

Utredning av ny trasé for E134 Ryghkollen - Langebru i Buskerud fylke

Marius Fossum Normann

Bygg- og miljøteknikk

Hovedveileder: Asbjørn Hovd, BAT

Medveileder: Knut Iver Skøien, Rambøll

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



Oppgavens tittel: Utredning av ny trase for E134 mellom Mjøndalen og Vestfossen i Buskerud fylke	Dato: 14/5-2012		
	Antall sider (inkl. bilag): 158		
	Masteroppgave	x	Prosjektoppgave
Navn: Stud.techn. Marius Fossum Normann			
Faglærer/veileder: Professor Asbjørn Hovd			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Knut Iver Skøien (Rambøll), Svein-Ove Pettersen (Rambøll), Arne Gunnar Sem (Statens Vegvesen), Steen R. Jacobsen (Nedre Eiker kommune) og Marte Helene Lie (Øvre Eiker kommune).			

Denne masteroppgaven vurderer nye traseer for E134 mellom Ryghkollen og Langebru. Planstrekningen er om lag 9,2 km lang og går gjennom Nedre Eiker og Øvre Eiker kommuner i Buskerud fylke.

Besvarelsen kan grovt sett deles inn i fem deler:

I den første delen presenteres bakgrunnen for oppgaven samt omfang og rammebetingelser, formål og oppbygging.

Del to beskriver dagens situasjon, herunder befolkning, næringsliv, problematiske områder, ulykker og rammebetingelser. I tillegg blir geologiske og geotekniske forhold belyst.

I tredje del blir konsepter, veistandard og en enkel silingsprosess presentert. Her kommenteres også referansesituasjonen (alternativ 0).

Fjerde del inneholder konsekvensvurderingen. Totalt ni tema innen ikke-prissatte konsekvenser blir belyst og kommentert. Her presenteres også kostnadsoverslag for alternativene og et alternativ blir valgt.

I del fem drøftes veitraseen og videre arbeid.

Stikkord:

1. E134
2. Vegplanlegging
3. Utredning
4. Buskerud fylke

MASTEROPPGAVE

(TBA4940 Veg, masteroppgave)

VÅREN 2012

for

Student Marius Fossum Normann

Utredning av ny trase for Ev134 mellom Ryghkollen og Langebru i Buskerud fylke

Investigation of new routes for the Ev134 between Ryghkollen and Langebru in Buskerud County

BAKGRUNN

Ev134 mellom Ryghkollen og Langebru er i dag en tofeltsveg med en trafikkmengde på ca. 16500 i ÅDT noe som langt overstiger de trafikk tall som en slik veg er dimensjonert for. Vegens funksjon er i dag både knyttet til avvikling av fjerntrafikken samtidig som den har som funksjon å avvike lokaltrafikk. Ut fra dagens normaler og trafikk tall burde den vært bygd ut til en 4-feltsveg.

Vegen er i dag strekningsvis lokalisert langs Drammenselva, og ved en eventuell utbygging fra 2 til 4 felt langs dagens trase, vil det føre til store utfordringer knyttet til bl.a. klimatiske forhold, flom, overvann og geotekniske problem.

OPPGAVE

Oppgaven går ut på å utrede mulige traseer for en fremtidig Ev134 som kan bygges/utvikles til å være en 4-feltsveg mellom Ryghkollen og Langebru. I denne sammenheng må det vurderes hvorvidt hele strekningen skal bygges som en 4-feltsveg eller om det på enkelte partier vil være tilstrekkelig med en 2-feltsløsning eventuelt 2+2.

Beskrivelse av oppgaven

Oppgaven skal bl.a. omfatte

- Fastsette dimensjoneringsgrunnlaget for ny Ev134 på den aktuelle strekningen
- Linjesøk for å finne mulige traseer for ny Ev134 på den aktuelle strekningen
- For de mest realistiske alternativene skal det utarbeides plantegninger som viser fremtidig føring av Ev134 på den aktuelle strekningen og skissere mulige løsninger i tilknytning til lokalt vegnett. Dette skal skje med en detaljering/nøyaktighet tilsvarende kommune(del)plannivået. For enkeltstrekninger, kritiske områder kan det være aktuelt å presentere linja i målestokk 1:1000
- Prioritering av de ulike alternativ med utgangspunkt i en enkel konsekvensanalyse med utgangspunkt i en metodikk som angitt i håndbok 140
- Anbefalt alternativ skal presenteres i 3D med utgangspunkt i mal for presentasjonsmodell som er beskrevet i Statens vegvesens Håndbok 138

Målsetting og hensikt

Målsettingen med oppgaven er å utarbeide et anbefalt forslag til ny Ev134 mellom Ryghkollen og Langebru som kan brukes av Statens vegvesen og i de berørte kommuners videre arbeid med å utvikle et bedre transporttilbud på Ev134 på den aktuelle strekning.

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 veileder og faglærer ved instituttet (samt med ekstern samarbeidspartner der dette er aktuelt).

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

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside <http://www.ntnu.no/selvhjelpspakken/ppt-dokmaler/Masteroppgave/>
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på siden <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>)
- sammendrag på norsk og engelsk, innholdsfortegnelse inklusive oversikt over figurer, tabeller og vedlegg
- hovedteksten
- referanser til kildemateriale som ikke er av generell karakter, dette gjelder også for muntlig informasjon og opplysninger
- oppgaveteksten (signert)
- besvarelsen skal ha komplett paginering (sidennummer)

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

Hva skal innleveres?

Rutiner knyttet til innlevering av masteroppgaven er nærmere beskrevet på <http://daim.idi.ntnu.no/>.

Trykking av masteroppgaven bestilles via DAIM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ ekstern samarbeidspartner.

Ved innlevering av oppgaven skal kandidaten signere oppgaven samt 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 innleveringsskjema 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.

Se forøvrig "Råd og retningslinjer for rapportskrivning ved prosjektarbeid og masteroppgave ved Institutt for bygg, anlegg og transport"; se <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>

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

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og ekstern samarbeidspartner der dette er aktuelt). 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.

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

Ekstern samarbeidspartner er Rambøll Drammen hvor Knut Iver Skøien er kandidatens vei-leder/kontaktperson.

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

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

Innleveringsfrist:

Arbeidet med oppgaven starter 19. januar 2012.

Besvarelsen skal leveres i henhold til beskrivelsen foran, innen torsdag 14. juni 2012 kl. 1500.

Faglærer ved instituttet: Asbjørn Hovd

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Dato: 19.1. 2012, rev 26.1. og 10.5. 2012



Asbjørn Hovd

Faglærer

FORORD

Denne utredningen er et resultat av en masteroppgave gitt ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Masteroppgaven er den avsluttende delen av sivilingeniørstudiet.

Oppgaven er et samarbeid mellom NTNU og Rambøll med professor Asbjørn Hovd som faglærer. Arbeidet med oppgaven har funnet sted i Rambølls lokaler i Drammen, der veilederne Svein-Ove Pettersen og Knut Iver Skøien har vært til stor hjelp.

Jeg har også hatt en kontaktperson ved det lokale veikontoret og i de to kommunene oppgaven omhandler. Disse er: Arne Gunnar Sem (Statens Vegvesen), Steen R. Jacobsen (Nedre Eiker kommune) og Marte Helene Lie (Øvre Eiker kommune).

Samtidig vil jeg også takke Rune Bratlie og Terje Norli ved geodataseksjonene i henholdsvis Nedre Eiker og Øvre Eiker kommune for kart og ortofoto som har gjort planleggingen mulig.

En spesiell takk går til Tone Kristiansen i Rambøll for veiledning i 3D-visualisering med Novapoint Virtual Map.

Avslutningsvis vil jeg takke alle i Rambøll som har interessert seg for oppgaven og kommet med råd og anbefalinger underveis.

Drammen 14. mai 2012

Marius Fossum Normann

Den Vej er ikke vakker
som brat i Dybet gaar,
og opad tunge Bakker,
hvor Hesten stille staar.
Men slige var de Veje
som Norge havde før.
Af dem vi nu er leie,
og bedre Veje gjør.

Se Vejinsjeniorer
I spidsen for os gaar,
Som Værket skjønt utfører,
Da de sin Dont Forstaar.
Dem ingen Hindring skræmmer,
Ej Myr, ej Fjeld, ej Ur;
Med Kløgt og Kunst de tæmmer
Den vildeste Natur.

Men derfor er de Veje,
som nutildags man gjør.
Saa faste, slage, greje,
Som Veje være bør.
En dobbelt Vægt nu fører
Din Hest som ingen Ting;
Og naar i Vogn Du kjører,
Du kjøre kan i Spring.

Søren Wilhelm Thorne, 1857

SAMMENDRAG

Denne masteroppgaven vurderer nye traseer for E134 mellom Ryghkollen og Langebru. Planstrekningen er om lag 9,2 km lang og går gjennom Nedre Eiker og Øvre Eiker kommuner i Buskerud fylke.

De to kommunene har omtrent 40 500 innbyggere. I 2040 er det forventet en befolkningsøkning på 14 000 til 54 500 innbyggere. Næringslivet domineres av de tre sektorene helse- og sosialtjenester, tjenesteytende næringer og sekundærnæringer. Begge kommunene har en større andel sysselsatte i sekundærnæringsen enn Buskerud og landet generelt.

Oppgaven belyser dagens situasjon i planområdet. Beregninger viser at ÅDT kan bli opp mot 60 000 i området i 2043 hvis veksten fortsetter som den har gjort de siste årene. Det planlegges derfor fire felt med fartsgrense 100 km/t på hele strekningen.

E134 gjennom Eiker-kommunene har en gjennomgående god standard, med en stabil trafikkmengde gjennom hele planområdet. Trafikkmengden er mellom 15 500 og 17 500 kjøretøy/dag i planområdet. Veien har hovedsakelig en fartsgrense på 80 km/t. Fra Mjøndalen til Steinberg er det 70 km/t, mens det er 90 km/t ved Ryghkollen. Hele strekningen har enten forsterket eller fysisk midtoppmerking.

Veien er en barriere mot Drammenselva for mange i Mjøndalen. Turstien som har blitt anlagt ligger mellom elva og veien og er både støy- og flomutsatt. Det er registrert 66 ulykker med personskade de siste 10 år. Ulykkene har medført 7 drepte, 2 meget alvorlig skadde, 15 hardt skadde og 113 lettere skadde.

Det ble tidlig klart at en utvidelse til 4 felt i dagens trasé kunne være problematisk. Alternativene bærer preg av dette, da det utredes alternativer der E134 går utenom eller gjennom Mjøndalen.

Det presenteres totalt åtte konsepter som senere siles ned til fem. Veiløsningen som er prosjektert er valgt på bakgrunn av en konsekvensvurdering som tar for seg prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.

Konsekvensvurderingen baserer seg på metodikken fra Statens vegvesens håndbok 140 Konsekvensanalyser. Innenfor de ikke-prissatte konsekvensene er følgende tema vurdert:

- Landskaps-/bybilde
- Nærmiljø og friluftsliv
- Naturmiljø
- Kulturmiljø/kulturminner
- Naturressurser
- Støy
- Hensyn til annen infrastruktur

- Trafikale konsekvenser

Alternativene er kostnadsberegnet og kostnadene varierer fra 1,15 mrd. til 2,10 mrd.

Med utgangspunkt i mål og krav, og en avveining av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser anbefales alternativ 3-2. Denne innebærer en tunnel på sørsiden av Mjøndalen før veien deretter fortsetter mot Langebru med veinormalstandard for dimensjoneringsklasse S8/S9.

SUMMARY

This thesis considers new routes for the E134 between Ryghkollen and Langebru. The planning section is about 9.2 km long and goes through Nedre Eiker and Øvre Eiker municipalities in Buskerud County.

The two municipalities have about 40 500 inhabitants. In 2040 it is expected a population increase of 14 000 to 54 500 inhabitants. The economic industry is dominated by the three sectors of health and social services, service industries sector and secondary industries. Both municipalities have a greater proportion of employees in the secondary sector of the economy than Buskerud and the country in general.

Through the Eiker-municipalities the E134 is in good condition and supports a stable amount of traffic throughout the planning area. Traffic volume is between 15.500 and 17.500 cars/day in the planning area. The road primarily has a speed limit of 80 km/h. From Mjøndalen to Steinberg; it is 70 km/h, and 90 km/h at Ryghkollen. The road uses either reinforced center marking or a physical barrier.

The thesis highlights the current situation in the planning area. Calculations show that the AADT may increase to 60 000 in the area in 2043 if growth continues as it has done in recent years. Four lanes were proposed with a speed limit 100 km/h for the whole stretch.

The road blocks access to Drammenselva for many in Mjøndalen. The path that has been constructed is located between the river and the road and is at risk of flooding and is also affected by noise. 66 accidents have been documented over the past 10 years. The accidents have resulted in 7 fatalities, 2 critically injured, 15 seriously injured and 113 slightly injured.

It was found that the existing alignment would not support four lanes. Therefore other alternatives explored going through or around Mjøndalen. .

A total of eight concepts were proposed that later were filtered down to five. The proposed solution was selected on the basis of an impact assessment that addresses the economic and environmental impacts.

The impact assessment will be based on methodology from the Norwegian Public Roads Administration's (NPRA) Håndbok 140 Konsekvensanalyser. Within the environmental impacts the following topics are considered:

- Landscape/scenery
- Local environment and outdoor life
- Biological assessment
- Archeological/historic sites
- Natural resources
- Noise
- Consideration of other infrastructure
- Traffic impacts

The alternatives differ in cost. Estimates show a cost that varies from 1.15 billion NOK to 2.10 billion NOK.

Based on the objectives and requirements, and a balancing of the economic and environmental impacts alternative 3-2 is recommended. This involves a tunnel on the south side of Mjøndalen before the road then continues toward Langebru with an alignment in agreement with the design guide for a S8/S9-road.

INNHALDSFORTEGNELSE

Forord.....	11
Sammendrag	13
Summary	15
1. Innledning.....	23
1.1. Bakgrunn for oppgaven	23
1.2. Omfang og rammebetingelser	23
1.3. Formål med prosjektet og planleggingen.....	23
1.4. Oppbygning av oppgaven.....	24
2. Dagens situasjon	25
2.1. Situasjon/planområde	25
2.2. Befolkning.....	32
2.3. Næringsliv og sysselsetting	32
2.4. Trafikale forhold og kollektivtransport i planområdet	33
2.5. Problemområder og -punkter langs dagens E134	39
2.6. Ulykker	42
2.7. Rammebetingelser	45
2.8. Grunnforhold.....	54
3. tiltak og traseer / konsepter	61
3.1. Sammenligningsår, prognoseår og analyseperiode.....	61
3.2. Veistandard	61
3.3. Referansesituasjonen (alternativ 0)	67
3.4. Presentasjonen av veiløsninger som skal utredes.....	67
3.5. Veiløsninger mellom Ryghkollen og Nedberg.....	68
3.6. Veiløsninger mellom Nedberg og Langebru	69
3.7. Veiløsninger mellom Ryghkollen og Langebru	69
3.8. Sammenstilling av kombinasjoner	70
3.9. Trasébearbeiding og siling.....	71
4. Konsekvensvurdering.....	91
4.1. Metode	91
4.2. Ikke-prissatte konsekvenser:	94
4.3. Prissatte konsekvenser	110
4.4. Samlet samfunnsøkonomisk vurdering.....	111
4.5. Lokal og regional utvikling	112

5. Anbefaling og videre arbeid.....	117
Kilder	119
Bilag.....	123
Bilag 1: Utdrag fra ÅDT-beregningene	123
Bilag 2: Ulykker	125
Bilag 3: Flatebeskrivelse til VIPS og 3D-presentasjon.....	129
Bilag 4: Enkel kostnadsberegning	131
Bilag 5: Tegningshefte.....	134
Bilag 6: Ny håndbok 138 og 3D-visualisering.....	135

Figurliste

Figur 1. Et kart over planområdet med E134 (rød) og jernbanen (blå).	25
Figur 2. Planområdet i Buskerud markert i rødt (kart fra www.finn.no)	26
Figur 3. Planområdet i Øvre Eiker og Nedre Eiker kommune med lokale veier	26
Figur 4. Dagens situasjon	27
Figur 5. Terrassert løsning med 4 felt ved Ryghkollen. Bilde tatt mot øst.....	28
Figur 6. Planområdets start. Ved Ryghkollen mot vest i terrassert løsning.....	28
Figur 7. Bilde tatt mot sør fra det planskilte krysset i Mjøndalen.....	29
Figur 8. E134 langs Drammenselva ved Mjøndalen, med turstien til høyre	29
Figur 9. På vei mot Steinberg. Jernbanen til venstre og Eiker papirfabrikk til høyre .	30
Figur 10. Bildet er tatt fra en overgangsbros på streknigen.	30
Figur 11. På vei mot Langebru. Jernbanen går til høyre i bildet.	31
Figur 12. Planområdets slutt ved Langebru.	31
Figur 13. Sysselsettingsmønster for kommunene, Buskerud og Norge	33
Figur 14. ÅDT (2010) i tellepunkter.....	34
Figur 15. Variasjon i ÅDT over året i Strømsåstunnelen.....	34
Figur 16. Variasjon i ÅDT over en uke	35
Figur 17. Variasjon i ÅDT over et døgn.....	35
Figur 18. Fremskrevet ÅDT frem mot 2043	37
Figur 19. Kombinert overgangs- og jernbanebro i Mjøndalen.....	39
Figur 20. Den nye rundkjøringen i Mjøndalen.....	40
Figur 21. Mjøndalen bru. Bildet er tatt mot øst.....	41
Figur 22. Jernbanebro ved Steinberg. Tatt mot øst.	41
Figur 23. En av de mange overgangsbrosene på strekningen	42
Figur 24. Personskadeulykker fordelt på ulykkestype	43
Figur 25. Skadde fordelt på skadegrad.....	44
Figur 26. Årlig antall ulykker og drepte 2001 – 2010	45
Figur 27. Utsnitt av kommuneplan for Ryghkollen	50
Figur 28. Utsnitt av kommuneplan for Øvre Eiker	50
Figur 29. Tenkt sykehusplassering på Ytterkollen (ill.: Nedre Eiker kommune)	51
Figur 30. Tenkt tilknytning for rv. 35 på E134 ved Langebru	52
Figur 31. Bilde tatt mot øst og viser turstien langs elva ved flom og lav vannstand..	53
Figur 32. Rundkjøringene som kommer til å bli overbelastet. Foto fra www.1881.no	54
Figur 33. Forekomst av kvikkleire i planområdet	55
Figur 34. Flomsonekart for 200-års flom i Øvre Eiker	56
Figur 35. Flomsonekart for 200-års flom i Nedre Eiker	56
Figur 36. Klassifisering av løsmassene i planområdet.....	57
Figur 37. Skredhendelser i planområdet.....	58
Figur 38. Geologi i planområdet	59
Figur 39. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S9.....	62
Figur 40. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S8.....	62
Figur 41. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S7.....	63
Figur 42. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S5.....	64

Figur 43. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S5 med ensidig forbikjøringsfelt	64
Figur 44. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S5 med tosidig forbikjøringsfelt	64
Figur 45. Figur for avlesing av tunnelklasse	66
Figur 46. Tunnelprofil T9,5m.....	66
Figur 47. Krav om havarinisjer og tverrslag for tunnelklasse E.....	67
Figur 48. Oversiktskart som viser alle alternativene	68
Figur 49. Oversiktskart som viser veiløsningene mellom Ryghkollen og Nedberg ...	68
Figur 50. Oversiktskart som viser veiløsningene mellom Nedberg og Langebru	69
Figur 51 Oversiktskart som viser de helhetlige løsningene.....	70
Figur 52. Alternativ 1A-1B.....	73
Figur 53. Alternativ 1A-2.....	75
Figur 54. Alternativ 3-1B.....	77
Figur 55. Alternativ 3-2	79
Figur 56. Alternativ 4.....	81
Figur 57. Alternativ 5.....	83
Figur 58. Alternativ 6-1B.....	85
Figur 59. Alternativ 6-2	87
Figur 60. Skala for verdi.....	91
Figur 61. Skala for omfang	92
Figur 62. Konsekvensvifta fra håndbok 140.....	92
Figur 63. Bilde tatt mot sør-vest. Deler av Mjøndalen og Steinberg	94
Figur 64. Sted for påhuggsone for alternativene med tunnel forbi Mjøndalen	95
Figur 65. Veien tegnet inn i det samme området som figur 63	95
Figur 66. Turstien langs E134 i Mjøndalen	97
Figur 67. Naturtyper i planområdet	99
Figur 68. Kulturminner i Mjøndalen-området	101
Figur 69. Kulturminner ved Hokksund.....	102
Figur 70. SEFRAK-bygninger i planområdet.....	102
Figur 71. Grus- og pukkforekomster i planområdet	104
Figur 72. Bonitet i planområdet.....	104
Figur 73. Mulig veisystem ved Mile i Mjøndalen med tunnel.....	114
Figur 74. Mulig veisystem ved Mile i Mjøndalen med tunnel.....	114
Figur 75. Mulig veisystem ved Langebru i Hokksund som hensyntar ev. ny rv. 35..	115
Figur 76. Mulig veisystem ved Langebru i Hokksund.....	115
Figur 77. Tegningsheftets forside	134
Figur 78. Rutenett 20m x 20m for terrenget.....	137
Figur 79. Det triangulerte terrenget.....	137
Figur 80. Rutenettmodell av veien	138
Figur 81. En av de to broene som skal inn i modellen	139
Figur 82. Tunnelen som skal inn i modellen.	139
Figur 83. Modellen før den genereres.....	140
Figur 84. Bilde fra 3D-modellen	140

Tabelliste

Tabell 1. Befolkning og beregnet befolkningsendring 2012 – 2040 i planområdet....	32
Tabell 2. ÅDT fordelt på strekninger og ÅDT-T.....	33
Tabell 3. Estimert trafikkvekst basert på NTP-prognoser for Buskerud	37
Tabell 4. Antall personskadeulykker fordelt på ulykkestype.....	43
Tabell 5. Skadde fordelt på skadegrad	43
Tabell 6. Målkonflikter identifisert i NTP 2010 – 2019 for utbygging av 4-feltsveier..	45
Tabell 7. Viktige parametere for de aktuelle dimensjoneringsklassene	65
Tabell 8. Alle løsningskombinasjoner	70
Tabell 9. Sammenstilling av alternativene fra silingsprosessen.....	89
Tabell 10. Rammeverk for å bedømme konsekvens	93
Tabell 11. Grad av konsekvens	93
Tabell 12: Enhetspriser for de forskjellige elementene	110
Tabell 13. Sammenstilling av ikke-prissatte konsekvenser.....	111
Tabell 14. Stipulerte kostnader for alternativene.	111
Tabell 15. Sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser	112
Tabell 16. ÅDT-beregninger	123
Tabell 17. Utdrag fra ulykkesdata	125
Tabell 18. Flatebeskrivelse til VIPS og 3D.....	129
Tabell 19. Enkel kostnadsberegning for alle alternativene.....	131

1. INNLEDNING

1.1. Bakgrunn for oppgaven

Problemstillingen ble formulert i samarbeid med Svein-Ove Pettersen ved Rambøll i Drammen tidlig i januar 2012. Strekingen mellom Ryghkollen i Mjøndalen og Langebru i Hokksund har lenge vært overbelastet og med sine 2 kjørefelt er den moden for 4 felt. Som allerede nevnt i oppgaveteksten er det flere utfordringer knyttet til en utvidelse til 4 felt i dagens trasé.

Det ble tidlig tatt initiativ til møter med Statens vegvesen, Nedre Eiker og Øvre Eiker kommune. Dette ble gjort for å forsikre at man hadde aksept for oppgaven og for å åpne for innspill og ønsker fra disse.

1.2. Omfang og rammebetingelser

Oppgaven ble utlevert 19. januar 2012 med innleveringsfrist 14. juni 2012. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng, noe som innebærer en arbeidsbelastning på 48 timer/uke over en periode på 21 uker.

Oppgaven ble skrevet i Rambølls lokaler i Drammen. Det understrekes at de meninger og anbefalinger som kommer frem i denne oppgaven er studentens egne. Rambøll, Statens vegvesen, Nedre Eiker og Øvre Eiker kommuner har ikke noe ansvar for innholdet.

1.3. Formål med prosjektet og planleggingen

Målet med oppgaven er å besvare oppgaveteksten på best mulig måte. I tillegg er det satt opp følgende mål for oppgaven:

- Beskrive dagens situasjon i planområdet gjennom tekst og bilder fra befaringer i området
- Identifisere problematiske punkter i dagens trasé
- Fastsette veiløsninger som skal konsekvensvurderes
- Fastsette hvilke konsekvenser som skal være med i konsekvensvurderingen

For veiløsningen som velges er det viktig å sikre at den:

- Gir økt trafiksikkerhet
- Reduserer reisetiden
- Forbedrer fremkommeligheten
- Legger til rette for ekspressbusser
- Reduserer barrierenvirkning mot Drammenselva
- Presenterer en løsning som har potensiale til å bli gjennomført
- Presenterer en løsning som oppfattes som bedre enn dagens situasjon
- Minimerer inngrep i naturen/dyrket mark
- Tar høyde for trafikkvekst i området

1.4. Oppbygning av oppgaven

Oppgaven vil ikke være formet som et dokument tilhørende en bestemt planfase. I besvarelsen vil man finne igjen elementer og tema som bli behandlet i konseptvalgutredninger, konsekvensanalyser og planprogram.

Besvarelsen kan grovt sett deles inn i fem deler.

I den første delen presenteres bakgrunnen for oppgaven samt omfang og rammebetingelser, formål og oppbygging.

Del to beskriver dagens situasjon, herunder befolkning, næringsliv, problematiske områder, ulykker og rammebetingelser. I tillegg blir geologiske og geotekniske forhold belyst.

I tredje del blir konsepter, veistandard og en enkel silingsprosess presentert. Her kommenteres også referansesituasjonen (alternativ 0).

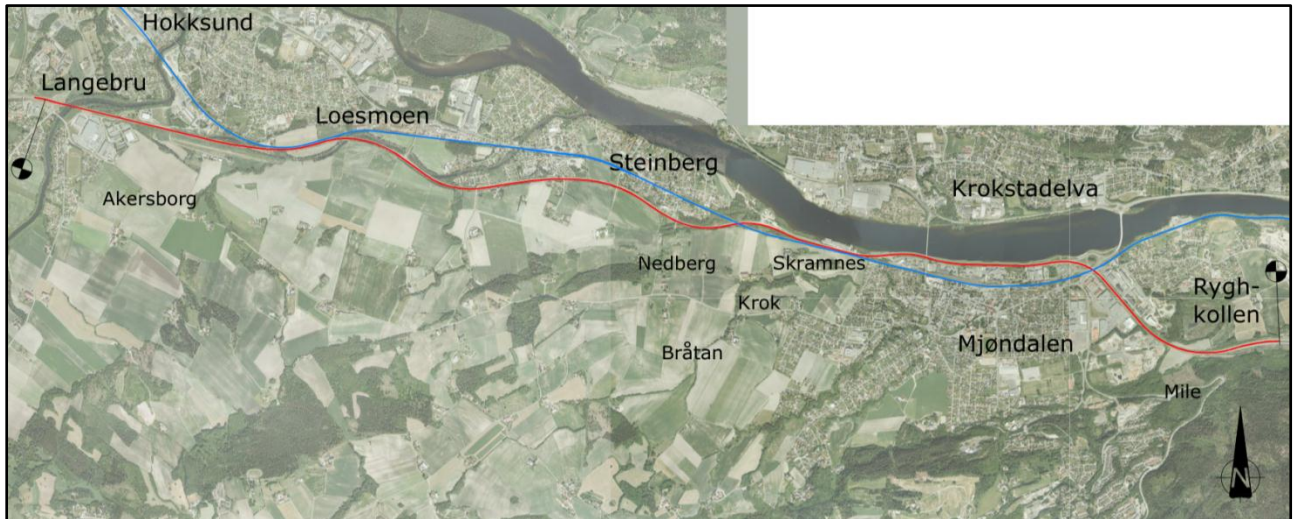
Fjerde del inneholder konsekvensvurderingen. Totalt ni tema innen ikke-prissatte konsekvenser blir belyst og kommentert. Her presenteres også kostnadsoverslag for løsningene og en løsning blir valgt.

I del fem drøftes veitraseen og videre arbeid.

2. DAGENS SITUASJON

2.1. Situasjon/planområde

Kart med stedsnavn



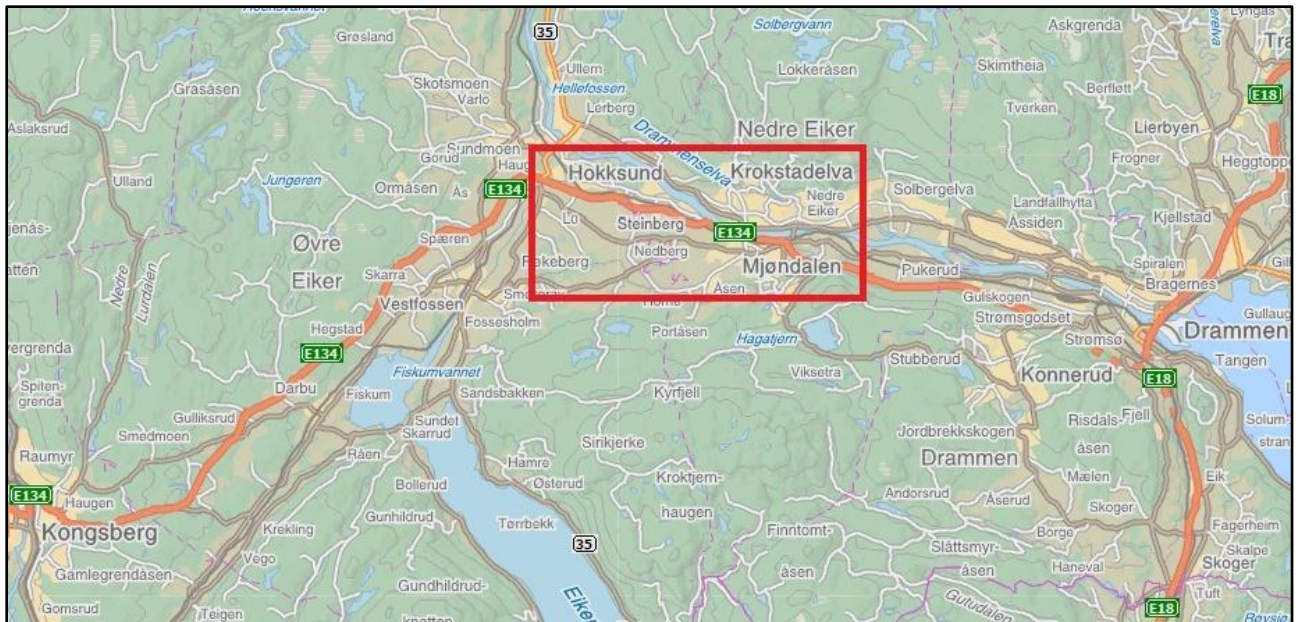
Figur 1. Et kart over planområdet med E134 (rød) og jernbanen (blå).

I Figur 1 er eksisterende E134 og jernbanen vist. Her er det også påskrevet lokale stedsnavn som er benyttet i oppgaven.

Planområde

E134 forbinder Drammen i øst og Haugesund i vest. Veien går over Haukeli, sør for Hardangervidda og har befolkningstunge endepunkter adskilt av bygdeområder og høyfjellsoverganger. Strekningen har en høy trafikkbelastning på sommerhalvåret grunnet turisme.

Figur 2 viser avgrensingen av planområdet i Buskerud. Planområdet befinner seg nært endepunktet for E134 i Drammen. For befolkningen i planområdet er E134 en vei som forbinder byene Notodden, Kongsberg, Vestfossen, Hokksund, Mjøndalen og Drammen. På Bangeløkka (Drammen) forbindes den med E18.



