



Høgskulen
på Vestlandet

VEDLEGG SHEFTE

Prosjektering av ny fylkesveg Åsen -
Helleskaret

Bjørn André Nygård

Martinus Haugen Orvedal

BYG150 Bacheloroppgave - Bygg

Fakultet for ingeniør- og naturvitenskap. Institutt for
byggfag

Veileder: Fredrik Ingmar Boge

Innleveringsdato: 21.05.21

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.

Innholdsfortegnelse

Vedlegg 2: Utklipp av overbygningstabeller.....	1
Vedlegg 3: Overbygning Søvikvegen, tilkomstvegen til Revsåsen og Ole Bulls veg	5
Vedlegg 4: Klotoider, breddeutvidelse og resulterende fall	8
Klotoider	8
Breddeutvidelse	9
Resulterende fall	9
Vedlegg 5: Sikt	10
Sikt i avkjørsler	10
Siktanalyse fra Novapoint.....	10
Vedlegg 6: Rekkverk	17
Sikkerhetssonen	17
Sikkerhetsavstanden (A).....	17
Tillegg ved krappe kurver (T1).....	17
Tillegg ved fylling/fallende terreng (T2)	17
Tillegg ved skjæring/stigende terreng (T2).....	17
Tillegg ved bilveger eller gang- og sykkelveg under veg (T3)	17
Tillegg ved jernbane, T-bane osv. (T3).....	18
Tillegg ved oppholdsarealer (T4)	18
Tillegg ved spesielle anlegg (T4)	18
Tillegg ved midtdeler (T5).....	18
Behov for rekkverk	18
Behov for rekkverk ved fylling/fallende terreng	18
Behov for rekkverk ved bergskjæringer og dype grøfter	19
Behov for rekkverk for gang- og sykkelveg	19
Valg av rekkverkstype.....	20
Rekkverkslengder	21
Rekkverksender	22

Vedlegg 7: Venstresvingefelt.....	24
Vedlegg 8: Sporingsanalyser.....	27
Vedlegg 9: Overvannshåndtering.....	33
Vedlegg 10: Fravik	37
Kilder.....	38
Figurliste	39

Vedlegg 2: Utklipp av overbygningstabeller

Under er tabeller brukt i overbygningsberegningen vist, det er tegnet røde firkanter rundt valgene som er gjort.

Dominerende påkjenning, kriterium for valg av dekke	Årsdøgntrafikk, ADT				
	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⁾

Figur 1: Dimensjonerende påkjenning. Utklipp av Tabell 513.1 Håndbok N200, redigert

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													

Figur 2: Bruksområder for materialer i bærelag. Utklipp av: Tabell 513.2 Håndbok N200, redigert

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

Figur 3: Bruksområder for materialer i forsterkningslag. Utklipp av: Tabell 513.3 Håndbok N200, redigert

	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 <u>3,0</u> 2,5
Drengasfalt	Da	Vegbitumen, PMB	2,0
Mykasfalt	Ma	Mykbitumen V ≥ 6000 V < 6000	<u>1,5</u> 1,25
Bærelag			
Asfaltert grus	Ag	Vegbitumen 50/70-160/220 ≥ 250/300	<u>3,0</u> 2,75
Asfaltert pukk	Ap	Vegbitumen	2,0
Drengasfalt	Da	Vegbitumen	2,0
Penetrert pukk	Pp	Vegbitumen	1,5
Gjenbruksasfalt	Gja	Vegbitumen Mykbitumen	<u>1,75</u> 1,5
Knust berg	Fk		1,35
Knust asfalt	Ak		1,35
Forsterkningslag			
Grus, knust grus			1,0
Pukk, kult, samfengt knust berg			1,1
Resirkulerte materialer	Gjb Bm		1,0 1,0

Figur 4: Lastfordelingskoeffisienter, a. Utklipp av: Tabell 513.4 Håndbok N200, redigert

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

Figur 5: Dekketyper og krav til minimum lagtykkelser (slitelag og bindelag). Utklipp av: Tabell 530.1 Håndbok N200, redigert

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)	
DEKKE	Dekketype og tykkelse velges på grunnlag av ÅDT i åpningsåret, se kapittel 530.						
BÆRELAG							
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						
FORSTERKNINGSLAG PÅ							
Materialtype i grunnen:	Bæreevne- gruppe	Tykkelse (cm), forsterkningslag med lastfordelingskoeffisient a = 1,0					
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 Sand C _u ≥ 15, T1 Bergskjæring, steinfylling T2 ³⁾	3	30	30	30	40	50	50
Sand C _u < 15, T1 Grus, sand, morene, T2	4 ⁴⁾	40	40	50	60	70	80
Grus, sand, morene, T3	5	50	60	70	70	80	90
Silt, leire, T4, c _u ≥ 50 kPa	6	60	70	70	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.

Figur 6: Dimensjonering av veger med bitumenøst dekke, lagtykkelser i cm. Utklipp av: Figur 533.1 Håndbok N200, redigert

DIMENSJONERINGSTABELL FOR VEGOVERBYGNING PÅ GANG- OG SYKKELVEGER (lagtykkelser i cm)			
DEKKE		TRAFIKKBELASTNING	
		Normal ¹⁾	Lett ²⁾
Ma			4,0
Agb over Agb ³⁾		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 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.

Figur 7: Dimensjoneringstabell for gang- og sykkelveg, typiske materialer med lagtykkelser i cm. Utklipp av: Tabell 5436.1 Håndbok N200, redigert

Vedlegg 3: Overbygning Søvikvegen, tilkomstvegen til Revsåsen og Ole Bulls veg

Trafikkgruppe beregnes ut fra dimensjonerende trafikkbelastninger (N). På disse vegene beregnes trafikkgruppen med en forenklet måte fra figur 511.1 N200. Søvikvegen antas å ha omtrent 1100 i ÅDT og tilkomstvegen til Revsåsen har omtrent 600. Ole Bulls veg klassifiseres som gang- og sykkelveg, men vil ha mer biltrafikk enn en vanlig GSV og det velges derfor å dimensjonere overbygningen til Ole Bulls veg som en trafikkveg med ÅDT <100. Det antas ca. 10% antall tunge kjøretøy for alle sidevegene. Dette gir trafikkgruppe A for alle vegene.

Fra trafikkgruppe A kan man velge både myke og stive dekker. Dekke størrelsen blir bestemt ut fra Tabell 530.1 N200. I tilkomstvegen til Revsåsen antas det en ÅDT i åpningsåret på ca. 600, det er likevel flere mulige utbyggingsområder som kan øke trafikkmengden betydelig. Størrelsen på dekket blir derfor dimensjonert for ÅDT mellom 1000 og 3000 for både Søvikvegen og tilkomstvegen. Dekket skal da være 3,5cm over 3,0cm med stive dekketyper. For Ole Bulls vegen blir dekketørrelsen dimensjonert for ÅDT 0-1000. Det velges å bruke dekketørrelse 3,0cm over 3,0cm med stive dekker. Det hadde også vært mulig å anlegge denne vegen med myke dekker, men med hensyn til klimautslippene ved å lage og frakte en ny type asfalt velges det å bruke stive dekker for de tre sidevegene.

Det antas at den dimensjonerende påkjenningen på disse vegene vil være horisontale påkjenninger grunnet krapp kurvatur og sving inn og ut av krysset. Det blir derfor valgt Ab11 for disse vegene. Dekkene blir derfor 3,5cm Ab11 over 3,0cm Ab11 for Søvikvegen og tilkomstvegen, mens det for Ole Bulls veg blir 3,0cm Ab11 over 3,0cm Ab11.

Bærelag: Blir valgt ut fra trafikkgruppe og Tabell 533.1 N200. Det blir valgt 20cm Fk 0/45mm. Bærelaget skal forkiles med Fk 0/22.

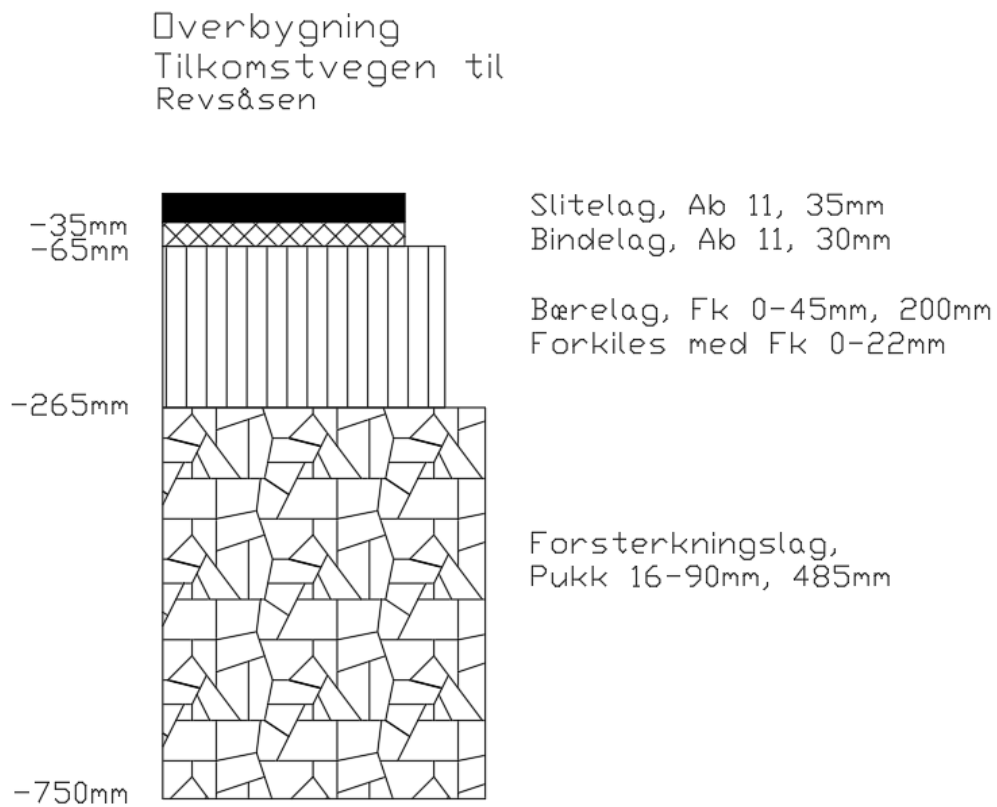
Bærelagsindekskravet til trafikkgruppe A er 39. Det sjekkes for at oppbyggingen har tilstrekkelig bærelagsindeks: $3,5 \cdot 3,0 + 3,0 \cdot 3,0 + 20 \cdot 1,35 = 46,5$ for Søvikvegen og tilkomstvegen til Revsåsen, $3,0^2 + 3,0^2 + 20 \cdot 1,35 = 45$. Bærelagsindeksen for alle sidevegene er høyere enn kravet og derfor godkjent.

Forsterkningslag: Det legges til grunn like grunnforhold som primærvegen. Forsterkningslaget finnes derfor etter tabell 533.1 N200 med grunnforholdsklasse T2. Forsterkningslaget blir 30cm, som gir en total overbygning på 56,5cm.

Tilkomstvegen til Revsåsen og Ole Bulls veg ligger i skjæring store deler av strekningen. Av samme grunn som forsterkningslaget på primærvegen i parsell C og E utvides forsterkningslaget med 13,5cm

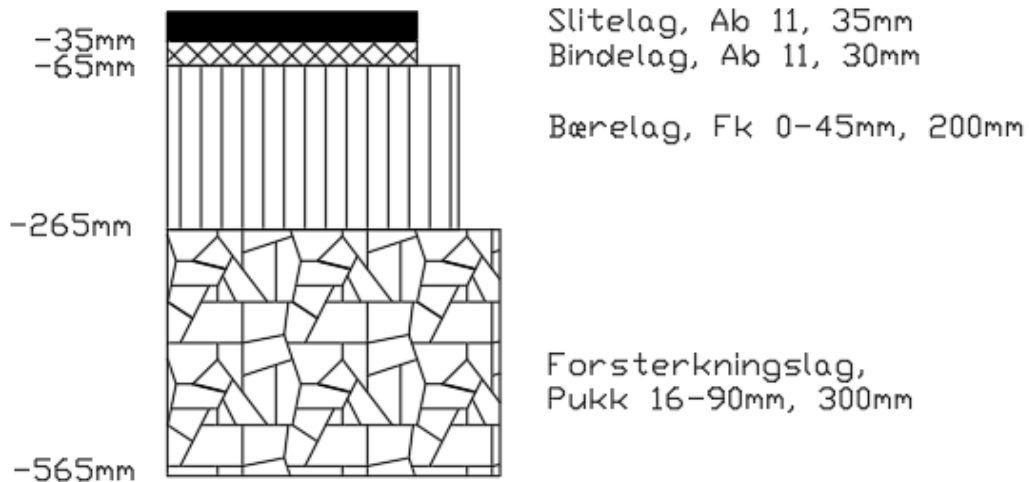
i tilkomstvegen og 14cm i Ole Bulls veg til 43,5cm og 44cm. Dette gir overbygning på 75cm for å tilfredsstille krav til avstand mellom topp overbygning og knøler.

Forsterkningslaget blir anlagt med Fk 16/90 slik som på hovedvegen. Det er ikke nødvendig med frostsikring da grunnforholdene er T1 eller T2 masser.



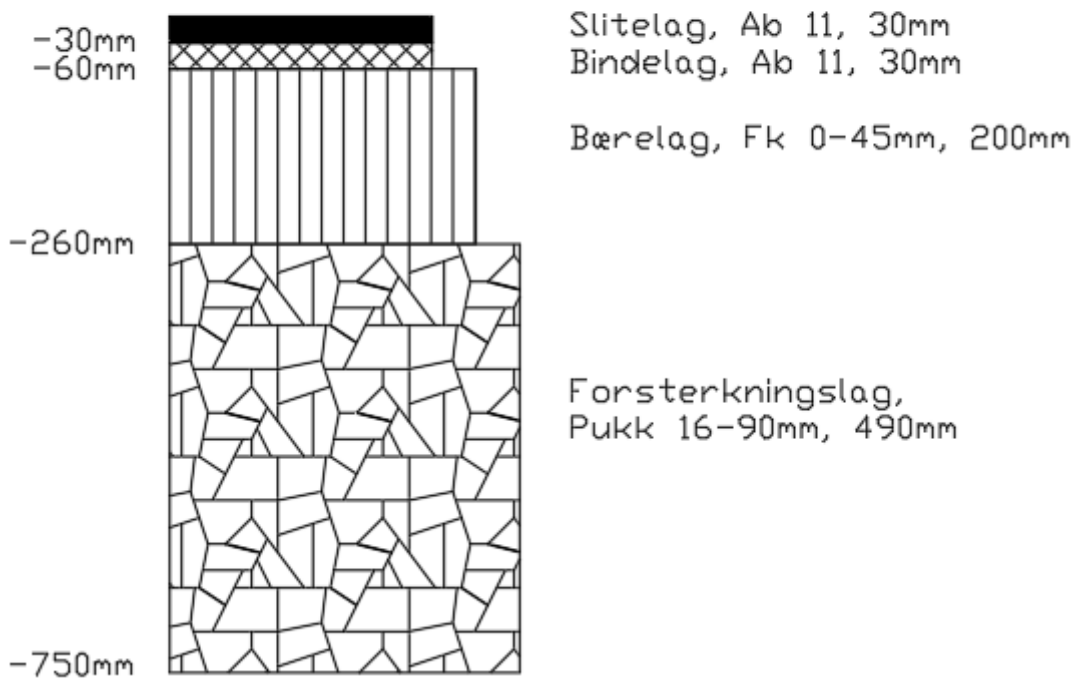
Figur 8: Overbygning av tilkomstvegen til Revsåsen. Produsert i AutoCAD

Overbygning Søvikvegen



Figur 9: Overbygning av Søvikvegen. Produsert i AutoCAD

Overbygning Ole Bulls veg



Figur 10: Overbygning av Ole Bulls veg. Produsert i AutoCAD

Vedlegg 4: Klotoider, breddeutvidelse og resulterende fall

Klotoider

Oppbygging av overhøyde skal skje i klotoidene, lengden av klotoidene (L) er derfor avhengig av nødvendig lengde for å bygge opp overhøyden (LO). Maksimal overhøyde følger av vegklasse Hø2 og er satt til 8%. Formlene som er brukt for å regne ut L og LO er vist i Figur 11 (Håndbok V120 Premisser for geometrisk utforming av veg, 2019, s. 28).

