

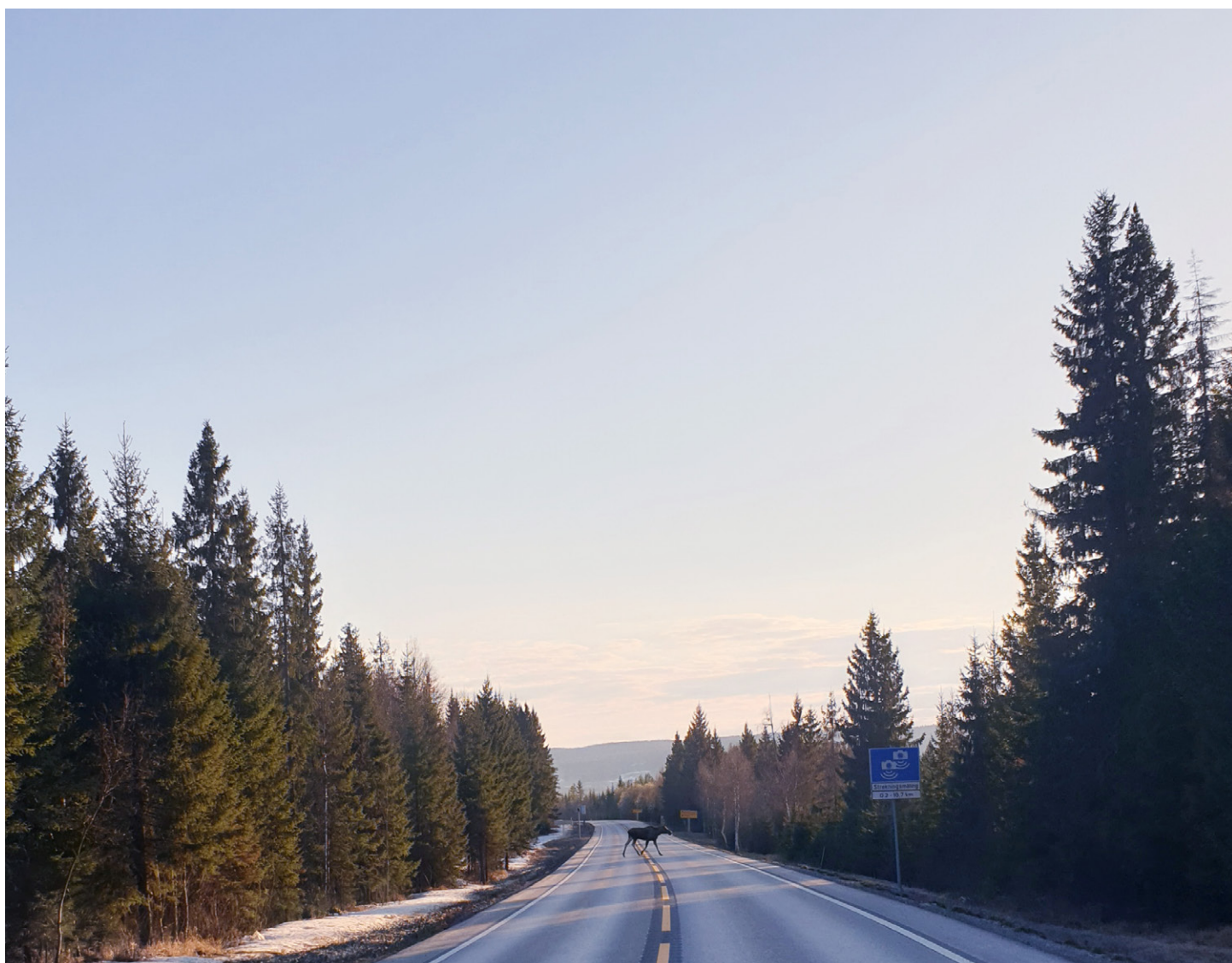


Redusert hastighet som tiltak for å redusere elgpåkjørsler

Samfunnsøkonomisk analyse av midlertidig nedsatt
fartsgrense på strekninger med høy tetthet av elgulykker

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 402



Tittel

Redusert hastighet som tiltak for å redusere elgpåkjørslar

Undertittel

Samfunnsøkonomisk analyse av midlertidig nedsatt fartsgrense på strekninger med høy tetthet av elgulykker

Forfatter

Øyvind Wormdal Selboe og Emma Kuskemoen

Avdeling

Transportavdelingen

Seksjon

Klima og miljø

Prosjektnummer

Rapportnummer

Nr. 402

Prosjektleder

Karianne Thøger Haaverstad

Godkjent av

Gina Ytteborg

Emneord

elgulykker, midlertidig nedsatt fartsgrense, avbøtende tiltak, samfunnsøkonomisk analyse

Sammendrag

Hvert år er det et stort antall elgulykker på norske veier som resulterer i store kostnader for samfunnet. På enkelte strekninger med svært mange elgulykker er det ønskelig med avbøtende tiltak som reduserer antall ulykker. Resultatene i denne rapporten viser at midlertidig nedsatt fartsgrense ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt på de strekningene som ble analysert grunnet store kostnader knyttet til tap av tid. Resultatene fra denne rapporten gir noen føringer for bruk av nedsatt fartsgrense som avbøtende tiltak mot elgulykker: 1) For at tiltaket skal være lønnsomt må det være en meget høy tetthet av elgkollisjoner, 2) for å minimere tidskostnadene bør tiltak som påvirker farten begrenses så mye som mulig til de periodene med høyest risiko for elgulykker og 3) avbøtende tiltak med høyere investeringskostnad, men som ikke medfører redusert hastighet kan være mer kostnadseffektiv på sikt.

Antall sider 20

Dato August 2019

Title

Mitigation measure for moose-vehicle collisions

Subtitle

Author

Øyvind Wormdal Selboe and Emma Kuskemoen

Department

Transport Department

Section

Climate and Environmental Assessment

Project number

Report number

No. 402

Project manager

Karianne Thøger Haaverstad

Approved by

Gina Ytteborg

Key words

moose-vehicle collisions, speed limit, mitigation measures, cost benefit analysis

Summary

Every year, there are a large number of moose-vehicle collisions (MVC) on Norwegian roads, which result in high costs for society. On some stretches with a high number MVCs, mitigation measures that reduce the number of accidents is desirable. The results of this report show that temporarily reduced speed limit is not socially economically profitable on the routes analyzed due to large costs associated with loss of time. The results of this report provide some guidance for using reduced speed limits as mitigating measure for MVCs: 1) For the measure to be profitable there must be a very high density of MVCs, 2) to minimize time costs, use of measures that affects speed should be limited as much as possible for those periods with the highest risk of MVCs and 3) mitigating measures with higher invest-ment costs, but which do not result in reduced speed may be more cost effective in the long run.

Pages 20

Date August 2019

Forord

Denne rapporten er utarbeidet av Emma Kuskemoen og Øyvind Wormdal Selboe i forbindelse med vår sommerjobb i Vegdirektoratet i perioden 5. juni til 30. august 2019. Vi studerer begge naturforvaltning ved NMBU og begynner på det siste året på mastergraden høsten 2019. Øyvind har fra tidligere en bachelorgrad i samfunnsøkonomi fra NMBU.

Oppdraget ble initiert av Henrik Wildenschild og Karianne Thøger Haaverstad (Statens vegvesen, Region nord og Vegdirektoratet). Bakgrunnen for rapporten er et ønske om å finne kostnadseffektive avbøtende tiltak på veistrekninger med spesielt mange elgulykker.

