

Utvikling av ny trasé i Oddadalen

- med fokus på reiseopplevelse og turisme

Lisbeth Voll

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2015

Hovedveileder: Kelly Pitera, BAT

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



Oppgavens tittel: Utvikling av ny vegtrasé i Oddadalen - med fokus på reiseopplevelse og turisme	Dato: 9. juni 2015		
	Antall sider (inkl. bilag): 194		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Lisbeth Voll			
Faglærer/veileder: Kelly Pitera			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Bjørn Alsaker, Statens vegvesen Region vest			

<p>Ekstrakt:</p> <p>Denne oppgaven tar utgangspunkt i arbeidet med å finne en ny vegtrasé for rv. 13 i Oddadalen i Hordaland. Eksisterende vegstrekning er rasusatt og har dårlig geometri. De siste årene er det sett på ulike løsninger for å bedre situasjonen, og Statens vegvesen har foreslått å bygge en ny vegtrasé. Flere løsninger har blitt foreslått, men det er ennå ikke tatt noen politisk avgjørelse. Hensikten med denne oppgaven er å finne en gunstig trasé for ny veg i Oddadalen. Det fokuseres på å finne en vegtrasé som gir trafikantene en positiv reiseopplevelse og legger til rette for å bygge et turistanlegg langs den nye vegen, med utsikt mot turistattraksjonen Låtefoss. Det tas også hensyn til andre mål som er definert for en ny veg i Oddadalen, men i mindre grad enn i en ordinær konsekvensutredning. Startpunkt og endepunkt for vegtraséen er henholdsvis Grostøl og Hildal. Denne strekningen er omtrent ti kilometer i luftlinje. Grostøl er punktet der rv. 13 møter E134.</p> <p>Gjennom et litteraturstudie blir det sett på hva som kjennetegner god tilrettelegging for turisttrafikk, og som inspirasjon vises eksempler på andre turistattraksjoner som ligger nær trafikkerte veger. Ut fra dette foreslås det hva som bør tas hensyn til ved plassering og utforming av et turistanlegg ved Låtefoss. Funksjons- og dimensjoneringskravene som stilles til den nye vegen blir også gjennomgått.</p> <p>Prosessen med å komme fram til et gunstig traséalternativ er valgt å dele i tre hoveddeler. De tre delene er en idéfase, en optimaliseringsfase og en analysedel. I idéfasen blir mange forslag skissert, og de beste av disse blir studert nærmere i neste fase, der linjeføringen optimaliseres. Etter at linjeføringen er justert, blir traséalternativene analysert. Analysen er hovedsakelig en vurdering av måloppnåelse av sju ulike mål, og alternativene rangeres etter grad av måloppnåelse. To av målene omhandler turisme og reiseopplevelse, og disse vektlegges mest i sammenstillingen. I tillegg gjøres det et enkelt kostnadsestimater. Som bakgrunn for analysen blir det blant annet gjort beregninger av stoppsikt lengder i forbindelse med et vegkryss. Vegkrysset er foreslått for å gi adkomst til et turistanlegg ved Låtefoss. Fra krysset er det kort avstand til tunnelåpninger på begge sider, og det gjøres beregninger av hvilke fartsgrenser stoppsikt kravet oppfylles ved.</p> <p>Analyseresultatet blir diskutert og sett i sammenheng med den anbefalte løsningen fra Statens vegvesen, og på bakgrunn av dette anbefales ett av alternativene.</p>
--

Stikkord:

1. Reiseopplevelse
2. Vegturisme
3. Stoppsikt
4. Oddadalen

(sign.)

*Mellom Seljestad og Låtefoss
der lå det ei lita bru
som var så smal at ingen
verken kunne møtes eller snu*

– Øystein Sunde

FORORD

Denne rapporten er et resultat av arbeidet med masteroppgaven i mitt siste semester ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Oppgaven er skrevet ved Institutt for bygg, anlegg og transport, der jeg har spesialisert meg innen fagretningen veg og transport, og i samarbeid med Statens vegvesen Region vest.

Oddadalen er et fascinerende område. Jeg kjører selv gjennom dalen noen ganger i året, og har for lengst lagt merke til behovet for å rehabilitere vegen eller bygge en helt ny vegtrasé. Det har vært spennende å sette seg inn i arbeidet som allerede er gjort for å finne en ny trasé, og det er ingen tvil om at det er mange hensyn som skal tas – selv om store deler av vegen sannsynligvis kommer til å føres i tunnel.

Stadig flere vegstrekninger legges i tunnel, og idéen om å fokusere på reiseopplevelse og strekningen rolle som turistveg, hadde utgangspunkt i dette. Jeg synes at Oddadalen, med Låtefoss i spissen, er for flott til å gå glipp av. En standard konsekvensutredning legger ikke spesielt stor vekt på turist- og opplevelsesaspektet, og jeg ønsket å finne en løsning med mer fokus på dette. Det blir interessant å følge med på den videre planleggingsprosessen i Oddadalen, spesielt hvilke løsninger som velges i området ved Låtefoss.

I februar var jeg på en befaring på Espeland, noe som har vært nyttig i prosessen med å finne gode løsninger. Tegnearbeidet har vært krevende og tatt mye tid, og det er prøvd ut mange idéer som ikke blir omdiskutert i oppgaven. Likevel er det denne delen av arbeidet jeg har likt best, og jeg tror at det er slik – ved å leke seg i kartet og vri og vende på 3D-modeller – man finner de gode løsningene.

Jeg vil takke veilederen min på NTNU, Kelly Pitera, for gode idéer til oppgaven, og for ærlige og konkrete tilbakemeldinger på arbeidet mitt. En takk rettes også til Bjørn Alsaker i Statens vegvesen for hans engasjement og kreative forslag, og til andre i Statens vegvesen Region vest som har vært hjelpelige med informasjon.

Linn Baade-Mathiesen og de andre jentene på kontoret har vært fine diskusjonspartnere, og sammen med Eline Halset og familien min har de vært god støtte hele våren, spesielt når Novapoint har utfordret tålmodigheten min. Takk.

Trondheim, juni 2015

Lisbeth Voll

SAMMENDRAG

Riksveg 13 gjennom Oddadalen i Hordaland er en vegstrekning med stort behov for utbedring. Hovedproblemen er at vegen er rasutsatt og har dårlig geometri. Det er sett på ulike løsninger for å bedre situasjonen, og Statens vegvesen har foreslått å bygge en ny vegtrasé. Med grunnlag i en konsekvensanalyse fra 2012, utført av Norconsult, har Statens vegvesen kommet med en foreløpig anbefaling til trasévalg.

Vegstrekningen gjennom Oddadalen har ulike roller, og det stilles mange funksjonskrav til en ny veg. I januar 2015 la Statens vegvesen fram en rapport der det anbefales at framtidig hovedveg mellom Norges to største byer, Oslo og Bergen, bør gå over Haukeli, i traséen til E134. En slik løsning vil mest sannsynlig bety at E134 føres gjennom Oddadalen, noe som vil kreve stiv horisontal linjeføring og slak vertikalkurvatur.

I sterk kontrast til dette, står Oddadalens rolle som en delstrekning av Nasjonal turistveg Hardanger. En kjøretur gjennom dalen er en reise gjennom ulike landskapsbilder, og Låtefoss, som er en viktig turistattraksjon, ligger like ved vegen i området der vegen er på det smaleste. Det er ønskelig at Oddadalen skal fortsette å gi turister og andre trafikanter en positiv reiseopplevelse, til tross for at en ny trasé mest sannsynlig vil bestå av lange tunnelstrekker. Eksisterende veg kan få rolle som turistveg, men det må tas utgangspunkt i at denne ikke kan være helårsåpen.

I denne oppgaven blir det foreslått traséer til en ny veg i Oddadalen, der det fokuseres på å finne en vegtrasé som gir trafikantene en positiv reiseopplevelse og legger til rette for å bygge et turistanlegg langs vegen med utsikt mot Låtefoss. Det er også tatt hensyn til andre mål som er definert for en ny veg i Oddadalen, men i mindre grad enn i en standard konsekvensutredning.

Gjennom et litteraturstudie har det blitt sett på hva som kjennetegner god tilrettelegging for turisttrafikk, og som inspirasjon er det funnet eksempler på andre turistattraksjoner som ligger nær trafikkerte veger. Ut ifra dette er det foreslått hva som bør tas hensyn til ved plassering og utforming av et turistanlegg i forbindelse med Låtefoss. Funksjons- og dimensjoneringskravene som stilles til den nye vegen er nøye gjennomgått, og det er kommet fram til at vegen bør bygges med dimensjoneringsklasse H5 og fartsgrense 90 km/t. Det er valgt et startpunkt og et endepunkt for vegtraséen; henholdsvis Grostøl og Hildal. Denne strekningen er omtrent åtte kilometer i luftlinje.

Prosessen med å komme fram til et gunstig traséalternativ har vært tredelt. Det første steget var en idéfase der mange forslag ble skissert, og sju av disse ble tegnet inn i Novapoint for å bli studert nærmere. Tre av de sju alternativene ble vurdert til å ha potensiale for å oppfylle målet om en turistvennlig vegtrasé, og virket samtidig gunstige totalt sett. De ble valgt til å utvikles videre. Dette var alternativ 1A, alternativ 1B og alternativ 2.

Linjeføringen til de tre utvalgte alternativene har blitt optimalisert for å oppfylle krav til horisontal- og vertikalkurvatur, og for å gi god optisk føring. Alle de tre alternativene føres i en dagsone på Espeland, som ligger i lia vest for Låtefoss. Sør og nord for Espeland føres de i tunneler. Traséen til alternativ 1A ligger høyere i terrenget enn alternativ 1B, og alternativ 2 inkluderer ei bru over til østsiden av Oddadalen.

Espeland er det aktuelle området for etablering av et turistanlegg. For å gi adkomst til et turistanlegg må det anlegges vegkryss, og da vil det kreves tilstrekkelig siktlengde fra tunnelåpningene til krysset. En analyse av siktlengder viser at det kan være mulig å opprette et T-kryss på Espeland i forbindelse med alternativ 1A og alternativ 2, men dette vil kreve en reduksjon av fartsgrensen til henholdsvis 60 km/t og 70 km/t for å møte kravene til siktlengder. Det er skissert forslag til hvordan en veg kan føres videre fra T-krysset for å gi adkomst til et turistanlegg, og hvor turistanlegget kan plasseres. Sekundærvegen kan også føres videre til tettstedet Skare. Alternativ 1B er vurdert som ugunstig for både vegkryss og turistanlegg.

De tre alternativene har blitt systematisk analysert for å finne den beste løsningen. Det er definert sju mål som omfatter de viktigste kravene til den nye vegen, og alternativene har blitt rangert for hvert av dem. To av målene omfatter turisme og har blitt spesielt vektlagt i sammenstillingen. Det har også blitt gjort et enkelt kostnadsestimat som er tatt hensyn til i totalvurderingen. Sammenstillingsmetoden favoriserer alternativet med lavest poengsum, og dette ble alternativ 1A (1,56 poeng). Alternativ 1B (1,84 poeng) kom på andre plass og alternativ 2 (1,92 poeng) på tredje plass. Det er vist at annerledes rangering og andre vektall kunne gitt et annet resultat, men traséalternativet som samsvarer best med målet med oppgaven, er alternativ 1A. Dette alternativet er en kompromissløsning som gir trafikantene en positiv reiseopplevelse, tilrettelegger for turisme og har høy oppnåelse av andre mål som er satt for en ny veg i Oddadalen. Traséen er omtrent den samme som anbefalingen fra Statens vegvesen, til tross for at denne oppgaven har hatt mer fokus på turistaspektet enn i en vanlig konsekvensutredning. Dette styrker forslaget om at det er denne traséen som bør bygges. Det anbefales en nærmere utredning av alternativ 1A og den foreslåtte løsningen med vegkryss og turistanlegg på Espeland.

SUMMARY

Riksveg 13 through the Odda valley in Hordaland is a road stretch in great need of repair. The main problems are the danger for rock falls and the poor geometry. A range of solutions have been considered to improve the situation and the Norwegian Public Roads Administration (NPRA) proposes construction of a new road. An impact analysis was conducted by Norconsult in 2012, and an initial feasible route was recommended.

It is proposed that this section of roadway in the Odda valley have several roles, thus there are many functional requirements for the new road vary greatly. NPRA published a report in January 2015 where it is recommended that the future main road between the two largest cities in Norway, Oslo and Bergen, should follow the E134 route over Haukelifjell. This solution will most likely lead to a change in the E134 route through the Odda valley. The new road will require rigid horizontal alignment and vertical alignment with low gradients. At the same time, the Odda valley is part of the National Tourist Route Hardanger. A ride through the valley is a journey through different scenic areas, and the waterfall, Låtefoss, which is a major tourist attraction, is adjacent to the road in the area where the road is most narrow. It is desirable that the Odda valley provides tourists and other road users a positive travel experience also in the future, despite the fact that a new route most likely will consist of long tunnels. The existing road can be a tourist road, but it assumed that it not can be an all year road.

This thesis has focused on finding a road solution which gives the road users a positive travel experience and facilitates the establishment of a tourist spot along the road with a view to Låtefoss. Other defined goals for a new road in the Odda valley are also taken into account, but to a lesser degree than in a standard impact analysis.

Through a literature review, it has been determined what characterizes good facilitation of tourism traffic, and examples of other tourist attractions located close to busy roads are given as inspiration for the Odda valley. Localization and design of tourist facilities in the Låtefoss area can be developed from this. Function and design requirements for the new road have been summarized. It is determined that the road should be built with dimensioning class H5 and a speed limit of 90 km/h. A starting point and an end point for the road are selected: respectively Grostøl and Hildal. This stretch is approximately eight kilometers in linear distance.

The process to get a favorable solution of pathway has been threefold. The first step was an idea phase where many options were outlined, and seven of these were drawn in Novapoint to

be studied further. Three of the seven options were considered to have a potential to meet the target of a tourist friendly road and at the same time have other advantages. They were selected for further development. This was alternative 1A, alternative 1B and alternative 2.

The alignments of the three selected alternatives have been optimized to meet the requirements for horizontal and vertical alignment and to provide good visualization during driving. All three alternatives travel through Espeland, which is located on the hillside west of Låtefoss. South and north of Espeland, the road is placed into tunnels. Alternative 1A is located higher up in the terrain than alternative 1B, and alternative 2 includes a long bridge on the east side of the Odda valley.

Espeland is a feasible location for a tourist spot. To provide access to the tourist facilities an intersection must be constructed, and an intersection requires sufficient sight length from the tunnel entrances to the intersection. By means of an analysis of sight distance lengths it is determined it is possible to build a T-intersection at Espeland for alternative 1A and alternative 2, but a reduction in speed limit to respectively 60 km/h and 70 km/h is needed to satisfy requirements for sight distance lengths. A solution for further development of the secondary road and a possible location of the tourist spot are sketched. The secondary road can also be used as an access road to the village Skare. Alternative 1B is considered unfavorable for both intersection and placement of a tourist spot.

The three alternatives have been systematically analyzed to find the best solution. Seven goals considering the most important road features have been defined, and the alternatives have been ranked for each of them. Two of the goals are about tourism and have been particularly emphasized in the overall assessment. A rough cost estimate is also taken into account in the total evaluation. The analysis is such that the alternative with the lowest point is ranked highest. Alternative 1A (1.56 points) has been ranked first, with alternative 1B (1.84 points) ranked second and alternative 2 (1.92 points) third. It is discussed that different rating and weighting would give a different result. In this thesis the best solution is one which best meets the target of an alignment that facilitates tourism, offers road users a positive travel experience and simultaneously meets other requirements for a new road in the Odda valley, thus alternative 1A. This route is closely similar to the recommended route from the NPRA, despite the fact that this thesis has been focusing more on the tourism aspect than an ordinary impact analysis would. This strengthens the suggestion of building this route. A further investigation of alternative 1A and development of the proposed solution with intersection and tourist facilities at Espeland is recommended.

INNHold

FORORD.....	I
SAMMENDRAG.....	III
SUMMARY.....	V
INNHold.....	VII
FIGURLISTE.....	IX
TABELLISTE.....	XIII
1 INTRODUKSJON.....	1
1.1 Bakgrunn.....	2
1.2 Definerte mål.....	8
1.3 Problemstilling.....	9
1.4 Oppgavens oppbygning.....	12
2 METODE.....	15
2.1 Tredelt prosess.....	16
2.2 Tegningsverktøy.....	17
2.3 Framgangsmåte for analyse og utvalgelse.....	18
3 TILRETTELEGGING FOR TURISTTRAFIKK.....	19
3.1 Generelt.....	20
3.2 Oddadalens rolle som nasjonal turistveg.....	21
3.3 Turisters forventninger.....	23
3.4 Eksempler på turisttilrettelegging.....	27
4 PLANLEGGINGSGRUNNLAG.....	33
4.1 Generelt.....	34
4.2 Vegstrekningens framtidige funksjon.....	35
4.3 Vegstandard og dimensjoneringskrav.....	37
4.4 Linjeføring.....	46
4.5 Verdibevaring.....	50
4.6 Turistanlegg.....	57
5 IDÉFASE.....	59
5.1 Generelt.....	60
5.2 Traséalternativer.....	61
5.3 Vurdering og utvalgelse.....	70
6 OPTIMALISERING AV LINJEFØRING.....	75
6.1 Generelt.....	76

6.2	Beskrivelse av de optimaliserte veglinjene	78
7	VURDERING AV KRYSSLØSNING OG TURISTANLEGGPLASSERING.....	83
7.1	Generelt	84
7.2	T-kryss	85
7.3	Rundkjøring	101
7.4	Planskilt kryss.....	101
7.5	Sideanlegg med avkjørsel.....	101
8	ANALYSE AV TRASÉALTERNATIVER	103
8.1	Generelt	104
8.2	Måloppnåelse.....	107
8.3	Kostnader.....	121
8.4	Sammenstilling av måloppnåelse og kostnader.....	123
8.5	Vurdering av analyseresultat	124
9	KONKLUSJON	127
9.1	Oppsummering og anbefaling	128
9.2	Videre arbeid	129
	REFERANSER	131
	VEDLEGG	135
	Vedlegg A: Oppgavetekst	136
	Vedlegg B: Dimensjoneringsklasser for veg, standardkrav	140
	Vedlegg C: Prosjekteringstabell for H5	141
	Vedlegg D: Valg av tunnelklasse	142
	Vedlegg E: Dimensjonering av parkeringsplass	143
	Vedlegg F: Siktanalyse.....	144
	Vedlegg G: Beregning av stoppsiktlengder	145
	Vedlegg H: Beregning av lengder i venstresvingefelt	147
	Vedlegg I: Beregning av økning og reduksjon i stoppsiktlengder	148
	Vedlegg J: Verdikart landskapsbilde.....	152
	Vedlegg K: Verdikart nærmiljø og friluftsliv	153
	Vedlegg L: Verdikart naturmiljø.....	154
	Vedlegg M: Verdikart kulturmiljø	155
	Vedlegg N: Verdikart naturressurser.....	156
	Vedlegg O: Tegningsliste.....	157

FIGURLISTE

Figur 1.1: Rv. 13 (markert med grønt) går fra Sandnes i Rogaland til Vangsnes i Sogn og Fjordane. Oddadalen er en delstrekning av rv. 13 Kartgrunnlaget er hentet fra www.vegkart.no	3
Figur 1.2: Oddadalen defineres som dalføret mellom Skare og Odda. Rv. 13 har trasé i dette dalføret. Kartgrunnlaget er hentet fra www.norgeskart.no	3
Figur 1.3: Vegstandarden på rv. 13 i Oddadalen er spesielt dårlig mellom Steinaberg bru og Grønsdal (Google, 2015).	4
Figur 1.4: Låtefoss ligger svært nær vegen. Turistene må krysse rv. 13 for å komme nær fossen og for å få tilgang til kiosk og toaletter (Google, 2015).	5
Figur 1.5: Statens vegvesens anbefaling til ny vegtrasé i Oddadalen (Norconsult, 2012).	6
Figur 1.6: Forslag til ny trasé for E134 og framtidig hovedvegforbindelse mellom Oslo og Bergen fra «Utredning om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet» (Statens vegvesen, 2015b).	6
Figur 1.7: Studieområdet for ny vegtrasé legges til området mellom Grostøl og Hildal. Kartgrunnlaget er hentet fra www.norgeskart.no	10
Figur 2.1: Antall traséalternativer reduseres i løpet av prosessen.	16
Figur 3.1: De røde strekningene utgjør Nasjonal turistveg Hardanger. Oddadalen og Låtefoss er helt i sør (Nasjonale turistveger, 2015b).	21
Figur 3.2: Valdresflya er både en viktig transportåre og en populær turiststrekning. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a)	25
Figur 3.3: Ocean Drive i Acadia National Park lar trafikantene komme tett på naturelementene. Her fra strekningen The Park Loop Road. Foto: Ginny Reams (National Park Service, 2015).	26
Figur 3.4: Prinsippskisse for stoppested med utkikkspunkt i Yosemite National Park (Neubacher et al., 2012).	28
Figur 3.5: Utsiktsplattformen på Stegastein. Arkitekt: Todd Saunders / Saunders & Wilhelmsen. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a)	29

Figur 3.6: Parkeringsplass og toalettbygg på Stegastein. Utsiktsplattformen vises i bakgrunnen. Arkitekt (toalettbygg): Todd Saunders / Saunders & Wilhelmsen. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a).	30
Figur 3.7: Fossestien gir mulighet til å avbryte kjøreturen med en vandretur. Her ved Likefossen i Gaulavassdraget. Brua er tegnet av arkitekt Arild Waage, Nordplan. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a).	31
Figur 3.8: Ved Langfoss er det gode parkeringsmuligheter, og det tilbys både kiosk, toaletter og bord. Bordene til høyre i bildet er avskjermet fra veg og parkeringsplass ved hjelp av beplantning. Foto: Alf-Robert Sommerbakk (Sommerbakk, 2013).	32
Figur 4.1: Tverrprofil for H5. Tofeltsløsning med midtdeler og vegbredde på totalt 12,5 meter (Statens vegvesen, 2014a).	38
Figur 4.2: Tunnelprofil T10,5 (Statens vegvesen, 2014c).	40
Figur 4.3: Tunge kjøretøys fart i stigning (Statens vegvesen, 2008).	41
Figur 4.4: Tunge kjøretøys drivstofforbruk i stigning (Levin, 2012).	42
Figur 4.5: Minimumskrav for avstand fra tunnelåpning til midtpunkt av vegkryss. Avstandskravet gjelder for dimensjoneringsklasse H5 og fartsgrense 90 km/t.	44
Figur 4.6: Prinsippet for ideel linjeføring. Horisontal- og vertikalkurvepunkter sammenfaller og gir en jevn romkurvatur (Statens vegvesen, 2014e).	47
Figur 4.7: Oddadalen kan deles inn i tre landskapsområder: Nordre, midtre og søndre del. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no	51
Figur 4.8: I Hildal er Oddadalen bred, og elva renner rolig mellom gresslettene. Fossen i bakgrunnen er Vidfoss (Amundsen, 2008).	52
Figur 4.9: Låtefoss ligger i den trangeste delen av Oddadalen. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a).	53
Figur 4.10 Utsikt ned mot Steinaberg bru og nordover Oddadalen (Meryem, 2011).	53
Figur 4.11: Området er preget av steinurer og raskjegler. Bildet er fra Grønsdal (Google, 2015).	54
Figur 4.12: Gammelt gårdsmiljø på Espeland (Vikse, 2012).	55
Figur 5.1: Sju alternativer til linjeføring forbi Låtefoss.	61

Figur 5.2: Alternativ 1A og 1B. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no	63
Figur 5.3: Vertikalprofil for alternativ 1A.....	64
Figur 5.4: Vertikalprofil for alternativ 1B.....	64
Figur 5.5: Alternativ 2. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no	65
Figur 5.6: Vertikalprofil for alternativ 2.	65
Figur 5.7: Alternativ 3. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no	66
Figur 5.8: Vertikalprofil for alternativ 3.	66
Figur 5.9: Alternativ 4. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no	67
Figur 5.10: Vertikalprofil for alternativ 4.	67
Figur 5.11: Alternativ 5. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no	68
Figur 5.12: Vertikalprofil for alternativ 5.	68
Figur 5.13: Alternativ 6. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no	69
Figur 5.14: Vertikalprofil for alternativ 6.	69
Figur 5.15: Utsikt fra brua i alternativ 2.....	71
Figur 5.16: Utsikt fra brua i alternativ 3.....	72
Figur 5.17: Utsikt fra brua i alternativ 4.....	73
Figur 5.18: Utsikt fra brua i alternativ 5.....	73
Figur 6.1: Oversikt over totale traséer for alternativ 1A, alternativ 1B og alternativ 2.	77
Figur 6.2: På den siste delen av strekningen, i Hildal, er det benyttet et rasterkart som bakgrunnskart, på grunn av manglende kartgrunnlag.	78
Figur 6.3: De tre alternativenes linjeføring på Espeland. Svart strek er tunnel, rød strek er veg i dagen.	79
Figur 6.4: Brua over Oddadalen i alternativ 2. Espeland er til venstre i bildet og Låtefoss til høyre.....	81
Figur 7.1: Kanalisert T-kryss (Statens vegvesen, 2014f).	87
Figur 7.2: Diagram for vurdering av eget venstresvingefelt (Statens vegvesen, 2014f).....	88
Figur 7.3: Prinsipp for utforming av venstresvingefelt (Statens vegvesen, 2014f).....	88

Figur 7.4: Diagram for vurdering av eget høyresvingefelt (Statens vegvesen, 2014f)	90
Figur 7.5: Prinsipp for utforming av høyresvingefelt (Statens vegvesen, 2014f).....	90
Figur 7.6: Forslag til plassering av T-kryss og turistanlegg på Espeland. Alternativ 1A.	92
Figur 7.7: Utsikt fra foreslått utkikkspatå på Espeland.....	93
Figur 7.8: Plassering av T-kryss i forhold til tunnelåpninger. Alternativ 1A.	94
Figur 7.9: Forslag til plassering av T-kryss og turistanlegg på Espeland. Alternativ 2.	96
Figur 7.10: Området som er aktuelt for etablering av parkeringsplass og turistanlegg. Låtefoss sees i bakgrunnen. Bildet er tatt fra eksisterende bru over Espelandselva. Fotograf: Kristina Voll.....	97
Figur 7.11: Plassering av T-kryss i forhold til tunnelåpning og bru. Alternativ 2.	98
Figur 8.1: Utsikt fra søndre tunnelåpning. Alternativ 1B, profilnummer 3040.	119

TABELLISTE

Tabell 4.1: Forskjeller i dimensjoneringskrav for S2 og H5.....	39
Tabell 5.1: Lengder og stigningsforhold for alle sju alternativer i idéfasen.	70
Tabell 6.1: Koordinater for startpunkt og endepunkt.....	78
Tabell 6.2: Lengder og stigningsforhold for alternativ 1A, alternativ 1B og alternativ 2 etter optimalisering.....	82
Tabell 7.1: Krav til stoppsikt ved ulike fartsgrenser.	86
Tabell 7.2: Krav til lengde av L1 og L2 i venstre- og høyresvingefelt ved ulike fartsgrenser. 91	
Tabell 7.3: Vurdering av siktlengder fra søndre tunnelåpning til midtpunkt av vegkryss, og fra søndre tunnelåpning til start på venstresvingefelt. Alternativ 1A. Alle tall er i meter.....	95
Tabell 7.4: Vurdering av siktlengder fra nordre tunnelåpning til midtpunkt av vegkryss, og fra nordre tunnelåpning til start på høyresvingefelt. Alternativ 1A. Alle tall er i meter.	95
Tabell 7.5: Vurdering av siktlengder fra søndre tunnelåpning til midtpunkt av vegkryss, og fra søndre tunnelåpning til start på venstresvingefelt. Alternativ 2. Alle tall er i meter.	99
Tabell 7.6: Vurdering av siktlengder fra bru til midtpunkt av vegkryss, og fra bru til start på høyresvingefelt. Alternativ 2. Alle tall er i meter.	99
Tabell 8.1: Prinsipp for poenggiving.....	106
Tabell 8.2: Rangering av mål 1: «Vegen skal sikre god framkommelighet og gi lave avstandskostnader».....	107
Tabell 8.3: Rangering av mål 2: «Vegen skal gi lave klimagassutslipp og små miljøskadelige virkninger».	108
Tabell 8.4: Rangering av mål 3: «Vegen skal være minimalt utsatt for rasfare».....	109
Tabell 8.5: Rangering av mål 4: «Vegen skal tjene pendlertrafikken mellom Odda sentrum og Skare på en god måte».	110
Tabell 8.6: Rangering av deltema «landskapsbilde».....	113
Tabell 8.7: Rangering av deltema «nærmiljø og friluftsliv».....	114
Tabell 8.8: Rangering av deltema «naturmiljø».....	115
Tabell 8.9: Rangering av deltema «kulturmiljø».	116

Tabell 8.10: Rangering av deltema «naturressurser».....	117
Tabell 8.11: Rangering av mål 5: «Valgt trasé skal så langt som mulig ta vare på natur-, miljø-, kulturminne- og landbruks- og jordverninteressene i området».....	117
Tabell 8.12: Rangering av mål 6: «Vegen skal sikre trygg og attraktiv tilgjengelighet til Låtefoss».....	118
Tabell 8.13: Rangering av mål 7: «Vegen skal gi trafikantene en positiv reiseopplevelse»..	120
Tabell 8.14: Estimerte byggekostnader.....	122
Tabell 8.15: Rangering av kostnadsnivå. Lavest kostnad gir best rangering.....	122
Tabell 8.16: Sammenstilling av måloppnåelse og kostnader.....	123

1 INTRODUKSJON

1.1 Bakgrunn

1.2 Definerede mål

1.3 Problemstilling

1.4 Oppgavens oppbygning

1.1 Bakgrunn

Generelt

Statens vegvesen ser i dag på ulike løsninger for å bedre framkommeligheten i Oddadalen i Hordaland. Vegstrekningen er en del av riksveg 13 (rv. 13) som går parallelt med E39 fra Sandnes i Rogaland til Vangsnes i Sogn og Fjordane. Rv. 13 ligger lenger inne landet enn E39, og er en viktig transportåre for regioner som Ryfylke, Hardanger og Sogn. Kartet i Figur 1.1 viser hele traséen til rv. 13.

Oddadalen utgjør den nordre halvdel av vegtraséen mellom Odda og Røldal. Mellom Røldal og Jøsandal overlappes rv. 13 av E134, men fra Jøsandal heter den igjen rv. 13, som kartet i Figur 1.2 viser. Oddadalen kan defineres som strekningen mellom Skare og Odda.

Dagens situasjon

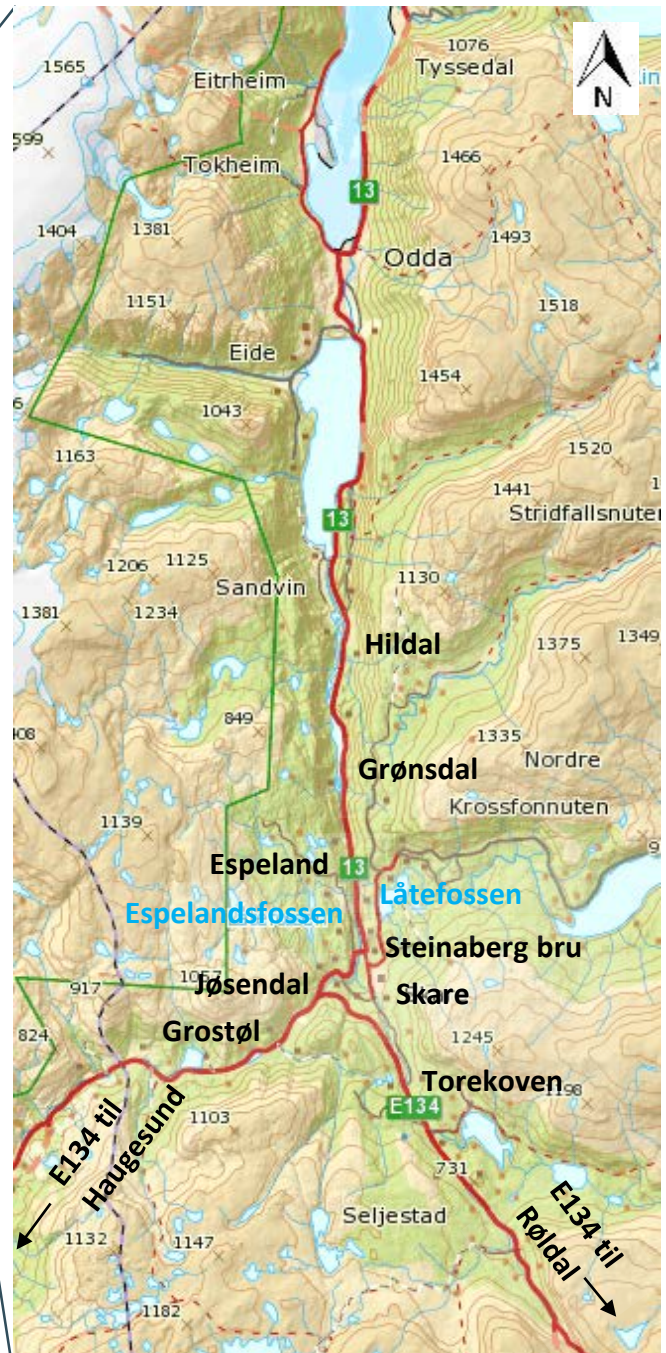
Rv. 13 i Oddadalen har en årsdøgntrafikk (ÅDT) på 2200 og generell fartsgrense på 80 km/t (Statens vegvesen, 2015c).

Vegstrekningen tilfredsstillende ikke kravene som stilles til framtidig riksvegstandard, og standarden er heller ikke tilstrekkelig for dagens transportbehov. Deler av strekningen er rasutsatt og flere av kurvene er krappe og uoversiktlige. Vegbredden er varierende og stort sett for smal. Standarden er jevnt over dårlig, men det er spesielt området mellom Steinaberg bru og Grønsdal som er kritisk (se Figur 1.3). Her er Oddadalen på sitt trangeste. Elva Opo renner gjennom hele dalen og tar opp mye plass, noe som vanskeliggjør arbeidet med å utbedre vegen. Denne informasjonen kommer fram i en kommunedelplan fra 2011, som ble utarbeidet av Statens vegvesen som framlegg til planprogram for Odda kommune (Statens vegvesen, 2011).

I kommunedelplanen vektlegges også de ulike rollene vegen har på lokalt, regionalt og nasjonalt plan. Her foregår all transport mellom Odda og tettstedene Skare og Røldal, og vegen knytter indre Hardanger sammen med naboregionene Sunnhordland, Haugalandet og Ryfylke. I den søndre enden av Oddadalen, i Jøsandal, møtes rv. 13 og E134, og herfra er det ikke langt over Haukelifjell til Østlandet og Sørlandet.



Figur 1.1: Rv. 13 (markert med grønt) går fra Sandnes i Rogaland til Vangsnes i Sogn og Fjordane. Oddadalen er en delstrekning av rv. 13. Kartgrunnlaget er hentet fra www.vegkart.no.



Figur 1.2: Oddadalen defineres som dalføret mellom Skare og Odda. Rv. 13 har trasé i dette dalføret. Kartgrunnlaget er hentet fra www.norgeskart.no.



Figur 1.3: Vegstandarden på rv. 13 i Oddadalen er spesielt dårlig mellom Steinaberg bru og Grønsdal (Google, 2015).

Den delen av rv. 13 som går gjennom Hardanger, inkludert strekningen gjennom Oddadalen, er klassifisert som nasjonal turistveg. Dette kompliserer vegens rolle. En nasjonal turistveg tiltrekker seg turister fra både innland og utland og kan indirekte være en viktig inntektskilde for hele regionen. Låtefoss, en av de største turistattraksjonene i Hardanger, ligger i Oddadalen. Den imponerende fossen stuper ned i elva en drøy kilometer nord for Steinaberg bru, midt i området med dårligst vegstandard. På grunn av Låtefoss er det mye turisttrafikk i dalen om sommeren, og det oppstår stadig farlige trafikksituasjoner, til tross for at fartsgrensen er 50 km/t forbi fossen (Statens vegvesen, 2015c). Som Figur 1.4 viser må turistene krysse vegen fra parkeringsplassen for å komme nær fossen og for å få tilgang til kiosk og toaletter. Espelandsfossen, som ligger noen hundre meter sør for Låtefoss, er også imponerende, men ikke en like populær attraksjon.

Noe bør gjøres for at vegstrekningen skal bli tryggere å ferdes på. Rassikring kan til en viss grad bedre forholdene, men det bør også gjøres noe med veggeometrien. Arbeidet med å gjøre vegbanen bredere og kurvaturen rettere, vanskeliggjøres av at elva setter begrensninger for hva som er mulig å gjøre med sidearealet. Noen vegstykker kan ikke breddeutvides fordi det ikke er tilgjengelig areal. Mest sannsynlig må vegen helt eller delvis legges i tunnel for å oppfylle kravene som stilles til sikkerhet og kapasitet, noe som åpner for å føre vegen i en helt ny trasé.



Figur 1.4: Låtefoss ligger svært nær vejen. Turistene må krysse rv. 13 for å komme nær fossen og for å få tilgang til kiosk og toaletter (Google, 2015).

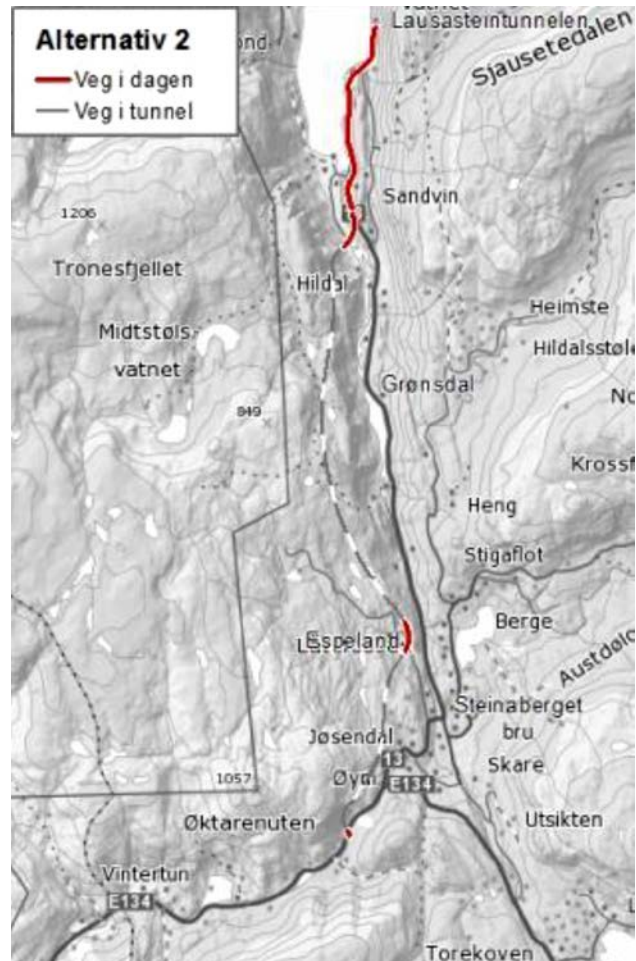
Planstatus

Det er foreslått flere løsninger til ny vegtrasé, og i 2011/2012 gjorde Norconsult en konsekvensutredning av seks ulike alternativer, på oppdrag fra Statens vegvesen (Norconsult, 2012). Utredningen omfattet en samfunnsøkonomisk analyse, som er en vurdering av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser, samt en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) og en vurdering av alternativenes måloppnåelse. Med dette arbeidet som grunnlag, ble det i 2015 oversendt et forslag til kommunedelplan til Odda kommune, der Statens vegvesen anbefalte ett av alternativene (Nedkvitne, 2015). En skisse av det anbefalte forslaget vises i Figur 1.5. I konsekvensutredningen er det antatt at en slik vegtrasé muliggjør etablering av et stoppested på Espeland, med utsikt mot Låtefoss. Espeland ligger i lia vest for Låtefoss.

Statens vegvesen har foreslått en løsning, men den politiske prosessen for å få forslaget vedtatt, gjenstår. Oddadalen er kun omtalt som en strekning som bør rassikres, i gjeldende Nasjonal transportplan (NTP 2014-2023) (Samferdselsdepartementet, 2013). I januar 2015 la imidlertid Statens vegvesen fram en rapport som aktualiserer bygging av ny veg. Rapporten er resultatet av en utredning av transportforbindelser mellom Østlandet og Vestlandet, og den inneholder anbefalinger om hvilke strekninger som bør satses på som framtidige hovedforbindelser mellom øst og vest i Norge (Statens vegvesen, 2015b). Det konkluderes med at det vil være samfunnsøkonomisk gunstig å la E134 over Haukelifjell ha en viktig rolle i framtiden. I dag går

E134 fra Oslo til Haugesund, men det kan bli aktuelt å føre vegen i en ny arm fra Jøsendal og tvers gjennom Hordaland til Bergen, slik Figur 1.6 viser. Ifølge utredningen til Statens vegvesen bør denne armen føres via Odda, og dermed vil dagens rv. 13 gjennom Oddadalen bli en del av E134.

En utbygging i Oddadalen bør planlegges med utgangspunkt i at vegen kan bli framtidig europaveg. Alternativene i konsekvensutredningen fra 2012 (Norconsult, 2012) er utarbeidet med utgangspunkt i normal trafikkvekst, men dersom vegstrekningen blir en del av E134, vil det kreves stivere linjeføring og strengere sikkerhetskrav fordi trafikkmengden vil øke. Selv om det foreligger et forslag til ny trasé, er ikke vegens linjeføring avgjort.



Figur 1.5: Statens vegvesens anbefaling til ny vegtrasé i Oddadalen (Norconsult, 2012).



Figur 1.6: Forslag til ny trasé for E134 og framtidig hovedvegforbindelse mellom Oslo og Bergen fra «Utredning om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet» (Statens vegvesen, 2015b).

Arbeidet med å finne en god trasé vanskeliggjøres av vegens rolle som nasjonal turistveg. Det er ønskelig at området fortsatt skal være attraktivt for turister, samtidig som vegen gjennom Oddadalen skal bli en tryggere, mer effektiv og miljøvennlig transportåre for både person- og godstransport (Statens vegvesen, 2011).

De ulike temaene i konsekvensutredningen fra 2012 er systematisk utredet i egne delrapporter, i tråd med framgangsmåten i Håndbok V712 «Konsekvensanalyser» (Statens vegvesen, 2014h), men turistaspektet er lite vektlagt i utredningen. Håndbok V712 anbefaler at det gjøres en vurdering av temaet «reiseopplevelse», men temaet har liten innvirkning på resultatet i den totale sammenstillingen av konsekvenser. I konsekvensutredningen av Oddadalen er det derfor ikke lagt vekt på hvilket traséalternativ som er best tilpasset turisttrafikk. Det tas utgangspunkt i at eksisterende veg kan benyttes som turistveg om sommeren, men det er ikke sikkert at en slik løsning vil være holdbar langt framover i tid. For at turistene skal kunne ferdes på eksisterende veg, må vegen vedlikeholdes og rassikres, noe som kan medføre store utgifter. I perioder med høy rasfare kan det være aktuelt å stenge vegen, og det er sannsynlig at den må stenges hele vinteren fordi det vil være kostbart å holde den åpen (Alsaker, 2015). Dette er negativt for turister som ønsker å se Låtefoss, og det bør legges til rette for at fossen kan oppleves også fra den nye vegen. En ny veg bør – så langt det er mulig – utformes på en måte som lar trafikantene oppleve det særegne ved Oddadalen og gir dem en positiv reiseopplevelse. Dette gjelder både turister som ønsker å stoppe ved Låtefoss og trafikanter som er på gjennomreise og ikke har behov for å stoppe.

1.2 Definerede mål

Generelle mål for norsk transport

I Nasjonal transportplan for 2014-2023 (Samferdselsdepartementet, 2013) er det satt opp fire hovedmål for den norske transportpolitikken. Målene er framtidsrettet og skal fungere som grunnleggende retningslinjer i arbeidet med å utvikle transportsektoren. De bør være basis for all vegplanlegging, også for en ny veg i Oddadalen, og er definert slik:

- Bedre framkommelighet og reduserte avstandskostnader for å styrke konkurransekraften i næringslivet, og for å bidra til å opprettholde hovedtrekkene i bosettingsmønsteret.
- En visjon om at det ikke skal forekomme ulykker med drepte eller hardt skadde i transportsektoren.
- Begrense klimagassutslipp, redusere miljøskadelige virkninger av transport, samt bidra til å oppfylle nasjonale mål og Norges internasjonale forpliktelser på helse- og miljøområdet.
- Et transportsystem som er universelt utformet.

