

SLAGELSE KOMMUNE

Forslag til ændringer i krydset Sdr. Ringgade / Grønningen / TSA39

TEKNISK NOTAT

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning og formål	2
1.1	Opgaven	2
1.2	Beskrivelse af lokaliteten	2
2	Ulykkesanalyse	5
3	Trafikalt grundlag	6
4	Kapacitetsberegning	9
4.1	Beskrivelse af trafiksimuleringsscenerier	10
4.2	Resultater af simuleringerne	10
4.3	Sammenfatning	16
5	Signalkryds	17
5.1	Skitseprojekt	17
5.2	Anlægsoverslag	18
6	Tunnel på Grønningen	19
6.1	Skitseprojekt	19
6.2	Anlægsoverslag	22
6.3	Anbefaling	23
7	Sammenligning af signal- og rundkørselsløsning	23
7.1	Anbefaling	24

PROJEKTNR. A067928
DOKUMENTNR. 001
VERSION 2.0
UDGIVELSESDATO 27. maj 2015
UDARBEJDET LAAG
KONTROLLERET RSAL
GODKENDT RSAL

Bilag A	Skitseprojekt for tunnel	26
Bilag B	Skitseprojekt for tunnel	29

1 Indledning og formål

1.1 Opgaven

Formål

Slagelse Kommune ønsker som et led i planlægningen af en udvidelse af byens sygehus og af et nyt indkøbscenter, begge med adgangsvej ad Grønningen, en vurdering af kapacitetsforholdene i spidstiden i det eksisterende signalregulerede rampekryds mellem Grønningen, Søndre Ringgade og et vestligt tilslutningsanlæg til Vestmotorvejen. Videre ønskes det undersøgt om, ændringer af krydsets geometri og signalindstillinger vil kunne medføre en acceptabel trafikafvikling, når den tages højde for den øgede trafikale efterspørgsel - og slutteligt ønskes en anbefaling af den mest optimale krydsgeometri og signalløsning.

Ligeledes ønskes et anlægsoverslag på etablering af en stitunnel under Grønningen ved en krydsende sti nord for det signalregulerede kryds.

Opgaven indeholder følgende:

- › Analyse af de ulykker, der er registreret inden for de seneste 5 år - se afsnit 2.
- › Trafikalt grundlag: Gennemførelse af en trafiktælling med video, som i kombination med beregninger fra trafikmodellen for Slagelse giver anledning til det trafikale grundlag.
- › Kapacitetsberegning i VISSIM, hvor de to tilstødende signalanlæg inddrages, nemlig det østlige rampekryds og signalanlægget ved Bilka nordvest for Grønningen. Krydset ved Bilka inddrages i forsimplet form.
- › Skitseprojekt af signalanlæg ved Grønningen og stitunnel på tværs af vejen.
- › Anlægsoverslag for begge projekter.

Trafiksikkerhedsscreeningen er udført af en COWI-medarbejder, som ikke har været en del af projektarbejdet.

Kommunen har ligeledes ønsket en sammenligning af fordele og ulemper for henholdsvis ændringer af eksisterende signalkryds og etablering af rundkørsel i krydset.

1.2 Beskrivelse af lokaliteten

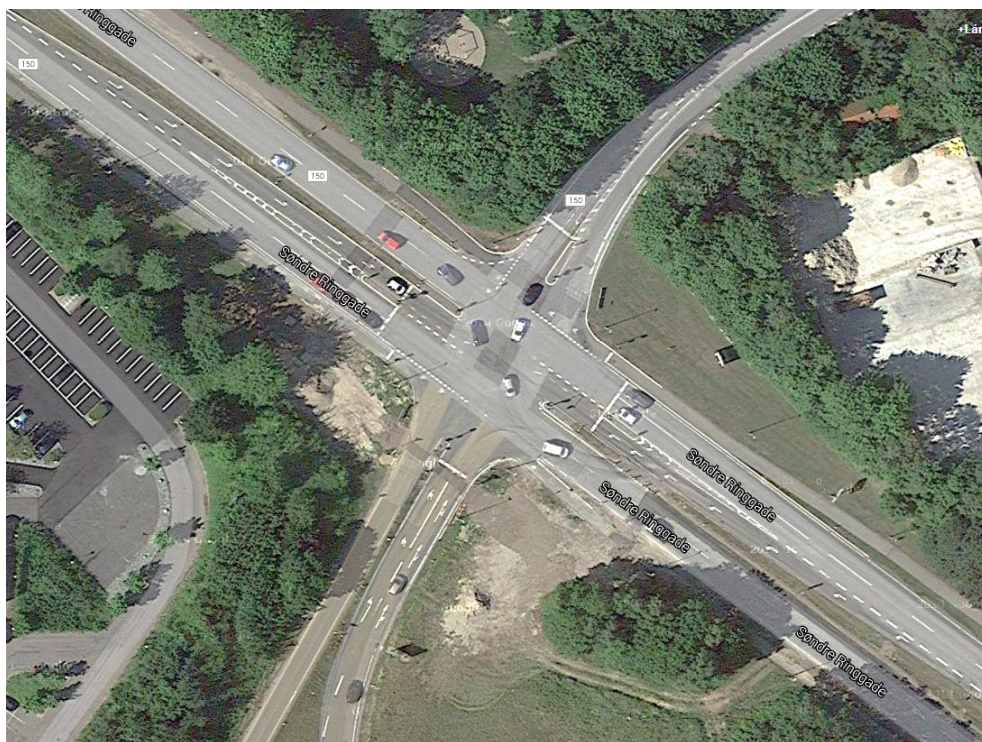
Placering

Vestmotorvejen forløber sydøst om Slagelse med mulighed for frakørsel til Slagelse S ved tilslutningsanlæg (TSA) 39. Tilslutningsanlægget udgøres af to rampekryds ved Søndre Ringgade, hvoraf det sydøstlige kryds i dag er udformet som en et-sporet rundkørsel, og det nordvestlige er udformet som et signalreguleret kryds. Det fjerde ben i det signalregulerede kryds er Grønningen (nordøst), der bl.a. er adgangsvej til Slagelse Sygehus.

Der er placeret et Bilka-warehouse nordvest for det signalregulerede kryds med til- og frakørsel via Idagårdsvej. Krydset Idagårdsvej/Sdr. Ringgade er ligeledes signalreguleret. Det beskrevne område kan ses på figur 1-1, og den nuværende udformning af det signalregulerede rampekryds kan ses på figur 1-2.



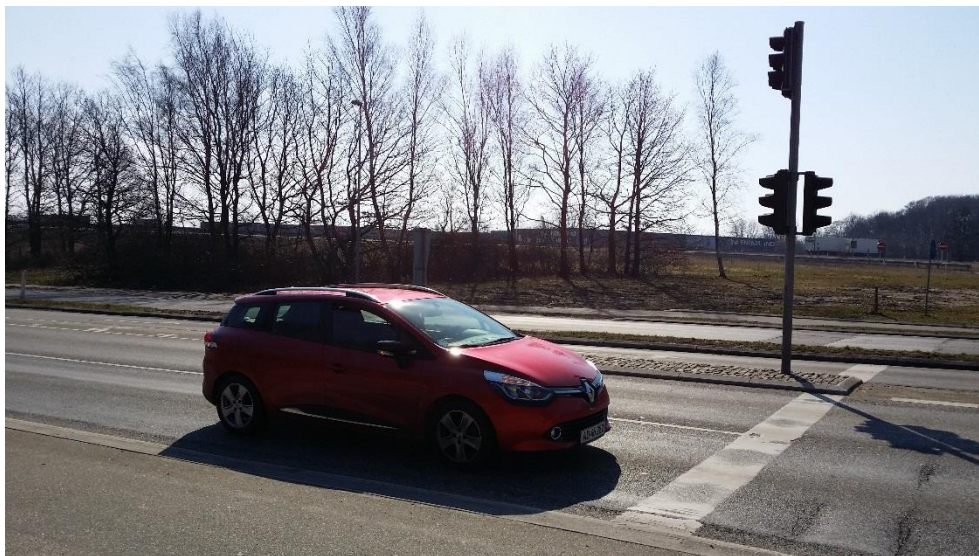
Figur 1-1 Området omkring frakørsel 39 på Vestmotorvejen ved Slagelse S. Bygningerne øst for krydset er nu væk. Kort: Google



Figur 1-2 Den nuværende udformning af det signalregulerede rampekryds på Sdr. Ringgade. Kort: Google

Indretning

Krydset har separatregulerede venstresvingsbaner fra sydøst og nordvest med helle mellem venstresvingsbanen og banerne til ligeudkørende trafik. Fra sydvest og nordøst er der venstresvingsbaner uden separatsignalregulering. I krydset findes ingen særskilte højresvingsbaner, kun fra rampen er der afmærket et fælles kørespor for højresvingende og ligeudkørende. På Søndre Ringgade findes der cykelbaner, som overskærer krydset i cykelfelter. Cykelfelter forefindes desuden fra Grønningen. Der er højtsiddende signaler fra sydøst og nordvest. Fra nordøst (Grønningen) og sydvest (motorvejsrampen) findes der alene højtsiddende signaler i krydsets modsatte side, se Figur 1-3 og Figur 1-4.



Figur 1-3 Højtsiddende signal fra sydøst.



Figur 1-4 Højtsiddende signal vender modsat og kan derfor kun ses fra modsat side af krydset. Her set fra nordøst.

Hastighedsgrænse

Hastighedsgrænsen på Sdr. Ringgade er 70 km/t.

Sti

Nord for krydset munder en sti ud i nordsiden af Grønningen. På modsatte side af Grønningen er der en parkeringsplads, se Figur 1-5 og Figur 1-6. Stien er i retning af Antvorskov Skole godt 100 meter nord for Grønningen. Parkeringspladsen bliver anvendt til afsætning af skolebørn, hvilket betyder, at børnene krydser Grønningen i niveau uden fodgængerovergang.



Figur 1-5 Sti i nordsiden af Grønningen.



Figur 1-6 Parkering syd for Grønningen.

