



Høgskulen  
på Vestlandet

# BACHELOROPPGAVE

Etablering av hjertesone rundt skolene på Eidsvåg,  
og prosjektering av kv. 4512 Granlien

Establishment of «hjertesone» around the schools in  
Eidsvåg, and road design of kv. 4512 Granlien

**Kristina Rolland**

**Stine Borsholm Andersen**

BYG150 Bacheloroppgave - Bygg

Fakultet for ingeniør og naturvitenskap, Institutt for byggfag

Dato for innlevering: 24.05.2020

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

# FORORD

Bacheloroppgaven er en avsluttende oppgave av en treåring grad ved institutt for byggfag ved Høgskulen på Vestlandet, Campus Bergen. Bacheloroppgaven består av 20 studiepoeng og er et samarbeid mellom Stine Amalie Borsholm Andersen fra studieretning «Prosjekt- og byggeledelse med profil: Plan miljø og infrastruktur», og Kristina Rolland med studieretning «Plan miljø og infrastruktur». Oppgaven er skrevet i samarbeid med Multiconsult, seksjon for samferdsel.

Problemstillingen er basert på gruppens ønsker, og ble bestemt i samarbeid med Johannes Vedelden fra Multiconsult. Samarbeidet i gruppen har vært utmerket. Dette har gjort arbeidet med bacheloroppgaven til en gøy og spennende prosess. Prosessen har vært utrolig lærerikt og gruppen sitter igjen med mye kunnskap.

Gruppen har satt stor pris på all hjelp og veiledning fra Multiconsult og Høgskulen på Vestlandet. Vi ønsker å takke Multiconsult for et godt samarbeid i forbindelse med vår bacheloroppgave. Veileder Johannes Vedelden har vært svært behjelpelig, og har hatt et stort engasjement for vår oppgave. Han har brukt mye tid på å besvare praktiske og teoretiske spørsmål, og hjulpet oss med prosjektering i Novapoint og Navisworks.

Vi ønsker også å takke veileder Tonje Margrethe Nordås ved Høgskulen på Vestlandet. Hun har vist interesse for vår oppgave, hjulpet oss både faglig og med oppsett av oppgaven.

Gruppen var så heldig og ble tilbudt plass i kontorlokalene på Multiconsult, men som følge av COVID-19 var ikke det gjennomførbart. Alt samarbeid mellom gruppen, Vedelden og Nordås har foregått over Skype. Samarbeidet via Skype har fungert godt, og gjort det til en effektiv arbeidsprosess.

Bergen, 24. mai 2020

*Stine B. Andersen*

Stine Borsholm Andersen

*Kristina Rolland*

Kristina Rolland

# SAMMENDRAG

Oppgaven omfatter etablering av hjertesone rundt Eidsvåg skole og erstatningsskolen i Eidsvåg, samt utbedring og prosjektering av kv. 4512 Granlien, med hensyn på trafiksikkerhet. Oppbyggingen av oppgaven består av metode, teori, analyse av området, forskningsdel og prosjektering. Vedlegg med spørreundersøkelser, dimensjonering av veiprosjektering, beregning av overbygning og uttegninger av prosjektert vei foreligger.

Sentrale metoder for innsamling av opplysninger til oppgaven har vært litteraturstudie, dokumentstudier og befarung. Datagrunnlag for prosjekteringsområdet er utarbeidet av veileder ved Multiconsult.

Dagens situasjon er preget av dårlige løsninger for myke trafikanter, og overdreven biltrafikk rundt skolene som følge av foreldrekjøring. Dette medfører at trafiksikkerheten ikke er tilstrekkelig, og det er derfor utarbeidet tre alternativer til hjertesone rundt skolene.

Bergen kommunen, Trygg Trafikk, Rektor og FAU ved Eidsvåg skole har bidratt med innhold for utarbeiding av alternativene. Det er tatt utgangspunkt i en konsekvensutredning for å vurdere de mest aktuelle alternativene, som videre legger grunnlag for prosjektering av Granlien.

I prosjekteringen tilfredsstiller løsningene retningslinjer og krav etter Statens Vegvesen sine håndbøker. Dagens reguleringsplan er brukt som grunnlag for arealbruk. Avvik fra reguleringsplanen forekommer som følge av etablering av hjertesonen.

De største utfordringene ved prosjektering er terreng og kulturmiljø i nedre del av Granlien. Dette satt begrensning for valg av trase og plassering av nyetablert av- og påstigningssone. I prosjekteringen var det viktig at ny løsning skulle tilfredsstille behov for trygg og tilrettelagt skolevei i Granlien.

# ABSTRACT

The bachelor thesis includes the establishment of a «hjertesone» around the school zone at Eidsvåg, as well as improvement and road design of kv. 4512 Granlien in terms of traffic safety. The structure of the thesis comprises of used methods, theory, analysis of the area, a research part and road design. Appendices with surveys, dimensioning of road design, calculation of superstructure and drawings of the designed road is available.

Key methods for gathering information about the thesis have been literature and document studies, as well as surveying. Map data of the area has been prepared by the supervisor at Multiconsult.

The area is today characterized by poor solutions for pedestrians and cyclists, as well as excessive car traffic around the school zone due to parents driving their kids to school. As a result, the traffic safety is not sufficient. Three alternatives for «hjertesone» have therefore been prepared.

Participation from Bergen kommune, Trygg Trafikk, the principal and FAU at the school of Eidsvåg have been taken into consideration in the evaluation of the alternatives. An impact assessment is done to decide the most relevant alternative for the further development of Granlien's design.

The road design satisfies the requirements and guidelines set by the handbooks of the Norwegian Public Roads Administration (Statens vegvesen). Today's zoning is used as a basis for land use in the area. Deviations from the zoning occur as a result of the establishment of the «hjertesone».

The biggest challenges in the road design are the terrain and cultural environment in the lower part of Granlien. This limited the choice for the route and the location of the newly established drop-off zone. It was important that the engineering of the road established a new solution for the pedestrians and cyclists, so that they would look at the road as a safe path to school.

# TERMINOLOGI

## Begreper

Veikropp: Veiens elementer, bestående av veiens overbygning og underbygning [1]

Håndbøker: Retningslinjer og krav fra Statens Vegvesen [1]

Hjertesone: Reduksjon av biler rundt skolene for å skape god trafiksikkerhet [2]

0-alternativet: Dagens situasjon

Myke trafikanter: Trafikant som er sårbar i forbindelse med trafikkulykker [3]

T-kryss: Trearmet veikryss som tilnærmet danner en T [1]

Gangfelt: Oppmerket krysningssted av veg/gate for gående [1]

Forskjørs-kryss: Kryss hvor den ene eller flere av tilfartene er pålagt vikeplikt ved trafikkskilt. [1]

Kollektivtrafikk: Transport av trafikanter i større trafikkenheter, f.eks. bane, buss og trikk. [1]

Møteplass: Spesielt anlagt og merket breddeutvidelse hvor kjøretøy kan komme forbi hverandre på 1-felts veier. [1]

Reguleringsplan: Detaljert grunnutnyttelsesplan for et større eller mindre område, utarbeidet etter plan- og bygningsloven. [1]

Marin grense: Viser hvor høyt vannet lå etter siste istid [4]

Ekspropriasjon: Å bli fratatt eiendom eller rettigheter mot erstatning. Kan skje ved tvang [5]

Telefarlig grunn: Grunn som har evne til å trekke opp vann til frostsone [1]

## Forkortelser

KU: Konsekvensutredning

ÅDT: Årsdøgntrafikk

Kv: kommunal vei. Offentlig vei hvor kommunen er veimyndighet

Fv: fylkesvei. Offentlig vei hvor fylkeskommunen er veimyndighet

# INNHOLD

<b>FORORD</b> .....	<b>I</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>TERMINOLOGI</b> .....	<b>IV</b>
BEGREPER.....	IV
FORKORTELSER.....	IV
<b>FIGURLISTE</b> .....	<b>VIII</b>
<b>TABELLISTE</b> .....	<b>XI</b>
<b>1  INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1  BAKGRUNN FOR VALG AV OPPGAVE.....	1
1.2  PROBLEMSTILLING.....	1
1.3  FORMÅLET MED OPPGAVEN.....	2
1.4  OMRÅDETS LOKASJON.....	2
1.5  AVGRENSNING.....	3
<b>2  METODE</b> .....	<b>4</b>
2.1  LITTERATURSTUDIE- OG DOKUMENTSTUDIER.....	4
2.1.1  Håndbøker.....	4
2.2  BEFARING.....	5
2.3  KONTAKTER.....	6
2.4  DATAVERKTØY.....	7
2.4.1  Novapoint.....	7
2.4.2  AutoCAD.....	7
2.4.3  Navisworks.....	7
2.4.4  OneDrive.....	7
2.4.5  Skype.....	7
2.5  ANALYSE.....	8
2.5.1  Konsekvensutredning.....	8
<b>3  TEORI</b> .....	<b>9</b>
3.1  TRAFIKKSIKKERHET PÅ SKOLEVEIER.....	9
3.2  BARNES FORUTSETNING I TRAFIKKEN.....	9
3.3  HJERTESONE.....	10
3.4  VEI.....	12
3.4.1  Dimensjoneringsklasse.....	12
3.4.2  Linjegeometri.....	12
3.4.3  Tverrprofil.....	13
3.4.4  Dimensjonerende kjøremåte.....	15
3.4.5  Kryss.....	16
3.4.6  Overbygning.....	17
3.5  UNIVERSELL UTFORMING.....	19
3.6  MYKE TRAFIKANTER.....	21
<b>4  ANALYSE AV OMRÅDET</b> .....	<b>22</b>
4.1  BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET.....	22
4.2  ANALYSE AV SKOLESONEN.....	24
4.3  DAGENS TRAFIKALE SITUASJON I GRANLIEN.....	25

4.4	SNARVEIER.....	30
4.5	GRUNNFORHOLD .....	31
4.6	KULTURMINNER.....	31
4.7	FRILUFTSLIV .....	34
4.8	NATURMANGFOLD .....	34
4.9	DAGENS REGULERINGSPLAN .....	35
<b>5</b>	<b>RETNINGSLINJER OG MEDVIRKNING FOR HJERTESONE .....</b>	<b>36</b>
5.1	RETNINGSLINJER FRA TRYGG TRAFIKK .....	36
5.2	RETNINGSLINJER FRA BERGEN KOMMUNE .....	36
5.3	MEDVIRKNING FRA BYMILJØETATEN .....	37
5.4	MEDVIRKNING FRA FORELDREREPRESENTANT VED EIDSVÅG SKOLE .....	37
5.5	MEDVIRKNING FRA REKTOR VED EIDSVÅG SKOLE.....	37
<b>6</b>	<b>FORSKNING .....</b>	<b>38</b>
6.1	RESULTATER OG DRØFTING.....	38
6.2	RESULTAT .....	41
6.2.1	<i>Resultat alternativ 1.....</i>	<i>41</i>
6.2.2	<i>Resultat alternativ 2.....</i>	<i>44</i>
6.2.3	<i>Resultat alternativ 3.....</i>	<i>48</i>
6.3	DRØFTING AV ALTERNATIV 1, 2 OG 3 .....	52
6.3.1	<i>Konklusjon.....</i>	<i>54</i>
6.4	DRØFTING AV ALTERNATIV 1 OG ALTERNATIV 2 .....	54
6.4.1	<i>Konsekvensutredning.....</i>	<i>55</i>
6.4.2	<i>Konklusjon.....</i>	<i>59</i>
<b>7</b>	<b>PROSJEKTERING – RESULTAT OG DRØFTING.....</b>	<b>60</b>
7.1	VEIPROSJEKTERING .....	60
7.1.1	<i>Dimensjonering.....</i>	<i>60</i>
7.1.2	<i>Horisontal linjeføring .....</i>	<i>60</i>
7.1.3	<i>Vertikal linjeføring .....</i>	<i>61</i>
7.1.4	<i>Romkurve.....</i>	<i>62</i>
7.1.5	<i>Tverrprofil .....</i>	<i>62</i>
7.1.6	<i>Breddeutvidelse.....</i>	<i>63</i>
7.1.7	<i>Overhøyde og resulterende fall.....</i>	<i>63</i>
7.1.8	<i>Geometriske parameter.....</i>	<i>63</i>
7.2	KRYSS .....	63
7.3	PARKERING .....	65
7.4	OVERBYGNING, VEIKROPPEN .....	66
7.5	LØSNING MYKE TRAFIKANTER.....	68
7.5.1	<i>Forbedring av trafikkforhold for myke trafikanter.....</i>	<i>69</i>
7.5.2	<i>Universell utforming for myke trafikanter .....</i>	<i>69</i>
7.5.3	<i>Overbygning fortau .....</i>	<i>70</i>
7.6	ANSATTPARKERING OG VARELEVERING.....	72
7.7	KOLLEKTIVTRANSPORT OG AV- OG PÅSTIGNINGSSONE .....	73
7.7.1	<i>Holdeplass Eidsvågveien sør [1].....</i>	<i>73</i>
7.7.2	<i>Holdeplass Eidsvågveien nordøst med snusløyfe [2] .....</i>	<i>74</i>
7.7.3	<i>Av- og påstigningssone [3].....</i>	<i>74</i>
7.7.4	<i>Universell utforming .....</i>	<i>75</i>
7.8	KONSEKVENSER FOR EIENDOM .....	75
7.9	AVVIK PROSJEKTERING.....	78
7.9.1	<i>Horisontalkurvatur.....</i>	<i>78</i>
7.9.2	<i>Breddeutvidelse.....</i>	<i>78</i>

7.9.3	Grøfter .....	78
7.9.4	Rekkverk.....	78
7.9.5	Belysning.....	78
7.9.6	Skilt og veioppmerking.....	78
7.9.7	Løsning myke trafikanter .....	78
7.10	HOVEDMENGDER .....	79
<b>8</b>	<b>AVSLUTNING .....</b>	<b>80</b>
8.1	KONKLUSJON HJERTESONE .....	80
8.2	KONKLUSJON PROSJEKTERING .....	80
<b>9</b>	<b>KILDER.....</b>	<b>81</b>
<b>10</b>	<b>VEDLEGGSLISTE .....</b>	<b>86</b>



# FIGURLISTE

Figur 1: flytskjema for arbeidsprosessen .....	1
Figur 2: kart som viser området i forhold til Bergen sentrum [9] .....	2
Figur 3: oppgavens avgrensning innenfor blå linje. Prosjekterings avgrensning innenfor rød linje [9]	3
Figur 4: bildet viser nedre del av Granlien med møteplass og skjæringer. Legg merke til arealknappheten [21] .....	5
Figur 5: bildet viser erstatningsskolen sett fra Granlien [21] .....	5
Figur 6: flytskjema for kontakter .....	6
Figur 7: flytskjema for dataverktøy .....	7
Figur 8: flytskjema for analysen .....	8
Figur 9: bildet viser et eksempel på hvordan yngre barn oppfører seg i trafikken [23, s.12] .....	10
Figur 10: logo hjertesone [25, s.3] .....	10
Figur 11: ulike symboler for hjertesone [27, s.5] .....	11
Figur 12: eksempler på skilt benyttet for hjertesone [27, s.9] .....	11
Figur 13: figuren illustrerer hvordan horisontal- og vertikalkurvaturen samhandler [14, s.37] .....	13
Figur 14: figuren illustrerer takfall langs en rettstrekning [14, s.41] .....	14
Figur 15: figuren illustrerer ensidig fall – overhøyde [14, s.42] .....	14
Figur 16: illustrasjon av hvordan klotoiden tar opp endringen i overhøyde med klotoidelengden $L_0$ .	14
Figur 17: figuren illustrerer de ulike kjøremåtene i kryss [12, s.99-100] .....	16
Figur 18: figuren illustrerer utforming av sikttrekant i et forkjørs-kryss. $L_s$ er stoppsikten [12, s.55] ...	17
Figur 19: figuren illustrerer utformingen av kantstein ved busstopp [16, s.26] .....	20
Figur 20: figuren illustrerer dimensjonering av ledelinjer [16, s.29] .....	20
Figur 21: bildet viser ledelinjer i praksis [16, s.48] .....	20
Figur 22: figuren illustrerer plassering av gangfelt ved kryss [12, s.72] .....	21
Figur 23: bildet viser erstatningsskolen sett fra Granlien [9] .....	22
Figur 24: oversiktsbilde av Eidsvåg skole før rehabilitering og oppgradering [9] .....	22
Figur 25: bildet viser typisk boligbebyggelse tett på Granlien .....	23
Figur 26: bildet viser boligbebyggelse tett på Granlien med parkering langs veien .....	23
Figur 27: bildet viser en oversikt over elementene i skolesonen [9] .....	24
Figur 28: bildet illustrerer hvordan den trafikale situasjonen rundt skolesonen er i dag [9] .....	25
Figur 29: kartet viser trafikkanalyse av området [34, s.5] .....	26
Figur 30: oversiktskart over de kritiske punktene [21] .....	27
Figur 31: bildet viser hvor uoversiktlig krysset er fra Granlien mot Eidsvågveien .....	27

Figur 32: bildet viser Grnalien med tilhørende fortau sett fra overgangsfeltet i krysset.....	28
Figur 33: bildet viser hvor uoversiktlig gangfeltet i Grnalien er fra rening Eidsvågveien .....	28
Figur 34: bildet viser Kongleveien mellom erstatningsskolen og Eidsvåg skole .....	29
Figur 35: bildet viser at det ikke finnes noen løsning for myke trafikanter ved toppen av Grnalien ...	29
Figur 36: kartet viser plassering av snarveier i dagens situasjon [9] .....	30
Figur 37: bildet viser punktet hvor snarvei 1 møter Granlien.....	30
Figur 38: viser løsmassekartet hentet fra NGU. Legg merke til at hele planområdet består av samme berggrunn [35] .....	31
Figur 39: kartet viser en oversikt over registrerte kulturminner i/ved planområdet. De er lokalisert øst i/for planområdet [37] .....	31
Figur 40: bildet viser «Tyskeren» ved Eidsvåg skole [9].....	32
Figur 41: kartet viser hensynssonen (med rød markeing rundt) i forhold til veinettet (grå) og skolesonen (rosa) [40].....	32
Figur 42: bildet viser starten av «Eidsvåg hageby» sett fra Granlien .....	33
Figur 43: bildet viser hvordan «Eidsvåg hageby» ligger mellom Granlien og Eidsvågveien .....	33
Figur 44: bildet viser bebyggelse i «Eidsvåg hageby» sett fra Eidsvågveien.....	33
Figur 45: Kartet viser hvor friluftområdet befinner seg [9], og hvordan det er markert i miljødirektoratets database [41] .....	34
Figur 46: kartet viser området med verneverdig naturmiljø (blå sirkel) [41] .....	34
Figur 47: Kart over området med dagens forslag til reguleringsplan [42].....	35
Figur 48: bildet viser eksempler på etablering av hjertesone [44] .....	36
Figur 49: kartet viser de aktuelle skolene Eidsvåg skole og erstatningsskolen [9] .....	38
Figur 50: kartet viser skolene i forhold til Kongleveien (blå stiple oval) [9] .....	39
Figur 51: kartet viser hvordan Kongleveien stenges [9] .....	39
Figur 52: kartet viser krysset som planlegges åpnet (gul sirkel) ved stenging av Kongleveien. Rød markering viser hjertesonen [9] .....	40
Figur 53: illustrasjon av alternativ 1 med kartgrunnlag .....	41
Figur 54: illustrasjon av alternativ 2 med kartgrunnlag .....	44
Figur 55: illustrasjon av alternativ 3 med kartgrunnlag .....	48
Figur 56: kartet viser kulturminner og kulturmiljø påvirket [40] .....	55
Figur 57: kartet viser naturmangfold i planområdet og området rundt [41]. .....	56
Figur 58: kartet viser friluftsliv i planområdet og området rundt [41] .....	56
Figur 59: kartet viser påvirket landskap i planområdet [41].....	57
Figur 60: utklipp av prosjektert vertikal linjeføring .....	61

Figur 61: utklipp av lengdeprofil for prosjektert vei. Tverrfallet tilsier hvordan horisontalgeometrien er. ....	62
Figur 62: utklipp av tegnet tverprofil av veien i profil 60 .....	62
Figur 63: utsnitt av krysset Granlien-Eidsvågveien. Siktretrekanten er markert i blått. ....	64
Figur 64: prosjektert kryss vist i Navisworks, sett fra Granlien.....	64
Figur 65: prosjektert kryss vist i Navisworks, sett fra Eidsvågveien .....	64
Figur 66: kartet viser eiendommer uten oppstillingsmulighet for bil [21] .....	65
Figur 67: figuren illustrerer dimensjonering av sideparkering [15, s.86].....	65
Figur 68: utklipp av prosjektert Granlien i Navisworks. Blå sirkel viser veiutvidelse til parkering .....	65
Figur 69: illustrasjonen viser overbygningen til veikroppen.....	67
Figur 70: illustrasjonen viser hvilke løsninger som er etablert for myke trafikanter .....	68
Figur 71: utklipp av prosjektert vertikal linjeføring, og vil også gjelde fortauet.....	69
Figur 72: figuren viser en illustrasjon av gangfelt [12].....	70
Figur 73: figuren illustrerer trapeshump [18, s.20].....	70
Figur 74: illustrasjon som viser overbygning til fortauet .....	71
Figur 75: figuren viser dimensjonering av snuhammer for lastebil [12, s.92] .....	72
Figur 76: illustrasjon av ansattparkering og snuhammer til varelevering bak skolen .....	72
Figur 77: illustrasjonen viser plassering til kollektivholdepunkt og av- og påstigningszone i Navisworks .....	73
Figur 78: figuren illustrerer utforming av bussholdeplass ved veiutbedring [12, s.76].....	73
Figur 79: figuren illustrerer ulike muligheter for snusløyfe for buss [12, s. 91].....	74
Figur 80: kartet viser eiendommer i «Eidsvåg hageby» som blir påvirket av utbedringen av Granlien [21]. ....	75
Figur 81: dagens avkjørsel og parkering .....	76
Figur 82: dagens avkjørsel og parkering [21] .....	76
Figur 83: dagens avkjørsel og parkering .....	76
Figur 84: dagens avkjørsel og parkering .....	77
Figur 85: kartet viser berørte Eiendommer under anleggsperioden [21] .....	77

## TABELLISTE

Tabell 1: tabellen viser verdien for L2 i forkjørsryss [12, s.55] .....	17
Tabell 2: tabell tabellen gir parameterne brukt for å beregne trafikkbelastning [13, s.139] .....	18
Tabell 3: dekktyper og krav til minimum lagtykkelser [13, s.154] .....	18
Tabell 4: tabellen viser kriteriene utarbeidet fra forrige kapittel .....	38
Tabell 5: tabellen viser vurderingen av kriteriene .....	52
Tabell 6: tabellen viser vurderingen av kriteriene 1, 2 og 3 .....	52
Tabell 7: tabellen viser vurderingen av kriterium 4 .....	53
Tabell 8: tabellen viser vurderingen av kriterium 5 .....	53
Tabell 9: tabellen viser vurderingen av kriterium 6 .....	53
Tabell 10: tabellen viser kriteriene med samlet vurdering .....	54
Tabell 11: tabellen viser KU for kulturminner og kulturmiljø for de ulike alternativene .....	55
Tabell 12: tabellen viser KU for naturmangfold for de ulike alternativene .....	56
Tabell 13: tabellen viser KU for friluftsliv for de ulike alternativene .....	57
Tabell 14: tabellen viser KU for landskap for de ulike alternativene .....	57
Tabell 15: tabellen viser KU for tilgjengelighet for de ulike alternativene .....	58
Tabell 16: tabellen viser KU for trafiksikkerhet for de ulike alternativene .....	58
Tabell 17: tabellen viser en samlet oversikt og vurdering av KU for de ulike alternativene .....	59
Tabell 18: tabellen viser en samling av geometriske parameter brukt i prosjektering .....	63
Tabell 19: tabellen viser parameterne brukt i beregning av trafikkbelastningen [13, s.139] .....	66
Tabell 20: tabellen viser følgene tiltak av løsninger som er utført for myke trafikanter .....	69
Tabell 21: tabellen viser løsninger for myke trafikanter fra ulike retninger .....	69
Tabell 22: tabell for dimensjonering av veioverbygning på gang- og sykkelveier [13, s. 164] .....	71
Tabell 23: tabellen viser verdier for utbedret bussholdeplass [12, s.76] .....	73
Tabell 24: tabellen viser verdier ved prosjektering av snusløyfe [12, s.91] .....	74
Tabell 25: tabellen viser lengder av veielement .....	79
Tabell 26: tabellen viser mengder i overbygningen .....	79

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn for valg av oppgave

Bakgrunnen for oppgaven er å gjøre Granlien til en trygg skolevei med tanke på myke trafikanter. Undersøkelse gjort av Gjensidige viser at vestlendinger i stor grad er misfornøyd med veinettet. Dette blir bekreftet av Statens Vegvesen da de har uttalt at det på Vestlandet finnes mange veinett med lav standard, og mangel på tilbud for myke trafikanter [6]. Dette går på bekostning av trafiksikkerheten, og dermed Statens Vegvesens egne visjon innen trafiksikkerhetsarbeid – nullvisjonen. Nullvisjonen betyr at arbeidet innen trafiksikkerhet skal basere seg på null drepte eller hardt skadde i veitrafikken [7]. Med veinett av dårlig standard og lite tilbud til myke trafikanter er dette vanskelig å få til. Godt tilbud til myke trafikanter skaper trygge skoleveier og er avgjørende for om barn ønsker å gå eller sykle til skolen [2].

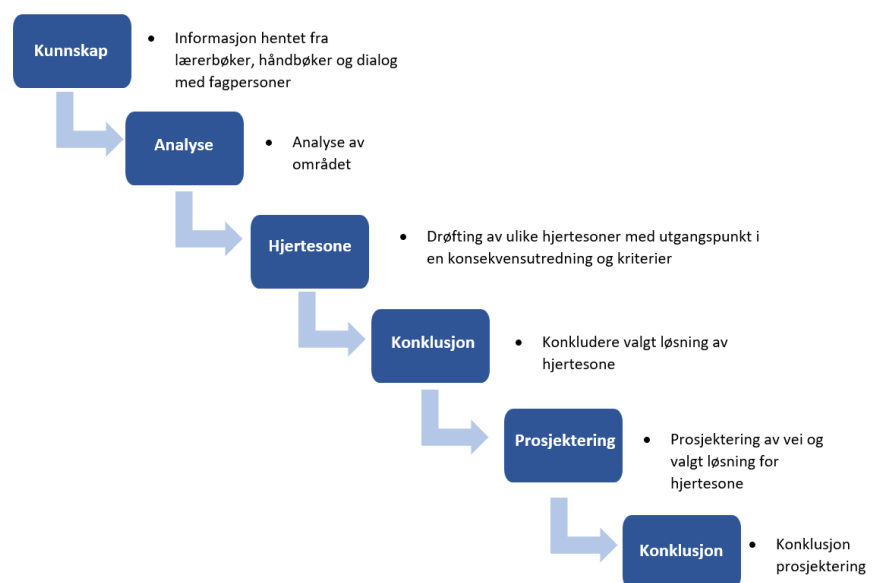
## 1.2 Problemstilling

Opgaven tar for seg utbedring og prosjektering av eksisterende veinett i Granlien med tanke på de myke trafikantenes sikkerhet. For å planlegge prosjekteringen blir ulike alternativer for hjertesone vurdert opp mot hverandre, ved hjelp av kriterier, og et utgangspunkt i en konsekvensutredning. I

prosjekteringen blir elementer av hjertesone og utbedret vei prosjektert.

Følgende problemstilling blir besvart i oppgaven:

- *Hvordan etablere hjertesone rundt Eidsvåg skole og erstatningsskolen? Hvordan utbedre eksisterende vei i Granlien til en trafiksikker skolevei for myke trafikanter?*

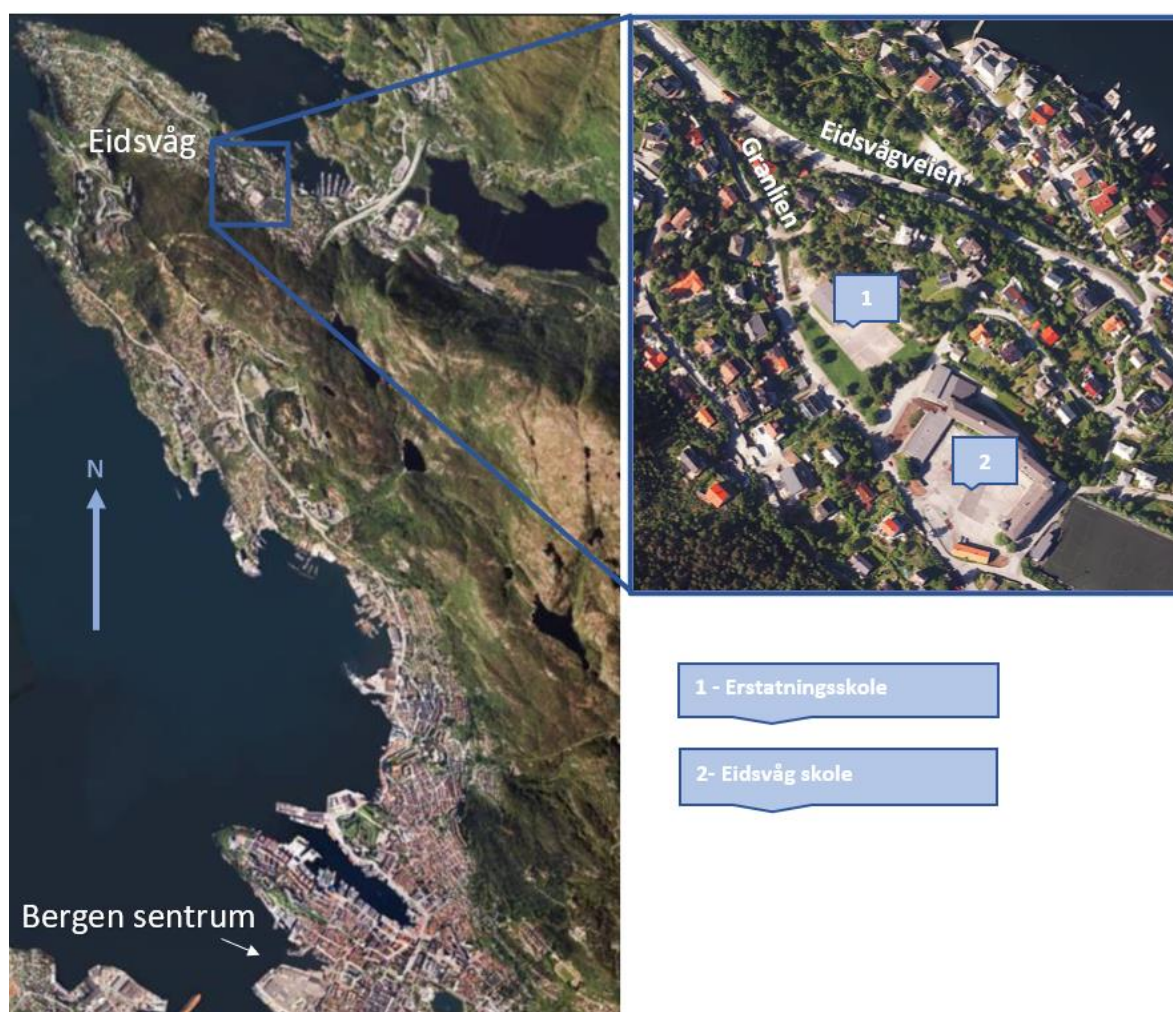


### 1.3 Formålet med oppgaven

Formålet med bacheloroppgaven er å redusere biltrafikk rundt Eidsvåg skole og erstatningsskolen ved etablering av hjertesone. Målet er å gjøre området rundt skolene trafikksikkert. I tillegg skal eksisterende vei i Granlien utbedres til en trygg skolevei på myke trafikanter premisser. Målet er å motivere flere barn til å gå eller sykle, ved å skape gode løsninger for myke trafikanter som gir økt trafikksikkerhet i området.

### 1.4 Områdets lokasjon

Planområdet befinner seg i Åsane bydel, ca. 8 kilometer fra Bergen sentrum og ca. 200 meter fra Eidsvågveien [8, s.15]. Veien som skal utbedres er kv. 4512 Granlien som strekker seg fra Eidsvågveien i nordvest, og sørøstover forbi Eidsvåg skole.



Figur 2: kart som viser området i forhold til Bergen sentrum [9]

## 1.5 Avgrensning

Det er foretatt avgrensninger for oppgaven vist i figur 3.

Avgrensningen strekker seg fra krysset mellom Granlien og Eidsvågveien i nord til Eidsvåg skole og idrettsanlegget i sør.

Hjertesonen beskrives og planlegges for hele området.

Prosjekteringsdelen er videre avgrenset. Detaljprosjektering av Granlien er gjort i området mellom kryssmarkeringene vist i figur 3.

Enkelte elementer tilhørende hjertesonen prosjekteres sammen med Granlien for å gi et helhetlig bilde av situasjonen.



Figur 3: oppgavens avgrensning innenfor blå linje. Prosjekterings avgrensning innenfor rød linje [9]

I detaljprosjekteringen er det enkelte elementer som begrenses. Dette på grunn av formålet med oppgaven, og hvor relevant elementene er for den endelige konklusjonen. Hvilke elementer dette er, kommer frem i kapittel 7.9 – avvik prosjektering.

