

Kostnaden ved opprusting av Norges verste veg: Fv 60 Olden ñ Innvik i Stryn kommune, Nordfjord

Victoria Henanger Johannesen

Project Management

Innlevert: juni 2017

Hovedveileder: Ole Jonny Klakegg, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Oppgavens tittel: Kostnaden ved opprusting av Norges verste veg: Fv60 Olden – Innvik i Stryn kommune, Nordfjord	Dato: 14. juni 2017		
	Antall sider (inkl. bilag):		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Victoria Henanger Johannesen			
Faglærer/veileder: Ole Jonny Klakegg			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:			

Ekstrakt:

Parsellering er en svært vanlig måte å gjennomføre vegprosjekter på i Norge i dag. Denne masteroppgaven har tatt for seg en vegstrekning som er opprustet i parseller. Oppgaven har tatt utgangspunkt i fylkesveg 60 mellom Olden og Innvik.

Hensikten med denne oppgaven har vært å finne konsekvensene av å bygge veger i parseller. For å svare på problemstilling ble det utformet 4 forskningsspørsmål:

- Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for kostnadene?
- Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for standarden på vegen
- Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for sikkerheten?
- Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for framkommeligheten?

Resultatene og målet med oppgaven ble oppnådd gjennom dokumentstudie av fylkesveg 60 Olden-Innvik, samt et litteraturstudie. Dette er presentert gjennom de fire forskningsspørsmålene.

Gjennom analyse og sammenligning av resultatene fra dokumentstudiet og litteraturstudiet ble det kommet frem til at kostnadene og standarden på vegen er det som blir direkte påvirket av å bygge i parseller. Kostnadene ville trolig vært lavere hadde vegen blitt bygget som et helhetlig prosjekt. Hadde hele vegen blitt opprustet på samme tid hadde hele vegen hatt samme standard, og da også tilfredsstilt kravet til dagens standard den dagen den stod ferdig. Når opprustingen har tatt så lang tid som for Olden-Innvik er det sånn at man nesten må begynne å ruste opp de første parsellene igjen. Man sitter igjen med en veg som totalt sett ikke tilfredsstiller dagens krav.

Videre konkluderes det med at det er standarden og utformingen av vegen, samt trafikkmengden som har noe å si for trafiksikkerheten og framkommeligheten. Hvilken standard vegen er bygget etter vil dermed få følgekonskvenser for sikkerheten og framkommeligheten på vegen. Om vegen blir opprustet som ett eller ti prosjekt har lite å si for sikkerheten og framkommeligheten, om vegen blir utformet likt i alle prosjektene. Men i og med at vegen er bygget i parseller er standarden på parsellene ulik og dette vil påvirke sikkerheten og framkommeligheten på vegen.

Stikkord:

1. Veg
2. Kostnader
3. Utbedring
4. Parsell

(sign.)

Dette er en masteroppgave i emnet TBA4910. Oppgaven er utarbeidet våren 2017 ved institutt for bygg- og miljøteknikk (IBM) på Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

Jeg vil med dette takke veileder Ole Jonny Klakegg for den faglige veiledningen med denne oppgaven. Videre ønsker jeg å takke alle i Statens vegvesen som har bidratt med informasjon og god hjelp.

Trondheim 14.06.17

Victoria Henanger Johannesen

Parsellering er en svært vanlig måte å gjennomføre vegprosjekter på i Norge i dag. Denne masteroppgaven har tatt for seg en vegstrekning som er opprustet i parseller. Oppgaven har tatt utgangspunkt i fylkesveg 60 mellom Olden og Innvik.

Hensikten med denne oppgaven har vært å finne konsekvensene av å bygge veger i parseller. For å svare på problemstilling ble det utformet 4 forskningsspørsmål:

Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for kostnadene?

Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for standarden på vegen?

Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for sikkerheten?

Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for framkommeligheten?

Resultatene og målet med oppgaven ble oppnådd gjennom dokumentstudie av fylkesveg 60 Olden-Innvik, samt et litteraturstudie. Dette er presentert gjennom de fire forskningsspørsmålene.

Gjennom analyse og sammenligning av resultatene fra dokumentstudiet og litteraturstudiet ble det kommet frem til at kostnadene og standarden på vegen er det som blir direkte påvirket av å bygge i parseller. Kostnadene ville trolig vært lavere hadde vegen blitt bygget som et helhetlig prosjekt. Hadde hele vegen blitt opprustet på samme tid hadde hele vegen hatt samme standard, og da også tilfredsstilt kravet til dagens standard den dagen den stod ferdig. Når opprustingen har tatt så lang tid som for Olden-Innvik er det sånn at man nesten må begynne å ruste opp de første parsellene igjen. Man sitter igjen med en veg som totalt sett ikke tilfredsstiller dagens krav.

Videre konkluderes det med at det er standarden og utformingen av vegen, samt trafikkmengden som har noe å si for trafiksikkerheten og framkommeligheten. Hvilken standard vegen er bygget etter vil dermed få følgekonskvenser for sikkerheten og framkommeligheten på vegen. Om vegen blir opprustet som ett eller ti prosjekt har lite å si for sikkerheten og framkommeligheten, om vegen blir utformet likt i alle prosjektene. Men i og med at vegen er bygget i parseller er standarden på parsellene ulik og dette vil påvirke sikkerheten og framkommeligheten på vegen.

Parsellering is a very common way of conducting road projects in Norway today. This master's thesis has examined a road section that has been upgraded in parcels. The thesis has been based on county road 60 between Olden and Innvik.

The purpose of this thesis has been to find the consequences of building roads in parcels. In order to answer the problem statement, four research questions were formulated:

What are the consequences for building in parcels for the costs?

What are the consequences for building in parcels for the road conditions?

What are the consequences for building in parcels for the safety?

What are the consequences for building in parcels for the navigability?

The results and the aim of the thesis were obtained through a documentary study of county road 60 Olden-Innvik, as well as a literature study. This is presented through the four research questions.

By analyzing and comparing the results from the document study and the literature study, it was found that the cost and the condition of the road are directly influenced by building in parcels. The costs would probably have been lower if the road had been built as one comprehensive project. Had the entire road been restored at the same time, the entire road had the same standard, and then also satisfied the requirement of today's standard the day it was completed. Once the upgrade has taken as long as it has for Olden-Innvik, it is almost necessary to start rebuilding the first parcels again. You are left with a road that does not meet today's requirements.

Furthermore, it is concluded that it is the standard and design of the road, as well as the traffic volume that has something to say for road safety and navigability. Which standard road is built will thus have consequences for the safety and navigability of the road. If the road is being rebuilt as one or ten projects, it has little to say about safety and navigability, if the road is designed equally in all the projects. However, as the road is built in parcels, the standard of the parcels is different and this will affect the safety and navigability of the road.

Forord	i
Sammendrag	iii
Abstract	v
Tabelliste	x
Figurliste	xi
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål	1
1.3 Problemstilling	2
1.4 Avgrensinger	2
1.5 Rapportens struktur	2
2 Metode	5
2.1 Kvalitativ og kvantitativ metode	5
2.2 Valg av metode	5
2.3 Litteraturstudie	5
2.3.1 Litteraturstudie som metode	5
2.3.2 Litteratursøk	5
2.3.3 Kildekritikk - validitet og reliabilitet	6
2.4 Casestudie	7
2.4.1 Dokumentstudium	10
2.4.2 Validitet og reliabilitet	10
3 Teori og litteraturgjennomgang	11
3.1 Hva er en parsell?	11
3.2 Håndbøker	12
3.2.1 Veg- og gateutforming	12
3.2.2 Vegtunneler	18
3.3 Byggekostnader	22
3.3.1 Hvordan kostnader for vegprosjekter har utviklet seg i løpet av de siste 15-20 årene.	22
3.3.2 Sammenhengen mellom størrelsen på vegprosjekter og kostnads-overskridelser	23
3.3.3 Effektivisering av planlegging	25
3.4 Drifts- og vedlikeholdskostnader	25

3.5	Trafikksikkerhet	27
3.5.1	Vegers tverrprofils virkning på ulykker	27
3.6	Framkommelighet	28
3.6.1	Framkommelighet på norske riks- og fylkesveger	28
4	Resultater	29
4.1	Fylkesveg 60 Olden-Innvik	29
4.1.1	Planparseller	29
4.1.2	Årsdøgntrafikk	31
4.2	Standard	32
4.2.1	Standard før utbedring	32
4.2.2	Dagens standard	33
4.3	Økonomi	35
4.4	Sikkerhet	38
5	Diskusjon	43
5.1	Standard	43
5.2	Økonomi	43
5.2.1	Byggekostnad	43
5.2.2	Drift/vedlikehold	45
5.3	Sikkerhet	46
5.4	Framkommelighet	47
6	Konklusjon	49
	Referanseliste	52

2.1	Kilder	6
2.2	Seks mest brukte kilder: fordeler og ulemper	9
3.1	Standardklasser	12
3.2	Standardklasser fra håndbok 017 Veg- og gateutforming 1992 (Statens vegvesen, 1992).	13
3.3	Størrelser i tverrprofilen andre hovedveger (H1) fra håndbok 017 Veg- og gateutforming 1992 (Statens vegvesen, 1992).	14
3.4	Dimensjoneringsklasser fra håndbok 017 Veg- og gateutforming 2008 (Statens vegvesen, 2008).	15
3.5	Utformingskrav til dimensjoneringsklassene S2 og H2 fra håndbok 017 Veg- og gateutforming 2008 (Statens vegvesen, 2008).	15
3.6	Utformingskrav til dimensjoneringsklassene H2 og Hø2 fra håndbok N100 Veg- og gateutforming 2014 (Statens vegvesen, 2014b).	17
3.7	Dimensjoneringsklasser fra håndbok N100 Veg- og gateutforming 2014 (Statens vegvesen, 2014b).	18
3.8	Dimensjoneringsklasser ved utbedringsstandard fra håndbok N100 Veg- og gateutforming 2014 (Statens vegvesen, 2014b).	18
3.9	Tunnelprofiler som skal benyttes for ulike dimensjoneringsklasser - håndbok N500 vegtunnel 2016 (Statens vegvesen, 2016).	21
3.10	Fordeling av kostnadsoverskridelser i prosent og i millioner NOK fordelt på prosjektstørrelse (Odeck, 2004).	24
3.11	Betydningen av forskjellene i prosent kostnadsoverskridelse mellom før og etter innføringen av kvalitetssikring for alle prosjektstørrelser (Odeck et al., 2015).	25
4.1	Planparseller	29
4.2	Års- og månedsdøgntrafikk fv. 60 Frøholm 2002-2015	31
4.3	Vegbredde før utbedring	32
4.4	Dimensjoneringsklasser	33
4.5	Vegbredde før utbedring	33
4.6	Byggekostnadsindeks for veganlegg	35
4.7	Løpende byggekostnader for parsell 4 - Årholen	36
4.8	Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 4 - Årholen	36
4.9	Løpende byggekostnader for parsell 5 - Agjeld-Ugla	36
4.10	Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 5 - Agjeld-Ugla	36
4.11	Løpende byggekostnader for parsell 6 - Holetunnelen	37
4.12	Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 6 - Holetunnelen	37
4.13	Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 7 - Agjeldstunnelen	37

TABELLER

4.14	Kostnader per meter veg i dagen vs per meter veg i tunnel for parsell 7 - Agjeldstunnelen	38
4.15	Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 8 - Uglå-Skarstein . . .	38
4.16	Kostnader per meter veg i dagen vs per meter veg i tunnel for parsell 8 - Uglå-Skarstein	38
4.17	Ulykker	38

1.1	Rapportens struktur	3
2.1	Illustrasjon av reliabilitet og validitet (Hentet fra: http://www.socialresearchmethods.net/kb/Assets/images/rel&vall.gif)	7
3.1	Tunnelklasser - håndbok 021 vegtunneler 2006 (Statens vegvesen, 2006).	19
3.2	Tunnelprofil T8,5 (mål i meter) - håndbok 021 vegtunneler 2006 (Statens vegvesen, 2006).	19
3.3	Tunnelklasser - håndbok 021 vegtunneler 2008 (Statens Vegvesen, 2010 <i>b</i>).	20
3.4	Tunnelprofil T9,5 (mål i meter) - håndbok 021 vegtunneler 2010 (Statens Vegvesen, 2010 <i>b</i>)	21
3.5	Trend - kostnadsutvikling for vegbredder 1988-2011	22
3.6	Trend - kostnadsutvikling for vegklasser 1988-2004	23
3.7	Drift/vedlikehold - 11øps vegtunnel - oversjøisk	26
3.8	Drifts- og vedlikeholdskostnader	27
4.1	Års- og månedsdøgntrafikk fv. 60 Frøholm 2002-2015	31
4.2	Ulykker Olden-Innvik	40
4.3	Ulykker på parsell 1, 2 og 3	40
4.4	Ulykker på parsell 6 - Holetunnelen	41
4.5	Ulykker på parsell 7 - Agjeldstunnelen	41
4.6	Ulykker på parsell 8 - Uglå-Skarstein	42

1.1 Bakgrunn

Fv 60 er en av hovedfartsårene gjennom Stryn kommune og en viktig hovedferdselsåre mellom Bergen og Trondheim. Det går store mengder godsmengder langs denne vegen hver dag. Hovedtyngden av turisttrafikken i Stryn går via fv 60 til/fra Olden og Loen.

Fv 60 mellom Olden og Innvik har vært et problem for både lokal og gjennomgående trafikk i mange tiår. Strekningen har lav standard med flakehalsar og dårlig fremkommelighet. Vegen ble, i 2008, kåret til Norges verste veg i en uhøytidelig kåring av nettavisen. Standarden har på ingen måte vært i samsvar med trafikkgrunnet - spesielt i sommerhalvåret når turismen trekker opp årsdøgntrafikken, men også med tanke på tungtrafikken som går her hele året. Deler av strekningen er av samme standard som ved åpning av vegen i 1936.

Vegen har vært under opprustning i flere tiår allerede, men på en slik måte at de verste partiene står igjen til slutt og inntrykket av vegen har derfor vært like dårlig selv etter at mer enn halve den totale strekningen er ferdig opprustet. Opprustningen av denne 15 kilometer lange strekningen er gjennomført bit for bit over lang tid og det har vært stor kamp om hver eneste parsell og investeringskrone. Det har blitt gjennomført som en rekke enkeltstående småprosjekt uten sammenheng.

Gjennom arbeid med prosjektoppgaven som ble utarbeidet i emnet TBA4530 - Prosjektledelse og anleggsteknikk, fordypningsprosjekt ved NTNU høsten 2016, ble det undersøkt i hvilken fase av vegprosjekt kostnadsoverskridelser oppstår, hva som driver kostnaden og hvordan sammenhengen er mellom størrelsen på vegprosjekt og kostnadsoverskridelser. Funnene i oppgaven viser blant annet at kostnadsoverskridelser forekommer mye hyppigere i små prosjekt kontra store prosjekt. Videre peker også funnene på at planleggingstid spiller inn på kostnaden. De formelle prosessene alle prosjekt må gjennom kan være med på å forlenge planleggingsprosessen og dermed øke kostnadene. En lang planleggingsprosess kan også medføre endringer for prosjektet i form av nye standarder, som også er med på å øke kostnadene.

På bakgrunn av funnene i prosjektoppgaven kan det derfor være interessant å se nærmere på et spesifikt vegprosjekt. Og da spesielt et som er gjennomført som mange små prosjekt og som strekker seg over et langt tidsrom.

1.2 Formål

Formålet med arbeidet er å sikre kunnskap om hva som er kostnadsdrivende og gi grunnlag for en kostnadsbevisst holdning til planlegging av fremtidige vegstrekninger. Det er allerede akseptert i mange profesjonelle fagmiljø at det er kostnadseffektivt å bygge større og mer helhetlig, men dette er basert på løse inntrykk og generell oppsamlet erfaring. Hos

flere av vegeierne er det fremdeles akseptert praksis å vedta utbygging av delstrekninger og punktvisse utbedringer. Det trengs et mer systematisk og dokumentert grunnlag for å kunne fastslå hvor mye det betyr, og eventuelt kunne påvirke til bedre praksis.

1.3 Problemstilling

På bakgrunn av oppgavens formål er det derfor hensiktsmessig å dokumentere konsekvensen av å planlegge og bygge ut en vegstrekning bit for bit. I den forbindelse er følgende problemstilling utarbeidet:

“Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller?” (Statens vegvesen, 2014b)

Det er også utarbeidet noen forskningsspørsmål for å konkretisere hovedspørsmålet:

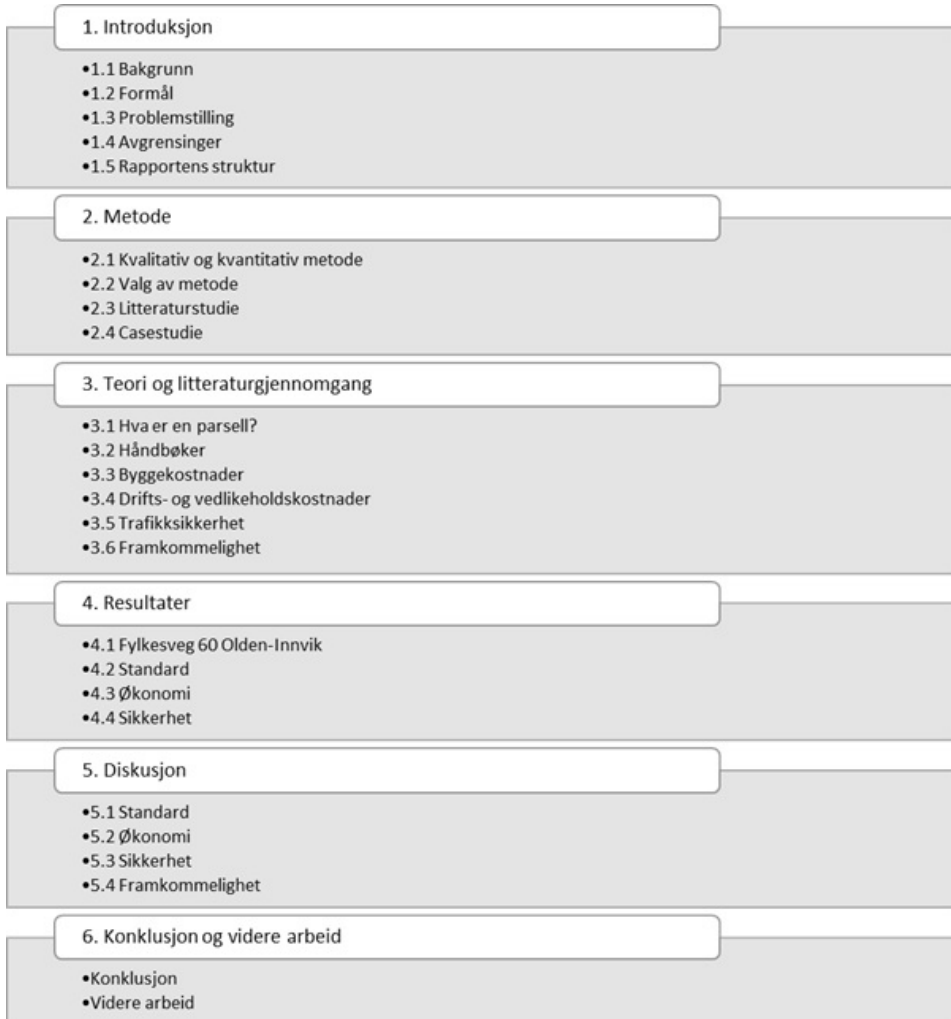
1. Hvilke konsekvenser har det for kostnadene?
2. Hvilke konsekvenser har det for standarden på vegen?
3. Hvilke konsekvenser har det for sikkerheten på vegen?
4. Hvilke konsekvenser har det for framkommeligheten på vegen?