2 Ulykkesanalyse

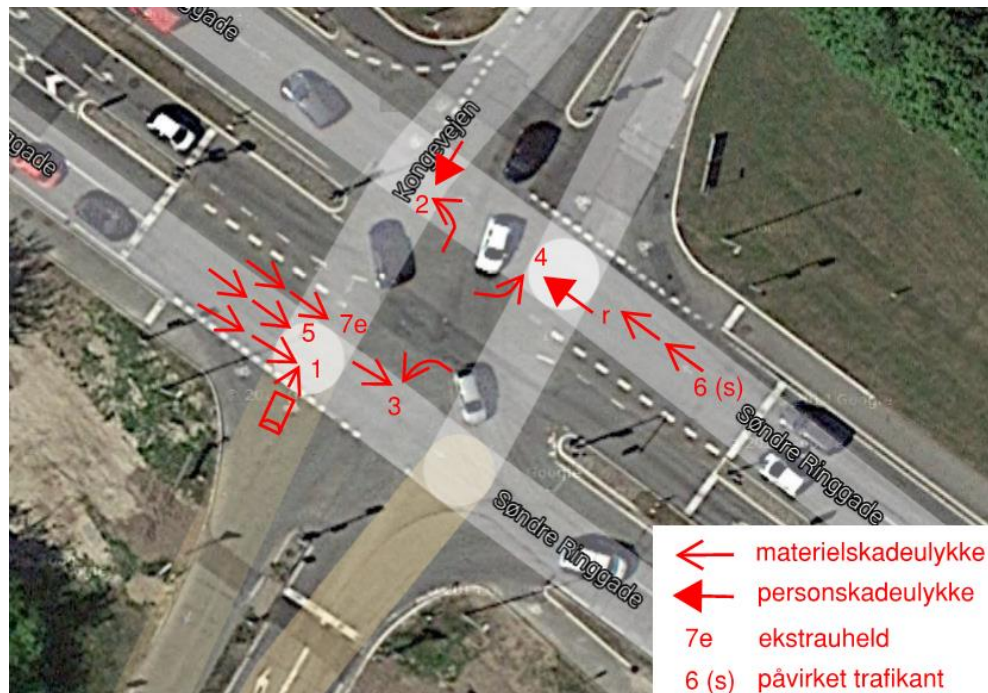
Antal ulykker

I perioden 2010 til 2014 har politiet registreret 2 personskadeulykker, 4 materielskadeulykker samt et ekstraueheld i krydset, se Figur 2-1

Beskrivelse

Tre af de registrerede hændelser involverer venstresvingende køretøjer fra hver sin retning. Der er separat venstresvingbane og venstresvingfase fra sydøst og nordvest, men kun venstresvingbane uden separatregulering fra motorvejsrampen (sydvest) og Grønningen.

Fire hændelser vedrører bagendekollisioner, hvoraf den ene skyldes bakkemanøvre fra motorvejsrampen. Tre af disse hændelser er fra nordvest og en fra sydøst (påvirket trafikant), hvilket er på trods af, at krydset har en høj synlighed fra nordvest med tavler og signaler på høje standere.



Figur 2-1 Kollisionsdiagram for de 6 person- og materielskadeulykker i krydset samt ekstraulykdet. Ulykke nr. 2 og 4 var med personskade.

Løsningsforslag

Etablering af separat venstresvingsfase fra motorvejsrampen kan reducere antal ulykker. Separat vestresvingsfase fra Grønningen kan ligeledes reducere risikoen for ulykker ved venstresving herfra.

Nedsættelse af hastighedsgrænsen i krydset fra nuværende 70 km/t til 60 km/t kan reducere risikoen for bagendekollisioner. Ulykkesbilledet giver ikke anledning til andre forslag tiltagsforslag.

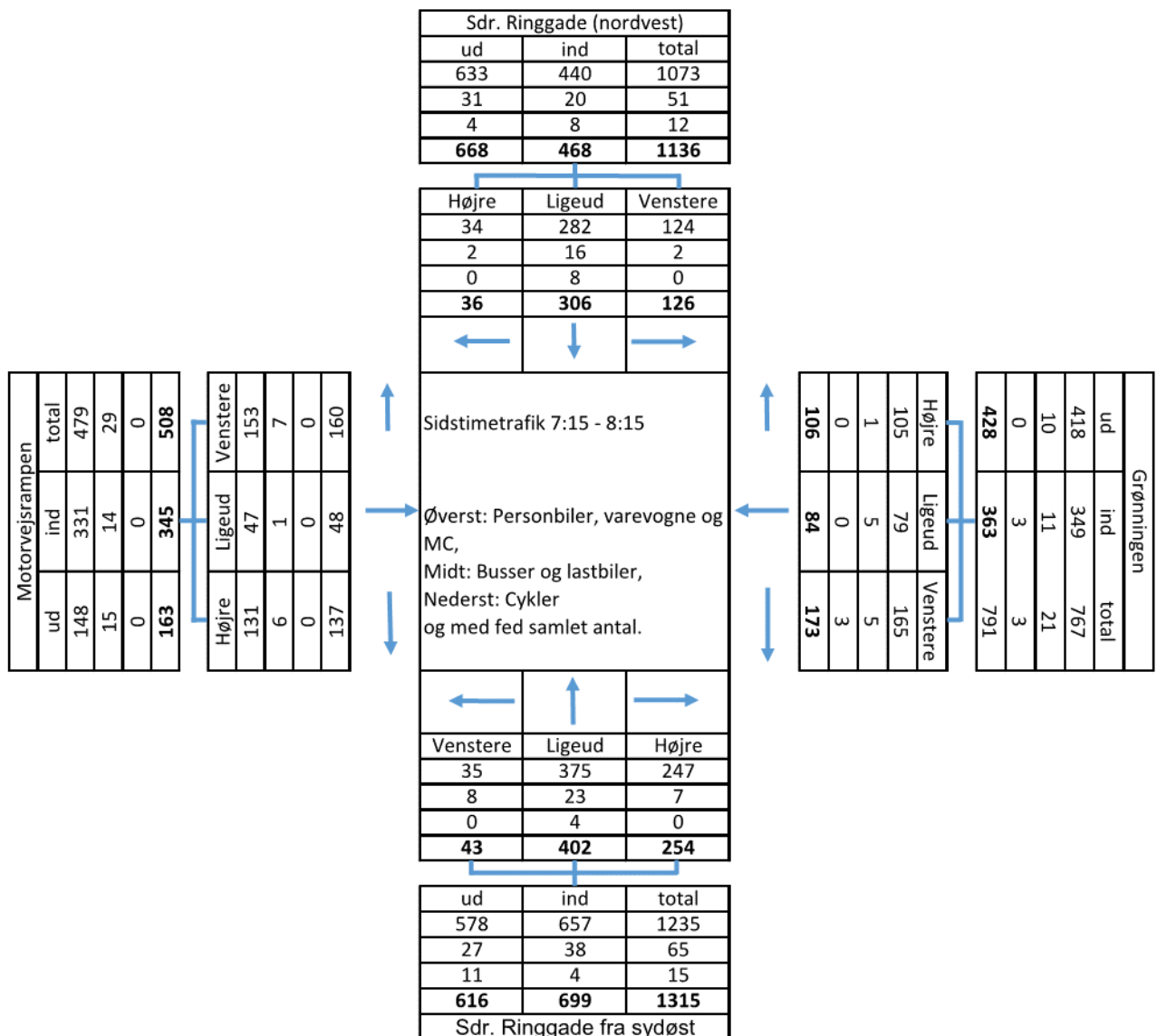
3 Trafikalt grundlag

Tælling

Der er foretaget en krydstælling den 17. marts 2015 kl. 6:00 – 9:00 samt 14:30 – 17:30. Tællingen er foretaget via en videooptagelse, og trafikmængderne er udtrukket på kvartersintervaller fordelt på køretøjstyper.

Spidstimer

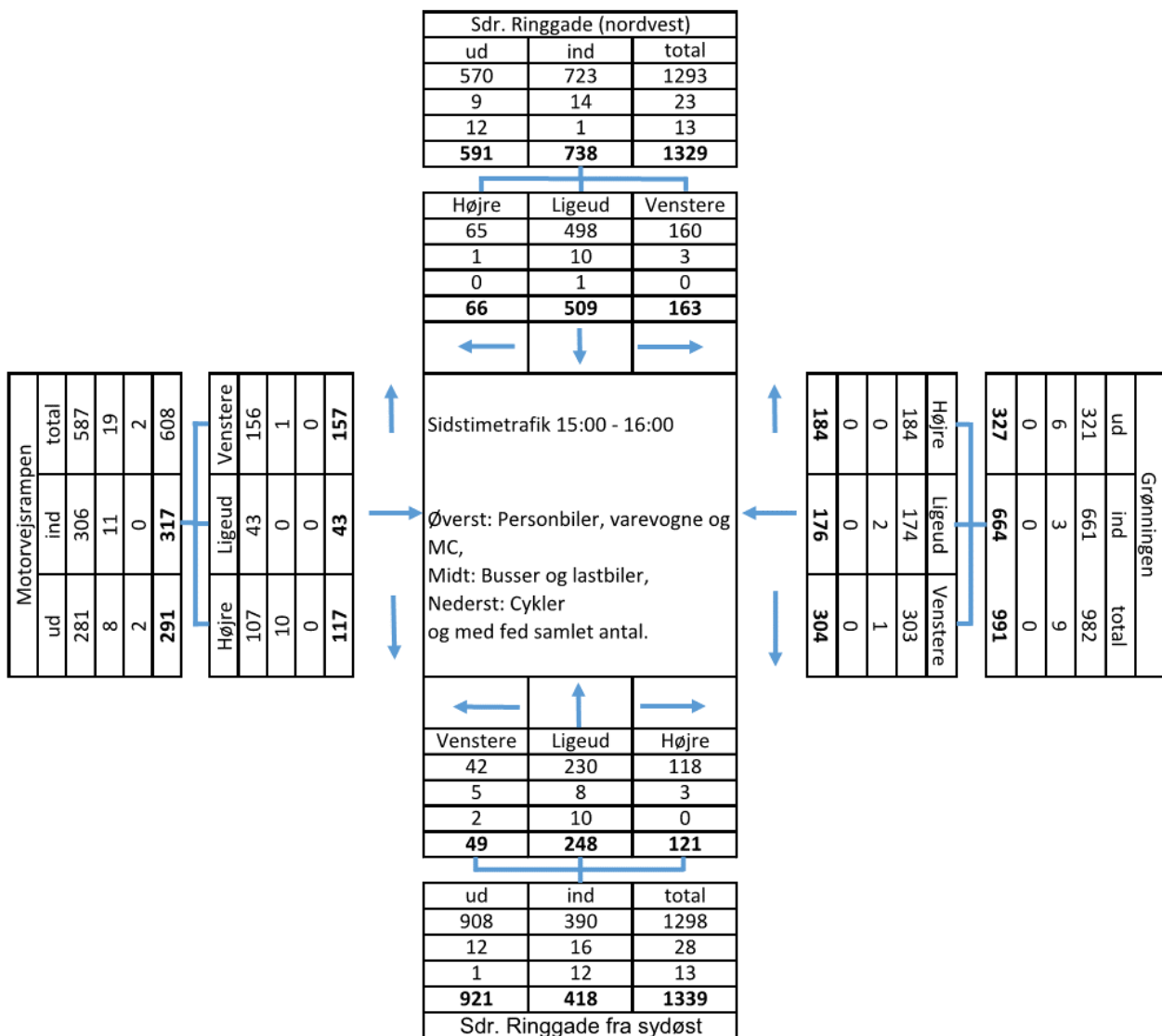
Ifølge tællingerne udgør morgenspidstimen tidsrummet kl. 7:15 – 8:15 og eftermiddagsspidstimen kl. 15:00 – 16:00. Trafikmængderne i spidstimerne kan ses på henholdsvis Figur 3-1 og Figur 3-2.