I oppgaven er det tatt utgangspunkt i en konsekvensutredning. På bakgrunn av begrenset tid, og mangel på utstyr, er det kun valgt å fokusere på ikke-prissatte konsekvenser.

## 2 METODE

Metode er beskrevet som en planmessig fremgangsmåte for å få tak i kunnskap [10]. Ulike utfordringer og oppgaver krever ulike arbeidsmetoder, og ved å sammenstille metodene får en besvart problemstillingen.

### 2.1 Litteraturstudie- og dokumentstudier

For å kunne undersøke og besvare problemstillingen er det viktig å få tak i god kunnskap. I oppgaven er litteratur og dokumenter benyttet for å belyse problemstillingen. Viktige kilder som har bidratt til å bestemme ulike løsninger under prosjektering og dimensjonering av veisystemet er hentet fra Statens Vegvesen sine håndbøker. Kilder for å belyse problemstilling om hjertesone er hentet fra Bergen Kommune, Trygg Trafikk, Multiconsult og pålitelige kilder hvor fagpersoner har ansvar for opplysninger.

#### 2.1.1 Håndbøker

Håndbøkene er delt inn i to nivå; *Normaler/retningslinjer* og *Veiledninger*. På grunn av nyutgivelser av håndbøker som kontinuerlig revideres, kan det oppstå ulikheter i innholdet mellom normalene/retningslinjene og veilederne [11]. Det er derfor alltid normalene/retningslinjene som gjelder først. Håndbøkene som er benyttet i oppgaven er:

- **Normal N100 – Vei- og gateutforming [12]**
- **Normal N200 – Veibygging [13]**
- **Veileder V120 – Premisser for geometrisk utforming av veier [14]**
- **Veileder V121 – Geometrisk utforming av vei- og gatekryss [15]**
- **Veileder V123- Kollektivhåndboka [16]**
- **Veileder V127- Kryssing for gående [17]**
- **Veileder V128- Fartsdempende tiltak [18]**
- **Veileder V129 – Universell utforming av veier og gater [19]**
- **Veileder V712 – Konsekvensanalyser [20]**



## 2.2 Befaring

Befaring i Granlien ble gjennomført i samarbeid med veileder Johannes Vedelden fra Multiconsult. Under befaring fikk gruppen en oversikt over området. Området er preget av tett boligbebyggelse og høye fjellskjæringer. Det ble gjort tanker om hvordan prosjektet skulle løses for å unngå store terrenginngrep eller rivning av eksisterende bebyggelse. Det ble også diskutert hvordan Granlien kunne gi et bedre tilbud til myke trafikanter, slik at skoleveien oppleves som trygg. I tillegg ble ulike løsninger for etablering av hjertesone rundt skolene vurdert.



Figur 4: bildet viser nedre del av Granlien med møteplass og skjæringer. Legg merke til arealknappheten [21]



Figur 5: bildet viser erstatningsskolen sett fra Granlien [21]

## 2.3 Kontakter

Gjennom arbeid med bacheloroppgaven har gruppen hatt kontakt med forskjellige fagpersoner. Kommunikasjonen har skjedd gjennom samtaler, Skype, og e-post.

### Multiconsult

- Johannes Vedelden – Veileder

### Bergen Kommune

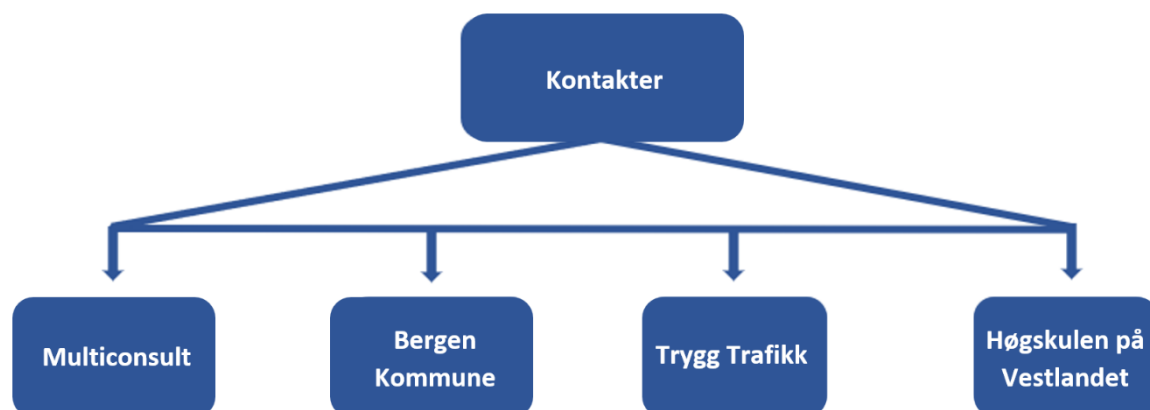
- Arild Olsen Vang – Bymiljøetaten
- Truls Larsen – Rektor ved Eidsvåg skole
- Joachim Deisz – Leder FAU Eidsvåg skole

### Trygg Trafikk

- Åslaug Bergsvåg – Prosjektleder Hjertesone Trygg Trafikk

### Høgskulen på Vestlandet

- Tonje Margrethe Nordås – Veileder



Figur 6: flytskjema for kontakter

## 2.4 Dataverktøy

### 2.4.1 Novapoint

Novapoint er et program som benyttes for å modellere vei. Her er det mulig å fremstille prosjektering i plan og 3D. Novapoint Basis og Novapoint Vei Utvidet er moduler av programvaren benyttet i prosjekteringen.

### 2.4.2 AutoCAD

For å tegne veilinjer som skal vises og modelleres i Novapoint brukes programmet AutoCAD. Samhandlingen mellom disse to programvarene gjør det mulig å produsere tekniske tegninger og hente ut ulik informasjon om prosjektet.

### 2.4.3 Navisworks

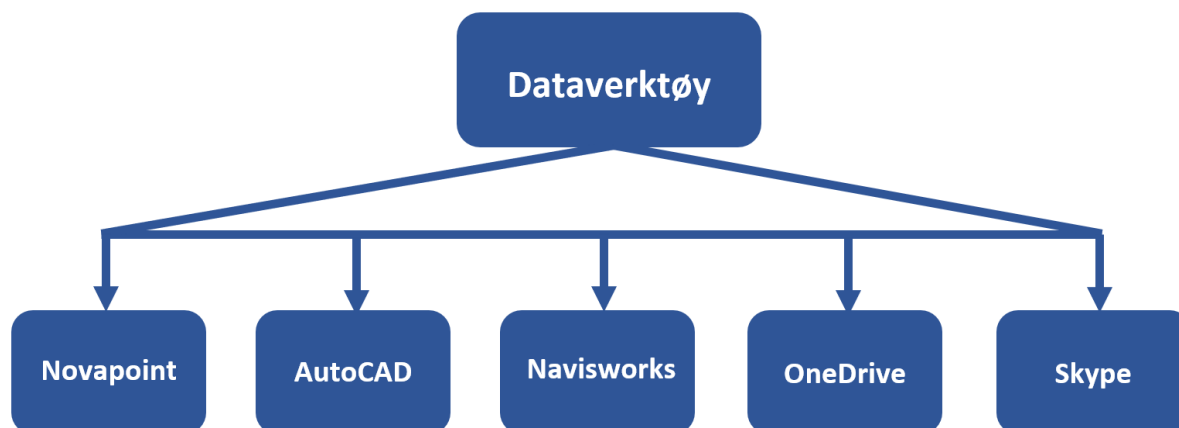
Navisworks er et program som brukes til å visualisere prosjektet i 3D. Programmet setter sammen valgte elementer og gir et inntrykk av om de henger sammen.

### 2.4.4 OneDrive

OneDrive er Microsoft sin skylagringstjeneste der filer lagres på nett. Tjenesten har gitt gruppen mulighet til å enkelt dele filer og dokumenter, samt redigere fellesdokument fra flere enheter samtidig.

### 2.4.5 Skype

Skype er et dataprogram av Microsoft som brukes til IP-telefoni. Tjenesten ga gruppen mulighet til kommunikasjon og samarbeid i tiden det ikke var mulig å fysisk møtes.



Figur 7: flytskjema for dataverktøy

## 2.5 Analyse

### 2.5.1 Konsekvensutredning

Konsekvensutredning er gitt i forskriften om konsekvensutredninger for planer etter plan- og bygningsloven. Formålet med forskriften er definert i plan- og bygningsloven § 1: «Formålet med bestemmelsene om konsekvensutredninger (KU) er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av planer, og når det tas stilling til om, og på hvilke vilkår, planer kan gjennomføres.» [20, s. 10].



Figur 8: flytskjema for analysen

## 3 TEORI

### 3.1 Trafikksikkerhet på skoleveier

Gjennom en undersøkelse fra 2019, utført av InFact på vegne av NAF, kommer det frem at hvert tredje barn blir kjørt til skolen. Kjøring av barn til skolen begrunnes i stor grad av farlig skolevei [22]. Foreldre gruer seg til å la barna gå eller sykle til skolen, og velger derfor å kjøre barna helt til skoleporten [2]. Farlige situasjoner og utrygge skolesoner oppstår som følge av foreldrekjøring. Hvor stor trafikken er på skoleveien har betydning for trafikksikkerheten. Flere kommuner i landet har utstyr for å telle trafikk på skoleveier [23, s.10].

Det er viktig å alltid oppgi fartsgrense på stedet. Ved høy fartsgrense på skoleveier oppleves ofte veiene som utrygge, og det er nødvendig med fartsreducerende tiltak. Det kan være tiltak som fartshumper, fartspute, opphøyde kryss og trapeshump [23, s.10].

På skoleveier kan det være mange uoversiktlige punkter som reduserer trafikksikkerheten. Dette er punkter som uoversiktlig veikryss, skarpe svinger, bakketopper eller utkjørsler. For at barn skal ha god sikt og se langt i begge retninger må det tas utgangspunkt i barnas høyde ved planlegging [23, s.10]. Barn er særlig utsatt for trafikkulykker ved veikrysning. Under veiprosjektering er derfor viktig å tenke på plassering av veikrysningen, ved å ta utgangspunkt i der det er lite trafikk, oversiktlig, ingen parkerte biler eller sving og bakketopp. Det bør etableres gangfelt som er skiltet og godt belyst. Dette øker trafikksikkerheten på krysningsstedet. Ingen fotgjengere skal bli oversett [23, s.11].

Trygge og sikre skoleveier er avgjørende for å forebygge ulykker, og kan være motiverende for at flere velger å sykle eller gå til skolen. Gjennom å sykle eller gå til skolen, får barna mosjon, frisk luft, møte venner og blir vant til å ferdes i trafikken [24, s.5].

### 3.2 Barns forutsetning i trafikken

Forutsetningene til om en skolevei er farlig eller vanskelig henger ofte sammen med modning hos det enkelte barn. Det er de minste barna som er mest sårbare i trafikken. Det som kan oppfattes farlig for en 6-åring oppfattes nødvendigvis ikke like farlig for en 10-åring eller 15-åring [23, s.13].

Elever på 1. trinn har lite erfaring med trafikk da de som oftest omgås med voksne i trafikken. Barn er lave, og det gjør det mer krevende for dem å se og bli sett. Barn kan ha vanskeligheter med å stoppe brått hvis det kommer en bil, da motorikken ikke er fult utviklet. Det kan også være utfordrende for dem å bedømme avstand



Figur 9: bildet viser et eksempel på hvordan yngre barn oppfører seg i trafikken [23, s.12]

eller fart til biler som kommer imot. Barn har ikke samme evnen til å tenke og handle som voksne. De yngste barna er også impulsive og lekne. Oppdager de noe som er spennende, kan de glemme at de holder på å krysse veien [23, s. 13].

Elever på 6 og 7. trinn har tilegnet seg erfaring i trafikken gjennom årene på barneskole. I motsetning til barn i 1.trinn er motorikken mer utviklet hos eldre barn. Eldre barn har også bedre muligheter til å forstå konsekvenser av sine handlinger [23, s.15].

### 3.3 Hjertesone

Hjertesone er et nasjonalt initiativ og er omtalt som en felles dugnad for å skape sikrere skoleveier, bedre helse og styrke miljøet [25, s.2]. Målet med hjertesone er å skape trygge skoleveier ved å redusere mengde biltrafikk rundt skolene. Skolens hjertesone er en avgrensning rundt skolen, der det ikke er tillatt å slippe av eller hente elever som blir kjørt. Her skal det være bilfritt, både før, under og etter skoletid. Dersom barn likevel blir kjørt til skolen skal det skje på markerte av- og påstigningssoner utenfor hjertesonen [25, s.1]. En reduksjon i antall



Figur 10: logo hjertesone [25, s.3]

elever som kjøres til skolen gjør området tryggere, og bidrar til økt trafiksikkerhet for elever som går eller sykler til skolen.

Å gå eller sykle til skolen påvirker barns helse positivt. Helsedirektoratet oppfordrer befolkningen til å være i aktivitet i 60 minutter hver dag. Ved økning i antall gående og syklende kan oppfordringen til helsedirektoratet oppnås [26, s.2]. Bergen kommune jobber i samarbeid med trygg trafikk og andre aktører for å etablere hjertesoner rundt alle barneskolene i Bergen [2].



Figur 11: ulike symboler for hjertesone [27, s.5]

Hjertesone vil variere fra skole til skole og kan etableres med store og små tiltak [27, s.2]. Gjennom prosessen ved å utarbeide en hjertesone må hver enkelt skole tilpasse seg trafikkmiljøet, og mulighetene i nærområdet. Sentrale elementer ved oppretting av hjertesone er å ta kontakt med skoleledelsen eller FAU. Her samarbeider foreldre, skolen og elever [2].

God og tydelig kommunikasjon mellom kommunen og skolen er avgjørende for å lykkes, og samtidig skape en helhetlig visuell profil for hjertesone. Det er utarbeidet en profilmanual for å veilede igjennom arbeidet med hjertesonen [27, s.2]. I profilmanualen er blant annet logo og symboler for ulike soner definert.

Mange skoler benytter seg av skilt for å markere at skolen har en hjertesone, eller for å markere andre soner som for eksempel av- og påstigningssoner, vist i figur 12. Skolene må avklare med sin kommune hvor de skal plassere skiltene med tanke på biltrafikk og myke trafikanter [27, s.9].



Figur 12: eksempler på skilt benyttet for hjertesone [27, s.9]

## 3.4 Vei

### 3.4.1 Dimensjoneringsklasse

Krav til dimensjonering av vei må fastsettes før prosjekteringen kan starte. Kravene hentes fra dimensjoneringsklassen som velges fra en helhetlig vurdering av veinettet hvor den planlagte traseen inngår. Dette er viktig for å opprettholde målsetningen om at dimensjoneringsklasse og veistandard skal samsvare over lengre veistrekninger [12, s.29]. I hver dimensjoneringsklasse er det definert dimensjonerende kjøretøy, som sier noe hvilken type kjøretøy det må tas hensyn til i dimensjoneringen. Dimensjonerende kjøretøy vil ha mye å si for geometriske krav.

Ved utbedring av vei bestemmes den nye dimensjoneringsklassen fra kombinasjonen mellom dagens ÅDT og fartsgrense. ÅDT sier noe om trafikkmengden og belastningen på veistrekningen, og bestemmes fra antall kjøretøy som i gjennomsnitt passerer i løpet av en dag. Det er en viktig parameter da belastningen bestemmer oppbygningen av veien. Fartsgrensen er maksimalfarten en kan holde som kjøretøy på veistrekningen. Denne parameteren er avgjørende for geometrikravene til veien, og dermed sikt og kjørekomfort for trafikantene [12, s.30].

### 3.4.2 Linjegeometri

Linjegeometrien til veier består av horisontal- og vertikalkurvatur. Sammen danner de romkurver.

#### **Horisontalkurvatur**

Horisontalkurvaturen angir veilinjens geometriske element i horisontalplanet. Den er satt sammen av elementene rettlinje, sirkelbue og klotoider etter krav fra dimensjoneringsklassen. Rettlinjer gir god sikt og mulighet for forbikjøring. Ulemper forekommer ved for lange strekninger, der trafiksikkerheten senkes. Det blir utfordrende å vurdere fart og avstand til møtende trafikk da kjøringen blir ensformig [14, s.25]. Det er derfor anbefalt å heller utforme veien med svakt krummede sirkelbuer som også gir mulighet for forbikjøring.

Sirkelbuene gir bedre fartsvurdering på grunn av kreftene som virker på bilen i krumning, og danner dermed bedre flyt i kjøremønsteret og bedre kjørekomfort [14, s.25]. Det er viktig å ikke prosjektere for krappe sirkelbuer da det utgjør et faremoment ved redusert sikt og kontroll.

Får å oppnå en jevn overgang mellom rettlinjer og sirkelbuer, eller mellom to sirkelbuer, brukes overgangskurver videre omtalt som klotoider. Når en kjører med konstant fart er klotoiden et viktig



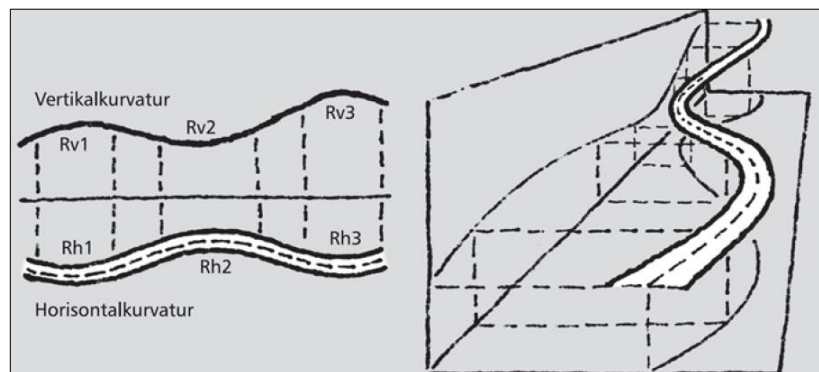
element for kjørekomforten og sikkerheten ved at geometrien gir konstant vinkelhastighet [14, s.26]. En dreier rattet i klotoiden, og holder det konstant i rettlinjene og sirkelkurvene. Det er derfor viktig med krav til minstelengde av klotoiden.

### Vertikalkurvatur

Vertikalkurvaturen angir veilinjens geometriske element i vertikalplanet. Den er satt sammen av elementene rettlinjener og sirkelbuer [14, s.33]. Det er dimensjoneringsklassen som avgjør krav til stigning i rettlinjene og vertikalkurveradius til sirkelbuene. Stigningen kan variere mellom 5 og 8%. Det er i hovedsak fremkommelighet, kjørekomfort, kapasitet og sikkerhet som bestemmer kravet til stigningsgrad [14, s.36].

### Romkurve

For at trafikantene skal oppleve å motta god optisk informasjon om veiens geometri og videre forløp, er det viktig at den danner en romkurve med en jevn og rytmisk form. Kombineringen av horisontal- og vertikalkurvaturen danner



Figur 13: figuren illustrerer hvordan horisontal- og vertikalkurvaturen samhandler [14, s.37]

sammen veiens romkurve, og det er denne som estetisk sett er av interesse [14, s.37]. Veiens romkurve krever god linjeføring med tanke på trafiksikkerhet, optisk føring, vannavrenning og estetikk [14, s.37]. I prosjekteringen er det viktig å ta hensyn til riktig sammenstilling av kurvaturene for å unngå uheldige kurvekombinasjoner.

### 3.4.3 Tverrprofil

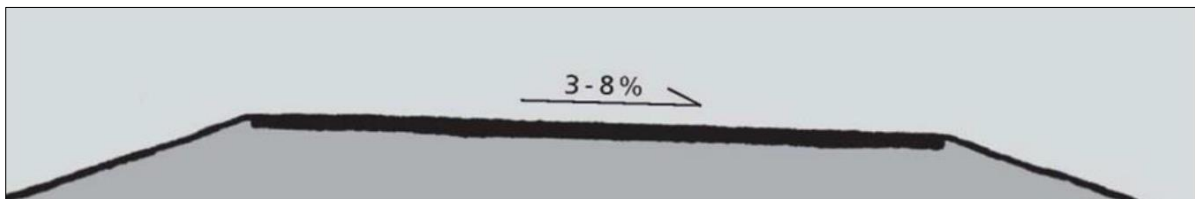
Et snitt av veien på tvers av veiens lengderetning kalles tverrprofil. Utformingen av tverrprofilet bestemmes av veiens dimensjoneringsklasse i håndbok N100 [12].

## Tverrfall og overhøyde

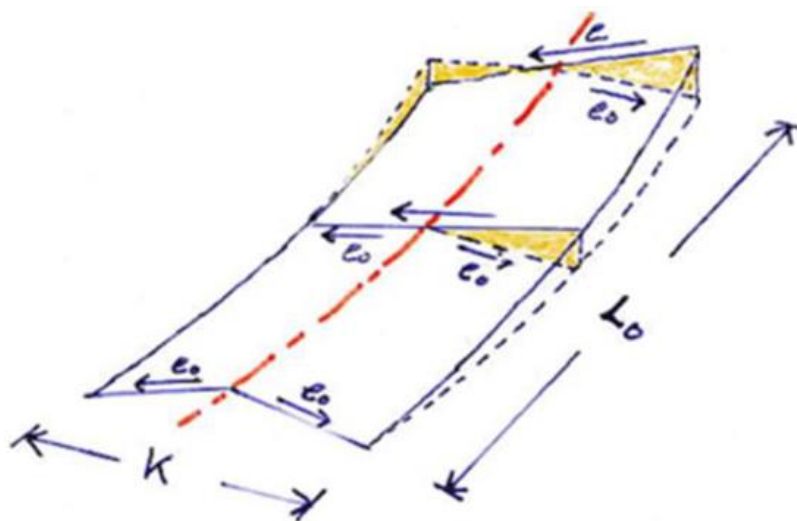
Kjørebanelens helning i tverrprofilet er kjørebanelens tverrfall. Vannavrenning, bedre kjørekraft og motvirkning av sidekrefter er grunnen til at veier dimensjoneres med tverrfall [14, s.41]. På rettstrekning benyttes takfall på 3% i tofeltsveier og ensidig fall i enfeltsveier. I sirkelkurver er det vanlig å dimensjonere med 3-8% ensidig fall. Dette tverrfallet kalles da overhøyde. Overhøydens verdi bestemmes fra dimensjoneringsklassen. Den motvirker sidekreftene på kjøretøyet og ivaretar riktig avrenning av overvann. Endringen i tverrfall mellom to sirkelkurver, eller mellom rettlinje og sirkelbue, tas opp av klotoiden. Det betyr at det gjennom klotoiden er en jevn endring i tverrfall, mens tverrfallet i sirkelbuen og rettlinjen er konstant [14, s.42]. Minstekravet til klotoidens lengde,  $L_0$ , regnes ut ved hjelp av følgende formel  $L_0=9,2*e_d*V$ , der  $V$  er hastighet og  $e_d$  er endringen i overhøyde gjennom klotoiden.



Figur 14: figuren illustrerer takfall langs en rettstrekning [14, s.41]



Figur 15: figuren illustrerer ensidig fall – overhøyde [14, s.42]



Figur 16: illustrasjon av hvordan klotoiden tar opp endringen i overhøyde med klotoidelengden  $L_0$

### **Resulterende fall**

«Resulterende fall er et resultat av veiens lengdefall og tverrfall.» [14, s.45]. Dette er en resultantvektor for veiens overhøyde og veiens stigning.

I håndbok N100 stilles det krav til minste og største tillatte resulterende fall. At dimensjoneringen av veien skal sikre vannavrenning er grunnen til at det er krav om minste tillatte resulterende fall. For å ta hensyn til framkommelighet og fare for sideglidning ved langsom kjøring på glatt vei er det satt krav om største tillatte resulterende fall. Maksimumsgrensen varierer med de ulike dimensjoneringsklassene [14, s.45].

### **Breddeutvidelse**

I sirkelbuer behøver kjøretøy mer plass enn i rettlinjler. Sporingsbredden øker, og kjøretøyet vil henge utenfor hjulene. Dette fører til at breddeutvidelse blir nødvendig. Breddeutvidelse forekommer ved at bredden til kjørefeltet utvides. Hvor mye det utvides bestemmes av dimensjonerende kjøretøy og horisontalkurvaturen. Breddeutvidelsen bygges gradvis opp i klotoiden på samme måte som tverrfallet for å sikre full utvidelse ved sirkelbuens begynnelse [14, s.45].

#### **3.4.4 Dimensjonerende kjøremåte**

Dimensjonerende kjøremåte skal sikre fremkommeligheten til dimensjonerende kjøretøy. Det er spesielt i kryss fremkommeligheten til dimensjonerende kjøretøy blir komprimert og må tas hensyn til. Fremkommeligheten bestemmes fra tre ulike kjøremåter; A, B og C. Så lenge dimensjoneringsklassen ikke setter krav til kjøremåte, er det arealkapasiteten som avgjør hvilken kjøremåte det kan dimensjoneres for [14, s.99].

##### **Kjøremåte A**

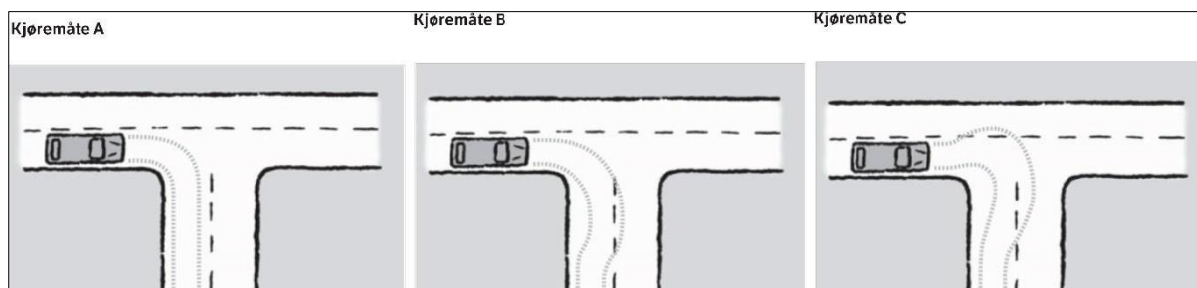
Denne kjøremåten gir best fremkommelighet ved at dimensjonerende kjøretøy kun bruker sitt eget kjørefelt både i veien det svinger ut av, og svinger inn i.

##### **Kjøremåte B**

Denne kjøremåten gir medium fremkommelighet ved at dimensjonerende kjøretøy kun bruker sitt eget kjørefelt i veien det svinger ut av, men må forutsette å kunne bruke deler av motgående kjørefelt på veien det svinger inn i.

## Kjøremåte C

Denne kjøremåten gir dårligst fremkommelighet ved at dimensjonerende kjøretøy forutsettes å bruke hele kjørebanebredden i begge involverte veiene.



Figur 17: figuren illustrerer de ulike kjøremåtene i kryss [12, s.99-100]

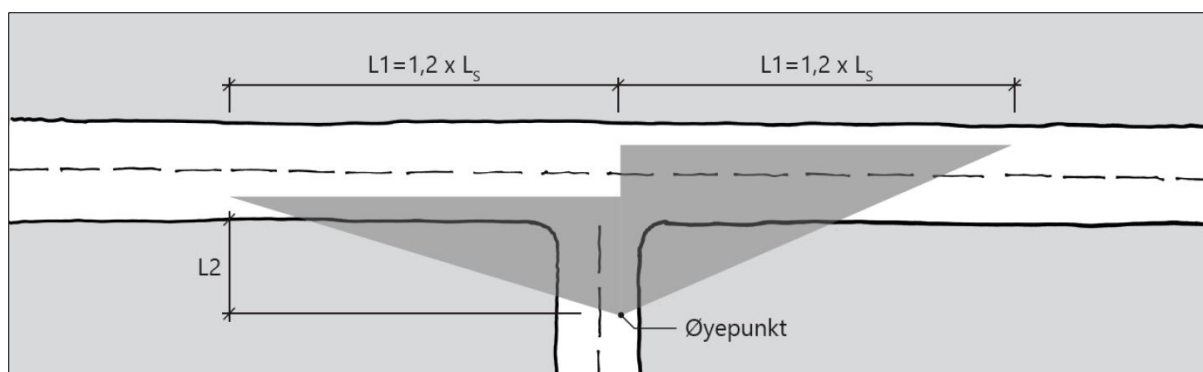
### 3.4.5 Kryss

Dimensjoneringsklassen stiller krav til utforming og dimensjonering av kryss. Utformingen bestemmes av dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte, ved at fremkommeligheten i krysset må sikres [15, s.11]. Krysset dimensjoneres etter trafikk i dimensjonerende time. Type kryss vurderes etter dimensjoneringsklasse og området krysset skal anlegges i. Det er viktig å tenke helhetlig for området når krysstype velges, for å skape flyt i trafikkbildet. [15, s.11]

Krysstyper skilles mellom plankryss og planskiltekryss. Plankryss dimensjoneres etter T-kryss, X-kryss og rundkjøring. T-kryss anbefales over X-kryss for bedre trafiksikkerhet. T-kryss og X-kryss langs hovedvei bør reguleres som forkjørskryss for bedre trafiksikkerhet i krysset, og trafikkflyten i hovedveien. Det bør tilstrebes tilnærmet rett vinkel mellom veiarmene i T-kryss [12, s.51]. Rundkjøring brukes primært der trafikkmengden i veiarmene og veienes funksjon er tilnærmet lik [15, s.21].

#### Sikt

Siktkrav i plankryss avgjøres av sikttrekant utformet fra stoppsikt og kryssets reguleringsform. Innenfor sikttrekanten skal ingen hinder overstige 0,5 meter i høyde [12, s.54]. Dette gjelder vegetasjon og brøytekanter. Det tillates enkeltstående objekter som trær, stolper og lignende innen sikttrekanten.



Figur 18: figuren illustrerer utforming av sikktrekant i et forkjørskryss.  $L_s$  er stoppsikten [12, s.55]

Trafikkmengde i sekundærveg	Fartsgrense primærveg [km/t]		
	30 og 40	50 og 60	80 og 90
ÅDT < 100	4	6	6
100 < ÅDT < 500	6	6	10
ÅDT > 500	6	10	10

Tabell 1: tabellen viser verdien for  $L_2$  i forkjørskryss [12, s.55]

### 3.4.6 Overbygning

For å unngå skader eller uakseptable deformasjoner av veien er det nødvendig med overbygning. Overbygningen fordeler laster fra trafikk til undergrunn, og består av dekke, bærelag og forsterkningslag. I noen tilfeller vil det være behov for frostsikringslag [13, s.139]. Alle materialer i overbygningen skal bestå av bæredyktige materialer [28]. Dimensjoneringen blir gjort via tabeller i håndbok N200 [13].

### Frostsikring

Gjennom planlegging etter grunnundersøkelser skal det alltid vurderes om det er nødvendig med frostsikring [13, s.147]. Ved telefarlig grunn er frostsikring nødvendig for å hindre frosten i å trekke ned i grunnen [28].

### Trafikk

Vei og gater dimensjoneres for 10 tonn aksellast og for en 20 års dimensjoneringsperiode [13, s. 139]. Det er viktig å velge rett trafikkgruppe da dette vil påvirke konstruksjonstyper og materialer i overbygningen. Trafikkbelastningen beregnes av følgende formel:

$$N = 365 * C * E * \text{ÅDT}_T * f * \frac{(1 + 0,01 * p)^{20} - 1}{0,01 * p}$$

Parameter
C, gjennomsnittlig antall aksler pr. tunge kjøretøy og settes normalt til 2,4
E, gjennomsnittlig ekvivalensfaktor på tunge kjøretøy settes normalt til 0,427
p, årlig trafikkvekst på tunge kjøretøy (i %)
ÅDT <sub>T</sub> , gjennomsnittlig tungtrafikk pr døgn
f, fordelingsfaktor

Tabell 2: tabell tabellen gir parameterne brukt for å beregne trafikkbelastning [13, s.139]

### Dekke

Dekke er den øverste delen i overbygningen, og består av slitelag og bindlag. Slitelaget er den øverste delen av dekket. Det har som funksjon å ta opp trafikkmengde og dominerende påkjenning, og skal sikre god kjørek komfort. Bindlaget ligger etter slitelaget og har som funksjonen å fordele lastene jevnt nedover i overbygningen [13, s.154]. Slitelag og bindlag dimensjoneres etter ÅDT i åpningsåret vist i tabell 3 [13, s.154].

DEKKE (SLITELAG OG BINDLAG) AV BITUMINØSE MASSER (lagtykkelser i cm)				
Dekketype	ÅDT (i åpningsåret)			
	0 - 1000	1000 - 3000	3000 - 5000	> 5000
Myke dekketyper	4,0			
Stive dekketyper	3,0 over 3,0	3,5 over 3,0	4,0 over 3,0	4,0 over 4,0

Tabell 3: dekketyper og krav til minimum lagtykkelser [13, s.154]

### Bærelag

Bærelag er det øverste laget under dekket i veiens overbygning, og består av en øvre og nedre del. Bærelagets funksjon er å fordele laster til underliggende lag [1]. Anbefalte materialer i bærelaget er definert ut fra hvilken trafikkgruppe veien er dimensjonert for. Ofte brukte materialer er knust berg, asfaltert grus, asfaltert pukk, gjenbruksasfalt eller knust asfalt [13, s.144].

### Forsterkningslag

Forsterkningslag er laget under bærelaget i veiens overbygning. Forsterkningslagets funksjon er å fordele trafikkbelastningen for å unngå overbelastning av undergrunn [1]. Det er derfor viktig at det velges solide og sterke materialer [13, s.198]. Nødvendig tykkelse beregnes ut fra trafikkgruppe og grunnens bæreevne [13, s.155].