Under arbeidet med oppdraget har vi fått uvurderlig hjelp av fra flere dyktige kolleger. Vi vil takke vår veileder, Karianne Thøger Haaverstad, for god oppfølging og oppmuntring. Vi takker Henrik Wildenschild for en spennende oppgave, mange lærerike møter og raske tilbakemeldinger. Vi vil også takke Sigurd Løtveit, Vidar Rugset og Anne Kjerkreit som har brukt tid på å hjelpe oss underveis og som har bidratt med verdifulle tilbakemeldinger om verktøy og metoder. Til slutt vil vi takke Emma Elisabeth Enhuus, Astrid Skrindo, Kjersti Wike Kronvall og Håvard Hjermsstad-Sollerud som har sørget for trivelige arbeidsdager og bidratt med gode innspill underveis.

Vegdirektoratet, Oslo 30.08.2019

Emma Kuskemoen

Øyvind Wormdal Selboe

Sammendrag

Elgulykker påfører samfunnet store kostnader gjennom personskader, materielle skader, administrative kostnader i tillegg til etiske problemer knyttet til dyrelidelser. Enkelte veistrekninger har svært mange elgkollisjoner, og på slike strekninger vil det være ønskelig med avbøtende tiltak for å redusere antall ulykker. I denne rapporten er det undersøkt om midlertidig nedsatt fartsgrense er et samfunnsøkonomisk lønnsomt avbøtende tiltak mot elgulykker.

Den samfunnsøkonomiske effekten av nedsatt fartsgrense med 10 km/t og 20 km/t ble undersøkt på 11 strekninger. Strekningene er mellom 1 km og 12.5 km, hadde høy tetthet av kollisjoner med elg, ingen operative avbøtende tiltak og har i dag en fartsgrense på enten 90 km/t eller 80 km/t. Effektene tiltaket har på skadekostnader, miljøforhold, tidskostnader og oppsetning av skilt ble beregnet for å bestemme om tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Resultatet av nytte-kostnadsanalysen viste at midlertidig nedsatt fartsgrense ikke var samfunnsøkonomisk lønnsomt, hverken med 10 km/t eller 20 km/t redusert fartsgrense på noen av strekningene. Nedsatt fart fører til betydelig nytte gjennom reduserte skadekostnader, men ikke nok til å veie opp for tidskostnadene knyttet til lengre reisetid. Strekningen i Skånland kommune var nærmest å være samfunnsøkonomisk lønnsom, der tiltaket koster samfunnet 88 111 kr per år. På denne strekningen vil midlertidig nedsatt fartsgrense være lønnsomt dersom 10 km/t lavere fartsgrense fører til 45 % nedgang i antall ulykker. For 8 av 11 strekninger vil selv ikke 100 % reduksjon i antall ulykker føre til at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Resultatene fra denne rapporten gir noen føringer for bruk av nedsatt fartsgrense som avbøtende tiltak mot elgulykker: 1) For at tiltaket skal være lønnsomt for samfunnet må det være meget høy tetthet av elgkollisjoner på strekningen med nedsatt fartsgrense, 2) for å minimere tidskostnadene bør tiltak som påvirker farten begrenses så mye som mulig til de periodene med høyest risiko for elgulykker og 3) avbøtende tiltak med høyere investeringskostnad, men som fører til mindre kostnader knyttet til tap av tid kan være mer konstandseffektivt på lang sikt.

Innhold

Forord.....	ii
Sammendrag.....	iii
Introduksjon	1
Metoder	4
Utvalgelse av veistreknings	4
Effekt av nedsatt fartsgrense på antall elgulykker.....	5
Personskadepkostnader	5
Materielle skader og andre kostnader.....	6
Tidsbruk og luftforurensing.....	7
Kostnad for oppsetting av skilt.....	7
Beregning av trafikkmengde	7
Kjøttverdi, skogskader og jaktoplevelser	8
Resultater.....	9
Årlig skadereduksjon.....	9
Resultater nytte- og kostnadsanalyse.....	10
Kjøttverdi, jaktoplevelser og beiteskader	11
Diskusjon.....	12
Nedsatt fartsgrense kan føre til betydelig reduksjon i skadepkostnader.....	12
Midlertidig nedsatt fartsgrense som avbøtende tiltak for elgulykker	12
Fareskilt med viltdektektor og «intelligente skilt»	13
Verdi av kjøtt, jaktoplevelser og beiteskader	13
Økonomisk verdsetting av liv og helse	14
Konklusjon	14
Feilkilder	15
Kilderegister	16
Vedlegg	20

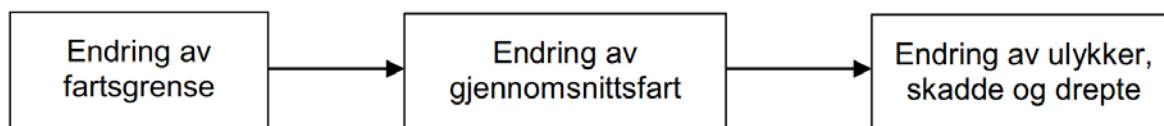
Introduksjon

Hvert år er det et stort antall ulykker som involverer vilt og kjøretøy i Norge, i 2018 ble 2 460 elg påkjørt i trafikken (Hjorteviltregisteret, u.å.). Ulykkene medfører blant annet tap av menneske- og dyreliv, personskader, materielle skader, tap av jaktmuligheter og lidelser for dyr. Av viltulykkene er det kollisjoner med elg som får de mest alvorlige konsekvensene. Årsaken til dette er elgens størrelse, en voksen elgokse kan veie opptil 700 kg og ei elgku opptil 400 kg (Langvatn, 2019). Studier utført av Messelt (1994) og Almkvist m.fl. (1980) i Hedmark tyder på at risikoen for personskader er 12 ganger større i en kollisjon med elg enn med andre hjorteviltarter. Undersøkelser fra USA viser at risikoen for å dø i en kollisjon med elg er ca. 26 ganger så stor som med en hjort (CDC, 2006).

Ut fra oversiktskart (f.eks. Hjorteviltregisteret.no) over registrerte elgulykker kan man tydelig se at enkelte veistreknings har spesielt høy tetthet av ulykker. På slike strekninger vil det være ønskelig å iverksette tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom kjøretøy og elg. Eksempler på tiltak som er blitt prøvd er viltgjerder, fareskilt, vinterfôring, viltspeil, rydding av kantvegetasjon, viltreflektorer og senket fartsgrense. Erfaringer og studier har vist at flere av tiltakene ikke oppnår ønsket effekt og det mangler fortsatt kunnskap på hvor effektive mange av tiltakene er (Skrutvold m.fl. 2017). Tiltak for å redusere vilt påkjørsler kan deles inn i fire typer (Høye m.fl. 2019):

- Tiltak som har som mål å endre føreradferd
- Tiltak som har som mål å endre dyrenes adferd
- Kjøretøytiltak – tiltak som har som mål å redusere risikoen for påkjørsel eller konsekvensene ved påkjørsel
- Skog og viltforvaltning – tiltak som har som mål å redusere vilt i nærheten av veien

Senket fartsgrense som avbøtende tiltak har som mål å endre føreradferden. Lavere fart gir sjåfør og dyr lengre tid til både å oppdage en fare og reagere for å unngå kollisjon, i tillegg vil skadegraden generelt reduseres med lavere fart. I trafikksikkerhetsboken (Høye m.fl. 2012) fremstilles virkningen av fartsgrenser på trafikksikkerhet som vist i figur 1:



Figur 1: Virkning av fartsgrenser på trafiksikkerhet (Høye m.fl.,2012).