Figur 2. Planområdet i Buskerud markert i rødt (kart fra www.finn.no)

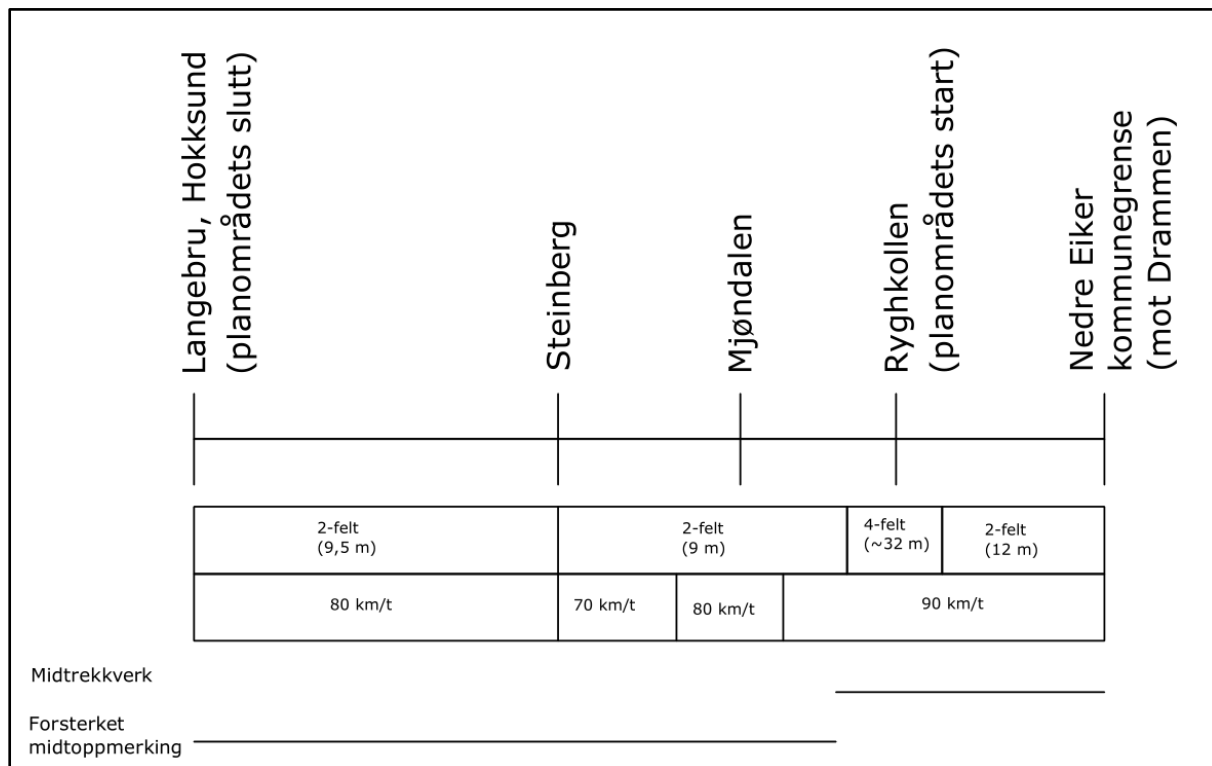
I Figur 3 er planområdet i Nedre Eiker og Øvre Eiker kommune vist. E134 går sør for Drammenselva, med fv. 283 nord for elva. Langs veien ligger stedene (fra øst mot vest): Mjøndalen, Steinberg, Loesmoen og Hokksund. Ved Mjøndalen ligger veien langs elva, med tettstedsbebyggelse mot sør. Når man kommer ut av Mjøndalen skifter landskapet karakter. Her ligger tettstedene nord for veien, med store landbruksområder sør for veien.

Planområdet er definert fra Ryghkollen like øst for Mjøndalen i Nedre Eiker kommune og Langebru i Hokksund i Øvre Eiker kommune – en strekning på om lag 9,2 km. Start og slutt er markert med parsellflagg i Figur 3.



Figur 3. Planområdet i Øvre Eiker og Nedre Eiker kommune med lokale veier

Figur 4 viser en skjematisk fremstilling av dagens situasjon, hvor fartsgrenser, veibreder og midtoppmerking/rekkverk er antydnet. Ved planområdets start er fartsgrensen 90 km/t med en veibredde på ca. 32 m. Den store veibredden kommer av den terrasserte løsningen. Resten av strekningen har fartsgrense 70 km/t og 80 km/t med veibreder på ca. 9-9,5 m.



Figur 4. Dagens situasjon

De neste sidene blir viet til en reise fra Ryghkollen til Langebru i bilder. Dette er bilder fra befaringer i området.

Figur 5 viser veisituasjonen ved planområdets start. Bildet er tatt mot øst og viser området hvor fire felt blir til to felt på vei til Drammen. Strømsåsen kan sees til høyre i bildet.



Figur 5. Terrassert løsning med 4 felt ved Ryghkollen. Bilde tatt mot øst

Figur 6 viser E134 mot vest. Her kan man tydelig se den terrasserte løsningen som er brukt for å tilpasse veien til det bratte terrenget. Kjørebanelen mot Drammen ligger ca. 4 m høyere enn kjørebanelen mot Mjøndalen. De fire feltene opprettholdes i ca. 1 km før man går over til to felt ved innkjøringen til Mjøndalen. Strømsåsen kan sees til venstre i bildet. Rett frem på bildes kan man så vidt skimte Mjøndalen. Ved å følge denne veien kommer man ned ved foten av fjellet som er vist i Figur 6. Fartsgrensen er her 90 km/t. Kjørefeltene er her ca. 3,5 m brede, med en indre skulder på omtrent 0,5 m og ytre skulder på omtrent 2 m.



Figur 6. Planområdet start. Ved Ryghkollen mot vest i terrassert løsning

Figur 7 viser Strømsåsen i det fjerne. Bildet er tatt fra broen i Figur 19 hvor jernbanen krysser over veien. Vi ser akselerasjons- og retardasjonsfeltet på henholdsvis høyre og venstre side i bildet. Her er fartsgrensen 80 km/t.



Figur 7. Bilde tatt mot sør fra det planskilte krysset i Mjøndalen

Kjører man videre vestover så får man utsikt mot Drammenselva og turstien som er opparbeidet mellom elva og veien. Dette er vist i Figur 8. Her er fartsgrensen fremdeles 80 km/t. Veien har en bredde på ca. 9 meter på denne strekningen. Skulder er ca. 0,5 m bred og vi ser rekkverket mot turstien.



Figur 8. E134 langs Drammenselva ved Mjøndalen, med turstien til høyre

I Figur 9 er vi på vei ut av Mjøndalen mot Steinberg. Her har vi nettopp kjørt gjennom rundkjøringen som er vist i Figur 20. Den nye rundkjøringen i Mjøndalen. Fartsgrensen er nå 70 km/t. På høyre side ligger et stort bygg tilhørende Eiker papirfabrikk. Her kan vi merke oss at veiskulderen er smal og at betongelementer er brukt som rekkverk. Bak betongelementene til venstre skimtes jernbanen, som ligger ca. 2 - 3 m fra veikant.



Figur 9. På vei mot Steinberg. Jernbanen til venstre og Eiker papirfabrikk til høyre

Figur 10 viser E134 fra en overgangsbru på strekningen. Bildet til venstre er tatt mot Loesmoen og bildet til høyre er tatt tilbake mot Steinberg. Etter passeringen av Steinberg er nå fartsgrensen 80 km/t resten av strekningen.



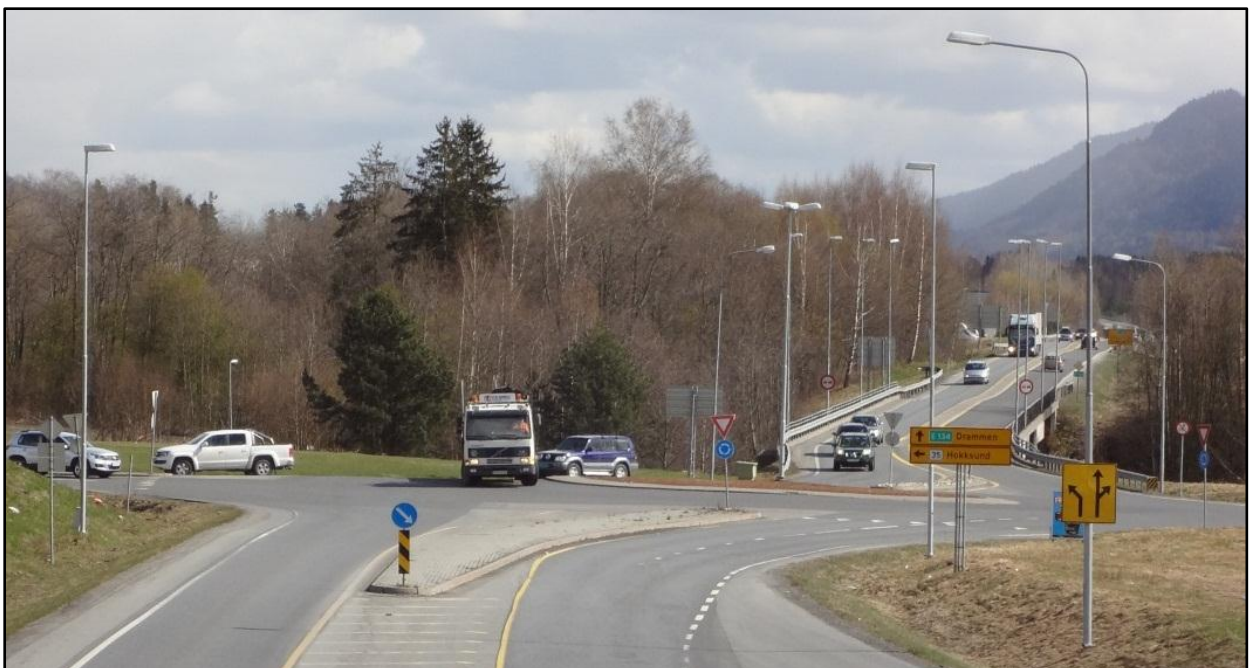
Figur 10. Bildet er tatt fra en overgangsbro på streknigen.

Nå nærmer vi oss Langebru. I Figur 11 er vi inne i siste kurve før Langebru. Til høyre i bildet er jernbanen kun få meter fra veien, adskilt fra veien med betongelementer.



Figur 11. På vei mot Langebru. Jernbanen går til høyre i bildet.

Figur 12 viser rundkjøringen på Langebru, som avgrensner planområdet i vest. Bildet er tatt mot øst og vi kan se Strømsåsen oppe i høyre hjørne. Rett frem i rundkjøringen er E134 til Mjøndalen/Drammen. Til høyre i bildet går fv. 51 til Mjøndalen og til venstre går rv. 35 til Hokksund. «Bakover» er E134 til Kongsberg.



Figur 12. Planområdets slutt ved Langebru.

2.2. Befolkning

Kommunene Øvre- og Nedre Eiker har til sammen ca. 40 500 innbyggere pr 2011. Dette utgjør 15 % av Buskeruds befolkning. De største tettstedene i kommunene er Mjøndalen, Krokstadelva, Vestfossen og Hokksund.

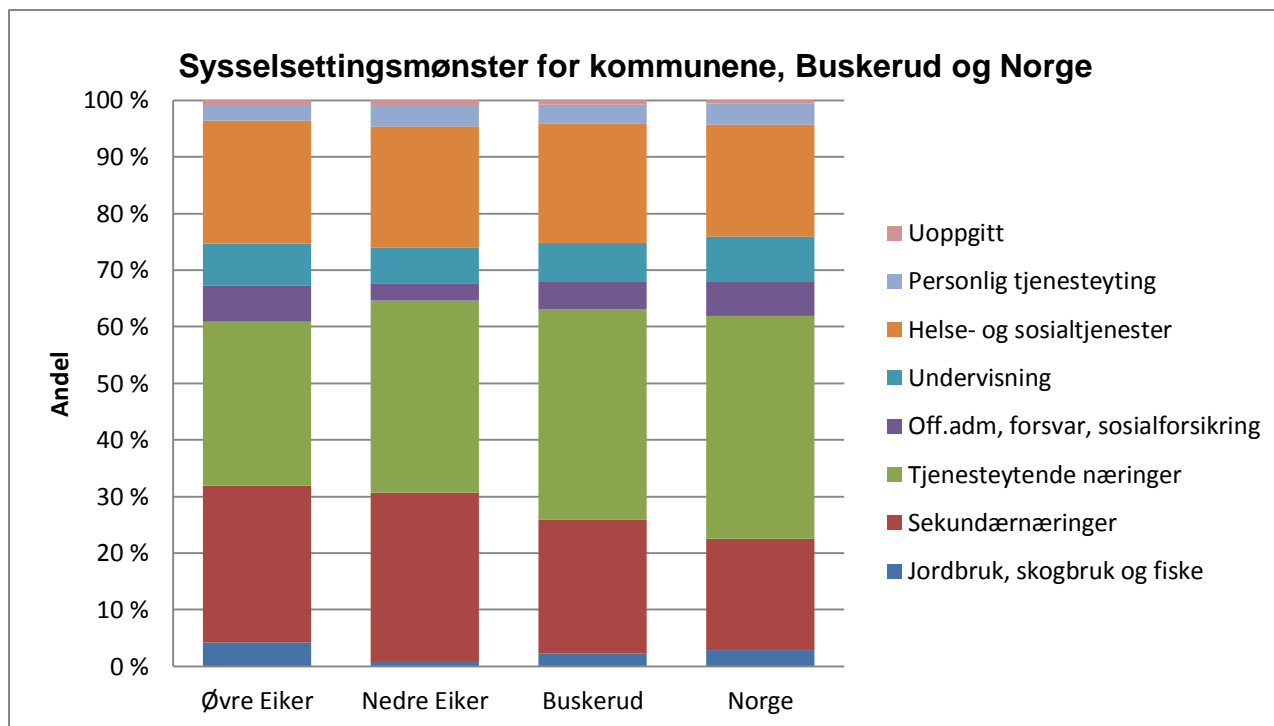
Prognosene til SSB viser at man med middels vekst vil ha ca. 54 500 innbyggere i planområdet i 2040 (Statistisk Sentralbyrå, 2012). Den prosentvise veksten for Øvre- og Nedre Eiker er større enn det man kan forvente i Buskerud og Norge i samme tidsperiode. I Tabell 1 er det vist befolkningsframskrivninger mot 2020 og 2040. I planområdet er det beregnet en befolkningsvekst på 34,8 % mot frem mot 2040.

Tabell 1. Befolkning og beregnet befolkningsendring 2012 – 2040 i planområdet

	2012	2020	2040	Endring 2012-2040	Prosentvis endring 2012-2040
Nedre Eiker	23 230	26 070	31 357	8 127	35,0 %
Øvre Eiker	17 217	19 324	23 166	5 949	34,6 %
Sum planområde	40 447	45 394	54 523	14 076	34,8 %
Buskerud	264 628	296 223	350 966	86 338	32,6 %
Norge	4 984 949	5 532 218	6 385 791	1 400 842	28,1 %

2.3. Næringsliv og sysselsetting

Figur 13 viser sysselsettingsmønsteret for kommunene, Buskerud og Norge (Statistisk Sentralbyrå, 2012). Både Øvre- og Nedre Eiker har vært sett på som tradisjonsrike industrikommuner, men i de senere årene har sysselsettingen endret seg mer i retning av tjenesteytende næringer. Begge kommunene har en større andel sysselsatt i sekundærnæringene enn Buskerud og landsgjennomsnittet. Det motsatte er tilfelle for de tjenesteytende næringene, der de to kommunene har færre sysselsatte enn fylkes- og landsgjennomsnittet.



Figur 13. Sysselelsettingsmønster for kommunene, Buskerud og Norge

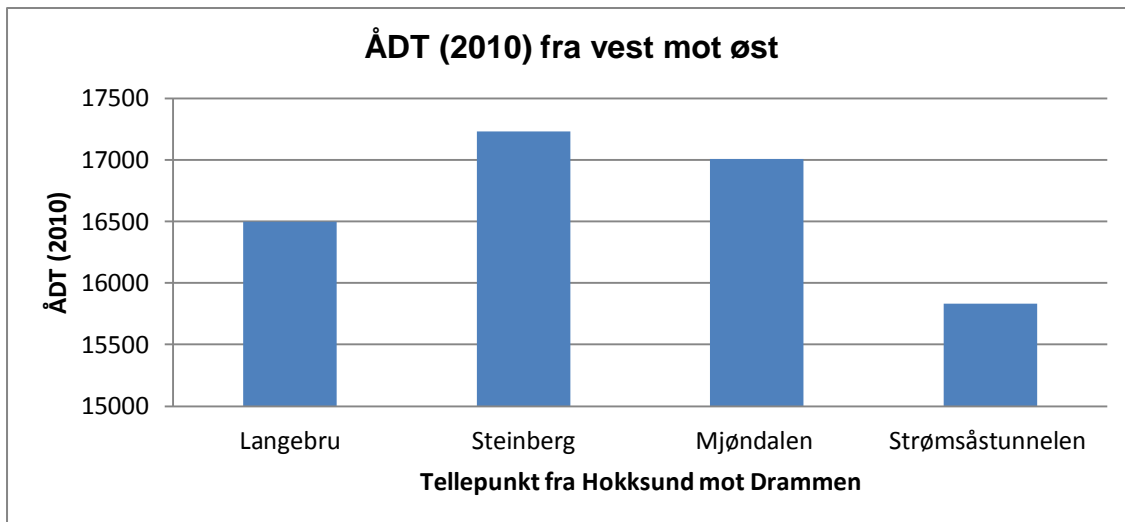
2.4. Trafikale forhold og kollektivtransport i planområdet

I Tabell 2 er det oppsummert ÅDT og andel tungtrafikk for delstrekningene i planområdet.

Tabell 2. ÅDT fordelt på strekninger og ÅDT-T

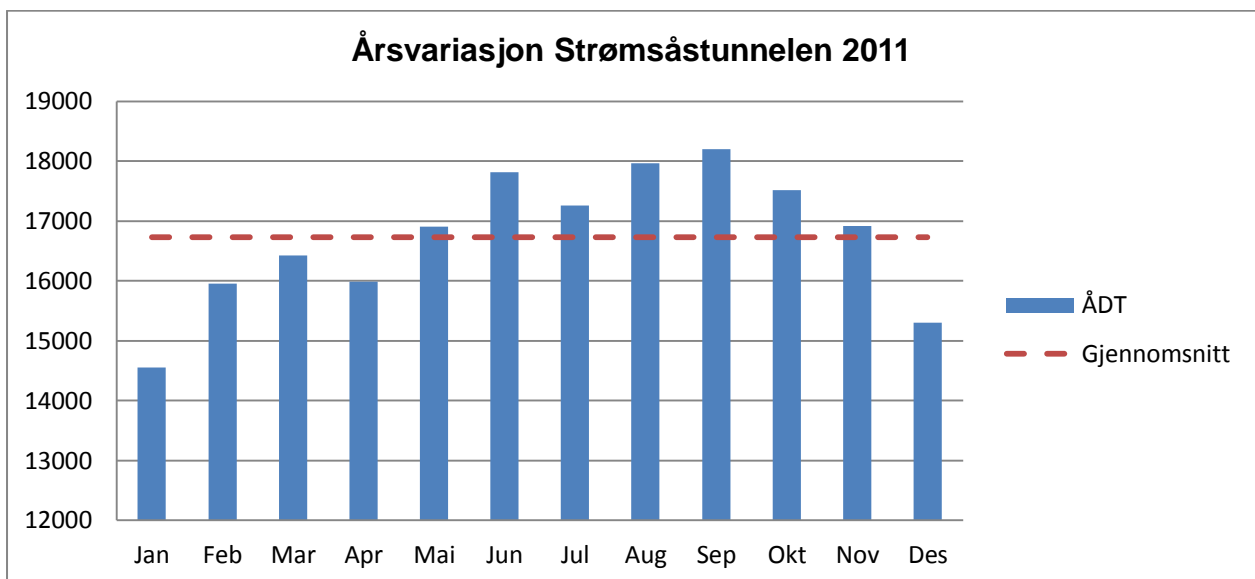
Strekning	ÅDT (2010)	Prosent tunge kjøretøy
Strømsåstunnelen – Mjøndalen	16750	11
Mjøndalen - Steinberg	17230	10
Steinberg - Langebru	16500	10

Vi ser av Figur 14 at de to ytterpunktene Langebru i Hokksund og Strømsåstunnelen i Drammen har mindre trafikk enn Steinberg og Mjøndalen som ligger sentralt i planområdet.



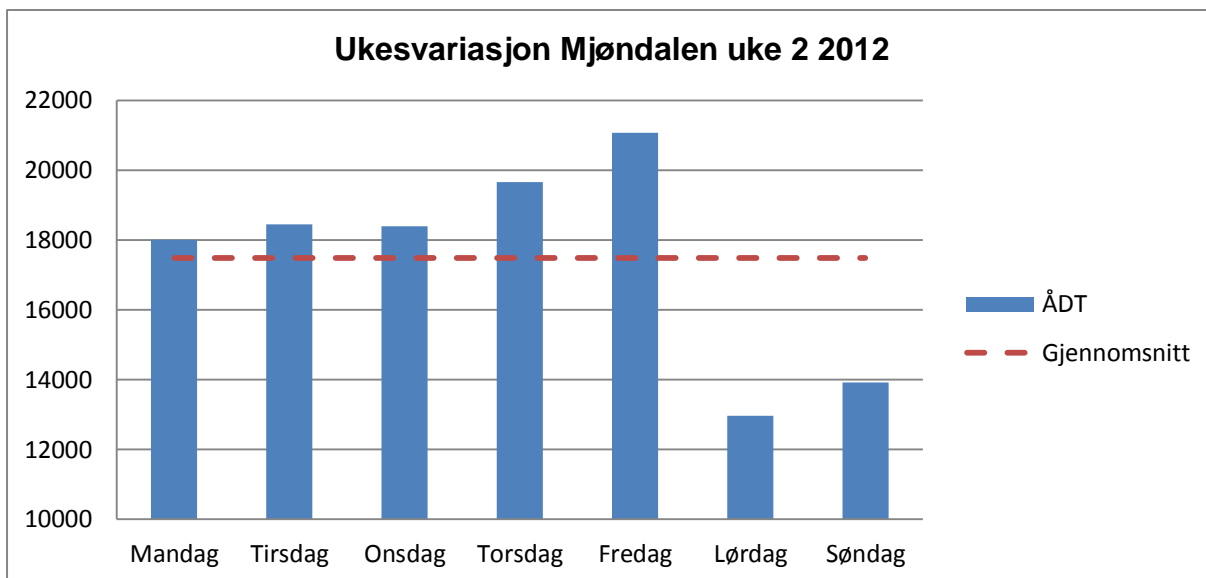
Figur 14. ÅDT (2010) i tellepunkter

Av de fire tellepunktene er det funnet et en årsvariasjon fra Norsk vegdatabank (NVDB) for trafikkmengdene i Strømsåstunnelen i 2011 (Statens Vegvesen, 2011). Årsgjennomsnittet var 16 700 og måneden med mest trafikk var september med en ÅDT på 18 200. I dette målepunktet er trafikken størst i perioden juni til september. Dette er vist i Figur 15.



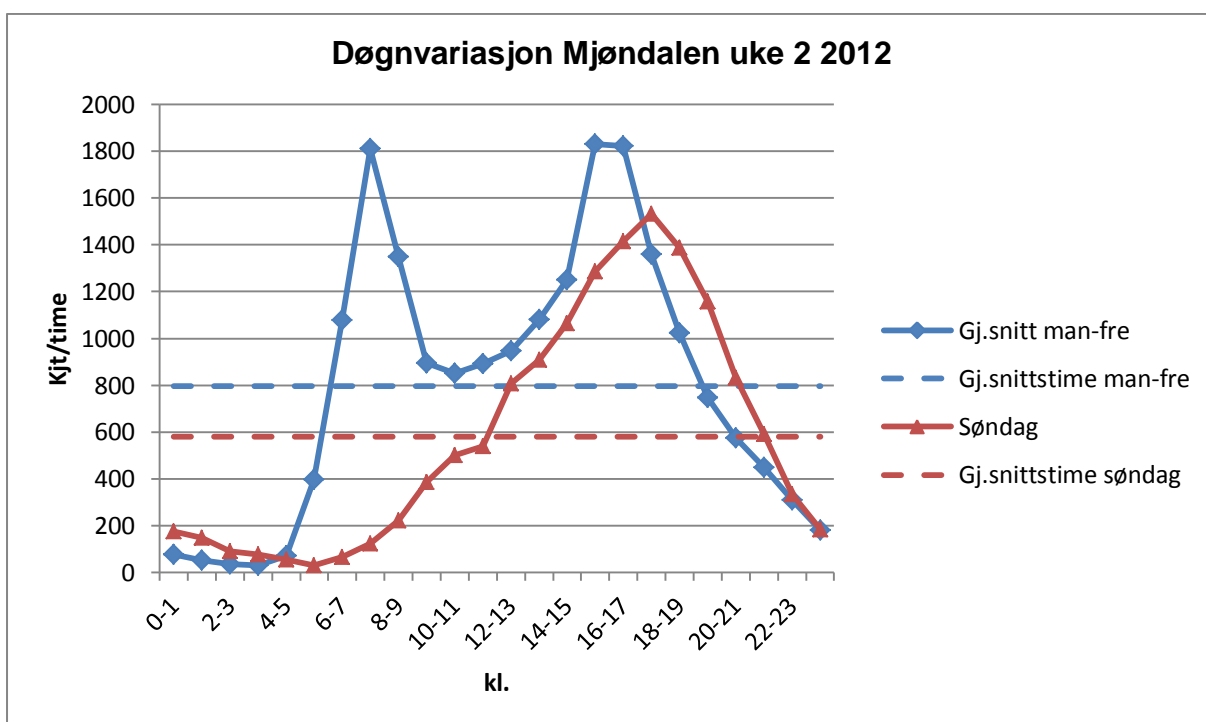
Figur 15. Variasjon i ÅDT over året i Strømsåstunnelen

Figur 16 viser ukesvariasjonen for målepunktet på E134 i Mjøndalen i uke 2 2012 (Grothe, 2012). Trafikken øker jevnt fra mandag til fredag, hvor den når sitt maksimum på ca. 21 000. Gjennomsnittet for denne uken var omtrent 18 000 kjøretøy/døgn. De store trafikkmengdene på fredag kan forklares med at det er mye helgeutfart i området.



Figur 16. Variasjon i ÅDT over en uke

Døgnvariasjonen for hverdagene i den samme uke (Grothe, 2012) viser et typisk forløp (Figur 17). Trafikken er lav frem til morgenrushet og øker raskt til et maksimum på 1 800 kjøretøy/time mellom kl. 7 og kl. 8. På formiddagen dupper trafikken ned mot gjennomsnittet (800 kjøretøy/time) før den når en topp mellom kl. 15 og kl. 17. På søndag er trafikksituasjonen noe annerledes. Trafikken er på det meste 1 500 kjøretøy/time omtrent kl. 18. Gjennomsnittet for søndagen er i underkant av 600 kjøretøy/time.



Figur 17. Variasjon i ÅDT over et døgn

ÅDT-beregninger

Med 2043 som prognoseår (kommer tilbake til dette i kapittel 3.1) vil dette være året som ligger til grunn for dimensjonering av veien med tanke på trafikkmengde. Det finnes mange måter å fremskrive ÅDT og i de senere år har man sett en vridning fra de generelle fylkesvise prognosene i Nasjonal transportplan til de mer spesifikke transportmodellene for et mer avgrenset område.

Det er viktig å huske at alle de tre måtene å fremskrive ÅDT gir trafikken på eksisterende E134 i 2043. Hvis veien bygges i ny trasé samtidig som den gamle E134 består, vil trafikkfordelingen på de to veiene være en viktig parameter å dokumentere. Om "gamleveien" fremdeles foretrekkes fremfor en eventuell omkjøringsvei, er det ikke sikkert det utløses krav om 4-felt for veien i den nye traseen. Dette kunne man ha fått svar på om man hadde satt opp en komplett transportmodell for Drammen- og Kongsbergregionen og sett på endringene i trafikkstrømmene med en eventuell ny trasé for E134.

Det er plukket ut tre metoder for å anslå trafikkmengden i 2043. De er:

1. Ekstrapolere dagens ÅDT basert på de siste ti år med trafikkdata
2. Bruke vekstrater fra en transportmodell som dekker deler av planområdet
3. Bruke vekstratene fremkommet i Nasjonal transportplan (NTP)-arbeidet.

Disse metodene forklares nedenfor.

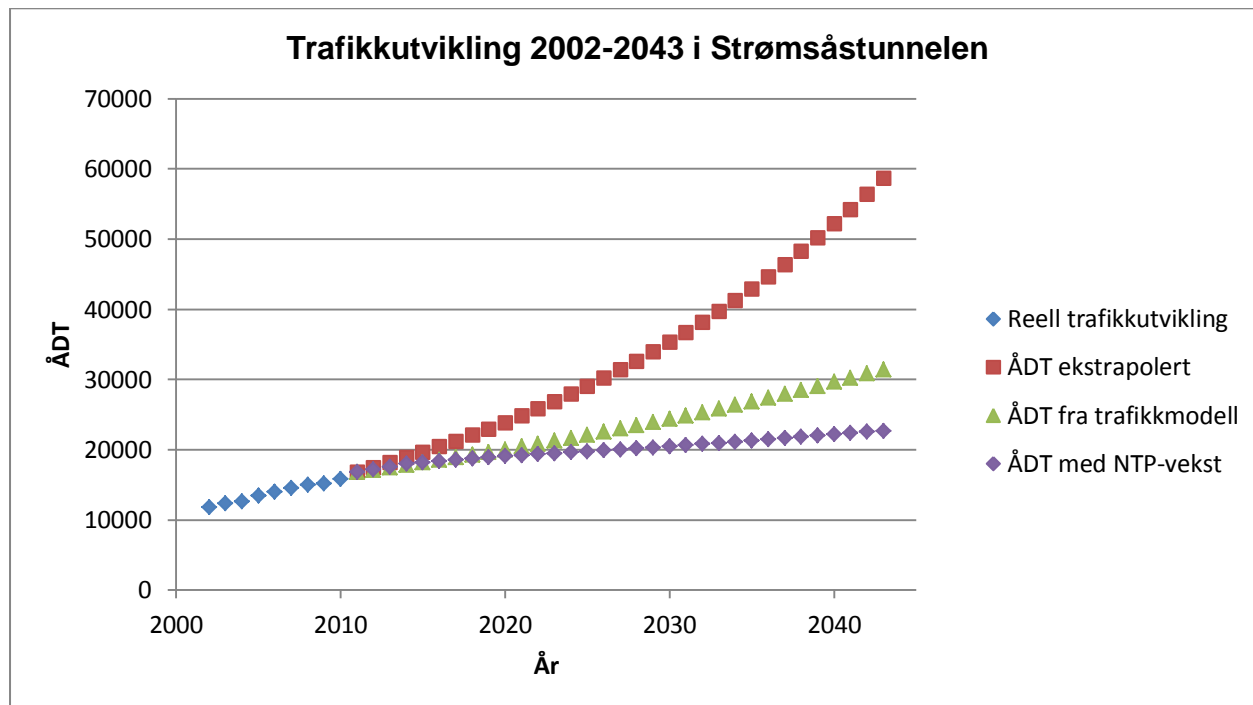
1. Siden tellepunktet i Strømsåstunnelen er den eneste som har kontinuerlige målinger fra 2002 til 2011, vil denne legges til grunn for ÅDT-beregningene i området. Trafikken har hatt en eventyrlig vekst på strekningen, fra 11 800 i 2002 til 16 785 i 2011. Dette tilsvarer en total vekst på 42 % i en tiårsperiode og en gjennomsnittlig trafikkøkning på omtrent 4 % per år. Det forutsettes i denne metoden at denne veksten vil fortsette og i Figur 18 er dette vist som "ÅDT ekstrapolert)
2. Gjennom KVVU-arbeidet for ny Rv 35 (Statens Vegvesen Region sør, 2011) er det kjørt beregninger med en regional transportmodell for Øvre Eiker-området. Hvis man antar at den samme utviklingen vil finne sted i vårt målepunkt ca. 10 km unna, vil trafikken øke med 80 – 90 % frem mot 2043. I Figur 18 er dette vist som "ÅDT fra trafikkmodell"
3. I NTP for 2010 – 2019 er det vist fylkesvise trafikkutviklinger frem mot 2040. Denne er gjengitt i «Mulighetsstudie riksveg 23 Linnes - Dagslett Lier og Røyken kommuner» (Statens vegvesen, 2008) og er oppsummert i Tabell 3. Den viser den antatte trafikkveksten i perioder frem til 2040. Som vi ser, er det målt en vekst på 6,9 % frem mot 2007. Denne veksten er ventet å avta, slik at man antar at trafikken kun skal øke med forholdsvis 0,7 % og 0,8 % i periodene 2020 - 2030 og 2030 - 2040. Denne veksten er vist i Figur 18 som "ÅDT med NTP-vekst"

Tabell 3. Estimert trafikkvekst basert på NTP-prognoser for Buskerud

Periode	Trafikkvekst
2005-2007	6,9 %
2007-2010	1,3 %
2010-2014	2,3 %
2014-2020	1,0 %
2020-2030	0,7 %
2030-2040	0,8 %

Resultatet av de tre fremskrivningsmetodene er vist i Figur 18. Vi ser at den ekstrapolerte veksten er størst, med en beregnet ÅDT i 2043 på om lag 59 000. Resultatene fra trafikkmodellen og NTP er noe mer moderate – i 2043 ventes det en ÅDT på henholdsvis 31 000 og 23 000 for de to fremskrivningsmetodene. Utdrag av ÅDT-beregningene for hvert tellepunkt ligger vedlagt i bilag 1 og er også vist i tegning X01 i tegningsheftet (bilag 5).

