



Vedleggshefte

Utbedring av Wiers-Jenssens vei, med fokus på trafiksikre løsninger

An improvement of Wiers-Jenssens vei, with solutions regarding traffic safety

Nora Boye

Sofie Sægrov Eiane

Eivind Halle

Institutt for byggfag

Miljø, plan og infrastruktur

21.05.2021



Innholdsfortegnelse

Figurliste	3
Tabelliste	5
3. Vedlegg 3 - Overhøyde og breddeutvidelse	6
3.1 <i>Overhøyde</i>	6
3.1.2 Utregning av overgangsstrekning	6
3.1.3 Overhøyde i Novapoint.....	6
3.2 <i>Breddeutvidelse</i>	7
4. Vedlegg 4 - Eiendomsinformasjon	9
4.1 <i>Eiendomsinformasjon</i>	9
4.2 <i>Veier</i>	10
4.3 <i>Berørte eiendommer</i>	10
5. Vedlegg 5 - Overbygning.....	14
5.1 <i>Forarbeid</i>	14
5.1.2 Trafikkgruppe.....	15
5.1.3 Undergrunn	16
5.1.4 Løsmasser	17
5.2 <i>Overbygning</i>	18
5.2.1 Dekke	18
5.2.2 Bærelag.....	19
5.2.3 Forsterkningslag	22
5.2.4 Frostsikring	23
5.2.5 Fiberduk	23
5.3 <i>Overbygning sykkelvei med fortau</i>	23
5.3.1 Dekke	23
5.3.2 Bærelag.....	24
5.3.3 Forsterkningslag	25
5.3.4 Frostsikringslag	25
5.4 <i>Tegninger av overbygninger</i>	25
5.4.1 Overbygning gaten	25
5.4.2 Overbygning sykkelvei med fortau	26
6. Vedlegg 6 - Skilt og veioppmerking.....	27
6.1 <i>Veioppmerking</i>	27
6.2 <i>Skilt</i>	30
6.2.1 <i>Plassering i forhold til kjørebanelen</i>	30
6.2.2 <i>Vikeplikt- og fareskilt</i>	31
6.2.3 <i>Forbuds- og påbudsskilt</i>	32
6.2.4 <i>Opplysningskilt</i>	32
7. Vedlegg 7 - Linjeføring.....	34
7.1 <i>Kryss</i>	34
7.1.2 <i>Horisontal</i>	34
7.1.2 <i>Vertikal</i>	36

7.2 Avkjørsler.....	37
7.2.1 Horisontal	37
8. Vedlegg 8 - Siktkrav	39
8.1 Sikt langs 12000	39
8.2 Siktkrav i avkjørsler	39
8.3 Siktkrav i uregulerte X-kryss	40
8.4 Siktkrav til gangfelt	40
8.5 Siktkrav til forkjørsregulert sykkelvei.....	41
8.6 Framgangsmåte for frisikt.....	42
9. Vedlegg 9 - Avkjørsler.....	43
10. Vedlegg 10 - Sporingsanalyse	45
10.1 Kryss	46
10.2 Avkjørsler.....	47
11. Vedlegg 11 - Krav til håndlist	53
12 Kilder.....	54

Figurliste

Figur 1: Eierforhold langs Wiers-Jenssens vei [6].....	9
Figur 2: Eierskap på veiene, rosa=fylke, blå=kommunal, grønn=privat.....	10
Figur 3: Berørte eiendommer vestre del.....	10
Figur 4: Berørte eiendommer midtre del.....	11
Figur 5: Berørte eiendommer østre del	11
Figur 6: Utklipp fra statensvegvesen veikart som illustrerer gatens fartsgrense[8].....	14
Figur 7: Illustrerer fremtidig årsdøgntrafikk, ÅDT	15
Figur 8: Undergrunnen langs Wiers-Jenssensvei [9]	16
Figur 9: Tegnforklaring til figur 8 [9]	17
Figur 10: Utklipp fra NGU sitt løsmassekart [10]	17
Figur 11: Overbygning profil 0-65	25
Figur 12: Overbygning profil 65-571	26
Figur 13: Overbygning sykkelvei med fortau	26
Figur 14 Minste breddekrav for oppmerking av midtlinje [11, s. 34]	27
Figur 15: A) Oppmerking av fartshump [11, s. 17] B) Lengder og bredder på oppmerking av fartshump [11, s. 25]	27
Figur 16: Oppmerking av 1024 «gangfelt» [11, s. 17]	28
Figur 17: Oppmerking når kjørende på sekundærveien har vikeplikt for syklende og gående [11, s. 76].....	29
Figur 18: Oppmerking av gang- og sykkelymbol på fortauet ved sykkelveien	29
Figur 19: Oppmerking av 1034 «piler for sykkeltrafikk» [11, s. 19]	30
Figur 20: Oppmerking av rumlefelt	30

Figur 21: Utforming av sekundærvei (i meter) [16, s. 28].....	34
Figur 22: A) Vinkel på avkjørsel 60000, utklipp fra AutoCAD B) Vinkler på kryss med 20 000/21 000, utklipp fra AutoCAD	34
Figur 23: A) Vinkler på kryss med 22 000/23000, utklipp fra AutoCAD B) Vinkler på kryss ved 24 000/25 000, utklipp fra AutoCAD	35
Figur 24: A) Radier på avkjørsel 60000 og kryss 20000/21000 B) Radier på kryss 22000/23000	35
Figur 25: Radier på kryss 24000/25000.....	35
Figur 26: Krav til sekundærveiens vertikale linjeføring [16, s. 28]	36
Figur 27: Radiuser avkjørsler vestre del	37
Figur 28: Radiuser avkjørsler midtre del	38
Figur 29: Radiuser avkjørsler østre del.....	38
Figur 30: Utklipp fra Novapoint, stoppsiktanalyse primærvei	39
Figur 31: Sikt krav i avkjørsler [3, s. 64].....	39
Figur 32: Sikt krav i uregulerte X-kryss [3, s. 54]	40
Figur 33: Stoppsikt ved gangfelt [17, s. 19]	41
Figur 34: A) Stoppsikt for syklende (målt i m)[3, s. 67] B) Sikt mellom sykkelvei og avkjørsel (målt i m) [3, s. 68]	41
Figur 35: Detaljert siktlinjer i X-kryss, utklipp fra AutoCAD	42
Figur 36: Siktlinjer som siktsoner i X-kryss, blå hatch, utklipp fra AutoCAD	42
Figur 37: Avkjørsel 2 med sikttrekanter	43
Figur 38: Sporingsanalyse inn avkjørsel 3	43
Figur 39: Alternativ for avkjørsel 10 med lengdeprofil	44
Figur 40: Alternativ kjørevei til eiendommen via Nordahl Rolfsens vei med tilhørende lengdeprofil	44
Figur 41: Ulike kjøremåter [3, s. 98–99].....	45
Figur 42: Sporingsanalyse av kryss 20000/2100, utklipp fra AutoCAD	46
Figur 43: Sporingsanalyse av kryss 22000/23000, utklipp fra AutoCAD	47
Figur 44: Sporingsanalyse av kryss 24000/25000, utklipp fra AutoCAD	47
Figur 45: Sporingsanalyse av avkjørsel 60000, utklipp fra AutoCAD	48
Figur 46: Sporingsanalyse av avkjørsel 61000, utklipp fra AutoCAD	49
Figur 47: Sporingsanalyse av avkjørsel 62000, utklipp fra AutoCAD	49
Figur 48: Sporingsanalyse av avkjørsel 64000, utklipp fra AutoCAD	50
Figur 49: Sporingsanalyse av avkjørsel 63000, utklipp fra AutoCAD	50
Figur 50: Sporingsanalyse av avkjørsel 65000, utklipp fra AutoCAD	51
Figur 51: Sporingsanalyse av avkjørsel ut fra garasjeanlegg, utklipp fra AutoCAD	51
Figur 52: Sporingsanalyse av avkjørsel 66000, utklipp fra AutoCAD	52
Figur 53: Sporingsanalyse av avkjørsel 67000, utklipp fra AutoCAD	52

Tabelliste

Tabell 1: Overhøyde høyre kjørebane, utklipp fra Novapoint	7
Tabell 2: Overhøyde venstre kjørebane, utklipp fra Novapoint	7
Tabell 3: Breddeutvidelse for 2-feltsveier avhengig av kurveradius [1, s. 47]	8
Tabell 4: Inngangsparameter og resultat for profilene for interpolering	8
Tabell 5: Berørte eiendommer med Gnr./Bnr. Med tilhørende årsak til arealbeslag	13
Tabell 6: Faktorer som er med i beregning av trafikkbelastningen	15
Tabell 7: Bestemmelse av trafikkgruppe ut ifra antall ekvivalente 10 tonns aksler [7, s. 140].	16
Tabell 8: Inndeling av undergrunn i telefarlighetsklasser og bæreevnegruppe [7, s. 141]	18
Tabell 9: Dekketyper og krav til minimum lagtykkelser på slitelag og bindlag [7, s. 154]	18
Tabell 10: Anbefalt asfalttype på dekke ut fra dominerende påkjenning og bruksområde [7, s. 143].....	19
Tabell 11: Bruksområder for materialer i øvre og nedre bærelag [7, s. 144]	20
Tabell 12: Dimensjoneringstabell for veier med bituminøst dekke, lagtykkelser i cm [7, s. 156]	20
Tabell 13: Lastfordelingskoeffisient, a [7, s. 145].....	21
Tabell 14: Utregning og krav til bærelagsindeks	21
Tabell 15: Bruksområder for materialer i forsterkningslaget [7, s. 144]	23
Tabell 16: Valg av bruksklasse avhengig av bruksområde [7, s. 191]	23
Tabell 17: Dimensjoneringstabell for gang- og sykkelvei, og anbefalte materialer med lagtykkelse (cm) [7, s. 164]	24
Tabell 18: Vikeplikt- og fareskilt [14]	31
Tabell 19: Forbuds- og påbudsskilt [15]	32
Tabell 20: Opplysningskilt [15]	33
Tabell 21: Vertikalkurvatur sekundærveier.....	37
Tabell 22: Krav til stoppsiktlengde [3, s. 54]	39
Tabell 23: Siktkrav i avkjørsler, L2 [3, s. 64]	40
Tabell 24: Siktkrav i forkjørsregulerte X-kryss, L2	41
Tabell 25: Utregning start/slutt håndlist	53

Formelliste

Formel 1: Formel for utregning av nødvendig lengde [2, s. 25].....	6
Formel 2: Formel for interpolering, x er radius og y er breddeutvidelse	8
Formel 3: Formel for beregning av trafikkbelastning, N [7, s. 139]	15
Formel 4: Formel for utregning av bærelagsindeks	21
Formel 5: Beregning stigning over 5%.....	53

3. Vedlegg 3 - Overhøyde og breddeutvidelse

3.1 Overhøyde

Maksimal overhøyde for kjørebanelen er satt til 4%. Det er ingen krav til overhøyde i en gate, og fartsgrensen på 30 km/t gjør at effekten for kjørek komfort ikke er like stor. For å bedre kjørek komforten og sikre god estetisk utforming, er det likevel valgt å bruke en overhøyde på 4%. Dette er basert på erfaringer fra Asplan Viak. Ettersom det ikke er noen klotoider å bygge overhøyde opp i, er rettstrekket fram mot kurvene brukt. Det er i forbindelse med kryssene stedvis bygd opp overhøyde i sirkelbuene. For å finne den nødvendige lengden (L_0), er formel 1 brukt for utregningen [1, s. 28].

For sykkelveien er det valgt å ikke bygge opp en overhøyde i radiene. Det optimale for kjørek komforten er å bygge opp overhøyden, men av hensyn til vannavrenningen er det valgt å beholde et ensidig fall gjennom hele sykkelveien.

Nødvendig lengde, L_0	$L_0 = 7,6 * V * e_d$
---	-----------------------

Formel 1: Formel for utregning av nødvendig lengde [2, s. 25]

3.1.2 Utregning av overgangsrekning

Det er valgt en overhøyde på 4 % i radiene som det skal bygges opp i, og det er sjekket at rettlinjene er lange nok for å kunne bygge opp denne. Alle radiene med overhøyde vil gå fra -3%/+3% til 4%, det er derfor gjort én beregning for alle.

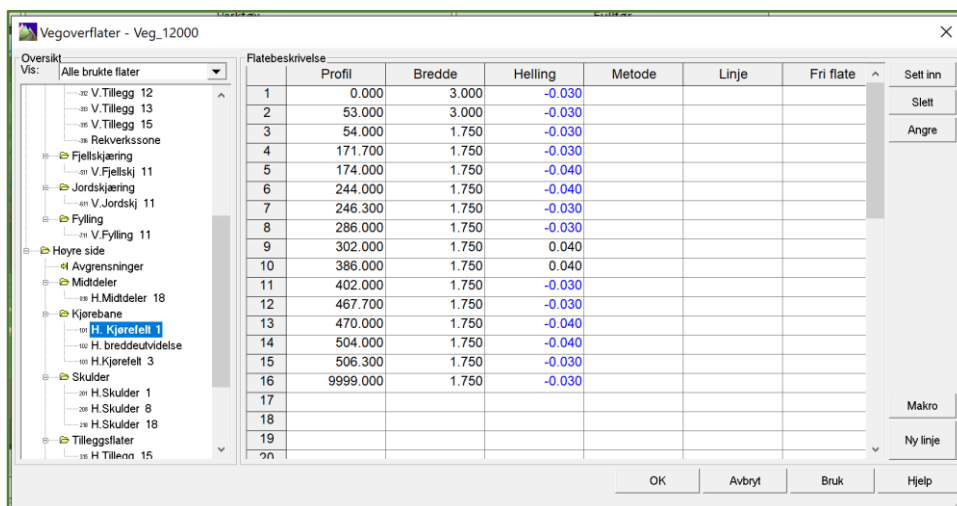
$$L_0 = 7,6 * 30 * (0,01) = 2,28 \approx 2,3 \text{ m}$$

$$L_0 = 7,6 * 30 * (0,07) = 15,96 \approx 16 \text{ m}$$

Det er valgt å ikke bygge opp overhøyde i noen av kryssene. Dette er valgt bort for å sikre vannavrenning eller for å unngå brå overgang til sekundærveiene. Der kryssene ligger i en kurve, er oppbyggingen av overhøyden flyttet til enden av krysset. Det er ikke bygget opp overhøyde i første kurve lengst vest i gaten, med radius på 200m, da det ikke er like nødvendig for kjørek komforten og krysset ligger midt i radiusen.

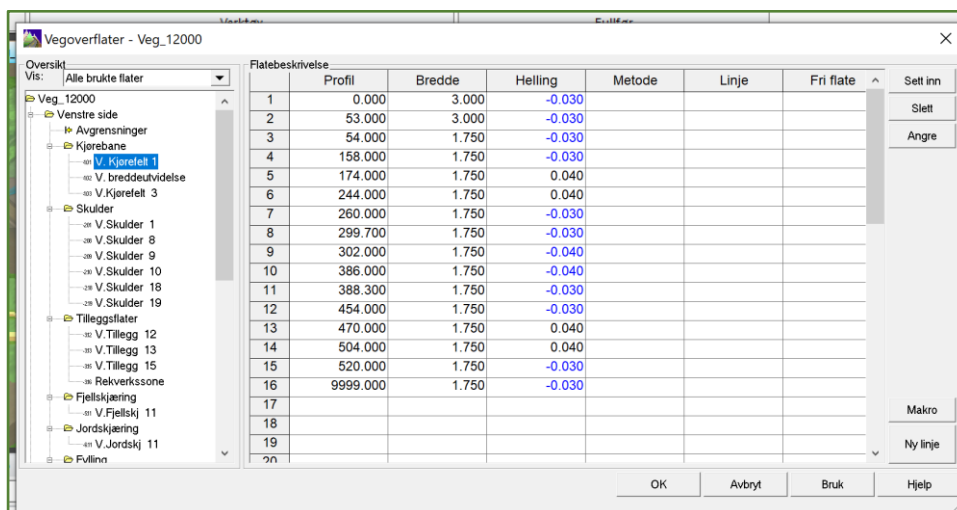
3.1.3 Overhøyde i Novapoint

Tabell 1 og 2 viser overhøydene lagt inn i Novapoint. Tabell 1 viser overhøydene for høyre kjørefelt, og tabell 2 for venstre kjørefelt.



Flatebeskrivelse	Profil	Bredde	Helling	Metode	Linje	Fri flate	Sett inn
1	0.000	3.000	-0.030				Slett
2	53.000	3.000	-0.030				Angre
3	54.000	1.750	-0.030				
4	171.700	1.750	-0.030				
5	174.000	1.750	-0.040				
6	244.000	1.750	-0.040				
7	246.300	1.750	-0.030				
8	286.000	1.750	-0.030				
9	302.000	1.750	0.040				
10	386.000	1.750	0.040				
11	402.000	1.750	-0.030				
12	467.700	1.750	-0.030				
13	470.000	1.750	-0.040				
14	504.000	1.750	-0.040				
15	506.300	1.750	-0.030				
16	9999.000	1.750	-0.030				
17							Makro
18							Ny linje
19							
20							

Tabell 1: Overhøyde høyre kjørebane, utklipp fra Novapoint



Flatebeskrivelse	Profil	Bredde	Helling	Metode	Linje	Fri flate	Sett inn
1	0.000	3.000	-0.030				Slett
2	53.000	3.000	-0.030				Angre
3	54.000	1.750	-0.030				
4	158.000	1.750	-0.030				
5	174.000	1.750	0.040				
6	244.000	1.750	0.040				
7	260.000	1.750	-0.030				
8	299.700	1.750	-0.030				
9	302.000	1.750	-0.040				
10	386.000	1.750	-0.040				
11	388.300	1.750	-0.030				
12	454.000	1.750	-0.030				
13	470.000	1.750	0.040				
14	504.000	1.750	0.040				
15	520.000	1.750	-0.030				
16	9999.000	1.750	-0.030				
17							Makro
18							Ny linje
19							
20							

Tabell 2: Overhøyde venstre kjørebane, utklipp fra Novapoint

3.2 Breddeutvidelse

Ved horisontalkurver mindre eller lik 500 m skal det være breddeutvidelse, avhengig av dimensjonerende kjøretøy og horisontalkurveradius [3, s. 100]. Tabell 3 viser breddeutvidelse for 2-feltsvei, men denne skal halveres ettersom 12000 er en 1-feltsvei der det er kurver [1, s. 47]. Det er valgt å dimensjonere etter lastebil (L).