Det er gjort flere studier på hvordan fart påvirker antallet og skadegraden av viltulykker. En studie utført i Sverige fant at 2 km/t lavere hastighet fører til 15 % reduksjon i elgpåkjørsler, mens 10 km/t lavere hastighet fører til 56 % reduksjon på antall ulykker (Seiler, referert til i Høye, 2012). En annen undersøkelse gjort i Main (USA) viste at en 8 km/t økning i skiltet fartsgrense øker sannsynligheten for en elgulykke med 35 % (Danks m.fl. 2010). Gunther m.fl. (1993) fant at det er 50 % færre viltkollisjoner på veistrekninger der fartsgrensen er under 70 km/t i forhold til de med fartsgrense over 70 km/t. I Sverige inntreffer 90 % av elgulykker som resulterer i alvorlige skader eller dødsfall på veier med 80 km/t eller høyere fartsgrense (Krafft m.fl. 2011).

Den faktiske nedgangen av fartsnivå som følge av nedsatt fartsgrense vil variere mellom ulike strekninger. Utforming av veien, veistandard, kjøreforhold og sjåførenes oppfatning av fare er faktorer som kan påvirke fartsnivået og dermed effekten av et fartsreducerende tiltak. Ved å sette ned skiltet fartsgrense fra 90 til 80 km/t forventes det at snittfarten endres fra 87,3 til 84,8 km/t, og ved nedskilting fra 80 til 70 km/t forventes det at snittfarten endres fra 77,7 til 75,1 km/t (Høye m.fl. 2012). Hvilken effekt midlertidig nedsatt fartsgrense vil ha for fartsnivået på elgutsatte strekninger vil påvirkes av i hvilken grad bilfører oppfatter at elgfaren er reell. Med dagens praksis har fareskiltene som brukes mye langs norske veier vist liten effekt på lang sikt (Rodgers, 2004, Sullivan m.fl. 2004, Wildenschild m.fl., 2013. Dette kan skyldes at skiltene brukes for ofte på strekninger der faren for elgkollisjoner ikke er spesielt høy, og at bilførere derfor over tid ikke tar hensyn til skiltene (Høye m.fl. 2012). For å motvirke denne effekten bør skiltene kun være aktive på strekninger og i perioder der faren for elgkollisjoner er spesielt høy. På den måten øker sannsynligheten for at bilførere forbinder skilt som varsler elgfare med en faktisk økning i sannsynlighet for å møte elg på strekningen, og at føreradferden endres slik at antall elgulykker reduseres.

Det er flere faktorer som kan påvirke når og hvor det er stor fare for å møte elg på veien. Snødybde, temperatur, trafikkmengde, tidspunkt for trekk mellom sommer- og vinterbeite er variabler som vil være med å bestemme hvor stor faren er for å møte elg på et gitt tidspunkt. Flesteparten av elgulykkene skjer om høsten og vinteren (Niemi m.fl. 2017). En mulig årsak

til dette er at det er energikrevende å bevege seg i snø, og det vil derfor være lettere for elg å forflytte seg på veien (Wildenschild m.fl. 2013). Rolandsen m.fl. (2011) fant en tydelig sammenheng mellom snødybde og elgulykker i fylker med mye snø, men sammenhengen var ikke like tydelig i fylker med lite snø. Elg kan forflytte seg mellom faste sommer- og vinterbeiter som kan ligge mer enn 10 mil fra hverandre (hjortevilt.no, u.å.). Veistrekninger som krysser vandreruten mellom beiter kan være spesielt utsatt for ulykker i perioder der elg trekker. Flest viltpåkjørslar skjer i oktober mens færrest skjer i april. Sannsynligvis kan dette forklaras med en kombinasjon av lysforhold, sesongtrekk på vilt, jakttider, vær- og snøforhold (Wildenschild m.fl. 2013). Dersom en stor andel av ulykkene på en veistrekning skjer i løpet av en begrenset tidsperiode, bør tiltak som fareskilt og nedsatt fartsgrense kun være aktiv i denne perioden. Dette vil motvirke tilvenningseffekten der bilførere slutter å forbinde fareskilt med en faktisk økt fare for å møte elg.

Elgbestanden i Norge har vokst betydelig de siste 40-50 årene (NINA.no, u.å.). Endringer i skogbruket og innføring av rettet avskytning er sannsynligvis de viktigste årsakene til den store bestandsveksten. Dette har naturligvis ført til at flere elger oppholder seg nær veier og at sannsynligheten for elgkollisjoner har økt. Strekninger med høyt antall elgulykker kan ha enkelte likheter som fører til at sannsynligheten for ulykker er stor. Felles for disse strekningene er at de ofte er i nærheten av skog, spesielt ung furuskog i nærheten av vassdrag med høy habitatvariasjon (Gunson m.fl. 2011; Malo m.fl. 2004). Tett vegetasjon langs veien bidrar også til å gjøre elg vanskeligere å se for bilistene og er med på å øke sannsynligheten for kollisjoner. I Norge er det flest elgkollisjoner i Hedmark etterfulgt av Akershus, Buskerud, gamle Nord-Trøndelag og Nordland (Solberg m.fl. 2009). De strekningene med høyest tetthet av elgpåkjørslar vil være de som gir høyest samfunnsøkonomisk gevinst av tiltak som reduserer antallet ulykker.

For å undersøke om midlertidig nedsatt fartsgrense er et kostnadseffektivt avbøtende tiltak har vi utført en nytte- kostnadsanalyse. For å redusere elgpåkjørslar kan det benyttes flere forskjellige avbøtende tiltak, og samfunnsøkonomiske analyser kan brukes for å synliggjøre konsekvensen av alternative tiltak slik at de mest kostnadseffektive tiltakene benyttes. I en nytte- kostnadsanalyse verdsettes nytter og kostnader i kroner og øre så langt det lar seg gjøre. Dersom resultatet av analysen er positivt er tiltaket samfunnsøkonomisk lønnsomt, dvs. at alle som blir berørt av tiltaket til sammen er villig til å betale minst like mye som tiltaket faktisk koster (Finansdepartementet, 1998). Tiltak kan også føre til effekter som vanskelig lar seg

beregne i kroner og øre, slike ikke-prissatte effekter beskrives og vurderes derfor i stedet kvalitativt.

I denne rapporten er det brukt vegkart og data over registrerte elgkollisjoner til å identifisere strekninger med særlig høy konsentrasjon av elgkollisjoner. Etter en grundig utvelgelse sto det igjen 11 strekninger som ble sett på som mest aktuelle for avbøtende tiltak mot elgpåkjørsler. Den samfunnsøkonomiske effekten av å sette ned fartsgrensen med 10 km/t og 20 km/t ble beregnet. Resultatet av analysen kan være med å veilede bruken av nedsatt fartsgrense som avbøtende tiltak for å redusere antall elgulykker.

Metoder

Utvelgelse av veistrekninger

For å finne aktuelle strekninger for nytte-kostnadsanalysen brukte vi kart med hotspotanalyse for elgpåkjørsler (Statens Vegvesen, 2019a). En hotspot i denne sammenhengen vil si en kort veistrekning der det har inntruffet en betydelig andel elgkollisjoner i tidsrommet 01.04.2009 til 31.03.2016. Strekninger med identifiserte hotspots ble undersøkt videre med rapporterte elgpåkjørsler i Hjorteviltregisteret (HVR), i perioden 01.01.2010 til 31.12.2018, for å finne strekninger på mellom 1 og 10 km med høyt antall elgpåkjørsler. Alle rapporterte elgkollisjoner i HVR, uavhengig av utfall for elgen, ble tatt med i denne første utvelgelsesdelen. I denne analysen så vi kun på strekninger med fartsgrense 80 km/t eller 90 km/t uten viltgjerder. Rapporterte personskaueulykker og alvorlighetsgrad ble brukt for å underbygge valget av veistrekningene. Vegkart (Statens vegvesen, 2019b) ble med tilhørende filter (viltgjerder, fartsgrense, trafikkulykke) brukt for å finne strekninger som passet til kriteriene. Det ble først valgt ut ca. 10 strekninger i regionene nord, midt og sør, og ca. 20 i region øst. Disse 50 strekningene hadde; høy tetthet av registrerte elgkollisjoner, lengde på mellom 1 og 12,5 km, ikke viltgjerder og en skiltet fartsgrense på 80 eller 90 km/t. Deretter ble tidspunktet for de aktuelle elgkollisjonene undersøkt og de strekningen som hadde et godt tidsintervall, dvs. stor andel av elgkollisjonene innenfor et tidsintervall på 2 til 4 måneder, valgt ut for videre analyse. De 11 strekningene som ble sett på som mest aktuelle for avbøtende tiltak ble valgt ut for den samfunnsøkonomiske analysen.