Figur 3-1 Trafikmængder i morgenspidstimen 17 marts 2015.

Indkørende trafik i krydset er i morgenspidstimen størst fra Søndre Ringgade fra sydøst (699) og mindst fra motorvejsrampen (345). Samtidig er den udkørende trafik størst mod nordvest (668) og lavest ad motorvejsrampen (163).

Der er generelt store svingbevægelser i krydset i alle retninger svarende til, at 19% svinger til højre, og 24 % svinger til venstre i morgenspidstimen.



Figur 3-2 Trafikmængder i eftermiddagsspidstimen 17. marts 2015.

Indkørende trafik i krydset er i eftermiddagsspidstimen størst fra Grønningen (664) og mindst fra motorvejsrampen (317). Samtidig er den udkørende trafik størst mod sydøst (921) og lavest ad motorvejsrampen (291).

Der er generelt store svingbevægelser i krydset i alle retninger svarende til, at 18% svinger til højre, og 29% svinger til venstre i eftermiddagsspidstimen.

Cyklister

Der blev talt meget få cyklister i krydset. Flest cyklister er talt i krydset kl. 7:00 – 8:00 fra nordvest svarende til 12 cyklister, og fra sydøst kl. 15:00 – 16:00 - også 12. Fra Grønningen var det maksimale antal cyklister 3, svarende til tidsrummet fra 7:00-8:00

4 Kapacitetsberegning

Trafikmodel

Ud fra den eksisterende trafikmodel for Slagelse og krydstællingen fra 17. marts 2015 er trafikændringerne i det signalregulerede rampekryds ved etablering af det nye sygehus og et nyt indkøbscenter estimeret.

De resterende trafikmængder i modellen er udtrukket fra den eksisterende trafikmodel for Slagelse, der tidligere er benyttet til at vurdere de trafikale ændringer i Slagelse ved etablering af et nyt sygehus. Det nye indkøbscenter ved Grønningen er ligeledes etableret i trafikmodellen, hvorfor resultaterne fra modellen kan give et bud på trafikmængderne i rampekrydset, når både sygehuset og centeret er etableret.

Simuleringsmodellen er opbygget i simuleringsprogrammet VISSIM.

Udtrækkes svingbevægelserne i det signalregulerede rampekryds fra trafikmodellen i spidstimerne med og uden sygehuset og centeret etableret, fås effekten af etableringen af sygehus og indkøbscenter på trafikmængderne i krydset.

De anvendte trafikmængder i simuleringsmodellen for scenariet med det etablerede sygehus og indkøbscenter er således den gennemførte trafiktælling, hvor hver enkel svingbevægelse er multipliceret med en faktor, der beskriver effekten fra sygehuset og centeret givet ud fra trafikmodellen. De benyttede faktorer i morgen- og eftermiddagsspidsstimen kan ses i tabel 4-1.

Tabel 4-1 Faktorer benyttet til at fastlægge trafikmængderne i rampekrydset med sygehuset og centeret etableret.

Retning	Morgenspidstimen	Eftermiddagsspidsstimen
Sdr. Ringgade NV (H)	1,00	1,00
Sdr. Ringgade NV (L)	1,00	0,98
Sdr. Ringgade NV (V)	1,44	1,41
Grønningen (H)	1,04	1,39
Grønningen (L)	1,21	1,68
Grønningen (V)	1,03	1,15
Sdr. Ringgade SØ (H)	1,42	1,67
Sdr. Ringgade SØ (L)	1,00	0,99
Sdr. Ringgade SØ (V)	1,00	1,00
Vestmotorvejen (H)	1,00	1,00
Vestmotorvejen (L)	1,02	1,33
Vestmotorvejen (V)	1,09	1,00

4.1 Beskrivelse af trafiksimuleringsscenarier

Der er etableret simuleringsmodeller for to forskellige scenarier for at kunne vurdere kapaciteten i rampekrydset. Scenarierne omfatter både morgen- og eftermiddagsspidsstimen.

Scenarie 1 (Uden krydsændringer)

I scenarie 1 er rampekrydset udformet som i dag, men trafikmængderne i krydset med det nye sygehus og nye indkøbscenter er implementeret i modellen.

Scenarie 2 (Krydsændringer, 2016)

I scenarie 2 er de i afsnit 5.1 omtalte ændringer etableret i rampekrydset, og der benyttes en trafikale belastning svarende til den talte trafik 17. marts 2015 fremskrevet til situationen med udvidet sygehus og nyt indkøbscenter.

Scenarie 3 (Rundkørsel, 2016)

I scenarie 3 anvendes tidligere udarbejde skitseforslag til etableringen af en rundkørsel. Der benyttes en trafikale belastning svarende til den talte trafik 17. marts 2015 fremskrevet til situationen med udvidet sygehus og nyt indkøbscenter.

4.2 Resultater af simuleringerne

Begge scenarier er simuleret 25 gange for at få et repræsentativt grundlag for kapacitetsvurderingerne af rampekrydset. Kapacitetsvurderingerne er baseret på en opgørelse af resultaterne af de 25 simuleringer. Der er således for hver trafikstrøm i krydset beregnet en gennemsnitlig forsinkelse i spidsstimen (i sekunder), en gennemsnitlig kølængde i spidsstimen (i meter) og en gennemsnitlig, maksimal kølængde (i meter). Den maksimale kølængde er defineret som den største af de kølængder, der optræder i hvert 5-minutters interval i spidsstimen. Der medgår i øvrigt cirka 7 m per køretøj i en kø i VISSIM-simuleringerne.

Serviceniveau

Serviceniveauet for hver trafikstrøm er baseret på den gennemsnitlige forsinkelse og fastlagt ud fra tabel 4-2.

Tabel 4-2 Definition af serviceniveau (HCM 2000)

Serviceniveau (LOS)	Beskrivelse	Gennemsnitlig forsinkelse [s]	Belastningsgrader
A	Næsten ingen forsinkelse	<10	< 0,6
B	Begyndende forsinkelse	11-20	0,6-0,7
C	Ringe forsinkelse	21-35	0,7-0,8
D	Nogen forsinkelse	36-55	0,8-0,9
E	Stor forsinkelse	56-80	0,9-1,0
F	Meget stor forsinkelse (Sammenbrud)	> 80	> 1,0

Resultater for scenarie 1 (ny trafik, ingen kryds ændringer)

Det ses af tabel 4-3, at trafikken i morgenspidstimen afvikles med forsinkelser. Det laveste serviceniveau findes for de venstresvingende fra Grønningen, hvor trafikanterne oplever store forsinkelser på 70 sekunder og lange køer, svarende til service niveau E.

Tabel 4-3 Resultater for morgenspidstimen for scenarie 1.

Vejben	Bevægelse	Gen. forsinkelse per køretøj (s)	Gen. kølængde (m)	Gen. max. kølængde (m)	LOS
Sdr. Ringgade NV	Højre	12,6	12	27	B
	Ligeud	12,6			B
	Venstre	44,6	27	59	D
	Ben samlet	24,2	-	-	C
Grønningen	Højre	29,9	22	61	C
	Ligeud	29,3			C
	Venstre	39,7	23	62	D
	Ben samlet	34,3	-	-	C
Sdr. Ringgade SØ	Højre	16,9	28	63	B
	Ligeud	15,3			B
	Venstre	43,6	7	22	D
	Ben samlet	17,7	-	-	B
Rampe	Højre	32,6	21	47	C
	Ligeud	33,8			C
	Venstre	32,2	18	44	C
	Ben samlet	32,6	-	-	C
Kryds i alt		25,5	-	-	C

Det ses af tabel 4-4, at trafikken i eftermiddagsspidstimen afvikles med højere forsinkelser og kølængder end i morgenspidstimen. Specielt trafikken fra Grønningen oplever meget store forsinkelser (sammenbrud) og en del kødannelse i eftermiddagsspidstimen (serviceniveau F). Også venstresvingende fra Sdr Ringgade NV har store forsinkelser svarende til serviceniveau E.

Tabel 4-4 Resultater for eftermiddagsspidsstimen for scenarie 1.

Vejben	Bevægelse	Gen. forsinkelse per køretøj (s)	Gen. kølængde (m)	Gen. max. kølængde (m)	LOS
Sdr. Ringgade NV	Højre	18,6	23	44	B
	Ligeud	19,0			B
	Venstre	48,5	37	72	D
	Ben samlet	28,2	-	-	C
Grønningen	Højre	95,8	482	505	F
	Ligeud	95,6			F
	Venstre	109,2	479	505	F
	Ben samlet	100,9	-	-	F
Sdr. Ringgade SØ	Højre	21,2	26	49	C
	Ligeud	18,5			B
	Venstre	40,7	8	24	D
	Ben samlet	22,0	-	-	C
Rampe	Højre	27,8	22	49	C
	Ligeud	30,8			C
	Venstre	33,9	16	40	C
	Ben samlet	31,0	-	-	C
Kryds i alt		51,7	-	-	D

Scenarie 2 (med krydsændringer)

Det ses af tabel 4-5, at trafikken i morgenspidstimen afvikles med nogen forsinkelse. De største forsinkelser og kølængder ses ved venstresving (serviceniveau D) fra Sdr. Ringgade og motorvejsrampen.