Radius	20	30	40	50	70	100	125	150	200	250	300	400	500
Modul- vogntog	9,0	5,7	4,3	3,4	2,5	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,5
Vogntog	6,0	4,0	3,0	2,5	1,8	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4
Buss	5,4	3,6	2,7	2,1	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
Lastebil	3,6	2,4	1,8	1,5	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Liten lastebil	1,8	1,3	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Personbil	1,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Tabell 3: Breddeutvidelse for 2-feltsveier avhengig av kurveradius [1, s. 47]

For å beregne nøyaktige krav til breddeutvidelse i de ulike kurvene er det brukt interpolering. Formelen for interpolering er gitt i formel 2. Inngangsparameterne og resultat av interpoleringen er gitt i tabell 4.

$$y = \frac{y_2(x_1 - x) + y_1(x - x_2)}{x_1 - x_2}$$

Formel 2: Formel for interpolering, x er radius og y er breddeutvidelse

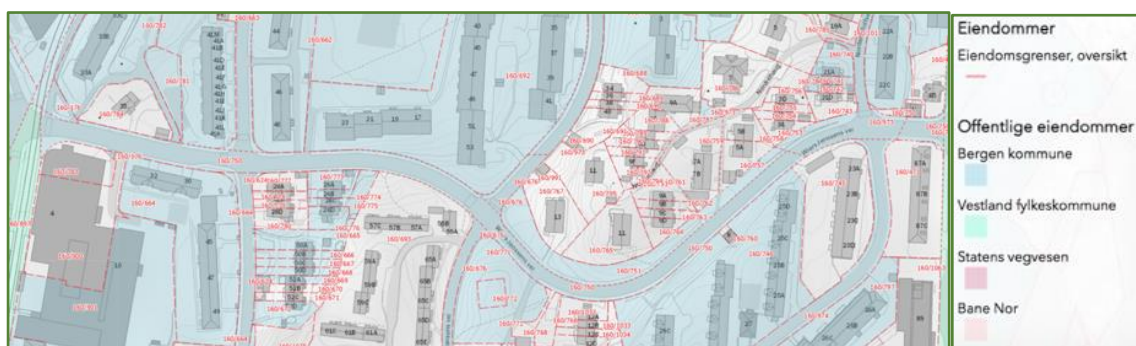
Profil	x_1	x_2	x	y_1	y_2	Y (to felt)	Y(ett-felt)
89.648 - 146.083	200	250	200.554	0,5	0,4	0.498829	0.249446
174,043 - 269,253	100	125	109,32	0,8	0,7	0,76272	0,38136
301,51 - 386,333	50	70	54,71	1,5	1,1	1,4058	0,7029
470,425 - 529,129	70	100	74,53	1,1	0,8	1,0547	0,52735

Tabell 4: Inngangsparameter og resultat for profilene for interpolering

4. Vedlegg 4 - Eiendomsinformasjon

4.1 Eiendomsinformasjon

Bergen Kommune eier store deler av sidearealene til Wiers-Jenssens vei, figur 1, men det er også flere private som eier her og som fester på eiendommen. De som fester på eiendommer har en avtale med eier (hjemmelshaver), som i disse tilfellene er Bergen Kommune. Hjemmelshaver er den eller de personene som er tinglyst som eiere av en eiendom, og som har grunnbokshjemmel til eiendommen. Hovedregelen er at ingen kan pantsette, selge eller tinglyse andre dokumenter som gjelder eiendommen uten samtykke fra hjemmelshaveren [4]. En festetomt er en del av en land-eiendom der det er et leieforhold mellom en grunneier, og en leietaker/fester. Grunneieren krever inn en, som regel årlig, grunnleie. Leieforholdet er fastlagt i en festekontrakt [5].



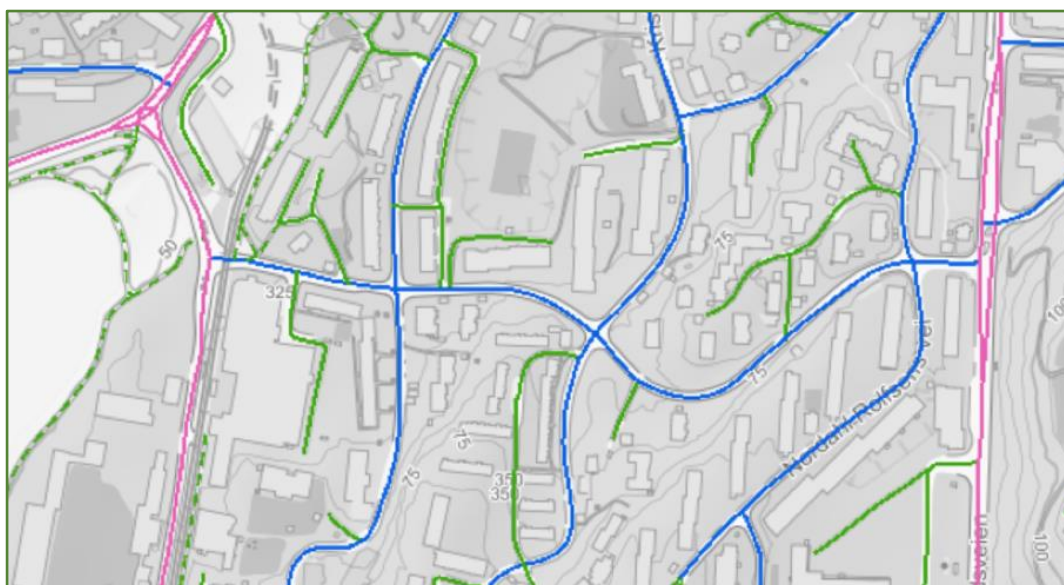
Figur 1: Eierforhold langs Wiers-Jenssens vei [6]

Dersom areal som er eid av kommunen skal brukes i en utvidelse av veiens tverrsnitt må det tas avgjørelser innad i kommunen. Det må da avklares med evt. Byantikvaren, for trær og verneverdige elementer, Park og veidrift og Plan- og bygningsetaten. Tiltaket må søkes om og det må holdes forhåndskonferanse for å presentere løsningene før de videre godkjennes. I tilfeller der borettslag/boliger fester på grunnen og Bergen kommune er hjemmelshaver, må det også internt i kommunen undersøkes hvilke avtaler som er gjort mellom kommunen og de som fester. Dette tas som regel gjennom etat for bygg og eiendom.

Avtaler med borettslag kan enkelt gjøres gjennom borettslagets styre og er nødvendigvis ikke en veldig krevende prosess. Det er en litt mer krevende prosess med privat hus/sameie. En kan også erverve grunn ved å inngå avtaler med eierne av denne grunnen. Dersom private eiere av grunnen ikke går med på en avtale, må det en reguleringsplan til og ekspropriasjon. Dette er også en lang og kostbar prosess, som også må gjennom ulike instanser i kommunen, som Plan- og bygningsetaten. Informasjonen i dette avsnittet er basert på opplysninger fått av Bymiljøetaten i Bergen Kommune.

4.2 Veier

Wiers-Jenssens vei sammen med fortau er kommunal vei, KV 4181. På tvers av Wiers-Jenssens vei er det tre kommunale veier. Dette er Adolph Bergs vei i vest, Kristofer Jansons vei i midten, og Nordahl Rolfsens vei i øst. Wiers-Jenssens vei knytter sammen to fylkesveier, Vilhelm Bjerknes vei i vest og Nattlandsveien i øst. Det er flere private veier som har avkjørsel fra Wiers-Jenssens vei. Dette er tilkomstveier til boligområder, eiendommer og til Sletten parkeringshus, figur 2. Der det endres på veier som er private må det gjøres en privatrettslig avtale med eier av veien.



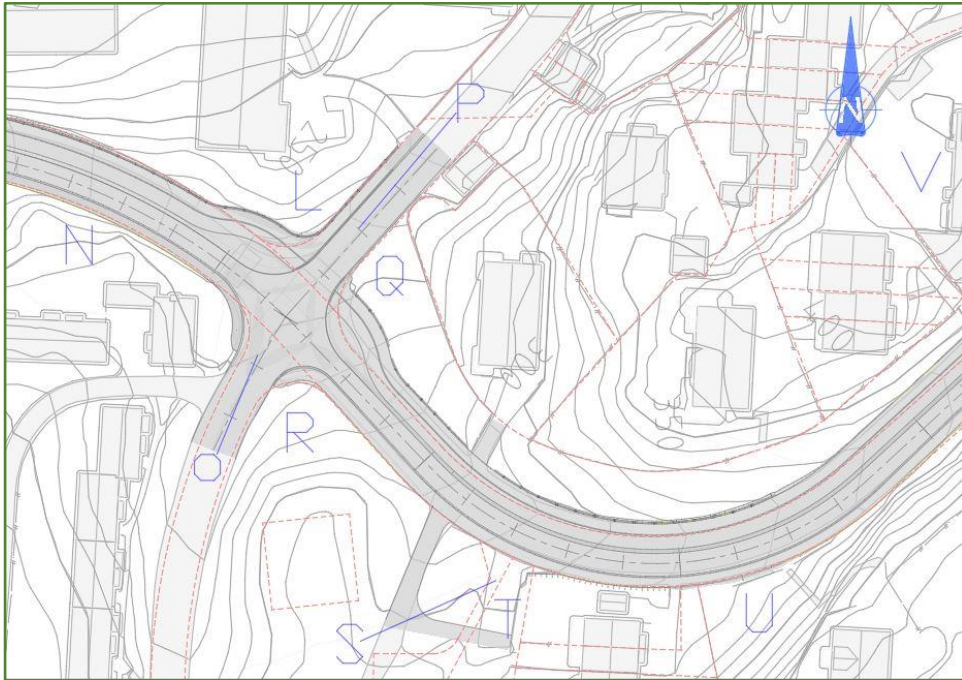
Figur 2: Eierskap på veiene, rosa=fylke, blå=kommunal, grønn=privat

4.3 Berørte eiendommer

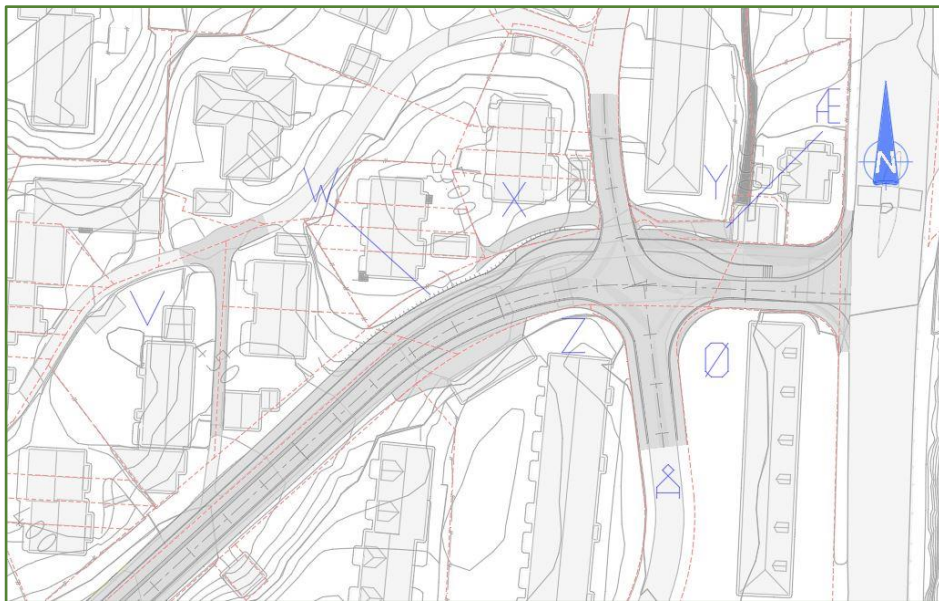
Utbedring av Wiers- Jenssens vei medfører et økt behov for areal. Eiendommene som berøres er illustrert med bokstaver i figur 3-5. Eiendommene som blir berørt er listet opp i tabell 5 med Gnr./Bnr., samt årsak til arealbeslag.



Figur 3: Berørte eiendommer vestre del



Figur 4: Berørte eiendommer midtre del



Figur 5: Berørte eiendommer østre del

Nr	Gnr/Bnr	Årsak til arealbeslag
B	160/784	Ny avkjørsel + kutter avkjørsel
E	160/782	Ny avkjørsel tilknyttet vei+ ny radius avkjørsel
D	160/783	Ny radius på avkjørsel
A	160/176	Fortau
C	160/176	Ny radius på avkjørsel + fortau
F	160/664	Fortau
G	160/654	Fortau+ sykkelvei
H	160/624	Ny kryssutforming + sykkelvei med fortau
I	160/624	Ny kryssutforming + ny utforming på tilknyttet avkjørsel + sykkelvei med fortau
J	160/777	Fortau
K	160/662	Etablering av ny atkomstvei + kutter avkjørsel
L	160/692	Ny avkjørsel + kutter avkjørsel + sykkelvei med fortau
M	160/774	Fortau
N	160/693	Fortau + ny radius kryss
O	160/676	Ny kryssutforming + fortau
P	160/676	Ny kryssutforming + sykkelvei med fortau
Q	160/751	Ny utforming avkjørsel+ Sykkelvei med fortau + kutter avkjørsel
R	160/771	Fortau
S	160/768	Ny avkjørsel+ kutter avkjørsel

T	160/766	Ny avkjørsel
U	160/746	Fortau
V	160/759	Ny utforming avkjørsel
W	160/973	Sykkelvei med fortau+ ny kryssutforming
X	160/743	Ny avkjørsel
Y	160/744	Ny avkjørsel
Z	160/745	Ny utforming avkjørsel
Æ	160/752	Ny avkjørsel + fortau
Ø	160/471	Fortau
Å	160/974	Fortau + ny utforming kryss

Tabell 5: Berørte eiendommer med Gnr./Bnr. Med tilhørende årsak til arealbeslag

5. Vedlegg 5 - Overbygning

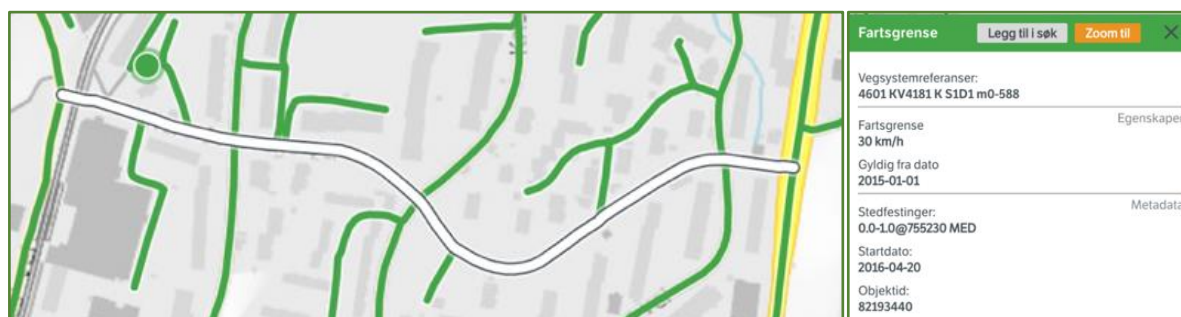
5.1 Forarbeid

Veioverbygningen skal fordele laster fra trafikken til undergrunnen for å motstå at det oppstår skadelige eller uakseptable deformasjoner. Overbygningen skal bestå av veidekke, bærelag og forsterkningslag. Det kan ved noen anledninger være behov for frostsikringslag og filterlag/fiberduk [7, s. 139]. Overbygningen skal dimensjoneres etter kjente spesifikasjoner langs veistrekningen som mengden tunge kjøretøy, trafikkmengde og grunnforhold. Veien vil bli dimensjonert etter fremtidig trafikkmengden, som nevnt i kapittel 7.2 trafikkmengde og andel tungtrafikk.

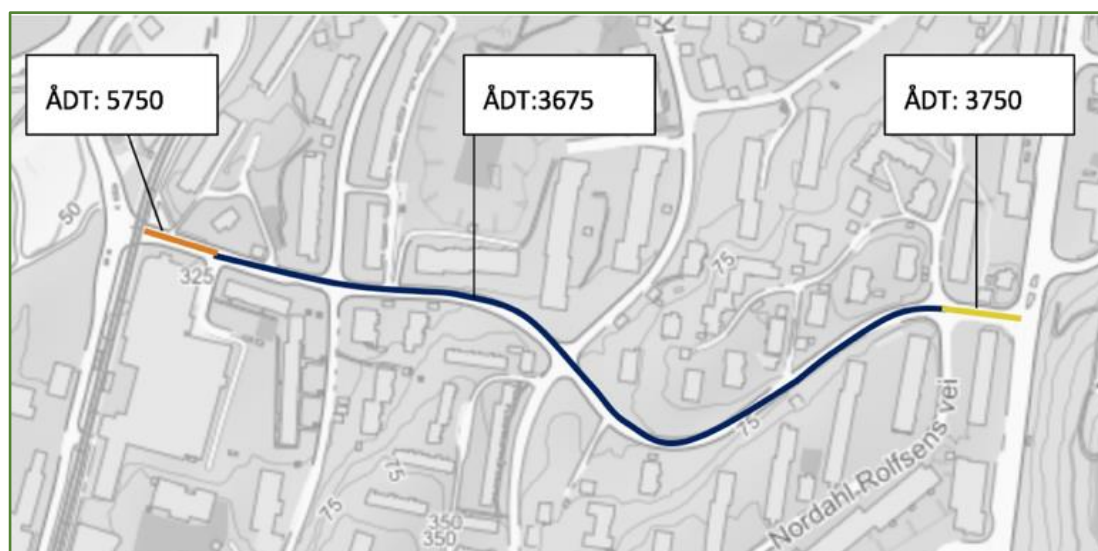
Ettersom strekningen består av ulike fremtidige trafikkmengder, vil det dimensjoneres to ulike overbygninger tilpasset de ulike områdene. For å unngå for fin inndeling av strekningen vil Trafikkmengdene 3675 og 3750, profil 65-571, dimensjoneres disse med samme overbygningen, etter den høyeste trafikkmengden, 3750. Dette gir et snitt andel tunge kjøretøy per døgn, ÅDT_T , på 188. I profil 0-65 vil det bli dimensjonert etter fremtidig trafikkmengde 5750, figur 7, som gir en, ÅDT_T , på 288.

Det vil ikke bli etablert ny overbygning på eksisterende avkjørsler, der kjøremåten i avkjørslene endres må det kontrolleres ytterligere om det bør utbedres. Prøvetakingen vil ikke bli gjort i denne oppgaven, og dimensjonering av overbygning for avkjørslene vil ikke gjøres.