Effekt av nedsatt fartsgrense på antall elgulykker

Det finnes begrenset med forskning som gir klare tall på hvor stor effekt nedsetting av fartsgrense kan ha for antall elgulykker på en streking. I Trafikksikkerhetshåndboka (TSH) 4. utgave (Høye m.fl. 2012, kap.1.16) er det referert til Seiler (2005) som fant at 2 km/t lavere hastighet ga 15 % reduksjon i antall elgulykker, mens 10 km/t lavere hastighet førte til 56 % reduksjon i antall elgulykker. En annen undersøkelse fra Main viste at 8 km/t økning i fartsgrense førte til at sannsynligheten for elgulykker økte med 35 % (Danks m.fl. 2010). Den forventede nedgangen i fartsnivå med nedsatt fartsgrense 80 til 70 km/t i timen er 2.5 km/t og 7.5 km/t for nedsatt fartsgrense fra 80 til 60 km/t (Høye m.fl. 2012). I denne rapporten har vi valgt 20 % nedgang i elgulykker for 10 km/t lavere fartsgrense og 40 % for 20 km/t lavere fartsgrense. Tallene er basert på et helhetsinntrykk av relevante studier.

Personskadekostnader

I beregning av personskadekostnader tilknyttet elgkollisjoner brukte vi snittsummen 156 121 kr (i 2007-kr) som er beregnet ut i fra alle rapporterte elgkollisjoner, med og uten personskader. Beløpet er hentet fra TSH (Høye et al. 2019), og ble oppjustert til 2018-kr ved hjelp av SSBs prisverdiindeks. Personskadekostnaden oppgitt i Trafikksikkerhetshåndboka gjelder kun ulykker der den involverte elgen døde, derfor er personskadene i analysen kun beregnet utfra ulykker med dødelig utfall for elgen.

Effekten av fartsreduksjon på personskader for andre ulykker en elgkollisjoner ble også beregnet. Antall ulykker og skadegrad ble registrert for de aktuelle strekningene i Vegkart (Statens vegvesen, 2019b) med filteret Trafikkulykker. Ulykkeskostnader per skadetilfelle ble beregnet med verdiene gitt i tabell 1.

Tabell 1: Verdier brukt for verdsetting av andre ulykker. 2018 kr ble brukt i analysen (Veisen m.fl., 2010)

Total ulykkeskostnad		2009 kr		Justert til 2018 kr	
Drept	kr	30 230 000	kr	36 438 799	
Meget alvorlig skade	kr	22 930 000	kr	27 648 632	
Alvorlig skade	kr	8 140 000	kr	9 815 083	
Lettere skade	kr	614 000	kr	740 352	

Uhell med dyr involvert er ikke medberegnet for å unngå å telle kostnadene ved elgpåkjørsler dobbelt. Forventet reduksjon i antall personskader og alvorlighetsgrad ble basert på tall fra Trafikksikkerhetshåndboken (Høye m.fl. 2012) (tab. 2). Den årlige gjennomsnittkostnaden av personskader ble beregnet for perioden 1998 til 2018, og begrenset til det aktuelle månedene for tiltaket.

Tabell 2: Prosentvis forventet endring i antall personskader og alvorlighetsgrad i ulykker generelt ved ulik fartsnedsettelse. Farten er i km/t. (Høye m.fl., 2012)

Fartsnedsettelse		Prosentvis endring i antall skadde etter skadegrad		
(før – etter)		Drepte	Meget alvorlig og alvorlig	Lettere
90	80	-0,14	-0,09	-0,05
90	70	-0,36	-0,26	-0,14
80	70	-0,14	-0,09	-0,05
80	60	-0,36	-0,26	-0,14

Materielle skader og andre kostnader

Materielle skader er kostnaden knyttet til skader på kjøretøyene involvert i elgkollisjonen. I beregningene brukte vi 25 280 kr per kollisjon. Tallet ble hentet og oppjustert til 2018-kr fra artikkelen *Bilister vil betale for å slippe hjortevilt påkjørsler*, skrevet av Sigrun Groth Tytlandsvik (Miljørådgiver, Jernbaneverket) og Ståle Navrud (Professor i miljø og energiressurser ved NMBU). Grunnlaget for tallet er beregninger utført av Tytlandsvik i forbindelse med hennes masteroppgave ved NMBU (Tytlandsvik, 2008).

Tall fra Målselv Viltneemnd viser at snittprisen for ettersøk, avliving, fjerning av dyr og etterarbeid i forbindelse ved en elgpåkjørsel er 4 000 kr. Summen inkluderer ikke kostnaden

knyttet til administrasjon utført av kommunen eller slitasje på utstyr. Beløpet er beregnet ut i fra faktiske utgifter i forbindelse med 72 elgpåkjørsler i 2017.

Tidsbruk og luftforurensing

Estimerte kostnader knyttet til økt tidsbruk på veistrekningene og kostnader knyttet til luftforurensing ble beregnet i programmet EFFEKT 6.71. I begrepet luftforurensing ligger utslipp av CO₂ og NO_x. Bakgrunnsdata til analysen ble hentet fra NVDB (Statens vegvesen, 2019d). I beregningene for trafikkstrøm brukte vi forholdstallene 85, 10 og 5 % for henholdsvis andelen personbiler, tunge kjøretøy og busser. Andelen mellomlange (70-200 km) og lange (>200 km) reiser ble satt til 10 % hver.

Kostnad for oppsetting av skilt

Kostnaden for selve tiltaket vil være kostnaden for oppsetting og fjerning av skilt. Ifølge Høye et al. (2019) koster oppsetting av skilt ca. 4 500 kr pluss ca. 2 000 kr for arbeidsvarsling, dette er tall oppgitt av Statens Vegvesen, Region nord og inkluderer ikke mva. Midlertidig fartsnedsettelse krever at skiltet settes opp og tas ned en gang pr. år. Vi har satt kostnaden for skiltoppsettingen til å være 8 500 kr pr. år i vår analyse. Enkelte av strekningene har flere kryss og trenger derfor flere skilt, dette er ikke tatt hensyn til i analysen. Etter den første oppsetningen av et skilt vil den årlige kostnaden kun bestå av å skifte skiltplate, altså arbeidet, og kostnaden vil bli adskillig lavere enn 8 500 kr. Vår antatte kostnad på 8 500 kr vil derfor sannsynligvis være høyere enn den reelle snittkostnaden over flere år, men kan være lavere enn den reelle kostnaden på strekninger med flere kryss.

Beregning av trafikkmengde

Kostnadene knyttet til andre ulykker, tidsbruk og luftforurensing ble justert med andelen av den årlige trafikken som passerte i det aktuelle tidsintervallet (i 2018) for den enkelte strekning. Vi benyttet 2018-data på MDT (månedsdøgntrafikk) fra tellepunkter registrert i databasen Trafikkdata (Statens vegvesen, 2019c) til å beregne andelen trafikk som passerte i de aktuelle månedene med nedsatt fartsgrense. Der hvor data på månedvis trafikk ikke var tilgjengelig, ofte på grunn av lang avstand til tellepunkt eller ufullstendig dataserier, ble

trafikkmengde for tidsintervallet satt til 1/6 (for 2 måneder), 1/4 (for 3 måneder), 1/3 (for 4 måneder) av total årlig trafikkmengde beregnet fra ÅDT.