Tabel 4-5 Resultater for morgenspidstimen for scenarie 2.

Vejben	Bevægelse	Gen. forsinkelse per køretøj (s)	Gen. kølængde (m)	Gen. max. kølængde (m)	LOS
Sdr. Ringgade NV	Højre	18,6	15	30	B
	Ligeud	18,9			B
	Venstre	33,7	22	50	C
	Ben samlet	24,3	-	-	C
Grønningen	Højre	21,5	14	40	C
	Ligeud	22,8			C
	Venstre	26,6	8	19	C
	Ben samlet	24,2	-	-	C
Sdr. Ringgade SØ	Højre	11,7	13	34	B
	Ligeud	23,8	13	34	C
	Venstre	37,3	6	19	D
	Ben samlet	20,3	-	-	C
Rampe	Højre	26,6	19	45	C
	Ligeud	29,3			C
	Venstre	38,0	22	49	D
	Ben samlet	32,4	-	-	C
Kryds i alt		24,3	-	-	C

Det ses af tabel 4-6, at forsinkelserne er lidt større i eftermiddagsspidstimeren end om morgenen. De største forsinkelser og kølængder ses ved venstresving (serviceniveau D) fra alle retninger.

Tabel 4-6 Resultater for eftermiddagsspidsstimen for scenarie 2.

Vejben	Bevægelse	Gen. forsinkelse per køretøj (s)	Gen. kølængde (m)	Gen. max. kølængde (m)	LOS
Sdr. Ringgade NV	Højre	24,2	28	51	C
	Ligeud	25,3			C
	Venstre	37,7	30	60	D
	Ben samlet	29,1	-	-	C
Grønningen	Højre	32,1	69	186	C
	Ligeud	32,9			C
	Venstre	34,4	17	34	C
	Ben samlet	33,2	-	-	C
Sdr. Ringgade SØ	Højre	10,5	11	26	B
	Ligeud	26,9	11	26	C
	Venstre	38,8	8	23	D
	Ben samlet	21,4	-	-	C
Rampe	Højre	29,8	23	51	C
	Ligeud	32,3			C
	Venstre	41,1	22	57	D
	Ben samlet	35,4	-	-	D
Kryds i alt		29,9	-	-	C

Scenarie 3 (rundkørsel)

Det ses af tabel 4-7, at trafikken i morgenspidstimen afvikles med en lille forsinkelse.

Tabel 4-7 Resultater for morgenspidstimen for scenarie 3.

Vejben	Bevægelse	Gen. forsinkelse per køretøj (s)	LOS
Sdr. Ringgade NV	Højre	3,4	A
	Ligeud	3,6	A
	Venstre	6,0	A
	Ben samlet	4,5	A
Grønningen	Højre	5,2	A
	Ligeud	9,1	A
	Venstre	9,1	A
	Ben samlet	8,0	A
Sdr. Ringgade SØ	Højre	5,8	A
	Ligeud	5,7	A
	Venstre	4,8	A
	Ben samlet	5,2	A
Rampe	Højre	5,7	A
	Ligeud	8,0	A
	Venstre	7,7	A
	Ben samlet	6,9	A
Kryds i alt		5,9	A

Det ses af tabel 4-8, at forsinkelserne er lidt større i eftermiddagsspidstimeren end om morgenen. De største forsinkelser ses ved Sdr. Ringgade NV og motorvejsrampen (serviceniveau C).

Tabel 4-8 Resultater for eftermiddagsspilstimen for scenarie 3.

Vejben	Bevægelse	Gen. forsinkelse per køretøj (s)	LOS
Sdr. Ringgade NV	Højre	18	B
	Ligeud	19	B
	Venstre	29	C
	Ben samlet	22,3	C
Grønningen	Højre	15	B
	Ligeud	20	C
	Venstre	21	C
	Ben samlet	19,2	B
Sdr. Ringgade SØ	Højre	5	A
	Ligeud	6	A
	Venstre	4	A
	Ben samlet	4,8	A
Rampe	Højre	15	B
	Ligeud	27	C
	Venstre	26	C
	Ben samlet	22,0	C
Kryds i alt		17,6	B

4.3 Sammenfatning

Der er foretaget en sammenligning af trafikafviklingen i krydset efter åbning af nyt indkøbscenter ved Grønningen og udvidelse af Slagelse sygehus uden og med ændring af krydset. Samtidig er scenariet hvor en rundkørsels etableres blevet simuleret.

Trafiksimuleringerne viser, at de øgede trafikmængder fra Grønningen forårsaget af et nyt center og udbygning af sygehuset resulterer i så store kødannelser i det signalregulerede rampekryds i eftermiddagsspilstimen, at trafikafviklingen bryder sammen.

Ventetiderne og kølængderne er betydeligt kortere, hvis krydset ombygges som beskrevet i afsnit 5.1. Når en rundkørsel etableres ved forsinkelserne blive reduceret yderligere.

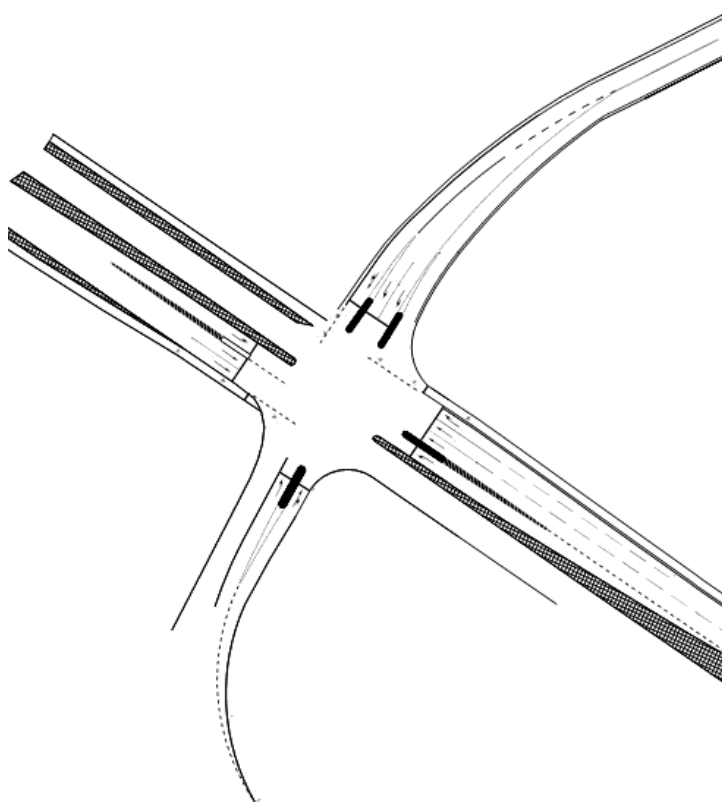
5 Signalkryds

5.1 Skitseprojekt

Med udgangspunkt i simuleringerne er det klarlagt, at det signalregulerede rampekryds skal udvides for at undgå så store kødannelser i eftermiddagsspidstimen, at trafikafviklingen bryder sammen.

Ved valg af løsninger er der også taget hensyn til ulykkesanalysen, der anbefaler bundne venstresving fra alle retninger.

I Figur 5-1 er et forslag til ændringer skitseret.



Figur 5-1 Skitse af de foreslåede geometriske ændringer. Tegningen er vedlagt i pdf.

Ændringer

Der foreslås at,

- > Der etableres højresvingsbane fra Søndre Ringgade fra sydøst mod Grønningen.
- > Der etableres separat venstresvingsbane med heller mellem kombineret ligeud spor/højresvingsspor og venstresvingsspor på motorvejsrampen.
- > Der etableres to separate venstresvingsbaner med heller mellem kombineret ligeud spor/højresvingsspor og venstresvingsspor fra Grønningen.
- > Der etableres bundet venstresving fra motorvejsrampen og Grønningen.
- > Der opsættes signalstandere for venstresving på omtalte heller.
- > Der etableres separat fase for venstresving fra Grønningen og motorvejsrampen.

Som vist i afsnit 4 kan forslaget forventes at give en mærkbar bedre trafikafvikling i krydset med kortere ventetider og kortere køer op til krydset. Samtidig kan risikoen for ulykker i krydset forventes at falde.

5.2 Anlægsoverslag

Tabel 5-1 viser overslag for de ovennævnte ændringer.

Tabel 5-1 Overslag for ombygning af signalkryds

Overslag	Anslået pris i 1.000 kr.
Jordarbejder	885
Vejafvanding	125
Bundsikring	130
Stabile og ubundne bærelag	110
Asfalt	670
Brolægning	305
Kørebaneafmærkning	80
Afmærkningsmateriel	50
Belysning	100
Ændringer af signaler	500
Ombygning samlet	2.955
Byggeplads 20 % af ombygning	590
Uforudsete udgifter 20%	710
Anslået pris for ombygning	4.255

Som det ses af skemaet skal der udføres omfattende jordarbejder for at udvide krydset med de omtalte højresvings- og venstresvingsbaner. Dette vil også betyde asfaltarbejde i betydeligt omfang, og etablering af heller vil kræve en del brolægning.

Forbehold

Der er ikke foretaget opmåling i forbindelse med udarbejdelse af anlægsoverslag.

Evt. flytning af ledninger er ikke inkluderet, da det er forudsat, at dette ikke er nødvendigt.

Der skal erhverves et mindre areal fra to matrikler øst for krydset (mellem Grønningen og Sdr. Ringgade SØ) til udvidelse af vejen. Det drejer sig om følgende matrikler:

- Mat. 16
- Mat. 1da

Arealerhvervelserne er ikke inkluderet i anlægsoverslaget.

Ovenstående forhold bør undersøges ved næste projekteringsfase.