Klotoidelengde, L	$L = \frac{A^2}{R}$
Nødvendig lengde, LO	$LO = \frac{b \cdot V \cdot e_{maks}}{3,6 \cdot v_{vf}}$

Figur 11: Formler for utregning av L og LO

Figur 12 viser gjennomgang av klotoidelengder for å sjekke tilstrekkelig lengde. Figur 13 viser at $L \geq LO$ for alle klotoider, og overhøyden er derfor mulig å bygge opp i klotoiden. Der vi avslutter vegen ligger dagens veg med ensidig tverrfall på ca. 3%. Dette gjør at vi også avslutter vegen med ensidig tverrfall for å enkelt koble oss på eksisterende veg, samt at rettstrekket i avslutningen er svært kort og det derfor ikke vil være hensiktsmessig å anlegge takfall.

Nr.	Elementtype	Innspenning	Radius	Lengde	Param.	Retning	Buetype	Øst1	Nord1
1	Rettlinje	↔↔		485.057		3.734		300805.477	6680906.689
2	Klotoide	↔↔	0.000	56.860	150.811				
3	Sirkelbue	↔↔	-400.000	197.814			Kort	300218.622	6680398.640
4	Klotoide	↔↔	-400.000	45.563	135.000				
5	Klotoide	↔↔	0.000	44.643	125.000				
6	Sirkelbue	↔↔	350.000	113.425			Kort	300143.743	6680272.670
7	Klotoide	↔↔	350.000	58.510	143.103				
8	Rettlinje	↔↔		31.830		0.000		300052.960	6680186.570
9	Klotoide	↔↔	0.000	60.720	95.436				
10	Sirkelbue	↔↔	150.000	44.537			Kort	299966.620	6680149.215
11	Klotoide	↔↔	150.000	60.720	95.436				
12	Rettlinje	↔↔		51.977		0.000		299858.868	6680143.428
13	Klotoide	↔↔	0.000	46.286	90.000				
14	Sirkelbue	↔↔	-175.000	1.109			Kort	299820.179	6680138.257
15	Klotoide	↔↔	-175.000	46.286	90.000				
16	Rettlinje	↔↔		1.939		0.000		299781.987	6680127.101

Figur 12: Horisontalgeometri på primærvegen. Produsert i AutoCAD

Klotoidenr	Radius	Tverrfall	ea V.S	LO	Tverrfall	ea H.S	LO	L	L>LO	Parameter (A)	Parameterkrav	A > Krav	Ny L
1	-400	-7,3 %	-4,3 %	23,736	7,3 %	10,3 %	56,86	56,86	SANN	150,8	135	SANN	
2	Vende (-400)	0,0 %	7,3 %	40,296	0,0 %	-7,3 %	40,30	40,30	SANN	127,0	135	USANN	45,56
3	Vende (350)	7,6 %	7,6 %	41,952	-7,6 %	-7,6 %	41,95	41,95	SANN	121,2	125	USANN	44,64
4	350	-3,0 %	-10,6 %	58,512	-3,0 %	4,6 %	25,39	58,51	SANN	143,1	125	SANN	
5	150	8,0 %	11,0 %	60,72	-8,0 %	-5,0 %	27,60	60,72	SANN	95,4	85	SANN	
6	150	-3,0 %	-11,0 %	60,72	-3,0 %	5,0 %	27,60	60,72	SANN	95,4	85	SANN	
7	-175	-3,6 %	-0,6 %	3,312	3,6 %	6,6 %	36,43	36,43	SANN	79,8	90	USANN	46,29
8	-175	-3,0 %	0,6 %	3,312	3,0 %	-0,6 %	3,31	3,31	SANN	24,1	90	USANN	46,29

Figur 13: Utregning av LO, sjekket opp mot L og klotoideparameterkrav i N100

Breddeutvidelse

Breddeutvidelse er en utvidelse av kjørefeltbredden i kurver. Den er avhengig av dimensjonerende kjøretøy og horisontalkurveradius. Breddeutvidelse skal legges inn på vegstrekker der horisontalkurveradiusen er $\leq 500\text{m}$. Dette gjelder samtlige av svingene i prosjektet, breddeutvidelsen skal utvides lineært gjennom klotoiden. Størrelsen på utvidelsen kommer fra Kap. E.3 N100 og er vist i figur 14 (*Håndbok N100 Veg- og gateutforming*, 2019, s. 100).

Radius	Breddeutvidelse
125	1,1
150	0,9
175	0,8
200	0,7
250	0,6
300	0,5
350	0,4
400	0,4

Figur 14: Breddeutvidelsesverdier utregnet ved interpolering av verdier fra Kap. E.3 Håndbok N100

Resulterende fall

Det er over hele traseen sjekket for maks resulterende fall på 10%, og min. resulterende fall på 2%. Det ble gjort endringer i tverrfallet i kryss A for å ikke overstige 10%. Maksimalt ensidig tverfall blir 3,6% i kryssarmen mot Drange. Se Vedlegg 1 med C-tegning.

Søvikvegen anlegges som overordnet boligveg etter kapittel B.2 og B.6 i håndbok N100. Boligveger setter krav til minimum resulterende fall på 2% (*Håndbok N100 Veg- og gateutforming*, 2019).

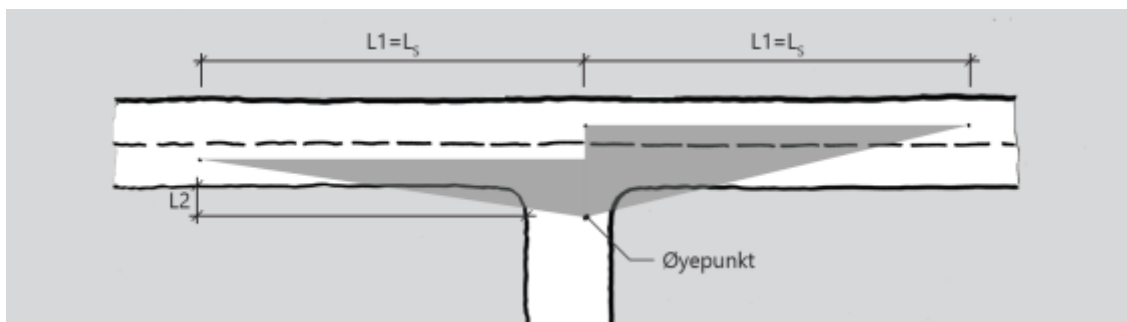
Tilkomstvegen til Revsåsen anlegges etter vegklasse Sa2 slik som i håndbok N100 utgaven fra 2014. Vegklasse Sa2 gir maksimalt resulterende fall på 10% og minimum resulterende fall på 2% slik som Hø2 (*Håndbok N100 Veg- og gateutforming*, 2014).

Vedlegg 5: Sikt

Siktkravet for Hø2 veg er 75m ved rettlinje. Dette blir dimensjonerende for kryss og avkjørsler. Det etableres sikktrekantene i kryss og avkjørsler etter siktkravene og bestemmelsene for forkjørsregulering satt i N100. Innenfor sikktrekantene skal det ikke finnes objekter høyere enn 0,5m over kjørebane til primærvegen. Enkeltstående trær, stolper eller lignende ses ikke på som et sikthindrende objekt. Trær bør være oppstammet slik at trekronen ikke virker som en sikthindring (*Håndbok V120 Premisser for geometrisk utforming av veier*, 2019).

Sikktrekantene er tegnet ut i C-tegning i Vedlegg 1.

Sikt i avkjørsler



Figur 15: Siktkrav i avkjørsler. Utklipp av: Figur D.24 Håndbok N100

Sikktrekantene i Ole Bulls veg vil bli som sikt for avkjørsel med ÅDT < 50 etter Figur D.24 N100. Dette gir L2 = 4m inn i sekundærvegen og L1 = 75m på primærvegen. Siden det bare er mulig å svinge til høyre ut av Ole Bulls veg vil siktlinjen bare gå mot venstre.

Siktanalyse fra Novapoint

Det er gjennomført siktanalyse i Novapoint for å sjekke at sideterreng i svinger ikke blokkerer for nødvendig sikt. Novapoint beregner selv ønsket sikt basert på hastighet og vegklasse, og tar hensyn til stigning og kurvatur. Siktanalysen viser at stoppsikt er tilstrekkelig over hele traseen.

BEREGNINGRESULTAT:

Øyepunkt Pr.nr.	Ønsket siktkrav [m]	Siktkrav OK/IKKE OK	Utrechnet maks. Siktaavstand [m]
RETNING = FRAMOVER			
0.00	73.00	OK	Ikke beregnet
10.00	73.00	OK	Ikke beregnet
20.00	73.00	OK	Ikke beregnet
30.00	73.00	OK	Ikke beregnet
40.00	73.00	OK	Ikke beregnet
50.00	73.00	OK	Ikke beregnet
60.00	74.00	OK	Ikke beregnet
70.00	74.00	OK	Ikke beregnet
80.00	75.00	OK	Ikke beregnet
90.00	75.00	OK	Ikke beregnet
100.00	76.00	OK	Ikke beregnet
110.00	76.00	OK	Ikke beregnet
120.00	77.00	OK	Ikke beregnet
130.00	77.00	OK	Ikke beregnet
140.00	77.00	OK	Ikke beregnet
150.00	78.00	OK	Ikke beregnet
160.00	79.00	OK	Ikke beregnet
170.00	79.00	OK	Ikke beregnet
180.00	79.00	OK	Ikke beregnet
190.00	79.00	OK	Ikke beregnet
200.00	79.00	OK	Ikke beregnet
210.00	79.00	OK	Ikke beregnet
220.00	79.00	OK	Ikke beregnet
230.00	79.00	OK	Ikke beregnet
240.00	79.00	OK	Ikke beregnet
250.00	79.00	OK	Ikke beregnet
260.00	79.00	OK	Ikke beregnet
270.00	79.00	OK	Ikke beregnet
280.00	79.00	OK	Ikke beregnet
290.00	79.00	OK	Ikke beregnet
300.00	79.00	OK	Ikke beregnet
310.00	79.00	OK	Ikke beregnet
320.00	79.00	OK	Ikke beregnet
330.00	79.00	OK	Ikke beregnet
340.00	79.00	OK	Ikke beregnet
350.00	78.00	OK	Ikke beregnet
360.00	78.00	OK	Ikke beregnet
370.00	77.00	OK	Ikke beregnet
380.00	76.00	OK	Ikke beregnet
390.00	76.00	OK	Ikke beregnet
400.00	75.00	OK	Ikke beregnet
410.00	75.00	OK	Ikke beregnet
420.00	74.00	OK	Ikke beregnet
430.00	74.00	OK	Ikke beregnet
440.00	73.00	OK	Ikke beregnet
450.00	73.00	OK	Ikke beregnet

Figur 16: Stoppsikt fremover. Produsert i NovaPoint

450.00	73.00	OK	Ikke beregnet
460.00	73.00	OK	Ikke beregnet
470.00	73.00	OK	Ikke beregnet
480.00	73.00	OK	Ikke beregnet
490.00	73.00	OK	Ikke beregnet
500.00	73.00	OK	Ikke beregnet
510.00	73.00	OK	Ikke beregnet
520.00	68.00	OK	Ikke beregnet
530.00	68.00	OK	Ikke beregnet
540.00	69.00	OK	Ikke beregnet
550.00	69.00	OK	Ikke beregnet
560.00	70.00	OK	Ikke beregnet
570.00	70.00	OK	Ikke beregnet
580.00	71.00	OK	Ikke beregnet
590.00	72.00	OK	Ikke beregnet
600.00	72.00	OK	Ikke beregnet
610.00	73.00	OK	Ikke beregnet
620.00	74.00	OK	Ikke beregnet
630.00	74.00	OK	Ikke beregnet
640.00	74.00	OK	Ikke beregnet
650.00	74.00	OK	Ikke beregnet
660.00	74.00	OK	Ikke beregnet
670.00	74.00	OK	Ikke beregnet
680.00	74.00	OK	Ikke beregnet
690.00	74.00	OK	Ikke beregnet
700.00	74.00	OK	Ikke beregnet
710.00	74.00	OK	Ikke beregnet
720.00	74.00	OK	Ikke beregnet
730.00	74.00	OK	Ikke beregnet
740.00	74.00	OK	Ikke beregnet
750.00	74.00	OK	Ikke beregnet
760.00	74.00	OK	Ikke beregnet
770.00	79.00	OK	Ikke beregnet
780.00	79.00	OK	Ikke beregnet
790.00	79.00	OK	Ikke beregnet
800.00	79.00	OK	Ikke beregnet
810.00	74.00	OK	Ikke beregnet
820.00	74.00	OK	Ikke beregnet
830.00	74.00	OK	Ikke beregnet
840.00	74.00	OK	Ikke beregnet
850.00	74.00	OK	Ikke beregnet
860.00	74.00	OK	Ikke beregnet
870.00	74.00	OK	Ikke beregnet
880.00	74.00	OK	Ikke beregnet
890.00	74.00	OK	Ikke beregnet
900.00	74.00	OK	Ikke beregnet
910.00	74.00	OK	Ikke beregnet
920.00	74.00	OK	Ikke beregnet
930.00	74.00	OK	Ikke beregnet
940.00	74.00	OK	Ikke beregnet
950.00	74.00	OK	Ikke beregnet
960.00	73.00	OK	Ikke beregnet
970.00	73.00	OK	Ikke beregnet
980.00	78.00	OK	Ikke beregnet
990.00	77.00	OK	Ikke beregnet