Hvilken utvikling som er riktig er vanskelig å spå, men det er rimelig å anta at trafikken kommer til å ligge et sted mellom det minste og det største anslaget. Uansett hvilken beregning man velger å stole på, så vil det i henhold til Statens vegvesens håndbok 017 Veg- og gateplanlegging utløses krav om 4-feltsvei med midtdeler for hele strekningen.



Figur 18. Fremskrevet ÅDT frem mot 2043

Gjennomgangstrafikk

Som allerede nevnt, er det usikkert hvordan trafikken vil fordele seg mellom en eventuell ny og gammel vei. Hvor stor del av trafikken som er gjennomgangstrafikk er også nyttig å vite.

For å anslå gjennomgangstrafikken ble det foretatt en spørring i CUBE som viste at gjennomgangstrafikken var ca. 40 % – 50 % (e-post fra Øyvind Lervik Nilsen, Rambøll Tønsberg 16.03.12). Her ble trafikk tallene hentet ut regional transportmodell ved å bruke delområdemodell Buskerud, Telemark og Vestfold.

Dette betyr at om lag halvparten av de som kommer inn mot Mjøndalen fra Drammen på E134 finner man igjen vest ved Langebru i Hokksund.

Kollektivtransport i planområdet

Det er først og fremst de regionale ekspressbussene som bruker E134. Man har to lokalruter som er innom E134 mellom Mjøndalen og Steinberg, linje 101 og 102. Disse betjener henholdsvis Drammen – Vikersund – Hønefoss og Drammen – Hokksund – Ormåsen. Begge disse rutene drives av Nettbuss.

Følgende ekspressbussene går gjennom planområdet:

- TimEkspressens linje 1, som trafikkerer Oslo – Drammen – Kongsberg – Notodden. Denne ruten kjører E134 fra Hokksund (Langebru) til Mjøndalen, hvor den krysser elva og følger fv. 283 til Drammen.
- TimEkspressens Rjukanekspressen, som trafikkerer Rjukan-Notodden-Skien-Porsgrunn - Oslo. Denne ruten tar også av E134 ved Mjøndalen.
- TimEkspressens Haukeliekspressen, som trafikkerer Oslo – Haugesund – Bergen. Denne ruten er den eneste som holder seg på E134 gjennom hele planområdet og er følgelig den eneste bussruten som går på E134 mellom Mjøndalen og Drammen.

Bussrutene i området er vist i tegning X02 i tegningsheftet.

I planområdet ligger det tre jernbanestasjoner; Mjøndalen, Steinberg og Hokksund. Disse betjenes av tre ruter:

- Bergensbanen (Oslo S – Bergen). Stopper ved Hokksund stasjon et par ganger om dagen, men kun ved behov
- Sørlandsbanen (Oslo – Kristiansand – Stavanger). Stopper ved Hokksund stasjon fire til fem ganger om dagen, men kun ved behov.
- Lokaltog Kongsberg – Eidsvoll. Stopper ved Mjøndalen, Steinberg og Hokksund. Toget går med halvtimesruter i rushtiden, ellers er det timesruter. Slik situasjonen er i dag, stopper toget kun ved behov på Steinberg.

I en pressemelding fra Samferdselsdepartementet i forbindelse med Statsbudsjettet for 2012 ble det klart at Steinberg stasjon legges ned i desember 2012 (Samferdselsdepartementet, 2011). Argumentene for dette er at

passasjergrunnlaget ikke er høyt nok til å forsvare en opprustning av stasjonen for å tilpasse seg moderne togsett. En nedleggelse gjør det også enklere å implementere den nye grunnrutemodellen på østlandsområdet.

2.5. Problemområder og -punkter langs dagens E134

Det vil nå foretas en gjennomgang av noen av de problematiske punktene man har i forbindelse med en eventuell utvidelse av E134 til fire felt i dagens trasé.

I dagens trasé har man følgende kryss og problemområder blitt dokumentert:

- Den kombinerte overgangs- og jernbanebroen i Mjøndalen (se Figur 19 og Figur 32).

Her krysser to veier og jernbanen over E134. Det er fire felt under broen i dag, men to av disse er akselerasjons- og retardasjonsfelt. Ved en eventuell utvidelse til 4 felt (6 hvis man tar med akselerasjons- og retardasjonsfelt) vil denne skape et problem. Dette er også stedet hvor man finner den minste horisontalkurveradien, som er på 350 m gjennom kryssområdet. Fartsgrensen er 80 km/t.



Figur 19. Kombinert overgangs- og jernbanebro i Mjøndalen

- Rundkjøringene ved Mjøndalen (Figur 20), Loesmoen og Langebru (Figur 12).

Disse rundkjøringene gir god adkomst til dagens E134, men ved fire felt må de enten saneres eller byttes ut med planskilte kryss. Her må man ta hensyn til kravene om minste avstand mellom planskilte kryss.



Figur 20. Den nye rundkjøringen i Mjøndalen.

Figur 20 viser den nye rundkjøringen i Mjøndalen fra 2009. E134 går rett frem på bildet. Rundkjøringen ligger ca. 200 m vest for Mjøndalen bru, med turstien og Drammenselva til høyre utenfor bildet.

Rundkjøringen har en særdeles dårlig avbøyning, noe som kan sees av bildet. Dette kunne vært oppnådd ved blant annet å plassere sentraløyens senter i krysningspunktet til veiarmenes senterlinjer. Fartsgrensen på stedet er 70 km/t og denne kan holdes gjennom rundkjøringen. Dette er lite trafikksikkert.

Krysset var tidligere utformet som et T-kryss der kjøretøy på sekundærveien hadde store vansker med å komme inn på E134 pga. primærveiens høye fartsnivå og ÅDT.

På tidspunktet da rundkjøringen ble bygget hadde turstien langs elva allerede blitt bygget. Skulle man bygge rundkjøringen riktig ville sentraløya blitt plassert lenger mot elva. Dette ville medført at turstien måtte ha blitt flyttet enda lenger ut i elva for å få plass til sirkulasjonsarealet og dermed påført kommunen store ekstrakostnader.

- Et T-kryss med oppmerket fullkanalisering ved Steinberg.

Dette må enten saneres eller byttes ut med et planskilt kryss. Her må man ta hensyn til kravene om minste avstand mellom planskilte kryss.

- Mjøndalen bru som krysser over veien og som har landkaret i sideområdet til E134 (se Figur 21).

I Figur 21 ser vi et bilde tatt mot øst ved Mjøndalen bru og viser hvor vanskelig det kan bli med 4 felt under brua. Brua ble hevet midt på 80-tallet for å få plass til den nye E134 (den gang E76) for å få større frihøyde, noe som er lett synlig på landkaret.

Dette er for øvrig Norges lengste bru med kontinuerlig stålfagverk (220 m). Til venstre skimter vi turstien som går langs elva.



Figur 21. Mjøndalen bru. Bildet er tatt mot øst.

- Jernbanebroen ved Steinberg.

Figur 22 viser jernbanebroen som krysser E134 ved Steinberg. Veien har ca. 9 meter høye fjellskjæringer på begge sider i dette området.



Figur 22. Jernbanebro ved Steinberg. Tatt mot øst.

- Overgangsbroene mellom Steinberg og Loesmoen

I Figur 23 ser vi en av de fire overgangsbroene på strekningen. Alle ligger mellom Steinberg og Loesmoen. For alle broene er det ca. 13 m mellom pilarene.



Figur 23. En av de mange overgangsbroene på strekningen

TS-tiltak

I de senere årene har det blitt gjennomført flere trafikksikkerhetstiltak på strekningen Ryghkollen – Langebru:

- I 2009 ble de allerede nevnte rundkjøringene ved Mjøndalen (Figur 20) og Loesmoen bygget (Drammens tidende, 2009).
- Rundkjøring planlegges også i T-krysset ved Steinberg (Doffin.no, 2012).
- Bredeutvidelse og fysisk midtdeler Strømsåsen – Mjøndalen ble bygget i to etapper i 2008/2009 og 2010.
- Statens vegvesen utreder fysisk midtdeler på strekningen Mjøndalen – Langebru. Vegvesenet håper byggingen kan starte i 2014.
- Forsterket midtoppmerking Mjøndalen – Langebru kom i stand i 2007.

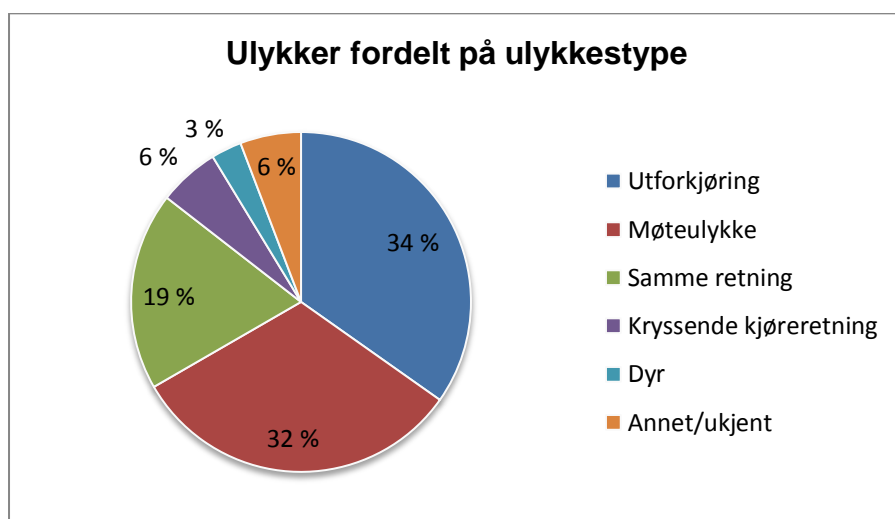
2.6. Ulykker

Det er registrert 66 ulykker med personskade på E134 fra Nedre Eiker kommunegrense til Langebru (Hokksund) de ti siste år (2001-2010). En detaljert oversikt er gitt i Tabell 4 (data hentet fra NVDB-klient). Utdrag fra ulykkesrapportene er gjengitt i bilag 2.

Tabell 4. Antall personskadeulykker fordelt på ulykkestype

Ulykkestype	Antall personskadeulykker
Utforkjøring	23
Møteulykke	20
Samme kjøreretning	13
Kryssende kjøreretning	4
Påkjørsel av dyr	2
Andre ulykker	4
Totalt	66

Ulykkenes prosentvise fordeling er vist i Figur 24. Vi ser at utforkjøringer og møteulykker er dominerende på strekningen. Til sammen står disse for ca. $\frac{2}{3}$ av ulykkene på den 12,4 km lange strekningen, mens ulykker i samme kjøreretning (for det meste påkjørsel bakfra) også står for en stor del av ulykkene. Disse finner vi først og fremst i kryssområdene ved Mjøndalen og Langebru.



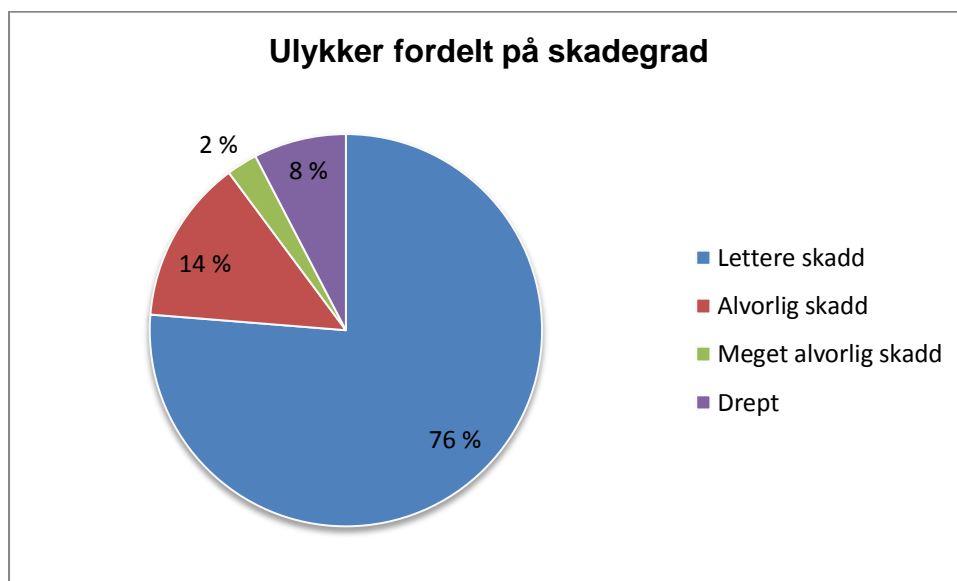
Figur 24. Personskadeulykker fordelt på ulykkestype

Det har vært 113 personer involvert i de 66 ulykkene. Dette har resultert i 7 drepte, 2 meget alvorlig skadde, 15 alvorlig skadde og 89 lettere skadde. Dette er oppsummert i Tabell 5.

Tabell 5. Skadde fordelt på skadegrad

Skadegrad	Antall involverte personer
Drept	7
Meget alvorlig skadd	2
Alvorlig skadd	15
Lettere skadd	89
Sum	113

I Figur 25 ser vi den prosentvise fordelingen av ulykker på skadegrad. De lettere skadde står for ca. $\frac{3}{4}$ av personskadene, mens de mer alvorlige skadene står for den siste fjerdedelen.



Figur 25. Skadde fordelt på skadegrad

Vi kan regne ut antall personskadeulykker per million kjøretøykilometer på strekningen:

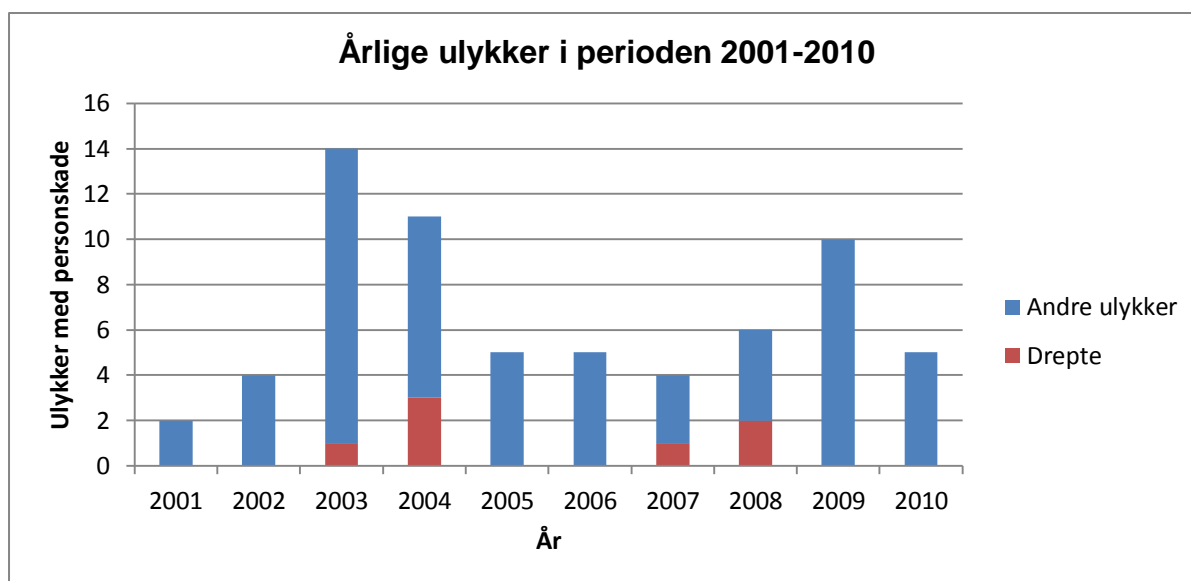
$$U_f = \frac{U_{obs} \cdot 10^6}{\dot{A}DT \cdot 365 \cdot n \cdot L} = \frac{66 \cdot 10^6}{15000 \cdot 365 \cdot 10 \cdot 12,4} = 0,097$$

Hvis vi overfladisk behandler strekningen som en 2-felts vei med fartsgrense 80 km/t i spredt bebyggelse kan en vente som en ulykkesfrekvens 0,17 ulykker/mill.kjt-km ved normal standard (Statens vegvesen, 2007). Dette betyr at man kunne ventet:

$$U_N = 0,17 \cdot 15000 \cdot 365 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 12,4 = 115 \text{ personskadeulykker på ti år.}$$

Dette betyr at det er færre ulykker på strekningen enn man kan «forvente», men det betyr ikke nødvendigvis at man slipper å gjennomføre tiltak på strekningen.

Det er ikke lett å se noen klar trend i ulykkesstatistikken de siste ti årene. I Figur 26 er det vist hvordan ulykkene har variert, samt antall drepte. Det har vært noen utpregede ulykkesår i 2003, 2004 og 2009. Det har ikke vært noen dødsulykker på strekningen siden 2008. 6 av det 7 dødsulykkene skyldes møteulykker.



Figur 26. Årlig antall ulykker og drepte 2001 – 2010

2.7. Rammebetingelser

Nasjonal transportplan (NTP) 2010 – 2019

I Nasjonal transportplan 2010 – 2019 presenterer Regjeringen sitt overordnede mål for transportpolitikken (Samferdselsdepartementet, 2009):

”Å tilby et effektivt, tilgjengelig, sikkert og miljøvennlig transportsystem som dekker samfunnets behov for transport og fremmer regional utvikling.”

De antyder også at man må jobbe for trafiksikkerhet og reduserte reisekostnader:

”Det er helt nødvendig å få ned antall ulykker og dødsfall på vegene, mens god framkommelighet er viktig for at et spredtbyggt land som Norge skal kunne utvikle levedyktige lokalsamfunn og et konkurransedyktig næringsliv.”

Tabell 6 gjengir noen av målkonfliktene som er identifisert i NTP for utbygging av 4-feltsvei.

Tabell 6. Målkonflikter identifisert i NTP 2010 – 2019 for utbygging av 4-feltsveier

Tiltak	Positiv effekt	Negativ effekt
Utbygging av 4-feltsvei i pressområder	<ul style="list-style-type: none"> • Økt trafiksikkerhet • Økt kapasitet • Lavere reisetid • Bedre pålitelighet • Mindre rushtidsforsinkelser 	<ul style="list-style-type: none"> • Økte klimagassutslipp • Mer lokal luftforurensning • Mer støy (fra økt biltrafikk)

Strekningen E134 Ryghkollen – Langebru ligger ikke inne i gjeldende NTP. Den antyder oppstart av to prosjekter som ligger noe utenfor planområdet: E134

Damåsen – Saggrenda (Vei gjennom Kongsberg) og E134 Gvammen – Århus (Hjartdal – Seljord i Telemark fylke)

NTP legger vekt på at E134 Drammen – Haugesund er en av hovedårene for trafikk i korridor 5 som utgjør Oslo – Bergen/Haugesund med arm til Florø via Sogn. E134 går sør for Hardangervidda og har befolkningstunge endepunkter adskilt av bygdeområder og høyfjellsoverganger. Det påpekes også at korridoren også har høy trafikkbelastning på sommerhalvåret grunnet turisme.

Forslag til Nasjonal transportplan 2014 – 2023

Forslag til Nasjonal transportplan 2014 – 2023 ble lagt frem for samferdselsministeren den 29. februar 2012 (Samferdselsdepartementet, 2012). Det prioriteres å starte E134 Gvammen – Århus i første fireårsperiode. I siste seksårsperiode prioriteres statlige midler til utbygging av E134 Damåsen – Saggrenda, men dette er betinget av at det blir tilslutning til delvis bompengefinansiering.

Det ble også foreslått å bygge et ekstra tunnellop i Strømsåsen. Allerede i 1990 ble strekningen Drammen – Mjøndalen planlagt som 4-feltsvei, men planleggerne måtte bokstavelig talt viske ut to av feltene fra plantegningene etter et politisk vedtak i Drammen bystyre. Den korte strekningen med terrassert løsning som vi ser i Figur 6 og Figur 7 gir en smakebit på hvordan det kunne ha vært bygget på hele strekningen (Drammens tidende, 2004).

Buskerud fylkeskommune

Fylkeskommunen presenterer i Regional planstrategi for Buskerud en visjon om: *”Ei ynskt utvikling i Buskerud skal vera berekraftig og innovativ for å fremje næringsutvikling og bulyst.”* (Buskerud fylkeskommune, 2008)

Samtidig beskriver de noen utfordringer for årene som kommer:

”Buskerud har store utfordringar knytt til kommunikasjonar og samferdsle. Det er positivt at det vert satsa meir på vedlikehald i framlegget til Nasjonal Transportplan for 2010 – 2019, men dette går i for sterk gard utover trongen for ny infrastruktur.”

I Fylkesplan for Buskerud 2005 – 2008 (Buskerud fylkeskommune, 2005) er stedsutvikling, arealbruk og transport ett av to områder som blir vektlagt. Det trekkes også fram at en av hovedutfordringene næringslivet står overfor er infrastrukturen.

Buskerudbyen

Buskerudbyen ble startet opp i 2010 og hadde sitt utspring i Statens Vegvesen region sør sitt byutviklingsprosjekt om areal- og transportplanlegging i byområdene i Buskerud.

Deltakerne er listet opp nedenfor (Buskerudbyen, 2010):

- Drammen kommune

- Lier kommune
- Kongsberg kommune
- Nedre Eiker kommune
- Øvre Eiker kommune
- Buskerud fylkeskommune
- Fylkesmannen i Buskerud
- Statens vegvesen region sør
- Jernbaneverket
- Kystverket Sørøst

Buskerudbyen skal lansere en tiltakspakke for ulike samferdselstiltak. For å utløse belønningsmidler fra Samferdselsdepartementet må disse tiltakene inn i NTP 2014 - 2023. (Buskerudbyen, 2010)

Målet er blant annet at:

”Samarbeidet skal utvikle Buskerudbyen til en bære- og konkurransekraftig byregion av betydelig nasjonal interesse.”

Videre oppgis det at de har følgende resultatområder:

- Attraktiv by- og stedsutvikling og en arealutvikling med mindre behov for biltransport
- Effektive transportløsninger for næringslivet

Det er også vedtatt to resultatmål for samferdsel i fireårsperioden 2010 – 2013:

- At den samlede biltrafikken i byområdet Buskerudbyen ikke skal øke i perioden, og helst reduseres, selv om befolkningen og/eller antall arbeidsplasser øker.
- En samlet reduksjon av biltrafikken på 5 % i rushtiden for hele byområdet Buskerudbyen i perioden. (Buskerudbyen, 2011)

Statens vegvesens firefeltsstrategi

I Statens vegvesens ”Rutevis plan for riksvegnettet, rute 5a E134 Drammen – Haugesund” (Statens Vegvesen Region vest, 2011) legges det strategier for fremtidige utbygginger av E134. Der gis strekninger en prioritet 1, 2 og 3 som betyr utbygging til fullgod veinormalstandard i en henholdsvis 10-, 20- og 30-års periode.

Der oppgis det at strekningen Drammen – Mjøndalen har prioritet 1, mens Mjøndalen – Damåsen (Kongsberg) har prioritet 3. Rapporten konkluderer:

Av sikkerhetsmessige og framkommelighetsmessige grunner bør det satses på full utbygging til 4-felt på E134 mellom Drammen og Mjøndalen i neste NTP-periode.

Kommuneplan for Nedre Eiker kommune

Nedre Eikers kommuneplan for 2007-2018 (Nedre Eiker kommune, 2006) lister opp følgende mål for transportpolitikken i perioden:

- *Redusere trafikkbehovet i kommunen ved en fornuftig lokalisering av bolig, serviceinstitusjoner, næringsbygg og trafikkanlegg.*
- *Økt andel kollektivtrafikk og økt andel gang- og sykkeltrafikk.*
- *Barn og unge skal sikres trygge ferdselsårer.*
- *Sikre gode veier for eksisterende og nye boligområder i åssidene.*
- *Tilrettelegge for et godt kollektivtilbud både på tvers og på langs av kommunen.*
- *Ny bru som knytter sammen sentrumsområdene Krokstadelva og Mjøndalen.*
- *Tilrettelegge for økt andel kollektivtrafikkreisende og miljøvennlige transportløsninger.*
- *Opparbeide et sammenhengende gang- og sykkelveinett.*

I samferdselsanalysen som ligger til grunn for kommuneplanen legges det vekt på at E134 har vært en ulykkesvei som forhåpentligvis vil bedre seg etter hvert som kortsiktige tiltak som midtdeler (2013-2014) kommer på plass (Nedre Eiker kommune, 2006).

Det påpekes også at problemene med E134 må sees på som en del av en helhet. I området er en utvidelse av fv. 283 og en ny Konnerudnedføring noe som kan påvirke trafikksituasjonen i kommunen og utvidelsesbehovet for E134 spesielt.

At E134 blir oppfattet som en barriere er drøftet i kommuneplanen. Avstanden mellom de to tettstedene blir forsterket gjennom hindre som jernbane, industriområder, E134 og fv. 283.

Kommunen har også gjort seg tanker om fremtiden til E134. Det påpekes at en utvidelse av veien til fire felt gjennom Mjøndalen vil være plasskrevende og komme i konflikt med blant annet jernbanen, eksisterende bebyggelse og rekreasjonsområder langs elva. Det erkjennes også at det ikke vil være lett å finne en trasé for utvidet E134 sør for Mjøndalen. Den antas å måtte ligge i en tunnel, noe som vil bli kostbart og komme i konflikt med både bolig-, nærings- og landbruksområder.

Kommuneplan for Øvre Eiker kommune

Kommuneplanen til Øvre Eiker kommune (vedtatt 2/2-2011) for 2010-2022 behandler ikke noen veier spesielt, men slår fast at:

”Det legges vekt på samordnet areal- og transportsystem med vekt på kollektivnett og gang- og sykkelveger.” (Øvre Eiker kommune, 2011)

Videre pekes det på mulighetene for å utnytte veksten i aksene Kongsberg – Drammen – Oslo.

Forskrift om konsekvensutredninger

Plikten til konsekvensutredning er gitt i Forskrift om konsekvensutredninger og sier at:

Konsekvensutredningen skal være tilpasset plannivået og være relevant i forhold til de beslutninger som skal tas. Konsekvensutredningen skal ta utgangspunkt i foreliggende kunnskap og nødvendig oppdatering av denne. Der hvor slik kunnskap ikke foreligger om viktige forhold skal det i nødvendig grad innhentes ny kunnskap. (Miljøverndepartementet , 2005)

Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging

Som et ledd i arbeidet om bedre samordning av areal- og transportplanlegging i og mellom kommuner er det i "Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging" (Miljøverndepartementet, 1993) lagt vekt på at:

"Arealbruk og transportsystem skal utvikles slik at de fremmer samfunnsøkonomisk effektiv ressursutnyttelse, med miljømessig gode løsninger, trygge lokalsamfunn og bomiljø, god trafiksikkerhet og effektiv trafikkavvikling. Det skal legges til grunn et langsiktig, bærekraftig perspektiv i planleggingen. Det skal legges vekt på å oppnå gode regionale helhetsløsninger på tvers av kommunegrensene."

Man behandler også forholdet mellom verne- og bruksinteresser. Her er det spesielt lagt vekt på bruk av dyrket mark til utbyggingsformål:

"Hensynet til effektiv transport må avveies i forhold til vern av jordbruks og naturområder [...] Utbyggingsmønster og transportsystem bør utformes slik at en unngår omdisponering av store, sammenhengende arealer med dyrket eller dyrkbar mark av høy kvalitet."

Forhold til andre planer

I plankartet til Nedre Eiker kommune er det foreslått en påkobling på E134 øst for Mjøndalen for å avlaste kryssområdene i sentrum. Dette kan også gi redusert kjøretid og bedre fremkommelighet for Åsen (områdene helt sørvest i Figur 27) og fremtidige næringsarealer. De mørke lilla områdene vest og øst i kartutsnittet markerer steder kommunen ser for seg næringsutvikling.

Statens vegvesen skriver i en kommentar at de i utgangspunktet er skeptisk til nye kryss ved E134, men aksepterer at et kryss bygges for å frigjøre næringsarealer. Dette er under forutsetning om at krysset blir et 2-planskryss, samt at både kryss og tilførselsveier står ferdig før arealene tas i bruk. De minner samtidig om at byggegrensen til E134 er 100 m.

Den 31. august 2011 ble det vedtatt i kommunestyret at veitraseen skal vises på arealplankartet som prinsipløsning uten juridisk virkning. Samtidig ønsker man å starte opp reguleringsprosessen for å gi svar på endelig plassering og konsekvenser av traseen. (Nedre Eiker kommune, 2011)

og Sundland (Drammen) har blitt lansert. I tillegg har man sett for seg en utvidelse av dagens sykehus innenfor eksisterende område.

Etter at Helse- og omsorgsdepartementet minnet Drammen kommune på at man må konsekvensutrede flere alternativer ved statlige investeringer på over 500 MNOK, har interessen rundt Eiker-alternativene blusset opp igjen (Drammens Tidende, 2012).

Det har også kommet signaler om at et nytt sykehus kan erstatte sykehusene både i Kongsberg og Drammen. I så fall vil alternativene i Eiker-kommunene være et kompromiss som ligger halvveis mellom de to byene. Et nytt sykehus på Ytterkollen vil trenge et planskilt kryss på E134 for å føre trafikken ned i dalen. Dette krysset må sees i sammenheng med det som ligger i kommuneplanen til Nedre Eiker.

Figur 29 viser et bilde gjengitt fra Eiker avis (Eiker Avis, 2011) som er ment for å illustrere et nytt sykehus i Nedre Eiker. Strømsåsen i bakgrunnen.



Figur 29. Tenkt sykehusplassering på Ytterkollen (ill.: Nedre Eiker kommune)

Jernbaneverket - dobbeltspor til Kongsberg

I "En jernbane for fremtiden – perspektiver mot 2040" fra 2011 erkjenner Jernbaneverket at man også må fokusere på byer utenfor Inter-city-triangelet Skien – Lillehammer – Halden. Her trekkes det frem at man bør satse på dobbeltspor mellom Oslo og Kongsberg frem mot 2040. Det skrives:

Å bygge ut disse forbindelsene mot Oslo, vil kunne skape et interessant bynettverk, der et tilbud av høy kvalitet vil ha vesentlig bedre forutsetninger for å utvikle selvstendige bo- og arbeidsmarkeder (Jernbaneverket, 2011).

Rv. 35 og kryss ved Langebru

Rambøll hadde i utgangen av 2007 et prosjekt (Rambøll, 2007) der man så på en mulighetsstudie for rv. 35 Hokksund – Åmot. Denne veien har sitt startpunkt på Langebru og vil følgelig ha innvirkning på fremtidig fremføring av E134 gjennom Øvre

Eiker. Figur 30 viser en ny rundkjøring vest for eksisterende kryss på Langebru. Dette er kun tanker man har rundt kryssløsninger, og er på ingen måte et konkret forslag. Det vil ikke være ønskelig med en rundkjøring på grunn av høy ÅDT, men på den andre siden er farten allerede lav på grunn av eksisterende rundkjøringer. Så lenge de gamle rundkjøringene ikke saneres, vil en ekstra rundkjøring være akseptabelt. Sett i et fremkommelighetsperspektiv burde man tenke seg et 2-planskryss.



Figur 30. Tenkt tilknytning for rv. 35 på E134 ved Langebru

Flomsikringsprosjektet i Mjøndalen

Rambøll har et pågående flomsikringsprosjekt i Mjøndalen. Mellom de to broene i Mjøndalen er det opparbeidet tursti mellom elva og E134. Denne oversvømmes delvis hvert år. Alternativene for å redusere oversvømmelsene strekker seg fra å heve en lokalvei slik at både industriområder og E134 tillates oversvømt, til alternativer med voll og mur.

Figur 31 viser to bilder som er tatt fra Mjøndalen bru mot vest. Bildet til venstre ble tatt 20. september av Helene Thorstensen i Rambøll i forbindelse med flomsikringsprosjektet i Mjøndalen og viser hvordan det ser ut når turstien blir oversvømt. Til høyre er tatt 17. april 2012 i forbindelse med befaringen til masteroppgaven og viser Drammenselva med normalvannstand.