Spesifikke mål for Oddadalen

Det er definert noen spesifikke mål for ny rv. 13 gjennom Oddadalen. De har utgangspunkt i de nasjonale målene fra Nasjonal transportplan, Statens vegvesens framlegg til planprogram for Odda kommune og Odda kommunes saksutredning til vedtak av planprogrammet, og er presentert innledningsvis i konsekvensutredningen fra 2012 (Norconsult, 2012). Målene er definert slik:

- Vegen skal ha standard som passer seg for veger med tilsvarende funksjon og trafikkgrunnlag
- Vegen skal være minimalt utsatt for rasfare
- Vegen skal sikre trygg og attraktiv tilgjengelighet til Låtefoss
- Vegen skal tjene pendlertrafikken mellom Odda sentrum og Skare på en god måte
- Valgt trasé skal så langt som mulig ta vare på natur-, miljø-, kulturminne- og landbruks- og jordverninteressene i området

1.3 Problemstilling

Hvordan kan det bygges ny veg gjennom Oddadalen som gir trafikantene en positiv reiseopplevelse og tilrettelegger for turisme?

Mål med oppgaven

Oppgaven skal resultere i et forslag til vegtrasé gjennom Oddadalen, som gir trafikantene en positiv reiseopplevelse og tilrettelegger for etableringen av et turistanlegg i området ved Låtefoss. Med turistanlegg menes et sideanlegg eller stoppested som er attraktivt for turister. Den foreslåtte vegtraséen bør også, så langt det lar seg gjøre, tilfredsstillende strekningens andre funksjonskrav både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå.

Foreslått vegtrasé, kryssløsning og plassering av turistanlegg skal kunne brukes som et reelt alternativ i arbeidet med å planlegge ny rv. 13 i Oddadalen, spesielt dersom strekningen i framtiden blir en del av E134.

Oppgavens omfang

Forutsetninger

Det er ikke avgjort hvilken rolle vegstrekningen skal ha i framtiden, men oppgaven tar utgangspunkt i et sannsynlig scenario. Disse to forutsetningene legges til grunn:

- E134 blir framtidig hovedforbindelse mellom Oslo og Bergen. Rv. 13 i Oddadalen blir en parsell av E134¹.
- På grunn av rasfare og vedlikeholdsbehov kan ikke eksisterende veg holdes helårsåpen. De fleste trafikanter, også turister, kommer til å benytte den nye vegen framfor eksisterende veg.

¹ Etter anbefaling fra Statens vegvesen i rapporten «Utredning om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet» (Statens vegvesen, 2015b)

Geografisk avgrensning

Selv om det ville være interessant å studere mulige vegtraséer videre mot Oslo og Bergen, avgrenser oppgaven seg til selve Oddadalen, med hovedvekt på området ved Låtefoss. Den nye vegtraséen skal være forbundet med E134 i sør, og møte eksisterende vegtrasé mot Odda i nord. For å kunne sammenligne trasélengder er det definert et startpunkt og et endepunkt som vegen skal føres mellom (se Figur 1.7).

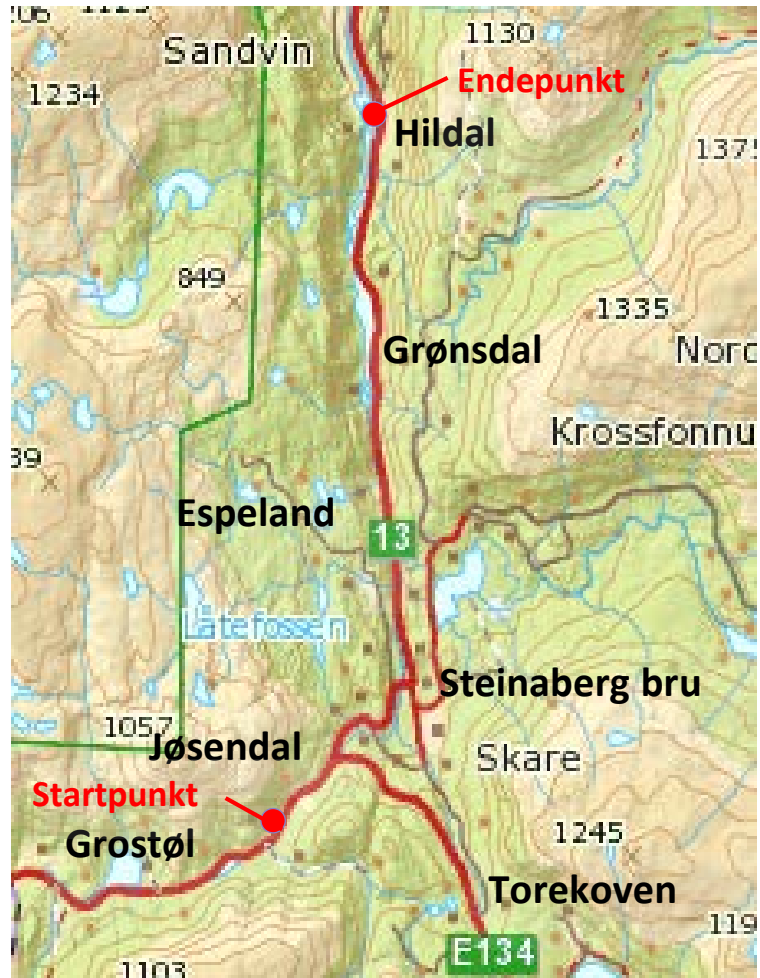
Startpunktet er satt på Grostøl. Dette er valgt ut fra idéen om en framtidig tunnel mellom Grostøl og Torekoven (Alsaker, 2015), men det er ikke dermed bestemt at krysset mellom E134 og rv. 13 skal være på Grostøl. Løsninger med

krysspunkt andre steder, blant annet i området ved Torekoven, vil også vurderes. Endepunktet er plassert i Hildal, fordi det fra Hildal og nordover antas at vegen kan følge eksisterende vegtrasé. Avstanden fra startpunkt til endepunkt er omtrent åtte kilometer i luftlinje.

Det legges hovedvekt på vegens trasé i området ved Låtefoss, og hvordan den skal føres videre sørover og nordover herfra. Ettersom oppgaven ikke omfatter kryssløsning med E134 eller videre linjeføring fra Hildal, er det lagt mindre vekt på linjeføringen der traséen starter og avsluttes.

Planleggingsnivå

Vegtraséer og linjeføring er planlagt på et overordnet nivå. I vegmodellene i Novapoint (se mer om Novapoint i kapittel 1.1) er det flere steder gjort justeringer av sideterrenget, men dette er



Figur 1.7: Studieområdet for ny vegtrasé legges til området mellom Grostøl og Hildal. Kartgrunnlaget er hentet fra www.norgeskart.no.

gjort for å utforske veglinjenes potensiale, og kan ikke sees på som detaljprosjektering. Det er ikke gjort masseberegninger.

Tunneler og bruer er kun markert som avgrensning i vegmodellene. Det er forsøkt å finne gunstige plasseringer av tunnelpåslag og bruer, men utforming av tunnelanlegg og brukonstruksjoner, samt vurdering av geologiske forhold, dekkes ikke i oppgaven.

1.4 Oppgavens oppbygning

For å gjøre oppgaven mer oversiktlig, er det laget en oversikt over innholdet i de videre kapitlene:

2 Metode

Her blir det forklart hvordan problemstillingen er løst i en trinnvis prosess, og det blir redegjort for tegningsverktøy og framgangsmåte ved analyse og utvelgelse av traséalternativer.

3 Tilrettelegging for turisttrafikk

I dette kapitlet blir det sett på hva som kjennetegner god tilrettelegging for turisttrafikk. Dette gjøres ved å studere resultater fra trafikantundersøkelser. Det gis også eksempler på turisttilrettelegging som kan være til inspirasjon i Oddadalen.

4 Planleggingsgrunnlag

Dette kapitlet oppsummerer de viktigste funksjons- og dimensjoneringskravene som stilles til ny rv. 13. I tillegg gis det en oversikt over andre aspekter som bør tas hensyn til ved utarbeiding av ny vegtrasé, for eksempel hvilke ikke-prissatte verdier som bør ivaretas.

5 Idéfase

I denne delen av oppgaven blir området ved Låtefoss studert nøye for å finne flest mulige løsninger for hvordan vegen kan føres forbi fossen på en gunstig måte. Flere forslag blir presentert, og disse blir overordnet vurdert med fokus på muligheten for å anlegge et turistanlegg i området ved Låtefoss. Det blir også tatt hensyn til total vegtrasé mellom E134 og Hildal. De beste alternativene blir valgt ut.

6 Optimalisering av linjeføring

Dette kapitlet inneholder en beskrivelse av arbeidet som er gjort med å optimalisere linjeføringen for de utvalgte traséalternativene. Egenskaper ved de forbedrede alternativene blir presentert.

7 Vurdering av kryssløsning og turistanleggplassering

I dette kapitlet blir det sett på muligheten for å anlegge et vegkryss med adkomst til et turistanlegg. Det blir gjort beregninger og vurderinger av hvilke traséalternativer og kryssløsninger som kan oppfylle krav til stoppsikt, og det blir foreslått hvor et turistanlegg kan plasseres.

8 Analyse av traséalternativer

Her blir det gjennomført en analyse av de utvalgte alternativene for å finne den beste løsningen til ny vegtrasé ut fra problemstillingen. Analysen er hovedsakelig en vurdering av måloppnåelse, men det gjøres også et kostnadsestimat. Resultatet av analysen blir diskutert.

9 Konklusjon

I oppgavens siste kapittel blir problemstillingen blir besvart. Det gis en anbefaling til ny vegtrasé i Oddadalen, og det foreslås hva som bør gjøres for å bygge videre på funnene i oppgaven.

2 METODE

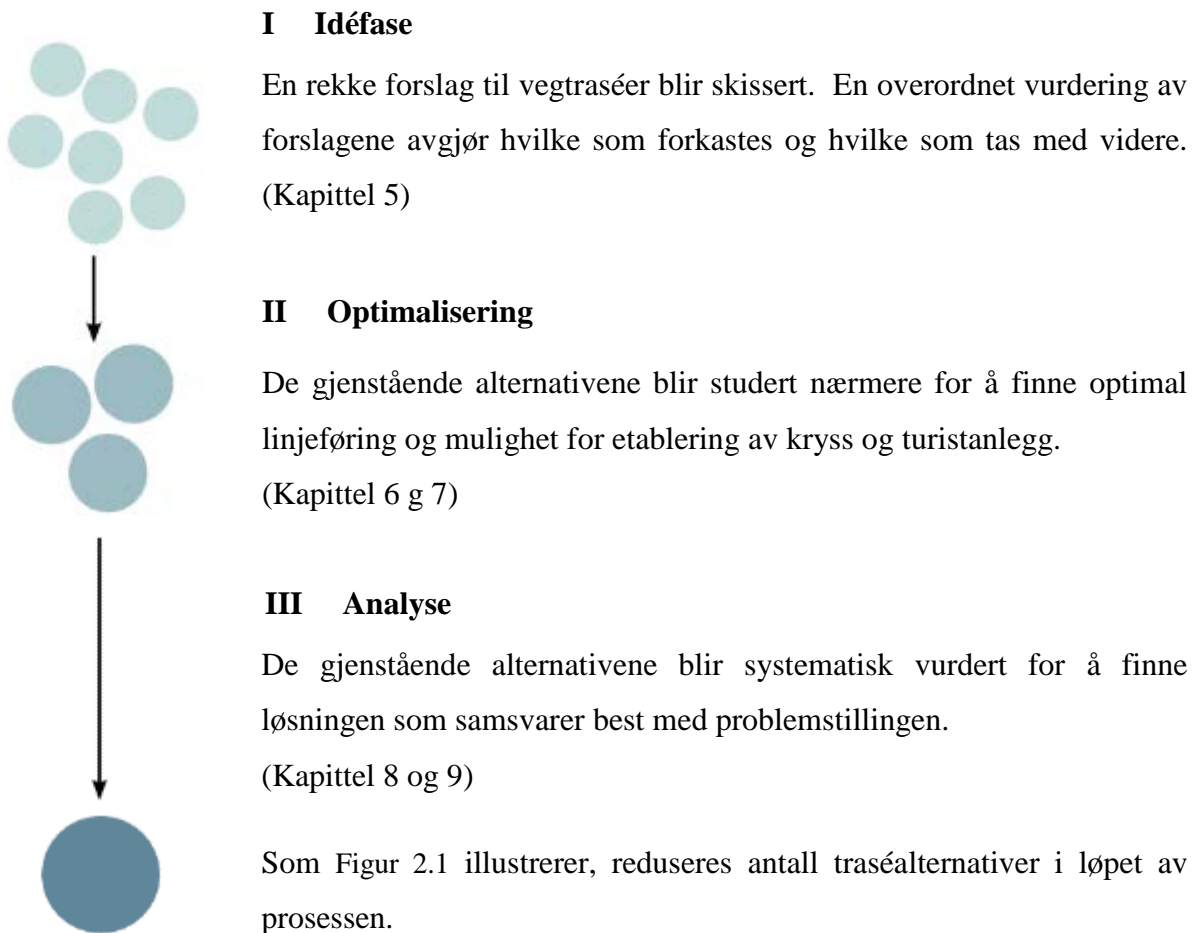
2.1 Tredelt prosess

2.2 Tegningsverktøy

2.3 Framgangsmåte for analyse og utvelgelse

2.1 Tredelt prosess

Prosessen med å finne en løsning på problemstillingen er delt i tre hoveddeler. En trinnvis prosess er mer oversiktlig, og en slik systematisk framgangsmåte kan forhåpentligvis øke påliteligheten til resultatet. Dette er de tre hoveddelene:



Figur 2.1: Antall traséalternativer reduseres i løpet av prosessen.

2.2 Tegningsverktøy

Programvaren som er benyttet i tegneprosessen er AutoCAD 2015 og Novapoint 19.25. AutoCAD er et tegneprogram, mens Novapoint er et verktøy for konstruksjon av ulike typer infrastruktur. De to programmene er integrert, og er til sammen et komplett verktøy for planlegging og prosjektering på ulike detaljnivåer.

Ved hjelp av Novapointmodulen Veg Utvidet er det konstruert veglinjer, laget vegmodeller og produsert tegninger. Brukermanualene til Novapoint Basis (Vianova Systems, 2015) og Novapoint Veg grunnkurs (Vianova Systems, 2014) har vært til god hjelp i tegneprosessen.

Alternativene i del I, idéfasen, er i første omgang skissert for hånd. Deretter er de tegnet inn i Novapoint for å bli studert i tre dimensjoner og utvikles videre. I del II, optimaliseringsfasen, er alt tegnearbeidet gjort i Novapoint.

Studieområdet er stort i utstrekning, noe som krever stor datakapasitet. Kartutsnittet som er benyttet i tegneprosessen er begrenset så mye som mulig. Noen av tunnelene går utenfor kartområdet, men dette har ingen betydning for linjekonstruksjonen. Endepunktet i Hildal ligger også utenfor kartet, og her er det lagt et rasterkart i bakgrunnen, som hjelpemiddel for å sørge for at endepunktet er gunstig plassert med tanke på videre vegtrasé. Dette er også gjort i forbindelse med startpunktet til alternativ 3 og 4, som er på Torekoven. Koordinater og høyder for punktene utenfor kartområdet er funnet ved å benytte Kartverkets karttjeneste «Norgeskart» (www.norgeskart.no).

2.3 Framgangsmåte for analyse og utvelgelse

I idéfasen i kapittel 5 blir det gjort en enkel, overordnet vurdering av de ulike alternativene, med potensialet for turisttilrettelegging i hovedfokus. Andre viktige aspekter, som lengde, kostnadsnivå og tilkoblingsmulighet til Skare, fører også til at noen løsninger forkastes og noen beholdes for å utvikles videre.

Utvelgelsesmetoden som benyttes i analysen i kapittel 8 er grundigere og mer systematisk. Alternativene blir vurdert i henhold til måloppnåelse av sju ulike mål. Målene er satt opp på bakgrunn av problemstillingen, og alternativene rangeres for hvert av dem. Som grunnlag for rangeringen gjøres det vurderinger av alternativenes måloppnåelse. Omfanget av vurderingene er noe varierende, avhengig av hvor mye informasjon som finnes for de ulike temaene. Hensikten med analysen er å finne de relative forskjellene i måloppnåelse mellom alternativene, og derfor ansees informasjonsgrunnlaget likevel som tilstrekkelig.

De sju målene blir sammenstilt slik at hvert alternativ får en total poengsum for måloppnåelse, og i sammenstillingen blir de ulike målene vektet noe ulikt for at resultatet av analysen skal samsvare med problemstillingen. Det gjøres også en vurdering av alternativenes kostnader, og kostnadene tas med i den totale sammenstillingen.

Denne framgangsmåten ansees som mest gunstig for å finne et forslag til vegtrasé som samsvarer med målet for oppgaven. De sju målene, vektallene og rangeringsprosessen presenteres nærmere i kapittel 8.1.

3 TILRETTELEGGING FOR TURISTTRAFIKK

3.1 Generelt

3.2 Oddadalens rolle som nasjonal turistveg

3.3 Turisters forventninger

3.4 Eksempler på turisttilrettelegging

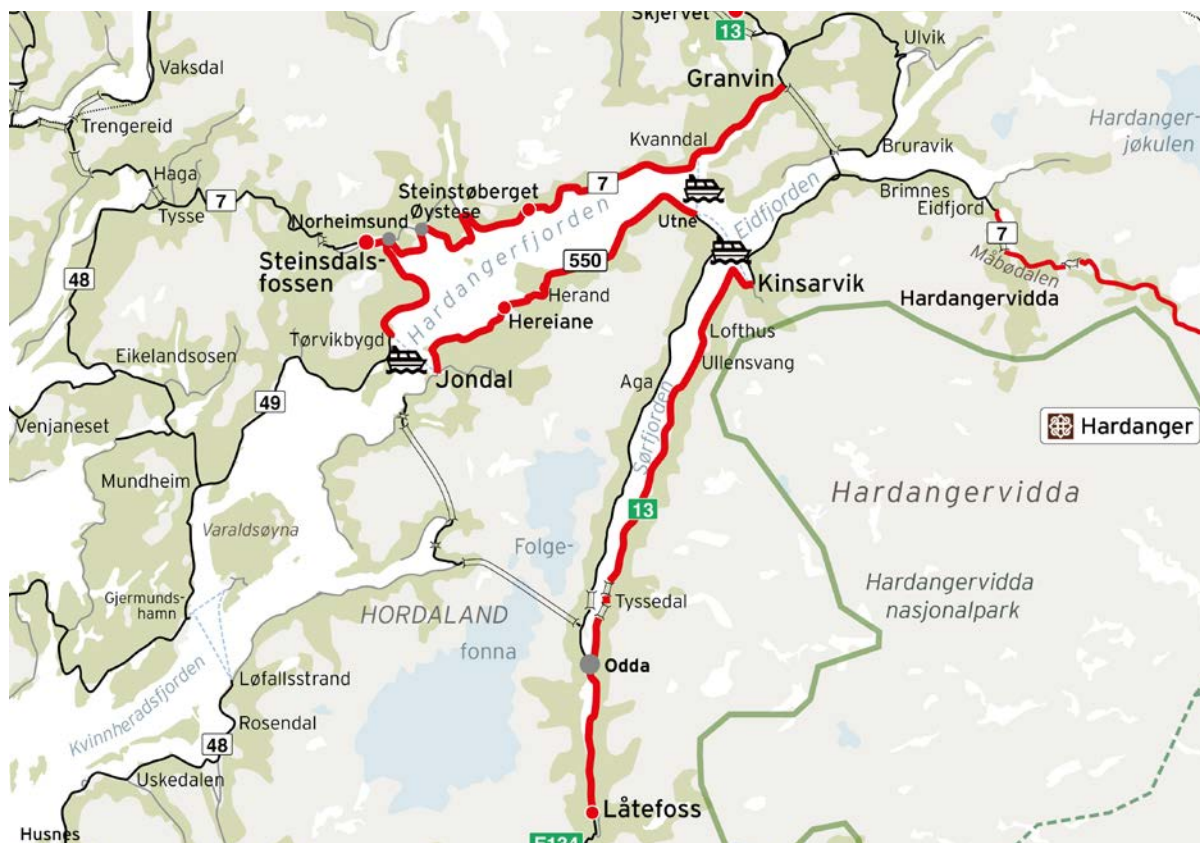
3.1 Generelt

Det er gjort et litteratursøk rundt temaet «motorisert turisme». Søket har rettet seg mot forskning og studier som ser på hva som avgjør bilturisters valg av reiserute, hvilke forventninger de har til turistveger og hva som er avgjørende for at de sitter igjen med en god opplevelse. Som inspirasjon for en ny veg i Oddadalen har det i tillegg blitt sett på turistattraksjoner i andre landskaps- og trafikkmessig utfordrende områder; hovedsakelig hvordan turistattraksjonene er tilrettelagt nærgående veg, og en vurdering av denne tilretteleggingen.

3.2 Oddadalens rolle som nasjonal turistveg

Det som skiller vegstrekningen gjennom Oddadalen fra mange andre vegstrekninger med utbedringsbehov, er vegens rolle som nasjonal turistveg. Oddadalen er en del av Nasjonal turistveg Hardanger. Nasjonal turistveg Hardanger er totalt 158 kilometer, og er en av 18 veger som har fått denne klassifiseringen av Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015b). Vegen går stort sett i de bratte skråningene langs Hardangerfjorden og Sørfjorden, men Oddadalen er også definert som en del av turistvegen (se Figur 3.1). Her får trafikantene en helt annen reiseopplevelse. Kontrasten er stor fra den mektige fjordutsikten til følelsen av å være innstengt i det trange dalføret. Ved å bevare dalens særegenhet, ivaretas helhetsopplevelsen av Oddaområdet.

Oddadalen fungerer som bindeledd mellom Nasjonal turistveg Hardanger og Nasjonal turistveg Ryfylke. Sistnevnte starter i Røldal. Dette er også en viktig grunn til at vegstrekningen bør være attraktiv for turister.



Figur 3.1: De røde strekningene utgjør Nasjonal turistveg Hardanger. Oddadalen og Låtefoss er helt i sør (Nasjonale turistveger, 2015b).

Det er vanskelig å unngå at deler av vegtraséen må legges i tunnel når den skal oppfylle krav til sikkerhet og effektivitet. Likevel må det forsøkes å finne løsninger som gir turistene spennende synsinntrykk, pauser fra tunnelkjøringen og mulighet til å stoppe langs vegen. Spesielt i området der vegen passerer Låtefoss kan det være nyttig å kombinere tankegangen for planlegging av hovedveger og turistveger. For å planlegge en god turistveg er det gunstig å vite noe om turistenes forventninger.

3.3 Turisters forventninger

Valg av reiserute

Det er ulike årsaker som avgjør trafikanters valg av reiserute. Turister kjører en vegstrekning av andre grunner enn dem som kjører strekningen til daglig, men også turistene kan ha ulike hensikter. Cohen (1974) skiller mellom turister som er på sightseeing og turister som er på rekreasjonsferie. Den klassiske turisten – «sightseeren» – har antakelig ikke vært i området før, og vender sannsynligvis ikke tilbake. Sightseeren er ofte utenlandsk eller fra en annen landsdel. Rekreasjonssøkende ferierende kommer som oftest fra samme land, gjerne fra samme region eller landsdel, er på en kortere helgetur, og vil mest sannsynlig komme tilbake. Disse to turisttypene har ulike krav og forventninger til reiseruten, både når det gjelder vegens standard og opplevelsene reisen gir.

Leiper (1990) ser nærmere på turistenes opplevelsesforventninger, og mener at turistattraksjoner kan deles inn i tre hovedtyper. En primærattraksjon er en attraksjon som er avgjørende for turistens valg av reiserute og er ofte et reisemål i selv, en destinasjon. En sekundærattraksjon er kjent for turisten på forhånd, men blir kun sett på som et delmål, og er ikke avgjørende for hvor reiseruten legges. Attraksjoner som turisten ikke visste om, men tilfeldigvis kommer over, kan kalles tertiærattraksjoner.

Ut fra denne definisjonen kan Låtefoss karakteriseres som en sekundær- eller tertiærattraksjon. En utenlandsk sightseeingturist har antakelig sett seg ut Låtefoss som en sekundærattraksjon, mens for en nordmann på helgetur i området, vil fossen dukke opp som et spennende element på kjøreturen, en tertiærattraksjon. Det er hovedsakelig de som ser på fossen som en sekundærattraksjon som ønsker å stoppe for å raste eller ta bilder, og dette er gjerne planlagt på forhånd (Leiper, 1990).

Ettersom Låtefoss er den mest populære attraksjonen i Oddadalen, og en av hovedattraksjonene langs Nasjonal turistveg Hardanger (Nasjonale turistveger, 2015b), bør det være et ekstra fokus på å beholde denne som en del av reiseopplevelsen. Fossen er ikke bare en viktig turistmagnet, den er også et spennende element og holdepunkt på kjøreturen for de som har kjørt her før. Vegen og området ved Låtefoss bør tilrettelegges på en måte som gjør at ulike trafikantgrupper, både de som ønsker å stoppe og de som kjører forbi uten å stoppe, tilfredsstilles. En god utforming av dette området kan føre til at flere vil se på fossen som en sekundærattraksjon, og for noen sightseeingturister kan den kanskje bli en primærattraksjon.

Turistundersøkelser på Valdresflya

I 2005 og 2010 ble det gjennomført trafikantundersøkelser for å finne ut hvordan turister opplever og vurderer de nasjonale turistvegene i Norge (Jacobsen, 2011). Sju populære turiststrekninger i Norge ble benyttet som undersøkelsesområder. De fleste av disse turistvegene kan sees på som primærattraksjoner i seg selv ut ifra det høye overnattingstallet langs eller i nærheten av turistvegen. Dette gjelder for eksempel Lofoten, Sognefjellet og Geiranger (Trollstigen). Her er det registrert en høy andel utenlandske turister, og mange blir i området i flere dager.

Av strekningene som ble undersøkt, er det Valdresflya som best kan sammenlignes med rv. 13 gjennom Oddadalen. Fellesnevneren for disse er at begge er viktige transportårer mellom ulike destinasjoner, både for turister og andre trafikanter, men vegstrekningene er ikke så unike og storslåtte at de fungerer som primærattraksjoner alene. Funnene fra undersøkelsene på Valdresflya viser at en stor del av trafikantene er norske, og mange har kjørt strekningen før. Dette indikerer at mange av de reisende er ferierende som benytter vegen hovedsakelig for å komme fra A til B, men resultatene viser også at mer enn en tredjedel av trafikantene på forhånd vurderer andre kjøreruter. For disse er ikke Valdresflya den korteste kjøreruten, og en viktig årsak til at de likevel velger Valdresflya, er sekundær- og tertiærattraksjonene som tilbys på vegstrekningen. Dette kommer fram av resultatene som viser hvilke motiver som er viktige for valg av kjørerute. Halvparten av turistene mener at det interessante landskapet og den flotte utsikten fra vegen er svært viktige grunner til å kjøre over Valdresflya. Kun én av fire kjører der fordi det er den raskeste vegen til reisemålet. Sammenlignet med turistvegene som har roller som primærattraksjoner, er det færre som stopper for å ta bilder, men mange stopper for å se på utsikten eller for å raste. Én av tre stopper for å besøke et serveringssted, og halvparten av turistene går en tur – lang eller kort – fra vegen når de kjører over Valdresflya. Trafikantene er stort sett fornøyde med fasilitetene på strekningen. De fleste mener at det er nok rasteplasser, overnattingssteder, serveringssteder, merkede stier og parkeringsplasser, og at kvaliteten er god. Det som kan være verdt å merke seg, er at hele 50 prosent av turistene mener at det er for få toaletter.

Som nevnt er det rimelig å anta at Oddadalen har en lignende rolle for turister som Valdresflya har, om enn i en noe mindre skala ettersom Oddadalen er kortere enn strekningen over Valdresflya. Dersom sekundær- eller tertiærattraksjoner i Oddadalen forsvinner, er det

sannsynlig at ferierende som søker rekreasjon vil velge andre kjøreruter som de anser som mer attraktive.

For turister som har Hardanger eller Oddaområdet som hoveddestinasjon, fungerer Oddadalen som en del av en primærattraksjon. Disse har høyere forventninger til opplevelser og tilrettelegging enn dem som kun er på gjennomreise. Denstadli og Jacobsen (2011) analyserer spørreundersøkelser fra turister som ferdes på nasjonale turistveger, og ser blant annet på hva som gjør at turister ønsker å komme tilbake eller vil anbefale en turistveg videre til familie og venner. Det er ikke først og fremst god kvalitet på enkeltattraksjoner som gjør turistene fornøyde; stort sett ser det ut til å være totalinntrykket av hele vegstrekningen som avgjør hvor fornøyde de er. Dette antyder at bevaring av Oddadalens særegenhet kan være av stor betydning for turismen, ikke bare i Oddaregionen, men i hele Hardangerregionen.



Figur 3.2: Valdresflya er både en viktig transportåre og en populær turiststrekning. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a)

Turistundersøkelser på Ocean Drive

Hallo og Manning (2009) studerer forventningene til trafikanter som ferdes på Ocean Drive – den viktigste turistvegen i Acadia National Park i Maine, USA.

Ocean Drive er en 2,4 kilometer lang strekning i steinete, pittoresk kystlandskap som er utformet med tanke på å gi de reisende en annerledes reiseopplevelse. Vegen passerer flere av

nasjonalparkens viktigste turistattraksjoner, og på disse stedene er det opprettet parkeringsplasser.

Det har blitt gjennomført trafikantundersøkelser i form av intervjuer, og resultatene viser at trafikantene stort sett er fornøyde med Ocean Drive fordi vegstrekningen på en god måte kombinerer de to viktigste kvalitetene som forventes: transport og opplevelse. De som er minst fornøyde er de som har kjørt her i perioder med mye trafikk og fulle parkeringsplasser. Resultatene sammenlignes også med spørreundersøkelser fra vegstrekninger i mer urbane strøk for å finne eventuelle forskjeller i trafikantenes forventninger. Stort sett alle trafikanter, både på turistveger og i urbane strøk, er opptatt av tydelig skilting, jevnt vegdekke og god trafikkflyt, men trafikanter som ferdes på Ocean Drive er også opptatt av landskapsbildet og utsikten fra vegen, og de foretrekker fartsgrenser som er lave nok til å nyte utsikten underveis. I tillegg ønsker de tilrettelagte stoppesteder, gjerne i forbindelse med naturattraksjoner.

Tradisjonell vegplanlegging har hovedfokus på sikker og effektiv transport. Hallo og Manning mener derfor at tradisjonell transportplanlegging ikke kan benyttes ved planlegging eller utbedring av turistveger; det tas ikke tilstrekkelig hensyn til kvalitetene som forventes av trafikantene. Det er behov for en egen framgangsmåte og «sjekklister» ved planlegging av turistveger.



Figur 3.3: Ocean Drive i Acadia National Park lar trafikantene komme tett på naturelementene. Her fra strekningen The Park Loop Road. Foto: Ginny Reams (National Park Service, 2015).

3.4 Eksempler på turisttilrettelegging

Det ville være ideelt å ha en planleggingsmetode spesielt tilpasset turistveger, slik Hallo og Manning (2009) etterlyser, men det kan også være nyttig å benytte erfaringer fra lignende prosjekter. Resultater fra trafikantundersøkelser på turistveger, for eksempel fra Valdresflya og Ocean Drive, kan benyttes som utgangspunkt for planleggingen av andre turistveger.

Selv om det ikke er utført trafikantundersøkelser, finnes det mange andre turistveger og enkeltattraksjoner som kan brukes som inspirasjon. På de neste sidene presenteres noen eksempler, med fokus på elementer som kan være til inspirasjon i Oddadalen og ved Låtefoss.

All informasjon om Yosemite nasjonalpark er hentet fra boken «A sense of place. Guidelines for Yosemite National Park» (Neubacher et al., 2012). Informasjon om fartsgrenser og ÅDT i de norske eksemplene er hentet fra Vegkart, en karttjeneste levert av Statens vegvesen med informasjonen fra Nasjonal vegdatabank (Statens vegvesen, 2015c). Der ikke annet er oppgitt er informasjonen om de norske attraksjonene hentet fra internettsiden til Nasjonale turistveger (Nasjonale turistveger, 2015b). Vurderingen av attraksjonene er basert på bilder fra bildebanken til Nasjonale turistveger (Nasjonale turistveger, 2015a) og Google Street View (Google, 2015), samt egne erfaringer.

Utkikkspunkt i Yosemite National Park (USA)

Yosemite er en nasjonalpark og et verdensarvområde som ligger i California i USA. Parken er en del av den lange fjellkjeden Sierra Nevada, og har en størrelse på nærmere 1200 kvadratkilometer. Nasjonalparken er et populært turistmål med sine unike landskapsformer og spektakulære naturfenomen, og et 420 kilometer langt vegnettverk sørger for forbindelse mellom ulike attraksjoner. Dette gjør området lett tilgjengelig for bilturister. Området består av både dype daler og høye fjellpartier, høydeforskjellen fra laveste til høyeste punkt er på omtrent 3500 meter, noe som gjør det krevende å bygge veg.

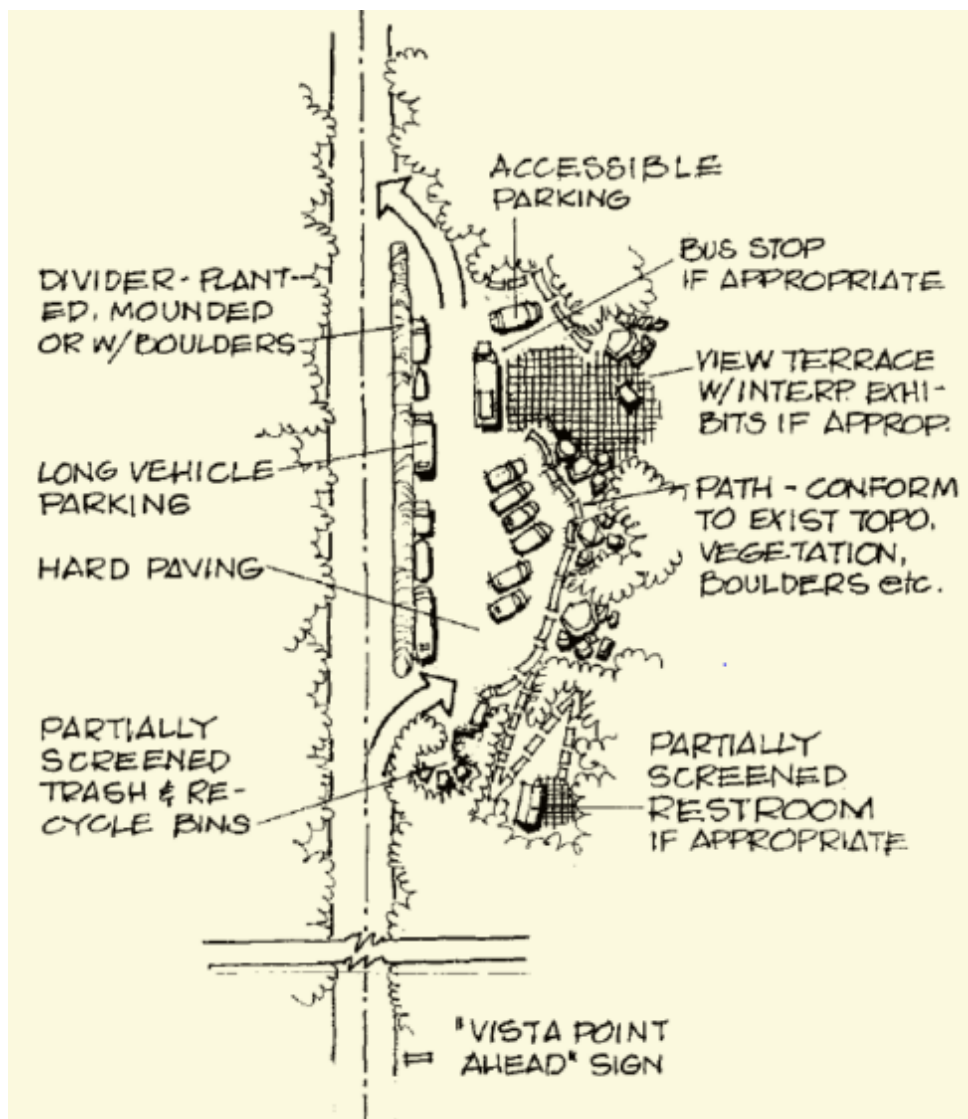
For å gi parken et helhetlig og gjennomført preg, er det utarbeidet egne retningslinjer for hvordan nasjonalparken skal tilrettelegges for turister, alt fra design av benker og informasjonstavler til utforming av veger og parkeringsplasser.

Retningslinjene inneholder et eget kapittel om utforming av «stoppested med utkikkspunkt». Figur 3.4 viser en prinsippskisse av et slikt stoppested. Hovedkonseptet går ut på at stoppestedet, også kalt sideanlegg, bør ha egne inn- og utkjøringer, og det bør være

parkeringsmuligheter for både korte og lange kjøretøy og for bevegelseshemmede. Det bør etableres et utkikkspåta eller utkikkspunkt som fungerer som «hovedmål» for de stoppende turistene. Her kan det gjerne settes opp kikkert eller informasjonstavle. Dersom området er egnet kan det gjerne anlegges en sti fra parkeringsplassen til utkikkspunktet, eller det kan lages en lengre vandreløype.

Det er fokus på beplantning, både for å lage et skille mellom veggen og sideanlegget, og av estetiske grunner. Vegetasjonen skal virke mest mulig naturlig og dempe inngrepet som er gjort ved å etablere parkeringsplass, og derfor skal det benyttes lokale planter.

Stoppestedet skal være skiltet i god tid.



Figur 3.4: Prinsippskisse for stoppested med utkikkspunkt i Yosemite National Park (Neubacher et al., 2012).

Utkikkspunkt på Stegastein (Nasjonal turistveg Aurlandsfjellet)

Stegastein er et utkikkspunkt langs Nasjonal turistveg Aurlandsfjellet, fylkesveg 243 (fv. 243), i Sogn og Fjordane. Det har lenge vært et attraktivt stoppested, men ble ikke tilrettelagt skikkelig for turister før i 2006 (VisitNorway, 2015). Punktet ligger 650 meter over Aurlandsfjorden, og fra en utsiktsplattform som stikker 30 meter ut fra fjellet, får turistene følelsen av å sveve i løse luften (se Figur 3.5). Utsiktsplattformen er laget i limtre som har fått en nøytral farge etter naturens herjing, og den ruvende konstruksjonen passer godt inn i det mektige fjordlandskapet.



Figur 3.5: Utsiktsplattformen på Stegastein. Arkitekt: Todd Saunders / Saunders & Wilhelmsen. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a)

Utkikkspunktet ligger like ved vegen, som går mellom Aurlandsvangen og Lærdal – en vegstrekning som nå er erstattet med Lærdalstunnelen. Fjellovergangen er vinterstengt, men vegen er helårsåpen fra Aurlandsvangen til Stegastein (Statens vegvesen, 2015a). Det er anlagt parkeringsplass og satt opp et arkitekttegnet bygg med toaletter like i nærheten av selve utkikkspunktet, noe som gjør det enkelt og naturlig å stoppe her (se Figur 3.6). Attraksjonen er antakelig en viktig årsak til at turister velger å kjøre over Aurlandsfjellet, og kan derfor sees på som en sekundærattraksjon.



Figur 3.6: Parkeringsplass og toalettbygg på Stegastein. Utsiktsplattformen vises i bakgrunnen. Arkitekt (toalettbygg): Todd Saunders / Saunders & Wilhelmsen. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a).

Fartsgrensen forbi utsiktpunktet er 80 km/t, og det passerer omtrent 150 kjøretøy i døgnet. Selv om vegens funksjon og trafikkforhold ikke er sammenlignbare med en ny veg forbi Låtefoss, som vil være en hovedveg med langt høyere ÅDT, kan likevel utsiktsplattformen være til inspirasjon for et eventuelt utsiktpunkt.

Fossestien (Nasjonal turistveg Gaularfjellet)

Fossestien ligger langs fv. 13, en del av Nasjonal turistveg Gaularfjellet, og er en 21 kilometer lang vandrerute som følger gamle stier og stølsveger. På vegen passeres 14 fosser og sju vann. Som resultatene fra spørreundersøkelser langs nasjonale turistveger viser (Jacobsen, 2011), er det mange turister som setter pris på å kunne ta en gåtur, kort eller lang, som avbrekk i kjøringen. Fossestien er relativt lang, men med parkeringsmuligheter på ulike steder er det fullt mulig å bare gå deler av den.

Avkjøringsmulighetene til parkeringsplassene er ikke ideelle, men med ÅDT på 300 og fartsgrense på 80 km/t stilles det helt andre krav til avkjøring enn det må gjøres ved Låtefoss.



Figur 3.7: Fossestien gir mulighet til å avbryte kjøreturen med en vandretur. Her ved Likefossen i Gaulavassdraget. Brua er tegnet av arkitekt Arild Waage, Nordplan. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a).

Det som kan være til inspirasjon ved utforming av et turistanlegg ved Låtefoss, er idéen om å vandre langs rennende vann.

Langfoss (Etne)

Langfoss ligger langs E134 og stuper ned i Åkrafjorden kun en halvtimes kjøring fra Låtefoss. Den har et totalt fall på 612 meter og er med det Norges syvende høyeste foss (Store norske leksikon, 2013). På samme måte som Låtefoss ligger den tett inntil vegen, og det er så vidt plass til ei bru mellom fossen og fjorden.

Fartsgrensen forbi fossen er 80 km/t, men i turistsesongen settes fartsgrensen ned til 50 km/t. Vegens ÅDT er 1700. På yttersiden av vegen, mot fjorden, er det opprettet en parkeringsplass med avkjørsel fra E134 i begge ender. I den ene enden står det to små hytter: den ene inneholder toaletter, og den andre er en kiosk som er åpen i sommerhalvåret. Bak parkeringsplassen er det en rasteplass med bord og benker, og herfra er det utsikt både mot fossen og utover fjorden. Rasteplassen ligger et nivå lavere enn parkeringsplassen, og kombinert med beplantning gjør dette at rasteplassen skjermes fra trafikkstøy (se Figur 3.8).

For at turistene skal ha mulighet til å komme så nær fossefallet som mulig, er det laget en gangveg fra parkeringsplassen, som starter med en undergang under E134. Flere turister velger likevel å krysse vegbanen og blir stående i vegbanen for å beskue fossen og ta bilder, og dette er årsaken til den reduserte fartsgrensen i turistsesongen. Tilretteleggingen ved Langfoss er dermed ikke optimal, men rasteplassen og kiosktilbudet er elementer som kan være til inspirasjon for utviklingen av et turistanlegg ved Låtefoss.



Figur 3.8: Ved Langfoss er det gode parkeringsmuligheter, og det tilbys både kiosk, toaletter og bord. Bordene til høyre i bildet er avskjermet fra veg og parkeringsplass ved hjelp av beplantning. Foto: Alf-Robert Sommerbakk (Sommerbakk, 2013).

4 PLANLEGGINGSGRUNNLAG

4.1 Generelt

4.2 Vegstrekningens framtidige funksjon

4.3 Vegstandard og dimensjoneringskrav

4.4 Linjeføring

4.5 Verdibevaring

4.6 Turistanlegg

4.1 Generelt

Det stilles en rekke funksjons- og dimensjoneringskrav til en ny veg. I planleggingsfasen er det viktig å ta hensyn til disse kravene, selv om planleggingen foregår på et overordnet stadium. Oddadalen skal være tilrettelagt for ulike typer transport og ulike trafikantgrupper, og utforming og dimensjonering må ta utgangspunkt i dette.