Figur 17: Stoppsikt fremover. Produsert i NovaPoint

990.00	77.00	OK	Ikke beregnet
1000.00	77.00	OK	Ikke beregnet
1010.00	77.00	OK	Ikke beregnet
1020.00	76.00	OK	Ikke beregnet
1030.00	76.00	OK	Ikke beregnet
1040.00	75.00	OK	Ikke beregnet
1050.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1060.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1070.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1080.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1090.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1100.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1110.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1120.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1130.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1140.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1150.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1160.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1170.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1180.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1190.00	75.00	OK	Ikke beregnet
1200.00	74.00	OK	Ikke beregnet
1210.00	73.00	OK	Ikke beregnet
1220.00	72.00	OK	Ikke beregnet
1230.00	72.00	OK	Ikke beregnet
1240.00	71.00	OK	Ikke beregnet
1250.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1260.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1270.00	65.00	OK	Ikke beregnet
1280.00	65.00	OK	Ikke beregnet
1290.00	65.00		Ikke beregnet
1300.00	65.00		Ikke beregnet
1310.00	65.00		Ikke beregnet
1320.00	65.00		Ikke beregnet
1330.00	65.00		Ikke beregnet
1340.00	70.00		Ikke beregnet

Figur 18: Stoppsikt fremover. Produsert i NovaPoint

Øyepunkt Pr.nr.	Ønsket siktkrav [m]	Siktkrav OK/IKKE OK	Utrechnet maks. Siktavstand [m]
RETNING = BAKOVER			
1347.27	83.00	OK	Ikke beregnet
1340.00	83.00	OK	Ikke beregnet
1330.00	78.00	OK	Ikke beregnet
1320.00	78.00	OK	Ikke beregnet
1310.00	78.00	OK	Ikke beregnet
1300.00	78.00	OK	Ikke beregnet
1290.00	78.00	OK	Ikke beregnet
1280.00	78.00	OK	Ikke beregnet
1270.00	78.00	OK	Ikke beregnet
1260.00	83.00	OK	Ikke beregnet
1250.00	82.00	OK	Ikke beregnet
1240.00	80.00	OK	Ikke beregnet
1230.00	79.00	OK	Ikke beregnet
1220.00	78.00	OK	Ikke beregnet
1210.00	77.00	OK	Ikke beregnet
1200.00	76.00	OK	Ikke beregnet
1190.00	75.00	OK	Ikke beregnet
1180.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1170.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1160.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1150.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1140.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1130.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1120.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1110.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1100.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1090.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1080.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1070.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1060.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1050.00	70.00	OK	Ikke beregnet
1040.00	75.00	OK	Ikke beregnet
1030.00	74.00	OK	Ikke beregnet
1020.00	74.00	OK	Ikke beregnet
1010.00	74.00	OK	Ikke beregnet
1000.00	73.00	OK	Ikke beregnet
990.00	73.00	OK	Ikke beregnet
980.00	73.00	OK	Ikke beregnet
970.00	67.00	OK	Ikke beregnet
960.00	67.00	OK	Ikke beregnet
950.00	67.00	OK	Ikke beregnet
940.00	67.00	OK	Ikke beregnet
930.00	67.00	OK	Ikke beregnet
920.00	67.00	OK	Ikke beregnet
910.00	67.00	OK	Ikke beregnet
900.00	67.00	OK	Ikke beregnet

Figur 19: Stoppsikt bakover. Produsert i NovaPoint

890.00	67.00	OK	Ikke beregnet
880.00	67.00	OK	Ikke beregnet
870.00	67.00	OK	Ikke beregnet
860.00	67.00	OK	Ikke beregnet
850.00	67.00	OK	Ikke beregnet
840.00	67.00	OK	Ikke beregnet
830.00	67.00	OK	Ikke beregnet
820.00	67.00	OK	Ikke beregnet
810.00	67.00	OK	Ikke beregnet
800.00	72.00	OK	Ikke beregnet
790.00	72.00	OK	Ikke beregnet
780.00	72.00	OK	Ikke beregnet
770.00	72.00	OK	Ikke beregnet
760.00	67.00	OK	Ikke beregnet
750.00	67.00	OK	Ikke beregnet
740.00	67.00	OK	Ikke beregnet
730.00	67.00	OK	Ikke beregnet
720.00	67.00	OK	Ikke beregnet
710.00	67.00	OK	Ikke beregnet
700.00	67.00	OK	Ikke beregnet
690.00	67.00	OK	Ikke beregnet
680.00	67.00	OK	Ikke beregnet
670.00	67.00	OK	Ikke beregnet
660.00	67.00	OK	Ikke beregnet
650.00	67.00	OK	Ikke beregnet
640.00	67.00	OK	Ikke beregnet
630.00	67.00	OK	Ikke beregnet
620.00	67.00	OK	Ikke beregnet
610.00	67.00	OK	Ikke beregnet
600.00	68.00	OK	Ikke beregnet
590.00	69.00	OK	Ikke beregnet
580.00	69.00	OK	Ikke beregnet
570.00	70.00	OK	Ikke beregnet
560.00	70.00	OK	Ikke beregnet
550.00	71.00	OK	Ikke beregnet
540.00	71.00	OK	Ikke beregnet
530.00	72.00	OK	Ikke beregnet
520.00	72.00	OK	Ikke beregnet
510.00	77.00	OK	Ikke beregnet
500.00	77.00	OK	Ikke beregnet
490.00	77.00	OK	Ikke beregnet
480.00	77.00	OK	Ikke beregnet
470.00	77.00	OK	Ikke beregnet
460.00	77.00	OK	Ikke beregnet
450.00	77.00	OK	Ikke beregnet
440.00	77.00	OK	Ikke beregnet
430.00	77.00	OK	Ikke beregnet
420.00	76.00	OK	Ikke beregnet
410.00	75.00	OK	Ikke beregnet
400.00	75.00	OK	Ikke beregnet
390.00	74.00	OK	Ikke beregnet
380.00	74.00	OK	Ikke beregnet
370.00	73.00	OK	Ikke beregnet
360.00	73.00	OK	Ikke beregnet

Figur 20: Stoppsikt bakover. Produsert i NovaPoint

350.00	72.00	OK	Ikke beregnet
340.00	72.00	OK	Ikke beregnet
330.00	72.00	OK	Ikke beregnet
320.00	72.00	OK	Ikke beregnet
310.00	72.00	OK	Ikke beregnet
300.00	72.00	OK	Ikke beregnet
290.00	72.00	OK	Ikke beregnet
280.00	72.00	OK	Ikke beregnet
270.00	72.00	OK	Ikke beregnet
260.00	72.00	OK	Ikke beregnet
250.00	72.00	OK	Ikke beregnet
240.00	72.00	OK	Ikke beregnet
230.00	72.00	OK	Ikke beregnet
220.00	72.00	OK	Ikke beregnet
210.00	72.00	OK	Ikke beregnet
200.00	72.00	OK	Ikke beregnet
190.00	72.00	OK	Ikke beregnet
180.00	72.00	OK	Ikke beregnet
170.00	72.00	OK	Ikke beregnet
160.00	72.00	OK	Ikke beregnet
150.00	72.00	OK	Ikke beregnet
140.00	73.00	OK	Ikke beregnet
130.00	73.00	OK	Ikke beregnet
120.00	74.00	OK	Ikke beregnet
110.00	74.00	OK	Ikke beregnet
100.00	74.00	OK	Ikke beregnet
90.00	75.00	OK	Ikke beregnet
80.00	75.00	OK	Ikke beregnet
70.00	76.00		Ikke beregnet
60.00	76.00		Ikke beregnet
50.00	77.00		Ikke beregnet
40.00	77.00		Ikke beregnet
30.00	77.00		Ikke beregnet
20.00	77.00		Ikke beregnet
10.00	77.00		Ikke beregnet
0.00	77.00		Ikke beregnet

Figur 21: Stoppsikt bakover. Produsert i NovaPoint

Vedlegg 6: Rekkverk

Sikkerhetssonen

Sikkerhetssonens bredde settes ut fra trafikkmengde, hastighet, kurvatur og sideterrengets utforming og innhold (*Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder*, 2014). Avstanden til farlige sidehindre (L) måles vinkelrett fra kjørebane-kanten til det nærmeste punktet på hinderet. I alle tilfeller der sikkerhetssonens bredde ikke er oppfylt skal det settes opp rekkverk.

Formel for utregning av sikkerhetssonen: $S = A + T1 + T2 + T3 + T4 + T5$

Sikkerhetsavstanden (A)

Sikkerhetsavstanden (A) er en gitt avstand basert på hastigheten og trafikkmengde på vegen som kommer frem av Tabell 2.2 N200. Sikkerhetsavstanden i dette tilfellet med hastighet 60km/t og ÅDT på 9000 blir 5m. For lommer beregnet for stansing, slik som busslommer eller lignende, beregnes sikkerhetsavstanden til laveste ÅDT og hastighet. Så lenge sikkerhetsavstanden ikke er kortere enn for den tilstøtende vegen.

Tillegg ved krappe kurver (T1)

For kurver med radius mindre enn R.min skal det legges til tillegg for krappe kurver. Det er i dette tilfellet ingen kurver med radius mindre enn R.min og dette blir derfor ikke relevant.

Tillegg ved fylling/fallende terreng (T2)

Tillegg ved fylling/fallende terreng skal være lik den horisontale bredden av fyllingen dersom helningen er større enn 1:4. I parsell D og B vil det være store fyllinger. Toppen av fyllingen vil på sørsiden av vegen i parsell B vil ha helning større enn 1:1,5 og vil ligge innenfor sikkerhetsavstanden, sikkerhetssonen blir derfor utvidet med bredden av fyllingsskråningen.

Tillegg ved skjæring/stigende terreng (T2)

Tillegg ved skjæring/stigende terreng fungerer motsatt av tillegg ved fylling. Dersom stigningen er slakkere enn 1:2 skal det ikke legges til noe tillegg. Dersom stigningen er 1:2 skal sikkerhetsavstandens bredde gå til der terrenget er 2m over kjørebane. Dersom stigningen er brattere enn 1:2 skal sikkerhetsavstandens bredde trekkes inn til der terrenget er 1,6m over kjørebane.

Tillegg ved bilveger eller gang- og sykkelveg under veg (T3)

Dersom en bilveg eller GSV krysser under vegen skal det legges til et tillegg til sikkerhetssonen på $0,5 \cdot A$. Dette gjøres på grunn av de store skadene som kan oppstå ved utforkjøring på ned på trafikkerte veger. Det går en jordbruksundergang under vegen med noe trafikk samt en del myke trafikanter. Dette tillegget legges derfor til i området ved kulverten.

Tillegg ved jernbane, T-bane osv. (T3)

Det eksisterer ikke jernbane eller lignende i området, dette blir derfor ikke relevant.

Tillegg ved oppholdsarealer (T4)

Det er ikke planlagt noen oppholdsarealer inntil vegen, dette blir derfor ikke relevant.

Tillegg ved spesielle anlegg (T4)

Det er ingen spesielle anlegg i området, dette blir derfor ikke relevant.

Tillegg ved midtdeler (T5)

Det er ikke midtdeler på vegen, dette blir derfor ikke relevant.

Behov for rekkverk

Behov for rekkverk ved fylling/fallende terreng

Parsell B: Har fylling med helning 1:1,5 ca. 6 høydemeter. Fra Tabell 2.6 N101 er det krav til rekkverk på fyllinger med helning 1:1,5 dersom høyden er over 3m. Dette gjør at det er nødvendig med rekkverk i parsell B. Dette gjelder bare på sørsiden av vegen siden toppen av fyllingen ligger innenfor sikkerhetssonen.

ÅDT	Skråningshøyde (fall) H			
	Skrånings-helning*	Fartsgrense 60 km/t og lavere	Fartsgrense 70 og 80 km/t	Fartsgrense 90 km/t og høyere
0 – 4 000	1:1,5	3 m	2 m	1,5 m
	1:2	5 m	3 m	2 m
	1:3	8 m	6 m	4 m
4 000 – 12 000	1:1,5	3 m	2 m	1 m
	1:2	4 m	3 m	1,5 m
	1:3	7 m	4 m	3 m
> 12 000	1:1,5	2 m	1,5 m	1 m
	1:2	3 m	2 m	1,5 m
	1:3	5 m	3 m	2 m

Figur 22: Største tillatte skråningshøyde (H) uten rekkverk ved fall 1:1,5, 1:2 og 1:3 ved ulike trafikkmengder og fartsgrenser. Utklipp fra: Tabell 2.6 Håndbok N101, redigert

Parsell D: Det er ikke krav til rekkverk ved fyllinger med helning 1:4 eller slakere (*Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder*, 2014, s. 29). Grunnet store overskuddsmasser av leire og jord blir det fylt opp 1:4 på sørsiden i parsell D. Dette vil kun utgjøre et par meter ekstra bredde på fyllingen, men vil resultere i mulighet for å kvitte seg for store mengder overskuddsjord. Nordsiden har helning 1:1,5 over 4 høydemeter og går så over til 1:3. Denne fyllingstoppen ligger utenfor sikkerhetssonen til vegen og det er derfor ikke nødvendig med rekkverk for fyllingen i parsell D.

Parsell E: Gang- og sykkelvegen mot Drange skal gå mellom Søvikvegen og Drangsvegen, dette gjør at en utforkjøring fra Drangsvegen vil få store konsekvenser. I tillegg er terrenget stupbratt og høyt flere

steder over 10 høydemeter, samt en mur i starten av Drangsvegen på opp mot 4 høydemeter. Dette gjør at det er behov for rekkverk langs Drangsvegen på Nordsiden mot Søvikvegen.

Behov for rekkverk ved bergskjæringer og dype grøfter

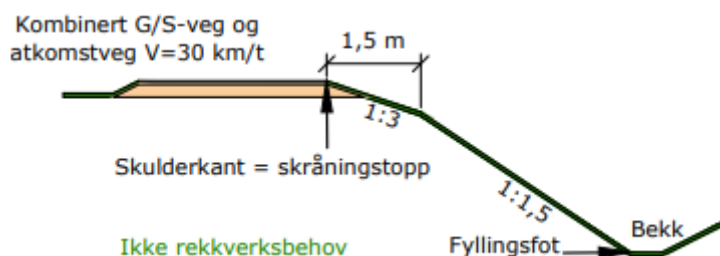
Grøftene er utformet med hensyn på sikkerhetsavstanden til vege på 5m, samt helning og dybdekrav i kap. 2.4 N101 (*Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder*, 2014, s. 30). Det er derfor ikke nødvendig med rekkverk ved bergskjæringer eller for dype grøfter.

Behov for rekkverk for gang- og sykkelveg

Det er nødvendig å beskytte trafikantene på gang- og sykkelvegen med rekkverk i parsell B og D da det her er store fyllinger med helning på 1:1,5 nærmere enn 1,5m fra vegbanen (*Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder*, 2014, s. 51). Rekkverk mellom gang- og sykkelveg og terreng utformes som g/s-rekkverk (*Håndbok V160 Vegrekkverk og andre trafiksikkerhetstiltak*, 2016, s. 83).

Søvikvegen anlegges med fortau på nordsiden, fortauet skal ha en avvisende kantstein på 12cm. Denne vege har fartsgrense på 50km/t, og kantstein på 12cm gjør derfor at det ikke er nødvendig med rekkverk på utsiden av fortauet med hensyn til biltrafikken (*Håndbok N100 Veg- og gateutforming*, 2019, s. 75). Det er likevel nødvendig med rekkverk for de myke trafikantene på utsiden av fortauet. Dette rekkverket blir utformet som et g/s rekkverk og vil være sammenhengende med g/s rekkverket i parsell D, rekkverket skal også kobles på eksisterende rekkverk i Søvikvegen.