Strekningen har ifølge Statens vegvesen sitt veikart en fartsgrense på 30 km/t, figur 6 [8].



Figur 6: Utklipp fra statensvegvesen veikart som illustrerer gatens fartsgrense[8]



Figur 7: Illustrerer fremtidig årsdøgntrafikk, ÅDT

5.1.2 Trafikkgruppe

Gaten skal dimensjoneres for 10 tonns aksellast og en dimensjoneringsperiode på 20 år. En viktig parameter for bæreevnemessig dimensjonering er dimensjonerende trafikkbelastning, N . N er summen av alle ekvivalente 10 tonns aksler per felt i dimensjoneringsperioden. For å beregne denne brukes formel 3 [7, s. 139].

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

Formel 3: Formel for beregning av trafikkbelastning, N [7, s. 139]

Faktor	Beskrivelse	Verdi
N	Trafikkbelastning	
C	Gj.snitt antall aksler pr. tungt kjøretøy	2,4 (normalt)
E	Gj.snitt ekvivalensfaktor for akslene på tunge kjøretøy	0,427 (normalt ved tillatt aksellast 10 tonn)
ÅDT_T	Gj.snitt antall tunge kjøretøy per døgn	288/188
f	fordelingsfaktor	1 (1-felt)
p	Årlig trafikkvekst for tunge kjøretøy (%)	2

Tabell 6: Faktorer som er med i beregning av trafikkbelastningen

Ved å bruke formel 3 med inngangsparameterne gitt i tabell 6 blir trafikkbelastningen, N , 2 617 482 og 1 708 634. Ut fra antall ekvivalente 10 tonns aksler, N , gir tabell 7 trafikkgruppen D for profil 0-65 og C for profil 65-571 [7, s. 140].

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

Tabell 7: Bestemmelse av trafikkgruppe ut ifra antall ekvivalente 10 tonns aksler[7, s. 140].

5.1.3 Undergrunn

Før man starter å dimensjonere overbygningen er det viktig å undersøke hva undergrunnen består av. Grunnundersøkelser er viktig fordi den kan være med å kartlegge spesielle faktorerer som det bør tas hensyn til. Det er også viktig å få kontroll på undergrunnen for å sikre at strekningen tåler de påkjenningene den blir utsatt for. Ifølge NGU sin kartdata består undergrunnen av Mynolittgneist, Amfibolitt og Ambifol-granatglimmerskifer, figur 8 [9].



Figur 8: Undergrunnen langs Wiers-Jenssensvei [9]

#	Bergartsbeskrivelse	Dekkeenhet	Geologisk gruppe	Geologisk formasjon
1	Mylonittgneis, for det meste granittisk	Hardangerfjorddekket		
#	Bergartsbeskrivelse	Dekkeenhet	Geologisk gruppe	Geologisk formasjon
1	Amfibolitt, omdannet og sterkt deformert gabbro og grønnstein med bånd av trondhjemitt	Hardangerfjorddekket		
#	Bergartsbeskrivelse	Dekkeenhet	Geologisk gruppe	Geologisk formasjon
1	Amfibol-granatglimmerskifer, stedvis med lag av amfibolitt, grønnstein og kiselstein og ganger av trondhjemitt	Hardangerfjorddekket		

Figur 9: Tegnforklaring til figur 8 [9]

5.1.4 Løsmasser

Ifølge NGU sin kartdata er det registrert morene og fyllmasser langs strekningen, figur 10. Morenemateriale kan inneholde alt fra leir til stein og blokk [10].



Figur 10: Utklipp fra NGU sitt løsmassekart [10]

NGU sine kart er ikke alltid eksakte, det bør derfor tas grunnundersøkelser av fagfolk. Det er her tatt utgangspunkt i NGU sine registreringer under dimensjonering av overbygningen. På bakgrunn av registreringene fra NGU og tabell 8 velges det å benytte bæreevneklassifisering *grus, sand, morene*, som gir telefarlighetsklasse T2 og bæreevnegruppe 4 [7, s. 141].

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	¹⁾	> 12	< 50
Meget telefarlig	T4	< 40	> 12	> 50
Bæreevneklassifisering				
Undergrunn		Bæreevnegruppe		
Bergskjæring, steinfylling,	T1		1	
Grus, C _u ≥ 15,	T1		2	
Grus, C _u < 15,	T1		3	
Bergskjæring, steinfylling,	T2		3	
Sand, C _u ≥ 15,	T1		3	
Sand, C _u < 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	

¹⁾ Jordarter med mer enn 40 % < 2 µm regnes som middels telefarlig T3.

Tabell 8: Inndeling av undergrunn i telefarlighetsklasser og bæreevnegruppe [7, s. 141]

5.2 Overbygning

5.2.1 Dekke

Dekke velges på grunnlag av ÅDT i åpningsåret

Profil 0-65

Med en trafikkmengde, ÅDT, på 5750, skal dekke være av stive dekketyper og ha et slitelag på 4cm over et bindlag på 4 cm, tabell 9.

Profil 65-571

Med en ÅDT på 3750 vil dekke også være av stivedekketyper, men ha et slitelag på 4 cm over et bindlag på 3 cm, tabell 9.

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 9: Dekketyper og krav til minimum lagtykkelser på slitelag og bindlag [7, s. 154]

Faktorer som påvirker valg av dekke er bruksområde, trafikkmengde og dominerende påkjenning, tabell 10 [7, s. 143]. Det velges her dekke ut ifra veitrafikkstøy fordi det er denne påkjenningen som vil være dominerende langs strekningen.

Profil 0-65

Med en ÅDT mellom 5001-10000 kan en velge mellom T11, Ab 11, Da11 og Ska11, tabell 10. Det velges her å bruke Ab11 på både slitelaget og bindlaget.

Profil 65-571

Med en ÅDT mellom 3001-5000 kan en velge mellom T8, Ab8 og Ska11, tabell 10. Det velges også her å bruke Ab 11, på både slitelaget og bindlaget, i stedet for Ab 8 fordi den er mer slitesterkt.

Dominerende påkjenning, kriterium for valg av dekke	Årsdøgntrafikk, ÅDT				
	0 - 1500	1501-3000	3001-5000	5001-10000	> 10000
Piggdekkslitasje		Ab 11 Ska 11	Ab 16 Ska 11 Ska 16	Ab 16 Ska 11 Ska 16	Ab 16 Ska 11 Ska 16
Statiske lastpåkjenninger	Ab 11	Ab 11 Ska 11	Ab 11 Ab 16 Ska 11 Ska 16	Ab 11 ¹⁾ Ab 16 ¹⁾ Ska 11 ¹⁾ Ska 16 ¹⁾	Ab 11 ¹⁾ Ab 16 ¹⁾ Ska 11 ¹⁾ Ska 16 ¹⁾
Vegtrafikkstøy (bildekkstøy)			T 8 ¹⁾ Ab 8 Ska 11 ²⁾	T 11 ¹⁾²⁾ Ab 11 ¹⁾²⁾ Da 11 ¹⁾²⁾ Ska 11 ¹⁾²⁾	T 11 ¹⁾ Ab 11 ¹⁾ Da 11 ¹⁾ Ska 11 ¹⁾
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 ¹⁾ Ska 11 ¹⁾	Ab 11 ¹⁾ Ska 11 ¹⁾	Ab 11 ¹⁾ Ska 11 ¹⁾

¹⁾ Bruk av modifiserte bindemidler bør vurderes
²⁾ Ved piggdekkandel mindre enn 30 % kan øvre steinstørrelse reduseres til 8 mm
³⁾ Ved høye trafikkmengder vil normalt ikke klimapåkjenninger være bestemmende for dekkevalget

Tabell 10: Anbefalt asfalttype på dekke ut fra dominerende påkjenning og bruksområde [7, s. 143]

5.2.2 Bærelag

Anbefalt materiale på bærelag velges ut ifra hvilken trafikkgruppe strekningen er i.

Profil 0-65

Strekningen er i trafikkgruppe D. Tabell 11 angir at på strekningen vil bærelagstype Ag og Ap være aktuelle på øvre bærelag. Bærelagstype Ag, Ap, Gja og Ak vil være aktuelle på nedre bærelag. Bærelaget vil på strekningen dimensjoneres med Ag16, med en tykkelse på 12cm, tabell 12. Bærelaget vil deles i to for å få best mulig komprimering. Det øvre bærelaget vil få en tykkelse på 6cm og nedre bærelaget en tykkelse på 6cm

Profil 65-571

Strekningen er i trafikkgruppe C. Det vil ut ifra tabell 11 kunne bruke bærelagstype Ag, Ap og Gja på øvre bærelag, og bærelagstype Fk, Ag, Ap, Gja og Ak på nedre bærelag. På strekningen vil bærelaget dimensjoneres med 11cm Ag16, tabell 12. Denne vil også bli delt i to, og vil da få et øvre bærelag på 5cm og et nedre bærelag på 6cm.

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

¹⁾ Nedre grense er økonomisk betinget. Øvre grense er satt av funksjonsmessige årsaker.
²⁾ Bruken av Gja bør vurderes i hvert enkelt tilfelle

Tabell 11: Bruksområder for materialer i øvre og nedre bærelag [7, 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	B	C	D	E	F
		(< 0,5)	(0,5 - 1)	(1 - 2)	(2 - 3,5)	(3,5 - 10)	(> 10)
DEKKE	Dekketype og tykkelse velges på grunnlag av ADT i åpningsåret, se kapittel 530.						
BÆRELAG	Tykkelse (cm), bærelag						
Anbefalte materialer:							
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						
FORSTERKNINGSLAG PÅ	Tykkelse (cm), forsterkningslag med lastfordelingskoeffisient a = 1,0						
Materialtype i grunnen:	Bæreevne-gruppe						
Bergskjæring, steinfylling, T1 ³⁾	1	30	30	30	30	30	30
Grus C _u ≥ 15, T1	2	30	30	30	30	30	30
Grus C _u < 15, T1	3	30	30	30	40	50	50
Sand C _u ≥ 15, T1							
Bergskjæring, steinfylling T2 ³⁾	4 ⁴⁾	40	40	50	60	70	80
Sand C _u < 15, T1							
Grus, sand, morene, T2	5	50	60	70	70	80	90
Grus, sand, morene, T3	6	60	70	70	80	90	100
Silt, leire, T4, c _u ≥ 50 kPa	6	60	70	80	80	90	100
Silt, leire, T4, c _u 37,5-50 kPa	6	60	70	80	80	90	100
Silt, leire, T4, c _u 25-37,5 kPa	6	60+20 ¹⁾	70+10 ¹⁾	80	80	90	100
Silt, leire, T4, c _u < 25 kPa	6	60+50 ¹⁾	70+40 ¹⁾	80+30 ¹⁾	80+30 ¹⁾	90+20 ¹⁾	100+10 ¹⁾
BÆRELAGSINDEKSKRAV, BI_k ²⁾		39	45	50	54	62	65

¹⁾ Tall med pluss foran angir økning av forsterkningslagstykkelsen knyttet til anleggstekniske forhold.
²⁾ Bærelagsindeks (BI), se forklaring i vedlegg 3.
³⁾ Bergskjæring omfatter både dyp- og grunnsprengning. For grunnsprengning er det krav om min 0,75 m fra vegoverflate til topp av knøler, se kapittel 2.
⁴⁾ Gjelder også for forsterkningslag på isolasjonslag av XPS, skumglass eller lettklinker.

Tabell 12: Dimensjoneringstabell for veier med bituminøst dekke, lagtykkelser i cm [7, s. 156]

Kontroll av bærelagsindeks

I dimensjoneringen av bærelaget er det viktig å kontrollere at kravet til bærelagsindeks, BI_k , er oppfylt. Ved tilfeller der bærelagsindeksen blir høyere enn bærelagsindekskravet, vil overbygningen være overdimensjonert. I slike tilfeller kan man gå ned i tykkelse på bærelaget. Bærelagsindekskravet til profil 0-65 med trafikkgruppe D er 54 og til profil 65-571 med trafikkgruppe C er 50, tabell 12.

Bærelagsindeks, BI, regnes ut ved å summere alle lagene fra veiens overflate og nedover til det første laget i konstruksjonen, for å videre multiplisere med tilhørende lastfordelingskoeffisient, formel 4 [7, s. 297]. Lastfordelingskoeffisienten, a, blir valgt ut ifra tabell 13.

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

Tabell 13: Lastfordelingskoeffisient, a [7, s. 145]

$$BI = a * h$$

Formel 4: Formel for utregning av bærelagsindeks

	Profil 65-571	Profil 0-65
Bærelagsindekskravet (BI_k)	50	54
Bærelagsindeks (BI)	$(3*4)+(3*3)+(3*5)+(3*6)=$ 54	$(3*4)+(3*4)+(3*6)+(3*6)=$ 60

Tabell 14: Utregning og krav til bærelagsindeks

Bærelagsindeksen er for hele strekningen høyere enn bærelagsindekskravet, se tabell 14. Det velges derfor å redusere tykkelsen på begge bærelagene.

Profil 0-65

Bærelaget reduseres fra 12cm til 10cm. Bærelaget får da et øvre bærelag på 5 cm Ag11 og nedre bærelag på 5cm Ag11. Bærelagsindeksen vil da være 54 som også er bærelagsindekskravet, og kan derfor brukes i overbygningen. Samlet tykkelse på slitelag, bindlag og bærelag blir da 18cm.

Profil 65-571

Bærelaget reduseres fra 11 cm til 10 cm. Bærelaget får da et øvre bærelag på 5cm Ag11 og nedre bærelag på 5cm Ag11. Bærelagsindeksen vil da være 51, og vil være greit å bruke i overbygningen. Samlet tykkelse på slitelag, bindlag og bærelag blir da 17cm.

5.2.3 Forsterkningslag

Profil 0-65

For materialtype *Grus, sand, morene, med telefarlighetsklasse T2* i grunnen, vil forsterkningslaget på strekningen være 60cm, tabell 12. Forsterkningslaget på strekningen kan bestå av knust berg eller resirkulerte materialer, tabell 15.

Profil 65-571

For materialtype *Grus, sand, morene, med telefarlighetsklasse T2* i grunnen vil forsterkningslaget på strekningen være 50cm tabell 12. Forsterkningslaget på strekningen kan bestå av knust grus, knust berg eller resirkulerte materialer, tabell 15.

Det vil på begge strekningene, Profil 0-571, brukes kult med fraksjonen 22/125 på forsterkningslagene.

Kult har en lastfordelingskoeffisient med en normalverdi på 1,1, tabell 13, forsterkningslagene vil derfor kunne reduseres.

Forsterkningslaget på profil 0-65 vil da være $60/1.1=55$, og for profil 65-571 vil den være $50/1.1=46$.

	Trafikkgruppe					
	A	B	C	D	E	F
Grus						
Knust grus						
Knust berg (pukk, kult og samfengt knust berg)						
Resirkulerte materialer (Gjb og Bm)						

Tabell 15: Bruksområder for materialer i forsterkningslaget [7, s. 144]

Ved bruk av grove masser vil det ofte også være nødvendig å sikre tilfredsstillende stabilitet i toppen av laget. Dette sikres ved å legge ut et tynt forkilingslag [7, s. 202]. Det vil på hele strekningen legges et 5 cm tykt forkilingslag med knust asfalt, Ak, med fraksjon 0/22 [7, s. 208].

5.2.4 Frostsikring

Frostsikring er ikke nødvendig fordi undergrunnen har telefarlighetsklasse T2 [7, s. 147].

5.2.5 Fiberduk

For å separere materialer i underbygningen og i forsterkningslaget skal det legges inn en fiberduk. Krav til fiberdukens styrkeegenskaper avhenger av hvilke materialer som ligger inntil fiberduken, trafikkmengde og undergrunnens fasthet [7, s. 190].

Forsterkningslaget består langs hele strekningen, profil 0-571, av kult med fraksjon 22/125, som er en middels undergrunn. Den største steinstørrelsen, D_{maks} , for kult er $1,4 \cdot 125 = 175$. Trafikkmengden er større enn 500 langs hele strekningen. Det vil derfor velges en fiberduk med bruksklasse 3, tabell 16.

Undergrunn	Trafikk- mengde, ÅDT	Maks. steinstørrelse mot duken, mm			
		$D_{Maks} \leq 63$	$63 < D_{Maks} \leq 200$	$200 < D_{Maks} \leq 500$	$D_{Maks} > 500$
Meget bløt $c_u \leq 25$ kPa	> 500	3	4	5	5
	≤ 500	3	4	4	5
Bløt/middels $c_u > 25$ kPa	> 500	2	3	3	4
	≤ 500	2	2	3	3

Tabell 16: Valg av bruksklasse avhengig av bruksområde [7, s. 191]

5.3 Overbygning sykkelvei med fortau

5.3.1 Dekke

Ved valg av dekke kan man velge mellom normal eller lett trafikkbelastning. Normal trafikkbelastning anbefales der gang og sykkelveien blir brukt til gang/sykkel trafikk, vanlige maskiner for drift og vedlikehold og lett biltrafikk der deler av g/s-veien blir benyttet som

adkomstvei. Lett trafikkbelastning anbefales der gang og sykkelveien blir brukt til gang/sykeltrafikk og lette maskiner for drift og vedlikehold [7, s. 164].

Ved dimensjonering av sykkelvei med fortau velges det å dimensjonere for normal trafikkbelastning. Dette er på bakgrunn av at det er flere atkomstveier til boliger som krysser sykkelveien og fortauet. Tykkelsen på dekket vil da bli 3cm Agb11 over 3cm Agb11, tabell 17.

DIMENSJONERINGSTABELL FOR VEGOVERBYGNING PÅ GANG- OG SYKKELVEGER (lagtykkelser i cm)		
		TRAFIKKBELASTNING
DEKKE		Normal ¹⁾
Ma		Let ²⁾
Agb over Agb ³⁾		4,0
		3,0 over 3,0
BÆRELAG		
Ag over Ak/Fk		4 over 10
Fk, Gjb		20
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 ⁴⁾
Silt, leire, T4, $37,5 \leq c_u < 50$ kPa	6	50+10 ⁴⁾
Silt, leire, T4, $25 \leq c_u < 37,5$ kPa	6	50+30 ⁴⁾
Silt, leire, T4, $c_u < 25$ kPa	6	50+60 ⁴⁾
¹⁾ G/s-trafikk, vanlige maskiner for drift/vedlikehold og lett biltrafikk der deler av g/s-vegen blir benyttet som adkomstveg ²⁾ G/s-trafikk og lette maskiner for drift/vedlikehold. ³⁾ Bindlag kan sløyfes dersom bærelaget består av Ag. Tykkelsen på øvre bærelag skal da økes tilsvarende bindlagets tykkelse. ⁴⁾ Tall med pluss foran angir økning av forsterkningslagstykkelsen knyttet til anleggstekniske forhold.		