1.4 Avgrensinger

Konsekvensene av en handling kan være så mangt. For å begrense og konkretisere omfanget av oppgaven ble det derfor utarbeidet noen forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålene er med på å avgrense hvilke konsekvenser som blir sett på i denne omgang.

Det har også vært begrenset med tilgang på informasjon om de tidligste parsellene som ble opprustet, spesielt med tanke på kostnader. De tre første parsellene er derfor ikke tatt med i diskusjonen når det gjelder byggekostnader.

1.5 Rapportens struktur



Figur 1.1: Rapportens struktur

“En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder.” (Aubert, 1985)

2.1 Kvalitativ og kvantitativ metode

Innenfor samfunnsvitenskapen skilles det hovedsaklig mellom kvantitativt orienterte og kvalitativt orienterte metoder.

Den grunnleggende likheten mellom disse to metodesystemene er at de har et felles formål. Både den kvalitative og den kvantitative tilnæringsmåten har som sikte å bidra til en bedre forståelse av det samfunnet vi lever i, og hvordan enkeltmennesker, grupper og institusjoner handler og samhandler innenfor dette. Utover dette er det nok forskjellene som er de mest framherskende. Grovt og enkelt kan en si at den grunnleggende forskjellen kommer til uttrykk i det at en innenfor kvantitativ metode omformer data til tall og mengdestørrelser. Ut fra det gjennomfører en så statistiske analyser. Innenfor kvalitative metoder er det forskerens forståelse eller tolkning av informasjoner som står i forgrunnen, for eksempel tolkning av meningsrammer, motiver, sosiale prosesser eller sammenhenger. Alt dette har den fellesnevneren at det ikke kan eller bør tallfestes. (Holme, 1996)

2.2 Valg av metode

For å svare til problemstillingen ble kvalitative metoder benyttet. Det ble gjennomført et litteraturstudie og et casestudie.

2.3 Litteraturstudie

2.3.1 Litteraturstudie som metode

En av metodene som ble benyttet i denne oppgaven var et litteraturstudie hvor data innhentes fra eksisterende litteratur. Denne metoden gir tilgang til en stor mengde data og man kan tilegne seg flere synspunkter om et tema. Utfordringen med denne metoden er å finne relevant litteratur og at litteraturen er av nyere dato og god kvalitet.

2.3.2 Litteratursøk

For å finne relevant litteratur har det blitt brukt en passende søkemetode. Når en søker etter relevant litteratur er søkeord, søkefunksjoner, antall treff og valgt database viktige faktorer

når det kommer til effektiv forskning (Van Wee and Banister, 2016).

Det er gjennomført litteratursøk i ulike databaser. Litteratursøket resulterte i gjennomgang av flere relevante kilder, der de viktigste kildene og måten søkene ble gjennomført på oppsummeres i tabell 2.1

Tabell 2.1: Kilder

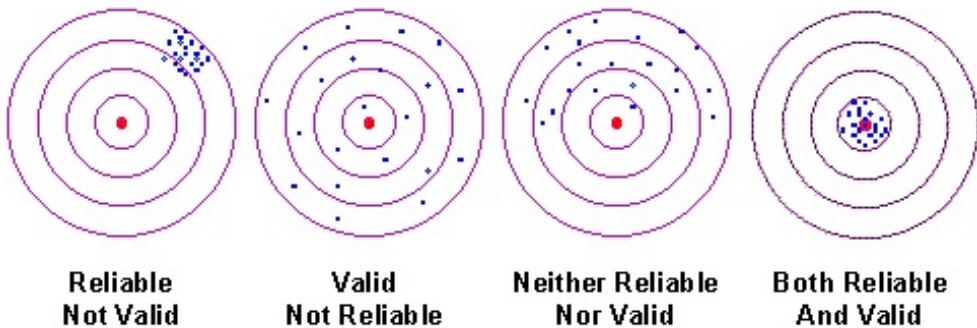
Type	Tittel	Forfatter	Opprinnelse	År
Rapport	Kostnadsutvikling i vegprosjekter	Kjell Austeng Amund Bruland Olav Torp	Publikasjoner av ansatte ved instituttet	2006
Bok	Trafikksikkerhetshåndboken	Alena Høye	Transportøkonomisk institutt	2007-2016
Artikkel	Cost overruns in road construction - what are their sizes and determinants?	James Odeck	Publikasjoner av ansatte ved instituttet	2004
Artikkel	The impact of external quality assurance of costs estimates on cost overruns: Empirical evidence from the norwegian road sector	James Odeck, Morten Welde, Gro Holst Volden	Publikasjoner av ansatte ved instituttet	2015
Rapport	Kvaliteten på det norske veinettet – del 2 – status riks- og fylkesveier	Rambøll Norge AS	Opplysningsrådet for veitrafikken	2016
Offentlig dokument	Håndbøker	Statens vegvesen	Statens vegvesen	1992-2016
Rapport	Effektivisering av planlegging av planlegging. Forprosjekt	Statens vegvesen	Statens vegvesen	2012
Rapport	Kostnads- og budsjettutvikling i vegprosjekter – tredje utgave	Olav Torp, Amund Bruland, Kjell Austeng, Daniel Andre Danielsen	Publikasjoner av ansatte ved instituttet	2016
Rapport	Etatsprogrammet Moderne vegtunneler	ViaNova Plan og Trafikk AS	Statens vegvesen	2012

Kildekritikk har vært en viktig del av vurderingen og utvelgelsen av litteraturen. Kildenes troverdighet, nøyaktighet, objektivitet og egnethet ble vurdert som en del av dette arbeidet. Bruk av disse vurderingskriteriene skal sørge for at litteraturen er av god kvalitet og relevant for oppgaven.

2.3.3 Kildekritikk - validitet og reliabilitet

“Kildekritikk betyr å vurdere og karakterisere den litteraturen som er benyttet” (Dalland, 2007). Hensikten er at leseren skal få ta del i refleksjonene en har gjort seg om hvilken reliabilitet og validitet litteraturen har (Dalland, 2007). Reliabiliteten forteller noe om påliteligheten eller nøyaktigheten til litteraturen som er samlet inn (Store norske leksikon,

2016). Validiteten forteller noe om gyldigheten eller relevansen til litteraturen som er samlet inn (Store norske leksikon, 2015). I figur 2.1 kan sammenhengen mellom reliabilitet og validitet sees.



Figur 2.1: Illustrasjon av reliabilitet og validitet (Hentet fra: <http://www.socialresearchmethods.net/kb/Assets/images/rel&vall1.gif>)

Litteraturen som brukes i denne oppgaven kvalitetssikres ved bruk av fire kriterier. Disse kriteriene er troverdighet, objektivitet, nøyaktighet og egnethet (VIKO, 2010). Kriteriene troverdighet, objektivitet og nøyaktighet brukes til å vurdere litteraturens reliabilitet. Validiteten til litteraturen vurderes ved hjelp av kriteriet egnethet. Litteraturen brukt i oppgaven er i hovedsak offentlig informasjon, rapporter og tidsskiftartikler.

Litteraturen som faller innunder kategorien offentlig informasjon er hentet fra Statens vegvesens nettsider. Statens vegvesen er et offentlig forvaltningsorgan underlagt Samferdselsdepartementet. Basert på dette vurderes troverdigheten og nøyaktigheten som god. Ettersom denne litteraturen er presisering av fakta (ikke undersøkelser) vurderes også objektiviteten som god. For å kunne belyse problemstillingen er det nødvendig med informasjon som forklarer utforming av vegger. Da det er Statens vegvesen som er ansvarlig for vegbygging i Norge vurderes egnetheten til litteraturen som god.

Rapportene som er brukt i oppgaven er alle skrevet av ulike personer og fler av de er også skrevet av tredjepart på oppdrag fra ulike instanser. Objektiviteten vurderes derfor som god. Selv om rapporter ikke er fagfellevurdert litteratur vurderes også troverdigheten og nøyaktigheten som god. De fleste rapportene er skrevet på oppdrag for eller av Statens vegvesen og en av de er skrevet på oppdrag for næringslivets hovedorganisasjon. Egnetheten vurderes også som god da rapportene er godt egnet til å besvare oppgavens forskningsspørsmål og har høy grad av relevans i forhold til oppgavens formål.

2.4 Casestudie

I følge Yin (2014) har casestudier en todelt definisjon. Den første delen definerer omfanget av et casestudie; Et casestudie er en empirisk undersøkelse som undersøker et moderne fenomen i dybden og innenfor dets naturlige innhold, spesielt når grensene mellom fenomen og innhold ikke nødvendigvis er så klare. Den andre delen definerer egenskapene til et casestudie: En casestudie-undersøkelse takler den teknisk særegne situasjonen hvor

det vil være mange fler variabler av interesse enn datapunkter, og som et resultat vil være avhengig av flere kilder som bevis, med data som trenger å konvergeres med ved bruk av triangulering, og som et annet resultat drar fordel av tidligere utvikling av teoretiske påstander for å veilede datainnsamling og analyse. En case kan være en bedrift, avdeling eller organisasjon, en kommune eller et nærmiljø, et tiltak eller en tilstand, for å nevne noen typiske (Tjora, 2017). Informasjonen i et casestudie kan komme fra mange ulike kilder. Yin (2014) diskuterer de seks mest brukte kildene i et casestudie. Se tabell ?? for en oversikt over de seks ulike kildene og deres sterke og svake sider.

Tabell 2.2: Seks mest brukte kilder: fordeler og ulemper

Kilder	Fordeler	Ulemper
Dokumentasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Stabil - kan bli evaluert flere ganger • Diskré - ikke laget som et resultat av casestudiet • Spesifikk - kan inneholde de eksakte navnene, referansene, og detaljene fra en hendelse • Omstendig - kan omfavne et langt tidsrom, mange hendelser og mange situasjoner 	<ul style="list-style-type: none"> • Uthenting - kan være vanskelig å finne • Partisk selektivitet, hvis samlingen er ufullstendig • Partisk rapportering - reflekterer (ukjent) partiskhet av ethvert dokumentets forfatter • Tilgang - kan være tilbakeholdt bevisst
Arkivmateriale	<ul style="list-style-type: none"> • [Samme som for dokumentasjon] • Presis og ofte kvantitativ 	<ul style="list-style-type: none"> • [Samme som for dokumentasjon] • Tilgjengelighet grunnet personvern
Intervjuer	<ul style="list-style-type: none"> • Måltrettet - fokuserer direkte på casestudie emner • Innsiktsfull - gir forklaringer så vel som personlige synspunkter (f.eks. oppfatninger, holdninger, og meninger) 	<ul style="list-style-type: none"> • Partisk grunnet dårlig formulerte spørsmål • Partiske svar • Unøyaktigheter grunnet dårlig hukommelse • Refleksivitet - intervjuobjekt gir det intervjuer ønsker å høre
Direkte observasjoner	<ul style="list-style-type: none"> • Umiddelbarhet - dekker handlinger i nåtid • Innholdsrettet - kan dekke casens kontekst 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidkrevende • Selektivitet - vanskelig med bred dekning uten et team av observatører • Refleksivitet - handlinger kan bli gjort annerledes fordi de blir observert • Kostnader - timer som trengs av menneskelige observatører
Deltakende observasjon	<ul style="list-style-type: none"> • [Samme som for direkte observasjon] • Innsiktsfull i mellommenneskelig atferd og motiver 	<ul style="list-style-type: none"> • [Samme som for direkte observasjon] • Partisk grunnet deltakende observatørs manipulasjon av hendelser

Fysiske gjenstander	• Innsiktsfull i kulturelle trekk	• Selektivitet
	• Innsiktsfull i tekniske operasjoner	• Tilgjengelighet

I dette casestudiet er det valgt å fokusere på de to kildene dokumentasjon og arkivmateriale.

I følge Yin (2014) er det vanlig å skille mellom *single-case study* og *multiple-case study* når en skal utforme casestudiet. Denne rapporten vil ta utgangspunkt i en *single-case study*, hvor en går i dybden på én case, fremfor å sammenligne flere caser som man gjør ved bruk av en *multiple-case study*.

2.4.1 Dokumentstudium

Yin (2014) påpekte den viktige rollen dokumenter innehar i en hver innsamling av data i relasjon til case studie. Han kommenterer også at dokumentene bør presenteres på en måte som gjøre dem tilgjengelige for omverden i etterkant av studiet. Et dokumentstudie ble utført i forbindelse med denne oppgaven for å innhente informasjon og data om casen. Nødvendig dokumentasjon ble innhentet via mailutveksling og ved bruk av vegkart som inneholder offentlig informasjon om Norges veger fra Nasjonal vegdatabank. Deler av datagrunnlaget som ble innhentet

2.4.2 Validitet og reliabilitet

Validiteten og relevansen til dokumentene regnes fra forfatteren sin side som god, da de var nødvendige for å kunne innhente data om casen. Reliabiliteten til dokumentstudiet ansees også som god da det meste av dokumentasjonen er offentlig tilgjengelig.

3.1 Hva er en parsell?

Veger er delt inn i parseller av ulike typer. En parsell skal som hovedregel ikke være mer enn 10 km lang, og skal ha enhetlig standard og funksjon. Hver parselltype har sin egen nummerserie til bruk i vegreferansen. Nummeret tildeles slik at det er entydig innenfor fylke/kommune, vegkategori og vegstatus. En begynner med seriens laveste nummer og øker med 1 for hver nye parsell av samme type (Statens vegvesen, 2010a).

Følgende retningslinjer gjelder for inndeling av vegene i parseller:

- Parsellens slutt punkt bør være lett å gjenkjenne i terrenget og på flyfoto eller kart, for eksempel et vegkryss, ei bru.
- Der trafikkmengden skifter, bør det legges et parsellskifte.
- Reguleringsplaner og utbyggingsplaner bør tas hensyn til.
- Ferjestrekninger skal ha egne parseller. Disse kan være hovedparseller eller armer.

Gang- og sykkelveger har egen parsellinndeling (Statens vegvesen, 2010a).

De ulike parselltypene som finnes er:

- **Hovedparseller** betegner vanlige vegstrekninger og utgjør en grovinndeling av en vegrute i lengderetningen.
- **Armer** betegner egne vegstrekninger som går ut fra hovedløpet på vegen, for eksempel en veg som leder til en jernbanestasjon og stopper der.
- **Ramper** er forbindelsesveger mellom kryssende veger hovedsakelig i planskilte kryss. I noen tilfeller vil det også være ramper for kryss i ett plan.
- **Rundkjøringer.**
- **Skjøteparseller.**

Planparseller Det finnes også planparseller i tillegg til de typene som nevnes over. De brukes i planlegging av vegbygging eller vegvedlikehold. En planparsell kan omfatte flere hovedparseller (Statens vegvesen, 2010a).

3.2 Håndbøker

Statens vegvesen utgir håndbøker på to nivåer

- Nivå 1: Normaler og retningslinjer
- Nivå 2: Veiledninger

Håndøkene på nivå 1 er de viktigste håndbøkene i Statens vegvesens håndbokhierarki. Normaler og retningslinjer er kravdokumenter. Normaler gjelder all offentlig veg/gate eller Statens vegvesen og andre myndigheter, og er hjemlet i lovverk. Retningslinjer er hjemlet i lovverk eller instruks fra Vegdirektøren, og gjelder kun for riksveg og for Statens vegvesen. Retningslinjene gjelder også for konsulenter og entreprenører som gjør oppdrag for Statens vegvesen. Fravik fra normaler skal fravikbehandles (Statens vegvesen, 2015).

Veiledninger er hjelpedokumenter som understøtter normalene og retningslinjene. De går i dybden på fagstoff som står i normalene og retningslinjene og beskriver mer i detalj hvordan normalkravene kan brukes (Statens vegvesen, 2015).

Håndbøkene revideres på ulike tidspunkt. Mellom håndbøkene kan enkelte tema være overlappende, noe det kontinuerlig jobbes med å luke bort. Dersom det er forskjell i innhold mellom normal/retningslinje og veiledning, er det alltid normalen/retningslinjen som er gjeldende. Er det forskjell mellom en normal og retningslinje er det normalen som gjelder. Om det er forskjell mellom to normaler må Vegnormalsekretariatet kontaktes slik at det kan avklares hva som er gjeldende krav. (Statens vegvesen, 2015)

Fra juni 2014 ble håndbøkene i Statens vegvesen inndelt i 10 hovedtema der hvert tema fikk sin unike 100-nummerserie. Det faglige innholdet var uendret da de nye håndbøkene kom. Det var kun håndboknummeret på forsiden og kryssreferanser som ble endret (Statens vegvesen, 2014b).