For tilkomstvege til Revsåsen er det også partier med høye fyllinger. Fyllingene i tilkomstvege utformes som vist i figur 17, og det er da ikke lenger krav til rekkverk for gående og syklende. Gjennom hele traseen og i tilkomstvege er det ulike partier med korte fyllinger som får høyde slik at det blir krav til rekkverk for gang- og sykkelvege. Alle disse partiene, ved unntak av parsell B og D vil ha fyllinger utformet slik som figur 17, slik at det ikke blir behov for rekkverk. Dette gjøres med bakgrunn i en vurdering av faremomentet et rekkverk i seg selv utgjør samt størrelsen på fyllingene.



Figur 23: Utforming av fylling som ikke utgjør behov for rekkverk. Utklipp av: Figur 3.46 Håndbok V160

Valg av rekkverkstype

Styrkeklasse	Vegforhold
T1	<ul style="list-style-type: none"> • Midlertidige situasjoner, f.eks. ved vegarbeidsområder med en midlertidig fartsgrense ≤ 50 km/t
T2	<ul style="list-style-type: none"> • Midlertidige situasjoner, f.eks. ved vegarbeidsområder med en midlertidig fartsgrense på 60 og 70 km/t
T3	<ul style="list-style-type: none"> • Midlertidige situasjoner som vegarbeidsområder med en fartsgrense ≥ 60 km/t, med stor trafikk $\dot{A}DT > 4000$ og i tillegg andel tungtrafikk $>20\%$. • Midlertidige situasjoner på vegger med fartsgrense ≥ 70 km/t og med stor trafikk $\dot{A}DT > 4000$ • Midlertidige situasjoner på motorveger • Midlertidige situasjoner på vegger med meget alvorlige konsekvenser for andre ved gjennomkjøring eller utforkjøring. Det bør skiltes med fartsgrense 60 km/t
N1	<ul style="list-style-type: none"> • Fartsgrense ≤ 60 km/t og $\dot{A}DT \leq 12\ 000$ • Fartsgrense ≥ 70 km/t og $\dot{A}DT \leq 1\ 500$
N2	<ul style="list-style-type: none"> • Fartsgrense ≤ 60 km/t og $\dot{A}DT > 12\ 000$ • Fartsgrense ≥ 70 km/t og $\dot{A}DT > 1\ 500$ • Ved vann dypere enn 0,5 m og fall slakkere enn stup (1:3 – 1:1,5) • Ved støttemurer og stup (fall brattere enn 1:1,5) med høyde 1,0 – 4 m* • For bruer og kulverter med lengde ≤ 4 m og $\dot{A}DT < 1500^*$ • På motorveger
H1	<ul style="list-style-type: none"> • Midtdeler på motorveger og på andre vegger med fartsgrense > 80 km/t og 10-20% andel av tungtrafikk (kjøretøy $>10t$).
H2 eller L2	<ul style="list-style-type: none"> • På bruer • Ved vann dypere enn 0,5 m og fall 1:1,5 (se kap. 2.8) • Ved støttemurer og stup (fall brattere enn 1:1,5) høyere enn 4 m • Midtdelere på motorveger og på andre vegger med fartsgrense >80 km/t og $> 20\%$ andel av tungtrafikk (kjøretøy $>10t$). • Steder hvor følgeskadene av en kollisjon vil bli store, f.eks. ved utforkjøring i vannreservoar, jernbane, T-bane trasé, kollisjon med større drivstofftanker osv. • Steder hvor det er lite utbøyningsrom ved f.eks. tunneler, brupilarer, faste hindre, etc..
H4 eller L4	<ul style="list-style-type: none"> • På eller under bruer hvor det er stor fare for alvorlig skade på bærende brukonstruksjon og som ved kollaps av brua kan medføre fare for mange andre trafikanter osv. • Spesielle steder på motorveger og på andre vegger med fartsgrense > 80 km/t og tungtrafikk $\dot{A}DT > 800$, hvor risikoen for utforkjøringsulykker er større enn normalt eller hvor konsekvensene av en utforkjøringsulykke vil bli meget store • På bruer som krysser høyhastighetsbaner, og langs vegger der det ligger høyhastighetsbane innenfor sikkerhetssonen
Tunnel	<ul style="list-style-type: none"> • Rekkverk i tunneler er ikke ettergivende rekkverk

Figur 24: Valg av styrkeklasser (sikkerhetsnivåer) for rekkverk. Utklipp av: Tabell 3.1 Håndbok N101, redigert

Fyllingen i parsell B har helning 1:1,5 med 6m fall. Det er valgt rekkverksklasse H2 med standard høyde 0,6m etter figur 18. Klasse H2 er valgt fordi den tilfredsstillende kravene til helning og befinner seg i kryssområder. I kryssområder er det mer samhandling mellom biler og det kan forekomme brå bevegelser som øker sjansen for utforkjøring. I parsell B er det anlagt en kulvert med jordbruksundergang som blir brukt mye av myke trafikanter, en eventuell gjennombryting av rekkverket her vil kunne føre til store personskader. Dette gjelder også rekkverket som går fra kryss A på nordsiden mot Drange, hvor gang- og sykkelvegen blir videreført på nedsiden av veggen.

Det er lagt til 0,5m rekkverkssone utenfor skulder av veggen i profiler som behøver rekkverk.

Rekkverket skal settes slik at rekkverkets frontkant flukter med skulderkanten på veggen. Dette gir rekkverket 0,5m deformasjonsbredde før deformasjon utover stupet. For stup er det tillatt med

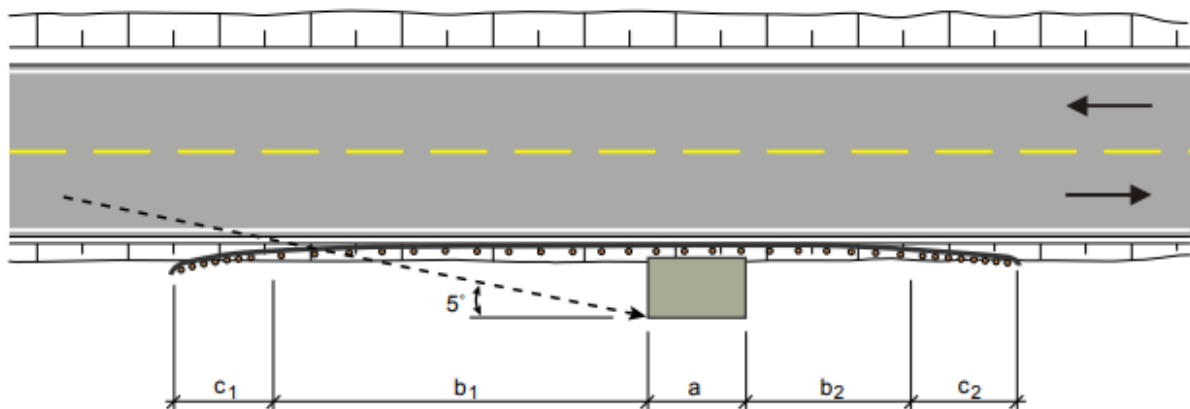
maksimalt 0,4m deformasjon utover vertikalvinkelpunktet. Dette gir rekkverket en maksimal deformasjonsbredde på 0,9m. Det velges derfor å bruke arbeidsklasse W2 som gir arbeidsbredde på inntil 0,8m.

Over kulverten vil det bli anlagt brurekkverk i lik styrkeklasse som rekkverket ellers. Brurekkverk er et høyere rekkverk med høyde 1,2m. Det tillates ikke like stor deformasjon over kulverten som gjør at det blir valgt arbeidsklasse W1 som gir arbeidsbredde på inntil 0,6m. Brurekkverket skal forlenges 2m utover kulvertens lengde før overgangen til vegrekkverk. Det er ikke behov for en overgangssone fra deformasjonsklasse W2 til W1 fordi forskjellen i arbeidsbredde er $< 0,6m$.

Ole Bulls veg skal i all hovedsak stenges for ordinær trafikk. Det må likevel oppføres rekkverk, da terrenget på utsiden av vegen er svært bratt og vegen fortsatt kan brukes av sykkeltrafikk og kjøring til og fra vannverket. Grunnet den lave hastigheten og ÅDT-en på vegen blir det valgt å bruke et N1 rekkverk med arbeidsbredde W2.

Rekkverk på utsiden av gang- og sykkelveg og fortau anlegges som g/s rekkverk. Ved stup skal g/s rekkverk være 1,2m høyt og ikke-klatrevennlig (*Håndbok V160 Vegrekkverk og andre trafiksikkerhetstiltak*, 2016, s. 83).

Rekkverkslengder



Figur 25: Illustrasjon av parametere som inngår i beregning av rekkverksforlengelse. Utklipp av: Figur 4.1 Håndbok N101

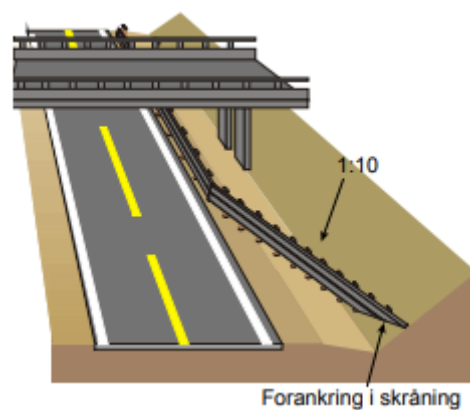
Forlengelse av rekkverk (B1) kommer frem av tabell 4.1 N101. B1 skal for 60km/t være 40m, B2 skal være halvparten av B1 og blir derfor 20m. Oppsummering av rekkverkslengder er vist i figur 24 under.

Rekkverksender

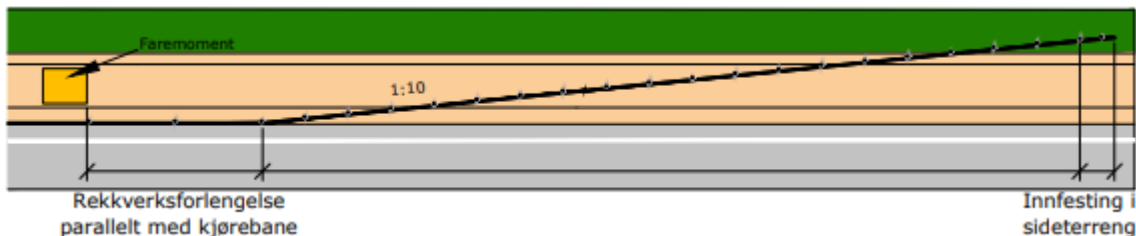
Ved hastighet 60km/t skal rekkverket avsluttes på en av følgende måter (*Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder*, 2014, s. 57):

- Rekkverket svinges ut og forankres i full høyde i sideterreng, mur eller lignende.
- Rekkverket forankres med en ettergivende rekkverksende eller støtpute.
- Rekkverket avsluttes utenfor sikkerhetssonen på en måte som gir tilstrekkelig innfesting og ikke er til fare for andre trafikanter.
- Dersom overnevnte ikke kan opprettholdes kan rekkverket svinges ut, føres ned og forankres over fastsatt lengde innenfor sikkerhetssonen.

Rekkverksenden i profil 497 skal svinges ut 1:10 og forankres i full høyde i sideterreng. I profil 468 føres rekkverket ut 1:10 og føres ned etter grøfteterreng slik som vist i figur 20 og 21. Rekkverket forankres da i grøfteskråningen etter 2,9m utsvinging. Utførelsen på 1:10 skal skje i B1, det betyr at B1 skal være parallell med vegen i 11m slik at rekkverket føres i terrenget etter 29m og forankres i sideterreng i profil 497, slik som figur 21.



Figur 26: Forankring av rekkverk i sideterreng. Utklipp av: Figur 4.4 Håndbok N101



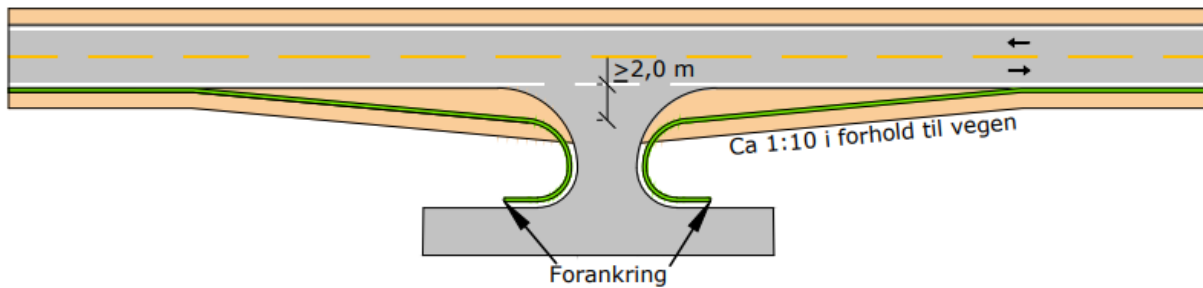
Figur 27: Forankring av rekkverk i sideterreng. Utklipp av: Figur 4.8 Håndbok V160

Avslutningen i profil 380 svinges ut langs med bussholdeplassen og avsluttes med ettergivende rekkverksende hvor gang- og sykkelvegen fra kulverten kobler seg på bussholdeplassen.

Ole Bulls veg blir senket noe for å enkelt kunne kobles på primærvegen. Dette gjør at vegen kommer i skjæring mot krysset og rekkverket kan avsluttes mot terrenget. Rekkverket svinges derfor ut 1:5 og avsluttes i profil 90 mot terrenget. I profil 15 kobles rekkverket på eksisterende rekkverk.

Rekkverket på nordsiden av Drangsvegen i profil 1215-1320 mot gang- og sykkelvegen skal avsluttes med ettergivende rekkverksende mot krysset i profil 1215 siden det her ikke er mulig å forankre i

terreng. I profil 1320 skal rekkverket svinges ut hvor GSV-en kobles på drangsvegen og nedføres utenfor sikkerhetssonen slik som vist i figur 22.



Figur 28: Forslag til avslutning av rekkverk med forankring langs sekundærvegen. Utklipp av: Figur 4.14 Håndbok V160

G/s rekkverk skal avsluttes med en endebøyle i profil 310, 450 og 1060 for å forhindre skade ved påkjørsel av skarpe kanter på enden av rekkverket. I profil 1190 videreføres rekkverket langs Søvikvegen ca. 150m før det kobles sammen med eksisterende rekkverk i dagens situasjon.

