 1 innenfor. 5528-5548 1 akkurat ikke innenfor. 5544-5564 1 innenfor. **1000-1200**

- Det er 5 strekninger og 1 enkelt hendelse som utgjør alle som er innenfor H2 kravet for ytterkurve
- Den første er fra 7136 til 7189, 5 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 12175 til 12266, 6 innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er fra 375 til 530, 22 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 3205 til 3245, 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, en ulykke, påkjøring bakfra
- Den femte er fra 5513 til 5576 2 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Det har ikke vært noen relevante ulykker på disse 19 strekningene.

- Prosentvis innenfor kravet er $199/2113*100 = 9,4 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $1021/2113*100 = 48,3 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $159/1224*100 = 13,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $444/1224*100 = 36,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $40/889*100 = 4,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $577/889*100 = 64,9 \%$

Strekning 7 Hp 1 35000 – Hp 1 40500 ingen ulykker

- ÅDT er 1200
- Fartsgrensen er 80 fra 35000-38512 og så 70 km/t fra 38512 til 40500
- Lengde 5500 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 16/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 274
0-200	0	0
200-300	0	0
300-400	26	9,5
400-500	47	17,0
500-600	36	13,0
600-800	29	10,5
800-1000	16	6,0
>1000	120	44,0

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	0	8 %	0	0	0	0
300-400	26	7,3- 8 %	3/10	15/16	1/10	0/16
400-500	47	6,5-7,3 %	22/27	17/20	0/27	1/20
500-600	36	5,8-6,5 %	24/25	10/11	0/25	0/11
600-800	29	4,4-5,8 %	17/19	6/10	0/19	0/10

- Prosentvis innenfor kravet er $114/138*100 = 82,6 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $2/138*100 = 1,4 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $66/81*100 = 81,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $1/81*100 = 1,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $48/57*100 = 84,2 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $1/57*100 = 1,8 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	126	8 %	44/73	24/53	5/73	4/53
700-1000	28	6,5-8 %	6/18	0/10	3/18	5/10
1000-1200	11	5,6-6,5 %	1/8	0/3	1/8	2/3
1200-1600	14	3,7-5,6 %	3/9	0/5	1/9	2/5

- Prosentvis innenfor kravet er $78/179*100 = 43,6 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $23/179*100 = 12,8 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $54/108*100 = 50,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $10/108*100 = 9,3 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $24/71*100 = 33,8 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $13/71*100 = 18,3 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 16/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 273
0-200	0	0
200-300	0	0
300-400	25	9,0
400-500	50	18,5
500-600	32	11,5
600-800	29	10,5
800-1000	16	6,0
>1000	121	44,5

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	0	8 %	0	0	0	0
300-400	25	7,3-8 %	15/17	1/8	0/17	5/8
400-500	50	6,5-7,3 %	13/16	26/34	0/16	6/34
500-600	32	5,8-6,5 %	7/13	15/19	1/13	1/19
600-800	29	4,4-5,8 %	6/10	14/19	0/10	0/19

- Prosentvis innenfor kravet er $97/136*100 = 71,3 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $13/136*100 = 9,6 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $41/56*100 = 73,2 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $1/56*100 = 1,8 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $56/80*100 = 70,0 \%$

- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $12/80*100 = 15,0 \%$

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	124	8 %	16/51	33/73	4/51	16/73
700-1000	28	6,5-8 %	0/12	8/16	5/12	3/16
1000-1200	12	5,6-6,5 %	0/4	2/8	1/4	3/8
1200-1600	13	3,7-5,6 %	0/4	4/9	0/4	1/9

- Prosentvis innenfor kravet er $63/177*100 = 35,6 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $33/177*100 = 18,6 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $16/71*100 = 22,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $10/71*100 = 14,1 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $47/106*100 = 44,3 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $23/106*100 = 21,7 \%$

- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 16/9-2013 er **3,2 m**
- Gjennomsnittlig vegbredde per 1992 er **7,05 m**
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 1992 er **2,83 m**
- **Spordybde 2003-2012 er 12,7 mm**

2003-2012

- Dekkelegging: 35000-35400 2/9-2009 35400-37692 8/7-2002 37692-38200 7/9-1999 38200-38652 15/8-1984 38652-40500 4/8-2009
- Det er kun målt fra 35000-35732 så ikke veldig mye, derfor ser jeg ikke på analyse av denne strekningen

