

Kjøretøyparameternes innvirkning på vegens geometri

Stig Strømsem

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2018

Hovedveileder: Kelly Pitera, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



| | |
|---|---|
| Oppgavens tittel: Kjøretøyparameterne innvirkning på vegens geometri | Dato: 11.06.2018 Antall sider (inkl. vedlegg): 132 |
| | Masteroppgave x Prosjektoppgave |
| Navn: Stig Strømsem | |
| Faglærer/veileder: Kelly Pitera | |
| Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Arek Zielinkiewicz, Statens Vegvesen | |

Ekstrakt:

Oppgaven tar for seg utfordringen med at grunnparameterne øyehøyde, hjulavstand, beregningsmessig kjøretøyhøyde, overheng og sporingsøkning fra Statens Vegvesen sin håndbok V120 gjelder for bilparken på 50- og 60 tallet. Disse grunnparameterne inngår videre i linjeføringsparameterne med krav i normalen, som videre gir parameterne som brukes for å planlegge fremtidige veier.

Hoveddelen av oppgaven går ut på å oppdatere disse grunnparameterne etter dagens kjøretøypark og se på hvordan dette påvirker linjeføringsparameterne. Ved bruk av sensitivitetsanalyse har en sett på hvilke grunnparameter-verdier linjeføringsparameterne minste klotoider og minste vertikale kurveradius i høybrekk er bestemt for og sett på hva minimumskravene til linjeføringsparameterne kan være. Ved bruk av både gamle og nye minimumskrav til linjeføringsparameterne er det tegnet et veg-segment i NovaPoint for å se på forskjeller i arealbehov og masseberegning. I tillegg er det undersøkt om kravene til stoppsikt er ivaretatt når for vegen bygd med nye minimumskravet til minste vertikale kurveradius.

På bakgrunn av undersøkelsene som er gjort og resultatene fra NovaPoint legges det frem et forslag til Statens Vegvesen med endring av minimumskrav til minste vertikale kurveradius i høybrekk i linjeføringsparameterne.

Stikkord:

| |
|-----------------------------------|
| 1. Statistiske grunnparametere |
| 2. Sensitivitet |
| 3. Linjeføringsparametere |
| 4. Parametere brukt i planlegging |

Stig Strømsem

Innhold

| | |
|--|----|
| Forord | 7 |
| Sammendrag | 8 |
| Abstract | 9 |
| Figurliste..... | 10 |
| Tabelliste..... | 12 |
| 1 Innledning | 13 |
| 1.1 Bakgrunn | 13 |
| 1.2 Mål og hensikt med oppgaven | 14 |
| 1.3 Oppbygging av oppgaven | 14 |
| 1.4 Metode..... | 14 |
| 1.4.1 Litteraturstudie..... | 14 |
| 1.4.2 Manuell måling..... | 15 |
| 1.4.3 Numerisk analyse | 15 |
| 1.4.4 Modellering i NovaPoint..... | 15 |
| 2 Teoretisk grunnlag..... | 16 |
| 2.1 Grunnparameterne | 16 |
| 2.2.1 Øyehøyde (a_1)..... | 16 |
| 2.2.2 Beregningsmessig kjøretøyhøyde (a_3) | 18 |
| 2.2.3 $R_{v,min}$ i høybrekk og siktkontroll..... | 19 |
| 2.2.4 Hjulavstand (b) | 21 |
| 2.2.5 Minste klotoide (A_{min}) | 22 |
| 2.2.6 Spøringsøkning (b_s) | 22 |
| 2.2.7 Overheng (b_o) | 24 |
| 2.2.8 Bredeutvidelse (ΔB)..... | 26 |
| 3 Metode..... | 28 |
| 3.1 Oppdatere de statistiske grunnparameterne | 28 |
| 3.1.1 Beregningsmessig kjøretøyhøyde (a_3) og hjulavstand (b)..... | 30 |
| 3.1.2 Overheng (b_o) og spøringsøkning (b_s) | 30 |
| 3.1.3 Øyehøyde (a_1)..... | 33 |
| 3.2 Linjeføringsparametere | 36 |
| 3.2.1 Parametere som brukes | 36 |
| 3.2.2 Minste klotoide (A_{min})..... | 37 |
| 3.2.3 Minste vertikale kurveradius i høybrekk ($R_{v,min}$) | 38 |
| 3.3 Linjekonstruksjon i NovaPoint..... | 39 |
| 3.3.1 Valg av strekning | 39 |

| | |
|--|----|
| 3.3.2 Kartgrunnlag | 40 |
| 3.3.3 Linjekonstruksjon | 40 |
| 3.3.4 Siktanalyse..... | 44 |
| 4 Resultater og diskusjon | 46 |
| 4.1 Beregningsmessig kjøretøyhøyde og hjulavstand..... | 46 |
| 4.2 Overheng og sporingsøkning | 49 |
| 4.3 Øyehøyde | 51 |
| 4.4 Minste klotoideparameter, A_{min} | 54 |
| 4.5 Minste vertikale kurveradius i høybrekk, $R_{v_{min}}$ | 55 |
| 4.6 NovaPoint..... | 58 |
| 5 Konklusjon..... | 63 |
| 6 Kilder | 65 |
| 7 Vedlegg..... | 69 |

Forord

Denne oppgaven er skrevet som avsluttende oppgave ved masterløpet på Bygg og Miljøteknikk ved NTNU, studieretning veg. Størrelsen på oppgaven er på 30 studiepoeng, og arbeidet har pågått våren 2018. Oppgaven er basert på forberedende prosjektoppgave høsten 2017. Før arbeidet med masteroppgaven ble det inngått en «masterkontrakt» med fakultetet. Denne er lagt med som Vedlegg 1.

Selv om studietiden ved NTNU har gitt en god og bred faglig bakgrunn har det vært nye tema å sette seg inn i forbindelse med denne oppgaven. I tillegg har temaet i oppgaven vist seg å være mye mer spennende enn først antatt.

I forbindelse med oppgaven har jeg fått god hjelp, og ønsker derfor å takke:

Førsteamanuensis Kelly Pitera som har vært hovedveileder for oppgaven.

Arek Zielinkiewicz som har vært biveileder fra Statens Vegvesen med hovedansvar for programmet «Arbeidspakke 1: Parametere for vegens utforming» som jeg har vært en del av.

I tillegg vil jeg takke medstudenter som har vært gode sparringspartnere i denne prosessen. Disse har vært med på gjort arbeidet lettere og oppgaven bedre.

Trondheim, 11. juni 2018



Stig Strømsem

Sammendrag

Ved bestemmelse av vegens geometri brukes geometriske minimums- eller maksimumsverdier. I beregningen av disse brukes grunnparametere. Grunnparameterne deles inn i fire grupper. Statistiske grunnparametere, parametere knyttet til påvirkning av kjøretøy/bilfører, parametere knyttet til omgivelsene og parametere knyttet til selve sjåføren.

Denne oppgaven tar for seg utfordringen med at de statistiske grunnparameterne øyehøyde, hjulavstand, beregningsmessig kjøretøyhøyde, overheng og sporingsøkning fra Statens Vegvesen sin håndbok V120 er beregnet på bilparken fra 50- og 60-tallet. Det vil derfor være nødvendig med en oppdatering av disse for at linjeføringsparameterne som grunnparameterne inngår, og som brukes i bestemmelsen av vegens geometri, skal gjelde for dagens kjøretøypark.

Oppgaven deles inn i tre deler, der hoveddelen av oppgaven går ut på å oppdatere de statistiske grunnparameterne etter dagens kjøretøypark. De to resterende delene går ut på å se på hvilke innvirkning endringen i de statistiske grunnparameterne får på linjeføringsparameterne og hvordan dette påvirker ferdig bygd veg i programvaren NovaPoint.

Ved bruk av sensitivitetsanalyse er det sett på hvilke grunnparameter-verdier linjeføringsparameterne minste klotoide og minste vertikale kurveradius i høybrekk er bestemt for, og sett på hva minimumskravene til linjeføringsparameterne kan være. Ved bruk av både gamle og nye minimumskrav til linjeføringsparameterne er det tegnet et veg-segment i NovaPoint for å se på forskjeller i arealbehov og masseberegning. I tillegg er det undersøkt om kravene til stoppsikt er ivaretatt for vegen bygd med nye minimumskravet til minste vertikale kurveradius.

Bilen har blitt 10 centimeter høyere (økning på 8 %) og 2 centimeter smalere (reduksjon på 1,2 %), samtidig som at øyehøyden til sjåføren har blitt 6 centimeter høyere (økning på 5,5 %). Høyere verdi for øyehøyde og beregningsmessig kjøretøyhøyde har ført til at kravet til linjeføringsparameterne minste vertikale kurveradius for henholdsvis stoppsikt og møtesikt kan reduseres. Samtidig fører de nye linjeføringsparameterne til en reduksjon i vegens arealbehov og andel masse som må fraktes til anlegg.

På bakgrunn av undersøkelsene som er gjort og resultatene fra NovaPoint legges det frem et forslag til Statens Vegvesen med nye minimumskrav til linjeføringsparameterne minste vertikale kurveradius i høybrekk.

Abstract

When determining the geometry of the road, geometric minimum or maximum values are used. Basic parameters are used to calculate these. The basic parameters are divided into four groups. Statistical basic parameters, parameters linked to vehicle / driver behavior, parameters related to the environment, and parameters related to the driver itself.

This task addresses the challenge that the statistical basis parameters eye height, vehicle height, track width, off-tracking and overhang from the Norwegian Road Administration's manual V120 are intended for the 50's and 60's car park. Therefore, an update of these basic parameters will be necessary for the line parameters included as the base parameters, which are used in determining the geometry of the road, apply to today's vehicle fleet.

The thesis is divided into three parts, the main part of which is to update the statistical basic parameters according to today's vehicle fleet. The two remaining sections are based on the impact of the change in the statistic parameters on the alignment parameters, and how this affects the completed built-in road in the NovaPoint software.

By doing a sensitivity analysis, it is determined which basic parameter values the lineup parameters minimum klothoid parameter and the minimum vertical curvature radius in crest curve is determined for, and what the minimum requirements for the alignment parameters may be. Using both old and new minimum requirements for the alignment parameters, a road segment has been designed in NovaPoint to look at differences in area needs and mass calculation. In addition, it has been investigated whether the stop sight requirements have been taken care of by the road built with the new minimum requirement to the minimum vertical curve radius.

The height of the car has been increased by 10cm (8% increase) and the width reduced by 2cm (1.2% decrease). While the driver's eye height has been increased by 6 centimeters (5.5% increase). Higher eye- and vehicle height values lead to a possible reduction in the requirements for the alignment parameters, the minimum vertical curve radius for stopping and meeting sight. At the same time, the new alignment parameters lead to a reduction in the road's area needs and the proportion of mass that has to be transported.

Based on the investigations made and the results from NovaPoint, a proposal is presented to the Norwegian Public Roads Administration with new minimum requirements for alignment parameters, the minimum vertical curvature radius in crest curve.

Figurliste

| | |
|--|----|
| Figur 1: Viser de fem grunnparameterne øyehøyde (a_1), beregningsmessig kjøretøyhøyde (a_3), hjulavstand (b), sporingsøkning (b_s) og overheng (b_o) merket med grønt (Statens Vegvesen (2014a), side 11)..... | 13 |
| Figur 2: Viser øyehøyde. (Statens Vegvesen (2014a), side 12) | 16 |
| Figur 3: Prinsippfigur for fastsettelse av dimensjonerende verdi for øyehøyde. (Statens Vegvesen (2014a), side 10)..... | 16 |
| Figur 4: Viser de forskjellige øyehøydene for bil, trikk og buss i Sverige. (Statens Vegvesen (2017a)). | 17 |
| Figur 5: Viser beregningsmessig kjøretøyhøyde samt dette bueminuttet som en må se av gjenstanden. (Statens Vegvesen (2014a), side 13) | 18 |
| Figur 6: Skisse for hvordan øyehøyde inngår i beregning av minste vertikalkurveradius i høybrekk. (Statens Vegvesen (2014a), side 31) | 19 |
| Figur 7: formel for minste vertikalkurveradius i høybrekk. L_k – siktkrav, a_1 – øyehøyde, a_3 – beregningsmessig kjøretøyhøyde for møtesikt og a_2 – beregningsmessig objekthøyde for stoppsikt. (Statens Vegvesen (2014a), side 32) | 19 |
| Figur 8: Parameterne som inngår i beregning av stoppsikt. (Statens Vegvesen (2014a), side 46). | 20 |
| Figur 9: Formelen for utregning av reaksjonslengden. (Statens vegvesen (2014a), side 46)..... | 20 |
| Figur 10: Formelen for utregning av bremselengden. (Statens Vegvesen (2014a), side 46). | 20 |
| Figur 11: Formelen for stoppsikt som består av formelen for reaksjonslengde i Figur 9 og bremselengde i Figur 10. (Statens Vegvesen (2014a), side 46). | 20 |
| Figur 12: Formelen for møtesikt. (Statens Vegvesen (2014a), side 46). | 21 |
| Figur 13: Skisse av hjulavstand, b (Statens Vegvesen (2014a), side 14) | 21 |
| Figur 14: Formel for beregning av $L_{a,min}$ og A_{min} (Statens Vegvesen (2014a), side 25)..... | 22 |
| Figur 15: Tilhørende forklaring til parameterne som inngår i formlene i figur 14 (Statens Vegvesen (2014a), side 25)..... | 22 |
| Figur 16: Tabell over sporingsøkning i kurver for ulike kjøretøy med ulik hastighet (Statens Vegvesen (2014a), side 21). Det er feil at overhengsverdien øker med lavere hastighet slik som det vises i håndbok V120. Den øker med lavere radius. | 22 |
| Figur 17: Viser hvordan sporingsøkningen i kurver for en lastebil oppstår (AASHTO (2001), side 29). 23 | |
| Figur 18: Viser formel for å regne ut sporingsøkning (FAO Conservation Guide 13/5 (1998)). | 24 |
| Figur 19: Viser den ekstra breddeutvidelsen på grunn av overheng (Statens Vegvesen (2014a), side 21). Det er feil at overhengsverdien øker med lavere hastighet slik som det vises i håndbok V120. Den øker med lavere radius. | 24 |
| Figur 20: Viser sammenhengen mellom sporingsøkning og overheng, her illustrert for en buss (Statens Vegvesen (1992))..... | 25 |
| Figur 21: Viser formelen for å regne ut overheng i kurver (AASHTO (2011), side 3-86). | 25 |
| Figur 22: Viser frontoverheng i kurver etter radius (AASHTO (2011), side 3-87)..... | 26 |
| Figur 23: Viser breddeutvidelsen for et større kjøretøy bestående av overheng b_o og sporingsøkning (b_s). (Statens Vegvesen (2014a), side 42). | 26 |
| Figur 24: Formelen for breddeutvidelse der sporingsøkning og overheng inngår (Statens Vegvesen (2014a), side 43)..... | 27 |
| Figur 25: Verdiene som brukes i beregning av sporingsøkning og overheng for personbil (Statens Vegvesen (2014b), side 154). | 31 |
| Figur 26: Nyopprettet kjøretøy med redigerte mål kalla «ny_bil2018». | 31 |
| Figur 27: Viser hva de ulike linjene i AutoCad er. | 32 |
| Figur 28: Sporingsøkning for kurve med radius på 40 meter..... | 32 |
| Figur 29: Overheng for kurve med radius på 40 meter. | 33 |

| | |
|--|----|
| Figur 30: Viser faktisk målsituasjon med målestang helt opp til øyet med libellen i sentrum. | 35 |
| Figur 31: Viser beregningen for bremsefriksjon med sikkerhetsfaktor 1,1 for vegklasse H2. | 37 |
| Figur 32: Viser formelene for beregning av A_{min} . (Statens Vegvesen (2014a), side 25). | 37 |
| Figur 33: formel for minste vertikalkurveradius i høybrekk. L_k – siktkrav, a_1 – øyehøyde, a_3 – beregningsmessig kjøretøyhøyde for møtesikt og a_2 – beregningsmessig objekthøyde for stoppsikt. (Statens Vegvesen (2014a), side 32). | 38 |
| Figur 34: Viser hvordan den horisontale linjen ble lagt på tvers av isolinjer for å skape terreng å jobbe med i vertikalkonstruksjonen. | 41 |
| Figur 35: Linjekonstruksjonen horisontalt med horisontale kurver på 250 meter og klotoider på 125 meter i henhold til kravet i Vedlegg 7. | 41 |
| Figur 36: Viser linjekonstruksjonen for vertikalkurvatur med kurveradius på 2800 meter i høybrekkene i henhold til revidert utgave høsten 2017 | 42 |
| Figur 37: Viser vertikalkurvaturen til linjekonstruksjonen i Figur 36. | 42 |
| Figur 38: Viser vertikalkurvaturen til linjekonstruksjonen i Figur 38. | 43 |
| Figur 39: Viser linjekonstruksjonen for vertikalkurvatur med kurveradius på 2600 meter i høybrekkene etter funnet i delkapittel 3.2.3. | 43 |
| Figur 40: Viser et lite veg-segment fra et høybrekk der en ser at vegene er identisk på alle måter unntatt kurveradien. | 43 |
| Figur 41: Viser hvilke parametere som kan endres før en kjører en siktanalyse. | 44 |
| Figur 42: Viser fordelingen av beregningsmessig kjøretøyhøyde for alle observasjoner (Statens Vegvesen (2018))..... | 47 |
| Figur 43: Viser fordelingen av hjulavstand for alle observasjoner (Statens Vegvesen (2018)). | 48 |
| Figur 44: Viser forskjellen i overheng mellom manuell i NovaPoint og kravene for overheng i håndbok V120. | 49 |
| Figur 45: Viser forskjellen i sporingsøkning mellom manuell i NovaPoint og kravene for overheng i håndbok V120. | 50 |
| Figur 46: Viser normalfordelingen av øyehøyden til alle 200 som ble målt. | 52 |
| Figur 47: Viser normalfordelingen av personhøyden til alle 200 som ble målt. | 53 |
| Figur 48: Viser skille mellom verdier over og under kravet for $R_{v,min}$ i høybrekk for møtesikt. I tillegg er utregnet verdi for øyehøyde 1,16 meter og beregningsmessig kjøretøyhøyde 1,35 meter merket inn. | 57 |
| Figur 49: Viser beregnet stoppsikt lengde for vegklassen H1 med maksimalt- og minimalt fall på ± 6 %. | 60 |

Tabelliste

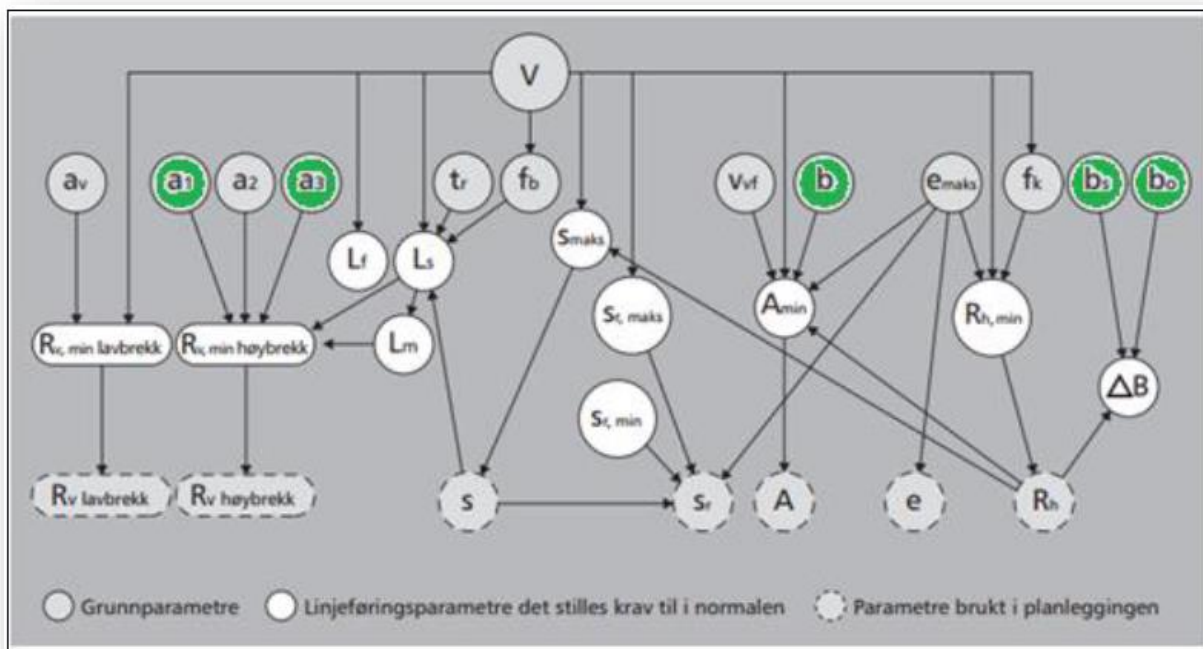
| | |
|---|----|
| Tabell 1: Øyehøyde for nasjoner fra andre kontinenter (Bartlett, R (2017)) | 18 |
| Tabell 2: Operasjoner som er brukt til å lage den representative databasen med tilhørende forklaring til de ulike operasjonene. | 28 |
| Tabell 3: Viser klassifiseringen gjort i databasen (Statens Vegvesen (2017b)). | 30 |
| Tabell 4: Viser hvilke dager og tidspunkt målingene ble gjort og hvor mange målinger som ble gjort. | 34 |
| Tabell 5: Viser parameterne som brukes i de videre beregningene i delkapittel 3.2. | 37 |
| Tabell 6: Viser parameterne som brukes i beregning av minste vertikale kurveradius med stoppsikt. | 39 |
| Tabell 7: Viser de nye verdiene for grunnparameterne beregningsmessig kjøretøyhøyde og hjulavstand (Statens Vegvesen (2018)). | 46 |
| Tabell 8: Resultater fra manuell måling av overheng og sporingsøkning i NovaPoint. | 49 |
| Tabell 9: Resulterende data fra de statistiske beregningene for øyehøyde for alle målingene. | 51 |
| Tabell 10: Resulterende data fra de statistiske beregningene for personhøyde for alle målingene. | 52 |
| Tabell 11: Viser eksakte verdier av Amin beregnet med nye verdien for hjulavstand. | 54 |
| Tabell 12: Viser utregnede Amin verdier delt inn i intervaller på 5 meter og hvilken hjulavstand som gir de forskjellige intervallene. | 54 |
| Tabell 13: Viser varierende $R_{v,min}$ i høybrekk for varierende øyehøyde for vegklasse H1. For å slippe å ta med hele tabellen for hele intervallet velges det å vise skillet mellom over og under kravet. | 56 |
| Tabell 14: Kravene for $R_{v,min}$ høybrekk gir følgende øyehøyde med «Goal Seaker». | 56 |
| Tabell 15: Viser hvilke $R_{v,min}$ nye øyehøyde-verdien på 1,16 meter gir. I tillegg viser den hva eventuelt nye krav kan være og reduksjonen i prosent til nytt krav. | 57 |
| Tabell 16: Forholder mellom kutting og fylling for de to vegene bygget med ulik minste vertikale kurveradius. | 59 |
| Tabell 17: Viser tallene for totalt arealbehov for de to vegene med ulike krav til minste vertikale kurveradius. | 59 |
| Tabell 18: Viser undersøkelsen på hvor sikt lengden på 110 meter oppstår på «Endelig_veg_2800». | 60 |
| Tabell 19: Viser undersøkelsen på hvor sikt lengden på 110 meter oppstår på «Endelig_veg_2800». | 61 |

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Tema for denne oppgaven er grunnparametere knyttet til kjøretøy og fører, og deres innvirkning på vegens geometri. Grunnparameterne som brukes i dag er basert på kunnskap fra 50- og 60-tallet (Statens Vegvesen (2016a), side 4). Det vil si at vegnormalen bygger på statistiske variable knyttet til utforming av kjøretøy som kan være opptil 70 år gamle. Med utgangspunkt i dette er det nødvendig med en oppdatering av variablene i henhold til dagens kjøretøypark for at en i fremtiden skal kunne bygge veg med oppdaterte krav.