Tabell 17: Dimensjoneringstabell for gang- og sykkelvei, og anbefalte materialer med lagtykkelse (cm) [7, s. 164]

5.3.2 Bærelag

Bærelaget velges også etter normal eller lett trafikkbelastning. Ved normal trafikkbelastning kan bærelaget bygges opp av 4cm Ag over 10 cm Ak/Fk, eller 20cm Fk/Gjb, som vist i tabell 17. På bakgrunn av dette velges et bærelag på 4 cm Ag16 over 10 cm Fk0/32.

5.3.3 Forsterkningslag

Undergrunnen med Grus sand morene med telefarlighetsklasse T2 gir bæreevnegruppe 4, gir forsterkningslag på 30cm med kult22/125, tabell 17.

5.3.4 Frostsikringslag

Undergrunnen gir telefarlighetsklasse T2, det vil derfor ikke være nødvendig å frostsikre [7, s. 147].

5.4 Tegninger av overbygninger

5.4.1 Overbygning gaten



Figur 11: Overbygning profil 0-65



Figur 12: Overbygning profil 65-571

5.4.2 Overbygning sykkelvei med fortau



Figur 13: Overbygning sykkelvei med fortau

6. Vedlegg 6 - Skilt og veioppmerking

Det er i dette vedlegget referert til veinumrene som er angitt på C-tegningen i Vedlegg 1 - tegningshefte. I L-tegningene i Vedlegg 1 – Tegningshefte kan en se gatens oppmerking og de ulike skiltenes plassering.

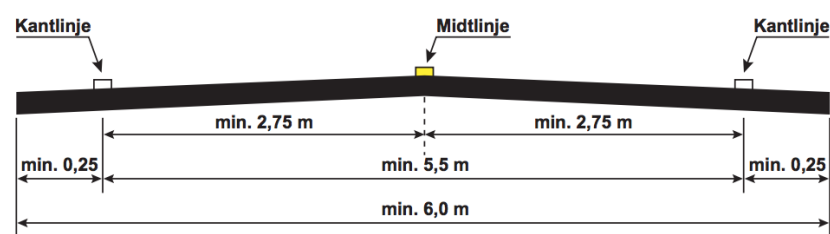
6.1 Veioppmerking

Oppmerking på fri veistrekning - utenfor veikryss

Gaten er avgrenset av fortauskant og annen kantstein og fartsgrensen er 30km/t samt veien er belyst, det er derfor ikke oppmerket med langsgående kantlinje [11, s. 12].

2-feltsvei

Asfaltbredden vest i gaten er 6 meter, det er derfor i profil 13- 40 oppmerket med midtlinje, figur 14. Fartsgrensen på gaten er 30 km/t, midtlinjen er derfor merket med 1002 «varsellinje» i fargen gul [11, s. 34]. Varsellinjen er stiplet 3 meter, og har 1 meter åpning. Linjene har en bredde på 0,1meter[11, s. 22].



Figur 5.1 Minste breddekrav for oppmerking av midtlinje

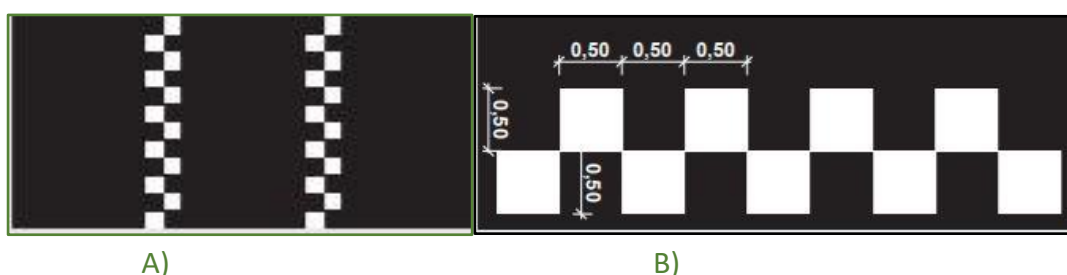
Figur 14 Minste breddekrav for oppmerking av midtlinje [11, s. 34]

Overgang mellom 2-feltsvei og 1-feltvei

Overgang fra 2-feltstvei til 1-feltsvei skjer ved sekundærvei 60 000. Midtlinjen avsluttes der sekundærveien starter, profil 40.

Oppmerking av 1027 “fartshump”

Oppmerking av 1027 “fartshump” er anvendt for å markere fartshumpene i gaten, figur 15 A) [11, s. 17] Oppmerkingen er anlagt med lengder og bredder som vist i figur 15 B).

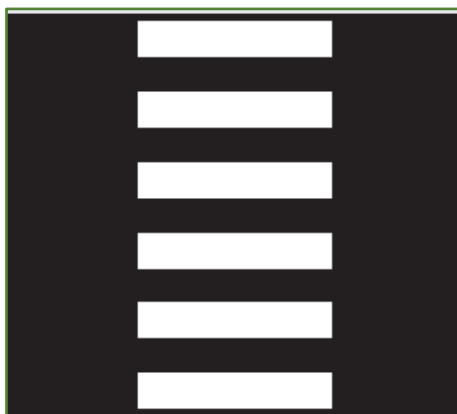


Figur 15: A) Oppmerking av fartshump [11, s. 17] B) Lengder og bredder på oppmerking av fartshump [11, s. 25]

Oppmerking for gående og syklende

Gangfelt

Gangfelt er merket med oppmerking 1024 «gangfelt», figur 16 [11, s. 17]. Ved en fartsgrense på mindre enn 50 km/t skal gangfeltet ha en minste bredde på 3 meter. Avstanden mellom oppmerkingen er 0,5 meter [11, s. 66]. For å unngå at kjørende kjører rett ut på gangfeltet som krysser sekundærvei 24000, er det valgt å redusere bredden på gangfeltet til 2 meter.



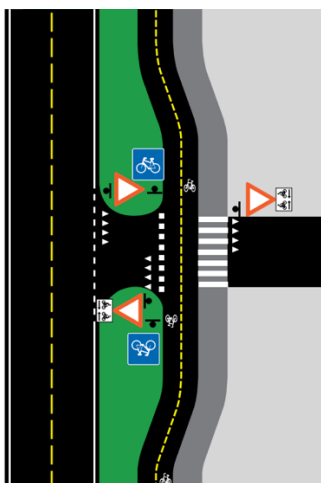
Figur 16: Oppmerking av 1024 «gangfelt» [11, s. 17]

Der gangfeltene går over sykkelvei skal det i henhold til N302 ha en bredde på 3 meter, og avstanden mellom oppmerkingen skal være 0,25 meter [11, s. 66]. For å få en helhetlig løsning og skape et system med enkel lesbarhet er det valgt å ha samme avstand mellom oppmerkingen på gangfeltet over sykkelveien som på gangfeltet over kjørebanelen. Det er derfor en avstand på 0,5 meter mellom oppmerkingen.

Oppmerking når sykkelvei med fortau krysser sekundærvei

Det er merket med 1026.2 «sykkeltkryssing inntil gangfelt» [11, s. 17] og 1022 «vikelinje» [11, s. 24] på sekundærveien der de kjørende på sekundærveien har vikeplikt for syklende og gående på sykkelveien med fortau, figur 17. På figuren er primærveien forkjørregulert, det er ikke Wiers-Jenssens vei være regulert til. Trekantene i vikelinjen har en bredde på 0,6m og en lengde på 0,5m. Avstanden mellom trekantene er 0,5m [11, s. 24].

Sykkelveien er merket med 1002 «varsellinje» med gul farge. Dette er gjort for å skille mellom kjøreretningene. Varsellinjen er stiplet med 0,75m strek og 0,25m åpning. Linjebredden er på 0,1m [11, s. 22]. Midtlinjen er ubrutt over sekundærveien, figur 17 [11, s. 76].



Figur 8.23 Oppmerking når kjørende på sekundærvegen har vikeplikt for syklende og gående

Figur 17: Oppmerking når kjørende på sekundærveien har vikeplikt for syklende og gående [11, s. 76]

Oppmerking av 1037 «gangsymbol»

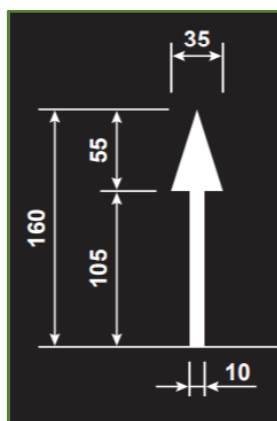
Symbol 1037 «gangsymbol» er anvendt på fortauet ved siden av sykkelveien for å vise hvor de gående skal ferdes. Eksempel på hvordan gangsymbolet er brukt på fortauet ved sykkelveien er vist på figur 18. Størrelsen på gangsymbolet er 1 meter [11, s. 29]. Symbolet er plassert på linje med «sykkelsymbol», og disse er plassert før og etter avkjørsler og kryss.



Figur 18: Oppmerking av gang- og sykkelsymbol på fortauet ved sykkelveien

Oppmerking av 1039 «sykkelsymbol» med 1034 «piler»

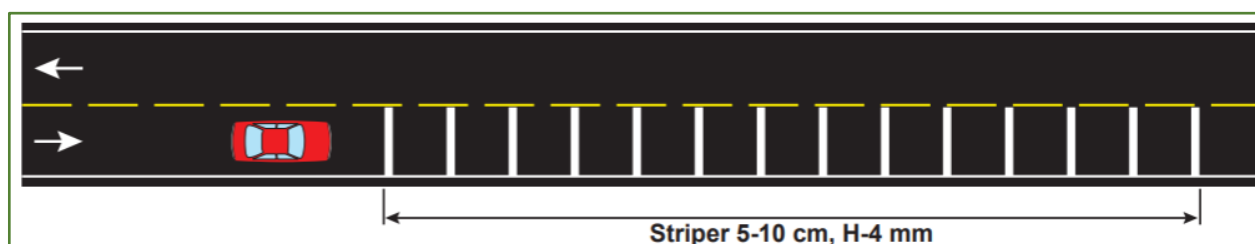
Oppmerking av 1039 «sykkelsymbol» er anvendt på sykkelveien med fortau [11, s. 19], figur 19. Størrelsen på sykkelsymbolet er 1 meter [11, s. 29], og er anlagt sammen med 1034 «piler» som angir retning på hvert felt i sykkelveien, figur 19. Symbolet er plassert på linje med «gangsymbol», og disse er plassert før og etter avkjørsler/kryss.



Figur 19: Oppmerking av 1034 «piler for sykkeltrafikk» [11, s. 19]

Oppmerking av rumlefelt for sykkelvei

For å markere at sykkelveien går over på fortauet, og dermed blandet areal sammen med fotgjengere, er det anlagt et rumlefelt, se figur 20. Stripene har en bredde på 10 cm og avstanden mellom dem er 0,4m [12, s. 85]. Linjene er plassert i hver ende av gaten på sykkelveien.



Figur 20: Oppmerking av rumlefelt

6.2 Skilt

6.2.1 Plassering i forhold til kjørebanelen

Hovedregelen er at trafikkskilt skal plasseres på høyre side av kjørebanelen sett i kjøreretningen. Det finnes unntak for denne regelen, som for f.eks. enkelte påbudsskilt. I noen tilfeller er det krav til at skiltene plasseres på begge sider av kjørebanelen, dette er angitt på skiltene under hvor det er krav [13, s. 51].


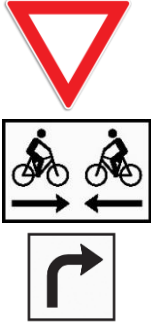

Sideplasserte skilt bør plasseres så nær kjørebaneløkanten mulig og sikkerhetsmessig forsvarlig, men alltid utenfor veiens skulder. I tettbygde strøk kan skiltet plasseres med en minste avstand på 0,3m når skulderen er avgrenset med kantstein. Skiltstolpe eller skiltkant skal aldri stå nærmere enn 0,3m fra kant av sykkelvei [13, s. 53].

På det fysiske skillet er ulike typer skilt plassert. De fleste av skiltene som er plassert i det fysiske skillet har størrelse LS, med 0,6m. Bortsett fra vikepliktskiltet som er 0,7m. Det fysiske skillet har en bredde på 0,7 meter. Det er ikke mulig å plassere skiltene på denne i en

bredde fra sykkelveien og kjørebanelinjen som er innenfor kravene. Et alternativ kunne vært å plassere skiltene utenfor sykkelveien og fortauet mot terrenget, men dette vil ikke gå da krav til maksimal avstand til skilt fra skulderkant er 2 meter [13, s. 52]. På bakgrunn av at skiltet skal være godt synlig og lesbart for trafikantene, og syklende sykler oppover, med lav hastighet, på strekningen nærmest fysisk skillet er det valgt å plassere skiltene i rabatten. Skiltene er plassert i midten av rabatten slik at det hovedsakelig blir en klaring på 0,05 meter, fra kantsteinen fra sykkelveien og kjørebanelinjen.

6.2.2 Vikeplikt- og fareskilt




Sykkelveien har forkjøringsrett gjennom gaten, derfor er 20000, 22000 og 24000 skiltet med 202 «Vikeplikt» på hver side av sykkelveien. For å markere at dette gjelder sykkelvei, er det valgt å ha underskilt 826 «Sykkeltrafikk i begge kjøreretninger» under vikepliktskiltet [14, s. 97]. Avkjørsel 61000 er også skiltet med 202 «vikeplikt» med underskilt 826 «sykkeltrafikk i begge kjøreretninger» og 810 «svingpil». For å varsle om fartshumper er 109 «fartshump» anvendt. Dette er plassert 50m før første hump i øst. På grunn av at det er flere fartshumper på veistrekningen, er skilt 109 «fartshump» anvendt med underskilt 804 «Utstrekning» [14, s. 21]. Avstanden fra skiltet til det stedet hvor farestrekingen begynner og til den slutter er angitt på underskilt 804. Denne farestrekingen er i dette tilfellet mellom 50-500m fra skiltet [14, s. 121]. Tabell 18 angir hvor skiltene er plassert.

Plassering	Skiltnavn	Illustrasjon skilt
20000, profil 115 & 129 22000, profil 259 & 270 24000, profil 520 & 530	202 Vikeplikt 826 Sykkeltrafikk i begge kjøreretninger	
12000 profil 89	202 Vikeplikt 826 Sykkeltrafikk i begge kjøreretninger 810 Svingpil	
12000, profil 548	109 Fartshump 804 Utstrekning	

Tabell 18: Vikeplikt- og fareskilt [14]

6.2.3 Forbuds- og påbudsskilt




Ettersom gaten er enveisregulert, er det satt opp skilt 302 «Innkjøring forbudt» på begge sider av veien. Dette er for å hindre innkjøring mot kjøreretningen [15, s. 17]. 12000 er skiltet med 362 «fartsgrense», med 30 km/t. Dette er plassert etter hvert kryss, og minst innen 100 m etter krysset [15, s. 55]. Det er satt opp 370 «Stans forbudt» på begge sider av 12000. Dette skiltet gjelder bare fram til neste veikryss, og det er derfor plassert på vestsiden av hvert veikryss [15, s. 69]. Tabell 19 angir hvor skiltene er plassert.

Plassering	Skiltnavn	Illustrasjon skilt
12000, profil 61 137 279 546	302 Innkjøring forbudt	
12000, profil 29 70 223 473	362 Fartsgrense	
12000, profil 103 252 511 558	370 Stans forbudt	

Tabell 19: Forbuds- og påbudsskilt [15]

6.2.4 Opplysningsskilt

Skilt for gangfelt er plassert på begge sider av kjørebanelen og umiddelbart foran gangfeltet sett i kjøreretningen. Skiltet er tosidig og orienteres slik at fotgjengeren «går» mot gangfeltet [15, s. 130]. I krysset med 20000, 22000 og 24000 kommer gangfeltskiltet i konflikt med vikepliktskiltet, det er derfor valgt å droppe gangfeltskiltene her til fordel for vikepliktskiltene [15, s. 129]. I hver ende av gaten og etter hvert veikryss er skilt 520 «sykkelveg» satt opp [15, s. 133]. For å tydeliggjøre at gaten er enveisregulert, er skilt 526 «Envegsregulert» plassert i starten av gaten i øst, og på vestsiden av hvert veikryss [15, s. 139]. Tabell 20 angir hvor skiltene er plassert.