Strekning 8 Hp 31 12900 – Hp 32 5500 mange ulykker

- ÅDT er 1320
- Fartsgrensen er 40 km/t fra 12900-13676 og til 118 så er den 60 km/t fra 118-1103 fra 1103-5500 er den 80 km/t
- 7 ulykker mellom 2003 og 2012 hvor fem er relevante for tverrfall vegbredde problematikken
- 3 ulykker er høyre side på rett strekke, en er møting i kurve og en er utfor på venstre side i høyre kurve
- Lengde 6276 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 317
0-200	9	3,0
200-300	13	4,0
300-400	29	9,0
400-500	21	6,5
500-600	9	3,0
600-800	14	4,5
800-1000	16	5,0
>1000	206	65,0

- **Innenfor kravet:**

- 3718-3738 **0-300** 9/22 0-300 er plassert i 40 sonen
- 2078-2098 2098-2118 2118-2138 2378-2398 **300-400**
- 2058-2078 2138-2158 2358-2378 3698-3718 **400-500**
- 2038-2058 **500-600**
- 2338-2358 **600-800**

- Det er tre strekninger og en enkelt hendelse som utgjør alle som er innenfor H₀1 kravene for innerkurve og totalt sett
- Den første er fra 2038 til 2158 6 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 2338 til 2398 3 innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er fra 3698 til 3738 2 innenfor, ingen ulykker

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	22	8 %	1/8	0/14	1/8	11/14
300-400	29	7,3- 8 %	4/16	0/13	3/16	11/13
400-500	21	6,5-7,3 %	4/9	0/12	0/9	10/12
500-600	9	5,8-6,5 %	2/6	0/3	1/6	2/3
600-800	14	4,4-5,8 %	1/4	1/10	0/4	8/10

- Prosentvis innenfor kravet er $13/95*100 = 13,7 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $47/95*100 = 49,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $12/43*100 = 27,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $5/43*100 = 11,6 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $1/52*100 = 1,9 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $42/52*100 = 80,8 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	92	8 %	9/43	0/49	15/43	46/49
700-1000	19	6,5-8 %	1/7	0/12	5/7	11/12
1000-1200	13	5,6-6,5 %	1/5	0/8	3/5	8/8
1200-1600	19	3,7-5,6 %	3/9	0/10	4/9	9/10

- **Innenfor kravet:**
- 2038-2138(6 innenfor), 2338-2378(2 innenfor) **0-700**
- 2018-2038 **700-1000**
- 2318-2338 **1200-1600**
- Det er to strekninger og 4 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor H₀1 kravene for innerkurve og totalt sett
- Den første er fra 2018 til 2138 7 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 2318 til 2378 3 innenfor, ingen ulykker
- Prosentvis innenfor kravet er $14/143*100 = 9,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $101/143*100 = 70,6 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $14/64*100 = 21,9 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $27/64*100 = 42,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/79*100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $74/79*100 = 93,7 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 5/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 316
0-200	11	3,5
200-300	14	4,5
300-400	28	9,0
400-500	20	6,0
500-600	9	3,0
600-800	16	5,0
800-1000	14	4,5
>1000	204	64,5

- **Innenfor kravet:**
- 3589-3609 3609-3629 **0-300** 14/25 0-300 i 40 sonen.
- 2969-2989 **300-400**
- 2949-2969 2989-3009 **400-500**

- Det er to strekninger og 4 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor H₀1 kravene for innerkurve og totalt sett
- Den første er fra 3589 til 3629, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 2949 til 3009 3 innenfor, ingen ulykker

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	25	8 %	2/13	0/12	7/13	10/12
300-400	28	7,3- 8 %	1/13	0/15	7/13	13/15
400-500	20	6,5-7,3 %	2/12	0/8	3/12	6/8
500-600	9	5,8-6,5 %	0/3	0/6	0/3	6/6
600-800	16	4,4-5,8 %	4/12	0/4	2/12	3/4