Selv om det ikke stilles absolutte krav, er det også andre aspekter som bør tas hensyn til. Områdets ikke-prissatte verdier, som landskapsbilde og kulturminner, bør bevares så langt det er mulig, og vegens linjeføring bør gi god optisk føring. I dette tilfellet er det spesielt viktig å avdekke hvilke elementer som kan utnyttes for å gi en fin reiseopplevelse. Ettersom det er ønskelig å etablere et turistanlegg, må det også tas hensyn til hvilke krav og forventninger som stilles til dette.

Dette kapitlet gir en oversikt over hva som bør tas hensyn til ved utarbeiding av traséforslag. Noen hensyn må tas allerede i idéfasen, mens andre er viktigst ved optimalisering av veglinjene eller i analysedelen.

4.2 Vegstrekingens framtidige funksjon

Generelt

Hovedutfordringen ved planlegging av ny vegtrasé i Oddadalen er at vegen skal ha et stort funksjonsspenn. Vegen skal være en effektiv transportåre mellom Østlandet og Vestlandet samtidig som det er ønskelig at den skal gi turister en tilfredsstillende reiseopplevelse. Et vellykket veganlegg er, så langt det lar seg gjøre, tilpasset alle trafikantgrupper som benytter seg av anlegget, og det bør derfor tas hensyn til vegens ulike funksjoner helt fra starten av planleggingsprosessen.

Nasjonal og regional næringstransport

I denne oppgaven er det forutsatt at trafikken mellom Oslo og Bergen er overført fra rv. 7 over Hardangervidda. Med E134 som ny hovedforbindelse mellom Oslo og Bergen, vil nærings- og persontransporten mellom de to byene utgjøre en betydelig del av trafikken i Oddadalen (Statens vegvesen, 2015b). Vegstrekingen skal også dekke behovet for regional næringstransport. Denne transporten går hovedsakelig fra Odda- og Hardangerområdet til Sunnhordland og Nord-Rogaland.

Lokal pendlertrafikk

Skare og Røldal er to av de største tettstedene i Odda kommune og har begge rundt 350 innbyggere (SSB, 2014). Mange av innbyggerne reiser til Odda daglig i forbindelse med jobb eller skole, og for disse er rv. 13 eneste mulige reiserute.

Trafikken fra Røldal vil bli naturlig ledet inn på den nye vegen via eksisterende E134, mens for innbyggerne på Skare vil nyttegraden av en ny veg i Oddadalen være avhengig av hvordan det tilrettelegges for å føre lokaltrafikken fra Skare inn på hovedvegen. Det bør forsøkes å få til en hensiktsmessig løsning.

I selve Oddadalen er det bebyggelse hovedsakelig i Hildal. På Espeland, som ligger i lia vest for Låtefoss, er det en gård, og det er også gårdsbruk i Grønsdal og på Vetrhus. Vetrhus ligger på vestsiden av elven, midt mellom Espeland og Grønsdal. De som bor i Oddadalen må bli tatt hensyn til med tanke på planlegging av ny veg og eventuell stengning av eksisterende veg.

Gang- og sykkeltrafikk

Eksisterende veg oppfordrer ikke til ferdsel med myke transportmidler, men avstandene er ikke lenger enn at sykkel og gange bør være aktuelle transportmetoder i framtiden. Avstanden fra Skare til Hildal er omtrent sju kilometer, og avstanden fra Hildal til Odda er omtrent den samme.

Gang- og sykkeltrafikk kan ikke føres i lange tunneler. Dersom den nye vegen består av lange tunnelstrek, vil det være mest aktuelt å benytte eksisterende veg til gang- og sykkeltrafikk.

Rekreasjons- og turisttrafikk

Innad i regionen er vegen en viktig reiserute for ferierende. Mellom Odda og Røldal er det flere store hytteområder og skianlegg, og i helger og ferier reiser mange av innbyggere i Odda sørover til dette området. Oddadalen er også en reiserute for ferierende i motsatt retning; hovedsakelig fra Sør-Vestlandet til Hardanger og Hardangervidda, og videre nordover eller østover.

Oddadalen har rolle som nasjonal turistveg, og det ferdes også sightseeingturister i området, både norske og utenlandske. Oddadalen er en av inngangsportene til den populære turistdestinasjonen Hardanger. Om sommeren er Låtefoss et attraktivt stoppested, men verken området ved Låtefoss eller resten av Oddadalen er spesielt godt tilrettelagt for turister og ferierende som ønsker å stoppe for å ta bilder eller raste. Her har strekningen et stort forbedringspotensial. Eksisterende veg kan mest sannsynlig benyttes som turistveg, i tillegg til gang- og sykkelveg, men som nevnt innledningsvis i oppgaven, bør det likevel tilstrebes at den nye vegen blir attraktiv å ferdes på også for turister. Dagens veg er rasutsatt, og om vinteren er det som oftest snø i området. Dette medfører at den tidvis er krevende å vedlikeholde. En ny veg bør kunne dekke alle transportbehov dersom det i perioder er behov for å stenge deler av eksisterende veg. Dette kan for eksempel være ved stor rasfare eller dersom det viser seg å være for ressurskrevende å holde hele vegen vinteråpen.

4.3 Vegstandard og dimensjoneringskrav

Trafikkmengde

Per i dag (2015) har Oddadalen en ÅDT på 2200. Dersom E134 blir ny hovedforbindelse mellom Oslo og Bergen, og Oddadalen blir en del av E134, er det estimert at strekningen vil ha en ÅDT på rundt 6000 i år 2050. ÅDT over Haukeli er estimert til 8260. Modellen tar ikke hensyn til en eventuell utbedring av E16, som også er anbefalt som framtidig hovedveg mellom øst og vest, men resultatene viser at konkurransen mellom de to europavegene er så liten at trafikkfordelingen endres minimalt selv om inngangsdataene for vegstandard endres. E16 dekker hovedsakelig transportbehovet mellom Østlandet og Nord-Vestlandet, og vil i liten grad påvirkes av hva som gjøres med E134 og rv. 7. Dette kommer fra i rapporten fra utredningen av forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet (Statens vegvesen, 2015b).

Trafikkmengden som ble lagt til grunn for konsekvensutredningen i 2012 er betydelig lavere enn 6000 kjøretøy i døgnet. Der er det ikke tatt hensyn til omlegging av E134, men det er forutsatt normal trafikkvekst. Med normal trafikkvekst vil Oddadalen ha en ÅDT på 3800 i år 2040 (Norconsult, 2012).

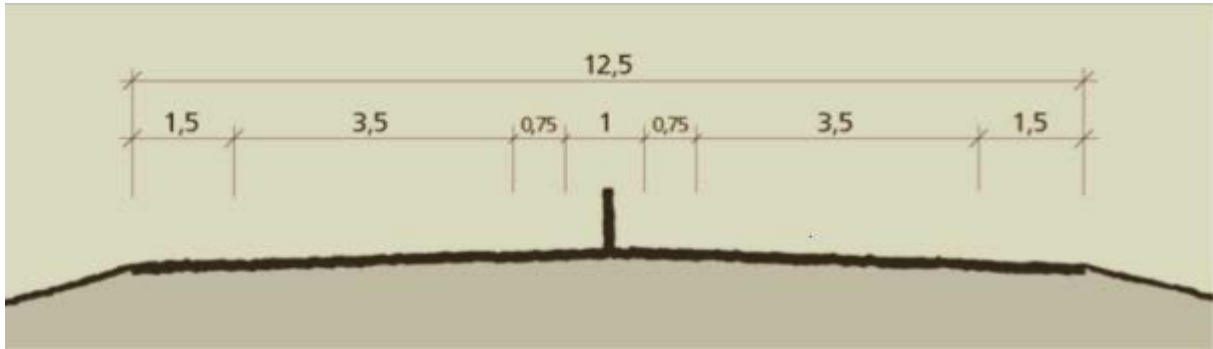
ÅDT på samlevegen mellom Skare og rv. 13 er omtrent 750, og dette antallet kan forventes å være det samme i år 2050 uansett hva som gjøres med E134 og rv. 13. (Norconsult, 2012).

Dimensjoneringsklasse

I henhold til en generell tankegang om mer framtidsrettet og bærekraftig planlegging av vegnettet, bør dimensjonerende fartsgrense på framtidig E134 være 90 km/t (Alsaker, 2015). Dette underbygges av den estimerte trafikkmengden på mer enn 8000 kjøretøy i døgnet over Haukeli. En nasjonal hovedveg, spesielt en europaveg, bør ha en gjennomgående standard. Derfor bør vegstandard som benyttes over Haukeli være den gjeldende standarden helt til Bergen, også i Oddadalen. Trafikkmengden over Haukeli tilsier også at vegen bør ha dimensjoneringsklasse H5 – en klasse som anbefales ved fartsgrense 90 km/t og ÅDT 6000-12000. Dimensjoneringsklassen er funnet ved bruk av oversiktstabellen i Håndbok N100 «Veg- og gateutforming» (Statens vegvesen, 2014a), som viser standardkrav for alle dimensjoneringsklasser. Tabellen finnes i Vedlegg B.

Geometrikrav for dimensjoneringsklasse H5

Tverrsnittet av en veg i dimensjoneringsklasse H5 vises i Figur 4.1. Hvert kjørefelt er 3,5 meter bredt og vegen er totalt 12,5 meter bred. Vegen har midtdeler. Tabell med dimensjoneringskrav for H5-veg finnes i Vedlegg C.



Figur 4.1: Tverrsnittprofil for H5. Tofeltsløsning med midtdeler og vegbredde på totalt 12,5 meter (Statens vegvesen, 2014a).

I planomtalen fra 2011 (Statens vegvesen, 2011) foreslås det å benytte dimensjoneringsklasse S2. S2 var anbefalt standard for veger med fartsgrense 80 km/t og ÅDT 0-4000 i den forrige utgaven av normal for veg- og gateutforming, Håndbok 017 (Statens vegvesen, 2013). Disse dimensjoneringskravene er tilstrekkelige dersom vegen skal ha fartsgrense på 80 km/t og normal trafikkvekst, men med en fartsgrense på 90 km/t og ÅDT på 6000, er de ikke holdbare. Det er betydelige forskjeller i dimensjoneringskrav for S2 og H5, og Tabell 4.1 viser de mest sentrale forskjellene mellom de to dimensjoneringsklassene.

Det kreves en langt stivere linjeføring ved bruk av dimensjoneringsklasse H5. Spesielt stilles det strengere krav til horisontalkurvatur og vertikalkurvatur i høybrekk. Minimum horisontalkurvatur for H5 er 450 meter, mens minimumsverdien er 200 meter for S2. For vertikalkurvatur i høybrekk er minimumsverdiene henholdsvis 6400 meter og 2800 meter. Tabellen viser også at det kreves lengre stoppsikt i kurver, samt en betydelig bredere veg på grunn av kravet om midtdeler. Dette betyr at en H5-veg krever vil kreve mer plass og være mer synlig i terrenget enn en S2-veg.

Plan- og profiltegninger av tidligere foreslåtte alternativer (Alsaker, 2015) viser at flere av alternativene ikke oppfyller de geometriske kravene som stilles til en veg med H5-standard, ettersom det var dimensjoneringsklasse S2 som ble benyttet når linjeføringen ble konstruert. Ved utarbeiding av nye traséalternativer med H5 som dimensjoneringsklasse, må både horisontal- og vertikalkurvatur bli stivere.

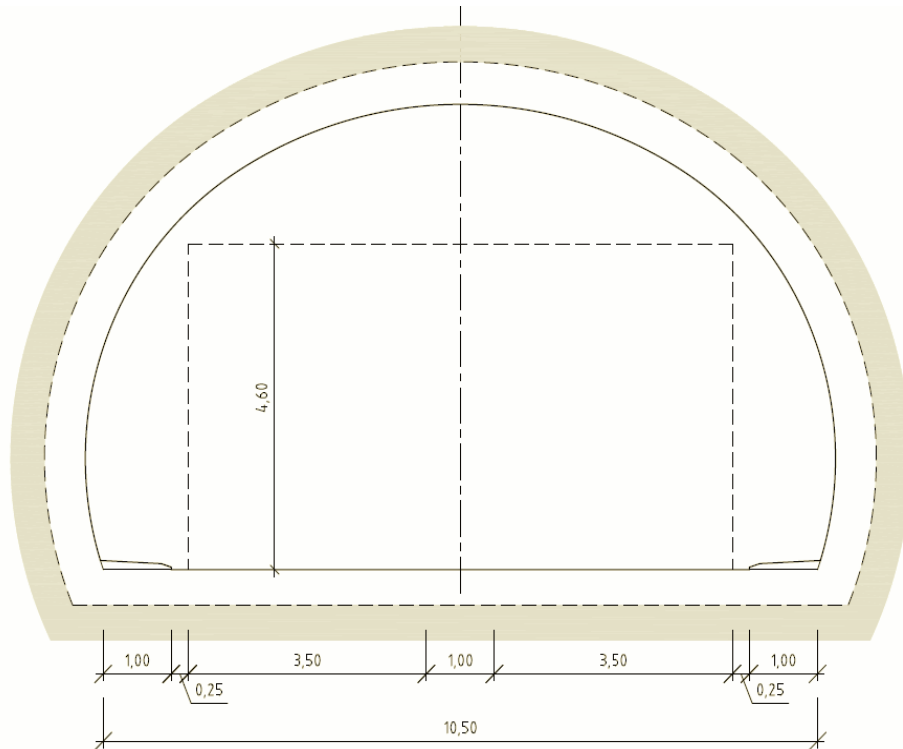
Tabell 4.1: Forskjeller i dimensjoneringskrav for S2 og H5.

Parametere	S2	H5	Relativ forskjell i krav
Vegbredde [m]	8,5	12,5	47 %
Min. horisontalkurvatur [m]	200	450	125 %
Stoppsikt lengde [m]			
Ved min. horisontalkurvatur	115	175	52 %
På rett strekning	140	190	36 %
Min. vertikalkurvatur, høybrekk [m]			
Ved min. horisontalkurvatur	2800	6400	129 %
På rett strekning	4000	7500	88 %
Min. vertikalkurvatur, lavbrekk [m]			
Ved min. horisontalkurvatur	1900	2600	37 %
På rett strekning	2300	2800	22 %
Maks. stigning [%]			
Ved min. horisontalkurvatur	6,0	6,0	0 %
På rett strekning	8,0	6,0	25 %

Tunnelgeometri

I samsvar med retningslinjene for vegtunneler, Håndbok N500 «Vegtunneler» (Statens vegvesen, 2014c), bør tunnelene på strekningen dimensjoneres med tunnelprofil T10,5. Diagrammet som benyttes ved valg av tunnelklasse finnes i Vedlegg D. Tunnelprofil T10,5 innebærer en bredde på 10,5 meter, som tverrsnittet av tunnelprofil T10,5 viser (Figur 4.2).

I planomtalen fra 2011 (Statens vegvesen, 2011) foreslås det å benytte tunnelprofil T10,5 og tunnelklasse C. Med en ÅDT på omtrent 6000 er denne tunnelklassen tilstrekkelig, men med et langsiktig perspektiv bør det vurderes å bygge tunneler i klasse D. Hovedforskjellen mellom de to klassene er at det kreves kortere avstand mellom havari- og snunisjer i klasse D enn i klasse C. I tillegg skal det bygges nødutganger til det fri eller tverrforbindelser til egen rømningstunnel, noe som ikke kreves for en tunnel med klasse C som er kortere enn 10 kilometer. Det blir ikke gjort noen videre vurdering av behovet eller muligheten for å bygge rømningstunneler i denne oppgaven, og derfor er det ikke avgjørende hvilken tunnelklasse som velges.



Figur 4.2: Tunnelprofil T10,5 (Statens vegvesen, 2014c).

Valg av tunnelprofil er avgjørende for vegens linjeføring. For å oppfylle kravene til stoppsikt må horisontalkurveradius i tunnel vanligvis være større enn for veg i dagen. Dette er fordi tunnelveggen opptrer som et sikthinder. Minimum horisontalkurveradius i tunnel kan finnes ved hjelp av denne formelen fra Håndbok N500:

$$R = L_s^2 / 8B \quad (4.3)$$

R = horisontalkurveradius

L_s = stoppsiktkrav

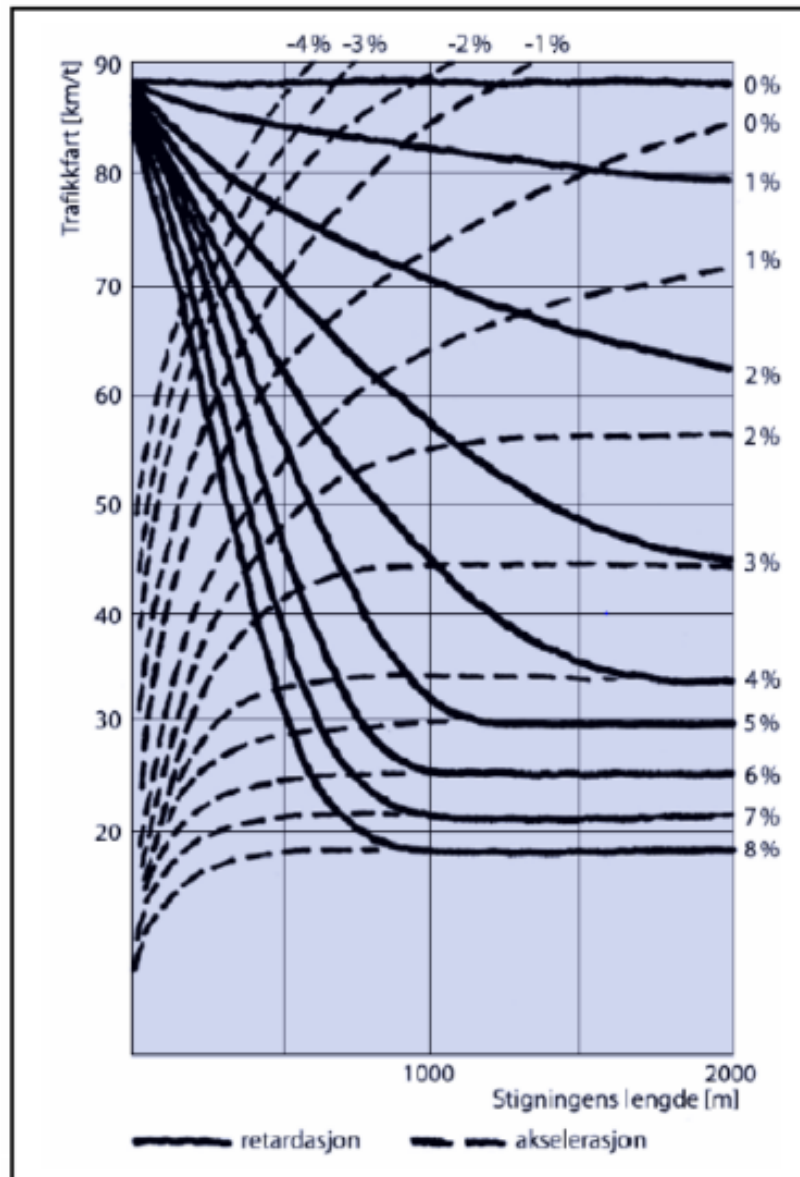
B = avstand fra bilførerens øye til tunnelveggen

Stoppiktkravet for en H5-veg er 175 meter, og avstanden fra midten av kjørefeltet til tunnelveggen for en tunnel med profil T10,5 er omtrent 3 meter. Ved bruk av formel (4.3) blir minimum horisontalkurveradius omtrent 1300 meter.

Ved horisontalkurveradius mindre enn 1300 meter må tunnelbredden utvides i innerkurve. Formelen kan da benyttes til å beregne hvor stor breddeutvidelsen skal være, men det ideelle vil være å unngå horisontalkurver med mindre en 1300 meter i radius. Dette bør forsøkes å ta hensyn til ved konstruksjon av veglinjer.

Stigningsgrad

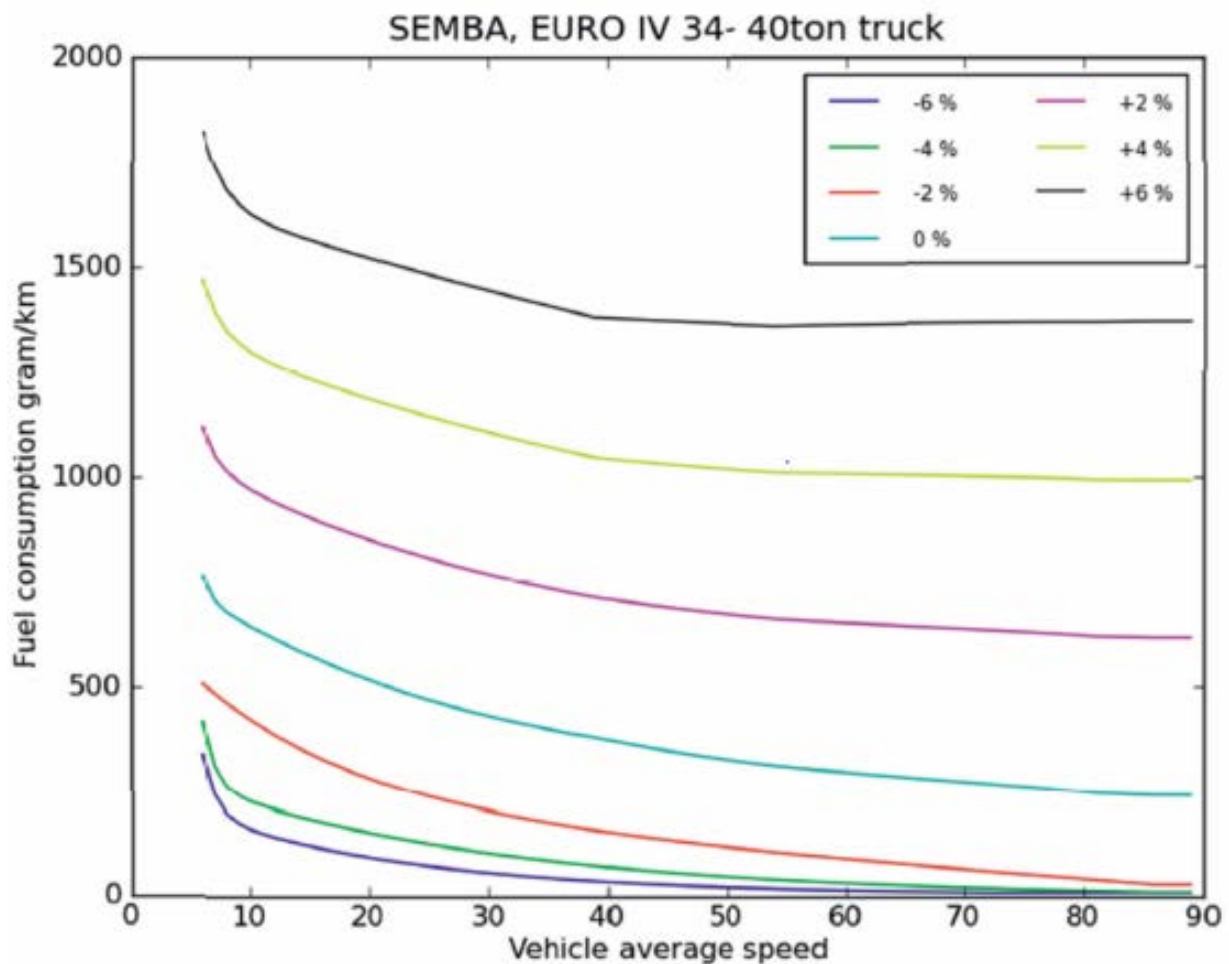
En H5-veg skal ifølge Håndbok N100 ikke bygges med mer enn 6 prosent stigning. Retningslinjene for vegtunneler, Håndbok 500, viser at veg i tunnel ikke skal bygges med mer enn 5 prosent stigning. Bakgrunnen for dette er at stigningsgraden har stor innvirkning på farten til tunge kjøretøy, og i en lang tunnel med jevn stigning vil farten gradvis reduseres. Et tungt kjøretøy som har en fart på 90 km/t i bunnen av en bakke med 5 prosent stigning, vil etter 1000 meter kjøring ha redusert farten til omtrent 33 km/t. 6 prosent stigning vil tilsvare en reduksjon til 25 km/t (Statens vegvesen, 2008). Figur 4.3 viser dette.



Figur 4.3: Tunge kjøretøys fart i stigning (Statens vegvesen, 2008).

Drivstofforbruket øker ved økende stigningsgrad. Figur 4.4 viser drivstofforbruket til et 34-40 tonns vogntog med motor i euroklasse IV. Figuren er produsert ved hjelp av beregningsverktøyet SEMBA (SINTEF Emission Module Based on Artemis) (Levin, 2012). Med en hastighet på 90 km/t bruker vogntoget omtrent 250 gram drivstoff per kilometer når stigningen er lik null. Ved 4 prosent stigning er forbruket omtrent 1000 gram per kilometer, og ved 6 prosent stigning er forbruket nærmere 1400 gram per kilometer. Forholdet mellom de ulike stigningsgradene er omtrent det samme uansett hastighet, men drivstofforbruket øker når farten reduseres.

Økningen i drivstofforbruk er spesielt stor ved lave hastigheter, og dette er en viktig årsak til at stigningsgraden bør holdes under fem prosent, slik at ikke farten blir for lav.



Figur 4.4: Tunge kjøretøys drivstofforbruk i stigning (Levin, 2012).

Figur 4.3 og Figur 4.4 viser at selv små stigningsgrader fører til fartsforskjell mellom lette og tunge kjøretøy. Dette problemet kan løses ved å opprette forbikjøringsfelt, men de tunge kjøretøyenes tids- og energibruk kan kun reduseres ved å redusere stigningsgraden. Tallene fra trafikkmodellen som forutsetter at E134 er framtidig hovedveg mellom Oslo og Bergen, viser at omtrent en fjerdedel av trafikken er tunge kjøretøy (Statens vegvesen, 2015b). Med en ÅDT i Oddadalen på rundt 6000, tilsier dette at 1500 tunge kjøretøy kommer til å kjøre gjennom dalen hvert døgn. Det bør strebes etter å bygge en veg med så lav stigningsgrad som mulig for å maksimere effektivitet og minimere miljøutslipp i forbindelse med godstransport, men dette må selvsagt ikke føre til unødvendig økning i veglengde.

Kryssutforming

Et turistanlegg i Låtefossområdet krever en løsning for tilknytning mellom hovedvegen og en parkeringsplass. En veg med H5-standard skal ifølge Håndbok N100 være avkjørselsfri, men et sideanlegg (rasteplass og lignende) kan anlegges med inn- og utkjøring direkte fra veien. Det vil likevel være trafiksikkerhetsmessig gunstig å etablere et vegkryss. Dersom det er aktuelt å koble lokaltrafikken fra Skare på hovedvegen i samme punkt, vil det være helt nødvendig med et kryss.

Krysstyper

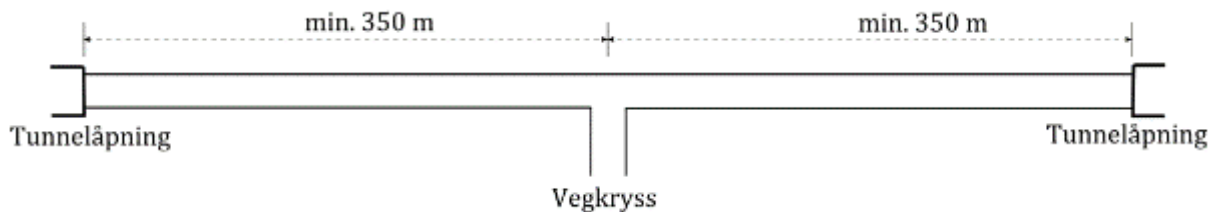
I Håndbok V121 «Geometrisk utforming av veg- og gatekryss» (Statens vegvesen, 2014f) deles kryss inn i to hovedgrupper:

- Kryss i plan (T-kryss, X-kryss og rundkjøringer)
- Planskilte kryss

For en H5-veg med $\text{ÅDT} \geq 8000$ skal kryss bygges planskilt. For $\text{ÅDT} 6000\text{-}8000$ kan kryss også bygges som forkjørsregulert T-kryss eller rundkjøring, men på nasjonale hovedveger kan rundkjøring kun etableres i knutepunkt eller ved innkjøring til tettsteder. Med en dimensjonerende ÅDT på omtrent 6000 vil det være mest aktuelt å bygge et T-kryss. Dersom krysset skal benyttes til å koble lokaltrafikk fra Skare på hovedvegen, kan rundkjøring være et alternativ, men fartsreduksjonen som da vil kreves inn mot krysset er ikke optimal.

Stoppesikt fra tunnelåpning

Det kan bli utfordrende å sikre tilstrekkelig stoppesiktlengde ved oppretting av et vegkryss. For traséalternativet som er anbefalt fra Statens vegvesen er det foreslått en kryssløsning på Espeland (Norconsult, 2012), men her er det begrenset areal å ta av. Ifølge Håndbok V121 kreves det en avstand fra tunnelåpning til midtpunkt av kryss på minst to ganger stoppesiktlengden for X-kryss, T-kryss og rundkjøringer. For en veg med dimensjoneringsklasse H5 og fartsgrense på 90 km/t tilsvarer dette en avstand på 350 meter ettersom stoppesiktkravet er 175 meter. Den totale avstanden mellom tunnelåpningene må være minst dobbelt så lang: minst 700 meter. Figur 4.5 viser dette.



Figur 4.5: Minimumskrav for avstand fra tunnelåpning til midtpunkt av vegkryss. Avstandskravet gjelder for dimensjoneringsklasse H5 og fartsgrense 90 km/t.

Avstandskravet vil variere noe ut fra stigningsgrad og horisontalkurvatur, men dette blir det gått nærmere inn på i kapittel 7.

Avstanden fra tunnelåpning til start på retardasjonsfelt, slutt på akselerasjonsfelt eller avkjørsel til sideanlegg skal være minst like lang som stoppesikt.

De samme avstandskravene gjelder ikke for planskilte kryss, men for disse stilles det krav til lengde på fartsendringsfelt. Ifølge Håndbok V121 skal ikke et direkteført retardasjonsfelt starte nærmere tunnelåpningen enn stoppesikt, mens et parallellført retardasjonsfelt kan starte med overgangsstrekning allerede ved tunnelåpningen. Sistnevnte kan også i sin helhet legges inne i tunnelen, men da må feltet ha en ekstra lengde på 50 meter utenfor tunnelen. Akselerasjonsfelt skal være avsluttet før tunnelåpning.

Sideterreng

Allerede i planleggingsprosessen er det viktig å vite noe om hvordan sideterreng bør utformes. Dette er avgjørende for hvor stort areal veganlegget kommer til å oppta, i tillegg til at det er veiledende for hvor det er gunstig eller mulig å plassere veglinjen. Helningsgrad og bredde på fyllinger og skjæringer kan benyttes som inndata i vegmodellen i Novapoint for å gi en så realistisk modell av vegen som mulig.

Retningslinjer for utforming av skjæringer og fyllinger finnes i Håndbok N200 «Vegbygging» (Statens vegvesen, 2014b). Både skjæringer og fyllinger skal utformes på en måte som er geologisk, trafikksikkerhetsmessig og estetisk gunstig. Som erstatning for fyllinger kan det også bygges murer. Dette er aktuelt i områder der vegen ligger i skrånende terreng, som i Oddadalen, fordi fyllingsskråningene vil bli veldig store. I tillegg til at murene skal stå støtt, skal de være av estetisk god kvalitet og bidra til å øke verdien av landskapsbildet.

4.4 Linjeføring

Generelt

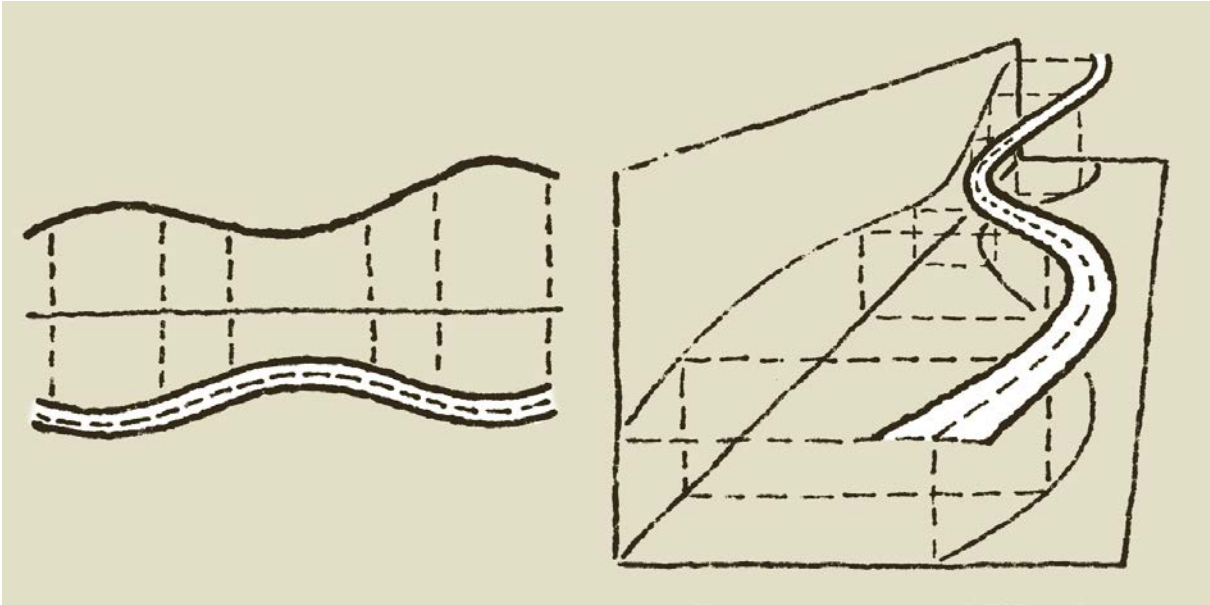
Fjellsidene i Oddadalen er bratte og ulendte, og setter begrensninger for hvor det kan bygges veg. Klimaforskning viser at det kan forventes mer ekstrem vind og kraftigere nedbørsmengder i framtiden, og dette er noe det bør tas hensyn til når det planlegges nye veglinjer. I bratt terreng er vegens over- og underbygning, støttemurer, pilarer og lignende mer utsatt for utrasing enn i mindre kupertede områder. Det kan også forventes hyppigere stein-, jord-, snø og isras fra fjellsidene til vegbanen (Smits, 2015).

Vegen må likevel tilpasses terrenget slik at de geometriske kravene oppfylles, og det bør strebes etter en veglinje som glir fint inn i terrenget og gir god optisk linjeføring. En fordel med å ha store deler av traséen i tunnel, er at kurvaturen til en tunnel er relativt fleksibel og kan bestemmes ut fra hvordan vegen føres i dagen før og etter tunnelen.

På de neste sidene redegjøres det for hva som kjennetegner god linjeføring, spesielt i forbindelse med tunnel, bro og kryss, som sannsynligvis vil bli sentrale elementer i forbindelse med ny veg i Oddadalen. Der ikke annet er oppgitt er informasjon om linjeføring hentet fra Håndbok V120 «Premisser for geometrisk utforming av veger» (Statens vegvesen, 2014e).

Estetikk og optisk føring

Horisontal- og vertikalkurvatur må utformes slik at vegen oppleves som jevn og rytmisk å kjøre på. God kurvatur gir trafikantene optisk informasjon om vegens videre forløp samtidig som vegen ikke oppleves som monoton. Av hensyn til både trafikksikkerhet og estetikk er det oftest ønskelig med slake kurver i horisontalplanet framfor krappe kurver eller helt rette strekninger. For å sikre godt samspill mellom horisontal- og vertikalkurvatur, anbefales det at kurvepunktene i horisontal- og vertikalplanet er sammenfallende. Dette gir optimal linjeføring både når det gjelder trafikksikkerhet, optisk føring, vannavrenning og estetikk. Prinsippet er vist i Figur 4.6.



Figur 4.6: Prinsippet for ideel linjeføring. Horizontal- og vertikalkurvepunkter sammenfaller og gir en jevn romkurvatur (Statens vegvesen, 2014e).

Overgang mellom tunnel og veg

Totalt sett er tunneler mer trafikksikre enn strekninger i dagen, men i nærheten av tunnelåpninger er det ofte høy ulykkesrate. Derfor er det spesielt viktig med gode siktforhold i forbindelse med tunnelåpningen slik at overgangen mellom tunnel og veg i dagen ikke blir for brå. Minimumskurver, både i vertikal- og horisontalplanet, bør unngås. Det bør også tas hensyn til lysforholdene for å hindre at førerne blendes; for eksempel på grunn av lav sol rett mot tunnelåpningen. Horisontalkurvaturen bør være konstant i to tredjedeler av stoppsikt lengden innenfor og utenfor tunnelåpningen.

I Håndbok N500 «Vegtunneler» (Statens vegvesen, 2014c) anbefales det at tunnelpåhugg plasseres på en måte som gir minst mulig sår i terrenget. En optimal løsning er å la dagsonen utenfor tunnelen følge den naturlige landskapsformen til terrenget før vegen treffer vinkelrett på bergoverflaten. Forskjæringene i dagsonen bør være med minst mulige.

Dersom vegen skal føres i dagen i Låtefossområdet, vil den stive linjeføringen sette begrensninger for hvor tunnelpåhugg kan plasseres. Det kan bli vanskelig å få anleggene til å gå i ett med områdene rundt. I dette tilfellet foreslår Håndbok N500 motsatt taktikk; utforming og materialvalg kan få anlegget til å framstå som en positiv visuell kontrast til landskapet.

Overgang mellom bru og veg

I Håndbok V120 deles bruer inn i tre hovedkategorier:

- Mindre bruer som må innordne seg tilstøtende vegs linjeføring
- Mellomstore bruer som delvis må innordne seg vegens linjeføring
- Store bruer der linjeføringen på tilstøtende veg må tilpasses det mest egnede brustedet

De mindre bruene bør hovedsakelig følge vegens opprinnelige geometri slik at de oppleves som en del av vegen. Slike bruer er aktuelle i forbindelse med kryssing av mindre elver og bekkedaler, og kan for eksempel være kulverter, platebruer eller bruer i planskilte kryss.

De mellomstore bruene, som viser mer igjen i terrenget, bør forsøkes å gjøres symmetriske når det gjelder søyleplassering og lignende. Det kan derfor være nødvendig å endre på vertikalkurvaturen til tilstøtende veg, men uten at dette går utover vegens plassering.

Store bruer er kostbare byggverk som optimalt sett bør være så korte som mulig, noe som betyr at kryssingen bør være tilnærmet normal på dalen eller elva. Det er ikke alltid dette gir god estetikk, og derfor må det ofte finnes en kompromissløsning. Trafikantenes opplevelse av brua eller området rundt kan også være avgjørende for bruas linjeføring, noe som er et aktuelt tema i forbindelse med oppgavens problemstilling. Når det ønskelige bruspenet er bestemt, må vegen forsøkes å tilpasses dette. Det må selvsagt også tas hensyn til fundamenteringsforholdene. Dersom det skal bygges bru på tvers over Oddadalen, vil denne karakteriseres som ei stor bru.

Bruas kurvatur er avhengig av hvilken type bru som skal bygges. Ei hengebru vil kreve at både horisontal- og vertikalkurvaturen er rett.

For å sikre god sikt inn mot brua stilles det krav om at minste horisontalkurveradius bør økes med 50 prosent. Minsteradius i høybrekk bør også økes med 50 prosent, og maksimal stigning bør unngås. Bredeutvidelse på bruer gir en uheldig visuell effekt fordi det oppstår knekkpunkter i rekkverket, og bør derfor unngås dersom det er mulig.

Brulengden kan reduseres ved å legge vegen på fylling så langt det lar seg gjøre, noe som er kostnadmessig gunstig. Estetisk sett er det ikke særlig gunstig, men dette kan kompenseres med god utforming av terrenget og eventuelt beplantning.

Kryseestetikk

Informasjon om kryseestetikk er hentet fra Håndbok V121 «Geometrisk utforming av veg- og gatekryss» (Statens vegvesen, 2014f).

Et vegkryss må tilpasses området rundt når det gjelder standardvalg, linjeføring og materialvalg. Kryssområder er ofte arealkrevende fordi de dimensjoneres for store kjøretøy, men med riktig utforming og bruk av virkemidler som beplantning og lyssetting, kan krysset oppleves mer nøytralt uten å gå utover sikt og lesbarhet. Ifølge Håndbok V121 er et visuelt godt utformet vegkryss et kryss som:

- har gode siktforhold og er lett lesbart
- harmoniserer med omgivelsene
- tar vare på lokale særpreg
- har veldefinerte areal for de ulike trafikantgruppene

Disse prinsippene bør tas hensyn til ved et eventuelt vegkryss i Låtefossområdet.

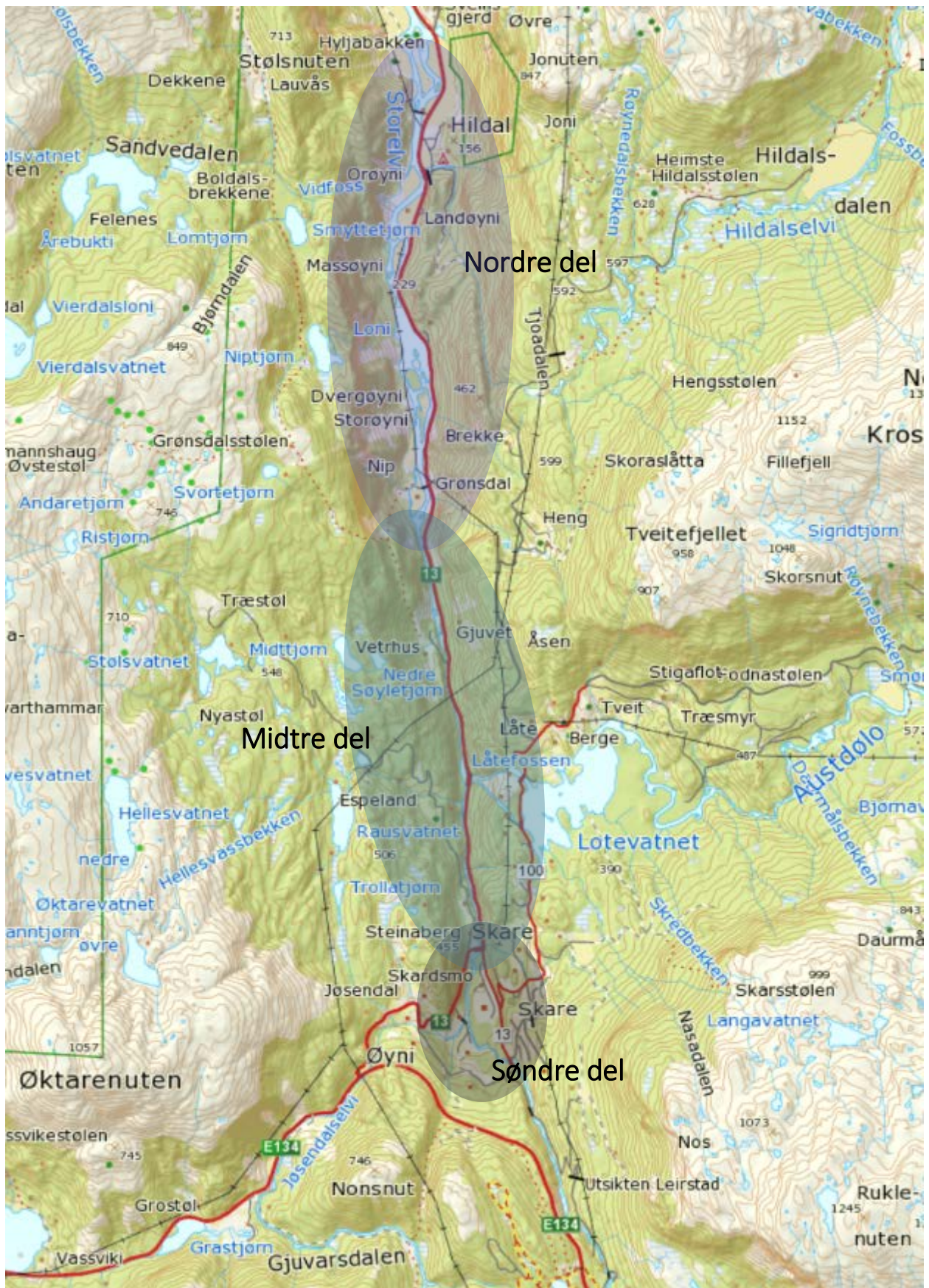
4.5 Verdibevaring

Når det skal foreslås en ny vegtrasé er det viktig å vite hvilke ikke-prissatte verdier som bør tas vare på. Allerede i skissefasen er det en fordel å ha noe innsikt i området verdigrunnlag, og i planomtalen fra 2011 (Statens vegvesen, 2011) er det redegjort for hvilke verdier som er spesielle for Oddadalen. Videre følger en oppsummering av disse. Temainndelingen er basert på inndelingen av ikke-prissatte konsekvenser i Håndbok V712 «Konsekvensanalyser».