3.2.1 Veg- og gateutforming

“Forskriften gjelder utforming og standard ved planlegging og bygging av offentlige veger og gater, jf. vegloven §1. Forskriften kan fravikes av Samferdselsdepartementet.” (Statens vegvesen, 2014b)

Tabell 3.1 viser en oversikt over betegnning på de ulike standardklassene i de ulike håndbøkene. Kriteriene for valg av standard- og dimensjoneringsklasse i de ulike håndbøkene blir gått mer i dybden på i de kommende avsnittene. Det blir også sett på utformingskravene som var og er gjeldende for de ulike standard- og dimensjoneringsklassene.

Tabell 3.1: Standardklasser

	2014 (2013)	2008	1992
Hovedveg/stamveg	H	S	H
Andre/øvrige hovedveger	Hø	H	
Samleveger	Sa	Sa	S
Atkomstveger	A	A	A

Håndbok 017 Veg- og gateutforming 1992

Utgangspunktene for planlegging og bygging av veger, er valg av standardklasse. Valg av standardklasse avhenger av vegtypen og områdetypen (Statens vegvesen, 1992).

Vegtyper Vegnettet deles inn i fire vegtyper; hovedveg, samleveg, adkomstveg og gang-/sykkelveg (Statens vegvesen, 1992).

Hovedveger skal dekke behovet for transport mellom distrikter, områder og bydeler. Antallet avkjørsler skal være begrenset. Hovedveger kan utformes som motorveg klasse A (fire felt), motorveg klasse B, avkjørselsfri hovedveg eller avkjørselsregulert hovedveg. Stamveger utformes som hovedveger. Stamveger med ÅDT > 5000 bør anlegges som avkjørselsfrie hovedveger eller motorveger. Samleveger er forbindelsesveger innenfor distrikter, områder og bydeler. Avkjørsel til samleveger kan tillates i visse tilfeller. Samleveger forbinder adkomstvegene med hovedvegene, og har en oppsamlings- og fordelingsfunksjon. Adkomstveger har primært adkomstfunksjon. Det kan være adkomst til boliger, forretninger o.l. (Statens vegvesen, 1992).

Områdetyper En veg fører til inngrep i terreng, bebyggelse, arealbruk og sosiale forhold. En veg bør derfor ha forskjellig dimensjon og form, avhengig av området den går gjennom (Statens vegvesen, 1992).

Bebyggelsens form og tetthet bestemmer hvilket sett av spilleregler som gjelder for samordning av vegen og omgivelsene. Områdene deles inn etter bebyggelsesgraden: spredt bebyggelse, middels tett bebyggelse, og tett bebyggelse. I områder med spredt bebyggelse eller ubebygd inngår områder utenom byer og tettsteder og områder med spredt randbebyggelse. I områder med middels tett bebyggelse inngår utbyggingsområder, tomteområder, byene og tettstedene utenom sentrum, drabantbyene, mindre tettsteder. I områder med tett bebyggelse inngår sentrumsområdene, gatene, kvartalene, de sammenhengende fasaderekkene, den tunge bebyggelsen (Statens vegvesen, 1992).

Standardklasser Tabell 3.2 viser de ulike standardklassene og tabell 3.3 viser størrelser i tverrprofilen andre hovedveger (H1). På H1 veg forutsettes fartsgrense 80 eller 90 km/t. 70km/t kan unntaksvis benyttes på eksisterende veger med et mindre antall avkjørsler. Vegbredden på riksveger bør ikke være mindre enn 6,5 m (Statens vegvesen, 1992).

Tabell 3.2: Standardklasser fra håndbok 017 Veg- og gateutforming 1992 (Statens vegvesen, 1992).

	Ubebygd el. Spredt bebyggelse	Middels tett bebyggelse	Tett bebyggelse
Hovedveg	H1	H2	H3
Samleveg	S1	S2	S3
Adkomstveg	A1	A2	A3
Gs-veg	G1	G2	G3

Tabell 3.3: Størrelser i tverrprofilen andre hovedveger (H1) fra håndbok 017 Veg- og gateutforming 1992 (Statens vegvesen, 1992).

ÅTD	0-300	0-1500	1500-5000	5000-10000	10000-15000	> 15000
Antall felt	1	2	2	2	2	4
Feltbredde (m)	3	2,75	3	3,25	3,5	3,5
Skulderbredde (m)	0,5	0,5	0,75	1	1,5	1,5
Midtdeler (m)	-	-	-	-	-	>3
Vegbredde (m)	4	6,5	7,5	8,5	10	>20
Adskillelse (m)	-	>3	>3	>3	>3	>3
Dekkebredde gs-veg (m)	-	2,5-3	2,5-3	2,5-3	2,5-3	2,5-3
Skulderbredde gs-veg (m)	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Skulderbreddene som er angitt er normalverdier mot grøft. Skulderbredden kan halveres i kostbart terreng (gjelder ikke skulderbredde 0,5 meter) og mot kantstein (min. 0,25 meter) (Statens vegvesen, 1992).

Håndbok 017 Veg- og gateutforming 2008

Vegstandard blir fastlagt gjennom utredning og planlegging, og det blir på dette grunnlaget bestemt om det skal bygges ny veg eller om eksisterende veg skal utbedres. Håndboken fra 2008 skiller mellom kravene til bygging av ny veg og utbedring av eksisterende veg (Statens vegvesen, 2008).

Vegens funksjon Vegene deles i stamveger (S), andre hovedveger (H), samleveger (Sa) og atkomstveger (A). I tillegg kommer gang- og sykkelveger (Statens vegvesen, 2008).

Stamvegene utgjør de overordnede vegsystemet, og knytter sammen landsdeler og regioner, og forbinder Norge med utlandet. Samtidig har stamvegene viktige regionale og lokale funksjoner. Andre hovedveger har som primær oppgave å dekke behovet for transport mellom distrikter, områder, byer og bydeler. Samleveger er forbindelsesveger mellom for eksempel boligområder eller bydeler, og bindeledd mellom atkomstveger og hovedveger. Disse vegene har en oppsamlings- og fordelingsfunksjon. Atkomstveger er atkomst til boligområder, fritidsaktiviteter, industriområder eller lignende (Statens vegvesen, 2008).

Trafikkmengde Trafikkmengden i prognoseområdet skal legges til grunn ved dimensjonering (Statens vegvesen, 2008).

Dimensjoneringsklasser Et utdrag av inndelingen i dimensjoneringsklasser er vist i tabell 3.4 og et utdrag av utformingskravene er vist i tabell 3.5.

Tabell 3.4: Dimensjoneringsklasser fra håndbok 017 Veg- og gateutforming 2008 (Statens vegvesen, 2008).

ÅDT		0-1500				1500-4000			
		50	60	80	90	50	60	80	90
Fartsgrense [km/t]			S1	S2	S3		S1	S2	S3
Stamveger			7,5	8,5	8,5		7,5	8,5	8,5
Vegbredde [m]			S1	H1			S1	H2	
Andre hovedveger			Sa1		Sa3		Sa2		H2
Samleveger									
Atkomstveger	A1/A2/A3								

Tabell 3.5: Utformingskrav til dimensjoneringsklassene S2 og H2 fra håndbok 017 Veg- og gateutforming 2008 (Statens vegvesen, 2008).

	S2	H2
Vegtype	S	H
ÅDT	0-4'	1,5'-4'
Fartsgrense [km/t]	80	80
Tverrprofil [m]	8,5	7,5
Skulder [m]	1	0,75
Kjørefelt 1 [m]	3,25	3
Kjørefelt 2 [m]	3,25	3
Skulder [m]	1	0,75
Min. horisontalkurveradius [m]	250	200
Min. kloide [m]	125	110
Stoppskilt [m]	115	100
Forbikjøringskilt [m]	450	450
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	2800	2000
Min. vertikalkurveradius, lav [m]	1900	1600
Maks. overhøyde [%]	8	8
Maks. stigning [%]	6	8
Maks. resulterende fall [%]	10	11,3
Min. resulterende fall [%]	2	2
Kryssløsning	T/R	T/R
Avstand mellom kryss	500	500
Min. horisontalkurveradius [m]	425(T)	350(T)
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	6100	4400
Avkjørsler	B	B
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	3600	2600
Avstand mellom stopplommer [km]	2,5	2,5
Eget- eller motg. felt	M	M
Belysning	I	I
Dimensjonerende kjøretøy	VT	VT
Dimensjonerende kjøremåte	A	A

Utbedring av eksisterende veger Veger i spredt bebyggelse, med ÅDT 0 - 4000 og fartsgrense 80 km/t skal utbedres etter følgende kriterier:

- Stamveger skal som hovedregel utbedres til vegbredde 8,5 m.
- For stamveger der kriterier for kostbart og/eller sårbart terreng er overskredet bør vegbredden reduseres til 7,5 m.
- Andre hovedveger skal utbedres til vegbredde 6,5 m (tverrprofil som for dimensjoneringsklasse H1).

(Statens vegvesen, 2008).

Håndbok N100 Veg- og gateutforming 2014 (2013)

Håndbok N100 Veg- og gateutforming erstatter håndbok 017, Veg- og gateutforming fra 2013. Som tidligere nevnt, er det kun nummereringen som er endret i denne overgangen, ikke innholdet. Håndbok 017, Veg- og gateutforming fra 2013 erstattet håndbok 017, Veg- og gateutforming fra 2008 (Statens vegvesen, 2008, 2014b).

Før man planlegger og prosjekterer etter håndbok N100 må man ha planlagt tiltaket på et overordnet nivå. Tiltaket bestemmes blant annet ut fra vegens funksjon. Planlegging på overordnet nivå legger premisser for valg av løsninger på detaljnivå. Håndbok N100 Veg- og gateutforming gir kun tekniske krav til utforming av veger og gater, og en overordnet vurdering er derfor nødvendig (Statens vegvesen, 2014b).

Vegens funksjon Vegtransportnettets deles i nasjonale hovedveger (H), øvrige hovedveger (H_ø), samleveger (Sa) og atkomstveger (A). I tillegg kommer gang- og sykkelveger (Statens vegvesen, 2014b).

De nasjonale hovedvegene utgjør det overordnede nasjonale vegsystemet, og knytter sammen landsdeler og regioner, og forbinder Norge med utlandet. Samtidig har de nasjonale hovedvegene viktige regionale og lokale funksjoner. Øvrige hovedveger har som primær oppgave å dekke behovet for transport mellom distrikter, områder, byer og bydeler. Samleveger er forbindelsesveger mellom for eksempel boligområder eller bydeler, og bindeledd mellom atkomstveger og øvrige hovedveger. Disse vegene har en oppsamlings- og fordelingsfunksjon. Atkomstveger gir atkomst til boligområder, fritidsaktiviteter, industriområder eller lignende.

Dimensjoneringsklasser Tabell 3.7 viser noen av dimensjoneringsklassene ved bygging av ny veg. Utformingskravene til dimensjoneringsklasse H2 kan sees i tabell 3.6.

Tabell 3.6: Utformingskrav til dimensjoneringsklassene H2 og Hø2 fra håndbok N100 Veg- og gateutforming 2014 (Statens vegvesen, 2014b).

	H2	Hø2
Vegtype	H	Hø
ÅDT	<4'	<1,5'-4'
Fartsgrense [km/t]	80	80
Tverrprofil [m]	8,5	7,5
Skulder [m]	1	0,75
Kjørefelt 1 [m]	3,25	3
Indre skulder [m]		
Skille kjøretninger [m]		
Indre skulder [m]		
Kjørefelt 2 [m]	3,25	3
Skulder [m]	1	0,75
Alternativ utforming [m]		
Min. horisontalkurveradius [m]	250	200
Min. klotoide [m]	125	110
Stoppskilt [m]	115	100
st1	-9	-8
st2	12	11
Møteskilt [m]		
Forbikjøringsskilt [m]	450	450
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	2800	2100
Min. vertikalkurveradius, lav [m]	1900	1600
Maks. overhøyde [%]	8	8
Maks. stigning [%]	6	8
Maks. resulterende fall [%]	10	11,3
Min. resulterende fall [%]	2	2
Kryssløsning	T,R	T,R
Avstand mellom kryss	500	250
Min. horisontalkurveradius [m]	400(T)	500(T)
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	7100	5500
Avkjørsler	B	B
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	3500	2700
Avstand mellom stopplommer [km]	5	5
Forbikjøring		
Eget- eller motg. felt	M	M
Belysning	I	I
Dimensjonerende kjøretøy	VT	VT
Dimensjonerende kjøremåte	A	A

I kostbart og/eller sårbart terreng kan vegbredden reduseres til 7,5 m når ÅDT < 1500.

Kapittel 3 Teori og litteraturgjennomgang

Tabell 3.7: Dimensjoneringsklasser fra håndbok N100 Veg- og gateutforming 2014 (Statens vegvesen, 2014b).

ÅDT	<1 500				1 500 - 4 000			
Fartsgrense [km/t]	50	60	80	90	50	60	80	90
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	HØ1			H1	HØ2	
-vegbredde [m]		6,5	6,5			6,5	7,5	
Samleveger	Sa1		Sa3		Sa2		HØ2	
-vegbredde [m]	6/5,5		4/6,5		5,5/6		7,5	
Atkomstveger		A1/A2/A3						
-vegbredde [m]		3,5 – 7						

Utbedring av eksisterende veger Tabell 3.8 viser dimensjoneringsklassene ved utbedring av veger.

Tabell 3.8: Dimensjoneringsklasser ved utbedringsstandard fra håndbok N100 Veg- og gateutforming 2014 (Statens vegvesen, 2014b).

ÅTD	<1500	1500-4000	4000-6000	6000-12000
Fartsgrense (km/t)	60/80	60/80	80	80
Nasjonale hovedveger	U-H2	U-H2	U-H4	U-H5
vegbredde (m)	7,5/8,5	7,5/8,5	10 (8,5)	12,5 (10)
Øvrige hovedveger	U-HØ1	U-HØ2	U-H4	U-H5
vegbredde (m)	6,5/6,5	6,5/7,5	10 (8,5)	12,5 (10)
Samleveger	U-Sa3	-	-	-
vegbredde (m)	6,5/6,5			

For dimensjoneringsklasse U-H2 kan vegbredden reduseres til 7,5 m når fartsgrensen er 80 km/t, hvis vegen går i kostbart og/eller sårbart terreng.

3.2.2 Vegtunneler

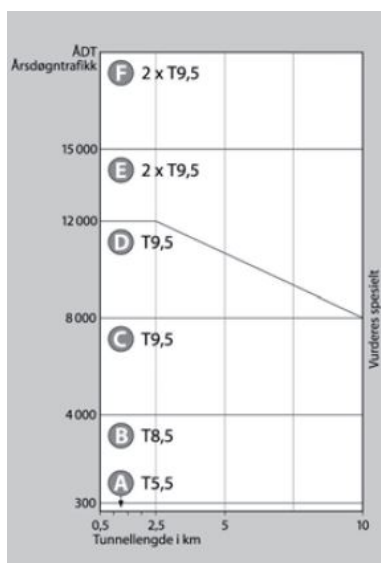
Håndbok N500, tidligere håndbok 021, gjelder alle typer vegtunneler. Normalen gjelder for nye tunneler, den skal også legges til grunn ved oppgradering av utstyr i eksisterende tunneler. Normalen omfatter alle forhold ved gjennomføringen av et vegtunnelprosjekt, fra tidlig planlegging til ferdig produkt. (Statens vegvesen, 2016)

“Tunnel (vegtunnel) er definert som: Byggverk som fører vegen i en underjordisk eller undersjøisk passasje” (Statens vegvesen, 2016)

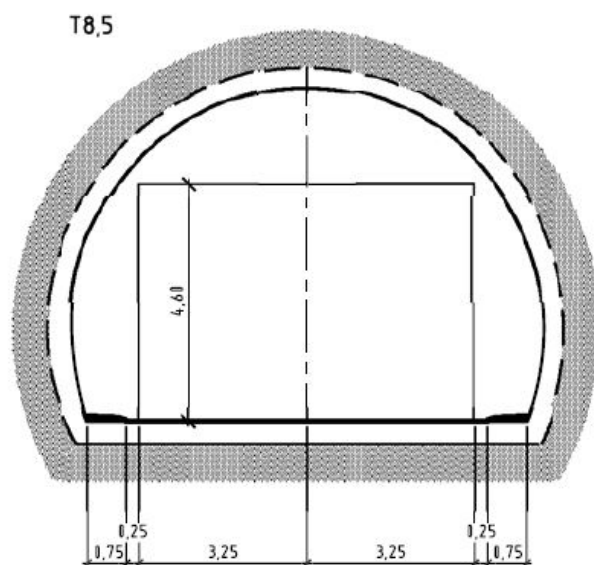
Håndbok 021 Vegtunneler 2006

Håndbok 021 vegtunneler fra 2006 erstattet utgaven fra juni 2002. Tunnelklasse skal velges ut fra den trafikkmengden som kan forventes 20 år etter åpningen ÅDT(20). Basert på

trafikkmengde og tunnallengde deles tunnelene inn i tunnelklasser. Tunnelklassene er utgangspunktet for å bestemme tunnelprofil. Tunnelprofiler og tunnelklasser kan sees i figur 3.1 (Statens vegvesen, 2006).



Figur 3.1: Tunnelklasser - håndbok 021 vegtunneler 2006 (Statens vegvesen, 2006).

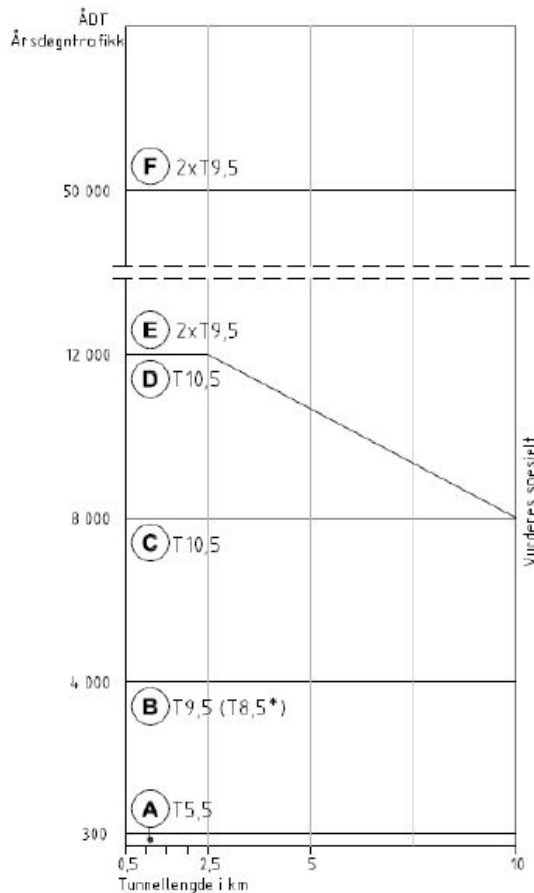


Figur 3.2: Tunnelprofil T8,5 (mål i meter) - håndbok 021 vegtunneler 2006 (Statens vegvesen, 2006).