Det anbefalte alternativet foreslår en voll mellom E134 og turstien. De opparbeidede arealene langs elva er stedvis brede nok til å ivareta plassbehovet til en sti og en voll, men enkelte steder kan det tenkes at større oppfyllinger må til for å ha tilstrekkelig bredde på stien. En eventuell utvidelse av E134 mot nord til 4-felt vil måtte ta hensyn til en eventuell flomsikring.



Figur 31. Bilde tatt mot øst og viser turstien langs elva ved flom og lav vannstand

4-felt i Strandgata i Mjøndalen

Rambøll har også hatt et prosjekt i forbindelse med reguleringsplan for et område som tilstøter E134. I den forbindelse har Statens vegvesen gjort det klart at det skal opprettholdes mulighet for breddeutvidelse til fire kjørefelt og skriver også at utvidelsen trolig ikke vil skje mot nord på grunn av forholdene ved Drammenselva.

KVU Godsterminal Drammen

Den 6. mars 2012 offentliggjorde Jernbaneverket sin KVU for ny godsterminal i Drammensområdet (Jernbaneverket, 2012). Jernbaneverket har nå sendt KVU-en ut på høring før de gir en endelig anbefaling til Samferdselsdepartementet. Selv om Ryghkollen blir trukket frem som det beste alternativet, gjenstår det nå tre alternativer som vil bli med inn i høringsprosessen.

Trafikkanalyse Mjøndalen

Rambøll gjorde i 2009 en trafikkanalyse i forbindelse med utbyggingen av et nytt forretningsbygg på 7400 m² i Mjøndalen (Rambøll, 2009). Formålet var å undersøke konsekvensene av tiltaket og i tillegg ta hensyn til kjente utbyggingsprosjekter som vil kunne påvirke trafikksituasjonen i området. Analysen ser på trafikkmengdene i 2029, samt utbygging av 1 200 boliger i Åsen, ny Mjøndalen stadion med plass til 5 000 personer og utvidelse av Krokstad senter i Krokstadelva.

Figur 32 viser de tre rundkjøringene som ble undersøkt. Disse er en del av det planskilte krysset i Mjøndalen. Her møtes Strandveien (som går parallelt med E134 vest til Mjøndalen bru), E134, fv. 53, fv. 36, fv. 28 og fv. 283.

Resultatet viser at så godt som alle veiarmene i de tre rundkjøringene vil være overbelastet (metningsgrad > 1) i 2029. Mange av veiarmene vil nå sin kapasitetsgrense uavhengig av utbyggingen.



Figur 32. Rundkjøringene som kommer til å bli overbelastet. Foto fra www.1881.no

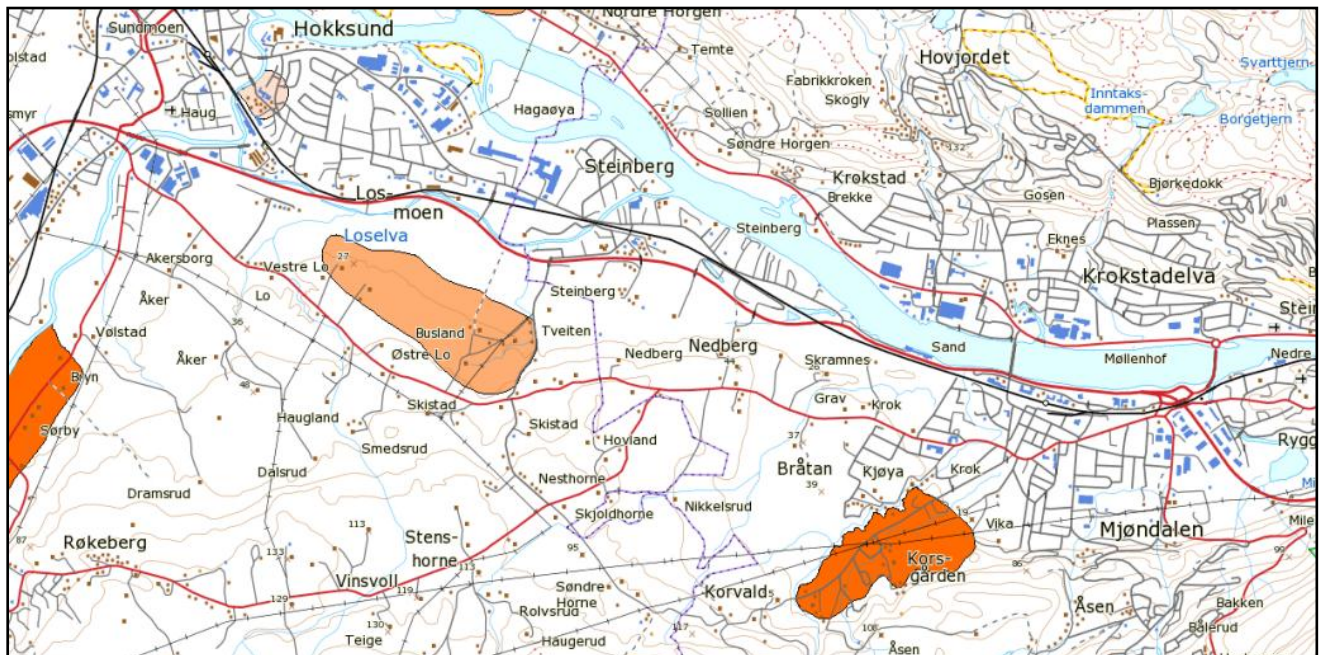
2.8. Grunnforhold

Kvikkleire

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har et kart som viser av kvikkleirens forekomst og faregrad. Dette vises i Figur 33. Sør for Drammenselva finnes det tre områder med kartlagt kvikkleire som kan ha betydning for veitraseene (Statens kartverk/Arealis).

I vest har vi et stort område med faregrad «høy» like nord for Vestfossen. Dette feltet følger Vestfosselva mot Langebru. Like sør for Loesmoen har vi også et felt som ligger ca. 300 m sør for dagens E134-trasé. Dette feltet har faregrad "middels" og kan måtte tas hensyn til ved en eventuell utvidelse/utretting av dagens veitrase. Øst i

planområdet, sør-vest for Mjøndalen sentrum ligger det siste området. Dette har faregrad «høy» og kan ha betydning for en eventuell tunnel.



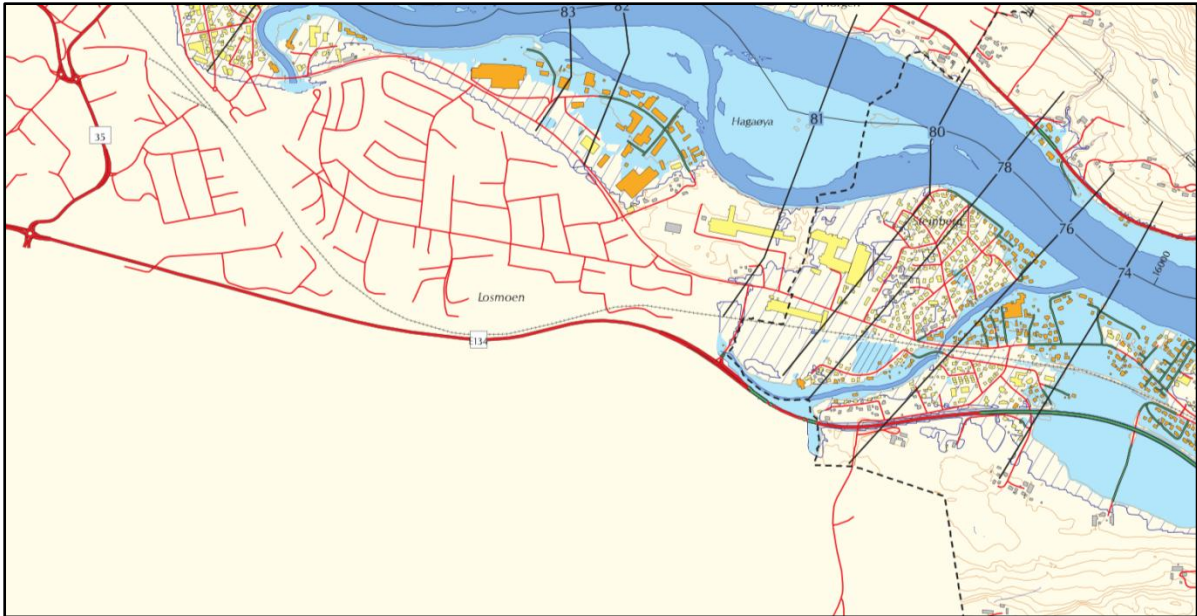
Figur 33. Forekomst av kvikkleire i planområdet

Flom

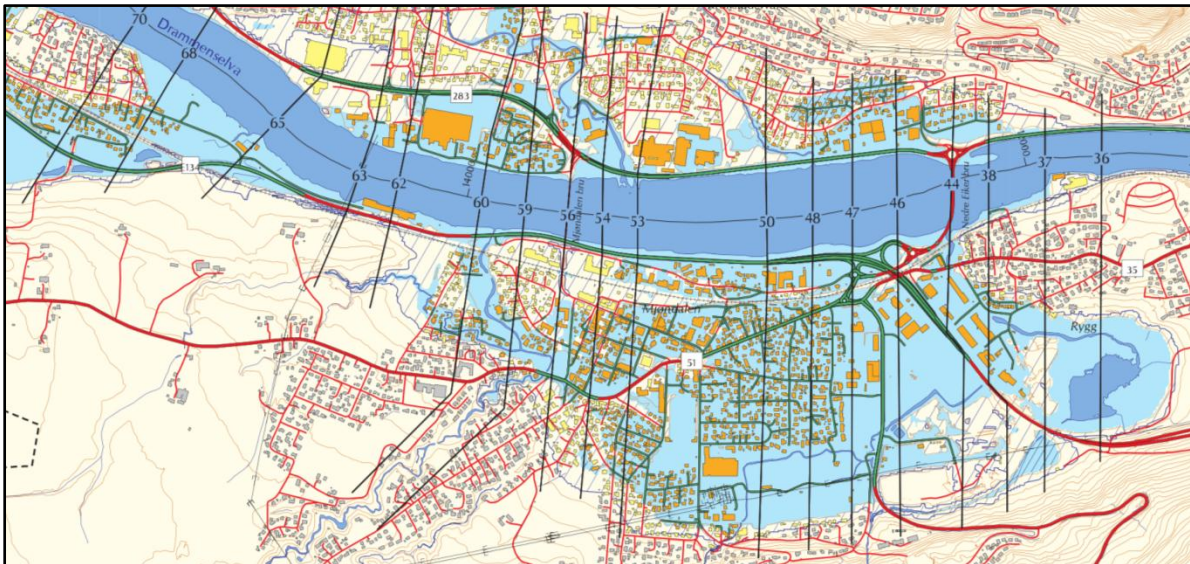
I Statens vegvesens håndbok 018 Vegbygging står det at man normalt legger 200 års gjentakintervall til grunn for dimensjonerende flom ved permanente anlegg (Statens vegvesen, 2011).

Norges vassdrags- og energidirektorat hadde i 2005 et prosjekt der det ble laget flomsonekart for Drammensvassdraget (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2005).

I Figur 34 og Figur 35 er det vist flomsonekart for 200-års flom for henholdsvis Øvre og Nedre Eiker. Figurene viser at Mjøndalen er spesielt utsatt for flom, da store deler av tettstedet ligger 1 – 5 moh. Dagens trasé er sårbar langs Drammenselva ved Mjøndalen og opp til områdene mellom Loesmoen og Steinberg.



Figur 34. Flomsonekart for 200-års flom i Øvre Eiker



Figur 35. Flomsonekart for 200-års flom i Nedre Eiker

Løsmasser

En oversikt over de stedlige løsmasser viser hvilke muligheter og utfordringer vi har i planområdet.

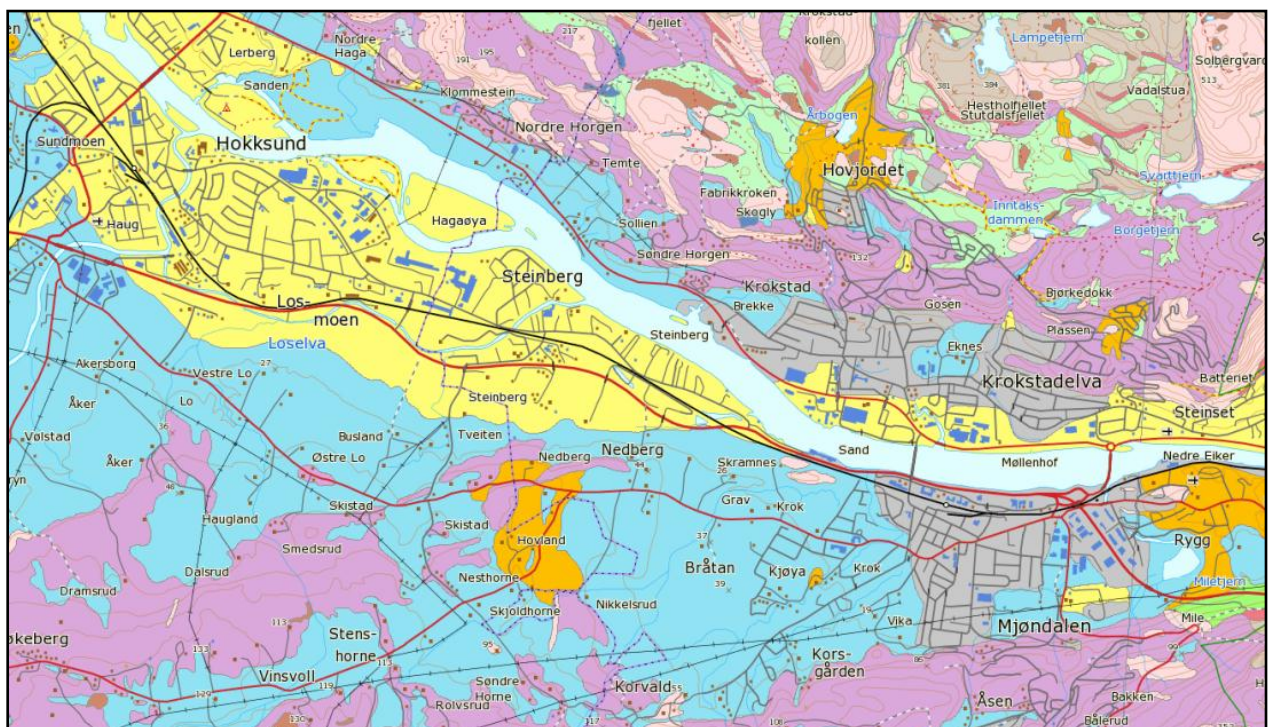
De lyse blå områdene i Figur 36 (Statens kartverk/Arealis) antyder tykke marine avsetninger. Marine strandavsetninger er dannet av bølge- og strømkraft i strandsonen. Den ligger som oftest som et tynt lag over andre type løsmasser. Grus og sand er vanligst, men kornstørrelsen varierer fra sand til blokk. Materialene kan være flere meter tykke og enkelte steder har bølgene vasket bort de fineste partiklene slik at overflaten består av kun stein og blokker (NGU, 2009).

De to oransje områdene viser steder man har hatt breelavsetninger. Dette er materiale som har blitt transportert og avsatt av breelver. Disse ble også dannet mellom breens såle og underlaget eller i tunneler inne i breen. Materialet er transportert i vann og er derfor sortert. Man kan finne materiale med kornstørrelser fra fin sand til stein og blokk. Materialet avsettes der strømhastigheten avtar og i perioder med rolig strøm gir avsetning av sand og grus mens de grove fraksjonene blir avsatt i sterk strøm.

Elveavsetningene er markert med gult og er utbredt langs Drammenselva ved Hokksund. Dette er avsetninger som har blitt dannet etter istiden og elvene har gravd i andre typer løsmasser. Disse elvene har transportert og avsatt materiale frem til den dag i dag. Disse danner store elvesletter som dekker dalbunnen i mange dalfører.

Forvitningsmateriale (rosa) er dannet ved kjemisk eller mekanisk nedbrytning av berggrunnen. Som oftest består forvitningsmateriale av flislige korn i grus- og sandfraksjonen.

Områdene i Mjøndalen sentrum er klassifisert som fyllmasser. Dette kan enten være tilført materiale eller materiale som er påvirket av menneskelig aktivitet slik at det er umulig å identifisere de forskjellige avsetningstypene.



Figur 36. Klassifisering av løsmassene i planområdet

Skred og ras

Figur 37 viser steder for skredhendelser og –type. I hele planområdet er det kun registrert to skredhendelser (Statens kartverk/Arealis). Begge disse finnes i

Mjøndalen. Det ene skredet finnes man langs E134 øst for Mjøndalen. I 2008 gikk det et lite steinsprang/fjellskred her på 3m³. Dette hadde ingen konsekvenser for veien. Punktet vest for Mjøndalen indikerer et løsmasseskred. Det gikk i 2000, men lite annet er kjent om skredet.



Figur 37. Skredhendelser i planområdet

Geologi

Hva som skjuler seg under løsmassene er spesielt interessant med hensyn på konstruksjonselementer i veitraseen (Statens kartverk/Arealis). Figur 38 viser geologien i planområdet.

Helt øst i planområdet får med oss noen små områder av granitt og granodioritt (markert med rødt). Dette er magmatiske dypbergarter som består av blant annet kvarts og feltspat.

Sør-øst i planområdet, ved Mjøndalen, er det angitt kalkstein og skifer (lys blått). Kalksteinen er sedimentær bergart, som gir gode vekstvilkår for Nedre Eikers mange orkidé-arter (24 av Norges 34 arter finnes her). Skifer kan være både sedimentær og metamorf og innhold av glimmer avgjør hvor god lagdelingen er.

Resten (det grønne) er fyllitt og glimmerskifer. Både fyllitt og glimmerskifer er såkalte metamorfe (omdannede) bergarter som har fått sin struktur og mineralinnhold forandret etter å ha blitt utsatt for høye temperaturer og trykk (Nilsen & Broch, 2009). I glimmerskifer vil man ha parallellorientering av lag og stor skifrihet/foliasjon. Dette betyr at mineralet er anisotrop og vil derfor ha en utpreget svakhetsretning og gode kløyvegenskaper. Dette er det svært viktig å ha kartlagt før man konstruerer en tunnel (Tarbuck & Lutgens, 2005).

Helt nord-vest området ligger et felt med kvartsitt (gult). Også dette er en metamorf bergart, opprinnelig sandstein.



Figur 38. Geologi i planområdet

3. TILTAK OG TRASEER / KONSEPTER

3.1. Sammenligningsår, prognoseår og analyseperiode

I Statens vegvesens håndbok 140 Konsekvensanalyser (Statens Vegvesen, 2006) brukes begrepene sammenligningsår, prognoseår og analyseperiode.

Sammenligningsåret er definert som det første året veien er i bruk. Åpningsåret blir derfor satt til sammenligningsåret. Veien ligger ikke inne i dagens NTP. Hvis vi antar at veien kommer inn i neste NTP-periode (2014-2023), kan man ved å være over gjennomsnittet optimistisk, anta en åpning i 2023.

Prognoseåret legges til grunn for ÅDT-fremskrivninger og dimensjonering av veien. Normalt settes dette til 20 år etter antatt åpningsår.

Analyseperioden er viktig for konsekvensutredningen og spesielt for de samfunnsøkonomiske betraktningene. Denne perioden er 25 år regnet fra åpningsåret. Med en levetid på 40 år vil man få et gap på 15 år hvor man ikke regner kostnader og nytte av alternativene. Dette løser man ved å sette en restverdi som gir uttrykk for nytten av prosjektet ut over analyseperioden.

Dette betyr at åpningsår og sammenligningsår blir 2023.

Prognoseåret blir 20 år etter dette, det vil si 2043. Det betyr at trafikken i 2043 skal legges til grunn i dimensjoneringen.

Analyseperioden blir fra åpningsåret og 25 år frem i tid, det vil si 2023-2048.

3.2. Veistandard

E134 inngår i det nasjonale transportnettet bidrar til å knytte sammen øst og vest. Ved utforming av en vei med en slik betydning bør man ta utgangspunkt i en fartsgrense på 100 km/t. Lavere fartsgrenser kan tillates på strekninger med redusert standard.

Det ble anslått en ÅDT på 23 000 – 59 000 i prognoseåret. Nedenfor er det presentert noen dimensjoneringsklasser som tar hensyn til trafikkmengden. Dersom trafikkberegninger skulle tilsa det i ettertid, kan andre dimensjoneringsklasser enn de som er presentert her være aktuelle.

Dimensjoneringsklasse S9

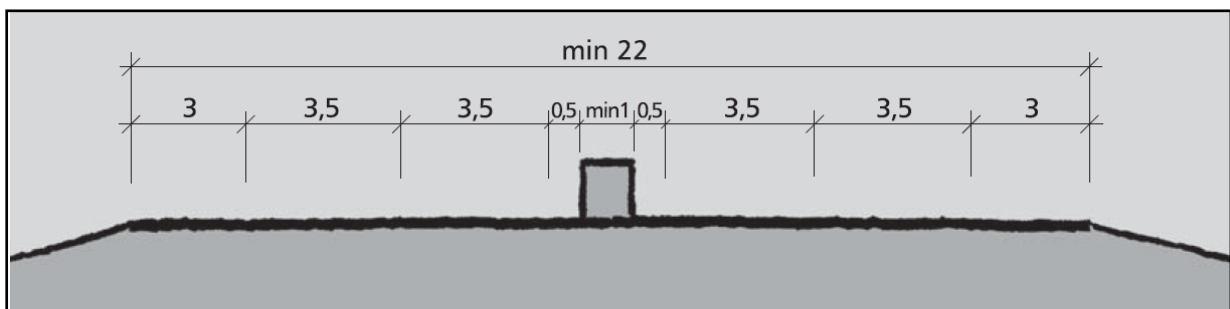
Denne dimensjoneringsklassen gjelder for hovedveier med fartsgrense 100 km/t og en trafikkmengde på over 20 000 kjøretøy/døgn.

Veien har fire kjørefelt på 3,5 m og en ytre skulder på 3 m. Midtdeleren skal minimum være 1 m og de indre skuldrene 0,5 m. Ved både indre- og ytre skuldre kommer eventuelt rekkverksrom i tillegg. Dette fører til at vi får en veibredde på minst 22 m. Tverrprofilen er vist i Figur 39.

For denne dimensjoneringsklassen gjelder også blant annet:

- Det kan være aktuelt å tilpasse de to kjøreretningene forskjellig for å gi veien en bedre terrengtilpasning
- Midtdeleren skal kunne krysses for hver 1,5 km
- Alle kryss skal være planskilt og veien skal ikke ha noen avkjørsler. Det skal være minst 3 km mellom kryss.
- Gang- og sykkeltrafikk skal løses via lokalt veinett. Det skal ikke være gang- og sykkeltrafikk langs veien.
- Holdeplasser skal ikke ligge langs veien, men kanaliseres til ramper

De viktigste parameterne er oppsummert i Tabell 7



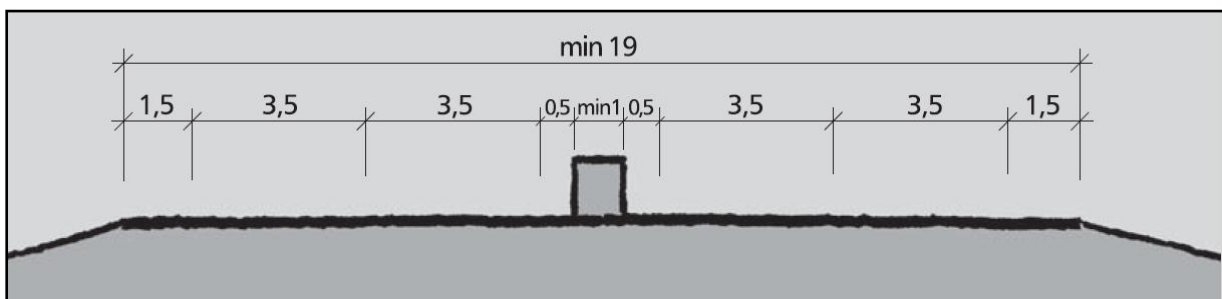
Figur 39. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S9

Dimensjoneringsklasse S8

Dette er også en firefeltsvei. Denne dimensjoneringsklassen gjelder for hovedveier med fartsgrense 100 km/t og en trafikkmengde på 12 000 – 20 000 kjøretøy/døgn.

Skuldrene er halvert i forhold til S9, slik at de ytre skuldrene er 1,5 m. Dette gir en total veibredde på minimum 19 m. Ellers er tverrprofilet og kravene likt som for S9. Tverrprofilet er vist i Figur 40

De viktigste parameterne er oppsummert i Tabell 7.



Figur 40. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S8

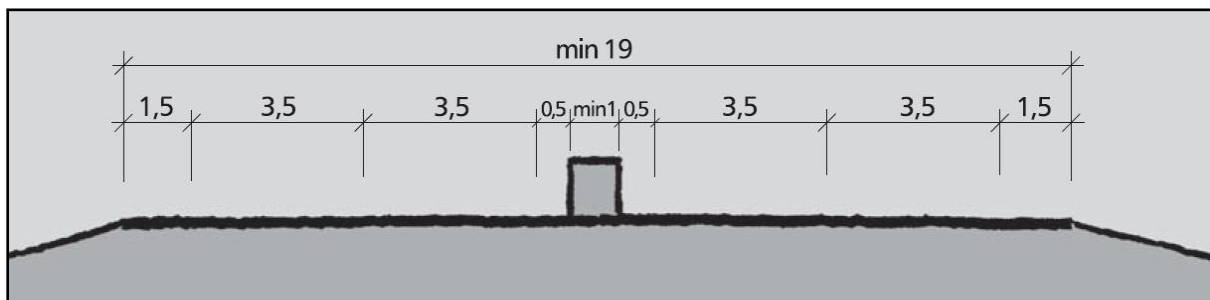
Dimensjoneringsklasse S7

Dette er også en firefeltsvei. Denne dimensjoneringsklassen gjelder for hovedveier med fartsgrense 80 km/t og en trafikkmengde > 12 000 kjøretøy/døgn. Figur 41 viser tverrprofilen.

Tverrprofilen er det samme som for S8. For denne dimensjoneringsklassen gjelder også blant annet:

- Det kan være aktuelt å tilpasse de to kjøreretningene forskjellig for å gi veien en bedre terrengtilpasning
- Midtdeleren skal kunne krysses for hver 1,5 km
- Alle kryss skal være planskilt og veien skal ikke ha noen avkjørsler. Det skal være minst 1 km mellom kryss.
- Gang- og sykkeltrafikk skal løses via lokalt veinett. Det skal ikke være gang- og sykkeltrafikk langs veien.
- Holdeplasser skal ikke ligge langs veien, men kanaliseres til ramper
- Veien bør belyses hvis ÅDT > 20 000.
- For strekninger med horisontalkurveradius ≤ 500 m skal veien breddeutvides

De viktigste parameterne er oppsummert i Tabell 7.



Figur 41. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S7

Dimensjoneringsklasse S5

Denne dimensjoneringsklassen gjelder for hovedveier med fartsgrense 90 km/t og en trafikkmengde på 8 000 - 12 000 kjøretøy/døgn.

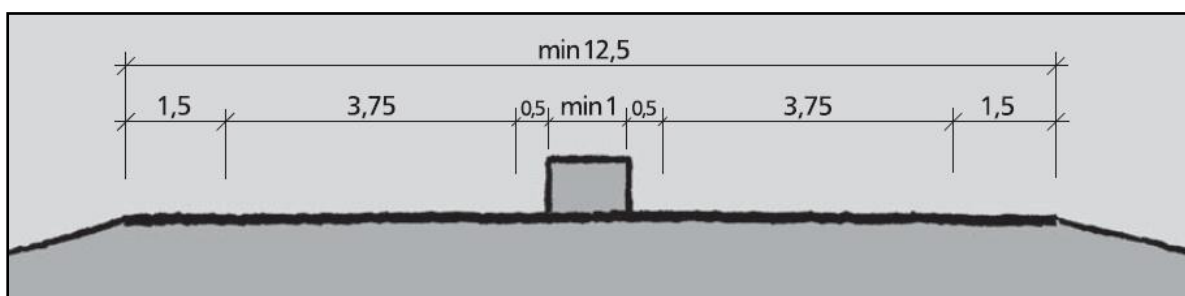
Dette er en tofeltsvei med midtdeler. Midtdeleren og de indre skuldrene skal til sammen ha en bredde på 2 m. Kjørefeltene er 3,75 m og de ytre skuldrene er 1,5 m. Ved bruk av indre- eller ytre rekkverk økes bredden tilsvarende. Dette gir veien en bredde på minimum 12,5 m. Tverrprofilen er vist i Figur 42.

For denne dimensjoneringsklassen gjelder også blant annet:

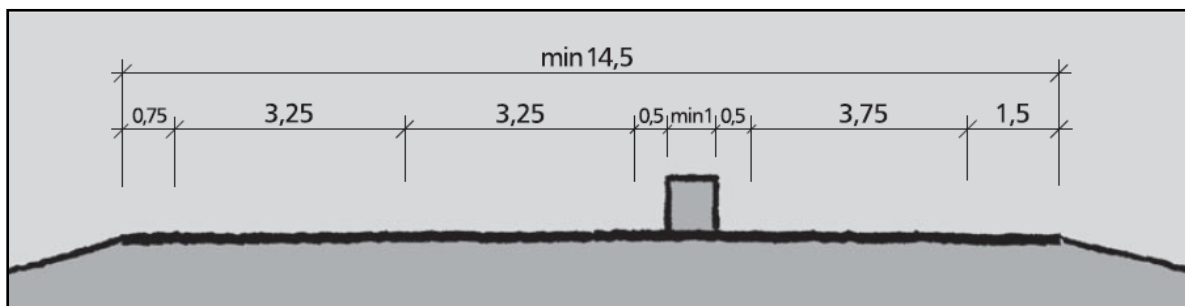
- Midtdeleren skal kunne krysses for hver 3 km
- Alle kryss skal være planskilt og veien skal ikke ha noen avkjørsler. Det skal være minst 1 km mellom kryss.

- Gang- og sykkeltrafikk skal løses via lokalt veinett. Det skal ikke være gang- og sykkeltrafikk langs veien.
- Holdeplasser skal ikke ligge langs veien, men kanaliseres til ramper
- For strekninger med horisontalkurveradius ≤ 500 m skal veien breddeutvides
- Man bør anlegge stopplomme for hver 1 km i hver retning
- Det bør anlegges minst tre strekninger med forbikjøringsfelt pr 10 km i hver retning. Disse bør helst hver ha en lengde på 1 km.

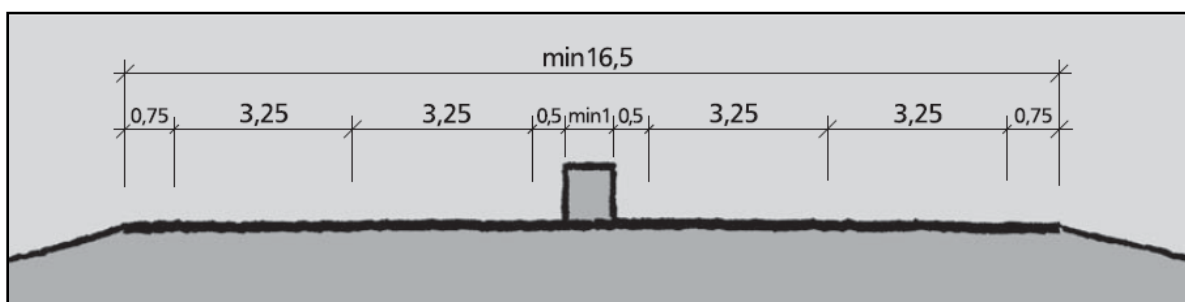
For løsning med ensidig forbikjøringsfelt reduseres kjørefeltene fra 3,75 m til 3,25 m og skulderen fra 1,5 m til 0,75 m på siden med forbikjøring. Dette er vist i Figur 43. Ved en løsning med tosidig forbikjøring kan dette kopieres på motsatt side, se Figur 44.



Figur 42. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S5



Figur 43. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S5 med ensidig forbikjøringsfelt



Figur 44. Tverrprofil for dimensjoneringsklasse S5 med tosidig forbikjøringsfelt

Tabell 7 oppsummerer de viktigste parameterne for dimensjoneringsklassene. Vi legger merke til at S8 og S9 har strengere krav til horisontal- og vertikalkurvatur og derfor få en noe stivere linjeføring. S9 er også den eneste veiklassen med krav om

maksimal stigning på 5 %. De andre veiklassene har et krav om maksimal stigning på 6 %.