Kjøttverdi, skogskader og jaktopplevelser

For å undersøke hvordan effekten på kjøttverdi, skogskader og jaktopplevelser påvirket lønnsomheten av midlertidig nedsatt fartsgrense, ble disse verdiene beregnet for strekningen i Skånland kommune. Av Storaas m. fl. (2008) prissatte vi kjøttverdien av en elg til 10 500 kr. Det er basert på en kilopris på 75 kr (slaktevekt) og en gjennomsnittlig slaktevekt på 140 kg. For skogskader representert hver elg en årlig kostnad på 1 630 kr per elg. Verdien er basert på tall oppgitt i en artikkel om elgens økonomiske verdi der det ble funnet at beiteskader koster mellom 66 og 132 amerikanske dollar per felte elg (Solbraa, referert til i Storaas m.fl. 2001), i 2018 kr blir det 800 – 1 630 kr. For tap av jaktopplevelser ble en drept elg i trafikken verdsatt til 50 000 kr. I en rapport om elg som økonomisk ressurs fra 1999, er verdien av jaktopplevelser i Norge grovt regnet til å ligge mellom 60 millioner og en milliard kroner (Henriksen m.fl. 1999). I beregningene i denne oppgaven ble en milliard (1999-kr) lagt til grunn, oppjustert til 2018 kr og fordelt på 30 666 elg som felt i 2018 blir det 45 494 kr per elg. For enkelhets skyld ble dette oppjustert til 50 000 kr i analysen. De høyeste foreslåtte verdiene valgt ble valgt for å undersøke om disse faktorene kan ha stor innvirkning på nedsatt fartsgrense er lønnsomt eller ikke.

Resultater

Årlig skadereduksjon

Alle de 11 strekningene i den samfunnsøkonomiske analysen viste betydelig reduksjon i årlige skadekostnader i forbindelse med elgpåkjørsler ved en fartsnedsettelse på både 10 km/t og 20 km/t (tab. 3). Nyttet av den årlige reduksjonen varierte mellom 40 446 kr (Røyken, -10 km/t fartsgrense) til 394 402 kr (Rena, -20 km/t) fartsgrense.

Tabell 3: Presentasjon av de valgte strekningene som er brukt i den samfunnsøkonomiske analysen og de reduserte kostnadene knyttet til elgkollisjoner for henholdsvis 10 km/t og 20 km/t lavere fartsgrense per år.

Region	Strekning	Lengde (km)	Totalt elgpåkjørsler (2010-2018)	Tidsintervall for tiltak (elgpåkjørsler i tidsintervall)	Reduksjon årlige skadekostnader	
					10 km/t	20 km/t
Nord	Skånland, Troms	2	28	Nov-Des-Jan-Feb (79%)	kr 71 535	kr 143 071
	Grane, Nordland	12,5	62	Des-Jan-Feb-Mar (74%)	kr 116 832	kr 233 664
Midt	Overhalla, Trøndelag	5,2	42	Nov (39%)	kr 49 446	kr 98 892
	Grong, Trøndelag	7,6	38	Jan-Feb-Des (63%)	kr 63 994	kr 127 989
Sør	Røyken, Buskerud	1,2	24	Sept-okt (46%)	kr 40 456	kr 80 913
	Hemsedal, Buskerud	7,6	42	Jan-Des (39%)	kr 49 446	kr 98 892
Øst	Elverum, Hedmark	9,4	67	Nov-Des-Jan (48%)	kr 97 779	kr 195 557
	Stange, Hedmark	3,8	57	Des-Jan-Feb (65%)	kr 77 000	kr 154 000
	Lesja, Oppland	1,4	23	Nov-Des-Jan (57%)	kr 39 452	kr 78 905
	Rena, Hedmark	10,3	74	Des-Jan-Feb (77%)	kr 197 201	kr 394 402
	Braskereidfoss, Hedmark	8,3	60	Des-Jan-Feb (72%)	kr 138 777	kr 277 555

Resultater nytte- og kostnadsanalyse

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at det ikke er lønnsomt å sette ned fartsgrensene hverken med 10 km/t eller 20 km/t på noen av de 11 utvalgte strekningene på grunn av tidskostnadene knyttet til lengre reisetid. Resultatene er presentert i tabell 4. For alle strekningene var årlig tap for samfunnet høyere per år med 20 km/t nedsatt fartsgrense enn med 10 km/t. Strekningen i Skånland var den som var nærmest å være lønnsom, der 10 km/t lavere fartsgrense ga en årlig tap for samfunnet på 88 111 kr.

Tabell 4: Resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen. Nytte består av nedsatt skadekostnader og endring i miljøforhold, mens kostnader består av tidskostnader og oppsetning av skilt. Alle verdier er i 1000kr.

Strekning Kommune, fylke	Kostnader		Nytte		Resultat	
	10 km/t	20 km/t	10 km/t	20 km/t	10 km/t	20 km/t
Skånland, Troms	-kr 182	-kr 402	kr 94	kr 201	-kr 88	-kr 201
Grane, Nordland	-kr 1 043	-kr 3 374	kr 364	kr 887	-kr 678	-kr 2 487
Overhalla, Trøndelag	-kr 252	-kr 803	kr 77	kr 168	-kr 175	-kr 635
Grong, Trøndelag	-kr 593	-kr 1 902	kr 223	kr 552	-kr 370	-kr 1 351
Røyken, Buskerud	-kr 438	-kr 1 484	kr 126	kr 314	-kr 312	-kr 1 170
Hemsedal, Buskerud	-kr 386	-kr 1 206	kr 140	kr 343	-kr 246	-kr 863
Elverum, Hedemark	-kr 1 296	-kr 4 127	kr 285	kr 655	-kr 1 011	-kr 3 472
Stange, Hedemark	-kr 520	-kr 1 641	kr 181	kr 380	-kr 340	-kr 1 262
Lesja, Oppland	-kr 133	-kr 387	kr 44	kr 88	-kr 90	-kr 299
Rena, Hedemark	-kr 1 324	-kr 4 376	kr 453	kr 1 063	-kr 871	-kr 3 312
Braskereidfoss, Hedemark	-kr 1 280	-kr 3 444	kr 259	kr 579	-kr 1 020	-kr 2 865

Tabell 5 viser hvor stor reduksjonen av antall elgpåkørsler, som følge av nedsatt fartsgrense, må være for at lønnsomheten av tiltaket skal være lik 0. For 8 av 11 strekninger vil selv ikke 100 % reduksjon av elgulykker føre til at midlertidig nedsatt fartsgrense er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Tabell 5: Viser den nødvendige prosentvise nedgangen i elgulykker for at nedsatt fartsgrense skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Strekning	Nødvendig nedgang i elgkollisjoner	
	10 km/t	20 km/t
Skånland, Troms	45 %	98 %
Grane, Nordland	>100%	>100%
Overhalla, Trøndelag	91 %	>100%
Grong, Trøndelag	>100%	>100%
Røyken, Buskerud	>100%	>100%
Hemsedal, Buskerud	>100%	>100%
Elverum, Hedmark	>100%	>100%
Stange, Hedmark	>100%	>100%
Lesja, Oppland	65 %	>100%
Rena, Hedmark	>100%	>100%
Braskereidfoss, Hedmark	>100%	>100%

Kjøttverdi, jaktopplevelser og beiteskader

For strekningen i Skånland ble verdien av reduksjon i tapt kjøttverdi, jaktopplevelser og kostnadene knyttet til økt skade på skog beregnet. Resultatene viste at de til sammen utgjorde positiv nytte på 12 969 kr. Ved å legge til disse verdiene i den samfunnsøkonomiske analysen blir det nye resultatet for 10 km/t redusert fartsgrense i Skånland -75 042 kr per år.