Figur 3.1 gjelder for tunneler over 500 meter. Også for tunneler under 500 meter velges i utgangspunktet tunnelprofiler i henhold til figur 3.1, men kan fravikes ved at skulderbredden i dagen føres uendret gjennom tunnelen. Tunnelprofilen for T8,5 er vist i figur 3.2

Håndbok 021 Vegtunneler 2010

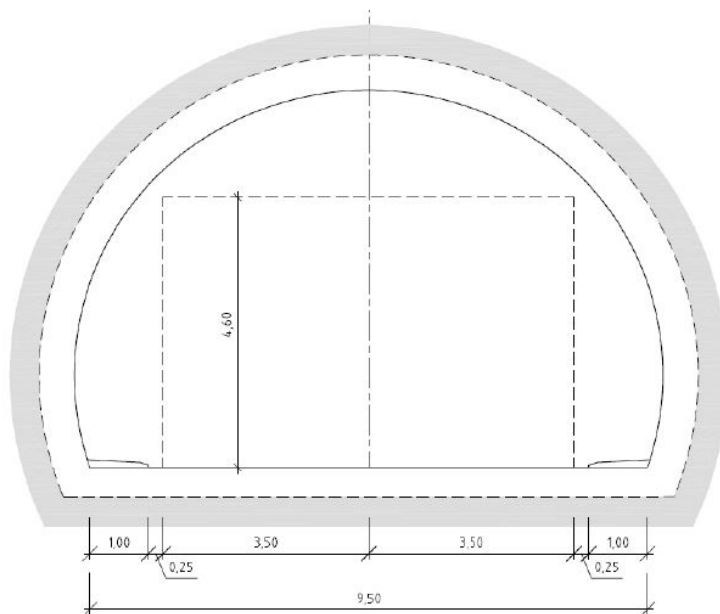
Håndbok 021 vegtunneler fra 2010 etsyrtattet utgaven fra 2006. Tunnelklasse velges ut fra det samme grunnlaget som i hånboken fra 2006, kravene er dog noe endret. Tunnelprofiler og tunnelklasser kan sees i figur 3.3 (Statens Vegvesen, 2010b).



Figur 3.3: Tunnelklasser - håndbok 021 vegtunneler 2008 (Statens Vegvesen, 2010b).

Som i hånboken fra 2006 gjelder også figur 3.3 for tunneler over 500 meter, og kan fravikes ved at skulderbredden i dagen føres uendret gjennom tunnelen. For tunnelklasse B kan tunnelprofil T8,5 benyttes ved ÅDT ; 1500, forutsatt at sikkerheten er ivaretatt (Statens Vegvesen, 2010b).

Tunnelprofilen for T9,5 er vist i figur 3.4



Figur 3.4: Tunnelprofil T9,5 (mål i meter) - håndbok 021 vegtunneler 2010 (Statens Vegvesen, 2010b)

Håndbok N500 Vegtunneler 2016

Håndbok N500 vegtunneler erstatter håndbok 021 vegtunneler fra 2010. Tunnelprofil skal velges ut fra vegens dimensjoneringsklasse, gitt i håndbok N100. Tunnelprofiler som skal benyttes for de ulike dimensjoneringsklassene kan sees i tabell 3.9 (Statens vegvesen, 2016).

Tabell 3.9: Tunnelprofiler som skal benyttes for ulike dimensjoneringsklasser - håndbok N500 veg-tunnel 2016 (Statens vegvesen, 2016).

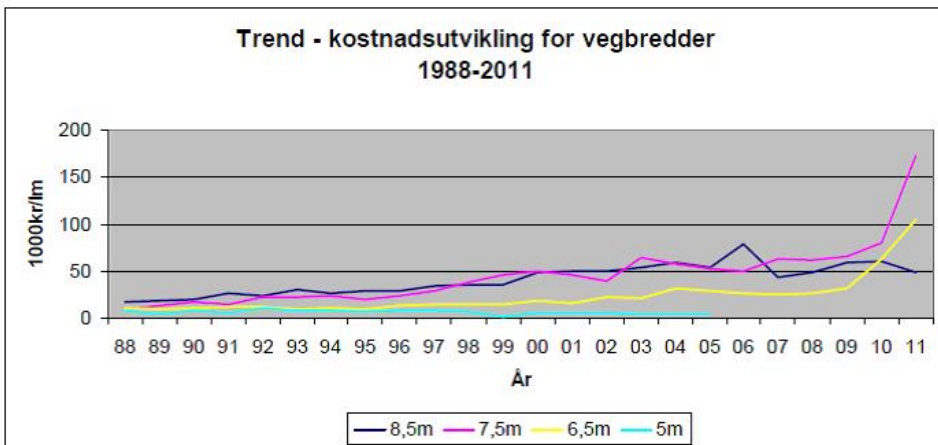
Dimensjonerings-klasse	ÅDT	Fartsgrense	Tunnelprofil
H1	<12000	60 km/t	T9,5
H2	<4000	80 km/t	T9,5
H3	<4000	90 km/t	T9,5
H4	4000-6000	80 km/t	T10,5
H5	6000-12000	90 km/t	T12,5 T10,5 2xT9,5
H6	>12000	60 km/t	2xT9,5
H7	>12000	80 km/t	2xT9,5
Motorveg	>12000	110 km/t	2xT10,5
Hø1	<1500	80 km/t	T8,5
Hø2	1500-4000	80 km/t	T9,5

3.3 Byggekostnader

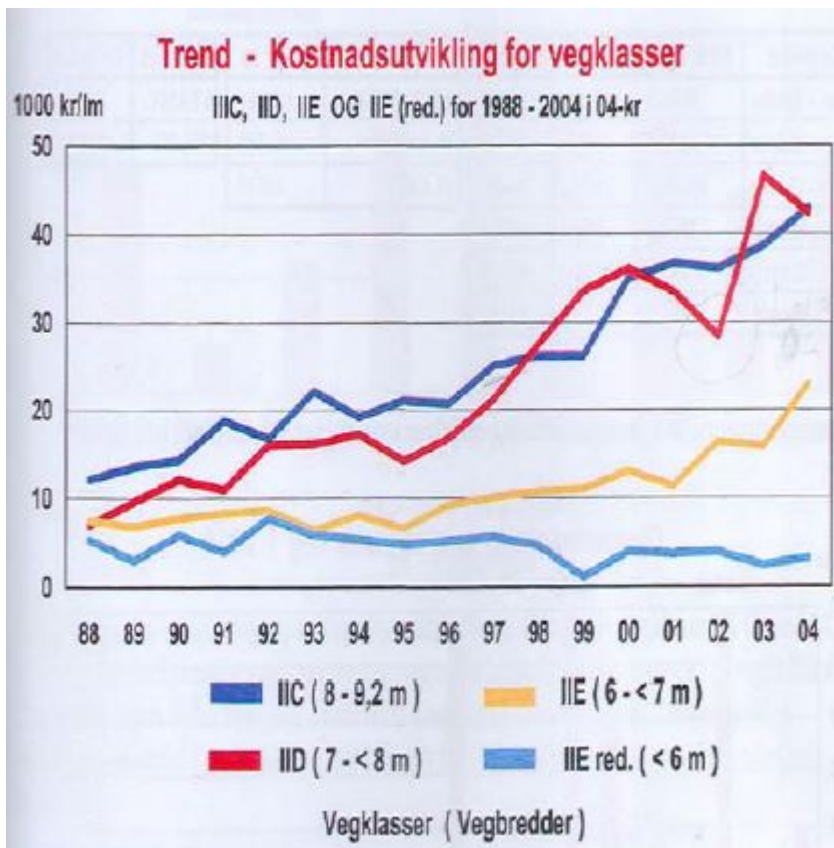
3.3.1 Hvordan kostnader for vegprosjekter har utviklet seg i løpet av de siste 15-20 årene.

I 2006 utarbeidet Austeng et al. (2006) rapporten “Kostnadsutvikling i vegprosjekter”, på oppdrag fra Statens Vegvesen, som tar for seg kostnadsutviklingen i vegprosjekt fra 1988 til 2004. I 2016 kom rapporten “Kostnads- og budsjettutvikling i vegprosjekter - rapport 3 - Tredje utgave” - av Torp et al. (2016), som er en videreføring av rapportene “Kostnadsutvikling i vegprosjekter” fra 2006 og “Kostnads- og budsjettutvikling i vegprosjekter - andre utgave” fra 2012. Versjonen fra 2016 har hatt som formål å se om de trendene som ble sett med en stor kostnadsøkning gjennom planfasene for prosjektene gjennomført før 2010 fortsatt gjelder for prosjekter som er gjennomført etter 2010.

I både rapporten fra 2006 og i rapporten fra 2016 har de sett på kostnadsutviklingen pr. meter veg. Figur 3.5 er hentet fra “Kostnads- og budsjettutvikling i vegprosjekter - rapport 3 - Tredje utgave” og viser hvordan kostnadene for å bygge én meter veg i de forskjellige vegklasser har utviklet seg i faste 2011-kroner i tidsrommet 1988 til 2011. Figur 3.6 er hentet fra “Kostnadsutvikling i vegprosjekter” og viser hvordan kostnadene for å bygge én meter veg i de forskjellige vegklasser har utviklet seg i faste 2004-kroner i tidsrommet 1988 til 2004. Begge figurene bygger på det samme datagrunnlaget fram til 2004, men figur 3.6 er tatt med for å tydeligere illustrere kostnadsutviklingen frem til 2004, da denne figuren illustrerer et mindre intervall.



Figur 3.5: Trend - kostnadsutvikling for vegbredder 1988-2011



Figur 3.6: Trend - kostnadsutvikling for vegklasser 1988-2004

3.3.2 Sammenhengen mellom størrelsen på vegprosjekter og kostnads-overskridelser

Odeck (2004) har tidligere undersøkt sammenhengen mellom faktiske og estimerte kostnader i vegprosjekt ved å bruke data fra Norske vegprosjekt gjennom årene 1992-1995. Prosjektene som ble undersøkt var de som ble gjennomført av Statens Vegvesen, og ikke de som var gjennom en anbudsrunde, og involverer omtrent 40% av det totale budsjettet for vegprosjekt. Studien bestod av 620 vegprosjekt, delt inn i fire ulike kategorier; very small (≤ 15 millioner NOK), small ($>15 \leq 100$ millioner NOK), medium ($>100 \leq 350$ millioner NOK) og large (>350 millioner NOK). Funnene fra studien kan sees i sin helhet i tabell 3.10. Det største funnet som ble gjort var at kostnadsoverskridelser virker å være dominerende blant mindre prosjekt sammenlignet med større. Kategorien "small" inneholder prosjekter som koster over 15 og under 100 millioner norske kroner og står for 99,59% av de totale kostnadsoverskridelsene, med en sum på 516,73 millioner norske kroner.

Tabell 3.10: Fordeling av kostnadsoverskridelser i prosent og i millioner NOK fordelt på prosjektstørrelse (Odeck, 2004).

	Prosentvis kostnadsoverskridelse				
	Very small (≤ 15 ml NOK)	Small (>15 ≤ 100 ml NOK)	Medium (>100 ≤ 350 ml NOK)	Large (>350 ml NOK)	Total
Antall prosjekt	420	156	33	11	620
% av prosjekter	67,74	25,16	5,32	1,77	100
Gjennomsnittlig overskridelse (%)	7,55	10,62	2,46	-2.50	7,88
Median	0,00	6,20	0,41	-4.02	1,05
% av total overskridelse	71,95	26,91	1,61	-0.48	100
	Absolutt overskridelse i ml NOK				
Antall prosjekt	420	156	33	11	620
% av prosjekter	67,74	25,16	5,32	1,77	100
Gjennomsnittlig overskridelse (%)	0,35	3,31	1,74	-18.32	0,84
Median	0,01	2,38	0,50	-17.40	0,20
% av total overskridelse	28,16	99,59	11,09	-38.84	100
Sum overskridelse (in ml NOK)	146,09	516,73	57,53	-201.51	518,84

Odeck et al. (2015) utarbeidet i senere tid en studie som ser på effekten av ekstern kvalitetssikring av kostnadsestimater på kostnadsoverskridelser. Studien sammenligner kostnadsoverskridelser før og etter regjeringen implementerte et kvalitetssikringsregime (KS2) for kostnadsestimater over 500 millioner NOK i starten av 2000.

Tabell 3.11 viser resultatene av en sammenligning av kostnadsoverskridelser før og etter innføringen av kvalitetssikring for ulike prosjektstørrelser. Som tabellen viser, er det ikke noe bevis for at den gjennomsnittlige prosentvise kostnadsoverskridelsen for mindre prosjekt er annerledes i de to periodene som er sammenlignet, mens for større prosjekt med kostnadsestimater over 100 millioner NOK, er det en signifikant forskjell. Likevel ser det ut til at de større prosjektene som ikke inngår i KS har opplevd en signifikant nedgang i omfanget av kostnadsoverskridelser. Dette kan være en indikasjon på at KS leder til en samlet forbedring av kostnadsestimater av større prosjekter generelt. De større prosjektene gjennomgår de samme typene kostnadsestimater som de som er innunder KS og blir også sendt på anbud. De mindre prosjektene inngår ikke i de samme typene kostnadsestimater og blir heller ikke sendt på anbud, men blir direkte tildelt.

Tabell 3.11: Betydningen av forskjellene i prosent kostnadsoverskridelse mellom før og etter innføringen av kvalitetssikring for alle prosjektstørrelser (Odeck et al., 2015).

<i>Gjennomsnittlig prosentvis feil (GPF)</i>	Før KS	Etter KS	P-value	Beslutning
Small (<50 mill. NOK)	10.89 %	11.40 %	0,989	Ikke avvis null hypotesen
Medium (50-100 mill. NOK)	6.61 %	7.39 %	0,768	Ikke avvis null hypotesen
Large (>100 Mill. NOK)	9.37 %	-3.82 %	0,000	Avvis null hypotesen
<i>Antall prosjekt</i>				
Small (<50 mill. NOK)	578	304		
Medium(50-100 mill. NOK)	35	31		
Large (>100 mill. NOK)	47	51		
<i>Maks GPF</i>				
Small (<50 mill. NOK)	182.67 %	131.91 %		
Medium (50-100 mill. NOK)	56.52 %	42.86 %		
Large (>100 mill. NOK)	44.88 %	28.70 %		
<i>Min GPF</i>				
Small (<50 mill. NOK)	-58.50 %	-40.00 %		
Medium (50-100 mill. NOK)	-27.45 %	-20.77 %		
Large (>100 mill. NOK)	-22.70 %	-38.80 %		
<i>Stdev GPF</i>				
Small (<50 mill. NOK)	36.52 %	22.30 %		
Medium (50-100 mill. NOK)	19.45 %	11.52 %		
Large (>100 mill. NOK)	13.42 %	10.31 %		

3.3.3 Effektivisering av planlegging

Statens vegvesen (2012) har utarbeidet en rapport som omhandler effektivisering av planlegging av investerings-, drifts- og vedlikeholdstiltak i vegsektoren. I denne rapporten blir det blant annet tatt opp at små prosjekter er lite effektivt organisert. For små prosjekter er formelle prosesser og krav for omfattende. Tids- og ressursbruken blir derfor stor i forhold til prosjektets størrelse.

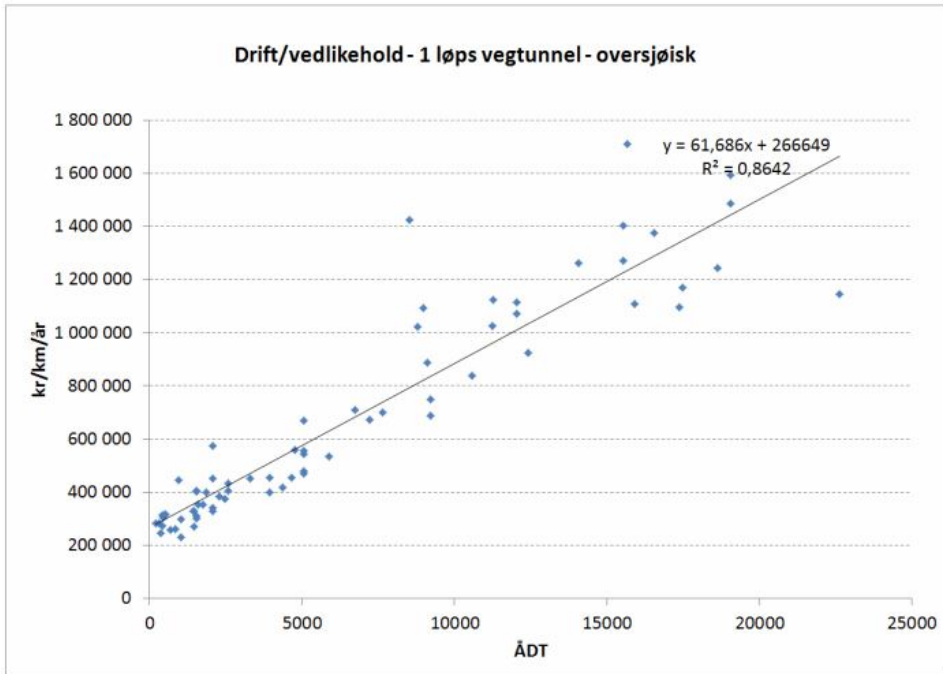
Småprosjekter får, hver for seg, relativt omfattende organisering. Det blir vanskelig å koordinere mange fagfolk som deltar i mange prosjektorganisasjoner. Mye tid går med til møter. Arbeidet på det enkelte prosjekt blir oppstykket og lite effektivt når den enkelte planlegger deltar i for mange prosjekter samtidig. Ved å organisere småprosjekter i “pakker” kan dette forenkles. Dette prøves ut i noen regioner med positive erfaringer.