I kapittel 7, der det gjøres en nærmere analyse av aktuelle traséalternativer, blir de ulike temaene studert mer detaljert. Der benyttes det også informasjon fra konsekvensutredningen fra 2012 (Norconsult, 2012).

Landskapsbilde

Området kan deles inn tre ulike landskapsdeler: den nordre, den midtre og den søndre delen. Disse vises i Figur 4.7



Figur 4.7: Oddadalen kan deles inn i tre landskapsområder: Nordre, midtre og søndre del. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no.

Den nordre delen av området er en U-formet fjorddal som består av flate områder med kulturlandskap og spredt bebyggelse. Landskapet preges av elva som snor seg mellom gresslettene. Hildal ligger i denne delen av dalen (se Figur 4.8).



Figur 4.8: I Hildal er Oddadalen bred, og elva renner rolig mellom gresslettene. Fossen i bakgrunnen er Vidfoss (Amundsen, 2008).

Lenger sør går blir dalen trangere, og elveløpet blir smalere og brattere. Låtefoss finnes i denne delen av dalen (se Figur 4.9). Noen steder er det store fjellhyller eller hengedaler, og her er det områder med kulturmark. Dette gjelder for eksempel på Espeland, Vetrhus, Brekke og ved Lotevatnet. Videre oppover liene tynnes vegetasjonen gradvis ut før snaufjellet, og på vestsiden av dalen avløses snaufjellet av Folgefonna, Norges tredje største isbre (Store norske leksikon, 2014).



Figur 4.9: Låtefoss ligger i den trangeste delen av Oddadalen. Foto: Jarle Wæhler, Statens vegvesen (Nasjonale turistveger, 2015a).

I den søndre delen av Oddadalen, fra Steinaberg bru, åpner landskapet seg opp igjen (se Figur 4.10). Dalen blir bredere og mindre markert. Området sør for Steinaberg bru kan beskrives som en gryte omringet av slake dalsider med en blanding av skog, bebyggelse og kulturlandskap.



Figur 4.10 Utsikt ned mot Steinaberg bru og nordover Oddadalen (Meryem, 2011).

I hele dalen finnes det tegn på naturens herjing i form av steinurer og raskjegler. Mange av urene er mer eller mindre bevokst, men steinmassene er likevel dominerende. Figur 4.11 viser ei steinur like ved vegen i Grønsdal.



Figur 4.11: Området er preget av steinurer og raskjegler. Bildet er fra Grønsdal (Google, 2015).

Enda mer dominerende er de mange fossene, små eller store, som stuper ned dalsidene og møter elva. Rennende vann kan sies å være hovedessensen i området landskapsbilde. Elva Opo er hoveddrammen som veier, bebyggelse og jordbruk har blitt tilpasset, og i likhet med fossene er den et naturlig blikkefang. Låtefoss, med de kraftige vannmengdene og den store fossesprøyten, er området høydepunkt.

Nærmiljø og friluftsliv

Hildal og Skare, stedene i Oddadalen der det bor flest folk, vil helt klart bli påvirket av en ny veg, negativt eller positivt. Når det gjelder nærmiljø og friluftsliv er det områdene ved Skare som har høyest verdi. I Hildal domineres landskapet stort sett av bebyggelse, jordbruksareal og bratte fjellsider. På Skare er terrenget noe slakere, og det er lett tilgjengelige skogsområder i nærheten av skolen og byggefeltet.

I sør glir Oddadalen over i det attraktive og velbrukte fritidsområdet Seljestad. På Torekoven (se kart i Figur 1.2) finnes en hoppbakke med tilhørende garderobe og arenabygning. Her er det også noen fritidsboliger, men de fleste hyttene og skiløypene i området ligger på vestsiden av E134 eller lenger sør, og er dermed utenfor det aktuelle området.

Naturmangfold

Det finnes flere ulike databaser med registreringer bør tas hensyn til ved vegplanlegging i Oddadalen. Karakteristisk for området er natur- og vegetasjonsmiljøet rundt fossene. Fossesprøyten tilrettelegger for et spesielt vekstmiljø, og i Oddadalen finnes det blant annet sjeldne mosetyper som krever konstant vanntilførsel.

Opovassdraget er vernet, noe som reduserer muligheten for å gjøre inngrep i eller like ved elveløpet.

Kulturmiljø

I Oddadalen er det flere eksempler på kulturlandskap og gamle gårder og som er godt bevarte. Flere av disse er av kulturhistorisk verdi. Slike eksempler finnes blant annet i Hildal, i Jøsendal, på Brekke og på Espeland (se Figur 4.12). Det finnes også spor etter forhistorisk aktivitet, både rester av bosetninger og gravminner.



Figur 4.12: Gammelt gårdsmiljø på Espeland (Vikse, 2012).

Naturressurser

I noen områder drives det jordbruk og skogbruk, blant annet i Hildal, i Jøsendal, på Skare og på Espeland, men arealene, og derfor også ressursene, er små.

I de høyereliggende områdene er det beiteområder med en viss verdi.

Utmarksressurser som bær, vilt og fiske er av så liten betydning at de knyttes til nærmiljø og friluftsliv framfor naturressurser.

Det er store bergressurser i området, både løsmasser og fast fjell, men disse er ikke unike og har derfor ikke spesiell verdi.

Området har store vannressurser, og Opovassdraget er, som tidligere nevnt, vernet.

4.6 Turistanlegg

Turistanleggets funksjoner

Med bakgrunn i litteraturstudiet om turistens forventninger, og eksemplene fra andre turistattraksjoner, bør et turistanlegg ved Låtefoss minimum bestå av følgende elementer:

- Parkeringsmuligheter for biler og bobiler
- Utkikkspunkt/-plata mot Låtefoss
- Toaletter

Dersom det er tilgjengelige arealer bør disse funksjonene prioriteres videre:

- Parkeringsmuligheter for buss
- Bord og benker
- Kiosk

Dersom anlegget er plassert på sted der områdene rundt ikke er for bratte eller ugunstige på andre måter, kan det også opprettes en vandrerute med start- og endepunkt ved turistanlegget.

I henhold til Håndbok V133 «Veg og reiseliv» (Statens vegvesen, 2014g) må anlegget utformes universelt og bør – så godt det lar seg gjøre – tilpasses området. Dette gjelder både materialvalg og plassering av de ulike funksjonene. Visuelt sett vil et anlegg som glir naturlig inn i landskapet gi en fin opplevelse både for de som stopper og for de som passerer på hovedvegen uten å stoppe.

Ved planlegging av ny veg i Oddadalen må det forsøkes å finne en gunstig plassering med tilstrekkelig areal til et slikt anlegg. Arealbegrensningene i området kan gi utfordringer. Turistanlegget bør plasseres og utformes slik at støy og andre forstyrrelser fra trafikken på hovedvegen minimeres.

Det må også utformes et kryss som sørger for trygg og enkel adkomst fra hovedvegen. Fra et turistperspektiv vil det være gunstig med lav fartsgrense i området ved Låtefoss. Dette vil gi turistene bedre tid til å ta inn inntrykkene, og i tillegg kan det føre til et mindre arealkrevende kryssområde fordi det ikke stilles like strenge dimensjoneringskrav som ved høye fartsgrenser. Redusert fartsgrense strider imidlertid mot målet om at veien skal gi tids- og miljøeffektiv transport. Behovet for redusert fartsgrense må studeres og vurderes nærmere.

Adkomst

I Håndbok N100 omtales tilrettelagte stoppesteder langs vegen som sideanlegg. Det anbefales å plassere sideanlegg på en måte som gjør at annen trafikk forstyrres minimalt ved inn- og utkjøring til anlegget. På motorveger, avkjørselsfrie veger, veger med fartsgrense på 90 km/t eller høyere og på steder der det er trafikkfarlig å svinge til venstre ut fra anlegget, anbefales det å anlegge tosidige anlegg. Anlegget som ligger på riktig side av vegen i forhold til kjøreretning, bør komme før anlegget som hører til motsatt kjøreretning, for å hindre innkjøring på feil side.

Dersom det blir aktuelt å kombinere avkjøringen til turistanlegget ved Låtefoss med avkjøring for lokaltrafikken til Skare, vil det kreves et vegkryss i stedet for inn- og utkjørsel. Som nevnt tidligere skal en H5-veg være avkjørselsfri.

Parkeringsplass

Servicebygg, utkikkspunkt, bord og benker er elementer som kan tilpasses terrenget, og trenger ikke nødvendigvis å være spesielt arealkrevende. Det som vil kreve mest areal og stille høyest krav til utforming i forbindelse med et turistanlegg, er en parkeringsplass.

Det er ikke funnet noen tall for antall besøkende ved Låtefoss, men eksisterende parkeringsplass ved Låtefoss har plass til i underkant av 20 biler (Google, 2015). En framtidsrettet tankegang tilsier at en ny parkeringsplass bør ha plass til minst dobbelt så mange biler.

Håndbok N100 viser hvor stort areal som kreves per plass på en parkeringsplass med henholdsvis 10 og 100 plasser. Det antas at arealet per plass på en parkeringsplass dimensjonert for 50 biler omtrent er et gjennomsnitt av disse verdiene. En parkeringsplass for 50 biler må da ha et areal på 20-28 kvadratmeter per plass, totalt 800-1120 kvadratmeter, avhengig av hvilken vinkel bilene er parkert i forhold til kantlinjen. Parkering der bilene står normalt på kantlinjen gir som regel best plassutnyttelse, men på en smal parkeringsplass kan det være nødvendig med skråparkering. Figur og tabell for dimensjonering av parkeringsplass finnes i Vedlegg E.

Det antas at det sjelden vil være 50 biler på parkeringsplassen, men det må tas hensyn til at både bobiler og busser ønsker å stoppe ved turistanlegget. En bobil opptar omtrent halvannet parkeringsfelt, og en buss opptar mange parkeringsfelt. Busser krever også større svingeareal, og det vil derfor være gunstig med en romslig parkeringsplass.

5 IDÉFASE

5.1 Generelt

5.2 Traséalternativer

5.3 Vurdering og utvelgelse

5.1 Generelt

Hensikten med idéfasen har vært å finne flest mulig forslag til hvordan vegen kan føres forbi Låtefoss på en måte som gjør at trafikantene legger merke til og opplever fossen. Fossen skal være et spennende element på kjøreturen, og de som har valgt seg ut Låtefoss som en sekundærattraksjon skal få oppfylt forventningene.

Først i denne fasen ble en rekke forslag til veglinjer skissert på et kart over området ved Låtefoss. Deretter ble det sett på hvordan disse linjene kan føres videre sørover og nordover mot henholdsvis start- og endepunkt.

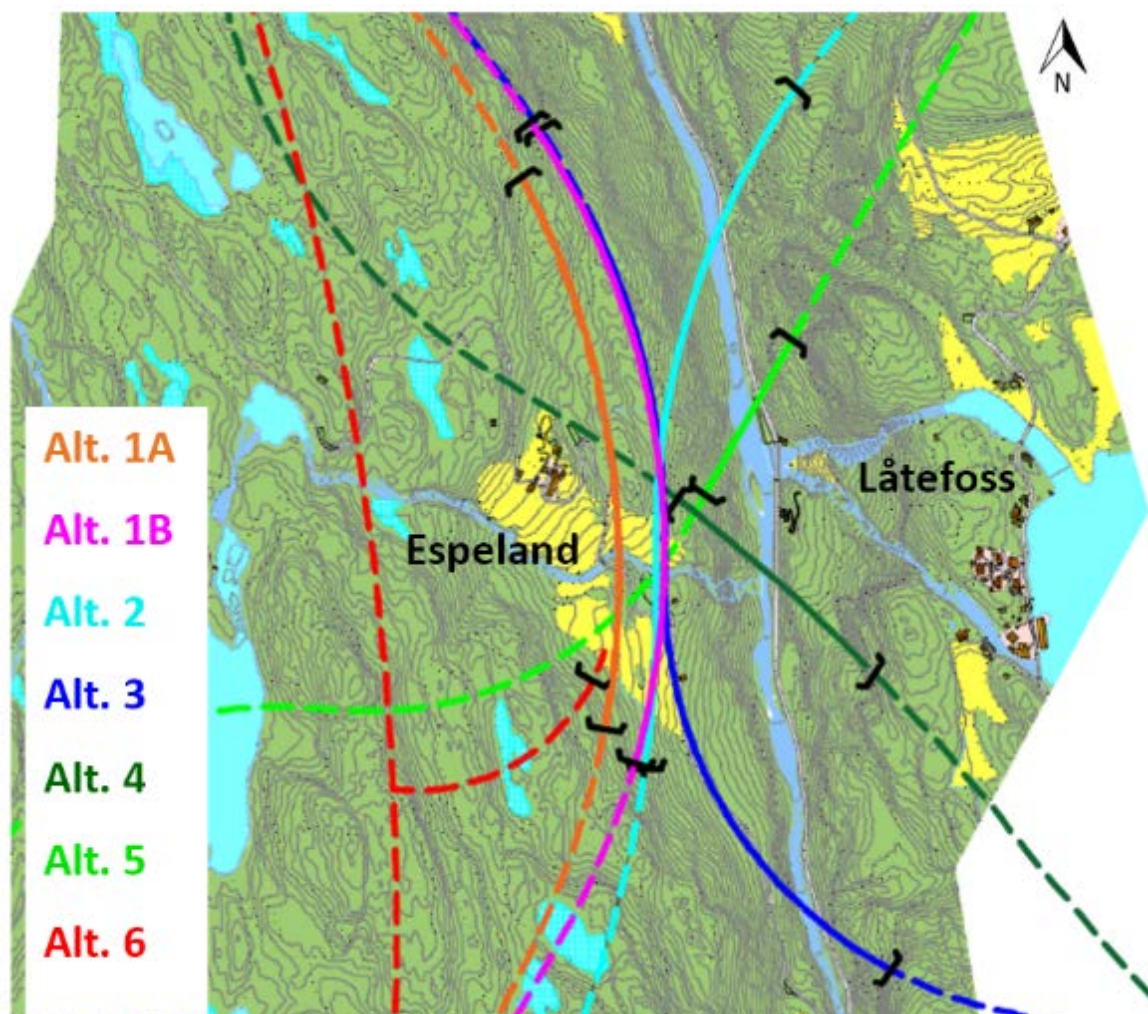
Mange forslag ble skissert, og mange ble forkastet. Sju alternativer ble ansett som interessante nok til å tegnes inn i Novapoint for å studeres nærmere. Her ble det lagt vekt på at linjene skulle oppfylle minimumskravene til horisontal- og vertikalkurvatur for H5-veg (se prosjekteringsstabell i Vedlegg C), og det ble spesielt fokusert på at tunnelene skulle ha mindre enn fem prosent stigning. Linjeføringen er ikke optimalisert, og vegtraséene i dette kapittelet må derfor sees på som skisser.

Det har blitt gjort en overordnet vurdering av alternativene, med fokus på muligheten for turisttilrettelegging i området ved Låtefoss. De beste forslagene har blitt valgt ut for å utvikles videre.

5.2 Traséalternativer

Veglinje forbi Låtefoss

Den trange dalen, de bratte dalsidene, elva, og selve fossefallet, setter begrensninger i området ved Låtefoss. Dersom en veg med H5-standard skal føres i dalbunnen, vil dette kreve store inngrep, og områdets karakter vil endres betydelig. I tillegg vil det gjenstå mange høydemeter til punktet der vegen skal møte dagens E134, noe som vil kreve en lang tunnel for at ikke stigningsgraden skal være større enn fem prosent. Av disse grunnene blir det ikke foreslått løsninger med veg langs dalbunnen i denne oppgaven, men det har blitt sett på andre muligheter. En gunstig vegtrasé gjør Låtefoss til en del av reiseopplevelsen og forsterker, i stedet for å ødelegge, helhetsinntrykket av fossen. Med dette som utgangspunkt er det kommet fram til sju ulike forslag til linjeføring forbi fossen. Disse vises i Figur 5.1.



Figur 5.1: Sju alternativer til linjeføring forbi Låtefoss.

Totale vegtraséer

Veglinjene i Figur 5.1 er utarbeidet videre mot start- og endepunkt (se Figur 1.7). De totale vegtraséene presenteres på de neste sidene.

Noen av traséalternativene (alternativ 1A, 1B og 6) bygger videre på det anbefalte forslaget til Statens vegvesen (se Figur 1.5). Ettersom det stilles strengere krav til dimensjonering og settes mer fokus på turisme i denne oppgaven enn i utredningen fra 2012 (Norconsult, 2012), er de fleste forslagene (alternativ 2, 3, 4 og 5) er helt nye.

Flere av de foreslåtte alternativene har likhetstrekk, og noen er kombinasjoner av ulike alternativ. Tre av alternativene har omtrent samme linjeføring forbi Låtefoss, og fire av alternativene innebærer at det bygges bru over Opo. Alle alternativene føres i tunnel både på sørsiden og nordsiden av området ved Låtefoss, enten på østsiden eller vestsiden av dalen. Tunneltraséene er noe ulike fordi det er forsøkt oppnå kravet om mindre enn fem prosent stigning, og dermed varierer den nødvendig tunnallengden.

Bortsett fra ved start- og endepunktene er ingen av traséene direkte i kontakt med eksisterende veg. Tilrettelegging for gang- og sykkeltrafikk, og eventuelt turisttrafikk om sommeren, kan gjøres uavhengig av den nye vegen så lenge det sørges for gode kryssløsninger der ny og eksisterende veg møtes.

Det legges opp til at dagens vegtrasé fra Steinaberg bru til Espeland kan benyttes for å koble lokaltrafikken fra Skare på hovedvegen, for de alternativene der det er aktuelt. Dette blir sett nærmere på i kapittel 7.

Videre følger forklaringer av de sju traséalternativene. Det presenteres skisser av vertikalprofilene med profileringsretning fra sør til nord. Alle tallverdier er basert på veglinjer som ikke er optimalisert, og må derfor sees på som veiledende.

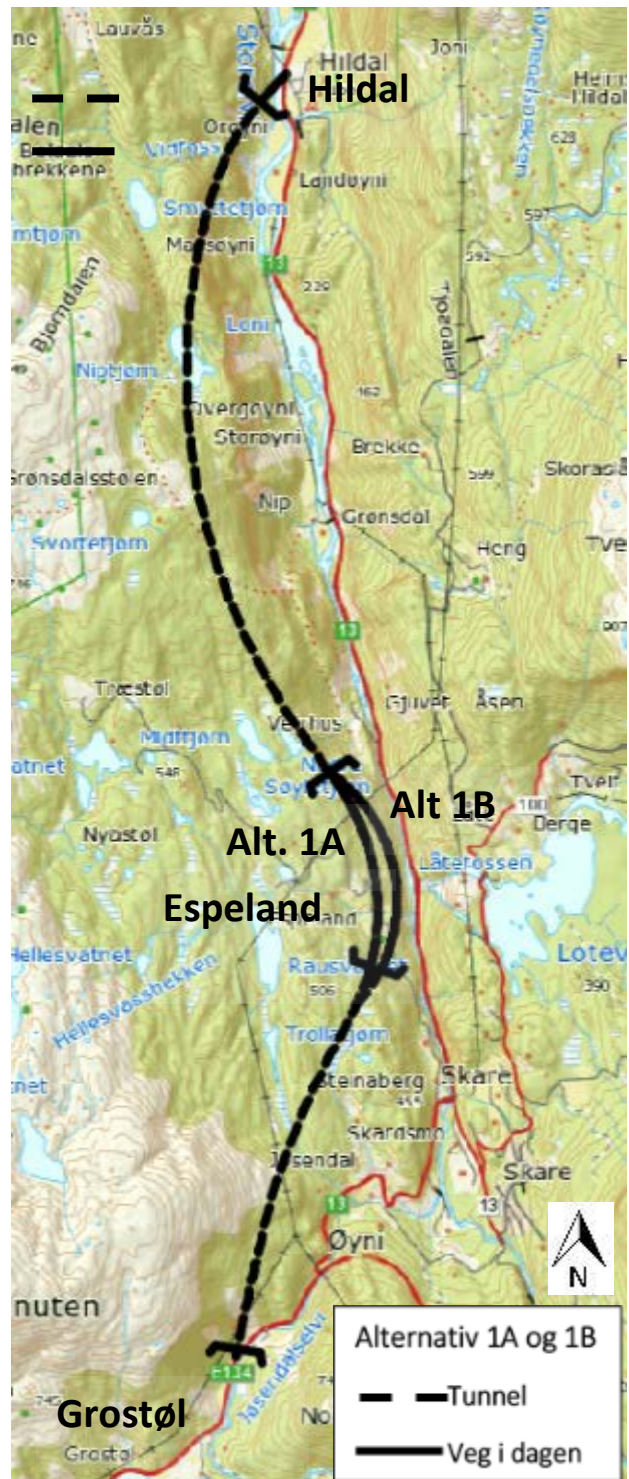
Alternativ 3 og 4 har et annet tilknytningspunkt til E134 enn de andre alternativene, henholdsvis Torekoven og Grostøl, og derfor er ikke totallengdene til disse alternativene sammenlignbare med de andre totallengdene. Alternativ 1 er delt opp i alternativ 1A og 1B fordi disse følger samme hovedtrasé, men føres ulikt forbi Låtefoss.

Alternativ 1A og 1B

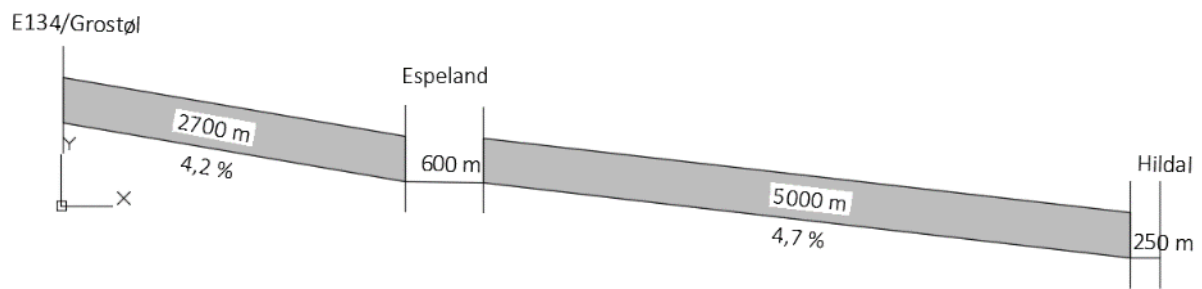
Alternativ 1 (se Figur 5.2) er hovedsakelig likt det anbefalte forslaget fra Statens vegvesen. Vegen går stort sett i tunnel på vestsiden av dalen fra Grostøl til Hildal, men ved Espeland føres vegen i dagen for å kunne etablere et turistanlegg, og for å koble lokaltrafikk fra Skare på hovedvegen. Tunnelen fra Grostøl til Espeland er 2,7 kilometer, mens tunnelen fra Espeland til Hildal er 5,0 kilometer.

Det er sett på ulike alternativer for linjeføring forbi Espeland. Dette gjelder hovedsakelig hvor høyt vegen skal plasseres, og det er foreslått to hovedløsninger. Alternativ 1A går høyere opp i lia enn alternativ 1B, og derfor er stigningsgradene i tunnelene noe ulike (se Figur 5.3 og Figur 5.4). Den søndre tunnelen er brattest for alternativ 1B, mens den nordre er brattest for alternativ 1A, men alle tunneler har mindre enn fem prosent stigning. Høydeforskjellen fører også til noe ulike plasseringer av tunnelpåslag og lengde på dagsonen. Alternativ 1A har en dagsone på 600 meter, mens alternativ 1B har en dagsone på 700 meter.

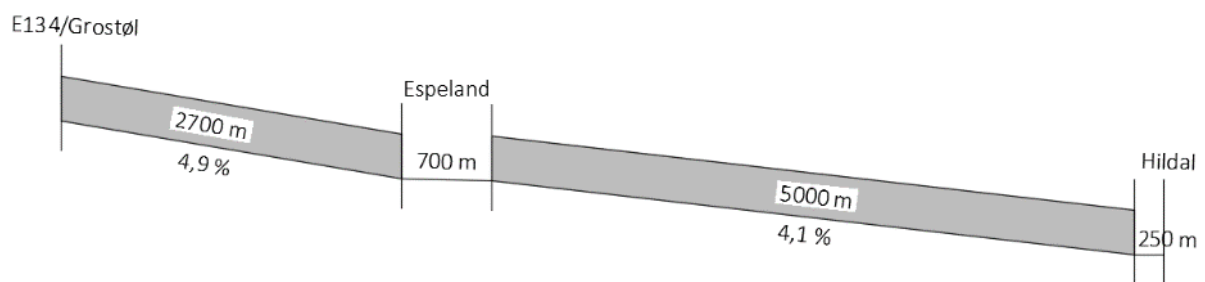
Både alternativ 1A og 1B krever brukonstruksjoner over Espelandselva (50 meter) og over Opo i Hildal (100 meter). Begge traséene er omtrent 8,6 kilometer.



Figur 5.2: Alternativ 1A og 1B. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no.



Figur 5.3: Vertikalprofil for alternativ 1A.



Figur 5.4: Vertikalprofil for alternativ 1B.

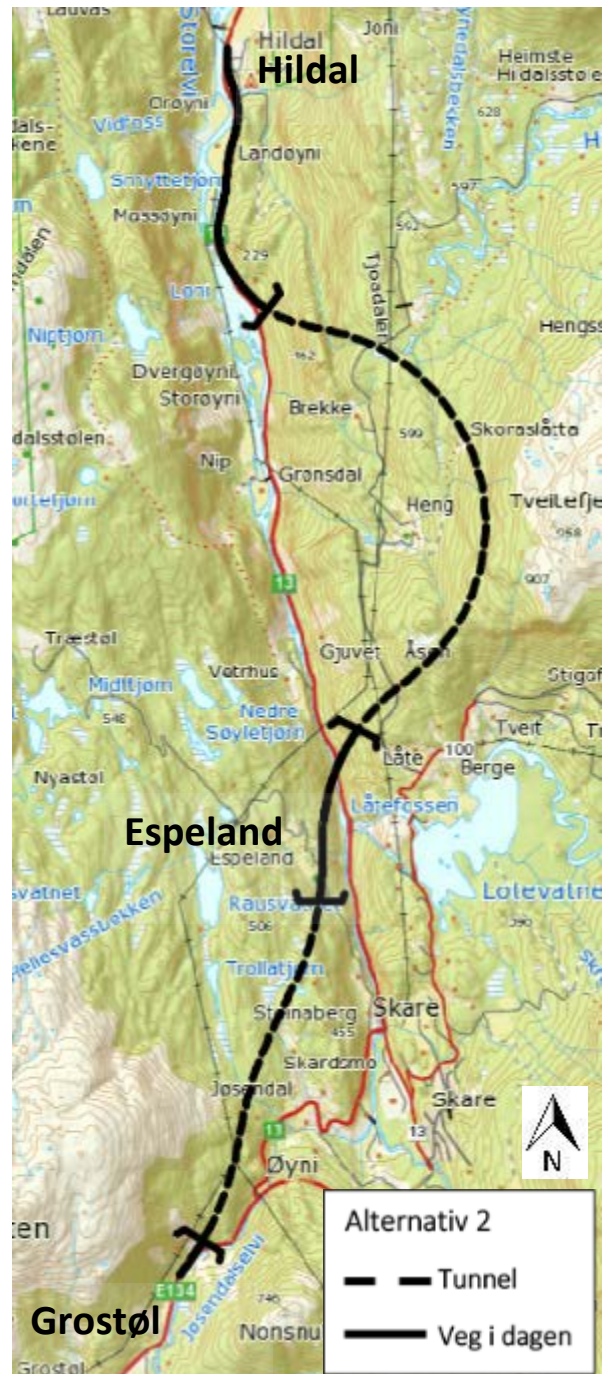
Alternativ 2

Alternativ 2 (se Figur 5.5) følger tilnærmet samme tunneltrasé som alternativ 1 fra Grostøl til Espeland. Etter en 2,5 kilometer lang tunnel går vegen i dagen forbi Espeland, og føres deretter over ei bru til østsiden av dalen like nord for Låtefoss. Derfra går vegen i en tunnel på 4,0 kilometer til Hildal og følger eksisterende vegtrasé den siste delen. Alternativet gir mulighet til å etablere et turistanlegg på Espeland, samt koble lokaltrafikk fra Skare til hovedvegen på samme sted. Dagsonen på Espeland er 550 meter, men inkludert brua over Oddadalen er strekningen uten tunnel på 1100 meter, noe som kan være en fordel for siktlengden i forbindelse med et vegkryss.

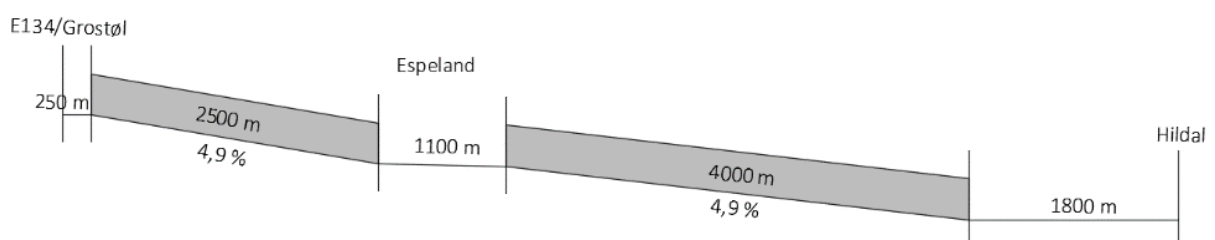
Begge tunnelene har en stigningsgrad på 4,9 prosent (se Figur 5.6).

Alternativ 2 krever brukonstruksjoner over Espelandselva (50 meter), over Opo nord for Låtefoss (550 meter) og over sideelva til Opo i Hildal (30 meter).

Traséen er totalt 9,7 kilometer.



Figur 5.5: Alternativ 2. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no.



Figur 5.6: Vertikalprofil for alternativ 2.

Alternativ 3

Alternativ 3 (se Figur 5.7) starter ved Torekoven på Seljestad. En 4,8 kilometer lang tunnel fører vegen nordover mot Lotevatnet og under bebyggelsen sør for vannet. Omtrent 800 meter sør for Låtefoss føres ei bru over til vestsiden av dalen. Vegen passerer Espeland i dagen og fortsetter i en 5,0 kilometer lang tunnel til Hildal i samme trasé som alternativ 1. Også dette alternativet tilrettelegger for turistanlegg og påkobling av lokaltrafikk ved Espeland. Dagsonen på Espeland er 550 meter, men inkludert brulengden er den 1200 meter, noe som kan være en fordel for stoppsikten i forbindelse med et vegkryss.

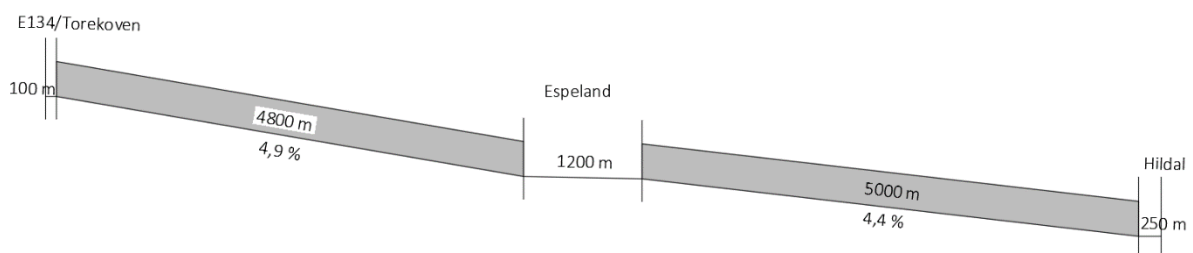
Tunnelene har stigningsgrader på henholdsvis 4,9 og 4,4 prosent (se Figur 5.8).

Alternativ 3 krever brukonstruksjoner over elva ved Torekoven (100 meter), over Espelandselva (50 meter), over Opo sør for Låtefoss (650 meter) og over Opo i Hildal (100 meter).

Traséen er totalt 11,4 kilometer.



Figur 5.7: Alternativ 3. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no.



Figur 5.8: Vertikalprofil for alternativ 3.

Alternativ 4

Alternativ 4 (se Figur 5.9) starter ved Torekoven på Seljestad med en 5,8 kilometer lang tunnel nordover mot Lotevatnet. I likhet med alternativ 3 føres tunnelen under bebyggelsen sør for vannet og går over ei bru til vestsiden av dalen, men denne brua krysser dalen lenger nord: midt mellom Espelandsfossen og Låtefoss. Brua ligger lavt i terrenget og går rett over i en ny tunnel på den andre siden. Tunnelen er på 2,4 kilometer og munner ut i Grønsdal. Vegen fortsetter videre til Hildal langs eksisterende vegtrasé i 3,4 kilometer. Alternativet tilrettelegger ikke for etablering av turistanlegg ved Låtefoss.

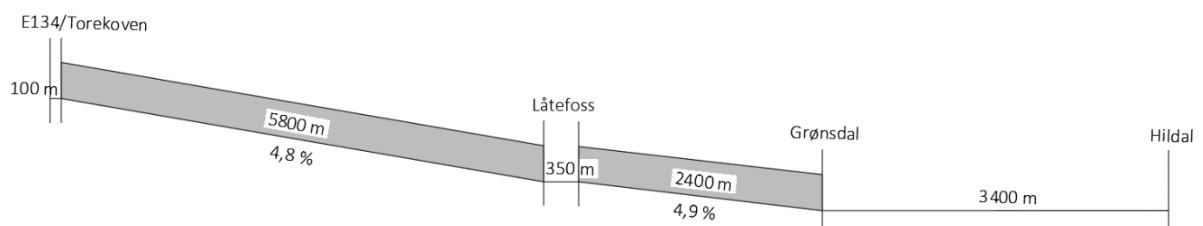
Tunnelene har stigningsgrader på henholdsvis 4,8 og 4,9 prosent (se Figur 5.10).

Alternativ 4 krever brukonstruksjoner over elva ved Torekoven (100 meter), over Opo ved Låtefoss (350 meter) og over sideelva til Opo i Hildal (30 meter).

Traséen er totalt 12,1 kilometer.



Figur 5.9: Alternativ 4. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no.



Figur 5.10: Vertikalprofil for alternativ 4.

Alternativ 5

Alternativ 5 (se Figur 5.11) starter ved Grostøl. Tunnelen på 3,7 kilometer går i en lang kurve til Espeland og munner ut i fjellsiden like vest for Låtefoss. Vegen fortsetter over ei bru på tvers av Oddadalen og går inn i fjellet rett nord for Låtefoss. Derfra går det en 2,5 kilometer lang tunnel til Grønsdal, og fra Grønsdal til Hildal følger vegen eksisterende trasé i 3,1 kilometer. Alternativet tilrettelegger ikke for etablering av turistanlegg ved Låtefoss.

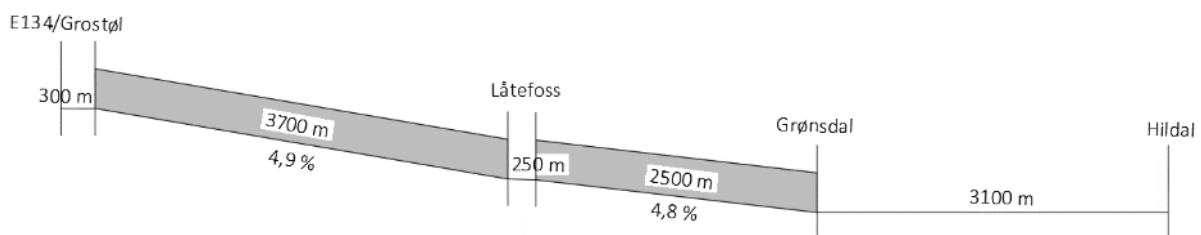
Tunnelene har stigningsgrader på henholdsvis 4,9 og 4,8 prosent (se Figur 5.12).

Alternativ 5 krever brukonstruksjoner over Opo ved Låtefoss (250 meter) og over sideelva til Opo i Hildal (30 meter).

Traséen er totalt 9,9 kilometer.



Figur 5.11: Alternativ 5. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no.



Figur 5.12: Vertikalprofil for alternativ 5.

Alternativ 6

Alternativ 6 (se Figur 5.13) har samme hovedtrasé som alternativ 1, men vegen går i en lang tunnel helt fra Grostøl til Hildal uten vegstrekning i dagen. Tunnelen er totalt 8,0 kilometer.

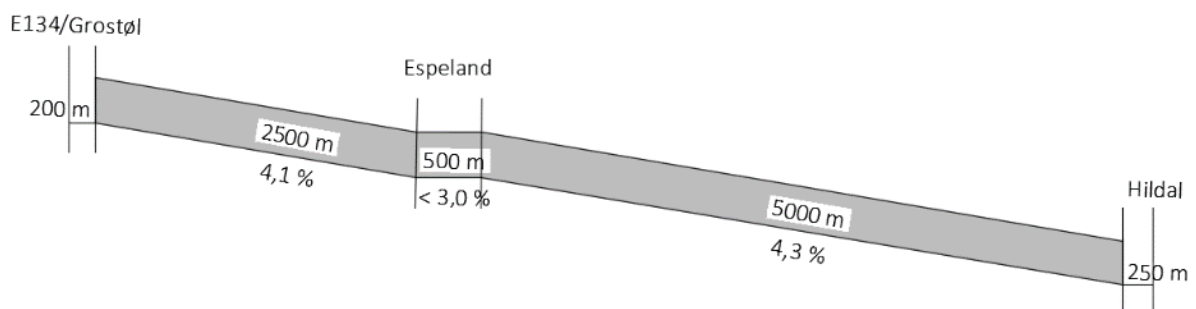
Forslaget inkluderer en tunnelarm til Espeland. Her kan det etableres turistanlegg, og i tillegg kan tunnelarmen benyttes for å koble lokaltrafikk fra Skare til den nye vegen. Kryssløsningen i tunnelen kan for eksempel utformes på samme måte som i Butunnelen på sørsiden av Hardangerbrua; det vil si en godt markert rundkjøring med nedsatt fartsgrense og lav stigningsprosent i kryssområdet slik Figur 5.14 viser. Den søndre delen av tunnelen har en stigningsgrad på 4,1 prosent, og den nordre delen på 4,3 prosent.

Alternativ 6 krever en brukonstruksjon over Opo i Hildal (100 meter).

Traséen er totalt 8,6 kilometer.



Figur 5.13: Alternativ 6. Kartgrunnlag fra www.norgeskart.no.



Figur 5.14: Vertikalprofil for alternativ 6.

5.3 Vurdering og utvalgelse

Det er gjort overordnede vurderinger av de sju alternativene for å finne ut hvilke som er mest gunstige, og som dermed bør utvikles og studeres nærmere. Hovedfokuset i utvelgelsen har vært alternativenes turistvennlighet, og med det menes hovedsakelig linjeføring forbi Låtefoss. 3D-modeller av området har blitt brukt til å simulere utsikten fra bruene i alternativ 2, 3, 4 og 5. For å avdekke ugunstige løsninger er det også gjort vurderinger av de totale traséene. En oppsummerende oversikt over omtrentlige trasélengder, tunnellengder, brulengder og stigningsgrader vises i Tabell 5.1.

Tabell 5.1: Lengder og stigningsforhold for alle sju alternativer i idéfasen.

	Alt. 1A	Alt. 1B	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6
Total lengde [m]	8550	8650	9730	11400	12080	9880	8550
Veg i dagen [m]	700	800	2600	700	3400	3400	450
Tunnel [m]	7700	7700	6500	9800	8200	6200	8000
Bru [m]	150	150	630	900	480	280	100
Tunnel sør for Låtefoss:							
Lengde [m]	2700	2700	2500	4800	5800	3700	2750
Stigning [%]	4,2	4,9	4,9	4,9	4,8	4,9	4,1
Tunnel nord for Låtefoss:							
Lengde [m]	5000	5000	4000	5000	2400	2500	5250
Stigning [%]	4,7	4,1	4,9	4,4	4,9	4,8	4,3
Bruer:							
Torekoven [m]	-	-	-	100	100	-	-
Låtefoss [m]	-	-	550	650	350	250	-
Espelandselva [m]	50	50	50	50	-	-	-
Hildal [m]	100	100	30	100	30	30	100
Veg i dagen:							
Grostøl/Torekoven [m]	-	-	250	-	-	300	200
Espeland [m]	550	650	550	550	-	-	-
Hildal [m]	150	150	1800	150	3400	3100	250

Alternativ 1A og 1B gir utsikt mot Låtefoss i dagsonen på Espeland. Traséen er den samme som anbefalingen fra Statens vegvesen, og det er derfor interessant å se nærmere på hvordan det kan tilrettelegges for et turistanlegg på Espeland ut fra dette trasévalget. Dagsonen på Espeland er kort, og muligheten for å etablere en kryssløsning må vurderes nærmere ettersom et vegkryss stiller krav til stoppsikt lengder fra tunnelåpningene. Både alternativ 1A og 1B er tatt med videre i prosessen.

Alternativ 2 forutsetter ei lang bru over Opo, som gir god mulighet til å se Låtefoss. Utsikten fra brua vises i Figur 5.15. Brua er plassert så langt fra fossefallet at den ikke direkte ødelegger opplevelsen av fossen, verken fra dalbunnen eller fra et eventuelt utsiktspunkt på Espeland. Dette er positivt sammenlignet med alternativ 4 og 5, som har bruplassering like i nærheten av fossefallet. Ettersom dette alternativet har en annen utgang mot nord fra dagsonen ved Espeland enn alternativ 1, vil det være interessant å finne ut om denne løsningen kan gjøre det lettere å oppfylle kravene til stoppsikt i forbindelse med et vegkryss på Espeland. En bruløsning vil være kostbar, men på den annen side er den totale tunnellenlengden kortere enn for alternativ 1. Alternativ 2 er tatt med videre i prosessen.



Figur 5.15: Utsikt fra brua i alternativ 2.

Alternativ 3 forutsetter også at det bygges ei bru over Opo. Brua er plassert på sørsiden av Låtefoss, og fra denne vinkelen er det vanskeligere å se fossefallet. En simulering av utsikten fra brua vises i Figur 5.16. Reiseopplevelsen er ikke optimal, men plasseringen gjør at brua ikke

direkte ødelegger opplevelsen av fossen, verken fra dalbunnen eller fra et framtidig utsiktspunkt på Espeland. Dette er positivt sammenlignet med alternativ 4 og 5, som har bruplassering like i nærheten av fossefallet. Den lange dagstrekningen på Espeland, som inkludert bru er 1200 meter, kan gjøre det lettere å oppfylle kravene til stoppsikt i forbindelse med et vegkryss på Espeland sammenlignet med alternativ 1. For at brua skal kunne gå direkte over i en tunnel som føres videre til Seljestad, kan ikke brua ligge særlig høyere enn vegen på Espeland, og dette betyr at det gjenstår mange høydemeter opp til Seljestad. Traséen vil bestå av to lange tunneler og ei lang bru. Dette vil være en kostbar løsning. Alternativ 3 er ikke tatt med videre i prosessen.



Figur 5.16: Utsikt fra brua i alternativ 3.

Alternativ 4 gir de reisende en fin opplevelse når de kjører over brua midt mellom Espelandsfossen og Låtefoss. Utsikten fra brua vises i Figur 5.17. En annen fordel er at inngrepene i lia ved Espeland blir små sammenlignet med traséalternativene som har dagsone på Espeland. Ulempen med denne løsningen er at det er vanskelig å få plass til et vegkryss eller en avkjørsel ved Låtefoss/Espeland ettersom brua er plassert på et høydenivå midt mellom dalbunnen og Espeland. Uten kryss kan det ikke etableres et stoppested for turister, og lokaltrafikken kan ikke kobles på hovedvegen. Den nærgående brua vil også ødelegge opplevelsen av fossen fra det eksisterende stoppestedet i dalbunnen. Det gjenstår mange høydemeter opp til Seljestad, og traséen består av to lange tunneler. Alternativet er lenger enn alternativ 3, som også har startpunkt på Torekoven. Alternativ 4 er ikke tatt med videre i prosessen.