### 3.5 Universell utforming

Universell utforming betyr å tilrettelegge omgivelsene for alle, ved å ivareta innbyggernes variasjon i funksjonsevne [29].

Retningslinjene for universell utforming er beskrevet i Statens Vegvesens håndbok V129. Tre mål er definert for hvordan en skal legge til rette for universell utforming i de ulike delene av transportsystemet.

1. «Transportsystemet skal være tilgjengelig for alle.» [19, s.9]. Dette betyr at en må ta i betraktning at trafikantene kan ha nedsatt hørsel, syn og bevegelse. Løsningene må utformes basert på dette [19, s.9].
2. «Løsningen skal ikke virke stigmatiserende eller diskriminerende.» [19, s.9]. Dette betyr at en lager en hovedløsning som er tilpasset for alle. Unngå spesielløsninger som kan virke diskriminerende [19, s.9].
3. «Flest mulig av trafikantene skal kunne ha nytte av løsningene.» [19, s.10].

#### **Fortau**

Fortau kan benyttes av gående og syklende. Det ligger høyere enn kjørebane og er adskilt fra veien med kantstein. Fortau må følge stigningen langs veien. Stigningen på fortauet bør være mindre enn 5% og ha et tverfall på 2% for at alle skal ha gode forhold. Dekket bør være jevnt og sklisikkert slik at det oppfattes lett å gå og trille på [19, s.67].

#### **Gangfelt**

Gangfelt brukes som et oppmerket kryssingssted for gående.

Utforming av gangfelt i kjørebane [19, s.70]:

- Gangfelt bør utformes slik at det er mest mulig synlig for bilister og bidrar til redusert fartsnivå.
- Gangfeltet bør ligge vinkelrett over kjørebane og ligge ved rett kantstein.
- Dekket bør være sklisikkert og jevnt. Sebrastriper blir ofte benyttet som følger av dette og regnes som akseptabelt.
- Gangfeltet bør ha en bredde på minst 3 m.

## Holdeplasser

Anbefalt utforming [19, s.95]:

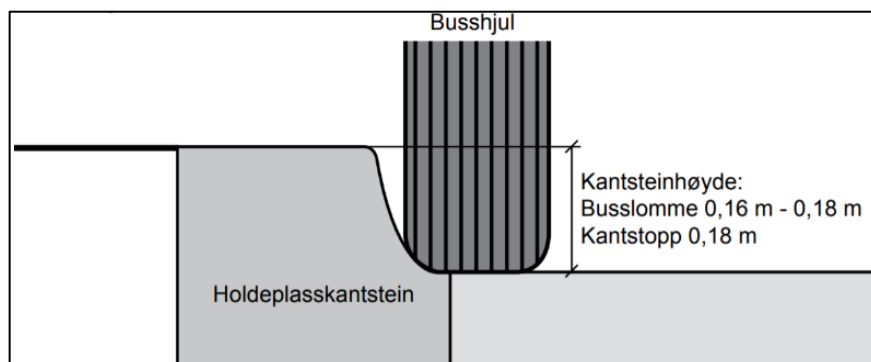
- Rett innkjøring kantstopp gir best tilgjengelighet til alle dører
- Synlige holdeplasser

Dimensjoner på plattformer [19, s.95]

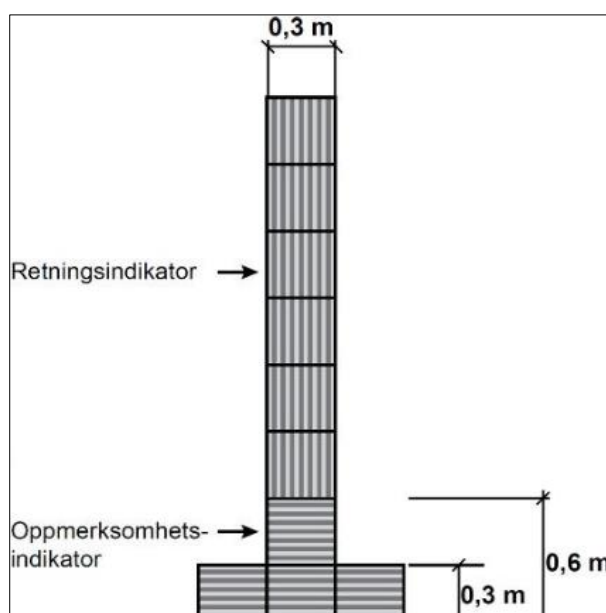
- Lengden er avhenger av busstype og hvor mange busser som skal ankomme samtidig
- Brekke: Minimum 2,5 m
- Høyde: 18 cm

Utforming ledelinjer [19, s.95]

- Naturlige ledelinjer bør lede frem til holdeplassen. Eksempel på ledelinjer er vist i **Feil! Fant ikke referanse-kilden..**



Figur 19: figuren illustrerer utformingen av kantstein ved busstopp [16, s.26]



Figur 20: figuren illustrerer dimensjonering av ledelinjer [16, s.29]



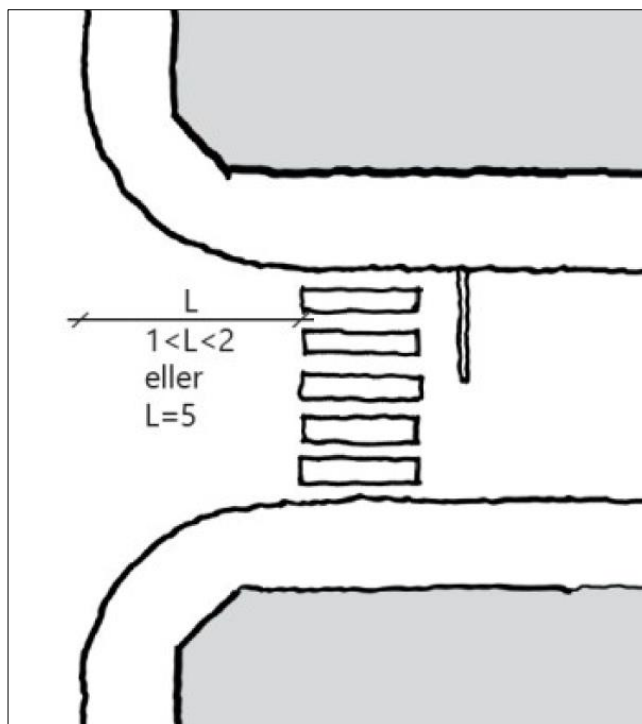
Figur 21: bildet viser ledelinjer i praksis [16, s.48]



### 3.6 Myke trafikanter

Myke trafikanter er betegnelsen på trafikanter uten beskyttelse, som ved en trafikkulykke er ekstra sårbar [3]. Det gjelder da spesielt fotgjengere og syklende. Løsninger for myke trafikanter skal inngå som en del av planlegging slik at de tilpasses trafikkforhold og behov for fremkommelighet og trafiksikkerhet [12, s.65]. Ved å tilrettelegge for fotgjengere øker sikkerheten betraktelig. Dette kan være løsninger som fortau, gang- og sykkelvei og over- eller underganger. Bredden på løsningen avgjøres ved å se på antall gående og syklende på strekningen i makstimen i et normaldøgn. Løsningene skal skilles fra kjørbare vei med gressplen, grøft, kantstein eller rekkverk. Det bør anlegges minst mulig stigning med hensyn på universell utforming. Dersom det på bakgrunn av naturomgivelsene ikke er mulig å oppfylle krav til stigning, bør det vurderes hvilemuligheter langs strekningen [19, s.38].

Om løsningen for myke trafikanter krysser kjørevei bør gangfeltet plasseres der det er mest naturlig å krysse [15, s.70]. Om overgangen havner i nærheten av et kryss bør gangfeltet plasseres 1-2 meter, eller 5 meter, fra kantsteinen til den gaten som går parallelt med gangfeltet. God belysning øker også sikkerheten.



Figur 22: figuren illustrerer plassering av gangfelt ved kryss [12, s.72]

## 4 ANALYSE AV OMRÅDET

### 4.1 Beskrivelse av planområdet

Lokasjonen til planområdet er beskrevet i kapittel 1.4. Planområdet består i dag av Eidsvåg skole, erstatningsskole og boligområder med tilgrensende veier [8, s.3]. Dagens bebyggelse er i all hovedsak eneboliger med to etasjer fra 1930, 1950 og 1980-tallet. Nyere boliger, rekkehus og tomannsboliger eksisterer også i området [8, s.18].



Figur 23: bildet viser erstatningsskolen sett fra Granlien [9]



Figur 24: oversiktsbilde av Eidsvåg skole før rehabilitering og oppgradering [9]

Boligbebyggelsen følger terrenget og ligger tett på eksisterende vei. Det er bratt terreng i området med stedvis høye skjæringer i vest. Vest for området er det også grøntområder der befolkningen både internt og eksternt benytter turmulighetene med tilkomst fra Granlien.



Figur 25: bildet viser typisk boligbebyggelse tett på Granlien



Figur 26: bildet viser boligbebyggelse tett på Granlien med parkering langs veien

## 4.2 Analyse av skolesonen



Figur 27: bilset viser en oversikt over elementene i skolesonen [9]

I 2016 ble det vedtatt at Eidsvåg skole skulle oppgraderes. Tidligere har skolen vært en kombinert skole for barn og ungdom med ca. 470 elever. Etter oppgraderingen vil skolen kun være en barneskole med ca. 300 elever [8, s.3].

Nordvest for Eidsvåg skole ligger det en erstatningsskole for 350 elever. Skolen ble ferdigstilt i 2018, og er tiltenkt som erstatningsskole for elevene ved Eidsvåg skole. Når Eidsvåg skole står ferdig skal erstatningsskolen brukes som erstatning for skoler i Åsane under oppgradering [8, s.3].

### 4.3 Dagens trafikale situasjon i Granlien



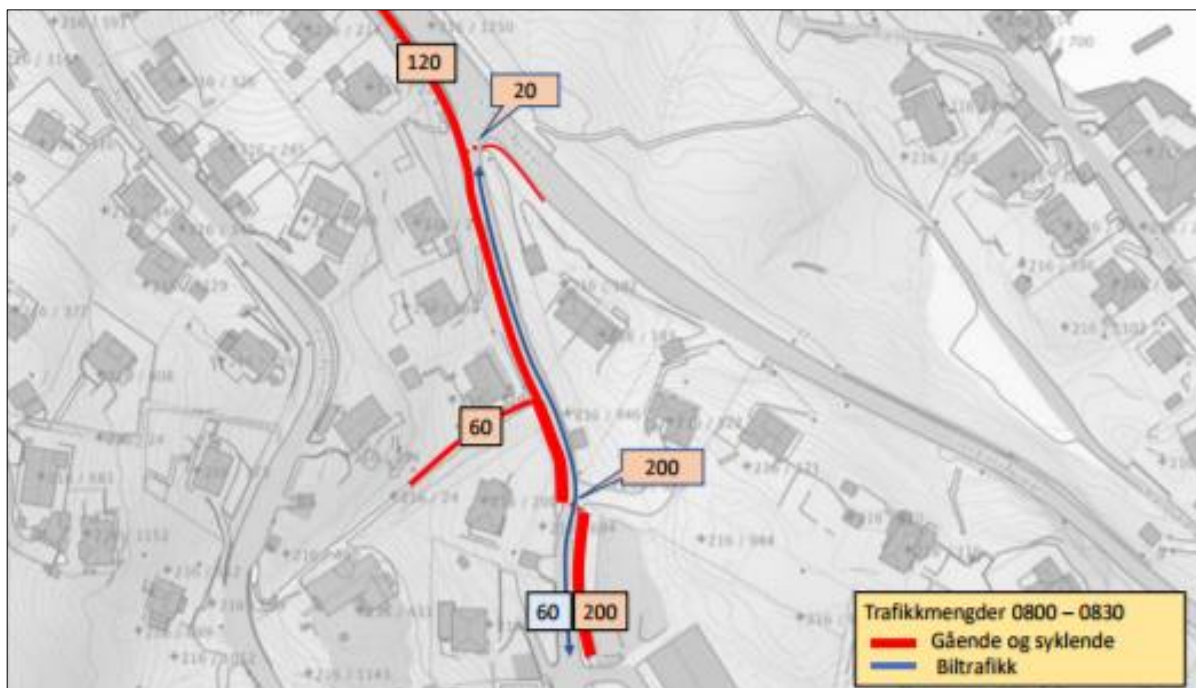
Figur 28: bildet illustrerer hvordan den trafikale situasjonen rundt skolesonen er i dag [9]

Veinettet i området består av fylkesvei Eidsvågveien (fv.578) [30], kommunalvei Granlien (kv.4512) [31], kommunalvei Kongleveien (kv.4672) [32] og kommunalvei Tyriveien (kv.5127) [33]. Veiene er vist i figur 28.

Nordvest for skolen går Kongleveien og sørvest for skolen går Granlien. Gjennomkjøringen fra Eidsvågveien til Kongleveien er stengt, og en må gjennom Granlien for å komme seg til Kongleveien. Mellom Eidsvåg skole og idrettsbanen går Tyriveien. Tyriveien er stengt med bom for gjennomkjøring i nedre del ved idrettsplassen og skolen. Bommen åpnes kun ved strengt nødvendige gjennomkjøringer som utrykning, brøyting eller gjennomkjøring av renovasjonsbil [8, s.78].

Granlien er en smal vei med et vesentlig dårlig tilbud for myke trafikanter. Veien brukes i dag som skolevei og adkomst til boliger. Adkomst til skolene er Granlien via Eidsvågveien [8, s.26]. Granlien har en ÅDT på 1200 [34, s.5] og fartsgrensen er 30 km/t.

Det er stor gjennomgangstrafikk i Granlien, spesielt ved skolestart og slutt. Årsaken til dette er foreldrekjøring til Eidsvåg skole.

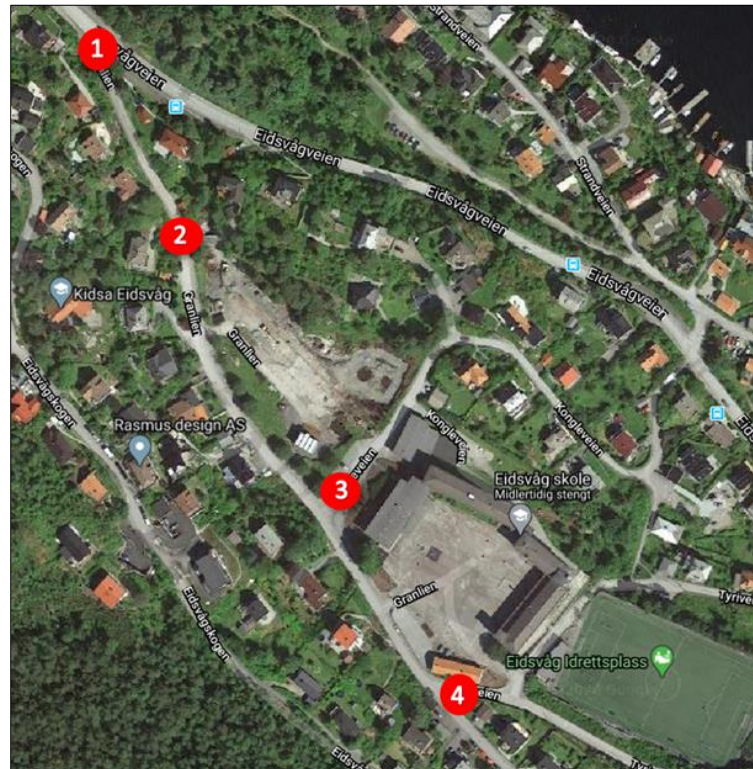


Figur 29: kartet viser trafikkanalyse av området [34, s.5]

Bergen kommune gjennomførte en korttidstelling i Granlien den 16.03.17 [34, s.5]. Tellingene viste trafikkmengder for biler, gående og syklende i forbindelse med skolestart. Korttidstillingen er vist i figur 29. Når tellingen ble utført er det ikke tatt i betraktning at antall gående fra vest vil øke når erstatningsskolen blir tatt i bruk [34, s.5].

## Kritiske punkt

1. Uoversiktlig kryss i Granlien
2. Uoversiktlig overgangsfelt som følge av bakketopp
3. Parkering og eneste naturlige snumulighet mellom skolene
4. Ingen løsninger for myke trafikanter



Figur 30: oversiktskart over de kritiske punktene [21]



Figur 31: bildet viser hvor uoversiktlig krysset er fra Granlien mot Eidsvågveien

### Kritisk punkt 1 - Uoversiktlig kryss i Granlien

I dette punktet er Granlien en smal enfeltsvei. Krysset i nedre del av Granlien har adkomst til Eidsvågveien. Eidsvågveien er en trafikkert vei med ÅDT på 3600 [34, s.5]. Med høy ÅDT og dårlig sikt oppleves krysset som uoversiktlig og farlig, særlig for myke trafikanter.

I krysset i Grnalien er det registrert tre ulykker. To av dem var sykkelulykker hvor en ble alvorlig skadet. Den tredje var påkjøring bakfra, med lettere personskaade [34, s.6]. Barn med adkomst fra øst må krysse nedre del av Grnalien for å komme seg til skolen.

Fra krysset og mot skolesonen er veien smal, og det er kun plass til en bil i bredden. Møteplasser langs veien er etablert. Der møteplassene ligger er fortauet smalere enn resten av strekningen. Fortauet langs møteplassen er målt til 1 m i bredden [8, s.26].



Figur 32: bildet viser Grnalien med tilhørende fortau sett fra overgangsfeltet i krysset



Figur 33: bildet viser hvor uoversiktlig gangfeltet i Grnalien er fra rening Eidsvågveien

### **Kritisk punkt 2 - Uoversiktlig overgangsfelt som følge av bakketopp**

På grunn av skarp sving på bakketopp er trafikksituasjonen svært uoversiktlig. I dette punktet er det svært krevende å oppdage barn som skal over overgangsfeltet.



### **Kritiske punkt 3 – Parkering og eneste naturlige snumulighet mellom skolene**

Mellom erstatningsskolen og Eidsvåg skole er adkomstvei til Kongleveien. Dette er parkering, og eneste naturlige snumulighet i Granlien. Mange foreldre bruker Kongleveien som snu etter de har levert eller hentet barna sine. Barn som må krysse Kongleveien er spesielt utsatt for ulykker ettersom foreldre vender og rygger i dette området [vedlegg 1].



*Figur 34: bildet viser Kongleveien mellom erstatningsskolen og Eidsvåg skole*



*Figur 35: bildet viser at det ikke finnes noen løsning for myke trafikanter ved toppen av Grnalien*

### **Kritisk punkt 4 - Ingen løsninger for myke trafikanter**

Fra Kongleveien fortsetter fortauet i Granlien opp til skoleporten ved Eidsvåg skole. Fra skoleporten og ned mot idrettsbanen finnes det ingen fortau. Smale veier med parkerte biler gjør det svært uoversiktlig og trafikkfarlig.

#### 4.4 Snarveier

Mellom Eidsvågskogen og Granlien ligger det to snarveier. Begge snarveiene brukes blant annet som skolevei for barn som bor i Eidsvågskogen [8, s.23].

Snarveiene er vist med blå piler i figur 36. Snarvei 1 er en asfaltert gangvei, og har en veldig bratt stigning. I midten av snarveien ligger det en barnehage. Snarvei 2 er oppgått tråkk i terrenget.



Figur 36: kartet viser plassering av snarveier i dagens situasjon [9]

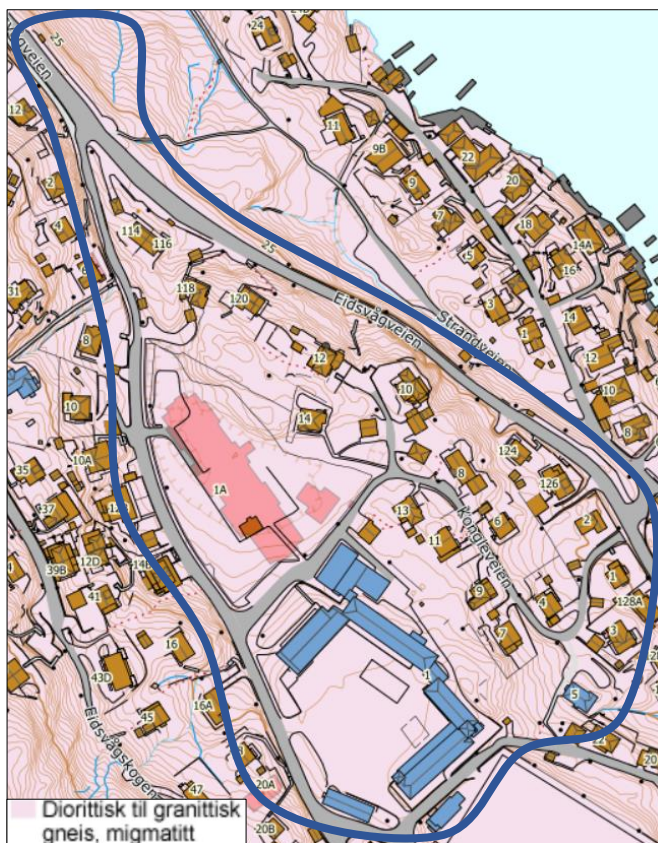


Figur 37: bildet viser punktet hvor snarvei 1 møter Granlien

## 4.5 Grunnforhold

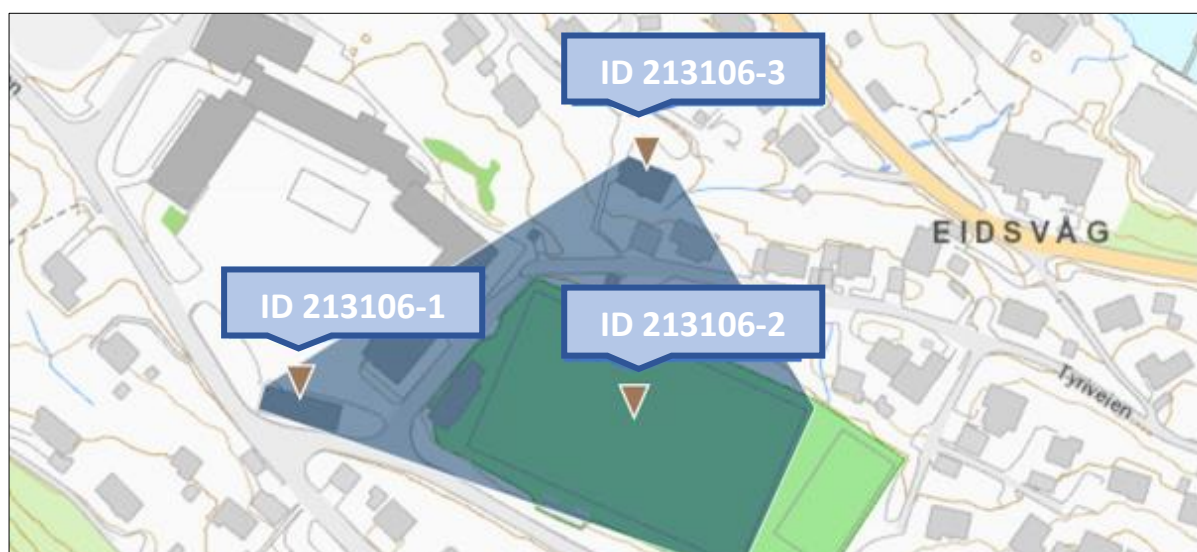
Løsmassekartet hentet fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) viser at planområdet ligger i et område bestående av bart fjell, med stedvis tynt dekke. Berggrunnen er satt sammen av øyegneis og båndgneis [35]. Dette er bergarter med god bæreevne.

Geotekniske undersøkelser gjort nord til sør i Granlien viser at tykkelsen på løsmassedekket variere fra 0,5 til 6,1 meter. For det meste er løsmassene faste tykke lag, men det er registrert innslag av tynnere lag med mindre faste masser [36]. Området ligger under marin grense, men på bakgrunn av NGU sitt løsmassekart er det liten fare for marine leiravsetninger.



Figur 38: viser løsmassekartet hentet fra NGU. Legg merke til at hele planområdet består av samme berggrunn [35]

## 4.6 Kulturminner



Figur 39: kartet viser en oversikt over registrerte kulturminner i/ved planområdet. De er lokalisert øst i/for planområdet [37]

Det er registrert ett kulturminne i planområdet og to i nærheten. Kulturminnet med ID 213106-1 vises i figur 39 og figur 40, og er i kulturdatatabasen beskrevet som: Eidsvåg skole med «Tyskeren» [37].

Objektet lokaliseres rett ved Eidsvåg skole og er en tysk brakke som ble reist i 1940 under andre verdenskrig [38, s.11]. Kulturminne ble vernet i 2019 [37], og har status som kommunalt listeført. Det vil si at alle inngrep skal avklares med

kommunen [39]. Kulturminnene med

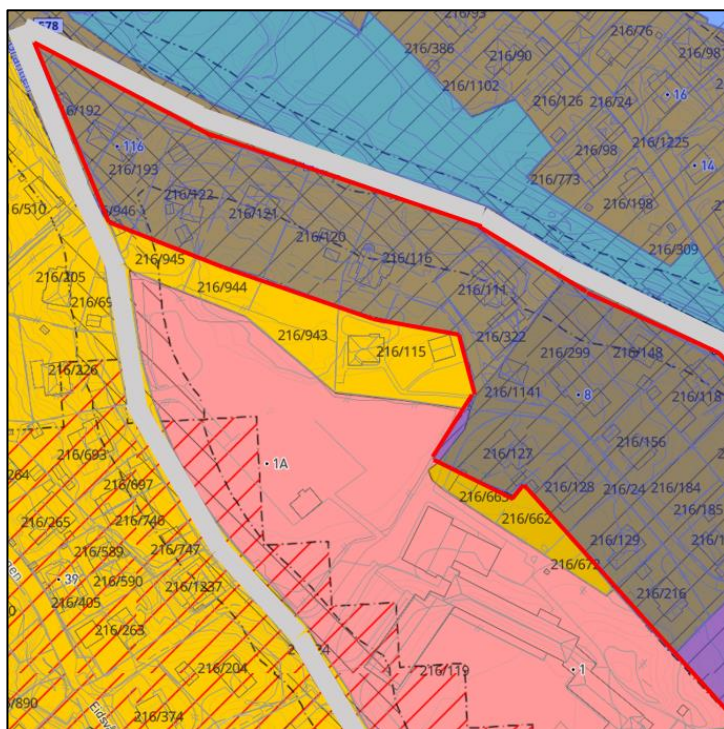
ID 213106-2 vises i figur 39, og er en dekningsbunker sprengt inn i fjell ved idrettsplassen.

Kulturminne 213106-3 vises i figur 39. Kulturminnet ligger sør-øst for skolen med adresse

Kongleveien nr.5 og består av en brakke [37]. Alle kulturminnene er datert til andre verdenskrig. ID 213106-2 og ID 213106-3 berøres ikke av prosjektet [37].



Figur 40: bildet viser «Tyskeren» ved Eidsvåg skole [9]



Figur 41: kartet viser hensynssonen (med rød markeing rundt) i forhold til veinettet (grå) og skolesonen (rosa) [40]

Fra kommuneplanens arealdel eksisterer det i området en hensynssonen av typen «Bevaring kulturmiljø». Hensynssonen omfatter eneboligbebyggelse beskrevet som «Eidsvåg hageby», og inneholder boliger med hageanlegg av høy arkitektonisk verdi fra 1930-årene [40]. Hensynssonen er lokalisert rundt boligene på østsiden av Granlien sør for Eidsvågveien vist i figur 41.



Figur 42: bildet viser starten av «Eidsvåg hageby» sett fra Granlien



Figur 43: bildet viser hvordan «Eidsvåg hageby» ligger mellom Granlien og Eidsvågveien



Figur 44: bildet viser bebyggelse i «Eidsvåg hageby» sett fra Eidsvågveien

## 4.7 Friluftsliv

Miljødirektoratet sine kartdatabaser viser friluftsliv i området [41]. Området byr på store friluftsområder og vises i figur 45.



Figur 45: Kartet viser hvor friluftsområdet befinner seg [9], og hvordan det er markert i miljødirektoratets database [41]

## 4.8 Naturmangfold

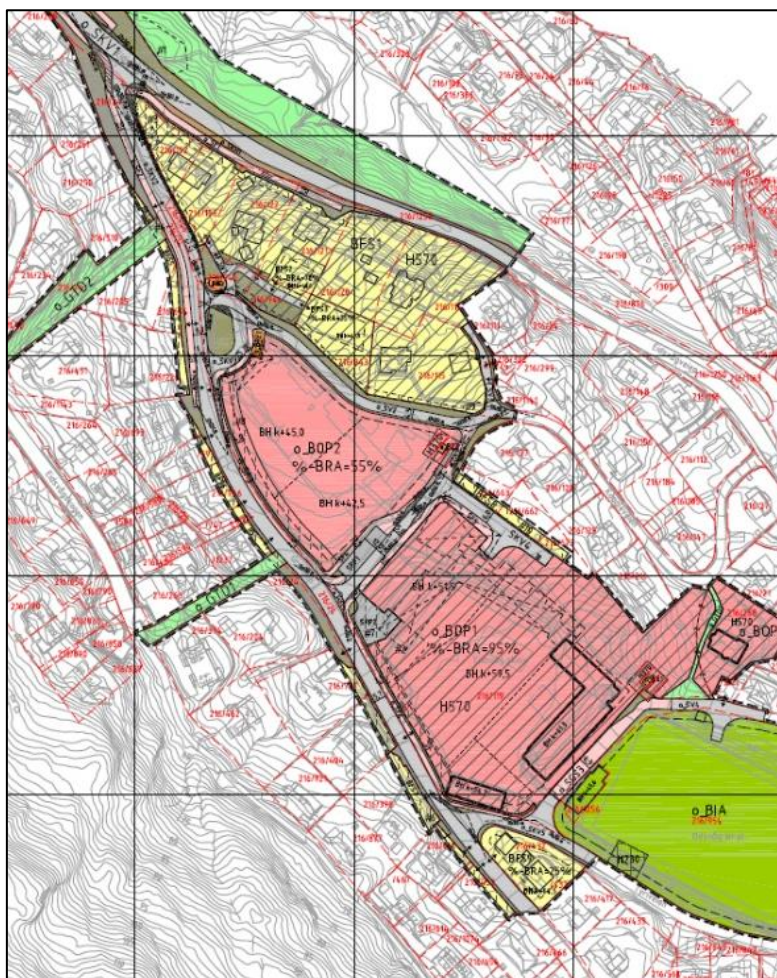


Figur 46: kartet viser området med verneverdig naturmiljø (blå sirkel) [41]

Miljødirektoratet sine kartdatabaser viser naturtyper og arter i området [41]. Arter som finnes i planområdet er ask, og naturtyper er store trær. Verneverdige trær er markert med stiptet blå linje i figur 46. Andre arter som finnes i nærheten av planområdet er praktærfugl, svartbak, heivepsebie og ærfugl [41].

## 4.9 Dagens reguleringsplan

Dagens reguleringsplan vises i figur 47, og er et planforslag som viser planen for utbedring av eksisterende kv. 4512 Granlien med tilhørende skolesoner. Formålet med planen er å utbedre og bygge om Eidsvåg skole, og bedre den trafikale fremkommeligheten i området [34]. Planen skal legge til rette for flere mulige funksjoner i området, blant annet erstatningsskole og mulig fremtidig barnehage. Dette betyr at kv.4512 Granlien må utbedres, spesielt med tanke på myke trafikanter [42].



Figur 47: Kart over området med dagens forslag til reguleringsplan [42]

## 5 RETNINGSLINJER OG MEDVIRKNING FOR HJERTESONE

### 5.1 Retningslinjer fra trygg Trafikk

Gruppen har vært i kontakt med Trygg Trafikk Vestland for å finne ut om det eksisterer kriterier en må følge ved etablering av hjertesone. Representanten fra Trygg Trafikk forteller at det er en del utfordringer ved en slik etablering. Hver skole har forskjellige utgangspunkt og må derfor finne sin egen måte å tilrettelegge for hjertesone. Utfordringene varierer fra skole til skole, og kan være knyttet til utbyggingstetthet, eksisterende standard på veisystemet, topografi, mobilitetsmønster eller holdninger knyttet til trafiksikkerhet. Den største utfordringen er at det ikke finnes en felles oppskrift på fremgangsmåte.

Når en skal etablere hjertesone er det ingen fastsatte kriterier som må innfris for at skolesonen skal få status som hjertesone, men det er viktig at en gjør tiltak for å forbedre trafiksikkerheten rundt skolen. Representanten fra Trygg Trafikk mener det er viktig å ha oppmerksomhet på holdningsskapende tiltak. Det bør ikke legges fysisk til rette for løsninger i form av henting og levering med bil rundt skolene. Søkelyset bør heller rettes mot tiltak som kan øke andel gående og syklende elever. Dette må gjøres i form av gode løsninger for myke trafikanter slik at skolen videre kan arrangere gå-aksjon, trafikkopplæring, organiserte følgegrupper og lignende. I noen tilfeller er det også nødvendig med supplerende fysiske tiltak som skilting, overgangsfelt, belysning og fartsreducerende tiltak [vedlegg 2].