Som en del av teamet i «Arbeidspakke 1: Parametere for vegens utforming» ledet av Arek Zielińkiewicz i Statens Vegvesen fikk jeg utdelt fem statistiske grunnparametere som skulle være mitt ansvarsområde. I Figur 1 under vises de fem grunnparameterne øyehøyde (a_1), beregningsmessig kjøretøyhøyde (a_3), hjulavstand (b), sporingsøkning (b_s) og overheng (b_o) merket med grønt.



Figur 1: Viser de fem grunnparameterne øyehøyde (a_1), beregningsmessig kjøretøyhøyde (a_3), hjulavstand (b), sporingsøkning (b_s) og overheng (b_o) merket med grønt (Statens Vegvesen (2014a), side 11).

Disse fem grunnparameterne inngår videre i linjeføringsparameterne som det stilles krav til i normalen. Øyehøyde og beregningsmessig kjøretøyhøyde inngår i beregningen av minste vertikale kurveradius i høybrekk. Hjulavstand inngår i beregningen av minste klotoidparameter. Overheng og sporingsøkning inngår i beregningen av breddeutvidelse i kurver.

Jeg fikk også tildelt en stor database over kjøretøyparken i Norge. For å redusere arbeidsmengden er det valgt og kun se på kjøretøyklassen personbil, M1, for de grunnparameterne som tar for seg flere kjøretøyklasser.

1.2 Mål og hensikt med oppgaven

Forskningsspørsmålene mine tar utgangspunkt i et større arbeid for å utbedre veg-kravene til dagens kjøretøypark. Parameterne knyttet til kjøretøyene brukes i beregning av linjeføringsparameterne og er derfor avgjørende for vegens geometri. Dette medfører følgende forskningsspørsmål:

- 1) Hvordan er de statistiske grunnparameterne for dagens kjøretøypark sammenlignet med de som brukes i håndboken i dag?
- 2) Hvordan vil de nye grunnparameterne basert på dagens kjøretøypark ha innvirkning på linjeføringsparameterne?
- 3) Hvilke utslag vil de eventuelle endringene i linjeføringsparameterne få på arealbehov og masseregnskap for nye vegprosjekter?

Målet for masteroppgaven vil handle om å oppdatere de fem grunnparameterne og se på hvilke betydning dette gir på linjeføringen til veg. Ved å ta for seg hver enkelt parameter, å oppdatere disse, kan en se på endringen i linjeføringsparameterne. I tillegg kan en se på hvordan nye minimumskrav til linjeføringskravene påvirker arealbehov og masseberegningen for ferdig bygget veg.

1.3 Oppbygging av oppgaven

Oppgaven deles inn i fire større delkapittel der teorien som ligger til grunn for arbeidet presenteres først. Deretter beskrives hvordan arbeidet har blitt løst og utført for de ulike delene i oppgaven. I resultater og diskusjon presenteres resultatene fra arbeidet i tillegg til at resultatene diskuteres. Til slutt oppsummeres det hele med en konklusjon der det også legges inn en anbefaling til videre arbeid med tema.

1.4 Metode

1.4.1 Litteraturstudie

I kurset TBA4541 høsten 2017, veg fordypningsprosjekt, ble det gjennomført et forberedende litteraturstudium til denne oppgaven. Litteraturstudiet gikk ut på å finne relevant litteratur fra både norske og internasjonale kilder knyttet til de statistiske grunnparameterne.

1.4.2 Manuell måling

Det har blitt utført manuell måling for innhenting av data der det har vært mangel på data i databasen fra Statens Vegvesen.

1.4.3 Numerisk analyse

For å finne noen av grunnparameterne og undersøke hvilke endringer nye grunnparametere gir på linjeføringsparameterne er Microsoft Excel blitt brukt.

1.2.4 Modellering i NovaPoint

For å undersøke hvilke utslag endringene i linjeføringsparameterne får på masseberegning og arealbehov er programvaren NovaPoint 19.20 og AutoCad 2017 brukt.

2 Teoretisk grunnlag

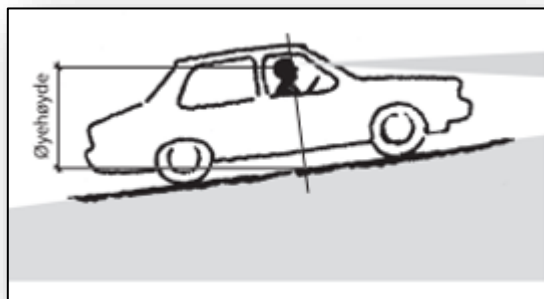
I dette kapittelet vil det gjøres rede for de ulike statistiske grunnparameterne og hvordan grunnparameterne sammen utgjør linjeføringsparameterne som det stilles krav til i normalen.

For de ulike grunnparameterne beskrives det først hvordan de defineres i håndbok V120, hvordan de beregnes og verdien på grunnparameterne. Deretter beskrives det ut fra hva som ble funnet i tilfeldig rekkefølge hvordan grunnparameterne beregnes og eventuelle tall på parameterne fra andre land.

2.1 Grunnparameterne

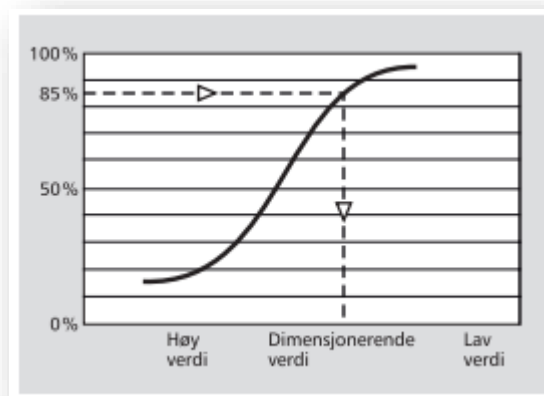
2.2.1 Øyehøyde (a_1)

«Øyehøyden, a_1 , er definert som øyehøyden over vegbanen for en bilfører i en personbil (Se Figur 2 under). Parameteren inngår ved siktkontroll og i beregning av minste vertikalkurveradius i høybrekk» (Statens Vegvesen (2014a), side 12).



Figur 2: Viser øyehøyde. (Statens Vegvesen (2014a), side 12)

I Norge er dimensjonerende øyehøyde satt til å være 1,10 meter. Dette er bestemt ved 85-fraktil, noe som forteller oss at 85 % av gjennomsnittssjåfører har øyehøyde større enn 1,10 meter. Prinsippskissen for dimensjonerende verdi kan en se i Figur 3 under.



Figur 3: Prinsippfigur for fastsettelse av dimensjonerende verdi for øyehøyde. (Statens Vegvesen (2014a), side 10)

Øyehøyden, a_1 , inngår i beregningen av minste vertikale radius i høybrekk og i siktkontroll. Dette beskrives nærmere i delkapittel 2.2.3.

Internasjonalt

Internasjonalt varierer verdien for øyehøyde fra land til land. Hovedgrunnen til dette er at øyehøyden, a_1 , er kompleks. Mange faktorer er med på å påvirke øyehøyden. Dette beskrives nærmere i delkapittel 3.1.3.

Noen land, som Norge, oppgir kun en verdi. Øyehøyde for bilførere. I enkelte land har de også en øvre verdi. Argumentet for dette er for eksempel at lastebilsjåfører sitter høyere enn bilførere. Landene som også har øvre grense i tillegg mener det kan være en ulempe å sitte høyt oppe ved en overliggende hindring i et lavbrekk (for eksempel en bro). Sjåføren vil her få sin synslinje blokkert (Bartlett, R (2017)).

I Sverige bruker de tre forskjellige verdier. En for bilfører, en for trikkefører og en for bussjåfører. I Figur 4 under kan en se hvilke verdier de har for de ulike:



Figur 4: Viser de forskjellige øyehøydene for bil, trikk og buss i Sverige. (Statens Vegvesen (2017a))

I Danmark er øyehøyden satt til 1,0 meter i høybrekk og 2,5 meter i lavbrekk (Statens Vegvesen (2017a), side 6).

I Italia brukes øyehøyde på 1,15 meter (Capaldo, F. S. (2012), side 738).

For land fra andre kontinenter i tillegg til UK brukes disse verdiene gitt i Tabell 1:

Tabell 1: Øyehøyde for nasjoner fra andre kontinenter (Bartlett, R (2017))

| Land | Verdi [m] | Fra år |
|-------------|--------------------------|--------|
| UK | 1,05 (øvre grense 2,0m*) | 1974 |
| Australia | 1,05 | 1990 |
| USA | 1,08 | 2011 |
| Bangladesh | 1,20 | 2000 |
| Afghanistan | 1,20 | 2013 |

* (The Department of the Environment for Northern Ireland (1995), side 11)

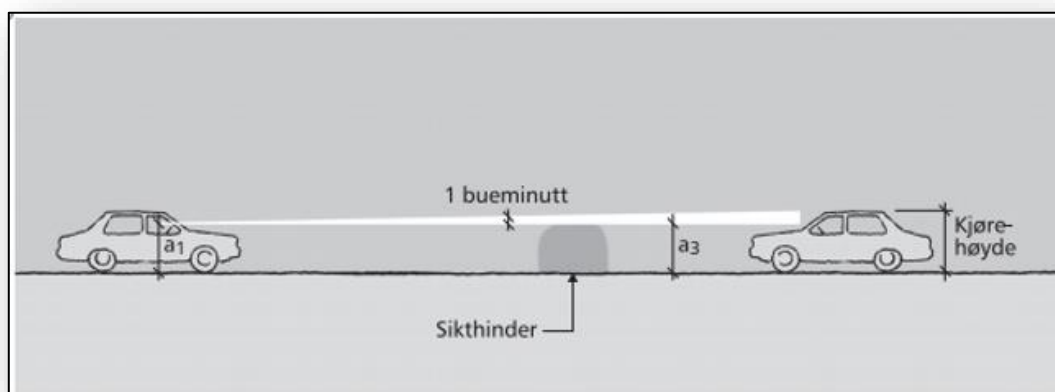
2.2.2 Beregningsmessig kjøretøyhøyde (a_3)

Beregningsmessig kjøretøyhøyde, a_3 , er i Norge satt til 1,35 meter. Denne «verdien er fastsatt ut fra en statistisk vurdering av personbilparken. 85% av personbilene forutsettes å være høyere» (Statens Vegvesen (2014a), side 13).

Det er valgt å bruke en konstant beregningsmessig kjøretøyhøyde lik kjøretøyhøyde minus 10 centimeter. Dette gir verdien for beregningsmessig kjøretøyhøyde på 1,25 meter.

Begrunnelsen for dette er at for å oppfatte en gjenstand må en se en sektor av gjenstanden som dekkes av en vinkel på et bueminutt. På en avstand på 100 meter tilsvarer dette 2,9 centimeter. På en avstand på 330 meter tilsvarer dette 10 centimeter. (Statens Vegvesen (2014a), side 13).

Se Figur 5 under for skisse av teorien.



Figur 5: Viser beregningsmessig kjøretøyhøyde samt dette bueminuttet som en må se av gjenstanden. (Statens Vegvesen (2014a), side 13)

Parameteren inngår i beregningen for minste vertikalkurveradius i høybrekk og ved noen former for siktkontroll (Statens Vegvesen (2014a), side 13). Dette beskrives mer i delkapittel 2.2.3

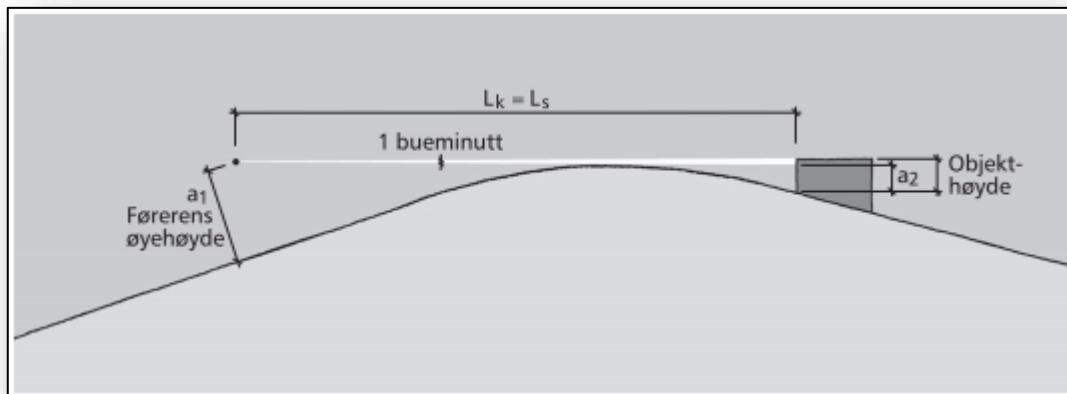
Internasjonalt

I USA brukes beregningsmessig kjøretøyhøyde på 1,33 meter (85% fraktil). Men de trekker ikke fra sektoren på et bueminutt slik som vi gjør i Norge (AASHTO (2001), side 657).

2.2.3 $R_{v,\min}$ i høybrekk og siktkontroll

Minste vertikalkurveradius i høybrekk

Som beskrevet over i delkapittel 2.2.1 inngår øyehøyde i beregning av minste vertikalkurveradius i høybrekk med stoppsikt. I Figur 6 under ser en hvordan høyden på førerens øyne påvirker minste radius.



Figur 6: Skisse for hvordan øyehøyde inngår i beregning av minste vertikalkurveradius i høybrekk. (Statens Vegvesen (2014a), side 31)

Minste radius blir beregnet med formelen gitt i Figur 7 under. Ved beregning av minste vertikale kurveradius i høybrekk med møtesikt brukes også beregningsmessig kjøretøyhøyde i beregningen i stedet for beregningsmessig objekthøyde.

$$R_{v,\min} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{L_k}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_{2(3)}}} \right)^2 \quad [\text{m}]$$

Figur 7: formel for minste vertikalkurveradius i høybrekk. L_k – siktkrav, a_1 – øyehøyde, a_3 – beregningsmessig kjøretøyhøyde for møtesikt og a_2 – beregningsmessig objekthøyde for stoppsikt. (Statens Vegvesen (2014a), side 32)

Siktkontroll

Stoppsikt

Øyehøyden inngår i siktkontroll for fri sikt. «Fri sikt er sammenhengende, synlig veglengde for en bilfører som befinner seg midt i kjørefeltet, og har øyehøyde a_1 over kjørebanelen» (Statens Vegvesen (2014a), side 45)

For beregning av stoppsikt brukes parameterne vist i Figur 8 under:

| | |
|---|--|
| Følgende grunnparametere inngår i beregning av stoppsikt: | |
| t_r | = reaksjonstid [s] |
| V | = fartsgrense (med eventuelle fartstillegg) [km/t] |
| f_b | = bremsefriksjon |
| s | = stigningsgrad [m/m] |

Figur 8: Parameterne som inngår i beregning av stoppsikt. (Statens Vegvesen (2014a), side 46).

Selve formelen for beregning av stoppsikt består av to deler, en reaksjonsdel og en bremsedel. I Figur 9 under vises formelen for reaksjonslengden, og i Figur 10 vises formelen for bremselengden.

$$L_r = t_r \cdot \frac{V}{3,6} = 0,278 \cdot t_r \cdot V \quad [\text{m}]$$

Figur 9: Formelen for utregning av reaksjonslengden. (Statens vegvesen (2014a), side 46)

$$L_b = \frac{1}{2} \cdot \frac{\left(\frac{V}{3,6}\right)^2}{9,81 \cdot (f_b + s)} = \frac{V^2}{254,3 \cdot (f_b + s)} \quad [\text{m}]$$

Figur 10: Formelen for utregning av bremselengden. (Statens Vegvesen (2014a), side 46).

Når en slår sammen formelen for reaksjonslengde i Figur 9 og bremselengde i Figur 10 får en formelen for stoppsikt vist i Figur 11 under.

$$L_s = L_r + L_b = 0,278 \cdot t_r \cdot V + \frac{V^2}{254,3 \cdot (f_b + s)} \quad [\text{m}]$$

Figur 11: Formelen for stoppsikt som består av formelen for reaksjonslengde i Figur 9 og bremselengde i Figur 10. (Statens Vegvesen (2014a), side 46).

I tillegg er det viktig å huske på at det avhengig av om det er minimalt fall eller maksimalt fall i høybrekket legges det til/trekkes fra et tillegg for stoppsikt. Kravet til stoppsikt er lavere før kurvetopp mens kravet øker etter kurvetopp.

Møtesikt

Beregningsmessig kjøretøyhøyde og øyehøyde inngår i siktkontrollen ved møtesikt. «*Møtesikt er sikt fram til et kjøretøy med nærmere angitt høyde som kjører i motsatt retning i samme kjørefelt. Sikten skal være lang nok til at begge kjøretøyene rekker å stanse.*» (Statens Vegvesen (2014a), side 45)

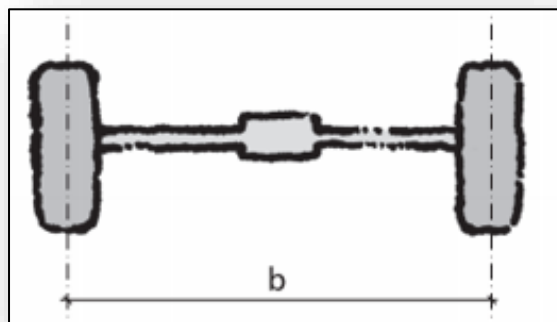
Formelen for beregning av møtesikt er to ganger stoppsikt pluss et tillegg på 10 meter som vist i Figur 12 under.

$$L_m = 2L_s + 10 \quad [m]$$

Figur 12: Formelen for møtesikt.
(Statens Vegvesen (2014a), side 46).

2.2.4 Hjulavstand (b)

Hjulavstanden, b, er «*definert som avstand senter – senter for et hjulpar på samme aksling for en dimensjonerende personbil*» (Statens Vegvesen (2014a), side 14). Se Figur 13 under for skisse av hjulavstand:



Figur 13: Skisse av hjulavstand, b (Statens Vegvesen (2014a), side 14)

«*Hjulavstand inngår i formelen for beregning av minste lengde for oppbygging av overhøyde. Denne lengden sammen med horisontalkurveradius bestemmer minste klotoidparameter A_{min}* » (Statens Vegvesen (2014a), side 14).

Dimensjonerende hjulavstand er satt til å være 1,65 m der 85% av personbilene forutsettes å ha en hjulavstand som er mindre enn 1,65 m (Statens Vegvesen (2014a), side 14).

2.2.5 Minste klotoider (A_{\min})

Minste lengde for oppbygging av overhøyde og minste klotoidparameter

Beregning av minste oppbygging av overhøyde, $L_{a,\min}$, vises til høyre i figur 10 under. Videre brukes minste lengde for oppbygging av overhøyde til å beregne minste klotoidparameter A_{\min} med formel som vises til venstre i Figur 14 under (Statens Vegvesen (2014a), side 25).

Minste klotoidparameter beregnes ut fra formelen:

$$A_{\min} = \sqrt{R_{h,\min} \cdot L_{a,\min}} \quad \text{hvor} \quad L_{a,\min} = \frac{b \cdot V \cdot e_{\max}}{3,6 \cdot v_{vf}}$$

Figur 14: Formel for beregning av $L_{a,\min}$ og A_{\min} (Statens Vegvesen (2014a), side 25).

Tilhørende forklaring til de ulike parameterne som inngår i formlene vises i Figur 15 under:

| | | |
|--------------|---|---|
| $R_{h,\min}$ | = | minste horisontalkurveradius [m] |
| b | = | hjulavstand [m] |
| e_{\max} | = | maksimal overhøyde [m/m] |
| V | = | fartsgrense (med eventuelle farts- og fartsprofiltillegg) [km/t] |
| v_{vf} | = | relativ vertikalfart [m/s] |
| $L_{a,\min}$ | = | nødvendig lengde for å bygge opp overhøyde fra 0 til e_{\max} [m] |

Figur 15: Tilhørende forklaring til parameterne som inngår i formlene i figur 14 (Statens Vegvesen (2014a), side 25).

2.2.6 Sporingsøkning (b_s)

Når et kjøretøy kjører i en kurve trenger det mer plass enn på en rett strekning. Denne økningen i plassbehov kalles sporingsøkning. Sporingsøkningen er «definert som breddeøkningen mellom ytre forhjul på fremre aksling, og indre bakhjul på bakaksel ved kjøring i kurver» (Statens Vegvesen (2014a), side 21).

Sporingsøkningen inngår i beregningen av nødvendig breddeutvidelse i kurver, og skal ta vare på den delen av breddeøkningen som skyldes økt avstand mellom hjulsporene. Denne er avhengig av typen kjøretøy og radiusen på horisontalkurvene (Statens Vegvesen (2014a), side 21). I Figur 16 under er det en tabell over sporingsøkningen som brukes i dag.

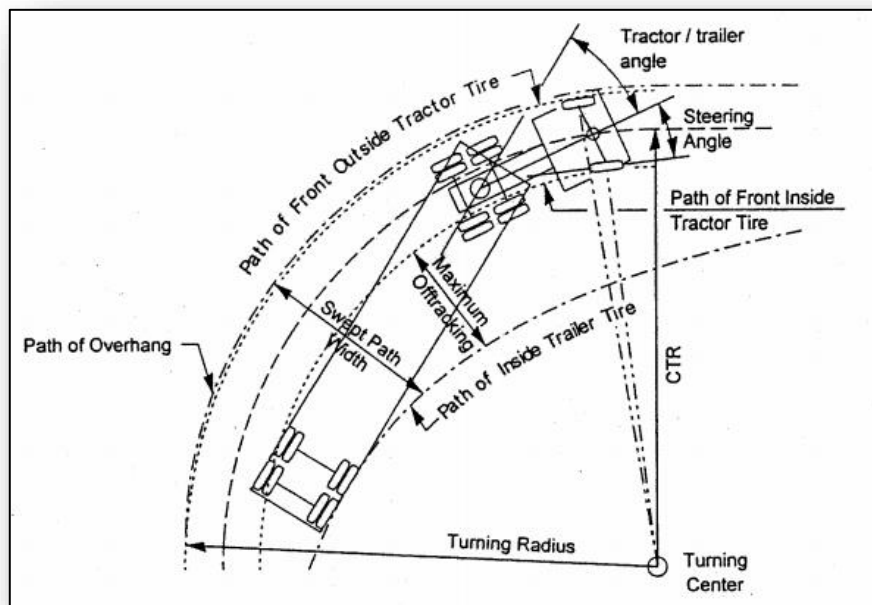
| | Kurveradius [m] | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 40 | 70 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 |
| Vogntog (VT) | 1,19 | 0,68 | 0,47 | 0,37 | 0,31 | 0,23 | 0,18 | 0,15 | 0,11 | 0,09 |
| Buss (B) | 0,68 | 0,39 | 0,28 | 0,22 | 0,19 | 0,14 | 0,11 | 0,09 | 0,07 | 0,04 |
| Lastebil (L) | 0,57 | 0,33 | 0,24 | 0,20 | 0,16 | 0,12 | 0,09 | 0,08 | 0,06 | 0,05 |
| Personbil (P) | 0,10 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |

Figur 16: Tabell over sporingsøkning i kurver for ulike kjøretøy med ulik hastighet (Statens Vegvesen (2014a), side 21). Det er feil at overheng-verdien øker med lavere hastighet slik som det vises i håndbok V120. Den øker med lavere radius.