6 Tunnel på Grønningen

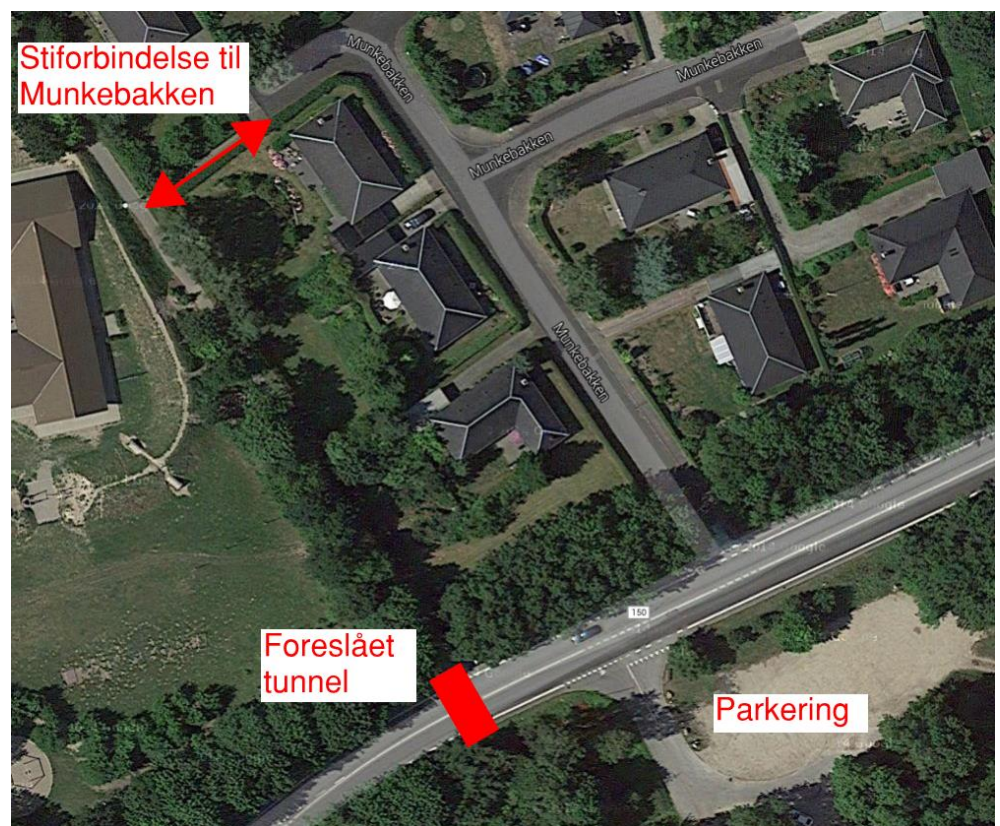
6.1 Skitseprojekt

Nord for signalkrydset findes en dobbelttrettet sti, der går forbi Antvorskov Skolen og munder ud i Grønningen, se Figur 6-1.

Formål

For at lede stitrafikken sikkert på tværs af Grønningen er der ønske om at etablere en stitunnel under Grønningen direkte fra stien. Stien vil især komme skolebørn til gode, som sættes af på parkeringspladsen på den anden side af Grønningen.

COWI har udarbejdet et skitseprojekt for en betontunnel, der vil krydse Grønningen i umiddelbar forlængelse af stien, se Figur 6-1.



Figur 6-1 Oversigt over placering af tunnel, stien samt sti til Munkebakken

Der er forudsat at stitrafikanterne fra nordvest ledes direkte ned til tunnelen uden at have mulighed for at komme til nordsiden af Grønningen. Stitrafikanter, der ønsker at komme til nordsiden af Grønningen, henvises til sti mod Munkebakken og krydset Grønningen/Munkebakken.

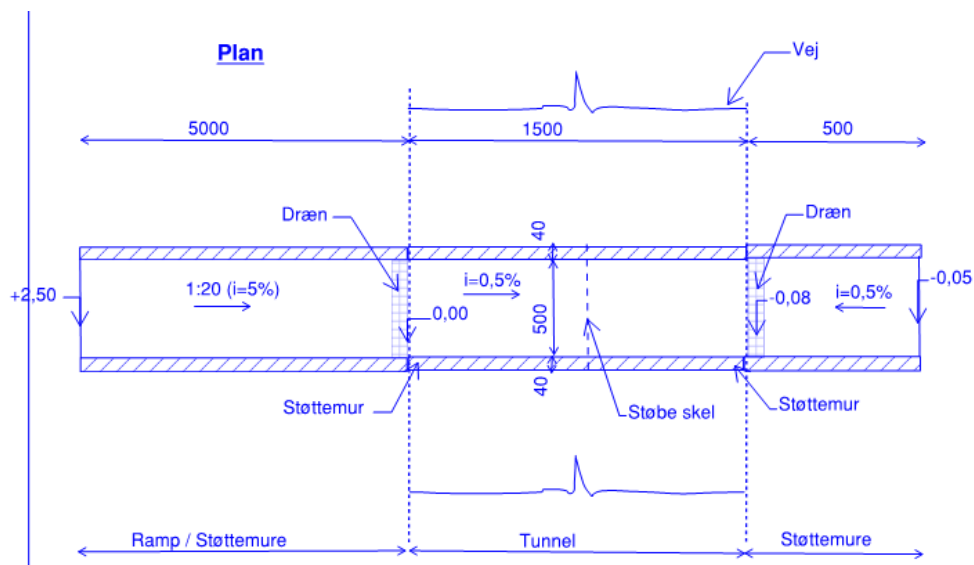
Pga. fjernvarmeledninger, spildevandsledninger, regnvandsledninger og vandforsyning på langs ad Grønningen er der lavet skitser for tunnel i to forskellige dybder:

- › Tunnel, der forudsætter flytning af ledninger, og derfor kan etableres i en dybde af 3,4 m i forhold til vejbanen.

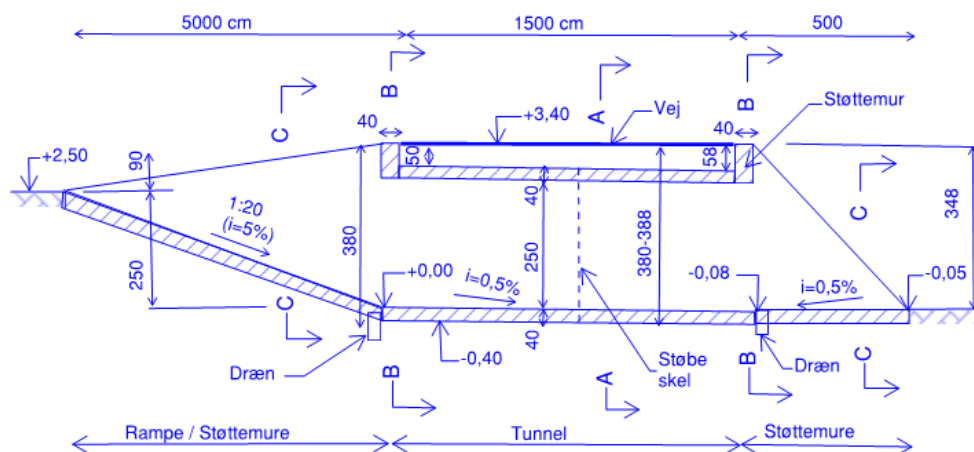
- › Tunnel, der går under fjernvarmeledningen, spildevandledningen og vandforsyningen, og derfor må ligge 5,9 m under vejbanen. Forudsætter flytning af regnvandsledning.

Tunnel i 3,4 m dybde

Tunellen er skitseret 15 m lang med indvendig højde på 2,5 m og med en effektiv bredde på 5 m. Endvidere vil der være en rampe på nordsiden på 50 m med en stigning på 1:20 (5 ‰) som svarer til en niveau forskel på 2,5 m (et skøn idet opmåling ikke findes). I sydsiden er koterne lavere, så der er forudsat, at der ikke er nødvendigt med en rampe her. Se planskitse i Figur 6-2 og længdesnit i Figur 6-3.



Figur 6-2 Plantegning af tunnel. Mål i cm medmindre andet angives.

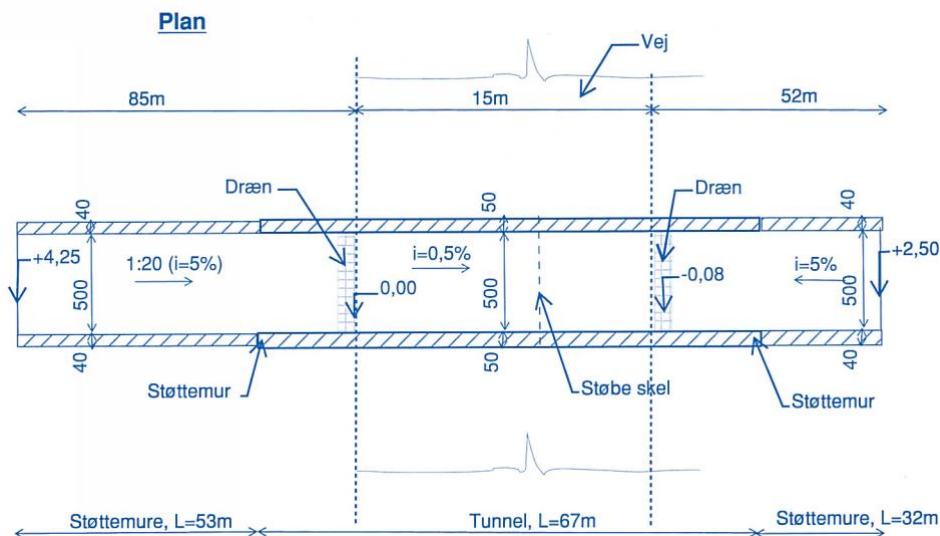


Figur 6-3 Længdesnit gennem tunnel (relative koter i m med 0-punkt ved rampens start). Mål i cm medmindre andet angives.