### 5.2 Retningslinjer fra Bergen Kommune

19. oktober 2016 gjorde Bystyret i Bergen følgende vedtak:

«Alle skoler i Bergen skal innen utgangen av bystyreperioden opprette en hjertesone rundt skolen, hvor det ikke tillattes å sette av eller hente elever som blir kjørt til skolen. Dersom barn likevel kjøres, må stopp - og hentestede skje på markerte steder utenfor denne sonen.» [43, s. 5].

Forklaring på vedtaket: Regulering av biltrafikk kan skje på ulike måter. Dette kan være restriksjoner som følge av forbud ved



Figur 48: bildet viser eksempler på etablering av hjertesone [44]



skilting, omlegging av kjøremønster og fysiske sperringer. Parkeringsplasser og av- og påstigningssonen skal tilrettelegges utenfor hjertesonen [43, s.6].

«Skolene skal være pådriver for at flest mulig går eller sykler til skolen» [43, s.5].

Forklaring på vedtaket: Endring av holdninger og atferd gjennom samarbeid mellom skole og hjem må være et fokus. Styrke kunnskap og bevissthet om gode løsninger til myke trafikanter slik at flest mulig skal sykle eller gå til skolen. I tillegg finne løsninger som er gjennomførbare i gjeldende trafikkmiljø rundt skolene [43, s.6].

### 5.3 Medvirkning fra Bymiljøetaten

Etter å ha vært i kontakt med Bymiljøetaten fra Bergen Kommune viste det seg at den største utfordringen når det kommer til trafikksikkerhet rundt Eidsvåg skole, er foreldrekjøring gjennom Granlien. Bymiljøetaten nevner at ved oppretting av hjertesone rundt Eidsvåg skole skal det ikke tillates foreldrekjøring i Granlien, og at all unødvendig kjøring i Granlien er uønsket [vedlegg 1].

### 5.4 Medvirkning fra foreldrerepresentant ved Eidsvåg skole

Foreldrerepresentant (FAU) ved Eidsvåg skole har uttrykt stor bekymring for sikkerheten til barn som må gå opp Granlien for å komme seg til skolen [45, s.6]. FAU mener trafikksikkerheten på skoleveien i Granlien ikke er tilstrekkelig. Tiltak FAU mener bør gjennomføres for å forbedre skoleveien i Granlien er sammenhengende fortau med god bredde og overgangsfelt med fartsreduksjon [vedlegg 3].

### 5.5 Medvirkning fra rektor ved Eidsvåg skole

Rektor ved Eidsvåg skole opplever trafikksikkerheten rundt skolen og skoleveien som relativt lite trafikksikker. Tiltak rektor mener bør iverksettes er utbedring av Granlien og bedre tilrettelegging for myke trafikanter i form av fortau [vedlegg 3].

## 6 FORSKNING

### 6.1 Resultater og drøfting

Gruppen har forsket på en fremgangsmåte ved etablering av hjertesone rundt Eidsvåg skole og erstatningsskolen. Basert på Bergen Kommune og Trygg Trafikks retningslinjer, samt medvirkning fra FAU, rektor og Bymiljøetaten, er det satt sammen ulike kriterier som skal følges ved oppretting av hjertesone rundt skolene i Eidsvåg. De ulike kriteriene som skal tas med i vurderingen er vist i tabell 4.

Kriterier
1. Av-og påstigningssone utenfor hjertesonen
2. Hindre foreldrekjøring gjennom Granlien
3. Trafikksikkerhet rundt skolen
4. Parkeringsplasser og varelevering utenfor hjertesonen
5. Regulering av biltrafikk som fysiske sperringer, skilting og fartsreduserende tiltak
6. Gode løsninger for myke trafikanter

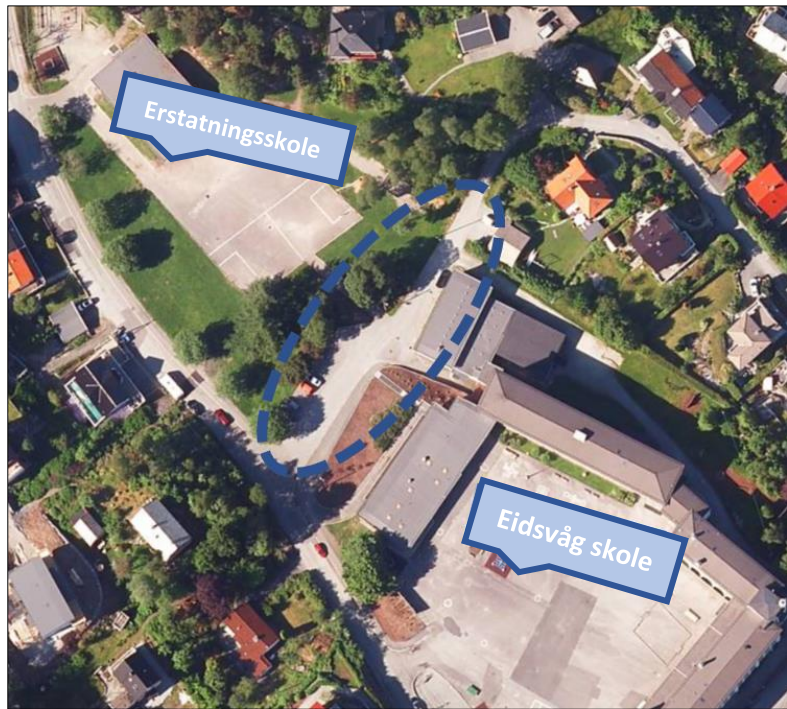
Tabell 4: tabellen viser kriteriene utarbeidet fra forrige kapittel



Figur 49: kartet viser de aktuelle skolene Eidsvåg skole og erstatningsskolen [9]

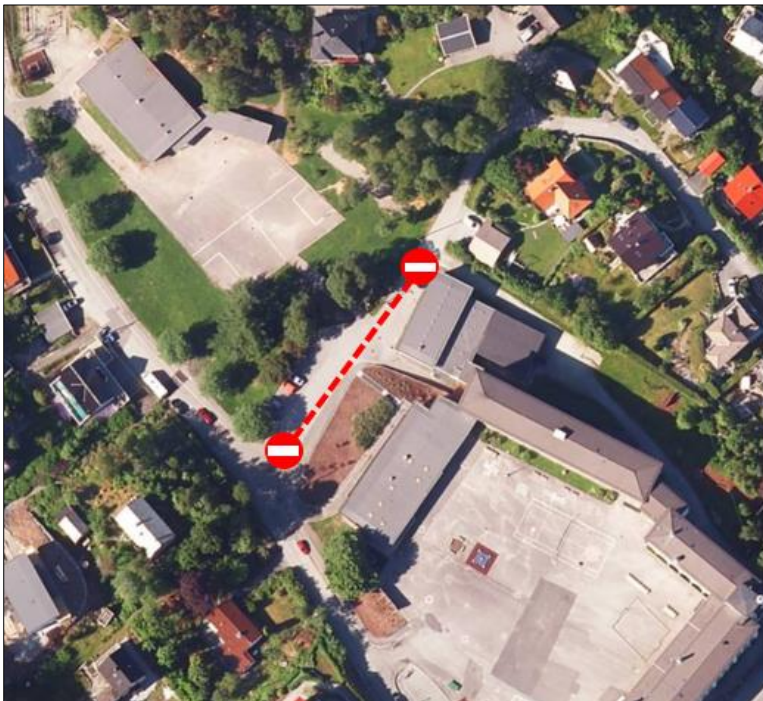
Ved oppretting av hjertesone ble det diskutert om det var nødvendig med en hjertesone for hver av skolene, eller om det kunne etableres en felles hjertesone for begge skolene. Etter å ha vært i dialog med Bymiljøetaten fra Bergen Kommune ble det konkludert med at så lenge det ikke tillates foreldrekjøring opp til skolene spiller det liten rolle om det etableres en eller to hjertesoner rundt skolene.

Den trafikale situasjonen i Granlien, beskrevet i kapittel 4.3, skaper utfordringer ved etablering av hjertesone. Utfordringene er blant annet et høyt antall foreldrekjøringer og mangelfulle løsninger for myke trafikanter. Barn som blir kjørt til skolen blir sluppet av i Kongleveien vist med stiplet linje i figur 50. Kongleveien er eneste naturlige snumulighet i nærheten av skolene (4.3). Kongleveien ligger tett på både Eidsvåg skole og



Figur 50: kartet viser skolene i forhold til Kongleveien (blå stiplet oval) [9]

erstatningsskolen, og det er dermed ikke ønskelig med vending og rygging i dette krysset. Det er heller ikke ønsket at foreldre skal kjøre barna sine frem til skoleporten [vedlegg 1].



Figur 51: kartet viser hvordan Kongleveien stenges [9]

For å skape en helhet og bedre trafiksikkerhet i området må tiltak iverksettes. Siden Eidsvåg skole og erstatningsskolen ligger tett på hverandre vil det være fordel å etablere en felles hjertesone for skolene. For å kunne lage en felles hjertesone må innkjørselen til Kongleveien stenges som vist i figur 51. Hvis ikke innkjørselen mellom skolene stenges vil det være brudd på felles hjertesone.

For å kunne stenge Kongleveien må ny adkomst for beboerne etableres. Adkomst skjer ved å åpne krysset fra nederste del i Kongleveien ut mot Eidsvågveien, vist i figur 52. Krysset er per i dag stengt for gjennomkjøring. Ved utbedring og åpning av krysset i Kongleveien skal det tilrettelegges med trafikksikre løsninger for myke trafikanter. Adkomst via krysset i Kongleveien skal kun benyttes av de som bor i Kongleveien, og ved varelevering til skolen. Vareleveringen vil dermed skje utenfor hjertesonen. Stenging av Kongleveien gjør det trygt for elevene å gå mellom skolene og skaper en bilfri sone der elevene oppholder seg. I tillegg reduseres gjennomgangstrafikken i Granlien.



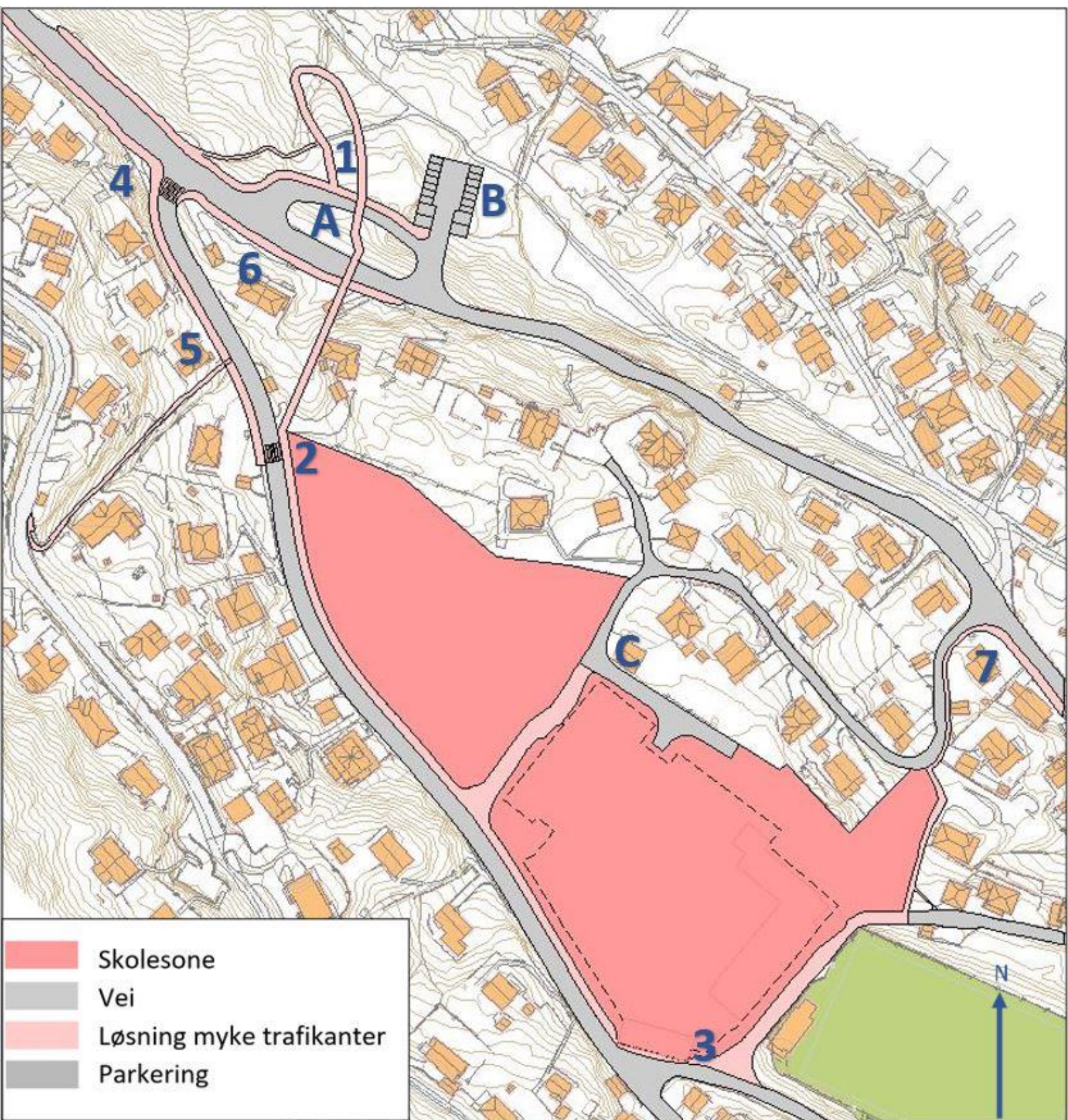
Figur 52: kartet viser krysset som planlegges åpnet (gul sirkel) ved stenging av Kongleveien. Rød markering viser hjertesonen [9]

Eidsvåg skole og erstatningsskolen ligger i nærheten av en vei med tilkomst til boliger, derfor er det ikke mulig å opprettholde en bilfri sone rundt skolene. De som bor i området må ha tilkomst til boligene, men Bergen Kommune ønsker å hindre all annen unødvendig kjøring i Granlien.

Foreldrekjøring gjennom Granlien må dermed reduseres. Gruppen diskuterte seg frem til tre ulike løsninger for etablering av hjertesone, basert på uttalelsene fra de ulike aktørene. Elementer som ansattparkering og av- og påstigningssone må ligge utenfor hjertesonen, for at skolesonen skal få status som hjertesone.

## 6.2 Resultat

### 6.2.1 Resultat alternativ 1

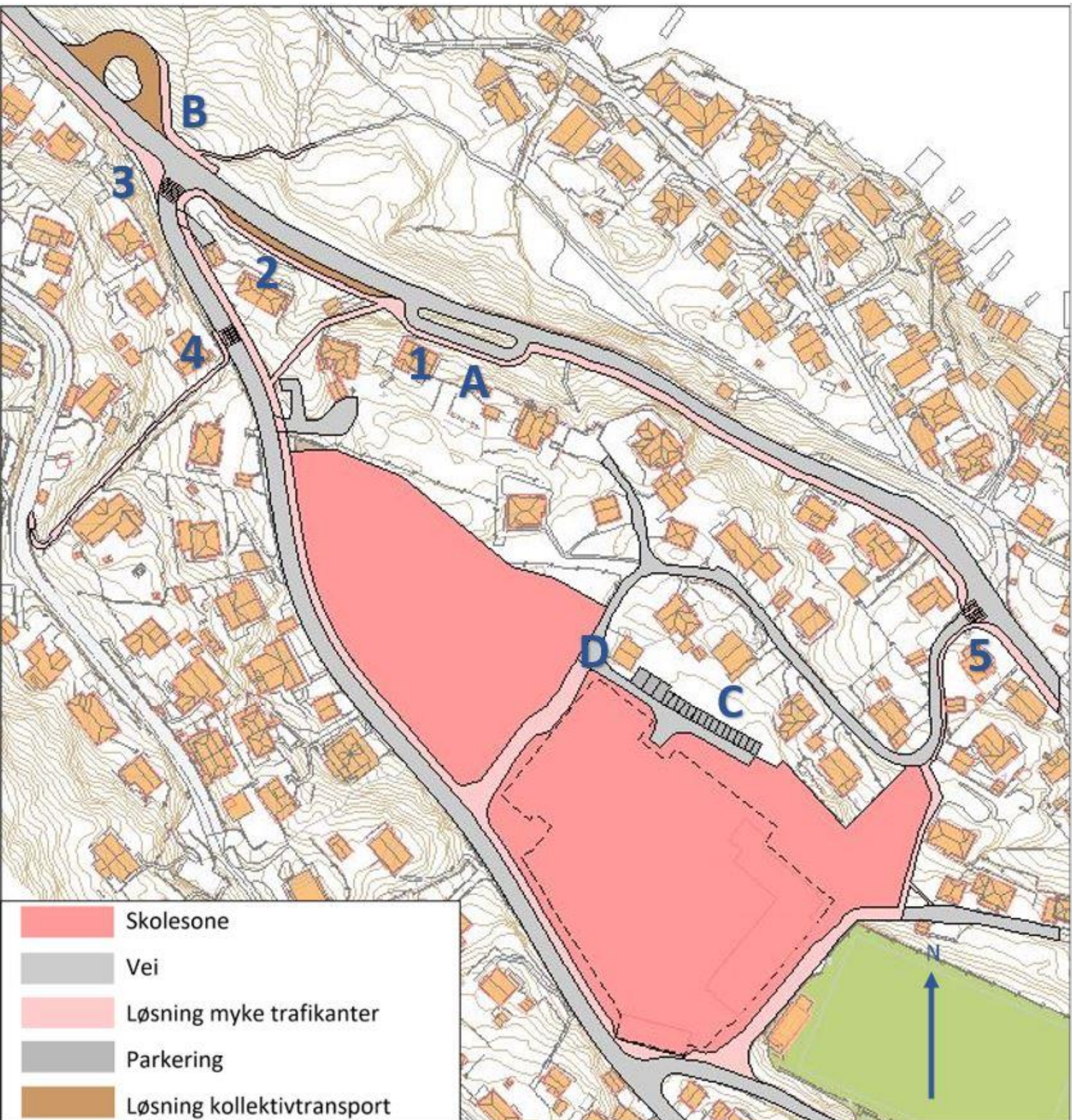


Figur 53: illustrasjon av alternativ 1 med kartgrunnlag

Løsninger	Alternativ 1	Tegnforklaring (figur 53)
Av- og påstigningssone	Nord langs Eidsvågveien skal det anlegges en av- og påstigningssone. Av og- påstigningssonen skal i all hovedsak benyttes av foreldre som leverer eller henter barna sine på skolen. I tillegg skal den brukes av elever som blir transportert med buss til erstatningsskolen. Innkjørselen til av- og påstigningssonen er sørøst fra Eidsvågveien og utkjørsel nordvest til Eidsvågveien.	I punkt (A)
Hindre foreldrekjøring	Av- og påstigningssonen ligger utenfor skolens hjertesone og bidrar til å redusere foreldrekjøring gjennom Granlien. Det er viktig at foreldre benytter av - og påstigningssonen, og ikke velger å kjøre barna sine helt opp til skolen. Det etableres dermed ikke snumuligheter for bil i nærheten av skolene.	
Snusløyfe	Nord langs Eidsvågveien i av- og påstigningssonen tilrettelegges det snumulighet for buss og personbiler.	I punkt (A)
Regulering av biltrafikk	Dagens innkjørsel til Kongleveien stenges og krysset i Kongleveien åpnes for trafikk. Veien som stenges blir gjort om til gangvei.	Kryss som stenges: Vist i figur 51  Kryss som åpnes: Vist i figur 52
Parkering	Langs østsiden av Eidsvågveien etableres parkering for ansatte.	I punkt (B)
Varelevering	Nordøst for skolen tilrettelegges det for levering av varer og utstyr til begge skolene. Det etableres snumulighet for varebil.	I punkt (C)
Myke trafikanter	Trygge løsninger opp til skolen som ivaretar myke trafikanters behov, er vesentlig for at foreldre velger å levere/hente barna sine på av- og påstigningssonen. I tillegg blir mange elever transportert med buss. Dette medfører at det	<u>Punkt (1) til punkt (2):</u> Universell utformet gangbro  <u>Punkt (2) til punkt (3):</u> Fortau opp til begge skoleportene, avsluttes ved innkjørsel Tyriveien.

	<p>må tilrettelegges for trafikksikre løsninger der elevene stiger på/av. [46, s.5].</p> <p>Veien fra av- og påstigningssonen og busstopp til skolen består av en universelt utformet gangbro. Gangbroen er etablert for å unngå kryssing av Eidsvågveien, og strekker seg over Eidsvågveien og mellom Eidsvågveien 114 og Eidsvågveien 118. I Granlien legger gangbroen seg inn på fortauet. Fortauet i Granlien er deretter sammenhengende helt opp til Tyriveien.</p> <p>I dette alternativet er Granlien en skolevei som legger et godt grunnlag for tilbud til myke trafikanter i alle retninger.</p>	<p><u>Punkt (4) retning nord:</u> Fortau frem til overgangsfelt, og fortau videre til skolen.</p> <p><u>Punkt (5) retning snarvei:</u> Fortau opp til overgangsfelt, og fortau videre til skolen.</p> <p><u>Punkt (6) Retning eksisterende busstopp:</u> Overgangsfelt i krysset i nedre del av Granlien, fortau opp til gangfelt og fortau videre til skole.</p> <p><u>Punkt (7) Retning øst for skole:</u> Fortau opp til skolen.</p>
Trafikksikkerhet	<p>Området rundt skolen blir i dette alternativet trafikksikkert på bakgrunn av redusert gjennomgangstrafikk i Granlien.</p> <p>Fra enkelte retninger vil det være nødvendig å krysse veien i Granlien for å komme til skolene. Alle kryssplasseringene er nøye gjennomtenkt, og sikten til kryssene er sjekket i barnehøyde for at barn skal kunne se langt nok. Der det er behov for å krysse veien skal det tas hensyn til utforming av trafikksikre løsninger.</p>	<p><u>Punkt (6):</u> Her må en krysse veien for å komme til skolene. Krysset skal gjøres mer oversiktlig enn dagens situasjon (4.3), men skal beholde fartsgrensen på 30 km/t. Det skal også anlegges gangfelt med god belysning og skilting [17, s.12].</p> <p><u>Punkt (5):</u> Her må en krysse veien for å komme til skolen. Som følge av trafikksikkerhet og universell utforming skal det anlegges en trapesump med gangfelt [18, s.14].</p>

## 6.2.2 Resultat alternativ 2



Figur 54: illustrasjon av alternativ 2 med kartgrunnlag

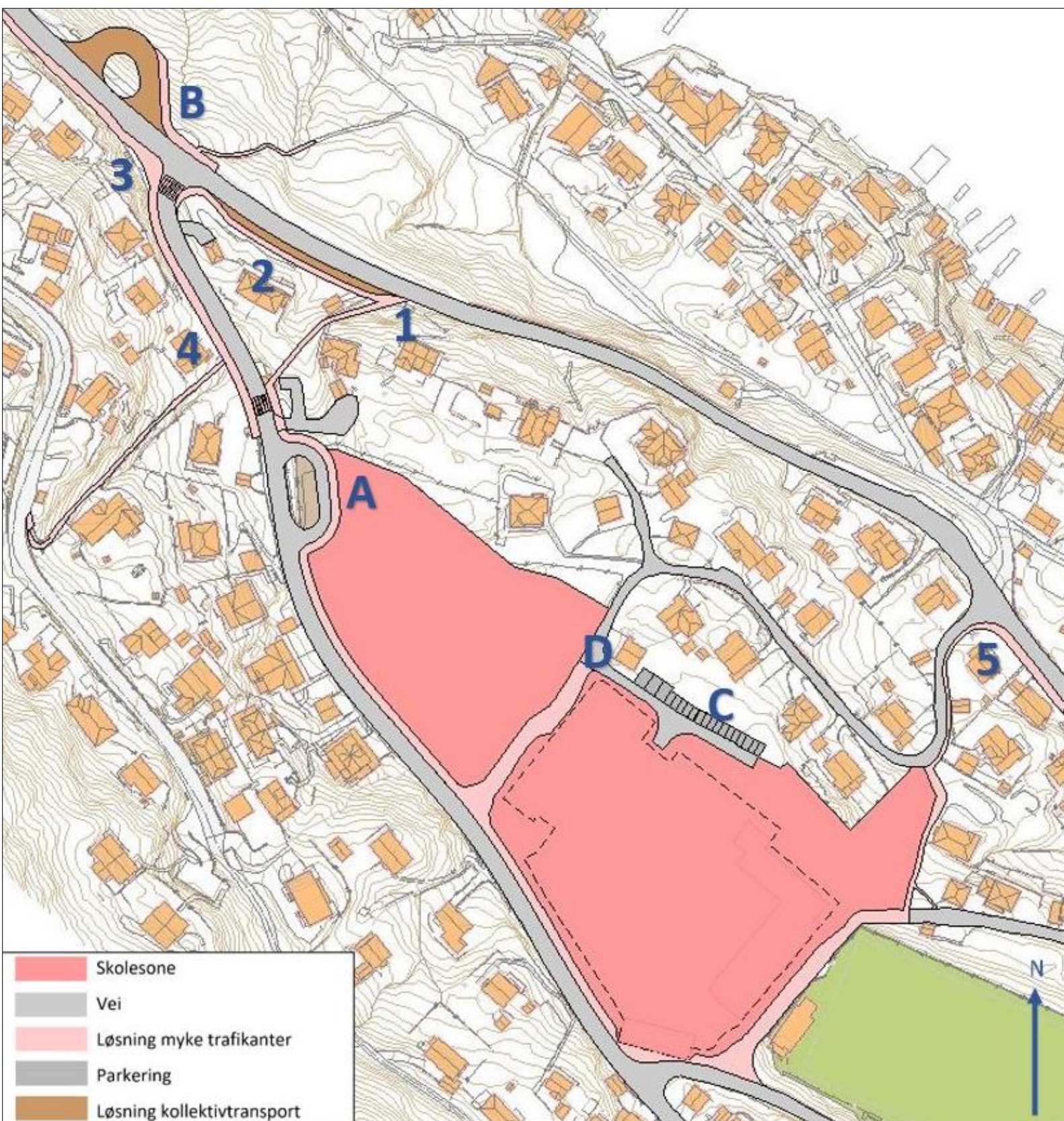


Løsninger	Alternativ 2	Tegnforklaring (figur 54)
Av- og påstigningssone	Langs sørsiden av Eidsvågveien, i nærheten av eksisterende bussholdeplass, legges av- og påstigningssonen. Av og- påstigningssonen skal i all hovedsak benyttes av foreldre som leverer eller henter barna sine på skolen.	I punkt <b>(A)</b>
Hindre foreldrekjøring	Av – og påstigningssonen ligger utenfor skolens hjertesone og bidrar til å redusere foreldrekjøring gjennom Granlien. Det er viktig at foreldre benytter av - og påstigningssonen, og ikke velger å kjøre barna sine helt opp til skolen. Det etableres dermed ikke snumuligheter for bil i nærheten av skolene.	
Snusløyfe	Nord for Eidsvågveien anlegges det snumulighet for buss. Snusløyfen skal brukes som snusløyfe for bussene som transporterer elever til erstatningsskolen. Snusløyfen skal ikke brukes som av- og påstigningsplass. Elever transportert til erstatningsskolen blir satt av på eksisterendebusstopp i vest. Snusløyfen ligger utenfor hjertesonen.	I punkt <b>(B)</b>
Regulering av biltrafikk	Dagens innkjørsel til Kongleveien stenges og krysset i Kongleveien åpnes for trafikk. Veien som stenges blir gjort om til gangvei.	Kryss som stenges: Mellom punkt Vist i figur 51  Kryss som åpnes: Vist i figur 52
Parkering	Nord for Eidsvåg skole etableres det parkering til ansatte.	I punkt <b>(C)</b>
Varelevering	Nordøst for skolen tilrettelegges det for levering av varer og utstyr til begge skolene. Det etableres snumulighet for varebil.	I punkt <b>(D)</b>
Myke trafikanter	Trygge løsninger opp til skolen som ivaretar myke trafikanters behov, er vesentlig for at foreldre velger å levere/hente barna sine på av- og påstigningssonen. I tillegg blir mange elever transportert med buss. Dette medfører at det	Punkt <b>(1)</b> : Av- og påstigningssone: Valg mellom å følge fortauet hele veien frem til skolen eller benytte

	<p>må tilrettelegges for trafiksikre løsninger der elevene stiger på/av [46, s.5].</p> <p>Av- og påstigningssonen er en trafiksikker avsetningsplass for elever, og har en overkommelig gangavstand til skolen. Elever som blir transportert med buss til erstatningsskolen leveres/hentes på eksisterende bussholdeplass i sør. Fra av- og påstigningssonen, og eksisterende bussholdeplass, er tilkomst til skolen via fortau langs østsiden av Granlien. Fortauet er sammenhengende helt opp til Tyriveien.</p> <p>Det etableres ny snarvei mellom Eidsvågveien 116 og Eidsvågveien 118. Bakgrunnen for dette er at det vil bli levert mange elever samtidig som følge av transport til erstatningsskole. Etter utbedring av eksisterende bussholdeplass er det en kapasitet på tre busser, videre beskrevet i kapittel 7.7.1. Dette tilsvarer ca. 150 elever. Fordelen med snarveien er at elevene har to mulige adkomstveier til skolen, fra av- og påstigningssonen og bussholdeplassen, hvor ingen av løsningene behøver å krysse veien.</p> <p>I dette alternativet er Granlien en skolevei som legger et godt grunnlag for tilbud til myke trafikanter fra alle retninger.</p>	<p>seg av snarveien opp til skolen.</p> <p>Punkt <b>(2)</b> Eksisterende busstopp: Valg mellom å følge fortauet hele veien frem til skolen eller benytte seg av snarveien opp til skolen.</p> <p>Punkt <b>(3)</b> retning nord: Overgangsfelt i nedre del av Granlien og fortau videre til skolen</p> <p>Punkt <b>(4)</b> retning eksisterende snarvei: Overgangsfelt i midten av Granlien og fortau videre til skolen.</p> <p>Punkt <b>(5)</b> Retning øst for skole: Overgangsfelt i krysset i Kongleveien og fortau helt opp til skolen.</p>
Trafiksikkerhet	<p>Området rundt skolen blir i dette alternativet trafiksikkert på bakgrunn av redusert gjennomgangstrafikk i Granlien.</p> <p>Fra enkelte retninger vil det være nødvendig å krysse veien i Granlien for å komme til skolene. Alle kryssplasseringene er nøye gjennomtenkt, og sikten til kryssene er sjekket i barnehøyde for at barn skal kunne se langt nok. Der det er behov for å krysse veien skal det tas hensyn til utforming av trafiksikre løsninger.</p>	<p><u>Punkt (3) og punkt (5):</u> Her må en krysse veien for å komme til skolene. Krysset skal gjøres mer oversiktlig enn dagens situasjon (4.3), men skal beholde fartsgrensen på 30 km/t. Det skal også anlegges gangfelt med god belysning og skilting [17, s.12].</p>

		<p><u>Punkt (4):</u> Her må en krysse veien for å komme til skolen. Som følge av trafiksikkerhet og universell utforming skal det anlegges en trapeshump med gangfelt [18, s.14]. Overgansfeltet legges lengre nede enn dagens situasjon, som følge av at snarveien kommer tett på veien i dag (4.4). Fra utgangen av snarveien vil det etableres et fortau.</p>
--	--	--

### 6.2.3 Resultat alternativ 3



Figur 55: illustrasjon av alternativ 3 med kartgrunnlag

Løsninger	Alternativ 3	Tegnforklaring (figur 55)
Av- og påstigningssone	Nordvest for erstatningsskolen i Granlien legges av- og påstigningssonen. Av og- påstigningssonen skal i all hovedsak benyttes av foreldre som leverer eller henter barna sine på skolen.	I punkt <b>(A)</b>
Hindre foreldrekjøring	Av- og påstigningssonen ligger tett på erstatningsskolen. Alternativet hindrer trafikk forbi skolesonen, men gir økt trafikk i nedre del av Granlien, forårsaket av foreldrekjøring.	
Snusløyfe	Nord for Eidsvågveien tilrettelegges det snumulighet for buss. Snusløyfen skal brukes som snusløyfe for bussene, som transporterer elever til erstatningsskolen. Snusløyfen skal ikke brukes som av- og påstigningsplass. Elever transportert til erstatningsskolen blir satt av på eksisterendebusstopp i vest. Snusløyfen ligger utenfor hjertesonen.	I punkt <b>(B)</b>
Regulering av biltrafikk	Dagens innkjørsel til Kongleveien stenges og krysset i Kongleveien åpnes for trafikk. Veien som stenges blir gjort om til gangvei.	Kryss som stenges: Mellom punkt Vist i figur 51. Kryss som åpnes: Vist i figur 52
Parkering	Sørøst for Eidsvåg skole etableres det parkering til ansatte.	I punkt <b>(C)</b>
Varelevering	Nordøst for skolen tilrettelegges det for levering av varer og utstyr til begge skolene. Det etableres snumulighet for varebilene	I punkt <b>(D)</b>

<p>Myke trafikanter</p>	<p>Trygge løsninger opp til skolen som ivaretar myke trafikanters behov, er vesentlig for at foreldre velger å levere/hente barna sine på av- og påstigningssonen. I tillegg blir mange elever transportert med buss. Dette medfører at det må tilrettelegges for trafikksikre løsninger der elevene stiger av/på [46, s.5].</p> <p>Av- og påstigningssonen ligger tett på erstatningsskolen. Fra av- og påstigningssonen etableres det fortau opp til begge skoleportene.</p> <p>Elever som blir transportert med buss til erstatningsskolen leveres/hentes på eksisterende bussholdeplass i sør. Fra eksisterende bussholdeplass er tilkomst til skolen via fortau langs østsiden av Granlien. Fortauet er i Granlien sammenhengende helt opp til Tyriveien.</p> <p>Det etableres ny snarvei mellom Eidsvågveien 116 og Eidsvågveien 118. Bakgrunnen for dette er at det vil bli levert mange elever samtidig, som følge av transport til erstatningsskole. Etter utbedring av eksisterende bussholdeplass er det en kapasitet på tre busser, videre beskrevet i kapittel 7.7.1. Dette tilsvarer ca. 150 elever.</p> <p>Fordelen med snarveien er at elevene har to mulige adkomstveier til skolen. Den ene adkomstveien medfører kryssing i nedre del av Granlien.</p> <p>I Granlien er det tilrettelagt løsninger fra de ulike retningene.</p>	<p><u>Punkt (1): Ny snarvei</u></p> <p><u>Punkt (2) Eksisterende busstopp:</u> Overgangsfelt i nedre del av Granlien. Fortau frem til toppen av Granlien. I toppen av Granlien er det overgangsfelt for å komme seg inn på fortauet til skolen. Eller bruk av den nye snarveien.</p> <p><u>Punkt (3) Retning nord:</u> Fortau frem til overgangsfelt og fortau videre til skolen.</p> <p><u>Punkt (4) Retning eksisterende snarvei:</u> Fortau bort til overgangsfelt og fortau videre til skolen.</p> <p><u>Punkt (5) Retning øst for skole:</u> Fortau helt opp til skolene</p>
-------------------------	--	---

<p>Trafikksikkerhet</p>	<p>Trafikksikkerheten for elever som kommer fra nord og vest blir betydelig redusert som følge av økt trafikkpågang i Granlien. Som følge av dette vil området rundet skolen være preget av redusert trafikksikkerhet.</p> <p>Fra enkelte retninger vil det være nødvendig å krysse veien i Granlien for å komme til skolene.</p> <p>Alle kryssplasseringene er nøye gjennomtenkt, og sikten til kryssene er sjekket i barnehøyde for at barn skal kunne se langt nok. Der det er behov for å krysse veien skal det tas hensyn til utforming av trafikksikre løsninger.</p>	<p><u>Punkt (2) og punkt (5):</u> Her må en krysse veien for å komme til skolene. Krysset skal gjøres mer oversiktlig enn dagens situasjon (4.3), men skal beholde fartsgrensen på 30 km/t. Det skal også anlegges gangfelt med god belysning og skilting [17, s. 12].</p> <p><u>Punkt (4):</u> Her må en krysse veien for å komme til skolen. Som følge av trafikksikkerhet og universell utforming skal det anlegges en trapeshump med gangfelt [18, s.14]. Overgansfeltet legges lengre nede enn dagens situasjon, som følge av at snarveien kommer tett på veien i dag (4.4).</p>
-------------------------	---	---

### 6.3 Drøfting av alternativ 1, 2 og 3

I vurderingen av alternativene er hvert alternativ vurdert opp mot kriteriene nevnt i kapittel 6.1. Kriteriene er vurdert etter fargene grønn, gul og rød. Grønn er tilfredsstillende, gul er mindre tilfredsstillende og rød er ikke tilfredsstillende.