Figur 5.17: Utsikt fra brua i alternativ 4.

Alternativ 5 er den løsningen som føres nærmest Låtefoss. Fossen sees best fra nordsiden, og de reisende får dermed en fin opplevelse på brua mellom de to tunnelene. Utsikten fra brua vises i Figur 5.18. Traséen gjør det imidlertid vanskelig å etablere et turistanlegg langs vegen ettersom det ikke er mulig å bygge et vegkryss i området ved Låtefoss, og den nærgående brua vil ødelegge helhetsopplevelsen av fossen fra det eksisterende stoppestedet. Vegen ligger lavere i terrenget ved Låtefoss enn de andre alternativene, og i henhold til stigningsgrad kan derfor den nordre tunnelen være kortere enn for alternativ 1 og 2. Tunnelen som går videre til Grostøl er derimot lenger enn for alternativ 1 og 2 fordi den føres i en stor bue for å forsere de resterende høydemetrene. Det er en stor ulempe at det ikke er mulig å etablere et turistanlegg, og alternativ 5 er ikke tatt med videre i prosessen.



Figur 5.18: Utsikt fra brua i alternativ 5.

Den korteste, og sannsynligvis mest effektive og miljøvennlige løsningen, er *alternativ 6*. Det kan være mulig å opprette en kryssløsning inne i tunnelen slik at de som ønsker det kan se fossen fra et utsiktpunkt i lia ved Espeland, og lokaltrafikken fra Skare kan kobles på hovedvegen via den samme tunnelarmen. Inngrepene på Espeland vil være betydelig mindre enn ved alternativene der den nye vegen passerer i en dagsone. Den store ulempem med alternativ 6 er at Låtefoss ikke blir en naturlig en del av kjøreopplevelsen, og det vil stort sett være turister som har valgt seg ut fossen som sekundærattraksjon som kommer til å kjøre ut til utsiktpunktet. Tunnelarmen vil også bli benyttet av innbyggerne på Skare, men denne trafikkmengden antas å være for liten til at det bør bygges et vegkryss inne i tunnelen – en løsning som, fra et trafiksikkerhetssynspunkt, er ugunstig og bør unngås så langt det er mulig ifølge Håndbok N500 «Vegtunneler» (Statens vegvesen, 2014c). For de fleste trafikanter vil Oddadalen kun være en lang tunnel. Dette strider mot målet om å gi de kjørende en spennende reiseopplevelse, og alternativ 6 er ikke tatt med videre i prosessen.

Oppsummert velges det å gå videre med alternativ 1A, alternativ 1B og alternativ 2.

6 OPTIMALISERING AV LINJEFØRING

6.1 Generelt

6.2 Beskrivelse av de optimaliserte veglinjene

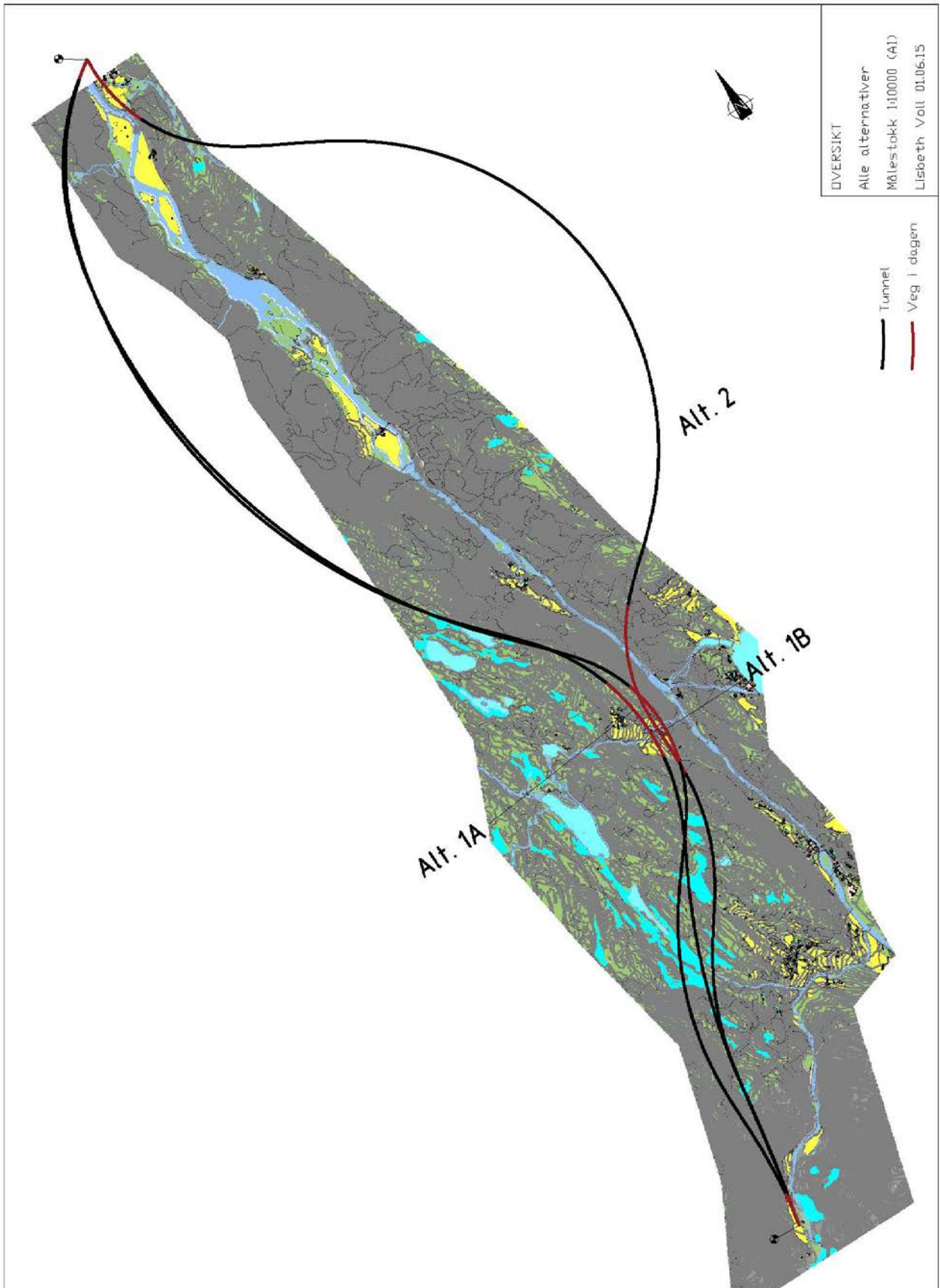
6.1 Generelt

Alternativ 1A, alternativ 1B og alternativ 2 har blitt studert nærmere. Det er tegnet mer gjennomførte og detaljerte forslag til linjeføring, med utgangspunkt i veglinjene fra idéfasen.

Plan- og profiltegninger av de tre alternativene finnes i en egen tegningsmappe, og oversikt over innholdet i tegningsmappen finnes i Vedlegg O.

Veglinjene er presentert på tre ulike nivåer. For hvert alternativ er det produsert én oversiktstegning i målestokk 1:15000, tre B-tegninger i målestokk 1:5000 og én C-tegning over Espelandsområdet i målestokk 1:2000. C-tegningene er ikke like detaljerte som retningslinjene for C-tegniner i Håndbok R700 «Tegningsgrunnlag» (Statens vegvesen, 2014d), men er laget for å gi et bedre innblikk i linjeføringen på Espeland. Målestokkene gjelder for tegninger som er skrevet ut i A1-format, men av praktiske årsaker er tegningsheftet skrevet ut i A3-format.

En oversikt over de tre alternativene vises i Figur 6.1.



Figur 6.1: Oversikt over totale traséer for alternativ 1A, alternativ 1B og alternativ 2.

6.2 Beskrivelse av de optimaliserte veglinjene

Start- og endepunkt

For å kunne sammenligne egenskaper ved de tre alternativene nøyaktig, er det valgt koordinater for start- og endepunkt. Disse presenteres i Tabell 6.1. Start- og endepunktene kan også sees på kartet i Figur 1.7.

Tabell 6.1: Koordinater for startpunkt og endepunkt.

	Startpunkt på Grostøl	Endepunkt i Hildal
x-koordinat	363835.650	364245.610
y-koordinat	6644855.550	6653237.190
z-koordinat (høyde i meter)	416,00	94,00

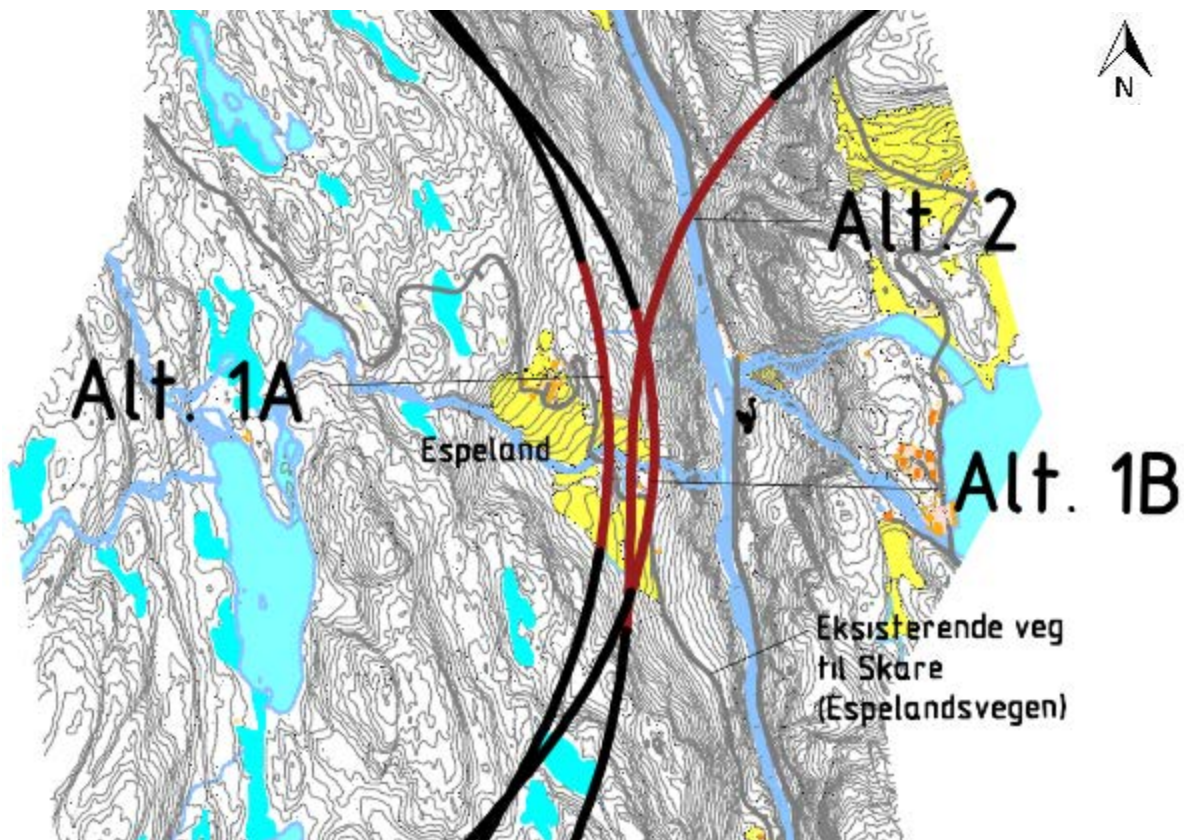
Ettersom ÅDT på E134 over Haukeli er estimert til å være over 8000 i år 2050 (Statens vegvesen, 2015b), vil det mest sannsynlig kreves et planskilt kryss mellom E134 og rv. 13. Det blir ikke foreslått løsninger for dette krysset i oppgaven, og av den grunn har vegtraséene startpunkt i samme høyde som eksisterende veg. Høyden på endepunktet i Hildal er også bestemt ut fra høyden på eksisterende veg. Endepunktet ligger så vidt utenfor kartområdet, men det ble ansett som unødvendig å skaffe og organisere et nytt datasett med kartfiler på grunn av dette. De siste meterne er det benyttet et rasterkart som bakgrunnskart for å avslutte veglinjene på en gunstig måte på østsiden av elva, som vist i Figur 6.2.



Figur 6.2: På den siste delen av strekningen, i Hildal, er det benyttet et rasterkart som bakgrunnskart, på grunn av manglende kartgrunnlag.

Traséene

Selv om linjeføringen er justert, er traséene stort sett de samme som ble presentert i kapittel 5. Alle alternativene starter i terrenghøyde på et jorde på Grostøl, som er området der det kan forventes et framtidig kryss mellom E134 og rv. 13. På Espeland føres alle traséene i dagen øst for gårdsbebyggelsen, men alternativ 1B og alternativ 2 føres lavere i terrenget enn alternativ 1A. Alternativ 1B ligger enda lavere enn alternativ 2. Linjeføringen på Espeland er vist i Figur 6.3.



Figur 6.3: De tre alternativenes linjeføring på Espeland. Svart strek er tunnel, rød strek er veg i dagen.

Nord for Espeland fortsetter alternativ 1A og 1B i tunnel til Hildal der de krysser Opo og møter eksisterende vegtrasé. Alternativ 2 føres over til østsiden av Oddadalen via ei lengre bru fra Espeland. Herfra går vegen i tunnel til Hildal, og møter eksisterende vegtrasé omtrent der vegen krysser elva som kommer fra Hildalsdalen. Dette er den største endringen fra idéfasen. I idéfasen ble den nordre tunnelen avsluttet omtrent 1000 meter lenger sør; midt mellom Grønsdal og Hildal. Endringen er gunstig fordi den fører til bedre tunnelgeometri: større horisontalradius og lavere stigningsgrad.

Fokusområder

I optimaliseringsfasen er det tatt langt mer hensyn til de ulike kravene og interessene som ble presentert i kapittel 4 enn i idéfasen.

Det er å forsøkt å føre veglinjene utenom bebyggelsen på Espeland og i Hildal. På Espeland er det også fokusert på å ha så lang dagsone som mulig mellom de to tunnelene for å muliggjøre oppretting av et vegkryss til et turistanlegg.

For at veglinjene skal passe best mulig inn i landskapet og samtidig gi god optisk føring, er horisontal- og vertikalkurvatur justert med linjeføringsteorien fra kapittel 4.4 som grunnlag. Det er hovedsakelig valgt å bruke lange, slake kurver både i horisontal- og vertikalplanet. Kurvepunktene i de to planene er stort sett sammenfallende, og det er forsøkt å unngå endringer i horisontalkurvatur nærmere tunnelåpning enn to tredjedeler av stoppsikt lengden. Horisontalkurvaturen er vektlagt noe mer enn vertikalkurvaturen.

Kurveradier og klotoidelengder er konstruert slik at både horisontal- og vertikalkurvatur oppfyller dimensjoneringskravene som stilles til en H5-veg. Det er gjennomført siktanalyser i Novapoint, og alle veglinjene tilfredsstiller krav til sikt. I noen av venstrekurvene er ikke kravet oppfylt, ifølge analyseresultatene, men dette skyldes midtrekkverket som automatisk tas med i vegmodellene. Håndbok N100 anser midtrekkverk på cirka 0,75 meter som ikke sikthindrende, og feilmeldingene kan dermed sees bort fra. Et eksempel på utgangsdata fra siktanalysen finnes i Vedlegg F.

Plassering av tunneler og bruer

Det er forsøkt å plassere tunneler og bruer på en måte som tar både estetiske og tekniske hensyn, men det er vanskelig å finne løsninger som tilfredsstiller alle anbefalinger.

Selv om tunnelpåslag bør plasseres mest mulig normalt på en fjellside, er ikke dette oppnådd på steder der det er ugunstig å endre på vegens linjeføring. Det antas at problemet stort sett kan løses ved å gjøre grundig forarbeid før selve tunnelutsprenningen, slik at bergoverflaten får riktig vinkel i forhold til veglinjen.

I tråd med anbefalingene for store brukonstruksjoner, er den lange brua på tvers av Oddadalen i alternativ 2 plassert ut fra hvor det kan være mulig å forankre brufundamenter, og veglinjene før og etter er tilpasset dette. Figur 6.4 viser hvordan brua føres over dalen.



Figur 6.4: Brua over Oddadalen i alternativ 2. Espeland er til venstre i bildet og Låtefoss til høyre.

Det understrekes at det ikke er gjort vurderinger av geologiske forhold eller hvilke brukonstruksjoner som er mulige å bygge.

Lengder og stigningsforhold

Justeringer av linjeføringen har medført at lengde av de ulike vegelementene er noe endret fra lengdene som ble presentert i idéfasen i kapittel 5. En oppdatert oversikt over lengde på veg-, tunnel og brustrekninger finnes i Tabell 6.2. Den viser at alternativ 1A og 1B er noe kortere enn alternativ 2, og alternativ 2 har naturlig nok lengre strekning med bru. Tabellen viser også at alternativene har relativt like stigningsforhold. Informasjonen i Tabell 6.2 blir benyttet i analysen av alternativene i kapittel 8.

Tabell 6.2: Lengder og stigningsforhold for alternativ 1A, alternativ 1B og alternativ 2 etter optimalisering.

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Total lengde [m]	9190	9320	9800
Veg i dagen [m]	750	800	1110
Tunnel [m]	8250	8400	7980
Bru [m]	190	150	660
Tunnel sør for Låtefoss:			
Lengde [m]	2770	2800	2680
Gjennomsnittlig stigning [%]	3,14	3,86	3,47
Maksimal stigning [%]	4,93	4,87	4,97
Tunnel nord for Låtefoss:			
Lengde [m]	5480	5600	5300
Gjennomsnittlig stigning [%]	3,80	3,32	3,55
Maksimal stigning [%]	4,69	4,08	4,75
Bruer:			
Låtefoss [m]	-	-	510
Espeland [m]	80	40	110
Hildal [m]	110	110	40
Veg i dagen:			
Grostøl [m]	220	220	220
Espeland [m]	530	580	470
Hildal [m]	-	-	420

7 VURDERING AV KRYSSLØSNING OG TURISTANLEGGPLASSERING

7.1 Generelt

7.2 T-kryss

7.3 Rundkjøring

7.4 Planskilt kryss

7.5 Sideanlegg med avkjørsel

7.1 Generelt

De krevende terrengforholdene har satt begrensninger for linjeføringsmuligheter, spesielt i området ved Espeland. Parallelt med optimalisering av kurvaturen har det blitt sett på muligheter for etablering av et kryss i dette området, noe som har vært med på å påvirke linjeføringen. Det har også blitt sett på hvor det kan være gunstig å plassere et turistanlegg.

Espeland er et område som er avgrenset av bratte fjellsider på alle kanter. Terrenget heller østover, og det er utfordrende å finne løsninger som sørger for at et vegkryss og tilhørende sekundærveg har nok areal samtidig som de ikke overstiger maksimalkrav til stigning. I tillegg kreves det tilstrekkelig avstand mellom tunnelåpningene for å tilfredsstille siktkrav.

For å gi god utsikt til Låtefoss bør turistanlegget plasseres øst for vegen, så langt ut mot kanten som mulig. En eventuell veg til Skare kan følge samme trasé som eksisterende veg mellom Skare og Espeland (se Figur 6.3).

Det har blitt forsøkt å ta hensyn til eksisterende veg opp til gårdsbebyggelsen på Espeland. For alle alternativene er det mulig å legge hovedvegen så høyt over terrengnivå at vegen til Espeland kan krysse under, men det vil være vanskelig å unngå at eksisterende veg blir berørt dersom det bygges et vegkryss. På grunn av den begrensede arealtilgangen, har vegkrysset blitt prioritert foran bevaring av eksisterende veg, og oppgaven dekker ikke forslag til ny vegforbindelse til Espeland.

På de neste sidene utredes mulighetene for et vegkryss og et turistanlegg på Espeland. Det er gjort vurderinger av ulike krysskonsepter.

7.2 T-kryss

Vegstandard og trafikkmengde tilsier at det bør bygges et forkjørsregulert T-kryss (se kapittel 4.3). Dette krever tilstrekkelig avstand, nærmere bestemt to ganger dimensjonerende stoppsikt, fra tunnelåpningene til midtpunktet av krysset for å oppfylle kravene til stoppsikt. Den nøyaktige lengden er avhengig av hvor tunnelportalen plasseres og hvordan skjæringene utformes, men ingen av alternativene ser ut til å oppfylle siktkravet for en H5-veg med fartsgrense 90 km/t. Avstanden mellom tunnelåpningene må være minst 700 meter, og lengden fra søndre til nordre tunnelåpning for alternativ 1A og 1B er henholdsvis 610 meter og 620 meter. Avstanden fra søndre tunnelåpning til starten på brua i alternativ 2 er 580 meter.

I forbindelse med T-krysset kan det være aktuelt å opprette egne svingefelt, og disse stiller også krav til sikt. Lengden fra tunnelåpning til start på svingefelt skal være minst lik stoppsikt.

Det kan være nødvendig å inngå et kompromiss for å få til en kryssløsning, for eksempel å redusere fartsgrensen. I de neste avsnittene vil det bli sett på muligheten for å opprette et T-kryss som oppfyller krav til stoppsikt. Der ikke annet er oppgitt er informasjonen hentet fra Håndbok V120 «Premisser for geometrisk utforming av veger» (Statens vegvesen, 2014e).

Stoppsiktlengde ved redusert fartsgrense

Når fartsgrensen reduseres, reduseres også kravet til siktlengde. Det er gjort beregninger for å finne dimensjonerende stoppsikt ved henholdsvis 80 km/t, 70 km/t og 60 km/t. Formelen som er brukt er hentet fra Håndbok V120:

$$L_s = L_r + L_b = 0,278 \cdot t_r \cdot V + \frac{V^2}{254,3 \cdot (f_b + s)} \quad (7.1)$$

L_s = stoppsikt [m]

L_r = reaksjonslengde [m]

L_b = bremselengde [m]

t_r = reaksjonstid [s]

V = fartsgrense (med eventuelle fartstillegg) [km/t]

f_b = bremsefriksjon

s = stigningsgrad [m/m]

Reaksjonstid og stigningsforhold holdes konstant, men ved å endre verdiene for fartsgrense og bremsefriksjon, finnes stoppsiktlengden for de ulike fartsgrensene. Bremsfriksjon og fartstillegg er verdier som er avhengig av hvilken sikkerhetsfaktor som benyttes, og sikkerhetsfaktoren øker ved høye hastigheter.

Beregninger av stoppsiktlengder finnes i Vedlegg G, men resultatene er presentert i Tabell 7.1.

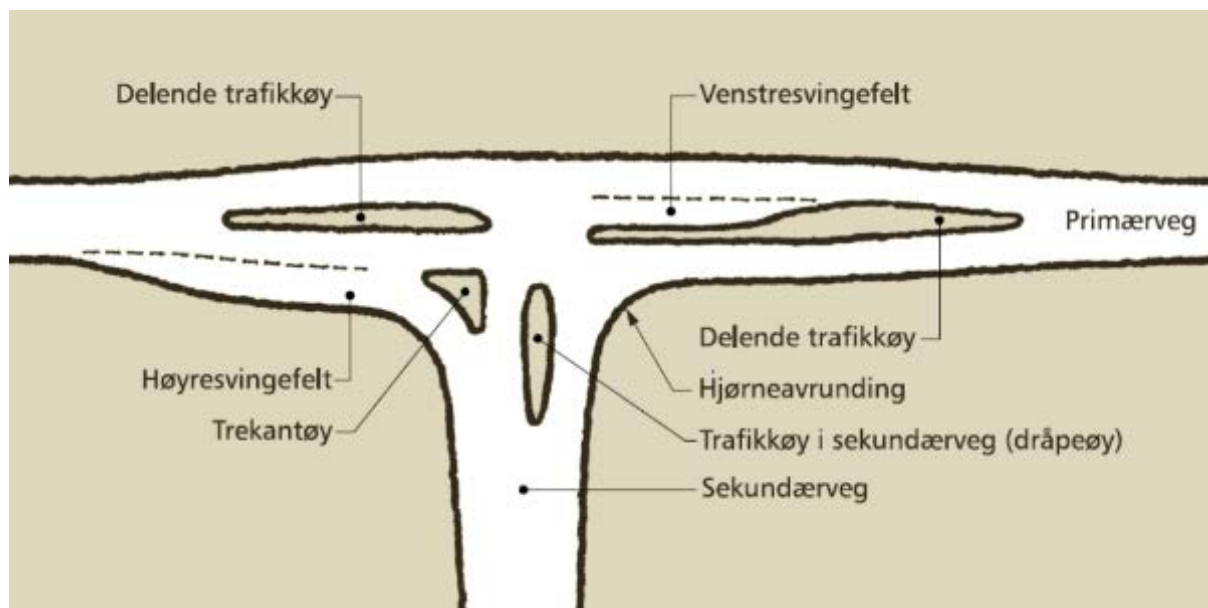
Tabell 7.1: Krav til stoppsikt ved ulike fartsgrenser.

	90 km/t	80 km/t	70 km/t	60 km/t
Stoppsikt [m]	175	144	115	89

Der vegen har fall (nedoverbakke) vil stoppsiktkravet være noe høyere, og der vegen har stigning (oppoverbakke) vil det være lavere. Dermed kreves det lenger stoppsikt på sørsiden av krysset fordi vegen har fall mellom tunnelåpning og kryss, og kortere stoppsikt på nordsiden av krysset fordi vegen ligger i stigning mellom tunnelåpning og kryss. Dessuten gjelder de beregnede stoppsiktlengdene for horisontalkurver med minimumsradius. På rette strekninger og i kurver med store horisontalradier er kravet til stoppsiktlengde noe høyere. Dette vil bli sett nærmere på senere i kapitlet.

Utforming og dimensjoneringsgrunnlag

Et T-kryss på en H5-veg må være forkjørsregulert og bør være kanalisert. Et kanalisert kryss deler opp krysset for å gjøre det enklere for trafikantene å ferdes i kryssområdet. En skisse av et kanalisert T-kryss vises i Figur 7.1.



Figur 7.1: Kanalisert T-kryss (Statens vegvesen, 2014f).

Ved hjelp av retningslinjer i Håndbok V121 kan det avgjøres hvilke av elementene i Figur 7.1 som må være med i krysset. Behovet for oppretting av venstresvingefelt og høyresvingefelt bestemmes vanligvis ut fra trafikkmengden i kryssområdet i dimensjonerende time.

I Håndbok N100 defineres dimensjonerende time som den timen som har et trafikkvolum som kun overskrides 29 ganger i året. Dette er dermed timen med det 30. høyeste volumet. Det kan gjøres et estimat av dimensjonerende timetrafikk på den nye vegen i Oddadalen, og metoden er hentet fra Håndbok V713 «Trafikkberegninger» (Statens vegvesen, 2014i).

Framtidig ÅDT på Espeland er estimert til 6000 kjøretøy per døgn. Vegen ligger utenfor tettbygd område og benyttes til rekreasjonstrafikk i turistsesongen. Ifølge Håndbok V713 kan det da antas at trafikkmengden i dimensjonerende time er 20 prosent av ÅDT.

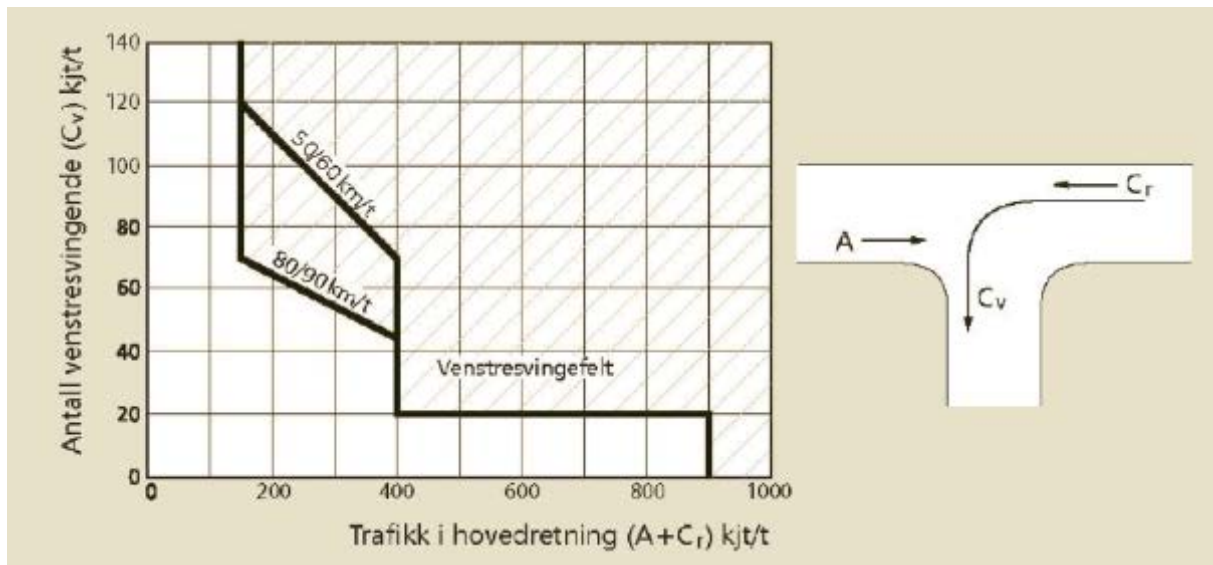
$$\text{Trafikk i dimensjonerende time} = 6000 \text{ kjøretøy} \cdot 20 = 1200 \text{ kjøretøy} \quad (7.2)$$

Dette estimatet for dimensjonerende timetrafikk benyttes i videre beregninger.

Venstresvingefelt

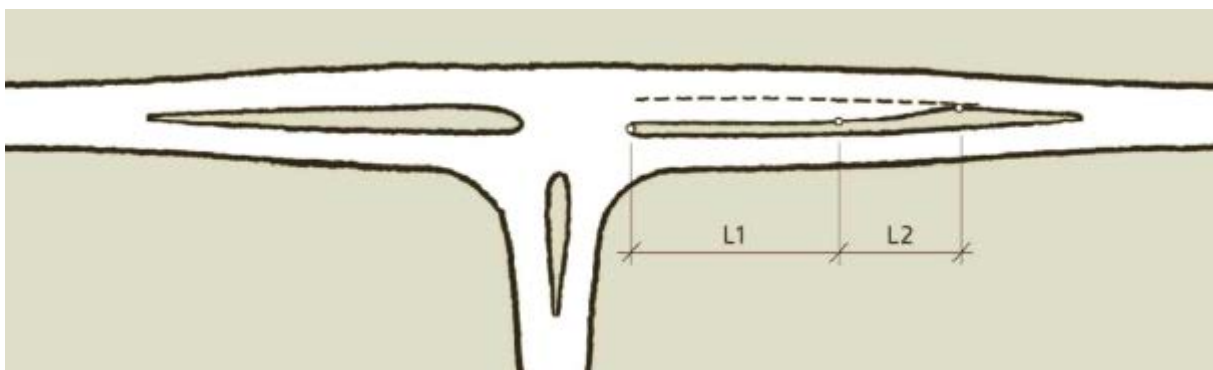
Behovet for oppretting av eget venstresvingefelt bestemmes ved hjelp av Figur 7.2. Trafikkmengde i hovedretning og antall venstresvingende kjøretøy er de avgjørende

parameterne. Med en dimensjonerende timetrafikk på 1200 kjøretøy på primærvegen, vil det være behov for venstresvingefelt uansett fartsgrense.



Figur 7.2: Diagram for vurdering av eget venstresvingefelt (Statens vegvesen, 2014f).

Prinsippet for utforming av venstresvingefelt vises i Figur 7.3. L2 er en overgangsstrekning der svingefeltet utvides til full bredde, mens L1 har konstant feltbredde.



Figur 7.3: Prinsipp for utforming av venstresvingefelt (Statens vegvesen, 2014f).

Statens vegvesen har utviklet en regnemodell som kan benyttes for å beregne lengden av venstresvingefelt. Modellen er en applikasjon i den digitale utgaven av Håndbok V121. Den bruker dimensjonerende trafikkmengde, både antall venstresvingende kjøretøy og trafikkmengden i kjørefeltet som krysses, som inndata. Den er også avhengig av fartsgrense, vegens stigningsgrad og tungtrafikkandel.

Det antas at trafikken er jevnt fordelt i begge retninger, og da blir dimensjonerende timetrafikk i motgående kjørefelt halvparten av den dimensjonerende timetrafikken som ble beregnet for primærvegen; det vil si 600 kjøretøy per time. Det er vanskelig å estimere hvor mange som vil svinge til venstre i krysset på Espeland, men det gjøres en antagelse om at dette gjelder en tredjedel av kjøretøyene i turistsesongen. Antall venstresvingende kjøretøy er da 200 i dimensjonerende time. Dersom turistanlegget utvikles til å bli en populær attraksjon kan dette være en rimelig antagelse.

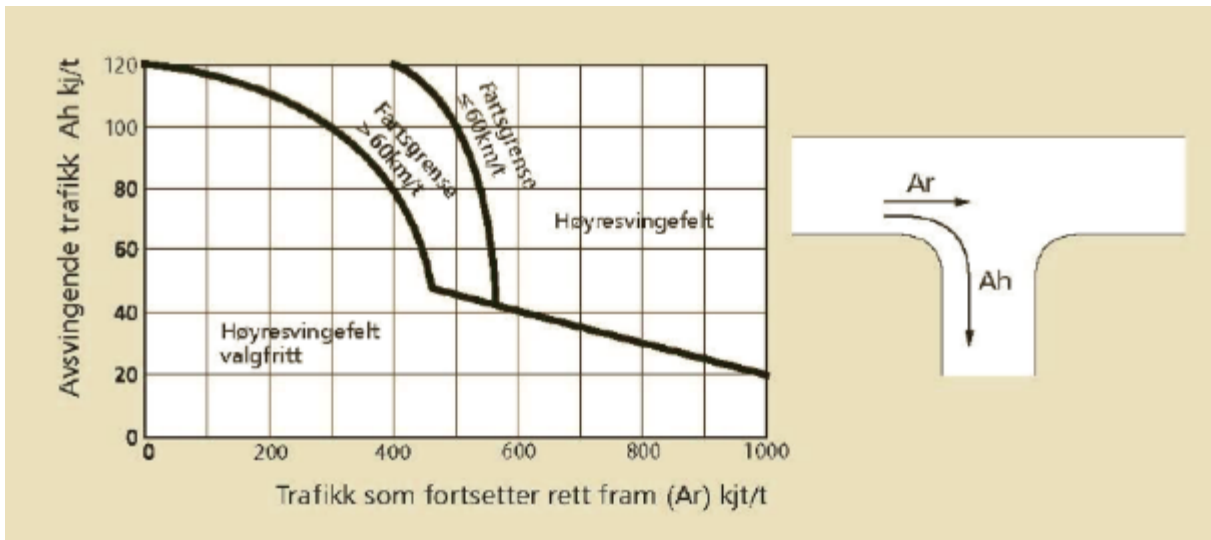
Ifølge Statens vegvesens beregninger er tungtrafikkandelen omtrent 25 prosent (Statens vegvesen, 2015b). Profiltegninger av de tre alternativene viser at stigningsgraden i kryssområdet er i underkant av 3 prosent for alle alternativer. Regnemodellen godtar bare heltall som inngangsdata, og det benyttes derfor en stigningsgrad på 3 prosent.

Med disse antagelsene som inngangsdata er det gjennomført beregninger av nødvendig lengde på venstresvingefelt ved ulike fartsgrenser. Et eksempel på bruk av regnemodellen vises i Vedlegg H. De beregnede verdiene presenteres i Tabell 7.2.

Høyresvingefelt

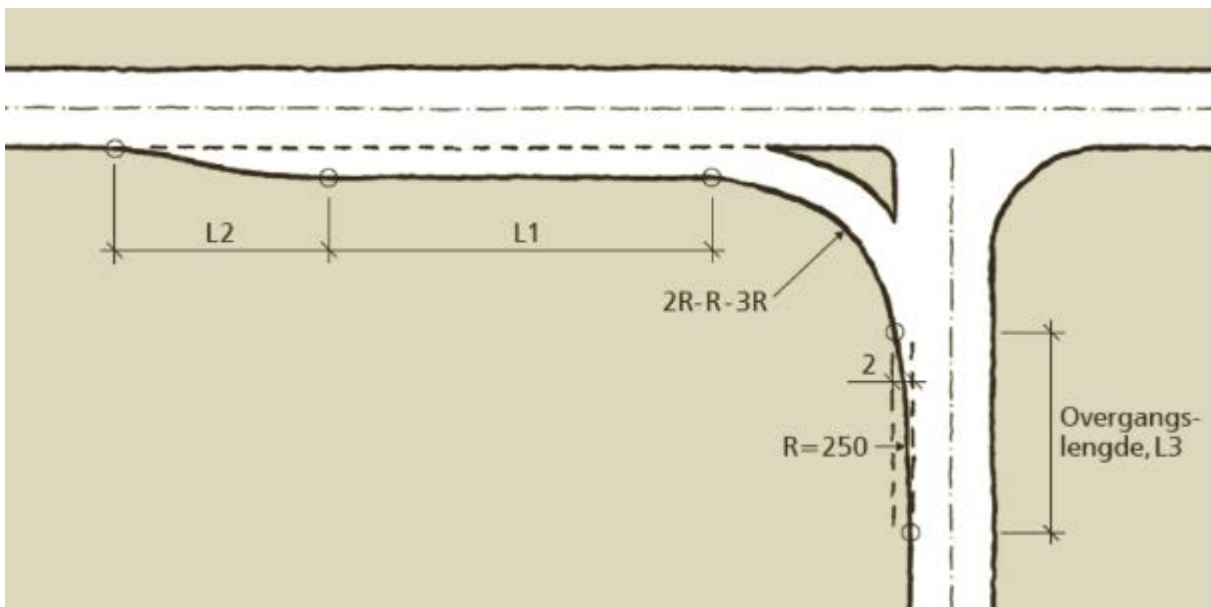
Behovet for oppretting av høyresvingefelt kan bestemmes ved hjelp av Figur 7.4. Prinsippet er det samme som for venstresvingefelt. Det blir sett på trafikkmengde i dimensjonerende time, men en høyresving er kun avhengig av trafikkmengden i høyre kjørefelt, og ikke i det venstre. I forrige avsnitt ble det estimert en dimensjonerende trafikkmengde på 600 kjøretøy i dette kjørefeltet. Det antas at en tredjedel av kjøretøyene vil svinge av fra primærvegen også i denne retningen, mens to tredjedeler vil fortsette rett fram. Ifølge Figur 7.4 vil det da være behov for et høyresvingefelt.

Estimatene av dimensjonerende trafikkmengde er grove, og det er sannsynlig at verdiene er noe for. Dersom krysset skal sikre trygg tilgjengelighet til Låtefoss bør det uansett anlegges både venstre- og høyresvingefelt, uavhengig av størrelsen på dimensjonerende trafikkmengde.



Figur 7.4: Diagram for vurdering av eget høyresvingefelt (Statens vegvesen, 2014f)

Høyresvingefelt kan utformes parallellført eller kileformet. Parallellført svingefelt anbefales blant annet ved høye fartsgrenser og når det er nødvendig med tydelig markering av avkjøringen, og bør derfor anlegges på Espeland. Figur 7.5 viser prinsippet for parallellført svingefelt. L2 er en overgangsstrekning der svingefeltet utvides til full bredde, mens L1 har konstant feltbredde.



Figur 7.5: Prinsipp for utforming av høyresvingefelt (Statens vegvesen, 2014f).

Tabell 7.2 viser krav til lengde av venstre- og høyresvingefelt for de aktuelle fartsgrensene. Verdiene for venstresvingefelt er funnet ved hjelp av regnemodellen som ble forklart på side 88 og 89, mens verdiene for høyresvingefelt er hentet direkte fra Håndbok V173. For

fartsgrense 60 km/t skal lengden av L1 i høyresvingefelt vurderes ut fra mengde avsvingende trafikk. L1 settes til 60 meter for å sikre tilstrekkelig lengde. Lengden av L1 og L2 i høyresvingefelt ved 70 km/t er et gjennomsnitt av verdiene ved 60 km/t og 80 km/t.

Tabell 7.2: Krav til lengde av L1 og L2 i venstre- og høyresvingefelt ved ulike fartsgrenser.

	90 km/t	80 km/t	70 km/t	60 km/t
Venstresvingefelt:				
L1	54	39	26	25
L2	25	25	25	15
L1 + L2	79	64	51	40
Høyresvingefelt:				
L1	120	100	80	60
L2	40	30	25	20
L1 + L2	160	130	105	80

Kryssplassering

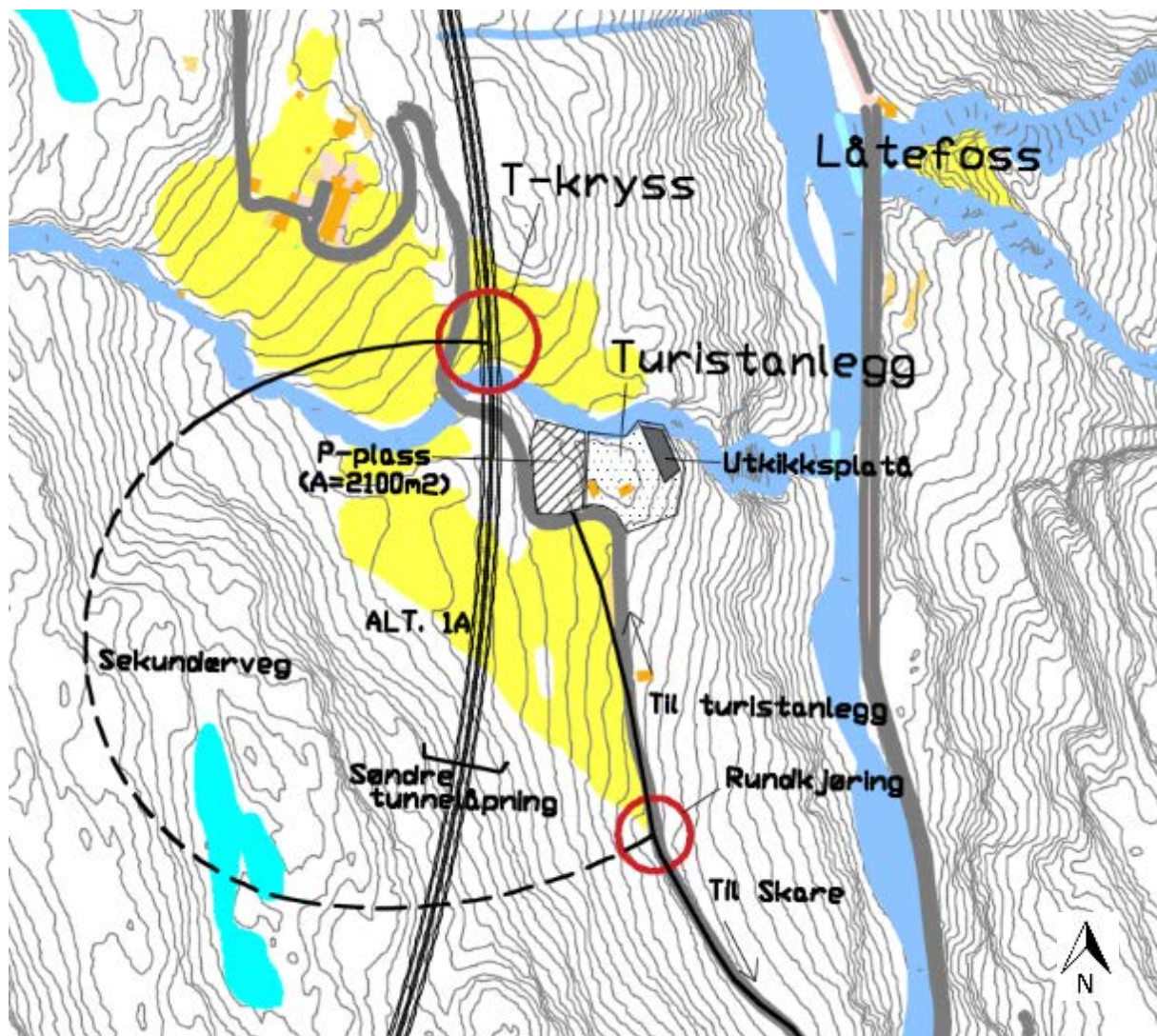
T-krysset bør plasseres omtrent der vegen krysser Espelandselva. Dette er midtpunktet på dagstrekningen, og passer også best i forhold til terrengformasjoner. En plassering like ved elva er ikke gunstig, men heller ikke umulig. Det antas at både primærveg, sekundærveg og svingefelt kan bygges på søyler der dette er nødvendig.