Plassering	Skiltnavn	Illustrasjon skilt
60000, profil 43 & 57 12000, profil 93 & 97 21000, profil 117 & 128 12000, profil 238 & 243 23000, profil 259 & 273 12000, profil 495 & 499 25000, profil 523 & 538 12000, profil 562 & 566	516 Gangfelt 516.V og 516.H	
12000, profil 12 113 130 159 271 519 532 555	520 Sykkelveg	
12000, profil 103 252 511 558	526 Envegskjøring	

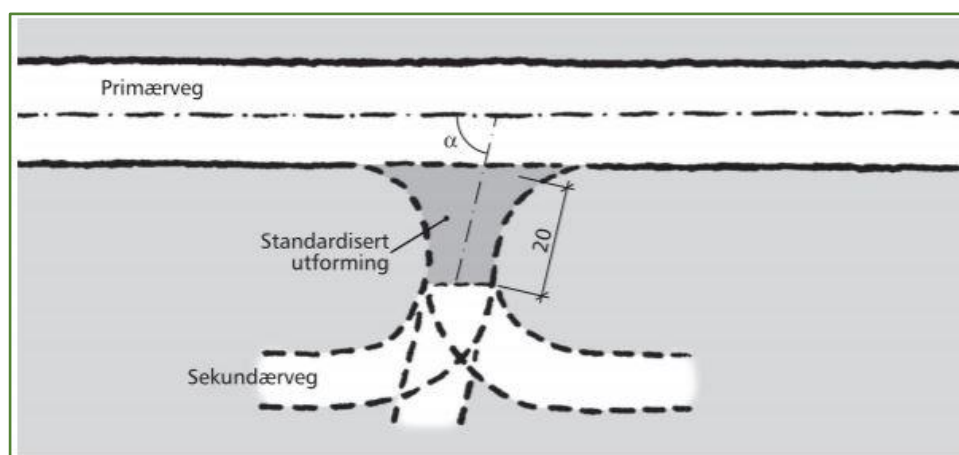
Tabell 20: Opplysningsskilt [15]

7. Vedlegg 7 - Linjeføring

7.1 Kryss

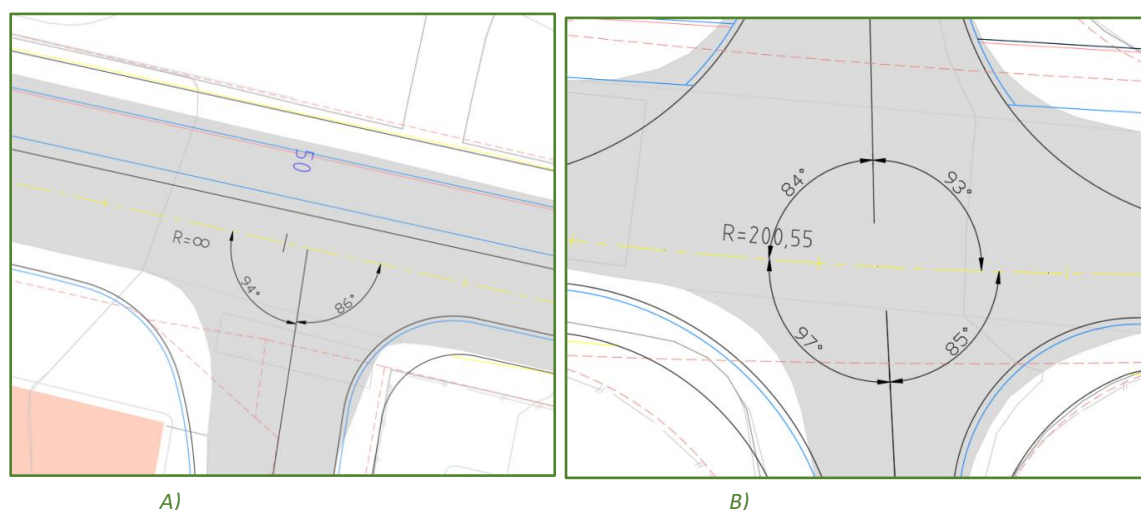
7.1.2 Horisontal

Det er krav til primærveiens linjeføring gjennom kryssområdet. Sekundærveien skal tilknyttes primærveien med tilnærmet rett vinkel. Vinkel mindre enn 70 og større enn 110 grader skal unngås [3, s. 50]. Figur 21 viser standardisert utforming av sekundærvei. Det er sjekket at kryssene har en vinkel mellom 70 og 110 grader. Nedenfor viser skjermbilder fra AutoCAD hvor dette er sjekket, figur 22 A)/B) og figur 23 A)/B).

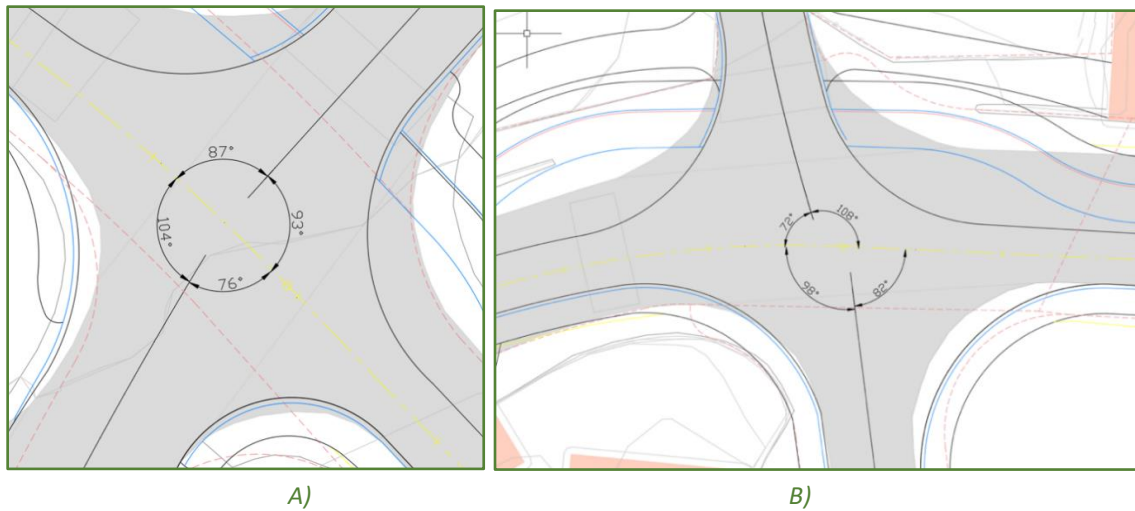


Figur 21: Utforming av sekundærvei (i meter) [16, s. 28]

Avkjørsel 60000 er utformet som et T-kryss. Det er derfor sjekket vinkelen på denne også.

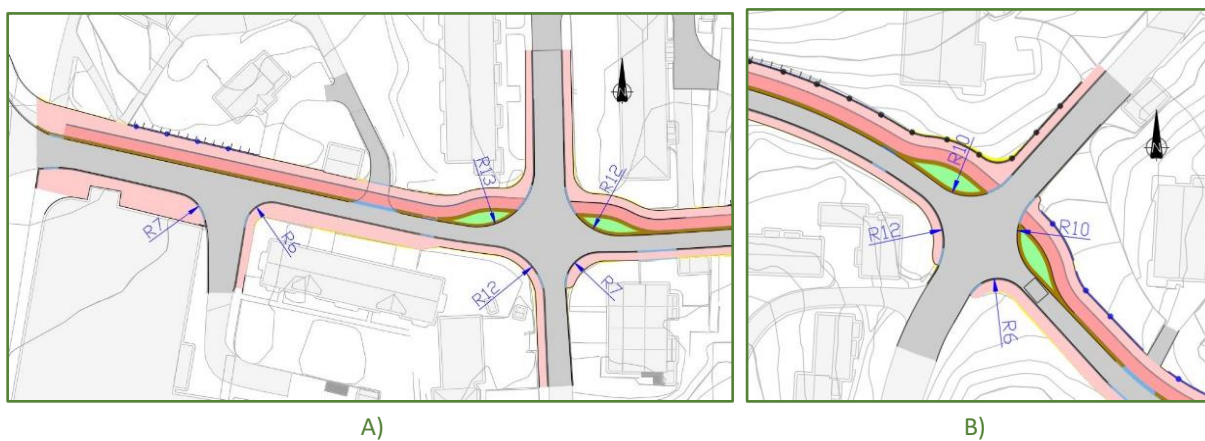


Figur 22: A) Vinkel på avkjørsel 60000, utklipp fra AutoCAD B) Vinkler på kryss med 20 000/21 000, utklipp fra AutoCAD

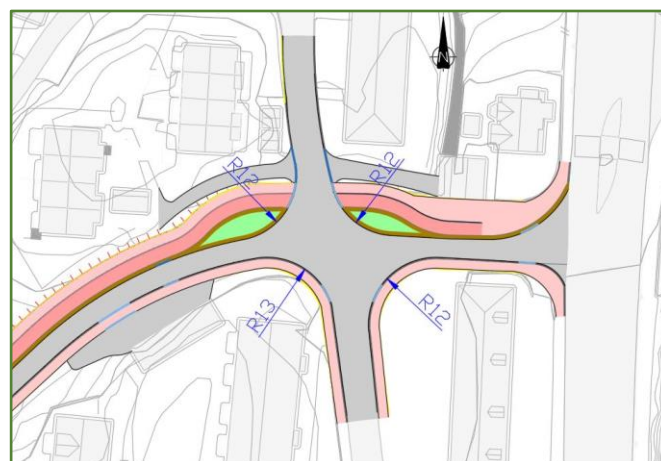


Figur 23: A) Vinkler på kryss med 22 000/23000, utklipp fra AutoCAD B) Vinkler på kryss ved 24 000/25 000, utklipp fra AutoCAD

Hjørneavrundingen er satt for å gjøre krysset så stramt som mulig, men det er gjort sporingsanalyser for å sikre dimensjonerende kjøretøy, lastebil, kommer gjennom kryssene. Figur 24 A)/B) og figur 25 viser radius på kryssene og avkjørsel 60000.



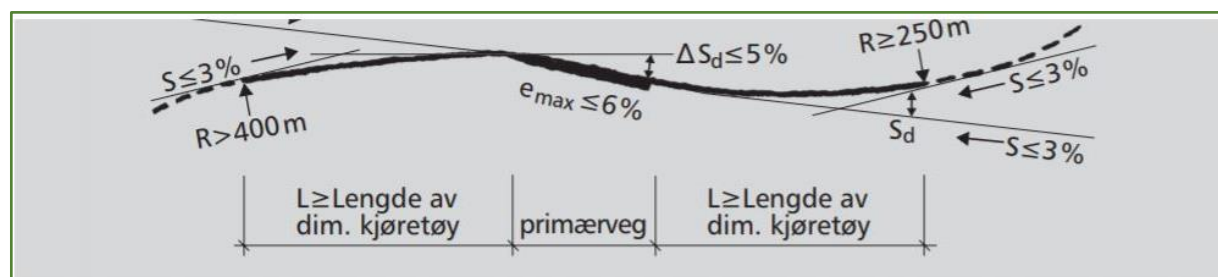
Figur 24: A) Radier på avkjørsel 60000 og kryss 20000/21000 B) Radier på kryss 22000/23000



Figur 25: Radier på kryss 24000/25000

7.1.2 Vertikal

Sekundærveiens stigning/fall fram mot kjørebane kant skal ikke være større enn 3%. Forskjellen mellom primærveiens tverrfall og sekundærveiens lengdefall skal ikke overstige 5% innenfor lengden av dimensjonerende kjøretøy. Figur 26 viser krav til sekundærveiens vertikale linjeføring. Der sekundærveien knytter seg til primærveien i ytterkurve og med fall inn mot primærveien, skal sekundærveien de nærmeste 2 meter fra primærveiens kjørebane kant ha minst 2% fall utover for å sikre vannavrenning slik at vann fra sekundærveien ikke kommer inn på primærveien [3, s. 51].



Figur 26: Krav til sekundærveiens vertikale linjeføring [16, s. 28]

Av hensynet til avrenning er det valgt å ikke bygge opp overhøyde i kryssene, på bakgrunn av at gaten har lav fart, 30km/t. Dette gjør det også mulig å komme nærmere de vertikale stigningskravene i N100 [3, s. 51]. Ingen overhøyde i kryssene gjør at kravet om 2% fall inntil primærveien faller bort. Det er sjekket for hver enkelt sekundærvei om de nevnte kravene overholdes, tabell 21. Ettersom lastebil er dimensjonerende kjøretøy, så sjekkes det om forskjellen er over 5% etter 12m.

Sekundærvei	Gatens tverrfall	Vertikalradius /- lengde	Sekundærveiens fall	Forskjell etter 12 m	Lengdefall under 3%
20 000	-3.13%	250m lavbrekk 11.89m	1.63%	4.81% = OK	OK
21 000	-2.81%	250m lavbrekk 13.15m	2.46%	4.80% = OK	OK
22 000	-3.18%	30m lavbrekk 0.34m 400m høybrekk 17.80m	-6.52%	2.25% = OK	IKKE OK
23 000	-1.29%	250m lavbrekk 10.63m	2.96%	4.79% = OK	OK
24 000	-3.00%	30m lavbrekk 0.70m 400m høybrekk 20.58m	-5.79%	1.63% = OK	IKKE OK

25 000	-3.00%	300m lavbrekk 15.80m	2.27%	4.00% = OK	OK
60 000	-2.64%	250m lavbrekk 12.06m	2.18%	4.81% = OK	OK

Tabell 21: Vertikalkurvatur sekundærveier

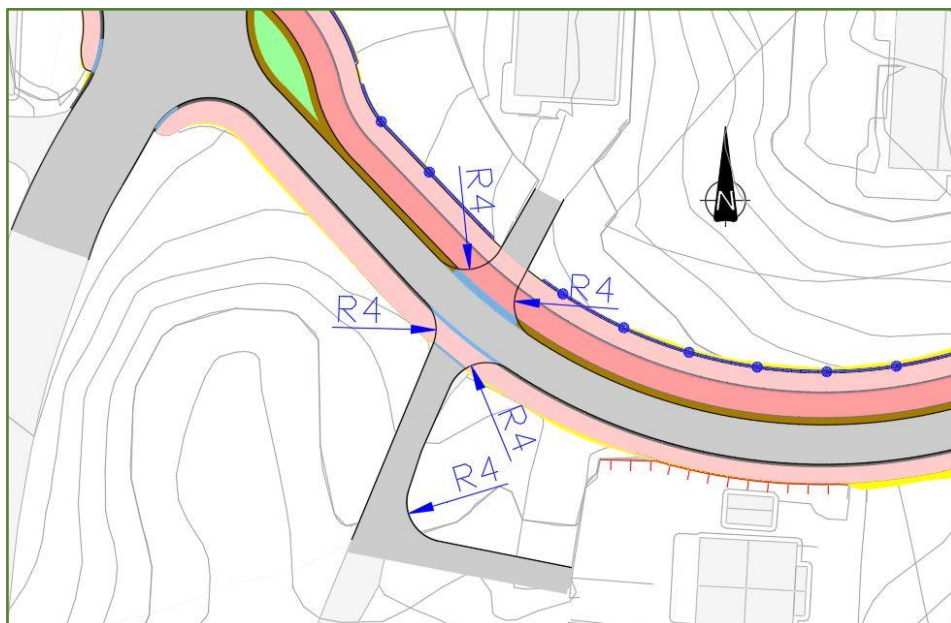
7.2 Avkjørsler

7.2.1 Horisontal

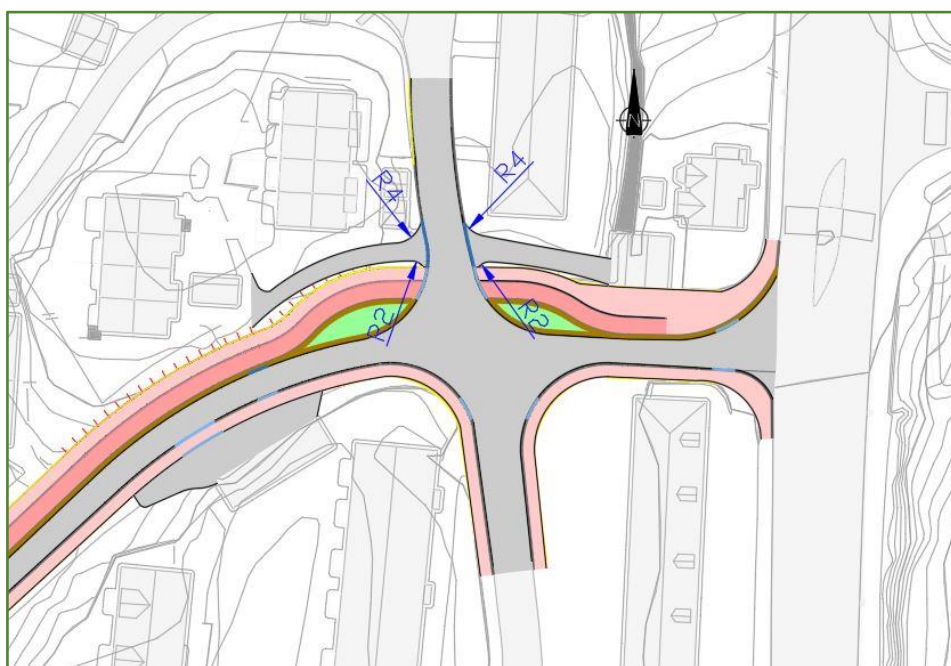
Avkjørsler med liten trafikk, ÅDT < 50 eller færre enn 10 boenheter, skal ha hjørneavrunding som en enkel sirkel med radius 4m. For avkjørsler med ÅDT > 50, eller med en stor andel tungtrafikk, og ÅDT primærveien > 2000, skal hjørneavrundingen utføres som en enkel sirkel med radius 9m [3, s. 63]. Det er ved noen av avkjørslene for liten plass til å ha den radiusen som det er krav til i henhold til N100. Hvis det i disse tilfellene skulle fulgt kravene ville bl.a. bygninger og mye grøntareal bli tatt, noe som ikke var ønskelig. Det er derfor ved disse avkjørslene gjort sporingsanalyser og valgt radius som gjør at dimensjonerende kjøretøy er sikret fremkommelighet. Radiusene på avkjørslene som er prosjektert med radius er vist i figur 27- 29.



Figur 27: Radiuser avkjørsler vestre del



Figur 28: Radiuser avkjørsler midtre del



Figur 29: Radiuser avkjørsler østre del

8. Vedlegg 8 - Siktkrav

Sikten defineres av sikttekanten, som avhenger av stoppsikten (L_s). Innen sikttekanten skal det ikke være sikthindringer som er høyere enn 0,5 m over primærveiens kjørebanelnivå [3, s. 65].

8.1 Sikt langs 12000

Det er gjennomført en siktanalyse av stoppsikt langs 12000. Det er krav til fri sikt lik stoppsikt langs gaten, som bestemmes etter fartsgrensen [3, s. 16]. En fartsgrense på 30 km/t gir et krav til stoppsikt på 20 meter, se tabell 22. Det er gjort en siktanalyse i Novapoint for å sjekke fri sikt langs gaten, og resultatet viser at sikten er ok på alle områder, figur 30.

Siktkrav	Fartsgrense [km/t]		
	30	40	50
L_s [m]	20	30	45

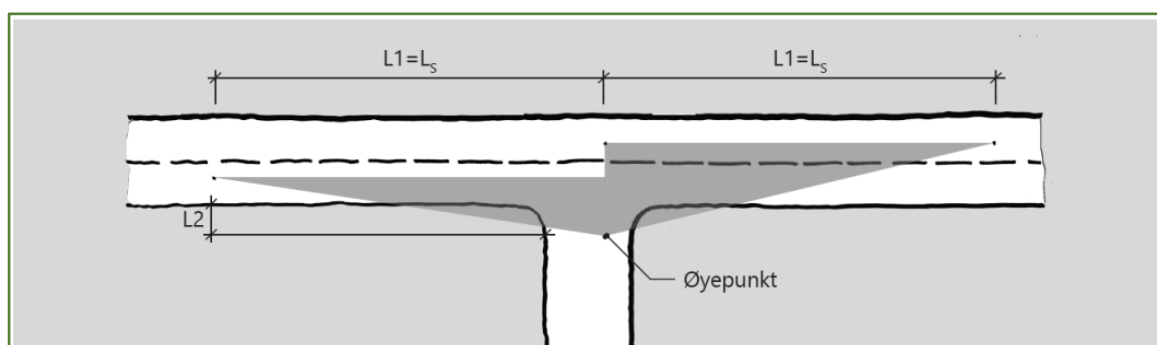
Tabell 22: Krav til stoppsiktlengde[3, s. 54]



Figur 30: Utklipp fra Novapoint, stoppsiktanalyse primærvei

8.2 Siktkrav i avkjørsler

I avkjørsler bestemmes sikttekanten ut ifra stoppsikten [3, s. 64]. Stoppsikten følger siktkravet fra håndboken, se tabell 22, og dermed vil L_1 være 20 meter, se figur 31.