Profil	Lengde	Avslutning	Total lengde	Styrkeklasse	Arbeidsklasse (W)
380-497	117	15+0=15	132	H2	W2 (W1 i profil 410-417,5)
1215-1320	105	0+10=10	115	H2	W2
Ole Bulls veg	75	0+0=0	75	N1	W2
	297		322		
310-450	140	0+0=0	140	G/S	
1060-1190	130	0+150=150	280	G/S	
	270		420		

Figur 29: Oversikt over rekkverks profil, styrkeklasser og arbeidsklasser

Profil	Rekkverksende
Vegrekkverk	
380	Utsvinging 1:5 langs busstopp med støtpute i ende
497	Utsvinging og avslutning i full høyde
1215	Støtpute
1320	Utsvinging og nedføring utenfor sikkerhetssonen
Ole Bulls (15)	Koble på eksisterende rekkverk
Ole Bulls (90)	Utsvinging og avslutning i full høyde
Gang og sykkelveg	
310	Avslutning med endebøyle
450	Avslutning med endebøyle
1060	Avslutning med endebøyle
1190	Videreføring til Søvikvegen

Figur 30: Oversikt over rekkverksavslutninger

Vedlegg 7: Venstresvingefelt

Venstresvingefelt er beregnet fra Statens Vegvesens beregningsmodell (Statens Vegvesen, 2016).

Under er det vist utklipp fra beregningsmodellen som gir nødvendig lengde på L1.

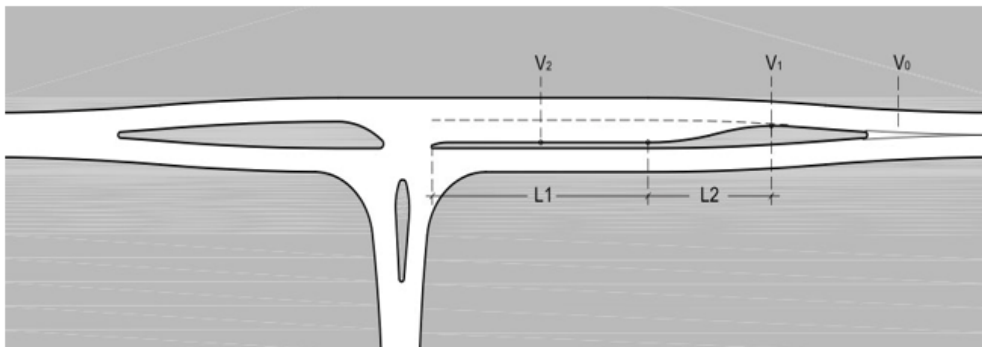
VENSTRESVINGEFELT			
Beregning av lengder L1 og L2 for venstresvingefelt			
Fartsgrense	V_1	<input type="text" value="60"/>	Primærvegens fartsgrense
Stigning	s	<input type="text" value="-5"/>	Primærvegens stigning i venstresvingefeltet (negativt fortegn for fall)
Tungtrafikkandel		<input type="text" value="10"/> [%]	Tungtrafikkandel i primærvegen
Trafikktall			
		<input type="text" value="800"/>	Antall kjøretøyer i dim. time
		<input type="text" value="50"/>	Antall venstresvingende kjøretøyer i dimensjonerende time
			Gjennomgående kjøretøyer - ikke relevant for beregningen

Krav til lengder av L1 og L2:

Lengde av L1	21	[m]
Lengde av L2	15	[m]

NB! Modellen må brukes med stor forsiktighet ved høy trafikkbelastning. Det kan gi urealistiske verdier for L1. Hvis L1 beregnes til mer enn i størrelsesorden 150 m, så bør en vurdere en mer detaljert modell. En bør alltid gjøre følsomhetsanalyser ved å variere inngangsdata og vurdere effekten av det.

Figur A: Prinsippskisse for utforming av venstresvingefelt



Figur 31: Utrekning av parametere for venstresvingefelt kryss A. Utklipp fra: (Statens Vegvesen, 2016)

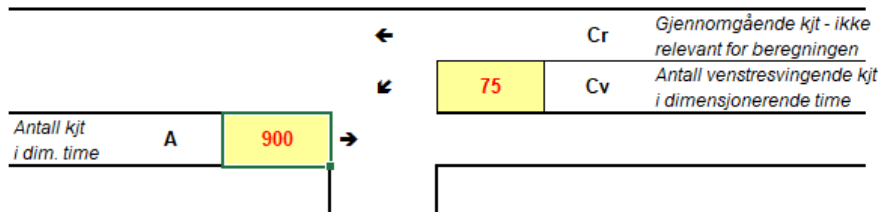
VENSTRESVINGEFELT

Beregning av lengder L1 og L2 for venstresvingefelt

Versjon 2016-02-11

Fartsgrense	V_1	<input type="text" value="60"/>	Primærvegens fartsgrense
Stigning	s	<input type="text" value="3"/> [%]	Primærvegens stigning i venstresvingefeltet (negativt fortegn for fall)
Tungtrafikkandel		<input type="text" value="10"/> [%]	Tungtrafikkandel i primærvegen

Trafikktall

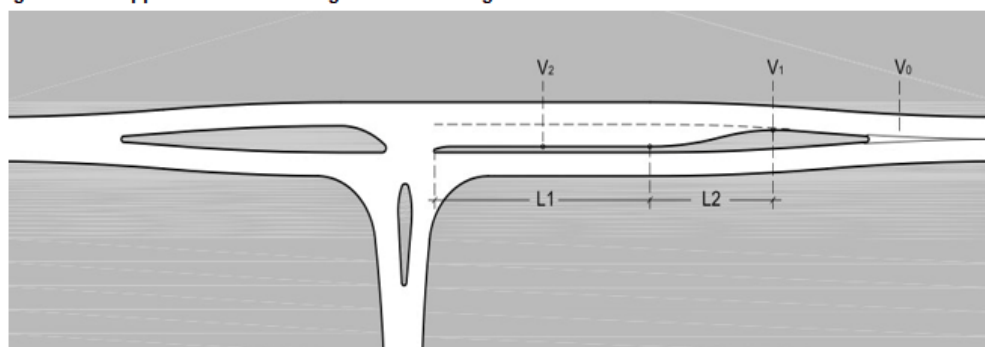


Krav til lengder av L1 og L2:

Lengde av L1	19	[m]
Lengde av L2	15	[m]

NB! Modellen må brukes med stor forsiktighet ved høy trafikkbelastning. Det kan gi urealistsiske verdier for L1. Hvis L1 beregnes til mer enn i størrelsesorden 150 m, så bør en vurdere en mer detaljert modell. En bør alltid gjøre følsomhetsanalyser ved å variere inngangsdata og vurdere effekten av det.

Figur A: Prinsippkisse for utforming av venstresvingefelt



Figur 32: Utrekning av parametere for venstresvingefelt for kryss B. Utklipp fra: (Statens Vegvesen, 2016)

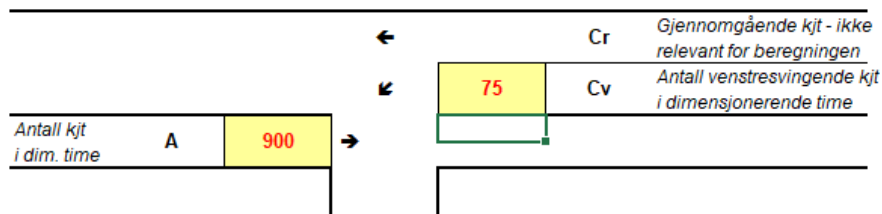
VENSTRESVINGEFELT

Beregning av lengder L1 og L2 for venstresvingefelt

Versjon 2016-02-11

Fartsgrense	V_r	<input type="text" value="60"/>	Primævegens fartsgrense
Stigning	s	<input type="text" value="-3"/> [%]	Primævegens stigning i venstresvingefeltet (negativt fortegn for fall)
Tungtrafikkandel		<input type="text" value="10"/> [%]	Tungtrafikkandel i primævegen

Trafikktall

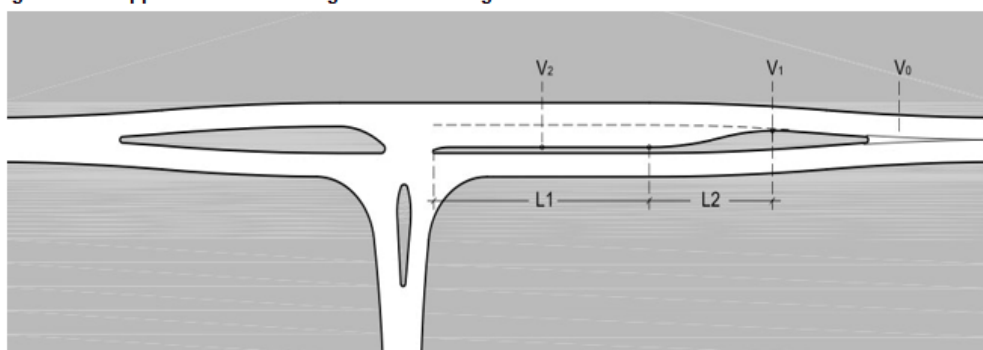


Krav til lengder av L1 og L2:

Lengde av L1	21	[m]
Lengde av L2	15	[m]

NB! Modellen må brukes med stor forsiktighet ved høy trafikkbelastning. Det kan gi urealistiske verdier for L1. Hvis L1 beregnes til mer enn i størrelsesorden 150 m, så bør en vurdere en mer detaljert modell. En bør alltid gjøre følsomhetsanalyser ved å variere inngangsdata og vurdere effekten av det.

Figur A: Prinsippskisse for utforming av venstresvingefelt



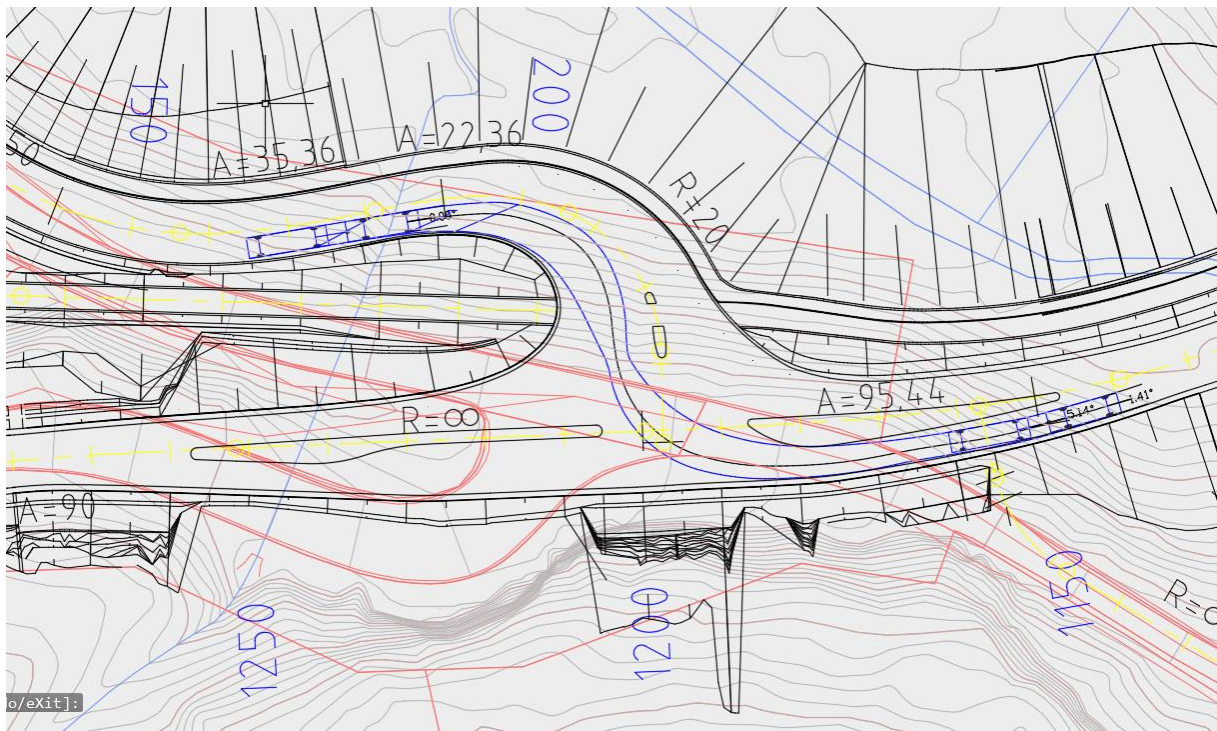
Figur 33: Utrekning av parametere for venstresvingefelt for kryss C. Utklipp fra: (Statens Vegvesen, 2016)

Vedlegg 8: Sporingsanalyser

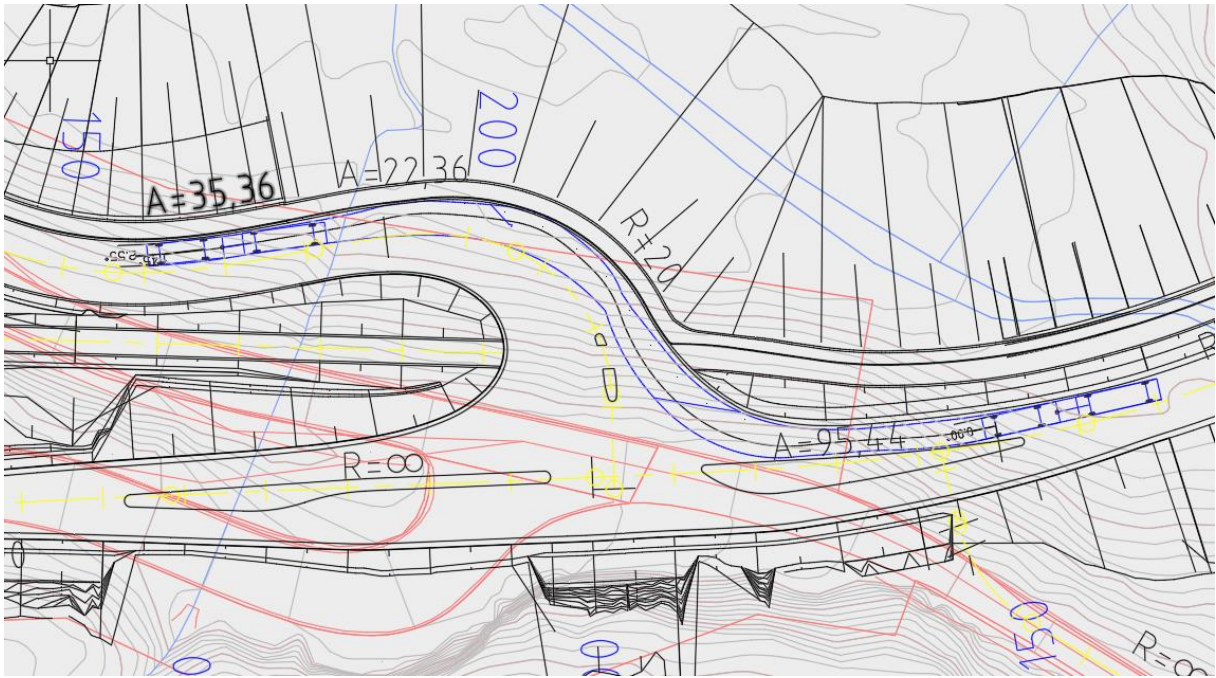
Det er gjennomført sporingsanalyser for alle kryssene og avkjørlene. Dette er gjort for å sikre at dimensjonerende kjøretøy kommer gjennom krysset. Under er det vist sporingsanalyser i kryssene, dette viser at vogntog kommer seg gjennom kryssene i alle retninger ved å benytte kjøremåte A.