- Prosentvis innenfor kravet er $9/98*100 = 9,2 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $57/98*100 = 58,2 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $9/53*100 = 17,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $19/53*100 = 35,8 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/45*100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $38/45*100 = 84,4 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	91	8 %	3/48	0/43	31/48	39/43
700-1000	21	6,5-8 %	0/12	0/9	5/12	9/9
1000-1200	10	5,6-6,5 %	1/9	0/1	4/9	1/1
1200-1600	19	3,7-5,6 %	5/13	0/6	2/13	6/6

- Prosentvis innenfor kravet er $9/141 \cdot 100 = 6,4 \%$
 - Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $97/141 \cdot 100 = 68,8 \%$
 - Innerkurve innenfor kravet er $9/82 \cdot 100 = 11,0 \%$
 - Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $42/82 \cdot 100 = 51,2 \%$
 - Ytterkurve innenfor kravet er $0/59 \cdot 100 = 0 \%$
 - Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $55/59 \cdot 100 = 93,2 \%$
-
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 5/9-2013 er **3,0 m**
 - Gjennomsnittlig vegbredde per 1989 og 1994 er **8,0 m**
 - Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 1989 og 1994 er **2,9 m**
 - **Spordybde 2003-2012 er 10,5 mm**

2003-2012

- 21/9 2000 for hele strekningen

Felt 1

- Et datasett fra alle år
- **Innenfor kravet:**
- 13654-13674 1 innenfor. 2-30 2 innenfor. 778-833 2 innenfor. 1114-1134 1 innenfor. 1415-1435 2 innenfor. 2089-2157 5 innenfor. 2348-2437 14 innenfor. 3260-3320 3 innenfor. 3700-3821 18 innenfor. **0-300**
- 1094-1114 1 innenfor. 1358-1475 2 innenfor. 2022-2177 32 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 2339-2478 9 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 3715-3735 1 innenfor. **300-400**
- 1134-1154 1 innenfor. 1368-1388 1 innenfor. 2029-2148 5 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 3694-3714 1 innenfor. **400-500**
- 2017-2150 3 innenfor. 2322-2371 4 innenfor. **500-600**
- 1338-1469 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 2012-2197 4 innenfor. 2325-2397 2 innenfor. 3320-3340 1 innenfor. 3680-3715 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **600-800**

- Det er åtte strekninger og 1 enkelt hendelse som utgjør alle som er innenfor H₀1 kravene for innerkurve
- Den første er fra 13654 til 30, 3 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 778 til 833 2 innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er fra 1094 til 1154, 3 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 1338 til 1475, 7 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den femte er fra 2012 til 2197, 49 innenfor, 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den sjette er fra 2322 til 2478, 29 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den sjuende er fra 3260 til 3340, 4 innenfor, ingen ulykker
- Den åttende er fra 3680 til 3821, 20 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- **32/125 som er innenfor kravet for H₀1 felt 1 er fra 2010, det er 25,6 %, skal i teorien være 10 %.**

- 3641-3701 3 innenfor. **0-300**
- 5444-5464 1 innenfor. **500-600**
- 5427-5447 1 innenfor. **600-800**
- Det er 2 strekninger og 2 enkelthendelser som utgjør alle som er innenfor H₀1 kravene for ytterkurve
- Den første er fra 3641 til 3701, 3 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 5427 til 5464, 2 innenfor, ingen ulykker
- Det har ikke vært noen ulykker på alle de 10 strekningene

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	283	8 %	48/151	5/132	48/151	84/132
300-400	249	7,3- 8 %	45/123	0/126	44/123	97/126
400-500	123	6,5-7,3 %	8/47	0/76	16/47	60/76
500-600	102	5,8-6,5 %	7/37	1/65	13/37	42/65
600-800	120	4,4-5,8 %	10/44	1/76	11/44	57/76

- Prosentvis innenfor kravet er $125/877*100 = 14,3 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $472/877*100 = 53,8 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $118/402*100 = 29,4 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $132/402*100 = 32,8 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $7/475*100 = 1,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $340/475*100 = 71,6 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	829	8 %	108/388	5/441	168/388	355/441
700-1000	109	6,5-8 %	6/49	0/60	34/49	60/60
1000-1200	34	5,6-6,5 %	8/30	0/4	12/30	4/4
1200-1600	46	3,7-5,6 %	13/46	0	13/46	0

- Prosentvis innenfor kravet er $140/1018 \cdot 100 = 13,8 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $646/1018 \cdot 100 = 63,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $135/513 \cdot 100 = 26,3 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $227/513 \cdot 100 = 44,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $5/505 \cdot 100 = 1,0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $419/505 \cdot 100 = 83,0 \%$

Felt 2

- Et datasett fra alle år
- **Innenfor kravet:**
- 12900-12960 16 innenfor. 444-484 2 innenfor. 1527-1587 3 innenfor. 3512-3668 25 innenfor. **0-300**
- 865-905 2 innenfor. 1166-1186 1 innenfor. 2919-3010 9 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 3492-3512 1 innenfor. 3793-3833 2 innenfor. 5417-5500 4 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. **300-400**
- 845-865 1 innenfor. 1146-1206 2 innenfor. 2891-3039 5 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 3753-3773 1 innenfor. 5487-5500 1 innenfor. **400-500**
- 1487-1527 2 innenfor. 2899-3047 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 3773-3853 2 innenfor. 4916-4936 1 innenfor. 4992-5012 1 innenfor. **500-600**
- 1595-1615. 1 innenfor. 1828-1922 5 innenfor. 2971-3050 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 3452-3863 4 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 4884-5014 6 innenfor og 7 akkurat ikke innenfor. 5397-5417 1 innenfor. **600-800**
- Det er ti strekninger som utgjør alle som er innenfor H₀1 kravene for innerkurve
- Den første er fra 12900 til 12960, 16 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 444 til 484, 2 innenfor, en ulykke, påkjøring bakfra, ikke relevant for oppgaven
- Den tredje er fra 845 til 905, 3 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 1146 til 1206, 3 innenfor, ingen ulykker
- Den femte er fra 1487 til 1615, 6 innenfor, ingen ulykker
- Den sjette er fra 1828 til 1922, 5 innenfor, ingen ulykker
- Den sjuende er fra 2891 til 3050, 19 innenfor og 7 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker

- Den åttende er fra 3452 til 3863, 3 innenfor, 3 akkurat ikke, ingen ulykke
- Den niende er fra 4884 til 5014, 8 innenfor og 7 akkurat ikke innenfor, en ulykke møteing i kurve kan knyttes opp mot tverrfall
- Den tiende er fra 5397 til 5500, 6 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor, en ulykke, utforkjøring på rett strekke, kan knyttes opp mot tverrfall eller vegbredde. På natta, kan være sovning
- 13585-13625 2 innenfor. 745-765 1 innenfor. 1366-1425 3 innenfor. 2329-2369 2 innenfor. 3191-3232 2 innenfor 3673-3786 4 innenfor. **0-300**
- 765-785 1 innenfor. 1346-1366 1 innenfor. 2309-2403 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **300-400**
- 1005-1025 1 innenfor. 3653-3673 1 innenfor. **400-500**
- 1425-1461 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **500-600**
- 1360-1476 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. **600-800**
- Det er 6 strekninger og 3 enkelt hendelser som utgjør alle som er innenfor H₀1 kravene for ytterkurve
- Den første er fra 13585 til 13625, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 745-785, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er fra 1360 til 1476, 7 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 2309 til 2403, 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den femte er fra 3191 til 3232, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den sjette er fra 3653 til 3786, 5 innenfor, ingen ulykker
- **12 av de 15 som er innenfor kravet for 0-300 ytterkurve er fra 2010, alle fra 300-400, alle fra 400-500 18/24 av de som er innenfor for ytterkurve er fra 2010**
- **59 av de 127 som er innenfor kravene til H₀1 for felt 2 er fra 2010, det er 46 %, i teorien skal det være kun 10 %.**

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	299	8 %	46/151	15/148	74/151	83/148
300-400	230	7,3- 8 %	19/123	4/107	58/123	64/107
400-500	150	6,5-7,3 %	10/84	2/66	34/84	47/66
500-600	84	5,8-6,5 %	8/46	1/38	16/46	22/38
600-800	113	4,4-5,8 %	20/79	2/34	11/79	21/34

- Prosentvis innenfor kravet er $127/876 * 100 = 14,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $430/876 * 100 = 49,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $103/483 * 100 = 21,3 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $193/483 * 100 = 40,0 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $24/393 * 100 = 6,1 \%$

- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $237/393*100 = 60,3 \%$

-

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	811	8 %	78/436	22/375	245/436	252/375
700-1000	130	6,5-8 %	10/105	0/25	67/105	21/25
1000-1200	50	5,6-6,5 %	9/48	0/2	17/48	2/2
1200-1600	39	3,7-5,6 %	7/39	0	9/39	0

- Prosentvis innenfor kravet er $126/1030*100 = 12,2 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $613/1030*100 = 59,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $104/628*100 = 16,6 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $338/628*100 = 53,8 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $22/402*100 = 5,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $275/402*100 = 68,4 \%$
- 33/78 av de som er innenfor for 0-700 innerkurve er fra 2010.

Strekning 9 Hp 1 3650 – Hp 1 9300 ingen ulykker

- ÅDT er 1050
- Fartsgrensen er 80 km/t over hele strekningen
- Lengde 5650 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 16/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 278
0-200	0	0
200-300	4	1,5
300-400	15	5,5
400-500	22	8,0
500-600	32	11,5
600-800	35	12,5
800-1000	30	10,5
>1000	140	50,5

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	4	8 %	2/4	0	0/4	0
300-400	15	7,3- 8 %	0/1	7/14	0/1	1/14
400-500	22	6,5-7,3 %	13/13	2/9	0/13	4/9
500-600	32	5,8-6,5 %	9/16	8/16	0/16	1/16
600-800	35	4,4-5,8 %	14/19	9/16	0/19	2/16

- Prosentvis innenfor kravet er $64/108 \cdot 100 = 59,3 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $8/108 \cdot 100 = 7,4 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $38/53 \cdot 100 = 71,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $0/53 \cdot 100 = 0 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $26/55 \cdot 100 = 47,3 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $8/55 \cdot 100 = 14,5 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	88	8 %	13/41	5/47	3/41	21/47
700-1000	50	6,5-8 %	2/28	0/22	10/28	7/22
1000-1200	7	5,6-6,5 %	0/4	0/3	0/4	2/3
1200-1600	24	3,7-5,6 %	3/15	1/9	1/15	3/9

- Prosentvis innenfor kravet er $24/169*100 = 14,2 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $47/169*100 = 27,8 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $18/88*100 = 20,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $14/88*100 = 15,9 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $6/81*100 = 7,4 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $33/81*100 = 40,7 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 16/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 277
0-200	0	0
200-300	4	1,5
300-400	13	4,5
400-500	21	7,5
500-600	31	11,0
600-800	44	16,0
800-1000	25	9,0
>1000	139	50,5

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	4	8 %	1/1	0/3	0/1	3/3
300-400	13	7,3- 8 %	10/10	1/3	0/10	2/3
400-500	21	6,5-7,3 %	4/9	6/12	0/9	3/12
500-600	31	5,8-6,5 %	7/17	11/14	0/17	2/14
600-800	44	4,4-5,8 %	12/20	13/24	0/20	3/24

- Prosentvis innenfor kravet er $65/113*100 = 57,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $13/113*100 = 11,5 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $34/57*100 = 59,6 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $0/57*100 = 0 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $31/56*100 = 55,4 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $13/56*100 = 23,2 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	94	8 %	15/51	2/43	9/51	16/43
700-1000	44	6,5-8 %	5/18	0/26	7/18	15/26
1000-1200	7	5,6-6,5 %	0/3	0/4	1/3	3/4
1200-1600	20	3,7-5,6 %	4/10	1/10	0/10	5/10

- Prosentvis innenfor kravet er $17/165 \cdot 100 = 10,3 \%$
 - Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $56/165 \cdot 100 = 33,9 \%$
 - Innerkurve innenfor kravet er $24/82 \cdot 100 = 29,3 \%$
 - Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $17/82 \cdot 100 = 20,7 \%$
 - Ytterkurve innenfor kravet er $3/83 \cdot 100 = 3,6 \%$
 - Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $39/83 \cdot 100 = 47,0 \%$
-
- Gjennomsnittlig vegbredde per 1992, 1994 og 2002 er **7,2 m**
 - Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 16/9-2013 er **3,2 m**
 - Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 1992, 1994 og 2002 er **2,8 m**
 - **Spordybde 2003-2012 er 7,3 mm**

2003-2012

- Dekkelegging: 3650-3900 og 4066-9052 19/8-2004 3900-4066 og 9052-9300 25/9-2000

Felt 1

- Et datasett fra alle år
- Alle datasettene dekker ikke hele strekningen

Felt 1 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	44	8 %	6/35	1/9	7/35	4/9
300-400	44	7,3- 8 %	7/21	11/23	5/21	3/23
400-500	71	6,5-7,3 %	28/38	8/33	2/38	5/33
500-600	66	5,8-6,5 %	27/36	13/30	1/36	4/30
600-800	56	4,4-5,8 %	24/46	8/10	3/46	0/10

- Prosentvis innenfor kravet er $133/281 \cdot 100 = 47,3 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $34/281 \cdot 100 = 12,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $92/176 \cdot 100 = 52,3 \%$

- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $18/176*100 = 10,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $41/105*100 = 39,0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $16/105*100 = 15,2 \%$

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	255	8 %	34/150	11/105	27/150	43/105
700-1000	66	6,5-8 %	8/66	0	29/66	0
1000-1200	25	5,6-6,5 %	7/25	0	5/25	0
1200-1600	46	3,7-5,6 %	19/46	0	8/46	0

- Prosentvis innenfor kravet er $79/392*100 = 20,2 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $112/392*100 = 28,6 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $68/287*100 = 23,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $69/287*100 = 24,0 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $11/105*100 = 10,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $43/105*100 = 41,0 \%$

Felt 2

- Et datasett fra alle år
- Alle datasettene dekker ikke hele strekningen

Felt 2 krav ut ifra H₀1

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-300	57	8 %	5/19	0/38	4/19	34/38
300-400	40	7,3- 8 %	15/20	2/20	3/20	16/20
400-500	55	6,5-7,3 %	6/23	8/32	2/23	15/32
500-600	74	5,8-6,5 %	13/33	16/41	6/33	11/41
600-800	73	4,4-5,8 %	17/28	14/45	1/28	16/45

- Prosentvis innenfor kravet er $96/299*100 = 32,1 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $108/299*100 = 36,1 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $56/123*100 = 45,5 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $16/123*100 = 13,0 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $40/176*100 = 22,7 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $92/176*100 = 52,3 \%$

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	274	8 %	32/112	8/162	32/112	107/162
700-1000	68	6,5-8 %	3/32	0/36	14/32	34/36
1000-1200	21	5,6-6,5 %	4/18	0/3	6/18	2/3
1200-1600	37	3,7-5,6 %	22/37	0	1/37	0

- Prosentvis innenfor kravet er $69/400 \cdot 100 = 17,3 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $196/400 \cdot 100 = 49 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $61/199 \cdot 100 = 30,7 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $53/199 \cdot 100 = 26,6 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $8/201 \cdot 100 = 4,0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $143/201 \cdot 100 = 71,1 \%$

Strekning 10 Hp 15 1000 – Hp 15 6100 mange ulykker høy ÅDT

- ÅDT er 8500
- Fartsgrensen er 70 km/t over hele strekningen
- 19 ulykker 8 som kan relateres til tverrfall og bredde problematikken
- 1 venstre og 1 høyre på rett strekke, to venstre utkjøringer en i venstre og en i høyre kurve, to møting på rett strekke og to møting i kurve
- 8 ulykker er påkjøring bakfra
- Kravene til tverrfall er like her som for H2
- Lengde 5100 m

Felt 1

Fordeling av horisontalradius for felt 1 25/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 252
0-200	5	2,0
200-300	21	8,5
300-400	26	10,0
400-500	16	6,0
500-600	10	4,0
600-800	15	6,0
800-1000	11	4,0
>1000	150	59,5

- **Innenfor kravet:**
 - 2293-2313 2313-2333 3733-3753 3753-3773 3773-3793 1853-1873 1873-1893 1893-1913
0-700
 - 4633-4653 4653-4673 **1000-1200**
 - 4673-4693 **1200-1600**
-
- Det er fire strekninger og en enkelt hendelse som utgjør alle som er innenfor H2 kravene for innerkurve og totalt sett
 - Den første er fra 4633 til 4693 3 innenfor, ingen ulykker
 - Den andre er fra 1853 til 1893 3 innenfor, ingen ulykker
 - Den tredje er fra 3733 til 3793 3 innenfor, ingen ulykker
 - Den fjerde er fra 2293 til 2333 2 innenfor, ingen ulykker