I den åpne rapport «Sporingsberegning – Grunnlag for revisjon av Håndbok 017» utgitt av SINTEF i 2006 (SINTEF (2006), side 10) har de brukt programmet AutoTurn til å rekonstruere verdiene for sporingsøkning. Ved å bruke de verdiene på et kjøretøy som gjelder i dagens håndbok har de fått ut de samme verdiene som i Tabell 16. I rapporten beskrives også at «sporingsøkningen er lik beregnet maks sporbredde minus kjøretøyets bredde» (SINTEF (2006), side 11). Det vil si at for å regne ut sporingsøkningen trenger en kjøretøyets lengde, bredde og hjulavstand.

Internasjonalt

I USA avhenger sporingsøkningen av kurveradiusen, antall og lokalisering av artikulasjonspunktene og lengden mellom akslene på kjøretøyet (AASHTO (2001), side 207). I Figur 17 under vises hvordan denne sporingsøkningen oppstår for en lastebil.



Figur 17: Viser hvordan sporingsøkningen i kurver for en lastebil oppstår (AASHTO (2001), side 29).

I en rapport fra Pennsylvania State University (NCHRP, Report 505 (2003), side 40) bruker de denne formelen for å beregne sporingsøkning for kjøretøy med to aksler:

$$\text{Off - tracking} = -R + \sqrt{R^2 - l^2}$$

Her er (l) avstanden mellom de to akslene mens (R) er radiusen på kurven.

En annen måte å regne ut sporingsøkning på er ved bruk av formelen i Figur 18 hentet fra en italiensk vegnormal (FAO Conservation Guide 13/5 (1998)).

$$OF = (R - (R^2 - L^2)^{1/2}) * (1 - e^x)$$

where:

$$x = (-0.015 * D * R/L + 0.216)$$

OF = Off tracking (m)

R = Curve radius (m)

D = Deflection angle or central angle

e = Base for natural logarithm (2.7183)

L = Total combination wheelbase of vehicle

$$L = (\text{Summation of } Li^2)^{1/2}$$

Figur 18: Viser formel for å regne ut sporingsøkning (FAO Conservation Guide 13/5 (1998)).

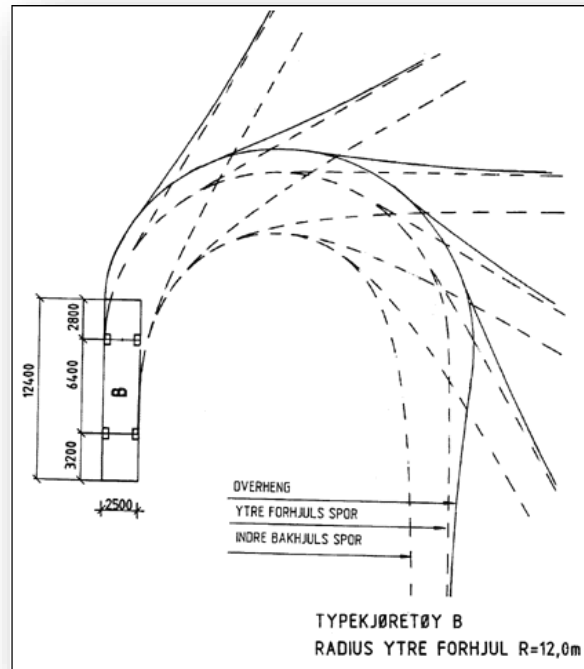
2.2.7 Overheng (b_o)

Et kjøretøy vil kreve mer plass utenfor linja som ytre forhjul lager. Det må derfor tas hensyn til denne breddeutvidelsen også. I Figur 20 vises denne linja for en buss, mens i Figur 19 viser hvordan overhengen vil gi ekstra breddeutvidelse på grunn av kjøretøytype og radius i kurver.

| | Kurveradius [m] | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 40 | 70 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 |
| Vogntog (VT) | 0,22 | 0,13 | 0,10 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| Buss (B) | 0,58 | 0,29 | 0,23 | 0,18 | 0,15 | 0,12 | 0,09 | 0,08 | 0,05 | 0,04 |
| Lastebil (L) | 0,27 | 0,16 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,02 |
| Personbil (P) | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Figur 19: Viser den ekstra breddeutvidelsen på grunn av overheng (Statens Vegvesen (2014a), side 21). Det er feil at overhengsverdien øker med lavere hastighet slik som det vises i håndbok V120. Den øker med lavere radius.

I figur 20 under kan en se hvordan overheng og sporingsøkning gir nødvendig breddeutvidelse i kurver:



Figur 20: Viser sammenhengen mellom sporingsøkning og overheng, her illustrert for en buss (Statens Vegvesen (1992)).

I SINTEF sin åpne rapport «Sporingsberegning – Grunnlag for revisjon av Håndbok 017» (SINTEF (2006), side 10) har de også brukt programmet AutoTurn til å rekonstruere verdiene for overheng på samme måte som for sporingsøkning.

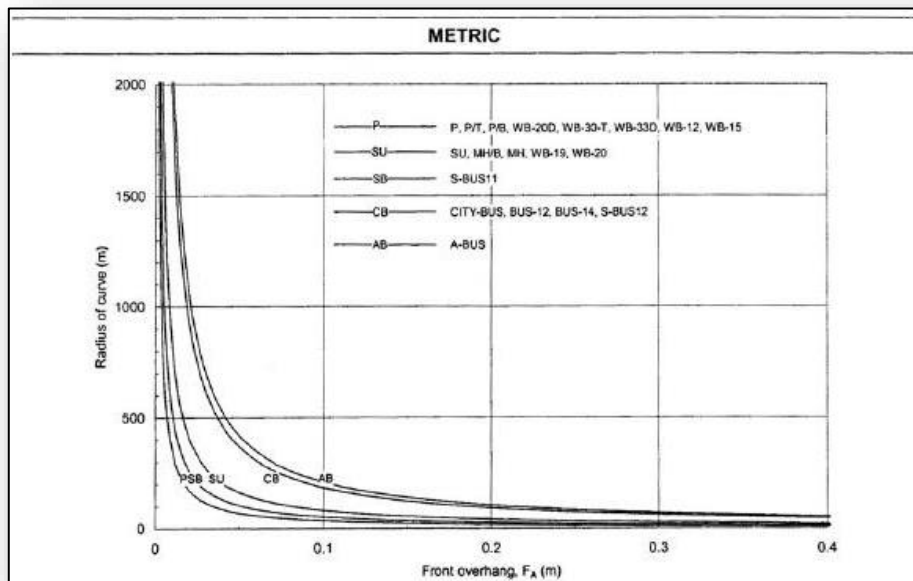
Internasjonalt

I USA brukes formelen gitt i figur 21 under til å beregne bredden for overheng til kjøretøy (AASHTO (2011), side 3-86).

| Metric | US Customary |
|--|---|
| $F_A = \sqrt{R^2 + A(2L + A)} - R$ | $F_A = \sqrt{R^2 + A(2L + A)} - R$ (3-36) |
| where: | where: |
| A = front overhang of inner lane vehicle, m; | A = front overhang of inner lane vehicle, ft; |
| L = wheelbase of single unit or tractor, m. | L = wheelbase of single unit or tractor, ft. |

Figur 21: Viser formelen for å regne ut overheng i kurver (AASHTO (2011), side 3-86).

Figur 22 under viser følgende overheng i kurver med ulik radius (AASHTO (2011), side 3-87):

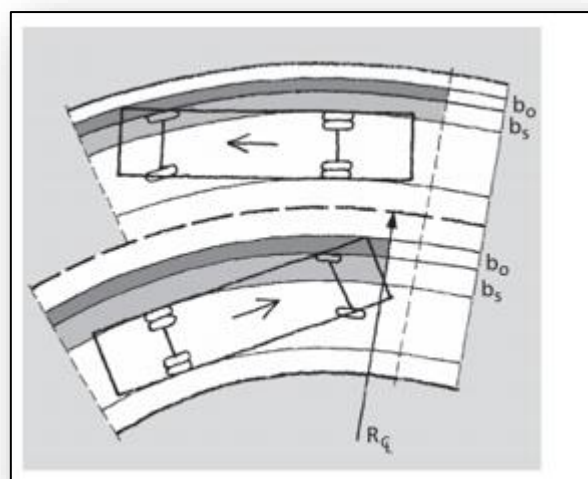


Figur 22: Viser frontoverheng i kurver etter radius (AASHTO (2011), side 3-87).

2.2.8 Breddeutvidelse (ΔB)

Nødvendig breddeutvidelse

Når et kjøretøy kjører gjennom kurver trenger det som nevnt i delkapitell 2.2.6 og 2.2.7 mer plass. I kurver tar kjøretøy mer plass på grunn av sporing i tillegg til at deler av kjøretøyet henger utover hjulene. Dette vises i Figur 23 under. Derfor må bredden økes for kjørefeltene i kurver. Lavere radius gir større økning i breddeutvidelse (Statens Vegvesen (2014a), side 42).



Figur 23: Viser breddeutvidelsen for et større kjøretøy bestående av overheng b_0 og sporingsøking (b_s). (Statens Vegvesen (2014a), side 42).

I figur 13 under vises formelen som brukes for å beregne breddeutvidelse med beskrivelse av tilhørende parametre:

$$\Delta B = 2 \cdot b_s + 2 \cdot b_o + 0,15 \text{ [m]}$$

der

| | |
|-------|------------------------|
| b_s | = sporingsøkning |
| b_o | = overheng |
| 0,15 | = fast styringstillegg |

Figur 24: Formelen for breddeutvidelse der sporingsøkning og overheng inngår (Statens Vegvesen (2014a), side 43).

3 Metode

I dette delkapittelet vil de ulike metodene som brukes for å komme frem til de ulike resultatene beskrives. Arbeidet er delt opp i tre deler. Metoden for å oppdatere de statistiske grunnparameterne beskrives først. Deretter sensitivitetsanalyse av linjeføringsparameterne med krav i håndbok for å se på virkningen av endringene i grunnparameterne. Og til slutt beskrives metoden for linjekonstruksjon med nye minimumskrav for minste vertikale kurveradius i høybrekk og siktanalyse.

3.1 Oppdatere de statistiske grunnparameterne

For å kunne oppdatere statistiske grunnparametere må en ha data for alle registrerte kjøretøy i Norge. I slutten av februar 2018 ble det mottatt en stor database med data over kjøretøyparken fra Statens Vegvesen.

Databasen hadde data for hele kjøretøyparken i Norge med litt over 4 millioner registrerte kjøretøy. Ut fra denne hadde de laget en representativt utvalg i en egen database med litt over 300 000 registrerte kjøretøy.

For å lage denne representative databasen brukte de 9 statistiske operasjoner for å fjerne feil og dårlige målinger. I Tabell 2 under ramses disse operasjonene opp med tilhørende forklaring til hva de ulike operasjonene gjør.

Tabell 2: Operasjoner som er brukt til å lage den representative databasen med tilhørende forklaring til de ulike operasjonene.

| | Operasjoner | «Hva den gjør?» |
|--|---------------------------|--|
| Operasjoner brukt til å lage representativ database: | Descriptive statistics | Finne en middelvei, se på datasettet som ett. Spredning og hvilke form det skaper. |
| | General regression models | Generell regresjonsmodell som fører frem til ulike typer tester som for eksempel t- og f-tester. |
| | 3D-modell overflate XYZ | 3D modell brukt for å se etter feildata ved kombinasjon av to |

| | | |
|--|-----------------------------|--|
| | | variabler i positiv z-retning. |
| | Snudd 3D-modell | 3D modell brukt for å se etter feildata ved kombinasjon av to variabler i negativ z-retning. |
| | Whisker-plot | Statistisk metode som grafisk viser grupper av numeriske data gjennom sine kvartiler. |
| | Correlations | Undersøke om det er lineær samvariasjon mellom to variabler. |
| | Scatterplot matrix | Flere diagrammer der verdien av to variabler vises i hvert diagram. |
| | Scatterplot matrix feildata | Flere diagrammer der feildata av to variabler vises i hvert diagram |
| | Sannsynlighetsfordeling | Brukt for å vise hvordan data for de ulike grunnparameterne er fordelt. |

For den representative databasen er kjøretøyene klassifisert inn i fem forskjellige klasser (M1, M2, M3, N1 og N2). Beskrivelse for klassifiseringen kan sees i Tabell 3 under:

Tabell 3: Viser klassifiseringen gjort i databasen (Statens Vegvesen (2017b)).

| Klassifiseringsgrupper |
|--|
| M1 – Personbiler |
| M2 – Buss med totalvekt under 5000kg |
| M3 – Buss med totalvekt over 5000 kg |
| N1 – Varebil med totalvekt under 3500 kg |
| N2 – Lastebil med totalvekt over 3500kg |

3.1.1 Beregningsmessig kjøretøyhøyde (a_3) og hjulavstand (b)

For beregningsmessig kjøretøyhøyde og hjulavstand hadde Statens vegvesen gjort de statistiske beregningene for å finne de ulike fraktilene med 5 % intervaller for M1. De nye verdiene for disse to grunnparameterne kunne derfor bare leses av i et eget Excel-ark i databasen.

3.1.2 Overheng (b_o) og sporingsøkning (b_s)

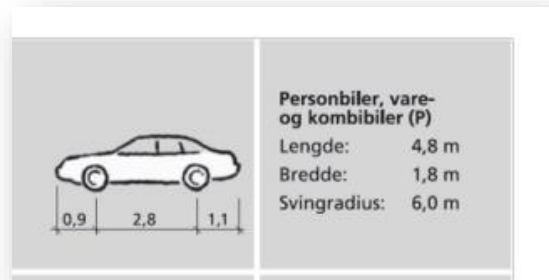
Kjøretøydatabasen fra Statens Vegvesen mangler data både for overhengsverdier og lengden på kjøretøy som brukes til å beregne sporingsøkning som beskrevet i delkapittel 2.2.4. Det ble forsøkt å finne overhengsverdier for kjøretøy fra databasen med fokus på de mest populære bilene. Men siden databasen også mangler årsmodell på kjøretøyene kunne en ikke denne metoden brukes for å samle manglende data.

Overheng og sporingsøkning brukes som beskrevet i delkapittel 2.2.8 til å bestemme breddeutvidelse i kurver. Og når det prosjekteres nye veger er det verdiene til vogntog som brukes, og disse er større enn for personbil. Konkluderer derfor med at oppdaterte overheng- og sporingsøkning-verdier for personbil ikke vil påvirke breddeutvidelsen som blir brukt til prosjektering.

Men i denne masteroppgaven ble det derfor bestemt at det skulle brukes gamle verdier for personbil fra håndbok N100 og rekonstruere tallene i tabellene for overheng og sporingsøkning i NovaPoint på samme måte som SINTEF gjorde i programvaren AutoTurn.

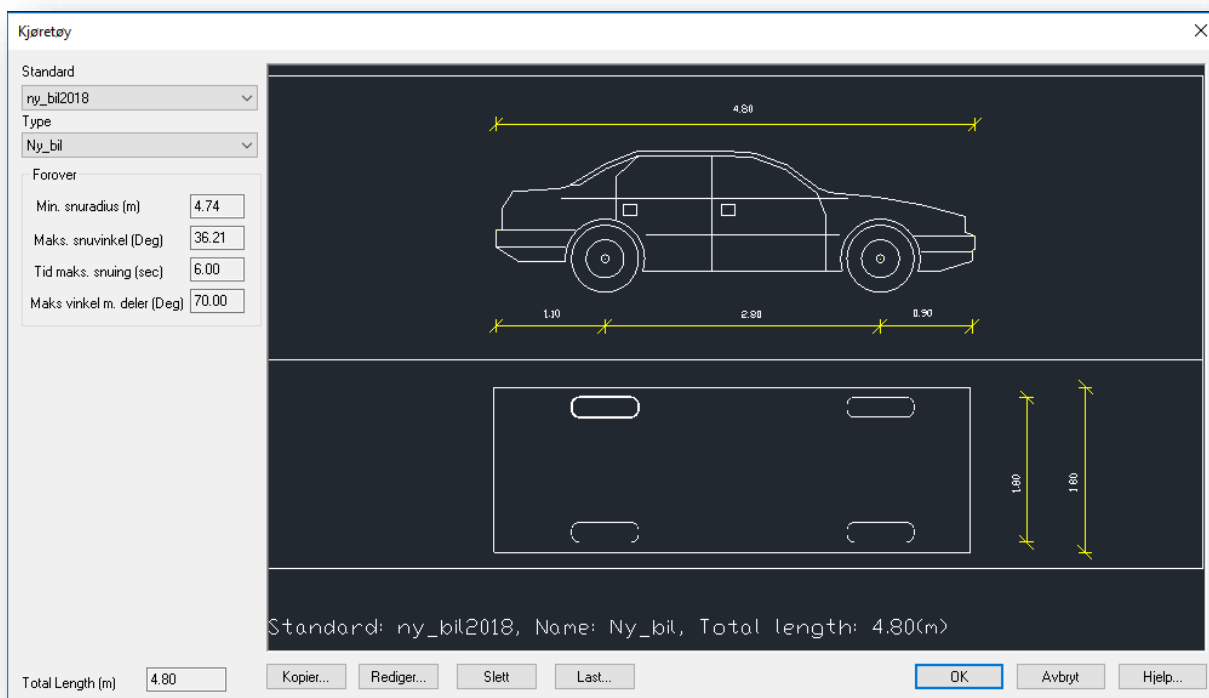
Rekonstruere overheng og sporingsøkning

Verdiene som brukes i dagens håndbokutgave av N100 vises i Figur 25 under:



Figur 25: Verdiene som brukes i beregning av sporingsøkning og overheng for personbil (Statens Vegvesen (2014b), side 154).

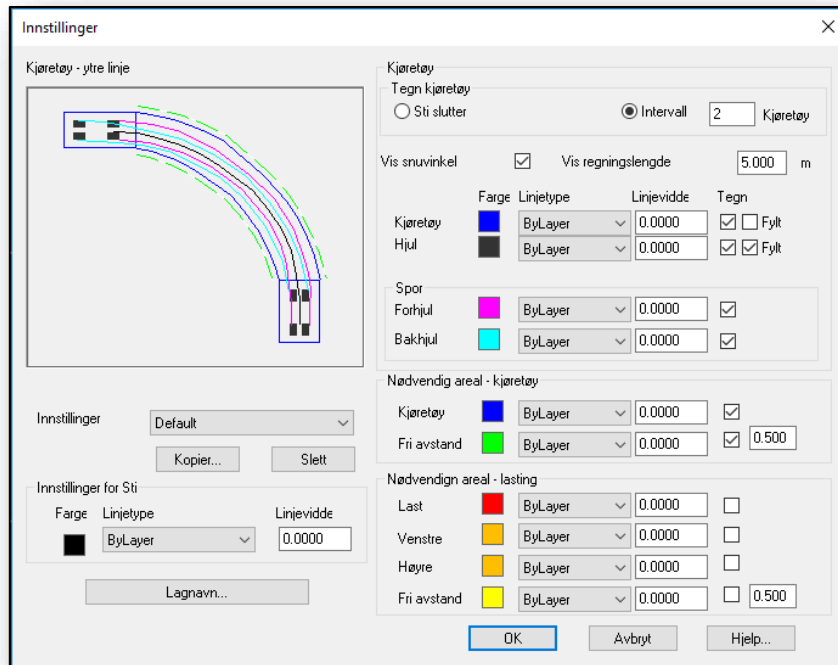
I AutoCad sin «veg-modul» er det et verktøy der en kan redigere kjøretøy. Her ble det oppretta et nytt kjøretøy «ny_bil2018» som en kan se i Figur 26 under:



Figur 26: Nyopprettet kjøretøy med redigerte mål kalla «ny_bil2018».

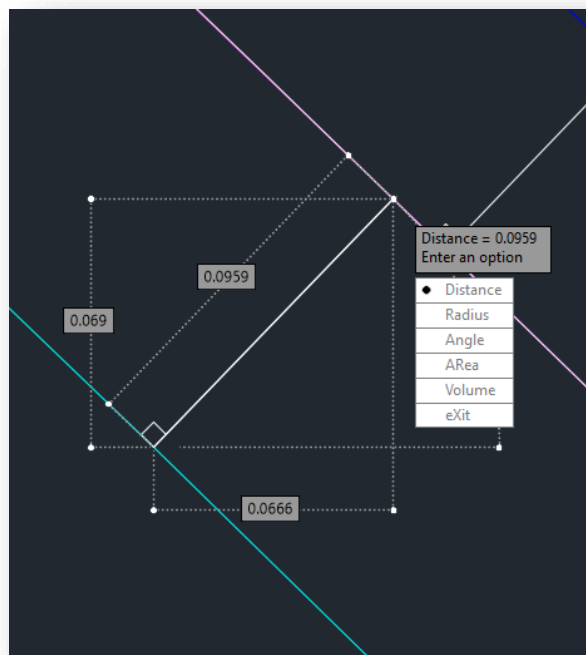
Her ble parameterne fra Figur 25 over fylt inn. Deretter ble det tegnet 10 horisontalkurver med radius 40, 70, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400 og 500 meter ettersom kravene fra håndbok i Figur 16 og 19 i delkapittel 2.2.6 og 2.2.7 er gitt for disse kurveradiene.

I AutoCad blir de ulike linjene for sporingsøkning, overheng, senter vegbane og senter hjulbane angitt slik gitt i Figur 27 under.



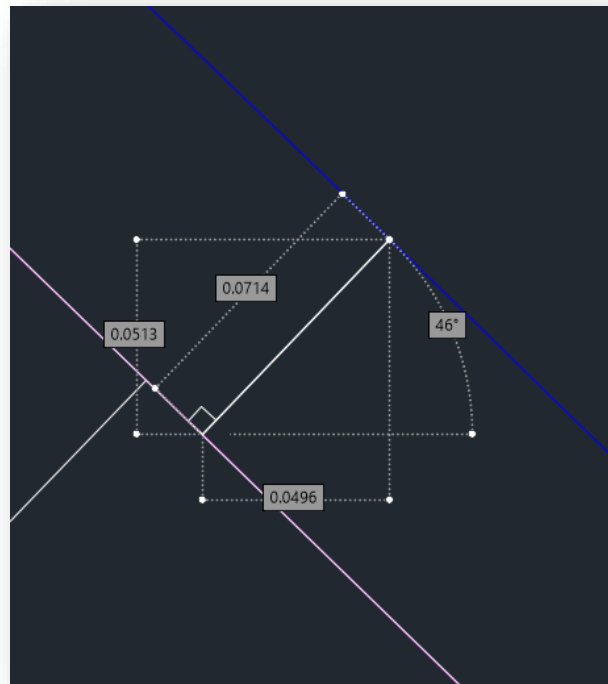
Figur 27: Viser hva de ulike linjene i AutoCad er.

Ut fra Figur 27 over kunne en derfor lese direkte av med avstandsmålingsverktøy verdier for overheng og sporingsøkning for de ulike kurveradiusene i AutoCad. I Figur 28 under kan en se avlesning for sporingsøkning for en kurve med radius på 40 meter.



Figur 28: Sporingsøkning for kurve med radius på 40 meter.

I Figur 29 under kan en se avlesning for overheng for en kurve med radius på 40 meter.



Figur 29: Overheng for kurve med radius på 40 meter.