3.4 Drifts- og vedlikeholdskostnader

Drifts- og vedlikeholdskostnader vil alltid variere med standarden på vegen. Kostnaden vil også variere avhengig om det er veg i dagen eller i tunnel.

ViaNova Plan og Trafikk AS (2012) har tidligere utarbeidet en rapport som dokumenterer resultater fra analyse av kostnader for drift og vedlikehold for vegtunneler. De har i denne rapporten dokumentert gjennomsnittlig kostnad for drift og vedlikehold for vegtun-

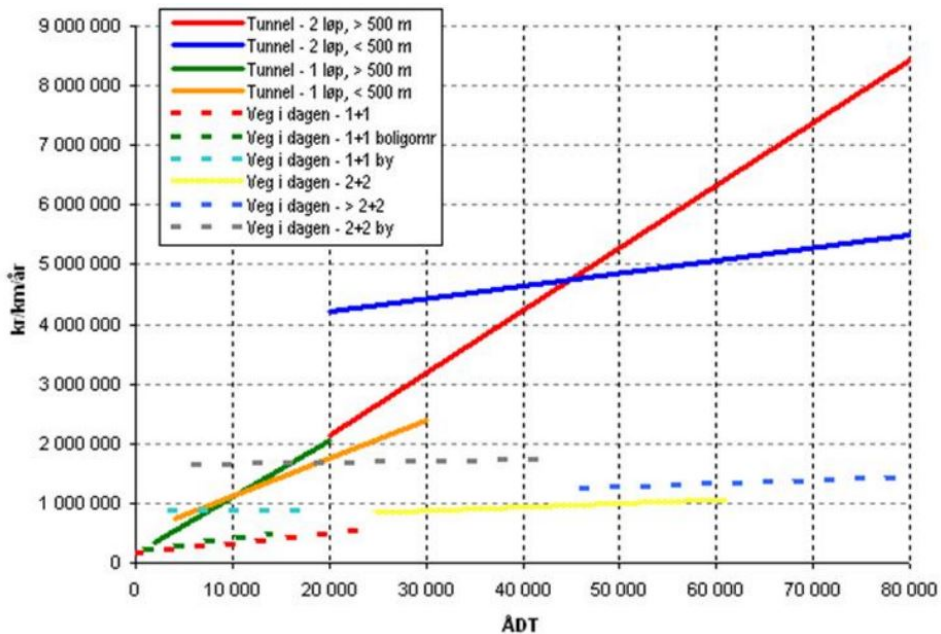
neler per kilometer tunnellop. Tunnelene som er med i utvalget er valgt på bakgrunn av kriteriene; relevant ÅDT, tunnallengde i nærheten av 1000 meter, objektmengder for tunnelen registrert i VDB/MOTIV. En grafisk fremstilling av resultatene for 1 løps vegtunnel - oversjøisk kan sees i figur 3.7.



Figur 3.7: Drift/vedlikehold - 1løps vegtunnel - oversjøisk

Figuren viser hvordan kostnadene øker med ÅDT samt variasjonen mellom tunneler med tilnærmet samme ÅDT. Det kan være reelle årsaker til variasjonen mellom tunneler med samme ÅDT, som ulik bergkvalitet, ulikt sikringsnivå for berg, vann og frost og ulikt utstyrsnivå på grunn av forskjell i byggeår. Feil registrering av berg-, vann- og frostsikring og utstyr i den enkelste tunnel kan også være en grunn til forskjellene. I henhold til beregning med MOTIV ligger gjennomsnittlig kostnad for drift og vedlikehold for fylkesvegtunneler på om lag 370 kr pr meter tunnellop. Men det er viktig å få med at dette er gjennomsnittskostnader for alle fylkesvegtunnelene med ulik ÅDT, lengde, tunnelklasse og ÅDT (ViaNova Plan og Trafikk AS, 2012).

Det har tidligere blitt etablert km-kostnader for drift og vedlikehold for vegtunneler i ulike kategorier sammenlignet med tilsvarende kostnader for veg i dagen. Sammentiltingen kan sees i figur 3.8, og viser kostnadene i 2007-kroner.



Figur 3.8: Drifts- og vedlikeholdskostnader

Det er også sett på drifts- og vedlikeholdskostnadene for vegtunneler i henhold til nytt byggekonsept. For oversjøiske 1-løps vegtunneler med ÅDT 0-4000 ligger kostnaden på 510 000 kr/km-løp (ViaNova Plan og Trafikk AS, 2012).

3.5 Trafikksikkerhet

3.5.1 Vegers tverrprofils virkning på ulykker

Høye (2007) har skrevet et kapittel i trafikksikkerhetshåndboken¹ som omhandler utbedring av vegers tverrprofil og blant annet sett på hvilken virkning det har på ulykkene. Resultatene som er presentert baserer seg på analyse av flere ulike undersøkelser og er anslag basert på en totalvurdering av disse undersøkelsene.

Det er blant annet undersøkt hvilken virkning øking av vegbredden har på antall ulykker. Hvis vegbredden økes fra smalere bredde enn vegnormalkrav til vegnormalkrav anslås det at det vil være 5% færre personskadeulykker og 13% færre materialskadeulykker i spredtbygde strøk. Det går ikke fram av resultatene om større vegbredde er oppnådd ved å øke kjørefeltbredde eller skulderbredde eller etablering av midtfelt eller midtdeler.

Videre er det sett på undersøkelser som tok for seg kjørefeltbredde. Kjørefeltbredden ser ut til å påvirke antall ulykker, men virkningen er avhengig av mange faktorer og kan ha positivt eller negativt fortegn. Undersøkelsene viser svært sprikende resultater. Totalt sett

¹Trafikksikkerhetshåndboken gir en oversikt over aktuell kunnskap om virkninger av trafikksikkerhetstiltak. De fleste kapitlene er skrevet og revidert av TØI (Transportøkonomisk institutt).

synes det at å øke kjørefeltbredden fra en smalere bredde enn vegnormalkrav til vegnormalkrav øker antall personskadeulykker med 19%. Men det blir også funnet at når både kjørefeltbredden og skulderbredden øker minker antall ulykker. Videre blir det også pekt på at fartsgrensen ofte er lavere på smalere veger. Dette kan bidra til å redusere ulykker på veger med smalere kjørefelt, men ulykkesrisikoen øker med smalere kjørefelt hvis alt annet er likt.

Det er også sett på virkningen av vegskulder, da både å anlegge vegskulder og øke skulderbredden. I føle undersøkelsene som er sett på er det ca. 15% lavere ulykkesrisiko for veger med skulder enn for veger uten skulder. Ved å øke skulderbredden i spredtbygde strøk ble det funnet at antall ulykker med personskader ble redusert med 18% prosent.

3.6 Framkommelighet

“Framkommelighet: Generell betegnelse for hvor fort eller lett det er å forflytte seg i trafikken, for eksempel tidsforbruk per avstandsenhet i trafikken; kvaliteten på trafikkavviklingen. Trafikkens gjennomsnittsfart.” (institutt, 2013)

Framkommeligheten avhenger altså av hvor høy fart en kan holde, som igjen avhenger av standarden på vegen og trafikkmengden.

3.6.1 Framkommelighet på norske riks- og fylkesveger

Opplysningsrådet for Veitrafikken (OFV) engasjerte Rambøll Norge AS (2016) til å utarbeide rapporten “Kvaliteten på det norske veinettet. Del 2 Status Riks- og fylkesveier”. I denne rapporten har de blant annet undersøkt framkommeligheten på de norske riks- og fylkesvegene. Et av områdene som blir diskutert er kjørefart på andre riks- og fylkesveger. Disse vegene har normalt dårligere kvalitet enn europavegene, og det er som oftest veger med mindre trafikk og enklere vurderinger av fartsgrenser. Det blir i stor grad bare skilt mellom innenfor og utenfor tettbygde strøk, altså mellom 50 km/t eller lavere, eller 80 km/t uavhengig av vegstandard. Fartsgrense gir dermed mindre informasjon om hva som er gjennomsnittlig (mulig) kjørefart. Faktisk kjørefart har ikke blitt kartlagt på slike veger, men det er grunn til å regne med at gjennomsnittlig kjørefart utenfor tettbygde strøk er betydelig lavere enn gjennomsnittlig fartsgrense.

Vegbredden er også undersøkt i forhold til framkommelighet. Her er dekkebredden brukt som mål. Dekkebredden er den delen av vegen med fast dekke, altså kjørebane og asfaltert del av skulder. Med dekkbredder på ca. 5 meter og mindre, må biler som møtes tilpasse seg hverandre, eventuelt kjøre på skulder. Med dekkbredder på 5,5 meter kan to personbiler møtes i moderat fart. Når den er 6,5 meter kan personbil og lastbil møtes i moderat fart. Dekkebredder på 7,5 meter oppleves som brukbar to-felts vei av de fleste trafikanter. Med bredde på 8,5 meter kan to tunge kjøretøy møtes uten særlig fartsreduksjon.

I henhold til håndbok N100 Veg- og gateutforming skal vegskuldre asfalteres i full bredde.

4.1 Fylkesveg 60 Olden-Innvik

Fylkesveg 60 Olden-Innvik ligger i Stryn kommune i Sogn og Fjordane. Vegen mellom Olden og Innvik er ca. 17km lang og ble åpnet for trafikk i 1936. Den ble, i 2008, kåret til Norges verste veg i en uhøytidelig kåring i nettavisen (Homdal, 2008).

Fylkesveg 60 er en av hovedfartsårene gjennom Stryn kommune. Det er også en viktig hovedferdselsåre mellom Bergen og Trondheim. Det går store mengder godsmengder langs denne vegen hver dag. Hovedtyngden av turisttrafikken i Stryn går via fv 60 til/fra Olden og Loen.

Fv 60 mellom Olden og Innvik har vært et problem for både lokal og gjennomgående trafikk i mange tiår. Strekningen har lav standard med flakehalsar og dårlig fremkommelighet. Standarden har på ingen måte vært i samsvar med trafikkgrunnet - spesielt i sommerhalvåret når turismen trekker opp årsdøgntrafikken, men også med tanke på tungtrafikken som går her hele året. Deler av strekningen er av samme standard som ved åpning av vegen i 1936.

Vegen har vært under opprustning i flere tiår allerede, men på en slik måte at de verste partiene står igjen til slutt og inntrykket av vegen har derfor vært like dårlig selv etter at mer enn halve den totale strekningen er ferdig opprustet. Opprustningen av denne 15 kilometer lange strekningen er gjennomført bit for bit over lang tid og det har vært stor kamp om hver eneste parsell og investeringskrone. Det har blitt gjennomført som en rekke enkeltstående småprosjekt uten sammenheng.

4.1.1 Planparseller

Tabell 4.1: Planparseller

Parsell	Navn	Byggeår	Lengde (m)
1	Innvik-Frøholm	1982-1985	3400
2	Frøholm	1985	600
3	Frøholm-Årholen	1990-1994	1600
4	Årholen	2006-2007	800
5	Agjeld-Ugla	2010	500
6	Holetunnelen	2010-2011	1430
7	Agjeldstunnelen	2012-2014	2030
8	Ugla-Skarstein	2016-2018	5300

Tabell 4.1 viser en oversikt over byggeår og lengde for alle planparsellene på fylkesveg 60 Olden-Innvik.

Innvik-Frøholm er den første parsellen som ble utbedret. Utbedringen foregikk på 80-tallet, ca. 1982-1985. Vegstrekket er på ca. 3400 meter.

Den andre parsellen som ble utbedret var Frøholm. Denne parsellen er ca. 600 meter. Utbedringen ble gjort like etter den første parsellen var ferdig.

Parsell 3 er Frøholm-Årholen. Utbedringen av dette strekket foregikk fra ca. 1990 til 1994. Vegstrekket er på ca. 1600 meter.

For de tre første parsellene er tallene noe usikre. De er basert på observasjoner av veileder, og kan dermed ikke ilegges for mye vekt.

I handlingsprogrammet 2006-2015 til Nasjonal Transportplan 2006-2019, fylkesvis omtale for Sogn og Fjordane er prosjektet omtalt spesielt under “Spesielle utfordringer i Sogn og Fjordane”. Utbedring av riksveg 60 Olden-Innvik var foreslått etter 2010. Strekingen fikk bevilget til sammen 12 mill. kr (løpande) under “mindre utbedringer” i årene 2006-2008. Da ble parsell 4 - Årholen utbedret. Strekingen er ca. 800 meter og utbedringsarbeidet foregikk fra 2006 til 2007.

I 2005 var det vedtatt i fylkestinget at riksveg 60 Olden-Innvik skulle inn i handlingsprogrammet for 2010-2015 med bevilgninger på 145 mill. (av dette var 45 mill. kr rasiseringsmidler). Det var også vedtatt at det skulle arbeides med å finne bevilgninger for tidligere oppstart og nødvendig planlegging for hele fylkesveg 60 Olden-Innvik. Reguleringsplanen for Årholen-Ugla ble godkjent 30.06.2009. I 2009 var det tildelt 10 mill. av tiltaksmidler til riksveg 60 Olden-Innvik. Tiltaksmidlene ble benyttet til bygging av parsell Agjeld-Ugla.

Parsell Agjeld-Ugla er ca. 500 meter veg i dagen. Dette prosjektet var bygget med tiltaksmidler som staten gav løyvinger til i 2009, da byggeaktiviteten var lav her i landet. Prosjektet var ferdigstilt i 2010.

I forbindelse med forvaltningsreformen overtok Sogn og Fjordane Fylkeskommune eierskap av riksveg 60 1. januar 2010, og fikk dermed videre ansvar for finansiering av utbygging. Prosjektering av parsell 6 - Holetunnelen startet i 2009.

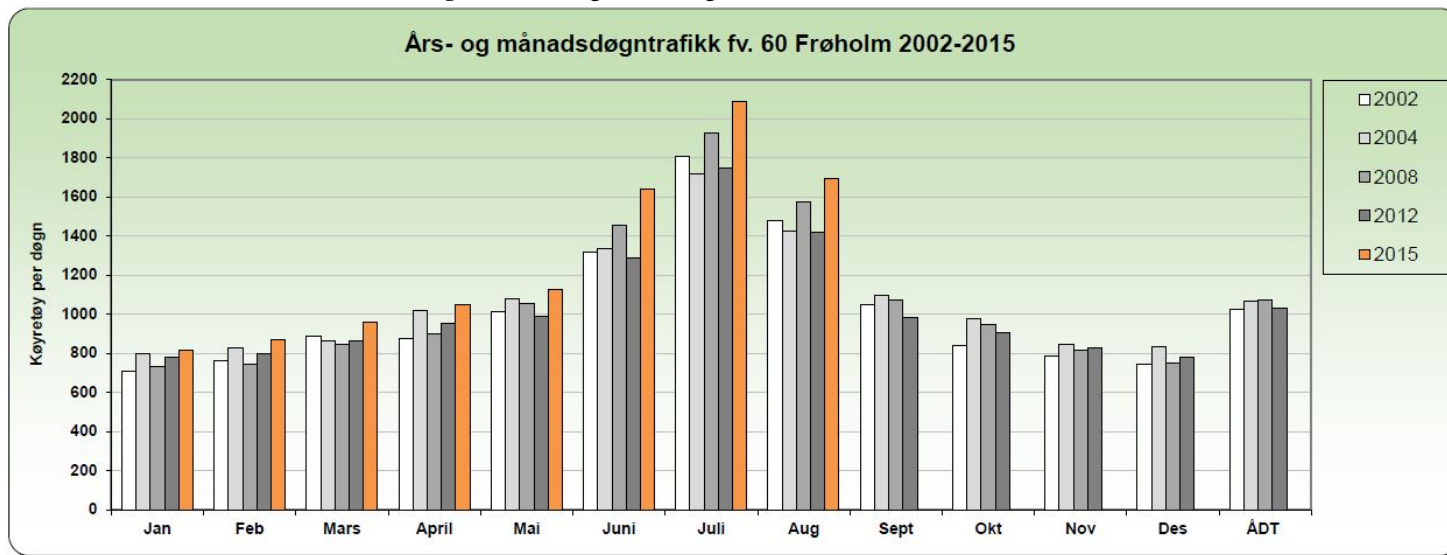
Holetunnelen var den sjette parsellen i rekken på fylkesveg 60 Olden-Innvik. Prosjektet omfattet utbedring av 1,15 km veg i dagen og 280 meter tunnel. Anleggsarbeidet startet i november 2010 og var ferdigstilt oktober 2011.

I 2010 bevilget Sogn og Fjordane Fylkeskommune 3 mill. til prosjektering av Agjeldstunnelen. Prosjektering av parsell 7 - Agjeldstunnelen startet i 2010. Prosjektet omfattet utbedring av 1,1 km veg i dagen og 930 meter tunnel.

Den siste parsellen på fylkesveg 60 er parsell 8 - Ugla-Skarstein. Utbedringen av denne parsellen startet våren 2016 og det er planlagt at den ferdigstilles våren 2018. Prosjektet omhandler 4130 meter veg i dagen og 1170 meter tunnel.

4.1.2 Årsdøgntrafikk

Figur 4.1: Års- og månedsdøgntrafikk fv. 60 Frøholm 2002-2015



Tabell 4.2: Års- og månedsdøgntrafikk fv. 60 Frøholm 2002-2015

År	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	ÅDT	ÅDT tunge	% tunge
2002	708	762	888	873	1011	1314	1805	1477	1051	840	784	746	1024		
2004	795	830	861	1020	1078	1337	1716	1423	1094	974	849	836	1069	200	18,70 %
2008	730	743	849	899	1056	1457	1926	1573	1070	944	817	750	1070	174	16,30 %
2012	779	798	863	953	987	1285	1748	1420	985	905	829	779	1029	156	15,20 %
2015	817	867	957	1051	1127	1641	2086	1692							

Gul farge = måneder som har delvise registreringar. Dei andre månadane har ingen registreringar og er berre berekna tal.