Tilfredsstillende	Grønn
Mindre tilfredsstillende	Gul
Ikke tilfredsstillende	Rød

Tabell 5: tabellen viser vurderingen av kriteriene

«Tilfredsstillende»: Alternativet er fremragende og utmerker seg.

«Mindre tilfredsstillende»: Alternativet er jevnt godt og tilfredsstillende på de fleste områder.

«Ikke tilfredsstillende»: Alternativet tilfredsstillende ikke kriteriene og er mangelfullt.

#### Kriterium 1, 2 og 3

Kriterier	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
1. Av- og påstigningssone utenfor hjertesonen	Grønn	Grønn	Rød
2. Hindre foreldrekjøring gjennom Granlien	Grønn	Grønn	Rød
3. Trafikksikkerhet rundt skolen	Gul	Gul	Rød

Tabell 6: tabellen viser vurderingen av kriteriene 1, 2 og 3

Basert på uttalelser fra Trygg trafikk og Bergen kommune skal det ved etablering av hjertesone ikke tillates foreldrekjøring for tett på skolene. I alternativ 1 og 2 er av- og påstigningssonen lagt utenfor hjertesonen vist i figur 53 og figur 54. Dette medfører reduksjon av foreldrekjøring gjennom Granlien, som igjen fører til god trafikksikkerhet rundt skolene. På bakgrunn av at Granlien er adkomstvei for boliger vil det ikke være mulig å opprettholde bilfri sone rundt skolene. Alternativ 1 og 2 oppnår dermed «tilfredsstillende» på kriterium 1 og kriterium 2, og «mindre tilfredsstillende» på kriterium 3.

Av- og påstigningssonen til alternativ 3 ligger tett på erstatningsskolen. Spørsmålet blir da om dette er utenfor hjertesonen. Figur 55 viser at alternativ 3 berører skolens hjertesone. Alternativ 3 fører til økt foreldrekjøring gjennom Granlien, og økt biltrafikk rundt erstatningsskolen som følge av av- og påstigningssonen. Økningen i trafikk gir redusert trafikksikkerhet rundt skolene. Dette strider mot hjertesonens motiv [24, s.6]. Alternativ 3 oppnår dermed «ikke tilfredsstillende» på kriterium 1, 2 og 3.



#### Kriterium 4

Kriterier	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
4. Regulering av biltrafikk som fysiske sperringer, skilting og fartsreducerende tiltak			

Tabell 7: tabellen viser vurderingen av kriterium 4

Det er etablert en felles hjertesone for Eidsvåg skole og erstatningsskolen for alle alternativene. Felles for alternativene er at adkomstveien til Kongleveien stenges. Dette medfører at veien gjennom Granlien ikke brukes som tilkomstvei for bolig i Kongleveien. Redusert trafikk gjennom Granlien bidrar til god trafikksikkerhet rundt skolene. Dermed oppnår alle alternativene «tilfredsstillende» på kriterium 4.

#### Kriterium 5

Kriterier	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
5. Parkeringsplasser og varelevering utenfor hjertesonen			

Tabell 8: tabellen viser vurderingen av kriterium 5

Parkering til ansatte er etablert utenfor skolens hjertesone i alternativ 1, 2 og 3, og hindrer unødvendig trafikk i Granlien. Tilkost for varelevering vil skje via Kongleveien for alle alternativene, og havner utenfor hjertesonen. Alternativene oppnår dermed «tilfredsstillende» på kriterium 5.

#### Kriterium 6

Kriterier	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
6. Gode løsninger for myke trafikanter			

Tabell 9: tabellen viser vurderingen av kriterium 6

Gangavstand fra av- og på stigningssonen til skolen i alternativ 1, er overkommelig og bidrar til gode løsninger for myke trafikanter. Med redusert gjennomgangstrafikk i Granlien og et forbedret kryss med overgangsfelt, belysning og fartsreducerende tiltak anses veien som trafikksikker. Alternativ 1 oppnår dermed «tilfredsstillende» på kriterium 6.

Gangavstand fra av- og påstigningssonen til skolen i alternativ 2, er overkommelig og skaper trygge løsninger for myke trafikanter. Fortauet er lagt på østsiden av Granlien og strekker seg helt opp til Eidsvåg skole. På bakgrunn av dette trenger ikke elever som blir levert/hentet av foreldre, eller som ankommer med buss å krysse veien. Etablert snarvei gir et godt grunnlag for at foreldre ønsker å

sette av barna sine på av- og påstigningssone, da det ikke er noe biltrafikk rundt snarveien. Gjennomgangstrafikken i Granlien reduseres og krysninger tilrettelegges med overgangsfelt, belysning og fartsreducerende tiltak. Alternativ 2 oppnår dermed «tilfredsstillende» på kriterium 6.

Gangavstand fra av- og påstigningssonen til skolen er svært overkommelig i alternativ 3, og bidrar til trygge løsninger for myke trafikanter. Busser som transporterer elever til erstatningsskolen, blir levert på eksisterende busstopp. Ved å benytte hovedløsning for myke trafikanter må 50 – 150 elever krysse veien i nedre del av Granlien. Dette skaper trafikkfarlige situasjoner. På grunn av økt trafikk gjennom Granlien anses krysninger som trafikkfarlige. Det er satt inn fartsreducerende tiltak, belysning og overgangsfelt for å forbedre sikkerheten rundt krysningene. Etablert snarvei vil gjøre området mer trafikksikkert, men kan ikke benyttes som hovedløsning på bakgrunn av universell utforming. Alternativ 3 oppnår dermed «mindre tilfredsstillende» på kriterium 6.

### 6.3.1 Konklusjon

Tabell 10 viser at alternativ 3 ikke tilfredsstillende kriteriene og er mangelfullt. Beslutningen som tas blir dermed at alternativ 3 utgår, og alternativ 1 og alternativ 2 vil bli vurdert opp mot hverandre.

Kriterier	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
1. Av-og påstigningssone utenfor hjertesonen	Grøn	Grøn	Rød
2. Hindre foreldrekjøring gjennom Granlien	Grøn	Grøn	Rød
3. Trafikksikkerhet rundt skolen	Gul	Gul	Rød
4. Regulering av biltrafikk som fysiske sperringer, skilting og fartsreducerende tiltak	Grøn	Grøn	Grøn
5. Parkeringsplasser og varelevering utenfor hjertesonen	Grøn	Grøn	Grøn
6. Gode løsninger for myke trafikanter	Grøn	Grøn	Gul
Samlet vurdering	Grøn	Grøn	Rød

Tabell 10: tabellen viser kriteriene med samlet vurdering

## 6.4 Drøfting av alternativ 1 og alternativ 2

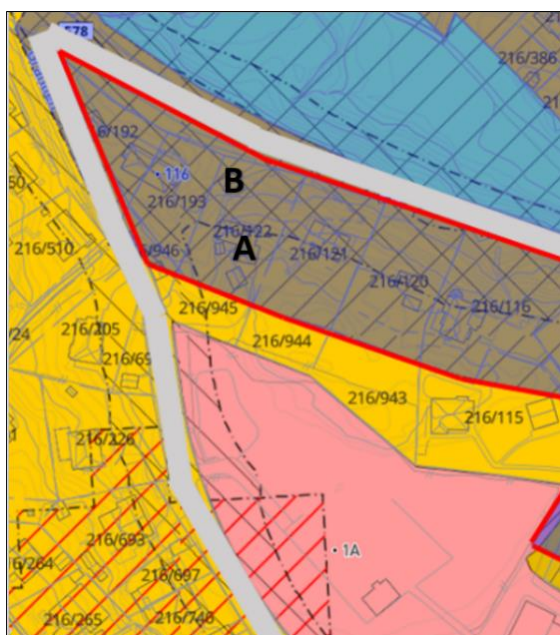
I kapittel 6.3 ble det konkludert med at alternativ 1 og alternativ 2 oppnådde «tilfredsstillende» på den samlede vurderingen av kriteriene. For å kunne vurdere alternativ 1 og alternativ 2 opp mot hverandre må det sees på andre kriterier enn i kapittel 6.3. Det er derfor valgt å ta utgangspunkt i en konsekvensutredning. Det alternativet som gir minst konsekvenser for miljø og samfunn blir løsningen som legges til grunn for prosjekteringen.

### 6.4.1 Konsekvensutredning

Metoden som skal benyttes er å se på ikke-prissatte konsekvenser. Ikke-prissatte konsekvenser er inndelt i fem fagtemaer bestående av landskapsbilde, friluftsliv, naturmangfold, kulturmiljø og naturressurser [20, s.121].

Videre i oppgaven er utgangspunktet i konsekvensutredningen definert som KU og skal inneholde:

- Hvilke verdier som finnes i området
- Hvordan 0-alternativet påvirker miljø og samfunn
- Hvordan alternativ 1 og alternativ 2 påvirker miljø og samfunn
- Konklusjon av konsekvensene



Figur 56: kartet viser kulturminner og kulturmiljø påvirket [40]

#### Kulturminner og kulturmiljø

Kapittel 4.6 beskriver kulturminner og kulturmiljø i området. Verdien i området er «Eidsvåg hageby» som er innenfor det røde feltet i figur 56.

Gjennom KU blir det sett på i hvilken grad alternativene påvirker kulturminner og kulturmiljø. Alternativ 1 vil påvirke «Eidsvåg Hageby» ved riving av eksisterende hus vist i *punkt A*. Alternativ 2 vil påvirke «Eidsvåg hageby» ved endret tilkomst til boliger vist i *punkt B*.

Konsekvensvurdering - Kulturminner og kulturmiljø	
0-alternativet	Ingen vesentlige konsekvenser for kulturminner og/eller kulturmiljø.
Alternativ 1	Riving av eksisterende hus i hageby.
Alternativ 2	Påvirker adkomstvei til Eidsvågveien 120 ved etablering av snarvei og av-og påstigningszone.
Konklusjon	Begge alternativene berører hensynssonen, men alternativ 1 gir store konsekvenser på grunn av riving av hus.

Tabell 11: tabellen viser KU for kulturminner og kulturmiljø for de ulike alternativene



Figur 57: kartet viser naturmangfold i planområdet og området rundt [41].

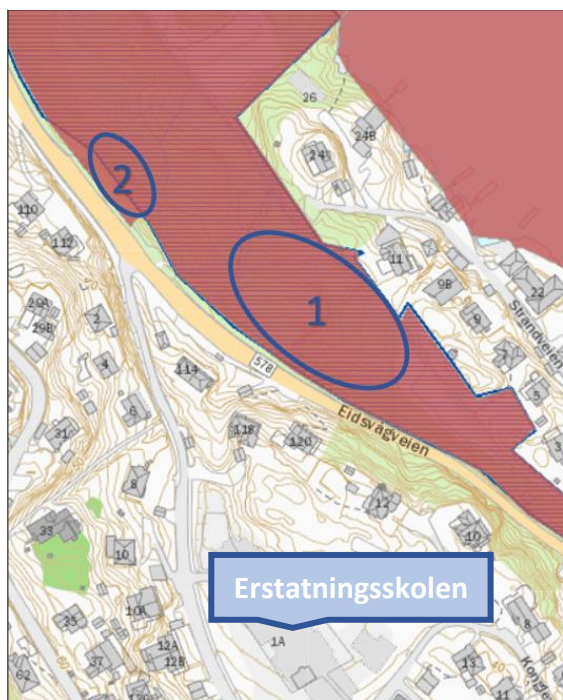
## Naturmangfold

Kapittel 4.8 beskriver naturmangfold. Rød oppmerking på kartet definerer arter og naturtyper i området.

Gjennom KU blir det sett på i hvilken grad alternativene påvirker naturmangfoldet. Alternativ 1 er markert med *punkt 1*, og alternativ 2 er markert med *punkt 2* i figur 57. Ingen av alternativene påvirker naturmangfoldet.

Konsekvensvurdering - Naturmangfold	
0-alternativet	Ingen vesentlige konsekvenser for naturmangfold.
Alternativ 1	Ingen vesentlige virkninger for naturmangfold.
Alternativ 2	Ingen vesentlige virkninger for naturmangfold.
Konklusjon	Ingen av alternativene gir konsekvenser for naturmangfold.

Tabell 12: tabellen viser KU for naturmangfold for de ulike alternativene



Figur 58: kartet viser friluftsliv i planområdet og området rundt [41]

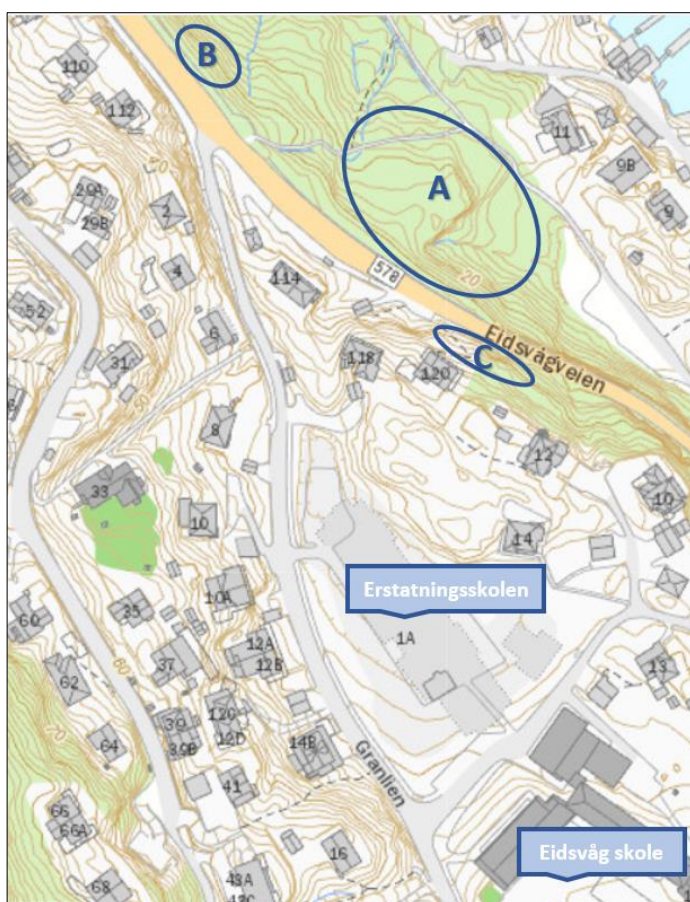
## Friluftsliv

Kapittel 4.7 beskriver friluftsliv. Skravert område på kartet viser hvor friluftslivet i området er.

Gjennom KU blir det sett på i hvilken grad alternativene påvirker friluftslivet. Snusløyfe, parkering og av- og påstigningssone for alternativ 1 vises i Figur 58 som *punkt 1*, og berører store deler av friluftsområdet. Snusløyfe i alternativ 2 vises som *punkt 2*, og berører deler av friluftsområdet.

Konsekvensvurdering - Friluftsliv	
0-alternativet	Ingen venstlige konsekvenser for friluftsliv.
Alternativ 1	Gir konsekvenser for friluftsliv ved etablering av av- og påstigningssone, parkering og snusløyfe.
Alternativ 2	Gir konsekvenser for friluftsliv ved etablering av snusløyfe.
Konklusjon	Alternativ 1 gir større konsekvenser da etablering av elementer i hjertesone krever stor plass.

Tabell 13: tabellen viser KU for friluftsliv for de ulike alternativene



Figur 59: kartet viser påvirket landskap i planområdet [41]

## Landskap

Kapittel 4.1 beskriver landskapet.

Gjennom KU blir det sett på hvordan alternativene påvirker landskapet. For etablering av parkering, snusløyfe og av- og påstigningssone i alternativ 1, se figur 59 punkt A. Der kreves store terrenginngrep ved fjerning av grøntområde og store fyllinger.

For etablering av snusløyfe i alternativ 2, se punkt B. Der kreves mindre fjerning av grønt området og mindre fyllinger.

For etablering av av- og påstigningssone, se punkt C, må eksisterende skjæring sprenges.

Konsekvensvurdering - Landskap	
0-alternativet	Ingen vesentlige konsekvenser for landskapet.
Alternativ 1	Berører landskapet i øst, og krever enorme terrenginngrep.
Alternativ 2	Berører landskapet i øst og vest, men krever mindre terrenginngrep.
Konklusjon	Begge alternativene gir konsekvenser for landskap, men alternativ 1 i større grad.

Tabell 14: tabellen viser KU for landskap for de ulike alternativene

## Tilgjengelighet

Kapittel 3.5 beskriver universell utforming generelt. Alternativene er nøye gjennomtenkt for at flest mulig skal kunne bevege seg. Alternativene dimensjoneres etter håndbok V129 [19]. Gjennom KU blir tilgjengeligheten for alternativene vurdert.

Konsekvensvurdering - Tilgjengelighet	
0-alternativet	Negativ konsekvens: Dårlig tilrettelegging. Ingen retningslinjer og/eller varselslinjer, og bratte stigninger.
Alternativ 1	Alternativet overstiger krav til stigning i liten grad.
Alternativ 2	Alternativet overstiger krav til stigning i liten grad.
Konklusjon	Begge alternativene overstiger krav til universell utforming i korte trekk, men utgjør lite betydning for konsekvenser.

Tabell 15: tabellen viser KU for tilgjengelighet for de ulike alternativene

## Trafikksikkerhet

I kapittel 6.2 er trafikksikkerheten for alternativene drøftet. KU for trafikksikkerhet baserer seg på denne drøftingen.

Konsekvensvurdering - Trafikksikkerhet	
0-alternativet	Negativ konsekvens: Lite tilbud for myke trafikanter. Farlig skoleveg med smale fortau og farlige kryssingspunkt.
Alternativ 1	Positiv konsekvens: Tilrettelegging av ny gangbro, fortau og oversiktlige kryssingsspunkt.
Alternativ 2	Positiv konsekvens: Tilrettelegging av nytt fortau, snarvei og oversiktlige kryssingsspunkt.
Konklusjon	Alternativ 1 og alternativ 2 gir gode løsninger for myke trafikanter, samt god trafikksikkerhet i området rundt skolene.

Tabell 16: tabellen viser KU for trafikksikkerhet for de ulike alternativene

## 6.4.2 Konklusjon

Konsekvensene for alternativene er vurdert etter samme fargekoder som kriteriene i kapittel 6.3.

**Tilfredsstillende.** Alternativet gir ingen konsekvenser. Fargen grønn

**Mindre tilfredsstillende.** Alternativet gir mindre konsekvenser. Fargen gul

**Ikke tilfredsstillende.** Alternativet gir store konsekvenser. Fargen rød

Vurderingskriterier	Alternativ 1	Alternativ 2
Kulturminner og kulturmiljø	Rød	Gul
Naturmangfold	Grønn	Grønn
Friluftsliv	Rød	Gul
Landskap og landbruk	Rød	Gul
Tilgjengelighet	Grønn	Grønn
Trafikksikkerhet	Grønn	Grønn
<b>Samlet vurdering</b>	Gul	Grønn

Tabell 17: tabellen viser en samlet oversikt og vurdering av KU for de ulike alternativene

Etter å ha gjennomført et utgangspunkt i en KU for ikke-prissatte konsekvenser, blir konklusjonen basert på en samlet vurdering av KU for de ulike alternativene. Begge alternativene gir lite eller ingen konsekvenser for naturmangfold, tilgjengelighet og trafikksikkerhet. Alternativ 1 gir store konsekvenser for kulturminner, friluftsliv og landskap. Alternativ 2 gir mindre konsekvenser for kulturminne, friluftsliv og landskap. I KU blir trafikksikkerhet vektlagt høyest på bakgrunn av problemstillingen. Etter en samlet vurdering oppnår dermed alternativ 1 «Mindre tilfredsstillende» og alternativ 2 «Tilfredsstillende». Alternativ 2 blir løsningen som legger grunnlaget for videre prosjektering.

## 7 PROSJEKTERING – RESULTAT OG DRØFTING

### 7.1 Veiprosjektering

Målet med prosjektering av Granlien er å oppnå en veistrekning etter dagens standard og krav gitt i håndbok N100. Det ønskes bedre siktforhold i krysset mot Eidsvågveien, bedre kjørekomfort og tryggere ferdsel for myke trafikanter [vedlegg 3]. Med utgangspunkt i dagens reguleringsplan for området er veistrekningen prosjektert for å følge eksisterende vei, og unngå store inngrep i terreng og eiendom. Ved å følge eksisterende vei og dagens terreng medfører prosjekteringen enkelte fravik fra Statens Vegvesens håndbøker. Fravikene er videre nevnt i kapittel 7.9.

#### 7.1.1 Dimensjonering

Transportfunksjonen til Granlien er å frakte myke og harde trafikanter fra Eidsvågveien til Eidsvåg skole, boliger og grøntområder. For å oppnå en trafiksikker løsning må dagens vei utbedres og forbedres. Etablering av hjertesonen rundt Eidsvåg skole og erstatningsskolen vil føre til at de harde trafikantene i forbindelse med skolen elimineres. Funksjonen til Granlien blir dermed trygg og sikker skolevei for myke trafikanter, og adkomst for harde trafikanter til bolig og grøntområder.

For å oppnå ønsket funksjon må utbedringen av veien dimensjoneres som lokalvei (L1). Dette er en dimensjoneringsklasse for vei med fartsgrense 60 eller 80 km/t og ÅDT < 1500. Dagens fartsgrense i Granlien er 30 km/t. Fartsgrensen er ønskelig å videreføre med tanke på at det er en skolevei.

Trafikkmengde ved utbedring av vei dimensjoneres for en 20 årsperiode frem i tid. Ved å anta en trafikkvekst på 1% med dagens ÅDT på 1200, vil fremtidens trafikkmengde være innenfor kravet til L1 med en ÅDT på 1470. Veien bør dermed dimensjoneres for kjøretøytypen lastebil (L). Det foreligger ingen krav om dimensjonerende kjøremåte, men for personbil tilstrebes kjøremåte A (3.4.4).

#### 7.1.2 Horisontal linjeføring

Med boliger og kulturminner tett på eksisterende vei, blir prosjekteringen av horisontalkurvaturen utfordrende. Eksisterende vei har flere kurver som ikke følger dagens krav. Utbedret vei har derfor en slakere kurvatur der krav til horisontalkurveradius og klotoidelengde oppfylles. Ved prosjektering av utbedret vei er det forsøkt å legge den etter eksisterende vei for å hindre ekspropriasjon.

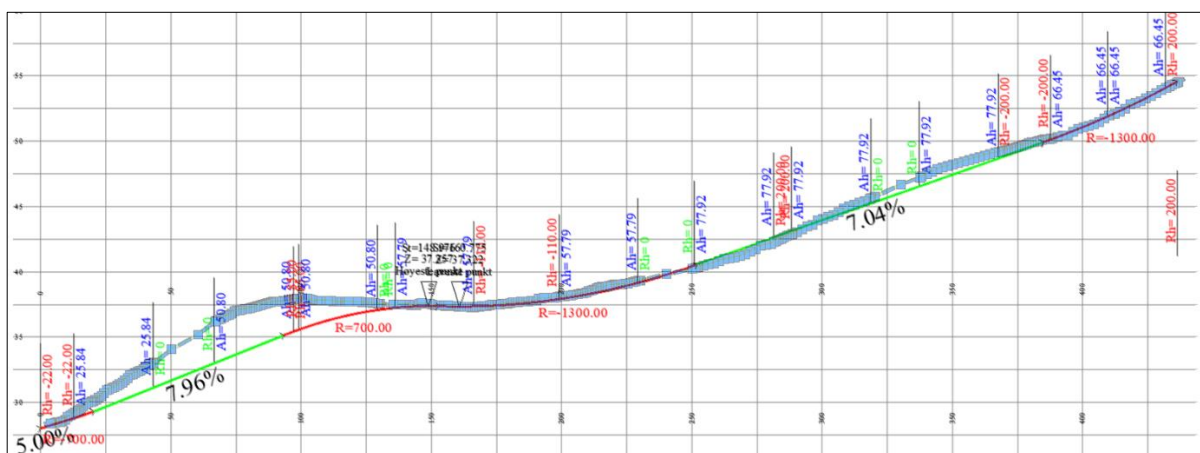


I profil 0-90 [vedlegg 4] befinner krysset mot Eidsvågveien seg med skjæring mot vest, og bolig med hage og garasje mot øst. Målet med prosjekteringen er å skape et tryggere kryss for myke og harde trafikanter med bedre sikt. Utbedret vei vil i dette profilet ha betydelig større bredde enn dagens situasjon. Det betyr at utbedret vei avviker fra eksisterende vei. Mellom profil 90-350 [vedlegg 4] er det mindre utfordringer i prosjekteringen ved å unngå skoleplass og eksisterende boligbebyggelse. Her følger utbedret vei eksisterende vei. Forbi kulturminnet «Tyskerbrakken» (4.6) i profil 350-400 [vedlegg 4] skaper kravene til horisontalkurvaturen store utfordringer for å unngå ekspropriasjon. Det er lite rom for valg av kurvatur, men ender med kurvatur innenfor krav som følger eksisterende vei.

### 7.1.3 Vertikal linjeføring

Den vertikale linjeføringen har flere utfordringer. Spesielt utfordrende er det at den vertikale linjeføringen skal følge eksisterende terreng tilnærmet, samtidig som romkurven blir av god kvalitet. Kravet om maksimal stigning for L1 er 6%, men kan økes til 8% for veier med ÅDT < 4000 [12, s.46]. Med bratt eksisterende terreng i Granlien er stigningen derfor satt til maks 8%.

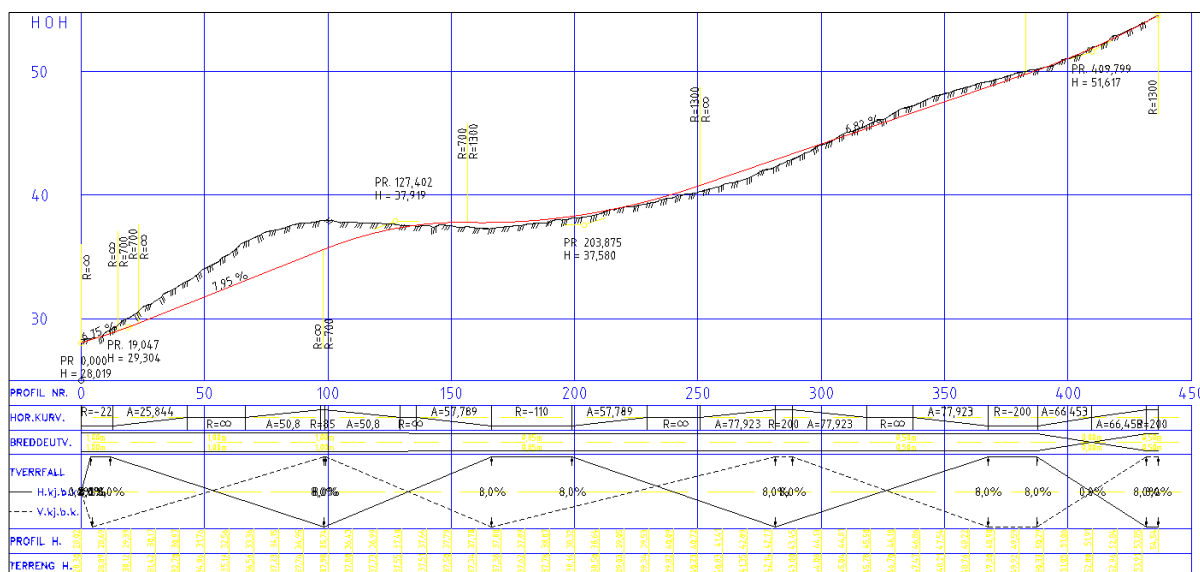
I profil 0-125 (figur 60) havner utbedret veilinje et godt stykke under eksisterende vei og terreng, selv med stigning på 8%. Dette illustrerer hvor bratt det er i området, og avviket eksisterende vei har fra håndbok N100. Mellom profil 125 og 250 er vertikalkurvaturen tilnærmet flat og følger eksisterende terreng godt. Dette er strekket forbi erstatningsskolen og Eidsvåg skole. Kongleveien treffer Granlien i profil 175 der utbedret vei havner over eksisterende terreng. Dette medfører at små justeringer må utføres i Kongleveien. Fra profil 250 og ut traseen er terrenget igjen svært bratt og utbedret vei får en stigning på 7,04%.



Figur 60: utklipp av prosjertert vertikal linjeføring

### 7.1.4 Romkurve

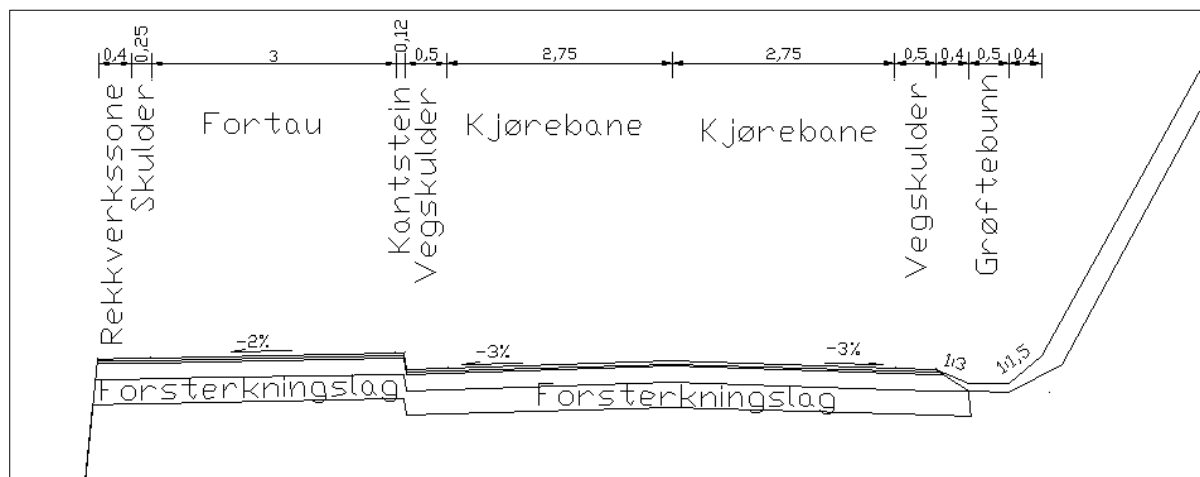
Ved å følge eksisterende vei og eksisterende terreng tilnærmet, er det utfordrende å oppnå en perfekt romkurve. Langs eksisterende vei er toppen av bakken mot erstatningsskolen problematisk, da sving og bakketopp skaper et uoversiktlig trafikkbilde. Ved utbedring av Granlien vil veien havne under eksisterende terreng, skape bedre sikt og et tryggere trafikkbilde. Horizontal- og vertikalkurvaturen sammenfaller stort sett langs hele traséen, noe som kommer klart frem i vedlagt C-tegning [vedlegg 5].