Prosessen ble deretter gjentatt for de ulike radiene.

3.1.3 Øyehøyde (a_1)

I databasen utarbeidet av Statens Vegvesen var det ingen data over øyehøyde på sjåførere i Norge. Denne grunnparameteren er ikke like enkel å fastsette da det er mange faktorer som spiller inn. Faktorer som kan være med på å påvirke denne høyden er:

- Bilmerke/modell
- Setehøyde
- Setevinkel i bunn
- Setevinkel i ryggen
- Høyde på personen
- Proporsjonene på kroppen.

Metode

For å finne ny verdi for øyehøyde ble 2 mulige metoder diskutert.

1. Gjøre manuell måling selv med et måleverktøy
2. Sende ut måleskjema til ansatte i Statens Vegvesen og NTNU slik at de kunne gjøre dette selv og sende inn måleresultatet.

For å gjøre målingen enklest mulig og fjerne eventuelle feilkilder med at forskjellige personer skulle måle ble det bestemt at en skulle gjøre all måling manuelt selv. Når en og samme person måler måles det på samme måte hver gang. Mange feilkilder vil da forsvinne, og de som oppstår vil da være konsekvente. Et måleverktøy ble derfor utviklet og senere konstruert av en lab-ingeniør ved NTNU. I Vedlegg 2 kan en se den enkle målestaven med en libelle påmontert for å holde stangen vertikal samt en stang horisontalt ut for å kunne måle inntil øyet på sjåføren.

Gjennomføring av måling

For valg av sted for manuell måling ble det tidlig bestemt at dette skulle gjøres i et parkeringshus da gulvet i et parkeringshus er rett. Når gulvet er rett står bilene rett og det er også enklere å holde libellen rett og riktig etter bilen.

Valg av parkeringshus endte på City Lade på Lade i Trondheim.

For valg av tidspunkt ble det tenkt på å få et representativt utvalg av det antallet som skulle måles. Det ble derfor bestemt å måle ved ulike tidspunkt på døgnet for å treffe folk i ulike aldrer. De eldre pensjonistene er som regel tidlig ute mens de som jobber kommer senere på dagen. I helgene er det større mulighet for å treffe på blandet gruppe med folk.

Når manuell måling ble utført og hvor mange som ble målt kan sees i Tabell 4 under:

Tabell 4: Viser hvilke dager og tidspunkt målingene ble gjort og hvor mange målinger som ble gjort.

| Måledag | Tidsrom | Antall målt |
|--------------------|-------------|-------------|
| Onsdag 21.02.2018 | 09.00-11.00 | 13 |
| Lørdag 24.02.2018 | 11.00-13.30 | 37 |
| Tirsdag 13.03.2018 | 12.30-14.30 | 27 |
| Tirsdag 20.03.2018 | 14.00-15.20 | 22 |
| Lørdag 24.03.2018 | 12.00-14.00 | 31 |
| Onsdag 28.03.2018 | 10.00-12.00 | 23 |
| Tirsdag 03.04.2018 | 11.00-13.00 | 26 |
| Mandag 09.04.2018 | 14.00-15.45 | 21 |

HMS

Det ble tenkt på helse, miljø og sikkerhet i forkant av den manuelle målingen av øyehøyde inne i parkeringshuset på City Lade for å unngå uønskede hendelser under målingen. Det ble benyttet gul refleksevest som gjorde meg godt synlig. I tillegg ble det ventet til bilene var ferdig parkert og motor slått av før en gikk bort for å kontakte sjåfør. På denne måten ville en unngå eventuelle uønskede situasjoner.

Gjennomføring av måling

Selve målingen var enkel og rask å utføre. Som en kan se i Figur 30 under ble øyehøyden målt med sjåførdør åpen, libellen i senter og målestang fremfor øyet. I tillegg ble det spurt etter personhøyde og notert ned bilmerke og modell.



Figur 30: Viser faktisk målsituasjon med målestang helt opp til øyet med libellen i sentrum.

Beregning

Etter den manuelle målingen av totalt 200 personer på City Lade ble all data ført inn i et Excel-ark (Se Vedlegg 3). Dataene ble ført inn både for kvinner, menn og totalt for å kunne se på eventuelle forskjeller mellom kjønn. Deretter ble det regnet ut 85- og 95-fraktiler for øyehøyde samt tegnet normalfordeling for både øyehøyde og personhøyde.

3.2 Linjeføringsparametere

I dette delkapittelet skal det sees på sensitiviteten til linjeføringsparameterne med krav i normalen for å kunne komme med forslag til endringer for disse.

Som beskrevet i delkapittel 2.2.7 går en slik analyse ut på å forandre på en eller flere faktorer i en beregning for å se hvordan det påvirker resultatet.

I denne delen brukes data fra nyeste reviderte utgaven av håndboken N100 ferdigstilt desember 2017, men som ikke er godkjent av samferdselsdepartementet enda. Denne utgaven har nye vegklasser (H1, H2, H3, Hø1 og Hø2), fartsgrenser, fartstillegg, sikkerhetsfaktorer og bremsefriksjon-konstanter. Se Vedlegg 4 for vegklasser, fartstillegg, sikkerhetsfaktor og bremsefriksjon.

I tillegg velges det bare å se på minimumskravene i dette delkapittelet. Det vil derfor kun gjøres beregning på minste horisontale radius for de ulike vegklassene. Dette forenkler beregningene en del da en kan se bort fra fartstillegg som økes med økende horisontal radius.

Sensitivitet

Definisjonen på en sensitivitetsanalyse er «*Analyser der man undersøker hvor følsom resultatvariabelen er for endringer i de faktorer som inngår i en kalkyle*» (BetydningDefinisjoner (2018)). Det vil si at en endrer på en eller flere faktorer i en beregning for å se hvilke utslag det gjør på resultatet.

«What If»-analyse

I Excel er det et verktøy som heter «What If»-analyse med tre underverktøy. «Goal-Seaker» og «Data-Table» er to av disse og vil brukes i denne oppgaven.

«Goal-Seaker» er et verktøy som lar en endre på resultatet i beregningen og finne ut hva en faktor i beregningen må være ved å låse alle faktorer utenom denne.

«Data-Table» er et verktøy som lar en variere en eller to faktorer i en beregning. På denne måten får en ut en tabell med en varierende faktor i rader og kolonner, og som gir resultat for ulike kombinasjoner av de to faktorene.

3.2.1 Parametere som brukes

Som beskrevet over brukes de nye vegklassene fra reviderte N100. Disse nye vegklassene har egne fartsgrenser, fartstillegg, sikkerhetsfaktorer og bremsefriksjon-konstanter. I Tabell 5 under er disse samlet i en tabell.

Tabell 5: Viser parameterne som brukes i de videre beregningene i delkapittel 3.2.

| De ulike vegklassene og tilknyttede parameter | | | | |
|---|-----------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | V - fartsgrense | v - fartstillegg | s _f - sikkerhetsfaktor | f _b - bremsefriksjon |
| H1 | 80 | 5 | 1 | 0,434 |
| H2 | 90 | 5 | 1,1 | 0,378* |
| H3 | 110 | 10 | 1,1 | 0,354* |
| Hø1 | 80 | 0 | 1 | 0,434 |
| Hø2 | 60 | 0 | 1 | 0,49 |

* For vegklassene H2 o H3 benyttes sikkerhetsfaktor 1,1 ut fra tabell i Vedlegg 4. Under i Figur 31 vises hvordan bremsefriksjonen beregnes for vegklassen H2. Samme fremgangsmåte benyttes for H3.

$$f_{b,med\ s_f} = \frac{f_b}{s_f} = \frac{0,416}{1,1} = 0,378$$

Figur 31: Viser beregningen for bremsefriksjon med sikkerhetsfaktor 1,1 for vegklasse H2.

3.2.2 Minste klotoide (A_{min})

Som beskrevet i delkapittel 2.2.5 beregnes minste klotoide, A_{min}, ut fra formlene i Figur 32 under:

$$A_{min} = \sqrt{R_{h,min} \cdot L_{o,min}} \quad \text{hvor} \quad L_{o,min} = \frac{b \cdot V \cdot e_{maks}}{3,6 \cdot v_{vf}}$$

Figur 32: Viser formelene for beregning av A_{min}. (Statens Vegvesen (2014a), side 25).

Siden en holder R_{h,min} fast på minimumsverdi er det kun hjulavstand, b, som kan være varierende faktor for hver vegklasse i beregningen av minste klotoide, A_{min}.

Bruker først «Goal-Seaker»-funksjonen i Excel for å finne eksakt verdi for ny minste klotoideparameter, A_{min}, med nye verdien for hjulavstand funnet i delkapittel 3.1.1.

Deretter kjøres en «What if» - analyse i Excel med varierende hjulavstand mellom 1,50 – 1,75 meter. Grunnen til at en velger å se på dette intervallet er at en da får like stort intervall på hver side av ny verdi for hjulavstand samtidig som en får frem resultatet en ønsker å få frem. Dette gir minste klotoide, A_{min}, beregnet for de ulike verdiene av hjulavstand. A_{min}-verdiene for varierende hjulavstand settes så i intervaller på 5 siden intervallene i håndboken er 5

meter. Undersøker deretter om nye verdien for hjulavstand gir A_{\min} -verdi innenfor samme intervall som er gjeldene i dagens krav i håndboken.

3.2.3 Minste vertikale kurveradius i høybrekk ($R_{v,\min}$)

Som beskrevet i delkapittel 2.2.3 beregnes minste vertikale kurveradius i høybrekk, $R_{v,\min}$, ut fra formelen i Figur 33 under.

$$R_{v,\min} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{L_k}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_{2(3)}}} \right)^2 \quad [\text{m}]$$

Figur 33: formel for minste vertikalkurveradius i høybrekk. L_k – siktkrav, a_1 – øyehøyde, a_3 – beregningsmessig kjøretøyhøyde for møtesikt og a_2 – beregningsmessig objekthøyde for stoppsikt. (Statens Vegvesen (2014a), side 32).

For å undersøke sensitiviteten til minste vertikale kurveradius i høybrekk velges det å undersøke med stoppsikt for vegklassene H1, H2, H3, HØ1 og HØ2 og møtesikt for vegklassen HØ1 på grunn av at HØ1 har krav til møtesikt også. Dette gjøres i med «What-If»-analyse og verktøyet «Data-table» i Excel med en varierende faktor for stoppsikt og to varierende faktorer for møtesikt. For stoppsikt brukes øyehøyde og beregningsmessig objekthøyde, mens det for møtesikt brukes øyehøyde og beregningsmessig kjøretøyhøyde. Øyehøyden varieres mellom 0,9 – 1,2 meter (0,95 – 1,2 meter for møtesikt), beregningsmessig kjøretøyhøyde varieres mellom 1,20 – 1,45 meter og beregningsmessig objekthøyde holdes fast på 0,25 meter. Grunnen til at disse intervallene velges er fordi en får frem hvilke verdier nye verdiene for øyehøyde og beregningsmessig kjøretøyhøyde gir, samtidig som en får resultater på hva dagens krav er beregnet for.

Deretter brukes «Goal-Seaker»-verktøyet for å finne hvilken øyehøyde dagens $R_{v,\min}$ -krav gir for. Det samme gjøres for å finne eksakt verdi for ny $R_{v,\min}$ med nye verdien for øyehøyde funnet i delkapittel 3.1.3. Ved å finne eksakt verdi for ny $R_{v,\min}$ med øyehøyde 1,16 meter vet en hvor langt kravene til minste vertikale kurveradius kan senkes.

I beregningene for minste vertikale kurveradius med stoppsikt og møtesikt brukes parameterne vist i Tabell 6 under.

Tabell 6: Viser parameterne som brukes i beregning av minste vertikale kurveradius med stoppsikt.

| Parametere | Verdi |
|-----------------------------------|-----------|
| Øyehøyde [m] | 1,1 |
| Objekthøyde [m] | 0,25 |
| t _r - rekasjonstid [s] | 2 |
| Stigning [m/m] | 0,05-0,08 |

Resterende parametere som fartsgrense, fartstillegg, sikkerhetsfaktor og bremsefriksjon for de ulike vegklassene hentes fra Tabell 5 i delkapittel 3.2.2.

3.3 Linjekonstruksjon i NovaPoint

I denne delen av oppgaven skal en se på hvilke utslag de nye minimumskravene for vertikalradius i høybrekk (funnet i 3.2.3) gir og undersøke om siktkravene ivaretas med ny øyehøyde for nye minimumskravet. Dette skal gjøres ved å «tegne» en vegstrekning to ganger i NovaPoint med gamle og nye minimumskrav.

For å forenkle og unngå for stor arbeidsmengde er det valgt å se på vegklasse H1 i denne delen. Det sees derfor ikke møtesikt.

NovaPoint

«Trimble Novapoint er et profesjonelt programvareverktøy i Trimbles omfattende BIM-løsning for infrastrukturprosjekter – ingeniører kan bruke det til effektiv prosjektering av alle aspekter av moderne veger, jernbaner, tunneler, bruer, vann og avløp.» (NovaPoint (2018)).

3.3.1 Valg av strekning

Opprinnelig plan var å se på store deler av den nye vegstrekningen E6 mellom Tiller og Melhus i Sør-Trøndelag. Parsellen heter E6 Jaktøyen – Sentervegen i Nasjonal Transportplan. Planlagt ferdigstillelse er våren 2019 (Statens Vegvesen (2016b)).

Etter en del modellering i AutoCad og NovaPoint kom en frem til at kartgrunnlaget for området Tiller – Melhus ikke hadde terreng som ville få frem noen stor effekt av endring i minimumskrav av vertikalradius i høybrekk. Grunnen til dette var fordi at det ikke var noe terreng å jobbe med som ville skape et høybrekk.

Nytt valg av kartgrunnlag

Ettersom opprinnelig plan ikke hadde nødvendig variert terreng måtte det skaffes nye SOSI-filer av et området med mer varierende terreng.

3.3.2 Kartgrunnlag

Før en kan begynne med linjekonstruksjon i NovaPoint må et grunnlagskart lages som vil fungere som et beregningsgrunnlag i konstruksjonen.

Kartgrunnlag

Opprettet en ny Quadri-modell i NovaPoint 19.20 Basis med EUREF89 UTM 33 og NN2000 som referansesystem og vertikalt datum.

I NovaPoint ble det opprettet en enkel prosessmal til bruk i konstruksjonen. I denne prosessmalen ble de ulike SOSI-filene for veg, vann, bygg og høyde importert med standard (SOSI 4.0) regler. Etter dette ble det generert en terrengoverflate med SOSI-filene som høydegrunnlag. Også bygninger ble generert i eksisterende situasjon. Først ved å generere takflater og deretter generere husvegger.

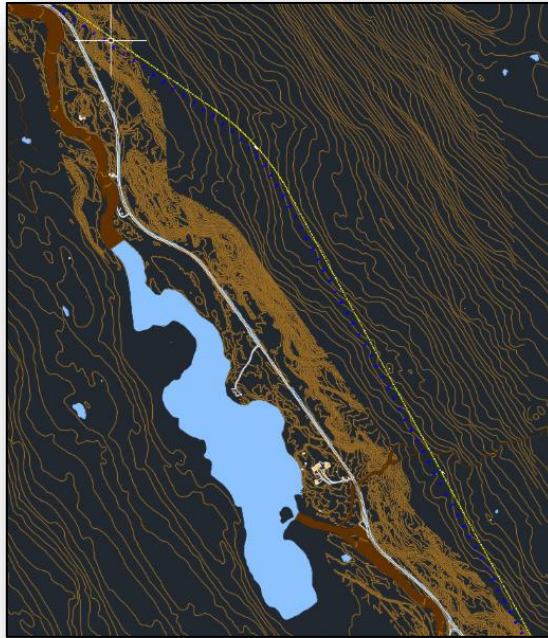
Til slutt ble det laget en «Plan-presentasjonen» med terrengmodellen som beregningsgrunnlag. Denne presentasjonen ble deretter åpnet i AutoCad 2017 som plan presentasjon, tegnet og lagret som Kartgrunnlag.dwg. Dette kartgrunnlaget vises i Vedlegg 5.

3.3.3 Linjekonstruksjon

I selve linjekonstruksjonen brukes modulen «veg – utvidet» i AutoCad. Denne modulen åpner opp en rekke funksjoner for vegbygging. Og funksjonen som brukes her er «Linjekonstruksjon».

Når vegen skal konstrueres vil det brukes minimumskrav for horisontal kurveradius, minste klotoideparameter og vertikalkurveradius i høybrekk. En bruker derfor for vegklassen H1 horisontalradius på 250 meter, minste klotoideparameter på 125 meter og vertikalkurveradius i høybrekk på 2800 og 2300 meter. For minste vertikalkurveradius for H1 er kravet fra nye utgaven av håndboken høsten 2017 på 2800 meter. Men i delkapittel 3.2.3 ble det funnet ut at minstekravet kan senkes til 2300 meter. Vil komme tilbake til bakgrunnen for dette i delkapittel 4.5.

Når en til vanlig skal lage en linjekonstruksjon forsøker en å følge terrenget så godt der lar seg gjøre for å unngå å gå på tvers av isolinjer for høyde. Men for å kunne se hvilke utslag en får i høybrekk ved å endre fra 2800 meter til 2300 meter som minimumskrav til vertikalradius ble det valgt å gå litt på tvers av isolinjer for å få større utslag i resultatet. I Figur 34 under vises et eksempel på hvordan linjeføringen ble lagt på tvers av isolinjene mens en ser opprinnelig veg følger terrenget mer.



Figur 34: Viser hvordan den horisontale linjen ble lagt på tvers av isolinjer for å skape terreng å jobbe med i vertikalkonstruksjonen.

I figur 35 under vises linjekonstruksjonen horisontalt med horisontale kurver med radius på 250 meter og klotoider på 125 meter i henhold til minstekravene for vegklassen H1 i revidert utgave av N100 som ligger ved i Vedlegg 7.

Linjekonstruksjon Utvidet - 40 LINJER\Endelig_linje_2800 - Calc. basis ok

Linje Editor Vis Sett inn Endre Verktøy Data Vindu Hjelp

| Nr. | Elementtype | Innspenning | Radius | Lengde | Param. | Retning | Buetype | Øst1 | Nord1 | Øst2 | Nord2 |
|-----|-------------|-------------|----------|----------|---------|---------|---------|------------|-------------|------------|-------------|
| 1 | Rettlinje | ×—× | | 1484.295 | | 1.533 | | 727942.756 | 7679327.234 | | |
| 2 | Klotoide | —× | 0.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 3 | Sirkelbue | —○— | 250.000 | 981.641 | | | Kort | 728023.972 | 7681462.195 | | |
| 4 | Klotoide | —× | 250.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 5 | Rettlinje | ×—× | | 1079.823 | | 1.139 | | | | | |
| 6 | Klotoide | —× | 0.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 7 | Sirkelbue | —○— | -250.000 | 79.758 | | | Kort | 728575.539 | 7682660.429 | | |
| 8 | Klotoide | —× | -250.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 9 | Rettlinje | ×—× | | 1020.128 | | 1.958 | | | | | |
| 10 | Klotoide | —× | 0.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 11 | Sirkelbue | —○— | 250.000 | 16.437 | | | Kort | 728098.023 | 7683829.979 | | |
| 12 | Klotoide | —× | 250.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 13 | Rettlinje | ×—× | | 1159.193 | | 1.643 | | | | | |
| 14 | Klotoide | —× | 0.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 15 | Sirkelbue | —○— | -250.000 | 93.749 | | | Kort | 728001.599 | 7685169.057 | | |
| 16 | Klotoide | —× | -250.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 17 | Rettlinje | ×—× | | 1881.339 | | 2.268 | | | | | |
| 18 | Klotoide | —× | 0.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 19 | Sirkelbue | —○— | 250.000 | 144.851 | | | Kort | 726641.430 | 7686794.174 | | |
| 20 | Klotoide | —× | 250.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 21 | Rettlinje | ×—× | | 2578.443 | | 2.070 | | | | | |
| 22 | Klotoide | —× | 0.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 23 | Sirkelbue | —○— | 250.000 | 409.637 | | | Kort | 725221.696 | 7689398.377 | | |
| 24 | Klotoide | —× | 250.000 | 125.000 | 176.777 | | | | | | |
| 25 | Rettlinje | ×—× | | 2709.625 | | 2.532 | | | | 722784.565 | 7691098.585 |

\Inndata H \Resultat H \Feil H \Referansepunkt \Historikk \Inndata V \Resultat V \Feil V
 Velg linje < Oppdater OK · Tegn Åvryt
 OK Horizontal Terreng Fyll Skjær Ch=5192.454 Zt=0.000 Zv=477.075 dZ=477.075

Figur 35: Linjekonstruksjonen horisontalt med horisontale kurver på 250 meter og klotoider på 125 meter i henhold til kravet i Vedlegg 7.

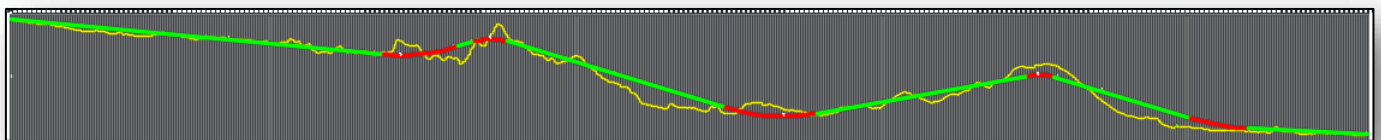
Etter at den horisontale linjekonstruksjonen i Figur 35 var ferdig ble den tegnet i AutoCad og lagret. Oversiktskart over hele horisontalgeometrien kan sees i Vedlegg 6. Deretter ble det laget to filer av horisontalgeometrien med navnene «Veg_2800» og «Veg_2300».

Vertikalkurvatur ble først tegnet for «Veg_2800» med minimumskrav til vertikalkurveradius i høybrekk på 2800 meter i henhold til redigert utgave 2017. I figur 36 under vises linjekonstruksjonen for vertikalkurvatur med kurveradius på 2800 meter i høybrekkene.

| Nr. | Elementtype | Innspenning | Radius | Hor. Lengde | Helling % | Hellingsretn. | Profil 1 | Høyde 1 | Profil 2 | Høyde 2 |
|-----|-------------|-------------|------------|-------------|-----------|---------------|-----------|---------|-----------|---------|
| 1 | Rettlinje | X—X | | | -1.844 | Fri | 1.616 | 545.838 | | |
| 2 | Sirkelbue | — | -10000.000 | 783.286 | | | 4250.000 | 467.500 | | |
| 3 | Rettlinje | X—X | | | 6.000 | Framover | | | 5075.000 | 517.000 |
| 4 | Sirkelbue | — | 2800.000 | 335.397 | | | | | | |
| 5 | Rettlinje | X—X | | | -6.000 | Framover | 5075.000 | 505.000 | 7302.376 | 371.357 |
| 6 | Sirkelbue | — | -10000.000 | 954.071 | | | | | | |
| 7 | Rettlinje | X—X | | | 3.554 | Fri | 7425.000 | 320.000 | 10450.000 | 427.500 |
| 8 | Sirkelbue | — | 2800.000 | 267.140 | | | | | | |
| 9 | Rettlinje | X—X | | | -6.000 | Framover | 10601.734 | 447.500 | 12064.935 | 359.708 |
| 10 | Sirkelbue | — | -12000.000 | 599.793 | | | | | | |
| 11 | Rettlinje | X—X | | | -0.991 | Framover | 12082.598 | 329.295 | 14060.216 | 309.697 |

Figur 36: Viser linjekonstruksjonen for vertikalkurvatur med kurveradius på 2800 meter i høybrekkene i henhold til revidert utgave høsten 2017

Den vertikale linjekonstruksjonen i Figur 36 gir en vertikalkurvatur som vises i Figur 37 under.