De tre alternativene er studert nøye, og det er funnet muligheter for å etablere T-kryss for alternativ 1A og 2. Det er skissert forslag til plassering av turistanlegg ut fra plasseringen av T-kryss. Alternativ 1B føres langt ut mot kanten av Espeland for å gi de reisende best mulig utsikt til Låtefoss, og vest for vegen stiger terrenget så mye at det ikke er gunstig å anlegge et T-kryss. Krysset vil medføre store skjæringer for å oppfylle krav til stigningsgrad. Det vil dessuten være vanskelig å anlegge et turistanlegg på østsiden av vegen på grunn av begrenset areal.

Videre presenteres forslagene til plassering av T-kryss og turistanlegg for alternativ 1A og 2. Det blir vurdert om primærvegen oppfylder generelle krav til kryssetablering, og de beregnede stoppsikt- og svingefeltlengdene benyttes til å bestemme hva som kan være maksimal fartsgrense.

Alternativ 1A*Forslag til plassering av T-kryss og turistanlegg*

Alternativ 1A er trukket så langt opp i lia at det kan være plass til et komplett turistanlegg på plataet på østsiden av veien. En skisse av forslaget vises i Figur 7.6.



Figur 7.6: Forslag til plassering av T-kryss og turistanlegg på Espeland. Alternativ 1A.

Ut fra terrengformasjonene må et T-kryss plasseres på vestsiden av veien. Dette vil kreve at sekundærvegen føres inn i en tunnel like etter vegkrysset, og herfra kan sekundærtunnelen føres i en kurve under primærtunnelen og møte veien fra Skare. En trearmet rundkjøring sørger for adkomst til både turistanlegget og Skare. Det er gjort en enkel kontroll av sekundærvagens horisontal- og vertikalkurvatur, og løsningen vurderes som gjennomførbar.

Arealet av parkeringsplassen er større enn det som vil være nødvendig ut fra beregningene i kapittel 4.6, og området som er satt av til selve turistanlegget er enda større enn dette. Det

indikerer at plasseringen tilfredsstillende arealbehovet til et slikt anlegg, og det er potensiale for å etablere mange av funksjonene som turistene ønsker (se kapittel 4.6).

Utsikten fra det foreslåtte utkikkplatå vises i Figur 7.7. Det kan også være mulig å opprette et utkikkspunkt på nordsiden av Espelandselva ved å bygge ei gangbru over elva.



Figur 7.7: Utsikt fra foreslått utkikkplatå på Espeland.

Generelle krav til primærvegen

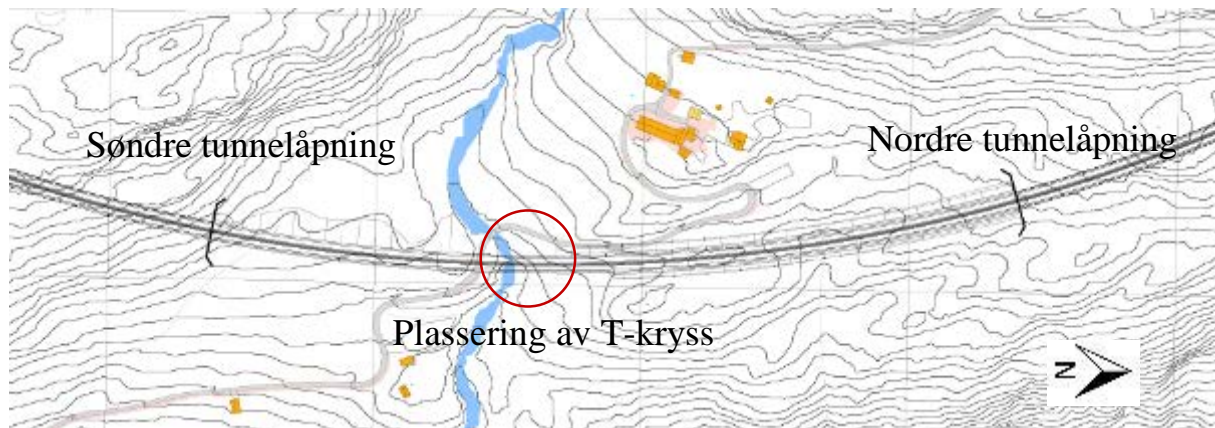
I Håndbok N100 stilles disse kravene til primærvegens geometri i forbindelse med T-kryss på en veg med H5-standard:

- Horisontalkurveradius bør være minst 700 meter
- Vertikalkurveradius i høybrekk bør være minst 16 400 meter
- Overhøyden bør ikke overstige 6 prosent
- Stigningen bør ikke overstige 5 prosent

Alternativ 1A oppfyller de generelle geometrikravene for å etablere T-kryss. Horisontalkurveradien er 1 300 meter og dermed større enn minimumskravet på 700 meter. Vertikalkurvaturen ligger i høybrekk, og radien på 40 000 meter er større enn minimumskravet på 16 400 meter. Stigningen i krysspunktet er omtrent 3 prosent og dermed mindre enn maksimumskravet på 5 prosent.

Maksimal fartsgrense

T-krysset er plassert like nord for Espelandselva (profilnummer 3220). Avstanden til den søndre tunnelåpningen er 230 meter, og til den nordre åpningen er det 380 meter. En oversikt over situasjonen vises i Figur 7.8.



Figur 7.8: Plassering av T-kryss i forhold til tunnelåpninger. Alternativ 1A.

Stopsiktkrav ved ulike fartsgrenser ble presentert i Tabell 7.1, men geometrien i kryssområdet fører til noen kravendringer. Horisontalkurveradien er forholdsvis stor og gir økt krav til stoppsiktlengde. Vertikalkurvaturen gir økt krav til stoppsiktlengde på sørsiden av krysset fordi vegen har negativ stigningsgrad fra tunnelåpning til kryss, mens kravet reduseres på nordsiden fordi vegen ligger i stigning fra tunnelåpning til kryss.

Endringene er funnet ved hjelp av dimensjoneringstabeller i Håndbok N100. For fartsgrense 90 km/t benyttes endringsverdier fra dimensjoneringstabellen for H5. For 80 km/t og 70 km/t benyttes dimensjoneringstabell for H4, og dimensjoneringstabellen for H6 benyttes for 60 km/t.

Kryssområdet ligger i et slakt høybrekk, men gjennomsnittlig fall fra søndre tunnelåpning til kryss er beregnet til å være 2,6 prosent. Gjennomsnittlig stigning fra nordre tunnelåpning til kryss er beregnet til å være 3,0 prosent. Nøyaktige beregninger av endringer i stoppsiktlengde, på grunn av fall og stigning, finnes i Vedlegg I.

For å anlegge et høyresvingefelt må den høye fjellskjæringen ved nordre tunnelåpning trekkes et stykke bort fra vegbanen. Dette forutsettes at den trekkes langt nok inn til å gi fri sikt fra tunnelåpningen til krysset.

Tabell 7.3 viser gjeldende krav til stoppsikt fra søndre tunnelåpning til krysset, og i hvilken grad kravene er oppfylt ved ulike fartsgrenser. Tabell 7.4 viser det samme for strekningen fra nordre tunnelåpning til krysset.

Tabell 7.3: Vurdering av siktlengder fra søndre tunnelåpning til midtpunkt av vegkryss, og fra søndre tunnelåpning til start på venstresvingefelt. Alternativ 1A. Alle tall er i meter.

	90 km/t	80 km/t	70 km/t	60 km/t
Stopsikt	175	144	115	89
Tillegg for horisontalkurvatur (1300 m)	15	10	10	5
Tillegg for fall (2,6 %)	13	10	10	3
Totalt stoppsiktkrav	203	164	135	97
Avstand fra tunnelåpning til kryss:				
Krav (2 x stoppsikt)	406	328	270	194
Estimert lengde	230	230	230	230
Status	IKKE OK	IKKE OK	IKKE OK	OK
Avstand fra tunnelåpning til venstresvingefelt:				
Krav (1 x stoppsikt)	203	203	203	203
Estimert lengde	151	166	179	163
Status	OK	OK	OK	OK

Tabell 7.4: Vurdering av siktlengder fra nordre tunnelåpning til midtpunkt av vegkryss, og fra nordre tunnelåpning til start på høyresvingefelt. Alternativ 1A. Alle tall er i meter.

	90 km/t	80 km/t	70 km/t	60 km/t
Stopsikt	175	144	115	89
Tillegg for horisontalkurvatur (1300 m)	15	10	10	5
Tillegg for stigning (2,6 %)	-10	-7	-7	-2
Totalt stoppsiktkrav	180	147	118	92
Avstand fra tunnelåpning til kryss:				
Krav (2 x stoppsikt)	360	294	236	184
Estimert lengde	380	380	380	380
Status	OK	OK	OK	OK
Avstand fra tunnelåpning til høyresvingefelt:				
Krav (1 x stoppsikt)	180	147	118	92
Estimert lengde	220	250	275	300
Status	OK	OK	OK	OK

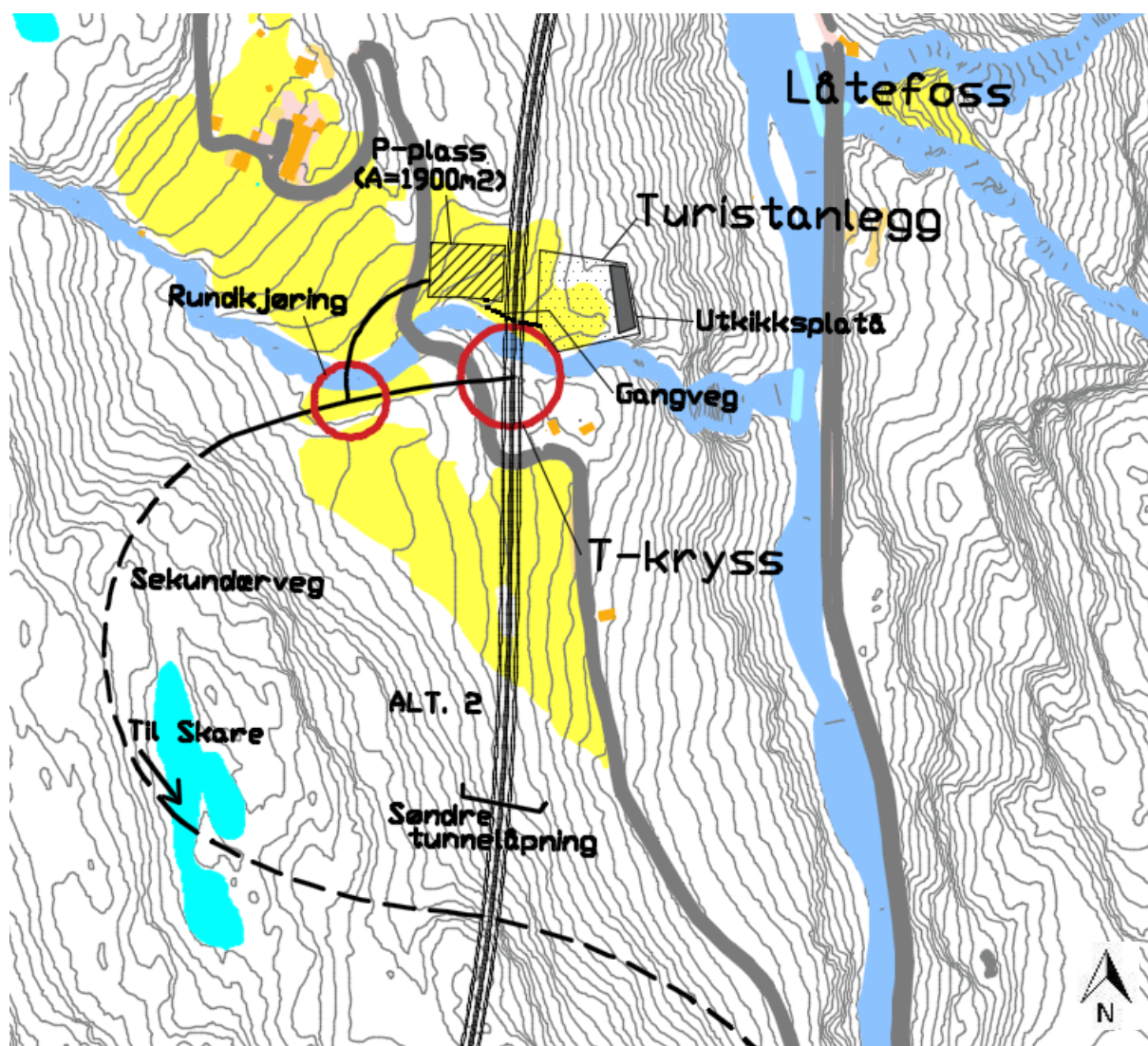
Tabell 7.3 og Tabell 7.4 viser at alle krav til stoppsikt kun er oppfylt ved fartsgrense på 60 km/t. Avstanden fra søndre tunnelåpning til vegkrysset er ikke lang nok ved høyere fartsgrenser.

Alternativ 1A krever dermed at fartsgrensen reduseres til 60 km/t dersom det skal opprettes et T-kryss i området vegen krysser Espelandselva. Dette er ikke optimalt med tanke på reisetid og drivstofforbruk, men åpner muligheten for å etablere et turistanlegg og gi forbindelse til Skare.

Alternativ 2

Forslag til plassering av T-kryss og turistanlegg

Alternativ 2 er trukket noe høyere opp og lengre inn på Espelandsplatået enn alternativ 1B, og det er dermed bedre plass til et turistanlegg på østsiden av vegen. Et forslag til utforming av Espelandsområdet vises i Figur 7.9.



Figur 7.9: Forslag til plassering av T-kryss og turistanlegg på Espeland. Alternativ 2.

Figur 7.9 viser at både T-kryss og parkeringsplass er plassert på vestsiden av vegen. Dette kan være en mulig løsning til tross for at det vil medføre store terrenginngrep for å planere området. En rundkjøring like etter T-krysset kan sørge for adkomst til parkeringsplassen, og fra parkeringsplassen kan det anlegges en gangveg under hovedvegen til selve turistanlegget. Figur 7.10 viser området som er aktuelt for parkeringsplass og turistanlegg.

En tilknytning til Skare vil kreve en tunnelløsning. Det er gjort en enkel kontroll av sekundærvegens horisontal- og vertikalkurvatur, og løsningen vurderes som gjennomførbar.



Figur 7.10: Området som er aktuelt for etablering av parkeringsplass og turistanlegg. Låtefoss sees i bakgrunnen. Bildet er tatt fra eksisterende bru over Espelandselva. Fotograf: Kristina Voll.

I likhet med forslaget for alternativ 1A er arealet av parkeringsplass og turistanlegg større enn det som vil være nødvendig, men dette indikerer at plasseringen tilfredsstillende arealbehovet til et slikt anlegg, og det er potensiale for å etablere mange av funksjonene som turistene ønsker (se kapittel 4.6).

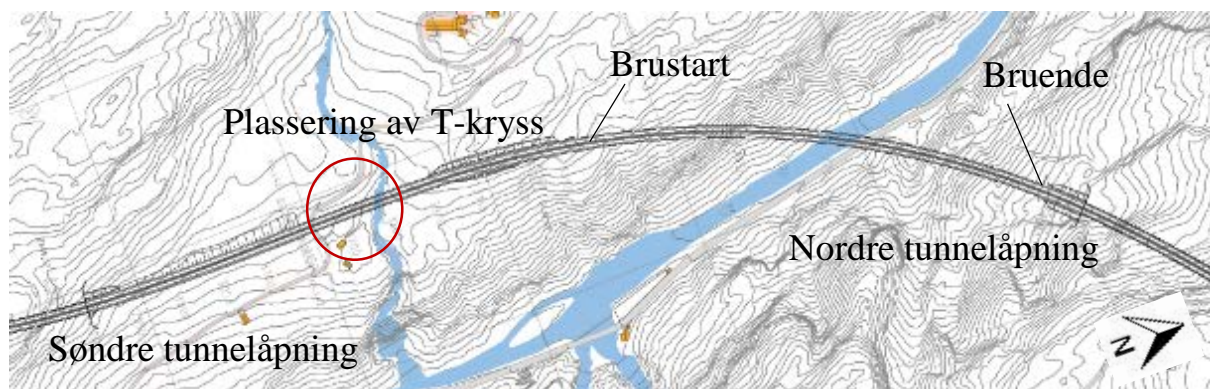
Utsikten fra det foreslåtte utkikkspåtet vil være enda bedre enn for alternativ 1A.

Generelle krav til primærvegen

I likhet med alternativ 1A oppfyller primærvegen de generelle geometrikravene for å etablere T-kryss. Den aktuelle vegstrekningen ligger mellom to horisontalkurver med henholdsvis 1 400 meter og 1000 meter i radius, og består derfor av to lange, slake klotoider. Vegstrekningen har jevn stigning på 2,6 prosent, og dermed er kravene til vertikalkurvatur og stigning oppfylt.

Maksimal fartsgrense

T-Krysset er plassert like sør for Espelandselva (profilnummer 3210). Avstanden til den søndre tunnelåpningen er 310 meter. Ved beregning av avstander på den nordre delen av strekningen tas det utgangspunkt i punktet der brua starter på vestsiden av dalen, og avstanden herfra til krysset er 270 meter. Selv om bilførerene får fri sikt til vegkrysset allerede mens de er ute på brua, er dette mest gunstig trafikk sikkerhetsmessig. På brua kan bilførerene bli distraheret av utsikten til Låtefoss. En oversikt over situasjonen vises i Figur 7.11.



Figur 7.11: Plassering av T-kryss i forhold til tunnelåpning og bru. Alternativ 2.

Stoppssikt krav ved de ulike fartsgrensene er noe endret på grunn av vegens geometri, og endringene er gjennomført på samme måte som for alternativ 1A.

Vegkrysset ligger omtrent midt mellom to slake klotoider, og dermed benyttes endringsverdier for veg med rett horisontalkurvatur.

Nøyaktige beregninger av endringer i stoppsiktlengde, på grunn av fall og stigning, finnes i Vedlegg I.

Tabell 7.5 viser gjeldende krav til stoppsikt fra søndre tunnelåpning til krysset, og i hvilken grad kravene er oppfylt ved ulike fartsgrenser. Tabell 7.6 viser det samme for strekningen fra brua til krysset.

Tabell 7.5: Vurdering av sikt lengder fra søndre tunnelåpning til midtpunkt av vegkryss, og fra søndre tunnelåpning til start på venstresvingefelt. Alternativ 2. Alle tall er i meter.

	90 km/t	80 km/t	70 km/t	60 km/t
Stopsikt	175	144	115	89
Tillegg for				
horisontalkurveradius (∞)	15	10	10	5
Tillegg for fall (2,6 %)	13	10	10	3
Totalt stoppsiktkrav	203	164	135	97
Avstand fra tunnelåpning til kryss:				
Krav (2 x stoppsikt)	406	328	270	194
Estimert lengde	310	310	310	310
Status	IKKE OK	IKKE OK	OK	OK
Avstand fra tunnelåpning til venstresvingefelt:				
Krav (1 x stoppsikt)	203	164	135	97
Estimert lengde	231	246	259	270
Status	OK	OK	OK	OK

Tabell 7.6: Vurdering av sikt lengder fra bru til midtpunkt av vegkryss, og fra bru til start på høyresvingefelt. Alternativ 2. Alle tall er i meter.

	90 km/t	80 km/t	70 km/t	60 km/t
Stopsikt	175	144	115	89
Tillegg for				
horisontalkurvatur (∞)	15	10	10	5
Tillegg for stigning (2,6 %)	-8	-6	-6	-2
Totalt stoppsiktkrav	182	148	119	92
Avstand fra bru til kryss:				
Krav (2 x stoppsikt)	364	296	238	184
Estimert lengde	270	270	270	270
Status	IKKE OK	IKKE OK	OK	OK
Avstand fra bru til høyresvingefelt:				
Krav (1 x stoppsikt)	182	148	119	92
Estimert lengde	110	140	165	190
Status	IKKE OK	IKKE OK	OK	OK

Tabell 7.5 og Tabell 7.6 viser at alle krav til stoppsikt kun er oppfylt ved fartsgrenser på 70 km/t og 60 km/t. Avstanden fra søndre tunnelåpning til vegkrysset, avstanden fra brua til vegkrysset og avstanden fra brua til høyresvingefeltet er ikke lang nok ved fartsgrenser på 90 km/t og 80 km/t.

Alternativ 2 krever dermed at fartsgrensen reduseres til minimum 70 km/t dersom det skal opprettes T-kryss i området der vegen krysser Espelandselva. Dette er ikke optimalt med tanke på reisetid og drivstofforbruk, men åpner muligheten for å etablere et turistanlegg og gi forbindelse til Skare. Den nødvendige fartsreduksjonen er mindre enn for alternativ 1A.

7.3 Rundkjøring

Rundkjøring er ikke en ønskelig løsning fra Statens vegvesens side (Alsaker, 2015). En rundkjøring vil kreve redusert fartsgrense og gi brudd i trafikkflyten. I selve rundkjøringen vil kjøretøyene miste mye fart, og dermed vil de tunge kjøretøyene forbruke mye energi både på retardasjon og akselerasjon.

Dette krysskonseptet er ikke vurdert nærmere.

7.4 Planskilt kryss

Et planskilt kryss vil oppta mye areal og er avhengig av gunstige terrengformasjoner. En slik kryssløsning er ikke nødvendig ut fra forventet trafikkmengde, og vil også være mer kostbar enn en kryssløsning i ett plan.

Fra et trafiksikkerhetsmessig synspunkt er planskilte kryss å foretrekke fordi kjøretøyene ikke krysser motsatt kjørebane. En annen fordel er at avstanden til tunnelåpning ikke behøver å være like stor som ved T-kryss, som vist i kapittel 4.3.

Muligheten for å bygge planskilt kryss er vurdert for hvert av alternativene, men det er ikke funnet noen rimelige løsninger. Espeland ansees ikke som et gunstig sted å bygge et planskilt kryss.

7.5 Sideanlegg med avkjørsel

Dersom det ikke skal tas hensyn til trafikken fra Skare, men bare bygges et turistanlegg, er det tilstrekkelig å bygge inn- og utkjørsel til anlegget direkte fra vegen. Et slikt sideanlegg må plasseres på østsiden av vegen for å gi utsikt til Låtefoss, og er dermed ikke aktuelt for alternativ 1B fordi veglinjen er plassert helt mot kanten av plataet. For alternativ 1A og 2 er høydeforskjellen mellom vegen og plataet for stor til at det er mulig med avkjørsel direkte fra vegen. Veglinjen i alternativ 2 kan senkes noe, men ut fra analysen av T-krysset vil det likevel bli problemer med stoppsikt mellom den nordre avkjørselen og brua.

Sideanlegg med direkte avkjørsel fra vegen er ikke en gunstig løsning på Espeland.

8 ANALYSE AV TRASÉALTERNATIVER

8.1 Generelt

8.2 Måloppnåelse

8.3 Kostnader

8.4 Sammenstilling av måloppnåelse og kostnader

8.5 Vurdering av analyseresultat

8.1 Generelt

I dette kapittelet benyttes informasjon fra de tidligere kapitlene til å vurdere hvilket av alternativene som samsvarer best med målet for oppgaven. Det gjøres gjennom en analyse av alternativene. Analysen er hovedsakelig en vurdering av alternativenes grad av oppfyllelse av sju målsetninger.

Hovedmålet med oppgaven er å finne en traséløsning som gir trafikantene en fin reiseopplevelse og som tilrettelegger for turismeutvikling. I tillegg skal det tas hensyn til andre funksjonskrav både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Det legges mindre vekt på kostnadsaspektet enn i en ordinær konsekvensanalyse. Av den grunn blir det ikke gjort nøyaktige analyser av kostnader og prissatte konsekvenser, men de er likevel for viktige til å sees bort fra. I planleggingen av en ny vegstrekning er kostnadene som medføres av bygging, drift og vedlikehold en sentral del av hvilket alternativ som velges, og derfor blir det gjort et grovt estimat av byggekostnader for å avdekke de relative kostnadsforskjellene mellom alternativene. Dette blir tatt med i totalvurderingen.

Målene

Alternativene vurderes for grad av oppnåelse av disse målene:

- 1 Veggen skal sikre god framkommelighet og lave avstandskostnader
- 2 Veggen skal gi lave klimagassutslipp og små miljøskadelige virkninger
- 3 Veggen skal være minimalt utsatt for rasfare
- 4 Veggen skal tjene pendlertrafikken mellom Odda sentrum og Skare på en god måte
- 5 Valgt trasé skal så langt som mulig ta vare på natur-, miljø-, kulturminne- og landbruks- og jordverninteressene i området
- 6 Veggen skal sikre trygg og attraktiv tilgjengelighet til Låtefoss
- 7 Veggen skal gi trafikantene en positiv reiseopplevelse

Mål 1 og 2 er hentet fra listen over generelle målsetninger for norsk transport, som ble presentert i kapittel 1.2. Formuleringene er noe forenklet.

Mål 3-6 er hentet fra listen over spesifikke mål for ny veg i Oddadalen. Disse ble også presentert i kapittel 1.2.

Mål 7 er formulert spesielt for denne oppgaven for å ta hensyn til oppgavens problemstilling.

Med unntak av kostnader for vegbygging, drift og vedlikehold, antas det at disse sju målene dekke aspektene som bør tas hensyn til i analysen. Det er gjort en grundig utvelgelse av mål for å unngå at de overlapper hverandre. Noen av målene som ble definert i kapittel 1.2 er valgt å utelukke fra analysen fordi det forutsettes at alle alternativene oppfyller dem. Det gjelder blant annet målet om at vegen skal ha standard som passer seg for veger med tilsvarende funksjon og trafikkgrunnlag, målet om at det ikke skal forekomme ulykker med drepte eller hardt skadde i transportsektoren og målet om at transportsystemet skal være universelt utformet.

Vurdering og rangering

Alternativene blir vurdert og rangert for hvert mål. Det er benyttet ulike informasjonskilder som hjelpemiddel for dette, og kildene blir redegjort for under hver enkelt mål.

En svakhet ved analysemetoden er måten alternativene rangeres på. De blir rangert på første-, andre- eller tredjeplass for hvert mål, men dette forteller ingenting om den absolutte forskjellen i måloppnåelse mellom alternativene. Et alternativ kan rangeres på førsteplass både ved god og dårlig måloppnåelse så lenge måloppnåelsen er bedre enn for de andre alternativene. Det antas likevel at dette er en rimelig måte å rangere på. Vurderingen av de ulike temaene er gjort på et så overordnet stadium at det ikke er grunnlag for å ha en rangeringsskala med større spenn. Svakhetene med rangeringssystemet er noe redusert ved at alternativene kan rangeres likt dersom forskjellen i måloppnåelse er liten. Dersom to alternativer rangeres på første plass, gjøres det en vurdering av om det siste alternativet bør rangeres som nummer to eller tre ut fra hvor stor forskjell det er i måloppnåelse.

Mål 5 omfatter vurdering av flere ulike deltema, og for hvert deltema vurderes ulike delområder. Hvilke områder som vektlegges redegjøres for under hvert deltema, men deltemaene vektlegges likt.

Det er selve vegtraséene som analyseres, og derfor tas det ikke hensyn til et eventuelt vegkryss på Espeland. Unntaket er for mål 4 og 6: her er det potensialet for vegkryss som blir vurdert.

Alternativene rangeres også ut fra kostnadsvurderingen.

Vekttall og sammenstilling

De ulike temaene blir vektlagt forskjellig i sammenstillingen av målene. Vekttallene er bestemt på grunnlag av oppgavens problemstilling.

Mål 6 og 7 blir spesielt vektlagt ettersom dette er hovedfokuset i problemstillingen. De gis begge vekttall 0,2.

Kostnadsnivå gis også vekttall 0,2. Denne verdien er lav nok til at interessante og kreative løsninger ikke elimineres på grunn av høye kostnader, men er likevel høy nok til at et alternativ med betydelig høyere kostnad enn de andre alternativene vil miste poeng.

Mål 1-5 er ikke i hovedfokus i oppgaven, men de omtales indirekte i kapittel 1.3, der problemstillingen ble definert: «Den foreslåtte vegtraséen bør også, så langt det lar seg gjøre, tilfredsstillende strekningens andre funksjonskrav både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå». Her er ingen av de fem målene favorisert mer enn andre, og det er derfor rimelig å fordele de resterende vekttallene likt. Hvert av målene gis vekttall 0,08.

En komplett oversikt over vekttallene finnes i Tabell 4.1 på side 39, som også viser sammenstillingen av målene.

Alternativene rangeres for hvert mål, og plasseringen vektet og gir en poengscore. Det samme gjøres for kostnadsvurderingen, og til slutt summeres alle poengene. Tabell 8.1 viser prinsippet for vurdering av et alternativs måloppnåelse. Alternativet med lavest totalsum er det antatt beste, men resultatet av analysen blir diskutert i kapittel 8.5.

Tabell 8.1: Prinsipp for poengiving.

Mål	Vekttall X	Rangering Y	Poeng X · Y
1. Vegen skal...	x (0-1)	y (1, 2, 3...)	x · y
2. Vegen skal...	x (0-1)	y (1, 2, 3...)	x · y
...
Kostnader	x (0-1)	y (1, 2, 3...)	x · y
Sum			$\sum (x \cdot y)$

8.2 Måloppnåelse

Mål 1 – Veggen skal sikre god framkommelighet og lave avstandskostnader

I Trafikksikkerhetshåndboken er framkommelighet beskrevet som en «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.» (Transportøkonomisk institutt, 2012).

Trafikkens gjennomsnittsfart, og dermed framkommeligheten, antas å være den samme for alle de tre alternativene. Vegstandard og linjeføring må utformes på måter som sikrer dette. Som det kom fram i kapittel 4.3, reduseres hastigheten til tunge kjøretøy ved høye stigningsgrader, men Tabell 6.2 viser at stigningsforholdene er omtrent de samme for alle tre alternativer. Dermed er det avstandskostnadene, og ikke framkommeligheten, som er avgjørende for måloppnåelsen av mål nummer 1.

Trasélengdene, sett i sammenheng med stigningsforholdene, indikerer alternativenes avstandskostnader. Alle de tre alternativene har samme startpunkt og endepunkt. Dette gjør det enkelt å sammenligne dem.

Som Tabell 6.2 viser, er alternativ 1A kortest med 9 190 meter. Alternativ 1B er noe lenger med 9 320 meter, og alternativ 2 er 9 800 meter. Lengdeforskjellen mellom 1A og 1B er så liten at dette ikke vil utgjøre nevneverdig forskjell i tidsbruk, mens alternativ 2 vil føre til noe lengre reisetid og dermed større avstandskostnader.

Tabell 6.2 viser også at alle tunneler har gjennomsnittlig stigningsgrad mellom 3,1 og 3,9 prosent. Ifølge Figur 4.3 vil en stigning på 3,9 prosent føre til noe større fartsreduksjon hos tunge kjøretøy enn ved 3,1 prosent stigning, men forskjellene er ikke betydelige nok til at stigningsforholdene gjør alternativ 2 til et raskere alternativ.

Alternativ 1A og 1B rangeres likt, mens alternativ 2 rangeres på andreplass. Rangeringen er presentert i Tabell 8.2.

Tabell 8.2: Rangering av mål 1: «Veggen skal sikre god framkommelighet og gi lave avstandskostnader».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Rangering	1	1	2

Mål 2 – Veggen skal gi lave klimagassutslipp og små miljøskadelige virkninger

Dette målet har sammenheng med avstandskostnadene som ble vurdert for mål nummer 1. Korte avstander og gunstige stigningsforhold gir lave avstandskostnader, og i de fleste tilfeller indikerer dette effektiv transport og lave klimagassutslipp.

Stigningsforholdene har spesielt mye å si for de tunge kjøretøyene, ettersom drivstofforbruket hos tunge kjøretøy øker relativt mye ved økning i stigningsgrad (Figur 4.4). Tungtrafikkandelen på vegstrekningen vil være opp mot 25 prosent, og derfor vil en vegtrasé med lav stigningsgrad oppfylle mål nummer 2 best.

Tabell 6.2 viser at alle alternativer oppfyller kravet om maksimalt fem prosent stigning i tunnel med god margin. De gjennomsnittlige stigningsgradene er relativt like for alle alternativene, men det er noen forskjeller. Alternativ 2 har omtrent lik gjennomsnittlig stigningsgrad i de to tunnelene; 3,5 prosent. Alternativ 1A har noe høyere gjennomsnittlig stigningsgrad i den nordre tunnelen enn i den søndre; stigningsgradene er henholdsvis 3,8 prosent og 3,1 prosent. Alternativ 1B har lavere gjennomsnittlig stigningsgrad i den nordre enn i den søndre; stigningsgradene er på henholdsvis 3,3 prosent og 3,9 prosent.

Ettersom stigningsgraden bør være så lav som mulig for å begrense drivstofforbruket, vurderes alternativ 2 å være noe mer gunstig enn 1A og 1B når det gjelder stigningsforhold. Alternativ 2 er imidlertid 500-600 meter lengre enn de andre alternativene. Miljømessig er det ønskelig med korte avstander, og denne forskjellen veier opp for forskjellene i stigningsforhold.

Alle alternativene føres nær bebyggelsen i Hildal, og eventuelle miljøskadelige virkninger av støy og vegstøv kan forventes å være like høye.

De tre alternativene rangeres likt for mål 2. Rangeringen er presentert i Tabell 8.3.

Tabell 8.3: Rangering av mål 2: «Veggen skal gi lave klimagassutslipp og små miljøskadelige virkninger».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Rangering	1	1	1

Mål 3 – Veggen skal være minimalt utsatt for rasfare

I et så utsatt område som Oddadalen vil det alltid være fare for ras, men det må forsøkes å utforme og plassere veggen slik at vegbanen og trafikantene beskyttes mot eventuelle ras. Uansett hvilken vegtrasé som velges, forutsettes det at tunnelåpninger, fjellskjæringer, murer og lignende utformes på en måte som minimerer både risiko og konsekvenser for ras, men en gunstig plassering av veggen kan redusere både risiko og konsekvenser. Det er gjort en vurdering av plasseringen til de tre veglinjene.

Både ved tunnelåpningen på Grostøl og tunnelåpningen sør på Espeland er det bratte fjellpartier, men ettersom alternativene har omtrent samme trasé på disse stedene, vil de være like utsatt for eventuelle ras. I Hildal er det bratt på vestsiden av dalen der tunnelåpningen til alternativ 1A alternativ 1B er plassert, mens alternativ 2, som går østsiden av dalen, vil være mindre utsatt.

Den største forskjellen mellom de ulike alternativene er i forbindelse med linjeføringen på Espeland. Alternativ 1B føres helt mot kanten av den naturlige terrassen som Espeland ligger på. I et par hundre meter føres veggen i svært bratt terreng, og her vil det være nødvendig å spreng ut en fjellhylle som veggen kan hvile på. På østsiden vil det være en bratt, nesten vertikal fjellside ned mot dalbunnen. Dette gjelder også delvis for alternativ 2, men denne veglinjen er trukket noe lenger inn. Alternativ 1A er plassert i god avstand fra kanten og ligger i en slakere del av terrenget.

Alternativ 2 forutsetter at det bygges ei bru over Oddadalen like nord for Låtefoss. Brua går i en svak kurve, og det vil kreve grundig fundamenteringsarbeid for å forankre brua på begge sider. Spesielt på østsiden er det svært begrensede områder for fundamentering, og det vil være krevende å bygge et brufundament som skal stå imot alle framtidige naturkrefter som følge av klimaendringer, som nevnt i kapittel 4.4. Over tunnelåpningen på østsiden er det i tillegg en bratt fjellside som kan gi steinsprang i vegbanen. Av denne grunn rangeres alternativ 2 på tredjeplass, mens alternativ 1B rangeres på andreplass. Risikoen for ras, og konsekvensene ved ras, vil være minst for alternativ 1A, og alternativ 1A rangeres derfor først. Rangeringen er presentert i Tabell 8.4.

Tabell 8.4: Rangering av mål 3: «Veggen skal være minimalt utsatt for rasfare».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Rangering	1	2	3

Mål 4 – Veggen skal tjene pendlertrafikken mellom Odda sentrum og Skare på en god måte

Dette målet må sees i sammenheng med kryssforslagene som ble utarbeidet i kapittel 7. Det er for langt opp til Grostøl til at dette bør være tilkoblingspunkt for lokaltrafikken fra Skare. Dersom innbyggerne på Skare skal kunne benytte seg av den nye veggen, bør det etableres et kryss på Espeland. Da vil ikke pendlertrafikken mellom Odda sentrum og Skare være avhengig av eksisterende veg i Oddadalen.

Det er foreslått T-kryssløsninger på Espeland med videre vegforbindelse til Skare for alternativ 1A og 2 (se henholdsvis Figur 7.6 og Figur 7.9). Alternativ 1A vil kreve noe mer stigning fra Skare til Espeland enn alternativ 2 fordi tilkoblingspunktet på Espeland er plassert høyere i terrenget, og trafikantene må i tillegg føres via rundkjøringen som sørger for adkomst til turistanlegget. Denne ulempen ved alternativ 1A veies opp av at alternativ 2 gir en 600 meter lenger kjøretur fra Espeland til Odda enn alternativ 1A.

Alternativ 1A krever en reduksjon av fartsgrense til 60 km/t dersom det skal opprettes T-kryss, mens alternativ 2 kun krever at fartsgrensen reduseres til 70 km/t. Fartsgrensen på hovedvegen vil uansett ha liten betydning for trafikantene som kommer fra Skare.

Alternativ 1A og alternativ 2 rangeres på delt førsteplass.

Det er ikke funnet noen gode kryssløsninger for alternativ 1B, og dette rangeres derfor på tredje plass.

Rangeringen er presentert i Tabell 8.5.

Tabell 8.5: Rangering av mål 4: «Veggen skal tjene pendlertrafikken mellom Odda sentrum og Skare på en god måte».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Rangering	1	3	1

Mål 5 – Valgt trasé skal så langt som mulig ta vare på natur-, miljø-, kulturminne- og landbruks- og jordverninteressene i området

De tre traséforslagene føres i tunnel store deler av strekningen mellom Grostøl og Hildal. En fordel med dette er at de synlige inngrepene i terrenget begrenses. De korte strekningene med veg i dagen gjør at vurderingen av mål nummer 5 blir relativt oversiktlig.

Analysen av måloppnåelse fokuserer på forskjellene mellom de ulike alternativene, og ettersom alle traséene er like de første hundre meterne, er det ikke nødvendig å analysere Grostølområdet.

Det er behov for å vurdere interessekonfliktene for følgende områder:

- Espeland
- Låtefoss
- Hildal

For å sikre at det tas hensyn til alle interessene som omtales i målbeskrivelsen, er det valgt å gjøre vurderingen trinnvis. Framgangsmåten er inspirert av Håndbok V712 «Konsekvensanalyse» (Statens vegvesen, 2014h), der analysen av ikke-prissatte konsekvenser omfatter vurdering av temaene landskapsbilde, nærmiljø og friluftsliv, naturmiljø, kulturmiljø og naturressurser. De samme fem temaene blir benyttet her.

Verdivurderingen av områdene er basert på verdikart fra konsekvensutredningen som ble gjort i 2012 (Norconsult, 2012), og disse kartene finnes som vedlegg. Områdene er gitt liten verdi, liten til middels verdi, middels verdi, middels til stor verdi eller stor verdi.

Informasjon om kulturminner er hentet fra Riksantikvarens karttjeneste Kulturminnesøk (www.kulturminnesok.no), mens informasjon om naturressurser er hentet fra Nasjonal arealinformasjon, en karttjeneste som driftes av Norges geologiske undersøkelse (www.norgeskart.no). Vurderingen av alternativenes betydning for landskapsbildet er basert på i kapittel 4.5, inntrykk fra befaring i området og ved å studere kart. Konsekvensutredningen fra 2012 er også brukt som informasjonskilde for vurdering av noen av de ikke-prissatte konsekvensene ettersom alternativene i oppgaven har likhetstrekk med alternativer i konsekvensutredningen.

Landskapsbilde

Verdikart over temaet «landskapsbilde» finnes i Vedlegg J.

Espeland er karakterisert som et område med middels til stor verdi. Dette stedet ligger på en stor fjellhulle i dalsiden, og preges av bratte jordstykker, skogkledde koller og fjellsider, samt Espelandselva, som skjærer opp landskapet på sin veg ned mot Espelandsfossen og Opo, hovedelva i Oddadalen.

Alle de tre alternativene føres i dagen forbi Espeland, som er det området som blir mest påvirket av en ny veg. En veg med H5-dimensjoner vil overta området og bli totalt dominerende. Den stive linjeføringen vil føre til store inngrep i de naturlige terrengformasjonene, og tunnelåpninger, murer og høye skjæringer vil sprengte skalaen til det opprinnelig småskalerte landskapet. De tre alternativene har likevel noe ulik innvirkning på landskapsbildet.

Alternativ 1A føres høyest i terrenget og nærmest bebyggelsen på Espeland, mens alternativ 1B og 2 ligger noe lavere og nærmere kanten av plataået. Utformingen av et eventuelt kryss vil ha mye å si for hvilket alternativ som er mest gunstig, men ut fra linjeføringen vil alternativ 1B og 2 være noe mindre dominerende enn alternativ 1A. Alternativ 1A rangeres derfor på tredjeplass. Videre vil alternativ 1B være mindre dominerende enn alternativ 2 fordi brua i alternativ 2 tar opp mye av plassen i landskapsrommet. Alternativ 2 rangeres på andreplass og alternativ 1B på førsteplass.

Området i dalbunnen ved Låtefoss er karakterisert som et område med stor verdi. Ingen av traséene har direkte kontakt med Låtefoss ettersom alle alternativene føres i lia på den andre siden av dalen. Trafikanter som benytter eksisterende veg kan likevel bli påvirket av den nye vegen når de passerer området og eventuelt stopper ved Låtefoss. Alternativ 2 går i ei lang bru over dalen like nord for fossen, og denne vil være svært dominerende for trafikanter på eksisterende veg. Brua bør utformes slik at den passer inn i landskapet og blir en attraksjon i seg selv, men den vil uansett være et byggverk som tar stor plass i landskapet. Alternativ 2 ansees derfor som minst gunstig for landskapsbildet i Låtefossområdet og rangeres på tredjeplass.

Alternativ 1A føres høyt oppe i lia på Espeland og vil være lite synlig fra dalbunnen ved Låtefoss, men det er sannsynlig at alternativ 1B kan sees fra dalbunnen. Alternativ 1A vil også være minst dominerende for innbyggerne på Låte, området like over fossen, og rangeres foran alternativ 1B.

Hildal er karakterisert som et landskapsområde med stor verdi. De flate gresslettene og den rolige elva står i sterk kontrast til de bratte fjellveggene. For alternativ 1A og 1B kreves ei lengre bru for å krysse elva i Hildal. Alternativ 2 har tunnelåpning på østsiden av elva, og dermed er det kun behov for ei mindre bru over sideelva. Eksisterende veg krysser sideelva i dag, og selv om en ny veg vil kreve ei større bru med en noe annen inngangsvinkel, vil ikke dette være et spesielt stort inngrep i landskapet. Ei bru over hovedelva, Opo, vil derimot bli svært dominerende.

Alternativ 2 føres sammen med eksisterende omtrent like etter brua. Brua i alternativ 1A og 1B treffer østbredden av elva med en vinkel som vil kreve en lang venstrekurve for å føre vegen sammen med eksisterende veg. En slik linjeføring på tvers av dalens lengderetning vil bli svært dominerende.

Alternativ 2 vurderes som mest gunstig for landskapsbildet i Hildal, mens alternativ 1A og 1B rangeres på delt tredje plass.