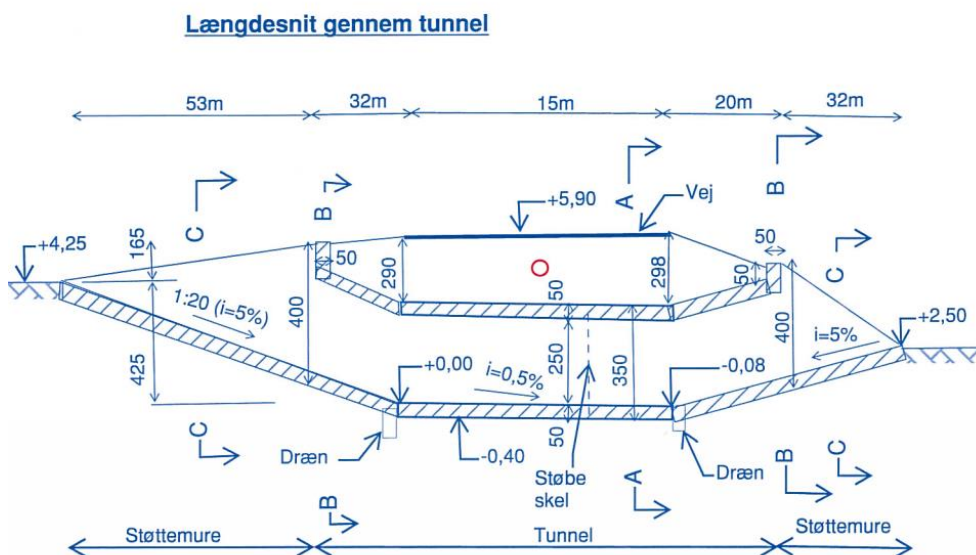
I bilag B vises bl.a. beskrivelse af tunnelarbejdet.

Tunnel i 5,9 m dybde

Tunellen er skitseret 15 m lang med indvendig højde på 2,5 m og med en effektiv bredde på 5 m. Endvidere vil der være en rampe på nordsiden på 85 m med en stigning på 1:20 (5 ‰) som svarer til en niveau forskel på 4,25 m (et skøn idet opmåling ikke findes). I sydsiden er koterne lavere, så der er vurderet at rampen kun bliver 52 m. Se planskitse i Figur 6-2 og længdesnit i Figur 6-3.



Figur 6-4 Plantegning af tunnel. Mål i cm medmindre andet angives.



Figur 6-5 Længdesnit gennem tunnel (relative koter i m med 0-punkt ved den starten af den nordlige rampe start). Fjernvarmeledningen vises i rød farve ca. 1,1 m under vejens overflade. Mål i cm medmindre andet vises.

I bilag B vises bl.a. beskrivelse af tunnelarbejdet.

Begge tunneller -
 etablering

Tunnellen etableres med 5% fald mod syd så evt. vand kan samles i drænet i syd-siden.

Tunnellen etableres i to faser. Først etableres en cirka 2 m bred interimsvej i den ene side af Grønningen, vejen afspærres indtil midten, og den halve tunnel etableres. I fase to etableres en interimsvej i den anden side, trafikken flyttes til den side, og resten af tunnelen etableres. Vejarbejdet vil sandsynligvis kræve 30 km/t hastighedsgrænse i anlægsperioden.

Det vurderes ikke realistisk at etablere ensretning i arbejdsperioden vha. midlertidige signaler pga. ambulancekørsel til sygehuset. Løsning med ensretning uden

signaler kan heller ikke anbefales idet, dette vil betyde en lang omvejskørsel for de mange trafikanter på Grønningen.

6.2 Anlægsoverslag

Tabel 6-1 viser overslag over forventede omkostninger til etablering af tunnel i 3,4 m dybde i forhold til vejens overflade.

Tabel 6-1 Overslag for tunnel i 3.4 m dybde

Overslag	Anslået pris i 1.000 kr.
Spunsvægge	1.390
Støtteforanstaltninger	115
Beton tunnel	620
Forstærkning	435
Udgravning	80
Asfalt fjernes	10
Tilbagefyldning	35
Nyt asfalt	570
Belysning	200
I alt byggeomkostninger	3.455
Projektering (15% af byggeomkostninger)	520
Anslået pris for tunnel ekskl. flytning af ledninger	3.975

Tabel 6-2 viser overslag over forventede omkostninger til etablering af tunnel i 5,9 m dybde i forhold til vejens overflade.

Tabel 6-2 Overslag for tunnel i 5,9 m dybde

Overslag	Anslået pris i 1.000 kr.
Spunsvægge	3.800
Støtteforanstaltninger	910
Beton tunnel	2.210
Forstærkning	1.635
Udgravning	245
Asfalt fjernes	15
Tilbagefyldning	120
Nyt asfalt	985
Belysning	600
I alt byggeomkostninger	10.520
Projektering (15% af byggeomkostninger)	1.580
Anslået pris for tunnel	12.100

Forudsætninger

Der er ikke foretaget opmåling i forbindelse med udarbejdelse af anlægsoverslag. Mere nøjagtige informationer angående koter på eksisterende sti og området syd for Grønningen vil kunne ændre vurderingen af længde af ramperne.

Koter, geometri og hældning af sti som vist på tegning er antagelser, baseret på fotos.

Betontunnel (væg og dæk i beton) kunne evt. gøres billigere med permanent spuns.

Vejudvidelse med 2 meter i midlertidig fase forudsætter minimal indflydelse på den trafikale afvikling under arbejdet.

Ingen eksisterende konstruktioner i området ud over vej inkl. dræn.

Jordbundsforhold egnet til direkte fundering.

Grundvand tilstrækkelig dybt til ikke at ville påvirke udgravning.

Ifølge det skelgrundlag der er fundet fra et tidligere projekt, er der cirka 5,5 meter fra skel til skel ved stien. På den ene side er der private matrikler og skolen på den anden side. Der forventes ikke at være nødvendigt med arealerhvervelse nord for Grønningen.

I sydsiden skal der erhverves et areal – dette er ikke inkluderet i anlægsoverslaget.

Ved den dybe tunnel tages hensyn til fjernvarmeledningen under forudsætning af, at tunnelen kan bygges under ledningen med en simpel understøtning.

Ovenstående forhold bør undersøges ved næste projekteringsfase.

6.3 Anbefaling

Sammenligning af de to forskellige tunnelløsninger viser en meget stor forskel i prisen.

Det bør undersøges nærmere, om det er muligt at finde en løsning hvor ledningerne omlægges for at reducere omkostningerne ved etablering af tunnelen. Her kan overvejes en løsning hvor ledningerne samles "i det fri" nord for tunnelen med passende understøtning.

7 Sammenligning af signal- og rundkørselsløsning

I Tabel 7-1 findes oversigt over fordele og ulemper for henholdsvis ombygget signalregulering og etablering af rundkørsel.

Tabel 7-1 Fordele og ulemper for hhv. ombygning af signalkryds eller ombygning til rundkørsel

	Fordele	Ulemper
Ombygget signalregulering	Der kan forventes bedre trafikafvikling ved trafikstyret signalanlæg i perioder med tæt trafik idet grøntiden fordeles efter trafikmængden	Ventetider ved lille trafikbelastning kan være længere en for en rundkørsel, idet nogen skal vente ved rødt signal
	Vil afvikle venstresvingende trafik bedre end en rundkørsel	
	Kan reducere antal ulykker og forebygge nye typer ulykker	
	Billigere end rundkørsel	
	Mindre anlægsarbejde og dermed vil trafikken blive forstyrret mindre i anlægsperioden samt i en kortere periode	
Rundkørsel	Ventetiderne ved lille trafikbelastning er gennemsnitlig kortere, idet ingen behøver vente ved rødt signal	Ventetider ved stor trafikbelastning kan være længere, især da der sandsynligvis vil være en dominerende retning (Sdr. Ringgade), som betyder at køretøjer fra de andre vejgrene må vente
		De store mængder venstresvingende trafik kan give lange ventetider, idet venstresvingende kører forbi to vejgrene
	Kan reducere antal personskadeulykker, men erfaringsvis vil antal materiel-skadeulykker være uændret	Der vil erfaringsvis komme nye typer ulykker især i anlægsfasen og de første måneder efter åbning
		Væsentlig dyrere end ombygning af signal
		Vil forstyrre trafikken mere i anlægsperioden end ombygning af signal

Ud fra tabellen kan der konkluderes, at den væsentlig billigere løsning med ombygget signalregulering kan være en ligeså trafiksikker løsning som en rundkørsel og samtidig afvikle trafikken tilfredsstillende.

7.1 Anbefaling

Derfor foreslås at,

- > Der etableres højresvingsbane fra Sdr. Ringgade fra sydøst mod Grønningen.
- > Der etableres separat venstresvingsbane med heller mellem kombineret ligeud spor/højresvingsspor og venstresvingsspor på motorvejsrampen

- › Der etableres to separate venstresvingsbaner med heller mellem kombineret ligeud spor/højresvingsspor og venstresvingsspor fra Grønningen.
- › Der etableres bundet venstresving fra motorvejsrampen og Grønningen.
- › Der opsættes signalstandere for venstresving på omtalte heller.
- › Der etableres separat fase for venstresving fra Grønningen og motorvejsrampen.

Bilag A Skitseprojekt for tunnel

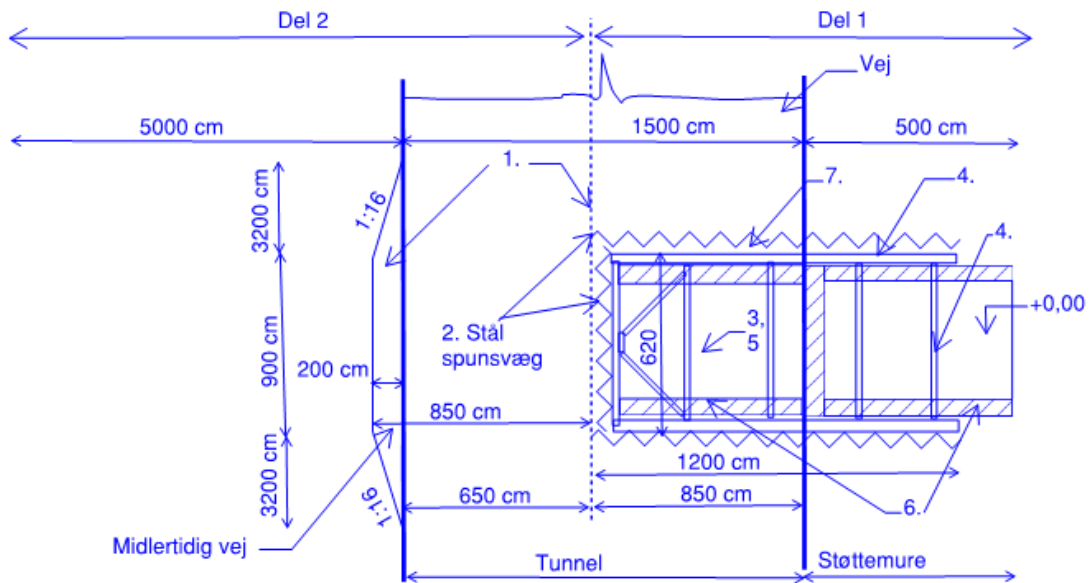
Projekt: SLAGELSE STI TUNNEL

30.04.2015
Lavet af: MAVV
IKKE I SCALE

Anlægsarbejder sekvens:

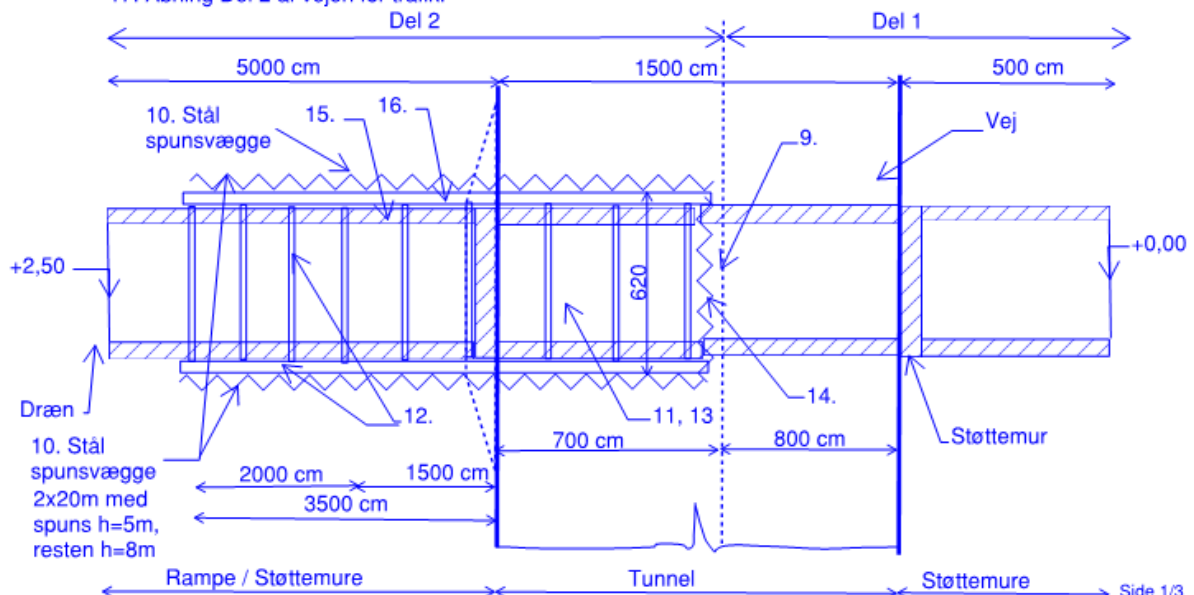
Trin 1:

1. Konstruktion af midlertidig vej med bredde 2m til del 2. Lukning af del 1 af vejen for trafik. Trafikken bruger del 2 af vejen.
2. Ram stål spunsvægge til udgravningen, beliggende på del 1 af vejen.
3. Udgravning indtil støtteniveau.
4. Installation af stålbjælker og af stivere (afstand 3m) til horisontal støtte.
5. Udgravning indtil projekteret bundniveau af tunnelen og ramper på del 1.
6. Konstruktion af tunnelen og støttemure på del 1.
7. Tilbagefyldning omkring tunnelen / støttemure. Fjern spunsvægge vinkelret til vej.
8. Genetablering af vejen på del 1 og åbning for trafik.



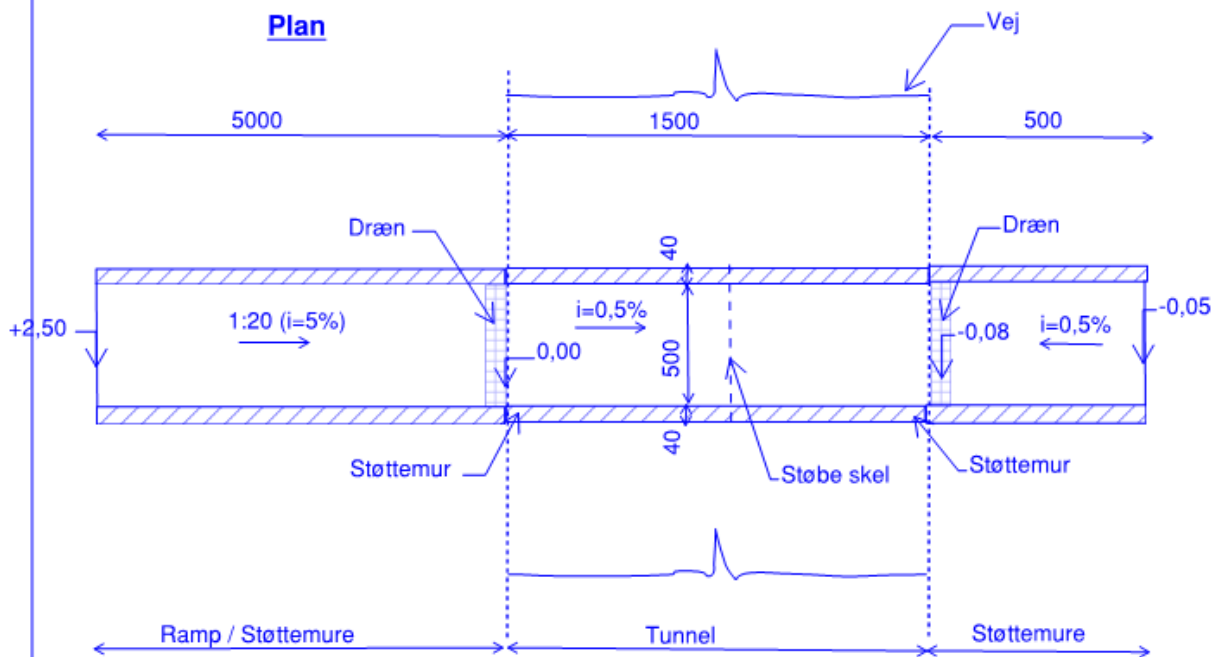
Trin 2:

9. Lukning af del 2 i vejen for trafik.
10. Ram stål spunsvægge til udgravningen, beliggende på 2. del af vejen.
11. Udgravning indtil støtteniveau.
12. Installation af stålbjælker og afstivere (afstand 3m) til horisontal støtte.
13. Udgravning indtil projekteret bundniveau af tunnelen og ramper ved del 2.
14. Fjern spunsvægge parallel med vej.
15. Konstruktion af tunnelen og støttemure i del 2.
16. Tilbagefyldning tunnelen / støttemure og genetablering af vejen ved del 2.
17. Åbning Del 2 af vejen for trafik.