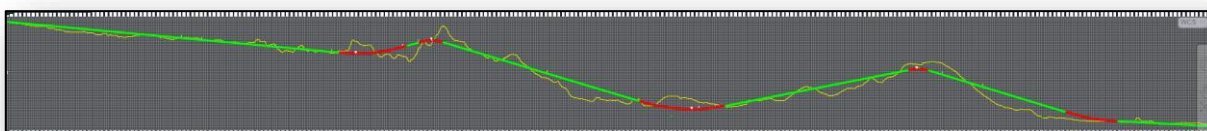
Figur 37: Viser vertikalkurvaturen til linjekonstruksjonen i Figur 36.

Linjekonstruksjonen for vertikalkurvatur for «Veg_2300» ble justert fra «Veg_2800». Siden både horisontal- og vertikalkurvatur skal være lik unntatt vertikalkurveradiusen i høybrekkene må de to være identiske på alt annet. Gikk derfor inn i linjekonstruksjonen på samme måte som for «Veg_2800», men i stedet for å lage linje for vertikalkurvatur ut fra terrenget måtte det gjøres ved å fylle inn parametere manuelt. Lagde derfor 11 element (Rettlinje, sirkelbue, rettlinje osv.) i konstruksjonsverktøyet. Deretter ble eksakt samme parametere for radius, horisontal lengde, helning, hellingsretning, profil 1, høyde 1, profil 2 og høyde 2 fylt inn manuelt. Eneste forskjellen mellom «Veg_2800» og «Veg_2300» var minimumsverdien for vertikalkurveradius i høybrekk som ble endret fra 2800 meter til 2300 meter. Dette vises i Figur 38 under.

| Nr. | Elementtype | Innspenning | Radius | Hor. Lengde | Helling % | Hellingsretn. | Profil 1 | Høyde 1 | Profil 2 | Høyde 2 |
|-----|-------------|-------------|------------|-------------|-----------|---------------|-----------|---------|-----------|---------|
| 1 | Rettlinje | ↔ | | | -1.844 | Fri | 1 616 | 545.838 | | |
| 2 | Sirkelbue | ↔ | -10000.000 | 783.286 | | | 4250.000 | 467.500 | | |
| 3 | Rettlinje | ↔ | | | 6.000 | Framover | | | 4962.246 | 510.235 |
| 4 | Sirkelbue | ↔ | 2300.000 | 275.505 | | | | | | |
| 5 | Rettlinje | ↔ | | | -6.000 | Framover | 5175.000 | 492.500 | 7098.817 | 377.071 |
| 6 | Sirkelbue | ↔ | -10000.000 | 989.928 | | | | | | |
| 7 | Rettlinje | ↔ | | | 3.913 | Fri | 7700.000 | 327.500 | | |
| 8 | Sirkelbue | ↔ | 2300.000 | 227.683 | | | 10575.000 | 440.000 | | |
| 9 | Rettlinje | ↔ | | | -6.000 | Framover | | | 11876.887 | 361.887 |
| 10 | Sirkelbue | ↔ | -12000.000 | 599.827 | | | | | | |
| 11 | Rettlinje | ↔ | | | -0.991 | Fri | 12001.887 | 325.000 | 14019.968 | 305.007 |

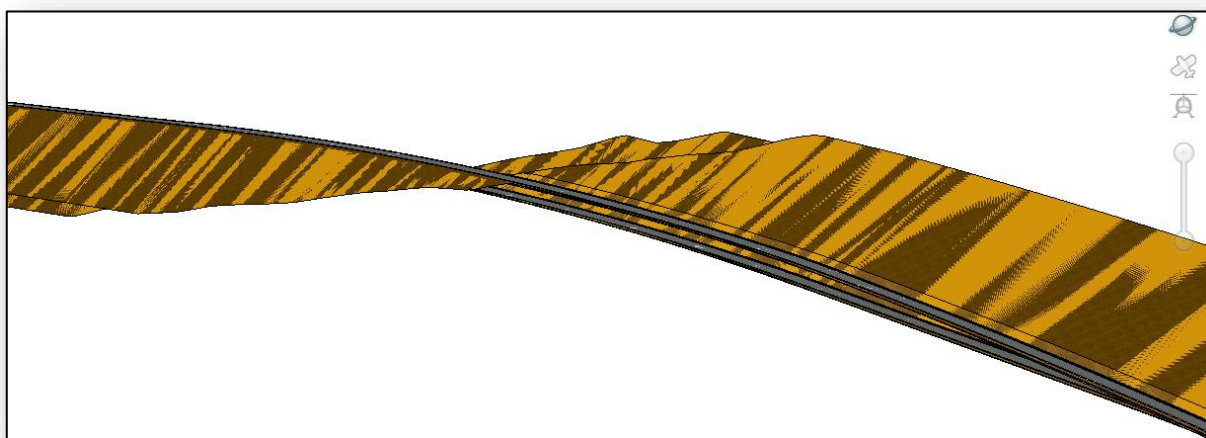
Figur 39: Viser linjekonstruksjonen for vertikalkurvatur med kurveradius på 2600 meter i høybrekkene etter funnet i delkapittel 3.2.3.

Den vertikale linjekonstruksjonen i Figur 38 gir en vertikalkurvatur som vises i Figur 39 under.



Figur 38: Viser vertikalkurvaturen til linjekonstruksjonen i Figur 38.

Etter at begge linjekonstruksjonene for vertikalkurvatur var ferdig og tegnet i AutoCad kunne en starte vegbygging i NovaPoint. To vegoppgaver ble laget med kartgrunnlag som beregningsgrunnlag. Ene vegen med navn «Endelig_veg_2300» og en veg med navn «Endelig_veg_2800» bygget av linjene «Veg_2300» og «Veg_2800». Til slutt kunne vegene bygges. I Figur 40 under kan en se et lite veg-segment fra et høybrekk der en ser at vegene er identisk på alle måter unntatt kurveradien på 2300 og 2800 meter.



Figur 40: Viser et lite veg-segment fra et høybrekk der en ser at vegene er identisk på alle måter unntatt kurveradien.

Til slutt kunne en hente ut Excel-filer for begge vegene med masseregnskap og arealbehov.

3.3.4 Siktanalyse

Etter å ha bygget en veg med vertikalkurveradius på 2300 meter i høybrekk kan en gå inn i NovaPoint å dobbeltsjekke at siktkravet for stoppsikt er ivaretatt i byggingen. Dette kan gjøres ved å undersøke om siktkravet for den nye verdien funnet i delkapittel 3.1.3.

Går derfor inn i siktanalyse-verktøyet i NovaPoint for å sjekke om siktkravet for stoppsikt er ivaretatt. I Figur 41 under vises parameterne som kan endres før en kjører en siktanalyse.

Siktanalyse

Profil

Alle til

Fra 1.62 til 14019.97

Metode

Stoppsikt

Minimum siktkrav

Beregn

Vegnormal: Norway (2013)

Dim. klasse: H2

Dim. hastighet: 80 km/t

Fartstillegg: 5 km/t

Fartsprofiltillegg: 5 km/t

Interpoleres mellom 250 og 1750

Reaksjonstid: 2.00 sek

Sikkerhetsfaktor: 1.00

Angi egendefinert siktkrav 0.00 m

Beregningsparametere

Høyde over bakken for øyepunkt: 1.10 m

Høyde over bakken for siktepunkt: 0.25 m

Beregn maks. siktavstand

Begrenset til maks. 300.00 m

Plassering

Bruk CL som referanse

Bruk innerkant flate som referan:

Bruk midt flate som referanse

Retning framover => 1.1 H. Kjørefelt

Retning bakover <= -1.1 V. Kjørefelt

Sideavstand: 0.00 m

Flate påbygning

Bruk påbygning på terrengflater 0.00 m

Bruk påbygning på vegflater 0.00 m

Gjelder f.o.m. flategruppe: (benyttes på begge sider) 4 - Grøft

Sett inn st. verdier

Beregn >>

Avslutt

Hjelp

Figur 41: Viser hvilke parametere som kan endres før en kjører en siktanalyse.

Som en kan se i Figur 41 over brukes det i NovaPoint H2-veg ved siktanalyse. Dette er på grunn av at nye H1 (revidert utgave høsten 2017) er lik gamle H2 i håndbok N100.

For en H1-veg som er bygget er fartsgrensen satt til 80 km/t. I tillegg er fartstillegget satt til 5 km/t og fartsprofiltillegget (tillegget som tar hensyn til at farten øker når radien i kurver øker)

er satt til 5 km/t. Reaksjonstiden settes til 2 sekund, mens sikkerhetsfaktoren settes lik 0. Eneste parameteren som ikke kan endres er bremsefriksjon. En får derfor ikke lagt inn nye parameter-verdien for bremsefriksjon etter den reviderte utgaven av N100 høsten 2017.

Sjekker først siktkravet med bruk av gammel øyehøyde-verdi på 1,10 meter for veg bygget med vertikal kurveradius på 2800 meter. Deretter med øyehøyde-verdi 1,16 meter for veg bygget med vertikal kurveradius på 2300 meter. Ved å trykke på «beregne» i Figur 41 over kjøres analysen for stoppsikt av bygd veg. Dette gir en tekstfil som går gjennom strekningen og beregner siktlengde i begge retninger og sjekker opp mot siktkravet for hvert 10. profilnummer av vegen.

Sjekk av siktanalysen

Siden en ikke fikk endre parameteren for bremsefriksjon i siktanalysen må sjekk av siktanalyse gjøres manuelt. Selv om kravet i siktanalysen ikke er korrekt er fortsatt siktlengden som sjåføren har i veg-segmentet riktig.

Beregner derfor stoppsiktlengden for vegklassen H1, og finner i tillegg stoppsiktlengden ved maksimal- og minimal fall. Disse tre stoppsiktlengdene brukes for å sjekke stoppsikten manuelt for de to vegene.

4 Resultater og diskusjon

I dette delkapitlet vil resultater fra arbeidet presenteres med kommentarer, og resultatene diskuteres.

I delkapitlene 4.1-4.3 presenteres resultatene for de statistiske grunnparameterne. Deretter brukes resultatene fra 4.1-4.3 inn i beregningen av linjeføringsparameterne og resultatene vises i delkapitlene 4.4 og 4.5. Til slutt brukes de nye linjeføringsparameterne i delkapittel 4.5 i NovaPoint for å se på virkningen på ferdig bygget veg.

4.1 Beregningsmessig kjøretøyhøyde og hjulavstand

Som beskrevet i 3.3.1 kunne en hente nye verdier for beregningsmessig kjøretøyhøyde og hjulavstand i databasen fra Statens vegvesen. De nye verdiene for grunnparameterne vises i Tabell 7 under:

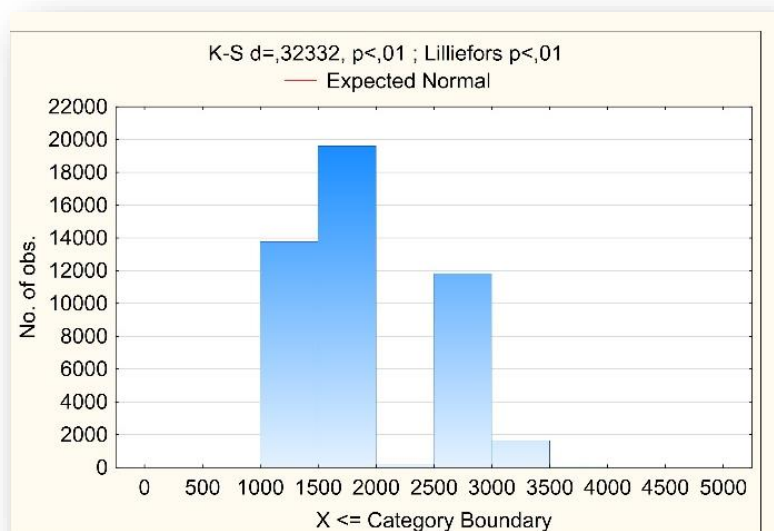
Tabell 7: Viser de nye verdiene for grunnparameterne beregningsmessig kjøretøyhøyde og hjulavstand (Statens Vegvesen (2018)).

| Grunnparameter | Gammel verdi [m] | Ny verdi [m] |
|---|------------------|--------------|
| | 85-fraktil | 85-fraktil |
| Beregningsmessig kjøretøyhøyde, a_3 uten fratrekt bueminutt | 1,35 | 1,45 |
| Beregningsmessig kjøretøyhøyde, a_3 med fratrekt bueminutt | 1,25 | 1,35 |
| Hjulavstand, b | 1,65 | 1,63 |

Som en kan se i Tabell 7 har det skjedd en endring i både beregningsmessig kjøretøyhøyde og hjulavstand. Beregningsmessig kjøretøyhøyde har økt med 10 centimeter mens hjulavstand har blitt redusert med 2 centimeter. Det vil si en økning på 8 % på beregningsmessig kjøretøyhøyde og en reduksjons på 1,2 % på hjulavstand.

Beregningsmessig kjøretøyhøyde

Ved å se på fordelingen av observasjonene av beregningsmessig kjøretøyhøyde i Figur 43 under ser vi at det ikke er noen normalfordeling. En har et intervall med observasjoner med høyde mellom 1000-2000 millimeter og observasjoner med høyde mellom 2500-3500 millimeter. Mellom 2000-2500 millimeter er det svært få observasjoner gjort.



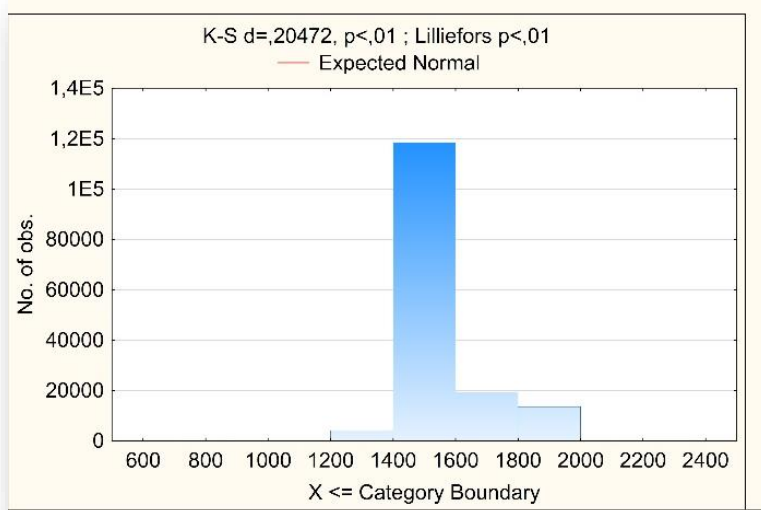
Figur 42: Viser fordelingen av beregningsmessig kjøretøyhøyde for alle observasjoner (Statens Vegvesen (2018))

Vi ser her stor forskjell mellom høyeste og laveste observasjon der laveste observasjon er 868 millimeter (sportsbil) og høyeste observasjon 4993 millimeter som mest sannsynlig er en feilmåling. Gjennomsnittet for observasjonene er 1916 mm. Og siden 85 % av verdiene skal være høyere enn verdien for beregningsmessig kjøretøyhøyde betyr det at 85 % av observasjonene er høyere enn den nye verdien for beregningsmessig kjøretøyhøyde på 1,35 meter. Om en sammenligner denne verdien med verdien de bruker for kjøretøyene i USA på 1,33 meter er det ikke stor forskjell (AASHTO (2001), side 657). Men denne verdien er ikke datert til et årstall, så sammenligningsgrunnlaget er derfor dårlig.

Som en kan se i Figur 43 over er det intervallene 1000-2000 millimeter og 2500-3500 millimeter som dominerer. Grunnen til at det er såpass mange kjøretøy med høy beregningsmessig kjøretøyhøyde er at noen av disse kjøretøyene er militærkjøretøy, anleggskjøretøy og traktorer. Disse regnes under kategorien M1, personbil, i databasen. Sett i ettertid skulle disse vært fjernet fra databasen til kjøretøyklassen M1 da disse påvirker nye beregningsmessig kjøretøyhøyden. Men siden dette ble oppdaget svært sent i prosessen ble tiden for knapp til å gjøre endringer. Ved å fjerne disse verdiene vil mest sannsynlig verdien for beregningsmessig kjøretøyhøyde bli litt lavere. Dette på grunn av at 85% av personbilene forutsettes å være høyere enn verdien.

Hjulavstand

Ved å se på fordelingen av observasjoner av hjulavstand i Figur 42 under ser vi at det er intervallet 1400-1600 millimeter som dominerer.



Figur 43: Viser fordelingen av hjulavstand for alle observasjoner (Statens Vegvesen (2018)).

Observasjonene gir en gjennomsnittsverdi på 1569,5 millimeter der laveste verdi er 900 millimeter og høyeste verdi 2400 millimeter. Og siden 85 % av verdiene skal være mindre enn verdien for hjulavstand betyr det at 85 % av observasjonene er lavere enn den nye verdien for hjulavstand på 1,625 meter.

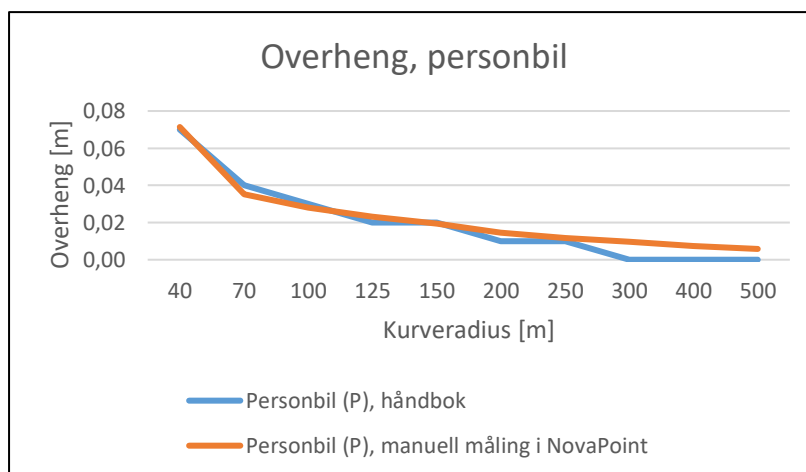
4.2 Overheng og sporingsøkning

Som beskrevet i delkapittel 3.1.2 ble planen om å oppdatere tabellene for overheng og sporingsøkning for personbil avsluttet. I stedet ble det bestemt å rekonstruere dagens tabeller i håndbok V120 for overheng og sporingsøkning i NovaPoint, ved å bruke samme metode som SINTEF bruke i sin åpne rapport «Sporingsberegning – Grunnlag for revisjon av Håndbok 017» (SINTEF (2018)). Dette ble gjort med manuell måling for fiktive horisontale kurver med radius fra 40 til 500 meter. I Tabell 8 under vises resultatene fra den manuelle målingen for både overheng og sporingsøkning i NovaPoint.

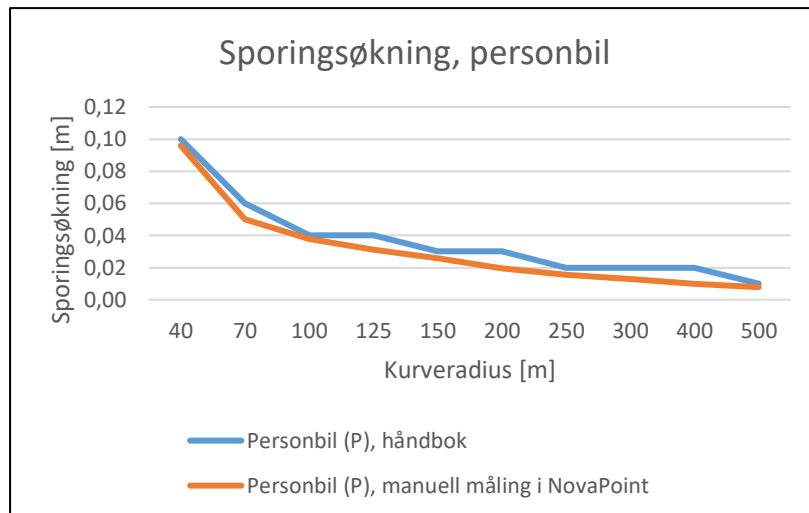
Tabell 8: Resultater fra manuell måling av overheng og sporingsøkning i NovaPoint.

| | | Radius (m) | | | | | | | | | |
|----------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | | 40 | 70 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 |
| Overheng | Personbil (P), håndbok | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Personbil (P), manuell måling i NovaPoint | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | Avvik | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,01 | -0,01 | -0,01 |
| Sporingsøkning | Personbil (P), håndbok | 0,10 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |
| | Personbil (P), manuell måling i NovaPoint | 0,10 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| | Avvik | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |

Ved å sammenligne den manuelle målingen med kravene for personbil i håndboken for overheng og sporingsøkning ser en i Figur 44 og 45 under at det er små avvik.



Figur 44: Viser forskjellen i overheng mellom manuell i NovaPoint og kravene for overheng i håndbok V120.



Figur 45: Viser forskjellen i sporingsøkning mellom manuell i NovaPoint og kravene for overheng i håndbok V120.

Som en kan se ut fra både Tabell 8 og figur 44 og 45 er det liten eller ingen forskjell mellom manuell måling og kravene til overheng og sporingsøkning fra håndbok V120. Disse små forskjellene kan skyldes ulike grunner.

En mulig årsak til avvikene kan være at verdiene som oppgis i håndbok V120 kan være avrundet. Forskjellene kan derfor være mindre, men også større.

En annen mulig årsak til avvikene kan være forskjellen i kurveradius for hver linje i kjørefeltet. Ytre kjørefelt i en kurve vil alltid ha større radius enn indre kjørefelt. Samtidig ble de kurvene som ble brukt i målingen laget med kun et kjørefelt. Så effekten av indre og ytre kjørefelt gjelder ikke her.

I tillegg er det viktig å tenke på at det ved vegbygging er det dimensjonerende krav for overheng og sporingsøkning til vogntog (V) som brukes da det er de større kjøretøyene som krever mest plass i kurver. Derfor har ikke overheng og sporingsøkning for personbil noe å si ved dimensjonering av veg.

4.3 Øyehøyde

Som beskrevet i delkapittel 3.1.3 ble det manuelt målt øyehøyde på 200 personer på City Lade i Trondheim av en og samme person. All måledata ble fylt inn i Excel og utført enkle statistiske beregninger med. I Tabell 9 under vises resulterende data fra de statistiske beregningene for øyehøyde fra målinger av både kvinner og menn.

Tabell 9: Resulterende data fra de statistiske beregningene for øyehøyde for alle målingene.

| Øyehøyde | Verdi [cm] |
|--------------------------|------------|
| Gjennomsnittlig øyehøyde | 125,32 |
| Standardavvik | 8,86 |
| Median | 123,30 |
| 85% fraktil | 116,11 |
| 95% fraktil | 110,70 |

Det første en må legge merke til i Tabell 9 er at den nye verdien for øyehøyde er 1,16 meter ved 85-fraktil. Det vil si at 85% av sjåførene har øyehøyde høyere enn 1,16 meter. Det er en økning med 6 centimeter (5,5 %) fra gammel verdi i håndbok V120. Personer sitter derfor høyere og har vil derfor se lengre i høybrekk. Dette kommer en tilbake til i delkapittel 4.5.