Figur 31: Siktkrav i avkjørsler [3, s. 64]

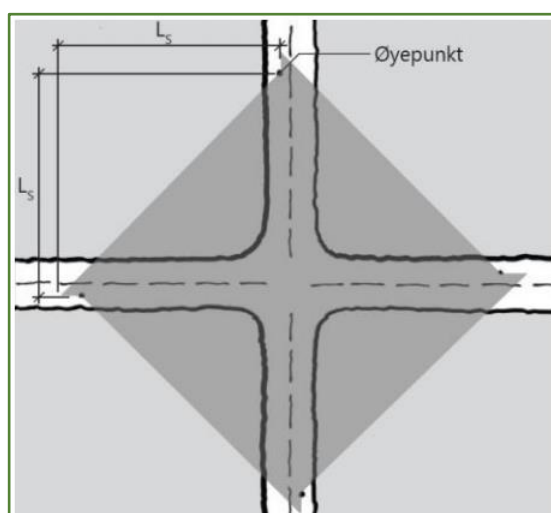
Siktkravet for L2 bestemmes av ÅDT og fartsgrense i gaten. Alle avkjørslene, bortsett fra avkjørsel 60000 som er utformet som et kryss, har en ÅDT på under 50. Ettersom fartsgrensen er 30 km/t, så blir L2 3 meter, tabell 23. Siktrekantene for avkjørsler er tegnet inn i C-tegningen i Vedlegg 1 - Tegningshefte.

Trafikk i avkjørsel	Fartsgrense [km/t]		
	30 og 40	50, 60 og 80	90
ÅDT < 50	3	4	6
ÅDT > 50	4	6	8

Tabell 23: Siktkrav i avkjørsler, L2 [3, s. 64]

8.3 Siktkrav i uregulerte X-kryss

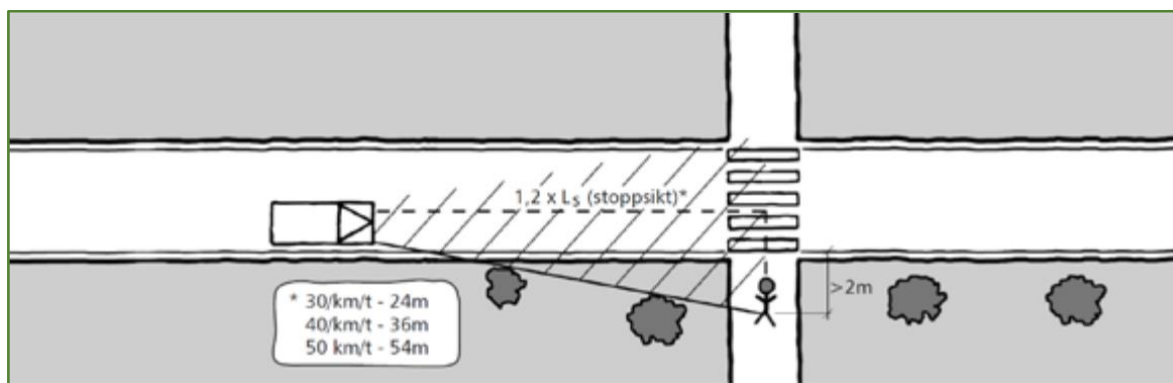
I gaten er det prosjektert tre X-kryss. Alle kryssene er uregulerte, og siktrekanten skal dermed bestemmes ut ifra stoppsikten, figur 32. Stoppsikten følger av fartsgrensen i gatene, som gir et krav på 20 m, tabell 22. Siktrekantene for X-kryssene er tegnet inn i C-tegning i Vedlegg 1 - Tegningshefte.



Figur 32: Siktkrav i uregulerte X-kryss [3, s. 54]

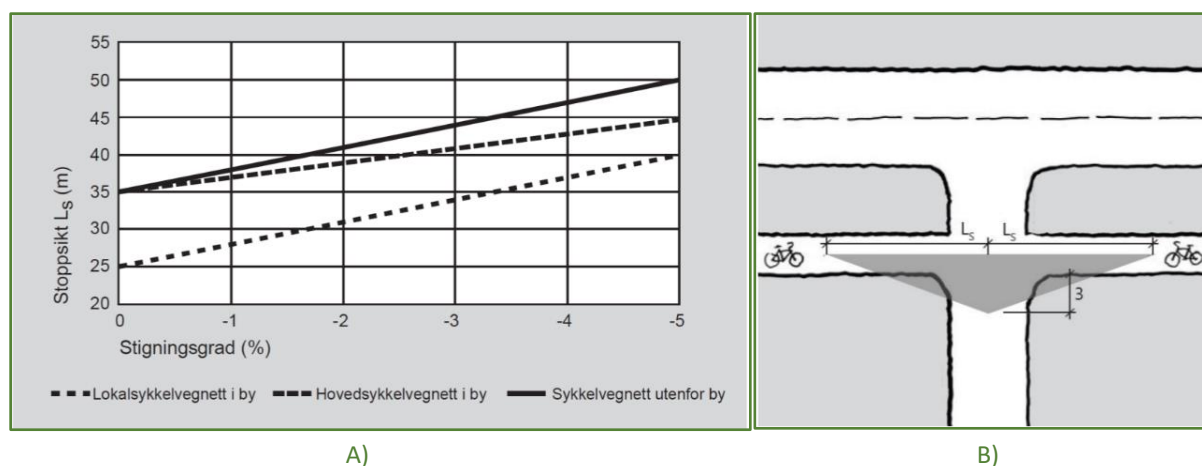
8.4 Siktkrav til gangfelt

Det er plassert gangfelt i forbindelse med alle kryssene i gaten. Sikt til gangfelt skal være 1,2 ganger stoppsikten, og tilsvare en sektor som dekker gangfeltet og minst 2 meter utenfor kantlinjen [3, s. 54]. Ved 30 km/t blir stoppsikten for bilene 24 m, figur 33.



Figur 33: Stoppstikt ved gangfelt [17, s. 19]

8.5 Siktkrav til forkjørsregulert sykkelvei



Figur 34: A) Stoppstikt for syklende (målt i m)[3, s. 67] B) Sikt mellom sykkelvei og avkjørsel (målt i m) [3, s. 68]

Sikten for syklende bestemmes etter stigningsgraden og funksjon på sykkelveinettet, som vist på figur 34 A). Det skal benyttes stigningsgrad 0% ved stigning, og fall over 5% skal stoppstikt for -5% benyttes [3, s. 67]. Figur 34 B) viser stoppstikt for kjørende i avkjørsel, som er på 3 m. Der sykkelveien krysser sekundærvei, så følger siktkravet forkjørsregulerte kryss, tabell 24. Kravet bestemmes ut ifra ÅDT og fartsgrense, og gir et krav på 6 m for sekundærveiene i gaten.

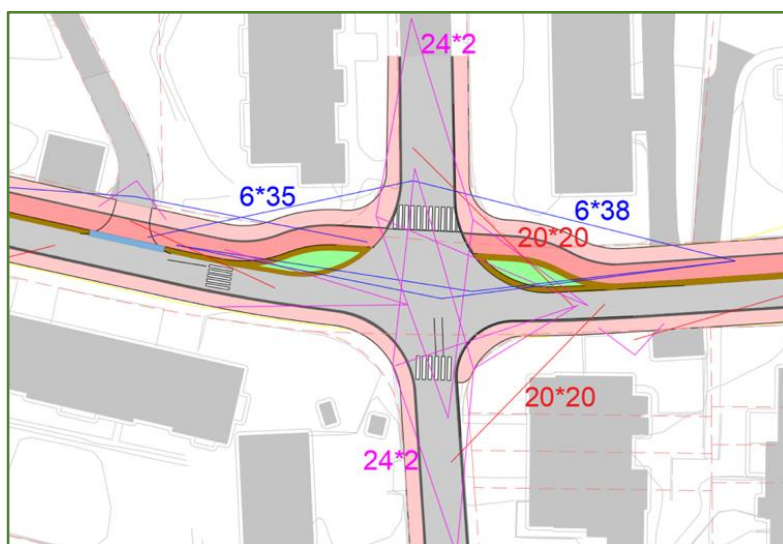
Trafikkmengde i sekundærveg	Fartsgrense primærveg [km/t]		
	30 og 40	50 og 60	80 og 90
ÅDT < 100	4	6	6
100 < ÅDT < 500	6	6	10
ÅDT > 500	6	10	10

Tabell 24: Siktkrav i forkjørsregulerte X-kryss, L2

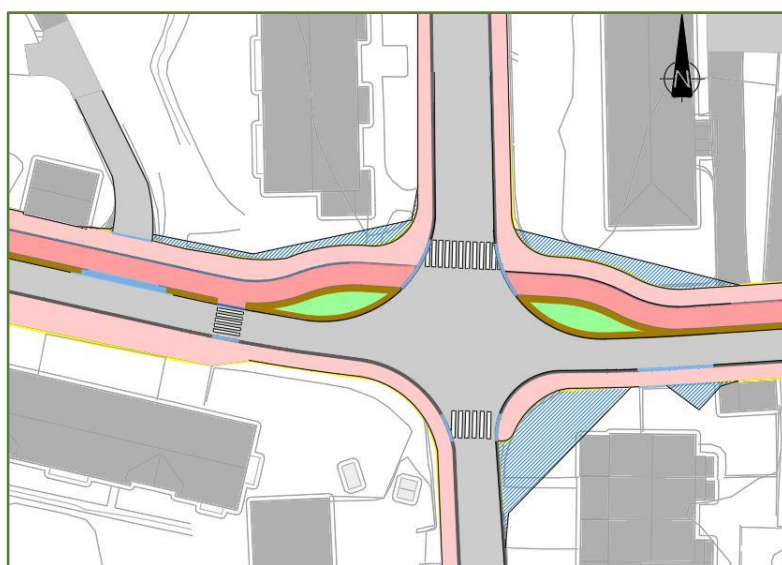
Det må være tilstrekkelige siktforhold der sykkelveien krysser avkjørslene og sekundærveiene. Dette gjelder ved 20000, 22000 og 24000, i tillegg til avkjørsel 61000 og avkjørsel 63000. Sykkelveien skal være en del av hovednettet i by, så stoppsikten blir 35 m i stigning. I kryss 20000/21000 er det et fall på 1,3%, som gir en stoppsikt på 38 m. Kryss 22000/23000 har et fall på 7,5% og får dermed en stoppsikt på 45 m, mens kryss 24000/25000 har et fall på 1,5%, som gir en stoppsikt på 38 m.

8.6 Framgangsmåte for frisiko

Ettersom det er mange siktlinjer i hvert kryss og avkjørslar, er frisiko tegnet inn som soner på C-Tegningen i Vedlegg 1 - Tegningshefte. Alle sonene er avgrenset av den ytterste siktlinjen og utkanten av gaten. Et eksempel på alle siktlinjene i et kryss er tegnet inn i figur 35, mens resultatet med sonene er vist i figur 36.



Figur 35: Detaljert siktlinjer i X-kryss, utklipp fra AutoCAD

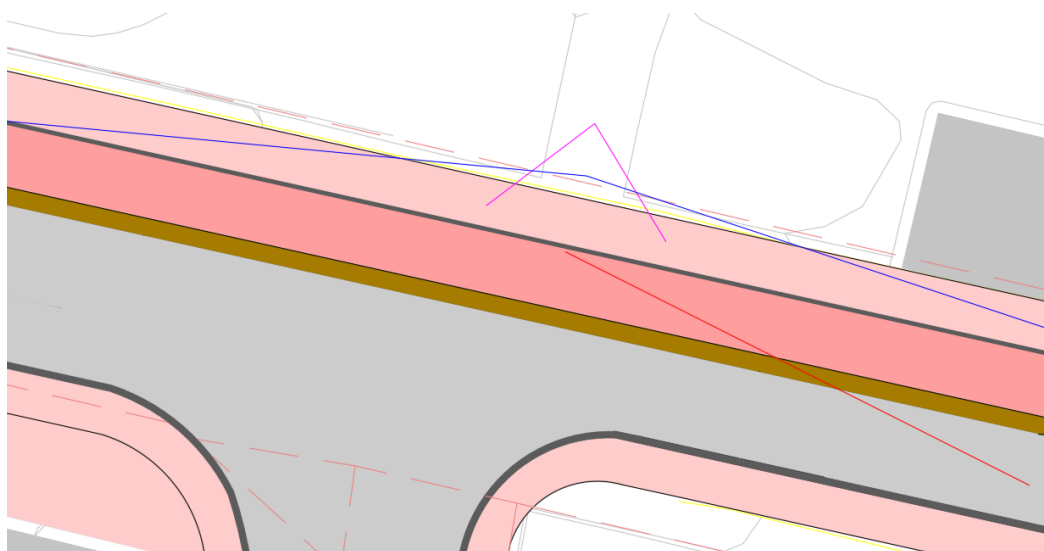


Figur 36: Siktlinjer som siktzone i X-kryss, blå hatch, utklipp fra AutoCAD

9. Vedlegg 9 - Avkjørsler

Avkjørsel 2

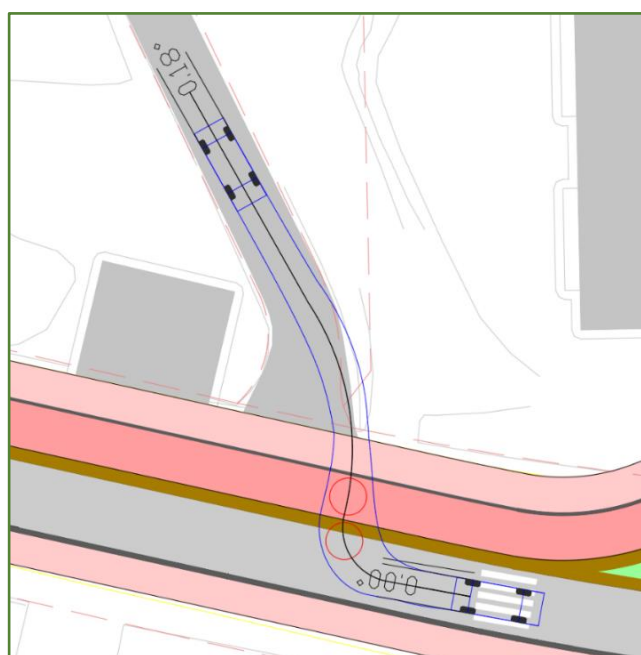
Figur 37 viser at hekken er innenfor sikktrekantene til gående og til syklende. Lilla strek viser sikt til gående, blå streker viser sikt til syklende og rød strek viser sikt til kjørende.



Figur 37: Avkjørsel 2 med sikktrekanter

Avkjørsel 3:

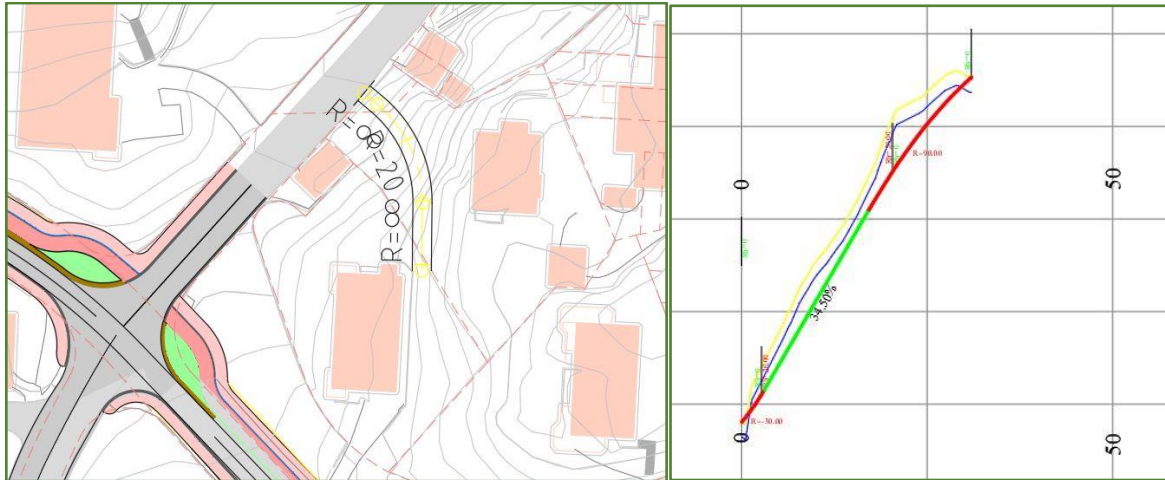
Ved avkjørsel 3 er det sett på alternativ for å kunne flytte avkjørselen lenger mot øst. Spøringsanalyse, figur 38, viser at det ikke er mulig da bilen ikke skal sperre gangfeltet dersom de må stoppe for en gående.



Figur 38: Spøringsanalyse inn avkjørsel 3

Avkjørsel 10

Det er skissert opp et alternativ til mulig tilkomst til eiendommen via Kristofer Jansons vei. Det ble i tidlig fase avklart at dette var mulig grunnet stigning, figur 39.