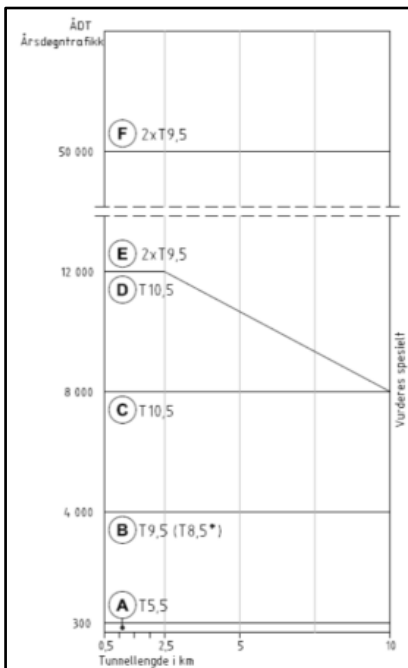
Tabell 7. Viktige parametere for de aktuelle dimensjoneringsklassene

Dim.klasse	S5	S7	S8	S9
ÅDT	8 000 – 12 000	> 12 000	12 000 – 20 000	> 20 000
Fartsgrense [km/t]	90	80	100	100
Min. horisontal-kurveradius [m]	450	300	700	700
Min. vertikal-kurveradius, høybrekk [m]	6 400	4 200	13 700	13 700
Min. vertikal-kurveradius, lavbrekk [m]	2 600	2 100	3 400	3 400
Maks. overhøyde [%]	8	8	8	8
Maks. stigning [%]	6	6	6	5
Kryssløsning	Planskilt	Planskilt	Planskilt	Planskilt
Avstand mellom kryss [m]	1 000	1 000	3 000	3 000
Avkjørsler	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Belysning	Ja	Ja (hvis ÅDT > 20 000)	Ja	Ja

Se tegningene F01-F05 i tegningsheftet for målsatte tverrprofiler og forslag til en terrassert løsning.

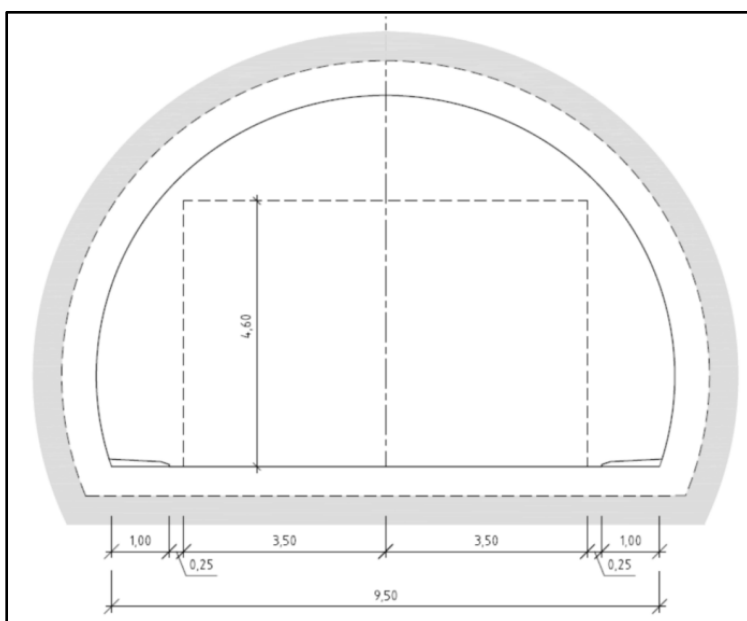
Tunnelklasse

Fra Statens vegvesens håndbok om veitunneler (Statens vegvesen, 2010) velges tunnelprofilen ut i fra lengde på tunnelen og ÅDT. Vi ser av Figur 45 at vi har tunnelklasse E for ÅDT mellom 12 000 og 50 000 hvis tunnelen er mellom 0,5 km og 2,5 km lang. Ved lengre tunneler synker kravet til ÅDT. Dette betyr at det er krav om to tunnellop med bredde på 9,5 m (T9,5).



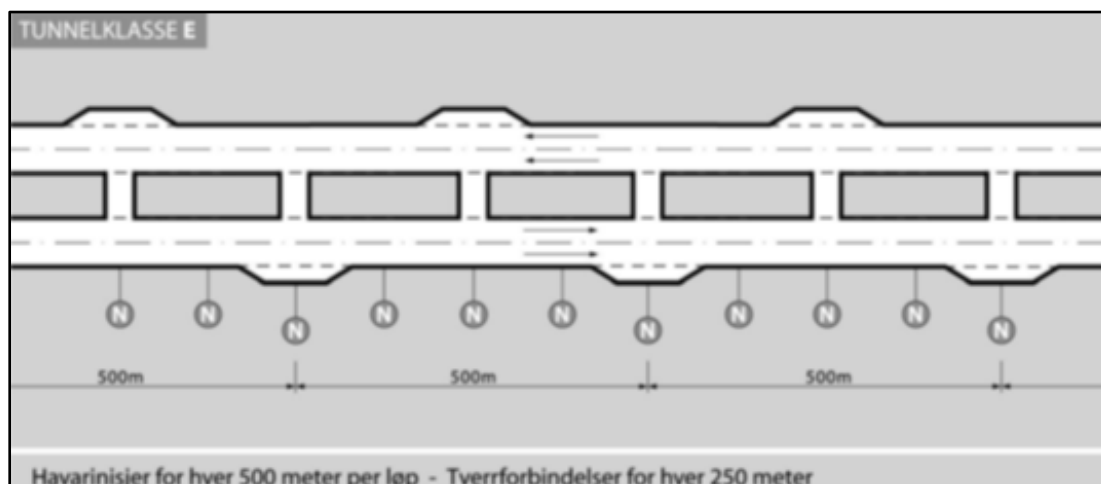
Figur 45. Figur for avlesing av tunnelklasse

Figur 46 viser tunnelprofilen for T9,5m. Her er kjørefeltbreddene på 3,5 m med en skulder på 0,25 m før man får en bankett på 1 m inn mot hvelvet. Frihøyden er 4,6 m.



Figur 46. Tunnelprofil T9,5m

Det er også krav om havarinisjer og tverrslag i de to tunnellopene. Figur 47 viser at det er krav om havarinisjer for hver 500 m og en tverrforbindelse hver 250 m.



Figur 47. Krav om havarinisjer og tverrslag for tunnelklasse E

Der kan også være aktuelt å utvide tunnelprofilet for å få god nok sikt i horisontaltraseen. Dette er ikke behandlet i denne oppgaven.

3.3. Referansesituasjonen (alternativ 0)

Referansesituasjonen sier noe om forholdene i 2023 dersom det ikke gjøres noe med veien. Den tar utgangspunkt i dagens situasjon og tar hensyn til trafikkvekst og planlagte utbygginger som forventes fullført før sammenligningsåret. Dette kan være tiltak på eksisterende veier, nye veier, bolig- og næringsutbygging.

Dette blir en referansesituasjon som har konsekvens 0. Konsekvensene til de andre tiltakene blir dermed målt opp mot 0-alternativet.

Dette inngår i referansesituasjonen:

- Fysisk midtdeler på hele E134 mellom Drammen og Kongsberg
- Ny 4-felts E134 gjennom Kongsberg (Damåsen – Saggrenda)
- Nytt tunnellop i Strømsåsen
- Ny rv. 35 Hokksund – Åmot – Jevnaker (begynner på Langebru)
- Boligområder i Åsen med ca. 1 200 nye boliger (Mjøndalen)
- Nye Nedre Eiker stadion, med sitteplass til 2 500 tilskuere

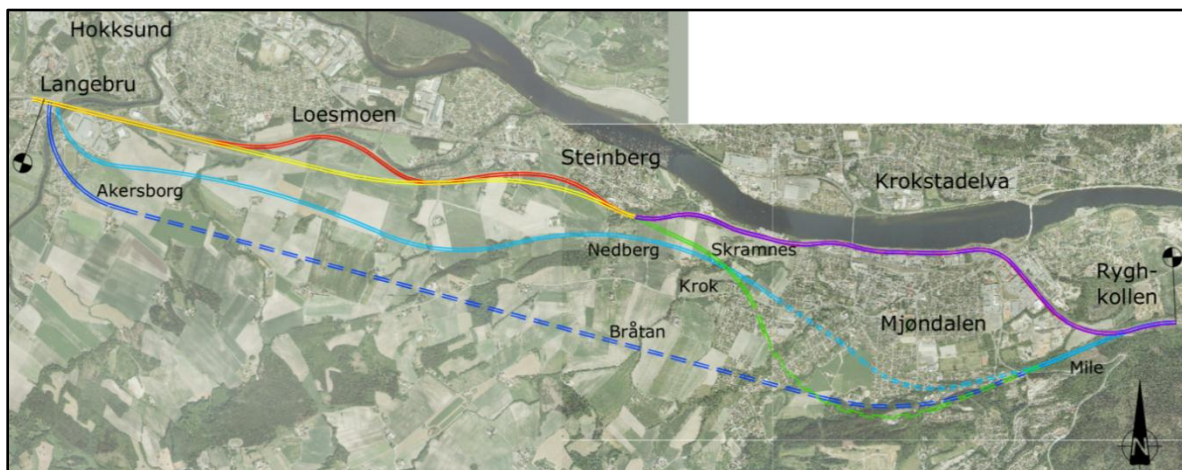
3.4. Presentasjonen av veiløsninger som skal utredes

Det er utredet veiløsninger på to delstrekninger:

- Ryghkollen – Nedberg
- Nedberg – Langebru

I tillegg er det skissert to helhetlige løsninger fra Ryghkollen til Langebru. Figur 48 gir en oversikt over alle alternativene. Tegning B05 i tegningsheftet viser også alle alternativene.

Delstrekninger med tunnel er markert med en stiplet strek. Det understrekes at lengde og plassering avhenger av grunnforhold som ikke er kjent i detalj. Tunnelene kan på et senere tidspunkt vise seg å ikke være gjennomførbare.



Figur 48. Oversiktskart som viser alle alternativene

3.5. Veiløsninger mellom Ryghkollen og Nedberg

Det er skissert tre løsninger mellom Ryghkollen og Nedberg. Disse er vist i Figur 49



Figur 49. Oversiktskart som viser veiløsningene mellom Ryghkollen og Nedberg

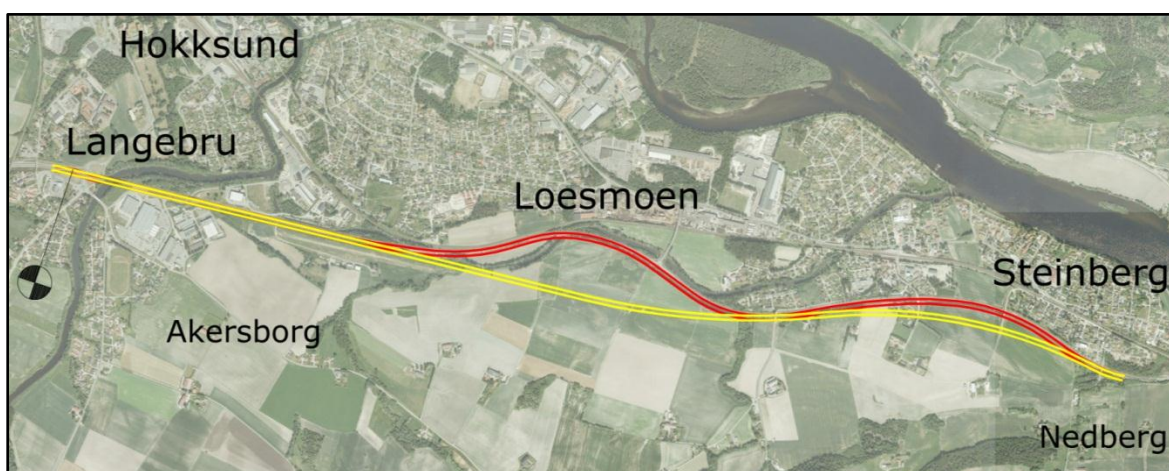
Løsning 1A (vist med lilla): Dette er alternativet for å utvide dagens trasé til 4 felt ved å bygge to felt på sørsiden av dagens vei. Når dette er gjort vil man rehabilitere dagens vei. Denne løsningen får samme linjeføring som eksisterende vei, og får dermed ikke full veinormalstandard.

Løsning 3 (vist med grønt): 4 felt i tunnel på baksiden av Mjøndalen. Den skiller lag med eksisterende E134 ved den terrasserte løsningen og kommer opp i dagen ved Skramnes hvor det er naturlig med en tilkobling mot løsning 1B eller 2

Løsning 6 (også vist med lilla, følger samme trasé som løsning 1A): Dette er det mest ambisiøse forslaget. En 1,9 km 4-felts løsmassetunnel rett under eksisterende E134 gjennom Mjøndalen som også inneholder dagsone mot Ryghkollen og Langebru. Denne løsningen er ønsket av Nedre Eiker kommune og åpner for store nye områder som kan benyttes til byutvikling.

3.6. Veiløsninger mellom Nedberg og Langebru

Det er skissert to løsninger mellom Nedberg og Langebru. Disse er vist i Figur 50.



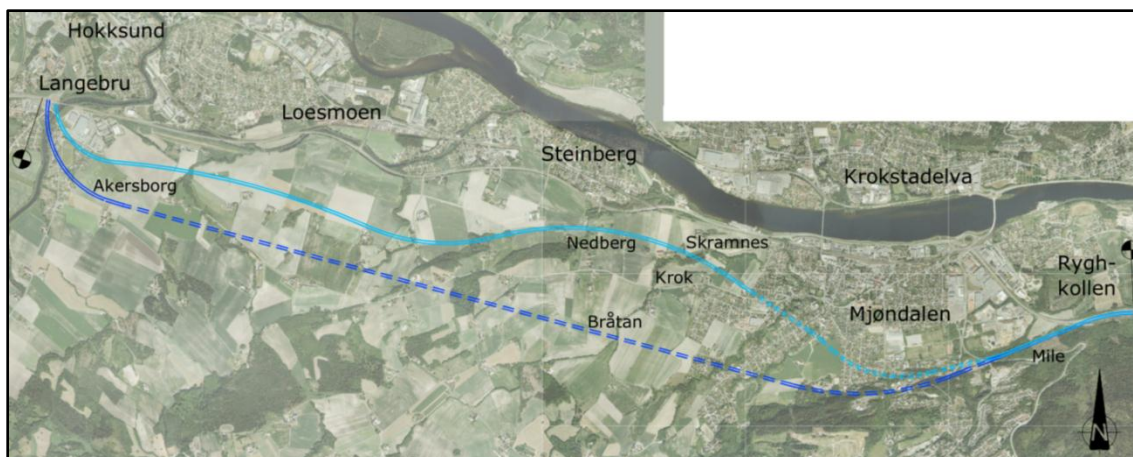
Figur 50. Oversiktskart som viser veiløsningene mellom Nedberg og Langebru

Løsning 1B (vist med rødt): Dette er en fortsettelse av 1A mot Langebru.

Løsning 2 (vist med gult): En delvis omlegging av eksisterende trasé. Den får 4 felt og full veinormalstandard.

3.7. Veiløsninger mellom Ryghkollen og Langebru

Det er skissert to helhetlige løsninger mellom Ryghkollen og Langebru. Disse er vist i Figur 51.



Figur 51 Oversiktskart som viser de helhetlige løsningene

Løsning 4 (vist med lys blå): Som løsning 3 går denne i tunnel på baksiden av Mjøndalen, men går ikke innom sammenkoplingspunktet ved Nedberg. Den vil gå i dagen fra Krok til Langebru og følger delvis eksisterende fv. 53.

Løsning 5 (vist med mørk blå): Denne løsningen inneholder en ca. 7,3 km lang tunnel og får påhugg ved Ryghkollen på samme sted som løsningene 3 og 4.

3.8. Sammenstilling av kombinasjoner

Alle delstrekningene kan kombineres for å gi et alternativ fra Ryghkollen til Langebru. Det er forsøkt å kombinere de forskjellige løsningene med hverandre. I matrisen nedenfor (Tabell 8) er også alternativ 0 tatt med. Den er også delt i to (0A og 0B), slik at man kan sette sammen kombinasjoner som også benytter 0-alternativet på én delstrekning. En x markerer hvilke kombinasjoner som er mulig.

Tabell 8. Alle løsningskombinasjoner

Løsning	0A	0B	1A	1B	2	3	4	5	6
0A		x		x	x				
0B	x		x			x			x
1A		x		x	x				
1B	x		x			x			x
2	x		x			x			x
3		x		x	x				
4							x		
5								x	
6		x		x	x				

Etter å ha tatt bort identiske kombinasjoner (2-3 er det samme alternativet som 3-2 osv.) sitter man igjen med 14 alternativer. Disse er oppsummert i listen under:

- 0
- 0A-1B
- 0A-2
- 1A-0B
- 3-0B
- 6-0B
- 1A-1B
- 1A-2
- 3-1B
- 6-1B
- 3-2
- 6-2
- 4
- 5

Allerede før man går detaljert til verks med en silingsfase, blir det valgt å fjerne kombinasjonene som inneholder 0A og 0B fra listen. Dette begrunnes med at man ønsker en gjennomgående standardheving av veien på hele strekningen og det vil derfor være lite ønskelig å beholde dagens vei på en delstrekning. Alternativ 0 vil fremdeles inngå som en sammenlikning.

Dette gir åtte alternativer i tillegg til 0-alternativet som skal inngå i en silingsprosess.

- Alternativ 1 (1A-1B)
- Alternativ 1A-2
- Alternativ 3-1B
- Alternativt 3-2
- Alternativ 4
- Alternativ 5
- Alternativ 6-1B
- Alternativ 6-2

3.9. Trasébearbeiding og siling

Målet med denne fasen er å redusere antall konsepter som skal videreføres til en konsekvensvurdering. For å gjøre dette er det satt opp noen silingskriterier:

- Måloppnåelse iht. kapittel 1.3
- Kostnader
- Avlastning av veistrekninger gjennom bolig- og sentrumsområder

På de neste sidene vil hvert alternativ bli vurdert og beskrevet ut fra lengde, kostnader, tunnelsoner, kryssløslisering, problempunkter, grad av trafikkavlastning

og muligheter for etappevis utbygging. Deretter blir det trukket en konklusjon om hvorvidt alternativet skal videreføres til konsekvensvurderingen.

Kostnader behandles mer detaljert i kapittel 4.3 og bilag 4.

Alternativ 1A-1B

Ryghkollen – Mjøndalen – Nedberg – Loesmoen – Langebru

Alternativet er vist i Figur 52.



Figur 52. Alternativ 1A-1B

Lengde: 9,2 km

Stipulert kostnad: 1,15 milliarder kr

Tunnelsoner

- Ingen

Eventuelle kryss kan være

- Kryss i Mjøndalen (eksisterende kryss videreutvikles)
- Kryss ved Steinberg
- Kryss ved Loesmoen
- Kryss ved Langebru

Problempunkter

- Konflikt med jernbanen ved to punkter
- Konflikt ved Mjøndalen bru
- En utvidelse mot sør vil gå på bekostning av bebyggelse ved Strandveien i Mjøndalen
- Vil gi økt barrierevirkning til elva i Mjøndalen
- Beslag av jordbruksarealer mellom Mjøndalen og Langebru

Trafikkavlastning

- Vil bedre kapasiteten på veinettet mellom Drammen og Hokksund på sørsiden av Drammenselva. Det kan tenkes at alternativet vil overføre trafikk fra fv. 283 på nordsiden av elva.

Muligheter for etappevis utbygging

- Ja, man kan velge hvilken delstrekning (1A/1B) man eventuelt vil bygge først.

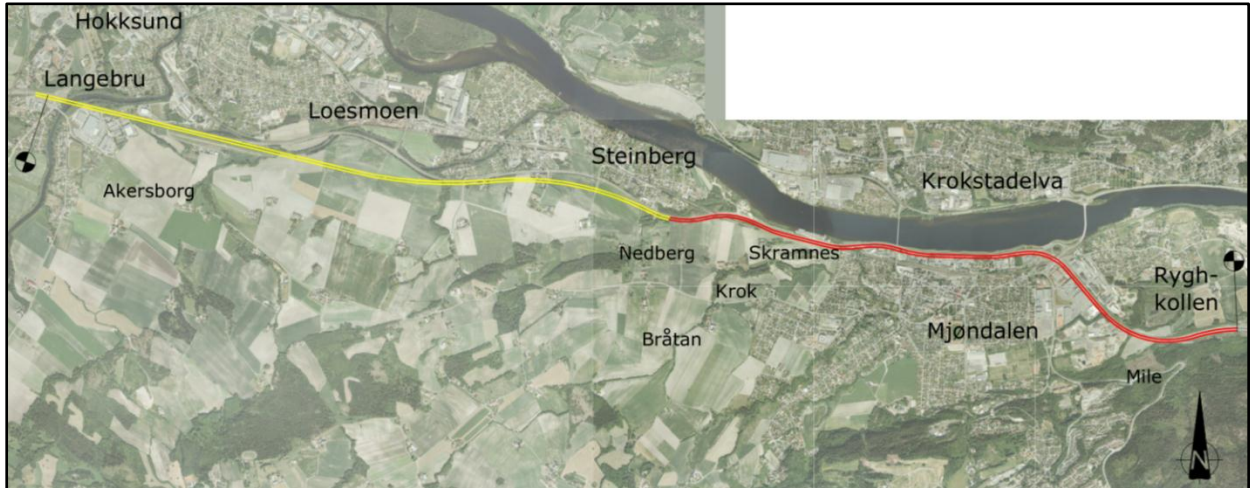
Konklusjon

Til tross for økt barrierevirkning mot elva og store arealbeslag i Mjøndalen velges det å videreutvikle konseptet til en konsekvensvurdering.

Alternativ 1A-2

Ryghkollen – Mjøndalen – Nedberg – Loesmoen – Langebru

Alternativet er vist i Figur 53.



Figur 53. Alternativ 1A-2

Lengde: 9,1 km

Stipulert kostnad: 1,28 milliarder kr

Tunnelsoner

- Ingen

Eventuelle kryss kan være

- Kryss i Mjøndalen (eksisterende kryss videreutvikles)
- Kryss ved Steinberg
- Kryss ved Loesmoen
- Kryss ved Langebru

Problempunkter

- Konflikt med jernbanen ved to punkter
- Konflikt ved Mjøndalen bru
- En utvidelse mot sør vil gå på bekostning av bebyggelse ved Strandveien i Mjøndalen
- Vil gi økt barrierevirkning til elva i Mjøndalen
- Dette vil også medføre beslag av jordbruksarealer mellom Mjøndalen og Langebru

Trafikkavlastning

- Vil bedre kapasiteten på veinettet mellom Drammen og Hokksund på sørsiden av Drammenselva. Det kan tenkes at et alternativet vil overføre bilister fra fv. 283 på nordsiden av elva.

Muligheter for etappevis utbygging

- Ja, man kan velge hvilken delstrekning (1A/2) man eventuelt vil bygge først.

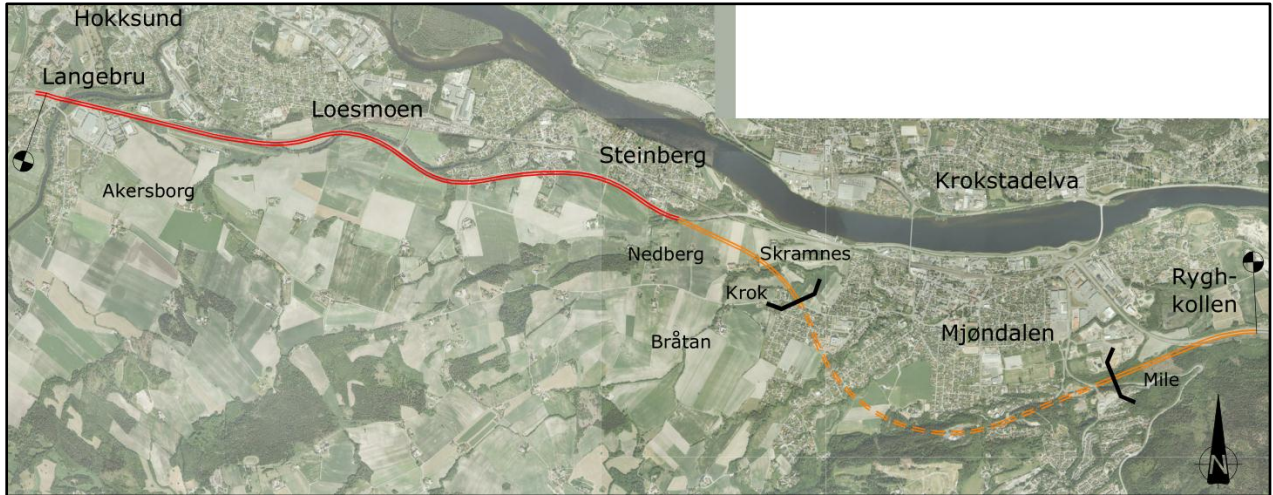
Konklusjon

Til tross for økt barrierevirkning mot elva og store arealbeslag i Mjøndalen velges det å videreutvikle konseptet til en konsekvensvurdering.

Alternativ 3-1B

Ryghkollen – Mile – Nedberg – Steinberg – Loesmoen - Langebru

Alternativet er vist i Figur 54.



Figur 54. Alternativ 3-1B

Lengde: 9,75 km

Stipulert kostnad: 2,11 milliarder kr

Tunnelsoner

- 2,75 km lang tunnel i fjell og delvis løsmasser på baksiden av Mjøndalen. Påhugg ved Mile og Skramnes.

Eventuelle kryss kan være

- Kryss på Ryghkollen (der løsningen skiller lag med eksisterende E134). Dette er skissert i Figur 73 og Figur 74.
- Kryss ved Nedberg/Steinberg, der man treffer ved eksisterende E134
- Kryss ved Loesmoen
- Kryss ved Langebru

Problempunkter

- Hvis eksisterende E134 gjennom Mjøndalen saneres må man se på måter å krysse Drammenselva over til fv. 283.
- Delstrekning 1B vil gå på bekostning av jordbruksareal
- Delstrekning 1B vil medføre nye overgangsbruer.
- Påhuggsonen ved Skramnes kan gå på bekostning bebyggelse

Trafikkavlastning

- Dette alternativet vil avlaste dagens E134 langs elva for gjennomgangstrafikk.

Muligheter for etappevis utbygging

- Delstrekning 3 kan bygges uavhengig av 1B og omvendt

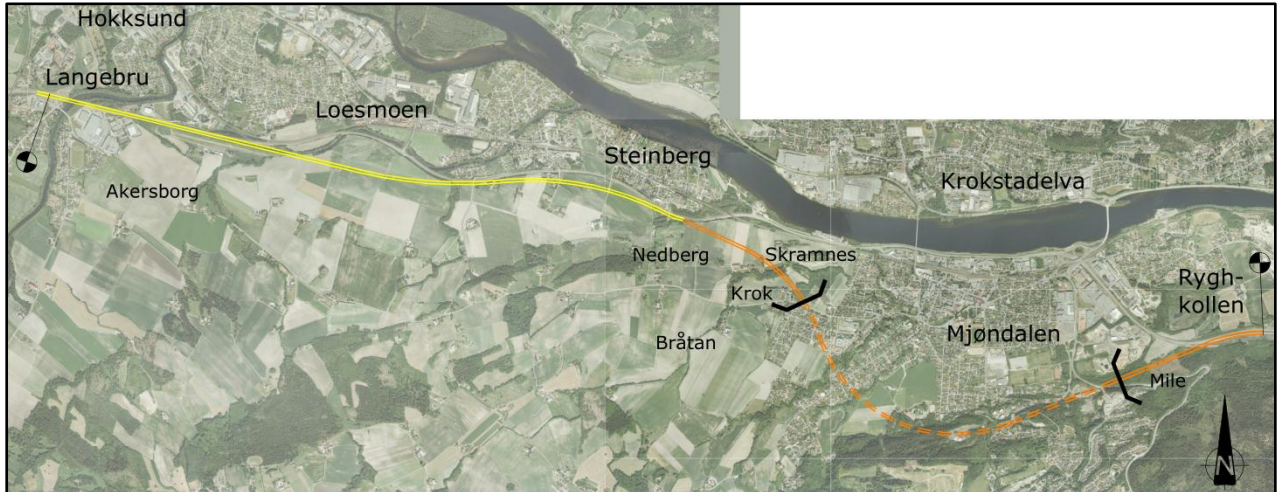
Konklusjon

Alternativet har mange gode egenskaper og videreføres derfor til konsekvensvurderingen.

Alternativ 3-2

Ryghkollen – Mile – Nedberg – Steinberg – Loesmoen - Langebru

Alternativet er vist i Figur 55.



Figur 55. Alternativ 3-2

Lengde: 9,65 km

Stipulert kostnad: 2,10 milliarder kr

Tunnelsoner

- 2,75 km lang tunnel i fjell og delvis løsmasser på baksiden av Mjøndalen. Påhugg ved Mile og Skramnes.

Eventuelle kryss kan være

- Kryss på Ryghkollen (der løsningen skiller lag med eksisterende E134). Dette er skissert i Figur 73 og Figur 74.
- Kryss ved Nedberg/Steinberg, der man treffer ved eksisterende E134
- Kryss ved Loesmoen
- Kryss ved Langebru

Problempunkter

- Hvis eksisterende E134 gjennom Mjøndalen saneres må man se på måter å krysse Drammenselva over til fv. 283.
- Delstrekning 2 vil gå på bekostning av jordbruksareal
- Påhuggsonen ved Skramnes kan gå på bekostning bebyggelse

Trafikkavlastning

- Dette alternativet vil avlaste dagens E134 langs elva for gjennomgangstrafikk.

Muligheter for etappevis utbygging

- Delstrekning 3 kan bygges uavhengig av 2 og omvendt

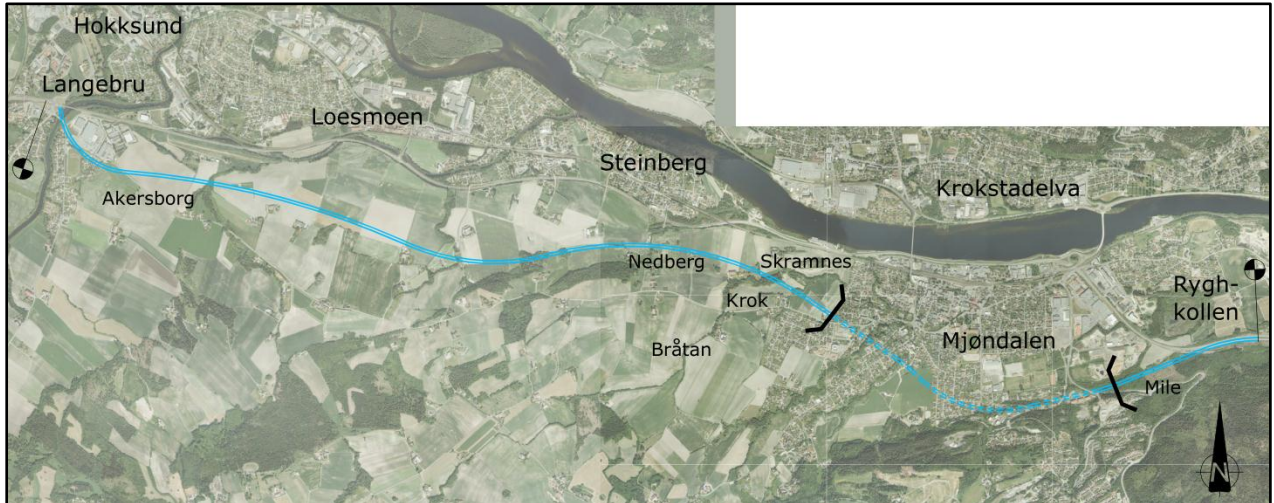
Konklusjon

Alternativet har mange gode egenskaper og videreføres derfor til konsekvensvurderingen.

Alternativ 4

Ryghkollen – Skramnes- Langebru

Alternativet er vist i Figur 56.



Figur 56. Alternativ 4

Lengde: 9,2 km

Stipulert kostnad: 1,69 milliarder kr

Tunnelsoner

- 2,1 km tunnel

Eventuelle kryss kan være

- Kryss på Ryghkollen (der løsningen skiller lag med eksisterende E134)
- Kryss ved Steinberg
- Kryss ved Langebru

Problempunkter

- Tilkobling ved Langebru vil være vanskelig
- Vanskelig å få en god og balansert linjeføring på grunn av flatt landskap
- Store terrenginngrep som går på bekostning av jordbruk

Trafikkavlastning

- Uten kryss mellom Ryghkollen og Langebru er det usikkert om noen kommer til å bruke veien i det hele tatt.
- Usikkert om man kan forsvare 4-felt på hele strekningen

Muligheter for etappevis utbygging

- Ingen

Konklusjon

Alternativ 4 videreføres som følge av lav pris.

Alternativ 5

Ryghkollen – Bråtan – Akersborg - Langebru

Alternativet er vist i Figur 57.



Figur 57. Alternativ 5

Lengde: 9,4 km

Stipulert kostnad: 2,35 milliarder kr

Tunnelsoner

- 7,3 km tunnel

Eventuelle kryss kan være

- Kryss på Ryghkollen (der løsningen skiller lag med eksisterende E134)
- Kryss ved Langebru

Problempunkter

- Tilkobling ved Langebru
- Lang og dyr løsmassetunnel på store deler av strekningen

Trafikkavlastning

- Uten kryss mellom Ryghkollen og Langebru er det usikkert om noen kommer til å bruke veien i det hele tatt.
- Usikkert om man kan forsvare 4-felt på hele strekningen

Muligheter for etappevis utbygging

- Ingen

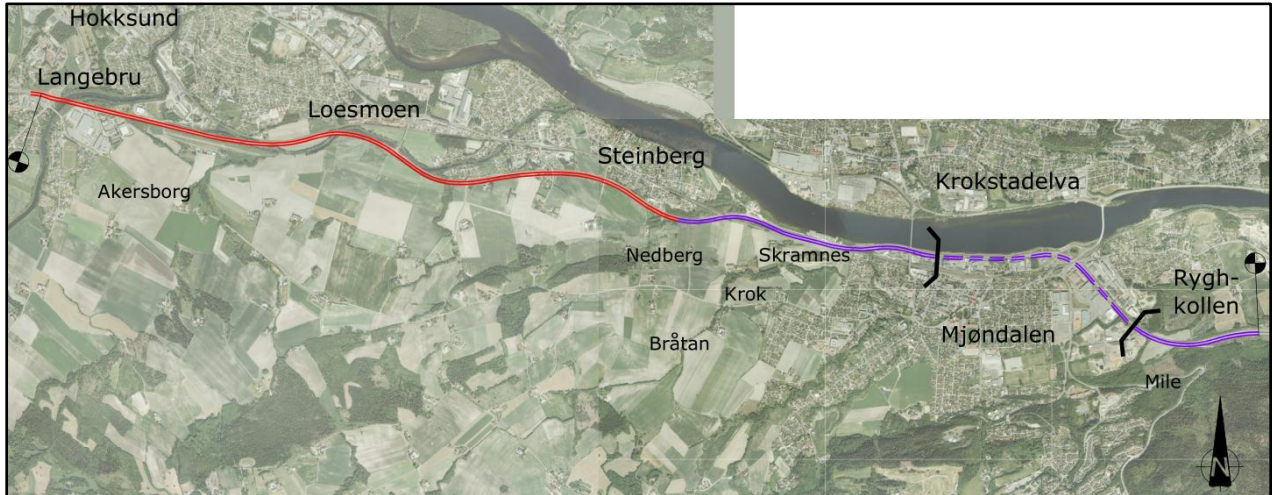
Konklusjon

Alternativ 5 videreføres ikke som følge av høy pris og liten evne til trafikkavlastning.

Alternativ 6-1B

Ryghkollen – Mjøndalen – Nedberg – Loesmoen – Langebru

Alternativet er vist i Figur 58.



Figur 58. Alternativ 6-1B

Lengde: 9,2 km

Stipulert kostnad: 2,66 milliarder kr

Tunnelsoner

- 1,9 km løsmassetunnel i dagens trase

Eventuelle kryss kan være

- Kryss på Ryghkollen (der løsningen skiller lag med eksisterende E134)
- Kryss i Mjøndalen (en stor utbygging der man får av- og påkjøring delvis under bakken)
- Kryss ved Steinberg
- Kryss ved Loesmoen
- Kryss ved Langebru

Problempunkter

- En løsmassetunnel under eksisterende E134 gjennom Mjøndalen vil by på mange problemer, innen blant annet geoteknikk, økonomi, anleggsteknikk og trafikkavvikling under anleggsperioden
- Delstrekning 1B vil gå på bekostning av jordbruksareal
- Delstrekning 1B vil medføre nye overgangsbruer.

Trafikkavlastning

- Vil flytte gjennomgangstrafikken under jorda. Kryss i Mjøndalen åpner for fortsatt god kommunikasjon over Drammenselva,

Muligheter for etappevis utbygging

- Delstrekning 6 kan bygges uavhengig av 1B og omvendt

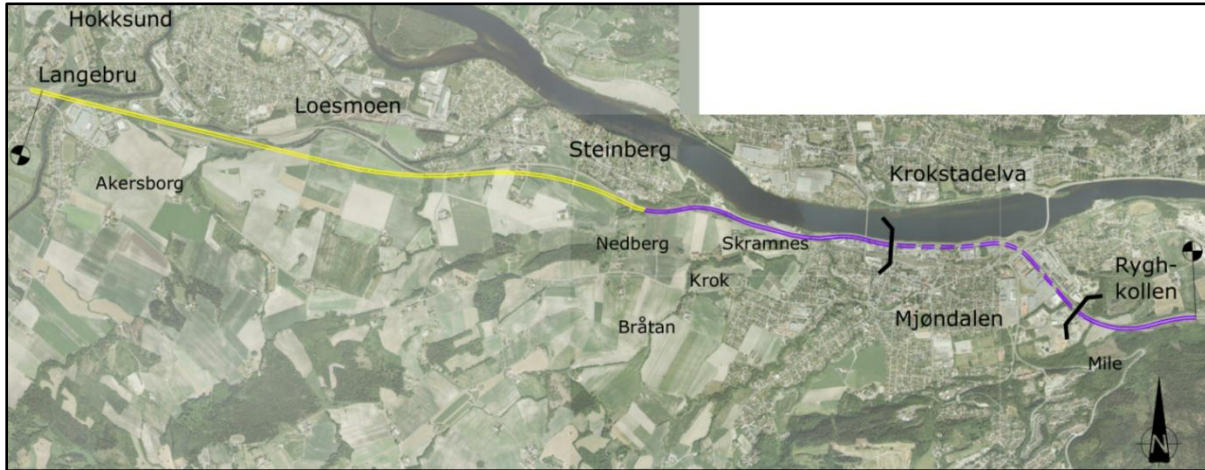
Konklusjon

Alternativ 6-1B videreføres ikke som følge av høy pris og liten gjennomførbarhet.

Alternativ 6-2

Ryghkollen – Mjøndalen – Nedberg – Loesmoen – Langebru

Alternativet er vist i Figur 59.



Figur 59. Alternativ 6-2

Lengde: 9,1 km

Stipulert kostnad: 2,65 milliarder kr

Tunnelsoner

- 1,9 km løsmassetunnel i dagens trase

Eventuelle kryss kan være

- Kryss på Ryghkollen (der løsningen skiller lag med eksisterende E134)
- Kryss i Mjøndalen (en stor utbygging der man får av- og påkjøring delvis under bakken)
- Kryss ved Steinberg
- Kryss ved Loesmoen
- Kryss ved Langebru

Problempunkter

- En løsmassetunnel under eksisterende E134 gjennom Mjøndalen vil by på mange problemer, innen blant annet geoteknikk, økonomi, anleggsteknikk og trafikkavvikling under anleggsperioden
- Delstrekning 2 vil gå på bekostning av jordbruksareal

Trafikkavlastning

- Vil flytte gjennomgangstrafikken under jorda. Kryss i Mjøndalen åpner for fortsatt god kommunikasjon over Drammenselva.

Muligheter for etappevis utbygging

- Delstrekning 6 kan bygges uavhengig av 2 og omvendt

Konklusjon

Alternativ 6-2 videreføres ikke som følge av høy pris og liten gjennomførbarhet.

Oppsummering av silingsprosessen

I Tabell 9 er silingsprosessen oppsummert.

Tabell 9. Sammenstilling av alternativene fra silingsprosessen

Sammenstillingstabell								
Tema	1A-1B	1A-2	3-1B	3-2	4	5	6-1B	6-2
Lengde	9,2 km	9,1 km	9,75 km	9,65 km	9,2 km	9,4 km	9,2 km	9,1 km
Stipulerte kostnader	1,15 mrd.	1,28 mrd.	2,11 mrd.	2,10 mrd.	1,69 mrd.	2,35 mrd.	2,66 mrd.	2,65 mrd.
Tunnelsoner	-	-	God	God	God	Meget dårlig	Meget dårlig	Meget dårlig
Problempunkter	God	God	God	God	Meget dårlig	Meget dårlig	Mindre god	Mindre god
Trafikkavlastning	Mindre god	Mindre god	God	God	Mindre god	Mindre god	Mindre god	Mindre god
Måloppnåelse iht. kap. 1.3	God	God	God	God	God	Meget dårlig	Mindre god	Mindre god
Videreføres til konsekvensvurdering?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nei	Nei	Nei

Vi sitter dermed igjen med følgende alternativer som blir konsekvensvurdert:

- 1A-1B
- 1A-2
- 3-1B
- 3-2
- 4

4. KONSEKVENSVURDERING

4.1. Metode

Det er valgt å vurdere konsekvensene ved hjelp av en forenklet metode av Statens vegvesens håndbok 140 konsekvensanalyser.

Grunnlagsdata

Det er hentet inn grunnlagsdata for vurderingene fra ulike steder:

- Arealis
- Kulturminnesøk
- Skoglandskap
- Riksantikvaren

Delområdeinndeling

Traséforslagene har en utstrekning på omtrent 9 – 10 km og går gjennom områder med ulik grad av bebyggelse og landbruk. Et naturlig skille øst/vest vil være Mjøndalen. Ved planområdet start er man på vei inn mot Mjøndalen og oppfatter stedet som et tettsted. Når man forlater Mjøndalen legger man bebyggelsen bak seg og man befinner seg i et jordbrukslandskap, hvor bebyggelsen på Steinberg og Loesmoen nærmest ikke oppfattes fra veien.

Det faller derfor naturlig å dele inn området i to delområder;

1. Tettstedet Mjøndalen
2. Områdene vest for Mjøndalen.

Verdi

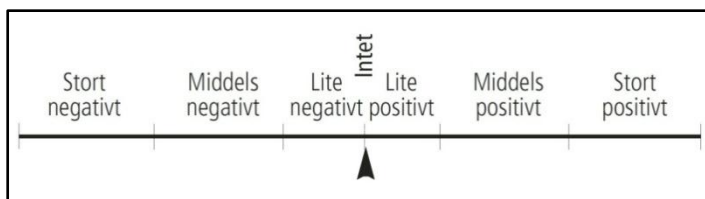
I en verdisetting skal man vurdere hvor verdifullt et område eller miljø er. Skalaen er tredelt: liten – middels – stor. Hver av de to delområdene vil få en verdi som vil bli benyttet når enkelttema skal konsekvensvurderes. Figur 60 viser illustrasjon fra håndbok 140.



Figur 60. Skala for verdi

Omfang

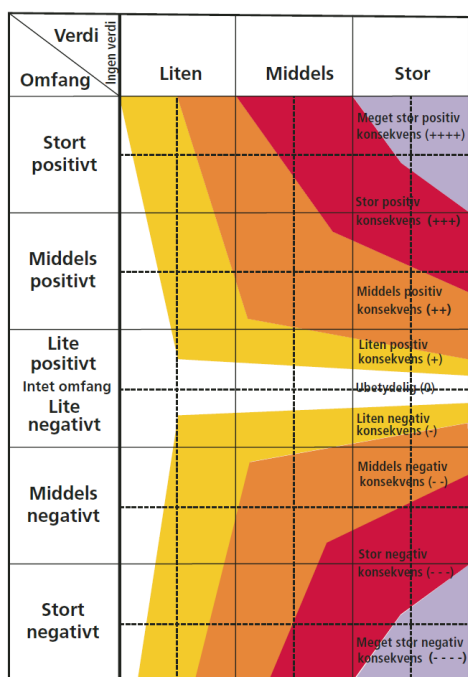
Omfanget sier noe om hvilke endringer - eller grad av endring - et tiltak antas å medføre. Skalaen er femdelt: Stort positivt – middels positivt – lite positivt/intet/lite negativt – middels positivt – stort positivt. Figur 61 viser illustrasjon fra håndbok 140.



Figur 61. Skala for omfang

Konsekvens

Konsekvensen av et tiltak er en funksjon av verdi og omfang. I håndboken brukes konsekvensvifta (Figur 62) til å avveie fordeler og ulemper av tiltak. Her leser man av verdi og omfang for å få frem konsekvensen. Denne er gradert fra meget stor negativ konsekvens (- - - -) til meget stor positiv konsekvens (++++).



Figur 62. Konsekvensvifta fra håndbok 140

I denne oppgaven vil dette forenkles noe, så et litt enklere rammeverk skal benyttes til å bedømme konsekvens.

Hvert tema vil først beskrives generelt. Deretter vil hvert alternativ kommenteres kort før det blir gitt en konsekvens. Tabell 10 viser hvordan sammenstillingen av konsekvens skal gjennomføres.

Tabell 10. Rammeverk for å bedømme konsekvens

Verdi Omfang	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			
Middels positivt			
Lite positivt Ubetydelig Lite negativt			
Middels negativt			
Stort negativt			

Skala for konsekvens er gitt i Tabell 11.

Tabell 11. Grad av konsekvens

Stor negativ ---	Negativ --	Liten negativ -	Ubetydelig 0	Liten positiv +	Positiv ++	Stor positiv +++
---------------------	---------------	--------------------	-----------------	--------------------	---------------	---------------------

Følgende tema vurderes:

Ikke-prissatte konsekvenser:

- Landskaps-/bybilde
- Nærmiljø og friluftsliv
- Naturmiljø
- Kulturmiljø/kulturminner
- Naturressurser
- Støy
- Hensyn til annen infrastruktur
- Trafikale konsekvenser

Prissatte konsekvenser:

- Kostnader

4.2. Ikke-prissatte konsekvenser:

Landskaps-/bybilde

Dette temaet kan defineres som de visuelle omgivelsene og områdenes karakter. Her skiller man mellom ubebygde-, spredtbygde-, by- og tettbygde strøk. Vurderingene baserer seg på befarings i planområdet. Konsekvensene av tiltak for landskaps-/bybilde er vurdert ut i fra hvordan tiltaket påvirker landskapets karakter i disse områdene.

Det er besluttet å dele inn planområdet i to landskap: tettstedet Mjøndalen er definert som by/tettbygd strøk, mens resten er definert som et område der naturlandskapet dominerer.

Delområde 1: Tettstedet ligger på en flate sør for Drammenselva, med noe bebyggelse i omkringliggende åser. Mjøndalen har en tydelig kvartalstruktur og har forholdsvis tett bebyggelse i 2-3 etasjer. I øst dominerer relativt nye området med næringsbygg. I nord begrenser E134 stedets kontakt med elva, sammen med et belte av industri, næring og jernbanen. Vest i Mjøndalen går sentrum over i boligområder. I sør strekker boligområdene seg oppover i åsen og det er her man ser for seg en stor boligutbygging i årene som kommer (Åsen).

Delområde 2: Dette delområdet domineres av naturlandskapet og har et landlig preg. Området har innslag av bebyggelse nord for E134, hvor tettstedene Steinberg og Loesmoen ligger. Her finner man først og fremst eneboliger. Vest i området finner man Hokksund. Langebru ligger et lite stykke sør for det man kan kalle «sentrum», og man får ikke følelsen av å komme til en by hvis man er på gjennomreise på E134.

Figur 63 viser et bilde tatt mot vest og viser områdene mellom Mjøndalen og Hokksund. E134 går langs elva. Vi ser Kongsberg i det fjerne.



Figur 63. Bilde tatt mot sør-vest. Deler av Mjøndalen og Steinberg

Figur 64 viser et bilde tatt mot sør, og vi ser begynnelsen på Mjøndalen til høyre i bildet. E134 kommer fra Drammen i venstre bildekant. Det er tegnet inn ny trase og vist påhugg for ny tunnel i Figur 65..



Figur 64. Sted for påhuggsone for alternativene med tunnel forbi Mjøndalen



Figur 65. Veien tegnet inn i det samme området som figur 63

Alternativ 1A – 1B

Alternativet vil være uheldig for Mjøndalen. Flere hus og næringsbygg må fjernes for å få plass til to nye felt på sørsiden av eksisterende E134. Den vil også forsterke inntrykket av veien i landskapet siden man utvider dagens to felt til fire.

Negativ konsekvens.

Alternativ 1A-2

Alternativet vil være uheldig for Mjøndalen. Flere hus og næringsbygg må fjernes for å få plass til to nye felt på sørsiden av eksisterende E134. Veien vil ligge i et jordbrukslandskap der den legges utenom dagens trasé.

Negativ konsekvens.

Alternativ 3-1B

Veien vil fortsette mot Mile og gå i tunnel til Nedberg. Ved å legge veien i tunnel vil man ikke gjøre store inngrep i naturen, bortsett fra i påhuggsonene.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 3-2

Veien vil ligge i et jordbrukslandskap der den legges utenom dagens trasé.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 4

Ved å legge veien i tunnel sør for Mjøndalen vil man ikke gjøre noen endringer i Mjøndalen. Traseen vil ligge lenger sør enn dagens vei og vil gå gjennom landbruksområder. Veien vil ligge høyere i terrenget enn i dag og bli synlig for flere.

Negativ konsekvens.

Nærmiljø og friluftsliv

I Statens vegvesens håndbok om konsekvensanalyser defineres nærmiljø som menneskers daglige livsmiljø. Friluftsliv defineres som opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse. Begge disse definisjonene beskriver opphold og fysisk aktivitet i friluft knyttet til bolig- og tettstedsnære uteområder, byrom, parker og friluftsområder.

Bortsett fra turstien langs elva i Mjøndalen er det ikke noe opparbeidet gang- og sykkelveier langs veien. Vest for Mjøndalen dominerer landbruket og det kan ikke sies å være noen friluftsområder i nærheten av veien.

Figur 66 viser turstien langs som er fylt opp mellom E134 og Drammenselva.



Figur 66. Turstien langs E134 i Mjøndalen

Alternativ 1A – 1B

To nye felt vil forsterke barriereeffekten dagens E134 utgjør og ødelegge for arbeidet som er lagt ned i turstien og grøntområdet mellom Drammenselva og E134.

Negativ konsekvens.

Alternativ 1A-2

To nye felt vil forsterke barriereeffekten dagens E134 utgjør og ødelegge for arbeidet som er lagt ned i turstien og grøntområdet mellom Drammenselva og E134.

Negativ konsekvens.

Alternativ 3-1B

Dette alternativet åpner for å videreføre konseptet med tursti langs elva. Færre biler gjennom Mjøndalen vil gjøre disse områdene mer attraktive.

Positiv konsekvens.

Alternativ 3-2

Dette alternativet åpner for å videreføre konseptet med tursti langs elva. Færre biler gjennom Mjøndalen vil gjøre disse områdene mer attraktive.

Positiv konsekvens.

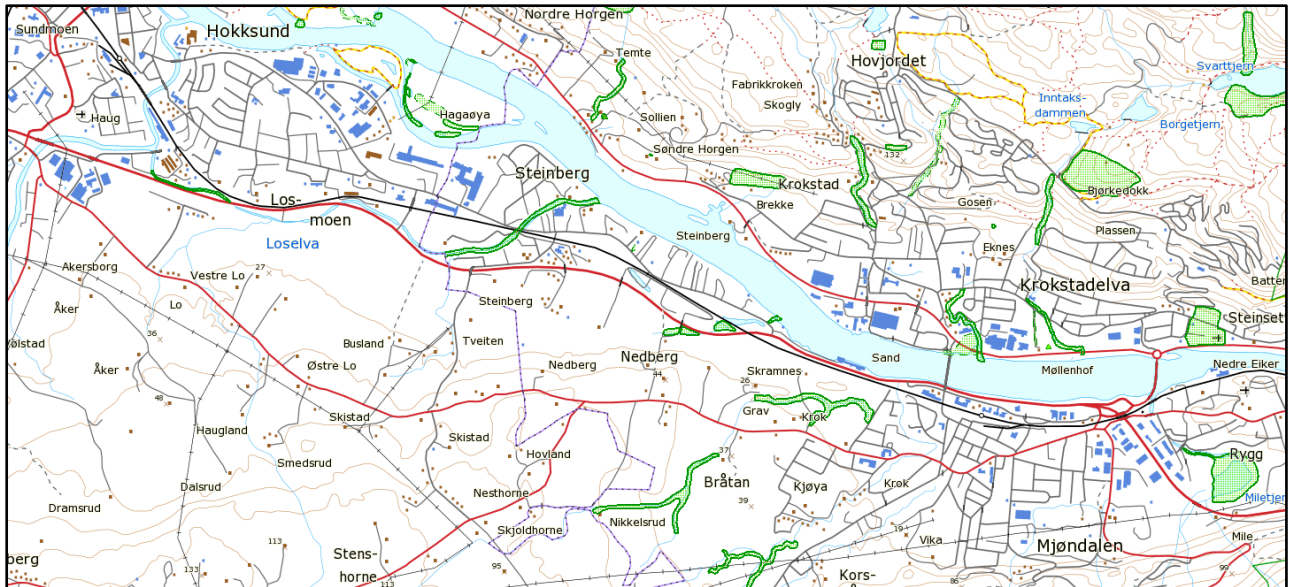
Alternativ 4

Dette alternativet åpner for å videreføre konseptet med tursti langs elva. Færre biler gjennom Mjøndalen vil gjøre disse områdene mer attraktive.

Liten positiv konsekvens.

Naturmiljø defineres som: Inngrep i større områder og systemer, regional grønnstruktur, viktige enkeltområder, naturtypeområder, naturhistoriske områder.

Figur 67 (Statens kartverk/Arealis) viser naturtyper i området som er nasjonalt og regionalt viktige. Det er først og fremst viktige bekkeløp som er aktuelle i området.



Figur 67. Naturtyper i planområdet

Alternativ 1A – 1B

Berører noen av naturtypene som ligger i nærheten av dagens E134.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 1A-2

Berører naturtypene som ligger i nærheten av dagens E134.

Negativ konsekvens.

Alternativ 3-1B

Berører noen av naturtypene som ligger i nærheten av dagens E134. Påhugget vest for Mjøndalen kommer i konflikt med naturtyper ved Nedberg og Skramnes.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 3-2

Berører naturtypene som ligger i nærheten av dagens E134. Påhugget vest for Mjøndalen kommer i konflikt med naturtyper ved Nedberg og Skramnes.

Negativ konsekvens.

Alternativ 4

Berører ingen naturtyper

Ubetydelig konsekvens.

Kulturmiljø/kulturminner

Tema for kulturminner og kulturmiljø defineres som inngrep i fornminner, samiske kulturminner og kulturmiljøer.

Kulturminner som er eldre enn 1537 er automatisk fredet. Det samme gjelder samiske kulturminner og skipsfunn under vann som er eldre enn 100 år. (Statens vegvesen, 1997)

Riksantikvarens kulturminnesøk (Riksantikvaren) er vist i Figur 68 og Figur 69. Øst for Skramnes finnes to gravfelt fra Jernalderen som er automatisk fredet. Vest for Skramnes er det to kulturminner med uavklart vernestatus.

Kulturmiljø er i denne sammenhengen gårdsbruk. Selv om deler av gårdene ikke er vernet, kan de samlet sett sees på som et kulturmiljø.



Figur 68. Kulturminner i Mjøndalen-området

Ved Loesmoen er det to lokaliteter i umiddelbar nærhet til E134. Nord for veien ligger en haug/groplokalitet med uavklart vernestatus. Like sør for veien ligger et funnsted fra Jernalderen. Også dette har uavklart vernestatus.

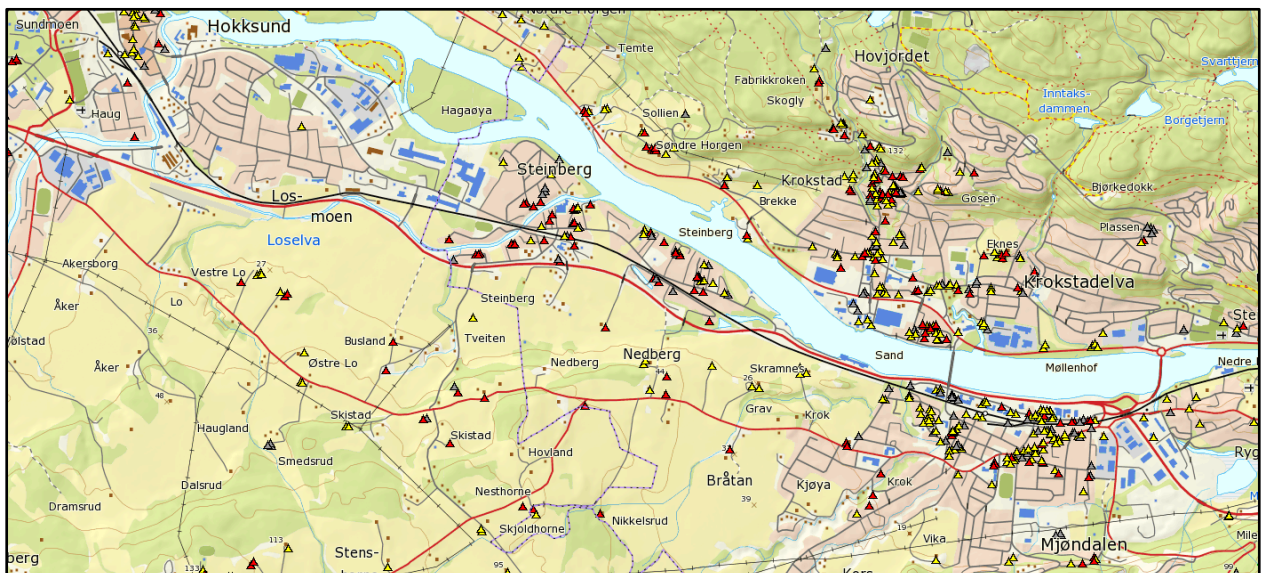
Det gjøres oppmerksom på at det kan dukke opp flere kulturminner etter hvert som man kartlegger de enkelte lokalitetene mer detaljert.



Figur 69. Kulturminner ved Hokksund

Figur 70 viser SEFRAK-bygninger (SEkretariatet For Registrering Av faste Kulturminner) i området. Alle bygninger eldre enn år 1900 er registrert. Bygningene er klassifisert som: meldepliktig i henhold til Kulturminneloven § 25 (rød farge), annet SEFRAK-bygg (gul farge) og ruin eller fjernet objekt (grå farge).

Registreringen er gjort etter alderskriteriene, så det er ikke sikkert at alle er verneverdige. Vi ser at det er mange SEFRAK-bygg i Mjøndalen og en stor del nord for E134 ellers i området.



Figur 70. SEFRAK-bygninger i planområdet

Alternativ 1A – 1B

Det finnes noen kulturminner ved Skjåk, men to nye felt på sørsiden av eksisterende E134 vil antakelig ikke komme i konflikt med disse. Siden veien utvides mot sør vil den sannsynligvis ikke komme i konflikt med noen SEFRAK-bygg.

Ubetydelig konsekvens.

Alternativ 1A-2

Det finnes noen kulturminner ved Skjåk, men ny 4- felt som delvis følger eksisterende E134 vil antakelig ikke komme i konflikt med disse. Siden veien utvides mot sør vil den sannsynligvis ikke komme i konflikt med noen SEFRAK-bygg.

Ubetydelig konsekvens.

Alternativ 3-1B

Det finnes noen kulturminner ved Nedberg, som påhugget kan komme i konflikt med. Siden veien utvides mot sør vil den sannsynligvis ikke komme i konflikt med noen SEFRAK-bygg.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 3-2

Det finnes noen kulturminner ved Nedberg, som påhugget kan komme i konflikt med. Siden veien utvides mot sør vil den sannsynligvis ikke komme i konflikt med noen SEFRAK-bygg.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 4

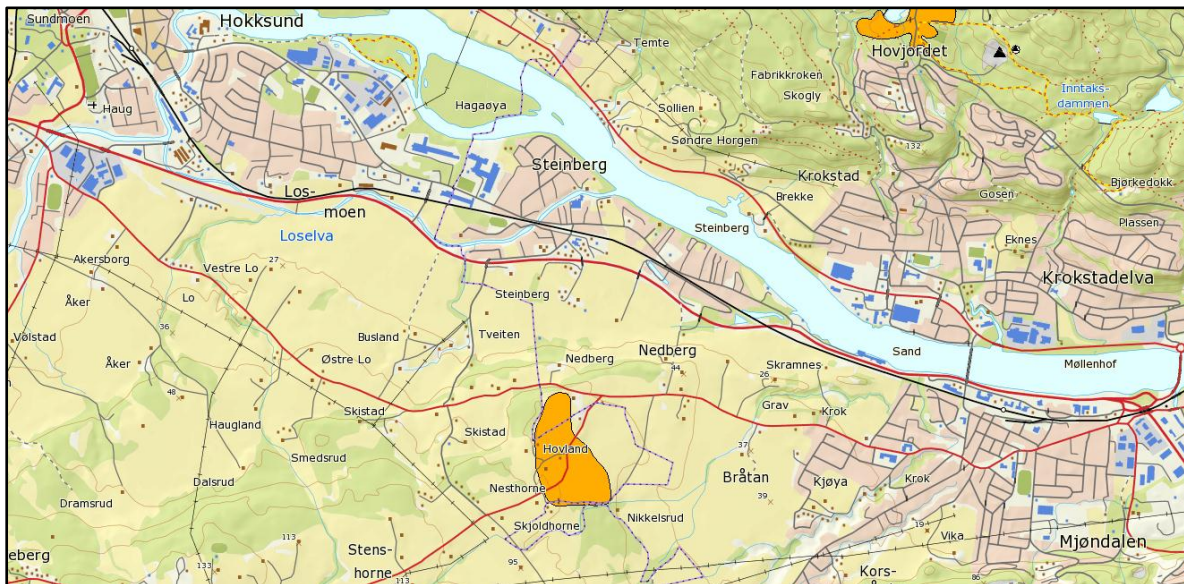
Det finnes noen kulturminner ved Nedberg, som påhugget kan komme i konflikt med. Kommer i konflikt med enkelte SEFRAK-bygg.

Liten negativ konsekvens.

Naturressurser

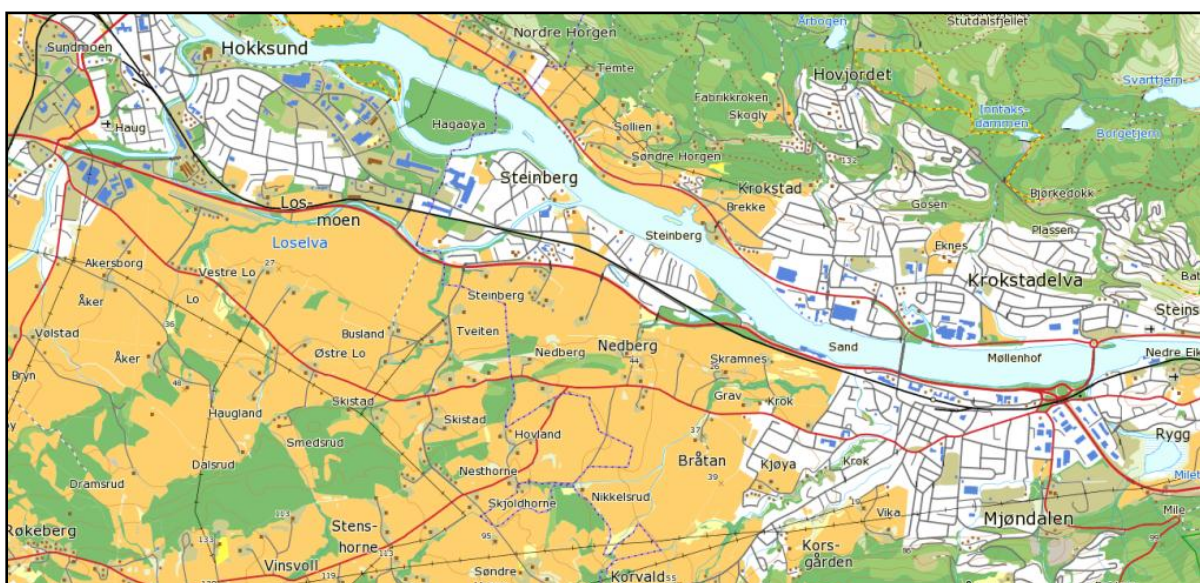
Temaet naturressurser er definert som inngrep i områder for jordbruk, skogbruk, reindrift, fiske og havbruk, bergarter og malmer.

Figur 71 (Statens kartverk/Arealis) viser grus- og pukkforekomster i planområdet. Et stort område sør for Nedberg er klassifisert som grusig sand med stein. Forekomsten er klassifisert som lite viktig.



Figur 71. Grus- og pukkforekomster i planområdet

Figur 72 viser bonitet i planområdet. De hvite områdene er bebygd, de grønne viser skog og de gule viser fulldyrket jord. Vest for Mjøndalen er det fortrinnsvis fulldyrket jord sør for E134.



Figur 72. Bonitet i planområdet

Alternativ 1A – 1B

Alternativet går ikke gjennom områder hvor de finnes grus- eller pukkforekomster av verdi. Vest for Mjøndalen og mot Langebru vil de to ekstra feltene gjøre inngrep i dyrket mark av god kvalitet

Ubetydelig konsekvens.

Alternativ 1A-2

Alternativet går ikke gjennom områder hvor de finnes grus- eller pukkforekomster av verdi. Vest for Mjøndalen og mot Langebru vil 4-feltsveien legge beslag på store områder med dyrket mark av god kvalitet.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 3-1B

Alternativet går ikke gjennom områder hvor de finnes grus- eller pukkforekomster av verdi. Vest for Mjøndalen og mot Langebru vil de to ekstra feltene gjøre inngrep i dyrket mark av god kvalitet

Ubetydelig konsekvens.

Alternativ 3-2

Alternativet går ikke gjennom områder hvor de finnes grus- eller pukkforekomster av verdi. Vest for Mjøndalen og mot Langebru vil 4-feltsveien legge beslag på store områder med dyrket mark av god kvalitet.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 4

Alternativet går ikke gjennom områder hvor de finnes grus- eller pukkforekomster av verdi. Vest for Mjøndalen og mot Langebru vil 4-feltsveien legge beslag på store områder med dyrket mark av god kvalitet.

Negativ konsekvens.

Støy

Støy er definert som uønsket lyd. Det er ikke utført støyberegninger for alternativene. Konsekvensene baserer seg på en subjektiv vurdering av støyforholdene for de forskjellige alternativene. Støykildene kan være: nyskapt trafikk, høyere fartsgrense, veien plassering i terrenget osv.

Avbøtende tiltak langs veien kan være støyskjermer og støyvoller. For boliger kan det være aktuelt med fasadetiltak. Dette kan bety utskiftning av vinduer eller etterisolering /utlekting av fasade.

Alternativ 1A – 1B

Et generelt høyere fartsnivå vil gi mer støy enn i dag. Det kan tenkes at et forbedret trafikksystem vil generere ny trafikk i området og dermed bidra til en vekst i støyen.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 1A-2

Et generelt høyere fartsnivå vil gi mer støy enn i dag. Det kan tenkes at et forbedret trafikksystem vil generere ny trafikk i området og dermed bidra til en vekst i støyen.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 3-1B

Mindre trafikk gjennom Mjøndalen vil gi mindre støy.

Liten positiv konsekvens.

Alternativ 3-2

Mindre trafikk gjennom Mjøndalen vil gi mindre støy.

Liten positiv konsekvens.

Alternativ 4

Mjøndalen blir mindre støyutsatt. Mellom Nedberg og Langebru vil veien ligge høyere i terrenget enn dagens trasé og dermed «spre» støyen til flere.

Negativ konsekvens.

Hensyn til annen infrastruktur

Tema for hensynet til annen infrastruktur vurderer konsekvensen av noen av problemområdene omtalt i kapittel 2.5. Det er først og fremst nærhet til jernbanen som er en utfordring ved deler av strekningen.

Alternativ 1A – 1B

Trafikkmaskinen i Mjøndalen må utvides for å få plass til de to nye feltene. De to jernbanekryssingene må også utvides, det samme gjelder alle overgangsbroene og Mjøndalen bru. Ved Skjåk ligger dagens E134 kun få meter fra jernbanens fyllingsfot.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 1A-2

Trafikkmaskinen i Mjøndalen må utvides for å få plass til de to nye feltene. De to jernbanekryssingene må også utvides, det samme gjelder alle overgangsbroene og Mjøndalen bru. Ved Skjåk ligger dagens E134 kun få meter fra jernbanens fyllingsfot.

Liten negativ konsekvens.

Alternativ 3-1B

Der man utvider til 4-felt må man ta hensyn til overgangsbruene. Ingen konflikt med jernbanen.

Ubetydelig konsekvens.

Alternativ 3-2

Der man bygger ny 4-felt utenom dagens trasé må man ta hensyn til eksisterende overgangsruer og eventuelt bygge nye.

Ubetydelig konsekvens.

Alternativ 4

Alternativet kommer ikke i konflikt med eksisterende infrastruktur, men det kan bli vanskelig å koble til eksisterende E134 på Langebru.

Liten negativ konsekvens.

Trafikale konsekvenser

Dette tema vil fokusere på fremkommelighet og kapasitet. Vi har allerede diskutert trafikkutviklingen frem mot 2043 og andel gjennomgangstrafikk i området. En av hovedutfordringene i planområdet er å binde sammen tettstedene på begge sider av Drammenselva. Det finnes i dag to steder hvor mange velger å krysse elva. I Hokksund bindes fv. 283 og E134 sammen ved hjelp av rv. 35 gjennom Hokksund. Denne strekningen er 2,2 km lang.

I Mjøndalen er det primært Nedre Eiker bru som benyttes til å krysse elva. Her er det ca. 500 m fra fv. 283 til E134. Dette er den enkeltstrekningen i planområdet med høyest ÅDT (ca. 19 000). Se kapittel 4.5 for noen tanker rundt kryssene i Mjøndalen og Langebru.

Alternativ 1A – 1B

Trafikken vil fremdeles gå gjennom Mjøndalen. Dette gjelde både lokal- og gjennomgangstrafikk. Både fremkommelighet og kapasiteten økes.

Liten positiv konsekvens.

Alternativ 1A-2

Trafikken vil fremdeles gå gjennom Mjøndalen. Dette gjelde både lokal- og gjennomgangstrafikk. Dette gjelde både lokal- og gjennomgangstrafikk. Både fremkommelighet og kapasiteten økes.

Liten positiv konsekvens.

Alternativ 3-1B

Med dette alternativet vil man kun sitte igjen med lokaltrafikk gjennom Mjøndalen. En vil fremdeles ha en stor trafikkstrøm som kommer fra fv. 283 på andre siden av elva.

Positiv konsekvens.

Alternativ 3-2

Med dette alternativet vil man kun sitte igjen med lokaltrafikk gjennom Mjøndalen. En vil fremdeles ha en stor trafikkstrøm som kommer fra fv. 283 på andre siden av elva.

Positiv konsekvens.

Alternativ 4

De trafikale forholdene vil bedres.

Positiv konsekvens.

4.3. Prissatte konsekvenser

Kostnadsberegning

Det er innhentet erfaringspriser fra aktuelle veiprosjekter i regionen for å gjennomføre et enkelt kostnadsoverslag for de forskjellige alternativene. For å forenkle beregningene vil alternativene bestå av fem elementer:

- Ny 4-felt i ny trase
- Utvide fra 2 til 4 felt
- Fjelltunnel 2 x T9,5
- Løsmassetunnel 2 x T9,5
- Planskilt kryss (trompet/kløverblad)

Prisene for de to første elementene kommer fra anslag-prosessen for E18 Knapstad – Retvet. Fjelltunnelen og planskilt kryss kommer begge fra E134 Damåsen – Saggrenda, mens løsmassetunnelen baseres på tall fra E18 Bommestad – Sky.

Elementene vil deretter prises på bakgrunn av mengder fra prosjekteringen.

Enhetsprisene er oppsummert i Tabell 12. Alle priser i 2011-kroner.

Tabell 12: Enhetspriser for de forskjellige elementene

Element	Enhet	Enhetspris
Ny 4-felt S9	m	60 000
Utvide fra 2 til 4 felt	m	50 000
Fjelltunnel 2 x T9,5	m	160 000
Løsmassetunnel 2 x T9,5	m	500 000
Planskilt kryss	stk.	110 000 000

Kostnadene er oppsummert i Tabell 14 og en detaljert oversikt for hvert alternativ kan finnes i bilag 4.

Det er lagt på 55 % for uforutsette kostnader. Noen forhold som bidrar til usikkerheten kan være:

- Trafikkavvikling i anleggsperioden
- Geologi/geotekniske problemer og kartlegging
- Tunnelpåhuggene kan bli dyre for alternativene med tunnel
- Et stort masseoverskudd for alternativene med tunnel (overskuddsmassene kan for eksempel benyttes til en støyvoll eller til flomsikringsarbeider)
- Omlegginger av lokalt veinett

4.4. Samlet samfunnsøkonomisk vurdering

Sammenstilling av ikke-prissatte konsekvenser

I Tabell 13 er det laget en sammenstilling av resultatene av konsekvensvurderingen. Vi kan se at alternativene 3-1B og 3-2 har en svak positiv konsekvens. Alternativene 1A-1B og 1A-2 kommer dårligst ut.

Tabell 13. Sammenstilling av ikke-prissatte konsekvenser

Tema	0-alt	1A-1B	1A-2	3-1B	3-2	4
Landskaps- /bybilde	0	--	--	-	-	--
Nærmiljø og friluftsliv	0	--	--	++	++	++
Naturmiljø	0	-	--	-	--	0
Kulturmiljø	0	0	0	-	-	-
Naturressurser	0	0	-	0	-	--
Støy	0	-	-	+	+	--
Hensyn til annen infrastruktur	0	-	-	0	0	-
Trafikale konsekvenser	0	+	+	++	++	++
Rangering	2	4	5	1	2	3

Sammenstilling av prissatte konsekvenser

I Tabell 14 er kostnadene og løpemeterkostnadene samlet. Alternativ 1A-1B er billigst (bortsett fra 0-alternativet), mens 3-1B og 3-2 er de dyreste.

Tabell 14. Stipulerte kostnader for alternativene.

Tema	0	1A-1B	1A-2	3-1B	3-2	4
Stipulerte kostnader	-	1,15 mrd.	1,28 mrd.	2,11 mrd.	2,10 mrd.	1,69 mrd.
Løpemeter-kostnad	-	0,125 mill.	0,140 mill.	0,217 mill.	0,218 mill.	0,184 mill.
Rangering	1	2	3	5	5	4

Sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser

Målet med sammenstillinger er å avveie mellom de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene. Håndbok 140 anbefaler at en gruppe bestående av personer med

bakgrunn fra flere fag samarbeider om sammenstillingen. Det påpekes også at det er umulig å sammenstille de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene på en objektiv måte.

Tabell 15 viser en sammenstilling av de prissatte og ikke-prissatte konsekvensene. Her blir alternativene rangert fra best til dårligst. For de prissatte konsekvensene er det alternativ 0 som er billigst, og derfor gitt karakteren 1. De andre alternativene får karakterer på samme måte. Dette gjelder også de ikke-prissatte konsekvensene, der alternativ 3-1B hadde minst konsekvens.

Tabell 15. Sammenstilling av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser

	Rangering prissatte konsekvenser	Rangering ikke-prissatte konsekvenser
0	1	2
1A-1B	2	4
1A-2	3	5
3-1B	5	1
3-2	5	2
4	4	3

4.5. Lokal og regional utvikling

Det er ikke krav om analyser av lokal og regional utvikling for prosjekter, men håndboken gir eksempler på typer av tiltak hvor det kan være hensiktsmessig. Blant annet:

- Omkjøringsveier (ev. i tunnel) – herunder prosjekter som frigir attraktive arealer i byer og tettsteder.
- Vesentlig standardheving over lengre avstander.

Under er det kort skissert noen tanker rundt lokal og regional utvikling.

Arealbruk

Mange av alternativene frigjør areal til annen bruk. Alternativene der E134 trekkes vekk fra Drammenselva vil åpne opp store områder for byutvikling i Mjøndalen.

Næringsliv

En vei med bedre kapasitet og atkomstmuligheter vil gagne næringslivet. Redusert kjøretid Drammen – Hokksund vil også knytte Kongsbergregionen tettere Drammensregionen.

Jernbanebygging

Ved å legge veien utenom Mjøndalen vil man redusere konfliktpunktene jernbanen har til E134 i dag. Korridorer kan også tenke seg å egne seg til felles utbygging av vei og jernbane.

Regional utvikling

Regionale virkninger ser på endringer i bosetting og sysselsetting på lang sikt. Bolig- og arbeidsmarkedene blir sterkt påvirket av reisetid- og kostnader.

By- og tettstedsutvikling

De forskjellige alternativene har ulikt potensiale for by- og tettstedsutvikling. Alternativene 1A-1B og 1A-2 vil gi en uheldig utvikling for Mjøndalen, da det ikke blir nye arealer tilgjengelig. Loesmoen og Steinberg kan dra nytte av en evt. kurveutretting, der nye arealer blir tilgjengelig.

Når veien gjennom Mjøndalen avlastes i de resterende alternativene kan man velge å «bygge ned» gamleveien, enten ved å gjøre den smalere, redusere fartsgrensen eller begge. Dette kan frigjøre areal til byutvikling. I tillegg kan det være aktuelt å sanere trafikkmaskinen i Mjøndalen.

Tilkobling til lokalt veinett

Det har blitt sett på noen veiløsninger for tilkoblingen til lokalt veinett ved Mile og Langebru. Det understrekes at skissene ikke er i målestokk. Figur 73 og Figur 74 viser hvordan man kan avlaste trafikkmaskinen i Mjøndalen ved å koble E134 sammen med fv. 36 (Orkidehøgda). Det er foregått både ruter- og halvt kløverbladkryss.



Figur 73. Mulig veisystem ved Mile i Mjøndalen med tunnel



Figur 74. Mulig veisystem ved Mile i Mjøndalen med tunnel

Figur 75 viser en tenkt situasjon ved Langebru som tar hensyn til en eventuell ny rv. 35. Et trompetkryss hvor veiarmen mot nord er ny rv. 35, mens E134 mot Kongsberg fortsetter mot sør som før.



Figur 75. Mulig veisystem ved Langebru i Hokksund som hensyntar ev. ny rv. 35

Figur 76 viser tilkobling til det lokale veinettet ved Langebru ved hjelp av et ruterkryss.



Figur 76. Mulig veisystem ved Langebru i Hokksund

5. ANBEFALING OG VIDERE ARBEID

Anbefaling

Anbefalingen skal komme som et resultat av arbeidene med konsekvensvurderingen. I håndboken (Statens Vegvesen, 2006) oppgis det at man bør begrunne hvorfor man:

- klart foretrekker ett bestemt alternativ
- kan godta flere alternativer
- vil fraråde noen alternativer
- vil ha innsigelse til noen alternativer

Det står også at det hovedsakelig tas utgangspunkt i den samfunnsøkonomiske vurderingen der man velger det best rangerte alternativet og anbefaler dette. Det påpekes at det finnes grunner til å avvike fra den samfunnsøkonomiske vurderingen, hvis for eksempel lokal- eller regionalpolitiske mål, rikspolitiske retningslinjer eller overordnede føringer som ivaretas bedre ved andre alternativer enn det samfunnsøkonomisk beste.

Det ble ikke gjennomført en full samfunnsøkonomisk analyse i denne omgang. Det er derfor vanskelig å rangere alternativene etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Derfor var det kostnadene som lå til grunn for de prissatte konsekvensene.

Hvis man vender blikket tilbake til Tabell 15 ser man at alternativene er ganske så likeverdige. Det vil si at alternativene med lavest prissatte konsekvenser har de høyeste ikke-prissatte konsekvensene og omvendt. Dette gjør det vanskelig å utrope et alternativ til det beste.

I kapittel 1.3 ble det definert noen mål for prosjektet og planleggingen. Blant annet skulle det valgte alternativet redusere barrierevirkningen mot Drammenselva og oppfattes som bedre enn dagens situasjon. Legger man dette til grunn, er det mulig å trekke frem alternativer som kom dårligst ut når det gjaldt de prissatte konsekvensene.

Alternativ 1A-1B viser seg for eksempel å være den antatt billigste alternativet (bortsett fra 0-alternativet). Samtidig kommer den nest dårligst ut når det gjelder de ikke-prissatte konsekvensene. Selv om den er billig, vil det være veldig uheldig med 2 ekstra felt som forsterker barrierevirkningen langs elva.

Penger er ikke alt, og målene i kapittel 1.3 peker i retning av en vei som går utenom Mjøndalen og som samtidig gjør det mulig med 100 km/t på hele strekningen. Ved å fokusere på de ikke-prissatte konsekvensene blir det derfor anbefalt å satse på alternativ 3-2 med en tunnel på sørsiden av Mjøndalen. Deretter fortsetter den mot Langebru hvor den delvis følger eksisterende E134. Plan og profil er vist i tegningene B01-B05.

Forslag til videre arbeid

Det ville vært positivt for de to Eiker-kommunene å få veien inn i NTP. For å få til dette er det en lang vei å gå, men det kunne vært interessant å se videre på:

- EFFEKT-beregninger for å undersøke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av alternativene
- Utrede kryssløsninger og tilkobling lokalt veinett
- Se mer detaljert på geologi/geoteknikk i planområdet
- Utrede bruk av bompenger for å finansiere en utbygging
- Jobbe videre med traseer og linjepålegg
- Lage en mer detaljert 3D-modell

KILDER

- Buskerud fylkeskommune. (2005). *Fylkesplan for Buskerud 2005-2008*. Hentet Januar 18, 2012 fra http://www.bfk.no/getfile.aspx/document/epcx_id/1321/epdd_id/998
- Buskerud fylkeskommune. (2008). *Regional planstrategi for Buskerud 2009-2012*. Hentet Januar 18, 2012 fra http://bfk.no/getfile.aspx/document/epcx_id/1456/epdd_id/2406
- Buskerudbyen. (2010). *Avtale om belønningstilskudd mellom Samf.dep., Busk.fylkeskomm. og øvrige kommuner*. Hentet Januar 18, 2012 fra <http://img6.custompublish.com/getfile.php/1612638.466.awrecqedta/Avtalen+med+Samferdselsdepartementet+om+belønningsmidler.pdf?return=www.buskerudbyen.no>
- Buskerudbyen. (2010). *Samarbeidsavtale om ATMprosjekt Buskerudbyen*. Hentet Januar 18, 2012 fra <http://img6.custompublish.com/getfile.php/1564804.466.ydrtcucxca/samarbeidsavtalen+i+Buskerudbysamarbeidet.pdf?return=www.buskerudbyen.no>
- Buskerudbyen. (2011). *Håndbok 2011*. Hentet Januar 18, 2012 fra <http://tibemag.no/buskerudbyen/handbok/>
- Doffin.no. (2012, Februar). *Doffin*. Hentet Februar 25, 2012 fra http://www.doffin.no/search/show/search_view.aspx?ID=FEB172424
- Drammens tidende. (2004, Februar 18). *Drammens tidende*. Hentet April 2012, 27 fra <http://dt.no/nyheter/takket-nei-til-fire-felt-1.3137802>
- Drammens tidende. (2009, Juni 10). *Drammens tidende*. Hentet April 16, 2012 fra <http://dt.no/nyheter/bygger-ny-rundkjoring-i-mjondalen-1.3062489>
- Drammens tidende. (2009, 10 10). *Drammens tidende*. Hentet 02 28, 2012 fra <http://dt.no/nyheter/statens-vegvesen-bygger-ny-rundkjoring-pa-e134-1.3082838>
- Drammens Tidende. (2012, Januar 18). *AP vil ha tre alternative utredninger*. Hentet Februar 9, 2012 fra <http://dt.no/nyheter/ap-vil-ha-tre-alternative-utredninger-1.6722863>
- Eiker Avis. (2011, Oktober 27). *Har ikke gitt opp Ytterkollen*. Hentet Februar 9, 2012 fra <http://eikeravis.no/nyheter/har-ikke-gitt-opp-ytterkollen-1.6564984>
- Jernbaneverket. (2011, April). *En jernbane for fremtiden - perspektiver mot 2040*. Hentet Februar 9, 2012 fra <http://www.jernbaneverket.no/PageFiles/14010/Perspektivutredning%202040.pdf>

- Jernbaneverket. (2012, Mars 5). *Godsterminal, sporarealer og -kapasitet i Drammensområdet; Konseptvalgutredning*. Hentet Mars 20, 2012 fra <http://www.jernbaneverket.no/PageFiles/18176/KVU-Dr%20Hovedrapport%20-%20Endelig%2006.03.2012.pdf>
- Miljøverndepartementet . (2005). *Forskrift om konsekvensutredninger*. Hentet Januar 18, 2012 fra <http://www.lovdata.no/cgi-wift/lldles?doc=/sf/sf/sf-20050401-0276.html>
- Miljøverndepartementet. (1993). *Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal og transportplanlegging*. Hentet Januar 18, 2012 fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/rundskriv/1993/t-593-areal-og-transportplanlegging.html?id=107851>
- Nedre Eiker kommune. (2006). *Kommuneplan 2007 - 2018, Samferdselsanalyse*. Hentet Januar 18, 2012 fra <http://img3.custompublish.com/getfile.php/296840.903.rdvpxbbsc/Samferdselsanalyse+del+2A.pdf?return=www.nedre-eiker.kommune.no>
- Nedre Eiker kommune. (2006). *Kommuneplan 2007 - 2018, Trafikkanalyse for Mjøndalen og Krokstadelva sentrum*. Hentet Januar 18, 2012 fra <http://img3.custompublish.com/getfile.php/302927.903.dvvybeatwr/9.+Samferdselsanalyse.pdf?return=nedre-eiker.custompublish.com>
- Nedre Eiker kommune. (2011). *Kommuneplanen 2011-2022 - Sluttbehandling. Arealendringer Mjøndalen*. Hentet Februar 10, 2012 fra http://img3.custompublish.com/getfile.php/1706401.903.xsaaspaurt/9_arealendringer_mjondalen_vedtatt_20110831.pdf?return=www.nedre-eiker.custompublish.com
- Nilsen, B., & Broch, E. (2009). *Ingeniørgeologi - berg, Grunnkurskompendium*.
- Norges vassdrags- og energidirektorat. (2005, Februar). *Delprosjekt Drammen*. Hentet April 27, 2012 fra <http://www.nve.no/no/Flom-og-skred/Farekartlegging/Flomsonekart/Flomsonekart-arkiv/Buskerud-arkiv/Delprosjekt-Drammen-2-2005/200-arsflom/>
- Rambøll. (2007). *Mulighetsstudie Rv 35 Hokksund - Åmot*. Drammen: Rambøll.
- Rambøll. (2009). *Trafikkanalyse Orkidehøgda 14*. Oslo.
- Samferdselsdepartementet. (2009). *St.meld. nr. 16 (2008-2009) - Nasjonal transportplan 2010-2019*. Hentet Januar 18, 2012 fra http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/tema/nasjonal_transportplan.html?id=12198
- Samferdselsdepartementet. (2012, Februar 29). *Forslag til Nasjonal transportplan*. Hentet Mars 1, 2012 fra <http://www.ntp.dep.no/2014-2023/planforslaget.html>

- Statens kartverk/Arealis. (u.d.). *Arealinformasjon*. Hentet Februar 03, 2012 fra <http://geo.ngu.no/kart/arealis/>
- Statens vegvesen. (1997). *Håndbok 197 Veg og kulturmiljø*. Riksantikvaren/Vegdirektoratet.
- Statens Vegvesen. (2006). *Håndbok 140 Konsekvensanalyser*. Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen. (2007). *Håndbok 115 Analyse av ulykkessteder, vedleggsdel for manulle beregninger*. Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen. (2007, Juni). *Håndbok 139 Tegningsgrunnlag*. Hentet Januar 26, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/61435/binary/14142
- Statens vegvesen. (2008, Mai). *Håndbok 017 Veg- og gateutforming*. Hentet Januar 28, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/61414/binary/14121
- Statens vegvesen. (2008, August). *Mulighetsstudie riksveg 23 Linnest - Dagslett Lier og Røyken kommuner*. Hentet April 27, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/127794/binary/249248
- Statens vegvesen. (2010, Mars). *Håndbok 021 Vegtunneler*. Hentet April 28, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/61913/binary/249783
- Statens vegvesen. (2010, November 19). *Håndbok 138 Modellgrunnlag - høringsutkast*. Hentet Februar 24, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/185568/binary/360132
- Statens vegvesen. (2011). *Håndbok 018 Vegbygging*. Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen. (2011). *NA-rundskriv 2011/20 Endring i normalbestemmelse for anvendelse av gul farge på vegoppmerking*. Oslo.
- Statens Vegvesen. (2011). *ÅDT nivå 1-punkt Buskerud*. Hentet Januar 27, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/62351/binary/530472
- Statens Vegvesen Region sør. (2011, April). *E16 Skaret Hønefoss, Planprogram kommunedelplan med KU*. Hentet Januar 17, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/212889/binary/409653
- Statens Vegvesen Region sør. (2011, Juni). *Konseptvalgutredning Rv. 35 Hokksund - Åmot - Jevnaker*. Hentet Januar 20, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/253406/binary/454016
- Statens Vegvesen Region vest. (2011). *Rutevis plan for riksbeignetet, rute 5a; E134 Drammen - Haugesund*. Hentet Januar 23, 2012 fra http://www.vegvesen.no/_attachment/263388/binary/467304

- Statistisk Sentralbyrå . (2012). *Statistikkbanken - Tabell 07979: Sysselsatte per 4. kvartal etter næring og sektor (K)*. Hentet Januar 26, 2012 fra http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=regsys
- Statistisk Sentralbyrå. (2012). *Statistikkbanken - Tabell 08825: Fremskrevet folkemengde etter kjønn og alder i 9 alternativer (K)*. Hentet Januar 26, 2012 fra http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=regsys
- Tarbuck, E. J., & Lutgens, F. K. (2005). *Earth: An Introduction to Physical Geology*. Prentice Hall.
- Thorsen, T. S. (2012, Februar 15). *Håndbok 138 Modellgrunnlag*. Hentet Februar 2012, 24 fra [https://www.tekna.no/ikbViewer/Content/838466/\(10\)%20Thor%20Sigurd%20Thorsen.pdf](https://www.tekna.no/ikbViewer/Content/838466/(10)%20Thor%20Sigurd%20Thorsen.pdf)
- Øvre Eiker kommune. (2011). *Kommuneplan for Øvre Eiker 2010 -2022*. Hentet Januar 18, 2012 fra http://www.ovre-eiker.kommune.no/getfile.aspx/ephdoc/?db%3DEPHORTE%26ParamCount%3D2%26DL_DOKID_DB%3D119622%26DL_JPID_JP%3D84401

BILAG

Bilag 1: Utdrag fra ÅDT-beregningene

Grunnlag årlige vekstrater:

Ekstrapolert 3,99 %

Transportmodell 1,98 %

NTP:

<i>Periode</i>	<i>Trafikkvekst</i>
2005-2007	6,9 %
2007-2010	1,3 %
2010-2014	2,3 %
2014-2020	1,0 %
2020-2030	0,7 %
2030-2040	0,8 %

Tabell 16. ÅDT-beregninger

Steinberg	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	17230	17230	17230
2020	24496	20553	19581
2030	36216	25003	20996
2040	53543	30416	22737
2043	60206	32257	23287

Hokksund (Fv35)	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	10750	10750	10750
2020	15284	12823	12217
2030	22596	15600	13100
2040	33406	18977	14186
2043	37563	20126	14529

Krokstad (Herstrøm)	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	18300	18300	18300
2020	26018	21830	20797
2030	38465	26556	22300
2040	56868	32304	24149
2043	63945	34261	24734

Loesmoen	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	16500	16500	16500
2020	23459	19683	18752
2030	34682	23944	20106
2040	51274	29127	21774
2043	57655	30891	22301

Buskerud storsenter	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	13200	13200	13200
2020	18767	15746	15001
2030	27745	19155	16085
2040	41019	23302	17419
2043	46124	24713	17841

Nedre Eiker bru	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	19050	19050	19050
2020	27084	22724	21650
2030	40042	27644	23214
2040	59198	33628	25139
2043	66566	35665	25747

Skjøl	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	15550	15550	15550
2020	22108	18549	17672
2030	32685	22565	18949
2040	48322	27450	20520
2043	54336	29112	21017

Krokstad	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	16200	16200	16200
2020	23032	19325	18411
2030	34051	23508	19741
2040	50342	28597	21378
2043	56607	30329	21895

Mjøndalen	Ekstrapolert	Transp.mod.	NTP-vekst
2011	16785	16785	16785
2020	23864	20022	19076
2030	35281	24357	20454
2040	52160	29630	22150
2043	58651	31424	22686

Bilag 2: Ulykker

D = drept MAS = meget alvorlig skadd AS = alvorlig skadd LS = lettere skadd

Tabell 17. Utdrag fra ulykkesdata

NVDB ID	Veg	HP	Meter	Dato	Uhellskode	Enheter	DR	MAS	AS	LS
81343833	E134	410	73	20051024	Uhell med uklart forløp hvor fotgjenger krysset kjørebanelen	2	0	0	0	1
81344112	E134	3	1550	20050708	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstreking	1	0	0	1	0
151080084	E134	3	1600	20071021	Møting på rett vegstreking	2	1	0	0	1
81346257	E134	3	2127	20040326	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
81346308	E134	3	2150	20040720	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i venstre kurve	1	1	0	0	0
81346399	E134	3	2682	20040625	Uhell med dyr innblandet	1	0	0	0	1
81344397	E134	3	2687	20050731	Møting på rett vegstreking	2	0	0	1	2
81343542	E134	3	2731	20051115	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstreking	1	0	2	0	0
81346154	E134	3	2822	20040701	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
230833819	E134	5	3005	20090912	Hull i vegen o.l.	1	0	0	0	1
230823639	E134	5	3005	20090920	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
206835325	E134	3	3024	20090111	Møting på rett vegstreking	2	0	0	2	11
245821760	E134	5	3040	20100331	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking	1	0	0	0	3
233201301	E134	5	3399	20091027	Kjøring i parallelle kjørefelter forøvrig	3	0	0	0	1

81345612	E134	3	3596	20041105	Venstresving foran kjørende i samme retning	2	0	0	0	1
81348222	E134	3	3996	20030606	Uhell med uklart forløp ved møting	2	0	0	1	1
197672344	E134	3	4331	20081003	Møting på rett vegstreking	2	0	0	0	1
130694563	E134	3	4345	20070327	Uhell med uklart forløp ved møting	2	0	0	0	2
81348490	E134	3	4384	20030811	Møting under forbikjøring på rett vegstreking	4	1	0	0	2
81347301	E134	3	4393	20040202	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
81346964	E134	3	4895	20040321	Kryssende kjøreretninger	4	0	0	0	2
81353665	E134	3	4925	20010103	Kryssende kjøreretninger	2	0	0	2	0
154776460	E134	3	5188	20080112	Møting i kurve	2	0	0	0	1
137448445	E134	3	5228	20070531	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
159502513	E134	3	5721	20080217	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
81347872	E134	3	5851	20030124	Møting på rett vegstreking	2	0	0	0	3
81346672	E134	3	6261	20040605	Uhell med dyr innblandet	1	0	0	0	2
81347836	E134	3	6499	20031001	Møting på rett vegstreking	3	0	0	1	0
81345357	E134	3	6499	20041004	Enslig kjøretøy kjørte på trafikkøyt eller ende av midtdeler	1	0	0	0	1
212415034	E134	3	6598	20090412	Enslig kjøretøy kjørte på trafikkøyt eller ende av midtdeler	1	0	0	0	1
178660098	E134	3	6659	20080730	Påkjøring ved vending foran kjørende i samme retning	2	0	0	0	2
119372064	E134	3	6838	20061024	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
81343147	E134	3	6871	20060403	Enslig kjøretøy kjørte utfor på	1	0	0	0	1

					høyre side på rett vegstreking					
204425762	E134	3	6879	20090110	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
127681907	E134	3	7647	20070319	Avsvinging i hver sin retning	2	0	0	0	1
203049091	E134	3	7657	20081109	Påkjøring bakfra	2	0	0	0	1
81349995	E134	1	7717	20010329	Møting på rett vegstreking	2	0	0	2	0
81349522	E134	3	7728	20030202	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstreking	1	0	0	0	1
81343886	E134	3	7917	20051010	Forbikjøring	2	0	0	0	4
163332097	E134	3	7934	20080429	Forbikjøring	2	1	0	0	0
81345566	E134	3	7973	20041126	Møting på rett vegstreking	2	1	0	1	0
81349269	E134	1	7995	20030416	Påkjøring bakfra	2	0	0	0	1
81343262	E134	3	8018	20060226	Uhell med uklart forløp ved møting	4	0	0	2	3
81349737	E134	1	8520	20021215	Møting etter stanset eller parkert stilling	2	0	0	1	1
81352088	E134	1	8740	20010626	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i høyrekurve	1	0	0	0	1
81353674	E134	1	8912	20010111	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i høyrekurve	1	0	0	0	1
81344261	E134	3	8982	20050905	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i høyrekurve	1	0	0	0	1
114360869	E134	3	9128	20060326	Påkjøring bakfra	3	0	0	0	5
230220730	E134	3	9182	20090915	Møting på rett vegstreking	2	0	0	0	1
132261527	E134	3	9314	20070519	Møting på rett vegstreking	2	0	0	0	1
81349519	E134	1	9675	20030210	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i høyrekurve	1	0	0	0	1
218272651	E134	3	9804	20090520	Påkjøring av fast gjenstand på kjørebanelen	1	0	0	0	1
178786814	E134	3	10162	20080811	Møting i kurve	2	1	0	0	0
81348949	E134	1	10475	20030319	Enslig kjøretøy	1	0	0	0	1

					kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning					
81348960	E134	1	10486	20030317	Påkjøring ved vending foran kjørende i samme retning	2	0	0	0	1
81349412	E134	1	10745	20030310	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side i høyrekurve	1	0	0	1	2
81348848	E134	1	11118	20030601	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side i venstrekurve	1	0	0	0	1
81349695	E134	1	11156	20020304	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstrekning	1	0	0	0	1
81348759	E134	1	11391	20030623	Enslig kjøretøy kjørte utfor på venstre side på rett vegstrekning	1	0	0	0	1
81350470	E134	1	11587	20020923	Enslig kjøretøy kjørte utfor på høyre side på rett vegstrekning	1	0	0	0	1
81349949	E134	1	11799	20021206	Møting i kurve	2	1	0	0	1
256135469	E134	70	12490	20100622	Uhell med uklart forløp hvor enslig kjøretøy kjørte utfor vegen	1	0	0	0	1
81351475	E134	72	12885	20020304	Påkjøring av forankjørende ved skifte av felt til venstre	2	0	0	0	1
81350628	E134	1	20160	20020528	Uhell med uklart forløp ved møting	3	0	0	0	2
81353044	E134	1	22029	20010320	Påkjøring bakfra	2	0	0	0	2
249752675	E134	70	34212	20100529	Kryssende kjøreretninger	2	0	0	0	1
Sum							7	2	15	89