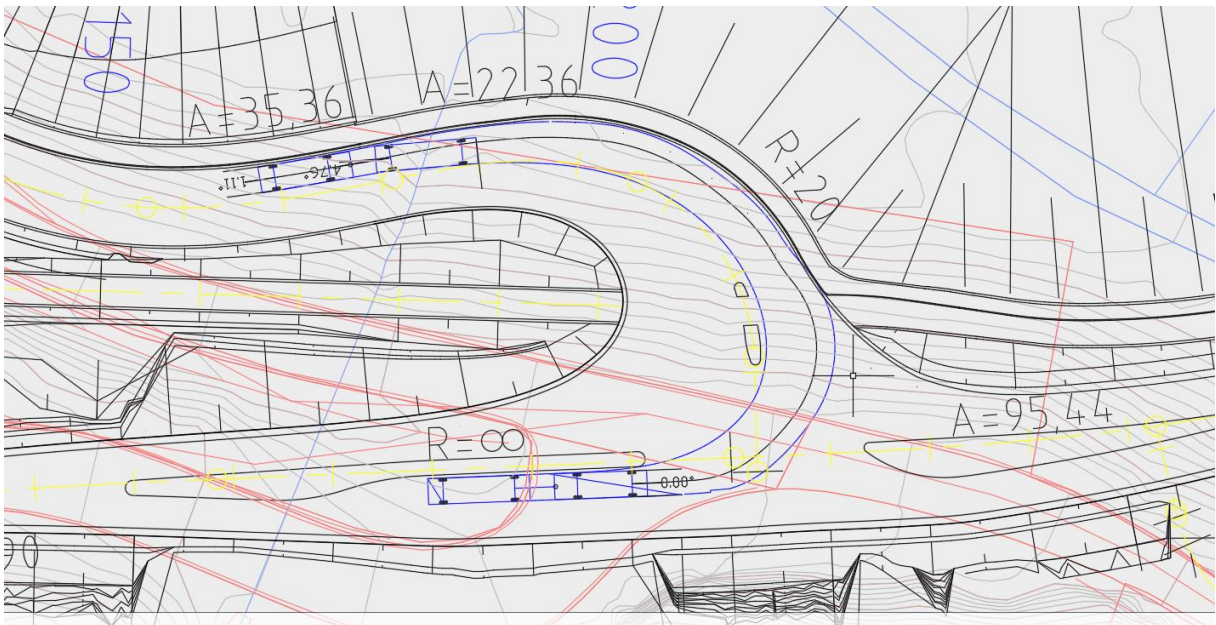
Figur 34: Sporingsanalyse Kryss A, 1. Produsert i AutoCAD



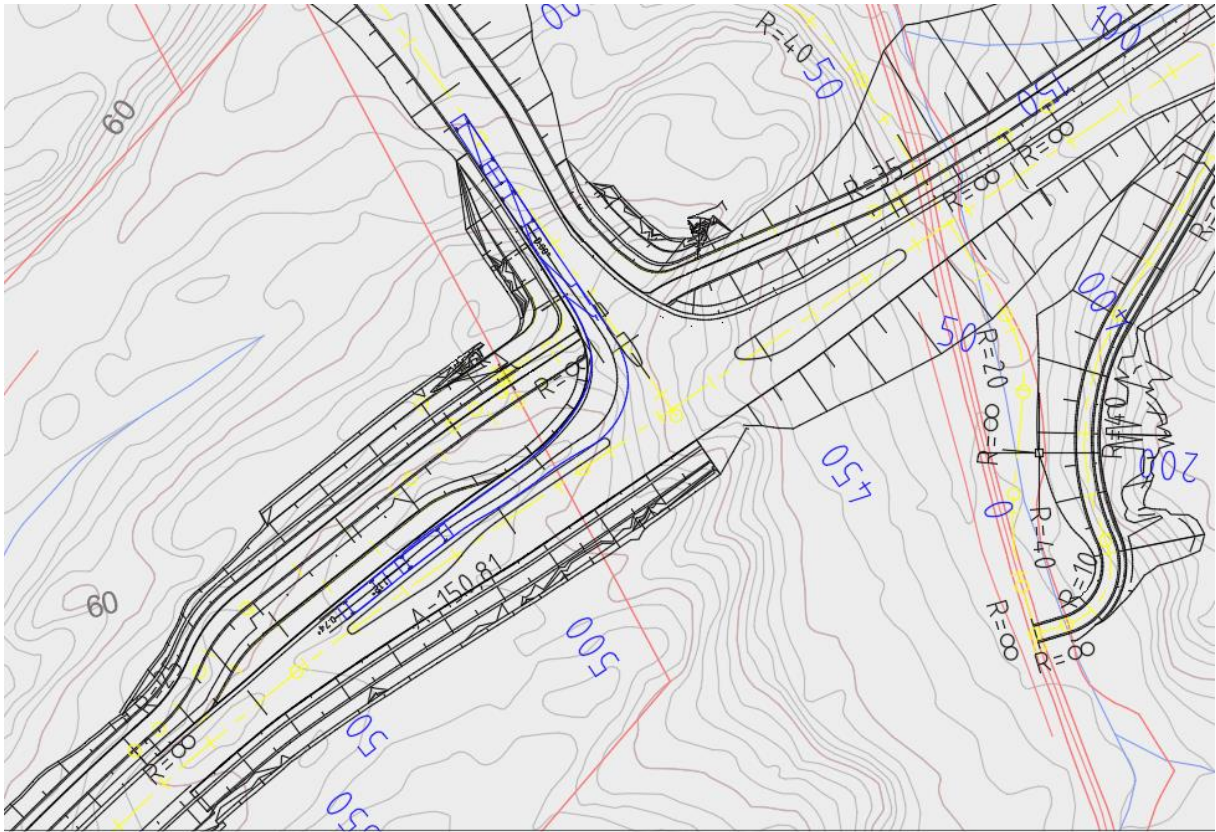
Figur 35: Sporingsanalyse Kryss A, 2. Produsert i AutoCAD



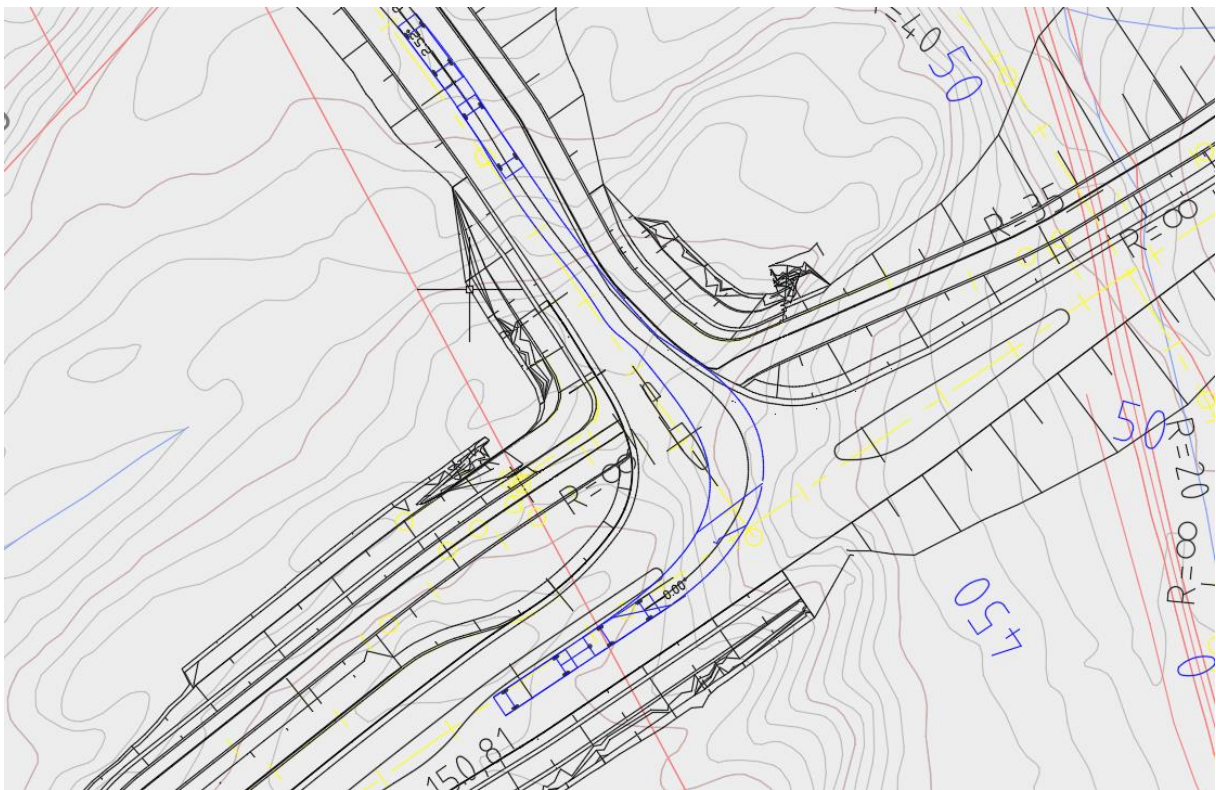
Figur 36: Sporningsanalyse Kryss A, 3. Produsert i AutoCAD



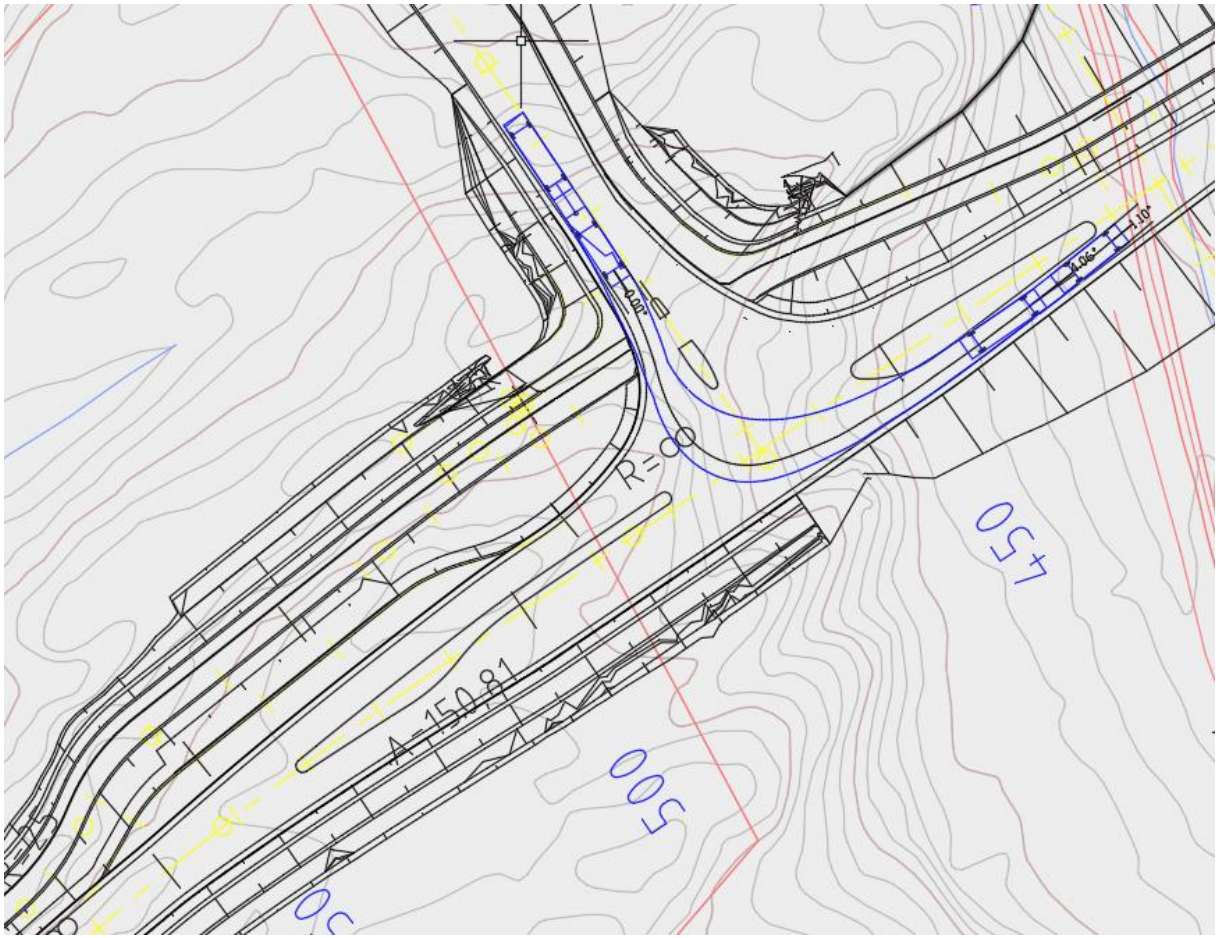
Figur 37: Sporningsanalyse Kryss A, 4. Produsert i AutoCAD



Figur 38: Sporningsanalyse Kryss B, 1. Produsert i AutoCAD



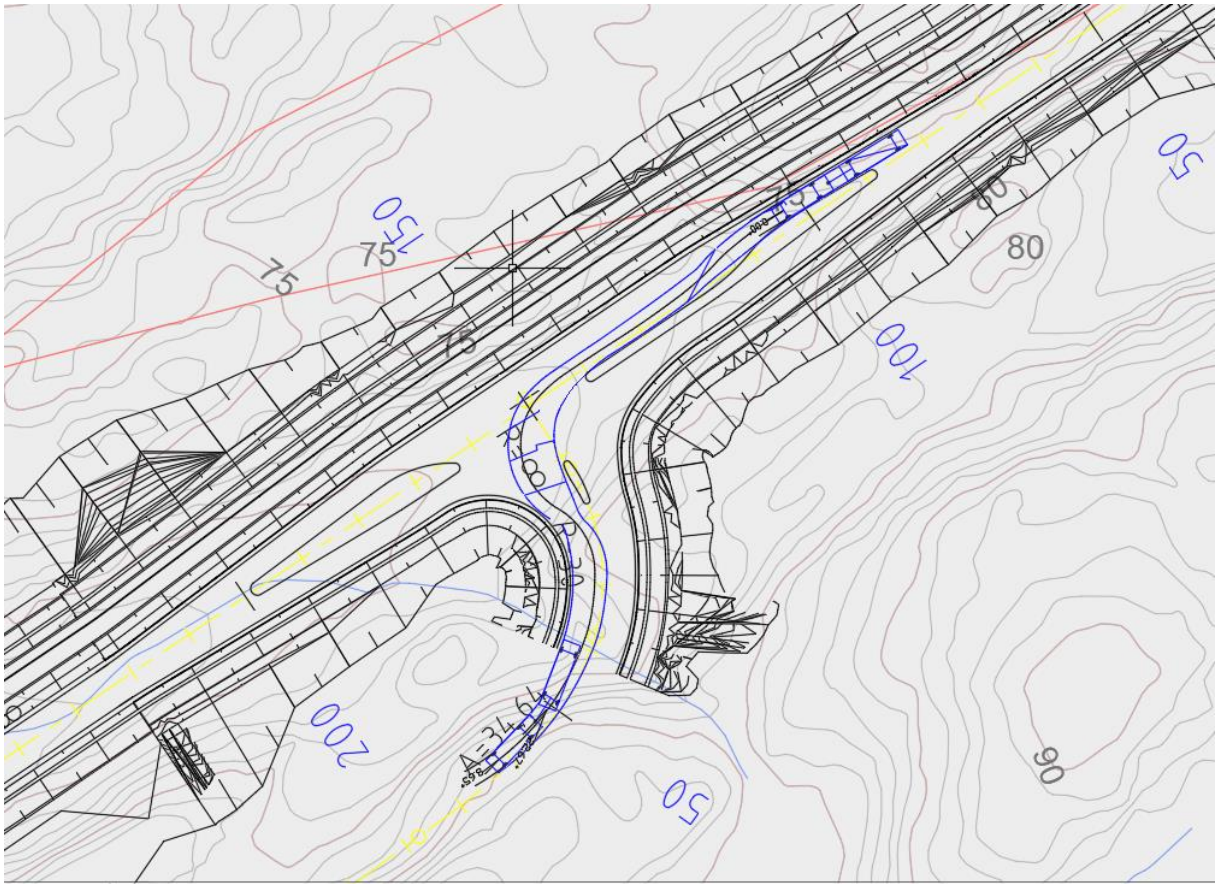
Figur 39: Sporningsanalyse Kryss B, 2. Produsert i AutoCAD



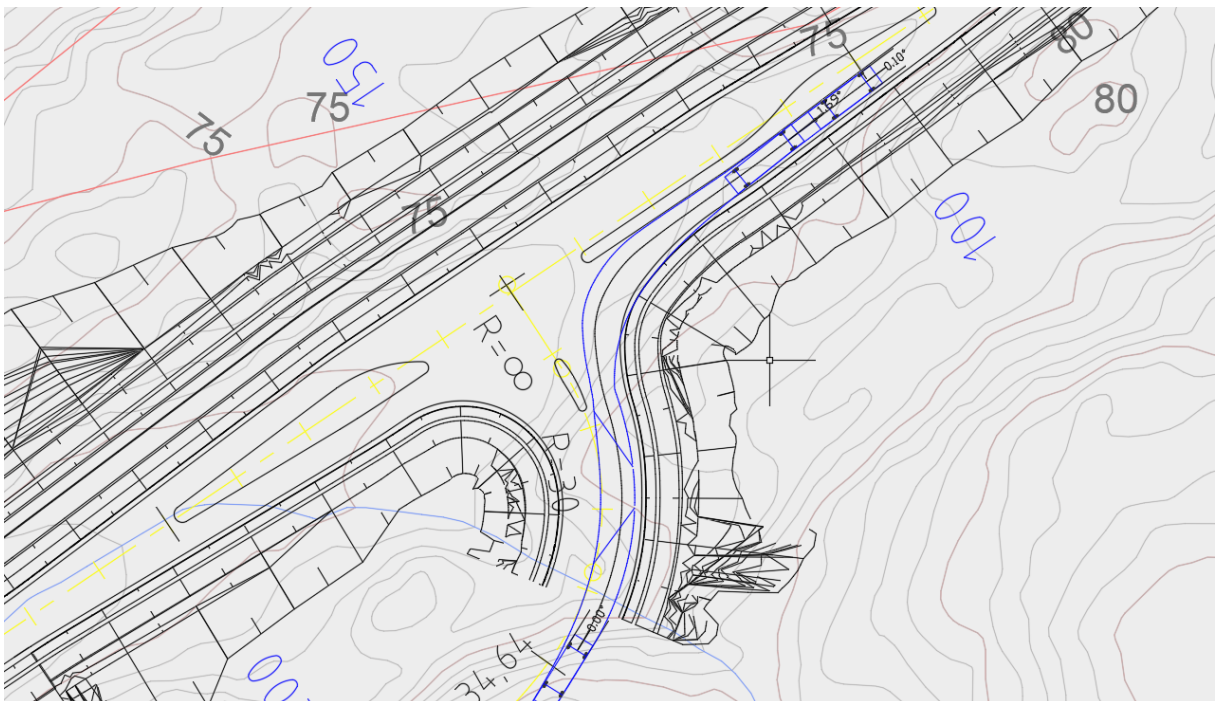
Figur 40: Sporningsanalyse Kryss B, 3. Produsert i AutoCAD



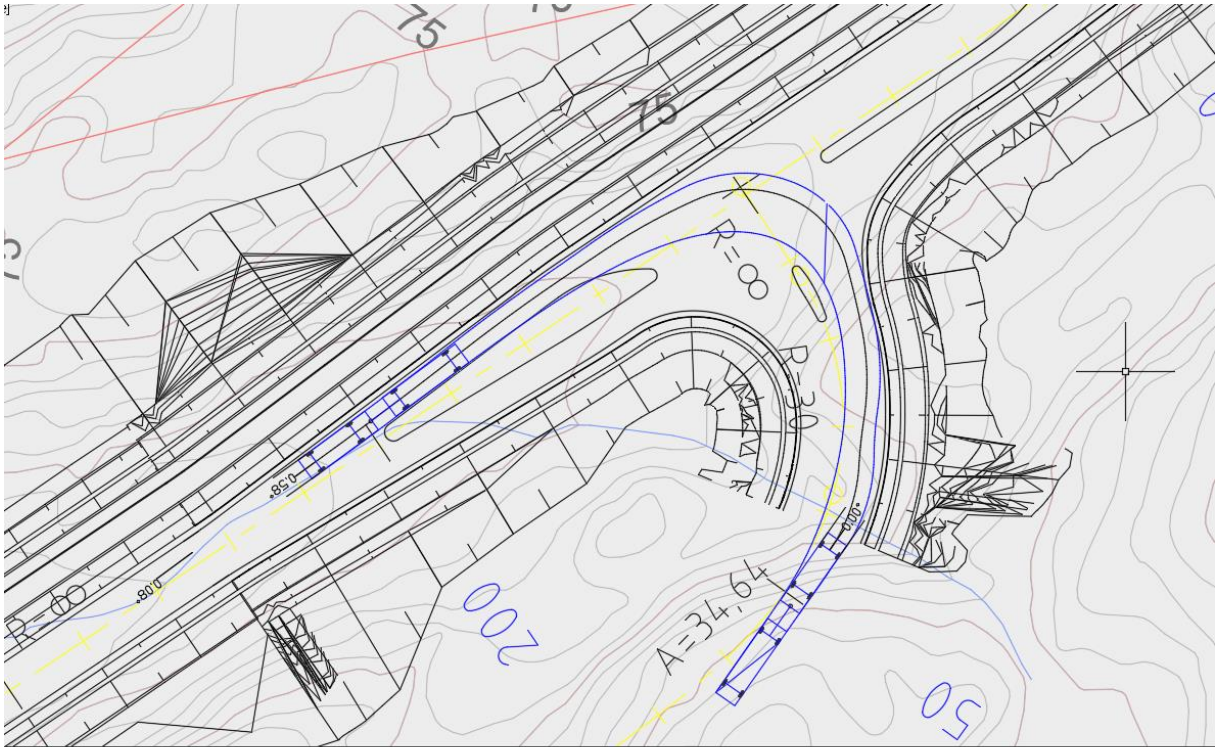
Figur 41: Sporningsanalyse Kryss B, 4. Produsert i AutoCAD



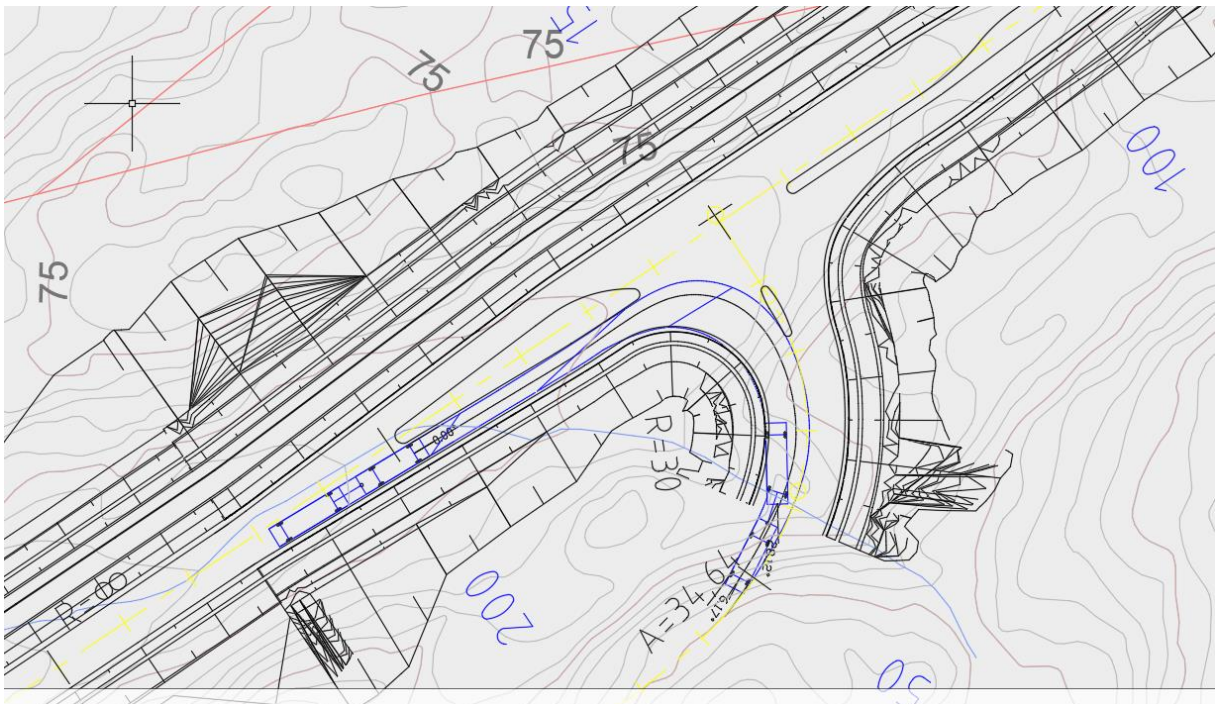
Figur 42: Springsanalyse Kryss C, 1. Produsert i AutoCAD



Figur 43: Springsanalyse Kryss C, 2. Produsert i AutoCAD



Figur 44: Sporningsanalyse Kryss C, 3. Produsert i AutoCAD



Figur 45: Sporningsanalyse Kryss C, 4. Produsert i AutoCAD

Vedlegg 9: Overvannshåndtering

Under er beregningene for overvannshåndteringen vist, samt figurer for utregning.

IVF kurve brukt i beregningen av overvannshåndteringen er vist under. IVF kurven gjelder for Sandsli i Bergen siden dette er nærmeste målestasjon til området (*Nedbørsintensitet (IVF-verdier)*, u.å.). Det er også vist utklipp fra NEVINA som har beregnet nedbørfelt med parametere (NVE, u.å.).

Tette flater (tak, asfalterte plasser/veger o.l.)	0,85 - 0,95
Bykjerne	0,70 - 0,90
Rekkehus-/leilighetsområder	0,60 - 0,80
Eneboligområder	0,50 - 0,70
Grusveier/-plasser	0,50 - 0,80
Industriområder	0,50 - 0,90
Plen, park, eng, skog, dyrket mark	0,30 - 0,50
Fjellområde uten lyng og skog	0,50 - 0,80
Fjellområde med lyng og skog, steinet og sandholdig grunn	0,30 - 0,50

Figur 46: Avrenningsfaktor for Bergen Kommune. Hentet fra: http://bergensprogrammet.no/wp-content/uploads/2016/12/F1_Overvannsberegninger_Delstrekning_3.pdf

405.4
Konsentrasjonstid t_c
Konsentrasjonstid for naturlige felt
(f.eks. skogsområder, ikke
utbygde felt):
 $t_c = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{se}$

Konsentrasjonstid for urbane felt
(utbygde felt):
 $t_c = 0,02 \times L^{1,15} \times H^{-0,39}$

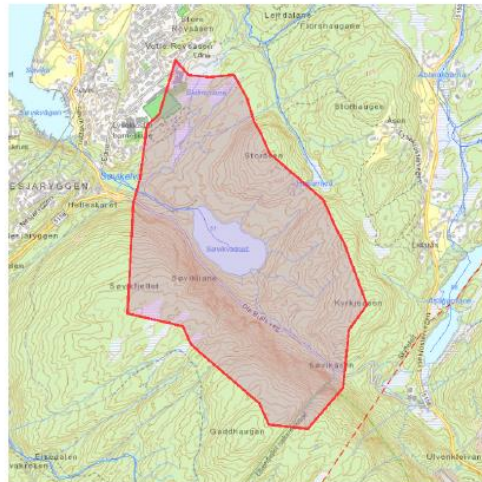
der
 t_c = konsentrasjonstid, minutter
L = lengde av feltet, m
H = høydeforskjellen i feltet, m
 A_{se} = andel innsjø i feltet,
forholdstall

Lengden og høydeforskjellen i
feltet regnes fra hhv. fjerneste
punkt i feltet til utløpet og fra
høyeste punkt i feltet til utløpet.
Veiledning i bruk av formlene er
gitt i litteraturen (Ref. 15).

Figur 47: Konsentrasjonstid for naturlige felt. Hentet fra: Håndbok N200 (2014) s. 142

Sikkerhetsklasse	ÅDT	Returperiode for flomhendelse	
		Med omkjøringsmulighet	Uten omkjøringsmulighet
V1	0 – 500	50 år	100 år
V2	500 – 4000	100 år	200 år
V3	> 4000	200 år	200 år

Figur 48: Sikkerhetsklasser for veg påvirket av flom. Utklipp av: Tabell 403.1 Håndbok N200 (2018)



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 31350 W
 6713498 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 056.1
 Kommune.: Bjørnafjorden
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	0.8 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	3.88 %
Elvleengde (E _L)	0.5 km
Elvegradient (E _G)	21.0 m/km
Elvegradient _{100S} (E _{G,100S})	22.9 m/km
Helning	16.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	0.7 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	1.1 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0 %
Myr (A _{MYR})	0.6 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	93 %
Sjø (A _{SJØ})	5.6 %
Snaufjell (A _{SF})	0 %
Urban (A _U)	0.6 %
Uklassifisert areal (A _{BEST})	0 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	37 m
Høyde ₁₀	51 m
Høyde ₂₀	59 m
Høyde ₃₀	67 m
Høyde ₄₀	82 m
Høyde ₅₀	102 m
Høyde ₆₀	117 m
Høyde ₇₀	139 m
Høyde ₈₀	180 m
Høyde ₉₀	210 m
Høyde _{MAX}	275 m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q _N)	63.9 l/s ² km ²
Sommernedbør	724 mm
Vinternedbør	1150 mm
Årstemperatur	6.7 °C
Sommertemperatur	11.8 °C
Vintertemperatur	2.9 °C

Figur 49: Nedbørfeltparametere for Søvikelva beregnet i NEVINA. Hentet fra: (NVE, u.å.)