Figur 61: utklipp av lengdeprofil for prosjektert vei. Tverrfallet tilsier hvordan horisontalgeometrien er.

### 7.1.5 Tverrprofil

Granlien skal ha et tverrprofil gitt i henhold til dimensjoneringsklassen L1, med fartsgrense 30 km/t og en kjørebanebredde på 2,75 m. I tillegg til kjørebanebredden kommer det kurveutvidelse som er spesifisert i kapittel 7.1.6. Veien skal langs hele traséen ha skulder på 0,5 m mot grøft.



Figur 62: utklipp av tegnet tverrprofil av veien i profil 60

### 7.1.6 Breddeutvidelse

Ved å velge dimensjoneringsklasse i Novapoint blir veiens breddeutvidelse beregnet ut fra dimensjonerende kjøretøy og horisontalkurvatur.

### 7.1.7 Overhøyde og resulterende fall

Kravet til overhøyde er avhengig av radius i horisontalkurvaturen og dimensjoneringsklassen. For Granlien er kravet til overhøyde i kurver 8 %, og det etableres takfall på -3% langs rettstrekningene. Langs traseen av Granlien er det god overhøyde innenfor kravene [vedlegg 4]. Som vist i vedlegg 4 havner veitraseen innenfor krav om resulterende fall selv i utsatte profil. Dette vil sikre god vannavrenning og trafiksikkerhet.

### 7.1.8 Geometriske parameter

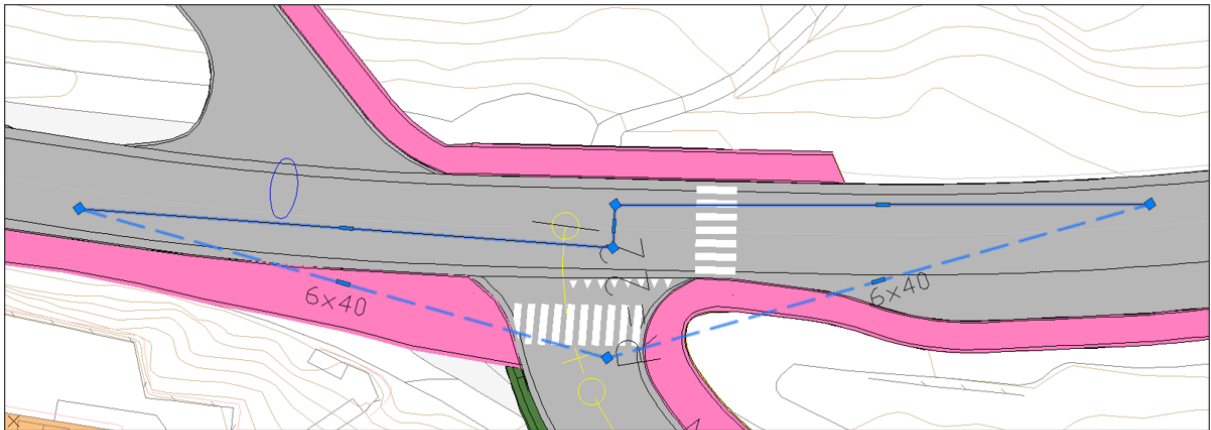
Geometriske parameter	Verdier
Vegklasse	L1
Dimensjonerende kjøretøy	Lastebil (L)
Minste horisontalkurveradius	22
Minste klotoideparameter	22
Minste vertikalkurveradius, høy/lavbrekk	700/600
Maks overhøyde	8 %
Maks stigning	8 %
Maks/Min resulterende fall	11,3 % / 2 %

Tabell 18: tabellen viser en samling av geometriske parameter brukt i prosjektering

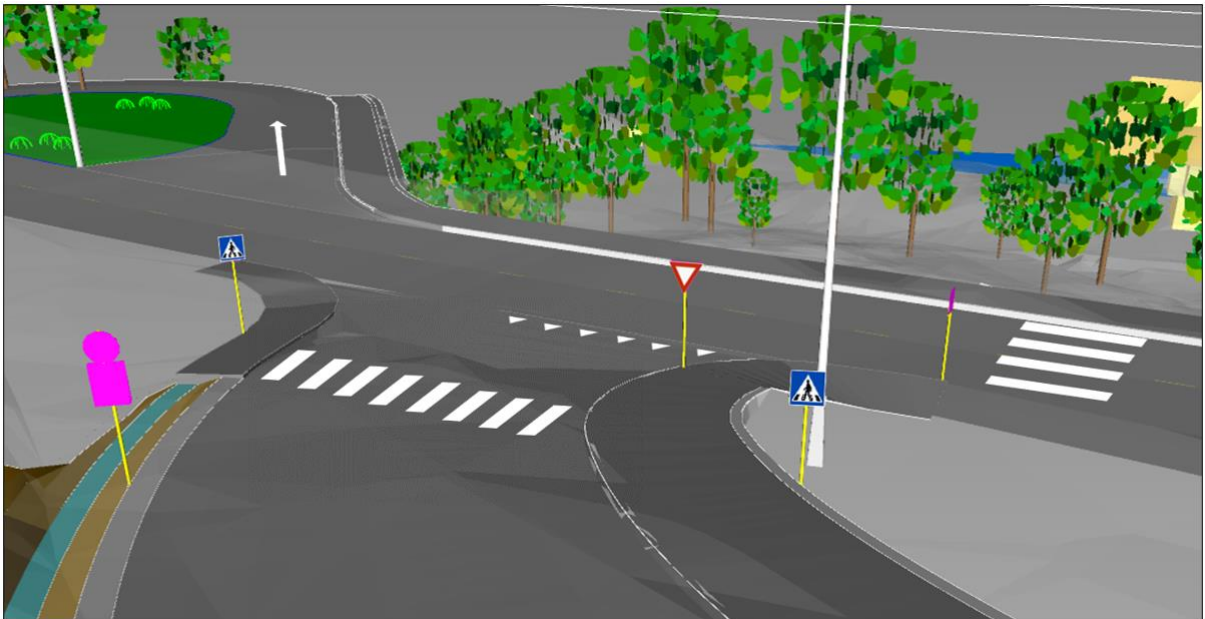
## 7.2 Kryss

Krysset mellom Granlien og Eidsvågveien dimensjoneres som ukanalisert T-kryss etter N100. Krysset vil ved utbedring reguleres som forkjørsryss der Eidsvågveien har forkjørsrett som gjennomgående trafikkstrøm, og trafikken fra Granlien har full vikeplikt [15, s.12].

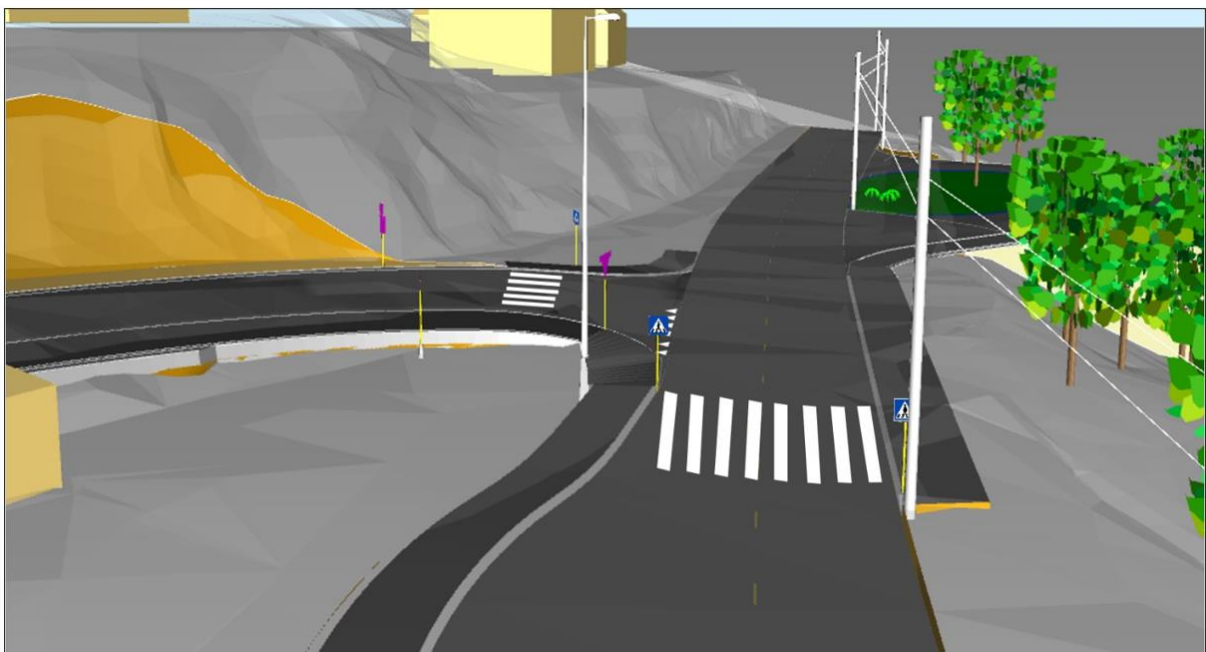
I krysset er hjørneavrundingen på R=6 meter med kurvetype 2R-R-3R. Dette gir kjøremåte type B for dimensjonerende kjøretøy lastebil. Hjørneavrunding på R=12 vil gi kjøremåte A for dimensjonerende kjøretøy. Da det til hverdagen er personbiler som benytter seg av krysset, sees ikke kjøremåte A for dimensjonerende kjøretøy som hensiktsmessig da det vil kreve stort arealforbruk [15, s.12].



Figur 63: utsnitt av krysset Granlien-Eidsvågeveien. Sikttrikanten er markert i blått.



Figur 64: prosjektert kryss vist i Navisworks, sett fra Granlien



Figur 65: prosjektert kryss vist i Navisworks, sett fra Eidsvågeveien

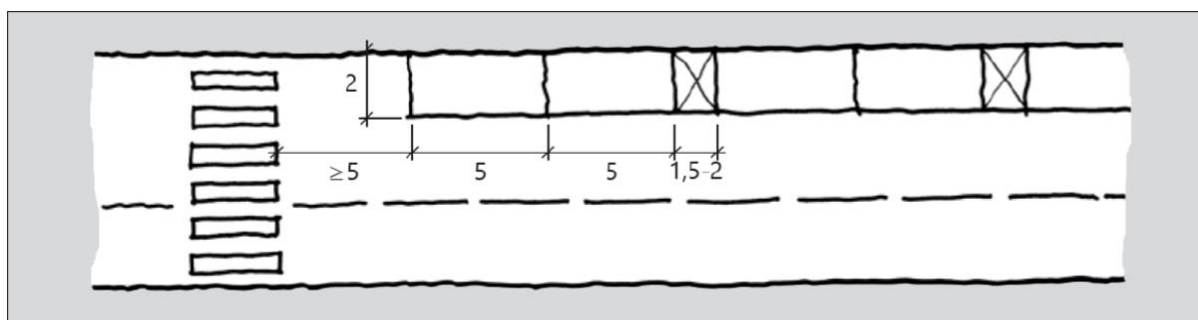
### 7.3 Parkering

I nedre del av Granlien er det fire boliger med gangadkomst fra Granlien i form av sti og/eller trapp. Boligene ligger i bratt og smalt terreng uten oppstillingsmulighet for bil i umiddelbar nærhet.

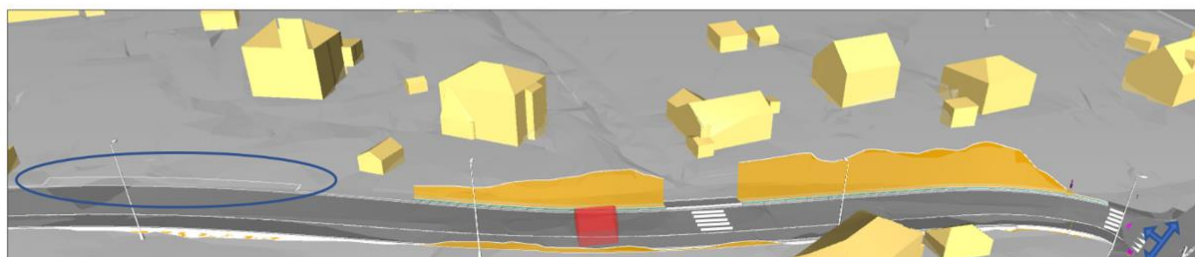


Figur 66: kartet viser eiendommer uten oppstillingsmulighet for bil [21]

Ved utbedring av Granlien vil det dimensjoneres for veiutvidelse i form av parkering der veien ligger i flatere terreng. Dette er i samme område som boligene i dag har parkering. Veiutvidelsen vil skje mellom profil 137 og 173 med en bredde på 2 meter. Dette danner en sideparkering på 36 meter som gir seks parkeringsplasser.



Figur 67: figuren illustrerer dimensjonering av sideparkering [15, s.86]



Figur 68: utklipp av prosjektert Granlien i Navisworks. Blå sirkel viser veiutvidelse til parkering

## 7.4 Overbygning, veikroppen

Dimensjonering av overbygningen er vist i vedlegg 6.

### Trafikkgruppe

$$N = 365 * C * E * \text{ÅDT}_T * f * \frac{(1 + 0,01 * p)^{20} - 1}{0,01 * p}$$

Parameter	Verdier
C, gjennomsnittlig antall aksler pr. tunge kjøretøy	2,4
E, gjennomsnittlig ekvivalensfaktor på tunge kjøretøy	0,427
p, årlig trafikkvekst på tunge kjøretøy (i %)	1
ÅDT <sub>T</sub> (ÅDT * p)	12
f (for tofelts vei)	0,50

Tabell 19: tabellen viser parameterne brukt i beregning av trafikkbelastningen [13, s.139]

$$N = 365 * 2,4 * 0,427 * 12 * 0,5 * \frac{(1 + 0,01 * 1)^{20} - 1}{0,01 * 1} = 49\ 418$$

Trafikkmengden i året er 49 418 og veien vil prosjekteres som trafikkgruppe A.

### Frostsikring

I kapittel 4.5 beskrives det hvilke løsmasser grunnen består av. På bakgrunn av dette prosjekteres det med en telefarlighetsklasse T2 – lite telefarlig. Både T1 og T2 betegner bergskjæring og steinfylling, men ved å velge T2 sikrer man seg mot underdimensjonering. Veien får dermed bæreevnegruppe 3, og det er ikke behov for frostsikring i overbygningen [13, s.142].

### Dekke

Det antas at ÅDT i åpningsåret samsvarer med dagens ÅDT på 1200. Ettersom ÅDT ligger mellom 1000 og 3000 kreves det stivt dekke på 3,5 cm slitelag over 3 cm bindelag. Valg av dekke skal tas etter tekniske, økonomiske og miljømessige hensyn [13, s.154].

ÅDT 20 år frem i tid med en vekst på 1 % vil etter beregninger ligge på rundt 1465. Materialet som skal brukes i dekket er beregnet for en ÅDT på mellom 0 og 1500. Ab11 er en asfalttype som vil være egnet til bruk ved flere påkjenninger, og velges derfor for hele dekket [13, s.143].

## Bærelag

På strekningen skaper grunnforholdene beskrevet i kapittel 4.5 et godt grunnlag for gjenbruk ved sprenging. Knust berg (Fk) er et billig material å bruke. På bakgrunn av dette velges Fk som materialet i øvre og nedre bærelag. [13, s.144].

Tykkelsen på bærelaget avhenger av trafikkgruppe og valgte materialer. Med Fk i øvre og nedre bærelag, og trafikkgruppe A, blir bærelaget 20 cm. Bærelagsindekskrav til trafikkgruppe A er 39 cm [13, s.139], og er kontrollert ved følgende beregning:

$$BI = h * a$$

a = lastkoeffesient,

h = tykkelse på laget

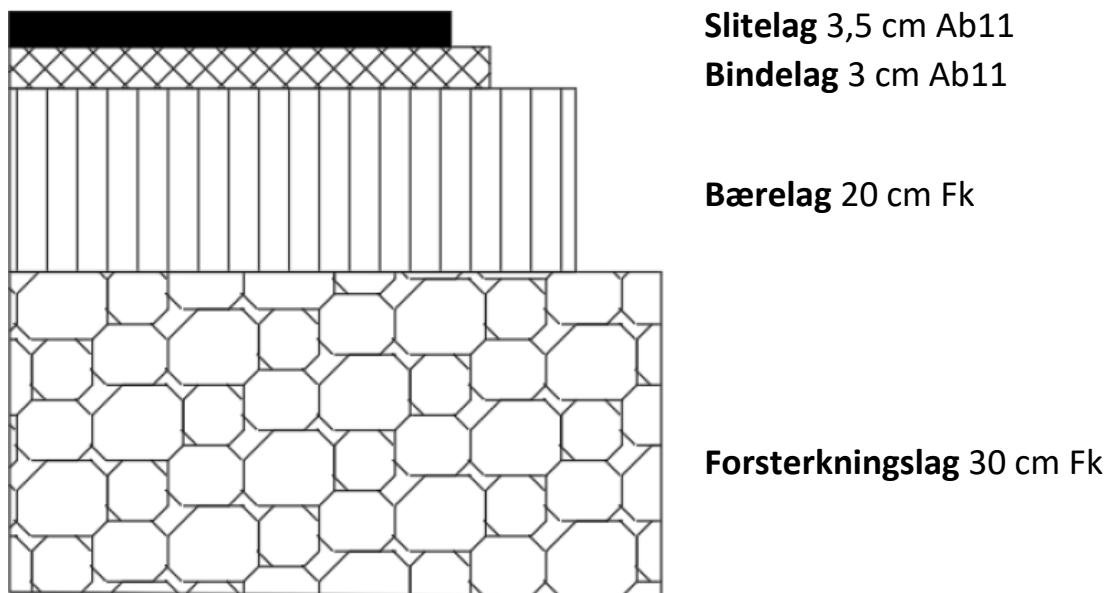
$$a_{Ab11} = 3 \text{ (hentet fra håndbok N200)}$$

$$BI = 3,5 * 3 + 3 * 3 + 20 * 1,35 + 30 * 1,1 = 46,5 \text{ cm} > 39 \text{ cm}$$

Kravet til BI må være større enn 39, dermed er valget av materialer og tykkelser godkjent.

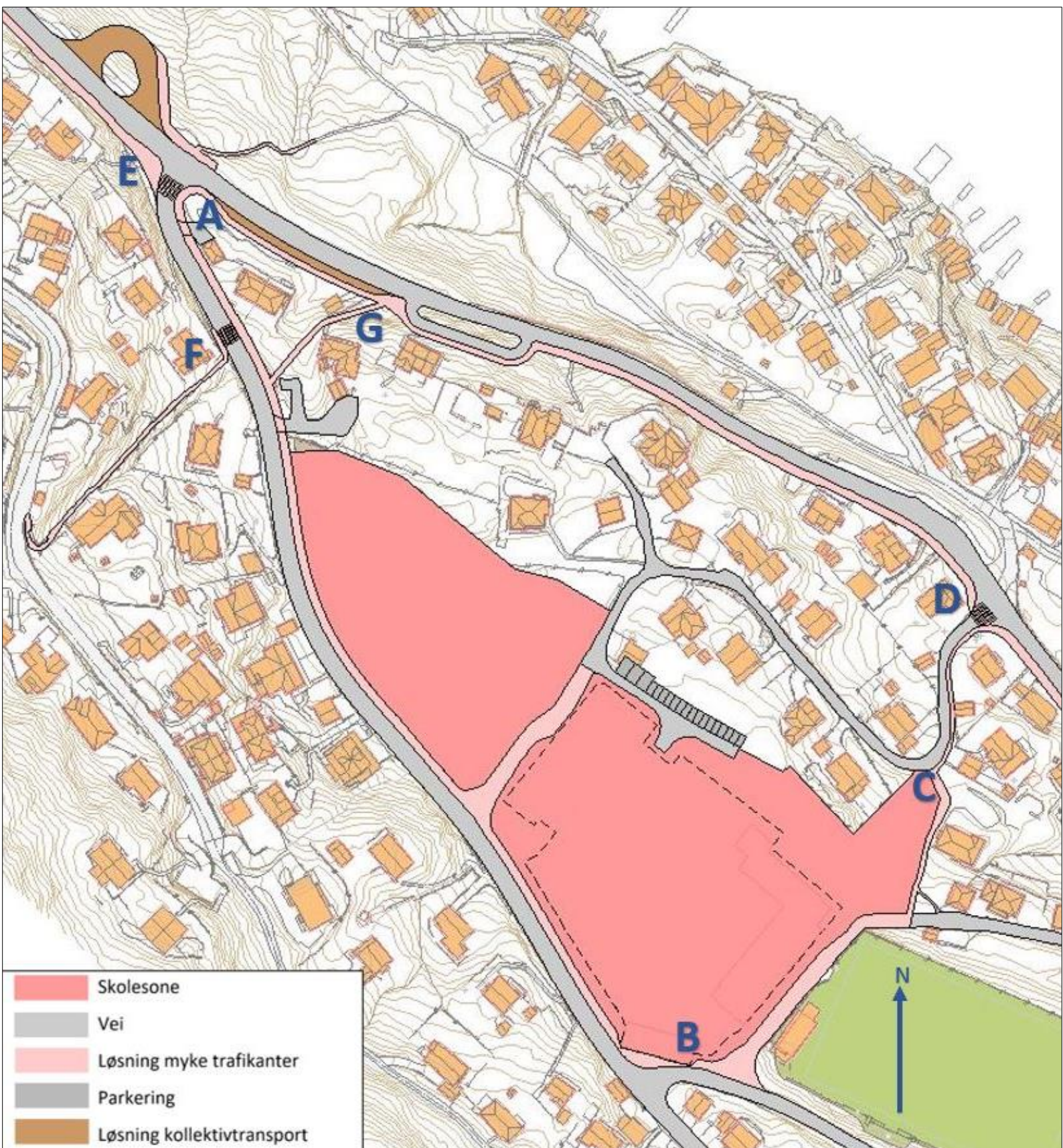
## Forsterkningslag

Tykkelsen på forsterkningslaget for berg og steinskjæring blir 30 cm.



Figur 69: illustrasjonen viser overbygningen til veikroppen

## 7.5 Løsning myke trafikanter



Figur 70: illustrasjonen viser hvilke løsninger som er etablert for myke trafikanter



## 7.5.1 Forbedring av trafikforhold for myke trafikanter

Planforslaget i alternativ 2 legger opp til forbedring av trafikforholdene for myke trafikanter.

Løsningene for myke trafikanter er basert på resultatet i kapittel 6.2.2.

Følgende tiltak som er utført	
1	Nytt fortau på 3 m i Granlien fra punkt (A) til punkt (B).
2	Nytt fortau på 3 m fra Eidsvågveien til Kongleveien. Punkt (A) til punkt (B).
3	Etablering av ny gang og sykkelvei mellom Eidsvåg skole og idrettsplassen. Punkt (B) til punkt (C).
4	Etablering av ny gang og sykkelvei i Kongleveien.
5	Etablering av ny snarvei mellom Eidsvågveien 116 og Eidsvågveien 116. Punkt (G)

Tabell 20: tabellen viser følgende tiltak av løsninger som er utført for myke trafikanter

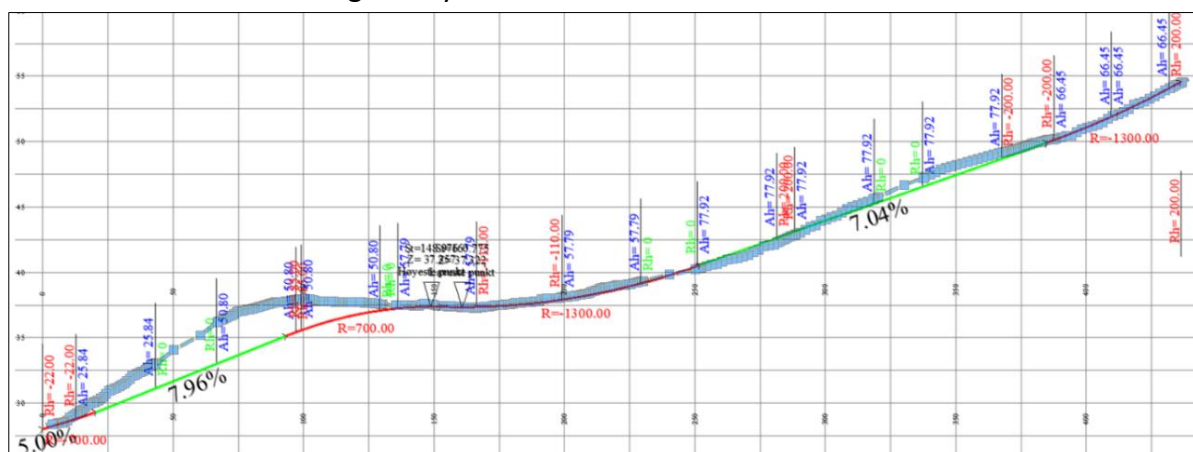
Fortauet er dimensjonert etter håndbok N100 og skal være 3 meter bredt, med et ensidig fall på 2% [12, s.21]. Det vil da være god plass og godt tilrettelagt for myke trafikanter. Kantstein mellom kjørebane og fortau skal ha en avvisende bredde på minimum 10 cm [12, s.35].

For at Granlien skal oppfattes som en trygg og sikker skolevei for myke trafikanter er det tilrettelagt løsninger fra ulike retninger som ankommer Granlien. Det er blant annet tilrettelagt for fortau, overgangsfelt eller snarveier.

Løsninger for myke trafikanter i ulike retninger	
Nord for Eidsvågveien	Punkt (E) Overgangsfelt i nedre del av Granlien og fortau videre til skolen
Eksisterende snarvei	Punkt (F) Overgangsfelt i midten av Granlien og fortau videre til skolen.
Vest for Eidsvågveien	Punkt (G) Valg mellom å følge fortauet hele veien frem til skolen eller benytte seg av snarveien opp til skolen.
Øst for skolen	Punkt (D) Overgangsfelt i krysset i Kongleveien og fortau opp til skole.

Tabell 21: tabellen viser løsninger for myke trafikanter fra ulike retninger

## 7.5.2 Universell utforming for myke trafikanter



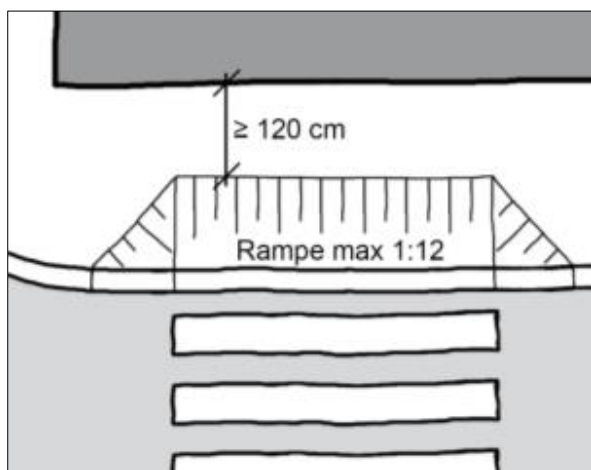
Figur 71: utklipp av prosjektert vertikal linjeføring, og vil også gjelde fortauet

## Fortau

Fortauet skal opprettholde kravene til universell utforming beskrevet i kapittel 3.5. Fortauet i Granlien har en stigning på 8% over 100 meter. Det må derfor føres fravik (7.9.7).

## Gangfelt

Nedre del av Granlien er et viktig kryssingssted. Det betyr at det skal anlegges et universelt utformet gangfelt [17, s.12]. Nedramping skal ha en helning på 1:12. I tillegg kommer det et nivåsprang på 2 cm [19, s.70]. Kryssing ved snarvei mellom Eidsvågskogen og Granlien er en del av gangveinettet [18, s.12]. Av hensyn til universell utforming skal det anlegges et opphøyd gangfelt i form av en trapeshump vist i figur 73 [18, s.14]. Nedramping unngås ved etablering av opphøyd gangfelt [19, s.70].



Figur 72: figuren viser en illustrasjon av gangfelt [12]



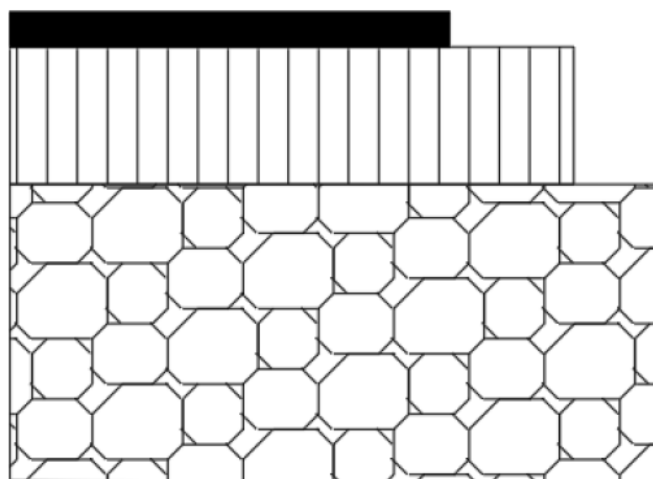
Figur 73: figuren illustrerer trapesium [18, s.20]

### 7.5.3 Overbygning fortau

Langs veien i Granlien skal det prosjekteres fortau som beskrevet i kapittel 7.5.1. Overbygningen dimensjoneres kun for myke trafikanter og lett trafikkbelastning, som drift og vedlikeholdsutstyr. Dimensjoneringen av fortauet er bestemt fra Tabell 22, og skal bestå av 4 cm dekke, 10 cm bærelag og 30 cm forsterkningslag [13, s.164].

DIMENSJONERINGSTABELL FOR VEGOVERBYGNING PÅ GANG- OG SYKKELVEGER (lagtykkelser i cm)			
DEKKE		TRAFIKKBELASTNING	
		Normal <sup>1)</sup>	Lett <sup>2)</sup>
Ma			4,0
Agb over Agb <sup>3)</sup>		3,0 over 3,0	
BÆRELAG			
Ag over Ak/Fk		4 over 10	
Fk, Gjb		20	10
Ak			10
FORSTERKNINGSLAG PÅ			
Materialtype i grunnen:	Bæreevne-gruppe	Tykkelse	
Bergskjæring, steinfylling, T1	1	30	
Grus, $C_u \geq 15$ , T1	2	30	
Grus, $C_u < 15$ , T1 Sand, $C_u \geq 15$ , T1 Bergskjæring, steinfylling, T2	3	30	
Sand $C_u < 15$ , T1 Grus, sand, morene, T2	4	30	
Grus, sand, morene, T3	5	40	
Silt, leire, T4, $c_u \geq 50$ kPa	6	50+10 <sup>4)</sup>	
Silt, leire, T4, $37,5 \leq c_u < 50$ kPa	6	50+10 <sup>4)</sup>	
Silt, leire, T4, $25 \leq c_u < 37,5$ kPa	6	50+30 <sup>4)</sup>	
Silt, leire, T4, $c_u < 25$ kPa	6	50+60 <sup>4)</sup>	

Tabell 22: tabell for dimensjonering av veioverbygning på gang- og sykkelveier [13, s. 164]



**Dekke 4 cm Ma**

**Bærelag 10 cm Fk**

**Forsterkningslag 30 cm Fk**

Figur 74: illustrasjon som viser overbygning til fortauet

## 7.6 Ansattparkering og varelevering

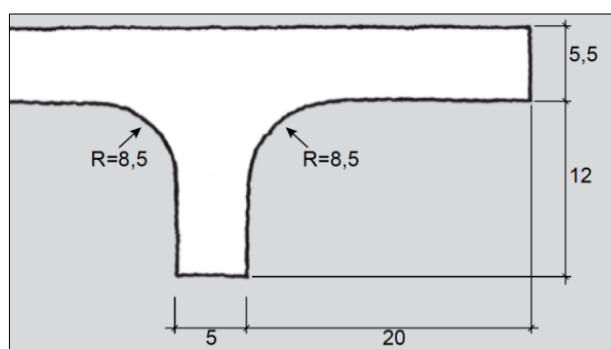
I dag er ansattparkering og varelevering til skolen langs Kongleveien med tilkomst fra Granlien. Ved å stenge denne tilkomsten for å etablere hjertesonen, åpnes ny tilkomst til Kongleveien fra Eidsvågveien. Den nye tilkomsten dimensjoneres med samme kriterier som krysset mellom Granlien og Eidsvågveien (1.5).