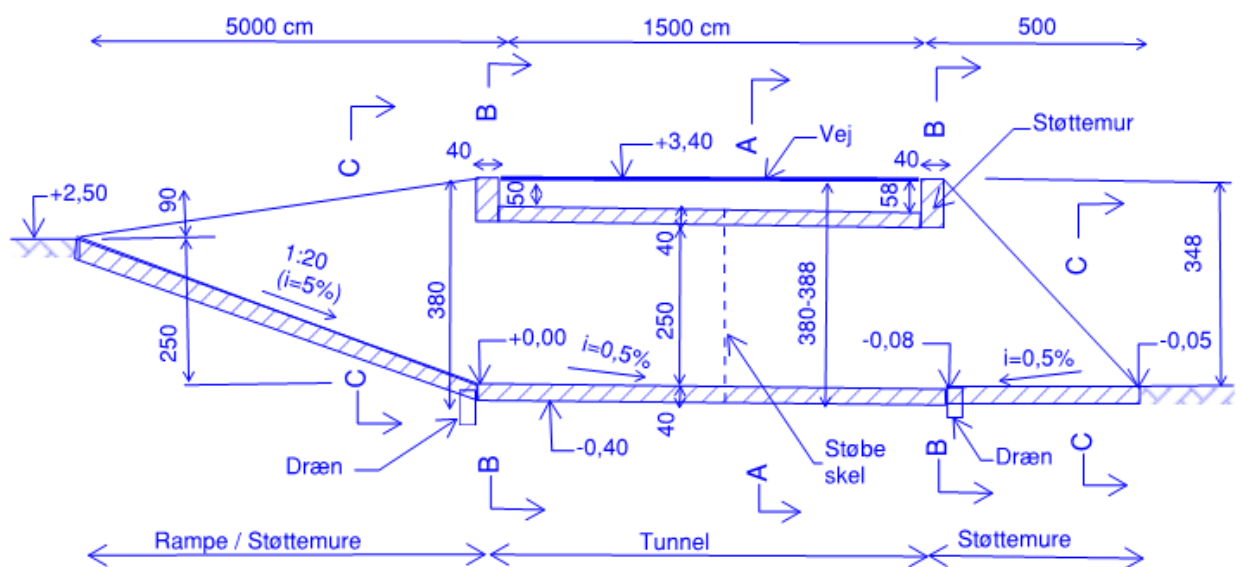


Side 1/3

IKKE I SCALE

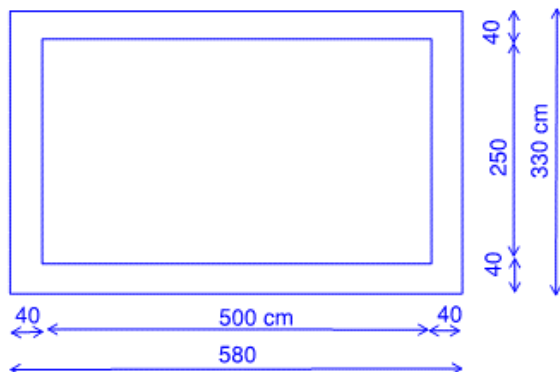


Længdesnit gennem tunnel

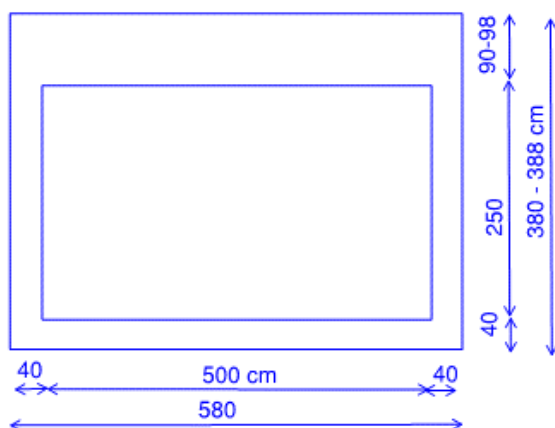


IKKE I SCALE

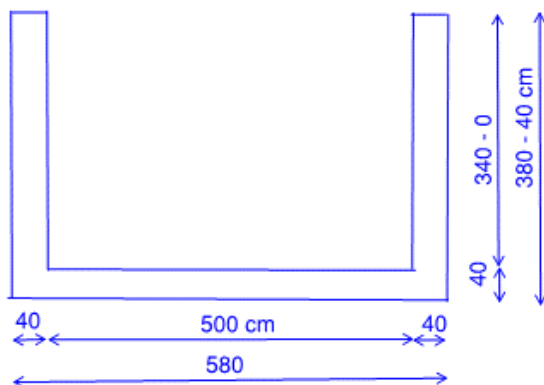
Tværsnit A-A



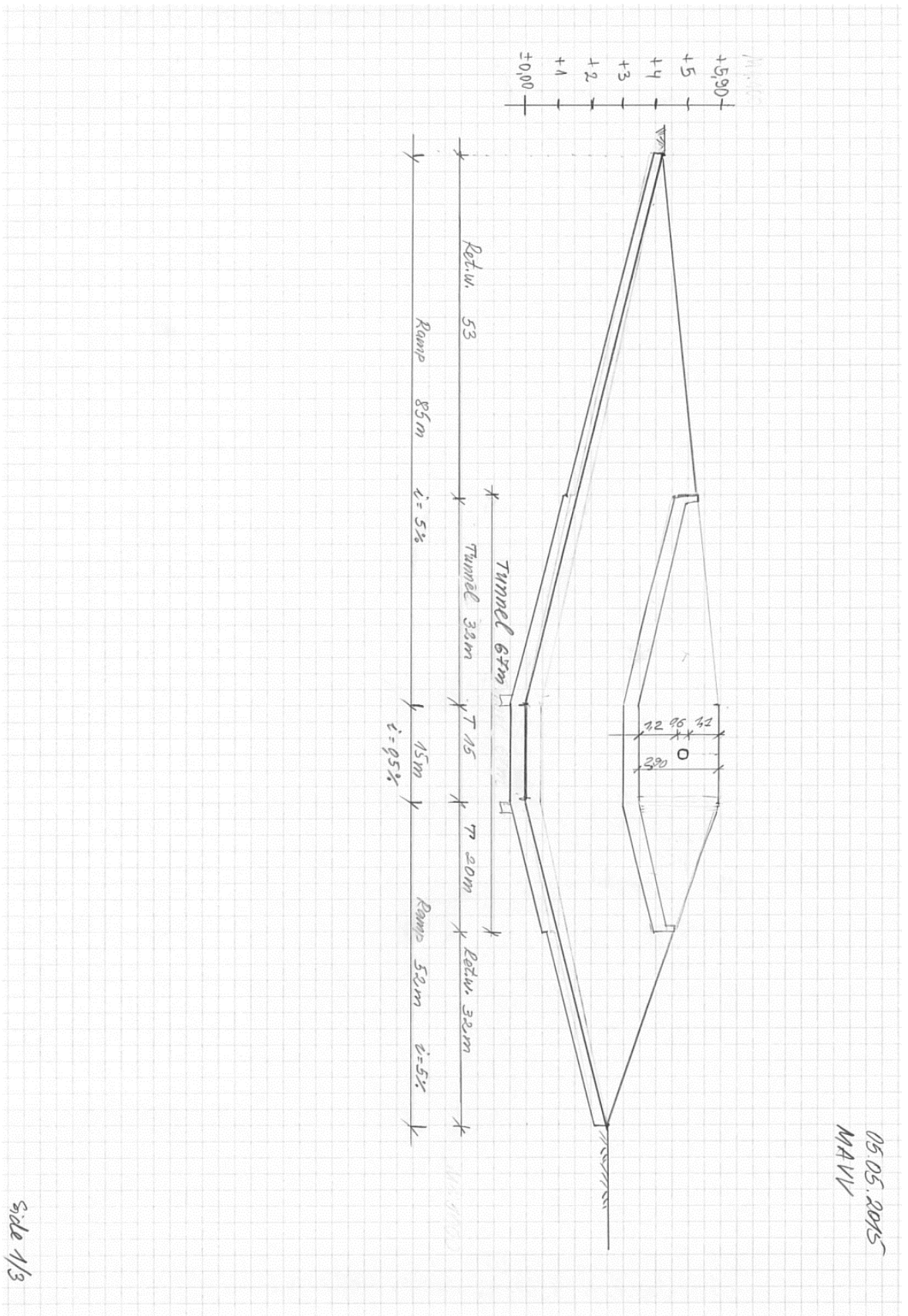
Tværsnit B-B

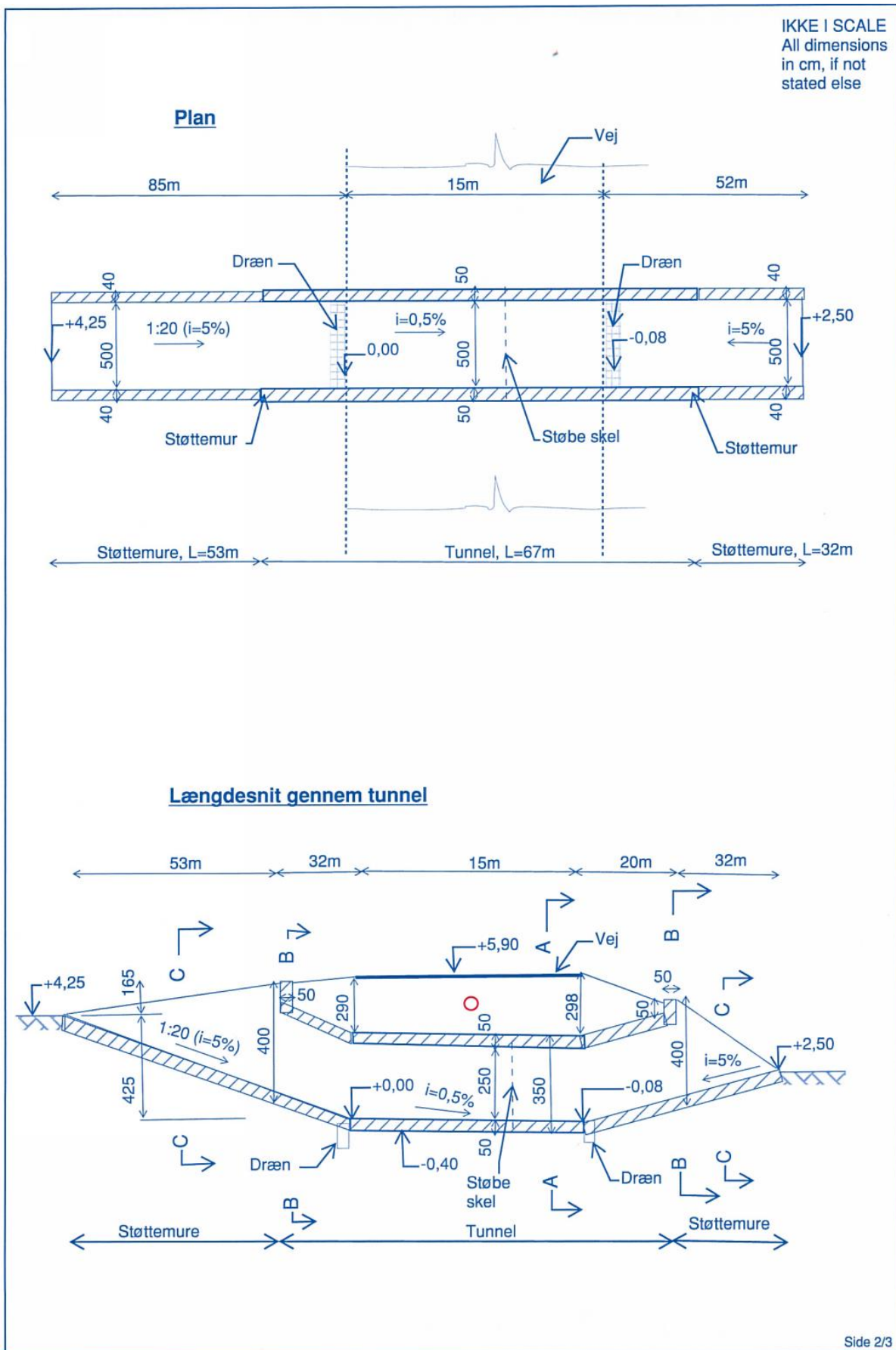


Tværsnit C-C



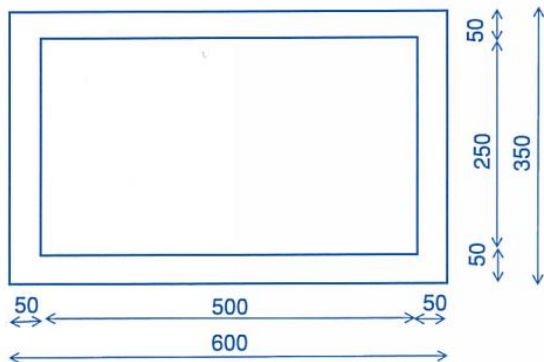
Bilag B Skitseprojekt for tunnel



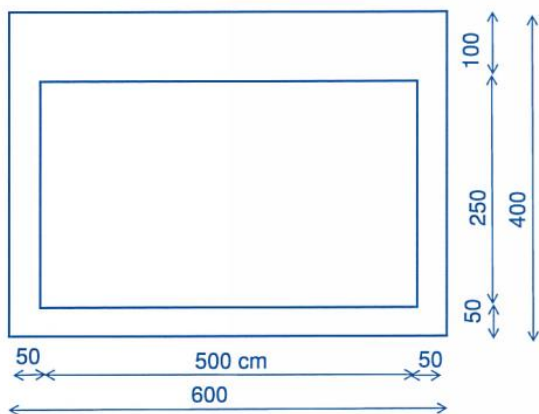


IKKE I SCALE
All dimensions
in cm, if not
stated else.

Tværsnit A-A



Tværsnit B-B



Tværsnit C-C