Diskusjon

Nedsatt fartsgrense kan føre til betydelig reduksjon i skadekostnader

Alle de 11 strekningene hadde en betydelig reduksjon i skadekostnader både med 10 km/t og 20 km/t nedsatt fartsgrense. Dette viser at tiltak som reduserer antall ulykker på strekninger med mange elgulykker medfører stor samfunnsøkonomisk nytte. Hvor stor den årlige nytten blir vil være avhengig av hvor stor nedgang i ulykker man får som følge av nedsatt fartsgrense. Flere studier som har vist at permanente fareskilt som ofte brukes i dag har liten eller ingen langsiktig effekt på kjøreadferd (Al-Kaisy m.fl. 2008; Gibby & Clewell, 2006). For å unngå dette bør skiltene kun være aktive på strekninger med svært høy sannsynlighet for elgulykker i de periodene der risikoen er høyest. I denne rapporten har vi kun sett på å begrense skiltene til de månedene med flest ulykker, men andre faktorer som f.eks. tid på døgnet og snødybde kan også vurderes for å hindre at skiltene er aktive i perioder med liten fare for elgulykker.

Midlertidig nedsatt fartsgrense som avbøtende tiltak for elgulykker

Midlertidig nedsatt fartsgrense var ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt på noen av 11 strekningene som ble analysert. Årsaken til dette er at reduksjonene i skadekostnader ikke er store nok til å veie opp for kostnadene knyttet til tap av tid. Av resultatene kan vi konkludere med følgende punkter som den som planlegger avbøtende tiltak rettet mot viltulykker bør være klare over:

- For at tiltak som reduserer farten skal være samfunnsøkonomisk lønnsomme må nytten av tiltaket være svært høy.
- Dette gjelder spesielt veier med høy ÅDT der fartsgrensen blir satt ned over lengre strekninger.
- For å begrense tidskostnadene bør tiltaket kun settes inn i perioder med stor sannsynlighet for viltulykker, både for å redusere kostander knyttet til tap av tid og for å øke effekten skiltene har på føreradferd.
- Selv om nedsatt fartsgrense har lav investeringskostnad vil den langsiktige kostnaden bli høy som følge av tidskostnadene knyttet til lengre reisetid. Det bør derfor undersøkes om tiltak med høyere investeringskostnad som ikke påvirker farten er mer lønnsomme på lang sikt.

Fareskilt med viltdektektor og «intelligente skilt»

Fareskilt eller nedsatt fartsgrense med viltdektektor kan løse problemet med de store tidskostnadene og øke respekten bilførere har for skiltene. Dette er skilt med varsellamper som kun aktiviseres når det registreres bevegelser i nærheten av veien. På denne måte vil trafikken passere i vanlig fart når det ikke er elgfare og tidskostnaden reduseres. Intelligente skilt er kun aktive i perioder med svært høy risiko for elgulykker, flere faktorer er regnet med for å bestemme når skiltene bør aktiviseres. Det blir for tiden utført et pilotprosjekt i regi av Statens vegvesen Region nord på 4 teststrekninger i Troms. I forsøket aktiviserer Viltneemnda varsellamper over SMS på fareskilt (uten endring av fartsgrense) når det er observert aktivitet nær veien eller når faren for elgulykker antas å være høy. Tiltaket skal evalueres i 2020, men foreløpige resultater etter 2 års drift viser en 38 % nedgang i antall elgpåkjørsler. I de 2 årene tiltaket har vært prøvd har det totale antallet elgpåkjørsler i Troms fylke økt med 15 %, noe som gir en ekstra indikasjon på at tiltaket fungerer på teststrekningene (Henrik Wildenschild, personlig kommunikasjon). Dersom fareskilt eller nedsatt fartsgrense kun aktiviseres når elgfaren er reell og bilførere tilpasser føreradferden når disse skiltene er aktive, er det sannsynlig at denne type avbøtende tiltak vil være samfunnsøkonomisk lønnsomme på flere av strekningene som er analysert i denne rapporten. På 8 av de 11 strekningene vi analyserte ville til og med ikke 100 % reduksjon av antall elgulykker medføre at nedsatt fartsgrense er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Med lavere tidskostnader vil flere av strekningene kreve langt mindre reduksjon i antall ulykker for at midlertidig nedsatt fartsgrense skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Verdi av kjøtt, jaktopplevelser og beiteskader

Beregninger for kjøttverdi, jaktopplevelser og tap av skog for strekningene i Skånland viste at de ikke var store nok til å påvirke om tiltaket er lønnsomt eller ikke. Dette tyder på at resultatet av den samfunnsøkonomiske analysen ikke ville endret seg i særlig stor grad av å inkludere disse verdiene. For alle strekningene var det reduksjon i skadekostnader både for elgulykker (gjennomsnittlig 38%) og andre ulykker (gjennomsnittlig 55%) og tidskostnaden (>99%) som utgjorde de største nyttene og kostnadene i analysen.

Økonomisk verdsetting av liv og helse

Penger er en begrenset ressurs og penger som brukes til å øke sikkerheten på veien kan ikke lengre brukes til andre formål som f.eks. skole, eldreomsorg, barnehage osv. Når vi snakker om verdien av et menneskeliv i denne sammenhengen vil det si beløpet samfunnet er villig til å betale for å øke sikkerheten nok til at et statistisk menneskeliv blir reddet. I Norge er denne verdien satt til 30.2 millioner i 2009-kroner (Veisten m.fl. 2010). Denne verdien består av:

- Realøkonomiske kostnader som medisinske kostnader, materielle kostnader, administrative kostnader og tap av produksjon og produktivitet kapasitet
- Velferdsgevinst ved at tap av liv og helse blir mindre sannsynlig

I Norge har sikkerheten på veiene blitt betydelig bedre i de siste 10 årene, tiltak som er billige og har stor påvirkning på sikkerheten er stort sett allerede benyttet. Nye tiltak vil derfor ofte være dyrere å føre til mindre reduksjon i ulykker. For å måle hvilke tiltak som er best egnet er samfunnsøkonomisk analyse et viktig virkemiddel.

I en samfunnsøkonomisk analyse kan ikke alle konsekvensene av tiltaket måles i kroner og øre. En ulykke mellom bil og elg er ofte en svært dramatisk hendelse, som i tillegg til personskader og materielle skader fører til fysiske og psykiske lidelser både for berørte personer og dyr. Selv om et tiltak ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt i kroner og øre må dette også tas hensyn til når det skal bestemmes om det skal iverksettes et nytt tiltak.

Stortinget vedtok i 2002 en Nullvisjon, dvs. en visjon om at ingen skal bli hardt skadet eller drept i trafikken. Nesten hvert år dør det personer i trafikken som følge av kollisjoner med elg i Norge. I perioden 2005 til 2011 døde 13 personer i ulykker med elg involvert (Wildenschild m.fl. 2013). For å oppnå nullvisjonen trengs tiltak som hindrer denne typen ulykker, og midlertidig nedsatt fartsgrense kan være en del av dette arbeidet.

Konklusjon

Resultatene fra vår analyse viste at midlertidig nedsatt fartsgrense ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt som avbøtende tiltak mot elgulykker. Resultatene i rapporten illustrerer at tiltak som fører til redusert fart medfører store kostnader knyttet til tap av tid. Dette er noe veimyndigheter må være klar over for å velge kostnadseffektive avbøtende tiltak, enten ved å vurdere andre tiltak med høyere investeringskostnad som ikke påvirker farten,

eller at det legges særskilt fokus på å begrense bruken av nedsatt fartsgrense til strekninger og perioder med særlig høy risiko for elgulykker.