### Parkering

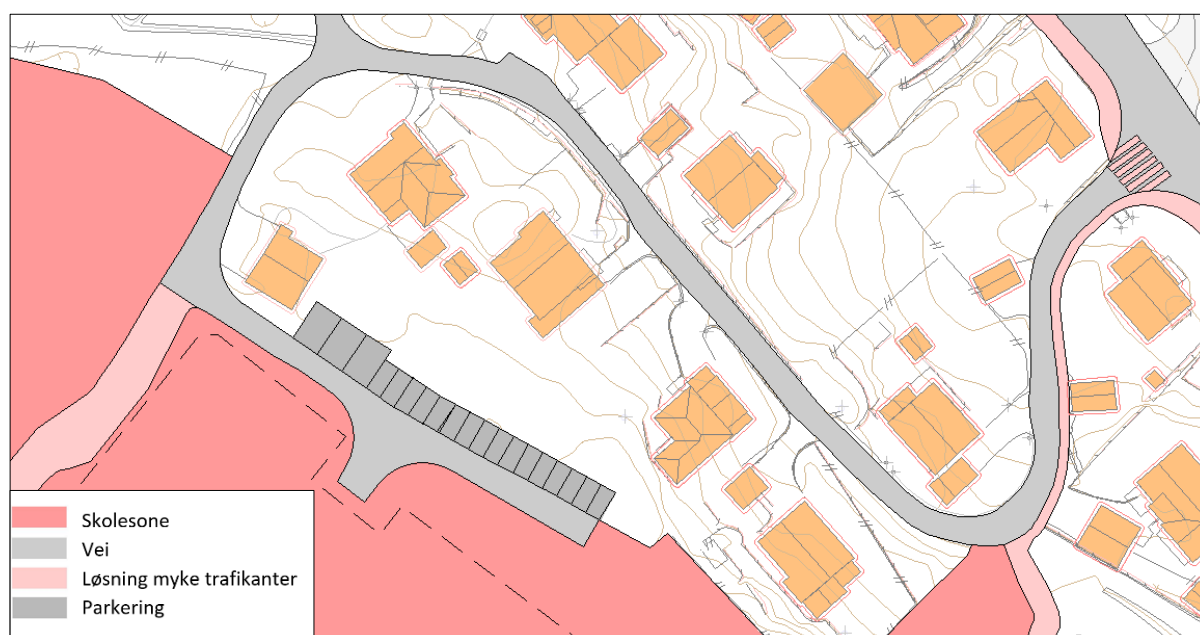
Ny ansattparkering planlegges på nordøstsiden av Eidsvåg skole. Det etableres tre parkeringsplasser for forflytningshemmede og 16 parkeringsplasser for personbiler. Parkeringsplassene dimensjoneres etter krav fra håndbok N100. Parkeringsplassene med ekstra størrelse får lengde 6,5 meter og bredde 4,5 meter [12, s.87]. Parkeringsplassene for personbilene får lengde 5 meter og bredde 2,5 meter [12, s.86].

### Varelevering

Vareleveringen til skolen planlegges på nordøstsiden av Eidsvåg skole ved ansattparkeringen. Snuhammeren dimensjoneres for kjøretøytypen lastebil (L), med bredde 5 meter og hjørneavrunding på 8,5 meter. Til erstatningsskolen vil vareleveringen forekomme langs Kongleveien fra anlagt rampe ned til skolen.



Figur 75: figuren viser dimensjonering av snuhammer for lastebil [12, s.92]



Figur 76: illustrasjon av ansattparkering og snuhammer til varelevering bak skolen

## 7.7 Kollektivtransport og av- og påstigningszone

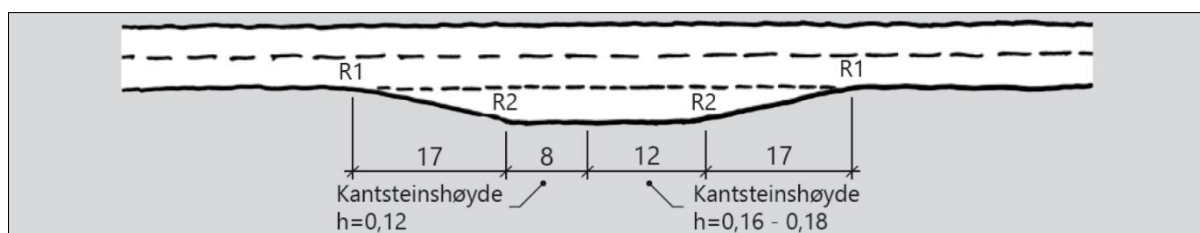
Ved etablering av hjertesone rundt skolene prosjekteres det nye holdeplasser til kollektivtilbudet i området. I tillegg prosjekteres av- og påstigningszone for barn som blir kjørt til skolen.



Figur 77: illustrasjonen viser plassering til kollektivholdepunkt og av- og påstigningszone i Navisworks

### 7.7.1 Holdeplass Eidsvågveien sør [1]

Langs sørvestsiden av Eidsvågveien utvides eksisterende busslomme. Dette må gjøres for å dekke økt busstrafikk i forbindelse med erstatningsskolen. I dag har busslommen kapasitet til en buss, men ved utbredelse dimensjoneres den for tre busser. N100 har dimensjoneringskriterier for busslomme ved utbedring. Busslommen dimensjoneres derfor med en innkjørings- og utkjøringslengde på 17 meter hver, og 20 meter oppstillingsplass per buss [12, s.76]. Total lengde av utbedret busslomme planlegges derfor til 94 meter. Holdeplassen vil strekke seg fra sørsiden av krysset mot Granlien.



Figur 78: figuren illustrerer utforming av bussholdeplass ved veiutbedring [12, s.76]

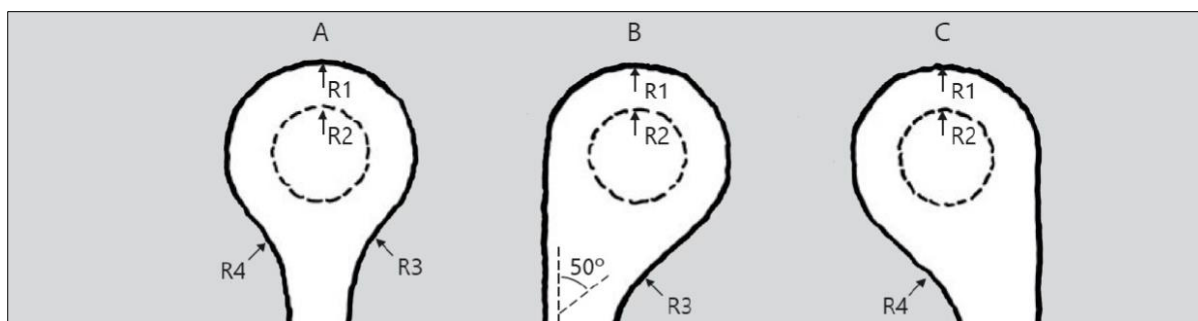
Fartsgrense (km/t)	Innkjøringslengde	Lengde oppstillingsplass	Utkjøringslengde	R1	R2	Bredde på busslomme
≤80	17	n x 20	17	20	20	3

Tabell 23: tabellen viser verdier for utbedret bussholdeplass [12, s.76]

### 7.7.2 Holdeplass Eidsvågveien nordøst med snusløyfe [2]

For at erstatningsskolen skal kunne brukes som skole under oppussing av andre skoler i Åsaneregionen, har Bergen Kommune fremmet krav om at det etableres snumulighet for skolebusser i nærheten. Dette på bakgrunn av Statens Vegvesens vurdering av veistandarden til Eidsvågveien rund Eidsvågneset. Veien er smal og uoversiktlig, og tåler ikke belastningen av skolebusser [47, s.3].

Ved eksisterende busslomme langs nordøstsiden av Eidsvågveien prosjekteres det snusløyfe for skolebusser, og bussholdeplass for eksisterende rutebuss. Snusløyfen dimensjoneres etter krav fra N100. Det er definert tre ulike typer snusløyfe for buss. Det dimensjoneres snusløyfe type B langs Eidsvågveien.



Figur 79: figuren illustrere ulike muligheter for snusløyfe for buss [12, s. 91]

Snuplass type	Dimensjonerende kjøretøy	R1	R2	R3	R4
A	Buss (B)	13	4,5	15	10
	Vogntog (VT)	13	3,5	20	15
	Modulvogntog (MVT)	15	2,0	30	30
B	Buss (B)	13	5,0	10	-
	Vogntog (VT)	13	3,5	20	-
	Modulvogntog (MVT)	15	2,0	30	-
C	Buss (B)	13	5,0	-	12,5
	Vogntog (VT)	13	3,0	-	20
	Modulvogntog (MVT)	15	2,0	-	30

Tabell 24: tabellen viser verdier ved prosjektering av snusløyfe [12, s.91]

### 7.7.3 Av- og påstigningssone [3]

Av- og påstigningssonen dimensjoneres som enveiskjørt, med bredde 4,5 meter. Den dimensjoneres for kjøretøytype personbil (P), da det er eneste tiltenkt kjøretøy som skal benytte løsningen. Valgt hjørneavrunding er to meter, noe som gir kjøremåte B for personbil. Da løsningen er enveiskjørt er det ikke behov for kjøremåte A.

Utkjøringen fra av- og påstigningssonen i øst har dårlig sikt på grunn av bratt skjæring. Det krever derfor mer utsprengning for å danne kryssløsning med godkjent siktkrav etter N100.

#### 7.7.4 Universell utforming

Under prosjektering av kollektivholdeplass og av- og påstigningssonen følges retningslinjene for universell utforming av gater og veier fra Statens Vegvesen gitt i håndbok V129 [19]. Kravene til holdeplass følges som beskrevet i kapittel 3.5.

#### 7.8 Konsekvenser for eiendom

Eksisterende boligbebyggelse i området vil bli påvirket under utbedring av Granlien, med tilhørende av- og påstigningssone og utbedret bussholdeplass. Flere av eiendommene i «Eidsvåg hageby» blir berørt og får endret adkomst. Figur 80 viser nevnte eiendommer.



Figur 80: kartet viser eiendommer i «Eidsvåg hageby» som blir påvirket av utbedringen av Granlien [21].

#### Eidsvågveien 114

I dag har Eidsvågveien 114 adkomstvei fra busslommen i Eidsvågveien. Adkomstveien kommer i konflikt med fotgjengere ved bussholdeplassen, og har dårlig sikt. Ved utbedringen av Granlien og busslommen i Eidsvågveien flyttes avkjørselen til nedre del av Granlien [vedlegg 8]. Veitutvidelsen av

Granlien ved utbedring vil strekke seg til vestre eiendomsgrense av Eidsvågveien 114 til eksisterende garasje. Garasjen vil beholdes til tross for utvidelsen. På det bredeste vil utbedret vei komme 5,5 meter nærmere boligen enn dagens situasjon.



Figur 81: dagens avkjørsel og parkering

### Eidsvågveien 116

I dag har Eidsvågveien 116 adkomstvei fra Granlien med dårlig sikt og uten snuareal. Eiendommen har en gammel garasje i dårlig forfatning tett på Granlien. Fra eksisterende garasje er det bratt adkomst ned til boligen. Nevnte garasje kommer i konflikt med utbedringen av Granlien og er derfor



Figur 82: dagens avkjørsel og parkering [21]

forutsatt revet [vedlegg 7]. Ny adkomstvei med biloppstilling og garasje er anlagt høyere opp i Granlien sammen med adkomst til Eidsvågveien 118 og 120 [vedlegg 8]. På det bredeste vil Granlien komme 6 meter nærmere boligen enn dagens situasjon.

### Eidsvågveien 118

I dag har Eidsvågveien 118 adkomstvei med garasje både fra Eidsvågveien og Granlien. Adkomsten og garasjen fra Eidsvågveien kommer i konflikt med anleggelse av utbedret bussholdeplass, og er derfor forutsatt avstengt for bilbruk. Fra Granlien vil adkomstveien oppgraderes og utvides med samme adkomst som



Figur 83: dagens avkjørsel og parkering



Eidsvågveien 116 [vedlegg 8]. Utvidelsen av Granlien vil ikke påvirke eiendomsgrensen til Eidsvågveien 118.

### Eidsvågveien 120

I dag finnes det ikke kjørbart adkomst til Eidsvågveien 120. Adkomsten til boligen er via trapper fra Eidsvågveien. Arealet langs Eidsvågveien ved trappen er planlagt som en del av av- og påstigningssonen. Som en del av adkomstveien til Eidsvågveien 118 vil det anlegges oppstillingsmulighet for bil tilhørende Eidsvågveien 120 [vedlegg 8].



Figur 84: dagens avkjørsel og parkering

### Andre eiendommer påvirket

Eiendommene lokalisert langs vestsiden av Granlien vil være berørt av anleggstiden. Det er særlig eiendommen uten oppstillingsmulighet for bil som vil påvirkes ved at de ikke kan benytte kantparkering.



Figur 85: kartet viser berørte Eiendommer under anleggsperioden [21]

## 7.9 Avvik prosjektering

### 7.9.1 Horisontalkurvatur

Ny horisontalradius er kalkulert på bakgrunn av annen fartsgrense enn dimensjoneringsklassen gir [9, s.26]. Minste horisontalkurveradius blir da 22 meter, med klotoidelengde  $L_0 = 22$  meter og klotoidparameter  $A = 22$  [vedlegg 4].

### 7.9.2 Breddeutvidelse

På bakgrunn av avgrensningen for oppgaven er det valgt å ikke gå mer i dybden på breddeutvidelse enn det som er beregnet av Novapoint.

### 7.9.3 Grøfter

På bakgrunn av avgrensningen for oppgaven er det valgt å ikke gå mer i dybden på grøfter. Fra C-tegning kommer det frem hvor det anlegges grøft [vedlegg 5].

### 7.9.4 Rekkverk

På bakgrunn av avgrensning for oppgaven er det valgt å ikke gå i dybden på rekkverk. Fra C-tegning kommer det frem hvor det anlegges rekkverk [vedlegg 5].

### 7.9.5 Belysning

På bakgrunn av avgrensning for oppgaven er det valgt å ikke gå i dybden på belysning. Det er inkludert i illustrasjoner for å gi en mer realistisk fremstilling

### 7.9.6 Skilt og veioppmerking

På bakgrunn av avgrensning for oppgaven er det valgt å ikke gå i dybden på skilt og veioppmerking. Det er inkludert i illustrasjoner for å gi en mer realistisk fremstilling

### 7.9.7 Løsning myke trafikanter

Ved utbedring av Granlien er det strekninger på over 100 meter som har en helning på 6-8 %. Dette oppfyller ikke kravet om stigning til løsning for myke trafikanter. For å oppfylle krav må det etableres hvilepunkt langs traseen. På grunn av arealknapphet velges det å ikke prosjektere hvilepunkt. Veien er innenfor kravene til stigning for veiklasse L1 og blir derfor stående.

## 7.10 Hovedmengder

Se vedlegg 9 for mengderapport.

<b>Veistrekning</b>	<b>Kv.4512 Granlien</b>
Slitelag	175 m <sup>3</sup>
Bindelag	106 m <sup>3</sup>
Bærelag	838 m <sup>3</sup>
Forsterkningslag	1455 m <sup>3</sup>

Tabell 25: tabellen viser lengder av veielement

<b>Veielement</b>	<b>Antall meter</b>
Rekkverk	108 m
Støttemur	108 m
Kantstein	378 m

Tabell 26: tabellen viser mengder i overbygningen

## 8 AVSLUTNING

Bacheloroppgaven omhandler utarbeidelse av hjertesone rundt skolene på Eidsvåg, og prosjektering av kv.4512 Granlien. I dagens situasjon er det store trafikale utfordringer i området, med redusert tilbud for myke trafikanter. Dette skaper dårlig trafiksikkerhet på skoleveien, og behovet for hjertesone og utbedring av Granlien er nødvendig.

Fremgangsmåten for utbedring og prosjektering er beskrevet i oppgaveteksten. Diskusjon, befaringsanalyser og vurderinger er gjort for å komme frem til endelig konklusjon. Spørreundersøkelser, utregninger og uttegninger av prosjektert vei er presentert i vedlegg.

### 8.1 Konklusjon hjertesone

Hjertesonen rundt skolene er etablert basert på retningslinjer og ønsker fra Trygg Trafikk, bymiljøetaten, rektor og FAU ved Eidsvåg skole. Basert på uttalelsene ble det satt opp ulike kriterier som skulle følges ved oppretting av hjertesone. Tre ulike alternativer ble skissert og vurdert mot hverandre. Under drøfting ble alternativ 3 valgt bort etter en samlet vurdering der alternativet oppnådde «ikke tilfredsstillende» på kriteriene (6.3.1).

Alternativ 1 og alternativ 2 oppnådde status som hjertesone under drøfting av kriteriene. Videre ble alternativene vurdert mot hverandre ved å ta utgangspunkt i en konsekvensutredning. I KU ble ikke-prissatte konsekvenser vurdert. Alternativet som hadde færrest konsekvenser for samfunn og miljø ble lagt til grunn for prosjektering. Alternativ 2 kom best ut av konsekvensutredningen, da løsninger for myke trafikanter og trafiksikkerhet ble høyt vektlagt som følge av problemstillingen. Løsningen ga også mindre terrenginngrep, og berørte friluftsliv og kulturmiljø i liten grad (6.4.2).

### 8.2 Konklusjon prosjektering

Utbedring av Granlien er basert på dagens reguleringsplan og valgt løsning for hjertesonen. Hovedmålet med utbedringen var å bedre kryssområdet mot Eidsvågveien, samt å etablere gode og trygge løsninger for myke trafikanter. Med sammenhengende fortau med god bredde langs hele traseen dannes det en trygg skolevei. Prosjektert løsning for veien danner en bedre romkurve enn dagens situasjon. Der det er mulig følger traseen eksisterende terreng. Dette er ikke mulig i nedre del, da eksisterende terreng medfører en stigning langt over krav satt i dimensjoneringsklassen.

## 9 KILDER

[1] Vegdirektoratet, *Definisjoner for Statens vegvesens normaler, Statens Vegvesen, 2017*

[2] Trygg Trafikk, *hjertesoner rundt alle skoler i Bergen, 2017*. Hentet fra:

<https://www.tryggtrafikk.no/pressemeldinger/hjertesone-rundt-alle-skoler-i-bergen/>

Lastet ned: 04.02.2020

[3] NABO, *Trafikant, 2020*. Hentet fra:

<https://www.naob.no/ordbok/trafikant>

Lastet ned: 15.03.2020

[4] Norges geologiske undersøkelse, *marin grense, 2020*. Hentet fra:

<https://www.ngu.no/emne/marin-grense>

Lastet ned: 15.05.2020

[5] H. Valle, *Ekspropriasjon – kort innføring, 2002*. Hentet fra:

<https://www.jusstorget.no/ekspropriasjon-kort-innforing/>

Lastet ned: 21.04.2020

[6] O. Valaker, *Her mener 7 av 10 at veiene er dårlig, Bergens Tidene, 2015*. Hentet fra:

<https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/qvWIL/her-mener-7-av-10-at-veiene-er-daarlig>

Lastet ned: 02.02.2020

[7] Statens vegvesen, *trafikksikkerhet, 2019*. Hentet fra:

<https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/trafikksikkerhet>

Lastet ned: 02.02.2020

[8] AOB Plan & Arkitektur, *Ny Eidsvåg skole, 2019*. Hentet fra:

[https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00351/Planbeskrivelse\\_351302a.pdf](https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00351/Planbeskrivelse_351302a.pdf)

Lastet ned: 20.03.2020

[9] Gulesider, *kart*. Hentet fra:

[www.kart.gulesider.no](http://www.kart.gulesider.no)

Lastet ned 18.04.2020

[10] K. E. Tranøy, *Metode*, Store norske leksikon, 2019. Hentet fra:

<https://snl.no/metode>

Lastet ned: 04.05.2020

[11] Statens vegvesen, *Om håndbøkene*, 2019. Hentet fra:

<https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/om-handbokene/om-handbokene>

Lastet ned: 11.03.2020

[12] Vegdirektoratet, *Håndbok N100 Veg- og gateutforming*, Statens vegvesen, 2019.

[13] Vegdirektoratet, *Håndbok N200 Vegbygging*, Statens vegvesen, 2018.

[14] Vegdirektoratet, *Håndbok V120 Premisser for geometrisk utforming av veger*, Statens vegvesen, 2019.

[15] Vegdirektoratet, *Håndbok V121 Geometrisk utforming av veg og kryss*, Statens vegvesen, 2014.

[16] Vegdirektoratet, *Håndbok V123 Kollektivhåndboka*, Statens vegvesen, 2014.

[17] Vegdirektoratet, *Håndbok V127 Håndbok Kryssing for gående*, Statens vegvesen, 2017.

[18] Vegdirektoratet, *Håndbok V128 Fartsdempende tiltak*, Statens vegvesen, 2019.

[19] Vegdirektoratet, *Håndbok V129 Universell utforming av gater og veger*, Statens vegvesen, 2014.

[20] Vegdirektoratet, *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*, Statens vegvesen, 2018.

[21] Google, *maps*, 2020

Hentet fra: <https://www.google.no/maps>

Lastet ned: 018.03.2020

[22] NAF, *Hvert tredje barn blir kjørt til skolen mange på grunn av farlig skolevei*, 2019. Hentet fra:  
<https://www.naf.no/om-naf/nytt-fra-naf/hvert-tredje-barn-blir-kjort-til-skolen--mange-pa-grunn-av-farlig-skolevei/>

Lastet ned: 12.03.2020

[23] Trygg Trafikk, *Særlig farlig eller vanskelig skolevei*, 2010. Hentet fra:  
[https://www.tryggtrafikk.no/wp-content/uploads/2017/10/Farlig\\_skolevei\\_veileder.pdf](https://www.tryggtrafikk.no/wp-content/uploads/2017/10/Farlig_skolevei_veileder.pdf)

Lastet ned: 12.03.2020

[24] Trygg Trafikk, *Hjertesone – Tryggere skolevei*, 2018. Hentet fra:  
[https://www.tryggtrafikk.no/wp-content/uploads/2018/07/web\\_6s\\_Folder\\_Hjertesone\\_140x210.pdf](https://www.tryggtrafikk.no/wp-content/uploads/2018/07/web_6s_Folder_Hjertesone_140x210.pdf)

Lastet ned:12.03.2020

[25] H. Schjelderup & A. E. Trytti, *Etablering av hjertesoner ved skolene i Bergen og forslag til videre gjennomføring*, 2017. Hentet fra:  
<https://docplayer.me/52775421-Etablering-av-hjertesoner-ved-skolene-i-bergen-status-og-forslag-til-videre-gjennomforing.html>

Lastet ned: 14.03.2020

[26] Vegdirektoratet, *Attraktiv skolevei*, Statens Vegvesen, 2015. Hentet fra:  
[https://www.vegvesen.no/\\_attachment/1043269/binary/1084078?fast\\_title=Attraktiv+skoleveg+-+en+verkt%C3%B8ykasse+for+trygge%2C+sosiale+og+aktive+skoleveger.pdf](https://www.vegvesen.no/_attachment/1043269/binary/1084078?fast_title=Attraktiv+skoleveg+-+en+verkt%C3%B8ykasse+for+trygge%2C+sosiale+og+aktive+skoleveger.pdf)

Lastet ned: 14.03.2020

[27] Trygg Trafikk, *Profil manual for hjertesone*, 2018. Hentet fra:  
[https://www.tryggtrafikk.no/wp-content/uploads/2019/03/Finale\\_Profilmanual\\_Hjertesone\\_Bokma%CC%8A1.pdf](https://www.tryggtrafikk.no/wp-content/uploads/2019/03/Finale_Profilmanual_Hjertesone_Bokma%CC%8A1.pdf)

Lastet ned: 01.03.2020

[28] Vegdirektoratet, *frostsikring av norske veier*, Statens veivesen 2013

[29] Digitaliseringsdirektoratet, *Kva er universell utforming?* Hentet fra:

<https://uu.difi.no/kva-er-universell-utforming>

Lastet ned: 14.03.2020

[30] Statens vegvesen, *vegkart*. Hentet fra:

<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@-32267,6739485,15/vegsystemreferanse:-32347.638:6739619.338>

Lastet ned: 07.05.2020

[31] Statens vegvesen, *vegkart*. Hentet fra:

<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@-32267,6739485,15/vegsystemreferanse:-32358.751:6739478.579>

Lastet ned: 07.05.2020

[32] Statens vegvesen, *vegkart*. Hentet fra:

<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@-32267,6739485,15/vegsystemreferanse:-32210.054:6739470.113>

Lastet ned: 07.05.2020

[33] Statens vegvesen, *vegkart*. Hentet fra:

<https://vegkart-2019.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/vegreferanse:-32223.139446278896:6739282.6337291915/@-32125,6739327,15>

Lastet ned: 07.05.2020

[34] Helge Hopen AS, *Trafikkanalyse – del 2*, 2019. Hentet fra:

[https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00351/Trafikkanalyse\\_351297a.pdf](https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00351/Trafikkanalyse_351297a.pdf)

Lastet ned: 20.03.2020

[35] Norges geologiske undersøkelse, *Nasjonal løsmassedatabase*. Hentet fra:

<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>

Lastet ned: 20.03.2020

[36] Multiconsult, *Eidsvåg skole – Geotekniske grunnundersøkelser*, 2018



[37] Vestlandfylkeskommune, *Kulturminnesøk*. Hentet fra:

<https://kulturminnesok.no/minne/?queryString=https%3A%2F%2Fdata.kulturminne.no%2Faskeladden%2Flokaltet%2F213106>

Lastet ned: 21.03.2020

[39] Vestlandfylkeskommune, *Ord og begreper*. Hentet fra:

<https://kulturminnesok.no/ord-og-begreper>

Lastet ned: 21.03.2020

[40] Bergen kommune, *planregister, 2018*. Hentet fra:

<https://www.arealplaner.no/bergen4601/arealplaner/833/fullskjerm>

Lastet ned: 26.03.2020

[41] Miljødirektoratet, *Naturdatabase*. Hentet fra:

<https://kart.naturbase.no/>

Lastet ned: 12.04.2020

[42] Bergen kommune, *planregister, 2018*. Hentet fra:

<https://www.arealplaner.no/bergen4601/arealplaner/search?&term=eidsv%C3%A5g%20skole>

Lastet ned: 02.04.2020

[43] A. O. Vang, «*Hjertesone*» skilt på offentlig vei, 2020

[44] Rødvet skole, *prosjekt hjertesone*, 2019. Hentet fra:

<https://rodtvet.osloskolen.no/om-skolen/hjertesone-prosjektet/hjertesone-informasjon/>

Lastet ned: 07.05.2020

[45] ABO Plan & Arkitektur, *Eidsvåg skole - Ny paviljonsskole*, 2016. Hentet fra:

<https://abo-ark.no/wp-content/uploads/2018/12/dispensasjonsknad.pdf>

Lastet ned: 15.04.2020

[45] Helge Hopen AS, *Del 1 Trafikkvurdering- skoleskiss til eventuell framtidig erstatningsskole*, 2017

[46] Bergen Kommune, *Eidsvågskogen snusløyfe buss*, 2019

# 10 VEDLEGGSLISTE

Vedlegg 1 – Spørreundersøkelse Bergen kommune/Bymiljøetaten

Vedlegg 2 – Spørreundersøkelse Trygg Trafikk

Vedlegg 3 – Spørreundersøkelse rektor og FAU ved Eidsvåg skole

Vedlegg 4 – Prosjekteringsdetaljer

Vedlegg 5 – Tegningshefte

Vedlegg 6 – Beregning overbygning

Vedlegg 7 – Illustrasjoner av prosjektert vei

Vedlegg 8 – Kart over nye adkomstveier for berørte eiendommer

Vedlegg 9 – Hovedmengder

Vedlegg 1 –  
Spørreundersøkelse  
Bergen Kommune/Bymiljøetaten

Navn: \*

Arild Olsen Vang, Bymiljøetaten

Hvordan definerer dere hjertesone?

En hjertesone er definert av Bergen Bystyre som en sone rundt skolen hvor det ikke er tillatt å sette av eller hente elever som blir kjørt til skolen. Hjertesone i Bergen kommune er således 100% tilknyttet foreldrekjøring rundt skolene. Selv om Hjertesone ofte, og med en viss grad av sannhet, kobles til trafiksikkerhetstiltak så må man ikke glemme at dette i utgangspunktet handler om folkehelse. Hele hensikten er å øke andel barn som sykler eller går hele veien til og fra skolen.

Hvilke tiltak gjør dere for å ta hensyn til hjertesone i planlegging?

Hjertesone er i utgangspunktet skolens ansvar å følge opp. Det er nesten utelukkende holdningsskapende arbeid som ligger itil grunn, men det gjøres også noen fysiske tiltak som etablering av gangfelt, fartshuper, noe mindre fortaustiltak, en del skilting mot parkering osv. Det er også innført egne hjertesoneskilt som definerer hvor en skoles hjertesone er. Disse skiltene er da 100% tiltekt å være en støtte for skolens pågående holdningsskapende arbeid.

Har dere kommunikasjon med andre kommuner når det gjelder definisjon på hjertesone?

Trygg trafikk er prosjektleder for hjertesone i Bergen kommune (prosjektlederstillingen er et spleiselag mellom Bergen kommune og Vestland fylkeskommune). Trygg trafikk er jo en nasjonal organisasjon, og på den måten har vi kontakt med andre kommuner. Som representant for Bergen kommune hjertesoneprosjekt har jeg holdt foredrag på interkommunal konferanse i vinter, og skal gjenta dette mot slutten av våren.

Har dere noe mer dere vil tilføye?

Det er viktig å ikke gå seg bort i hva hjertesone er, og hva man tror det er. Trafiksikker skoleveg er for eksempel noe helt annet. Trafiksikkerhatsarbeid er generelt noe annet, men det er åpenbart at det vil være flytende overganger når man ser på tiltak for barn rundt skoler.

## SV: Bacheloroppgave

Du svarte ma. 30.03.2020 10:09.



Vang Arild Olsen <ArildOlsen.Vang@bergen.kommune.no>

fr. 27.03.2020 06:59

Til: Du

Hei.

Om det er en eller to soner spiller egentlig ingen rolle. Det som er viktig er hvor det ikke tillates foreldrekjøring, og hvordan man faktisk har tenkt å gjennomføre det.

Så uansett hvilken variant dere velger må dere likevel forholde dere til de samme trafikale forholdene, de samme utfordringene og de samme foreldrene som ønsker å kjøre nærmest mulig skolen. I prinsippet er jo all uønsket kjøring i Granlien ønsket ettersom det er en trang veg, med dårlige forhold for myke trafikanter. Og eneste naturlige snumulighet er Kongleveien, som er tett på Eidsvåg skole. Vending og rygging i veikryss er for øvrig ikke en ønsket situasjon, og særlig ikke så tett på en skole.

Et annet element å ta i betraktning når det gjelder Eidsvåg skole er at det skal være en annen skole i paviljongskolebygget. Eidsvåg skole skal flytte til bakte til sin skole når den er ferdig bygget (for det skal de naturligvis være tom). Da skal en annen skole flytte inn i paviljongen. Og hver skole må ha sin hjertesone. Jeg kan ikke se at det vil være mulig for to skoler å ha samme hjertesone.

Med vennlig hilsen

**Arild Olsen Vang**

Konsulent 1

Bymiljøetaten/Forvaltningsavdelingen

Telefon: 945 21 447

[arildolsen.vang@bergen.kommune.no](mailto:arildolsen.vang@bergen.kommune.no)



## SV: Bacheloroppgave

Konsulent 1

Bymiljøetaten/Forvaltningsavdelingen

Telefon: 945 21 447

[arildolsen.vang@bergen.kommune.no](mailto:arildolsen.vang@bergen.kommune.no)



Fra: Stine Amalie Andersen <stineba.andersen@hotmail.com>

Sendt: mandag 23. mars 2020 09:08

Til: Vang Arild Olsen <ArildOlsen.Vang@bergen.kommune.no>

Emne: Bacheloroppgave

Hei Arild.

Vi har enda et spørsmål til deg som vi håper du har mulighet til å svare på.

Vi har sett på ulike måter for hvordan en kan etablere en hjertesone rundt Eidsvåg skole og paviljongskolen.

Fra våres side er det vurdert en stor hjertesone rundt begge skolene og to små hjertesoner rundt hver av skolene.

Tanken er at vi ønsker å etablere en stor hjertesone rundt begge skolene da vi mener dette er mest gunstig og trafikksikkert.

Hva er dine argumenter? Hva er fordel og ulemper med å etablere en og to hjertesoner?

Med vennlig hilsen

Stine Andersen og Kristina Rolland

Tlf: 41255947

## Vedlegg 2 – Spørreundersøkelse Trygg Trafikk

Navn og arbeidssted:

1 svar

Åslaug Bergsvåg, Trygg Trafikk Vestland

Med egne ord, hvordan vil du definere "hertesone"?

1 svar

Målet med Hertesone er å minske foreldrekjøring og få flere til å sykle og gå til skolen.

Finnes det spesielle kriterier å følge når man skal etablere en hertesone?

1 svar

Det finnes ikke fastsatte kriterier som må innfris for at man skal kunne få status som hertesoneskole. Det vil likevel som oftes være behov for å innføre enkelte tiltak for å bedre trafiksikkerheten i forhold til den opprinnelige situasjonen ved skolen. Alle skoler har ulik og unik beliggenhet og topografiske og trafikale forhold, og disse må legges til grunn for utforming av Hertesone ved den enkelte skole. Hovedmålet er å minske biltrafikken til skolen, og dette målet kan nås ved å iverksette holdningsskapende tiltak (for eksempel gåaksjon, organiserte følgegrupper osv), med hovedfokus på å få flere til å velge aktiv transport til skolen. I noen tilfeller vil det også være gunstig med mindre supplerende fysiske tiltak (skilting, belysning osv).