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	83	8 %	9/43	0/40	11/43	30/40
700-1000	19	6,5-8 %	0/8	0/11	6/8	11/11
1000-1200	15	5,6-6,5 %	2/6	0/9	2/6	8/9
1200-1600	15	3,7-5,6 %	1/6	0/9	0/6	7/9

- Prosentvis innenfor kravet er $12/132*100 = 9,1 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $65/132*100 = 49,2 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $12/63*100 = 19,0 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $19/63*100 = 30,2 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/69*100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $56/69*100 = 81,2 \%$

Felt 2

Fordeling av horisontalradius for felt 2 25/9-2013

Horisontalradius	Antall strekninger med denne radiusen	Prosentvisandel av 256
0-200	5	2,0
200-300	23	9,0
300-400	23	9,0
400-500	13	5,0
500-600	11	4,5
600-800	18	7,0
800-1000	4	1,5
>1000	159	62,0

- **Innenfor kravet:**
- 2865-2925(3 innenfor), 2905-3185(14 innenfor) 4925-4985 **0-700**
- 6065-6085 2625-2645 **1000-1200**
- 6085-6100 2645-2665 **1200-1600**
- Det er fire strekninger og en enkelt hendelse som utgjør alle som er innenfor H2 kravene for innerkurve og totalt sett
- Den første er fra 2865 til 2925 3 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 2905 til 3185 14 innenfor, en ulykke møting i kurve
- Den tredje er fra 6065 til 6100 2 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 2625 til 2665 2 innenfor, ingen ulykker

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	84	8 %	16/42	0/42	8/42	30/42
700-1000	13	6,5-8 %	0/7	0/6	5/7	6/6
1000-1200	17	5,6-6,5 %	2/12	0/5	2/12	5/5
1200-1600	12	3,7-5,6 %	4/7	0/5	0/7	5/5

- Prosentvis innenfor kravet er $22/126*100 = 17,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $61/126*100 = 48,4 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $22/68*100 = 32,4 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $15/68*100 = 22,1 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $0/58*100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $46/58*100 = 79,3 \%$
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 25/9-2013 og 26/9-2013 er **3,2 m**
- Gjennomsnittlig vegbredde per 1990 er **8,4 m**
- Gjennomsnittlig kjørefeltsbredde per 1990 er **3,2 m**
- **Spordybde 2003-2012 er 13,0 mm**

2003-2012

- Dekkelegging: 1000-4837 9/6-2008, 4837-6100 7/6-2007

Felt 1

- Et fra hvert år utenom 2006 der det ikke er noen fra
- **Innenfor kravet:**
- 1238-1358 6 innenfor. 1848-1966 25 innenfor. 2288-2406 20 innenfor. 3528-3651 20 innenfor. 3728-3858 28 innenfor. 4088-4266 20 innenfor. 4672-4726 2 innenfor. **0-700**
- 1666-1686 1 innenfor. 1840-1860 1 innenfor. 4668-4718 3 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. **700-1000**
- 1628-1786 5 innenfor. 1852-1948 2 akkurat ikke innenfor. 3866-3886 1 akkurat ikke innenfor. **1000-1200**
- 1606-1718 3 innenfor. 1828-2026 2 innenfor og 2 akkurat ikke innenfor. 4620-4758 4 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 5525-5544 1 innenfor. **1200-1600**

- Det er åtte strekninger og tre enkelt hendelser som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve og totalt sett.
- Den første er fra 1238 til 1358, 6 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 1606 til 1786, 9 innenfor, en ulykke påkjøring bakfra, ikke relevant for oppgaven
- Den tredje er fra 1828 til 2026, 28 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor, en ulykke, møting på rett vegstrekning, kan knyttes opp mot tverrfall eller spesielt veggbredde, kan være sovning
- Den fjerde er fra 2288 til 2406, 20 innenfor, ingen ulykker
- Den femte er fra 3528 til 3651, 20 innenfor, en ulykke, påkjøring bakfra, ikke relevant for oppgaven
- Den sjette er fra 3728 til 3886, 28 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker
- Den sjuende er fra 4088 til 4266, 20 innenfor, ingen ulykker
- Den åttende er fra 4620 til 4758, 29 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor, ingen ulykker