4.2 Standard

4.2.1 Standard før utbedring

Det ble i 2002 foretatt målinger av vegbredden på store deler av fylkesveg 60 Olden-Innvik. Parsell 4-8 ble utbedret etter dette, og målingene viser da hvordan standarden var på disse parsellene før utbedring. Målingene kan sees i tabell 4.3 og er hentet fra vegkart som viser informasjon om Norges vegger fra Nasjonal vegdatabank (NVDB).

Tabell 4.3: Vegbredde før utbedring

Parsell	Vegreferanse	m fra	m til	Lengde	Vegbredde 2002
4	1400 FV60 HP1	30543	30918	375	4,5
6	1400 FG60 HP1	31200	31455	255	5,3
6	1400 FG60 HP1	31455	31473	18	3,8
7	1400 FG60 HP1	32631	33066	435	5,7
7	1400 FG60 HP1	33066	33471	405	4,9
8	1400 FV60 HP1	34942	34986	44	4,6
8	1400 FV60 HP1	34986	35486	500	4,5
8	1400 FV60 HP1	35486	35872	386	5,6
8	1400 FV60 HP1	35872	35993	121	3,6
8	1400 FV60 HP1	35993	36495	502	4,8
8	1400 FV60 HP1	36495	36996	501	5,5
8	1400 FV60 HP1	36996	38000	1004	5,6
8	1400 FV60 HP1	38000	38481	481	4,8
8	1400 FV60 HP1	38481	39003	522	4,9
8	1400 FV60 HP1	39003	39505	502	4,7
8	1400 FV60 HP1	39505	40021	516	6,3

Siden de eneste konkrete målingene av vegbredde som er å oppdrive i vegkart er fra 2002, sier ikke disse tallene noe om standarden på vegen før opprustning på de tre første parsellene. Men det er rimelig å anta at standarden var tilsvarende til resten av vegstrekket.

Som vi kan se fra tabell 4.3 hadde store deler av parsell 4 en vegbredde på 4,5 meter før opprusting. Det er ikke gjort noen målinger av vegbredden på parsell 5 som er registrert i NVDB, men det er også her rimelig å anta at standarden var lik som for resten av vegstrekket Olden-Innvik. Parsell 5 ligger tross alt midt inni parsell 7.

For både parsell 6 og 7 er målingene av vegbredden gjort på vegstrekke som nå er erstattet av tunnel. Det er to strekninger som er målt og registrert i NVDB for hver av parsellene. Parsell 6 - Høletunnelen var målt til bare 3,8 meter på det smaleste, mens det smaleste strekket som ble målt på parsell 7 - Agjeldstunnelen var 4,9 meter. Det bredeste som ble målt på parsell 6 var 5,3 meter og på parsell 7 var det 4,9 meter.

Det ble foretatt målinger av vegbredden på hele parsell 8 i 2002. Vegbredden varierer fra 3,6 meter til 6,3 meter. Vegbredden ligger på omtrent 5 meter i gjennomsnitt på hele parsellen. Rundt halvparten av vegstrekket på parsell 8 har en bredde på under 5 meter.

4.2.2 Dagens standard

Hvis en ser på de ulike håndbøkene gjennom årene, vil en se at kravene til vegbygging forandrer seg. Også benevnningene på de ulike vegene har forandret seg med årene. Vegene som utgjør det overordnede vegsystemet endret fra 1992-2008 benevnelse fra H (hovedveg) til S (stamveg) og tilbake igjen til H (hovedveg) i 2013. I håndboken fra 2008 er det andre hovedveger som har betegnelsen H. I tabell 4.4 kan man se en oversikt over hvilke dimensjoneringsklasser de ulike parsellene er bygget etter, og hvilken håndbok som var gjeldende. Tabellen viser også bredden på vegen etter utbedring for hver av de 8 parsellene.

Tabell 4.4: Dimensjoneringsklasser

Parsell	Håndbok 017/N100	Håndbok 021/N500	Dimensjoneringsklasse	Tunnelprofil	Vegbredde
1 Innvik-Frøholm	-	-	-	-	6,3-6,9
2 Frøholm	-	-	-	-	6,3-6,6
3 Frøholm-Årholen	-	-	-	-	6,5-6,9
4 Årholen	1992	-	H1 - andre hovedveger	-	6,5
5 Agjeld-Ugla	2008	-	H2	-	7,5
6 Holetunnelen	2008	2006	H2	T8,5	7,5
7 Agjeldstunnelen	2008	2010	H2	T9,5	7,5
8 Ugla-Skarstein	2008/2014	2010/2016	H2/Hø2	T9,5	7,5

Parsell 1 - Innvik-Frøholm, parsell 2 - Frøholm og parsell 3 - Frøholm-Årholen er alle utbedret på 80- og 90- tallet. Det har ikke vært noe ytterlige utbedringer på disse tre parsellene etter målingene av vegbredder som ble gjennomført i 2002. Målingene er dermed representativ for standarden på vegen i dag, og kan sees i tabell 4.5. Som vi kan se fra tabellen har alle 3 parsellene en varierende vegbredde. Bredden variere fra 6,3 - 6,9 meter.

Tabell 4.5: Vegbredde før utbedring

Parsell	Vegreferanse	m fra	m til	Lengde	Vegbredde 2002
1	1400 FV60 HP1	25000	25500	500	6,6
1	1400 FV60 HP1	25500	26000	500	6,9
1	1400 FV60 HP1	26000	26500	500	6,6
1	1400 FV60 HP1	26500	27000	500	6,7
1	1401 FV60 HP1	27000	27500	500	6,6
1	1400 FV60 HP1	27500	28000	500	6,4
1	1400 FV60 HP1	28000	28500	500	6,3
2	1400 FV60 HP1	28500	29000	500	6,3
2	1400 FV60 HP1	29000	29100	100	6,6
3	1401 FV60 HP1	29100	29500	400	6,6
3	1400 FV60 HP1	29500	30000	500	6,9
3	1400 FV60 HP1	30000	30489	489	6,5

Parsell 4 - Årholen er prosjektert og bygget etter håndbok 017 vegutforming fra 1992. Vegstrekket går innunder standardklassen H1 - hovedveg i ubebygd eller spredt bebyggelse. Standardklassen H1 er delt inn i stamveger og andre hovedveger, hvor parsell Årholen faller innunder kategorien andre hovedveger. Parsellen er prosjektert med en vegbredde på 6,5 meter, som vil si at årstdøgntrafikken var målt til 0-1500. Dette kan man se ut fra tabell 3.3 i kapittel 3, hvor man også kan se at hvert av kjørefeltene da skal ha en bredde på 2,75 meter og skulderbredde på 0,5 meter.

De tre parsellene som går mellom Holen og Uгла er alle prosjektert etter håndbok 017 fra 2008. Dette gjelder parsell 5 - Agjeld-Uгла, parsell 6 - Holetunnelen og parsell 7 - Agjeldstunnelen. Dimensjoneringsklassen de er prosjektert etter er H2. En kan se i tabell XX i kapittel 3 at for en veg med 1500-4000 i ÅDT og fartsgrense 80 km/t kan vegen enten dimensjoneres for dimensjoneringsklasse S1 eller H2, avhengig av om vegen er en stamveg eller "andre hovedveger". Fv 60 går innunder betegnelsen "andre hovedveger" og disse parsellene er derfor dimensjonert etter dimensjoneringsklasse H2. Denne klassen krever en vegbredde på 7,5 meter, hvor hvert av kjørefeltene skal ha en bredde på 3 meter og hver skulder en bredde på 0,75 meter.

Parsellene Holetunnelen og Agjeldstunnelen består også av en del veg i tunnel. Holetunnelen er dimensjonert etter tunnelprofil T8,5. Når tunnelen ble bygget var det håndbok 021 fra 2006 som var gjeldende. Som man kan se av figur 3.2 skal tunneler med dette profilet ha to kjørefelt på 3,25 meter, en skulder på 0,75 meter på hver side og kjørebane kant på 0,25 meter bredde. Som følge av at Holetunnelen er under 500 meter kan kravet til utforming fravikes ved at skulderbredden i dagen føres uendret gjennom tunnelen. Da Agjeldstunnelen ble bygget var det kommet ny håndbok, med nye krav til utforming. Agjeldstunnelen er derfor dimensjonert etter tunnelprofil T9,5. Dette tunnelprofil skal utformes med to kjørefelt på 3,5 meter, skulder på 1,0 meter på hver side, og kjørebane kant på 0,25 meter på hver side. Tallene kan sees på figur 3.4 i kapittel 3.

Når det gjelder den siste parsellen, parsell 8 - Uгла-Skarstein, startet også prosjekteringen med denne da håndbok 017 fra 2008 fortsatt var gjeldende. Ved byggestart var det kommet ny håndbok, men det er lite som skiller dimensjoneringskravene til "andre/øvrige hovedveger" i håndboken fra 2008 og håndbøkene fra 2013 og 2014. Utformingen av tverrprofilen er fortsatt likt. Det vil si at også den siste parsellen dimensjoneres med en vegbredde på 7,5 meter. Også på denne siste parsellen skal det bygges en tunnel. Som for parsell Agjeldstunnelen skal også denne dimensjoneres etter tunnelprofil T9,5. Men i motsetning til Agjeldstunnelen skal Vangberg tunnelen dimensjoneres etter den nyeste håndboken som kom ut i 2016. Men det er lite som skiller de to standardene når det gjelder tunnelprofiler. De begge krever tunnelprofil T9,5 for dimensjoneringsklasse Hø2 og H2, og utformingskravene for profilet er de samme.

4.3 Økonomi

Når vi skal se på kostnadene er det vesentlig at vi har et sammenligningsgrunnlag. Alle tallene er derfor regnet om til 2016-kroner ved hjelp av byggekostnadsindeksen. Indeksen for de ulike årstallene, og endringen i forhold til 2016 kan sees i tabell 4.6. Videre er det også tatt høyde for hvor stor andel av vegstrekket som eventuelt består av tunnel. I følge Høye (2016) ved transportøkonomisk institutt koster det i gjennomsnitt 150.000-200.000 kr per meter per løp å bygge tunnel i Norge i 2016. På andre siden koster det, i følge Statens vegvesen (2014a) 60.000-100.000 kr per meter å bygge 2-felts veg med 7,5 meter bredde i Norge i 2014. Kostnadene for vegbygging er ved hjelp av byggekostnadsindeksen regnet om til 2016-kroner. Videre er tallene brukt til å finne et forholdstall mellom kostnaden for bygging av tunnel og veg. Forholdstallet er brukt til å regne ut omtrentlig hva det har kostet per meter veg på hver parsell for henholdsvis veg i dagen og veg i tunnel.

Tabell 4.6: Byggekostnadsindeks for veganlegg

År	Indeks	Endring i forhold til 2016
2000	90,8	43 %
2001	93,6	41 %
2002	95,7	39 %
2003	98,9	37 %
2004	102,6	35 %
2005	106,7	33 %
2006	111,1	30 %
2007	118,1	25 %
2008	127,8	19 %
2009	129	18 %
2010	133,1	16 %
2011	141	11 %
2012	144,9	8 %
2013	149,1	6 %
2014	152,6	3 %
2015	155,4	2 %
2016	158,1	0 %

De løpende byggekostnadene for parsell Årholen kan sees i tabell 4.7. For kostnadene per meter veg i 2016-kroner se tabell 4.8.

Tabell 4.7: Løpende byggekostnader for parsell 4 - Årholen

	År	Løpende kostnader	Endring i prosent til 2016	2016-kroner
Post 30 - bev.kode 0322				
	2007	kr 3 079 000,00	25 %	kr 3 858 000,63
	2008	kr 516 000,00	19 %	kr 614 891,84
Post 60 - bev.kode 0712				
	2006	kr 1 977 000,00	30 %	kr 2 564 722,96
	2007	kr 5 971 000,00	25 %	kr 7 481 689,44
		kr 11 543 000,00		kr 14 519 304,87

Tabell 4.8: Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 4 - Årholen

Antall meter veg	Mill. 2016-kroner	2016-kroner pr. meter veg
800	14,52	18 149

Utbedringen av strekket Agjeld-Ugla hadde en total byggekostnad på cirka 20 millioner norske 2010-kroner. Parsellen var kalkulert til 10 millioner norske kroner. I byggefasesen raste et stort fjellparti ut og dette medførte merarbeid og mye sikring. Totalt kostet dette merarbeidet ca. 10 millioner norske kroner. De løpende byggekostnadene for parsell Agjeld-Ugla kan sees i tabell 4.9. For kostnadene per meter veg i 2016-kroner se tabell 4.10.

Tabell 4.9: Løpende byggekostnader for parsell 5 - Agjeld-Ugla

År	Løpende kostnader	Endring i prosent til 2016	2016-kroner
2010	kr 20 000 000,00	16 %	kr 23 162 555,34

Tabell 4.10: Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 5 - Agjeld-Ugla

Antall meter veg	Mill. 2016-kroner	2016-kroner pr. meter veg
500	23,16	46 325

Byggingen av Holetunnelen og utbedring av veg i dagen hadde en total kostnad på 67 millioner norske 2015-kroner. Entreprisene på prosjektet ble 9 millioner kroner høyere enn antatt blant annet fordi det var nødvendig å utvide portal i øst etter at kontrakt var signert. Årsaken var for liten siktsone i kurve ut av tunnel. Endring av portal medførte lenger byggetid og dette gav entreprenøren grunnlag for dekking av ekstrakostnader med rigg og kompensasjon for lenger byggetid. De løpende byggekostnadene for parsell Holetunnelen kan sees i tabell 4.11. For kostnadene per meter veg i 2016-kroner se tabell 4.12.

Tabell 4.11: Løpende byggekostnader for parsell 6 - Holetunnelen

Antall meter veg	Mill. 2016-kroner	2016-kroner pr. meter veg
1430	68,14	47 653

Tabell 4.12: Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 6 - Holetunnelen

2016-kroner pr. meter veg i dagen	2016-kroner pr. meter veg i tunnel
38 744	84 244

Agjeldstunnelen

Anslaget for Agjeldstunnelen var utført i 2009, med et kostnadsoverslag på 173 millioner norske 2015-kroner. I anleggsperioden ble det gjort en rekke endringer.

- I sammenheng med bygging av Agjeldstunnelen var det også bygd 230 meter som ligger i delparsellen Uglå-Skarstein. Denne er kostnadsregnet til 12,5 millioner norske 2015-kroner.
- Endret tunnelprofil fra T8,5 til T9,5 som er kostnadsregnet til 1,5 millioner norske 2015-kroner.
- Sikring av fjellskjæring over tunnel påhogg til Vanbergtunnelen som er kostnadsregnet til 3,1 millioner norske 2015-kroner.
- Utført ekstra plastring av sjøfylling som har kostet 11,2 millioner norske 2015-kroner.
- Endring av mva. fra 1.12013, 22 millioner norske 2015-kroner i økt mva.

Punkt 1, 3 og 5 er vedtatte endringer i kostnadsoverslaget. Dette utgjør 37,6 millioner norske 2015-kroner. Punkt 2 og 4 er ikke vedtatte endringer i kostnadsoverslaget og utgjør 12,7 millioner norske 2015-kroner. Med de vedtatte endringene blir kostnadsoverslaget fra 2009 på 210,6 millioner norske 2015-kroner. Totalprognose for prosjektet er 221,3 millioner norske 2015-kroner. Prosjektkostnadene økte fordi de endringene som ikke var vedtatt også ble gjennomført. Under bygging var omfang av plastring mot sjø økt på grunn av utrasing i anleggsperioden og erfaringen etter Dagmar". I tillegg var tunnelprofilen endret fra T8,5 til T9,5 på grunn av at tunnel på neste parsell var planlagt T9,5. Kostnadene per meter veg i 2016-kroner for parsell Agjeldstunnelen kan sees i tabell 4.13. Se tabell 4.14 for kostnadsfordeling mellom veg i dagen og veg i tunnel.

Tabell 4.13: Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 7 - Agjeldstunnelen

Antall meter veg	Mill. 2016-kroner	2016-kroner pr. meter veg
2030	225,08	110 877

Kapittel 4 Resultater

Tabell 4.14: Kostnader per meter veg i dagen vs per meter veg i tunnel for parsell 7 - Agjeldstunnelen

2016-kroner pr. meter veg i dagen	2016-kroner pr. meter veg i tunnel
72 091	156 752

Ugla-Skarstein

Kostnadene per meter veg i 2016-kroner for parsell Ugla-Skarstein kan sees i tabell 4.15. Se tabell 4.14 for kostnadsfordeling mellom veg i dagen og veg i tunnel.

Tabell 4.15: Kostnader per meter veg i 2016-kroner for parsell 8 - Ugla-Skarstein

Antall meter veg	Mill. 2016-kroner	2016-kroner pr. meter veg
5300	391,57	73 882

Tabell 4.16: Kostnader per meter veg i dagen vs per meter veg i tunnel for parsell 8 - Ugla-Skarstein

2016-kroner pr. meter veg i dagen	2016-kroner pr. meter veg i tunnel
58 672	127 573

4.4 Sikkerhet

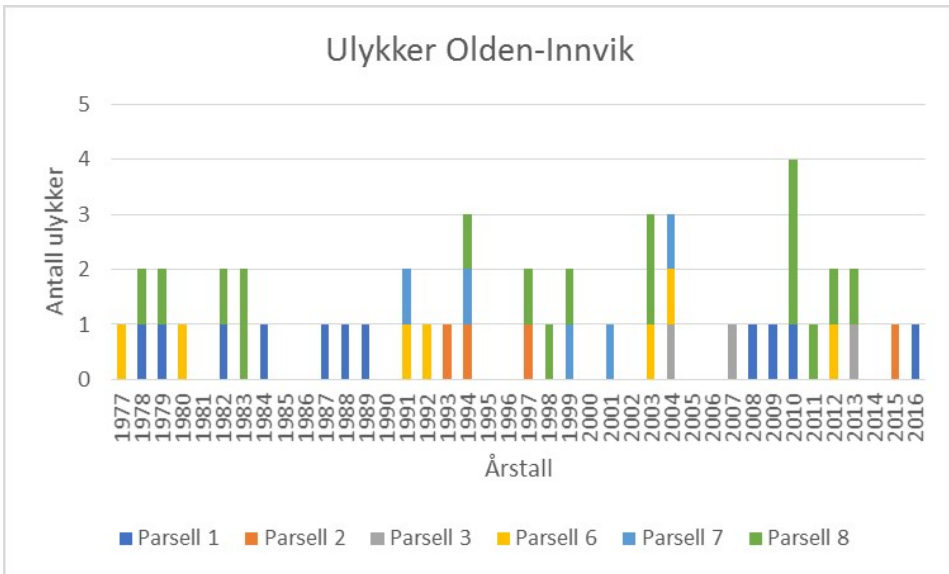
Vegkart, som inneholder offentlig data fra Nasjonal vegdatabank (NVDB), er brukt for å hente ut informasjon om trafikkulykker på fv. 60 Olden-Innvik. Fra NVDB kan man blant annet hente ut informasjon om sted, dato og uhellskode for hver enkelt ulykke. I tabell 4.17 er alle ulykkene som er registret i vegkart listet opp, sortert på parsellnummer og dato.