Hva er de største utfordringene med etablering av hertesone generelt?

1 svar

I og med at hver skole har forskjellig utgangspunkt og må finne sin måte å tilrettelegge for Hertesone på, er utfordringene varierende fra skole til skole. Nettopp det at det ikke finnes en oppskrift på framgangsmåte er den største utfordringen med etablering av Hertesone. Det gjør det også spennende at hver skole og hver Hertesone er unik.

Hvilke løsninger for myke trafikanter bør etableres for å oppnå en god hjertesone?

1 svar

Jeg vil igjen sette fokus på holdningsskapende tiltak. Legges det fysisk til rette for gode løsninger for henting og levering med bil, vil dette invitere til økt bilkjøring. Søkelyset bør derfor rettes mot tiltak som kan øke andelen gående og syklende elever, i form av motivasjon (gåaksjon), trafikkopplæring (i tråd med mål i Kunnskapsløftet), samt godt organiserte gågrupper (der det er høy elevtetthet) eller gåbuss (der elevene bor mer spredt).

Hvis du er kjent med prosjektet rundt Eidsvåg skole, hva har vært de største utfordringene med hjertesonen der? Og hva er det største trafikktutfordringene i området og da spesielt i Granlien?

0 svar

Det finnes foreløpig ingen svar på dette spørsmålet.

Hvordan synes du det er å jobbe med et begrep som "hjertesone"?

1 svar

Det er spennende å jobbe med Hjertesone og trafiksikkerhet, og motiverende å se hvordan vi får til mye med små midler.

Annet du vil tilføye?

1 svar

Elevinvolving er essensielt for at hjertesonen skal være levedyktig. Alle elevene må ha kjennskap til konseptet, hvilke regler som gjelder og hva som gjøres på deres skole for å bedre trafiksikkerheten for elevene. Involving kan gjøres på mange måter: elevrådsdeltagelse på befaringer, kartlegging av ruter (hvor går elevene?), før-/etterregistrering av kjørende, kreativ hjertesoneoppmerking på skolens tomt m.m. Elementer som varelevering og renovasjon må også inkluderes i hjertesonearbeidet. Det skal som hovedregel ikke forekomme kjøring på skoleplassen.

Som prosjektleder for Hjertesone i Bergen, har jeg samlet mange erfaringer i møte med skoler og FAU. Ta gjerne kontakt dersom det er noe mer jeg kan bidra med.



Vedlegg 3 –  
Spørreundersøkelse rektor og FAU ved  
Eidsvåg skole

## REKTOR

Navn:

Truls Larsej

Hvordan oppfatter dere trafikksikkerheten rundt skolen og skolevei i dag?

Trafikksikkerheten i selve Eidsvågsveien er ikke god. Mange elever bruker parallelle sideveier osv og trenger ikke være nede i selve Eidsvågsveien. Eidsvågsveien er smal og uoversiktelig, og trafikksikkerheten der er ikke god!

Hvilke tiltak mener dere bør gjøres for å få bedre trafikksikkerhet rundt skolen og skoleveien?

Det er regulerings arbeider på gang. Fortau bør på plass, og veien bør utbedres.

Har dere hørt om begrepet hjertesone? I så fall, hva er deres tanker rundt dette?

Hjertesone er tegnet inn i de nye reguleringsplanene. Flott at det kommer på plass. Hos oss vil det være en av og påstignngssone et stykke fra selve skoleplassen.

Har dere noe mer dere vil tilføye?

Nei

Navn:

Joachim Deisz, leder FAU Eidsvåg skole

Hvordan oppfatter dere trafikksikkerheten rundt skolen og skolevei i dag?

Trafikksikkerheten for fotgjengere er til dels dårlig. Spesielt strekket Eidsvågveien fra Fagerbaken til Lyngveien, hvor der ikke er fortau/gangsti og hvor skolebarna må gå ut og inn mellom parkerte biler som reduserer sikten for kjørende. Mellom Furulien og Eidsvågskogen er der ikke gangsti/fortau, men de barna som velger å gå Trollbakken kan i det minste gå langs en vei med lite trafikk. Området rundt krysset Tyriveien/Eidsvågveien/Eidsvågbakken er også veldig uoversiktlig, og FAU har bedt vegmyndighetene om å sette inn strakstiltak her uten at det har skjedd noe.

Hvilke tiltak mener dere bør gjøres for å få bedre trafikksikkerhet rundt skolen og skoleveien?

De verste strekkene i Eidsvågveien er smale, og det er vanskelig å utvide veien der. Et alternativ kunne være å gjøre Eidsvågveien mellom Orreveien og Lønborg snuplass enveiskjørt i skoletiden, et annet ville være å bygge et hengende fortau utenfor veien. I krysset Tyriveien/Eidsvågveien/Eidsvågbakken burde vi hatt et fotgjengerfelt, helst med fartsreduksjon.

Har dere hørt om begrepet hjertesone? I så fall, hva er deres tanker rundt dette?

Ja, begrepet er kjent. Og jeg håper det blir en bedre vegløsning for skolebarna i nær fremtid.

Har dere noe mer dere vil tilføye?

Det har vært snakket om å forbedre sikkerheten langs Eidsvågveien siden 1960-tallet. De lavest hengende fruktene er plukket, nå må det større og dyrere tiltak til for å forbedre situasjonen. Eidsvågveien er omkjørselsveg når Eidsvågtunellen er stengt, og da blir det nesten alltid trafikkkaos på de smaleste delene. Dette forplanter seg naturligvis til resten av området og gir høyere risiko for ulykker.

## Vedlegg 4 – Prosjekteringsdetaljer

### Trafikkmengde:

ÅDT<sub>2020</sub>: 1200

ÅDT<sub>2040</sub>:  $1,01^{20} * 1200 = 1465 < 1500$

### Spesifikasjoner:

Tungtrafikk: 1%

Fartsgrense V: 30 km/t

Veiklasse: L1

$e_{maks} = \text{Overhøyde} = 0,008$

$f_k = \text{Sidefriksjon} = 0,249$

$V_{vf} = \text{Relativ vertikalfart} = 0,05$

Verdier hentet fra håndbok V120 [13].

### Minste horisontalradius:

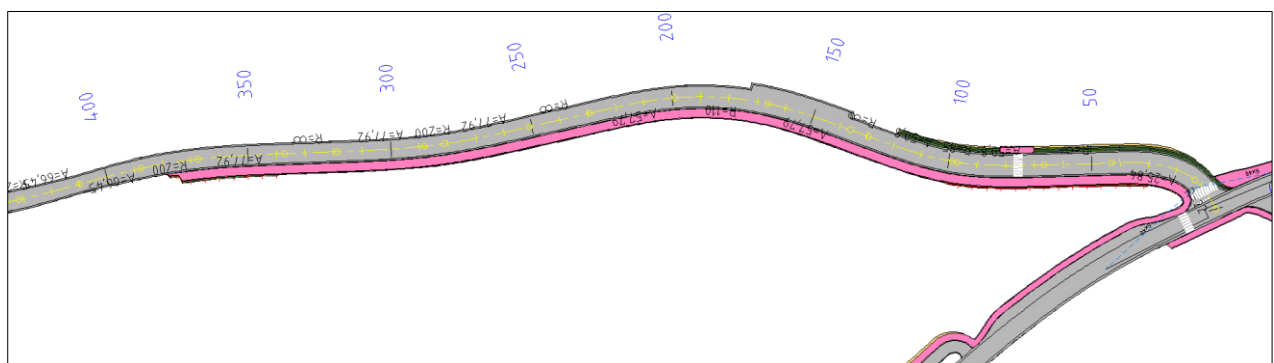
$$R_h = \frac{v^2}{127 * (e_{maks} + f_k)} = \frac{30^2}{127 * (0,08 + 0,249)} = 22 \text{ meter}$$

### Minste klotoidparameter:

$$A_{min} = \sqrt{R_h * L_{0min}}$$

$$L_{0min} = \frac{b * V * e_{maks}}{3,6 * V_{vf}} = \frac{1,65 * 30 * 0,08}{3,6 * 0,05} = 22 \text{ meter}$$

$$A_{min} = \sqrt{22 * 22} = 22 \text{ meter}$$



Utklipp av horisontalgeometrien til Granlien fra AutoCAD.

### Overhøyde:

$$L_0 = 9,2 * e_d * V$$

$L_0 = \text{minste klotoidelengde [m]}, e_d = \text{endring i overhøyde [m/m]}, V = \text{fartsgrense [km/t]}$

$$A = \sqrt{R * L}$$

$A = \text{klotoideparameter [m]}, R = \text{radius til horisontalkurvaturen}, L = \text{klotoidelengde [m]}$

Klotoide nummer	Radius	$e_d$ Hs	$L_0$ Hs	$e_d$ Vs	$L_0$ Vs	Lengde (L)	Parameter (A)
1	22	0,11	30,36	0,05	13,8	30,36	25,844
2	22	0,05	13,80	0,11	30,36	30,36	25,844
3	85	0,05	13,80	0,11	30,36	30,36	50,800
4	85	0,11	30,36	0,05	13,8	30,36	50,800
5	110	0,11	30,36	0,05	13,8	30,36	57,789
6	110	0,05	13,80	0,11	30,36	30,36	57,789
7	200	0,05	13,80	0,11	30,36	30,36	77,923
8	200	0,11	30,36	0,05	13,8	30,36	77,923
9	200	0,08	22,08	0,08	22,08	22,08	66,453
10	200	0,08	22,08	0,08	22,08	22,08	66,453

Nr.	Elementtype	Innspenning	Radius	Lengde	Param.	Retning	Buetype	Øst
1	Sirkelbue	×—×	-22.000	12.717			Kort	
2	Klotoide	—×	-22.000	30.360	25.844			
3	Rettlinje	—		23.547		0.000		
4	Klotoide	—×	0.000	30.360	50.800			
5	Sirkelbue	×—×	85.000	1.944			Kort	
6	Klotoide	—×	85.000	30.360	50.800			
7	Rettlinje	—		6.710		0.000		
8	Klotoide	—×	0.000	30.360	57.789			
9	Sirkelbue	×—×	-110.000	32.624			Kort	
10	Klotoide	—×	-110.000	30.360	57.789			
11	Rettlinje	—		21.604		0.000		
12	Klotoide	—×	0.000	30.360	77.923			
13	Sirkelbue	×—×	200.000	6.904			Kort	
14	Klotoide	—×	200.000	30.360	77.923			
15	Rettlinje	—		18.653		0.000		
16	Klotoide	—×	0.000	30.360	77.923			
17	Sirkelbue	×—×	-200.000	19.919			Kort	
18	Klotoide	—×	-200.000	22.080	66.453			
19	Klotoide	—×	0.000	22.080	66.453			
20	Sirkelbue	—×	200.000	4.801			Kort	

Utklipp fra horisontalgeometrien viser at alle verdiene er innenfor krav.

### Resulterende fall:

$$S_r = \sqrt{e^2 + s^2}$$

$S_r = \text{resulterende fall [\%]}, e = \text{overhøyde [\%]}, s = \text{stigning [\%]}$

Profil	Stigning (s)	Overhøyde (e)	Krav (min/maks)	Resulterende fall (S <sub>r</sub> )
55	7,96 %	0 %	2 % / 11,3 %	7,96 %
100	7,96 %	8 %	2 % / 11,3 %	11,29 %
135	2,10 %	0 %	2 % / 11,3 %	2,1 %
150	0 %	4 %	2 % / 11,3 %	4 %
430	7,98 %	8 %	2 % / 11,3 %	11,30 %

Resulterende fall er innenfor krav for alle profil (tabellen viser utsatte profil)

### Sikt i kryss

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

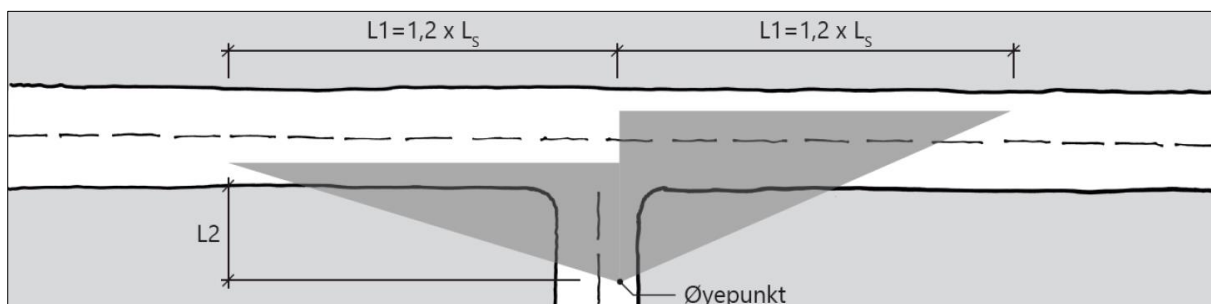
$L_s$  = stoppsikt,  $L_r$  = reksjonslengde,  $L_b$  = bremselengde

$t_r$  = reaksjonstid, settes til 2 sek,  $V$  = fartsgrense [km/t],  $s$  = stigning i kryss [m/m]

$f_b$  = bremsefriksjon, gitt i tabell i håndbok V120, s.22

Verdiene kommer fra primærveien krysset munner ut i;

$$L_s = L_r + L_b = 0,278 * 2 * 40 + \frac{40^2}{254,3 * (0,588 + 0)} = 33 \text{ meter}$$



Trafikkmengde i sekundærveg	Fartsgrense primærveg [km/t]		
	30 og 40	50 og 60	80 og 90
ÅDT < 100	4	6	6
100 < ÅDT < 500	6	6	10
ÅDT > 500	6	10	10

[10, s. 55]

$$L_1 = 1,2 * 33 \text{ meter} = 40 \text{ meter}$$

$$L_2 = 6 \text{ meter}$$

# Vedlegg 5 – Tegninger av veimodellen



Se vedlagt tegningshefte.

# Vedlegg 6 – Beregning overbygning

**Trafikkmengde:**

Trafikkgruppe	Ekvivalente 10 tonns aksler (N)
A	< 500 000
B	500 000 – 1 000 000
C	1 000 000 – 2 000 000
D	2 000 000 – 3 500 000
E	3 500 000 – 10 000 000
F	> 10 000 000

Valg av trafikkgruppe ut fra antall ekvivalente 10 tonns aksler hentet fra håndbok N200 i tabell

511.1. Tabellen viser valg av trafikkgruppe basert på beregnet trafikkbelastning N [12, s.139]

**Frostsikring:**

	Sannsynlig løsmasser T3-T4	Sannsynlig løsmasser T1-T2 eller berggrunn
<b>Grunnforhold fra kvartærgeologisk kart</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Morene</li> <li>– Randmorene</li> <li>– Brelv- og bresjø-/innsjøavsetning</li> <li>– Hav- og fjordavsetning, strandavsetning</li> <li>– Marin strandavsetning</li> <li>– (Torv/myr: ofte underliggende T3-T4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elveavsetning</li> <li>– Skred- og forvitningsmateriale</li> <li>– Tynt humus/torvdekke</li> <li>– Bart Berg</li> <li>– Vindavsetning og fyllmasse</li> </ul>

Veiledning til vurdering av grunnforhold basert på kvartærgeologiske kart. Hentet fra N200 tab. 512.3 [12, s.142]

Telefarlighetsklassifisering				
Telefarlighetsklasse		Masseprosent av materiale < 22,4 mm		
		< 2 µm	< 20 µm	< 200 µm
Ikke telefarlig	T1		< 3	
Litt telefarlig	T2		3 - 12	
Middels telefarlig	T3	<sup>1)</sup>	> 12	< 50
Meget telefarlig	T4	< 40	> 12	> 50
Bæreevneklassifisering				
Undergrunn		Bæreevnegruppe		
Bergskjæring, steinfylling,	T1	1		
Grus, C <sub>u</sub> ≥ 15,	T1	2		
Grus, C <sub>u</sub> < 15,	T1	3		
Bergskjæring, steinfylling,	T2	3		
Sand, C <sub>u</sub> ≥ 15,	T1	3		
Sand, C <sub>u</sub> < 15,	T1	4		
Grus, sand, morene,	T2	4		
Grus, sand, morene,	T3	5		
Leire, silt, morene	T4	6		
Myr		7		
Andre materialer		Bæreevnegruppe		
Lettklinker, skumglass		4		
Ekstrudert polystyren (XPS)		4		
Ekspandert polystyren (EPS-blokker)		6		

Innledning av undergrunn i telefarlighetsklasser og bæreevnegrupper. Hentet fra håndbok N200 i tabell 512.1 [12, 141]

**Dekke:**

DEKKE (SLITELAG OG BINDLAG) AV BITUMINØSE MASSER (lagtykkelser i cm)				
Dekketype	ÅDT (i åpningsåret)			
	0 - 1000	1000 - 3000	3000 - 5000	> 5000
Myke dekketyper	4,0			
Stive dekketyper	3,0 over 3,0	3,5 over 3,0	4,0 over 3,0	4,0 over 4,0

Dekketyper og krav til minimums lagtykkelse (slitelag og bindelag). Hentet fra Håndbok N200 i tabell 530.1 [12, s.154]

Dominerende påkjenning, kriterium for valg av dekke	Årsdøgntrafikk, ÅDT				
	0 - 1500	1501-3000	3001-5000	5001-10000	> 10000
Piggdekksslitasje		Ab 11 Ska 11	Ab 16 Ska 11 Ska 16	Ab 16 Ska 11 Ska 16	Ab 16 Ska 11 Ska 16
Statistiske lastpåkjenninger	Ab 11	Ab 11 Ska 11	Ab 11 Ab 16 Ska 11 Ska 16	Ab 11 <sup>1)</sup> Ab 16 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup> Ska 16 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ab 16 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup> Ska 16 <sup>1)</sup>
Vegtrafikkstøy (bildekkstøy)			T 8 <sup>1)</sup> Ab 8 Ska 11 <sup>2)</sup>	T 11 <sup>1)2)</sup> Ab 11 <sup>1)2)</sup> Da 11 <sup>1)2)</sup> Ska 11 <sup>1)2)</sup>	T 11 <sup>1)</sup> Ab 11 <sup>1)</sup> Da 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>
Klimapåkjenninger	Ma 11 Agb 11 Ab 11	Ma 11 Agb 11 Ab 11	Ab 11 Ska 11	3)	3)
Horisontale påkjenninger (rundkjøringer o.l)	Agb 11 Ab 11	Ab 11 Ska 11	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>	Ab 11 <sup>1)</sup> Ska 11 <sup>1)</sup>

Anbefalte asfalttyper i slitelag ut fra dominerende påkjenning og bruksområdet. Hentet fra håndbok N200 i tabell 513.1. [12, s.143]

**Bærelag:**

Bærelagstype		Øvre bærelag						Nedre bærelag						
		Trafikkgruppe <sup>1)</sup>						Trafikkgruppe <sup>1)</sup>						
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	
Knust berg	Fk													
Asfaltert grus	Ag													
Asfaltert puk	Ap													
Gjenbruksasfalt <sup>2)</sup>	Gja													
Knust asfalt	Ak													

Bruksområder for materialer i bærelaget. Hentet fra håndbok N200 i tabell 513.2 [12, s. 144]

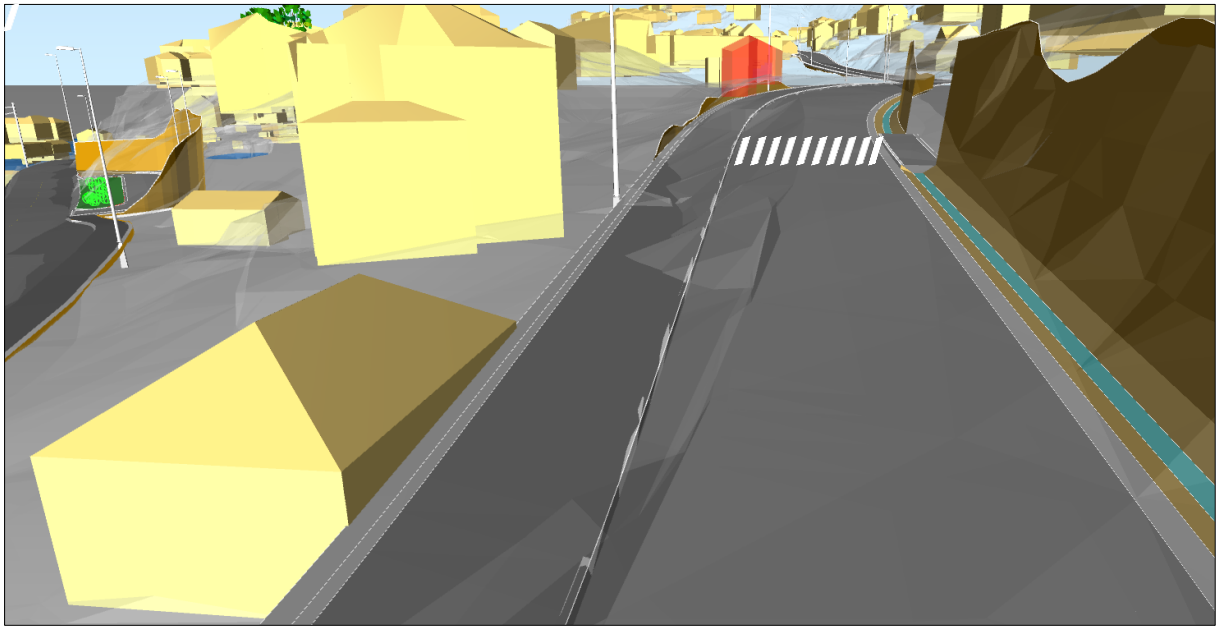
DIMENSJONERINGSTABELL FOR VEGER MED BITUMINØST DEKKE (lagtykkelser i cm)						
	TRAFIKKGRUPPE (Antall ekvivalente 10 t aksler per felt i dimensjoneringsperioden, N, mill.) Beregning av trafikkgruppe, se kapittel 511.					
	A ( < 0,5 )	B ( 0,5 - 1 )	C ( 1 - 2 )	D ( 2 - 3,5 )	E ( 3,5 - 10 )	F ( > 10 )
<b>DEKKE</b>	Dekketype og tykkelse velges på grunnlag av ADT i åpningsåret, se kapittel 530.					
<b>BÆRELAG</b>						
Anbefalte materialer:	Tykkelse (cm), bærelag					
Ag	9	10	11	12	13	14
Ag over Ap	5 over 6	6 over 7	6 over 8	7 over 8	7 over 9	7 over 10
Ag over Ak	5 over 10	6 over 10	7 over 10	8 over 10		
Ag over Gja	6 over 5	6 over 7	6 over 9	6 over 10		
Ag over Fk	5 over 10	6 over 10	7 over 10			
Fk	20					
<b>FORSTERKNINGSLAG PÅ</b>						
Materialtype i grunnen:	Bæreevne-gruppe	Tykkelse (cm), forsterkningslag med lastfordelingskoeffisient a = 1,0				
Bergskjæring, steinfylling, T1 <sup>3)</sup>	1	30	30	30	30	30
Grus C <sub>u</sub> ≥ 15, T1	2	30	30	30	30	30
Grus C <sub>u</sub> < 15, T1 Sand C <sub>u</sub> ≥ 15, T1 Bergskjæring, steinfylling T2 <sup>3)</sup>	3	30	30	30	40	50
Sand C <sub>u</sub> < 15, T1 Grus, sand, morene, T2	4 <sup>4)</sup>	40	40	50	60	70
Grus, sand, morene, T3	5	50	60	70	70	80
Silt, leire, T4, c <sub>u</sub> ≥ 50 kPa	6	60	70	70	80	90
Silt, leire, T4, c <sub>u</sub> 37,5-50 kPa	6	60	70	80	80	90
Silt, leire, T4, c <sub>u</sub> 25-37,5 kPa	6	60+20 <sup>1)</sup>	70+10 <sup>1)</sup>	80	80	90
Silt, leire, T4, c <sub>u</sub> < 25 kPa	6	60+50 <sup>1)</sup>	70+40 <sup>1)</sup>	80+30 <sup>1)</sup>	80+30 <sup>1)</sup>	90+20 <sup>1)</sup>
<b>BÆRELAGSINDEKSKRAV, BI<sub>k</sub> <sup>2)</sup></b>		39	45	50	54	62
					62	65

Dimensjonering av dekke med bituminøst dekke, lagtykkelse i cm. Hentet fra håndbok N200 i tabell 533.1 [12, s.156]

	Material- betegnelser	Bindemiddel Kvalitet vegbitumen Kvalitet myk bitumen	Lastfordelings- koeffisient (a), normalverdi
<b>Vegdekker</b>			
Varmblandet asfalt unntatt drensasfalt	Sta, Top, Ab, Agb, Ska	Vegbitumen, PMB 35/50 50/70-160/220 ≥ 250/300	3,5 <u>3,0</u> 2,5
Drensasfalt	Da	Vegbitumen, PMB	2,0
Mykasfalt	Ma	Mykbitumen V ≥ 6000 V < 6000	1,5 1,25
<b>Bærelag</b>			
Asfaltert grus	Ag	Vegbitumen 50/70-160/220 ≥ 250/300	<u>3,0</u> 2,75
Asfaltert puk	Ap	Vegbitumen	2,0
Drensasfalt	Da	Vegbitumen	2,0
Penetrert puk	Pp	Vegbitumen	1,5
Gjenbruksasfalt	Gja	Vegbitumen Mykbitumen	<u>1,75</u> 1,5
Knust berg	Fk		1,35
Knust asfalt	Ak		1,35
<b>Forsterkningslag</b>			
Grus, knust grus			1,0
Pukk, kult, samfengt knust berg			1,1
Resirkulerte materialer	Gjb Bm		1,0 1,0

Lastfordelingskoeffisienter, a. Hentet fra håndbok N200 i tabell 513.4 [12, s.149]

# Vedlegg 7 – Illustrasjoner av veimodellen



Illustrasjon av Granlien forbi «Eidsvåg hageby». Første bygg til venstre er garasje som beholdes, og rødt bygg viser garasjen som må rives. Illustrert overgangsfelt tilhører snarveien fra høyere boligområde.



Illustrasjon av av- og påstigningsone og utvidet busslomme. Blå pil viser hvor ny snarvei anlegges.

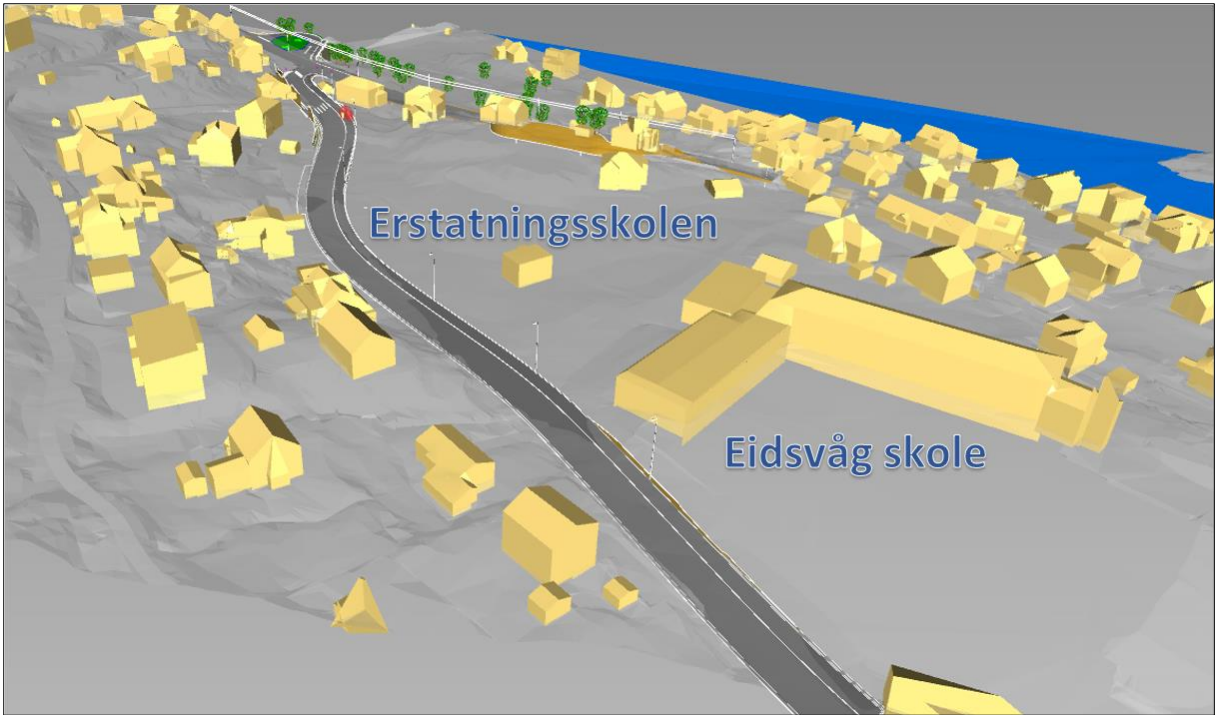


Oversiktsillustrasjon Eidsvågeveien og Granlien fra veikrysset. Viser plassering av busslomme, av- og påstigningszone, hvor snarveien skal gå og garasje som må rives.



Oversiktsillustrasjon over snusplass for buss med, vist med plassering i forhold til krysset.





Illustrasjonen viser sammenhengende fortau fra krysset mot Eidsvågveien og hele veien forbi Eidsvåg skole.

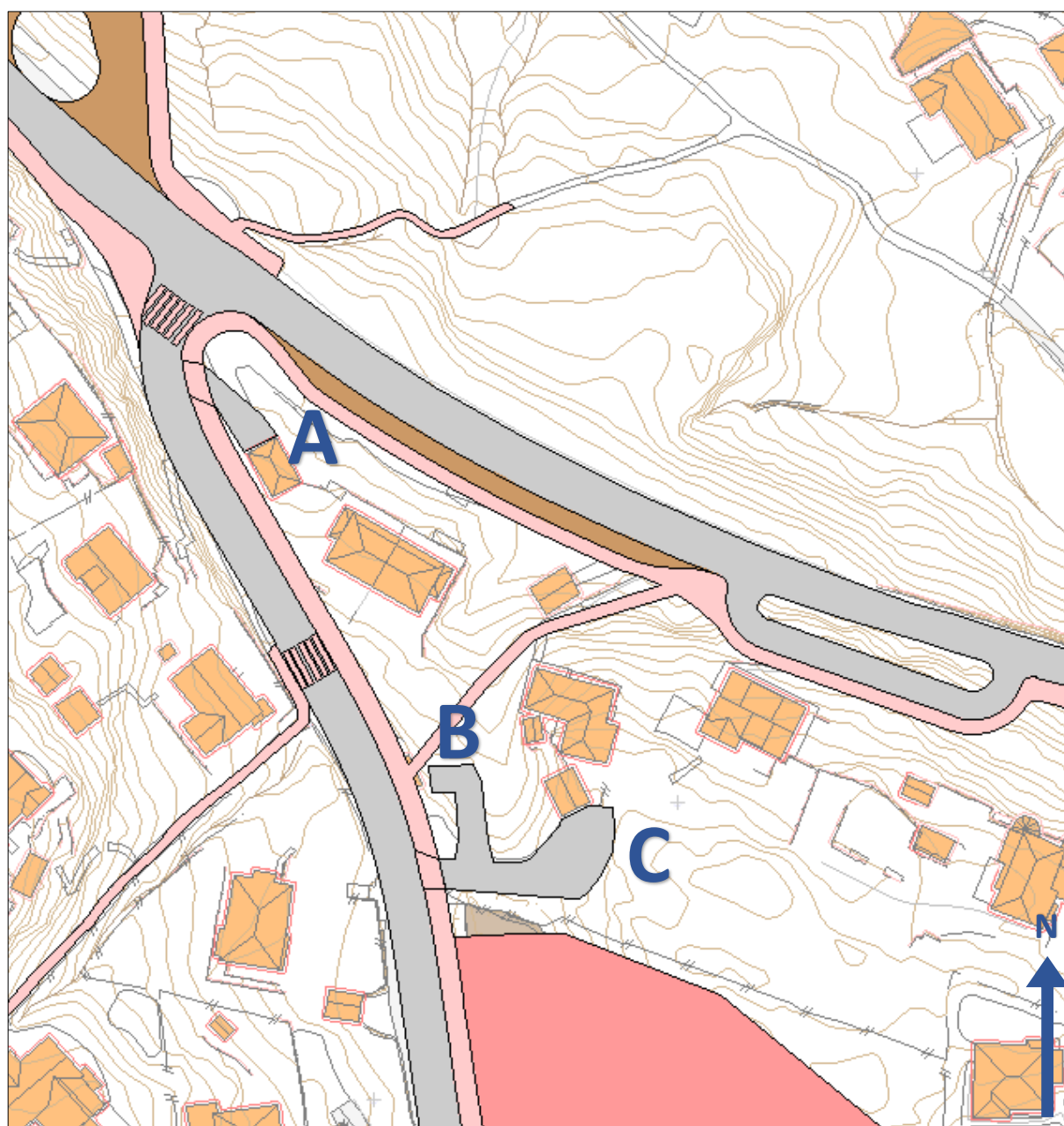
## Vedlegg 8 – Kart over nye adkomster

Eidsvågveien 114: Ny avkjørsel i punkt A

Eidsvågveien 116: Ny avkjørsel i punkt B

Eidsvågveien 118: Ny avkjørsel i punkt C

Eidsvågveien 120: Ny avkjørsel i punkt C



# Vedlegg 9 – Hovedmengder

Se vedlagt excelark.