Feilkilder

I nytte- kostnadsanalysen ble alle elgulykker prissatt med samme verdi. I virkeligheten vil ulykker med høyere hastighet generelt medføre større konsekvenser gjennom skadekostnader. På den måten undervurderer resultatene våre nytten av å sette ned fartsgrensene.

Viltulykker på sommertid er sjeldnere, men har generelt høyere skadegrad (Niemi m.fl. 2017). En årsak til at det er flere og mer alvorlige personskadeulykkene om sommeren er at det er langt flere motorsykler på veiene i denne delen av året (Wildenschild m.fl. 2013). For alle strekningene våre ble kun ulykker som skjedde på vinteren beregnet uten at prisen per ulykke ble justert. På den måten overvurderes nytten av lavere fartsgrense. Det at dette trekker i motsatt retning av at skadekostnadene blir mindre med høyere fart gjør det vanskelig å vurdere om resultatet vårt er høyere eller lavere enn den virkelige verdien.

Vi antok i vår analyse at personskader kun oppstår i ulykker der elgen blir drept. Det kan oppstå ulykker med personskader der elgen ikke blir drept, f.eks. kollisjoner som er et resultat av manøver for å unngå treffe elg. Dette vil føre til at den reelle besparelsen av person- og materielle skader er høyere enn det resultatet vårt tilsier.

Vi har i denne rapporten begrenset oss til å beregne de verdiene vi ser på som de viktigste for nedsatt hastighet som avbøtende tiltak. Vi har dermed utelatt andre faktorer som også vil bli påvirket av lavere fartsgrense, f.eks. verdien av reduksjon av andre viltulykker. Nye analyser som tar med flere verdier som ikke er med i vår analyse vil få resultater som er mer lik den virkelige samfunnsøkonomiske effekten.

Strekningen i Skånland er en av teststrekningene der intelligente skilt blir undersøkt i det nevnte pilotprosjektet i Troms. Tiltaket ble iverksatt 07.03.2017, og har medført 38% nedgang i antall ulykker. Vår analyse har brukt data på elgulykker i 2017 og 2018, slik at det er noe overlapp med perioden for pilotprosjektet.

Kilderegister

Al-Kaisy, A. F., Hardy, A. & Nemfakos, C. P (2008) *Static warning signs of occasional hazards: Do they work?* ITE Journal, 2008(6), 38-42.

Almkvist, B., Andre, T. Ekblom, S. & Rempler, S. A. (1980) *Viltolyckor med vägtrafik (VIOL)*. Sluttrapport. 1980-02-21. Rapport TU 143. Borlange, Sveriges vägnät, Utvecklingssektionen, 1980.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2006). *Injuries from motor-vehicle collisions with moose--Maine, 2000-2004*. Morbidity and Mortality Weekly Report, 55, 1272-1274.

Danks, Z. D. & Porter, W. F. (2010). *Temporal, Spatial, and Landscape Habitat Characteristics of Moose-Vehicle Collisions in Western Maine*. The Journal of Wildlife Management, 74(6), pp.1229–124.

Finansdepartementet (1998). *Nytte-kostnadsanalyser – Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*.

Gibby, A. R. & Clewell, R. (2006). *Evaluation of Wildlife Warning Systems and Other Countermeasures*. Nevada Department of Transportation.

Gunson, K. E., Mountrakis, G. & Qackenbush, L. J (2011). *Spatial wildlife-vehicle collision models: A review of current work and it's application to transportation mitigation projects*. Journal of Environmental Management, 92(4), 1074-1082.

Gunther, K. A., Biel, M. J. & Robison, H. L. (1998). *Factors Influencing the Frequency of Road-killed Wildlife in Yellowstone National Park*. In the Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation. pp. 395 to 405.

Henriksen, H. & Storaas, T., (1999). *Elg som en økonomisk ressurs – en kunnskapsoversikt*. Statens landbruksbank og Høgskolen i Hedmark, Evenstad.

Hortevilt.no (u.å.) *Fakta om elg*. Lest 11.07.2019. Tilgjengelig fra:
<https://www.hortevilt.no/fakta-om-artene/elg/#item-3>.

Hjorteviltregisteret (u.å.) *Fallvilt år for år*. Link:
<http://gammel.hjorteviltregisteret.no/FallviltInnsyn#>

Høyve, A., Elvik, R., Sørensen, M. W. J. & Vaa, T. (2012). *Trafikksikkerhetshåndboken 4. utgave*. Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2012. Kapittel 1.16 (tiltak mot viltulykker) og kapittel 3.11 (Fartsgrenser).

Høyve, A., Elvik, R., Sørensen, M. W. J. & Vaa, T. (2019) *Trafikksikkerhetshåndboken*. Transportøkonomisk institutt, Oslo. Rapport nr. 1674/2018. Kapittel 1.16 (Trafikksikkerhetseffekter av tiltak mot viltulykke).

Krafft, M., Kullgren, A., Stigson, H. & Ydenius, A. (2011) *Bilkollisjon med älg – utvärdering av verkliga olyckor och krockprov*. Samarbeid: Folksam Trafiksäkerhetsforskning, Kirurgisk och perioperativ vetenskap, Umeå Universitet, Tillämpad mekanik, Chalmers tekniska högskola, Sektionen för försäkringsmedicin, Institutionen för klinisk neurovetenskap, Karolinska Institutet.

Langvatn, R. (2019, 7. mai). *Elg*. I Store norske leksikon. Tilgjengelig fra <https://snl.no/elg>. Lest 10.07.2019.

Malo, J. E., Suarez, F. & Dies, A. (2004) *Can we mitigate animal–vehicle accidents using predictive models?* Journal of Applied Ecology.

Messelt, H (1994). *Vilt på tvers av veien. Seminar om viltpåkjørsler 22 juni 1994 i Drammen*. Koppang vegstasjon.

Niemi, M., Rolandsen, C. M., Neumann, W., Kukko, T., Tiilikainen, R., Pusenius, J., Solberg, E. J. & Ericsson, G. (2017). *Temporal patterns of moose-vehicle collisions with and without personal injuries*. Accident Analysis and Prevention, 98, pp.167–173.

NINA.no (u.å.) *Elgens bestands- og kondisjonsutvikling i Norge*. Tilgjengelig fra: <https://www.nina.no/V%C3%A5re-fagomr%C3%A5der/Milj%C3%B8overv%C3%A5king/Hjortevilt/Elg>

Rodgers, E. (2004). *An ecological landscape study of deer vehicle collisions in Kent County, Michigan*. Report by White Whater Associates Inc. Prepared for Kent County Road Commision, Grand Rapids, Michigan.

Rolandsen, C.M., Solberg, E.J., Herfindal, I., Van Moorter, B. & Sæther, B. E. (2011). *Large – scale spatiotemporal variation in road mortality of moose: Is it alla about population density?* Ecosphere, 2(10), art113.

Skrutvold, J., Bratfoss, J. & Granum, H.M. (2017). *Tiltak for å redusere vegers påvirkning på dyrelivet*. Rapport nr. 502, Statens Vegvesen.

Solberg, E. J., Rolandsen, C. M., Herfindal, I. & Heim, M. (2009). *Hjortevilt og trafikk i Norge: En analyse av hjorteviltrelaterte trafikkulykker i perioden 1970-2007*. NINA Rapport 463.

Statens Vegvesen (2019a). *Elgpåkjørsler*. Tilgjengelig fra:

<https://vegvesen.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=c1236a4d236a4a439b178c61c496187d>

Statens vegvesen (2019b) Nettdatabasen Vegkart. Tilgjengelig fra www.vegkart.no. Lest 04.07.2019.