Tabell 4.17: Ulykker

Parsell	Dato	Uhellskode
1	29.01.1978	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking
1	27.11.1979	Uhell med uklart forløp ved møting
1	05.07.1982	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking
1	22.07.1984	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking
1	09.12.1987	Uhell med uklart forløp ved møting
1	23.11.1988	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking
1	10.09.1989	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i venstrekurve
1	28.11.2008	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking
1	24.06.2009	Forbikjøring
1	06.06.2010	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking
1	05.07.2016	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i høyrekurve

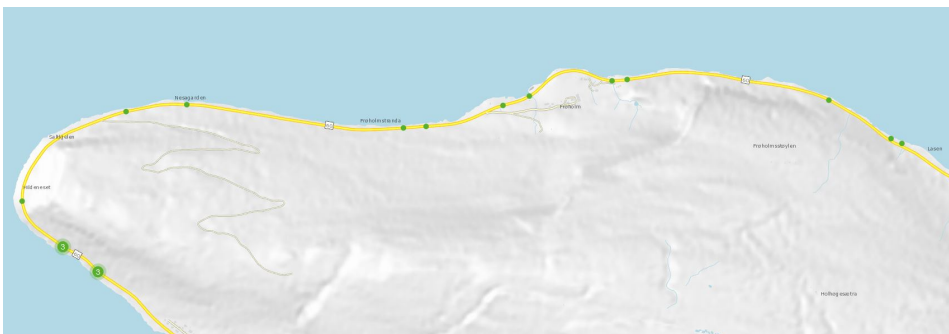
2	19.03.1993	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i venstrekurve
2	06.04.1994	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i høyrekurve
2	10.11.1997	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i venstrekurve
2	30.04.2015	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i venstrekurve
3	18.06.2004	Møting på rett vegstrekning
3	09.05.2007	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning
3	29.10.2013	Møting på rett vegstrekning
6	29.09.1977	Møting i kurve
6	24.06.1980	Møting i kurve
6	01.12.1991	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i venstrekurve
6	17.04.1992	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i venstrekurve
6	17.07.2003	Påkjøring bakfra
6	20.06.2004	Møting i kurve
6	17.10.2012	Møting på rett vegstrekning
7	08.12.1991	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i høyrekurve
7	05.06.1994	Møting på rett vegstrekning
7	01.06.1999	Møting i kurve
7	25.07.2001	Påkjøring bakfra
7	02.07.2004	Møting i kurve
8	11.05.1978	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning
8	14.02.1979	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning
8	11.08.1982	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstrekning
8	09.01.1983	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning
8	18.07.1983	Møting i kurve
8	11.09.1994	Møting på rett vegstrekning
8	19.07.1997	Venstresving foran kjørende i motsatt retning
8	29.07.1998	Enslig kjøretøy veltet i kjørebanelen
8	05.06.1999	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i venstrekurve
8	23.03.2003	Uhell med uklart forløp hvor fotgjenger gikk langs eller oppholdt seg i kj.banen
8	25.11.2003	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning
8	07.01.2010	Møting på rett vegstrekning
8	01.07.2010	Enslig kjøretøy veltet i kjørebanelen
8	17.09.2010	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning
8	01.08.2011	Møting på rett vegstrekning
8	27.12.2012	Møting på rett vegstrekning
8	07.06.2013	Påkjøring bakfra

Figur 4.2 viser hvor mange ulykker som har oppstått på fylkesveg 60 Olden-Innvik hvert år, sortert på hvilken parsell de oppstod på.



Figur 4.2: Ulykker Olden-Innvik

Det har oppstått 18 trafikkulykker totalt på de tre første parsellene som ble opprustet på 80- og 90-tallet, hvor 11 av de oppstod på den første parsellen som også er den lengste av de tre. 4 av ulykkene oppstod på den andre parsellen, som er den korteste og de 3 siste oppstod på den tredje parsellen. En oversikt over alle ulykkene på de tre parsellene kan sees i figur 4.3. Nesten alle ulykkene har oppstått på ulike plasser, med relativt god spredning. Unntaket er de 6 første, som har oppstått på et mer begrenset område. En illustrasjon av disse kan sees i figur ???. Ulykkene, som er registret i NVDB, på de tre parsellene har funnet sted mellom 1978 og 2016. I den første parsellen har kun 3 av 11 ulykker oppstått før opprustning av vegen, mens de resterende 8 oppstod etter opprustning. På parsell 2 og 3 har alle ulykkene oppstått etter opprustning. Figur 4.3 viser et utsnitt fra vegkart med oversikt over hvor ulykkene på de tre første parsellene har oppstått.



Figur 4.3: Ulykker på parsell 1, 2 og 3

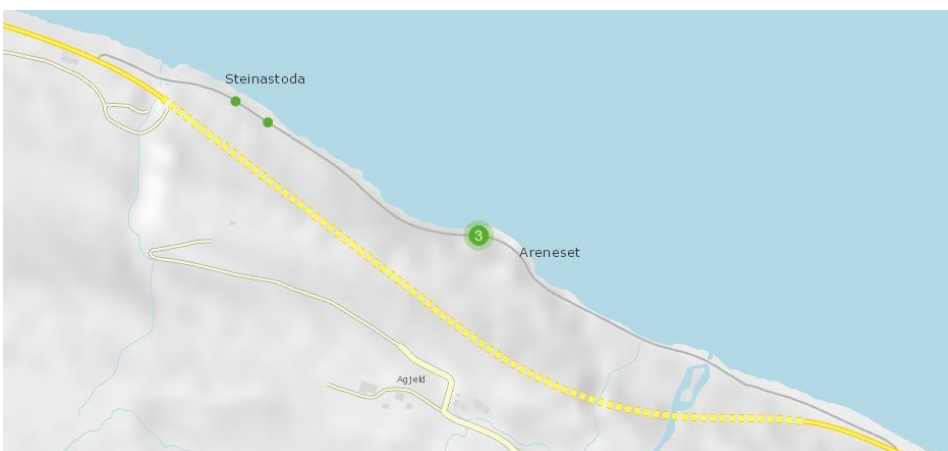
Parsell 4 og 5 er to av de korteste parsellene på fv. 60 Olden-Innvik. Det har, siden registreringen i Nasjonal vegdatabank (NVDB) startet, ikke oppstått noen ulykker på disse to parsellene.

På parsell 6, Holetunnelen, har det vært 7 trafikkulykker i årene mellom 1977 og 2012. Det har kun oppstått en ulykke på dette vegstrekket siden det var ferdig opprustet og tunnelen åpnet i oktober 2011. Utifra figur 4.4 kan man se at alle ulykkene har funnet sted på den gamle vegen som nå er erstattet av Holetunnelen, også ulykken som skjedde etter tunnelen var åpnet. Det kommer også tydelig frem av figur 4.4 at alle ulykkene har oppstått på omtrent samme plassen. Det er kun 85 meter som skiller ulykkene som ligger lengst fra hverandre. 3 av ulykkene har oppstått på den ekstakt samme plassen.



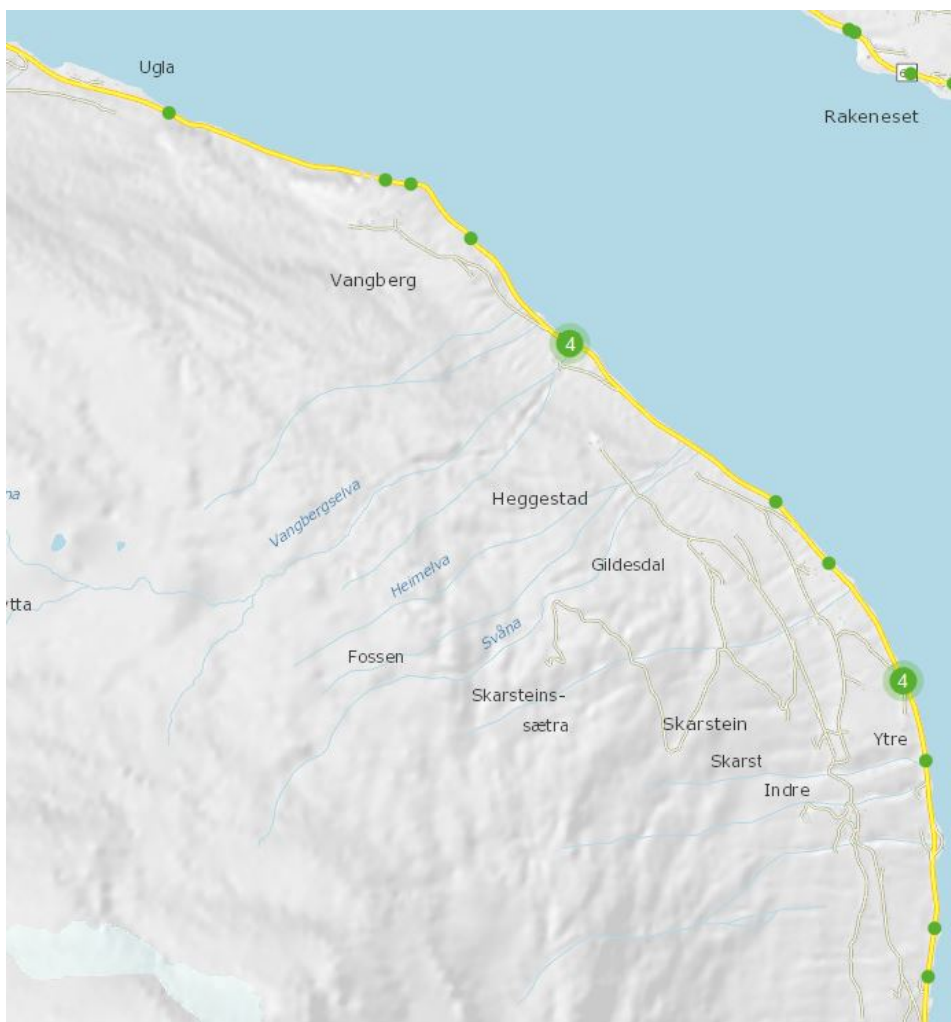
Figur 4.4: Ulykker på parsell 6 - Holetunnelen

Ved den syvende parsellen, Agjeldstunnelen, kan man se de samme tendensene som for den foregående parsellen. Alle trafikkulykkene som har funnet sted på denne parsellen oppstod på den delen som nå er byttet ut med Agjeldstunnelen. Dette kan tydelig sees i figur 4.5. Ulykkene har funnet sted i årene mellom 1991 og 2004. Etter vegutbedringen og tunnelåpningen i juni 2014 har det ikke vært ulykker på strekingen.



Figur 4.5: Ulykker på parsell 7 - Agjeldstunnelen

På den siste parsellen som er under utbedring per dags dato har det vært 17 ulykker mellom 1978 og 2013. Lokasjonen av ulykkene kan sees i figur 4.6.



Figur 4.6: Ulykker på parsell 8 - Uгла-Skarstein

5.1 Standard

Standarden på vegen er blitt betydelig bedre etter opprustning. Fra resultatene kan vi se at vegen har gått fra å ha en gjennomsnittlig bredde på rundt 5 meter til en bredde på 6,5 og 7,5 meter. Det er da de fire første parsellene som har en bredde på 6,5 meter og de siste fire parsellene som har og vil få en bredde på 7,5 meter.

Ser vi på hvilke konsekvenser det å bygge i parseller har for standarden av vegen er det i hovedsak helheten av vegen som blir påvirket av dette. Hvilken standard vegen blir bygget etter avhenger av krav og regler på tiden den blir bygget. Det var andre utformingskrav til veger på 80-tallet enn det er den dag i dag. Dette gjenspeiler seg tydelig i opprustingen av fv. 60 Olden-Innvik, og kan sees ved å sammenligne kravene i håndbøkene tilbake i tid. Standarden på vegen vil alltid bli bedre uavhengig av om opprustingen forgår i parseller eller ikke. Sann som vegen ser ut i dag er det fremdeles varierende bredde på de første parsellene og de er smalere enn parsellene som er ferdigstilt i nyere tid.

Ser vi på dimensjoneringskravene ved vegbygging i dag, så tilfredsstillter ikke de første fire parsellene dagens krav. Hadde hele vegstrekket vært opprustet på samme tid, og med samme håndbok som dimensjoneringsgrunnlag, hadde vegen hatt samme standard hele vegen.

Standarden på vegen vil også påvirke andre områder, som økonomi, sikkerhet og framkommelighet. Dette vil bli diskutert de påfølgende delkapitlene.

5.2 Økonomi

Skal vi se på økonomien ved de ulike parsellene er det viktig å ta hensyn til at det er bygget tunnel på enkelte parseller. Det er kjent at det er vesentlig dyrere både å anlegge og å drifte veg i tunnel i forhold til veg i dagen.

I følge ... er det ofte tilfellet at mindre prosjekt koster mer enn større. Dette kan man se et eksempel på ved å sammenligne siste og nest siste parsell. Her skiller det nesten 40 000kr pr. meter veg. Begge strekkene er bygget etter samme standard, og det er også tunnelene. Men det er også viktig å ta med i betraktningen at 46% av parsellen Agjeldstunnelen består av tunnel, mens bare 22% av parsellen Ugla-Skarstein består av tunnel. Det er dyrere å bygge veg i tunnel enn veg i dagen, og det kan derfor være naturlig at kostnaden er såpass mye høyere for den foregående parsellen enn den siste.

5.2.1 Byggekostnad

Når det gjelder byggekostnadene har det blitt valgt å ta hensyn til at deler av vegen er bygget i tunnel i stedet for i dagen på noen av parsellene. Dette er tatt hensyn til ved å

finne forholdet mellom gjennomsnittskostnaden til veg i tunnel og veg i dagen. Med de tallene som er funnet kom man frem til et forholdstall på ca. 2,2. Det er altså mer enn dobbelt så dyrt å bygge veg i tunnel kontra veg i dagen.

Hvorvidt dette forholdstallet er nøyaktig er verdt å diskutere. For veg i dagen er kostnadene delt opp i forhold til vegklasser, mens for tunnel er det kun per løp, uavhengig av hvilket tunnelprofil som bygges. Men ser vi på for eksempel parsellen Agjeldstunnelen ble det der besluttet å bygge tunnel med profil T9,5 i stedet for T8,5. Dette medførte en ekstrakostnad på omtrent 1,5 millioner NOK, som tilsvarer ca. 1500 kr. per meter tunnel. Det er altså ikke mye som skiller de ulike tunnelprofilene i byggekostnad per meter.

Hvis vi ser på kostnadene som er presentert i resultatene kan vi se at prisen pr. meter veg har økt for hver parsell bortsett fra mellom parsell 5 og 6, og mellom parsell 7 og 8. Kostnaden for parsell 5 kan vi se på som et unntak, da halvpartene av kostnadene på denne parsellen skyldes at et stort fjellparti raste. Hadde ikke fjellpartiet rast ut hadde kostnaden vært omtrent 24 000 kr per meter veg i stedet for 46 000 kr. Går vi ut i fra en kostnad på 24 000 kr per meter meg har altså kostnadene økt jevnt og trutt frem til siste parsell.

Ser vi på kostnadsutviklingen som er presentert i teorikapittelet har kostnadene for veger med 7,5 meters bredde økt mye i løpet av årene. Kostnadsøkningen har vært relativt jevn for veiger med bredde på 7,5 meter, sett bort i fra 2010 og 2011 da forvaltningsreformen omklassifiserte 18 000 km riksveger til fylkesveger. Det er derfor rimelig å anta at kostnadsutviklingen vi kan se på parsellene i hovedsak kommer av kostnadsøkningen.

Ser vi på kostnadsforskjellen mellom parsell 7 og 8 kan vi se at kostnadene er lavere for parsell 8 enn 7. Dette kan skyldes at det er et mye større prosjekt, faktisk over dobbelt så lang strekning. Både tv2 og nrk har tideligere tatt opp problemstillingen ved å bygge stykkevis og delt. Førsteamanuensis Knut Boge ved Høgskolen i Oslo og Akershus uttalte blant annet til tv2 at:

“Denne stykkevis og delt-politikken fordyrer veibyggingen helt enormt. Man snakker om 15 til 30 prosent dyrere, fordi du rigger ned, rigger opp og bygger veldig smått.” (Syrstad, 2013)

Også konserndirektør Ståle Rød i Skanska uttalte seg om saken:

“Dersom man får bygge ut større prosjekter over lengre tid, er det mye mer kostnadseffektivt enn å bygge ut små, korte biter.” (Syrstad, 2013)

Til NRK uttrykte konserndirektør Kai Krüger Henriksen i Veidekke at han heller ikke er i tvil om at store prosjekter ville gitt mer veg for pengene:

“Vi vil se en besparelse på opp mot 20 prosent på å bygge store prosjekter versus mange små.” (Lydersen, 2008)

Det er også viktig å ta med i betraktningen at det for parsell 8 ikke er de endelige kostnadene som er presentert, men anslaget, da parsellen ikke skal ferdigstilles før i 2018. Muligheten er derfor tilstedet for at kostnadene kan øke i løpet av prosjektperioden. Ser vi på litteraturen knyttet til kostnadsoverskridelser fant Odeck (2004) at kostnadsoverskridelser forekommer oftest i mindre prosjekter. Prosjektene har en gjennomsnittlig kostnadsoverskridelse på 7,55% og 10,62% for henholdsvis prosjekter med estimert kostnad under 15

og de over 15 til mindre enn 100 millioner NOK. De mindre prosjektene står for 99% av de totale prosentvise kostnadsoverskridelsene. Prosjektene med kostnadestimat større enn 100 til og med 350 millioner NOK står for 1,6% av overskridelsene med en gjennomsnittlig overskridelse på 2,46%, mens prosjektene med estimat større enn 350 millioner NOK representerer en underskridelse på -48% med en gjennomsnittlig overskridelse på -2,5%. Ser vi på overskridelsene i antall NOK, går de største prosjektene totalt sett 201,51 millioner NOK under budsjett, som er -38% av de totale overskridelsene. Prosjektene mellom 100 og 350 millioner NOK står for 11,09 prosent av de totale overskridelsene, med en total overskridelse på 57,53 millioner NOK. Odeck et al. (2015) fant i en senere undersøkelse at kostnadsoverskridelsene for prosjektene med kostnadsestimater over 100 millioner NOK sank etter innføring av KS. Prosjektene som er ferdigstilt etter innføringen av KS går i gjennomsnitt 3,82% under estimerte kostnader.

Med tanke på begge disse studiene er sannsynligheten stor for at kostnadene ved den siste parsellen ikke vil øke. Og sammenligner vi med parsell 7 hadde den en kostnadsøkning fra endelig kostnadsoverslag på 5,1%. Øker den siste parsellen tilsvarende vil den fortsatt være langt rimeligere per meter veg enn parsell 7. Dette kan være med på underbygge påstandene om at det er rimeligere å bygge stort.

5.2.2 Drift/vedlikehold

Ser vi på drifts- og vedlikeholdskostnadene er det i hovedsak om det er tunnel eller ei som har mest å si for kostnadene. Hvilken dimensjoneringsklasse vegen er bygget etter vil også spille inn til en viss grad.

Ser vi på sammenstillingen i rapporten utarbeidet av ViaNova Plan og Trafikk AS (2012) kan vi se at det er dyrere å drifte og vedlikeholde tunneler enn veg i dagen. Forskjellene kan være store avhengig av ÅDT og standard på veg/tunnel Når det kommer 1-løps tunnel og 2-felts veg i dagen er ikke forskjellen så stor, men sammenstillingen er vist i stor skala og det er derfor vanskelig å se akkurat hvor mye som skiller de to. Det er likevel tydelig at det koster med å vedlikeholde og drifte tunneler enn veg i dagen.

Sånn som vegen mellom Olden og Innvik var før opprustning av det kun en veldig kort tunnel på strekket. Etter opprustingen er ferdig vil det være 3 tunneler på strekket med en vesentlig høyere standard og lengde enn den som var der før. Kostnadene for drift og vedlikehold vil dermed øke etter vegen er opprustet.

Kostnadene som kommer i følge med drifting og vedlikehold av vegen blir i liten grad direkte påvirket av det faktum at vegen er bygget i parseller. Det som påvirker kostnadene er standard og trafikkmengde. Hvilken standard og trafikkmengde vegen er dimensjonert etter avhenger av når vegen er dimensjonert. Drifts- og vedlikeholdskostnadene blir dermed indirekte påvirket av byggingen i parseller. Hadde hele strekket vært opprustet på 90-tallet hadde standarden vært en annen, det hadde kanskje ikke blitt bygget tunneler og kostnadene til drift og vedlikehold hadde vært lavere. Og hadde hele strekket blitt opprustet i dag hadde det hatt motsatt effekt.

5.3 Sikkerhet

For å kunne si noe om sikkerheten på vegstrekket før og etter utbedring trengs det et sammenligningsgrunnlag. Dette grunnlaget er vanskelig å oppdrive. For vegstrekket Olden-Innvik er det ikke registrert noen ulykker i NVDB lenger tilbake i tid enn 1977. Det er dermed vanskelig å si noe sikkert om omfanget av trafikkuulykker før utbedring av de 3 første parsellene. For de siste parsellene går det motsatt vei igjen. Det er såpass kort tid siden opprustingen av parsellene var ferdig at det ikke danner et godt nok grunnlag for sammenligning.

Som vi kan se av figur 4.2 er det stor spredning av ulykkene. Det forekommer i snitt litt over 1 ulykke per år på hele strekningen, men dette kan variere fra 0 ulykker ett år til 4 ulykker et annet år. På enkelte av parsellene er det også veldig stor spredning i når ulykkene inntreffer. For eksempel på parsell 2 var det kun et år mellom de to første ulykkene (som er registrerte NVDB), mens det gikk 18 år mellom nest siste og siste ulykke som oppstod på parsellen. I gjennomsnitt går det altså 5,5 år mellom hver gang det oppstår en ulykke på denne parsellen, hvis vi regner fra første og siste ulykke som er registrert i NVDB.

Det er mulig å se på hvor ofte det i gjennomsnitt oppstår ulykker på de ulike parsellene både før og etter opprusting. For parsell 1 har det i gjennomsnitt gått 2 år mellom hver ulykke før opprusting av parsellen, mens det etter opprusting går i gjennomsnitt 4,4 år mellom hver ulykke. Da er årene 1977 til og med 1984 regnet som før opprusting og årene fra og med 1985 til og med 2016 som etter opprusting. Det er kun 8 år som er regnet som perioden før opprusting og det er ikke dermed det beste utgangspunktet for å si noe sikkert om hvor mye risikonivået har endret seg etter opprusting. For alt vi vet kan det være mange år mellom ulykken som oppstod i 1978 og den før, noe som ville endret gjennomsnittlig antall år mellom hver ulykke.

Ved parsell 2 er det ikke registrert noen ulykker fra 1977 og frem til parsellen var ferdig opprustet i 1985. Etter opprusting har det i snitt vært en ulykke hvert 7,5 år. Det samme vil gjelde her som for parsell 1, at det kun er 8 år som er registrert før opprusting gir et dårlig sammenligningsgrunnlag, og i alle fall når det i snitt er nesten like lenge mellom hver ulykke etter opprusting. Vi kan også se at det har gått 18 år mellom to av ulykkene.

For parsell 3 har det, som for parsell 2, heller ikke vært noen ulykker på strekket fra 1977 og fram til vegen var ferdig opprustet. Fra 1994, da vegen var ferdig opprustet og frem til i dag har det oppstått en ulykke på strekket i gjennomsnitt hvert 7,7 år. Det er også greit å ha i tankene at den ene ulykken på parsellen skjedde ved at en lastebil kjørte i en anleggsmaskin i forbindelse med opprusting av parsell 4. Hvis vi ikke teller med denne ulykken har det i gjennomsnitt gått 11,5 år mellom hver ulykke på strekningen etter opprusting. Mellom 1977 og 1994 er det 17 år, så dette skulle antas å være et godt nok grunnlag for sammenligning. Hvis vi sammenligner har altså risikonivået økt etter opprusting for parsell 3.

For parsell 6 gikk det i gjennomsnitt 5,7 år mellom hver ulykke frem til Holetunnelen stod ferdig i 2011 og opprustingen av parsellen var ferdig. Det er altså under 6 år siden parsellen stod ferdig, og det er dermed ikke grunnlag nok til å si noe om ulykkesrisikoen. Skulle vi sammenlignet de 6 årene før og etter opprusting har det ikke vært noen ulykker på parsellen hverken før eller etter. Omtrent det samme gjelder for parsell 7, bare at der har ulykkene i gjennomsnitt inntruffet enda sjeldnere og det er bare 3 år siden parsellen var ferdig opprustet. Parsell 8 er enda ikke ferdig opprustet.

Tar vi utgangspunkt i dette er det mer eller mindre umulig å konkludere med noe som helst. Men ser vi på litteraturstudiet gjennomført av Høye (2007) antas det å være 5% færre personskadeulykker hvis vegbredden økes fra smalere bredde enn vegnormalkrav til vegnormalkrav. Undersøkelsene viser også at å øke kjørefeltbredden fra en smalere bredde enn vegnormalkrav til vegnor-malkrav øker antall personskadeulykker med 19%. Men øker både kjørefeltbredde og skulderbredden minker antall ulykker. Videre viser undersøkelsene at det er ca. 15% lavere ulykkesrisiko for veger med skulder enn for veger uten skulder og at ved å øke skulderbredden i spredtbygdstrøk ble antall ulykker med personskader redusert med 18% prosent.

I bunn og grunn er det standarden og utformingen av vegen som har noe å si for sikkerheten. Om vegen blir opprustet som ett eller ti prosjekt har lite å si for sikkerheten om vegen blir utformet likt i alle prosjektene. Det at Olden-Innvik har blitt opprustet i parseller har dermed ingen direkte innvirkning på sikkerheten, akkurat som for drifts- og vedlikeholdskostnadene.

5.4 Framkommelighet

Hvor god eller dårlig framkommeligheten er på et vegstrekke vil avhenge av standarden og trafikkmengden på vegen. Det er dermed ikke sikkert at det tar 1 time å kjøre 80 km selv om fartsgrensen er 80km/t. I følge Rambøll Norge AS (2016) blir det, på andre riks- og fylkesveger, i stor grad bare skilt mellom innenfor og utenfor tettbygd strøk når fartsgrense skal settes. Fartsgrensen er da enten 50km/t eller lavere, eller 80km/t og gir dermed mindre informasjon om hva som er gjennomsnittlig kjørefart.

Per i dag er det ikke gjort noen målinger i forhold til kjøretid på strekingen Olden-Innvik, hverken før eller etter opprusting av de ulike parsellene. Selv om det ikke er gjort noen målinger på strekingen er det likevel trygt å si at det per i dag ikke er forsvarlig å holde fartsgrensen på 80km/t hele vegen fra Olden til Innvik. I følge Rambøll Norge AS (2016) må biler som møtes tilpasse seg hverandre, eventuelt kjøre på skulder, hvis dekkbredden er 5 meter og mindre. Med dekkbredder på 5,5 meter kan to personbiler møtes i moderat fart. Når den er 6,5 meter kan personbil og lastbil møtes i moderat fart. Dekkebredde på 7,5 meter oppleves som brukbar to-felts vei av de fleste trafikanter. Med bredde på 8,5 meter kan to tunge kjøretøy møtes uten særlig fartsreduksjon.

På bakgrunn av dette er det rimelig å anta at framkommeligheten har økt betraktelig etterhvert som parsellene har blitt opprustet. Det sier likevel lite om konsekvensen for framkommeligheten av det å bygge i parseller. Som for både drifts- og vedlikeholdskostnadene og sikkerheten er det standarden og trafikkmengden som har noe å si for framkommeligheten på vegen. Standarden blir jo påvirket av det faktum at man velger å bygge i parseller, som da også påvirker framkommeligheten på vegen.

Målet med oppgaven var å finne ut hvilke konsekvenser det har å bygge i parseller. For å svare på problemstillingen ble det utformet 4 ulike forskningsspørsmål.

Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for kostnadene? Vegbygging har bare blitt dyrere og dyrere for hvert år som går, det gjør at kostnadene for hver parsell også øker tilsvarende. Det er også dyrere å bygge jo høyere standard vegen har. Videre er det et kjent fenomen at det lønner seg å bygge stort fremfor smått. Det koster å rigge opp og rigge ned for hver eneste parsell, og besparelsene kunne vært store hvis alt kunne ha blitt gjort én gang i stedet for 8.

Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for standarden på vegen? Standarden på vegen blir påvirket av gjeldende krav når vegen prosjekteres og bygges. Når veger bygges i parseller kan dermed standarden på vegen bli ulik hvis det går mange nok år mellom hver parsell og håndbøkene blir utgitt i nye utgaver med nye krav til vegutforming. Konsekvensen kan til slutt bli at parsellene som ble bygget først ikke lenger holder dagens krav.

Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for sikkerheten? Det er standarden og utformingen av vegen, samt trafikkmengden som har noe å si for trafiksikkerheten. Hvilken standard vegen er bygget etter vil dermed få følgekonssekvenser for sikkerheten på vegen. Om vegen blir opprustet som ett eller ti prosjekt har lite å si for sikkerheten om vegen blir utformet likt i alle prosjektene. Men i og med at vegen er bygget i parseller er standarden på parsellene ulik og dette vil påvirke sikkerheten på vegen.

Hvilke konsekvenser har det å bygge i parseller for framkommeligheten? Som for sikkerheten på vegen, er det standarden og trafikkmengden som har noe å si for framkommeligheten på vegen. Også her vil standarden på vegen føre til følgekonssekvenser. Standarden på vegen blir påvirket av det faktum at man velger å bygge i parseller, som da også påvirker framkommeligheten på vegen.

Hvilke konsekvenser har det da å bygge ut vegen i parseller? Hvis vi ser på det store bildet er det kostnadene og standarden på vegen som blir direkte påvirket av parsellering. Kostnadene ville trolig vært lavere hadde vegen blitt bygget som et helhetlig prosjekt. Hadde hele vegen blitt opprustet på samme tid hadde hele vegen hatt samme standard, og da også tilfredsstillt kravet til dagens standard den dagen den stod ferdig. Når opprustingen har tatt så lang tid som for Olden-Innvik er det sånn at man nesten må begynne å ruste opp de første parsellene igjen. Man sitter igjen med en veg som totalt sett ikke tilfredsstiller dagens krav. Og som tidligere nevnt påvirkes både sikkerheten og framkommeligheten på vegen av standarden.

Aubert, V. (1985), *Det skjulte samfunn*, Universitetsforlaget.

Austeng, K., Bruland, A. and Torp, O. (2006), 'Kostnadsutvikling i vegprosjekter', https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262021752/054_rapport_06_kostnadsutvikling_vegprosjekter.

Dalland, O. (2007), *Metode og oppgaveskriving for studenter*, 4. utgave edn, Gyldendal akademisk, Oslo.

Holme, I. M. (1996), *Metodevalg og metodebruk*, TANO.

Homdal, L. M. (2008), ' Dette er Norges verste vei'.
Tilgjengelig fra: <http://www.nettavisen.no/2270838.html>

Høye, A. (2007), '1.11 Utbedring av vegers tverrprofil -Trafikksikkerhetshåndboken'.
Tilgjengelig fra: <http://tsh.toi.no/doc627.htm#top>

Høye, A. (2016), '1.19 Utforming av tunneler -Trafikksikkerhetshåndboken'.
Tilgjengelig fra: http://tsh.toi.no/index.html?21882#anchor_21882-60

institutt, T. (2013), 'Definisjoner og ordforklaringer -Trafikksikkerhetshåndboken'.
Tilgjengelig fra: <http://tsh.toi.no/?21321#top>

Lyderson, T. (2008), 'Store veiprosjekter gir mer vei'.
Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/okonomi/store-veiprosjekter-gir-mer-vei-1.6162934>

Odeck, J. (2004), 'Cost overruns in road construction—what are their sizes and determinants?', *Transport Policy* **11**(1).
Tilgjengelig fra: http://ac.els-cdn.com/S0967070X03000179/1-s2.0-S0967070X03000179-main.pdf?_tid=0cfd392e-4952-11e7-8b06-00000aacb361&acdnat=1496600421_8fbb90b2f228e111388feffdb7691dee

Odeck, J., Welde, M. and Volden, G. H. (2015), 'The impact of external quality assurance of costs estimates on cost overruns: Empirical evidence from the norwegian road sector', *European Journal of Transport and Infrastructure Research* **15**(3), 286–303.

Rambøll Norge AS (2016), Kvaliteten på det norske veinettet – del 2 – status riks- og fylkesveier, Technical report.
Tilgjengelig fra: http://www.ofv.no/getfile.php/135009/Dokumenter/OFV_Rapporter/2016.11.18_OFV_rapport_Kvaliteten_på_det_norske_veinettet_del_2_Riks_og_fylkesveier.pdf

Statens vegvesen (1992), *Veg- og gateutforming: [håndbok017]*, Håndbok (Statens vegvesen : online), Vegdirektoratet.

Statens vegvesen (2006), *Vegtunneler: [håndbok 021]*, Håndbok (Statens vegvesen : online), Vegdirektoratet.

Statens vegvesen (2008), *Veg- og gateutforming: [håndbok 017]*, Håndbok (Statens vegvesen : online), Vegdirektoratet.

Tilgjengelig fra: http://www.vegvesen.no/_attachment/61414

Statens vegvesen (2010a), *Nasjonalt vegreferansesystem*.

Statens Vegvesen (2010b), *Vegtunneler: [håndbok 021]*, Håndbok (Statens vegvesen : online), Vegdirektoratet.

Statens vegvesen (2012), 'Effektivisering av planlegging. Forprosjekt', http://www.vegvesen.no/_attachment/329189/binary/575376.

Statens vegvesen (2014a), 'Så mye koster det å bygge en meter vei — Statens vegvesen'.

Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/nyheter/nasjonalt/sa-mye-koster-det-a-bygge-en-meter-vei>

Statens vegvesen (2014b), *Vegbygging*.

Statens vegvesen (2015), 'Om håndbøkene — Statens vegvesen'.

Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/Handboker/om-handbokene>

Statens vegvesen (2016), *Vegtunneler: [håndbok N500]*, Håndbok (Statens vegvesen : online), Vegdirektoratet.

Tilgjengelig fra: http://www.vegvesen.no/_attachment/61913/binary/1143816?fast_title=Håndbok+N500+

Store norske leksikon (2015), 'Validitet – Store norske leksikon', <https://snl.no/validitet>.

Store norske leksikon (2016), 'Reliabilitet – Store norske leksikon', <https://snl.no/reliabilitet>.

Syrstad, T. G. (2013), 'Derfor blir norske veier dyrere og dårligere'.

Tilgjengelig fra: <http://www.tv2.no/a/4002419/>

Tjora, A. H. (2017), *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*, 3. utgave edn, Gyldendal Akademisk, Oslo.

Torp, O., Bruland, A., Austeng, K. and Danielsen, D. A. (2016), *Kostnads- og budsjettutvikling i vegprosjekter – tredje utgave*.

Van Wee, B. and Banister, D. (2016), 'How to Write a Literature Review Paper?', *Transport Reviews* **36**(2), 278–288.

ViaNova Plan og Trafikk AS (2012), *Etatsprogrammet Moderne vegtunneler*, Technical report.

Tilgjengelig fra: http://www.vegvesen.no/_attachment/380981/binary/652558

VIKO (2010), 'Kildekritikk — VIKO, NTNU', <http://www.ntnu.no/viko/kildekritikk>.

Yin, R. K. (2014), *Case study research: design and methods*, SAGE Publications, Inc.