Konsentrasjonstid:

$$t_c = 0,6 * L * H^{-0,5} + 3000 * A_{se}$$

$$t_c = 0,6 * 1100 * 238^{-0,5} + 3000 * 0,056 = 211 \text{ minutter}$$

IVF-verdier (l/(s*ha))																
Gjentaksintervall (år)	Varigheter (minutter)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	262.7	216.6	191.3	158.7	117.2	92.9	78.0	60.5	47.8	40.9	32.6	29.1	23.7	16.3	11.0	7.1
5	325.5	268.5	239.1	198.7	139.8	109.7	93.2	73.7	58.5	50.4	40.8	37.0	29.2	19.3	13.5	8.6
10	367.0	302.9	270.7	225.2	154.8	120.9	103.3	82.4	65.5	56.7	46.2	42.2	32.9	21.2	15.2	9.7
20	406.9	335.8	301.0	250.6	169.2	131.6	113.0	90.8	72.3	62.7	51.4	47.2	36.5	23.1	16.8	10.6
25	419.5	346.3	310.6	258.6	173.8	135.0	116.1	93.5	74.4	64.6	53.1	48.8	37.6	23.7	17.3	11.0
50	458.5	378.5	340.3	283.5	187.9	145.5	125.5	101.7	81.1	70.5	58.2	53.7	41.1	25.5	18.9	11.9
100	497.2	410.5	369.7	308.1	201.8	155.9	134.9	109.8	87.6	76.4	63.2	58.6	44.5	27.4	20.4	12.9
200	535.8	442.4	399.0	332.7	215.8	166.3	144.3	118.0	94.2	82.2	68.2	63.4	47.9	29.2	22.0	13.8

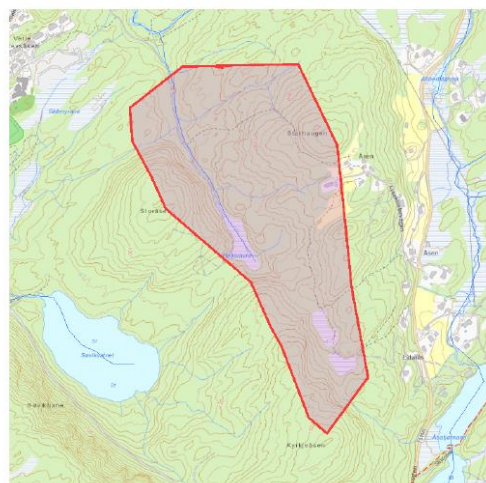
Figur 50: IVF kurve for Sandsli Bergen. Hentet fra: (Nedbørsintensitet (IVF-verdier), u.å.), Redigert

Interpolerer til 211 minutter: 43,9

Den Rasjonelle formel:

$$Q = \phi * A * I * K_f$$

$$Q = 0,5 * 83\text{ha} * 43,9 * \frac{1}{\text{s} * \text{ha}} * 1,4 = 2550 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 30830 W
6713955 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 056.1
Kommune.: Bjørnafjorden
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	0.3 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0 %
Elvleengde (E _L)	0.5 km
Elvegradient (E _G)	55.3 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	49.8 m/km
Helning	12.5 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.8 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	0.9 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0 %
Myr (A _{MYR})	0 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	99.1 %
Sjø (A _{SJØ})	0 %
Snau fjell (A _{SF})	0 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	1.1 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	52 m
Høyde ₁₀	68 m
Høyde ₂₀	76 m
Høyde ₃₀	83 m
Høyde ₄₀	91 m
Høyde ₅₀	97 m
Høyde ₆₀	102 m
Høyde ₇₀	107 m
Høyde ₈₀	113 m
Høyde ₉₀	121 m
Høyde _{MAX}	153 m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q _N)	64.1 l/s*km ²
Sommernedbør	738 mm
Vinternedbør	1173 mm
Årstemperatur	6.7 °C
Sommertemperatur	11.9 °C
Vintertemperatur	2.9 °C

Figur 51: Nedbørfeltparametere for tilrenningsbekk til Sjøbølva beregnet i NEVINA. Hentet fra: (NVE, u.å.)

Konsentrasjonstid:

$$t_c = 0,6 * L * H^{-0,5} + 3000 * A_{se}$$

$$t_c = 0,6 * 900 * 101^{-0,5} + 3000 * 0 = 54 \text{ minutter}$$

IVF-verdier (l/(s*ha))																
	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	262.7	216.6	191.3	158.7	117.2	92.9	78.0	60.5	47.8	40.9	32.6	29.1	23.7	16.3	11.0	7.1
5	325.5	268.5	239.1	198.7	139.8	109.7	93.2	73.7	58.5	50.4	40.8	37.0	29.2	19.3	13.5	8.6
10	367.0	302.9	270.7	225.2	154.8	120.9	103.3	82.4	65.5	56.7	46.2	42.2	32.9	21.2	15.2	9.7
20	406.9	335.8	301.0	250.6	169.2	131.6	113.0	90.8	72.3	62.7	51.4	47.2	36.5	23.1	16.8	10.6
25	419.5	346.3	310.6	258.6	173.8	135.0	116.1	93.5	74.4	64.6	53.1	48.8	37.6	23.7	17.3	11.0
50	458.5	378.5	340.3	283.5	187.9	145.5	125.5	101.7	81.1	70.5	58.2	53.7	41.1	25.5	18.9	11.9
100	497.2	410.5	369.7	308.1	201.8	155.9	134.9	109.8	87.6	76.4	63.2	58.6	44.5	27.4	20.4	12.9
200	535.8	442.4	399.0	332.7	215.8	166.3	144.3	118.0	94.2	82.2	68.2	63.4	47.9	29.2	22.0	13.8

Figur 52: IVF kurve for Sandsli Bergen. Hentet fra: (Nedbørsintensitet (IVF-verdier), u.å.), Redigert

Interpolerer til 54 minutter: 86,8 l/s*ha

$$Q = \phi * A * I * K_f$$

$$Q = 0,5 * 30\text{ha} * 86,8 * \frac{1}{\text{s} * \text{ha}} * 1,4 = 1823 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Vedlegg 10: Fravik

Under er det laget en oversikt over fravik knytt til oppgaven. Fravikene må søkes godkjenning av før realisering av prosjektet. Skal krav søkes godkjenning av Vegdirektoratet og bør krav søkes til regionvegkontoret.

Hvor	Fravik	Skal/bør/kan krav
Drangsvegen (Primærvegprofil 1200-1337)	Maksimalt tverfall på 3,6% for å ikke overskride maksimalt resulterende fall på 10%. Fravik fra krav til tverrfall gitt i Tabell C.9 i N100.	Skal
Drangsvegen (Primærvegprofil 1200-1337)	Stigning overskrider krav om 6%. Stigning blir 9,3%.	Skal
Søvikvegen	Overordnede boligveier bør anlegges med fartsgrense 30 eller 40km/t. Søvikvegen blir i dette prosjektet dimensjonert med 50km/t.	Bør
Søvikvegen	R.min for Boligveg med 60km/t er 60m. Ut av krysset i Helleskaret vil det være to kurver med mindre R enn R.min, henholdsvis 20m og 50m.	Bør
Ole Bulls veg	9,3% stigning er ikke innenfor stigningskrav for gang- og sykkelveg. Kravet er maksimalt 5% for strekninger over 100m.	Bør

Figur 53: Oversikt over fravik knytt til prosjekteringen

Kilder

Håndbok N100 Veg- og gateutforming. (2014). Vegdirektoratet.

https://www.vegvesen.no/_attachment/2650377/binary/1320039?fast_title=Tidligere+utgave+av+h%C3%A5ndbok+N100+Veg-+og+gateutforming+%288+MB%29.pdf

Håndbok N100 Veg- og gateutforming. (2019). Vegdirektoratet.

https://www.vegvesen.no/_attachment/61414/binary/1355470?fast_title=H%C3%A5ndbok+N100+Veg-+og+gateutforming+%286+MB%29.pdf

Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder. (2014). Vegdirektoratet.

https://www.vegvesen.no/_attachment/69909

Håndbok V120 Premisser for geometrisk utforming av veger. (2019). Vegdirektoratet.

https://www.vegvesen.no/_attachment/61500

Håndbok V160 Vegrekkverk og andre trafiksikkerhetstiltak. (2016). Vegdirektoratet.

https://www.vegvesen.no/_attachment/69920/binary/1154963

Nedbørsintensitet (IVF-verdier). (u.å.). klimaservicesenter.no. Hentet 22. april 2021, fra

<https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb&locationId=SN50480>

NVE. (u.å.). [Map]. Kartverket. Hentet 24. mars 2021, fra <https://nevina.nve.no/>

Statens Vegvesen. (2016). *Venstresvingefelt [Excel-dokument]*.

https://www.vegvesen.no/_attachment/2650533/

Figurliste

Figur 1: Dimensjonerende påkjenning. Utklipp av Tabell 513.1 Håndbok N200, redigert.....	1
Figur 2: Bruksområder for materialer i bærelag. Utklipp av: Tabell 513.2 Håndbok N200, redigert.....	1
Figur 3: Bruksområder for materialer i forsterkningslag. Utklipp av: Tabell 513.3 Håndbok N200, redigert.....	1
Figur 4: Lastfordelingskoeffisienter, a. Utklipp av: Tabell 513.4 Håndbok N200, redigert	2
Figur 5: Dekketyper og krav til minimum lagtykkelser (slitelag og bindelag). Utklipp av: Tabell 530.1 Håndbok N200, redigert.....	2
Figur 6: Dimensjonering av veger med bitumenøst dekke, lagtykkelser i cm. Utklipp av: Figur 533.1 Håndbok N200, redigert	3
Figur 7: Dimensjoneringstabell for gang- og sykkelveg, typiske materialer med lagtykkelser i cm. Utklipp av: Tabell 5436.1 Håndbok N200, redigert.....	4
Figur 8: Overbygning av tilkomstvegen til Revsåsen. Produsert i AutoCAD.....	6
Figur 9: Overbygning av Søvikvegen. Produsert i AutoCAD	7
Figur 10: Overbygning av Ole Bulls veg. Produsert i AutoCAD.....	7
Figur 11: Formler for utregning av L og L0	8
Figur 12: Horisontalgeometri på primærvegen. Produsert i AutoCAD	8
Figur 13: Utregning av L0, sjekket opp mot L og klotoideparameterkrav i N100	8
Figur 14: Breddeutvidelsesverdier utregnet ved interpolering av verdier fra Kap. E.3 Håndbok N100 .	9
Figur 15: Siktkrav i avkjørsler. Utklipp av: Figur D.24 Håndbok N100.....	10
Figur 16: Stoppsikt fremover. Produsert i NovaPoint	11
Figur 17: Stoppsikt fremover. Produsert i NovaPoint	12
Figur 18: Stoppsikt fremover. Produsert i NovaPoint	13
Figur 19: Stoppsikt bakover. Produsert i NovaPoint	14
Figur 20: Stoppsikt bakover. Produsert i NovaPoint	15
Figur 21: Stoppsikt bakover. Produsert i NovaPoint	16
Figur 22: Største tillatte skråningshøyde (H) uten rekkverk ved fall 1:1,5, 1:2 og 1:3 ved ulike trafikkmengder og fartsgrenser. Utklipp fra: Tabell 2.6 Håndbok N101, redigert.....	18
Figur 23: Utforming av fylling som ikke utgjør behov for rekkverk. Utklipp av: Figur 3.46 Håndbok V160.....	19
Figur 24: Valg av styrkeklasser (sikkerhetsnivåer) for rekkverk. Utklipp av: Tabell 3.1 Håndbok N101, redigert.....	20
Figur 25: Illustrasjon av parametere som inngår i beregning av rekkverksforlengelse. Utklipp av: Figur 4.1 Håndbok N101.....	21

Figur 26: Forankring av rekkverk i sideterreng. Utklipp av: Figur 4.4 Håndbok N101	22
Figur 27: Forankring av rekkverk i sideterreng. Utklipp av: Figur 4.8 Håndbok V160.....	22
Figur 28: Forslag til avslutning av rekkverk med forankring langs sekundærvegen. Utklipp av: Figur 4.14 Håndbok V160	23
Figur 29: Oversikt over rekkverks profil, styrkeklasser og arbeidsklasser.....	23
Figur 30: Oversikt over rekkverksavslutninger	23
Figur 31: Utregning av parametere for venstresvingefelt kryss A. Utklipp fra: (Statens Vegvesen, 2016)	24
Figur 32: Utregning av parametere for venstresvingefelt for kryss B. Utklipp fra: (Statens Vegvesen, 2016).....	25
Figur 33: Utregning av parametere for venstresvingefelt for kryss C. Utklipp fra: (Statens Vegvesen, 2016).....	26
Figur 34: Sporingsanalyse Kryss A, 1. Produsert i AutoCAD	27
Figur 35: Sporingsanalyse Kryss A, 2. Produsert i AutoCAD	27
Figur 36: Sporingsanalyse Kryss A, 3. Produsert i AutoCAD	28
Figur 37: Sporingsanalyse Kryss A, 4. Produsert i AutoCAD	28
Figur 38: Sporingsanalyse Kryss B, 1. Produsert i AutoCAD	29
Figur 39: Sporingsanalyse Kryss B, 2. Produsert i AutoCAD	29
Figur 40: Sporingsanalyse Kryss B, 3. Produsert i AutoCAD	30
Figur 41: Sporingsanalyse Kryss B, 4. Produsert i AutoCAD	30
Figur 42: Sporingsanalyse Kryss C, 1. Produsert i AutoCAD	31
Figur 43: Sporingsanalyse Kryss C, 2. Produsert i AutoCAD	31
Figur 44: Sporingsanalyse Kryss C, 3. Produsert i AutoCAD	32
Figur 45: Sporingsanalyse Kryss C, 4. Produsert i AutoCAD	32
Figur 46: Avrenningsfaktor for Bergen Kommune. Hentet fra: http://bergensprogrammet.no/wp-content/uploads/2016/12/F1_Overvannsberegninger_Delstrekning_3.pdf	33
Figur 47: Konsentrasjonstid for naturlige felt. Hentet fra: Håndbok N200 (2014) s. 142.....	33
Figur 48: Sikkerhetsklasser for veg påvirket av flom. Utklipp av: Tabell 403.1 Håndbok N200 (2018)	34
Figur 49: Nedbørsfeltparametere for Sjøvikelva beregnet i NEVINA. Hentet fra: (NVE, u.å.)	34
Figur 50: IVF kurve for Sandsli Bergen. Hentet fra: (Nedbørsintensitet (IVF-verdier), u.å.), Redigert..	35
Figur 51: Nedbørsfeltparametere for tilrenningsbekk til Sjøbølva beregnet i NEVINA. Hentet fra: (NVE, u.å.).....	35
Figur 52: IVF kurve for Sandsli Bergen. Hentet fra: (Nedbørsintensitet (IVF-verdier), u.å.), Redigert..	36
Figur 53: Oversikt over fravik knytt til prosjekteringen.....	37