Felt 1 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	792	8 %	121/406	0/386	111/406	304/386
700-1000	126	6,5-8 %	5/69	0/57	47/69	57/57
1000-1200	45	5,6-6,5 %	6/40	0/5	18/40	3/5
1200-1600	56	3,7-5,6 %	12/56	0	13/56	0

- Prosentvis innenfor kravet er $144/1019 * 100 = 14,1 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $553/1019 * 100 = 54,3 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $144/571 * 100 = 25,2 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $189/571 * 100 = 33,1 \%$

- Ytterkurve innenfor kravet er $0/448*100 = 0 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $364/448*100 = 81,3 \%$

Felt 2

- Et datasett fra hvert år utenom 2006 der det ikke er noen fra
- **Innenfor kravet:**
- 2791-3269 121 innenfor. 4009-4089 3 innenfor. 4311-4489 8 innenfor. 4871-5089 30 innenfor. 6015-6100 6 innenfor. **0-700**
- 2611-3225 8 innenfor og 5 akkurat ikke innenfor. 4389-4491 1 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 5860-5980 3 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 6065-6091 2 innenfor. **700-1000**
- 2769-2909 3 innenfor. 5871-6029 2 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 6060-6100 2 innenfor. **1000-1200**
- 1405-1480 2 innenfor. 2629-3231 9 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor. 3949-4009 2 innenfor. 4484-4505 2 innenfor. 4949-5025 1 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor. 5811-6100 7 innenfor. **1200-1600**
- Det er 6 strekninger og 5 enkelt hendelser som utgjør alle de som er innenfor kravet for innerkurve.
- Den første er fra 1405 til 1480, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den andre er fra 2611 til 3269, 141 innenfor og 6 akkurat ikke innenfor, 2 ulykker, utforkjøring på rett strekke og møteing i kurve. Begge to tilfellene er knyttet opp mot tverrfall og vegbredde, og er dermed relevante for oppgaven
- Den tredje er fra 3949 til 4089, 5 innenfor, ingen ulykker
- Den fjerde er fra 4311 til 4505, 11 innenfor og 1 akkurat ikke innenfor, en ulykke, påkjøring bakfra, ikke relevant for oppgaven
- Den femte er fra 4871 til 5089, 31 innenfor og 3 akkurat ikke innenfor, en ulykke, møteing i kurve, kan knyttes opp mot tverrfall og vegbredde.
- Den sjette er fra 5811 til 6100, 22 innenfor og 4 akkurat ikke innenfor, 2 ulykker, påkjøring bakfra og utforkjøring, bare utforkjøring kan knyttes opp mot vegbredde og tverrfall
- Det er tre strekninger som utgjør alle de som er innenfor kravet for ytterkurve
- Den første er fra 2333 til 2469, 12 innenfor, 1 ulykke, utforkjøring, relevant for oppgaven
- Den andre er fra 3869 til 3909, 2 innenfor, ingen ulykker
- Den tredje er fra 4189 til 4229, 2 innenfor, ingen ulykker

Felt 2 krav ut ifra H2

Horisontalradius	Andel	Krav tverrfall	Innenfor kravet I	Innenfor kravet Y	Mer enn 3 % for lavt I	Mer enn 3 % for lavt Y
0-700	703	8 %	168/381	16/322	83/381	227/322
700-1000	137	6,5-8 %	15/104	0/33	38/104	32/33
1000-1200	29	5,6-6,5 %	7/29	0	6/29	0
1200-1600	48	3,7-5,6 %	28/48	0	5/48	0

- Prosentvis innenfor kravet er $234/917*100 = 25,5 \%$
- Prosentvis mer enn 3 % for lavt/3 % unna og mer er $391/917*100 = 42,6 \%$
- Innerkurve innenfor kravet er $218/562*100 = 38,8 \%$
- Innerkurve mer enn 3 % for lavt er $132/562*100 = 23,5 \%$
- Ytterkurve innenfor kravet er $16/355*100 = 4,5 \%$
- Ytterkurve mer enn 3 % for lavt er $259/355*100 = 73,0 \%$