I totalvurderingen legges det hovedvekt på landskapsbildet på Espeland. Derfor rangeres alternativ 1B først. Brua i alternativ 2 vil være et stort inngrep i Oddadalen, og dette alternativet rangeres sist. Rangeringen er presentert i Tabell 8.6.

Tabell 8.6: Rangering av deltema «landskapsbilde».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Espeland	3	1	2
Låtefoss	1	2	3
Hildal	3	3	1
Totalt	2	1	3

Nærmiljø og friluftsliv

Verdikart over temaet «nærmiljø og friluftsliv» finnes i Vedlegg K.

Espeland er karakterisert som et område med stor verdi, og en H5-veg på Espeland vil være svært ødeleggende for nærmiljø og friluftsliv. Den vil oppta store arealer og føre til mye støy. Alternativ 1B og 2, som ligger ut mot kanten av Espelandsplatået, vil ikke skjære like dypt og ødeleggende gjennom området som alternativ 1A, og rangeres derfor på henholdsvis første- og andreplass. Alternativ 1A rangeres på tredjeplass.

Området i dalbunnen ved Låtefoss er lite gunstig for å utøve friluftsliv, men området over fossen er vurdert til å ha middels til stor verdi. Ingen av de tre alternativene vil påvirke dette området direkte, men vegen forbi Espeland vil være synlig fra platået over fossen, og det kan bli merkbar trafikkstøy. Alternativ 1A, som er trukket lengst innover på Espeland, vil bli noe mindre sjenerende enn alternativ 1B, og rangeres derfor foran 1B. Alternativ 2, med bru over Oddadalen, vil bli mest sjenerende og rangeres på tredjeplass.

Hildal er karakterisert som et område med liten til middels verdi. Jordene og elvebredden kan benyttes til hverdagslig friluftsliv. Brua i alternativ 1A og 1B vil være ødeleggende for naturopplevelser langs elva. Disse alternativene vil i tillegg oppta mye areal der vegen svinger nordover etter brua, mens alternativ 2, som i hovedsak følger eksisterende veg forbi Hildal, krever mindre inngrep i omgivelsene. Her vil alternativ 2 være den beste løsningen. Alternativ 2 rangeres på førsteplass, og alternativ 1A og 1B på delt andreplass.

I totalvurderingen rangeres alternativ 1B på førsteplass ettersom dette alternativet er mest gunstig på Espeland, og Espeland er området med størst verdi for nærmiljø og friluftsliv. Alternativ 2 rangeres foran alternativ 1A ettersom dette er det mest gunstige alternativet både på Espeland og i Hildal. Rangeringen er presentert i Tabell 8.7.

Tabell 8.7: Rangering av deltema «nærmiljø og friluftsliv».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Espeland	2	1	1
Låtefoss	1	2	3
Hildal	2	2	1
Rangering	3	1	2

Naturmiljø

Verdikart over temaet «naturmiljø» finnes i Vedlegg L.

Espeland er karakterisert som et område der det ikke er spesielle naturmiljø som må tas hensyn til. Alternativene rangeres derfor likt.

Låtefoss er karakterisert som et naturmiljø av middels til stor verdi, men ingen av traséene kommer i direkte kontakt med naturmiljøet rundt fossen. Alternativene rangeres derfor likt.

I Hildal er det to mindre områder, Hildalsberget og Hildalshaugen, som har naturmiljø av henholdsvis stor og middels til stor verdi. Ingen av traséene kommer direkte i kontakt med disse områdene, og alternativene rangeres derfor likt.

Det er minimale forskjeller mellom alternativenes påvirkning på naturmiljøet. Alternativene rangeres likt i totalvurderingen. Rangeringen er presentert i Tabell 8.8.

Tabell 8.8: Rangering av deltema «naturmiljø».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Espeland	1	1	1
Låtefoss	1	1	1
Hildal	1	1	1
Rangering	1	1	1

Kulturmiljø

Verdikart over temaet «kulturmiljø» finnes i Vedlegg M.

Espeland er karakterisert som et område med middels verdi. Her er det gammelt gårdsmiljø med flere bygninger som er mer enn hundre år gamle, og også noen ruiner. Alternativ 1A føres nærmest gårdsbebyggelsen, og er dermed det alternativet som er mest negativt for kulturmiljøet. Alternativ 1B og 2 føres lenger unna og vil ikke være like ødeleggende, men alternativ 2 kommer i konflikt med en ruin like sør for Espelandselva. Derfor rangeres alternativ 1B på førsteplass og alternativ 2 på andre plass. Alternativ 1A rangeres på tredje plass.

Låtefoss er karakterisert som et område med middels til stor verdi. Verdiene er knyttet til Låtefoss bru og stedets rolle som turistattraksjon, noe som klassifiseres som veghistoriske kulturminner. Ingen av alternativene vil være i direkte kontakt med disse kulturminnene, og alternativene rangeres derfor likt.

Hildal er karakterisert som et område med stor verdi. Her er det gamle gårdsmiljøer og førhistoriske kulturminner, og flere av bygningene er mer enn hundre år gamle. Alle alternativene føres nær bebyggelsen i Hildal. Veglinja i alternativ 2 er den som vil komme tettest på de eldste bygningene, og det kan være vanskelig å unngå at ingen av bygningene kommer i konflikt med vegen. For alternativ 1A og 1B kan dette forhåpentligvis unngås, og disse rangeres på delt førsteplass. Alternativ 2 rangeres på andre plass.

Alternativ 1B kommer best ut i totalvurderingen og rangeres først. Alternativ 1A er mest negativt for kulturmiljøet på Espeland, og alternativ 2 er mest negativt for kulturmiljøet i Hildal. Hildal er karakterisert til å størst verdi, men omfanget av inngrepet er større på Espeland. Derfor rangeres alternativ 1A og alternativ 2 på delt andreplass. Rangeringen er presentert i Tabell 8.9.

Tabell 8.9: Rangering av deltema «kulturmiljø».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Espeland	3	1	2
Låtefoss	1	1	1
Hildal	1	1	2
Rangering	2	1	2

Naturressurser

Verdikart over temaet «naturressurser» finnes i Vedlegg N.

Espeland er karakterisert som et område med middels verdi. Her det både jordbruksmark og skog med høy bonitet, men arealene er små. Espelandselva er satt til å ha stor verdi på grunn av vannressursene. Alternativ 1B føres lengst ut mot kanten av Espelandsplataet, og en slik løsning vil bevare store deler av den dyrkbare jorden. Alternativ 2 er plassert lenger inn og vil være noe ødeleggende, mens alternativ 1A krysser tvers over jordene og vil være minst gunstig. Alternativ 1A medfører også mest fjerning av skog for å gi sikt til Låtefoss. Alle alternativene krysser Espelandselva, og en eventuell forringing av vannkvalitet vil være den samme. Alternativ 1B rangeres foran alternativ 2, og alternativ 2 rangeres foran alternativ 1A.

Låtefoss og Opo er karakterisert til å ha stor verdi på grunn av stor vannføring. Dette kan utnyttes til energiformål eller vannforsyning, men ettersom vassdraget er vernet, er ikke disse ressursene benyttet per i dag. Ingen av alternativene kommer uansett i konflikt med fossen eller elva, og de rangeres derfor likt.

Hildal er karakterisert som et område med middels verdi. Her er det jordbruksmark og beiteområder av god kvalitet, men lite aktivt landbruk og dyrehold svekker viktigheten av disse verdiene. Alternativene vil legge beslag på omtrent like mye jordbruksmark. Elva som kommer ned fra Hildalsdalen er satt til å ha stor verdi på grunn av løsmasseforekomster, men forekomstene er små og har liten økonomisk betydning. Alternativ 2 kan føres over elva uten at dette vil gi konsekvenser. Alternativene rangeres likt.

I totalvurderingen rangeres alternativ 1B først fordi dette alternativet er mest gunstig på Espeland. Alternativ 2 rangeres på andreplass og alternativ 1A på tredjeplass fordi disse vil ødelegge mer jordbruksmark på Espeland enn alternativ 1B. Rangeringen er presentert i Tabell 8.10.

Tabell 8.10: Rangering av deltema «naturressurser».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Espeland	3	1	2
Låtefoss	1	1	1
Hildal	1	1	1
Rangering	3	1	2

Totalrangering av mål 5

Alternativ 1B har bare førsteplasser og er den mest gunstige løsningen for å ivareta natur-, miljø-, kulturminne- og landbruks- og jordverninteressene i området. De fem temaene vektet like mye, og ettersom alternativ 2 har en andreplass mer enn alternativ 1A, rangeres alternativ 2 så vidt foran. Totalrangeringen presenteres i Tabell 8.11.

Tabell 8.11: Rangering av mål 5: «Valgt trasé skal så langt som mulig ta vare på natur-, miljø-, kulturminne- og landbruks- og jordverninteressene i området».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Landskapsbilde	2	1	3
Nærmiljø og friluftsliv	3	1	2
Naturmiljø	1	1	1
Kulturmiljø	2	1	2
Naturressurser	3	1	2
(Sum)	(11)	(5)	(10)
Rangering	3	1	2

Mål 6 – Vegen skal sikre trygg og attraktiv tilgjengelighet til Låtefoss

I kapittel 7 blir det sett på hvilke muligheter som finnes for kryssløsning og etablering av turistanlegg på Espeland. Det foreslås løsninger med T-kryss for alternativ 1A og 2 som sørger for atkomst til både turistanlegg og Skare (se henholdsvis Figur 7.6 og Figur 7.9).

Parkeringsplassen i alternativ 2 er plassert på vestsiden av vegen, noe som betyr at det må etableres et kryss eller en avkjørsel mellom primærkrysset og tunnelåpningen, Dette er ikke trafiksikkerhetsmessig gunstig, men det er en fordel at avstanden fra hovedveg til parkeringsplass er kort. Løsningen for alternativ 1A medfører at turistene må kjøre lengre, og gjennom en tunnel, for å komme til turistanlegget.

I alternativ 2 må turistene ledes under vegen etter at der har parkert for å komme til utkikkspunktet. Dette er ikke optimalt. Turistanlegget i alternativ 1A har parkering på østsiden av vegen og gir et mer kompakt anlegg, noe som er gunstig med tanke på universell utforming. I tillegg er det plassert lengre vekk fra vegen enn turistanlegget alternativ 2, og vil bli mindre forstyrret av trafikken. Helhetsopplevelsen av området antas å være best for alternativ 1A selv om utsikten til Låtefoss vil være noe bedre for alternativ 2.

Det forutsettes at det bygges gode kryssløsninger både i Hildal og Grostøl for alle de tre alternativene slik at eksisterende veg kan benyttes som turistveg. Dette er også viktig for å sikre trygg og attraktiv tilgjengelighet til Låtefoss.

Alternativ 1A har størst potensiale for å sikre både trygg og attraktiv tilgjengelighet til Låtefoss, og rangeres på førsteplass. Det finnes brukbare løsninger for alternativ 2, men disse vurderes ikke som like attraktive, og alternativ 2 rangeres på andreplass. Det er ikke funnet noen gode kryssløsninger på Espeland for alternativ 1B, og dette alternativet rangeres derfor på tredjeplass. Rangeringene presenteres i Tabell 8.12.

Tabell 8.12: Rangering av mål 6: «Vegen skal sikre trygg og attraktiv tilgjengelighet til Låtefoss».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Rangering	1	3	2

Mål 7 – Veggen skal gi trafikantene en positiv reiseopplevelse

De lange tunnelene sørger for at landskapet i stor grad forblir uberørt av den nye veggen, men dette betyr også at trafikantene går glipp av mye av landskapet. Vegstrekningen på Espeland, med Låtefoss i sidesynet, blir helt klart høydepunktet på kjøreturen. Det forutsettes at lia ryddes for skog slik at trafikantene får fri sikt til fossen, og at det ikke settes opp midtrekkverk på denne strekningen.

Trafikantene som kommer sørfra vil få følelsen av å komme ut på en scenekant når de kjører ut av den søndre tunnelen på Espeland (se Figur 8.1). Dette gjelder alle alternativene, men utsikten vil være best for alternativ 1B og 2 fordi disse føres nærmest Låtefoss og har lengst strekning med fri sikt til fossen. Alternativ 1A og 1B fortsetter i tunnel på nordsiden av Espeland, mens alternativ 2 fortsetter med ei bru som gir enda mer tid til å studere fossen. Den luftige turen tvers over Oddadalen vil heve opplevelsen betydelig. En modell av brua er vist i Figur 6.4.



Figur 8.1: Utsikt fra søndre tunnelåpning. Alternativ 1B, profilnummer 3040.

Dagsonen mellom tunnelåpningene på Espeland er kort, og alle alternativene har horisontalradier som er mindre enn radiene i de lange tunnelene. Alternativ 1A og 1B har horisontalkurvatur med radius på henholdsvis på 1300 meter og 950 meter, og brua i alternativ 2 har horisontalradius på 1000 meter. Denne tilpasningen til terrenget gjør at inntrykket av det

ville og kuperte landskapet forsterkes. En lang, rett strekning ville ikke gitt den samme følelsen av å gå i ett med landskapet.

Trafikantene som kommer nordfra vil få den samme følelsen av å komme ut på en scenekant for alternativ 1A og 1B. Alternativ 2 vil gi en enda mer eksotisk opplevelse fordi vegen føres direkte fra en mørk tunnel ut på ei bru med spektakulær utsikt. Her får trafikantene virkelig oppleve «det ville Vestlandet».

Alternativ 1A ligger høyt i terrenget, og selv om naturlige høyder fjernes for å gi fri sikt, er det begrenset tid til å studere fossen. Med en fart på 90 km/t vil det ta omtrent 20 sekunder å kjøre fra den søndre tunnelåpningen til skjæringen ved den nordre tunnelen. Tilsvarende tidsbruk for alternativ 1B er rundt 23 sekunder, og for alternativ 2 vil det ta i overkant av 40 sekunder. Med redusert fartsgrense vil det ta lenger tid, og redusert fartsgrense er en forutsetning for å bygge et vegkryss. Dette vil være positivt for turister og andre trafikanter som ønsker å se fossen uten å stoppe; de bruker lenger tid på strekningen.

I Hildal vil ei bru over elva være et spennende element på kjøreturen, noe som trekker opp reiseopplevelsen for alternativ 1A og 1B. Dette er likevel ikke nok til å overgå alternativ 2. Alternativ 2 gir både den mest eksklusive reiseopplevelsen og mest tid til å oppleve Låtefoss, og rangeres først. Alternativ 1B rangeres som nummer to, mens alternativ 1A rangeres på tredjeplass. Rangeringen presenteres i Tabell 8.13.

Tabell 8.13: Rangering av mål 7: «Vegen skal gi trafikantene en positiv reiseopplevelse».

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Rangering	3	2	1

8.3 Kostnader

Uansett hva som er i hovedfokus når det skal bygges en ny veg, vil kostnadene ha noe å si for hvilken løsning som velges. Det er derfor riktig å gjøre et kostnadsestimat og ta dette med i totalvurderingen av alternativene.

Prisen for å bygge én meter veg varierer. På Vestlandet er det spesielt kupering og grunnforhold som kan gi store variasjoner. Én meter veg vil også være dyrere på strekninger med forbikjøringsfelt, og forbikjøringsfelt vil kreves i tunnelene i Oddadalen fordi tunge kjøretøy vil holde lavere hastighet i stigningene enn de andre kjøretøyene (se kapittel 4.3). Det er uansett de relative kostnadsforskjellene mellom alternativene som er interessante, og følgende priser kan antas å være veiledende for å bygge en veg med H5-standard (Alsaker, 2015):

- Veg i dagen: 60 000 – 90 000 kr/lm
- Tunnel T10,5: 160 000 – 220 000 kr/lm
- Rømningstunnel T5,5: 70 000 – 90 000 kr/lm
- Bru med kort spenn (under 50 meter, platebruer og lignende): 500 000 – 700 000 kr/lm
- Bru med stort spenn: 800 000 – 1 120 000 kr/lm

Prisene inkluderer planlegging, rigg, byggherrekostnader, merverdiavgift og uforutsette utgifter.

Tabell 8.14 viser estimerte byggekostnader for de tre alternativene. Det er benyttet midlere verdi for pris per løpemeter. Oversikten er ikke komplett, og må sees på som et grovt estimat, men den antyder de relative kostnadsforskjellene.

Det er ikke tatt hensyn til kostnader ved bygging av vegkryss. Antall meter rømningstunnel vil være avhengig av om det bygges i tunnelklasse C eller D og av hvor rømningstunnelene plasseres, noe som vil kreve nærmere undersøkelser. Derfor blir ikke kostnadene til rømningstunnel tatt med i vurderingen, og det gjøres heller ikke estimater av drifts- og vedlikeholdskostnader ettersom disse antas å være proporsjonale med byggekostnadene. Som nevnt er det de relative kostnadsforskjellene som er interessante. Tabell 6.2 er benyttet som grunnlag for lengder på veg-, tunnel- og brustrekninger.

Tabell 8.14: Estimerte byggekostnader.

Vegelement	Pris [løpemeter]	Alternativ 1A		Alternativ 1B		Alternativ 2	
		Lengde [m]	Kostnad [mill. kr]	Lengde [m]	Kostnad [mill. kr]	Lengde [m]	Kostnad [mill. kr]
Veg i dagen	75 000	750	56	760	57	1 110	83
Tunnel T10,5	190 000	8 250	1 568	8 400	1 596	7 980	1 516
Bru med lite spenn	600 000	80	48	40	24	150	90
Bru med stort spenn	960 000	110	106	110	106	510	490
Totalkostnad			1 777		1 783		2 179

Alternativ 1A og 1B er omtrent like lange og består stort sett av de samme vegelementene til tross for at de har ulike traséer på Espeland. Tabell 8.14 antyder at kostnadsforskjellene er små, og disse to alternativene rangeres på delt førsteplass.

Brua på tvers av Oddadalen i alternativ 2 kan forventes å koste nærmere 500 millioner kroner. Alternativ 2 rangeres på tredjeplass fordi denne løsningen er langt mer kostbar enn de andre alternativene. Rangeringen presenteres i Tabell 8.15

Tabell 8.15: Rangering av kostnadsnivå. Lavest kostnad gir best rangering.

	Alternativ 1A	Alternativ 1B	Alternativ 2
Rangering	1	1	3

8.4 Sammenstilling av måloppnåelse og kostnader

Tabell 8.16 oppsummerer rangeringene av måloppnåelse og kostnader. Lengst til høyre i tabellen er plasseringene vektet og gjort om til poeng, og den nederste raden viser total poengsum.

Tabell 8.16: Sammenstilling av måloppnåelse og kostnader.

Mål	Vekttall	Rangering			Poeng		
		1A	1B	2	1A	1B	2
1. Veggen skal sikre god framkommelighet og lave avstandskostnader	0,08	1	1	2	0,08	0,08	0,16
2. Veggen skal gi lave klimagassutslipp og små miljøskadelige virkninger	0,08	1	1	1	0,08	0,08	0,08
3. Veggen skal være minimalt utsatt for rasfare	0,08	1	2	3	0,08	0,16	0,24
4. Veggen skal tjene pendlertrafikken mellom Odda sentrum og Skare på en god måte	0,08	1	3	1	0,08	0,24	0,08
5. Valgt trasé skal så langt som mulig ta vare på natur-, miljø-, kulturminne- og landbruks- og jordverninteressene i området	0,08	3	1	2	0,24	0,08	0,16
6. Veggen skal sikre trygg og attraktiv tilgjengelighet til Låtefoss	0,2	1	3	2	0,2	0,6	0,4
7. Veggen skal gi trafikantene en positiv reiseopplevelse	0,2	3	2	1	0,6	0,4	0,2
Kostnadsnivå	0,2	1	1	3	0,2	0,2	0,6
Sum	(1,0)				1,56	1,84	1,92

Alternativ 1A, med 1,56 poeng får lavest total poengsum. Alternativ 1B kommer på andreplass med 1,84 poeng, mens alternativ 2 kommer på tredjeplass med 1,92 poeng.

Ut ifra analysen er alternativ 1A den beste løsningen for ny vegtrasé.

8.5 Vurdering av analyseresultat

Før det eventuelt gis en anbefaling av alternativ 1A, blir påliteligheten av analyseresultatet diskutert.

Som vist i Tabell 8.16, er alternativ 1A rangert på førsteplass i seks av de åtte vurderingskategoriene. Alternativet har ingen andre plasser og kun to tredje plasser. Alternativ 1B og alternativ 2 har jevnt over færre førsteplasser, men flere andre- og tredje plasser, og kommer derfor dårligere ut av analysen.

Mål 6 og 7 er vektet høyere enn de andre målene, og en annen vekting av disse kunne gitt andre resultater. Fordelingen av vekttall ansees likevel som rettferdig fordi den samsvarer med oppgavens problemstilling.

Noen temaer har vært vanskeligere å vurdere enn andre. For mål 1 og 2 antas rangeringen å være pålitelig, ettersom denne er gjort ut fra målbare verdier som lengde og stigningsgrad. Det er noe mer usikkerhet rundt mål 3, som omhandler rasfare, men usikkerheten gjelder hovedsakelig alternativ 1B og 2. Alternativ 1A ansees uansett som minst utsatt for ras.

Mål 4 og 6 er basert på vurderingen av kryssløsning på Espeland, og rangeringen forutsetter at det kan bygges et vegkryss for alternativ 1A og alternativ 2. Med grunnlag i beregninger og vurderinger i kapittel 7, ansees det som mulig å bygge både T-kryss, sekundærveg og turistanlegg. Det er ikke gjort nøyaktige beregninger av sekundærvegens linjeføring eller muligheten for å opprette parkeringsplass, og dersom de foreslåtte løsningene skulle vise seg å være ugunstige, vil alternativ 1A og alternativ 2 rangeres likt som alternativ 1B for mål 4 og 6. Kryssløsningene forutsetter også reduksjon av fartsgrensen, og dersom det ikke er ønskelig å redusere fartsgrensen, er det heller ikke mulig å anlegge et kryss. Det kan selvsagt finnes andre muligheter for hvordan vegen kan føres forbi Espeland, men det ansees som lite sannsynlig at det finnes løsninger som både tillater et vegkryss og en fartsgrense på 90 km/t. Planskilt kryss er en mulighet, men er vurdert som vanskelig å bygge i dette området.

Det er gjort en enkel beregning av hvordan analyseresultatet vil påvirkes dersom det ikke kan anlegges et vegkryss. Da vil alle de tre alternativene bli rangert på førsteplass for mål 4 og 6, og alternativ 1A vil få 1,56 poeng, alternativ 1B vil få 1,28 poeng og alternativ 2 vil få 1,72 poeng. Alternativ 1B blir da den antatt beste løsningen.

Trafikksikkerhetsmessig kan en fartsgrense på 90 km/t forbi Låtefoss være ugunstig fordi turister vil velge å kjøre saktere enn dette, og det kan oppstå farlige forbikjørings situasjoner.

En reduksjon av fartsgrensen på Espeland vurderes som en god løsning. Rangeringen av mål 4 og 6 ansees derfor som riktig.

Mål 5 er det ene målet der alternativ 1A ble rangert på tredje plass. Dette alternativet ivaretar natur-, miljø-, kulturminne- og landbruks- og jordverninteresser dårligere enn alternativ 1B og alternativ 2. Et tilbakeblikk på analysen viser at alternativ 1A og alternativ 2 fikk omtrent like mange poeng for mål 5. Alternativ 1B tar bedre vare på disse interessene fordi vegtraséen på Espeland er noe mer hensynsfull, men også denne løsningen vil være et stort inngrep. Dårlig måloppnåelse av mål 5 er ikke en grunn til at alternativ 1A ikke skal være anbefalt løsning.

Alternativ 1A ble rangert på tredje plass også for mål 7. Denne vegtraséen gir dårligere utsikt til Låtefoss enn alternativ 1B og 2. Dette er en ulempe, ettersom mål 7 er et av de to hovedmålene, men det antas at utsikten kan bli relativt god ved hjelp av skoghogst og noe planering av sideterrenget. Dersom det bygges et vegkryss i forbindelse med alternativ 1A, må fartsgrensen på Espeland settes ned til 60 km/t, noe som vil gi trafikantene bedre tid til å studere fossen. Alternativ 1A har potensial til å gi de reisende en positiv reiseopplevelse, til tross for at alternativet er rangert lavere enn alternativ 1B og 2.

Kostnadsestimatet er usikkert, men det er rimelig at alternativ 2 vil være dyrere enn de to andre alternativene, på grunn av den lange brua ved Låtefoss. Traséene til alternativ 1A og 1B er så like at det ansees som riktig å plassere disse på delt førsteplass. Dersom kostnadsaspektet hadde blitt vektet høyere, ville alternativ 1A fremdeles fått best resultat i analysen.

Alternativ 1A følger omtrent samme trasé som det anbefalte forslaget fra Statens vegvesen. Utredningen som Statens vegvesens anbefaling er basert på, er en ordinær konsekvensanalyse med lik vektlegging av alle konsekvenstemaer. I denne oppgaven er det gjort en utredning med turisme og reiseopplevelse i fokus, og det er kommet fram til samme løsning. Dette styrker forslaget om at det er denne traséen som bør bygges.

9 KONKLUSJON

9.1 Oppsummering og anbefaling

9.2 Videre arbeid

9.1 Oppsummering og anbefaling

Det er sett på ulike vegtraséer for ny veg i Oddadalen, der trafikantenes reiseopplevelse og muligheten for turisttilrettelegging i forbindelse med Låtefoss har vært i hovedfokus. I idéfasen ble sju forslag tegnet og studert, og tre av disse ble vurdert til å ha potensiale som ny trasé. Linjeføringen til de tre alternativene (1A, 1B og 2) har blitt optimalisert, og det er vurdert ulike løsninger for plassering av vegkryss og turistanlegg på Espeland. Alternativene har blitt analysert i henhold til måloppnåelse og kostnader. Analysen av måloppnåelse har tatt hensyn til de generelle og spesifikke målene som er definert for den nye vegen i Oddadalen, men har hatt hovedfokus på reiseopplevelse og turisttilrettelegging.

Alternativ 1A fikk best resultat i analysen. Dette alternativet er vurdert som den beste løsningen for de fleste målene. Det er også estimert som det billigste, sammen med alternativ 1B. Analyse av siktlegder har vist at alternativ 1A tilrettelegger for oppretting av et T-kryss med forbindelse til et turistanlegg og tettstedet Skare. Dette forutsetter en reduksjon av fartsgrensen til 60 km/t, som samtidig gir bedre reiseopplevelse forbi Låtefoss. Det er skissert en løsning til plassering av T-kryss, turistanlegg og videre vegforbindelse til Skare.

Uten å redusere fartsgrensen ansees det ikke som mulig å etablere et vegkryss, og heller ikke et turistanlegg, på Espeland. Da vil alternativ 1B være den beste løsningen fordi dette alternativet gir bedre reiseopplevelse enn alternativ 1A, og dermed får best analyseresultat.

Formålet med oppgaven var å finne en vegtrasé som gir trafikantene en positiv reiseopplevelse, tilrettelegger for turisme, og samtidig oppfyller lokale, regionale og nasjonale funksjonskrav for ny veg i Oddadalen. Løsningen som totalt sett tilfredsstillende disse målene best, er alternativ 1A. Alternativet følger samme trasé som traséen anbefalt av fra Statens vegvesen. Det anbefales en nærmere utredning av alternativ 1A og den foreslåtte løsningen med vegkryss og turistanlegg på Espeland.

9.2 Videre arbeid

Traséen til alternativ 1A, og den foreslåtte linjeføringen, bør studeres nærmere. Det bør gjøres undersøkelser av de geologiske forholdene i forbindelse med tunneler, bruer, fyllinger og skjæringer. I tillegg bør det utredes hvor og hvordan vegen skal kobles til E134, ettersom dette kan ha betydning for stigningsforholdene, og dermed linjeføringen, i den søndre tunnelen. Det samme bør gjøres for tilkoblingspunktet til eksisterende rv. 13 i Hildal.

Den foreslåtte løsningen med vegkryss og turistanlegg på Espeland bør også studeres nærmere. Skissen i Figur 7.6 kan brukes som utgangspunkt for dette arbeidet. T-krysset må utformes og dimensjoneres, og spesielt bør det legges vekt på hvordan det kan bygges et vegkryss i området der vegen krysser Espelandselva. Det må også bli sett nærmere på hvordan sekundærvegen kan føres over Espelandselva, inn i en tunnel og videre til både turistanlegg og Skare. I tillegg må det finnes en løsning for vegforbindelse til gården på Espeland, ettersom vegkrysset kommer til å ødelegge eksisterende veg.

Utforming av turistanlegget bør gjøres i samarbeid med landskapsarkitekter og arkitekter.

REFERANSER

- ALSAKER, B. 2015. Statens vegvesen. Samtale og mailutveksling våren 2015.
- AMUNDSEN, B. 2008. *Hildal* [Online]. Tilgjengelig: <http://www.photosight.org/photo.php?photoid=91027> [Hentet 5. mai 2015].
- COHEN, E. 1974. Who is a tourist? A conceptual clarification. *The Sociological Review*, 22, 527-555.
- DENSTADLI, J. M. & JACOBSEN, J. K. S. 2011. The long and winding roads: Perceived quality of scenic tourism routes. *Tourism Management*, 32, 780-789.
- GOOGLE. 2015. *Street View* [Online]. Google. Tilgjengelig: <https://www.google.com/maps/views/streetview?gl=us> [Hentet Februar 2015].
- HALLO, J. C. & MANNING, R. E. 2009. Transportation and recreation: a case study of visitors driving for pleasure at Acadia National Park. *Journal of Transport Geography*, 17, 491-499.
- JACOBSEN, J. K. S. 2011. *Unike natur- og kjøreopplevelser: trafikantvurderinger av nasjonale turistveger*, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- LEIPER, N. 1990. Tourist attraction systems. *Annals of Tourism Research*, 17, 367-384.
- LEVIN, T. 2012. Developing a New Emission Model for Freight Transport: Improving the Environmental Performance of the Freight Transport Industry. NTNU: NTNU.
- MERYEM, Å. 2011. *View down to the valley to Odda* [Online]. Tilgjengelig: <http://www.panoramio.com/photo/57143100> [Hentet 5. mai 2015].
- NASJONALE TURISTVEGER. 2015a. *Bildebank* [Online]. Statens vegvesen. Tilgjengelig: <http://foto.turistveg.no/turistveg/start/index> [Hentet 1. april - 1. juni 2015].
- NASJONALE TURISTVEGER. 2015b. *National tourist routes in Norway* [Online]. Statens vegvesen. Tilgjengelig: <http://www.nasjonaleturistveger.no/no/turistvegene> [Hentet 21. januar 2015].
- NATIONAL PARK SERVICE. 2015. *Acadia National Park* [Online]. National Park Service. Tilgjengelig: <http://www.nps.gov/acad/planyourvisit/driving.htm> [Hentet 30. april 2015].
- NEDKVITNE, P. S. 2015. Statens vegvesen. Mailutveksling februar 2015. .
- NEUBACHER, D., BUTLER, M., et al. 2012. *A sense of place. Design guidelines for Yosemite National Park*, California, National Park Service.
- NORCONSULT 2012. Konsekvensutgreiing Rv. 13 Kløve x E 134 Odda sør. Bergen: Norconsult AS.
- SAMFERDSELSDEPARTEMENTET 2013. Nasjonal transportplan 2014-2023. Meld. St. 26 (2012-2013). Oslo: Regjeringen.

- SMITS, J. 2015. Vær- og klimamelding for 2050-2100. *Infrastrukturdagene 2015*. Trondheim: Meteorologisk institutt
- SOMMERBAKK, A.-R. 2013. Langfoss (arkivbilde). *Haugesunds Avis*, 14. januar 2013.
- SSB. 2014. *Befolkning og areal i tettsteder* [Online]. Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig: <http://ssb.no/befolkning/statistikker/befteft/aar/2015-04-09?fane=tabell&sort=nummer&tabell=223508> [Hentet 16. april 2015].
- STATENS VEGVESEN 2008. Håndbok 265. *Linjeføringsteori*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN. 2011. *Rv 13 Oddadalen: Kommunedelplan med konsekvensutgreiing. Framlegg til planprogram*. [Online]. Tilgjengelig: http://www.vegvesen.no/_attachment/207747/binary/400619?fast_title=Planprogram.pdf [Hentet 28. desember 2014].
- STATENS VEGVESEN 2013. Håndbok 017 *Veg- og gateutforming*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014a. Håndbok N100. *Veg- og gateutforming*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014b. Håndbok N200. *Vegbygging*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014c. Håndbok N500. *Vegtunneler*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014d. Håndbok R700. *Tegningsgrunnlag*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014e. Håndbok V120. *Premisser for geometrisk utforming av veger*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014f. Håndbok V121. *Geometrisk utforming av veg- og gatekryss*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014g. Håndbok V133. *Veg og reiseliv*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014h. Håndbok V712. *Konsekvensanalyser*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN 2014i. Håndbok V713. *Trafikkberegninger*. Vegdirektoratet.
- STATENS VEGVESEN. 2015a. *Trafikkmeldinger*. [Online]. Tilgjengelig: <http://www.vegvesen.no/Trafikkinformasjon/Reiseinformasjon/Trafikkmeldinger?type=veg&vegkategorier=Fv&vegnummer=243>.
- STATENS VEGVESEN. 2015b. *Utredning om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet* [Online]. Tilgjengelig: http://www.ntp.dep.no/dokumentliste/_attachment/776824/binary/1012271?ts=14b2fd2cc58 [Hentet 11. februar 2015].
- STATENS VEGVESEN. 2015c. *Vegkart (data fra Nasjonal vegdatabank)* [Online]. Tilgjengelig: <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/> [Hentet 20. januar - 20. mai 2015].
- STORE NORSKE LEKSIKON. 2013. *Norges Høyeste Fosser* [Online]. Ida Jackson. Tilgjengelig: https://snl.no/Norges_h%C3%B8yeste_fosser [Hentet 10. april 2015].

- STORE NORSKE LEKSIKON. 2014. *Folgefonna* [Online]. Tilgjengelig:
<https://snl.no/Folgefonna> [Hentet 16. april 2015].
- TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT 2012. *Trafikksikkerhetshåndboken. 4.utgave*, Oslo.
- VIANOVA SYSTEMS 2014. *NOVAPOINT Veg grunnkurs, versjon 19.20*, Sandvika, Vianova Systems.
- VIANOVA SYSTEMS 2015. *NOVAPOINT Basis, versjon 19.20*, Sandvika, Vianova Systems.
- VIKSE, K. 2012. *Svarthammer* [Online]. Brand by Vikse. Tilgjengelig:
<http://brandbyvikse.blogspot.no/2012/08/svarthammer.html> [Hentet 5. mai 2015].
- VISITNORWAY. 2015. *Aurland: Utsiktspunkt - Stegastein* [Online]. Tilgjengelig:
<http://www.visitnorway.com/no/product/?pid=239370> [Hentet 11. februar 2015].

VEDLEGG

VEDLEGG A:	Oppgavetekst.....	136
VEDLEGG B:	Dimensjoneringsklasser for veg, standardkrav	140
VEDLEGG C:	Prosjekteringstabell for H5	141
VEDLEGG D:	Valg av tunnelprofil og tunnelklasse	142
VEDLEGG E:	Dimensjonering av parkeringsplass	143
VEDLEGG F:	Siktanalyse	144
VEDLEGG G:	Beregning av stoppsiktlengder.....	145
VEDLEGG H:	Beregning av lengder i venstresvingefelt.....	147
VEDLEGG I:	Beregning av økning og reduksjon i stoppsiktlengder.....	148
VEDLEGG J:	Verdikart landskapsbilde	152
VEDLEGG K:	Verdikart nærmiljø og friluftsliv.....	153
VEDLEGG L:	Verdikart naturmiljø.....	154
VEDLEGG M:	Verdikart kulturmiljø	155
VEDLEGG N:	Verdikart naturressurser	156
VEDLEGG O:	Tegningsliste	157

VEDLEGG A: Oppgavetekst



Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Institutt for bygg, anlegg og transport

Page 1 of 4 pages

MASTEROPPGAVE (TBA4945 Transport, masteroppgave)

VÅREN 2015
for
Lisbeth Voll

Utvikling av ny trasé i Oddadalen
– med fokus på reiseopplevelse og turisme

BAKGRUNN

Rv. 13 i Oddadalen er en vegstrekning som ikke holder tilfredsstillende riksvegstandard. Store deler av strekningen er rasutsatt, har smal vegbredde og dårlig geometri. Strekningen fungerer som lokalveg mellom Odda og tettstedet Skare, men har også en viktig rolle på regionalt nivå fordi den knytter store deler av Hardanger sammen med Sunnhordland og Rogaland. I tillegg har vegstrekningen status som nasjonal turistveg. Dette er blant annet på grunn av Låtefoss, en av de viktigste turistattraksjonene i Hardanger, og derfor har vegen mye turisttrafikk i sommerhalvåret. Låtefoss ligger like ved vegen i området der strekningen har dårligst standard.

I 2014 gjorde Statens vegvesen en utredning av vegforbindelsene mellom øst og vest i Norge. Det kom da fram at det kan være aktuelt å la E134 bli ny hovedforbindelse mellom Norges to største byer, Oslo og Bergen, og i et slikt tilfelle vil Oddadalen bli en del av E134. Dette vil helt klart bety at det må bygges ny veg i Oddadalen.

Selv om strekningen ikke får en framtidig rolle som europaveg, bør det likevel bygges ny veg for å oppfylle kravene som stilles til sikker og effektiv trafikkavvikling.

Det er lagt fram flere forslag til ny vegtrasé i Oddadalen, men det er ikke tatt stilling til hvilket alternativ som bør velges. Statens vegvesen er åpen for å se på flere alternativer. Det vil være spesielt viktig å få til en trasé med lav stigningsprosent for å minimere miljøutslipp. Samtidig er det ønskelig at vegstrekningen gjenspeiler områdets særegenhet for å opprettholde turisttrafikken. Dette vil ha økonomisk betydning for hele regionen. En ny vegtrasé bør derfor legges slik at trafikantene får en positiv reiseopplevelse. Det bør hovedsakelig sørges for at Låtefoss kan sees fra vegen og at det tilrettelegges for at turister kan stoppe ved fossen.

OPPGAVE

Problemstilling

Hvordan kan det bygges ny veg gjennom Oddadalen som gir trafikantene en positiv reiseopplevelse og tilrettelegger for turisme?

Beskrivelse av oppgaven

Det skal utarbeides alternativer til ny vegtrasé for rv. 13 gjennom Oddadalen, og én løsning skal anbefales. Det skal tas hensyn til ulike krav som stilles til den nye vegen, men opplevelses- og turismeaspektet skal være i hovedfokus. Den anbefalte vegtraséen bør både gi trafikantene en positiv reiseopplevelse og tilrettelegge for etableringen av et stoppested for turister i området ved Låtefoss.

For å finne en pålitelig løsning må det gjøres nødvendige analyser og vurderinger, og det bør utarbeides et forslag til plassering av et turistanlegg i Låtefossområdet.

Målsetting og hensikt

Opgaven skal resultere i et forslag til vegtrasé som gir trafikantene en positiv reiseopplevelse og tilrettelegger for etableringen av et stoppested for turister i området ved Låtefoss. Den foreslåtte vegtraséen bør også, så langt det lar seg gjøre, tilfredsstillende strekningens andre funksjonskrav både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå.

Foreslått vegtrasé, kryssløsning og plassering av turistanlegg skal kunne brukes som reelle alternativ i arbeidet med å planlegge ny rv. 13 i Oddadalen, spesielt dersom strekningen i fremtiden blir en del av E134.

Deloppgaver og forskningsspørsmål

Aktuelle forskningsspørsmål:

- Hvilke krav vil stilles til vegens geometri dersom Rv 13 gjennom Oddadalen blir en del av ny E134 mellom Oslo og Bergen?
- Hvordan kan vegen i Oddadalen legges om på en måte som sørger for effektiv transport og minimale miljøutslipp, men samtidig sørger for at trafikantene får en positiv reiseopplevelse? Hvordan kan det bygges en moderne veg som likevel gir turistene en følelse av å være på «det ville vestland»?
- Hvordan kan turistene stoppe for å beskue Låtefoss uten at dette går ut over trafiksikkerhet og trafikkavvikling?
- Hvordan har turistveger og turistattraksjoner langs trafikkerte veger blitt tilrettelagt andre steder?

Kandidaten skal i denne oppgaven:

1. Vise hvordan det kan tilrettelegges for turisttrafikk.
2. Utarbeide ulike alternativer til ny vegtrasé mellom Grostøl og Hildal.
3. Analysere alternativene og komme fram til en anbefalt løsning.

Novapoint skal brukes som hjelpemiddel.

GENERELT

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

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

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside (automatisk fra DAIM, <http://daim.idi.ntnu.no/>)
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på siden <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>)
- sammendrag på norsk og engelsk (studenter som skriver sin masteroppgave på et ikke-skandinavisk språk og som ikke behersker et skandinavisk språk, trenger ikke å skrive sammendrag av masteroppgaven på norsk)
- hovedteksten
- oppgaveteksten (denne teksten signert av faglærer) legges ved som Vedlegg 1.

Besvarelsen kan evt. utformes som en vitenskapelig artikkel for internasjonal publisering. Besvarelsen inneholder da de samme punktene som beskrevet over, men der hovedteksten omfatter en vitenskapelig artikkel og en prosessrapport.

Instituttets råd og retningslinjer for rapportskrivning ved prosjektarbeid og masteroppgave befinner seg på <http://www.ntnu.no/bat/studier/oppgaver>.

Hva skal innleveres?

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

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

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

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og eksternt samarbeidspartner der dette er aktuelt). Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og forskningsformål som om det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

(Evt) Avtaler om eksternt veiledning, gjennomføring utenfor NTNU, økonomisk støtte m.v.
Beskrives her når dette er aktuelt. Se <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank> for avtaleskjema.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS):

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

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befarings, feltkurs eller ekskursjoner, skal studenten sette seg inn i "Retningslinje ved feltarbeid m.m.". Dersom studenten i arbeidet med oppgaven skal delta i laboratorie- eller verkstedarbeid skal studenten sette seg inn i og følge reglene i "Laboratorie- og verkstedhåndbok". Disse dokumentene finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ntnu.no/ivt/adm/hms/>. Alle studenter som skal gjennomføre laboratoriearbeid i forbindelse med prosjekt- og masteroppgave skal gjennomføre et web-basert TRAINOR HMS-kurs. Påmelding på kurset skjer til sonja.hammer@ntnu.no

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

Oppstart og innleveringsfrist:

Oppstart og innleveringsfrist er i henhold til informasjon i DAIM.

Faglærer ved instituttet: Kelly Pitera

Veileder (eller kontaktperson) hos ekstern samarbeidspartner: Bjørn Alsaker, Statens vegvesen

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Dato: 21.01.2015, (evt revidert: 29.04.2015)

Underskrift



Faglærer

VEDLEGG B: Dimensjoneringsklasser for veg, standardkrav

Fra Håndbok N100.