Figur 39: Alternativ for avkjørsel 10 med lengdeprofil

Avkjørsel 13

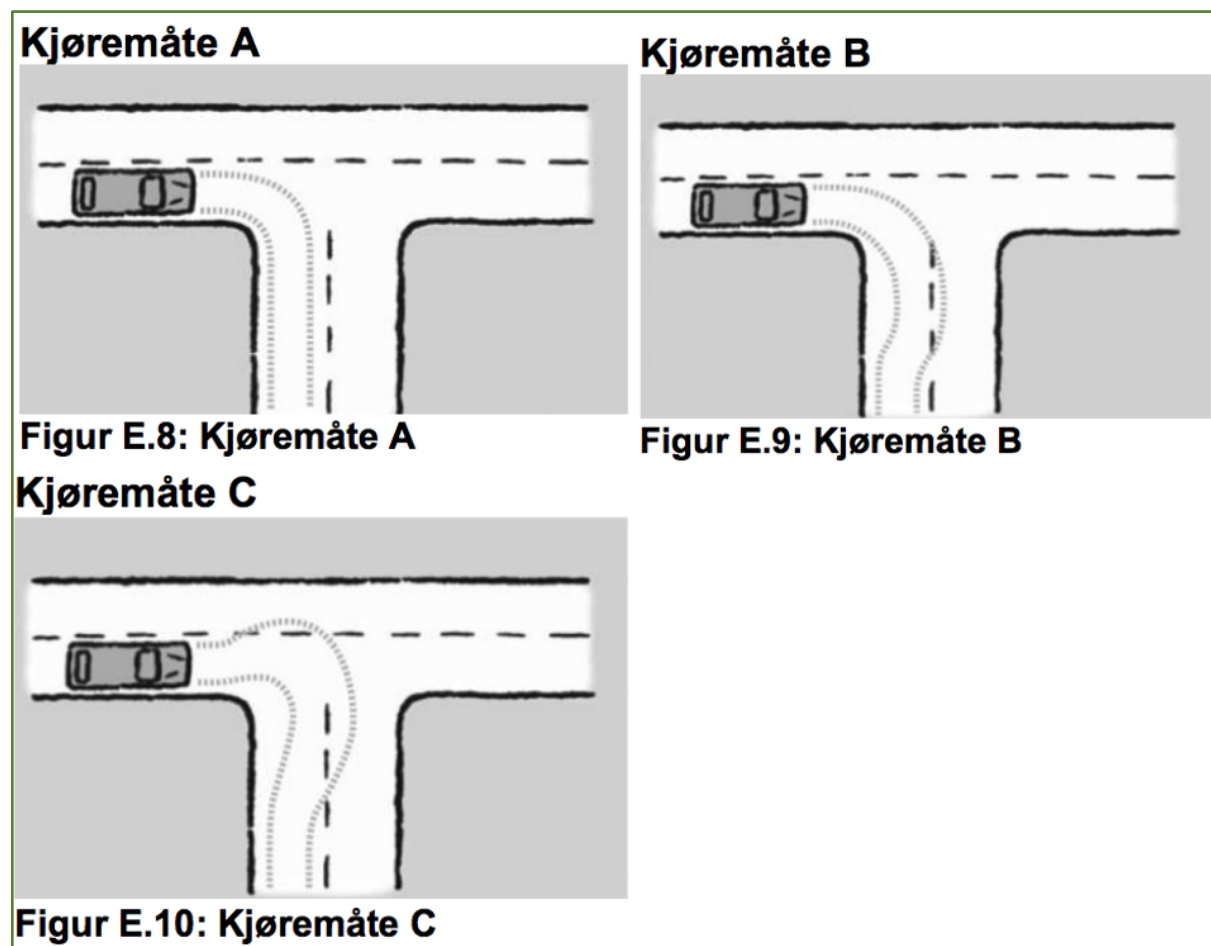
Det ble i tidlig fase undersøkt om det var mulig å legge atkomsten til eiendommene via sidegaten, Nordahl Rolfsens vei. Dette ble fort lagt bort da det var for store høydeforskjeller, se figur 40.



Figur 40: Alternativ kjørevei til eiendommen via Nordahl Rolfsens vei med tilhørende lengdeprofil

10. Vedlegg 10 - Sporningsanalyse

Det er gjort sporningsanalyser på kryss og avkjørsler for å vurdere fremkommeligheten for ulike kjøretøy. Fremkommeligheten bestemmes ut fra tre ulike kjøremåter, kjøremåte A, B eller C, figur 41 [3, s. 98]. For alle avkjørslene som er dimensjonert for personbil er det sjekket at det er muligheter for brannbil for å komme til.

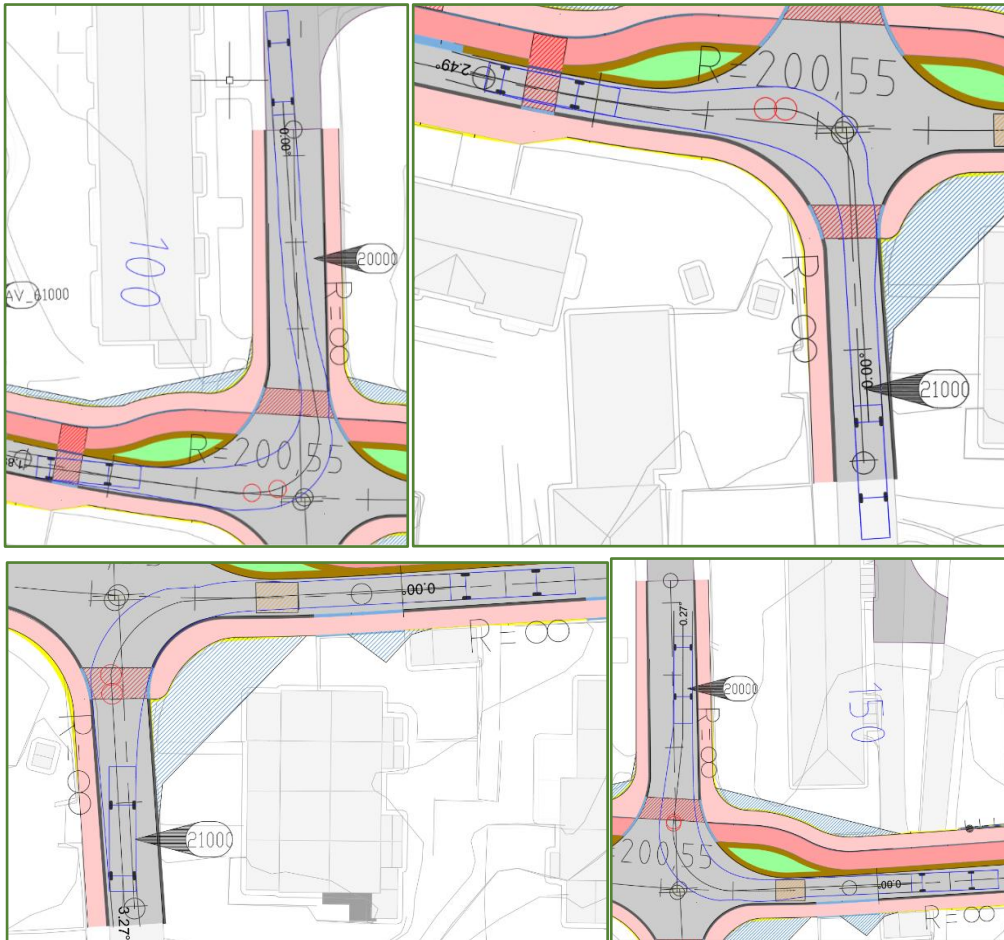


Figur 41: Ulike kjøremåter [3, s. 98–99]

10.1 Kryss

Alle kryssene har dimensjonerende kjøretøy lastebil med dimensjonerende kjøremåte B.

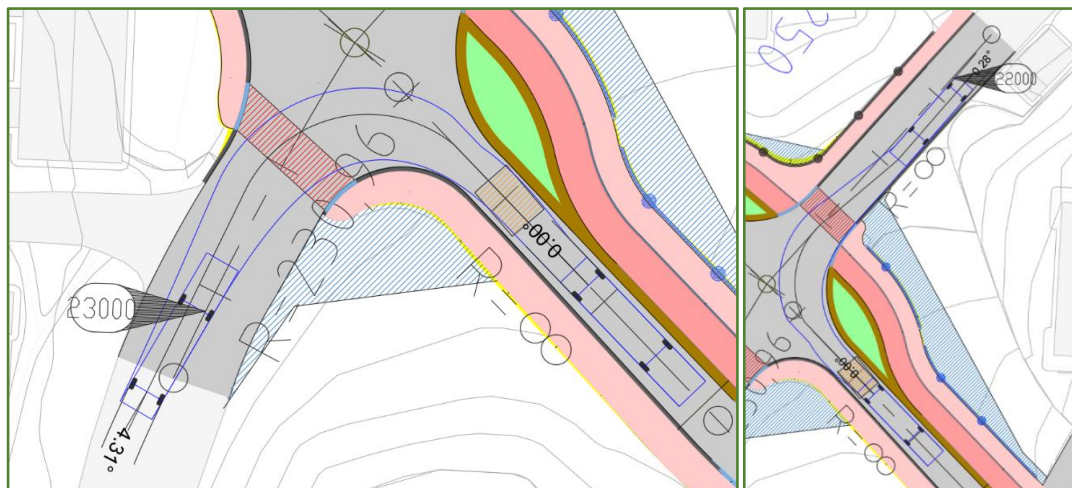
Kryss 20000/21000



Figur 42: Sporningsanalyse av kryss 20000/2100, utklipp fra AutoCAD

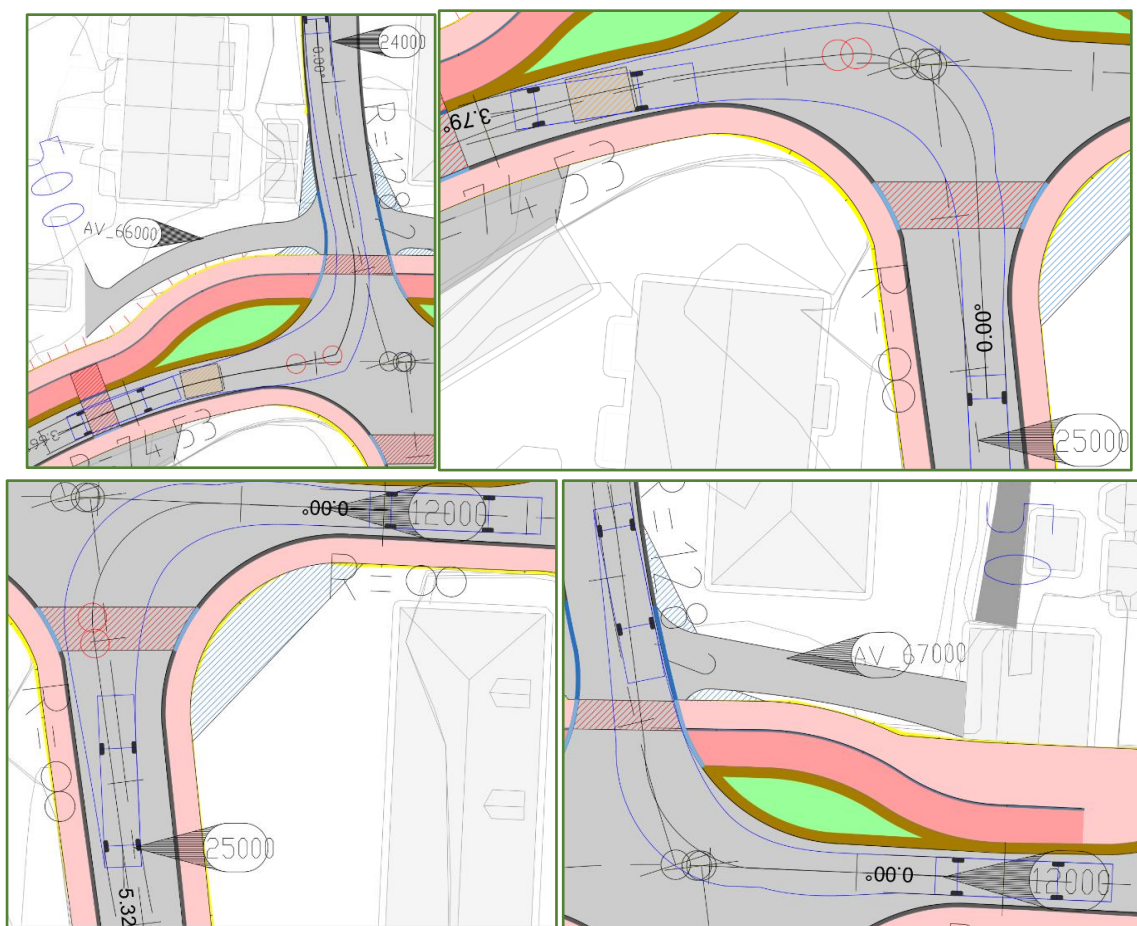
Kryss 22000/23000





Figur 43: Springsanalyse av kryss 22000/23000, utklipp fra AutoCAD

Kryss 24000/25000



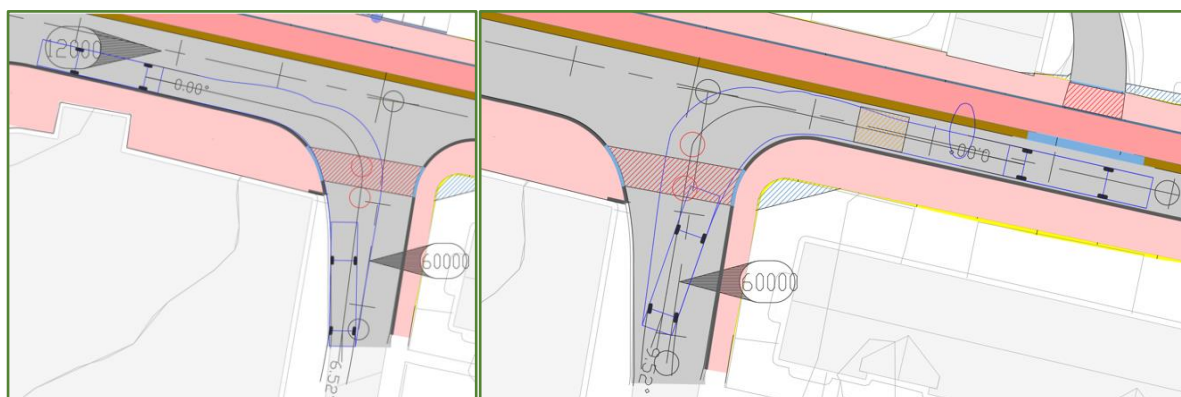
Figur 44: Springsanalyse av kryss 24000/25000, utklipp fra AutoCAD

10.2 Avkjørsler

I alle avkjørsler som har dimensjonerende kjøretøy personbil er det også sikret at brannbil o.l har tilstrekkelig tilkomst til boligene.

Avkjørsel 60000

Avkjørsel 60000 har dimensjonerende kjøretøy lastebil med dimensjonerende kjøremåte B, figur 45.

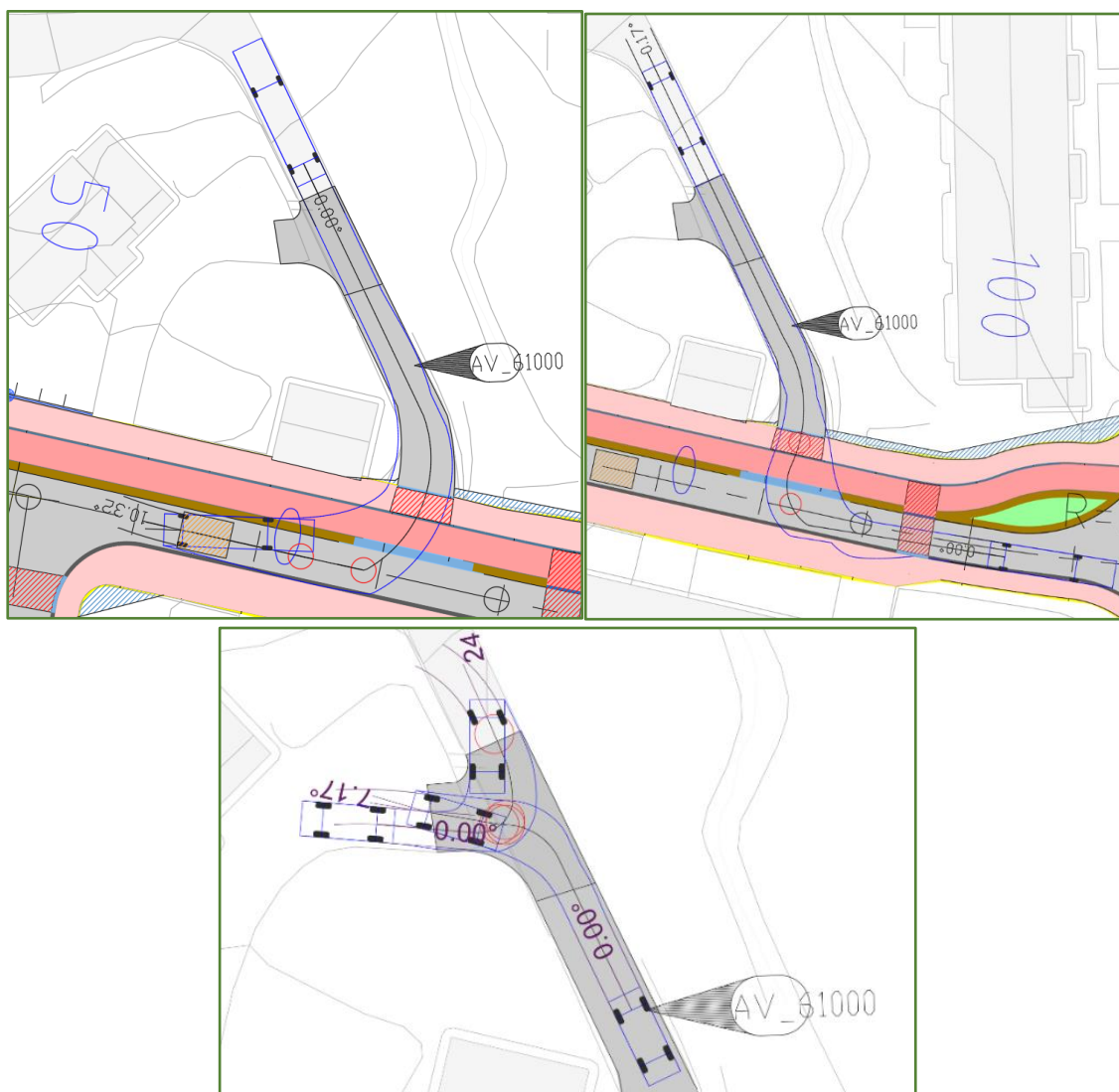


Figur 45: Springsanalyse av avkjørsel 60000, utklipp fra AutoCAD

Avkjørsel 61000

Avkjørsel 61000 har dimensjonerende kjøretøy personbil med dimensjonerende kjøremåte A, figur 46. Det er ved avkjørselen knyttet til primærveien sikret tilkomst til brannbil, flyttebil o.l. ved å legge overkjørtbartareal i form av belegningsstein på sidene.