Om en ser på verdien for 95-fraktil er denne verdien 1,10 meter. Dette er eksakt samme verdi som for den gamle verdien for 85-fraktil i håndbok V120. Dette forteller at om en beholder eksisterende parameter i håndbok V120 på 1,10 meter vil det bli tryggere langs vegen da førere har lengre sikt. Men om en skulle endre parameteren til 1,16 meter for fremtidige veger ville det være like trygt som i dag.

Om en sammenligner nye verdien på 1,16 meter med øyehøyde-verdiene nevnt i delkapittel 2.2.1 som brukes internasjonalt ligger denne verdien høyere enn andre verdier i Europa. Sverige (1,10 meter), Danmark (1,0 meter), Italia (1,15 meter), UK (1,05 meter) ligger alle under den nye utregnede verdien. Men ved å sammenligne med Australia (1,05 meter), USA (1,08 meter), Bangladesh (1,20 meter) og Afghanistan (1,20 meter) ligger den nye utregnede verdien midt mellom disse.

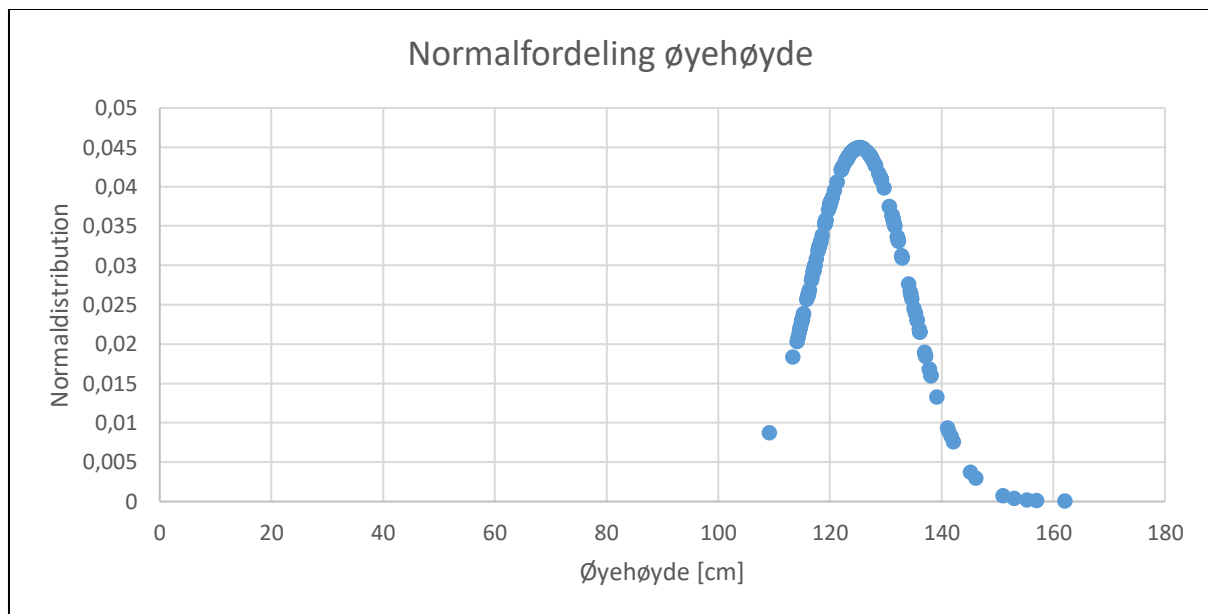
Under den manuelle målingen ble det også samlet inn data for personhøyden og. I Tabell 10 under vises resulterende data fra de enkle statistiske beregningene for høyden til personene som ble målt.

Tabell 10: Resulterende data fra de statistiske beregningene for personhøyde for alle målingene.

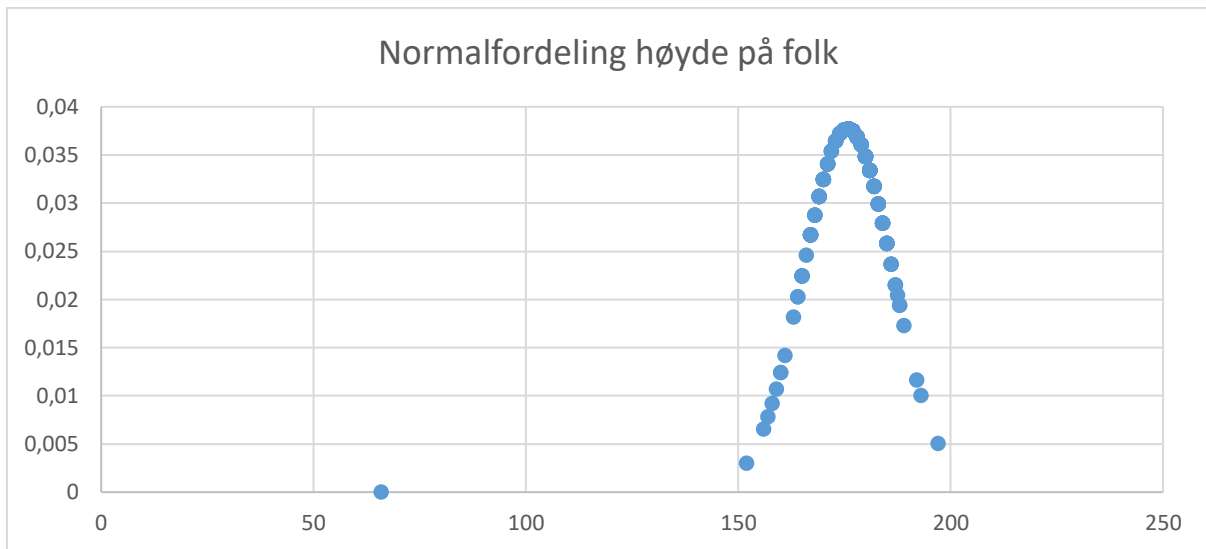
| Personhøyde | Verdi [cm] |
|-----------------------------|------------|
| Gjennomsnittlig personhøyde | 179,12 |
| Standardavvik | 15,29 |
| Median | 181 |

Statistisk sentralbyrå opplyser i 2008 at gjennomsnittlig personhøyde i Norge er 179,7 centimeter (Wikipedia (2017)). Verdi for gjennomsnittlig personhøyde ble beregnet til 179,12 centimeter. Dette forteller at utvalget av personer er godt representativt for resten av befolkningen.

Fra statistikken i Tabell 9 og 10 ble det laget to normalfordelingsdiagrammer for øyehøyden og personhøyden. I Figur 46 og 47 under vises normalfordelingen for øyehøyde og personhøyde fra målingene.



Figur 46: Viser normalfordelingen av øyehøyden til alle 200 som ble målt.



Figur 47: Viser normalfordelingen av personhøyden til alle 200 som ble målt.

Om en ser på Figur 46 ser en at normalfordelingen til øyehøyde har en lav måling som skiller seg ut fra resten. Denne målingen ble gjort av en mann på 176 cm sittende svært lavt og liggende i en Tesla Roadster. Slike sportsbiler med lav kupé er det ikke mange av i Norge, og er av de 15 % som ikke øyehøyde-parameteren tar for seg.

Figur 47 viser normalfordelingen av personhøyden til de personene som ble målt. Her er det en måling som skiller seg ut i forhold til de andre. Denne mannen manglet ben, satt i rullestol og var 66 centimeter lang. Likevel var han en av de som hadde høyest øyehøyde med 157 centimeter. Av de 200 ble totalt 3 personer i rullestol målt. Disse tre lå alle i øvre enden av skalaen for øyehøyde-verdi. Felles for de tre var at de alle tre hadde samme bil, en spesialbygd Mercedes Vito.

4.4 Minste klotoideparameter, A_{\min}

Som beskrevet i delkapittel 3.2.2 varierer minste klotoideparameter, A_{\min} , etter varierende hjulavstand. Siden en holder $R_{h,\min}$ fast på minimumsverdi er det kun hjulavstand, b , som kan være varierende faktor for hver vegklasse i beregningen av minste klotoide, A_{\min} . Ny verdi for hjulavstand ble funnet i delkapittel 4.1 (1,63 meter).

Først brukes «What-If»-verktøyet «Goal-Seaker» i Excel for å finne eksakte verdier for A_{\min} med nye verdien på 1,63 meter. I Tabell 11 under vises de eksakte verdiene for A_{\min} .

Tabell 11: Viser eksakte verdier av A_{\min} beregnet med nye verdien for hjulavstand.

| Ny b gir følgende A_{\min} | | |
|------------------------------|-------|------------|
| | b | A_{\min} |
| H1 | 1,625 | 123,9 |
| H2 | 1,625 | 165,7 |
| H3 | 1,625 | 254,9 |
| Hø1 | 1,625 | 114 |
| Hø2 | 1,625 | 73,6 |

Tabell 11 viser at utregnede A_{\min} for ny hjulavstand ikke er så langt i fra dagens krav til A_{\min} . Tar derfor i bruk «What-if»-verktøyet «Data-table» for å finne varierende A_{\min} -verdier for varierende hjulavstand. Verdiene ble delt opp i intervaller på 5 meter slik at A_{\min} -verdiene mellom mellom for eksempel 125 til 130 meter får A_{\min} -verdien 130 for vegklassen H1 som vist i Tabell 12 under:

Tabell X: Viser utregnede A_{\min} verdier delt inn i intervaller på 5 meter og hvilken hjulavstand som gir de forskjellige intervallene.

Tabell 12: Viser utregnede A_{\min} verdier delt inn i intervaller på 5 meter og hvilken hjulavstand som gir de forskjellige intervallene.

| Vegklasse | b - hjulavstand | A_{\min} | A_{\min} krav |
|-----------|-------------------------------------|------------|-----------------|
| H1 | $b > 1,655\text{m}$ | 130m | 125m |
| | $1,655\text{m} > b > 1,525\text{m}$ | 125m | |
| | $b < 1,525\text{m}$ | 120m | |
| H2 | $b > 1,715\text{m}$ | 175m | 170m |
| | $1,715\text{m} > b > 1,615\text{m}$ | 170m | |
| | $b < 1,525\text{m}$ | 165m | |

| | | | |
|-----|-------------------------------------|------|------|
| H3 | $b > 1,69\text{m}$ | 265m | 260m |
| | $1,69\text{m} > b > 1,63\text{m}$ | 260m | |
| | $1,63\text{m} > b > 1,565\text{m}$ | 255m | |
| | $1,565\text{m} > b > 1,5\text{m}$ | 250m | |
| | $b < 1,5\text{m}$ | 245m | |
| Hø1 | $b > 1,655\text{m}$ | 120m | 115m |
| | $1,655\text{m} > b > 1,515\text{m}$ | 115m | |
| | $b < 1,555\text{m}$ | 110m | |
| Hø2 | $b > 1,69\text{m}$ | 80m | 75m |
| | $1,69\text{m} > b > 1,465\text{m}$ | 75m | |
| | $b < 1,465\text{m}$ | 70m | |

I tabell 12 ser en at alle nåværende krav er innenfor samme intervall som utregnet unntatt for H3. Men intervallet for 255 meter er for hjulavstand mellom 1,565 og 1,63 meter. Det vil si at det er eksakt på grenseverdien på 1,63 meter med nye hjulavstanden på 1,63 meter.

Tabellen viser også at lavere verdi for hjulavstand gir lavere verdi for A_{\min} . Høyere verdi for hjulavstand gir høyere verdi for A_{\min} . Ny verdi for hjulavstand er lavere enn verdien som gjelder i dag, noe som gir lavere verdi for A_{\min} . Ved å opprettholde dagens krav til A_{\min} vil vegene derfor føles sikrere for dagens kjøretøypark.

Ut fra resultatene i tabell 12 og 13 er det ingen grunn til å endre på kravene til minste klotoide-parameter med ny verdi for hjulavstand.

4.5 Minste vertikale kurveradius i høybrekk, $R_{V_{\min}}$

Som beskrevet i delkapittel 2.2.3 inngår øyehøyde, a_1 , og beregningsmessig kjøretøyhøyde, a_3 , i beregningene for stoppsikt og møtesikt. I stoppsikt brukes øyehøyde, mens for møtesikt brukes både stoppsikt og møtesikt.

I delkapittel 4.1 ble det funnet at ny verdi for beregningsmessig kjøretøyhøyde er 1,35 meter, mens det i delkapittel 4.3 ble det funnet at ny verdi for øyehøyde er 1,16 meter. Disse verdiene brukes derfor videre i beregningene under for å se hvilke virkning dette gir på linjeføringsparameterne.

Minste vertikale kurveradius beregnet for stoppsikt

Ved bruk av «What-if»-analyseverktøyet «Data-table» i Excel ble øyehøyden variert mellom 0,8-1,25 meter og sjekket for vegklassene H1, H2, H3, Hø1 og Hø2. I Tabell 13 under vises varierende $R_{v,min}$ i høybrekk for varierende øyehøyde for vegklasse H1.

Tabell 13: Viser varierende $R_{v,min}$ i høybrekk for varierende øyehøyde for vegklasse H1. For å slippe å ta med hele tabellen for hele intervallet velges det å vise skillet mellom over og under kravet.

| Øyehøyde | $R_{v,min}$ i høybrekk |
|----------|------------------------|
| 1,06 | 2715,608367 |
| 1,05 | 2732,976449 |
| 1,04 | 2750,595792 |
| 1,03 | 2768,472228 |
| 1,02 | 2786,611776 |
| 1,01 | 2805,020655 |
| 1,00 | 2823,705287 |
| 0,99 | 2842,672308 |
| 0,98 | 2861,928577 |
| 0,97 | 2881,481187 |

Som en kan se i Tabell 13 er verdiene for $R_{v,min}$ lavere enn kravet i håndboken på 2800 meter markert med grønt på grunn av at kravet til $R_{v,min}$ er ivaretatt. Siden den nye øyehøyden er bestemt til å være 1,16 meter ser en i Tabell 14 over at en forflytter seg i retning som gir en tryggere veg med lengre stoppsikt. Det vil si at 85-fraktil av sjåførene ser mye lengre enn siktkravet. Også 95-fraktilen av sjåførene som har øyehøyde høyere enn 1,10 cm er godt innenfor dette også.

Med «Goal-seaker»-verktøyet i Excel finner en ut eksakt hvilken øyehøyde-verdi kravet til $R_{v,min}$ for de ulike vegklassene er for. I Tabell 14 under ser en hvilke øyehøyde kravene gir.

Tabell 14: Kravene for $R_{v,min}$ høybrekk gir følgende øyehøyde med «Goal Seaker».

| | $R_{v,min}$ høybrekk krav | Øyehøyde [m] |
|-----|---------------------------|--------------|
| H1 | 2800 | 1,01 |
| H2 | 4700 | 1,03 |
| H3 | 11000 | 1,06 |
| Hø1 | 2300 | 1,02 |
| Hø2 | 900 | 0,94 |

Om en ser på Tabell 14 ser en at dagens krav til $R_{v,min}$ er beregnet for øyehøyde-verdier under dagens krav på 1,10 meter. Dette viser at dagens krav er dimensjonert på trygg side.

Ved å bruke «Goal-Seaker»-verktøyet for å finne $R_{v,min}$ for nye 85-fraktil for øyehøyden på 1,16 meter får en verdiene i Tabell 16 under. Disse verdiene viser at det er mulig å senke kravene til $R_{v,min}$ i høybrekk for de ulike vegklassene en god del. Mulige nye krav samt reduksjonen til de nye krav vises også i Tabell 15 under.

Tabell 15: Viser hvilke $R_{v,min}$ nye øyehøyde-verdien på 1,16 meter gir. I tillegg viser den hva eventuelt nye krav kan være og reduksjonen i prosent til nytt krav.

| | $R_{v,min}$ utregnet [m] | Mulig ny $R_{v,min}$ [m] | Reduksjon i % |
|-----|--------------------------|--------------------------|---------------|
| H1 | 2555 | 2600 | 7,1 % |
| H2 | 4327 | 4400 | 6,4 % |
| H3 | 10330 | 10400 | 5,5 % |
| Hø1 | 2111 | 2200 | 4,3 % |
| Hø2 | 779 | 800 | 11,1 % |

Tabell 15 viser at det er en jevn reduksjon for alle vegklassene untatt for Hø2 som er litt høyere enn for resten.

Minste vertikale kurveradius beregnet for møtesikt

Ved bruk av «What-If»-verktøyet «Data-table» ble øyehøyden variert mellom 0,95-1,2 meter og beregningsmessig kjøretøyhøyde variert mellom 1,20-1,45 meter. I Figur 48 under vises skille mellom verdier over og under kravet til $R_{v,min}$ i høybrekk for møtesikt på 5200 meter. I tillegg er verdien for $R_{v,min}$ for øyehøyde 1,16 meter og beregningsmessig kjøretøyhøyde 1,35 meter merket inn.

| | | Beregningsmessig kjøretøyhøyde a3 | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------|-----------------------------------|----------|----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| | | 1,2 | 1,21 | 1,22 | 1,23 | 1,24 | 1,25 | 1,26 | 1,27 | 1,28 | 1,29 | 1,35 | |
| Øyehøyde a1 | 4919,712 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,95 | 5390,159 | 5366,517 | 5343,127 | 5319,984 | 5297,0847 | 5274,423753 | 5251,997505 | 5229,801957 | 5207,833202 | 5186,087426 | 5060,092804 | 50 |
| | 0,96 | 5363,613 | 5340,146 | 5316,928 | 5293,955 | 5271,22259 | 5248,727215 | 5226,464482 | 5204,430425 | 5182,621176 | 5161,032957 | 5035,944735 | 50 |
| | 0,97 | 5337,399 | 5314,103 | 5291,055 | 5268,249 | 5245,6823 | 5223,350044 | 5201,248403 | 5179,373448 | 5157,721347 | 5136,288361 | 5012,093223 | 49 |
| | 0,98 | 5311,511 | 5288,384 | 5265,502 | 5242,861 | 5220,45707 | 5198,28554 | 5176,342625 | 5154,624437 | 5133,127182 | 5111,847157 | 4988,532095 | 49 |
| | 0,99 | 5285,94 | 5262,98 | 5240,262 | 5217,784 | 5195,54036 | 5173,527203 | 5151,7407 | 5130,176999 | 5108,83234 | 5087,703057 | 4965,255359 | 49 |
| | 1 | 5260,681 | 5237,885 | 5215,33 | 5193,011 | 5170,92579 | 5149,068725 | 5127,436375 | 5106,024931 | 5084,83067 | 5063,849958 | 4942,257201 | 49 |
| | 1,01 | 5235,727 | 5213,093 | 5190,698 | 5168,537 | 5146,60721 | 5124,903983 | 5103,423577 | 5082,162212 | 5061,116199 | 5040,281939 | 4919,531976 | 49 |
| | 1,02 | 5211,072 | 5188,598 | 5166,36 | 5144,355 | 5122,5786 | 5101,027033 | 5079,696412 | 5058,582995 | 5037,683129 | 5016,993248 | 4897,074204 | 48 |
| | 1,03 | 5186,711 | 5164,393 | 5142,311 | 5120,459 | 5098,83416 | 5077,432103 | 5056,249155 | 5035,281603 | 5014,525829 | 4993,9783 | 4874,878561 | 48 |
| | 1,16 | 4894,223 | 4873,764 | 4853,518 | 4833,479 | 4813,64423 | 4794,010675 | 4774,574661 | 4755,332881 | 4736,28211 | 4717,419198 | 4608,019378 | 45 |
| 1,17 | 4873,417 | 4853,089 | 4832,971 | 4813,059 | 4793,34985 | 4773,840199 | 4754,526595 | 4735,405758 | 4716,47449 | 4697,729667 | 4589,010084 | 45 | |

Figur 48: Viser skille mellom verdier over og under kravet for $R_{v,min}$ i høybrekk for møtesikt. I tillegg er utregnet verdi for øyehøyde 1,16 meter og beregningsmessig kjøretøyhøyde 1,35 meter merket inn.

Som Figur 48 over viser er kravet for $R_{v,min}$ i høybrekk ved møtesikt satt høyt. En må ned på øyehøydeverdier under 1,02 meter og beregningsmessig kjøretøyhøydeverdier under 1,28 meter for å finne kombinasjoner som gir $R_{v,min}$ over kravet.

Om en ser på utregnet $R_{v,\min}$ for øyehøyde 1,16 meter og beregningsmessig kjøretøyhøyde 1,35 meter blir denne 4608 meter, over 500 meter mindre enn kravet i dag. Det vil si at for ny øyehøyde og beregningsmessig kjøretøyhøyde kan kravet senkes til 4700 meter. Enda vil kravet til møtesikt bli ivaretatt.

Som det ble nevnt i delkapittel 4.1 vil verdien for beregningsmessig kjøretøyhøyde bli litt lavere når en fjerner verdier for traktorer, militærkjøretøy og anleggsmaskiner i databasen. Hvor mye kravet kan senkes bør derfor vurderes etter fjerning av disse kjøretøyene i databasen.

Nye krav

Når nye veger skal bygges eller gamle veger skal rehabiliteres en av hovedgrunnene til at dette gjøres for å gjøre vegen sikrere og tryggere å ferdes på. Samtidig er det et stadig større press på å senke kostnader på bygging, rehabilitering og vedlikehold av veg. Derfor kan det være enkelt å bestemme at en kan innføre de nye kravene til minste vertikale kurveradiene i høybrekk om dette er kostnadsbesparende. Men en slik avgjørelse kan ikke tas så enkelt.

Det totale bildet er viktig. Det er viktig å forsøke å senke kostnadene på bygging og rehabilitering av veg, men det skal ikke gå på bekostning av sikkerheten for de som ferdes på vegen. Derfor må en se på alle grunnparametere, alle linjeføringsparametere med krav i normalen og gå sammen å diskutere hvilke endringer en kan gjøre uten at det påvirker totalen. Om alle linjeføringsparametere hadde blitt senket til minimum ville dette ført til store kostnadsbesparelser, men sikkerheten ville mest sannsynlig blir mye dårligere.

Som nevnt tidligere i delkapittel 4.5 under stoppsikt og møtesikt har en kommet frem til at kravene for minste vertikale kurveradius for stoppsikt og møtesikt kan senkes samtidig som kravene til stoppsikt og møtesikt ivaretas. At disse kravene til minste vertikale kurveradius kan senkes vil derfor være en anbefaling til Statens Vegvesen, slik at de kan avgjøre om dette skal gjøres eller ikke.

4.6 NovaPoint

I beregningene i delkapittel 4.5 ble det gjort en feil i beregningen av siktlengden for vegklassene som ble oppdaget sent i prosessen. Dette gjorde til at de mulige nye kravene til minste vertikale kurveradius og siktkrav ble beregnet feil. Som beskrevet i delkapittel 3.3 ble det bygget to identiske H1-veger i Norland med unntak av minste vertikale kurveradius i høybrekk. Ene vegen ble bygget med nåværende krav på 2800 meter og en veg med mulig nytt krav for minste vertikale kurveradius. Alt arbeid i NovaPoint er derfor utført med krav til

minste vertikale kurveradius på 2300 meter som først beregnet i stedet for 2600 meter funnet i delkapittel 4.5.

Etter at de to vegene var ferdig bygget kunne en bruke ulike verktøy for å sjekke ulike egenskaper med vegen. Her ble det hentet ut Excel-filer, som en kan se i Vedlegg 8 og 9 for de to vegene med sammendrag av masseregnskap og arealbehov. I tillegg ble det gjort siktanalyse, som en kan se i Vedlegg 10 og 11, for å sjekke at kravene til stoppsikt var ivaretatt.

Kutting og fylling

I de to Excel-filene i Vedlegg 8 og 9 med sammendrag over masseregnskap kunne en hente ut tall over total kutting og fylling. I Tabell 16 under vises forholdene mellom kutting og fylling for de to vegene med ulik minste vertikale kurveradius.