Vegtype	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H ₁	H ₂	Sa1	Sa2	Sa3	A1	A2	A3
ADT	H/H ₀ <12'	H <4'	H <4'	H/H ₀ 4'-6'	H/H ₀ 6'-12'	H/H ₀ >12'	H/H ₀ >12'	H/H ₀ 12'-20'	H/H ₀ >20'	H ₀ <1,5'	H ₀ 1,5'-4'	Sa <1,5'	Sa >1,5'	Sa <1,5'	A A	A A	A A
Fartsgrense [km/t]	60	80	90	80	90	60	80	100	100	80	80	50	50	80	30	50	50
Tverrprofil [m]	8,5	8,5	8,5	10	12,5	16	20	20	23	6,5	7,5	6	6,25*	6,5	5	7	4
Kjørefelt 1 [m]	1	1	1	1	1,5	0,75	1,5	1,5	3	0,5	0,75	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	4
Indre skulder [m]	3,25	3,25	3,25	3,5	3,5	3,25/3,25	3,5/3,5	3,5/3,5	3,5/3,5	2,75	3	2,75	2,75	2,75	4	3	4
Skille kjørefeltninger [m]				1 FM	1 MR	1 MK	2 MR	2 MR	2 MR								
Indre skulder [m]					0,75	0,25	0,5	0,5	0,5								
Kjørefelt 2 [m]	3,25	3,25	3,25	3,5	3,5	3,25/3,25	3,5/3,5	3,5/3,5	3,5/3,5	2,75	3	2,75	2,75	2,75	3	3	0,5
Skulder [m]	1	1	1	1	1,5	0,75	1,5	1,5	3	0,5	0,75	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
Alternativ utforming [m]	7,5/6,5																
Min. horisontalkurveradius [m]	125	250	450	300	450	175	300	700	700	200	200	55	55	200	30	60	60
Min. klotoide [m]	75	125	180	140	180	90	140	245	245	110	110	40	40	100	20	45	45
Stoppstakt [m]	70	115	175	145	175	75	145	295	295	100	100	45	45	100	20	45	45
Δst₁ <small>ingang</small> [m]	-4	-9	-18	-14	-18	-4	-14	-35	-30	-8	-8	-2	-2	-8			
Δst₂ <small>bak</small> [m]	5	12	27	20	27	6	20	55	44	11	11	2	2	11			100
Møtesikt [m]																	
Forbikjeringssikt [m]	450	550								450	450				50		
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	1100	2800	6400	4400	6400	1200	4400	13600	13600	2100	2100	400	400	2100	300	400	1100
Min. vertikalkurveradius, lav [m]	1100	1900	2600	2100	2600	1100	2100	3400	3400	1600	1600	400	400	1000	150	400	400
Maks. overhøyde [%]	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	8	8
Maks. stigning [%]	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	6	6	8	8	6	8
Maks. resulterende fall [%]	10	10	10	10	10	10	10	10	9,5	11,3	11,3	10	10	11,3	9,5	10	11,3
Min. resulterende fall [%]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kryssløsning	T,X,R	T,R	T,R	T,R,P	Pevt,T,R	T,X,R,P	P	P	P	T,R	T,R	T,X	T,X,R	T			
Avstand mellom kryss	250	500	1000	1000	1000	300	1000	3000	3000	250	250						
Min. horisontalkurveradius [m]	225(T/X)	400(T)	700(T)	500(T)	700(T)	275(T,X)				350(T)	500(T)	100(T)	100(T)	350(T)			
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	2900	7100	16400	10900	16400	2600				9500	5500	1100	1100	5500			
Avkjørsler	B/AF	B	B	AF	AF	AF	AF	AF	AF	B	B	B	B	B	T	T	T
Min. vertikalkurveradius, høy [m]	1300	3500	8200							2700	2700						
Avstand mellom stopplommer [km]		5	5	3	2		3	3	3	5	5						
Forbikjøring																	
Eget- eller motg. felt																	
Belysning	I/B	I	I	I	B	B	B	B	B	I	I	B	B	I	B	I	I
Dimensjonerende kjørefelt	VT	VT	VT	VT	VT	VT	VT	VT	VT	VT	VT	L	L	L	L	VT	L
Dimensjonerende kjøremåte	A,B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	B	B	C	C

* I tillegg kommer fortausløsning

Tegnforklaring:

Vegtype:
H1, H4-H9 = Nasjonale hovedveger og øvrige hovedveger
H2-H3 = Nasjonale hovedveger
H₁¹-H₂² = Øvrige hovedveger
Sa = Samleveg

Belysning:
B = Krav om belysning
I = Ikke belysning

Avkjørsel:
B = Begrens
AF = Avkjørselstfri
T = Tilbates

Forbikjøring:
M = Motgående felt
E = Eget felt

Kryssløsning:
T = T-kryss
X = X-kryss
R = Rundkjøring
P = Planskilt kryss

Skille mellom kjørefeltninger:
FM = Forsterket midtoppmerking
MR = Midtdeler med midtkrykk
MK = Midtdeler med kantstein

Dimensjonerende kjørefelt/kjøremåte:
VT = Vognveg
L = Lastebil
A = Kjøremåte A
B = Kjøremåte B
C = Kjøremåte C

VEDLEGG C: Prosjekteringstabell for H5

Fra Håndbok N100.

R_h^1	Horisontalkurvaturparametre						Vertikalkurvaturparametre					
	Nabokurve		Klotoide	Siktlengde ²			$R_{v,øy}$	$R_{v,sv}$	Over- høyde	Stig- ning	Res. fall	
	Min	Maks	Min	Stopp ³	$\Delta st1$	$\Delta st2$	Min	Min	e	Maks	Maks	Min
450	450		180	175	-19	27	6400	2600	8,0	6,0	10,0	2
500	450		190	175	-19	27	6400	2600	8,0	6,0	10,0	2
550	450		200	180	-19	28	6800	2600	8,0	6,0	10,0	2
600	450		210	180	-19	28	6800	2700	8,0	6,0	10,0	2
700	450		230	180	-19	28	6800	2700	8,0	6,0	10,0	2
800	450		240	185	-20	28	7100	2700	7,5	6,0	10,0	2
900	450		245	185	-20	28	7100	2700	7,0	6,0	10,0	2
1000	450		250	185	-20	28	7100	2800	6,5	6,0	10,0	2
1200	450		255	190	-20	29	7500	2800	5,6	6,0	10,0	2
1400	450		255	190	-20	29	7500	2800	4,7	6,0	10,0	2
1600	450		255	190	-20	29	7500	2800	3,7	6,0	10,0	2
≥ 1750	450		255	190	-20	29	7500	2800	3,0	6,0	10,0	2

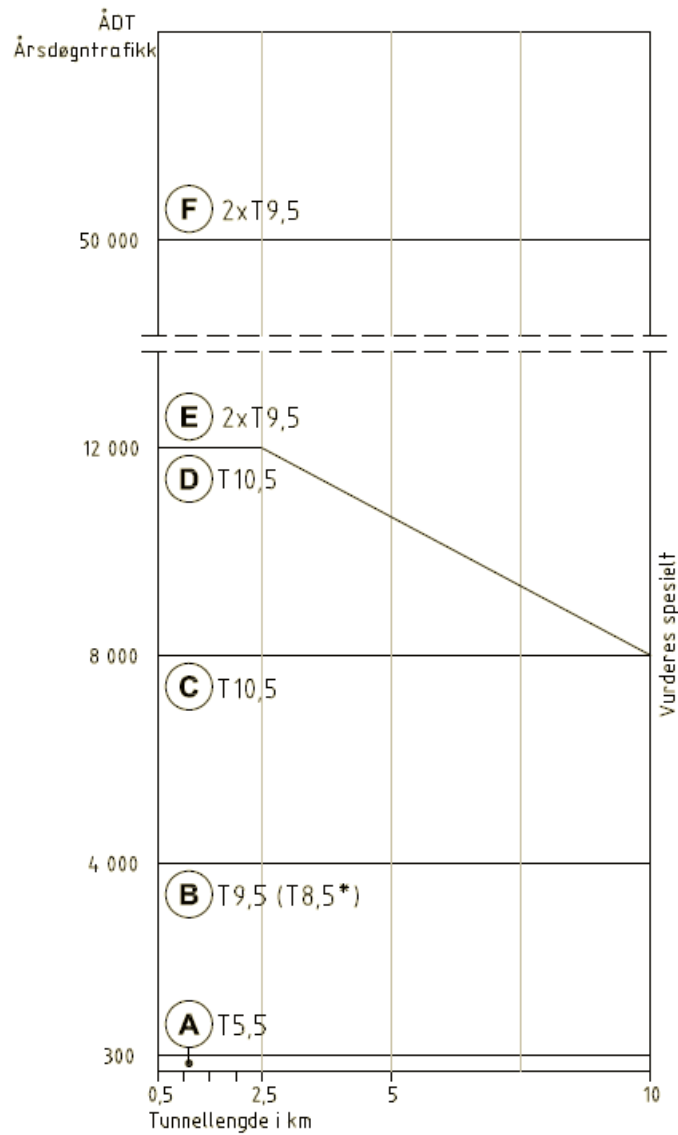
¹ Ved $R_h < 3\,000$ bør ensidig fall benyttes

² $\Delta st1$: Reduksjon i krav til stoppsikt (m) ved maksimal stigning. $\Delta st2$: Økning i krav til stoppsikt (m) ved maksimalt fall

³ Ordinært midtrekkverk (ca 0,75 m høyt) i venstrecurve anses som ikke sikthindrende. For brurekkverk (vanligvis 1,2 m høyt) skal stoppsiktkravet tilfredsstilles

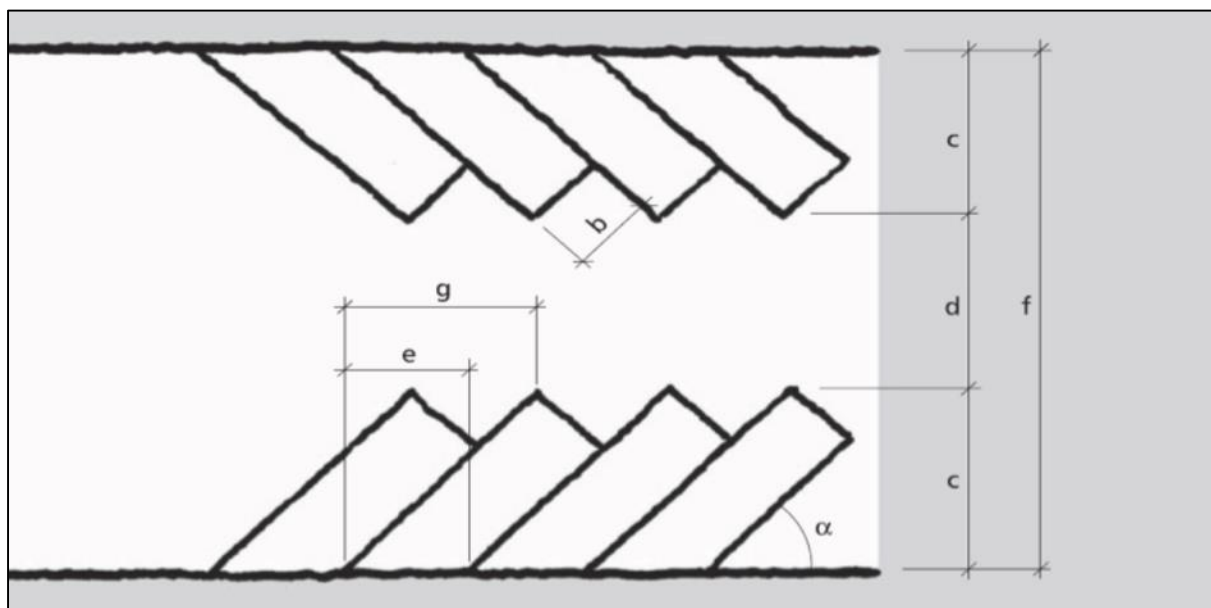
VEDLEGG D: Valg av tunnelprofil og tunnelklasse

Fra Håndbok N500.



VEDLEGG E: Dimensjonering av parkeringsplass

Fra Håndbok N100.



α [°]	b [m]	c [m]	d [m]	e [m]	f [m]	g [m]	Areal pr. plass når 10 plasser anlegges [m ²]	Areal pr. plass når 100 plasser anlegges [m ²]
45	2,30	5,2	2,8	3,2	13,2	5,2	27,9	21,9
60	2,30	5,5	4,0	2,7	15,0	3,2	24,7	20,4
90	2,30	5,0	7,0	2,3	17,0	2,3	19,5	19,5
45	2,40	5,2	2,8	3,4	13,2	5,2	29,4	23,2
60	2,40	5,5	3,8	2,8	14,0	3,2	25,3	21,1
90	2,40	5,0	6,5	2,4	16,5	2,4	19,8	19,8
45	2,50	5,3	2,8	3,5	13,4	5,3	30,6	24,3
60	2,50	5,6	3,5	2,9	14,7	3,2	25,8	21,6
90	2,50	5,0	6,0	2,5	16,0	2,5	20,0	20,0

VEDLEGG F: Siktanalyse

Eksempel på analyseresultat fra siktanalyse i Novapoint. Alternativ 2.

INNGANGSDATA:

Vegmodell: M:\Masteroppgave\vegvesen\Odda\Oddadalen6\{d19f5bcf-9f3d-
Fra profil: 0.000
Til profil: 9018.000

Beregningsdato: Tuesday, April 26, 2015 14:26:44

Minimum siktkrav:

Siktkravet er beregnet med:

Dimensjonerende hastighet: 90 km/t

og reaksjonstid: 2.0 sek

Høyde over bakken for øyepunkt: 1.10

Høyde over bakken for siktepunkt: 0.25

Maks. beregningslengde:

Ikke beregnet

Plassering: Midt flate som referanse

Retning framover - benyttet flateplassering: 1.1

Retning bakover - benyttet flateplassering: -1.1

Sideavstand: 0.00

Flate påbygning:

Ikke benyttet

BEREGNINGSRISULTAT:

Øyepunkt Pr.nr.	Ønsket siktkrav [m]	Siktkrav OK/IKKE OK	Utregnet maks. Siktavstand [m]
--------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------

RETNING = FRAMOVER

0.00	119.00	OK	Ikke beregnet
10.00	119.00	OK	Ikke beregnet
20.00	119.00	OK	Ikke beregnet
30.00	119.00	OK	Ikke beregnet
40.00	119.00	OK	Ikke beregnet
50.00	119.00	OK	Ikke beregnet
60.00	119.00	OK	Ikke beregnet
70.00	119.00	OK	Ikke beregnet
80.00	120.00	OK	Ikke beregnet
90.00	120.00	OK	Ikke beregnet
100.00	120.00	OK	Ikke beregnet
110.00	120.00	OK	Ikke beregnet
120.00	120.00	OK	Ikke beregnet
130.00	120.00	OK	Ikke beregnet

VEDLEGG G: Beregning av stoppsikt lengder

Formel og framgangsmåte fra Håndbok V120.

$$L_s = L_r + L_b = 0,278 \cdot t_r \cdot V + \frac{V^2}{254,3 \cdot (f_b + s)}$$

L_s = stoppsikt [m]

L_r = reaksjonslengde [m]

L_b = bremselengde [m]

t_r = reaksjonstid [s]

V = fartsgrense (med eventuelle fartstillegg) [km/t]

f_b = bremsefriksjon

For reaksjonstid benyttes fast dimensjonerende verdi på 2 sekunder.
Stoppsikten beregnes for veg uten stigning, det vil si stigningsgrad lik 0.

Fartstillegg og sikkerhetsfaktor kan bestemmes ut fra disse tabellene fra Håndbok V120:

ÅDT	Boenheter	<1500				1500 - 4000				4000 - 6000		6000 - 12000		12000 - 20000			>20000		
Fartsgrense		50	60	80	90	50	60	80	90	60	80	60	90	60	80	100	60	80	100
Hovedveger			H1	H2	H3		H1	H2	H3	H1	H4	H1	H5	H6	H7	H8	H6	H7	H9
Øvrige hovedveger			H1	H _s 1		H1	H _s 2			H1	H4	H1	H5	H6	H7	H8	H6	H7	H9
Samleveger	Sa1	Sa2		Sa3		Sa2	H _s 2												
Atkomstveger	A1/A2/A3																		

Fartstillegg = 0	Sikkerhetsfaktor - friksjon 1,10
Fartstillegg = 5	Sikkerhetsfaktor - friksjon 1,25
Fartstillegg = 10	Sikkerhetsfaktor - friksjon 1,50
Fartstillegg = 15	Sikkerhetsfaktor - friksjon 1,75

For H5-veg skal det benyttes fartstillegg på 10 km/t og sikkerhetsfaktor 1,50.

Bremsefriksjon bestemmes ut fra denne tabellen fra Håndbok V120:

Sikkerhetsfaktor	Fartsgrense [km/t]						
	40	50	60	70	80	90	100
1,00	0,70	0,63	0,59	0,54	0,52	0,49	0,47
1,10	0,64	0,58	0,53	0,49	0,47	0,45	0,43
1,25	0,56	0,51	0,47	0,44	0,41	0,39	0,38
1,50	0,47	0,42	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32
1,75	0,40	0,36	0,34	0,31	0,29	0,28	0,27

90 km/t:

$$\begin{aligned}tr &= 2 \\V &= 100 \\fb &= 0,33 \\s &= 0\end{aligned}$$

$$L_s = 174,76 \approx \underline{175 \text{ m}}$$

80 km/t:

$$\begin{aligned}tr &= 2 \\V &= 90 \\fb &= 0,34 \\s &= 0\end{aligned}$$

$$L_s = 143,72 \approx \underline{144 \text{ m}}$$

70 km/t:

$$\begin{aligned}tr &= 2 \\V &= 80 \\fb &= 0,36 \\s &= 0\end{aligned}$$

$$L_s = 114,39 \approx \underline{115 \text{ m}}$$

60 km/t:

$$\begin{aligned}tr &= 2 \\V &= 70 \\fb &= 0,39 \\s &= 0\end{aligned}$$

$$L_s = 88,33 \approx \underline{89 \text{ m}}$$

VEDLEGG H: Beregning av lengder i venstresvingefelt

Eksempel på bruk av regnemodellen til Statens vegvesen.

VENSTRESVINGEFELT			
Beregning av lengder L1 og L2 for venstresvingefelt			
<i>Versjon 1.0 / 2012-12-12</i>			
Fartsgrense	V_s	<input type="text" value="70"/>	<i>Velg fartsgrensen på stedet.</i>
Stigning	s	<input type="text" value="3"/>	<i>Velg stigning på primærvegen</i>
Tungtrafikkandel		<input type="text" value="25"/> [%]	<i>Velg tungtrafikkandel i krysområdet</i>
Trafikktall			
		<input type="text" value="200"/>	C_r <i>Gjennomgående kjørt - ikke relevant for beregningen</i>
			C_v <i>Antall venstresvingende kjørt i dimensjonerende time</i>
	A	<input type="text" value="600"/>	<i>Antall kjørt i dim. time</i>
\leftarrow positiv stigningsretning			
Krav til lengder av L1 og L2:			
Lengde av L1		33	[m]
Lengde av L2		25	[m]
Figur A: Prinsippskisse for utforming av venstresvingefelt			
Forklaring til figur A			
V_0	Farten på primærvegen før krysset (lik fartsgrensen).		
V_1	Farten ved starten av retardasjonsstrekningen, V_1 forutsettes 70 % av fartsgrensen.		
V_2	Farten ved slutten av retardasjonsstrekningen, forutsettes 0 km/t.		
L_1	Venstresvingefeltets lengde = (kømagasin) + (retardasjonsstrekning - overgangsstrekning)		
L_2	Overgangsstrekning, lengde avhenger av fartsgrensen.		

VEDLEGG I: Beregning av økning og reduksjon i stoppsiktlengder

90 km/t Alt. 1A

Økning i stoppsiktlengde pga fall fra søndre tunnelåpning til kryss:

Høyde ved tunnelåpning:	322
Høyde i kryss:	316
Lengde fra tunnelåpning til kryss:	230
Gjennomsnittlig fall mellom tunnelåpning og kryss:	2,61 %

Maksimalt fall: 6,00 %

Økning i stoppsiktlengde ved maksimalt fall:	29
Økning i stoppsiktlengde:	12,6

Reduksjon i stoppsiktlengde pga stigning fra nordre tunnelåpning til kryss:

Høyde ved tunnelåpning:	304,5
Høyde i kryss:	316
Lengde fra tunnelåpning til kryss:	380
Gjennomsnittlig stigning mellom tunnelåpning og kryss:	3,03 %

Maksimal stigning: 6,00 %

Reduksjon i stoppsiktlengde ved maksimal stigning:	20
Reduksjon i stoppsiktlengde:	10,1

80 km/t og 70 km/t Alt. 1A

Økning i stoppsiktlengde pga fall fra søndre tunnelåpning til kryss:

Høyde ved tunnelåpning:	322
Høyde i kryss:	316
Lengde fra tunnelåpning til kryss:	230
Gjennomsnittlig fall mellom tunnelåpning og kryss:	2,61 %

Maksimalt fall: 6,00 %

Økning i stoppsiktlengde ved maksimalt fall:	22
Økning i stoppsiktlengde:	9,6

Reduksjon i stoppsiktlengde pga stigning fra nordre tunnelåpning til kryss:

Høyde ved tunnelåpning:	304,5
Høyde i kryss:	316
Lengde fra tunnelåpning til kryss:	380
Gjennomsnittlig stigning mellom tunnelåpning og kryss:	3,03 %
Maksimal stigning:	6,00 %

Reduksjon i stoppsiktlengde ved maksimal stigning:	15
Reduksjon i stoppsiktlengde:	7,6

60 km/t Alt. 1A**Økning i stoppsiktlengde pga fall fra søndre tunnelåpning til kryss:**

Høyde ved tunnelåpning:	322
Høyde i kryss:	316
Lengde fra tunnelåpning til kryss:	230
Gjennomsnittlig fall mellom tunnelåpning og kryss:	2,61 %
Maksimalt fall:	6,00 %

Økning i stoppsiktlengde ved maksimalt fall:	6
Økning i stoppsiktlengde:	2,6

Reduksjon i stoppsiktlengde pga stigning fra nordre tunnelåpning til kryss:

Høyde ved tunnelåpning:	304,5
Høyde i kryss:	316
Lengde fra tunnelåpning til kryss:	380
Gjennomsnittlig stigning mellom tunnelåpning og kryss:	3,03 %
Maksimal stigning:	6,00 %

Reduksjon i stoppsiktlengde ved maksimal stigning:	5
Reduksjon i stoppsiktlengde:	2,5

90 km/t Alt. 2

Økning i stoppsiktlengde pga fall fra søndre tunnelåpning til kryss:

Stigning mellom bru og kryss: 2,56 %

Maksimalt fall: 6,00 %

Økning i stoppsiktlengde ved maksimalt fall: 29

Økning i stoppsiktlengde: 12,4

Reduksjon i stoppsiktlengde pga stigning fra bru til kryss:

Stigning mellom bru og kryss: 2,56 %

Maksimal stigning: 6,00 %

Reduksjon i stoppsiktlengde ved maksimal stigning: 20

Reduksjon i stoppsiktlengde: 8,5

80 km/t og 70 km/t Alt. 2

Økning i stoppsiktlengde pga fall fra søndre tunnelåpning til kryss:

Stigning mellom bru og kryss: 2,56 %

Maksimalt fall: 6,00 %

Økning i stoppsiktlengde ved maksimalt fall: 22

Økning i stoppsiktlengde: 9,4

Reduksjon i stoppsiktlengde pga stigning fra bru til kryss:

Stigning mellom bru og kryss: 2,56 %

Maksimal stigning: 6,00 %

Reduksjon i stoppsiktlengde ved maksimal stigning: 15

Reduksjon i stoppsiktlengde: 6,4

60 km/t Alt. 2

Økning i stoppsiktlengde pga fall fra søndre tunnelåpning til kryss:

Stigning mellom bru og kryss: 2,56 %

Maksimalt fall: 6,00 %

Økning i stoppsiktlengde ved maksimalt fall: 6

Økning i stoppsiktlengde: 2,6

Reduksjon i stoppsiktlengde pga stigning fra bru til kryss:

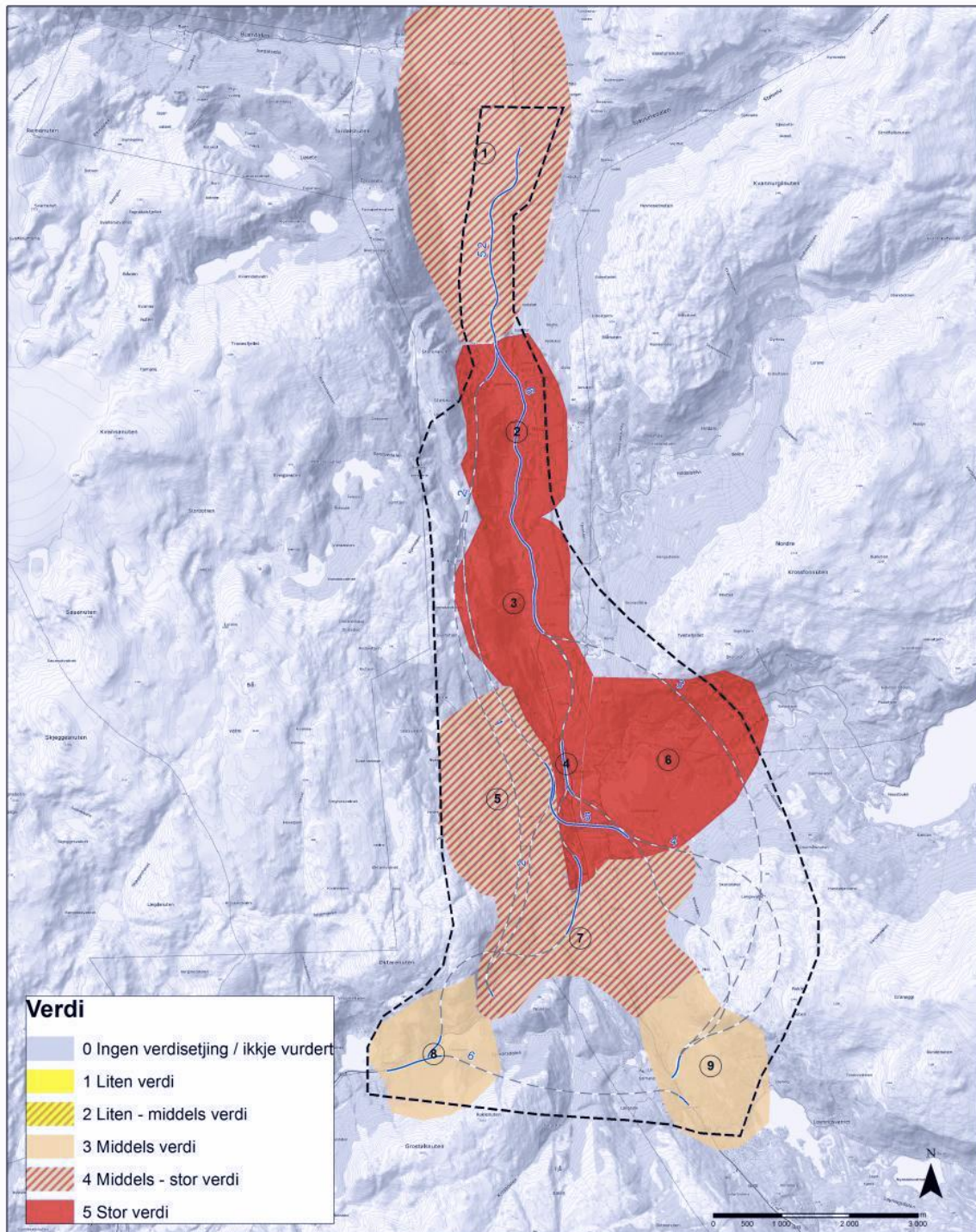
Stigning mellom bru og kryss: 2,56 %

Maksimal stigning: 6,00 %

Reduksjon i stoppsiktlengde ved maksimal stigning: 5

Reduksjon i stoppsiktlengde: 2,1

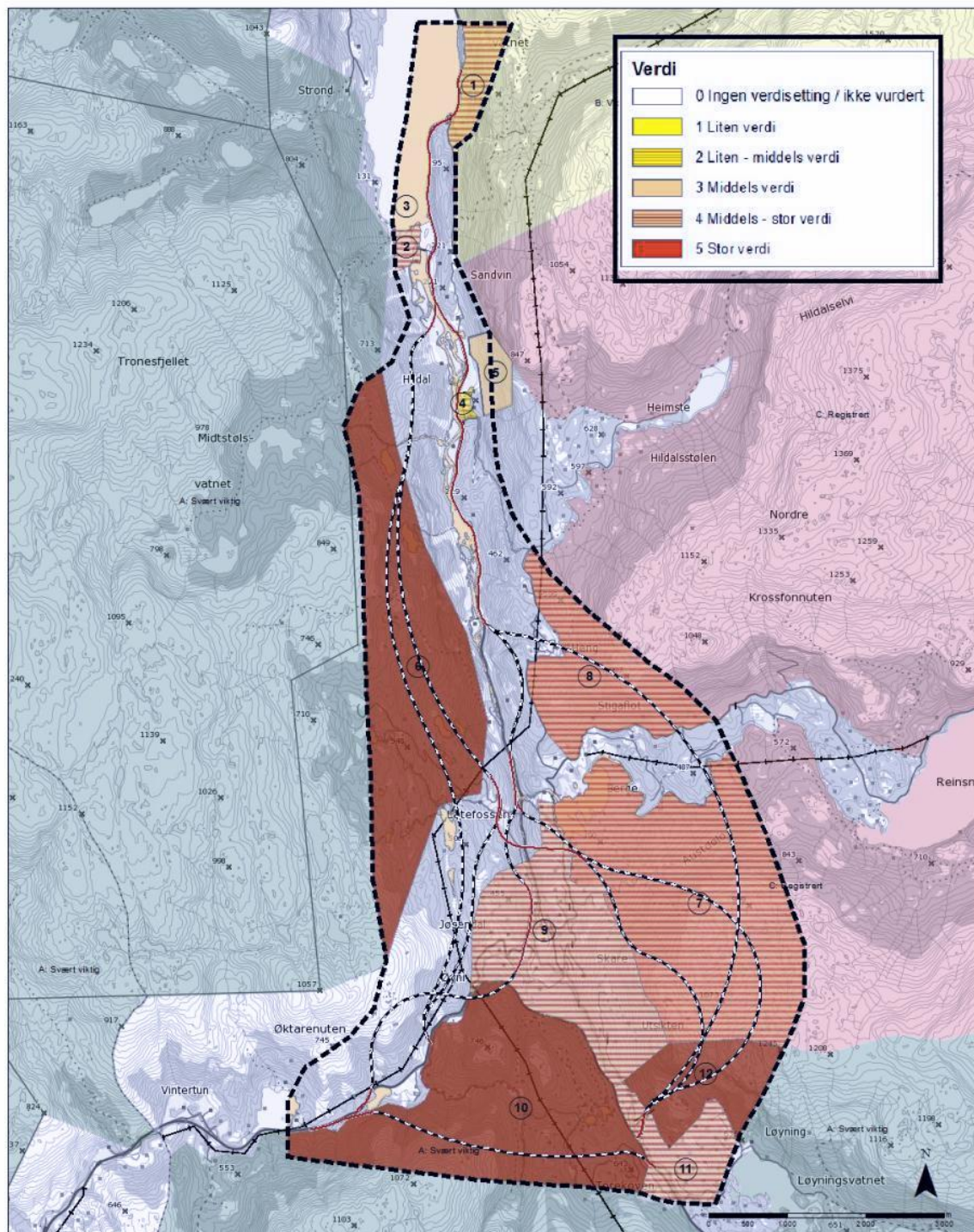
VEDLEGG J: Verdikart landskapsbilde



 Rv.13 Oddadalen Konsekvensutgreiing		Oppdrag nr: 5114599
Deltema : Landskapsbilde		Dato: 2012-07-12
Verdikart		Tilrettelegging: 

(Norconsult, 2012)

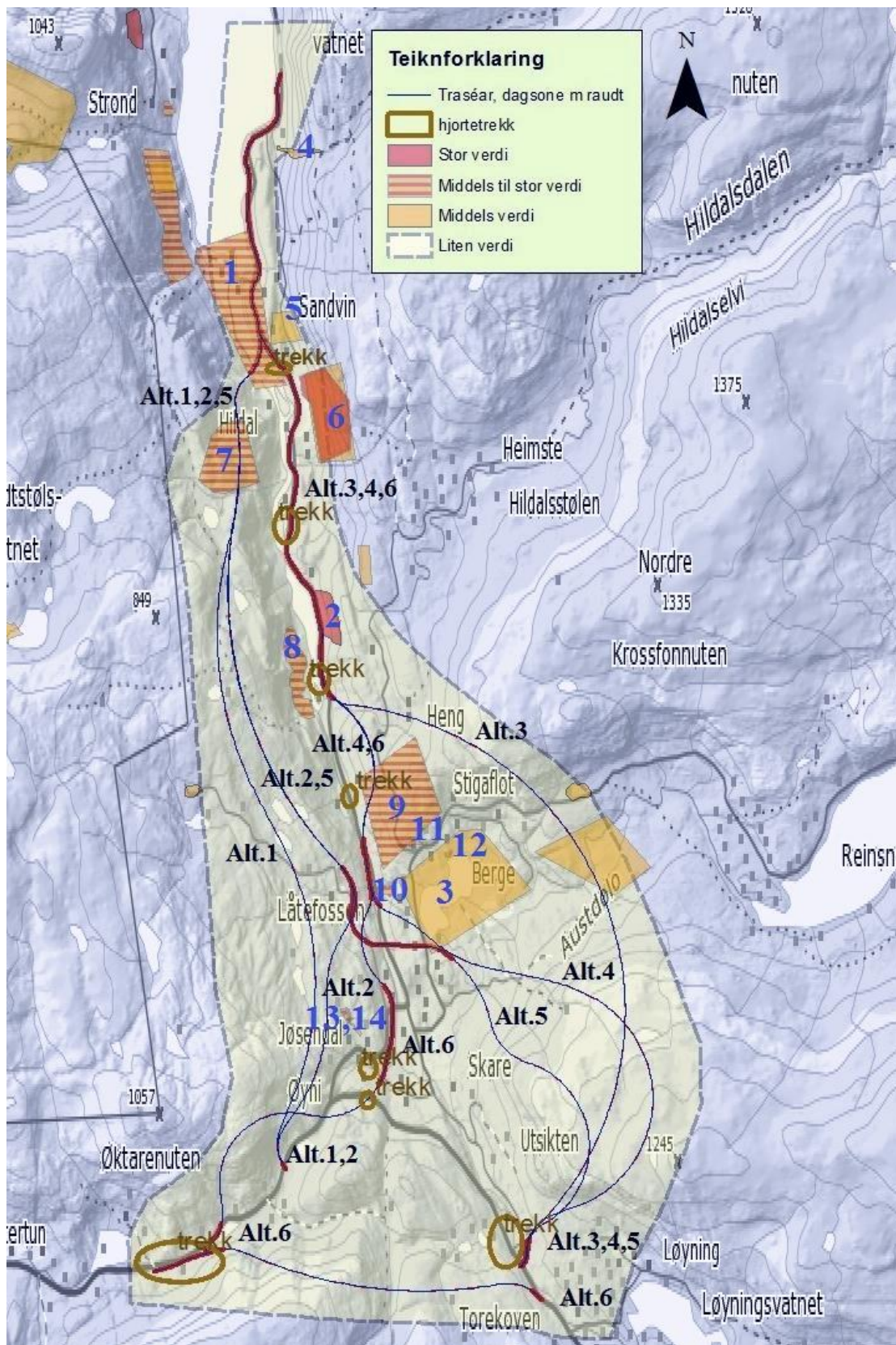
VEDLEGG K: Verdikart nærmiljø og friluftsliv



Rv.13 Oddadalen Konsekvensutgreiing		EKSEMPEL	
Deltema : Nærmiljø og friluftsliv		Oppdrag nr:	5114599
Verdikart		Dato:	2012-04-20
		Tilrettelegging:	

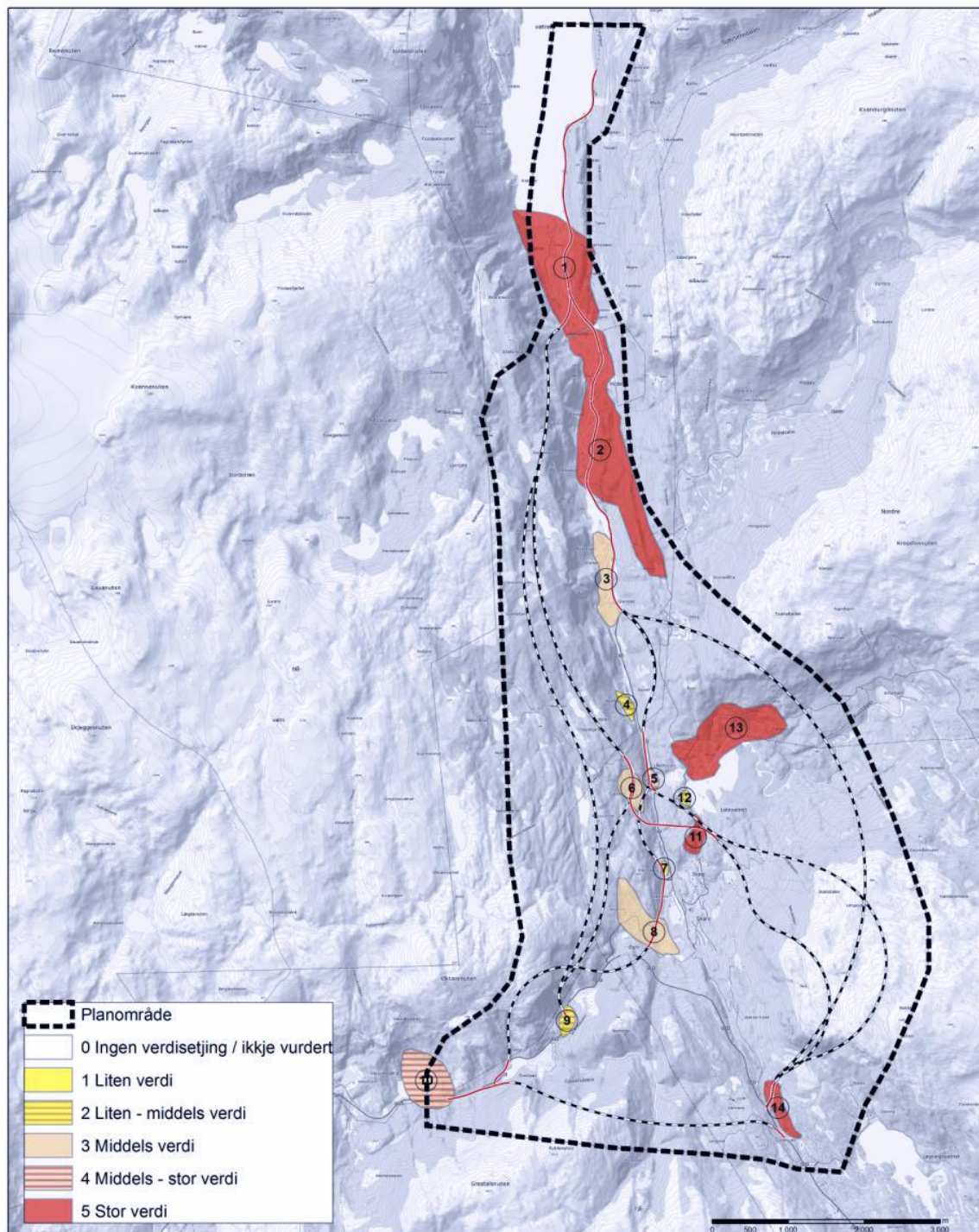
(Norconsult, 2012)

VEDLEGG L: Verdikart naturmiljø



(Norconsult, 2012)

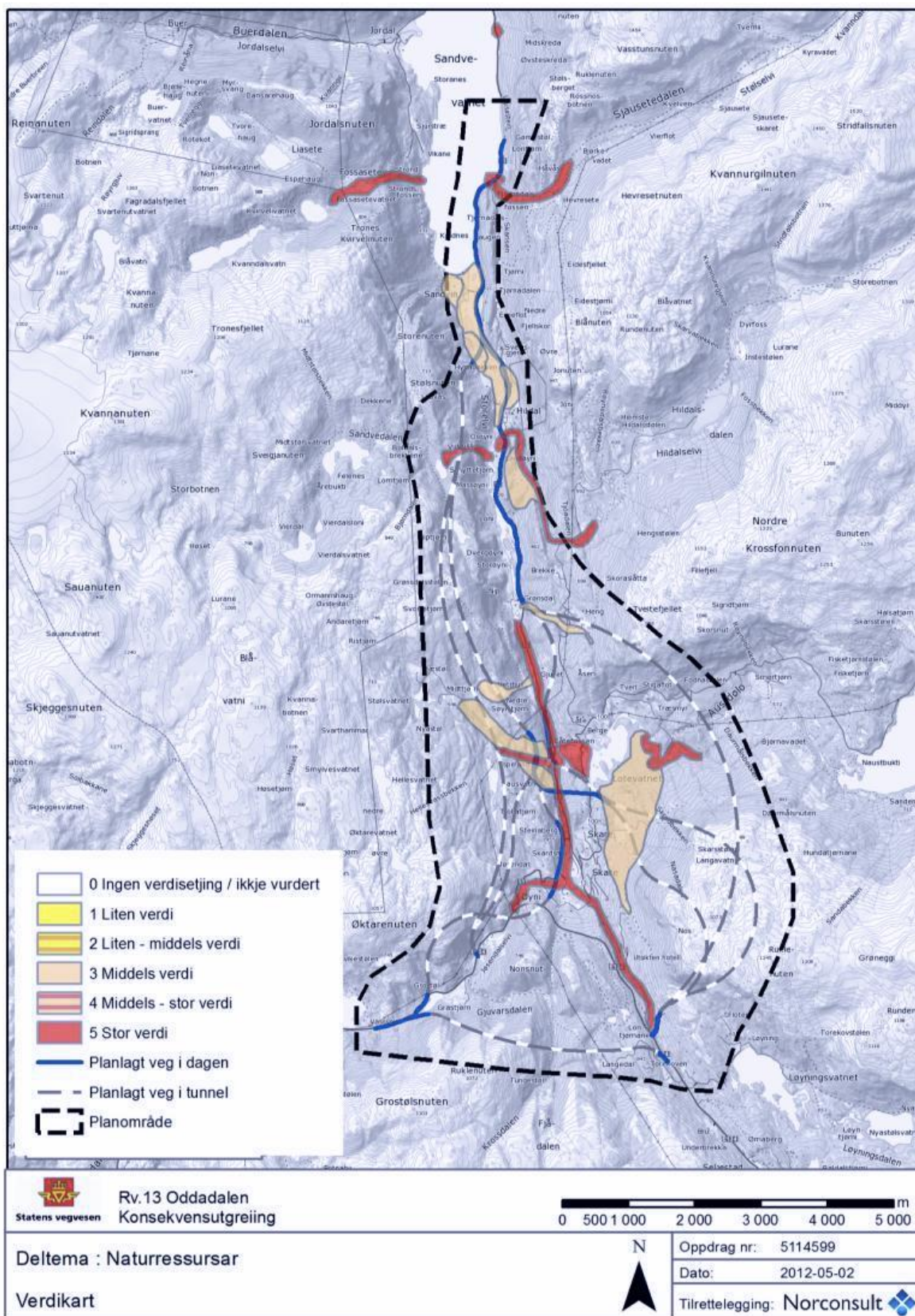
VEDLEGG M: Verdikart kulturmiljø



 Statens vegvesen Rv.13 Oddadalen Konsekvensutgreiing	 N

(Norconsult, 2012)

VEDLEGG N: Verdikart naturressurser



(Norconsult, 2012)

VEDLEGG O: Tegningsliste

Det er laget et eget tegningshefte som viser de optimaliserte veglinjene til alternativ 1A, 1B og 2. Her er en oversikt over tegningene som finnes i tegningsheftet:

Tegningsnummer	Traséalternativ	Målestokk	Fra profil	Til profil	Beskrivelse
OVERSIKT	1A, 1B, 2	1:10 000			Oversikt over alle alternativer.
A01 (1A)	1A	1:15 000	0	9187	Plan og profil. Oversikt over hele alternativ 1A.
B01 (1A)	1A	1:5 000	0	3750	Plan og profil.
B02 (1A)	1A	1:5 000	2250	6000	Plan og profil.
B03 (1A)	1A	1:5 000	5500	9187	Plan og profil.
C01 (1A)	1A	1: 2000	2600	4100	Plan og profil. Dagsone på Espeland.
A01 (1B)	1B	1:15 000	0	9317	Plan og profil. Oversikt over hele alternativ 1B.
B01 (1B)	1B	1:5 000	0	3750	Plan og profil.
B02 (1B)	1B	1:5 000	3000	6750	Plan og profil.
B03 (1B)	1B	1:5 000	5750	9317	Plan og profil.
C01 (1B)	1B	1: 2000	2600	4100	Plan og profil. Dagsone på Espeland.
A01 (2)	2	1:15 000	0	9800	Plan og profil. Oversikt over hele alternativ 2.
B01 (2)	2	1:5 000	0	3750	Plan og profil.
B02 (2)	2	1:5 000	2750	6500	Plan og profil.
B03 (2)	2	1:5 000	6250	9800	Plan og profil.
C01 (2)	2	1: 2000	2750	4250	Plan og profil. Dagsone på Espeland.