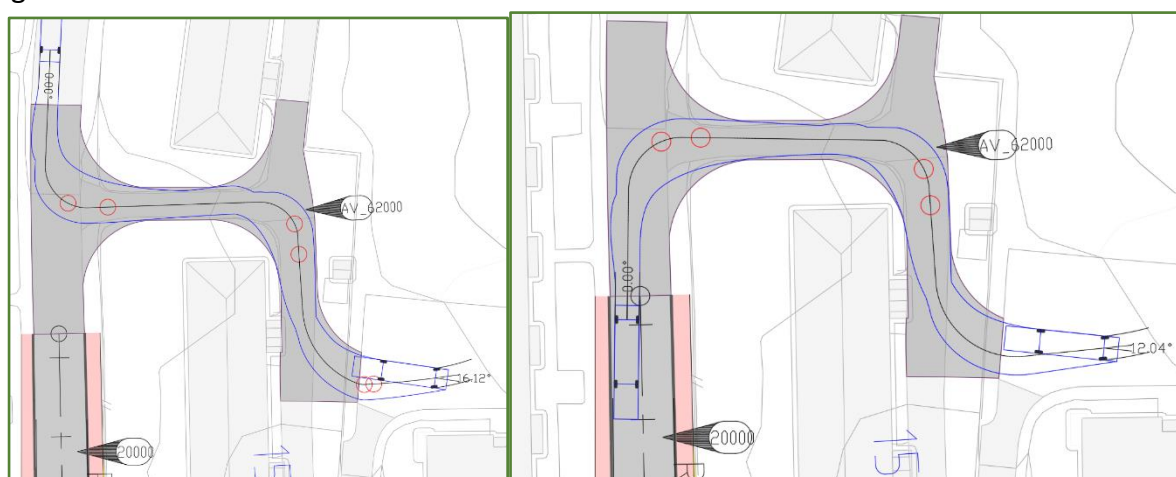




Figur 46: Springsanalyse av avkjørsel 61000, utklipp fra AutoCAD

Avkjørsel 62000

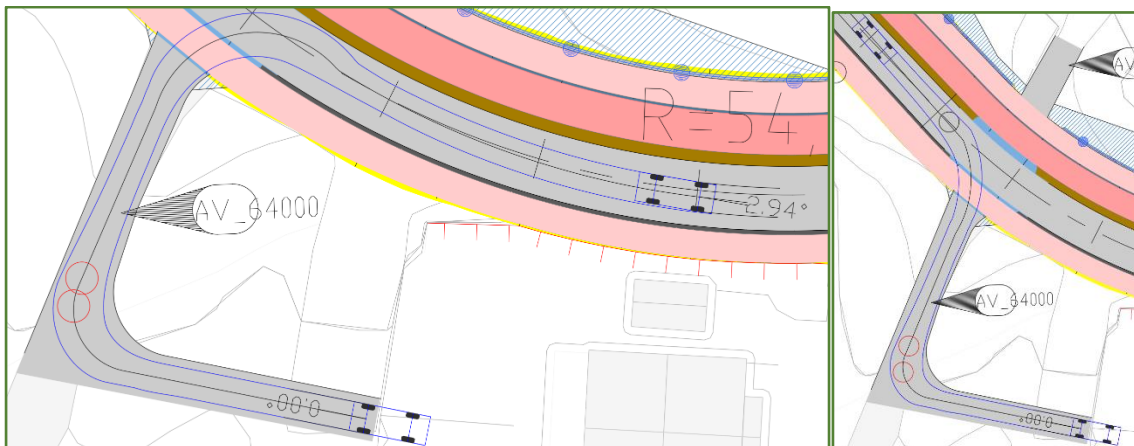
Avkjørsel 62000 har dimensjonerende kjøretøy lastebil med dimensjonerende kjøremåte C, figur 47.



Figur 47: Springsanalyse av avkjørsel 62000, utklipp fra AutoCAD

Avkjørsel 64000

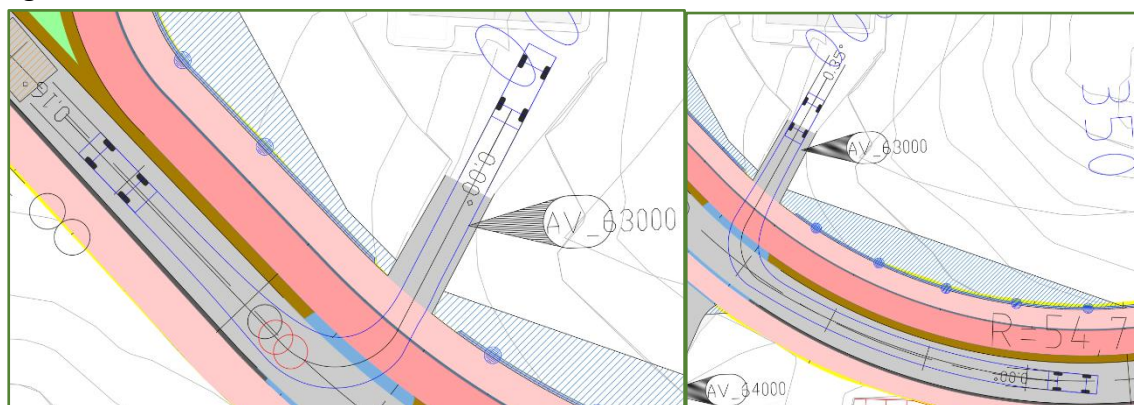
Avkjørsel 64000 har dimensjonerende kjøretøy personbil med dimensjonerende kjøremåte A, figur 48.



Figur 48: Springsanalyse av avkjørsel 64000, utklipp fra AutoCAD

Avkjørsel 63000

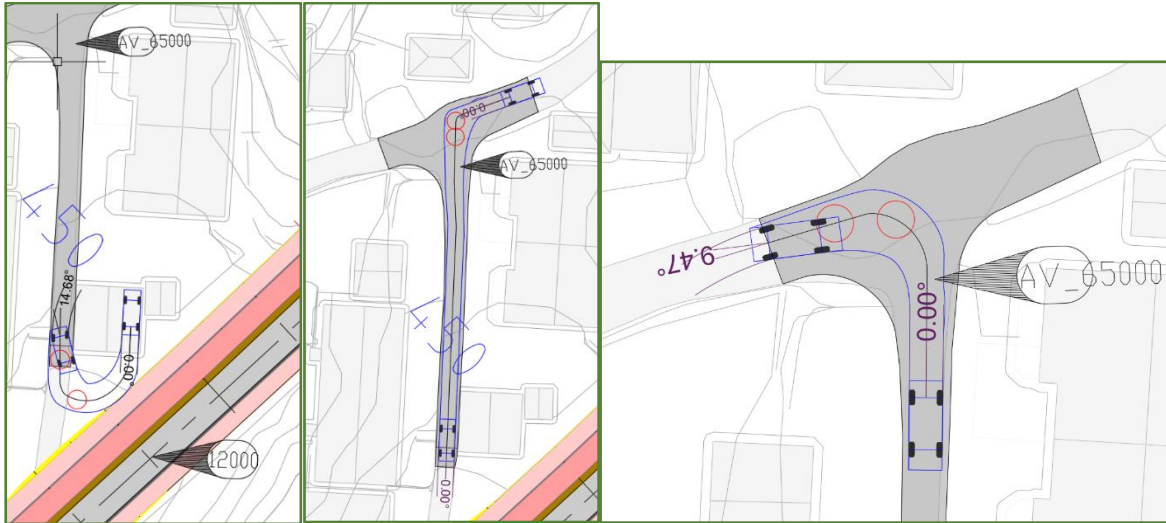
Avkjørsel 63000 har dimensjonerende kjøretøy personbil med dimensjonerende kjøremåte A, figur 49.



Figur 49: Springsanalyse av avkjørsel 63000, utklipp fra AutoCAD

Avkjørsel 65000

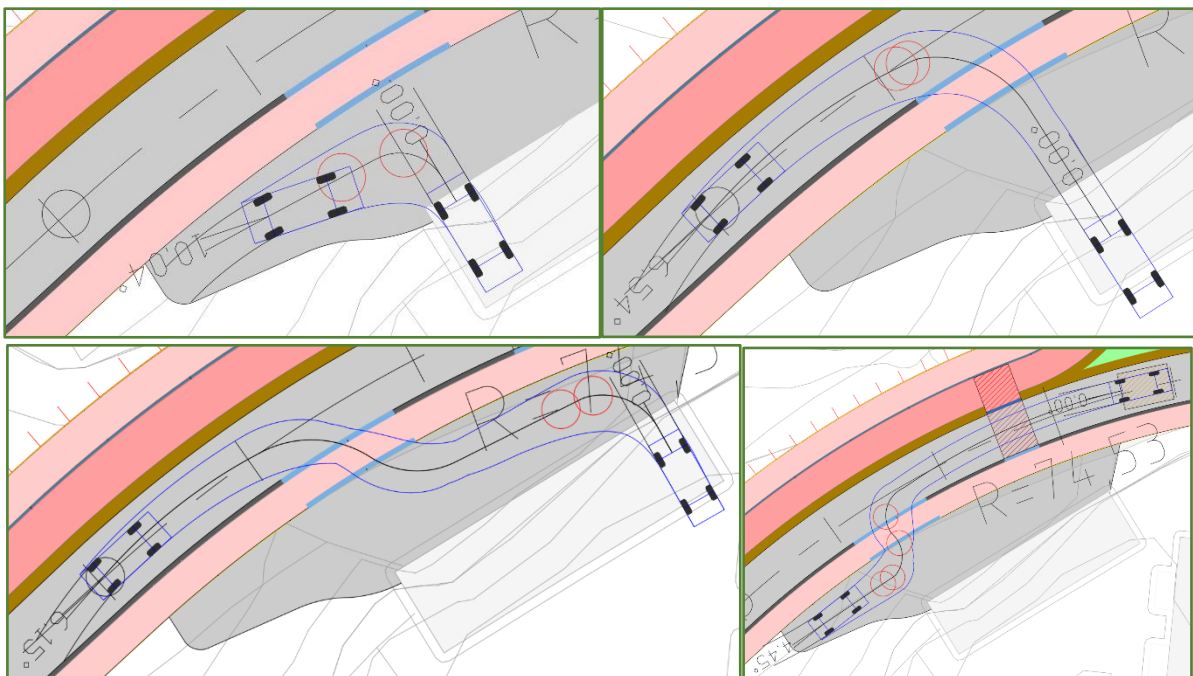
Avkjørsel 65000 har dimensjonerende kjøretøy personbil med dimensjonerende kjøremåte C, figur 50.



Figur 50: Springsanalyse av avkjørsel 65000, utklipp fra AutoCAD

Avkjørsel ut fra garasjeanlegg

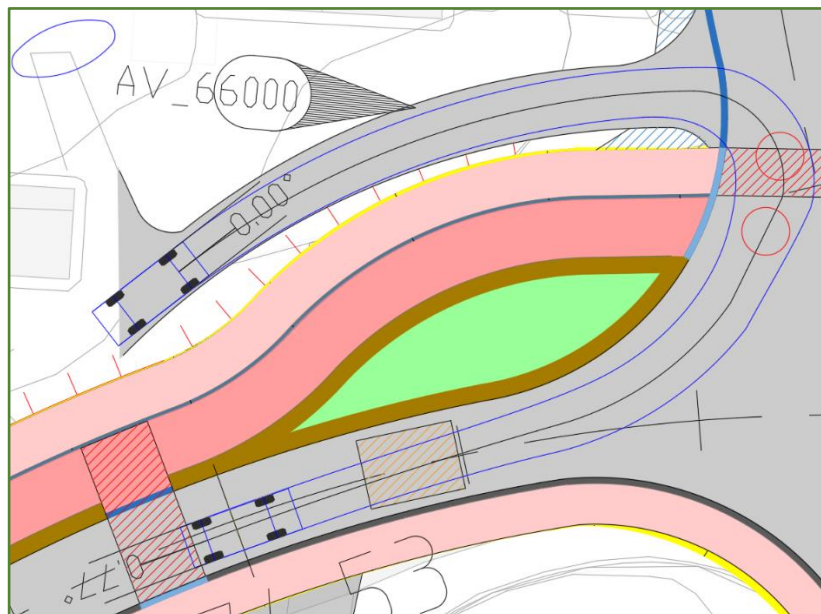
Avkjørselen ut fra garasjeanlegg øst på vei 12000 har dimensjonerende kjøretøy personbil med dimensjonerende kjøremåte A. Det er også gjort springsanalyse for å sjekke at bilene fra garasjene vil kunne bruke arealet utenfor fortauet som snu plass, figur 51.



Figur 51: Springsanalyse av avkjørsel ut fra garasjeanlegg, utklipp fra AutoCAD

Avkjørsel 66000

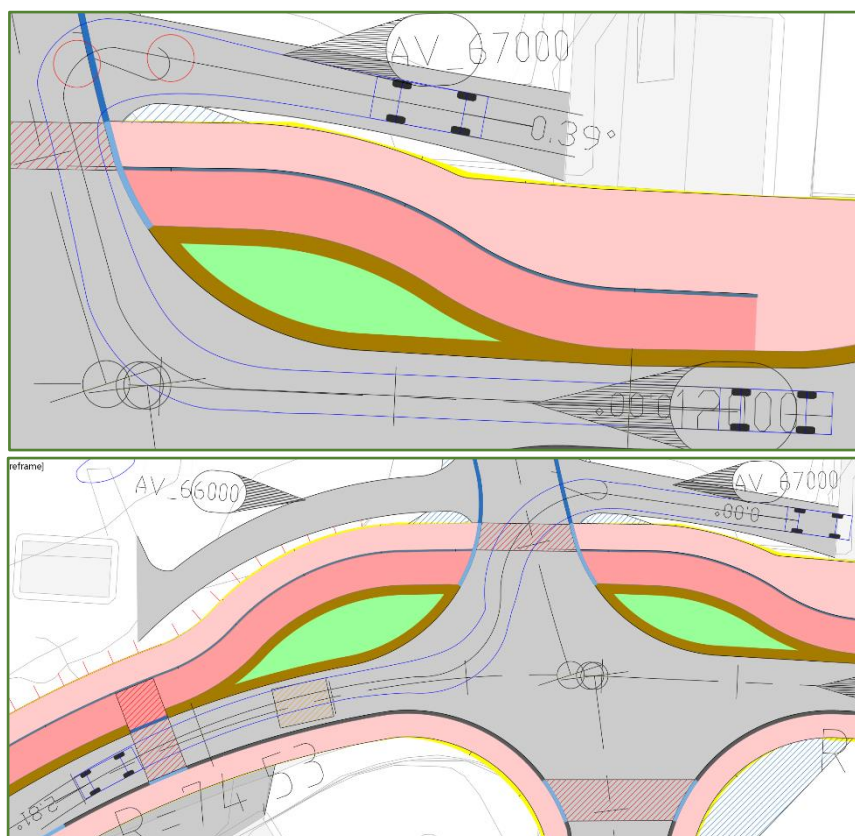
Avkjørsel 66000 har dimensjonerende kjøretøy personbil med dimensjonerende kjøremåte A, figur 52.



Figur 52: Springsanalyse av avkjørsel 66000, utklipp fra AutoCAD

Avkjørsel 67000

Avkjørsel 67000 har dimensjonerende kjøretøy personbil med dimensjonerende kjøremåte A, figur 53.



Figur 53: Springsanalyse av avkjørsel 67000, utklipp fra AutoCAD

11. Vedlegg 11 - Krav til håndlist

For å tilfredsstillere krav til universell utforming er det etablert håndlist der stigningen langs gaten er større enn 5%. Der en kurve går fra under til over dette kravet, eller motsatt, er det gjort en beregning for å finne profilet der stigningen er lik 5%. Dette gjøres ved hjelp av følgende formel, formel 5.

$$\text{Profil stigning lik 5\%} = \frac{\text{lengde vertikalkurve}}{\text{total differanse stigning}} \times \text{differanse for å få 5\%}$$

Formel 5: Beregning stigning over 5%

Profil ved start vertikalkurve	Lengde vertikalkurve (m)	Start stigning (%)	Slutt stigning (%)	Lengde fram til 5% (m)	Behov for håndlist
0	20.62	0	5.37	19.2	19
53.15	18.12	5.37	1.74	1.85	55
188.51	34.91	1.74	7.58	26.1	215
332.17	40.08	7.58	4.89	38.4	371

Tabell 25: Utrekning start/slutt håndlist

Håndlist er etablert fra profil 25-55 og 215-371, tabell 25. Det er ikke etablert fra profil 19 fordi fortauet går forbi en avkjørsel.

12 Kilder

- [1] Statens vegvesen, «Håndbok V120 - Premisser for geometrisk utforming av veger», s. 88.
- [2] Statens vegvesen, «Premisser for geometrisk utforming av veger - Håndbok 265», 2013.
- [3] Statens vegvesen, «Håndbok N100 - Veg- og gateutforming», s. 121.
- [4] «Hjemmelshaver», *Jusleksikon.no*. <https://jusleksikon.no/wiki/Hjemmelshaver> (åpnet mai 06, 2021).
- [5] «Festetomt», *Jusleksikon.no*. <https://jusleksikon.no/wiki/Festetomt> (åpnet mai 06, 2021).
- [6] Bergen kommune, «Bergenskart», *Bergenskart*. <https://www.bergenskart.no/portal/apps/sites/#/bergenskart/app/96c3aa9efd2c4021b115b37c499eade4> (åpnet apr. 07, 2021).
- [7] Statens vegvesen, «Håndbok N200 - Vegbygging», s. 308, jul. 2018.
- [8] Statens vegvesen, «Vegkart». <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7225000,4> (åpnet feb. 17, 2021).
- [9] «Kart min kommune». <http://geo.ngu.no/kart/minkommune/?kommunenr=4601> (åpnet mai 06, 2021).
- [10] «Løsmasser». http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (åpnet mar. 21, 2021).
- [11] Statens vegvesen, «Håndbok N302 -Vegoppmerking Tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og utforming», 2015.
- [12] Statens vegvesen, «Håndbok N302 - Vegoppmerking», s. 89.
- [13] Statens vegvesen, «Håndbok N300 Trafikkskilt, Del 1- Fellesbestemmelser», s. 108, 2014.
- [14] Statens vegvesen, «Håndbok N300 Trafikkskilt, Del 2- Fareskilt, markeringsskilt, vikeplikt- og forkjørsskilt», 2014.
- [15] Statens vegvesen, «Håndbok N300, Trafikkskilt, Del 3 -Forbudsskilt, påbudsskilt, opplysningsskilt og skilt med trafiksikkerhetsinformasjon», 2014.
- [16] Statens vegvesen, «Håndbok V121- Geometrisk utforming av veg- og gatekryss», s. 88, 2014.
- [17] Statens vegvesen, «Håndbok V127 -Kryssingssteder for gående», 2017.