Tabell 16: Forholder mellom kutting og fylling for de to vegene bygget med ulik minste vertikale kurveradius.

| Veg bygget med $R_{v,min}$ | Fylling | Kutting |
|----------------------------|---------|---------|
| 2800 meter | 75 % | 25 % |
| 2300 meter | 63 % | 37 % |

Dette viser at ved å redusere kravet fra 2800 meter til 2300 meter for minste vertikale kurveradius i høybrekk vil det i dette tilfellet redusere behov for anbrakt masse med 12 % (75 – 63 %). For en vegstrekning på 14 kilometer utgjør dette en reduksjon på 528 125 m³ med anbrakt masse.

Arealbehov

I de samme Excel-filene som en kunne hente ut masseregnskap kan en også hente ut regnskap for arealbehov. I Tabell 17 under vises tallene for totalt arealbehov som kunne hentes ut derifra ved å legge sammen areal for kjørebane, skulder, tilleggsflater, grøft, fjellskjæring, jordskjæring og fylling.

Tabell 17: Viser tallene for totalt arealbehov for de to vegene med ulike krav til minste vertikale kurveradius.

| Veg bygget med $R_{v,min}$ | Arealbehov [m ²] |
|----------------------------|------------------------------|
| 2800 meter | 884592 |
| 2300 meter | 841810 |

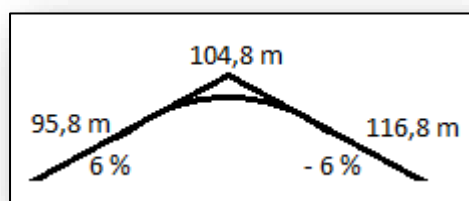
Differansen mellom de to vegene med ulik minste vertikal kurveradius i Tabell 17 er 42782 m². Dette gir en besparelse i arealbehov med 5 %. Dette gir en plassbesparelse på i overkant

av 3000 m²/km eller i snitt ca. 1,5 meter besparelse på hver side av vegen for hele strekningen på 14 kilometer.

Siktkontroll

I NovaPoint er det også et verktøy der en kan gå inn å kjøre siktanalyse på de to identisk bygde vegene i Norland. Siden en ikke fikk endret parametere for bremsefriksjon i NovaPoint måtte siktanalysen utføres manuelt etter at sikt lengden for vegen i begge retninger var regnet ut. I Vedlegg 10 og 11 kan en se en forkortet utgave av beregnede sikt lengder for «Endelig_veg_2800» med øyehøyde 1,10 meter og «Endelig_veg_2300» med øyehøyde 1,16 meter. Vedleggene viser sikt lengden i høybrekkene og andre områder der sikt lengden er mindre enn 300 meter som er satt som maksimal beregnet sikt lengde.

Deretter må den beregnede sikt lengden undersøkes med beregnet stoppsikt lengde for vegklassen H1 med maksimalt- og minimalt fall på ±6%. I figur 49 under vises beregnet stoppsikt lengde.



Figur 49: Viser beregnet stoppsikt lengde for vegklassen H1 med maksimalt- og minimalt fall på ±6 %.

For veg-segmentet tegnet i NovaPoint er det kun de to høybrekkene som er kritiske punkter for sikt lengden der sikt lengden på det laveste er nede på 110 meter. Som en kan se i Figur 49 over er stoppsikt lengden ved minimalt fall i høybrekk på 116,8 meter. Fra kurvetopp til slutten på kurven der fallet er jevnt på -6 % øket kravet til sikt lengden jevnt fra 104,8 til 116,8 meter. En må derfor undersøke om beregnet stoppsikt lengde på 110 meter er innenfor området fra kurvetopp til kurvestopp over i minimalt fall. I Tabell 18 og 29 under undersøkes det hvor stoppsikt lengden på 110 meter er på høybrekkskurvene.

Tabell 18: Viser undersøkelsen på hvor sikt lengden på 110 meter oppstår på «Endelig_veg_2800».

| Profilretning | Sikt lengden på 110 meter oppstår ved profilnummer (fra/til) | |
|---------------|--|---------------------------|
| 0-14000 | 4790 (20 før kurvestart) | 5040 (20 etter kurvetopp) |
| 0-14000 | 10600 (10 før kurvestart) | 10720 (Kurvetopp) |

| | | |
|---------|---------------------------|---------------------------|
| 14000-0 | 10900 (10 før kurvestart) | 10720 (Kurvetopp) |
| 14000-0 | 5150 (10 før kurvestart) | 4920 (30 etter kurvetopp) |

Tabell 19: Viser undersøkelsen på hvor siktlengden på 110 meter oppstår på «Endelig_veg_2800».

| Profilretning | Siktlengden på 110 meter oppstår ved profilnummer (fra/til) | |
|---------------|---|----------------------------|
| 0-14000 | 4740 (Kurvestart) | 4970 (20 etter kurvetopp) |
| 0-14000 | 10420 (Kurvestart) | 10600 (20 etter kurvetopp) |
| 14000-0 | 10730 (Kurvestart) | 10550 (10 etter kurvetopp) |
| 14000-0 | 5150 (30 før kurvestart) | 4920 (20 etter kurvetopp) |

Tabell 18 og 19 viser at omtrent hele områdene der siktlengden er 110 meter er for maksimalt fall fra kurvestart til kurvetopp (for noen områder går det noen profilmeter forbi kurvetopp). Siden det på det meste bare går 30 profilmeter over kurvetoppen er kravene til stoppsikt ivarettatt da det trengs mye lengre profil før kravet til stoppsikt økes fra 104,8 til 116,8 meter.

Sammendrag

Resultatet for kutting og fylling viste en reduksjon på 11 % i fylling. Optimalt skal det være 50/50 mellom kutting og fylling for å unngå for mye frakt av masse til anlegg, men det hører til sjeldenheten. Det vil si at ved å redusere kravet til minste vertikale kurveradius fra 2800 meter til 2300 meter reduseres mengden som må bringes til anlegg for en H1 veg. Samtidig er det viktig å tenke på at denne vegen ble bygget på ekstremt vis og øker utslaget litt i forhold til en veg som ville blitt bygd mer etter terrenget.

Resultatet for arealbehov viste at ved bruk av minste vertikale kurveradius på 2300 meter reduseres arealbehovet med 42629 m² noe som tilsvarer 1,5 meter/løpemeter på hver side av vegen for hele strekningen. En slik arealbesparelse kan være med å gjøre planleggingsfasen og prosjektfasen enklere om mange bygninger, sideveger og lignende kan spares. Dette vil også gjøre totalkostnaden billigere.

Resultatet fra siktanalysen viser at de nye minimumskravene til minste vertikale kurveradius i ivarettar kravene til stoppsikt. De nye minimumskravene kan derfor benyttes uten at det går på bekostning av siktlengde under siktkrav.

Arbeidet i NovaPoint ble gjort med kravene og nye minimumskrav for minste vertikale kurveradius for en H1-veg. De nye minimumskravene til vegklassene H2, H3, Hø1 og Hø2 er derfor ikke undersøkt. Men som Tabell 15 viser i delkapittel 4.5 er reduksjonen til de nye kravene ca. like, og en kan derfor gå ut fra at en vil få lignende resultater for disse vegklassene også.

Disse resultatene ble funnet med minste vertikale kurveradius på 2300 meter. Det skulle egentlig blitt brukt minste vertikale kurveradius på 2600 meter. Reduksjonen i anbrakt masse og arealbesparelse er derfor litt større enn den ville vært med bruk av minste vertikale kurveradius på 2600 meter. En endring på øyehøyde fra 1,10 meter til 1,16 meter vil gi en virkning, men ikke så stor virkning.

Siktlengden som ble brukt i sjekk av sikt i NovaPoint er som nevnt tidligere i delkapittelet feil. For 2600 meter er siktlengden 112,8 meter ved 0 % fall. Men fremgangsmåten som ble brukt for å undersøke siktlengden er riktig.

Selv om feilen i beregningen av siktlengde gjør til at resultatene i fra NovaPoint-delen ikke stemmer har likevel dette arbeidet vært nyttig for å forstå virkningen av endring i linjeføringsparameterne i forhold til masseberegning og arealbehov for ferdig bygget veg.

5 Konklusjon

Siden mange av grunnparameterne er beregnet for kjøretøydata fra 50- og 60-tallet er det derfor nødvendig med en oppdatering av disse. Denne oppgaven har tatt for seg å oppdatere fem statistiske grunnparameterne som er knyttet til kjøretøy og sjåfør. På grunn av manglende data ble kun tre av grunnparameterne oppdatert mens to av de ble rekonstruert for opprinnelige verdier. De oppdaterte grunnparameterne er brukt for å finne nye minimumskrav til linjeføringsparameterne minste klotoider og minste vertikale kurveradius. Virkningen av nye linjeføringskrav er undersøkt på et veg-segment i NovaPoint. Basert på arbeidet som er gjort, er det mulig å trekke noen konklusjoner.

Personbilens beregningsmessig kjøretøyhøyde har blitt 10 centimeter høyere, en økning på 8 %. Dette bidrar til at kjøretøy oppfattes før ved møte i høybrekk for en enveiskjørt veg. Hjulavstanden på personbilen har blitt 2 centimeter smalere, noe som gir en reduksjon på 1,2 %. Dette fører til at minste klotoidparameter, overgangen mellom rett strekning og kurve, kan gjøres litt kortere. Øyehøyden til sjåføren i personbilen har økt med 6 centimeter, en økning på 5,5 %. Dette bidrar til at sjåføren har bedre sikt i høybrekk.

Endringene i de statistiske grunnparameterne gjør til at minimumskravene i linjeføringsparameterne kan endres. Siden personbiler oppfattes før ved møte i høybrekk og får bedre sikt i høybrekk gjør dette til at minimumskravene til minste vertikale kurveradius med stoppsikt og møtesikt kan reduseres for alle fem nye vegklasser. Forslag til endring av disse minimumskravene vises i Vedlegg 12, og må vurderes av Statens Vegvesen før en eventuell endring for å fatte en beslutning som er god for totalbildet for vegens linjeføring.

Ved å bruke nye minimumskravet til minste vertikale kurveradius i høybrekk på 2300 meter for vegklassen H1 i NovaPoint fikk en ut resultater som viser at de nye kravene vil redusere behovet for å frakte masse til anlegg under vegbygging. I tillegg vil de nye minimumskravene redusere arealbehovet noe som vil være kostnadsbesparende og tidsbesparende både i prosjekteringsfasen og i byggefasen.

Siden det i arbeidet i NovaPoint ble brukt feil verdi for minste vertikale kurveradius ble utslagene i resultatene større enn det ville blitt ved bruk av riktig minste vertikale kurveradius på 2600 meter. Endringen i øyehøyde vil gjøre utslag på massebergingen og arealbehovet, men ikke så stor som det ble her. Samtidig har arbeidet i NovaPoint visst hvilke endringer en får i masseberegning og arealbehov ved endring i linjeføringsparametere.

Videre arbeid

I arbeidet med denne oppgaven har det kommet frem resultater som viser at det å oppdatere grunnparameterne vil gi endringer på linjeføringsparameterne. Derfor bør det fremover legges ned arbeid for å få oppdatert alle disse.

Dersom arbeidet skulle fortsatt videre ville det vært spennende å utføre et større arbeid med å innhente mer øyehøyde-data for å få bestemt en ny verdi da arbeidet i denne oppgaven har visst at det har skjedd en stor endring. Det burde gjøres et mindre arbeid med å oppdatere beregningsmessig kjøretøyhøyde uten data for militærkjøretøy, traktorer og anleggsmaskiner i databasen for personbiler. I tillegg ville det vært interessant å utføre arbeidet i NovaPoint på ny med riktig minste vertikale kurveradius i høybrekk med riktig siktlengde for å se hvor store utslag en får.

For å kunne oppdatere sporingsøkning og overheng, som igjen vil gjøre til at en kan oppdatere linjeføringsparameterne breddeutvidelse må det innhentes data om overhengs-verdier og lengde på kjøretøy. En vil da kunne oppdatere de to siste statistiske grunnparameterne som gjør til at en får oppdatert linjeføringsparameterne breddeutvidelse.

6 Kilder

- 1) Statens Vegvesen (2014a) *Håndbok VI20 – Premisser for geometrisk utforming av veger*
Tilgjengelig fra: https://www.vegvesen.no/_attachment/61500/binary/963993
(Hentet: 29. oktober 2017)
- 2) Bartlett, R. (2017) *Wordpress Comparative Geometrics -Values for driver eye height*
Tilgjengelig fra: <https://comparativegeometrics.wordpress.com/2014/07/02/values-for-driver-eye-height/>
(Hentet: 28. november 2017)
- 3) AASHTO (2001) *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. Fourth edition.*
Tilgjengelig fra:
https://nacto.org/docs/usdg/geometric_design_highways_and_streets_aashto.pdf
(Hentet: 28. november 2017)
- 4) AASHTO (2011) *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. 6th edition. Washington, DC 20001.*
- 5) Capaldo, F. S. (2012) *Road Sight Design and Driver eye Height Experimental Measures*
Tilgjengelig fra: https://ac.els-cdn.com/S1877042812043856/1-s2.0-S1877042812043856-main.pdf?_tid=a8197c62-e4b4-11e7-9e7b-00000aab0f01&acdnat=1513685202_7ff70d6628bcf1a8572d2354f0953f22
(Hentet: 3. desember 2017)
- 6) The Department of the Environment for Northern Ireland (1995) *Vehicular Access to All-Purpose Trunk Roads*
Tilgjengelig fra:
<http://www.standardsforhighways.co.uk/ha/standards/dmrb/vol6/section2/td4195.pdf>
(Hentet: 14. desember 2017)
- 7) Statens Vegvesen (2017a) *FoU-programmet Vegutforming, tilleggsdokument øyehøyde [Upublisert dokument]*
(Overlevert fra Arek Zielinkiewicz 15. desember 2017)
- 8) NCHRP, Report 505 (2003) *Review of Truck Characteristics as Factors in Roadway Design*
Tilgjengelig fra:
<https://books.google.no/books?id=FOT0WWdv1roC&pg=PA40&lpg=PA40&dq=off->

[tracking&source=bl&ots=21rcYXDwnP&sig=8PlycEwbPPBmLtDyIPirunX1Vzo&hl=no&sa=X&ved=0ahUKEwiCw8fGsZPYAhWOLFAKHQT5CRcQ6AEITjAG#v=onepage&q&f=true](https://www.fao.org/docrep/006/T0099E/T0099e03.htm)

(Hentet: 17. desember 2017)

- 9) FAO Conservation Guide 13/5 (1998) *Watershed management field manual, Chapter 3 Road Design*

Tilgjengelig fra: <http://www.fao.org/docrep/006/T0099E/T0099e03.htm>

(Hentet: 17. desember 2017)

- 10) Statens Vegvesen (2016a) *FoU-programmet Vegutforming*

(Overlevert fra Kelly Pitera 6. november 2017)

- 11) Statens Vegvesen (1992) *Del A-1. Dimensjoneringsgrunnlag, Motorkjøretøyer*

Tilgjengelig fra:

https://www.vegvesen.no/s/bransjekontakt/Hb/hb017-1992/DelA_Dimensjoneringsgrunnlag/01.Dimensjoneringsgrunnlag/01_MotorkjoretyMo.htm

(Hentet: 14. desember 2017)

- 12) Statens Vegvesen (2016b) *E6 Trondheim – Melhus Miljøpakken*

Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/Europaveg/e6trondheim>

(Hentet: 18. desember 2017)

- 13) Statens Vegvesen (2017b) – *Teknisk kjøretøysdata*

Tilgjengelig fra:

<https://www.vegvesen.no/kjoretoy/Kjop+og+salg/import/Kravveileder/Kravveileder/Veiledning>

(Hentet: 27. Februar 2018)

- 14) Statens vegvesen (2014b) *Håndbok N100 – Veg- og gateutforming*

Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/attachment/61414/binary/964095>

(Hentet: 12. februar 2018)

- 15) BetydningDefinisjoner (2018) *Betydning sensitivitetsanalyse*

Tilgjengelig fra: <http://www.betydning-definisjoner.com/sensivitetsanalyse>

(Hentet: 14. Mars 2018)

- 16) NovaPoint (2018) *Beskrivelse av produktet NovaPoint*

Tilgjengelig fra: <https://www.novapoint.no/produkter/novapoint>

(Hentet: 16. Mai 2018)

- 17) Wikipedia (2017) *Menneskehøyde*

Tilgjengelig fra: <https://no.wikipedia.org/wiki/Menneskehøyde>

(Hentet: 27. mai 2018)

18) Statens Vegvesen (2018) *Kjøretøydatabasen – Arbeidspakke 1 [Upublisert database]*

(Overlevert fra Arek Zielinkiewicz 27. februar 2018)

19) SINTEF (2006) *Sporingsberegning – Grunnlag for revisjon av Håndbok 017*

Tilgjengelig fra:

https://www.sintef.no/globalassets/upload/teknologi_og_samfunn/veg-og-samferdsel/a06064_sporingsberegning-grunnlag-for-revisjon-av-handbok-017.pdf

(Hentet: 27. mars 2018)

7 Vedlegg



Avtale om gjennomføring av masteroppgave

Denne avtalen bekrefter at masteroppgavens tema er godkjent, at et veilederforhold er etablert, og at partene (student, veileder og institutt) er kjent med og har akseptert gjeldende retningslinjer for gjennomføring av masteroppgaven. Avtalen er videre regulert av lovverk, studieforskrift og studieplanen for masterprogrammet.

1. Personopplysninger

| | |
|---|-------------------------------------|
| Etternavn, fornavn Strømsem, Stig | Fødselsdato 16. juni 1992 |
| E-post stist@stud.ntnu.no | Telefon |

2. Institutt og studieprogram

| | |
|---|-----------------------------|
| Fakultet Fakultet for ingeniørvitenskap | |
| Institutt Institutt for bygg- og miljøteknikk | |
| Studieprogram Bygg- og miljøteknikk | Studieretning Veg |

3. Avtalens varighet

| | |
|--|--|
| Oppstartsdato 15. januar 2018 | Innleveringsfrist* 11. juni 2018 |
| Hvis avtale om deltidsstudier, angi prosent: | |

* Inkludert 1 uke ekstra p.g.a påske

All veiledning må være gjennomført innenfor avtaleperioden.

4. Arbeidstittel for oppgaven

| |
|--|
| Kjøretøyparameterens innvirkning på vegens geometri |
|--|

5. Veiledning

| |
|---------------------------------|
| Veileder Kelly Pitera |
|---------------------------------|

Normert veiledningstid er **25 timer** for 30 studiepoengs (siv.ing) og **50 timer** for 60 studiepoengs (real FAG) masteroppgaver.

6. Thematic description

| |
|---|
| Oppgaven vil gå ut på å se på vegparametrene knyttet til kjøretøyet i dag opp mot de gamle beregnet for bilpark på 50- og 60- tallet. |
|---|

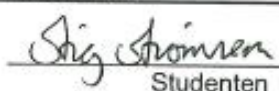
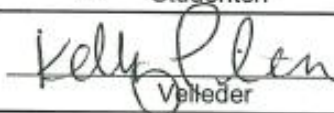
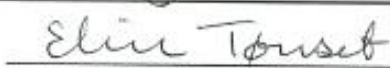
7. Andre avtaler

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Tilleggsavtale | Ikke aktuelt |
| Søknad om godkjenninger (REK, NSD) | Ikke aktuelt |
| Risikovurdering (HMS) gjennomført | Ikke aktuelt |

Vedlegg (oversiktsliste)

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

8. Underskrifter

| Vilkår | Dato | Underskrifter |
|---|--------------|--|
| Jeg har lest og akseptert gjeldende retningslinjer for masteroppgaven | 15/01 - 2018 |  Studenten |
| Jeg påtar meg ansvaret for veiledning av studenten etter gjeldende retningslinjer | 15/01 - 2018 |  Veileder |
| Institutt/Fakultet godkjenner opplegget for masteroppgaven | 19/1 - 18 |  Fakultet/Institutt |

Vedlegg 2 - Målestav



Vedlegg 3 – måledata øyehøyde

| # | Bilmerke | Modell | Kjønn | Øyehøyde [cm] | Personhøyde |
|----|------------|------------|-------|---------------|-------------|
| 1 | Audi | A3 | K | 114,7 | 167 |
| 2 | Toyota | Prius | K | 117 | 167 |
| 3 | Audi | A4 | K | 114,9 | 165 |
| 4 | Nissan | Leaf | K | 115,3 | 160 |
| 5 | Suzuki | Swift | K | 118 | 168 |
| 6 | Volvo | XC70 | K | 126 | 180 |
| 7 | Peugoet | 3008 | M | 131,5 | 182 |
| 8 | BMW | ukjent | M | 114,7 | 181 |
| 9 | Subaru | Forester | M | 131,5 | 180 |
| 10 | Volvo | XC90 | K | 137 | 170 |
| 11 | Nissan | Qashqai x2 | M | 130,7 | 180 |
| 12 | Toyota | RAV4 | M | 131,6 | 185 |
| 13 | Audi | Q5 | M | 134,5 | 180 |
| 14 | Skoda | Superb | K | 115 | 165 |
| 15 | Hyundai | i20 | M | 117,6 | 184 |
| 16 | Peugoet | 508 | M | 114,5 | 170 |
| 17 | Nissan | Leaf | K | 120 | 172 |
| 18 | Toyota | Rav4 | M | 136 | 173 |
| 19 | BMW | 520 | M | 117,2 | 189 |
| 20 | Mercedez | Vito | M | 153 | 170 |
| 21 | Volvo | V60 | M | 127,2 | 186 |
| 22 | Hyundai | ix35 | K | 136,1 | 176 |
| 23 | Kia | Venga | M | 133 | 178 |
| 24 | Mazda | Mazda Z | K | 116,3 | 170 |
| 25 | Mercedez | E220 | M | 115 | 170 |
| 26 | Nissan | Qashqai x2 | K | 127,8 | 173 |
| 27 | Peugoet | 308 | K | 123,2 | 171 |
| 28 | Toyota | Yaris | M | 122,9 | 182 |
| 29 | VW | Passat | M | 121,3 | 176 |
| 30 | Mercedez | Vito | M | 157 | 66 |
| 31 | Mitsubishi | Outlander | M | 133 | 184 |
| 32 | Honda | Civic | K | 118,4 | 178 |
| 33 | BMW | M5 | M | 115 | 187,5 |
| 34 | Opel | Ascona C | M | 114,3 | 186 |
| 35 | VW | Passat | M | 123,9 | 185 |
| 36 | Citroén | C4 | M | 134,4 | 176 |
| 37 | VW | Golf | M | 123,1 | 181 |
| 38 | Audi | Q7 | K | 137,2 | 174 |
| 39 | Volvo | XC60 | M | 129,1 | 179 |
| 40 | Suzuki | baleno | K | 119,2 | 174 |
| 41 | BMW | X5 | M | 137,8 | 180 |
| 42 | Opel | insignia | K | 129,2 | 176 |