Statens vegvesen (2019c) Nettdatabasen Trafikkdata. Lest 04.07.2019.

Statens Vegvesen (2019d). *Nasjonal vegdatabank (NVDB)*.

Straume, A. & Bertelsen, D (2015). *Dokumentasjon av beregningsmoduler i EFFEKT 6.6*. Statens Vegvesen rapport.

Storaas, T., Pedersen, S., Andreassen, H. P., Arnemo, J. P., Dötterer, M., Eriksen, A., Frugaard, A., Gundersen, H., Haug, T. A., Milner, J., Maartmann, E., Nicolaysen, K. B., Nilsen, E. B., Rønning, H., Sivertsen, T., Solberg, E. J., Steinset, O. K., Strømseth, T., Wabakken, P., Zimmermann, B. & Aalbu, F. (2008). *Effekter av ulv på elgbestanden: da ulven kom og forsvant i Koppangkjølen*. Oppdragsrapport nr. 1 – 2008. Høgskolen i Innlandet: Elverum.

Storaas, T., Gundersen, H., Henriksen, H. B. & Andreassen, H. P. (2001). *The economic value of moose in Norway*. *Alces*, 37, s. 97-107. Tilgjengelig fra:

https://www.researchgate.net/publication/236889826_The_economic_value_of_moose_in_Norway_-_A_review.

Sullivan, J. M., Williams, A. F., Messmer, T. A., Hellinga, L. A. & Kyrychenko, S. Y. (2004). *Effectiveness of temporary warning signs in reducing deer-vehicle collisions during mule deer migrations*. *Wildlife Society Bulletin*, 32, 907-915.

Tytlandsvik, S. G. (2008). *Et tiltak mot hjortevilt påkjørsler samfunnsøkonomisk lønnsame?* Institutt for Økonomi og ressursforvaltning, NMBU.

Veisten, K. Flügel, S. & Elvik, R. (2010). *Den norske verdsettingsstudien. Ulykker – Verdien av statistiske liv og beregning av ulykkens samfunnskostnader*. TØI-rapport 1053C/2010.

Wildenschild, H., Gade-Sørensen, L. A. & Harborg, T. (2013). *Temaanalyse av trafikkulykker i tilknytning til vilt og andre dyr i perioden 2005-2011*. Region Nord, Veg- og trafikkavdelingen, miljø og trafikksikkerhet.

Vedlegg

Utregning nytte– kostnadsanalyse.

Region	M	Støtting	Yngreklasse	Stad	Ferjetross (km)	Lengde (km)	Vindstørrelse og fart	Årsdifferensial	Prosent	Årsall	Årsall	Totalt kostnad i prosent	Mineralkostnader (2010)	Andre kostnader	Risiko i prosent	10 år	20 år	10 år	20 år	Kommuner ved tillegg	Rendite i prosent	10 år	20 år	10 år	20 år	10 år	20 år	10 år	20 år	10 år	20 år
Nord	1	Terminale	E10 501 m	Stad	90	2,0 km	Non-De	79%	28%	21,1	12,64 kr	2.571,51 kr	67,62 kr	397,67 kr	71,55 kr	141,07 kr	17,40 kr	393,90 kr	5,80 kr	10,60 kr	8,50 kr	104,65 kr	28,79 kr	4%	9%	16,57 kr	47,74 kr	89,22 kr	207,93 kr		
	2	Eksterne	Ek 402	Gen	80	12,96 km	De, in	74%	25%	41,88	15,24 kr	3.914,10 kr	134,34 kr	584,10 kr	118,83 kr	233,64 kr	134,42 kr	3.263,19 kr	5,90 kr	9,68 kr	8,50 kr	90,770 kr	310,474 kr	<10%	<10%	241,894 kr	661,671 kr	678,078 kr	2.489,301 kr		
Midt	3	Eksterne	E117 403	Osland	80	5,2 km	Non	39%	8%	16,38	6,54 kr	1.741,41 kr	479,99 kr	247,23 kr	49,44 kr	99,82 kr	201,54 kr	794,72 kr	5,89 kr	12,12 kr	8,50 kr	197,009 kr	693,519 kr	91%	<10%	21,738 kr	56,203 kr	173,211 kr	661,816 kr		
	4	Eksterne	Ek 403	Gen	80	7,0 km	In, Ek	61%	19%	23,94	10,71 kr	2.171,79 kr	709,91 kr	319,92 kr	63,94 kr	127,99 kr	584,68 kr	1.893,581 kr	15,35 kr	29,74 kr	8,50 kr	512,778 kr	1.744,318 kr	<10%	<10%	143,375 kr	391,161 kr	270,481 kr	1.297,571 kr		
Sør	5	Eksterne	E124 403	Osland	80	1,1 km	Non	45%	17%	11,04	7,26 kr	1.497,20 kr	323,24 kr	202,20 kr	40,45 kr	89,915 kr	429,291 kr	1.475,741 kr	6,20 kr	19,04 kr	8,50 kr	391,055 kr	1.384,315 kr	<10%	<10%	79,052 kr	214,247 kr	212,001 kr	1.177,099 kr		
	6	Eksterne	Ek 404	Gen	80	7,0 km	De	39%	11%	16,38	6,54 kr	1.741,41 kr	479,99 kr	247,23 kr	49,44 kr	99,82 kr	377,75 kr	1.297,411 kr	6,081 kr	14,279 kr	8,50 kr	310,244 kr	1.092,890 kr	<10%	<10%	84,224 kr	229,466 kr	246,400 kr	1.084,472 kr		
Øst	7	Eksterne	Ek 405	Gen	80	9,0 km	Non	48%	21%	32	17 kr	3.483,41 kr	941,62 kr	488,895 kr	97,79 kr	195,577 kr	1.287,000 kr	4.118,500 kr	31,000 kr	71,200 kr	8,500 kr	1.164,721 kr	3.680,139 kr	<10%	<10%	193,848 kr	571,881 kr	1.010,874 kr	3.477,317 kr		
	8	Eksterne	Ek 406	Gen	80	3,0 km	Non	65%	21%	37	11,7 kr	2.380,20 kr	1.084,838 kr	385,000 kr	77,000 kr	154,000 kr	511,980 kr	1.622,750 kr	19,200 kr	48,000 kr	8,500 kr	424,100 kr	1.499,100 kr	<10%	<10%	81,527 kr	217,553 kr	280,651 kr	1.261,672 kr		
Øst	9	Eksterne	Ek 407	Gen	80	1,4 km	Non	67%	19%	13	6,84 kr	1.391,502 kr	383,854 kr	197,262 kr	39,421 kr	79,845 kr	124,640 kr	378,480 kr	3,200 kr	6,270 kr	8,500 kr	96,428 kr	302,895 kr	65%	<10%	925 kr	2.391,491 kr	89,451 kr	2.097,124 kr		
	10	Eksterne	Ek 408	Gen	80	10,3 km	Non	77%	25%	57	34,42 kr	7.205,702 kr	1.668,348 kr	968,006 kr	197,201 kr	394,402 kr	1.315,400 kr	4.267,000 kr	42,290 kr	97,740 kr	8,500 kr	1.084,549 kr	3.887,348 kr	<10%	<10%	211,451 kr	574,202 kr	871,081 kr	3.217,124 kr		
Øst	11	Eksterne	Ek 409	Gen	80	8,3 km	Non	71%	21%	43	24,18 kr	4.880,113 kr	1.264,874 kr	661,887 kr	138,777 kr	277,555 kr	1.271,160 kr	3.634,080 kr	31,000 kr	63,000 kr	8,500 kr	1.198,665 kr	3.102,235 kr	<10%	<10%	89,617 kr	237,553 kr	1.010,561 kr	2.864,697 kr		



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 6706 Etterstad 0609 OSLO
Tlf: (+47) 22073000
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen