

Daniel Karl Erik Rønnqvist  
Monica Elise Sætre Flatnes  
Per Harald Gullaksen Fossheim

# Løsning for prioritering av kollektiv og gang- og sykkelveg på Ålesundsvegen mellom Volsdalsberga og Røysegata og omprosjektering av toplanskrysset ved Volsdalsberga

Hovedoppgave i Bachelor i ingeniørfag, bygg  
Veileder: Robin Sætre  
Medveileder: Henning Bjørkedal  
Mai 2022



Daniel Karl Erik Rønnqvist  
Monica Elise Sætre Flatnes  
Per Harald Gullaksen Fossheim

# **Løsning for prioritering av kollektiv og gang- og sykkelveg på Ålesundsvegen mellom Volsdalsberga og Røysegata og omprosjektering av toplanskrysset ved Volsdalsberga**

Hovedoppgave i Bachelor i ingeniørfag, bygg  
Veileder: Robin Sætre  
Medveileder: Henning Bjørkedal  
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for ingeniørvitenskap  
Institutt for havromsoperasjoner og byggteknikk



Kunnskap for en bedre verden





TITTEL:

LØSNING FOR PRIORITERING AV KOLLEKTIV OG GANG- OG SYKKELVEG PÅ ÅLESUNDSVEGEN MELLOM VOLSDALSBERGA OG RØYSEGATA OG OMPROSJEKTERING AV TOPLANSKRYSSET VED VOLSDALSBERGA

KANDIDATNUMMER(E): 10048, 10011, 10015

DATO:	EMNEKODE:	EMNE:	DOKUMENT TILGANG:
19.05.22	BYGA2900	Bacheloroppgave	
STUDIUM: BYGG INGENIØR, VEG, PLANLEGGING OG DRIFT		ANT SIDER/VEDLEGG:	BIBL. NR:
		82/21	82

VEILEDER(E): ROBIN SÆTRE

SAMMENDRAG:

OPPGAVEN ER GITT AV STATENS VEGVESEN OG ER TATT FRA PROSJEKTET BYPAKKEN ÅLESUND. HENSikten MED PROSJEKTET ER Å BIDRA TIL Å ET PÅLITELIG OG EFFEKTIVT SYSTEM FOR KOLLEKTIVTRANSPORT OG GANG- OG SYKKELTRANSPORT FOR INNBYGGERNE I ÅLESUND. PROSJEKTET SKAL BIDRA TIL Å FÅ FLERE AV INNBYGGERNE TIL Å VELGE ALTERNATIVE TRANSPORTMÅTER. OPpgAVEN ER HOVEDSAKELIG TODELT; Å SIKRE EFFEKTIV FREMKOMMELIGHET FOR FREMTIDIG EKSPRESSBUSS PÅ STREKNINGEN FRA TOPLANSKRYSSET VED VOLSDALSBERGA UT TIL KRYSSSET VED RØYSEGATA, OG Å SIKRE EN OPTIMAL LINJEFØRING FOR GANG- OG SYKKELVEG LANGS SAMME STREKNING. SOM ET TILLEGG SKAL DENNE OPpgAVEN TA FOR SEG OMPROSJEKTERING AV TOPLANSKRYSSET VED VOLSDALSBERGA MED TANKE PÅ FREMTIDIG FIRFELTSVEG. OPpgAVEN HAR RESULTERT I TRE FORSLAG FOR YSTENESKRYSSET, TO FORSLAG FOR ELLINGSØYKRYSSSET, TO FORSLAG FOR GANG- OG SYKKELVEGEN OG ETT FORSLAG FOR VOLSDALSKRYSSET. DISSE ÅTTE FORSLAGENE ER, I VARIERENDE GRAD, VISUALISERT VED HJELP AV DE DIGITALE MODELLERINGSPROGRAMMENE NOVAPOINT OG AUTOCAD. I TILLEGG TIL DETTE VIL DET BLI ARGUMENTERT FOR BRUK- OG UTVIKLING AV DAGENS BUSSRUTE LANGS BORGUNDSVEGEN SOM DEN BESTE LØSNINGEN MED TANKE PÅ BUSSTRANSPORT. VED GANG- OG SYKKELVEG BLIR FLYTEBRYGGE ANBEFALT LØSNING DA DENNE KAN BRUKES UAVHENGIG AV FREMTIDIG FIRFELTSVEG. UTOVER DETTE ANBEFALES VIDERE PROSJEKTERING FOR TOPLANSKRYSSET OG GANG- OG SYKKELVEG Plassert PÅ PLASTRING.

*Denne oppgaven er en eksamensbesvarelse utført av studenter ved NTNU i Ålesund.*

## FORORD

Denne oppgaven er utarbeidet av studenter ved NTNU i Ålesund, som den avsluttende bacheloroppgaven på studieretningen Vegbygging, Planlegging og Drift. Oppgaven vil resultere i de siste 20 studiepoengene som vi trenger før vi uteksamineres fra NTNU og omsider kan kalle oss ingeniører.

Oppgaven er gjort i samarbeid med Statens vegvesen avd. Ålesund, og er innen prosjektet Bypakken Ålesund. Målet for oppgaven er å legge til rette for miljøvennlige transportformer, her menes kollektivtrafikk og prioritering av myke trafikanter, på strekningen mellom Ålesund sentrum ved Røysegata og toplanskrysset i Volsdalsberga. I tillegg til en omprosjektering av toplanskrysset i Volsdalsberga for fremtidig firfeltsveg.

Vi vil gjerne benytte denne anledningen til å rette en takk til Statens vegvesen for oppgaven. Mer spesifikt vil vi takke veiledere ved Statens vegvesen; Ole Kristian Birkeland og Henning Bjørkedal, i tillegg til Olav Johannes Megrund for faglige innspill og tilbakemeldinger underveis i prosjektperioden. Vi vil også takke veileder og fagansvarlig ved NTNU, Robin Sætre, for gode og konstruktive tilbakemeldinger når det gjelder tekniske løsninger.

## **Innhold**

<b>1</b>	<b>SAMMENDRAG</b>	<b>6</b>
	<b>TERMINOLOGI</b>	<b>7</b>
	<b>Begreper/Forkortelser</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>Problemstilling</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Avgrensninger</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>TEORETISK GRUNNLAG</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Eksisterende situasjon</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Bypakken Ålesund</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Ysteneskrysset</b>	<b>15</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Brosundtunnelen</b>	<b>17</b>
<b>3.4</b>	<b>Ellingsøy</b>	<b>18</b>
<b>3.5</b>	<b>Toplanskrysset ved Volsdalsberga</b>	<b>19</b>
<b>3.6</b>	<b>Gang- og sykkelveg</b>	<b>20</b>
<b>3.7</b>	<b>Teknisk grunnlagsdata</b>	<b>21</b>
<b>3.8</b>	<b>Støyberegning</b>	<b>22</b>
<b>3.9</b>	<b>Grunnerverv</b>	<b>23</b>
<b>3.10</b>	<b>Faseplan</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALER OG METODE</b>	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Eksisterende situasjon</b>	<b>26</b>
<b>4.2</b>	<b>Dimensjonering av veg</b>	<b>26</b>
<b>4.3</b>	<b>Modellering</b>	<b>31</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Oppsett av prosjektet</b>	<b>31</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Linjekonstruksjon av hovedlinjen</b>	<b>32</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Kryssfunksjon</b>	<b>33</b>
<b>4.4</b>	<b>Trafikkstyringsteknologi</b>	<b>33</b>
<b>4.5</b>	<b>Bølgedempere</b>	<b>35</b>

<b>5</b>	<b>RESULTATER</b>	<b>38</b>
<b>5.1</b>	<b>Teknisk grunnlagsdata/dimensjonering av veg</b>	<b>38</b>
5.1.1	Ysteneskrysset	38
5.1.2	Ellingsøykrysset	40
5.1.3	Toplanskrysset ved Volsdalsberga	41
<b>5.2</b>	<b>Skisseforslag</b>	<b>42</b>
5.2.1	Ysteneskrysset	42
5.2.1.1	Alternativ 1 – Stenge kjørefelt	43
5.2.1.2	Alternativ 2 – Beholde kryss	44
5.2.1.3	Alternativ 3 - Rundkjøring	44
5.2.2	Ellingsøykrysset	45
5.2.2.1	Alternativ 1 - Lysregulering	46
5.2.2.2	Alternativ 2 – Flettefil	47
5.2.3	Toplanskrysset ved Volsdalsberga	47
5.2.4	Gang- og sykkelveg	48
5.2.4.1	Alternativ 1 - Flytebrygge	49
5.2.4.2	Alternativ 2 - Plastring	50
<b>5.3</b>	<b>Trafikktellingsresultater – Ysteneskrysset Alt 1</b>	<b>50</b>
<b>5.4</b>	<b>Modellering</b>	<b>52</b>
5.4.1	Ystenes-krysset	52
5.4.1.1	Alternativ 1 - Stenging av felt	53
5.4.1.2	Alternativ 2 – Behold kryss	54
5.4.1.3	Alternativ 3 - Rundkjøring	54
5.4.2	Ellingsøykrysset	57
5.4.2.1	Lysregulering	57
5.4.3	Toplanskrysset ved Volsdalsberga	59
5.4.4	Gang- og sykkelveg	63
5.4.4.1	Alternativ 1 - Flytebrygge	63
5.4.4.2	Alternativ 2 - Plastring	65
<b>5.5</b>	<b>Økonomi</b>	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>DRØFTING</b>	<b>67</b>
<b>6.1</b>	<b>Røysegata til kryss ved Tine-meieriet</b>	<b>67</b>
<b>6.2</b>	<b>Ysteneskrysset</b>	<b>68</b>
6.2.1	Alternativ 1 – Stenge felt	68
6.2.2	Alternativ 2 – Beholde kryss	69
6.2.3	Alternativ 3 - Rundkjøring	70
<b>6.3</b>	<b>Ellingsøykrysset</b>	<b>71</b>
<b>6.4</b>	<b>Motargument til Ekspressbuss</b>	<b>73</b>
<b>6.5</b>	<b>Gang- og sykkelveg</b>	<b>75</b>
6.5.1	Alternativ 1 - Flytebrygge	75
6.5.2	Alternativ 2 - Plastring	76
<b>6.6</b>	<b>Toplanskryss i Volsdalsberga</b>	<b>76</b>

7	KONKLUSJON	79
8	REFERANSER	81
9	VEDLEGG	83
9.1	Vedlegg 1	83
9.2	Vedlegg 2	91
9.3	Vedlegg 3 – Oversikt over teknisk grunnlag	98
9.4	Vedlegg 4 – Utregning av fremskreven trafikk	99
9.5	Vedlegg 5 – Resultat fra trafikkteilingene	100
9.6	Vedlegg 6 – Digital kommunikasjon	102

## 1 SAMMENDRAG

Oppgaven er gitt av Statens vegvesen og er tatt fra prosjektet Bypakken Ålesund. Hensikten med prosjektet er å bidra til et pålitelig og effektivt system for kollektivtransport og gang- og sykkeltransport for innbyggerne i Ålesund. Prosjektet skal bidra til å få flere av innbyggerne til å velge alternative transportmåter. Oppgaven er hovedsakelig todelt; å sikre effektiv fremkommelighet for fremtidig ekspressbuss på strekningen fra toplanskrysset ved Volsdalsberga ut til krysset ved Røysegata, og å sikre en optimal linjeføring for gang- og sykkelveg langs samme strekning. I tillegg tar denne oppgaven for seg omprosjektering av toplanskrysset ved Volsdalsberga med tanke på fremtidig firfeltsveg. Oppgaven har resultert i tre forslag for Ysteneskrysset, to forslag for Ellingsøykrysset, to forslag for gang- og sykkelvegen og ett forslag for Volsdalskrysset. Disse åtte forslagene er, i varierende grad, visualisert ved hjelp av de digitale modelleringsprogrammene Novapoint og AutoCAD. I tillegg til dette vil det bli argumentert for bruk- og utvikling av dagens bussrute langs Borgundvegen som den beste løsningen med tanke på busstransport. Ved gang- og sykkelveg blir flytebrygge anbefalt løsning da denne kan brukes uavhengig av fremtidig firfeltsveg. Utover dette anbefales videre prosjektering for toplanskrysset og gang- og sykkelveg plassert på plastring.

## TERMINOLOGI

### **Begreper/Forkortelser**

De begreper som blir beskrevet nedenfor er tatt fra Statens vegvesen sin begrepsliste (Statens vegvesen 2021)

SVV	<i>Statens vegvesen</i>
ÅDT	<i>Årsdøgnstrafikk</i>
ÅDT-T	<i>Årsdøgnstrafikk - Tungtrafikk</i>
Stoppstikt	<i>Siktlengde fører trenger for å oppdage, reagere og stoppe for et objekt.</i>
Ruterkryss	<i>Planskilt kryss mellom to gjennomgående veger med ramper i alle kvadranter. Avkjøringsrampene fra primærvegen ligger alltid foran krysset, påkjøringsrampene etter. På sekundærvegen vil de ulike trafikkstrømmene krysse hverandre. Krysstypen kalles også diamantkryss.</i>
Akselerasjonsfelt	<i>Fartsøkingsfelt langs kjørebane hvor kjøretøy akselererer og innpasser seg i primærvegens trafikkstrøm.</i>
Retardasjonsfelt	<i>Fartsreduksjonsfelt hvor kjøretøy retarderer i forbindelse med avkjøring</i>
Fletting	<i>To kjørefelt føres sammen til ett med gjensidig tilpassing i samsvar med trafikkreglenes bestemmelser.</i>
Hovedveg	<i>Fellesbetegnelse for nasjonale hovedveger og øvrige hovedveger</i>
Sekundærveg	<i>Den veg i et vegkryss eller vegnett som har underordnet funksjon.</i>
FKB	<i>Felles KartdataBase</i>
Kollektivtrafikk	<i>Transportmidler som er tilgjengelig for alle (Buss, Taxi)</i>

## FIGURLISTE

FIGUR 1. KRYSSOMRÅDER, HENTET FRA KART.1881.NO DEN 13.05.2022.	13
FIGUR 2. YSTENESKRYSSET, SUNDGATA. HENTET FRA MAPS.GOOGLE.NO DEN 25.03.2022.	16
FIGUR 3. PLANKARTET FRA REGULERINGSPLAN FOR YSTENESKRYSSET. HENTET FRA KARTSERVER.ESUNNMORE.NO/GEOINNSYN DEN 25.03.2022	17
FIGUR 4. ALTERNATIV TIL FREMTIDIG BROSUNDTUNNEL. HENTET FRA BYPATRIOTEN.COM DEN 10.05.2022	17
FIGUR 5. PLANKART FRA REGULERINGSPLANEN VED ELLINGSØYTUNNELEN. HENTET FRA KARTSERVER.ESUNNMORE.NO/GEOINNSYN DEN 25.03.2022	18
FIGUR 6. KRYSSET VED ELLINGSØYTUNNELEN. HENTET FRA MAPS.GOOGLE.NO DEN 25.03.2022	19

FIGUR 7. PLANKARTET FRA REGULERINGSPLANEN VED VOLSDALSKRYSSET. HENTET FRA KARTSERVER.ESUNNMORE.NO/GEOINNSYN DEN 25.03.2022.	19
FIGUR 8. SJØKART SOM VISER DYBDENE I BORGUNDFJORDEN. HENTET FRA PASJOEN.GULESIDER.NO DEN 25.03.2022.	20
FIGUR 9. GRUNNFORURENSNING I OMRÅDET. HENTET FRA GRUNNFORURENSNING.MILJODIREKTORATET.NO DEN 25.03.2022.	21
FIGUR 10. FORENKLET OVERSIKT OVER HVORDAN GRUNNERVERVET SKJER. HENTET FRA <a href="https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/planprosess/grunnerverv/">HTTPS://WWW.VEGVESEN.NO/VEGPROSJEKTER/PLANPROSESS/GRUNNERVERV/</a> DEN 29.04.2022.	23
FIGUR 11. FORENKLET OVERSIKT OVER DE TRE MULIGE FREMGANGSMÅTENE VED GRUNNERVERV. HENTET FRA «HVA SKJER» DEN 29.04.2022.	24
FIGUR 12. FRAVIKSMYNDIGHETSMATRISSE. HENTET FRA HÅNDBOK N100 DEN 05.05.2022.	27
FIGUR 13. SØK ETTER PARAMETEREN "TRAFIKKMENGDE" PÅ VEGKART.NO. HENTET FRA VEGKART.NO DEN 23.03.2022	28
FIGUR 14. TABELL OVER PROSENTUELL ØKNING AV TRAFIKKMENGDE. HENTET FRA TOI.NO DEN 29.04.2022.	30
FIGUR 15. PRINSIPPSKISSE AV SWARCO SITT PRIORITERINGSSYSTEM. HENTET FRA SWARCO.COM DEN 30.03.2022.	35
FIGUR 16. SKISSE AV BØLGEDEMPER LEVERT AV MARINA SOLUTION AS. HENTET FRA MARINASOLUTIONS.NO DEN 03.05.2022.	36
FIGUR 17. BØLGEDEMPEREN CLASSIC FLYTEBRYGGE FRA VIK ØRSTA AS. HENTET FRA VIKORSTA.NO DEN 03.05.2022.	36
FIGUR 18. MERKING AV STREKNINGER RUNDT YSTENESKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 13.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	39
FIGUR 19. MERKING AV STREKNINGER RUNDT ELLINGSØYKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 13.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	40
FIGUR 20. MERKING AV STREKNINGER RUNDT VOLSDALSKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 13.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	41
FIGUR 21. SKISSEFORSLAG FOR ALTERNATIV 1 VED YSTENESKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 30.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	43
FIGUR 22. SKISSEFORSLAG FOR ALTERNATIV 2 VED YSTENESKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 30.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	44
FIGUR 23. SKISSEFORSLAG FOR ALTERNATIV 3 VED YSTENESKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 30.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	45
FIGUR 24. SKISSEFORSLAG FOR ALTERNATIV 1 VED ELLINGSØYKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 30.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	46
FIGUR 25. SKISSEFORSLAG FOR ALTERNATIV 2 VED ELLINGSØYKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 30.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	47
FIGUR 26. SKISSEFORSLAG FOR LØSNING VED VOLSDALSKRYSSET. HENTET FRA KOMMUNEKART.NO DEN 30.03.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	48



FIGUR 27. SKISSEFORSLAG FOR ALTERNATIV 1 FOR GANG- OG SYKKELVEGEN. HENTET FRA PASJOEN.GULESIDER.NO DEN 04.04.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	49
FIGUR 28. SKISSEFORSLAG FOR ALTERNATIV 2 FOR GANG- OG SYKKELVEGEN. HENTET FRA PASJOEN.GULESIDER.NO DEN 04.04.2022, OG SKISSERT I MICROSOFT ONENOTE.	50
FIGUR 29. OVERSIKT OVER NUMMERERING AV SVINGEBEVEGELSER BRUKT I TRAFIKKTELLINGEN.	50
FIGUR 30. GRAF OVER RESULTAT FRA TRAFIKKTELLINGEN UTFØRT 08. MARS KL. 07.00-09.00.	51
FIGUR 31. GRAF OVER RESULTAT FRA TRAFIKKTELLINGEN UTFØRT 05. APRIL KL. 14.00-17.00.	52
FIGUR 32. SPORINGSKURVER FOR ALTERNATIV 1 VED YSTENESKRYSSSET, SKJERMUTKLIPP FRA AUTOCAD.	53
FIGUR 33. SPORINGSKURVER FOR ALTERNATIV 2 VED YSTENESKRYSSSET, SKJERMUTKLIPP FRA AUTOCAD.	54
FIGUR 34. SPORINGSKURVER FOR ALTERNATIV 3 VED YSTENESKRYSSSET, SKJERMUTKLIPP FRA AUTOCAD.	55
FIGUR 35. SPORINGSKURVER FOR ALTERNATIV 3 VED YSTENESKRYSSSET, SKJERMUTKLIPP FRA AUTOCAD.	56
FIGUR 36. SPORINGSKURVER FOR ALTERNATIV 3 VED YSTENESKRYSSSET, SKJERMUTKLIPP FRA AUTOCAD.	56
FIGUR 37. OVERSIKT OVER LINJEFØRINGER AV DE TRE KRYSSENE SOM ER BRUKT TIL Å KONSTRUERE DAGENS RUNDKJØRING, SKJERMUTKLIPP FRA AUTOCAD.	58
FIGUR 38. OVERSIKTSBILDE AV 3D-MODELLERT KRYSS, SKJERMBILDE FRA NOVAPOINT.	59
FIGUR 39. OVERSIKTSBILDE AV LØSNINGSFORSLAGET FOR TOPLANSKRYSSSET VED VOLSDALSBERGA, SKJERMUTKLIPP FRA NOVAPOINT.	60
FIGUR 40. NÆRBILDE AV DEN NORDLIGE RUNDKJØRINGEN, VISER FLYTTING AV NØRVEGATA. SKJERMUTKLIPP FRA NOVAPOINT.	61
FIGUR 41. SPORINGSKURVE FOR SVINGEBEVEGELSEN FRA ÅLESUNDSVEGEN TIL NØRVEGATA, SKJERMUTKLIPP FRA AUTOCAD.	61
FIGUR 42. NÆRBILDE AV T-KRYSS SOM FORBINDER SJØMANNSVEGEN/NØRVEVIKA MED DEN SØRLIGE RUNDKJØRINGEN. SKJERMUTKLIPP FRA NOVAPOINT.	63
FIGUR 43. GANG- OG SYKKELVEG VED LANDGANG OG BØLGEDEMPER, SKJERMUTKLIPP FRA NOVAPOINT.	64
FIGUR 44. GANG- OG SYKKELVEG VED BØLGEDEMPER, SKJERMUTKLIPP FRA NOVAPOINT.	64
FIGUR 45. YSTENESKRYSSSET ALTERNATIV 1 NOVAPOINT MODELLERING	68
FIGUR 46. NOVAPOINT MODELLERING AV ALTERNATIV 2	70
FIGUR 47. NOVAPOINT MODELLERING AV ALTERNATIV 3	71
FIGUR 48. FORKASTET FEM-ARMET RUNDKJØRING VED ELLINGSØYKRYSSSET, MODELLERT I NOVAPOINT	72

## TABELLISTE

TABELL 1. EKSEMPEL PÅ ENKELT OPPSETT FOR OVERSIKT OVER FREMSKRIVNING AV TRAFIKKMENGDE.	28
TABELL 2. MAL FOR TABELLEN SOM BLE BRUKT VED TRAFIKKTELLING FOR YSTENESKRYSSSET.	29
TABELL 3. MATRISE FOR DATA KILDER MED TILKNYTTET USIKKEHET.	31
TABELL 4. FREMSKRIVING AV ÅDT VED YSTENESKRYSSSET	39
TABELL 5. FREMSKRIVING AV ÅDT VED ELLINGSØYKRYSSSET.	40
TABELL 6. FREMSKRIVING AV ÅDT VED VOLSDALSKRYSSSET.	42

## 2 INNLEDNING

Trafikkmengden på Ålesundsvegen har i løpet av de siste årene økt betraktelig og eksisterende veg når ikke lenger opp til dagens standard i henhold til trafikkmengden. Basert på dagens ÅDT på opptil 23 500 skulle Ålesundsvegen, ifølge kravene til Statens vegvesen, vært prosjektert som en H3-veg med fire felt, fysisk midtdeler og en fartsgrense på 110km/t. Den utdaterte standarden på vegen kombinert med høy trafikkvekst skaper problemer for trafikkflyt og trafiksikkerhet, i tillegg forårsaker det forsinkelser for kollektivtrafikken. Bystyret i Ålesund vedtok Bypakken Ålesund den 6. juni 2019 (*Ålesund kommune 2019*). Bypakken har som mål å skape et effektivt transportsystem for alle transportformer, utvikle et fremtidsrettet kollektivtilbud, og å bidra til attraktiv og bærekraftig byutvikling (*Bypakken Ålesund 2022*). Gruppen har fått tildelt oppgaven fra Statens vegvesen, i forbindelse med Bypakken Ålesund, med fordeling av 150 timer per student for gjennomføring av oppgaven, se Vedlegg 1. Denne oppgaven vil ta for seg et forslag på tilrettelegging for kollektivtrafikk langs Ålesundsvegen, fra toplanskrysset ved Volsdalsberga til krysset ved Røysegata. Det vil også bli fremstilt et forslag på fremtidig gang- og sykkelveg langs samme strekning. Som et tillegg har toplanskrysset ved Volsdalsberga blitt omprosjektert med tanke på tilrettelegging av fremtidig firfeltsveg.

Da dette er et større område med flere løsninger, så blir det presentert i en geografisk rekkefølge fra vest til øst, der Ysteneskrysset blir først ut, etterfulgt av Ellingsøykrysset, toplanskrysset ved Volsdalsberga og til sist gang- og sykkelvegen. Under delen «Drøfting» vil et motargument til ekspressbussen blir presentert. Til sist vil leseren få gruppens faglige meninger om løsningene.

Løsningene har kommet til via studentens egne forslag med faglige veiledning av både veileder Robin Sætre på NTNU og via prosjektgruppen i Bypakken Ålesund representert av Statens vegvesen, se vedlegg 2.

## **2.1 Problemstilling**

Bacheloroppgaven er tildelt av, og blir gjennomført i samarbeid med, Statens vegvesen og omhandler tiltak innenfor Bypakken Ålesund. Oppgaven går ut på å legge til rette for mer effektiv ferdsel for kollektivtrafikk på strekningen langs Ålesundsvegen fra Volsdalskrysset til Røysegatekrysset, vi skal også se på den best mulige løsningen for gang-sykkelveg langs strekningen. Godkjent problemstilling er formulert:

*“Hvordan, innenfor dagens regulerte areal, kan man føre kollektivtrafikk langs strekningen, og hvor legger man en best mulig linjeføring, av en gang- og sykkelveg langs den gitte strekningen?”*

Som tilleggsoppgave skal vi også legge til rette for fremtidig firfeltsveg ved Volsdalskrysset og prosjektere løsningen. Vi vil også komme innom andre tema som kostnadsanalyse og faseplan gjennom oppgaven. Godkjent problemstilling er formulert:

*“I tillegg skal to-plans krysset ved Volsdalsberga omprosjekteres for å legge til rette for fremtidig 4-felts veg, i henhold til Statens vegvesens håndbøker.”*

## **2.2 Avgrensninger**

Den geografiske avgrensningen til oppgaven er satt ved Røysegata-krysset i vest, og ved toplanskrysset ved Volsdalsberga i øst. I nordgående retning er avgrensningen satt til å inneholde de relevante kryssene, mens i sørgående retning er avgrensningen satt et stykke ut i fjorden på grunn av gang- sykkelvegen som skal inngå i prosjektet.

Oppgaven har to ulike utgangspunkt; bruk av eksisterende areal og fremtidig firfeltsveg. For løsning av kollektivtrafikk vil utgangspunktet være bruk av eksisterende areal, der den nåværende oppstillingsfilen for kødannelse fra Ellingsøytunnelen skal brukes som kollektivfelt.

For løsning av gang- og sykkelveg langs strekningen, samt omprosjekteringen av toplanskrysset ved Volsdalsberga er utgangspunktet fremtidig firfeltsveg.

### 3 TEORETISK GRUNNLAG

Denne delen vil se nærmere på hvilket datagrunnlag en vegplanlegger trenger for å starte sitt arbeid. Dette vil være grunnlag som er direkte knyttet til denne oppgavens problemstilling, men vil kunne generaliseres for å brukes til hvilken som helst annen vegprosjektering. Når dette er på plass så vil neste del omhandle noen av verktøyene for en vegplanlegger. Her vil det også spesifiseres opp mot den aktuelle problemstillingen i oppgaven.

#### 3.1 Eksisterende situasjon

Oppgavens areal strekker seg fra Volsdalsberga i øst til Røysegata-krysset i vest. Langs denne strekningen finnes det flere reguleringsplaner fra forskjellige decennier. Disse reguleringsplanene er knyttet opp mot gjeldende tids kommuneplaner samt kommunedelplaner, som i sin tur har sine respektive overordnede planer. Disse planene skal her redegjøres for leseren for å gi best mulig grunnlag for prosjektering av planforslaget langs strekningen. Det vil bli trukket ut relevant informasjon knyttet til oppgavens hensikt.



Figur 1. Kryssområder, hentet fra kart.1881.no den 13.05.2022.

Ålesund kommune, gjennom «Plan for areal, klima og transport i Ålesundsområdet», har en strategi om fortetting av knutepunkter som skal legge til rette for mer bruk av kollektivtrafikk, syklist og fotgjengere (Ålesund Kommune 2022). Her har Sentrum, Campus Ålesund og Moa blitt definert som knutepunkter i første omgang der nabokommuner som Sula og Giske via

infrastruktur senere skal kobles til. Strekningen mellom Sentrum og Campus Ålesund blir direkte relatert til denne oppgaven og bakgrunnsmateriale til dette vil bli presentert.

De tre markerte områdene i Figur 1 er områdene som vil være knyttet til egne reguleringsplaner som vil beskrives nærmere. I tillegg til spesifikke reguleringsplaner, finnes det kommuneplaner som er generelt gjeldende for alle områdene og blir beskrevet i sin helhet før videre henvisning til spesifikke reguleringsplaner gis leseren.

Kommuneplanens arealdel som er gjeldende for perioden 2016 til 2028 ble godkjent 09.03.2017. I arealdelen kommer det frem i samfunnsdelen punkt 1.3.3 på side 8, som ble godkjent 28.01.2016, at Ålesund kommune har ambisjoner om å utvikles til det urbane midtpunktet på Nordvestlandet (Ålesund Kommune 2017). Dette innebærer at Ålesund kommune har mål om å utvikle sentrum, utvikle en bærekraftig senterstruktur og at man skal legge til rette for gang-, sykkel- og kollektivtrafikk. For at kommunen skal klare å levere på nasjonale og lokale mål om bærekraftige byer og tettsteder, er det nødvendig å legge til rette for at veksten innen persontransport blir tatt opp av kollektivtransport, sykkel og gange. Utviklingen som følger, er at utbygging av arbeidsplasser og boareal skal være relatert til tilpassede knutepunkter.

I arealplanen er det ikke lagt til rette for store fysiske forandringer i selve vegsystemet. Oppgavens hensikt knyttet til ekspressbuss må heller benytte dagens areal. Det er heller ikke vurdert hvordan samfunnsdelens målsetninger vil bli påvirket av at veksten i persontrafikk skal konsumeres gjennom kollektivtransport, sykkel og gange.

Strekningen denne oppgaven omhandler, er direkte berørt av Bypakken, som planlegger utvidelse av tidligere regulerte arealer til firfeltsveg på E136 mellom Lerstad og Ysteneset (Ernst & Young 2020). Det skal i tillegg konstrueres et miljølokk ved Volsdalsberga (Ålesund kommune 1997), samt at det er planlagt at Brosundtunnelen vil ha påhugg i nærheten av dagens Ysteneskrysset (Norconsult AS 2021). Dette vil nevnes nærmere under «Resultat».

Arealplanen beskriver muligheten for en prioritert ekspressbuss mellom Moa og sentrum. Det beskrives som en buss med eget felt, hyppige avganger, rask fremføring og at denne bussen skal være en del av stamlinjenettet.

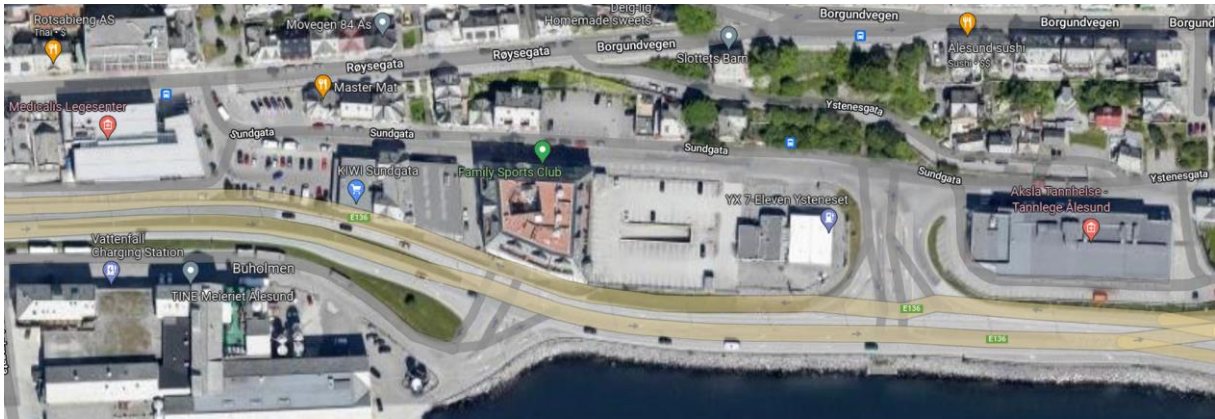
### **3.2 Bypakken Ålesund**

De siste årene har Ålesund vokst med 350-500 innbyggere, og det er ventet at 20 år frem i tid vil folketallet stige med ytterligere flere tusen (Bypakken Ålesund 2022). Byen er i vekst, og gjennom den økende befolkningen er grensa for hvor mye vegnettet i Ålesund kan tåle snart nådd. Vegvesenet har som mål å forbedre dette problemet gjennom prosjektet Bypakken Ålesund. Bypakken Ålesund er et samarbeidsprosjekt mellom Ålesund kommune, Møre og Romsdal fylkeskommune og Statens vegvesen. I tillegg til å forbedre vegnettet i Ålesund, skal Bypakken være et tiltak for den ønskede byutviklingen, samt legge til rette for alternative transportmåter, som buss og gang- sykkeltransport. Prosjektet skal bidra til at Ålesund fremdeles skal være en god by for alle, også i fremtiden.

Mer spesifikt tar Bypakken for seg flere hovedmål. Fra sentrale myndigheter er det et mål å redusere biltrafikken i norske byer. Bypakken har derfor mål om at Ålesund skal ha et pålitelig og effektivt transportsystem for alle former for transport, og transportsystemet skal møte veksten i transportsektoren. Videre skal prosjektet bidra til å utvikle et fremtidsrettet kollektivtilbud, og bidra til en attraktiv og bærekraftig byutvikling.

### **3.3 Ysteneskrysset**

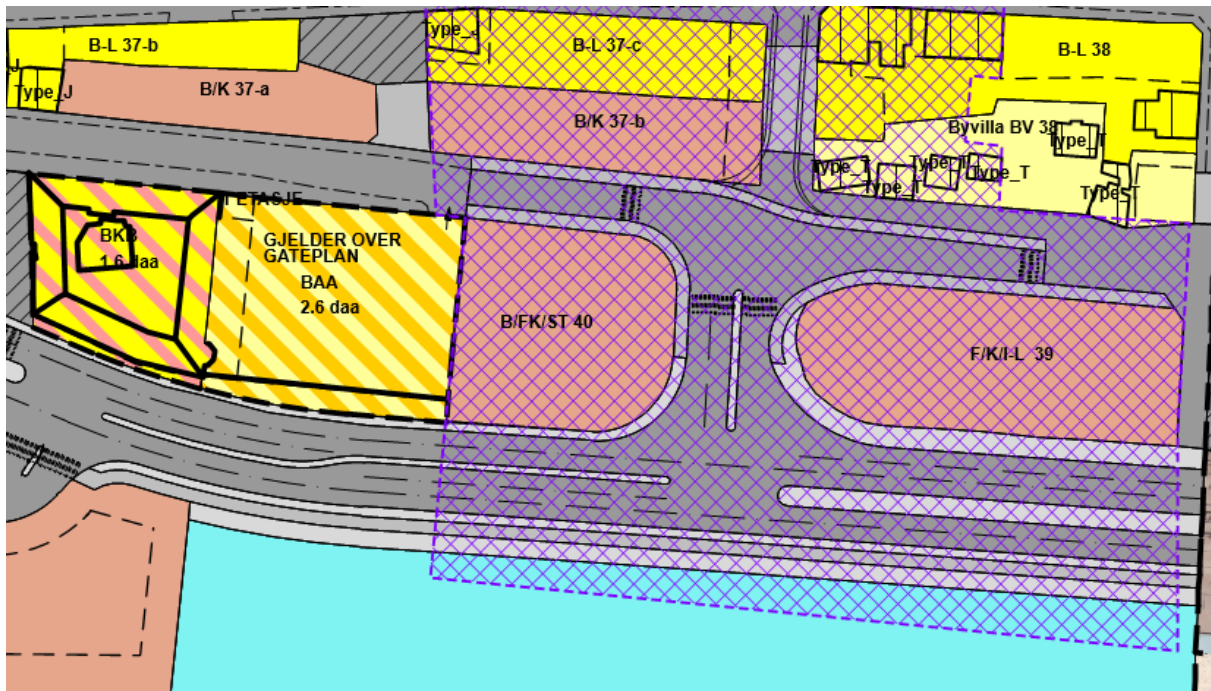
Ysteneskrysset er et kanalisert T-kryss mellom Sundgata og Ålesundsvegen. Krysset ligger tett på tunnelpåhugget til Ellingsøytunnelen, ca. 250 meter vest, som vist på høyre side i Figur 2. Ut fra dagens standard kan det argumenteres for at kryssets utforming ikke strekker til. Om man ser vekk fra de kanaliserte feltene er dette et svært uoversiktlig kryss som er med på å hindre trafikkflyten langs Ålesundsvegen og er med på å skape farlige situasjoner.



Figur 2. Ysteneskrysset, Sundgata. Hentet fra maps.google.no den 25.03.2022.

Sundgata vil, til en viss grad, kategoriseres som en handelsgate. I enden av Sundgata mot vest finner man gamle Sunnmørsposten som ligger like ved krysset som forbinder Sundgata og Røysegata. Videre kommer dagligvarebutikk, takeaway-restaurant, bensinstasjon og treningsstudio. På Østsiden av Ysteneskrysset er det mest boligbebyggelse inkludert kontor og industri. Området rundt krysset er regulert til B/F/K/ST (Bolig, forretning, kontor, bensinstasjon) på vestsiden, F/K/I (Forretning, Kontor, Industri) på østsiden og B/K (Bolig og Kontor) på nordsiden. På nordsiden er det også regulert til BV (Byvilla). Dette inkluderer seks verneverdige trehusbebyggelser (type T). Sør for krysset ligger Borgundfjorden. Området er i dag regulert til fri ferdsel for all sjøtrafikk og med forbud mot alle permanente og midlertidige installasjoner uten uttalelse fra havnemyndigheter og eventuell utgivelse av dispensasjon fra FUP/HP. Dette vises tydelig i Figur 3.





Figur 3. Plankartet fra reguleringsplan for Ysteneskrysset. Hentet fra kartserver.esunmore.no/geoinnsyn den 25.03.2022

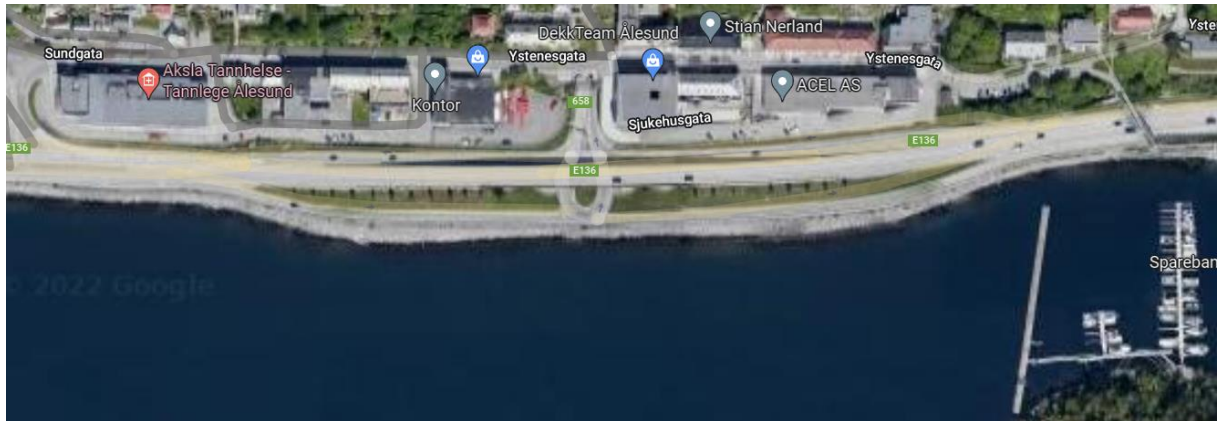
### 3.3.1 Brosundtunnelen

Brosundtunnelen er et fremtidig prosjekt som vil ha innvirkning i området rundt Ysteneskrysset. 22. juni 2021 vedtok planutvalget i Ålesund kommune planprogrammet for Brosundtunnelen i Ålesund sentrum (Ålesund kommune 2021). Tunnelen vil virke som en avlastningstunnel for gjennomgangstrafikken i bysentrum, der man vil ha tunnelpåhugg ved Ysteneset og på nordsiden av Aspøya, ved industriområdet til Fjordlaks AS, som den blå stiplede linjen i Figur 4 viser (Norconsult AS 2021).



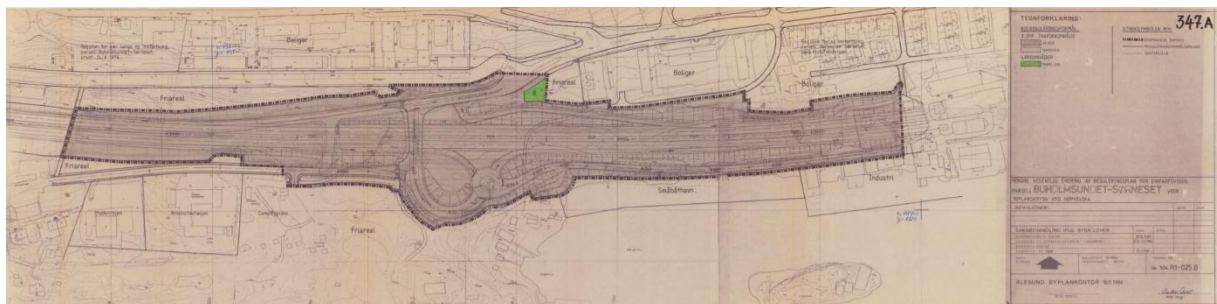
Figur 4. Alternativ til fremtidig Brosundtunnel. Hentet fra Bypatrioten.com den 10.05.2022





Figur 6. Krysset ved ellingsøytunnelen. Hentet fra maps.google.no den 25.03.2022

### 3.5 Toplanskrysset ved Volsdalsberga



Figur 7. Plankartet fra reguleringsplanen ved Volsdalskrysset. Hentet fra kartserver.esunmore.no/geoinnsyn den 25.03.2022.

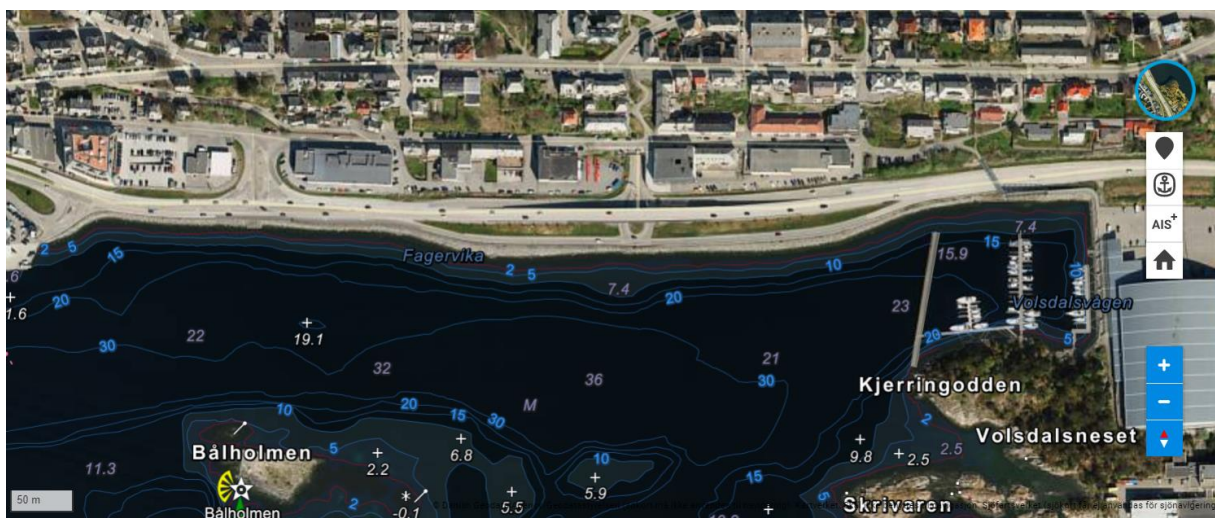
Den gjeldende reguleringsplanen for toplanskrysset i Volsdalsberga ble vedtatt i 1987. Figur 7 viser plankartet fra denne reguleringsplanen (Ålesund kommune 1987). Toplanskrysset har Ålesundsvegen som primærveg. Fra primærvegen har man avkjøringer og påkjøringer som kople Ålesundsvegen sammen med Nørvegata, Borgundvegen, Nørrevika og Sjømannsvegen. Krysset er en kombinasjon av et halvt kløverbladkryss og et ruterkryss, og det løser alle svingebevegelsene som er nødvendige for at trafikanter skal kunne navigere seg mellom de relevante strekningene. Helt til venstre på reguleringsplanen befinner det seg en gangbru, samt at det er gangforbindelser over selve brua i toplanskrysset. Området er svært trafikkert av myke trafikanter i visse tidsperioder, som for eksempel i forbindelse med fotballkamper på Color Line Stadion, der man ser at gangbrua helt til venstre på reguleringsplanen er mye brukt. I tillegg til dette ligger Ålesund Brannstasjon i nær tilknytning til krysset.



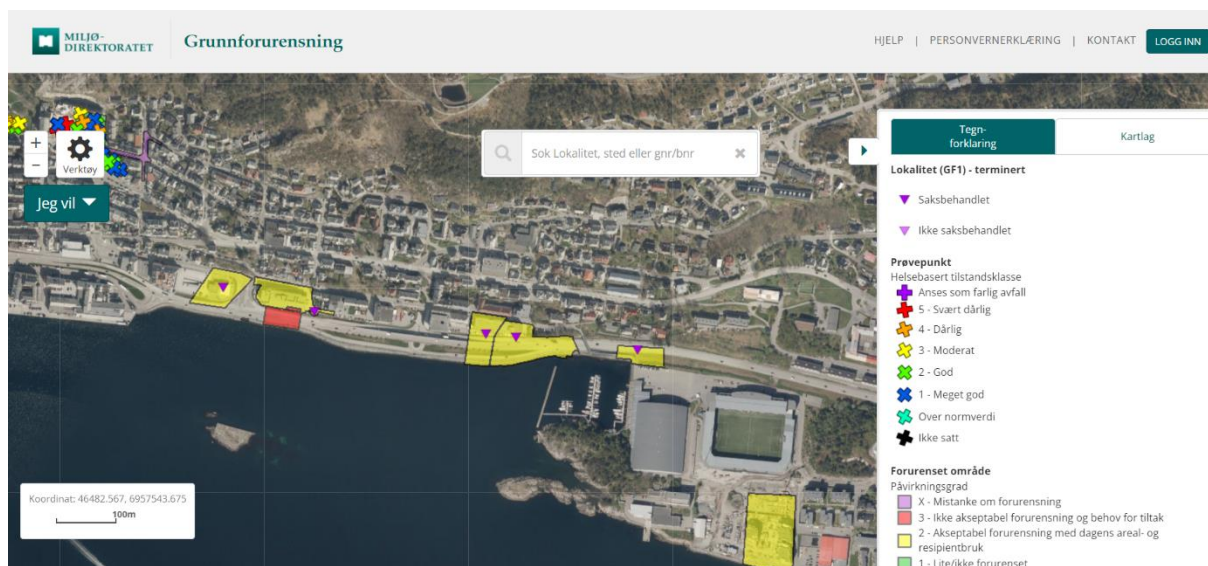
### 3.6 Gang- og sykkelveg

En gang- og sykkelvegløsning som forbinder Ålesund sentrum med Volsdalsneset er ettertraktet for både Ålesund kommune og for byens innbyggere. Området rundt Volsdalsneset har i den siste tiden fått ny oppmerksomhet, som gjør at det nå ligger an til å bli et rekreasjonsområde i Ålesund. Ferdigstilling av leilighetsblokkene på Slakteritomta var hovedfaktoren til forvandlingen av området. Leikeplasser, turstier på vestsiden av neset og en strandpromenade gående østover er blant det som ligger i planene til området (Color Line Stadion 2021).

Strandpromenaden skal planlegges på sørsiden av Ålesundsvegen. Figur 8 viser de forskjellige dybdene for det aktuelle området, og vi kan se at det er relativt dypt. Miljødirektoratet har en kartdatabase kalt «Grunnforurensning», som gir informasjon om forurensning i grunn samt mistanke om forurensning i grunn i Norge inkl. Svalbard. Her ser man at det er registrert grunnforurensninger i området, se Figur 9 (Miljødirektoratet 2017).



Figur 8. Sjøkart som viser dybdene i Borgundfjorden. Hentet fra pasjoen.gulesider.no den 25.03.2022.



Figur 9. Grunnforensning i området. Hentet fra grunnforensning.miljodirektoratet.no den 25.03.2022.

I 2018 ble det gjennomført en mulighetsstudie med beskrivelsen; «Strandsona mellom Meierikaia og Volsdalsvågen er den korteste strekningen fra Ålesund sentrum til Volsdalsberga, og den opplagte traséen for gående og syklende mellom disse områdene. Ålesund kommune ønsker å engasjere to team av fagkonsulenter for å få fram ideer for utvikling av denne strekningen. Arbeidet organiseres som et parallelloppdrag, der de to teamene hver for seg utarbeider en mulighetsstudie». (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring 2018). Mulighetsstudien var et parallelloppdrag initiert av Ålesund kommune, og de to deltagende gruppene representerte Nordplan AS og Norconsult AS.

### 3.7 Teknisk grunnlagsdata

Ethvert planforslag baseres på grunnlagsdata i kombinasjon med de juridisk bindende overordnede planene for området, som det er henvist til over. For dimensjonering av vegger, finner man det meste av denne grunnlagsdataen i Statens vegvesen sine håndbøker, og da spesielt i Håndbok N100. Basert på trafikkmengden på den aktuelle vegstrekningen finner man passende dimensjoneringsklasse, og fra denne dimensjoneringsklassen finner man de riktige parameterne som brukes til å forme vegtraseen gjennom terrenget. Med parameterne menes blant annet tverrprofil, horisontalkurveradius, vertikalkurveradius, klotoideparameter etc. Målet med ethvert planforslag er at det blir utarbeidet i henhold til alle krav, og dermed unngår man eventuelle fravik. Et slik eventuelt fravik behandles av kommunen ved planlegging

av en kommunal veg, av fylkeskommunen ved planlegging av en fylkesveg, eller av Statens vegvesen ved planlegging av en riksveg. Med krav så menes sikt, helning, lysforhold etc. Selve dimensjoneringsprosessen vil bli redegjort grundig for under «Metode».

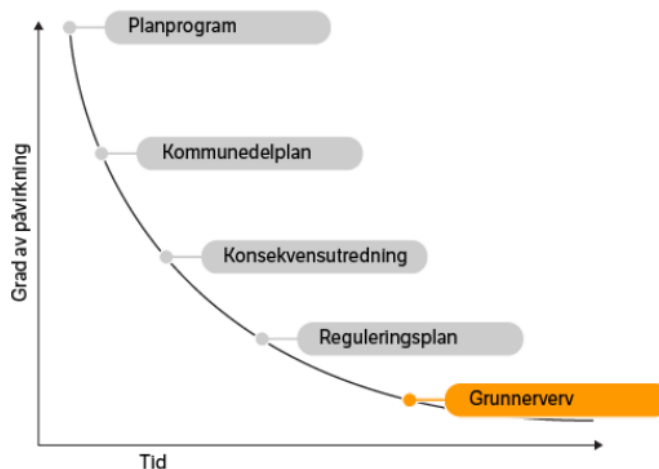
### **3.8 Støyberegning**

Statens vegvesen har som oppgave å redusere ulovlige grenseverdier målt fra godkjente oppholdsrom så som soverom, stue og kjøkken (Statens Vegvesen u.d.). Støyreducerende tiltak kan for eksempel være å skifte ut vindu, ytterdør, ventiler og forsterking av fasade og tak. Det deles opp i to forskjellige forskrifter til behandling og beregning av støy. Den ene rettes mot bygging av nye veger og den andre mot eksisterende veger. Dersom det gjelder eksisterende veger så er grensen satt til 42dB som gjennomsnittlig oppmålt støygrense i godkjente oppholdsrom. Dette kravet gjelder kun innendørs og gir ikke krav på støyskjerming av utvendig areal. Denne tekniske forskriften trådte i kraft i 1997, hvilket fører til at bygninger før denne tid ikke dekkes av disse rettighetene. Ved bygging av ny veg skal regelverket «Retningslinje for behandling av støy i arealplaner» brukes. Retningslinjene rettes mot uteareal og stiller krav til at støynivået i stiger over 55dB. Her har kommunen ansvaret for at kravet blir fulgt opp, og eventuell utbedring skal skje på entreprenørens bekostning.

Ved støyberegning prosjekteres det for 15-20 år frem i tid, med ÅDT som den viktigste faktoren sammen med ÅDT-T og fartsgrense (Statens Vegvesen u.d.). Disse beregningene plasseres deretter i et støyvarselkart som i sin tur gjøres tilgjengelig digitalt via Statens vegvesen sitt beregningsverktøy NorStøy. I dette verktøyet brukes metoden kalt Nord2000Road der data om vegene og trafikken hentes inn fra Nasjonal Vegdatabank. I tillegg til dette så innhentes kartdata fra Felles kartdatabase, og via matrikkeldata får man informasjon om bygninger. Denne dataen samles inn og lager sammen et strategisk støykart som omfatter alle riksveger og fylkesveger, og oppdateres hver 5e år. Sist var i 2017.

### 3.9 Grunnerverv

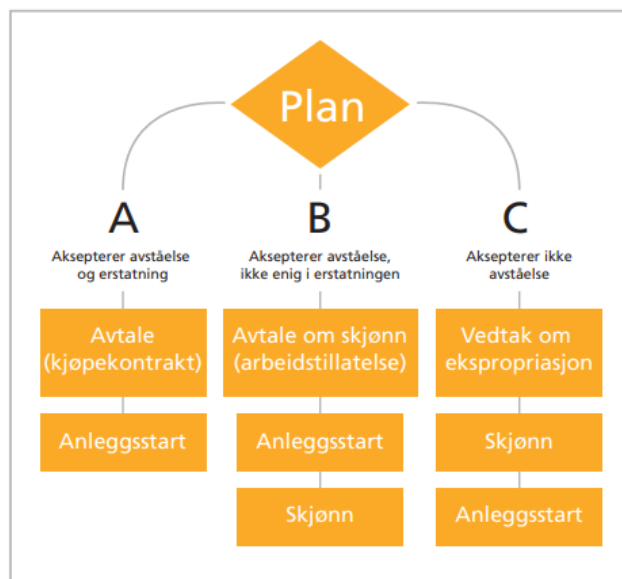
I denne oppgaven er det ikke aktuelt å vurdere grunnerverv av areal for bruk, men gruppen velger å ta dette med fordi dette er en grunnleggende prosess ved bygging av veg. Statens vegvesen erverver grunn fra om lag 1.000 grunneiere i året og dermed ser vi det som en generell kunnskap innen vegprosjektering (Statens Vegvesen 2018). Grunnerverv er



Figur 10. Forenklet oversikt over hvordan grunnervervet skjer. Hentet fra <https://www.Vegvesen.no/vegprosjekter/planprosess/grunnerverv/den29.04.2022>.

prosessen der Statens vegvesen beslaglegger areal i forbindelse med bygging, forbedring eller utvidelse av veg. Denne prosessen følger de juridisk bindende reguleringsplanene for området, se Figur 10. Grunnfilosofien bak disse fastsatte reglene knyttet til denne prosessen baserer seg på at belastning på de berørte skal være minst mulig. Det finnes tre måter for kjøperen, Statens vegvesen, og selgeren å komme til enighet. Dette er via en kjøpekontrakt, der du som eier av arealet blir enig med kjøper på alle punkt. Her betyr det at du godtar tilbudet som er gitt. Dersom du ikke ønsker dette tilbudet kan du bli tilbudt via skjønn. Dette kalles «arbeidstillatelse». Dersom du fremdeles ikke er fornøyd vil arealet bli ervervet via ekspropriasjon, der erstatningen fremdeles blir oppgjort via skjønn, men denne typen skjønn tar lenger tid da Statens vegvesen må forberede seg på en annen måte. I tillegg så anbefales det å bruke advokat dersom alternativ B eller C skulle være aktuelt. Erstatning for arealet skjer når det er fastsatt, enten via skjønn eller via avtale, og at det er et fastsatt areal. Mange ganger kan sistnevnte være vanskelig å vite på forhånd og betaling vil da skje når prosjektet er ferdigstilt, hvilket kan ta mange år. Normalt betaler da Statens vegvesen ut 90% av antatt sluttoppgjør og betaler ut siste 10% med inkluderte renter over perioden. Med tanke på at arealet ikke blir fastsatt på forhånd, så blir det heller ikke oppmålt nye eiendomsgrenser før arbeidet er ferdig. Dersom det ikke bare er et areal, men også selve boligen som skal erverves, kan ikke Statens vegvesen gi noen tidsfrist og man kan kreve at erstatningen blir betalt ut på forhånd.

Det er viktig her at man er klar over prosessen. Grunnervervet er styrt ut fra den juridisk bindende reguleringsplanen. Denne planen har da vært gjennom offentlig høring, nabovarsel, innsigelser og annet over en lang periode over flere år der grunneieren er med gjennom prosessen og får mulighet til å uttrykke seg. Når fristen for klage har gått ut og reguleringsplanen er vedtatt, så kan man gå videre med reguleringsplanen og dermed grunnervervet (Statens Vegvesen u.d.).



Figur 11. Forenklet oversikt over de tre mulige fremgangsmåtene ved grunnerverv. Hentet fra «Hva Skjer» den 29.04.2022.

### 3.10 Faseplan

For alle prosjekter som skal gå inn i en byggefase, må det produseres en faseplan. Dette medfører at denne oppgaven vil nevne det i teoretisk hensikt. Før et eventuelt konstruksjonsarbeid av en veg kan begynne, må en faseplan ligge på plass. En faseplan forteller kommunale, fylkeskommunale og statlige etater om hvordan entreprenøren vil la trafikkflyten gå under byggefasen. Her benyttes Håndbok 139 fra Statens vegvesen (Statens Vegvesen 2007). Den forteller om hva som må være informert om og detaljert i et kart. Det er to deler i en faseplan, der den ene er et oversiktlig kart med fargemarkeringer i grove trekk, og i tillegg en beskrivelse der det detaljert forklares om alle nivåene og utførelsen. I en faseplan finnes det «skal» og «bør» krav som må opprettholdes. Førstnevnte henviser til all den informasjon som må være til stede. Det vil kunne være via et kart eller via en beskrivelse, uansett kompleksiteten av prosjektet. Noen av disse skal-kravene er at anleggsområdet må spesifiseres, kjøremønster for alle hovedfaser må vises, fremføring av gang- og sykkeltrafikk etc. Bør-kravene baserer seg på vanskelighetsgraden til konstruksjonen og må vurderes. Noen av disse er midlertidige dreneringssystem, provisoriske rekkverk etc. Utover kravene er det



særskilte elementer som man må forholde seg til. Noen av disse elementene er skråninger der rassikring må være til stede, universell utforming med trygg og enkel fremføring av trafikanter, å undersøke om det finnes noen barnehager og/eller barneskoler i nærheten, da dette vil føre til strengere krav til sikkerhet etc. All denne informasjonen skal presenteres for byggherre i form av Y-tegninger som da skal inneholde kart og beskrivelse.

## **4 MATERIALER OG METODE**

I dette kapitlet vil leseren få en forståelse av hvordan en vegplanlegger arbeider for å dimensjonere en ny eller eksisterende veg. Det vil gis innsikt i brukte programmer og hvordan man bestemmer dimensjoneringsklasse. Da leseren nettopp har fått en teoretisk forståelse av den eksisterende situasjonen for prosjektområdet som inngår i oppgaven, blir neste trinn å forstå hvordan en videre prosjektering foregår. Deretter blir det naturlige trinnet videre å produsere resultat, hvilket kommer i neste del.


### ***4.1 Eksisterende situasjon***

Gjennom digitale kommunale kartløsninger som GeoInnsyn og WebInnsyn, har gruppen fått tilgang til de relevante reguleringsplanene, med tilhørende plan- og arealdokumenter. I tillegg ble det hentet frem overordnede planer, som kommuneplanens arealdel og samfunnsdel, og diverse temaplaner, som for eksempel samferdselsplan. Gjennom Statens vegvesen sin kartdatabase «Vegkart.no» har det blitt hentet ut informasjon om trafikkmengde og fartsgrenser på de ulike strekningene, noe som har blitt brukt videre i utregninger av fremskrevet trafikk, og dermed også til å argumentere for dimensjoneringsklasser for vegstrekningene. Ut fra dette vil kryssene bli dimensjonert og/eller verifisert i henhold til krav som står i håndbok N100, for å håndtere en fremtidig ekspressbuss og gang- og sykkelveg på en effektiv måte.


### ***4.2 Dimensjonering av veg***

Når en vegplanlegger er kjent med den eksisterende situasjonen for et gitt område og har gjort seg kjent med de overordnede og rettslig bindende planene for et gitt område, vil neste trinn være knyttet mot dimensjonering av veg og kryss. Når man dimensjonerer en veg brukes forskjellig data, som i sin tur bestemmer hvilken dimensjoneringsklasse vegen skal ha. Dette vil gi vegplanleggeren særskilte krav å følge som kan kategoriseres som «skal» eller som «kan». Førstnevnte kan kun brytes dersom et fravik blir godkjent av ansvarlig myndighet. Gjeldende

ansvarlig myndighet er beskrevet i figur 12 der Vegdirektoratet har den større delen av ansvaret for Riksveger, Fylkeskommunen for Fylkesveger og Kommunen for Kommunale veger. Første kolonne forteller om hvor kravene er beskrevet og her ser man at det er et skille på hvilke ansvarsområder de ulike myndighetene har. For eksempel har Vegdirektoratet det fulle ansvaret for Vegskilt uansett hvilken type veg det er.



Fraviksmyndighet for vegnormalene



Statens vegvesen

Normal	Riksveg	Fylkesveg	Kommunal veg	Hjemmel
N100 Veg- og gateutforming	Vegdirektoratet	Fylkeskommunen	Kommune	Forskrift om anlegg av offentlig veg
N101 Rekkverk og vegens sideområder				
N200 Vegbygging				
N500 Vegtunneler				
N601 Elektriske anlegg				
N400 Bruprosjektering	Vegdirektoratet	Vegdirektoratet	Kommune	Bruforskrift for fylkesveg
N401 Bruforvaltning fylkesveg	Ikke relevant	Vegdirektoratet	Ikke relevant	
N300 Trafikkskilt	Vegdirektoratet			Skiltforskriften
N301 Arbeid på og ved veg				
N302 Vegoppmerking				
N303 Trafikksignalanlegg				

Figur 12. Fraviksmyndighetsmatrise. Hentet fra Håndbok N100 den 05.05.2022.

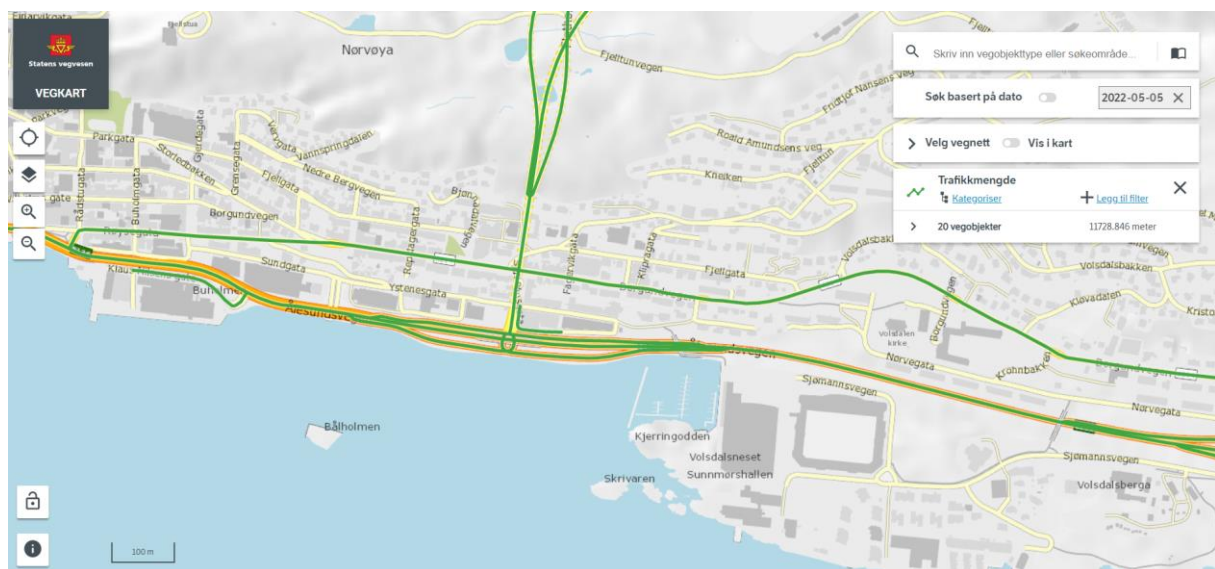
Sistnevnte, «kan», referer til at planleggeren kan vise til en dokumentert og faglig vurdering, uten fraviksbehandling.

For å finne ut av hvilke krav som må følges, må en dimensjoneringsklasse bestemmes. Dette gjøres basert på visse verdier knyttet til fremtidig bruk av strekningen. Generelt kan disse verdiene være vanskelige å forutse ved prosjektering av nye veger, og må dermed begrunnes med noen teorier og faglig vurdering. I Tabell 1 vises et eksempel på hvordan en slik fremtidig ÅDT kan estimeres via noen verdier. Her ser man at det refereres til flere strekninger, noe som vil være essensielt for å analysere trafikkmengden for en gitt strekning. En trafikkåre har, som regel, flere påkoblinger fra andre veger og dermed må planleggeren estimere hver enkelt streknings fremtidige ÅDT for et gitt område for å lage en god oversikt over hele trafikkbildet.

Strekning nr.	Strekning	ÅDT	ÅDT-T	Fartsgrense	Framskrevet ÅDT (15/25 år)
1					
2					
3					
4					
5					

Tabell 1. Eksempel på enkelt oppsett for oversikt over fremskrivning av trafikkmengde.

ÅDT finner man på Vegkart.no når man søker etter parameteren «Trafikkmengde». Dette vil gi uthevet linjeføring gjennom forskjellige vegger i kartet som indikerer at trafikk telling har blitt utført på den gitte strekningen, slik som figur 13 viser. Her får man informasjon om hvordan, og når, tellingen har blitt utført, samt informasjon om hvor stor del av trafikken som er tungtrafikk. Via den samme nettsiden får man også frem fartsgrensen for samme strekning ved å søke etter parameteren «Fartsgrense». Som vist i figur 13 så er ikke alle vegerne uthevet, dette betyr at trafikk telling ikke har blitt utført på den gitte vegen og manuell telling må utføres. Dette blir faktum for en del av Ysteneskrysset i denne oppgaven.



Figur 13. Søk etter parameteren "Trafikkmengde" på vegkart.no. Hentet fra Vegkart.no den 23.03.2022

Det finnes tre ulike metoder for gjennomføring av en trafikk telling. Disse er kontinuerlig telling, telling i 6 enkeltuker spredt jevnt utover året og enkeltstående ukes tellinger (Statens Vegvesen 1988). For denne oppgaven, vil sistnevnte bli brukt. Det viktigste under en slik telling er at gjennomføringen skjer i et tidspunkt der man antar at trafikken er på det høyeste. Dette er fordi dimensjonering av kryss skal være basert på den høyeste timetrafikken. Videre er det

viktig å ha et godt og oversiktlig system slik at man holder kontrollen selv i de travleste tidspunktene. For å være forberedt til tellingen utarbeider man en tabell, som gjør det enkelt å føre inn for hver bil, tabellen brukt i denne oppgaven er vist i tabell 2. Det som kom frem etter trafikktellingen vil bli nærmere beskrevet under «Resultat».

Tidsrom	Pb 1	Pb 2	Pb 3	Pb 4	Tt 1	Tt2	Tt3	Tt4
07.00-07.15								
07.15-07.30								
07.30-07.45								
07.45-08.00								
08.00-08.15								
08.15-08.30								
08.30-08.45								
08.45-09.00								

Tabell 2. Mal for tabellen som ble brukt ved trafikktelling for Ysteneskrysset.

Den siste delen som trenges for å estimere fremtidig ÅDT er prosjektert trafikkøkning. Her brukes Transportøkonomisk Institutt (TØI) sine vurderinger av landets fylker (Transportøkonomisk institutt 2017). Her finner man en estimert prosentuell økning for gitte perioder frem i tid. Figur 14 viser tabellen tatt fra rapporten om framskrivninger for persontransport i Norge. Ved prosjektering av veg, skal den fremtidige trafikken estimeres fra 20 år frem i tid fra vegen er åpnet. Huskeregelen er at det vil ta 5 år i byggetid slik at total tid vil være 25 år (Statens Vegvesen 2013). Når det gjelder kryss, skal dimensjoneringstiden være totalt 15 år frem i tid. Formel 1 viser den brukte ligningen:

$$\text{ÅDT} * \text{gjennomsnittlig trafikkøkning}^{\text{antall år}} \quad (1)$$

Se Vedlegg 4 for beskrivende utregninger. Basert på fremtidig ÅDT, så vil vegens dimensjoneringsklasse bestemmes, som igjen gir informasjon til planleggeren om alle geometriske krav som stilles til vegen. Disse kravene brukes så til å utforme vegen på en måte

som tar hensyn til både sikkerhet og kjørekomfort. I tillegg vektlegges universell utforming og drift og vedlikehold.

Korte+lange	2016-22	2022-30	2030-40	2040-50	2016-50
Østfold	0.77	1.12	0.82	0.67	0.84
Akershus	1.75	1.30	0.85	0.71	1.07
Oslo	1.47	1.31	0.81	0.69	1.01
Hedmark	0.41	0.92	0.72	0.62	0.68
Oppland	1.15	1.01	0.77	0.67	0.86
Buskerud	1.50	1.13	0.97	0.78	1.04
Vestfold	1.20	0.80	0.99	0.68	0.89
Telemark	0.27	0.72	0.78	0.60	0.62
Aust-Agder	1.55	1.12	1.02	0.80	1.07
Vest-Agder	3.70	1.12	1.02	0.83	1.45
Rogaland	2.61	1.28	0.93	0.80	1.27
Hordaland	1.45	1.20	0.87	0.73	1.01
Sogn og Fj.	0.81	0.69	0.58	0.53	0.63
Møre og Ro.	0.80	0.75	0.58	0.53	0.64
Sør-Trøndelag	1.99	1.06	0.78	0.64	1.02
Nord-Trøndelag	0.58	0.72	0.59	0.50	0.60
Nordland	0.45	0.41	0.35	0.31	0.37
Troms	0.72	0.55	0.42	0.38	0.49
Finnmark	0.41	0.38	0.30	0.29	0.34
<b>Hele landet</b>	<b>1.42</b>	<b>1.05</b>	<b>0.81</b>	<b>0.67</b>	<b>0.93</b>

Figur 14. Tabell over prosentuell økning av trafikkmengde. Hentet fra toi.no den 29.04.2022.

Videre dimensjonering skjer via digitale verktøy så som Novapoint og AutoCAD som vil bli beskrevet under. I tabell 3 vises kilder hvor man kan finne passende informasjon som trengs for å dimensjonere veg.

Data	Kilde	Usikkerhet
ÅDT	Vegkart.no (SVV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kan endre seg over tid</li> <li>- Teknisk feil ved tellebokser</li> </ul>
Fartsgrenser	Vegkart.no (SVV)	
Kartgrunnlag	Statens vegvesen	
Krav om utforming/dimensjonering	Statens vegvesens håndbøker (N100, V120)	

Tabell 3. Matrise for datakilder med tilknyttet usikkerhet.

### 4.3 Modellering

Selve modelleringen av prosjektet foregår i Novapoint og AutoCAD. For å bruke Novapoint og AutoCAD trenger man gyldige lisenser, og siden gruppen bare har tilgang til studentlisenser, har det ikke vært mulighet for å jobbe sammen over server. Gruppen har dermed vært nødt til å fordele arbeidet og jobbe på egne lisenser. På grunn av dette gjøres linjekonstruksjonen av hovedlinjene en gang, for så å bli eksportert og sendt til de resterende gruppemedlemmene. Dermed sørger man for at man alltid jobber ut fra samme utgangspunkt.

#### 4.3.1 Oppsett av prosjektet

Selve oppsettet av et prosjekt er relativt enkelt. Siden gruppen ikke har hatt mulighet til å jobbe over server, oppretter man et prosjekt som «enbrukermodell». For å sette opp denne enbrukermodellen velger man riktig koordinatreferansesystem, EUREF89 UTM 32, samt vertikalt koordinatreferansesystem, NN2000. Videre velger man en struktur som gjør modellen svært oversiktlig å jobbe med. Strukturen som her er valgt er «V770 Byggeplan – Prosesstruktur i henhold til SVV håndbok V770». Når dette er gjort er prosjektet satt opp, og klart til import.

SOSI-filene for kartgrunnlag, samt filer for ortofoto har gruppen fått tilsendt fra Statens vegvesen. Ved importering av SOSI-filene, velges konverteringsregler som styrer hvordan data blir definert og omgjort til objekter i modellen. Videre lager man terrengoverflaten, som her også vil fungere som beregningsoverflate. Dette på grunn av at det ikke legges vekt på eventuelle lag i grunnen (som fjell, myr o.l.). Ved oppretting av terrengoverflaten velger man objektene fra SOSI-filene som skal fungere som høydegrunnlag. Dette vil være blant annet høydekurver, høydepunkt, kystkontur, voll, grøftebunn, vegkant, vegdekkekant, fortauskant og så videre. Bygningene kan modelleres opp ved å velge beregningsgrunnlag «GrunnflateTak», og objekt å følge «Terrengoverflaten».

Før man kan begynne arbeidet i AutoCAD, må man lage planpresentasjonen. Disse lages ut fra de importerte SOSI-filene som går på FKB-data. Når planpresentasjonen er laget, kan man flytte arbeidet over til AutoCAD, og tegne ut plankartet der. Her er det viktig å lagre dette plankartet, for så å legge det inn som en bakgrunn man tegner på, en såkalt x-ref.

### **4.3.2 Linjekonstruksjon av hovedlinjen**

De to kryssløsningene ved Ysteneskrysset og Ellingsøykrysset skal benytte seg av det eksisterende arealet på strekningen. Det vil si at det som i dag er en oppstillingsplass for eventuell kø fra Ellingsøytunnelen skal brukes som kollektivfelt. Med dette i tankene ble horisontalgeometrien for linjen konstruert i AutoCAD. Vertikalgeometrien ble lagt til å følge dagens terreng på best mulig måte. Videre ble linjen eksportert og sendt til de resterende gruppemedlemmene. Toplanskrysset ved Volsdalsberga og gang- og sykkelvegen skal basere seg på fremtidig firfeltsveg, så horisontalgeometrien til denne linjen ble utformet med fokus på å utnytte plassen på en optimal måte. Vertikalgeometrien ble lagt til å følge dagens terreng på best mulig måte.



### **4.3.3 Kryssfunksjon**

For å modellere kryss i Novapoint bruker man kryssfunksjonen. Her velger man de linjene som skal inngå i krysset, og lager en kryss-oppgave. Kryss-oppgaven vil så åpne et tilleggsprogram «Tekla Civil Interception Tool», der man kan lage og redigere krysset. For at dette skal fungere så må alle linjene krysse og ligge på samme høyde.

## **4.4 Trafikkstyringsteknologi**

En del av løsningen baserer seg på bruk av en trafikkstyringsteknologi, som gjør at man kan prioritere kollektivtrafikken fremfor personbiltrafikken. Rundkjøringen som ligger i nedre plan i Ellingsøykrysset vil bli utstyrt med trafikklys som, ved hjelp av teknologi, vil gi en høyere prioritet til bussen. I et forsøk på å få et bedre innblikk i denne typen løsning, ble det funnet to ulike selskaper som begge leverer relevant teknologi. Et av selskapene er Technolution som holder til i Nederland, og det andre er Swarco som holder til i Østerrike.

Technolution er et Nederlandsk firma som ble startet i 1987. De spesialisere seg innen ulike industrier; «High-assurance», «Manufacturing», «High-tech and big science», «Energy» og «Mobility». Det er teknologien innen «Mobility», kalt Technolution Move, som er relevant for denne oppgaven. På nettsiden deres skriver de blant annet at de ser på trafikk som et komplekst integrert system der alle trafikktypene har gjensidig innflytelse på hverandre (Technolution 2020).

Under Technolution Move har de videre spesialisering innen «Traffic management», «Vessel traffic management», «Control centers» og «Automatic civil infrastructure». Innen «Traffic management» sies det at deres mål er å forbedre flyten og koordinasjonen av alle typer transport (Technolution 2020). De legger stor vekt på at moderne trafikkstyring må ta hensyn til alle transportformer, dvs. biler, i tillegg til skip, syklistene og gående, samtidig som at hver del av ett nettverk, hvert område, hvert kryss og trafikken som passerer disse må ha individuell oppmerksomhet og tilrettelegging. Innen «Traffic management» er systemet «MobiMaestro»

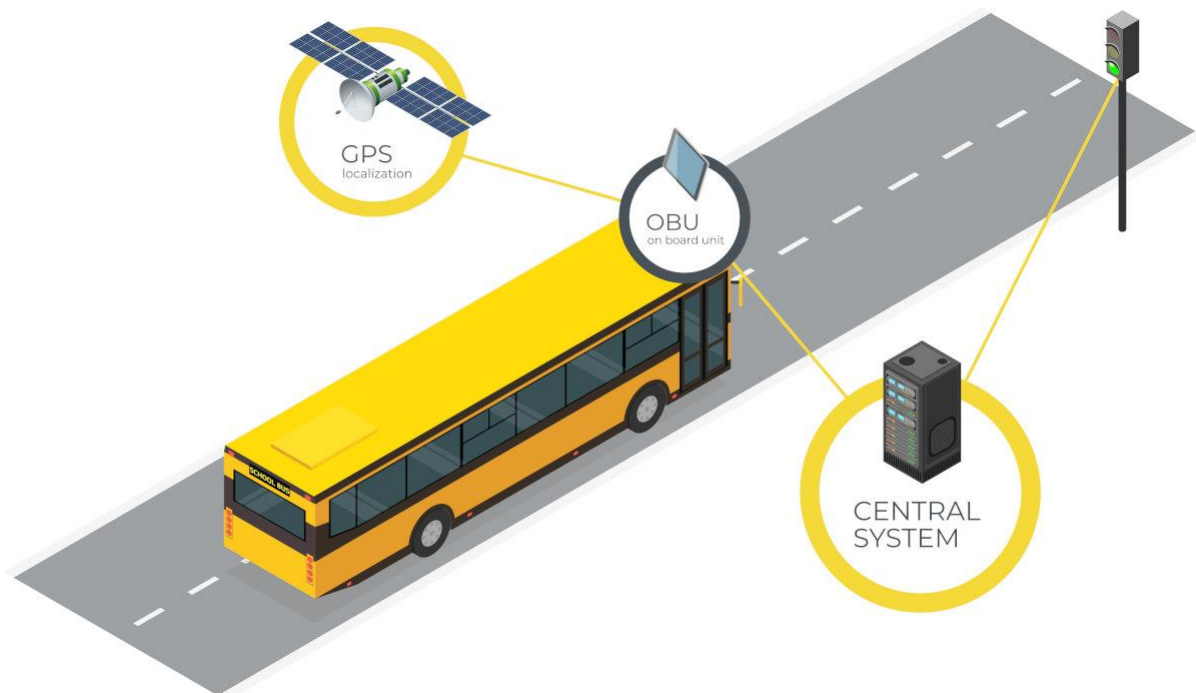
den mest brukte plattformen for trafikkstyring i Nederland, og blir i tillegg mer og mer brukt internasjonalt. MobiMaestro inneholder 14 ulike moduler, og man kan kombinere disse etter behov for det aktuelle prosjektet. MobiMaestro-modulene er «Vince», «Page», «Display», «Scope», «Nemo», «Spider», «Stats», «Publish», «Lighting», «Bridge», «Public Transport», «Meteo», «Sense» og «C-ITS» (Technolution 2020).

Lignende prosjekter som er gjort, er for eksempel prosjektet med nytt system for trafikklysprioritet for trikk og buss i Stor-Oslo regionen. Bakgrunnen for dette prosjektet var Oslo kommune sitt mål om å gjøre byen til et tryggere og grønnere sted ved å redusere biltrafikken med 30% i 2030 (Aventi 2020). Technolution Move, sammen med det norske teknologiselskapet Aventi, ville utvikle, iverksette og vedlikeholde et system som prioriterer busser og trikker ved trafikklys. Det baseres, i hovedsak, på trafikkadministrasjonsplattformen MobiMaestro, men flere komponenter måtte spesialutvikles for å oppfylle kravene til prioritering i kollektivtrafikken (Technolution u.d.).

Det andre selskapet, Swarco, er et Østerriksk teknologiselskap som også leverer teknologi til trafikkstyringsformål. Ifølge nettsidene deres har de et internasjonalt nettverk og en av de mest komplette løsningsporteføljene for skilting, trafikkstyring, parkering, vegmerking, gatebelysning, motorveg- og tunnelledelse og offentlig transport (Swarco u.d.). En av løsningene deres omhandler nettopp prioritering av kollektivtransport, der målet er å gjøre kollektivtransport mer attraktiv.

Swarco anser prioritering av kollektivtransport i trafikksignaler som et viktig tiltak for å øke effektiviteten i trafikkreguleringen og for bedre å håndtere stadig økende trafikkvolumer (Swarco u.d.). Mange av dagens systemer er utdaterte, og baserer seg på kortdistanse radiokommunikasjon, noe som medfører et generelt kostbart system, som heller ikke er spesielt pålitelig og som krever mye vedlikehold. Swarco hevder at deres systemer for å prioritere kollektivtransporten er lett å distribuere, det forbedrer reisetider, det gjør det mulig å koble til flere buss-systemer med en løsning, det gir informasjon og statistikk om prioriteringen og det reduserer kostnadene for maskinvare og vedlikehold. Måten denne

teknologien fungerer på, er at bussen sender sin posisjon til skyen. Deretter mottar et sentralt system prioriteringsforespørselen og overfører forespørselen til trafikklysregulatoren, og signalet blir grønt, som vist i figur 15 (Swarco u.d.).



Figur 15. Prinsippskisse av Swarco sitt prioriteringssystem. Hentet fra swarco.com den 30.03.2022.

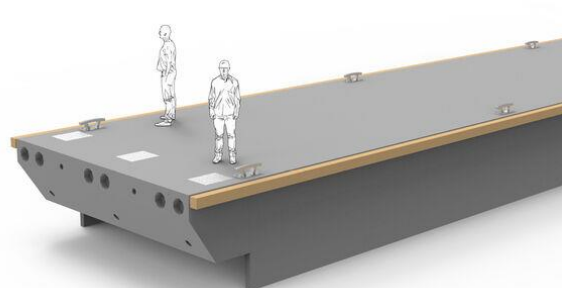
Fra mai 2019 til april 2020 var Swarco involvert i et pilotprosjekt i Nordic Way 2. Nordic Way 2 er et delvis EU-finansiert samarbeidsprosjekt mellom vegdirektoratene i Norge, Sverige, Danmark og Finland (Nordic Way u.d.). Pilotprosjektet heter «Traffic Signal Priority Request», og ble gjennomført i Uppsala i Sverige. Bussene i prosjektområdet ble utstyrt med Swarco sine systemer, og fikk dermed prioritet i kryssene. Resultatene fra testingen har vært gode (Nordic Way u.d.).

#### 4.5 Bølgedempere

Den ene av løsningene for gang- og sykkelvegen er basert på en flytende betongkonstruksjon. På grunn av de utsatte værforholdene på stedet, er den mest ideelle løsningen å bruke en bølgedemper, da denne vil være svært kraftig og vil kunne stå imot vær og vind. Dermed har gruppen undersøkt ulike leverandører for bølgedempere, i tillegg til landganger, og kommet

frem til to ulike leverandører. Både Marina Solutions AS og Vik Ørsta AS leverer utstyr til marineanlegg og flytende havner, i tillegg til at de holder til svært lokalt.

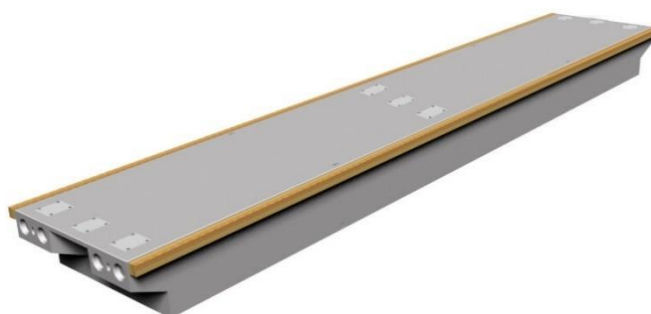
Marina Solutions AS ble stiftet i 2010, men skriver selv at de representerer 40 års erfaring og kompetanse i bransjen. De driver med prosjektering, levering og installering av marineanlegg og flytende havner (Marina Solutions AS u.d.). Marina Solutions leverer såkalte heavy duty landganger, som vist i figur 16. Disse har solid bæreevne, sklisikkert gangfelt og er tilpasset rullestolbrukere (Marina Solutions AS u.d.). Disse kommer i



Figur 16. Skisse av bølgedemper levert av Marina Solution AS. Hentet fra marinasolutions.no den 03.05.2022.

lengder på 12 meter eller 15 meter, og med bredder på 1,40 meter eller 1,80 meter. I tillegg leverer og installerer de bølgebrytere som er konstruert med betongskjørt på langsiden. Betongskjørtene øker stabiliteten og demper bølger, og ivaretar dermed verdiene som ligger innenfor bølgebryteren. Bølgebryterne leveres med innstøpte trekkerør for strøm og vann, trykkimpregnerte fenderstokker og sammenkoblingene kan tilpasses med ulike vinkler. Marina Solutions leverer bølgedempere med bredder 3,3 meter eller 4,3 meter (inkl. fender), og lengder 12 meter, 15 meter, 18 meter eller 20 meter (Marina Solutions AS u.d.).

Vik Ørsta AS går helt tilbake til 1947, da de begynte med kraft- og telegraflinjer. Dette har utviklet seg til at de nå leverer høykvalitets trafiksikringsprodukter, innen rekkverk, bergsikring, lysmast og marina (Vik Ørsta AS u.d.). Innen marina leverer de både landganger og bølgedempere. Landgangene har bredder på 1 meter og 1,5 meter og lengder mellom 6 meter og 16 meter. De er stabile i bruk, med et tiltalende design og de er tilpasset rullestolbrukere (Vik Ørsta AS u.d.). Bølgedemperne er utformet med en tradisjonell



Figur 17. Bølgedemperen Classic Flytebrygge fra Vik Ørsta AS. Hentet fra vikorsta.no den 03.05.2022.

bryggemodell, se figur 17. Den har et enkelt og funksjonelt design, og lave livsløpskostnader ved at man slipper fremtidige utskiftninger av bryggen. Bryggen har gjennomgående stag til fenderfeste og den sammenkobles med spennwire i hele lengder. Vik Ørsta leverer bølgedempere med bredder 3,3 meter eller 4,3 meter (inkl. fender), og lengder på 15,6 meter eller 20,4 meter (Vik Ørsta AS u.d.).

## 5 RESULTATER

Fra «Metode» har leseren blitt redegjort for måten man dimensjonerer veg på. Under dette kapitlet skal strekningene i gjeldende område dimensjoneres for å få gitt tilrettelagt data for å lage kryssløsninger som passer. Dette, sammen med resultat av den eksisterende situasjonen og ønskede løsninger fra oppdragsgiver, Statens vegvesen, har ført til tre forslag for Ysteneskrysset, to forslag for Ellingsøykrysset, samt to forslag for gang- og sykkelvegen langs strekningen. I tillegg har det resultert i et forslag for Volsdalskrysset. Disse løsningene vil først bli presentert som skisser for deretter å bli modellert opp i Novapoint som prosjekterte løsninger. Aller først vil leseren bli informert om den praktiske dimensjoneringsprosessen.

### 5.1 Teknisk grunnlagsdata/dimensjonering av veg

Basert på trafikkmengden til de aktuelle strekningene som er nevnt ovenfor, bestemmes dimensjoneringsklassene til strekningene som igjen gir grunnlag for valg av kryss og verifisering av krav knyttet til eksisterende kryss. Som vist i tabell 6, er den maksimale fremskrevne trafikkmengden på Ålesundsvegen 24 981. Basert på dette vil Ålesundsvegen ha krav om å dimensjoneres som en H3 veg, etter Vegvesenet sin Håndbok N100. Videre blir hver strekning i områdene knyttet til kryssene estimert for fremtidig trafikkmengde slik at dimensjonering kan foretas. Se vedlegg 3 for en oversikt over de tekniske grunnlagsdataene.

#### 5.1.1 Ysteneskrysset

For Ysteneskrysset var det ikke registrert ÅDT i selve krysset, men det var plassert to tellepunkter langs Ålesundsvegen før og etter krysset. På bakgrunn av disse to tellepunktene er det estimert at trafikkmengde gjennom krysset er lik differansen mellom de to tellepunktene. Som vist i tabell 4 har det første tellepunktet, i vest-gående retning ÅDT lik 16 000, og det andre ÅDT lik 20 000. Dermed går vi ut fra en samlet ÅDT på 4 000 gjennom Ysteneskrysset mot Sundgata. Grunnlaget for ÅDT er gitt som "skjønn", og det er derfor tatt forbehold om at de oppgitte verdiene kan være feilaktige.



Figur 18. Merking av strekninger rundt Ysteneskrysset. Hentet fra kommune kart.no den 13.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

Strekning nr.	Strekning	ÅDT (2021)	ÅDTt	Fartsgrense	Framskrevet ÅDT (15 år)
1	Ystenes krysset mot Sundgata	4000 (estimat)	minimalt	50 km/t	4 441,19
2	Ålesundsvegen (før krysset i vestgående retning)	16000	8%	50 km/t	17 764,77
3	Ålesundsvegen (etter krysset i vestgående retning)	20000	8%	50 km/t	22 205,97
4	Sundgata	N/A	N/A	50 km/t	N/A
5	Røysegata	5650	4%	50 km/t	6 273,19

Tabell 4. Fremskrivning av ÅDT ved Ysteneskrysset

Men selv om estimatet i teorien skal stemme bra, er det alltid lurt å finne konkrete resultater, og siden det ikke finnes digitale tellepunkter så er eneste alternativet å telle manuelt. For å få et best mulig innblikk i hvordan trafikken flyter i krysset, er det viktig å velge de tidspunktene hvor trykket er høyest, altså den dimensjonerende timen. I dette tilfellet vil det være 07.00 til 09.00 om morgenen når folk er på veg til jobb og 14.00 til 17.00 på ettermiddagen når folk skal hjem fra jobb.

For å gjennomføre tellingen ble det brukt penn og papir. En tabell ble satt opp hvor svingebevegelsene gjennom krysset ble nummerert fra 1-4, se figur 18, og tidssonene ble delt opp i 15 minutters intervaller. For hver bil som kjørte ble det satt en strek, se tabell 2. Til slutt

ble resultatet satt opp i et Excel-ark, og det ble visualisert gjennom tabeller og diagrammer for å få en god oversikt over trafikkflyten. Det ble i tillegg notert ned eventuelle uvanlige/farlige situasjoner som oppsto i telleperioden.

### 5.1.2 Ellingsøykrysset

Krysset inn mot Ellingsøytunnelen er et toplanskryss der primærvegen ligger i bro over en type rundkjøring som fordeler trafikken. Forbindelsene mellom primærvegen og rundkjøringen er via fire ramper. Se figur 19 for oversikt over de ulike strekningene. Vegvesenet sin kartdatabase, vegkart.no, viser trafikkmengden for alle strekningene. Disse er gitt i tabell 5 nedenfor sammen med fremskrevet ÅDT. Grunnlaget for ÅDT gjennom Ellingsøytunnelen er gitt som «Trafikkdatasystemet», og det anses som pålitelig. Videre er grunnlaget for de resterende strekningene, rampene og broen, registrert med «skjønn», dermed tas det også her forbehold om at de oppgitte verdiene kan være feilaktige.



Figur 19. Merking av strekninger rundt Ellingsøykrysset. Hentet fra kommunekart.no den 13.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

Strekning nr.	Strekning	ÅDT (2021)	ÅDTt	Fartsgrense	Framsikret ÅDT (15 år)
1	Bru	16000	8%	50 km/t / 80	17 764,77
2	Campus - tunnel	3600	10%	70 km/t	3 997,07
3	Tunnel – Campus	3500	8%	70 km/t	3 886,04
4	Sentrum – Tunnel	1800	6%	50 km/t	1 998,54
5	Tunnel – Sentrum	2300	8%	50 km/t	2 553,69
6	Tunnel	11236	10%	60 km/t	12 475,31

Tabell 5. Fremskrivning av ÅDT ved Ellingsøykrysset.



### 5.1.3 Toplanskrysset ved Volsdalsberga

Ifølge Vegkart er ikke alle strekningene som inngår i toplanskrysset ved Volsdalsberga gjort rede for. Sjømannsvegen har ikke registrert noen trafikkmengde, så her er det gjort en antakelse basert på differansen i trafikkmengde mellom før og etter krysset, altså nr. 6 og nr. 9 på figur 20. Heller ikke Nørvevika har registrert trafikkmengde. Videre er det verdt å nevne at for alle strekningene er det registrert at «Grunnlag for ÅDT» er enten «telling og skjønn» eller «skjønn». Derfor vil det også her være en viss usikkerhet i tallene fra vegkart. Se tabell 6 for fremskrevet ÅDT for de gjeldende strekningene.



Figur 20. Merking av strekninger rundt Volsdalskrysset. Hentet fra kommuneart.no den 13.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

Strekning nr.	Strekning	ÅDT (2021)	ÅDTt	Fartsgrense	Fremskrevet ÅDT (15 år)
1	Ålesundsvegen	22 500	7 %	70 km/t	24 981,71
2	Rampe Ålesundsvegen til rundkjøring	2 400	7 %	70 km/t	2 664,45
3	Rampe rundkjøring til Ålesundsvegen	1 500	7 %	70 km/t	1 665,45
4	Rampe Ålesundsvegen til Nørvegata	1 700	7 %	70 km/t	1 887,51
5	Rampe Nørvegata til Ålesundsvegen	1 700	5 %	70 km/t	1 887,51
6	Nørvegata til rundkjøring	2 450	7 %	50 km/t	2 720,23
7	Sjømannsvegen	N/A (50)	N/A	50 km/t	55,52
8	Krysset ved Sjømannsvegen til rundkjøring	2 400	7 %	50 km/t	2 664,72

Tabell 6. Fremskrivning av ÅDT ved Volsdalskrysset.

## 5.2 Skisseforslag

Som følge av den eksisterende situasjonen og den fremtidige tilpasningen av vegen, for å gi en god løsning for en ekspressbuss, har gruppen kommet frem til flere forslag som her vil bli presentert. Forslagene skal være i henhold til overstatlige betingelser slik som kommuneplan, kommunedelplan og samfunnsplan. Planer knyttet til fremtidig firfeltveg, i forhold til løsninger til ekspressbuss, blir ikke lagt vekt på fra Ellingsøykrysset og utover slik at minimalt med fysisk tilpasning av vegen blir nødvendig. Dette vil gjøre forslagene mulige som strakstiltak uten større inngrep.

### 5.2.1 Ysteneskrysset

Ved Ysteneskrysset vil tre løsninger bli presentert. De to første løsningene baserer seg på lite forandring i fysisk form samt kostnadseffektivitet, og kan dermed være gunstig i forhold til strakstiltak for Bypakken Ålesund. Den tredje vil egne seg bedre for eventuell fremtidig Brosundtunnel og firfeltveg. Dette vil bli nærmere diskutert under «Drøfting».

### 5.2.1.1 Alternativ 1 – Stenge kjørefelt

I første løsning vil to av feltene i Ysteneskrysset bli fjernet. Bussen vil ha eget kollektivfelt til høyre som vil gi bussene mulighet til å kunne kjøre rett frem i krysset helt uhindret. Trafikken som kommer fra Sundgata og skal mot sentrum vil ha vikeplikt, slik at bussen får prioritet og ikke blir hindret av trafikken gjennom krysset, se figur 21.

Ettersom Vegkart ikke har uteliggende data av ÅDT knyttet disse svingebevegelsene er det gjennomført en trafikk telling for å innhente data som kan brukes til å støtte valget av stengingen. Lenger ned vil leseren få resultatene fra tellingen.



Figur 21. Skisseforslag for alternativ 1 ved Ysteneskrysset. Hentet fra kommunekart.no den 30.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

### 5.2.1.2 Alternativ 2 – Beholde kryss

Løsning nummer to baserer seg på samme prinsipp som «Alternativ 1», men her blir ikke feltene stengt og krysset vil beholde sin eksisterende form. Retardasjonsfeltet fra Ellingsøytunellen vil bli ført videre gjennom krysset og gå over til å være et kollektivfelt. Se figur 22.



Figur 22. Skisseforslag for alternativ 2 ved Ysteneskrysset. Hentet fra [kommunekart.no](http://kommunekart.no) den 30.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

### 5.2.1.3 Alternativ 3 - Rundkjøring

Den tredje skisserte løsningen vises i figur 23. Denne løsningen er tilpasset mulig fremtidig tunnelpåhugg for Brosundtunnelen. Løsningen innebærer en stor rundkjøring tilpasset fremtidig firfeltsveg og vil fungere som en naturlig fartsreduksjon inn mot sentrum. Et problem



her vil være innsigelser ettersom dette går i strid med Statens vegvesen sine krav om å ikke plassere rundkjøringer langs nasjonale hovedveger, men dette kan løses ved at Ålesundsvegen blir omgjort til «bygate» før rundkjøringen. Dette diskuteres videre under «Drøfting».



Figur 23. Skisseforslag for alternativ 3 ved Ysteneskrysset. Hentet fra kommunekart.no den 30.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

## 5.2.2 Ellingsøykrysset

To mulige løsninger for Ellingsøykrysset blir her presentert. De to løsningene har begge fordeler og ulemper knyttet til seg som videre vil bli diskutert under delen «Drøfting».

### 5.2.2.1 Alternativ 1 - Lysregulering



Figur 24. Skisseforslag for alternativ 1 ved Ellingsøykrysset. Hentet fra [kommunekart.no](http://kommunekart.no) den 30.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

Denne løsningen går ut på at bussen vil ha eget kollektivfelt på Ålesundsvegen, men kollektivfeltet vil følge de nordlige rampene ned til rundkjøringen, og opp fra rundkjøringen. Selve rundkjøringen vil bli utstyrt med trafikkllys, med teknologi som vil gi bussen prioritet fremfor annen trafikk, se figur 24. Trafikkllysene vil kun bli brukt for bussen. Løsningen gir også mulighet for å senke hastigheten i tunnelen, enten permanent, eller ved rødt lys på grunn av bussen.

Løsningen baserer seg på den tidligere omtalte lyskryss-teknologien, og her har man to ulike alternativer. Enten teknologien utviklet av Nederlandske Technolution Move, eller teknologien utviklet av Østerrikske Swarco. Med Technolution Move, vil trafikkestyringsystemet MobiMaestro være sentralt, og vil inkludere modulene Vince, Display, Lighting (Technolution u.d.). Vince-modulen sørger for å betjene iTLC og TLC, for å sikre optimal trafikkflyt. Display-modulen sørger for å informere trafikanter på en gunstig måte, ved at man kan sende ut meldinger på alle typer skjermer og VMS, for eksempel om fartsgrenser. Lighting-modulen kontrollerer og overvåker offentlig gatebelysning, og gir beskjed om feil. I tillegg til disse er det mulig å kombinere andre moduler, samt at det kan utvikles tilleggspakker spesielt utviklet for dette prosjektet. Med Swarco, vil bussene bli utstyrt med Swarco sine systemer, som igjen vil bli koplet opp mot det eksisterende trafikklssystemet. Swarco-systemet vil sende ut en prioriteringsforespørsel når krysset nærmer seg, og bussen vil få grønt lys.

### 5.2.2.2 Alternativ 2 – Flettefil

Med denne løsningen vil bussen ha eget kollektivfelt til høyre, men vil fortsette direkte over broen. Man vil ha en flettefil for bussen der resterende trafikk mot Ellingsøytunnelen vil ha vikeplikt for bussen slik at den uhindret kan ta seg opp på broen, se figur 25. Denne løsningen er kostnadseffektiv med få fysiske forandringer på dagens vegstruktur og tilrettelegger i tillegg for fremtidig firfeltetsveg.

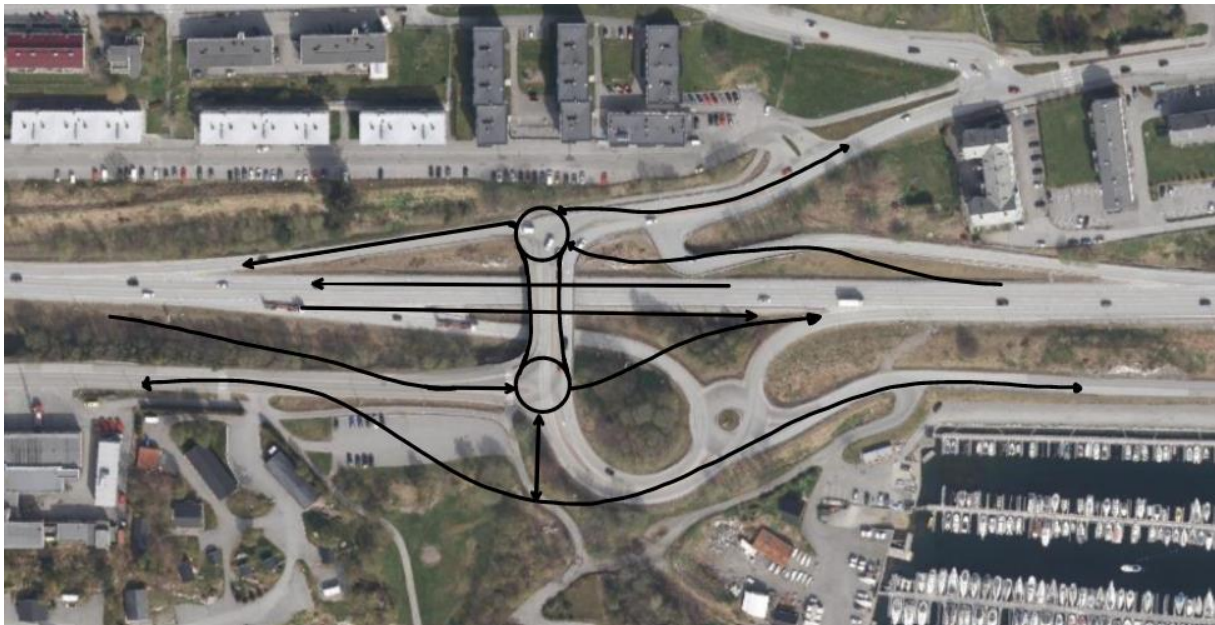


Figur 25. Skisseforslag for alternativ 2 ved Ellingsøykrysset. Hentet fra kommunekart.no den 30.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

### 5.2.3 Toplanskrysset ved Volsdalsberga

For toplanskrysset ved Volsdalsberga er det skissert opp et løsningsforslag, vist i figur 26. Denne løsningen baserer seg på fremtidig firfeltetsveg, og vil være et tradisjonelt ruterkryss. Løsningen går ut på å bygge to rundkjøringer, en på den nordre siden av krysset og en på den sørlige siden av krysset. Den nordre rundkjøringen vil koble sammen de to nordlige rampene, broen og Nørvegata. På den sørlige siden vil Nørvevika og Sjømannsvegen bli til en felles veg, og denne vil kobles på rundkjøringen gjennom et T-kryss. Videre vil rundkjøringen koble sammen de to sørlige rampene og broen.





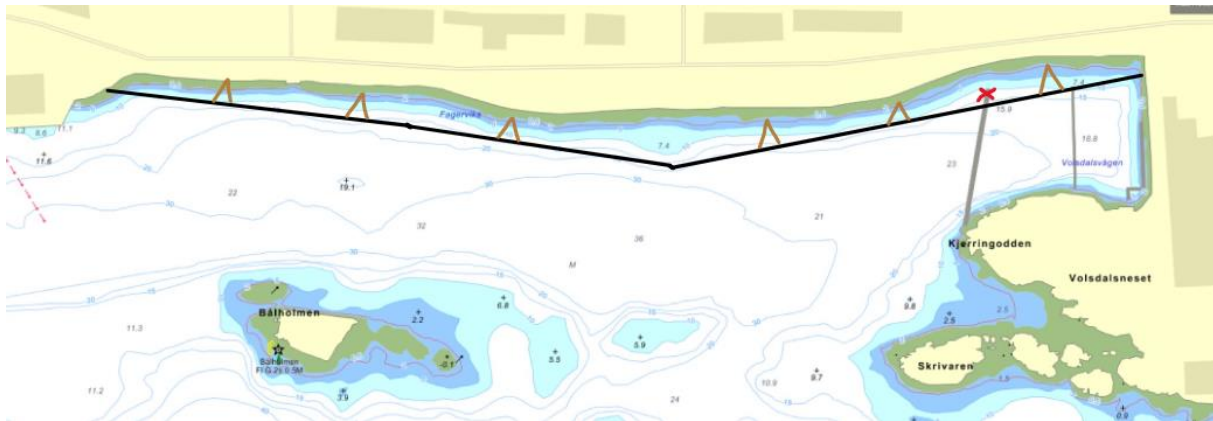
Figur 26. Skisseforslag for løsning ved Volsdalskrysset. Hentet fra kommunekart.no den 30.03.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

#### 5.2.4 Gang- og sykkelveg

Når det gjelder gang- og sykkelvegen på strekningen mellom Rådstugata og Volsdalskrysset, har gruppen kommet frem til to forskjellige løsninger. Felles for begge løsningene er at de skal ta utgangspunkt i fremtidig firfeltsveg, samt at de begge kopler seg på eksisterende gang-sykkelveg vest for meieriet og øst for Color Line Stadion. Begge løsningene tar forbehold om at fremtidig firfeltsveg blir utført med fartsgrense 80 km/t, noe som fører til en minimumsavstand fra vegkant til gang- og sykkelvegkant på 3 meter. Dersom fremtidig firfeltsveg blir utført med høyere fartsgrense, må gang- og sykkelvegkanten være utenfor vegens sikkerhetssone. For den vestlige delen av prosjektområdet, vil et vesentlig spørsmål være angående overgangen fra nasjonal hovedveg H3 til bygate, men dette kommer vi tilbake til under «Drøfting».



### 5.2.4.1 Alternativ 1 - Flytebrygge

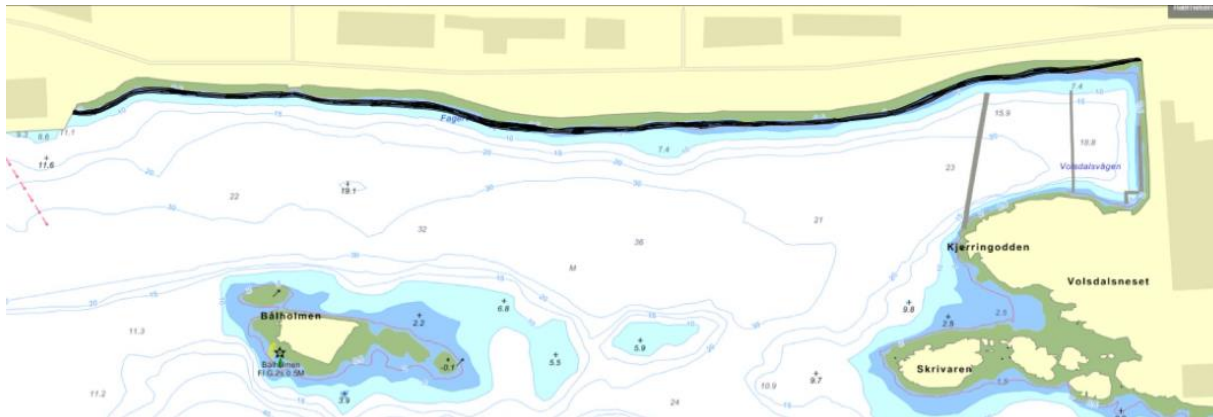


Figur 27. Skisseforslag for alternativ 1 for gang- og sykkelvegen. Hentet fra pasjoen.gulesider.no den 04.04.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

Det første alternativet baserer seg på en flytende løsning, se figur 27. Denne løsningen består av en flytende betongkonstruksjon, som vil være forankret i land med jevne mellomrom, der det er nødvendig. Denne løsningen gir muligheter for å utvide gang- og sykkelvegen til en fullskala strandpromenade, med elementer som større båthavner, anlegg for bading, fjordsaunaer og lignende. Videre østover vil gang- og sykkelvegen følge nordsiden av Color Line Stadion, for så å gå sørover parallelt med Sjømannsvegen. Derfra vil man kople seg på det eksisterende gang- og sykkelvegnettet, og følge det over gangbroen til Nørvegata.

Et godt alternativ for en slik løsning vil være en bølgedemper, da den vil fungere som gang- og sykkelveg samtidig som den er kraftig nok til å håndtere værforholdene på stedet. Som nevnt tidligere har gruppen undersøkt forskjellige leverandører av landganger og bølgedempere, og funnet to som kan være aktuelle. Marina Solution AS leverer bølgedempere med betongskjørt på langsiden. Dette vil bidra til økt stabilitet sammenlignet med bølgedempere uten betongskjørt, som de Vik Ørsta AS leverer. Samtidig viser Vik Ørsta til analyser som viser at deres sammenkoblinger med spennwire bidrar til å unngå at betongdekket blir overbelastet (Vik Ørsta AS u.d.). En ordinær gang- og sykkelveg er på 3 meters bredde, med 0,25 meter skuldre på hver side. Av denne grunn anses en bølgedemper med 3,3 meters bredde som det beste alternativet. I tillegg vil det være behov for to landganger på begge sider.

### 5.2.4.2 Alternativ 2 - Plastring



Figur 28. Skisseforslag for alternativ 2 for gang- og sykkelvegen. Hentet fra pasjoen.gulesider.no den 04.04.2022, og skissert i Microsoft OneNote.

Den andre løsningen utføres på fylling ut fra den fremtidige firfeltsvegen, og vil dermed ligge parallelt med Ålesundsvegen, men på fylling. Dette er vist på figur 28. Videre østover vil løsningen være lik alternativ 1. Den vil altså følge nordsiden av Color Line Stadion, for så å fortsette sørover parallelt med Sjømannsvegen og bli tilkopleet det eksisterende gang- og sykkelvegnettet, og følge det over gangbroen til Nørvegata.

## 5.3 Trafikktellingsresultater – Ysteneskrysset Alt 1

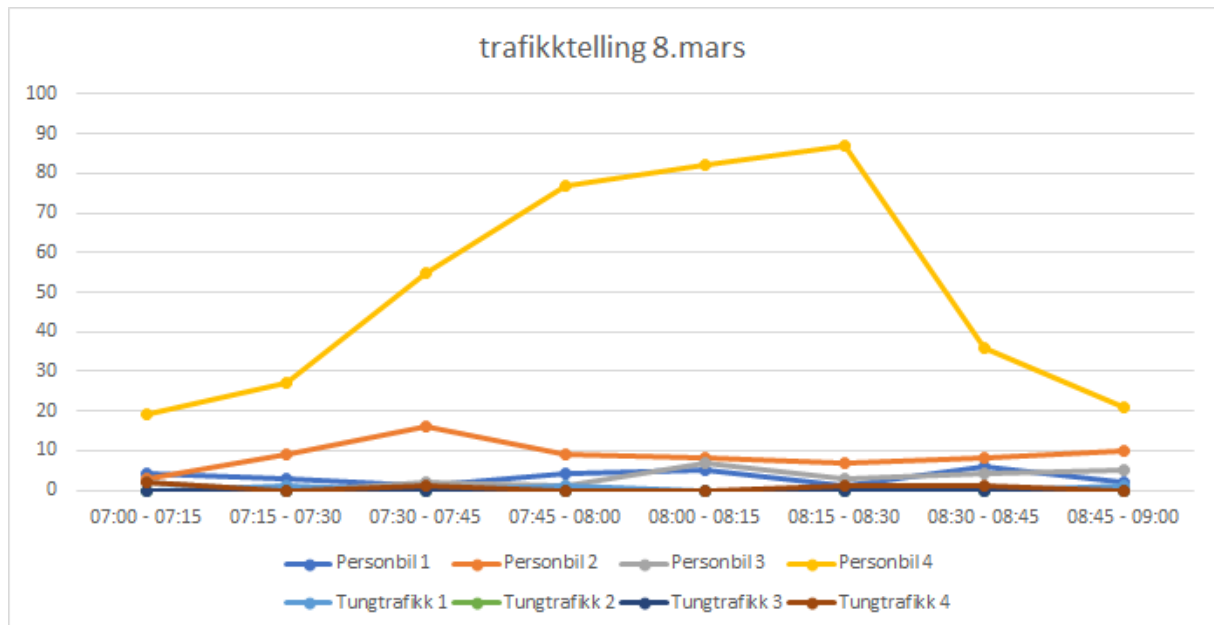
Som tidligere nevnt, manglet det data fra Ystenes-krysset angående svingebevegelser inn mot Sundgata og ut på Ålesundsvegen. Dette gjorde det vanskelig å argumentere for å delvis stenge krysset knyttet til «Alternativ 1». Gruppen har dermed valgt å bruke tellingsmetode beskrevet under «Teori» for å gi grunnlag til løsningsforslaget. For mer detaljerte resultater fra tellingene, se vedlegg 5. Fra klokken 07.00 til 09.00



Figur 29. Oversikt over nummerering av svingebevegelser brukt i trafikktellingen.

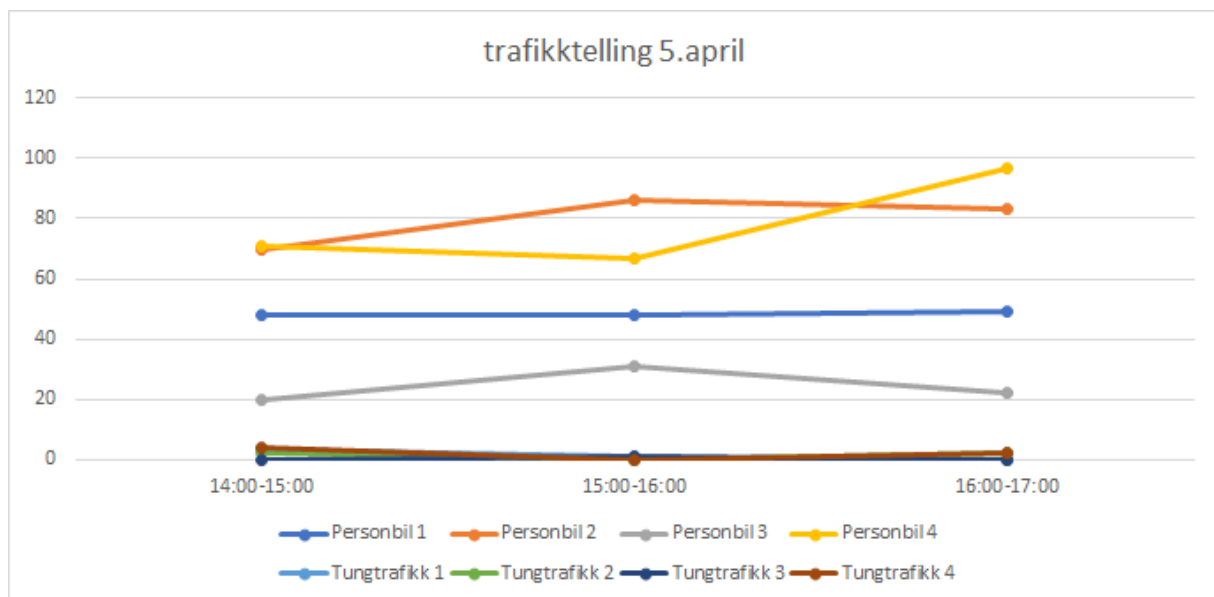
tirsdag 08. mars ble det gjennomført en trafikktelling i Ysteneskrysset for svingebevegelsene vist i figur 29. Resultatene ga klar oversikt over trafikkstrømmen og man får et innblikk i hvilke

roller Ysteneskrysset spiller i rushtrafikken. Trafikken ligger normalt på et rolig nivå på rundt 30 biler hvert 15. minutt (ÅDT på 2880) men dette bygger seg kraftig opp i rushtrafikken. På det mest trafikkerte tidspunktet (08.00-08.15) var antallet biler oppe i 102 biler (ÅDT på 9792) timestrafikken mellom 08.00 og 09.00 var i alt 297 biler per time, se figur 30.



Figur 30. Graf over resultat fra trafikktellingen utført 08. mars kl. 07.00-09.00.

Det er særlig ett felt som skiller seg ut i resultatet. Det gule feltet i stolpene, «personbil 4», refererer til personbiler som brukte feltet hvor biler fra Ålesundsvegen svinger inn til Sundgata gjennom Ysteneskrysset fra retning Ellingsøytunnelen, se figur 29. En stor grunn til det store skillet i bruk av felt i krysset, er trolig at når rushtrafikken er på sitt verste, bygger det seg opp kø som gjerne strekker seg over broa i øst og hindrer trafikanter fra Ellingsøytunnelen i å flette seg inn i trafikken på Ålesundsvegen, dermed må trafikken fra Ellingsøytunnelen bruke Ysteneskrysset og Sundgata for å komme seg inn i sentrumsområdet.



Figur 31. Graf over resultat fra trafikkteilingen utført 05. april kl. 14.00-17.00.

Fra klokken 14.00 til 17.00 tirsdag 05. april ble det også gjennomført en trafikkteiling. Når man senere ser på rushtrafikken på ettermiddagen, kan vi se noen endringer i resultatene. Svingebevegelse «2» og «4», se figur 29, er fortsatt dominante, men sammenlignet med resultatene fra morgenrushet er ikke skillet mellom hver svingebevegelse like stor som før. Grunnet bak dette er trolig at på ettermiddagen er det en stor andel trafikanter som er ferdige på jobb og skal hjem for dagen. Dermed legger dette mer press på svingebevegelse «2» hvor trafikanter fra Sundgata svinger over Ålesundsvegen i retning Ellingsøytunnelen og Moa, se figur 31.

## 5.4 Modellering

Som nevnt i «Metode» ble modellene utført via linjeføring i AutoCAD og 3D-modellering i Novapoint. Resultatene som kom fra denne modelleringen, vil her bli lagt frem for leseren.

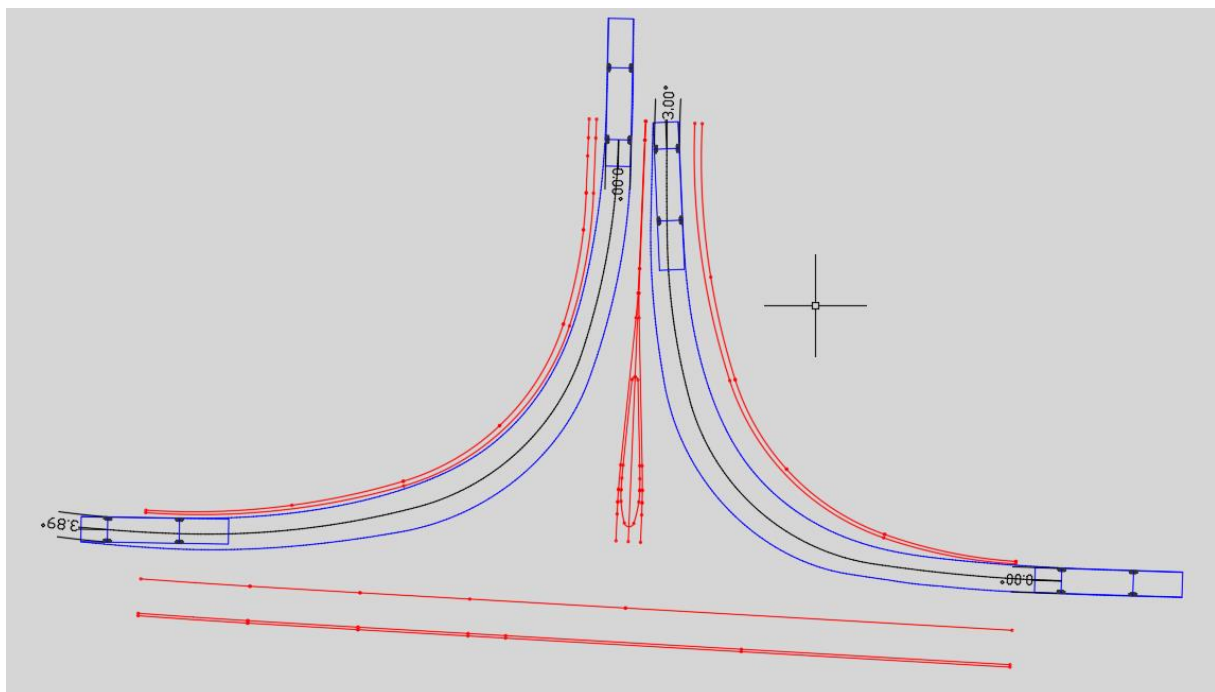
### 5.4.1 Ystenes-krysset

Tidligere i oppgaven har det blitt lagt frem tre ulike løsninger for Ysteneskrysset. Det vil nå bli lagt frem hvordan selve modelleringen gikk for seg, og hvilke faktorer og krav som spilte inn i selve utformingen av kryssene. Det vil også bli vedlagt sporingskurver hvor dimensjonerende kjøretøy er brukt for å fremstille funksjonaliteten i løsningene.

### 5.4.1.1 Alternativ 1 - Stenging av felt

Krysset ble plassert lengst mulig vest for å kunne bruke eksisterende svingefelt i konstruksjonen av krysset og redusere kostnader og tidsbruk. Etter en gjennomgang av innhentede data og resultater ble det konkludert med at krysset burde dimensjoneres for busstrafikk ettersom det er observert lastebiler og buss gjennom krysset, men ingen vogntog.

Hovedlinjen til krysset ble strekt gjennom trafikkøyen som deler felt 1 og felt 2, for å gjøre det mulig å bruke eksisterende svingebevegelse fra felt 1 i konstruksjonen av kryssløsningen. Se figur 29 for beskrivelse av feltnummereringen. Vegen fra Sundgata er valgt dimensjonert som en Hø2 veg som gir en kjørefeltbredde på 3 meter med 0,75 meter skulder. Hjørneavrundingen ble konstruert som 2R-R-3R etter krav fra N100, Radiusen ble satt til 25 meter og ifølge tabell 5.3 (Statens Vegvesen 2021) ble det lagt til breddeutvidelse på 2 meter ettersom krysset blir dimensjonert for buss. Det er gjennomført sporingsanalyser som vist i figur 32.

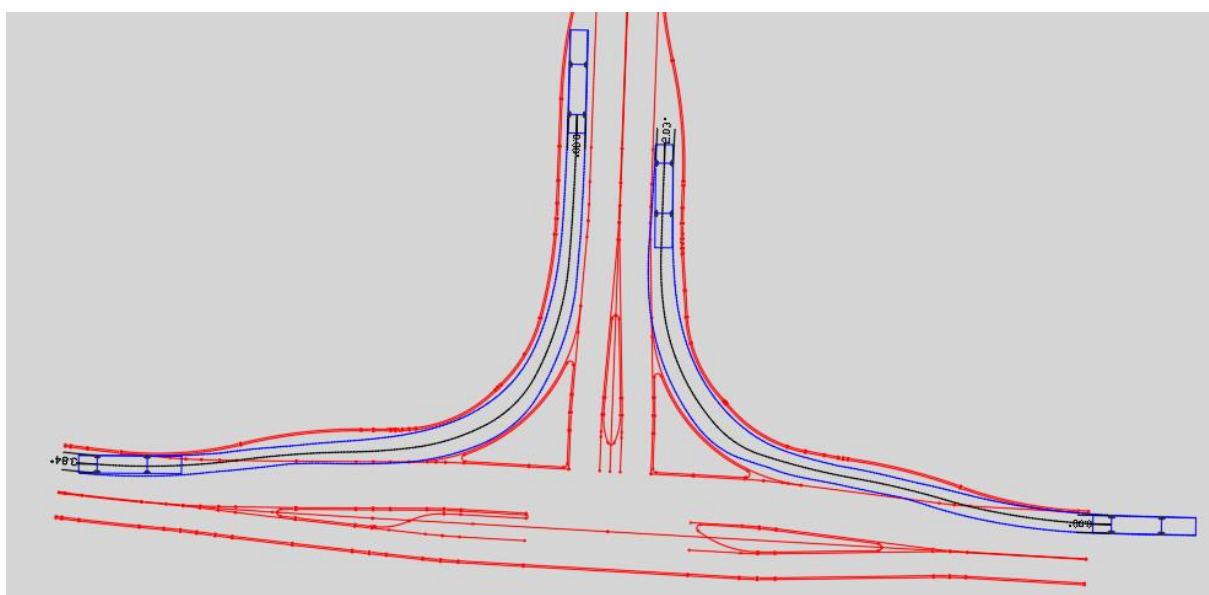


Figur 32. Sporingskurver for alternativ 1 ved Ysteneskrysset, skjermtklipp fra AutoCAD.

### 5.4.1.2 Alternativ 2 – Behold kryss

Alternativ to skiller seg litt ut fra de to andre, ettersom målet med denne løsningen var å gjøre minimalt med fysiske endringer, og å få det så likt dagens løsning som mulig. Kart fra Finn.no (Kart.Finn.no u.d.) ble brukt for å måle bredden på kjørefeltene, og dermed sørge for at krysset ble dimensjonert til samme standard som eksisterende løsning.

Svingebevegelsene inn mot Sundgata ble så dimensjonert for buss på samme måte som «Alternativ 1», med kjørefeltbredde 3 meter med 2 meter breddeutvidelse og 0,75 meter skulder. Planlagt radius på svingebevegelsen inn fra Ålesundsvegen er 25 meter. Målet var å få svingebevegelsene direkte ut fra kollektivfeltet og inn i krysset uten overgangen hvor retardasjonsfelt og akselerasjonsfelt er lagt til, men noen få utfordringer med kryssfunksjonen i Novapoint gjorde dette krevende. Også her er det gjennomført sporingsanalyse, se figur 33 for sporingskurven fra analysen.



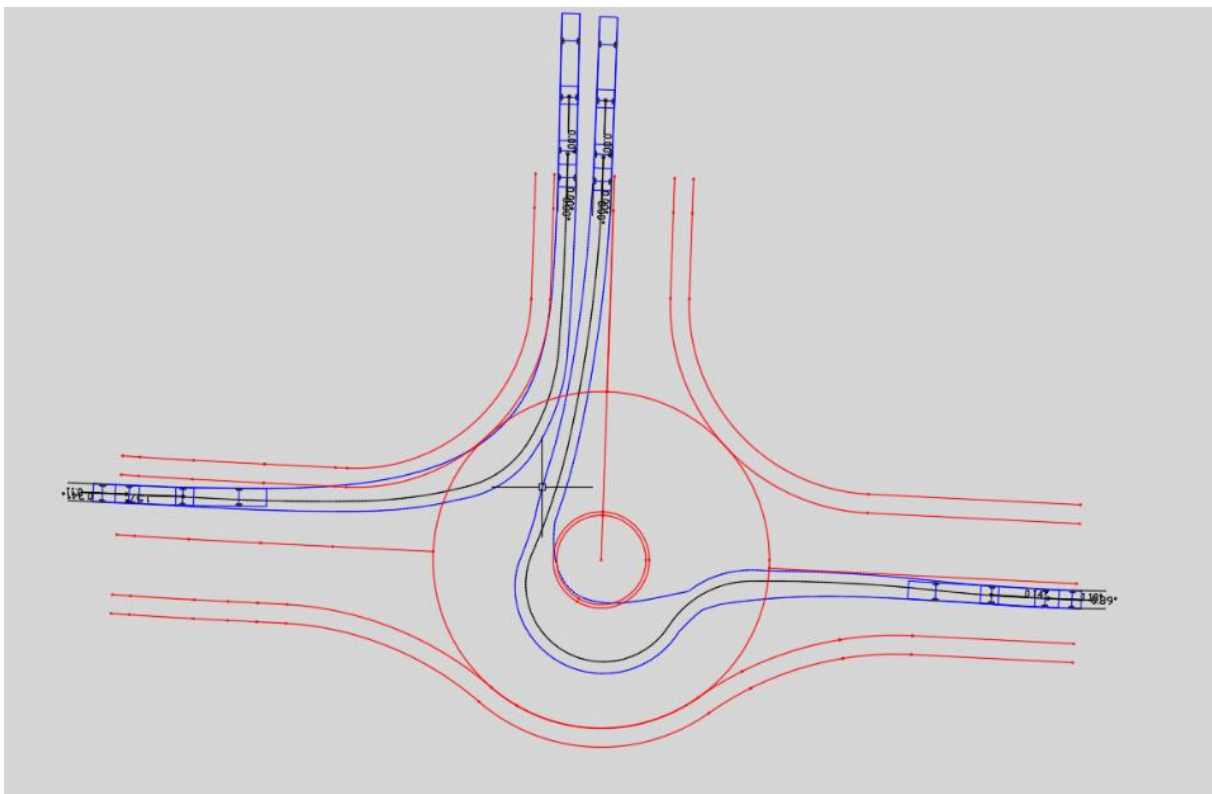
Figur 33. Sporingskurver for alternativ 2 ved Ysteneskrysset, skjermutklipp fra AutoCAD.

### 5.4.1.3 Alternativ 3 - Rundkjøring

Denne løsningen legger til grunn fremtidig firfeltsveg med dimensjoneringsklasse H3. Rundkjøringen er dimensjonert for modulvogntog. Dette er grunnet mulige fremtidige

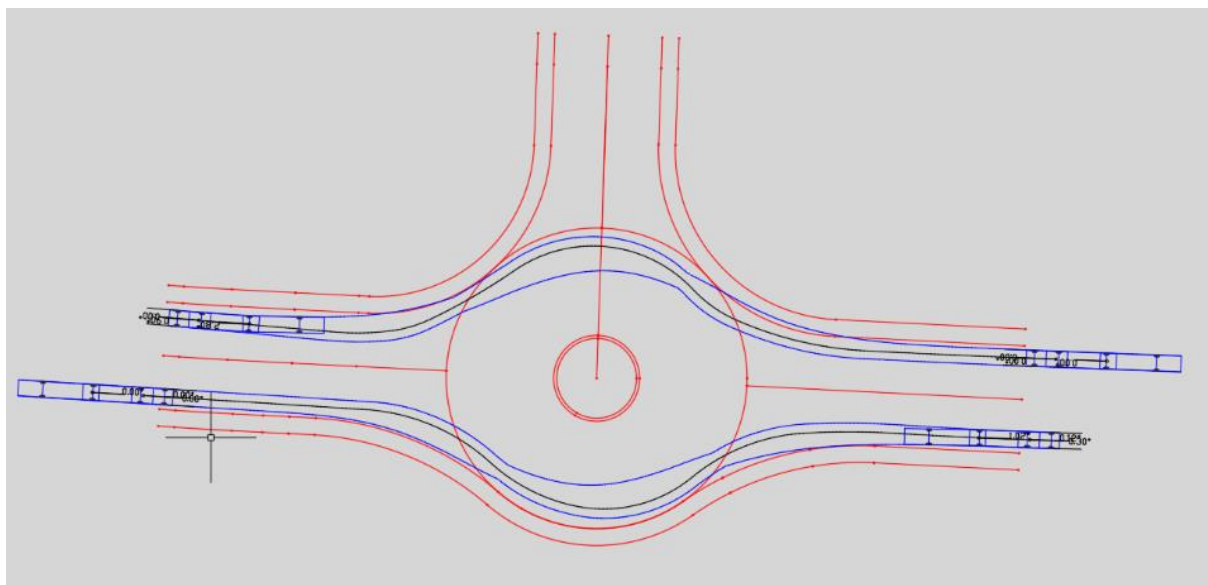
endringer i type trafikanter som vil bruke vegen. Senterlinjen ble plassert midt gjennom krysset for å sørge for nok plass. N100 setter krav for minimum ytre diameter for rundkjøring til 45 meter når den blir anlagt langs firfeltsveger (Statens Vegvesen 2021). Radius på trafikkøy ble dermed satt til 6,5 meter, og kjørebanebredden til 18 meter (9 meter for hvert kjørefelt). Dette gir oss en total diameter på 49 meter.

Svingekurvene gjennom rundkjøringen er satt til en radius på 50 meter som gir et antatt fartsnivå på 45km/t gjennom krysset, noe som vil korrelere godt med fartsgrensen til Ålesundsvegen etter at den blir omgjort til gate. Om behovet tilsier det, er det også mulighet for innlegging av overkjørbart areal mellom sentraløya og sirkulasjonsarealet. Dette kan være til stor hjelp for modulvogntog i de mer krevende svingebevegelsene og forhindre at vogntoget kommer over i andre kjørefelt. Spøringskurver for rundkjøringen er vist i figur 34, 35 og 36.

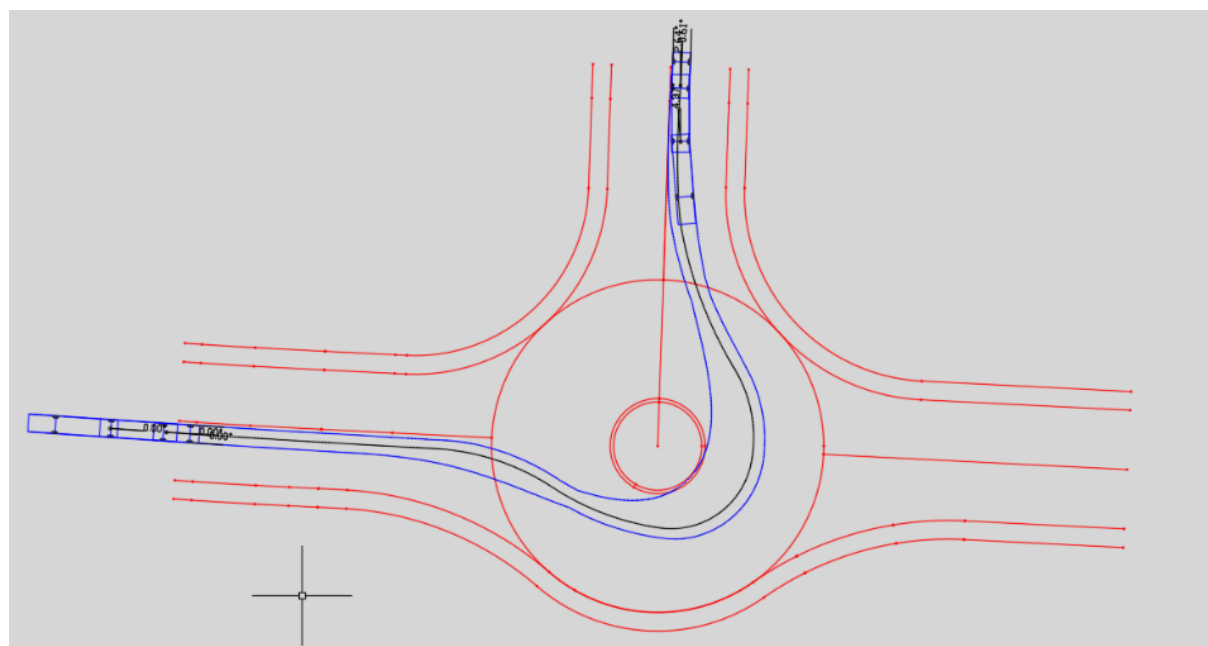


Figur 34. Spøringskurver for alternativ 3 ved Ysteneskrysset, skjermtklipp fra AutoCAD.





Figur 35. Sporingskurver for alternativ 3 ved Ysteneskrysset, skjermtklipp fra AutoCAD.



Figur 36. Sporingskurver for alternativ 3 ved Ysteneskrysset, skjermtklipp fra AutoCAD.

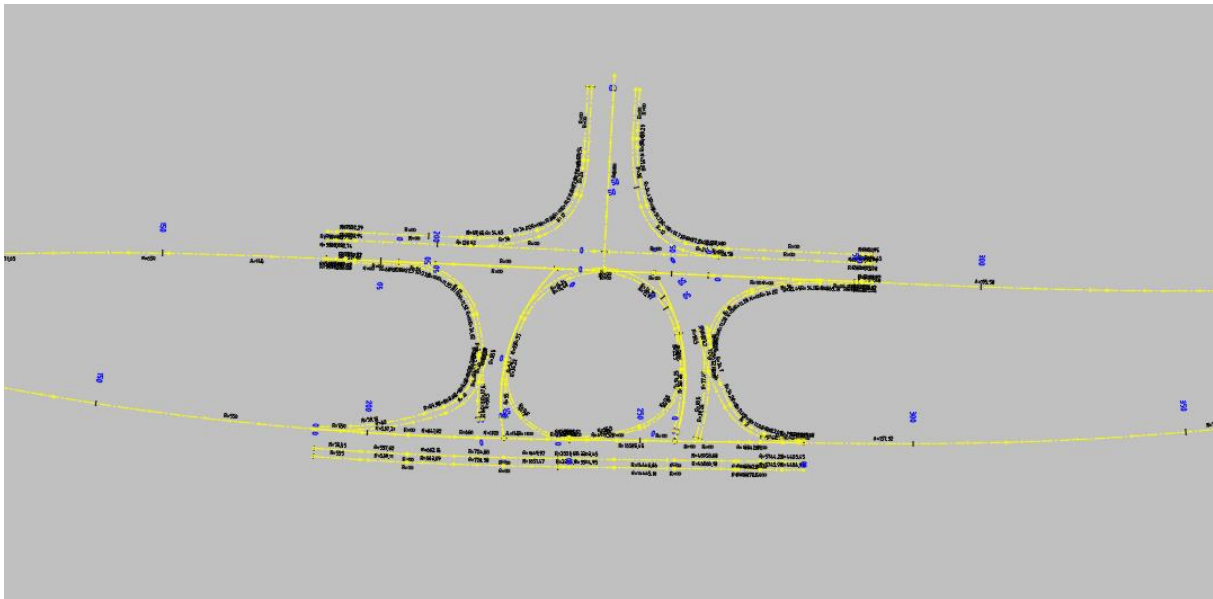


## 5.4.2 Ellingsøykrysset

Her blir Alternativ 1 prioritert for modellering. Dette skyldes et møte med Statens vegvesen og deres prosjektleder, prosjekteringsleder og gruppens faglige kontakt som mente at dette alternativet ville være mest aktuelt, grunnet mulig hastetiltak og budsjett for løsning. Bypakken Ålesund har allerede installert en teknologisk løsning som gir busser prioritet gjennom lyskryss (Bypakken Ålesund 2022). Dette baserer seg på Swarco sin løsning, noe som gjør det enklere å iverksette som hastetiltak for ekspressbussen. Under delen «Skisseforslag» finnes flere alternativ som velges vekk fra dette området og det blir nærmere diskutert under «Drøfting».

### 5.4.2.1 Lysregulering

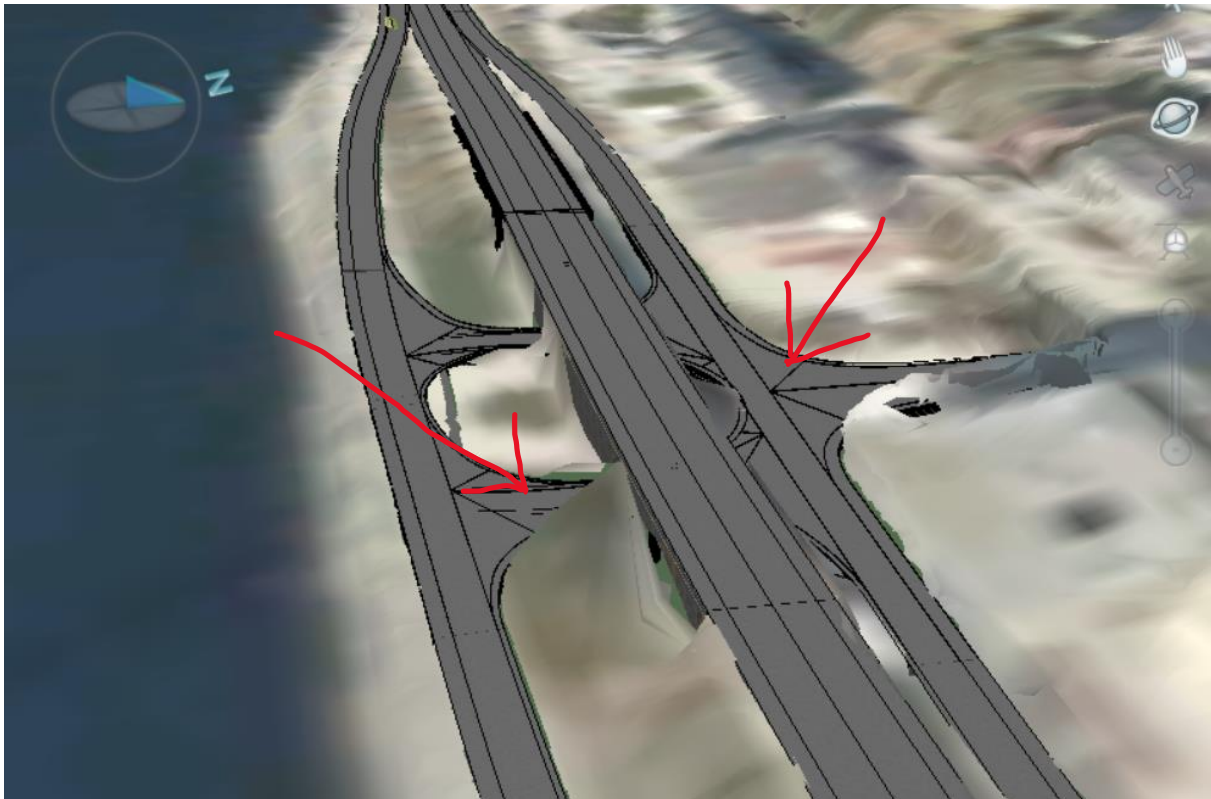
Da dagens toplanskryss skal brukes videre, vil modelleringen være tilhørende dagens kryssløsning. Her finnes en vurdering som må tas i forhold til den fysiske dimensjoneringen. Hvis man skal modellere krysset etter dagens standard, så er ikke dagens kryss brukbart uten at det må prosjekteres på nytt. Novapoint er konstruert på en slik måte at dagens standard ikke er forenelig med hvordan krysset ser ut i dag. Valget blir da en tilnærmet lik løsning som i dag, der tre forskjellige kryss utformes til ett større kryss. Dette skjer via to hovedlinjer som går parallelt med prosjektets hovedlinje på sørlig og nordlig side. Disse blir i sin tur koblet sammen via to linjeføringer i nord- til sør-retning. Dette gir et inntrykk av lik dimensjonering til dagens situasjon. Via dette blir det lagd kryss mellom den vestlige og sørlige, østlige og sørlige og via den nordlige, vestlige, østlige og tunnel-linjen.



Figur 37. Oversikt over linjeføringer av de tre kryssene som er brukt til å konstruere dagens rundkjøring, skjermtklipp fra AutoCAD.

Her ble det altså lagt to T-kryss, som vist nederst på figur 37, og et X-kryss, som vist øverst på figur 37, med fem armer. Med tanke på at løsningen ikke vil innebære noen fysiske forandringer til dagens kryss, så ble det ikke lagt vekt på avgrensninger i terrenget, men heller en utmerking om hvor trafikkløysene kan plasseres, som vist i figur 38 via de to pilene.

Her legges altså vekt på at sluttproduktet skal være så fysisk lik dagens situasjon som mulig og tar ikke hensyn til krav fra N100. Hver arm i krysset blir dimensjonert for å skape et helhetlig inntrykk med kjørefelts bredde på 3,5 meter, indre skuldre på 0,5 meter og ytre skuldre på 1,5 meter. Dette er i henhold til kravene i N100 vedrørende akselerasjons- og retardasjonsfelt.



Figur 38. Oversiktsbilde av 3D-modellert kryss, skjermbilde fra Novapoint.

Dette var en av to måter som krysset ble modellert opp på. Den andre var via en fem-armet rundkjøring som er koblet sammen under broen. Sistnevnte ble ikke mulig å fremstille på en mer realistisk måte grunnet geometrien til dagens kryss. Figur 38 viser en mer realistisk modellering der to linjer ble skapt; en nord og en sør for hovedlinjen (Ålesundsvegen) med tilkobling til en linje fra tunnelen og knyttet sammen med to linjer mellom de nordlige og sørlige linjene, som beskrevet tidligere. Det vil ikke bli redegjort noe nærmere angående sporingskurve eller tekniske data knyttet til denne modellering av samme grunn som nevnt tidligere.

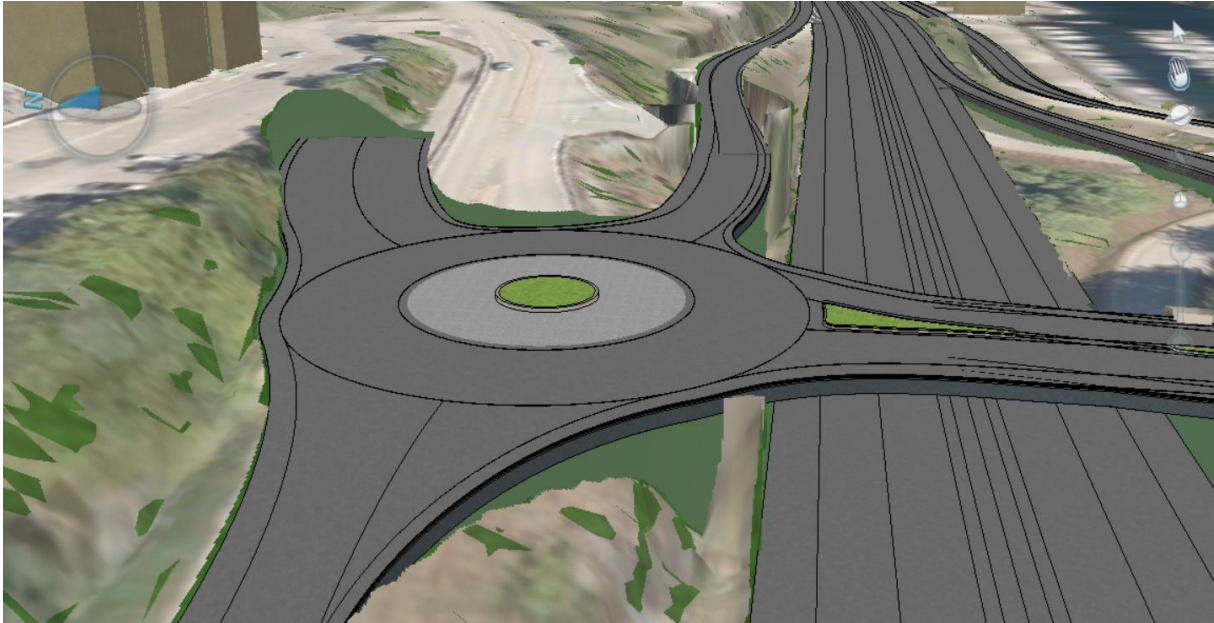
### 5.4.3 Toplanskrysset ved Volsdalsberga

For toplanskrysset ved Volsdalsberga er det viktigste å utforme modellen etter fremtidig firfeltsgate. Firfeltsgaten har en samlet vegbredde på 23 meter, og ved å legge inn denne i Novapoint, ser man at vegen får plass under broen, dersom man tar i bruk hele arealet. Det vil si at rampen fra Ålesundsvegen til Volsdalsberga blir flyttet. Se figur 39.

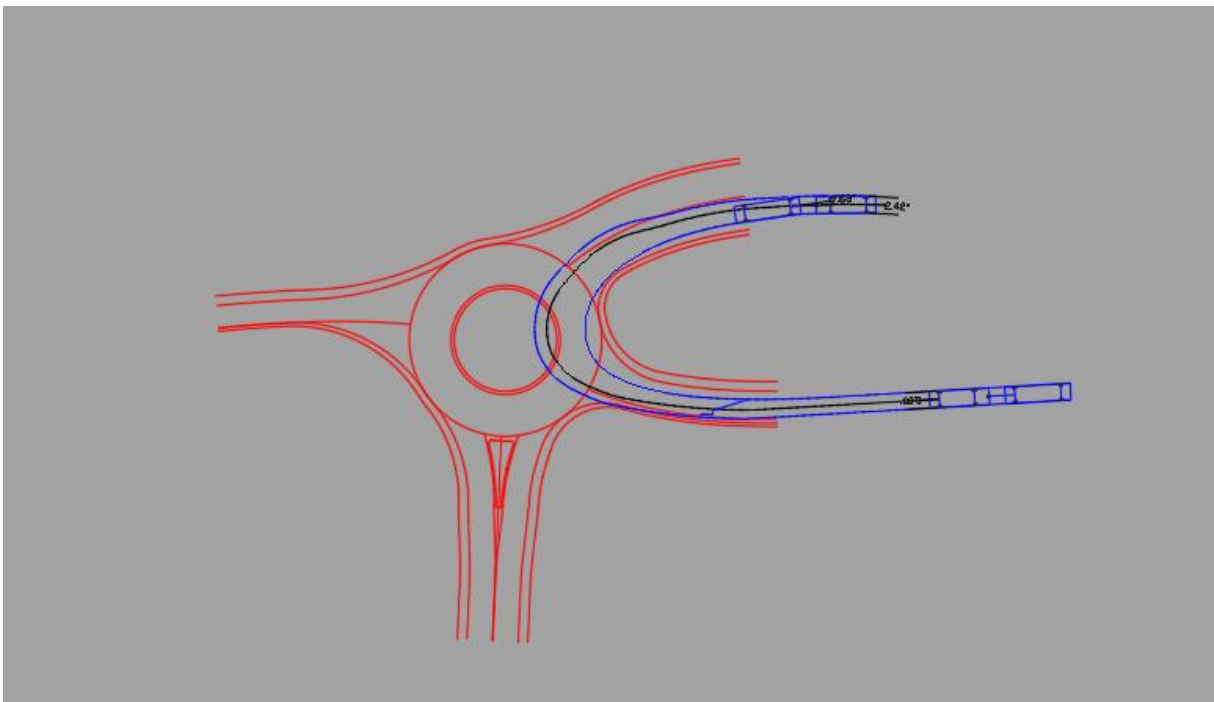


Figur 39. Oversiktsbilde av løsningsforslaget for toplanskrysset ved Volsdalsberga, skjermutklipp fra Novapoint.

Begge rundkjøringene oppfyller minstekravet på 30 meters radius og 8,5 meter sirkulasjonsareal, basert på dimensjonerende kjøretøy vogntog (Statens Vegvesen 2021). Den nordlige rundkjøringen er stort sett utformet med tanke på å optimalisere plassbruken. Det er inkludert 5 meter overkjørbart areal for å sikre fremkommelighet for vogntog. Svingebevegelsen fra Ålesundsvegen, gjennom rundkjøringen og til Nørvegata er den vanskeligste å sikre. Dette er gjort ved å plassere rundkjøringen så langt sørover som mulig, samtidig som senterlinjen for Nørvegata flyttes slik at tilkoblingen til rundkjøringen blir så nære 90 grader fra nordlig retning som mulig, se figur 40. For å få til svingebevegelsen best mulig, ser man at eventuell kanalisering ved trafikkøy ikke kan skje fysisk, da et vogntog vil komme over i motsatt kjørefelt i Nørvegata. Det er gjennomført sporingsanalyse for denne svingebevegelsen. Dette er vist i figur 41. Armen fra broen vil ha fysisk kanalisering ved trafikkøy. Flytting av rundkjøringen sørover vil gi behov for betongsøyler for støtte, da den vil ligge over Ålesundsvegen.



Figur 40. Nærbilde av den nordlige rundkjøringen, viser flytting av Nørvegata. Skjermtutklipp fra Novapoint.



Figur 41. Sporingsskurve for svingebevegelsen fra Ålesundsvegen til Nørvegata, skjermtutklipp fra AutoCAD.

Den sørlige rundkjøringen er flyttet fra dagens plassering til den sørlige enden av broen. Dette fordi, som nevnt tidligere, rampen fra Ålesundsvegen til Volsdalsberga blir flyttet vestover. Dermed føres avkjøringsrampen i en rett strekning fra Ålesundsvegen til rundkjøringen, og påkjøringsrampen fra rundkjøringen til Ålesundsvegen kan også optimaliseres med tanke på plassbruk. Den sørlige rundkjøringen er inkludert 3 meter overkjørbart areal for å sikre fremkommelighet. Armene fra broen og fra T-krysset vil ha fysisk kanalisering ved trafikkøyer.

Ved å flytte den sørlige rundkjøringen, har nå alle rampene en tilnærmet rett linjeføring. Dermed kan de tilhørende akselerasjons- og retardasjonsfeltene dimensjoneres etter høyere start- eller slutfart, og lengdene på feltene blir så korte som mulig. Akselerasjons- og retardasjonsfeltene er utformet med 3,5 meters bredde, samt 1,5 meters skulder. Videre er rampene utformet med 3,5 meters bredde i tillegg til eventuell breddeutvidelse, 1,5 meters høyre skulder og 0,5 meters venstre skulder. Dette er slik at høyre skulder kan brukes som eventuell nødstopp, etter krav i N100 (Statens Vegvesen 2021). Slik rampene er ført, vil det ikke være problemer med vegetasjon og lignende som vil hindre sikten. Det eneste som kan føre til problemer for sikten er betongstøttene i forbindelse med broen. Fra påkjøringsrampen skal man ha fri sikt bakover hovedvegen i en lengde lik stoppsikt. Da dette er en H3-veg, men med lavere fartsgrense, er virkelig stoppsikt regnet ut, som vist under i formel 2.

$$L_s = 0,278 * t_r * V + \frac{V^2}{254,3 * (f_b + s)} = 123 \text{ m} \quad (2)$$

Her er  $t_r$  lik reaksjonstiden som alltid settes til 2 sekunder.  $V$  er fartsgrensen med eventuelle fartstillegg, som gir  $V$  lik 90.  $f_b$  er bremsefriksjonen på 0,434 og  $s$  er stigningen som på den aktuelle strekningen er lik 0.

Som en konsekvens av å flytte rampen fra Ålesundsvegen til rundkjøringen til vest-siden av broen, må Sjømannsvegen flyttes. Sjømannsvegen og Nørvevika samles til en felles veg, og føres som en kurve på sørsiden av krysset. Fra denne vegen er det et T-kryss, se figur 42, som kobler seg på rundkjøringen. T-krysset er dimensjonert ut fra dimensjonerende kjøretøy vogntog, og har hjørneavrundingsmetoden 2R-R-3R, der  $R = 12$  meter, etter krav gitt i V121 (Statens Vegvesen 2013).





Figur 42. Nærbilde av T-kryss som forbinder Sjømannsvegen/Nørvevika med den sørlige rundkjøringen. Skjermutklipp fra Novapoint.

#### 5.4.4 Gang- og sykkelveg

For modellering av gang- og sykkelvegen blir «Alternativ 1» prioritert for modellering. Dette skyldes at en flytebryggeløsning vil være uavhengig av fremtidig firfeltetsveg på strekningen, siden den kommer til å ligge på Borgundfjorden. Løsningen på fylling vil være avhengig av fremtidig vegbredde og tilpasninger i forhold til Ellingsøykrysset, som per i dag ikke vil være realistisk å utrede for denne oppgaven.

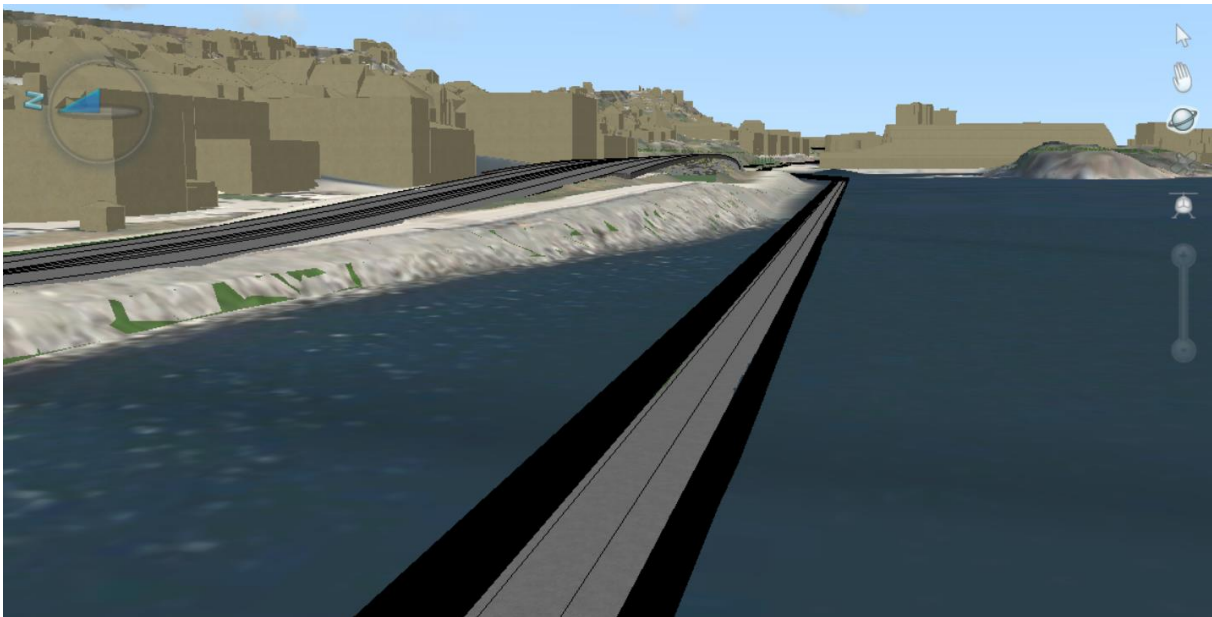
##### 5.4.4.1 Alternativ 1 - Flytebrygge

Vest for krysset ved Tine-meieriet vil gang- og sykkelvegen ligge parallelt med Ålesundsvegen, adskilt med kantstein med minimumshøyde på 12 cm (Statens Vegvesen 2021). Videre er selve gang- og sykkelvegen satt til 3,5 meter, basert på eksisterende bredder. Ved Tine-meieriet vil det være et gangfelt plassert minimum 5 meter inn i kryssarmen, slik at det vil være plass til en bil mellom gangfeltet og krysset, etter krav i N100 (Statens Vegvesen 2021). Videre østover vil man ved hjelp av landgangen komme seg ned til flytebryggen. Dette er vist på figur 43. Da løsningen vil være flytende, og dermed avhengig av tidevannet, vil stigningen på landgangen variere. Ifølge modelleringen, ligger bølgedemperen ganske nært land, som vist på figur 44,

men denne kan legges hvor som helst. Landgang på østlig side vil koble flytebryggen til fortsettelsen av gang- og sykkelvegen, som videre vil følge parallelt med Sjømannsvegen og kobles på eksisterende nett.



Figur 43. Gang- og sykkelveg ved landgang og bølgedemper, skjermutklipp fra Novapoint.



Figur 44. Gang- og sykkelveg ved bølgedemper, skjermutklipp fra Novapoint.



#### **5.4.4.2 Alternativ 2 - Plastring**

Fyllingsløsningen vil, som nevnt tidligere være svært avhengig av fremtidige vegbredder og tilpasning til nytt Ellingsøykryss. Broen ved Ellingsøykrysset må omprosjekteres med tanke på nye bredder, som igjen vil føre til at rampene må forflyttes sørover mot Borgundfjorden. Da dette ikke har vært innhold i denne oppgaven, har modellering av fyllingsløsningen ikke vært prioritert.

### **5.5 Økonomi**

Gruppen har fått forespørsel fra en fremtidig arbeidsgiver om det er mulig å se på økonomien bak løsningene som oppgaven inneholder. Her vil vi kun komme med de to løsningene som regnes som hastetiltak, Ysteneskrysset og Ellingsøykrysset. I tillegg vil det vises økonomisk forslag for flytebryggen da denne kan produseres uansett type veg som blir dimensjonert langs strekningen. Dermed vil det ikke kommenteres noe om toplanskrysset ved Volsdalsberga eller gang- og sykkelveg på plastring, da disse løsningene trenger nærmere prosjektering i forhold til fremtidig firfeltveg for å gi mer nøyaktig oppsett.

Prisene herfra blir regnet som erfaringspriser utfra andre prosjekter som Statens vegvesen har hatt. Dette har gruppen fått informasjon om via digital kommunikasjon med prosjektleder Olav Johannes Megrund i Bypakken Ålesund, se Vedlegg 6.

Signalreguleringen i Ellingsøykrysset anslås til 3 millioner kroner, dette eksklusive merverdiavgift. Vi har i tillegg fått forslag til kostnader for to typer rundkjøringer, med forskjellige størrelser til Ysteneskrysset. Her varierer prisen med kompleksiteten og størrelsen på rundkjøringen. Med en ytre diameter på 50 meter, anslås kostnaden til 2,5 millioner kroner eksklusive merverdiavgift. Dersom den ytre diameteren reduseres til 45 meter vil kostnaden synke til 1,5 millioner kroner eksklusive merverdiavgift. Videre kommer et tillegg knyttet til kompleksiteten til utformingen. Da vi ikke har data for kompleksiteten så bruker vi anslått kostnad for kompleksitet gitt av Megrund på 0,5 millioner kroner eksklusive merverdiavgift.

Dette betyr at totalen for 50 meter blir 3 millioner kroner eksklusive merverdiavgift og 45 meter blir 2 millioner kroner eksklusive merverdiavgift.

Når det kommer til flytebryggen, blir det brukt referansepriser på henholdsvis landganger (Vik Ørsta AS u.d.) og bølgedemper (Vik Ørsta AS u.d.) gitt av Vik Ørsta AS på sine nettsider. For løsningen trengs det enten to eller fire landganger. Dette blir diskutert videre under «Drøfting». Den største landgangen har en pris på 180 886 kroner eksklusive merverdiavgift. For å legge frem maksprisen tas det utgangspunkt i fire landganger. Dermed blir prisen her 723 554 kroner eksklusive merverdiavgift. Videre trengs det ca. 800 meter bølgedemper. Samlet pris på bølgedemperne blir 10,47 millioner kroner eksklusive merverdiavgift. Samlet pris på flytebryggeløsningen blir dermed 11,19 millioner kroner eksklusive merverdiavgift. Her er det verdt å nevne at dette er basert kun på strekningen mellom krysset ved Tine-meieriet og Color Line Stadion.

## 6 DRØFTING

Under denne delen av oppgaven skal leseren få innblikk i fordeler og ulemper med de forskjellige alternativene som tidligere har blitt presentert. Her finnes synsvinkler som kan gi det ene alternativet en fordelaktig posisjon i forhold til et annet, men likevel kunne bli valgt vekk grunnet andre parametere. Denne delen prøver å gi et objektivt bilde over alternativenes fordeler og ulemper uten å gi noen direkte anbefalinger. Dette begrunnes med manglende data på noen områder som er beskrevet under «Avgrensninger».

### 6.1 Røysegata til kryss ved Tine-meieriet

Et sentralt spørsmål gjelder selve Ålesundsvegen, og hvor man går over fra nasjonal hovedveg til gate. Dette skillet vil ha vesentlige følger for dimensjoneringen av både vegen og kryssene, i forhold til kravene stilt i N100. Sett fra øst til vest, går vegen i dag fra 80 km/t frem til broen ved Ellingsøykrysset. Her endres fartsgrensen til 50 km/t, noe som gir et inntrykk til sjåførene om et skille i vegstrukturen. Derfor ses dette på som et naturlig skille mellom nasjonal hovedveg og bygate.

Oppgaven har to ulike utgangspunkt; et tilpasset toplanskryss i Volsdalsberga og gang- og sykkelvegløsningen og en tilpasset kollektivløsning. For Volsdalsberga og gang- og sykkelvegløsningen tas det utgangspunkt i fremtidig firfeltsveg, som vil ha en bredde på 23 meter ved dimensjoneringsklasse H3, og 17,5 meter ved firfelts-bygate (inkl. gang- og sykkelveg), noe som vil si at det blir mulig å gjennomføre firfelts-bygate pluss gang- og sykkelveg på strekningen mellom lyskrysset ved Røysegata, til krysset inn til Tine-meieriet.

I tillegg til å åpne opp for plass til gang- og sykkelveg, vil dette skillet til bygate muliggjøre alternativ 3 for Ysteneskrysset. Dette tas opp senere i 6.2.3.

## 6.2 Ysteneskrysset

Gjennom oppgaven har leseren fått innføring i tre forskjellige løsninger for Ysteneskrysset. Av disse tre vil «Alternativ 1» trolig være det mest sannsynlige valget. Nedenfor vil dette både bli argumentert for og imot. Det vil bli redegjort for de to resterende alternativene for å bedre få et innblikk i tankegangen til gruppen.

### 6.2.1 Alternativ 1 – Stenge felt

Med tanke på resultatene fra trafikkteellingen og observasjonene gjort under prosessen blir det nevnt at stenging av midtre filer i Ysteneskrysset vil være med på å øke trafikkflyten og være med på å redusere antall farlige situasjoner i kryssområdet. Dette argumenteres det for gjennom funn som viser at timestrafikken gjennom krysset er så liten at stengingen av disse feltene ikke vil utgjøre en betydelig mengde trafikanter, og dermed ikke medføre store



Figur 45. Ysteneskrysset Alternativ 1 Novapoint modellering

konsekvenser. De to resterende feltene, 1 og 4, har per i dag hovedtyngden av trafikkstrømmen gjennom krysset og vil fortsatt være åpne.

Når trafikanter per i dag bruker Ysteneskrysset og skal ta seg i retning Moa, felt 2, er trafikkmengden langs Ålesundsvegen såpass høy at biler ofte blir stående opptil 5-10 minutter før de får muligheten til å flette seg inn i trafikken. Her er det også en sjanse for at trafikanter kommer seg over første kjørefelt, men ikke neste og blir stående midt mellom kjørebanelene. Dette kan være med på å skape farlige situasjoner. Fjerning av midtre felt 2 og 3, vil være med på å forebygge disse situasjonene og skape mer flyt gjennom og forbi Ysteneskrysset, som vist i figur 45.

Utfordringer med løsningen er at trafikken som kommer fra sentrum og skal til Sundgata, og trafikken som kommer fra Moa til Sundgata, nå må gjennom lyskrysset i Røysegata. Dette vil føre til ekstra trykk på krysset i Røysegata, men trafiksikkerheten langs Ålesundsvegen og de positive virkningene løsningen vil ha på kollektivtrafikken, vil i stor grad veie opp for dette.

### **6.2.2 Alternativ 2 – Beholde kryss**

«Alternativ 2» går ut på å beholde den nåværende strukturen til Ysteneskrysset, se figur 46, og strekke nåværende akselerasjonsfelt fra Ellingsøytunellen videre gjennom krysset og mot sentrum som kollektivfelt. Denne løsningen vil i teorien kreve mindre inngrep og vil derfor være mer økonomisk og mindre tidkrevende. Ulempene med dette er at problemet med trafikkflyt og farlige situasjoner på strekningen vil forbli uendret.



Figur 46. Novapoint modellering av Alternativ 2

### 6.2.3 Alternativ 3 - Rundkjøring

Det siste alternativet, vist i figur 47, går ut på at Ålesundsvegen blir omgjort til firfeltsveg og utløpet til Brosundtunellen blir plassert i Sundgata. Dette er et langt mer tidkrevende og langsiktig prosjekt. Bruk av rundkjøring vil sørge for å gi god trafikkflyt sammenlignet med det eksisterende T-krysset. Rundkjøringen vil sørge for god oversikt, og at alle svingebevegelser vil bli behandlet på en trygg og effektiv måte. Ulempen med denne løsningen er stor plassbruk og et massivt prishopp fra tidligere nevnte løsninger, i tillegg til at prosjekter på denne størrelsen vil føre med seg at utbyggingen tar tid og vil medføre store utfordringer for trafikkflyten gjennom selve byggeperioden. I tillegg vil plasseringen av tunneloppugget for Brosundtunnelen i Ysteneskrysset føre til problemer knyttet til trafikken som per i dag går i Sundgata og Ystenesgata. Dette vil dog være en problemstilling som må tas ved videre

planlegging av Brosundtunnelen. Som nevnt over, kan rundkjøring brukes dersom vegen blir klassifisert som bygate, noe som er mulig ved å plassere et skille ved broen over toplanskrysset til Ellingsøytunnelen. Dermed kan «Alternativ 3» ved Ysteneskrysset brukes uten å måtte søke om fravik som beskrives i N100 under seksjon «2.8 Gatekryss» (Statens Vegvesen 2021).



Figur 47. Novapoint modellering av Alternativ 3

### 6.3 Ellingsøykrysset

Valgt alternativ baserer seg på den teknologiske signal-løsningen via mottaker og sender fra selskapet Swarco. Her brukes dagens infrastruktur med minimale eller ingen fysiske forandringer mot dagens vegstruktur. I innløpet til Ellingsøytunnelen senkes farten til 50 km/t. Dette fordi det medfører større sikkerhet for trafikken i tunnelen, men også fordi det minker sannsynligheten for kødannelse når ekspressbussen får en prioritert gjennomfart. Dette betyr da at trafikk som befinner seg i tunnelen, retning sør, må avvente utfart av tunnelen slik at bussen kan få en sikker og enkel passering gjennom krysset. Selve passeringen, fra signalet er sendt fra senderen i bussen, til bussen har passert krysset, vil være kortest mulig og gjerne under 30 sekunder. Dette gir et godt utgangspunkt for trafiksikkerhet opp mot kødannelse i tunnelen. Det finnes muligheter for å senke hastigheten allerede i bunn av tunnelen slik at trafikken ikke vil stoppe opp. Med de variable skiltene som sitter i tunnelen i dag, vil dette



være mulig å styre etter ønsket effekt. Tunnelen er i tillegg utstyrt med såkalt automatisk hendelsesdeteksjon (AID) som styres fra vegtrafikksentralen. Denne overvåkingen har teknologi som registrerer ulike hendelser, blant annet kødannelse. En mulighet er derfor å undersøke om AID kan kobles opp mot Swarco sin teknologi, slik at bussen kan få avslag på sin prioriteringsforespørsel dersom AID oppdager kø i tunnelen. Dette bør undersøkes nærmere ved videre planlegging.

Som nevnt under «Resultater» så har krysset blitt modellert opp på to måter, der den ene baserer seg på en fem-armet rundkjøring, vist i figur 48, og den andre via to T-kryss og et X-kryss. Da krysset ikke trenger noen fysisk forandring for valgt løsning så velges den mest realistiske i Novapoint. Nedenfor vises resultatet av en fem-armet rundkjøring. Den har for kraftig geometri til å etterligne dagens kryss som gjør at den forkastes. Det legges heller ikke vekt på avgrensninger da dette kun er ment for presentasjon.



Figur 48. Forkastet fem-armet rundkjøring ved Ellingsøykrysset, modellert i Novapoint

Som nevnt under «Skisseforslag» fantes det flere alternativer som kunne være brukbare, men flere problem dukket opp tidlig i prosjekteringen og medførte at disse alternativene ble



forkastet. Det ene alternativet med bussen gående over broen i toplanskrysset via en flettefil medfører større trafikkrisiko sammenlignet med det første alternativet. I tillegg blir effektiviteten på bussens fremføring lav under rushtid. Da blir bussen stående sammen med resten av trafikken, noe som er motsatt av den ønskede effekten til oppgaven.

Et annet forslag var en egen bro til bussen, men dette vil føre til større kostnader og planlegging slik at hastetiltaket blir en umulighet. I tillegg vil denne løsningen bli svært vanskelig å gjennomføre med tanke på fremtidig firfeltsveg. Dermed ble dette forslaget forkastet tidlig i prosessen.

#### **6.4 Motargument til Ekspressbuss**

Innen statistisk teori så er testing av ny hypotese, referert til som  $H_0$ , opp mot gammel status quo, referert til som  $H_1$ , vanlig praksis for å se på effekten endringen har i positiv eller negativ retning. Dette har oppgaven så langt ikke omhandlet, men denne delen vil gjøre akkurat dette. Argumentasjon vil ligge mot hvorfor man heller burde utvikle dagens bussrute gjennom boligområdene på Borgundvegen, heller enn å plassere ressurser i konseptet «ekspressbuss». Den langsiktige planen for ekspressbussen er ferdsel fra byen til campus og videre til Moa med mulig forlengelse til Digerneset. Kortsiktig plan er at ekspressbuss kun skal gå mellom byen og campus, noe som her vil diskuteres. Å heller ville velge buss fremfor bil i dag, krever at den har mange nok avganger og i tillegg at den går raskt nok fra A til B. Dette betyr i sin helhet at den skal være effektiv fra start til slutt. Med andre ord skal den totale tidsbruken være så lav som mulig. Her kan ekspressbuss argumenteres for, da den totale reisetiden fra start til stopp legges til rette for å bli kortere grunnet færre stopp og enklere passasje. Men for at man skal kunne bruke en buss så må brukeren først komme seg fra sitt hjem til nærmeste aktuelle busstopp. Her mangler ekspressbussen evne til å følge dagens bussrute. Dagens bussrute går gjennom boligstrøkene på Nørve og Fjelltun noe som gir brukeren en stor fordel med tanke på praktikaliteten av å ikke trenge transport for å starte bussturen. Et annet argument ligger til avslutningen av turen. For en student eller en som jobber på NMK, er ikke turen avsluttet før man er på destinasjonen. Ekspressbussen vil få et busstopp på Ålesundsvegen, hvilket vil gi lengre transport til endestinasjon en sammenlignet med dagens situasjon som er i direkte

tilknytning til både NTNU og NMK. Her blir den totale tiden klart lenger enn først antatt dersom man trekker en reise fra dør til dør, heller enn busstopp til busstopp. Legger man til at området Nørve og Fjelltuns beboere vil måtte ta seg et stykke for å i det hele tatt kunne ta en slik ekspressbuss, leder tanken til at denne bussen ikke vil ha den effekten på reduisering av personbiltrafikk som først antatt.

Oppgaven skal gi både positive synsvinkler og gi den beste mulige løsningen på problemstillingen, som fremstilt sammen med Statens vegvesen. I dette tilfellet kan den beste løsningen være å utvikle dagens bussrute mellom sentrum og campus, istedenfor en ekspressbussløsning. Den gir en kort veg til starten av bussturen for mange flere innbyggere, samtidig som den gir kortere veg fra endestasjon, busstoppet, til NMK og NTNU. Selve reisetiden er lenger, men i en by som er preget av mindre gunstig vær i store deler av året så blir tak over hodet prioritert fremfor den raskeste bussruten.

## **6.5 Gang- og sykkelveg**

Gang- og sykkelvegen vil, uansett løsning, følge parallelt med Ålesundsvegen fra Røysegata i vest, langs nord-siden av Tine-meieriet, og til krysset ved Tine-meieriet i øst. Strekingen fra krysset ved Tine-meieriet til Color Line Stadion vil være avhengig av valgt alternativ. Videre østover vil begge løsningene følge Sjømannsvegen, for så å koble seg på det eksisterende nettet over gangbrua over til Nørvegata.

### **6.5.1 Alternativ 1 - Flytebrygge**

Flytebrygge-løsningen er uavhengig av fremtidig firfeltsveg, da den vil ligge flytende på fjorden. Overgangen fra land til gang- og sykkelvegen på fjorden vil skje via landganger. Som nevnt tidligere, har både Marina Solutions AS og Vik Ørsta AS landganger og bølgedempere.

En ordinær gang- og sykkelveg er på 2,5-3 meter med 0,25 meter skuldre. Med bakgrunn i dette, er den ideelle varianten en bølgedemper med 3,3 meters bredde. Da en landgang er ca. halve bredden, vil det beste være å plassere to landganger på hver side av gang- og sykkelvegen. På den måten kan man dele inn brukerne, slik at man får en landgang for gående/syklende i østlig retning, og den andre for de i vestlig retning. Eventuelt kan den ene brukes av gående og den andre av syklende. Løsningen krever ca. 800 meter med bølgedemper, i tillegg til 4 landganger. Som nevnt under «Økonomi», blir en samlet pris på flytebryggen ca. 11,19 millioner.

Med denne løsningen har man også muligheter til å gjøre området til et rekreasjonsområde for innbyggerne i Ålesund. I stedet for at denne gang- og sykkelvegen utelukkende er en transportåre, kan man utvikle området til å inkludere småbåthavner, serveringssteder, garderober i tillegg til badeanlegg, stupetårn, fjordsaunaer og lignende. Det vil bli brukt bølgedempere som er kraftige nok til værforholdene som er på stedet, noe som heller ikke legger begrensninger på hvor langt ute i fjorden man kan plassere gang- og sykkelvegen.

## 6.5.2 Alternativ 2 - Plastring

Det andre alternativet vil ligge på fylling parallelt med Ålesundsvegen. Etter krav i N100, må gang- og sykkelvegen ligge med minst 3 meters avstand fra vegkanten (Statens Vegvesen 2021). Går man utover Borgundfjorden fra dagens plastring, ser man at dybden øker fra ca. 2 til ca. 7 meter, og det må dermed fylles opp minimum 5 meter i tillegg til plastring. På grunn av tidevannet må man i tillegg huske på at det bør fylles opp ca. 2,5 meter. Gang- og sykkelvegen vil være 800 meter lang og 3,5 meter bred i tillegg til rekkverksrom på hver side. For enkelhetens skyld regner vi med 4 meters bredde. Dette vil medføre at det vil gå minst 24 000 m<sup>3</sup> fyllmasse på strekningen. Ettersom denne løsningen er svært avhengig av fremtidige tilpasninger til Ellingsøykrysset sammenlignet med firfeltsveg, ser man raskt at det ikke vil være nyttig for denne oppgaven å gå videre med en slik løsning. Uavhengig av denne oppgaven kan det argumenteres for en slik løsning ved fremtidig utbygging til firfeltsveg langs strekningen. En slik utbygging vil uansett føre til behov for utfylling i Borgundfjorden, så å fylle litt ekstra for en gang- og sykkelveg vil dermed være mulig.

## 6.6 Toplanskryss i Volsdalsberga

Toplanskrysset ved Volsdalsberga må uansett forbedres med tanke på den fremtidige firfeltsvegen. Hovedproblemet som må løses for dette krysset er plassmangelen på nordsiden av krysset. Måten dagens kryss er utformet på er langt fra optimal, da eksisterende løsning inneholder mange ulike komponenter som med stor fordel kunne vært samlet i en komponent. Med dette som utgangspunkt tenkes det at en ideell løsning her ville vært en rundkjøring som kan ta inn de to armene fra rampene, bruene og Nørvegata. Området er per i dag ikke særlig stort, og en utfordring er derfor å få til gode nok sporingskurver, spesielt for svingebevegelsen fra Ålesundsvegen, opp rampen og østover til Nørvegata. For å få til dette på en tilfredsstillende måte, er det muligheter for å flytte rundkjøringen sørover, altså slik at den blir liggende over en del av Ålesundsvegen, støttet opp av betongsøyler. Videre kan senterlinjen for Nørvegata optimaliseres slik at den kommer nærmere 90 grader på rundkjøringen fra nordlig retning. Dette medfører at man må grave ut en del av skråningen i nord, som igjen vil gå ut over parkeringsplassen tilhørende Nørvegata. I tillegg kan det være

en mulighet for at rampen fra Ålesundsvegen til rundkjøringen bør forflyttes slik at den kommer tilnærmet rett på rundkjøringen.

På den sørlige delen av krysset ser man først og fremst at rundkjøringen bør flyttes slik at den er plassert i enden av broen, og i samme høyde. Grunnen til dette er at breddeøkningen på Ålesundsvegen gjør at det ikke vil være plass under broen til både firfeltsvegen og rampen. Dermed må rampen enten komme på vestsiden eller på østsiden av broen. Dersom rampen kommer på østre side vil man måtte regne med en krapp kurve inn til rundkjøringen, og dermed også et relativt langt retardasjonsfelt som vil strekke seg vestover under broen. Denne problemstillingen slipper man ved å flytte rampen til vestsiden av bruene, og med det kunne føre rampen i en rett strekning opp til rundkjøringen. Som nevnt under «Resultat» vil muligens betongstøttene for broen føre til siktproblemer for de to påkjøringsrampene. I følge N100 er stoppsikten til en H3-veg 227 meter (Statens Vegvesen 2021), men da dette er med forbehold om fartsgrense 110 km/t er det fordelaktig å regne ut virkelig stoppsikt for H3-veg med 80 km/t. Som vist ved formel 2, finner man at stoppsikten reelt er 123 meter, noe som løser siktproblematikken som betongstøttene ville medført. Videre er det viktig at siktkravene opprettholdes rundt både rampene samt fremover og bakover i rundkjøringene, etter kravene som kommer frem i N100.

Videre vil det være fordelaktig å samle de to vegene Nørvevika og Sjømannsvegen til en felles veg. Ved å samle disse vegene og ved å føre den nye vegen i en kurve på sørsiden av krysset, gir man plass til rampen fra Ålesund sentrum. Den nye vegen vil i sin tur kobles på rundkjøringen gjennom et T-kryss, og man får dermed en fire-armet rundkjøring i stedet for en fem-armet rundkjøring. En slik felles veg vil dog føre til at man må ta areal utenfor det som er tenkt, blant annet benyttes en del av parkeringsplassen tilhørende Volsdalsberga Camping.

Den største forandringen fra dagens situasjon vil være bredden på Ålesundsvegen, da den i dag er 11 meter bred og ved fremtidig situasjon vil være 23 meter bred. Gjennom å se på linjeføringen i AutoCAD og modelleringen i Novapoint, ser man at dersom man flytter rampen fra sentrum til rundkjøringen til vestsiden av broen, vil man ha plass nok under broen til

firfeltsvegen. Som broen er i dag har den tre betongsøyler mellom Ålesundsvegen og avkjøringsrampen på sørsiden, ved fremtidig firfeltsveg vil disse betongsøylene måtte plasseres i midtdelene av vegen. Fremtidig midtdeler vil ikke ligge der dagens betongsøyler er plasserte, så søylene må flyttes. Midtdelene vil ha en bredde på to meter, så det er gjennomførbart å plassere disse her, men det vil føre med seg en fravikssøknad da dette ikke er i henhold til krav gitt i N100. Dersom den nordlige rundkjøringen flyttes et stykke sørover for å forbedre linjeføringa til Nørvegata inn mot rundkjøringa, må det i tillegg settes opp betongsøyler her. Det samme gjelder for rampen fra Moa til rundkjøringen. Alle de fire rampene vil ha tilhørende akselerasjons- og retardasjonsfelt som er prosjekterte i henhold til kravene gitt i N100.

## 7 KONKLUSJON

Denne oppgaven har omhandlet problemstillingen om hvordan man kan føre en ekspressbuss gjennom toplanskrysset ved Ellingsøytunnelen, Ysteneskrysset og videre utover til sentrum. Dette gjerne som et hastetiltak der så få fysiske endringer gjøres fra dagens situasjon. Her har leseren fått presentert alternativer som vi mener er tilstrekkelige for å innfri ønsket til oppdragsgiver, Statens vegvesen. Løsningene er effektive, både med tanke på utføringsevne og økonomi, og løser problemstillingen. Dog, ifølge gruppen, mener vi at disse forslagene ikke løser problemstillingen optimalt. Vi mener, som nevnt under «Diskusjon», at den beste løsningen ville vært å utvikle den eksisterende bussruten som i dag går langs Borgundvegen. Som bruker av buss, ønsker man enkel og kjapp transport fra dør til dør. Her mener vi at dagens bussrute har flere fordeler mot en ekspressbuss da den legger vekt på hvor folk bor og hvor nært du kommer din sluttdestinasjon. På denne måten kan det argumenteres for at bussen blir mer i tråd med krav om universell utforming da kritiske grupper i samfunnet vil få det vanskeligere ved å bruke en ekspressbuss der man først må transportere seg til bussen, og deretter må transportere seg til sluttdestinasjonen.

Ser man vekk fra dette argumentet, så har gruppen prosjektert ulike løsninger gjennom kryssene der Ysteneskrysset vil kunne få stengt de to kryssende feltene eller at man lager en rundkjøring gjennom krysset. Sistnevnte vil være en god løsning for langsiktig bruk, og kan inkludere en eventuell Brosundtunnel. Førstnevnte gir muligheten til hastetiltak grunnet få endringer og lav innvirkning på budsjett. Å stenge kryssende trafikk vil gi økt sikkerhet, og i tillegg viser telte svingebevegelser at løsningen er plausibel. Rundkjøring er ifølge N100 ikke en godkjent kryssløsning på hovedveger, men ved å endre fartsgrense fra 80km/t til 50km/t blir en rundkjøring mulig gjennom å endre klassifisering av Ålesundsvegen fra nasjonal hovedveg til bygate. Vi mener at begge løsningene er gode, men en beslutning må bli tatt ut fra hvordan fremtidig situasjon vil utspille seg.

Gjennom Ellingsøykrysset har gruppen kommet frem til en løsning som er enkel å installere, Statens vegvesen har kjennskap til systemet fra før og lite forandring gjøres fra dagens situasjon. Vi mener at Swarco sin teknologi om sender, i tillegg til å senke hastigheten i utløpet



av tunnelen, gjør denne løsningen optimal i forhold til hastetiltak. Grunnet den korte tiden det vil ta for en ekspressbuss å komme seg gjennom krysset mener vi at det derfor kan argumenteres for at det er en sikker løsning.

Videre i problemstillingen gitt av Statens vegvesen har gruppen sett på mulige løsninger knyttet til gang- og sykkelveg. Gjennom oppgaven er det sett på to ulike løsninger for gang- og sykkelveg langs strekningen Røysegata til Volsdalsberga. Ved å endre klassifiseringen fra nasjonal hovedveg til bygate mellom Ellingsøykrysset og Ysteneskrysset åpner man opp for å legge gang- og sykkelvegen parallelt med Ålesundsvegen frem til krysset ved Tine-meieriet. Fra dette krysset og østover mener gruppen at løsningen med flytende betongkonstruksjon langs Borgundfjorden er den best mulige løsningen, da denne anses som gjennomførbar uavhengig av fremtidig firfeltsveg, samtidig som den er fremtidsrettet med tanke på mulighetene det åpnes for ved fremtidig bruk av området. Videre østover vil gang- og sykkelvegen følge parallelt med Sjømannsvegen, og koble seg på det eksisterende nettet, for så å følge over gangbrua til Nørvegata.

Da omprosjektering av toplanskrysset ved Volsdalsberga var en tilleggsoppgave, er det bare kommet frem til ett løsningsforslag her. Hovedfokuset her er at krysset skal tilpasses fremtidig firfeltsveg, samtidig som det fremdeles løser alle svingebevegelser. Firfeltsvegen får plass under eksisterende bro, men betongsøylene må flyttes. Disse kan plasseres i midtdeleren, noe som dog vil utløse krav om fraviksbehandling. Den nye rundkjøringen i nord må plasseres slik at den ligger over en del av Ålesundsvegen, så her er det også behov for betongstøtter. Det samme ser man med rampen fra Ålesundsvegen til Nørvegata. Nørvegata må flyttes lengre nordover, for å forbedre horisontalgeometrien på tilfarten til rundkjøringen. Dette vil dog gå utover parkeringsplassen på Nørvegata nord for krysset, men da bredden her er ca. 13 meter, anses det ikke som noe stort problem å grave ut en del av denne skråningen for så å sette opp en støttemur. Flyttingen av rundkjøringen på sørsiden av krysset fører til at de to rundkjøringene nå ligger i samme høyde, samtidig som vi får et mer tradisjonelt ruterkryss. Rampene er ført i tilnærmet rette strekninger, så fartsnivået er høyere, og det gir kortere akselerasjons- og retardasjonsfelter. Dette gir oss et oversiktlig og effektivt kryss.

## 8 REFERANSER

- Aventi. *Nytt system for trafikklysprioritering for trikk og buss i Stor-Oslo regionen*. 2 Mai 2020. <https://www.amenti.no/prosjektreferanser/trafikklysprioritet-i-stor-oslo> (funnet Mars 30, 2022).
- Bypakken Ålesund . *Prioritering av buss i lyskryss*. 10 Februar 2022. <https://www.bypakkealesund.no/prosjekt/kollektiv/prioritering-av-buss-i-lyskryss/> (funnet April 24, 2022).
- Bypakken Ålesund. *Om Bypakken Ålesund*. 21 April 2022. <https://www.bypakkealesund.no/om-bypakke-alesund/#malet-er-redusere-biltrakken> (funnet Mai 12, 2022).
- Color Line Stadion. *Slik har turstien rundt Volsdalsneset blitt*. 29 Oktober 2021. <https://colorlinestadion.no/slik-har-turstien-rundt-volsdalsneset-blitt/b/8436/> (funnet Mars 3, 2022).
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. «Kontraktsinngåelse.» *Kontraktsinngåelse*. Ålesund: Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 6 August 2018.
- Ernst & Young. *KS2 Bypakke Ålesund og E136 Breivika-Lerstad*. Veg-prosjekt og bompengepakke, Ålesund: Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet, 2020.
- Kart.Finn.no. *Kart.Finn.no*. u.d. <https://kart.finn.no> (funnet Mars 9, 2022).
- . *Kart.Finn.no*. u.d. <https://kart.finn.no> (funnet Mai Onsdag, 2022).
- Marina Solutions AS. *Bølgedempere*. u.d. <https://marinasolutions.no/produkter/b%C3%B8lgedempere> (funnet Mai 3, 2022).
- . *Heavy Duty Landgang*. u.d. <https://marinasolutions.no/produkter/landgang-fiskerihavner> (funnet Mai 3, 2022).
- . *Om oss*. u.d. <https://marinasolutions.no/om-oss> (funnet Mai 3, 2022).
- Miljødirektoratet. *Grunnforurensning*. 2017. <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/> (funnet Mars 3, 2022).
- Norconsult AS. *Brosundtunnelen - planprogram*. Planprogram, Ålesund: Norconsult AS, 2021.
- Nordic Way. *Nordic Way*. u.d. <https://www.nordicway.net/> (funnet April 04, 2022).
- . *Traffic Signal Priority Request*. u.d. <https://www.nordicway.net/demonstrationsites/traffic-signal-priority-request> (funnet Mars 29, 2022).
- Statens Vegvesen. *Geometrisk utforming av veg- og gatekryss*. Håndbok, Oslo: Statens Vegvesen, 2013.
- . *Grunnerverv*. u.d. <https://www.vegvesen.no/fag/veg-og-gate/planlegging-prosjektering-og-grunnerverv/grunnerverv/> (funnet April 6, 2022).
- . *Grunnerverv til vegformål*. Statens Vegvesen, 2018.
- Statens Vegvesen. *HB 139 Tegningsgrunnlag - Retningslinjer*. Håndbok, Oslo: Statens Vegvesen, 2007.
- Statens Vegvesen. *N100 Veg- og gateutforming*. Håndbok, Oslo: Statens Vegvesen, 2021.
- Statens Vegvesen. *V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss*. Håndbok, Oslo: Statens Vegvesen, 2013.
- Statens Vegvesen. *V713 Trafikkberegning*. Håndbok, Oslo: Statens Vegvesen, 1988.
- Statens vegvesen. *vegvesen.no*. 28 06 2021. <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/definisjoner/?fbclid=IwAR04pXPXvHY-oMHBXqjKrZvmwXJCOjGksTm9MaS3KQfLJ2SsDZW2Fut5nII> (funnet 05 15, 2022).
- Statens Vegvesen. *vegvesen.no*. u.d. <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/riksveg/harstadpakken/naboinformasjon/stoyisolering-av-bolig/> (funnet Mai 10, 2022).
- . *vegvesen.no*. u.d. <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/stoy/stoykart/> (funnet Mai 10, 2022).

- Swarco. *Om Oss*. u.d. <https://www.swarco.com/no/om-oss> (funnet Mars 29, 2022).
- . *Prioritering av kollektivtransport*. u.d. <https://www.swarco.com/no/losninger/offentlig-transport/prioritering-av-kollektivtransport> (funnet Mars 29, 2022).
- Technolution . *MobiMaestro modules*. u.d. <https://www.technolution.com/move/mobimaestro/mobimaestro-modules/?noredirect=en-GB> (funnet Mars 30, 2022).
- Technolution. *MobiMaestro*. 2020. <https://www.technolution.com/move/mobimaestro/> (funnet Mars 30, 2022).
- . *New system to grant trams and busses traffic light priority in greater Oslo region*. u.d. <https://www.technolution.com/move/insights/new-system-for-greater-oslo-region/> (funnet Mars 30, 2022).
- . *Technolution Move*. 2020. <https://www.technolution.com/move/> (funnet Mars 30, 2022).
- . *Traffic management*. 2020. <https://www.technolution.com/move/traffic-management/> (funnet Mars 30, 2022).
- Transportøkonomisk institutt. *Framskrivninger for persontransport i Norge 2016-2050*. TØI-rapport 1554/2017, Oslo: Transportøkonomisk institutt, 2017.
- Vik Ørsta AS. *Bølgedemper*. u.d. <https://www.vikorsta.no/marina/produkt/bolgedemper-classic/> (funnet Mai 3, 2022).
- . *Landgang med gitterriskdekke*. u.d. <https://www.vikorsta.no/marina/produkt/landgang-2/> (funnet Mai 3, 2022).
- . *Om Oss*. u.d. <https://www.vikorsta.no/om-oss/> (funnet Mai 3, 2022).
- Ålesund kommune . *Reguleringsplan for Volsdalsneset idrettspark med tilliggende trafikkarealer m.m*. Reguleringsbestemmelser, Ålesund: Ålesund kommune, 1997.
- Ålesund kommune. *Endelig lokalpolitisk behandling - bypakke Ålesund*. Politisk vedtak, Ålesund: Ålesund kommune, 2019.
- Ålesund Kommune. *Kommuneplanens arealdel 2016-2028*. Planbeskrivelse, Ålesund: Ålesund Kommune, 2017.
- Ålesund Kommune. *Plan for areal, klima og transport i Ålesundregionen*. Planomtale, Ålesund: Ålesund Kommune, 2022.
- Ålesund kommune. *Reguleringsbestemmelser i tilknytning til reguleringsplan for toplanskryss mellom E69 og RV. 658*. Reguleringsplanbestemmelser, Ålesund: Ålesund kommune, 1986.
- Ålesund kommune. *Vedtak*. Politisk vedtak av reguleringsplan, Ålesund: Ålesund kommune, 1987.
- Ålesund kommune. *Ålesund sentrum - Brosundtunnelen - Melding om fastsatt planprogram*. Politisk vedtak, Ålesund: Ålesund kommune , 2021.

## 9 VEDLEGG

### 9.1 Vedlegg 1

# BYGA 2900 Bacheloroppgave LOG

## Utført arbeid i perioden

Kandidatnummer på studenter: 10011, 10015, 10048

Navn på bedrift/organisasjon: Statens vegvesen

Namn på veileder ved bedrift/organisasjon: Henning Bjørkedal

### Aktivitetsplan

Uke	Dato	Gjennomført arbeid/Tema/aktivitet	10011 Timer	10015 Timer	10048 Timer
3	17.01	Veiledningsmøte med Robin Sætre. Utarbeide fremdriftsplan.	2	2	2
3	18.01	Sette seg inn i eksisterende situasjon.		2	
3	19.01	Zoom-møte, fellesveiledning. Sette seg inn i eksisterende situasjon.	1	1	2
3	20.01	Sette seg inn i eksisterende situasjon.	2	1	1
3	21.01	Innhenting av relevant informasjon. Teknisk grunnlag	4	3	4
4	24.01	Sette seg inn i eksisterende situasjon, beregne fremtidig trafikkmengde.	2,5	1	
4	25.01	Ferdigstille fremdriftsplan. Planlegge møte med veileder fra SVV.	2,5	2,5	2,5
4	28.01	Møte med Henning Bjørkedal (SVV). Skrive møtereferat, loggskrivning.	1	1	1
<b>Sum timer</b>			<b>15</b>	<b>13,5</b>	<b>12,5</b>

Plan for neste uke, tema (aktivitetsplan)

5		Idemyldring			
5		Skissering			
5		Oppstart av Quadri-server (?)			
5		Presentasjon av skisser for SVV/Robin Sætre			















Uke	Dato	Gjennomført arbeid/Tema/aktivitet	Monica Timer	Daniel Timer	Per Harald Timer
19	09.05	Bachelorskriving og modellering	4,5	4,5	5
19	10.05	Bachelorskriving og modellering	6,5	8	7
19	11.05	Bachelorskriving og modellering	7	8	6,5
19	12.05	Bachelorskriving og modellering	6,5	8	6,5
19	13.05	Bachelorskriving og modellering	10	8	8
19	14.05	Bachelorskriving	3	1	5
19	15.05	Bachelorskriving	3	5	5
20	16.05	Bachelorskriving	4	4	4
20	18.05	Bachelorskriving	1	3	3
20	19.05	Ferdigstilling av oppgaven	3	2	
<b>Sum timer</b>			<b>48,5</b>	<b>51,5</b>	<b>50</b>

## 9.2 Vedlegg 2

# Gruppeveiledning møtereferat

Sted: NTNU Ålesund  
Dato: 17.01.2022  
Klokkeslett: 10.00 - 11.00  
Deltakere: 10011, 10015, 10048, Robin Sætre

## Sakslisteelement

1. Gjennomgang av oversendt liste med potensielle arbeidsoppgaver.
1. Oppgavestruktur
1. Fremdriftsplan

Gjøremål	Eiere(e)	Tidsfrist	Status
Eksisterende situasjon	Gruppe 15	21.01.2022	Pågår
Fremdriftsplan	Gruppe 15	21.01.2022	Pågår
Avtale møte med SVV	Gruppe 15	21.01.2022	Ferdig
Skisseforslag	Gruppe 15	28.01.2022	Pågår

# Gruppeveiledning møtereferat

Sted: Microsoft Teams  
Dato: 28.01.2022  
Klokkeslett: 10.00 - 10.30  
Deltakere: 10011, 10015, 10048, Henning Bjørkedal (SVV)

## Sakslistelement

1. Gjennomgang av fremdriftsplanen.
1. Gjennomgang av deloppgaver.
1. Spørsmål angående Quadri-server.
1. Fremtidig møte angående skisseforslag.

## Gjøremål

Skissering  
Undersøke Quadri-server  
Presentasjon av skisser

## Eiere(e)

Gruppe 15  
Henning Bjørkedal  
Gruppe 15, Henning  
Bjørkedal,  
Ole Kristian Birkeland

## Tidsfrist

04.02.2022  
04.02.2022  
04.02.2022

## Status

Pågår  
Pågår  
Pågår

# Gruppeveiledning møtereferat

Sted: NTNU Ålesund  
Dato: 07.02.2022  
Klokkeslett: 10.00 - 11.00  
Deltakere: 10011, 10015, Robin Sætre

## Sakslisteelement

1. Gjennomgang av foreløpige skisser av løsningsforslagene gruppen har kommet frem til.

1. Veien videre.

### Gjøremål

Ferdigstille skisser  
Avtale møte med veileder i SVV

### Eiere(e)

Gruppe 15  
Gruppe 15

### Tidsfrist

07.02.2022  
11.02.2022

### Status

Ferdig  
Pågår



# Gruppeveiledning møtereferat

Sted: Microsoft Teams  
Dato: 22.02.2022  
Klokkeslett: 13.00 - 14.00  
Deltakere: 10015, 10048, Henning Bjørkedal

## Sakslisteelement

1. Gjennomgang av foreløpige skisser av løsningsforslagene gruppen har kommet frem til.

1. Veien videre.

### Gjøremål

Ferdigstille skisser  
Videreutvikle skisser

### Eiere(e)

Gruppe 15  
Gruppe 15

### Tidsfrist

25.02.2022  
11.02.2022

### Status

Ferdig  
Pågår

# Gruppeveiledning møtereferat

Sted: Microsoft Teams  
Dato: 07.03.2022  
Klokkeslett: 10.00 - 11.00  
Deltakere: 10011, 10015, 10048, Robin Sætre

## Sakslisteelement

1. Plan for gjennomføring av trafikkteiling i Ysteneskrysset, og til dels Ellingsøykrysset.
1. Lyskryss-teknologi for løsningen for Ellingsøykrysset.
1. Veien videre.

Gjøremål	Eiere(e)	Tidsfrist	Status
Gjennomføre trafikkteiling	Gruppe 15	30.04.2022	Pågår
Undersøke lyskryss-teknologi	Gruppe 15	30.03.2022	Pågår

# Gruppeveiledning møtereferat

Sted: Microsoft Teams  
Dato: 04.04.2022  
Klokkeslett: 10.00 - 10.30  
Deltakere: 10011, 10015, 10048, Robin Sætre

## Sakslisteelement

1. Plan for gjennomføring av trafikkteiling i Ysteneskrysset, og til dels Ellingsøykrysset.  
Hvordan fremstille dataen i rapporten?

1. Veien videre.

Gjøremål	Eiere(e)	Tidsfrist	Status
Gjennomføre trafikkteiling	Gruppe 15	30.04.2022	Pågår

# Gruppeveiledning møtereferat

Sted: Møterom Slogen, Vestre Olsvikveg 13  
Dato: 07.04.2022  
Klokkeslett: 13.30 - 14.30  
Deltakere: 10011, 10015, 10048, Henning Bjørkedal, Ole Kristian Birkeland, Olav Johannes Megrund

## Sakslisteelement

1. Gruppe 15 legge frem skisser for løsninger.
1. SVV deler sine løsninger, og tanker for fremtidig situasjon.
1. Veien videre.

Gjøremål	Eiere(e)	Tidsfrist	Status
Gjennomføre trafikk telling	Gruppe 15	30.04.2022	Pågår
Modellering av løsninger	Gruppe 15	30.04.2022	Pågår
Se på situasjonen fra Ysteneskrysset mot Røysegata.	Gruppe 15	30.04.2022	Pågår

### 9.3 Vedlegg 3 – Oversikt over teknisk grunnlag

Dimensjoneringstabell H3-veg:

Minste horisontalkurveradius [m]	800
Minste klottoide [m]	260
Stopsikt [m]	227
Minste vertikalkurveradius, høy [m]	11 000
Minste vertikalkurveradius, lav [m]	3 700
Maks. overhøyde [%]	7,5
Maks. stigning [%]	5
Maks. redulterende fall [%]	9
Min. resulterende fall [%]	2
Kryssløsning	Planskilt
Lengde akselerasjonsfelt (L1+L2) [m]	Beregnes ved hjelp av beregningsmodell utviklet av Statens vegvesen.
Lengde retardasjonsfelt (L1+L2) [m]	Beregnes ved hjelp av beregningsmodell utviklet av Statens vegvesen.
Avstand mellom kryss [m]	5 000

Dimensjoneringstabell rampeutforming:

Kjørefeltbredde [m]	3,5
Breddeutvidelse [m]	I henhold til kap. 5.3 N100 dersom $R_h \leq 500$
Høyre skulder [m]	1,5
Venstre skulder [m]	0,5
Stigning/fall	6 % dersom sek. veg ligg under prim. veg 8 % dersom sek. veg ligg over prim. veg

## 9.4 Vedlegg 4 – Utregning av fremskrevne trafikk

Fremskrivning av trafikk

Ysteneskrysset

$$\begin{aligned} \text{Ysteneskrysset mot Sundgata} &: 4000 \cdot 1,0080^2 = 4064,26 \cdot 1,0075^8 = 4314,61 \cdot 1,0058^5 = 4441,19 \\ \text{Ålesundvegen (øst for krysset)} &: 16000 \cdot 1,0080^2 = 16257,02 \cdot 1,0075^8 = 17258,44 \cdot 1,0058^5 = 17764,77 \\ \text{Ålesundvegen (vest for krysset)} &: 20000 \cdot 1,0080^2 = 20321,28 \cdot 1,0075^8 = 21573,05 \cdot 1,0058^5 = 22205,97 \\ \text{Røysegata} &: 5650 \cdot 1,0080^2 = 5740,76 \cdot 1,0075^8 = 6094,39 \cdot 1,0058^5 = 6273,19 \end{aligned}$$

Ellingsøykrysset

$$\begin{aligned} \text{Brua} &: 16000 \cdot 1,0080^2 = 16257,02 \cdot 1,0075^8 = 17258,44 \cdot 1,0058^5 = 17764,77 \\ \text{Compus-tunnel} &: 3600 \cdot 1,0080^2 = 3657,83 \cdot 1,0075^8 = 3883,15 \cdot 1,0058^5 = 3997,07 \\ \text{Tunnel-compus} &: 3500 \cdot 1,0080^2 = 3556,22 \cdot 1,0075^8 = 3775,28 \cdot 1,0058^5 = 3886,04 \\ \text{Sentrum-tunnel} &: 1800 \cdot 1,0080^2 = 1828,92 \cdot 1,0075^8 = 1941,57 \cdot 1,0058^5 = 1998,54 \\ \text{Tunnel-sentrum} &: 2300 \cdot 1,0080^2 = 2336,95 \cdot 1,0075^8 = 2480,90 \cdot 1,0058^5 = 2553,69 \\ \text{Tunnel} &: 11236 \cdot 1,0080^2 = 11416,50 \cdot 1,0075^8 = 12197,74 \cdot 1,0058^5 = 12475,31 \end{aligned}$$

Volsdalen 2-planekryss

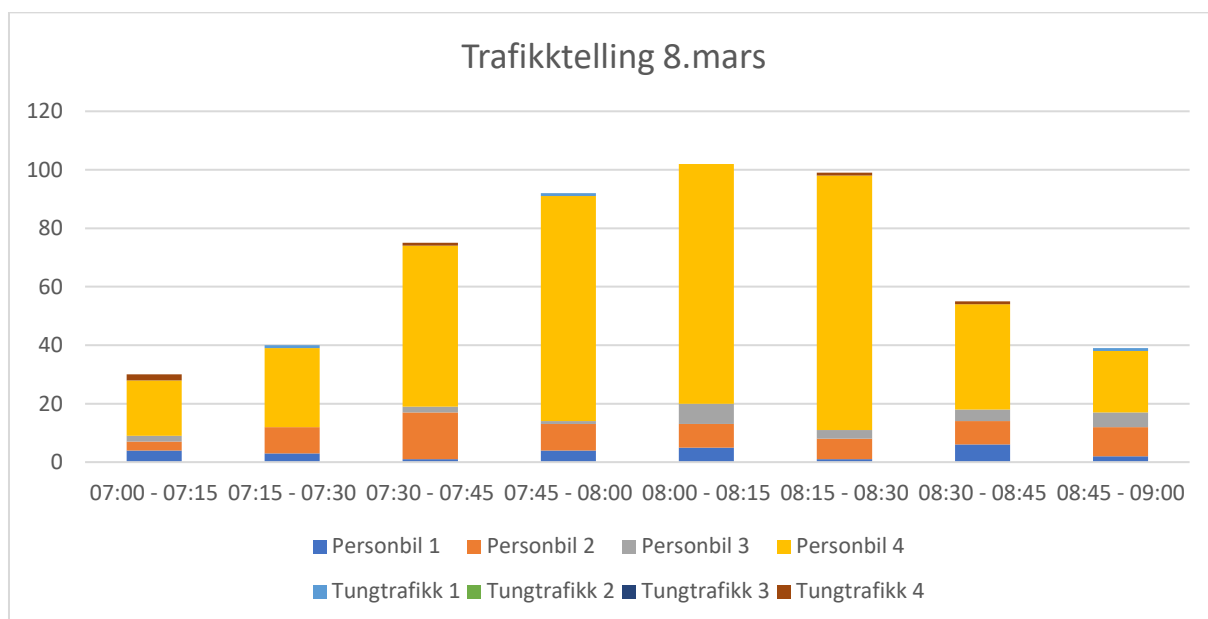
$$\begin{aligned} \text{Ålesundvegen} &: 22500 \cdot 1,0080^2 = 22861,44 \cdot 1,0075^8 = 24269,68 \cdot 1,0058^5 = 24981,71 \\ \text{Ålesundvegen-rundkjøring} &: 2400 \cdot 1,0080^2 = 2438,55 \cdot 1,0075^8 = 2588,77 \cdot 1,0058^5 = 2664,72 \\ \text{Rundkjøring-Ålesundvegen} &: 1500 \cdot 1,0080^2 = 1524,10 \cdot 1,0075^8 = 1617,98 \cdot 1,0058^5 = 1665,45 \\ \text{Ålesundvegen-Norvegata} &: 1700 \cdot 1,0080^2 = 1727,31 \cdot 1,0075^8 = 1833,71 \cdot 1,0058^5 = 1887,51 \\ \text{Norvegata-Ålesundvegen} &: 1700 \cdot 1,0080^2 = 1727,31 \cdot 1,0075^8 = 1833,71 \cdot 1,0058^5 = 1887,51 \\ \text{Norvegata-rundkjøring} &: 2450 \cdot 1,0080^2 = 2489,36 \cdot 1,0075^8 = 2642,70 \cdot 1,0058^5 = 2720,23 \\ \text{Sjømannsvegen} &: 50 \cdot 1,0080^2 = 50,80 \cdot 1,0075^8 = 53,93 \cdot 1,0058^5 = 55,52 \\ \text{Krysset ved Sjømannsvegen-rundkjøring} &: 2400 \cdot 1,0080^2 = 2438,55 \cdot 1,0075^8 = 2588,77 \cdot 1,0058^5 = 2664,72 \end{aligned}$$

## 9.5 Vedlegg 5 – Resultat fra trafikktellingene

08.mar	Tidsrom	Personbil 1	Personbil 2	Personbil 3	Personbil 4	Tungtrafikk 1	Tungtrafikk 2	Tungtrafikk 3	Tungtrafikk 4
	07:00 - 07:15	4	3	2	19	0	0	0	2
	07:15 - 07:30	3	9	0	27	1	0	0	0
	07:30 - 07:45	1	16	2	55	0	0	0	1
	07:45 - 08:00	4	9	1	77	1	0	0	0
	08:00 - 08:15	5	8	7	82	0	0	0	0
	08:15 - 08:30	1	7	3	87	0	0	0	1
	08:30 - 08:45	6	8	4	36	0	0	0	1
	08:45 - 09:00	2	10	5	21	1	0	0	0

		Total trafikk 07:00 til 09:00
<b>1 = Sundgata -&gt; Ålesundvegen mot sentrum</b>	<b>1 =</b>	26 personbiler, 3 tunge kjøretøy
<b>2 = Sundgata -&gt; Ålesundvegen mot Moa</b>	<b>2 =</b>	70 personbiler, ingen tunge kjøretøy
<b>3 = Ålesundvegen -&gt; Sundgata Fra Sentrum</b>	<b>3 =</b>	24 personbiler, ingen tunge kjøretøy
<b>4 = Ålesundvegen -&gt; Sundgata fra Moa</b>	<b>4 =</b>	404 personbiler, 5 tunge kjøretøy

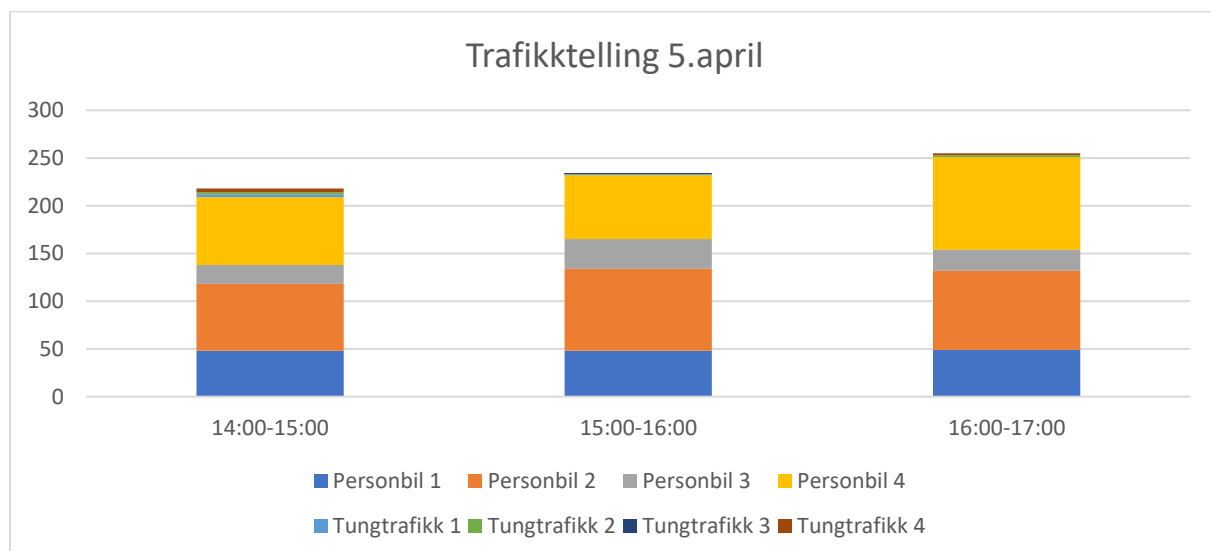
Tillegsinformasjon:	
Antall farlige situasjoner:	7 Biler stående fast midt i Ålesundvegen ut fra svingebevegelse (2)
Kø:	07:50 08:10



05.apr									
tidsrom	Personbil 1	Personbil 2	Personbil 3	Personbil 4	Tungtrafikk 1	Tungtrafikk 2	Tungtrafikk 3	Tungtrafikk 4	
14:00-15:00	48	70	20	71	3	2	0		4
15:00-16:00	48	86	31	67	1	0	1		0
16:00-17:00	49	83	22	97	0	2	0		2

Total trafikk 14:00 til 17:00		
1 = Sundgata -> Ålesundvegen mot sentrum	1 =	145 personbiler, 4 tunge kjøretøy
2 = Sundgata -> Ålesundvegen mot Moa	2 =	239 personbiler, 4 tunge kjøretøy
3 = Ålesundvegen -> Sundgata Fra Sentrum	3 =	73 personbiler, 1 tungt kjøretøy
4 = Ålesundvegen -> Sundgata fra Moa	4 =	235 personbiler, 6 tunge kjøretøy

Tilleggsinformasjon:									
Antall farlige situasjoner:		6	Biler stående fast midt i Ålesundvegen ut fra svingebevegelse (2)						
Kø:	ingen	kø							





## 9.6 Vedlegg 6 – Digital kommunikasjon

SV: Bacheloroppgave

Olav Johannes Megrund <olav.megrund@vegvesen.no>

Tor 2022-05-05 13:13

Hei

Pris for etablering av signalregulering. Anta 3 mill. eks mva.

Pris for rundkjøringer.

Vi har nettopp gjennomført anslag for strekningen Vegsund-Brevika i samband med regulering.

04 Rundkjøring nedre plan Dy antas ca 50 m (øvre plan på B-post)	stk	1,00	2 500 000,00	2 500 000,00
08 Rundkjøringer, Dy 45-46 m, 1 fem-armet, 2 fir-armet,	stk	3,00	1 500 000,00	4 500 000,00

Som dere ser, varierer prisen etter kompleksitet. Siden dette ligger i tett trafikkert område og vil kreve en del trafikkomlegging bruk 2 mill eks mva (altså 1,5 mill + 0,5 mill for kompleksitet).

Det er ikke nødvendig for dere å kalkulere dette om det ikke kreves for oppgavens skyld. Dere kan skrive at prisene er erfaringspriser fra SVV.

For faseplan. Start med plantegning og se på hvordan trafikken kan legges om for de enkelte operasjoner. Her må trafikken gå som normalt i rushtid. Mulig med lysregulert enveiskjøring i kortere perioder dagtid og på natt. Når det hele er visualisert på tegning faller nok det skriftlige på plass.

Lykke til

Med hilsen

Olav Johannes Megrund  
prosjektleder

Statens vegvesen, Utbygging

Utbyggingsområde midt, E39/Rv 651 Ferjekaier

**Besøksadresse:** Vestre Olsvikveg 13, Ålesund

**Mobil:** +47 95238900 **epost:** olav.megrund@vegvesen.no

**www.vegvesen.no epost:** firmapost@vegvesen.no

---

**Fra:** Henning Bjørkedal <henning.bjorkedal@vegvesen.no>

**Sendt:** torsdag 5. mai 2022 09:00

**Emne:** SV: Bacheloroppgave

Hei

Har du Olav eller Ole K. innspill her, eller evt. trekke inn en byggeleder?

Legger ved noen sider fra hb. 139 angående faseplaner. Viktigste på dette nivået er at det er gjennomførbart.

Henning

---

**Sendt:** onsdag 4. mai 2022 10:34

**Til:** Henning Bjørkedal <[henning.bjorkedal@vegvesen.no](mailto:henning.bjorkedal@vegvesen.no)>

**Emne:** Bacheloroppgave

Hei!

Vi nærmar oss slutten av oppgåva, og ønsker input på økonomi-delen kring løysingane, i tillegg til eventuell faseplan. I forhold til den teknologiske løysinga ved Ellingsøykrysset har Vegvesenet brukt liknande løysingar tidlegare, og har dermed sikkert god oversikt over pris på ei slik løysing? Ved Ysteneskrysset har den eine løysinga minimal kostnader, slik at rundkjøringa vil være i hovudfokus her, har dere prisoversikt over kva ei rundkjøring med ein viss diameter kostar. Sjølvstilt vil desse prisoverslaga vere i grove trekk.

Om dere har moglegheit til å gi oss ein "ABC" på korleis ein lagar eit slikt kostnadsoverslag, i tillegg til faseplanen, hadde vi sett pris på det.

Mvh.