Bilag 3: Flatebeskrivelse til VIPS og 3D-presentasjon

Tabell 18. Flatebeskrivelse til VIPS og 3D

Flatenr.	Beskrivelse	Tekstur
0	Midtdeler	
-0.1	Grøfteflate ved terrassert løsning	Gress
-0.2	Grøfteflate ved terrassert løsning	Gress
-0.3	Grøfteflate ved terrassert løsning	Gress
-0.4	Grøfteflate ved terrassert løsning	Gress
-0.5	Rekkverksrom	Grus
-0.6	Indre skulder	Asfalt
-0.7	Adskillelse mellom de to tunneløpene	Asfalt
-0.8	Tunnelbankett (høyre side)	Asfalt
-0.9	Skulder i tunnel (høyre side)	Asfalt
1	Kjørebane	
-1.1	Kjørefelt 1	Asfalt
-1.3	Kjørefelt 2	Asfalt
2	Skulder	
-2.1	Skulder / skulder i tunnel (venstre side)	Asfalt
-2.5	Rekkverksrom / tunnelbankett (venstre side)	Grus/asfalt
4	Grøft	
-4.1	Grøfteflate 1	Gress
-4.2	Grøfteflate 2	Gress
-4.3	Grøfteflate 3	Gress
5	Fjellskjæringsflater	
-5.1	Fjellskjæring	Fjell
-5.9	Fjellhulle	Fjell
6	Jordskjæringsflater	
-6.1	Jordskjæring	Jord
7	Fyllingsflater	
-7.1	Fylling	Gress

Flatenr.	Beskrivelse	Tekstur
0	Midtdeler	
0.1	Indre skulder	Asfalt
0.2	Adskillelse mellom de to tunnellopene	Asfalt
0.3	Tunnelbankett (venstre side)	Asfalt
0.4	Skulder i tunnel (venstre side)	Asfalt
1	Kjørebane	
1.1	Kjørefelt 1	Asfalt
1.3	Kjørefelt 2	Asfalt
2	Skulder	
2.1	Skulder / skulder i tunnel (høyre side)	Asfalt
2.5	Rekkverksrom / tunnelbankett (høyre side)	Grus/asfalt
4	Grøft	
4.1	Grøfteflate 1	Gress
4.2	Grøfteflate 2	Gress
4.3	Grøfteflate 3	Gress
5	Fjellskjæringsflater	
5.1	Fjellskjæring	Fjell
5.9	Fjellhulle	Fjell
6	Jordskjæringsflater	
6.1	Jordskjæring	Jord
7	Fyllingsflater	
7.1	Fylling	Gress

Bilag 4: Enkel kostnadsberegning

Tabell 19. Enkel kostnadsberegning for alle alternativene

Løsning	Element	Beskrivelse	Fra profil	Til profil	Lengde	Pris (lm)	Elementkostnad (MNOK)
1A-1B	A	Ny 2-felt og ruste opp eksisterende	0	9 200	9 200	45 000	414
	D	Planskilt kryss, Ryghkollen				RS	110
	D	Planskilt kryss, Loesmoen/Steinberg				RS	110
	D	Planskilt kryss, Langebru				RS	110
Sum							744
Usikkerhet						55 %	409
Entreprisekostnad							1 153
Løpometerkostnad						125 348	

Løsning	Element	Beskrivelse	Fra profil	Til profil	Lengde	Pris (lm)	Elementkostnad (MNOK)
1A-2	A	Ny 2-felt og ruste opp eksisterende	0	3 300	3 300	45 000	149
	A	Ny 4-felt	3 300	9 100	5 800	60 000	348
	D	Planskilt kryss, Ryghkollen				RS	110
	D	Planskilt kryss, Loesmoen/Steinberg				RS	110
	D	Planskilt kryss, Langebru				RS	110
Sum							827
Usikkerhet						55 %	455
Entreprisekostnad							1 281
Løpometerkostnad						140 777	

Løsning	Element	Beskrivelse	Fra profil	Til profil	Lengde	Pris (lm)	Elementkostnad (MNOK)
3-1B	A	Ny 4-felt	0	1 100	1 100	60 000	66
	B	Fjelltunnel 2xT9,5	1 100	3 600	2 500	160 000	400
	C	Løsmassetunnel 2xT9,5	3 600	3 800	200	500 000	100
	A	Ny 4-felt	3 800	9 450	5 650	60 000	339
	D	Planskilt kryss, Ryghkollen				RS	110
	D	Planskilt kryss, Skramnes				RS	110
	D	Planskilt kryss, Loesmoen/Steinberg				RS	110
	D	Planskilt kryss, Langebru				RS	110
Sum							1 345
Usikkerhet						55 %	740
Entreprisekostnad							2 085
Løpometerkostnad						220 608	

Løsning	Element	Beskrivelse	Fra profil	Til profil	Lengde	Pris (lm)	Elementkostnad (MNOK)
3-2							
	A	Ny 4-felt	0	1 100	1 100	60 000	66
	B	Fjelltunnel 2xT9,5	1 100	3 600	2 500	160 000	400
	C	Løsmassetunnel 2xT9,5	3 600	3 800	200	500 000	100
	A	Ny 4-felt	3 800	9 650	5 850	60 000	351
	D	Planskilt kryss, Ryghkollen				RS	110
	D	Planskilt kryss, Skramnes				RS	110
	D	Planskilt kryss, Loesmoen/Steinberg				RS	110
	D	Planskilt kryss, Langebru				RS	110
Sum							1 357
Usikkerhet						55 %	746
Entreprisekostnad							2 103
Løpometerkostnad						217 964	

Løsning	Element	Beskrivelse	Fra profil	Til profil	Lengde	Pris (lm)	Elementkostnad (MNOK)
4							
	A	Ny 4-felt	0	1 200	1 200	60 000	72
	B	Fjelltunnel 2xT9,5	1 200	3 300	2 100	160 000	336
	A	Ny 4-felt	3 300	9 200	5 900	60 000	354
	D	Planskilt kryss, Ryghkollen				RS	110
	D	Planskilt kryss, Skramnes				RS	110
	D	Planskilt kryss, Langebru				RS	110
Sum							1 092
Usikkerhet						55 %	601
Entreprisekostnad							1 693
Løpometerkost						183 978	

Løsning	Element	Beskrivelse	Fra profil	Til profil	Lengde	Pris (lm)	Elementkostnad (MNOK)
5							
	A	Ny 4-felt	0	1 200	1 200	60 000	72
	B	Fjelltunnel 2xT9,5	1 200	8 550	7 350	160 000	1 176
	A	Ny 4-felt	8 550	9 380	830	60 000	50
	D	Planskilt kryss, Ryghkollen				RS	110
	D	Planskilt kryss, Langebru				RS	110
Sum							1 518
Usikkerhet						55 %	835
Entreprisekostnad							2 353
Løpometerkostnad						250 809	

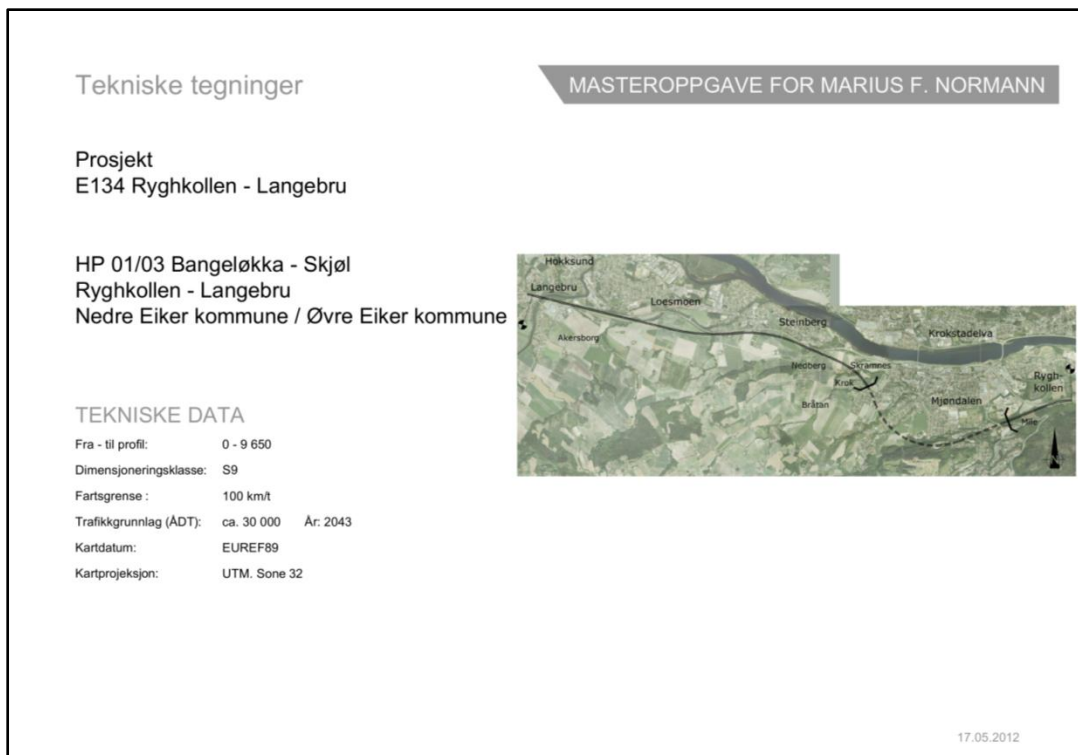
Løsning	Element	Beskrivelse	Fra profil	Til profil	Lengde	Pris (lm)	Elementkostnad (MNOK)	
6-1B								
	A	Ny 4-felt	0	850	850	60 000	51	
	B	Løsmassetunnel 2xT9,5	850	2 750	1 900	500 000	950	
	A	Ny 4-felt	2 750	9 200	6 450	60 000	387	
	D	Planskilt kryss, Ryghkollen				RS	110	
	D	Planskilt kryss, Loesmoen/Steinberg				RS	110	
	D	Planskilt kryss, Langebru				RS	110	
Sum							1 718	
Usikkerhet							55 %	945
Entreprisekostnad							2 663	
Løpometerkostnad							289 446	

Løsning	Element	Beskrivelse	Fra profil	Til profil	Lengde	Pris (lm)	Elementkostnad (MNOK)	
6-2								
	A	Ny 4-felt	0	850	850	60 000	51	
	B	Løsmassetunnel 2xT9,5	850	2 750	1 900	500 000	950	
	A	Ny 4-felt	2 750	9 100	6 350	60 000	381	
	D	Planskilt kryss, Ryghkollen				RS	110	
	D	Planskilt kryss, Loesmoen/Steinberg				RS	110	
	D	Planskilt kryss, Langebru				RS	110	
Sum							1 712	
Usikkerhet							55 %	942
Entreprisekostnad							2 654	
Løpometerkostnad							291 604	

Bilag 5: Tegningshefte

Det er utformet et tegningshefte som et bilag til oppgaven (forsiden er vist i Figur 77). Heftet inneholder sin egen innholdsfortegnelse og er på 18 sider. Det er utformet i samsvar med Statens vegvesens håndbok 139 Tegningsgrunnlag (Statens vegvesen, 2007). Tegningsheftet inneholder tegninger for følgende tema:

- A – Forside og tegningsliste
- B – Oversikt plan og profil
- F – Normalprofiler
- T – Visuell presentasjon
- X – Temakart for ÅDT-beregningene og kollektivtransport i området.



Figur 77. Tegningsheftets forside

I arbeidet med veien og 3D-modellen er det benyttet Novapoint med følgende moduler:

- Vei
- Tunnel
- Bru
- Terreng
- Skilt
- Oppmerking
- Virtual map

Bilag 6: Ny håndbok 138 og 3D-visualisering

En håndbok for 3D-modeller har lenge vært etterspurt innen veifagene. Statens vegvesens håndbok 138 Modellgrunnlag finnes nå i en høringsutgave og forventes ferdigstilt i løpet av sommeren 2012 (Statens vegvesen, 2010).

Tidligere ble en 3D-modell gjerne bygget i etterkant av prosjekteringen for å få en modell som gjorde det lettere å kunne kommunisere med politikere, grunneiere og andre interessenter. Modellen skulle være en presentasjon av tegningsheftet.

I dag prosjekterer alle fagdisiplinene i 3D fra første stund. Tegningsheftet blir til på bakgrunn av 3D-modellene og ikke omvendt. For å sette opp en modell triangulerer man terrenngmodellen, for så å drapere et georeferert ortofoto over terrenget. Her legger man også inn andre 3D-objekter som eksisterende VA, bygninger, veier, ledninger etc. Med Novapoint Virtual Map genereres 3D-modellen og man kan fritt bevege seg i modellen.

Det finnes flere forskjellige modeller som brukes avhengig av formål (Thorsen, 2012). Håndboken har skiftet navn på disse flere ganger, men punktene under inneholder en kort beskrivelse av de forskjellige modelltypene.

- Resultatmodell:
 - Arbeidsgrunnlag som kan brukes i anleggsfasen (blant annet til stikning og maskinstyring)
- Visningsmodell
 - Visualisering av resultatmodellen.
 - Denne kan sees i et gratis visningsprogram
 - Brukes til å visualisere arbeidsoppgaver i anleggsfasen og som tverrfaglig kvalitetskontroll i prosjekteringen.
 - En "usminket" versjon der eksisterende situasjon vises sammen med prosjektet.
- Presentasjonsmodell
 - Høy detaljeringsgrad, en "sminket" versjon som brukes til å kommunisere med publikum og beslutningstakere.
- Fagmodell
 - Det produseres en fagmodell fra hvert fagmiljø. Denne skal vise planlagt situasjon for ett fag. Denne inneholder kun prosjekterte data. Inndelingen er gitt i HB 139 Tegningsgrunnlag, men hver fagmodell kan dekke innholdet i flere tegningstyper
- Tverrfaglig modell
 - Alle fagmodeller satt sammen til en modell. Kalles også fremtidsmodell eller samordningsmodell

Et mål med 3D-modellene er å redusere antall tegninger. Selv om man fortsatt vil trenge arbeidstegninger på en byggeplass, vil man på sikt se at håndholdte digitale enheter kan erstatte tegningene på sikt. Papirtegninger er også krevende å produsere og oppdatere og har begrenset gjenbruksverdi.

Man skal også revidere modellen etter at byggefaser er ferdig. Eventuelle endringer blir dokumentert i en «som utført»-modell som danner grunnlag for NVDB, FKB og FDV-arbeidet.

Statens vegvesen vil etter hvert kreve 3D-modeller for alle typer veiprojekter. Dette vil øke omfanget av prosjekteringen, men man håper å kunne spare inn de ekstra kostnadene ved å redusere konflikter mellom fagområder i anleggsfasen.

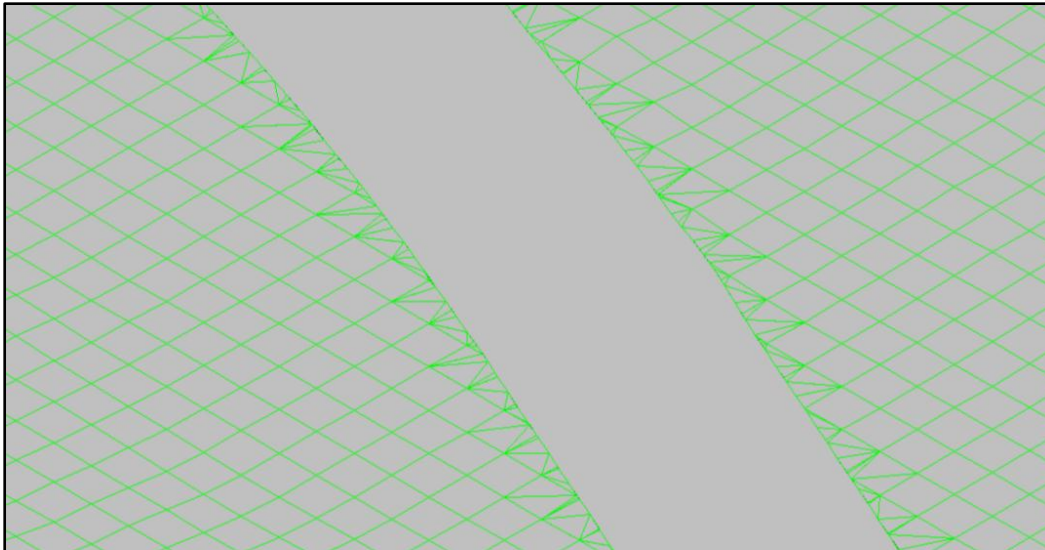
Modellene har flere gevinster og noen er listet opp under:

- For noen er 3D lettere å forstå enn ordinære tegninger
- En god visualisering gjør det lettere å regne anbud for entreprenører
- Informasjonen til publikum vil bli bedre
- Kan være med på å "selge" prosjektet til beslutningstakere
- Enklere å avdekke feil i prosjekteringen på tvers av fagområdene, slik som nye vann- og avløpsledninger som treffer et skiltfundament.
- Maskinstyring fra 3D-modeller gir mer effektive anleggsplasser
- Modellene gjenbrukes og videreutvikles, og de kan senere benyttes til FDV-formål
- Alle objektene i en 3D-modell har innebygget informasjon om seg selv, dvs. at ved å trykke på en vilkårlig kum i modellen kan man få informasjon om type, dimensjon etc.

Det er benyttet Novapoint Virtual Map til 3D-visualiseringen. Det vil her bli gitt en kort beskrivelse av arbeidene med 3D-modellen. Det er valgt å visualisere alternativ 3-2.

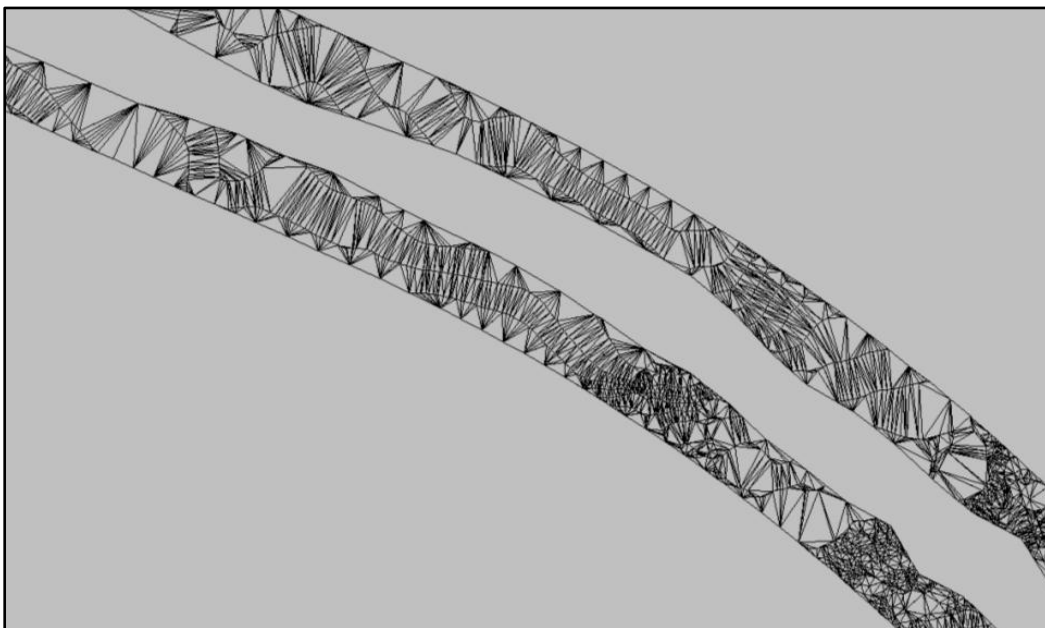
På grunn av det store planområdet, er det valgt å kombinere en rutenettmodell med triangulering av terrenget.

Aller først «klipper» man ut en trasé som strekker seg 50 m ut på hver side av veiens senterlinje. Denne skal man senere fylle med veien og konstruksjonselementer. Figur 78 viser det tomme rommet hvor veien senere skal settes inn. Man lager så en rutenettmodell for terrenget utenfor traseen. Denne består av tusenvis av kvadrater på 20 m x 20 m. Terrenget innenfor hvert kvadrat blir så interpolert, og hvert hjørne får en høyde.



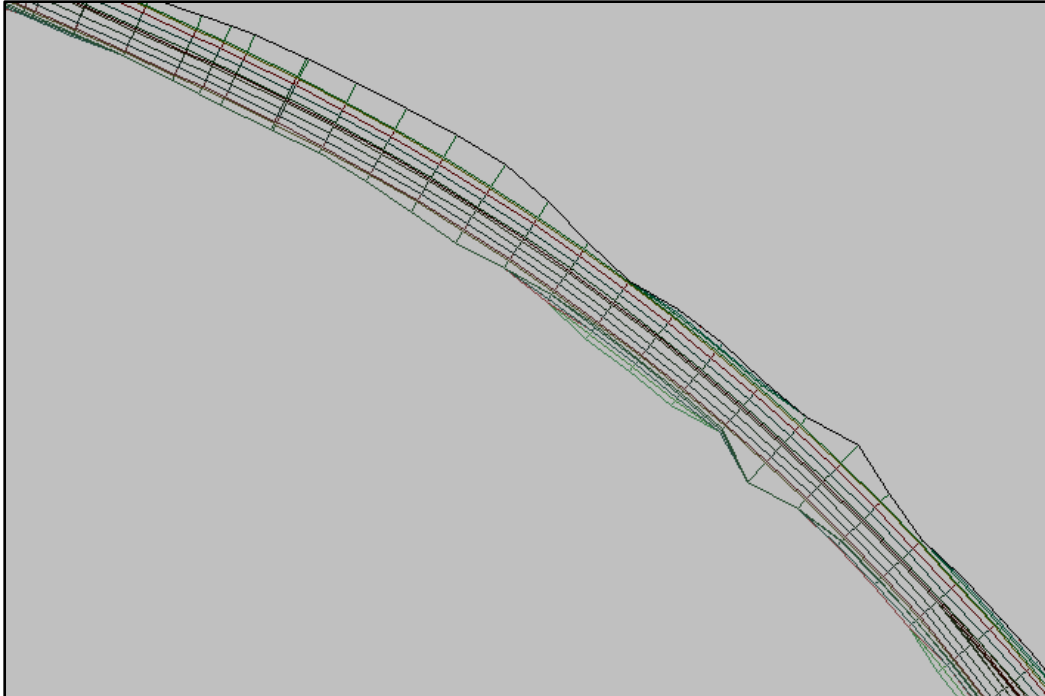
Figur 78. Rutenett 20m x 20m for terrenget

Deretter jobber man med terrenget inne i korridoren. Også her lar man det være et hull til veien. Terrenget som er utenfor veien, men innenfor 100 metersbeltet, blir triangulert. Resultatet kan vises i Figur 79. Her blir det laget triangler mellom alle terrengpunkt i kartgrunnlaget som til sammen gir en overflate med en mye større detaljering enn det man får fra rutenett. Grunnen til at man kombinerer de to metodene er de store ressursene som kreves for å lage en triangelmodell for hele planområdet. Rutenett er et kompromiss som viser veien detaljert, men lar resten av terrenget få en lavere detaljeringsgrad.



Figur 79. Det triangulerte terrenget

Neste steg er å få selve veien inn i modellen, se Figur 80. Det blir nå tegnet ut en rutenettmodell for selve veien, der flatene fra veimodellen (VIPS) gis en teksturkode som blir vist som for eksempel asfalt og betong når 3D-modellen blir generert. Teksturene for de forskjellige flatene er vist i bilag 3.

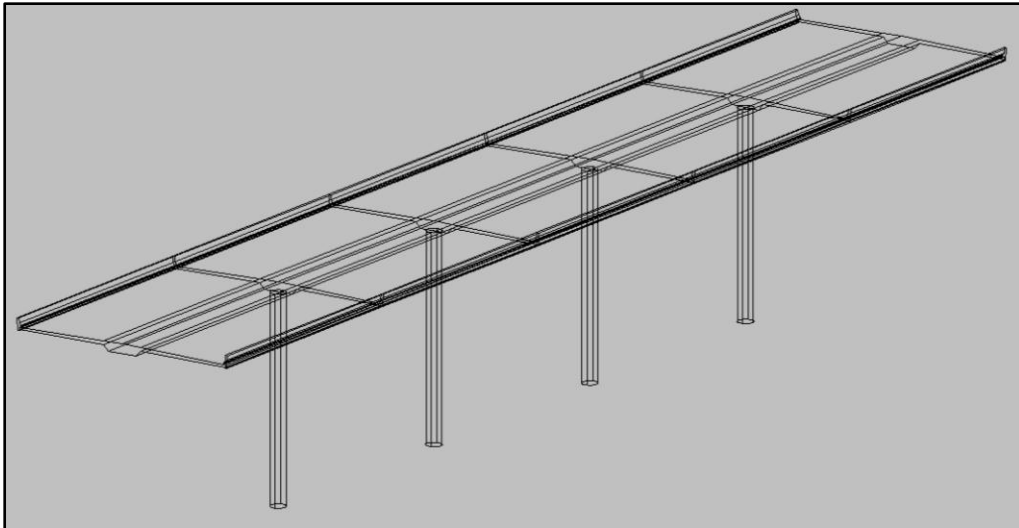


Figur 80. Rutenettmodell av veien

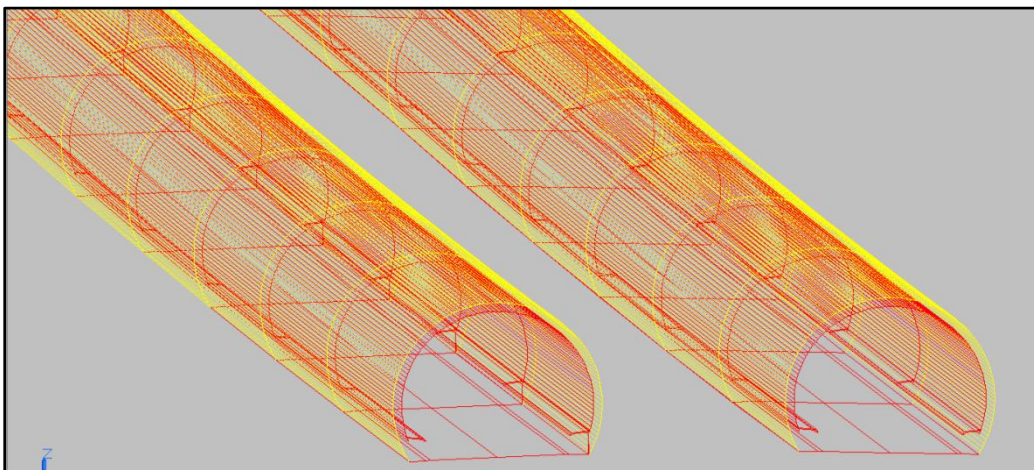
Figur 83 viser modellen like før den skal genereres. Terrenget rundt veien er triangulert, og terrenget utenfor kommer fra rutenettmodellen.

Det er nå man setter inn elementer som også skal være med i modellen. Oppmerking og rekkverk blir lagt til. Det gjøres oppmerksom på at det var nye retningslinjer for oppmerking fra og med 1. januar 2012. I et rundskriv står det: «gul farge brukes som midtoppmerking på vegger uavhengig av fysisk skille (midtdeler, rekkverk eller trafikkøy) eller ikke» (Statens vegvesen, 2011).

Også to broer(Figur 81) og tunnelen (Figur 82) blir lagt til. Disse er laget i henholdsvis Novapoint Bru og Tunnel.

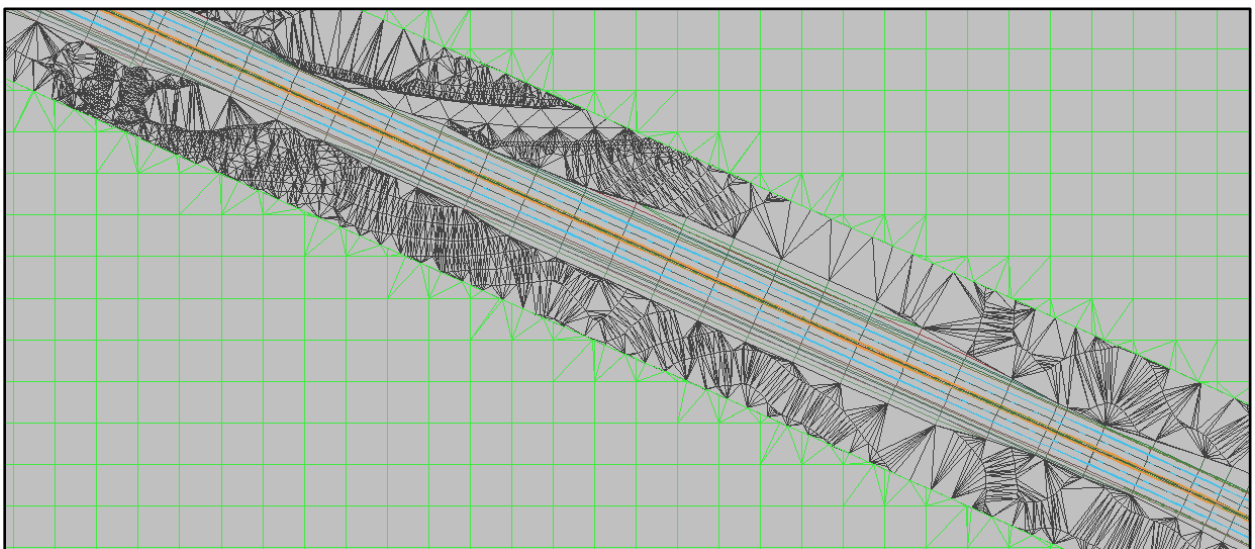


Figur 81. En av de to broene som skal inn i modellen



Figur 82. Tunnelen som skal inn i modellen.

Deretter gjenstår det bare å sette sammen alle elementene, før man genererer modellen. Figur 83 viser hvordan modellen ser ut før den genereres.



Figur 83. Modellen før den genereres

3D-modellen inneholder nå elementene som ble lagt til. Figur 84 viser et utsnitt av modellen. Vi kan se rekkverket langs veien, som sammen med veioppmerkingen gir et mer realistisk bilde av veien. Tegningene T01-T04 gir flere utdrag fra modellen. Selve modellen ligger på den vedlagte CD-en som ble innlevert med oppgaven.



Figur 84. Bilde fra 3D-modellen