| | | | | | |
|----|----------|-------------|---|-------|-----|
| 43 | Fiat | 500 | K | 119,2 | 170 |
| 44 | Peugoet | Partner | M | 125,7 | 177 |
| 45 | Toyota | Hiace | M | 145,2 | 185 |
| 46 | VW | Transporter | K | 141,1 | 174 |
| 47 | Ford | Kuga | K | 132,2 | 177 |
| 48 | Audi | A4 | M | 127,3 | 182 |
| 49 | Mazda | Mazda 6 | K | 131,3 | 173 |
| 50 | Hyundai | Tucson | M | 136,1 | 187 |
| 51 | VW | UP | K | 117,1 | 168 |
| 52 | Skoda | Fabia | K | 115,1 | 164 |
| 53 | VW | Sirocco | M | 119,1 | 188 |
| 54 | Mercedez | Vito | M | 155,3 | 177 |
| 55 | Mazda | CX5 | K | 129,1 | 169 |
| 56 | Saab | 9 5 | M | 123,7 | 177 |
| 57 | Nissan | Juke | M | 131,1 | 184 |
| 58 | Renault | Zoe | K | 116,1 | 160 |
| 59 | Nissan | Leaf | K | 122,1 | 177 |
| 60 | Tesla | Model S | M | 124,1 | 182 |
| 61 | BMW | M5 | M | 119,1 | 183 |
| 62 | Audi | Q7 | M | 137,1 | 184 |
| 63 | Honda | Jazz | K | 123,8 | 169 |
| 64 | Peugoet | Partner | K | 128,2 | 174 |
| 65 | VW | Caravelle | M | 141,7 | 181 |
| 66 | VW | Polo | K | 119,3 | 167 |
| 67 | Citroén | C5 | M | 123,1 | 183 |
| 68 | Seat | Leon | M | 125,6 | 187 |
| 69 | Volvo | V40 | K | 124,1 | 168 |
| 70 | Audi | Q3 | M | 131,1 | 185 |
| 71 | Audi | A4 | M | 122,9 | 181 |
| 72 | Opel | Astra | K | 119,2 | 171 |
| 73 | VW | Passat | K | 122,2 | 166 |
| 74 | BMW | X5 | K | 132,3 | 167 |
| 75 | Toyota | Rav4 | M | 127,5 | 178 |
| 76 | Suzuki | Swift | K | 121,3 | 169 |
| 77 | Audi | A3 | K | 123,1 | 173 |
| 78 | BMW | i3 | M | 117,1 | 178 |
| 79 | Tesla | Roadster | M | 109,2 | 176 |
| 80 | VW | Golf | K | 120,1 | 174 |
| 81 | Mercedez | Vito | K | 151 | 156 |
| 82 | Nissan | Leaf | K | 114,7 | 158 |
| 83 | Volvo | V40 XC | K | 119,2 | 164 |
| 84 | Audi | A4 | M | 117,3 | 181 |
| 85 | Opel | insignia | K | 128,2 | 175 |
| 86 | Mini | Countryman | K | 125,6 | 165 |
| 87 | Fiat | 500 | K | 118,1 | 176 |

| | | | | | |
|-----|------------|-------------|---|-------|-----|
| 88 | Nissan | Leaf | M | 116,8 | 180 |
| 89 | Opel | mokka | M | 134,7 | 178 |
| 90 | Ford | Kuga | K | 131,3 | 175 |
| 91 | Skoda | Superb | M | 116,7 | 172 |
| 92 | Peugoet | 508 | K | 113,4 | 171 |
| 93 | Hyundai | ix35 | M | 135,6 | 178 |
| 94 | Nissan | Qashqai x2 | M | 125,1 | 176 |
| 95 | Audi | A3 | M | 117,1 | 184 |
| 96 | Suzuki | Swift | K | 120 | 177 |
| 97 | Toyota | Rav4 | M | 138,1 | 197 |
| 98 | Volvo | 740 | M | 123,1 | 178 |
| 99 | Audi | A6 | M | 122,9 | 183 |
| 100 | Hyundai | i20 | K | 116,1 | 177 |
| 101 | Tesla | Model S | M | 122,1 | 178 |
| 102 | Toyota | Avensis | K | 123,4 | 181 |
| 103 | VW | Transporter | K | 142,1 | 163 |
| 104 | Skoda | octavia | M | 124,9 | 185 |
| 105 | Peugoet | 307 | K | 119,8 | 171 |
| 106 | Opel | Corsa | K | 117,1 | 174 |
| 107 | Land Rover | RL4 | M | 138,1 | 181 |
| 108 | Nissan | Navara | M | 129,1 | 186 |
| 109 | VW | Passat | M | 126,1 | 193 |
| 110 | Huyndai | Ioniq | K | 124,1 | 182 |
| 111 | Audi | Q5 | M | 132,9 | 178 |
| 112 | Volvo | V70 | K | 123,1 | 175 |
| 113 | Opel | Astra | K | 119,2 | 177 |
| 114 | Mitsubishi | Pajero | M | 137,8 | 182 |
| 115 | BMW | 520 | K | 122,1 | 177 |
| 116 | Honda | Jazz | M | 118,2 | 169 |
| 117 | Chevrolet | Tahoe | M | 146,1 | 181 |
| 118 | Fiat | Punto | K | 119,1 | 180 |
| 119 | opel | Mokka | M | 132,1 | 178 |
| 120 | Alfa Romeo | Stelvio | K | 122,3 | 176 |
| 121 | Kia | Soul | M | 127,1 | 178 |
| 122 | Fiat | 500 | K | 115,1 | 161 |
| 123 | Skoda | Fabia | m | 117,1 | 178 |
| 124 | Nissan | Leaf | K | 115,9 | 171 |
| 125 | Nissan | Leaf | M | 117,1 | 180 |
| 126 | Vw | Polo | K | 116,1 | 171 |
| 127 | Volvo | V30 | M | 119,3 | 181 |
| 128 | Audi | A3 | K | 117,9 | 181 |
| 129 | VW | Golf | K | 117,3 | 157 |
| 130 | VW | Passat | M | 125,1 | 188 |
| 131 | Volvo | XC70 | M | 132,2 | 176 |
| 132 | Isuzu | D-max | M | 136,1 | 181 |

| | | | | | |
|-----|---------------|------------|---|-------|-----|
| 133 | Fiat | Doblo | K | 125,6 | 178 |
| 134 | Kia | Stonic | M | 120,2 | 176 |
| 135 | Subaru | Forester | K | 129,1 | 176 |
| 136 | Volvo | XC90 | M | 135,3 | 175 |
| 137 | Hyundai | i20 | K | 116,1 | 177 |
| 138 | Volvo | V60 | K | 125,1 | 182 |
| 139 | Mercedez | Vito | M | 162,1 | 171 |
| 140 | Skoda | Superb | M | 117,1 | 176 |
| 141 | Nissan | Qashqai x2 | M | 130,7 | 180 |
| 142 | Toyota | RAV4 | M | 131,6 | 185 |
| 143 | Audi | A4 | K | 125,1 | 173 |
| 144 | Opel Insignia | insignia | M | 131,2 | 181 |
| 145 | Audi | Q10 | M | 141,3 | 179 |
| 146 | Peugoet | Partner | K | 126,7 | 182 |
| 147 | VW | Golf | K | 123,4 | 177 |
| 148 | Suzuki | baleno | M | 120,2 | 177 |
| 149 | BMW | X5 | K | 135,1 | 176 |
| 150 | Mazda | Mazda 6 | M | 128,8 | 169 |
| 151 | Renault | Zoe | M | 120,1 | 180 |
| 152 | Nissan | Leaf | M | 120,1 | 192 |
| 153 | BMW | i3 | K | 116,2 | 176 |
| 154 | Volvo | XC90 | M | 139,2 | 181 |
| 155 | VW | Touran | M | 131,2 | 178 |
| 156 | Mazda | Atos | K | 115,3 | 167 |
| 157 | Audi | A6 | M | 125,3 | 181 |
| 158 | Volvo | 840 | M | 120,4 | 178 |
| 159 | Nissan | Juke | K | 134,5 | 183 |
| 160 | Toyota | Prius | M | 118,6 | 176 |
| 161 | Porsche | Cayenne | M | 135,6 | 180 |
| 162 | nissan | micra | K | 114,1 | 167 |
| 163 | Nissan | Leaf | M | 119,2 | 187 |
| 164 | VW | Passat | K | 120,8 | 174 |
| 165 | Volvo | V40 XC | M | 122,8 | 183 |
| 166 | Audi | A3 | K | 117,1 | 177 |
| 167 | Nissan | Leaf | K | 117,1 | 168 |
| 168 | Nissan | Qashqai x2 | M | 129,2 | 181 |
| 169 | Mitsubishi | Outlander | K | 129,1 | 169 |
| 170 | Audi | Q7 | K | 132,1 | 159 |
| 171 | Volvo | 540 | M | 124,1 | 183 |
| 172 | Subaru | Forester | K | 127,3 | 175 |
| 173 | Huyndai | Ioniq | M | 123,1 | 178 |
| 174 | Opel | Astra | K | 118,3 | 167 |
| 175 | BMW | i3 | M | 119,2 | 181 |
| 176 | VW | Sirocco | K | 117,1 | 177 |
| 177 | Saab | 9 3 | K | 122,4 | 176 |

| | | | | | |
|-----|----------|------------|---|-------|-----|
| 178 | BMW | i3 | M | 118,3 | 176 |
| 179 | Renault | Zoe | K | 120,1 | 183 |
| 180 | Opel | Mokka | M | 128,1 | 169 |
| 181 | Mercedez | 350e | M | 125,6 | 180 |
| 182 | Suzuki | baleno | M | 122,8 | 184 |
| 183 | Think | City | K | 116,1 | 169 |
| 184 | Ford | Monedo | M | 125,6 | 185 |
| 185 | Mazda | 3 | K | 124,1 | 175 |
| 186 | Subaru | Outback | M | 129,7 | 178 |
| 187 | Tesla | Model S | K | 123,3 | 179 |
| 188 | Fiat | 500 | K | 117,3 | 165 |
| 189 | Crysler | Voyager | M | 129,1 | 178 |
| 190 | Suzuki | Swift | K | 123,1 | 167 |
| 191 | Honda | Civic | K | 120,2 | 179 |
| 192 | Nissan | Leaf | K | 117,3 | 172 |
| 193 | BMW | 225xe | M | 120,1 | 179 |
| 194 | Mini | Countryman | K | 127,1 | 181 |
| 195 | Audi | A5 | M | 124,5 | 182 |
| 196 | Skoda | Fabia | M | 118,1 | 180 |
| 197 | Nissan | Leaf | K | 118,1 | 176 |
| 198 | Toyota | Rav4 | M | 134,1 | 176 |
| 199 | VW | Caravelle | K | 136,1 | 176 |
| 200 | Audi | Q5 | K | 129,1 | 152 |

Vedlegg 4 – Nye dimensjoneringskrav til de nye vegklassene i Vedlegg 7

Fartsgrenser, fartstillegg, fartsprofiltillegg og beregningsmessig fart for vegklassene.

| Dimensjoneringsklasse (fartsgrense (km/t)) | Fartstillegg (km/t) | Fartsprofiltillegg (km/t) | Beregningsmessig fart (km/t) |
|---|------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| H1 (80) | 5 | 5 | 90 |
| H2 (90) | 5 | 5 | 100 |
| H3 (110) | 10 | 0 | 120 |
| Hø1 (80) | 0 | 5 | 85 |
| Hø2 (60) | 0 | 5 | 65 |

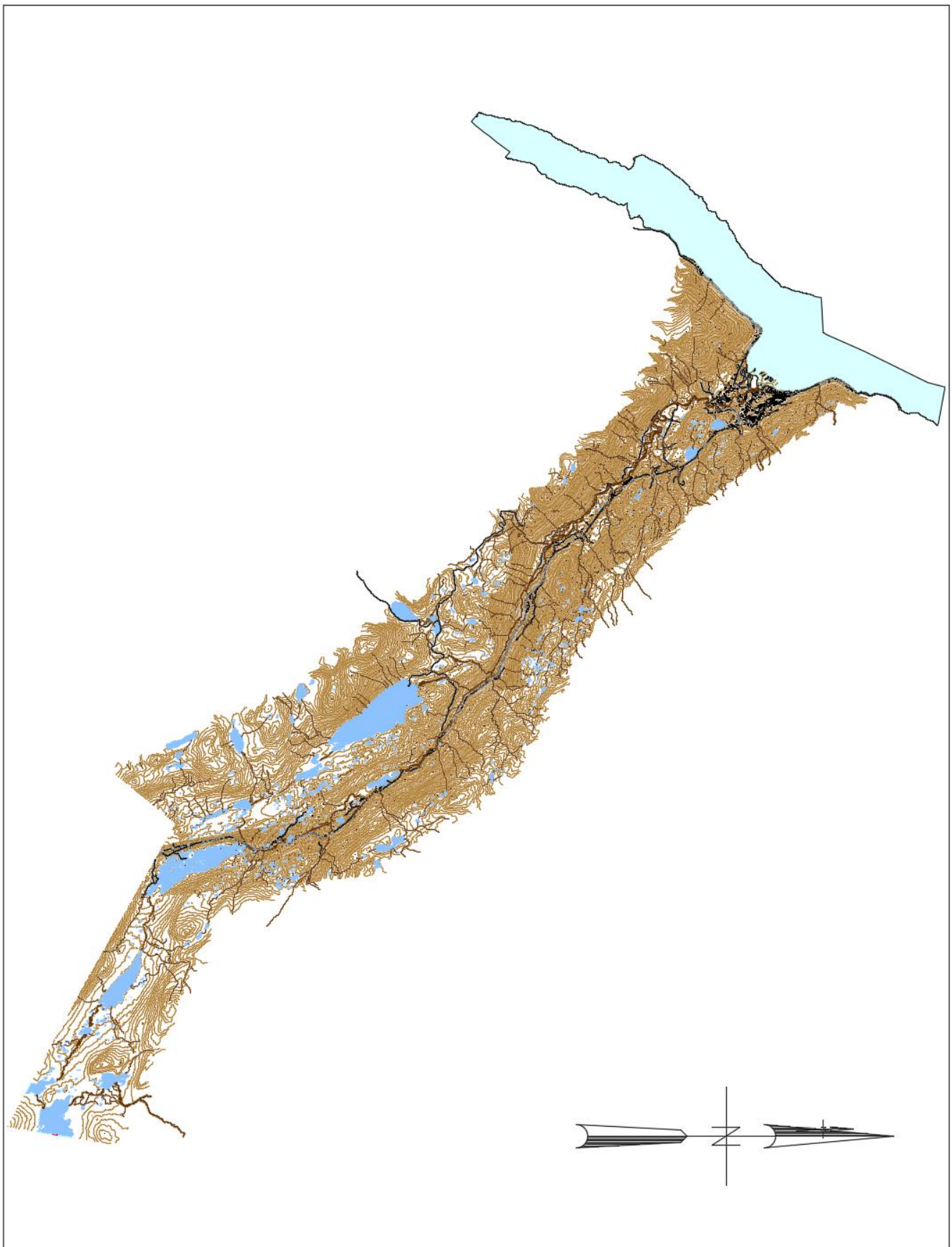
Sikkerhetsfaktor for vegklassene.

| Fartsgrense [km/t] | | | | | | | | |
|--------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| f_b | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |

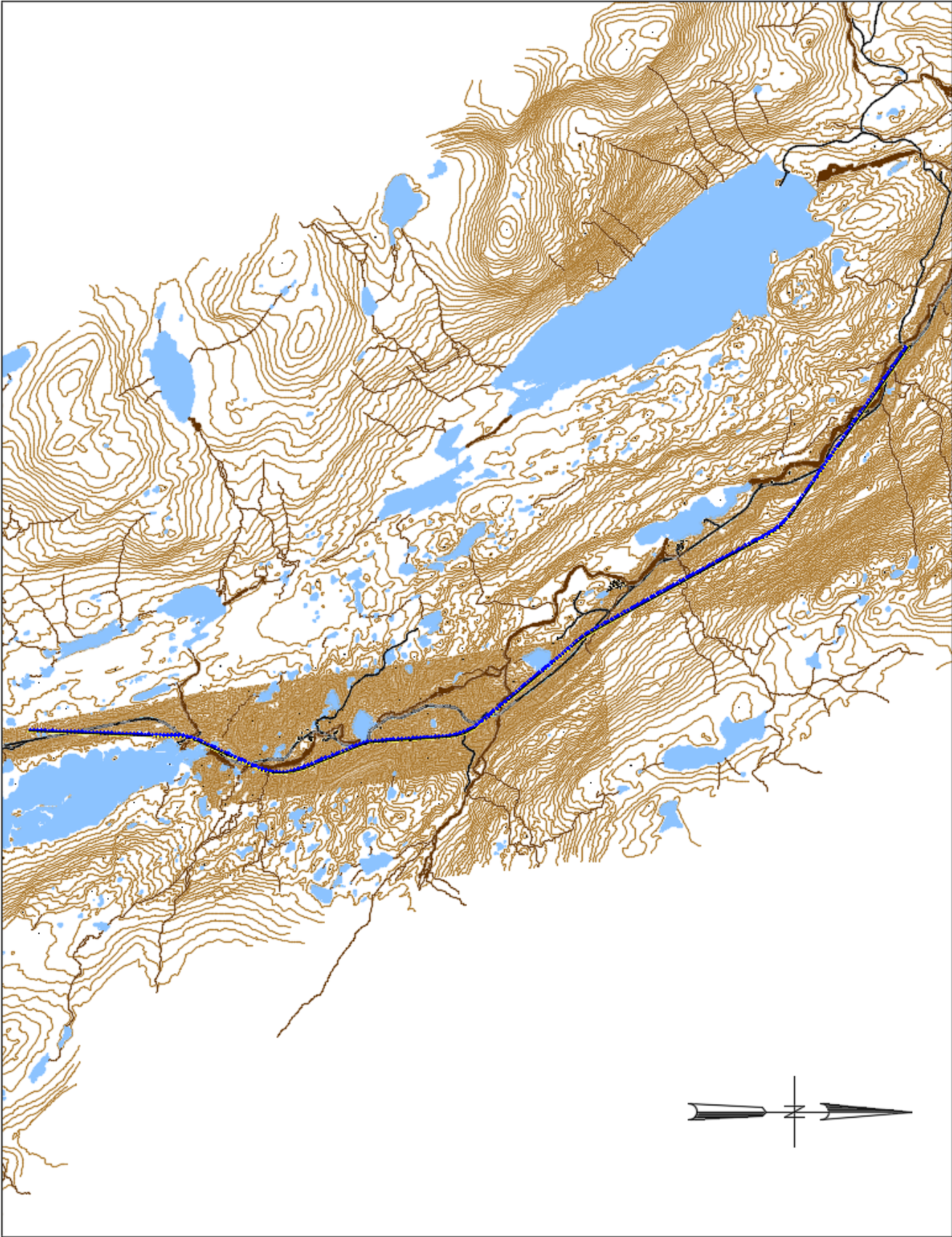
Bremsefriksjon for vegklassene.

| Fartsgrense [km/t] | | | | | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| f_t | 0,77 | 0,69 | 0,63 | 0,59 | 0,55 | 0,52 | 0,49 | |
| f_t (ny) | 0,638 | 0,575 | 0,528 | 0,491 | 0,462 | 0,437 | 0,416 | 0,416 |
| f_k | 0,30 | 0,27 | 0,23 | 0,22 | 0,19 | 0,16 | 0,13 | |
| f_k (ny) | 0,249 | 0,224 | 0,195 | 0,182 | 0,157 | 0,131 | 0,108 | 0,082 |
| f_b | 0,70 | 0,63 | 0,59 | 0,54 | 0,52 | 0,49 | 0,47 | |
| f_b (ny) | 0,588 | 0,529 | 0,490 | 0,456 | 0,434 | 0,416 | 0,401 | 0,389 |

Vedlegg 5 – Kartgrunnlag



Vedlegg 6 – Horisontalgeometri



Vedlegg 7 – Revidert utgave av N100 (Statens Vegvesen)

Tabell C.4: Prosjekteringstabell for H1, 80 km/t

| R _h ¹ | Horisontalkurvatur | | | | | Vertikalkurvatur | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|----------|-------------|-------|--------------------|--------------------|-----------|-----------------------|
| | Nabokurve | | Klotoide | Sikt lengde | | R _{v.høy} | R _{v.lav} | Overhøyde | Stigning ² |
| | Min | Maks | | Stopp | Forbi | Min | Min | | |
| 250 | 250 | 400 | 125 | 115 | 600 | 2800 | 1900 | 8.0 | 6.0 |
| 275 | 250 | 550 | 135 | 115 | 600 | 2800 | 1900 | 8.0 | 6.0 |
| 300 | 250 | | 140 | 115 | 600 | 2800 | 1900 | 8.0 | 6.0 |
| 350 | 250 | | 150 | 120 | 600 | 3000 | 1900 | 8.0 | 6.0 |
| 400 | 250 | | 160 | 120 | 600 | 3000 | 2000 | 8.0 | 6.0 |
| 450 | 270 | | 175 | 120 | 600 | 3000 | 2000 | 8.0 | 6.0 |
| 500 | 270 | | 180 | 120 | 600 | 3000 | 2000 | 8.0 | 6.0 |
| 550 | 275 | | 190 | 120 | 600 | 3000 | 2000 | 8.0 | 6.0 |
| 600 | 280 | | 200 | 120 | 600 | 3000 | 2000 | 8.0 | 6.0 |
| 700 | 290 | | 215 | 125 | 600 | 3300 | 2000 | 8.0 | 6.0 |
| 800 | 290 | | 225 | 125 | 600 | 3300 | 2000 | 7.5 | 6.0 |
| 900 | 290 | | 230 | 125 | 600 | 3300 | 2000 | 7.0 | 6.0 |
| 1000 | 300 | | 235 | 125 | 600 | 3300 | 2100 | 6.5 | 6.0 |
| 1200 | 300 | | 235 | 125 | 600 | 3300 | 2100 | 5.6 | 6.0 |
| 1400 | 300 | | 235 | 125 | 600 | 3300 | 2100 | 4.7 | 6.0 |
| 1600 | 300 | | 235 | 125 | 600 | 3300 | 2100 | 3.7 | 6.0 |
| ≥ 1750 | 300 | | 235 | 125 | 600 | 3300 | 2100 | 3.0 | 6.0 |

¹Ved R_h < 2500 m bør ensidig fall benyttes

² Δst1 = - 9 m (reduksjon i krav til stoppsikt ved maksimal stigning) og Δst2 = 12 m (økning i krav til stoppsikt ved maksimalt fall). Rekkverk (inntil 0,8 m høyt) anses ikke som sikthindrende.

³ Krav til stigning i tunneler med lengde > 500 m, se håndbok N500 Vegtunneler [10].

Tabell C.5: Prosjekteringstabell for H2

| R _h ¹ | Horisontalkurvatur | | Vertikalkurvatur | | | |
|-----------------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------|-----------------------|
| | Klotoide | Sikt lengde | R _{v.høy} | R _{v.lav} | Overhøyde | Stigning ² |
| | | | Min | Min | | |
| 400 | 170 | 150 | 4700 | 2300 | 8.0 | 6.0 |
| 450 | 180 | 150 | 4700 | 2400 | 8.0 | 6.0 |
| 500 | 190 | 150 | 4700 | 2400 | 8.0 | 6.0 |
| 550 | 200 | 155 | 5000 | 2400 | 8.0 | 6.0 |
| 600 | 210 | 155 | 5000 | 2400 | 8.0 | 6.0 |
| 700 | 225 | 155 | 5000 | 2500 | 8.0 | 6.0 |
| 800 | 235 | 155 | 5000 | 2500 | 7.5 | 6.0 |
| 900 | 240 | 160 | 5300 | 2500 | 7.0 | 6.0 |
| 1000 | 245 | 160 | 5300 | 2500 | 6.5 | 6.0 |
| 1200 | 250 | 160 | 5300 | 2500 | 5.6 | 6.0 |
| 1400 | 250 | 160 | 5300 | 2600 | 4.7 | 6.0 |
| 1600 | 250 | 160 | 5300 | 2600 | 3.7 | 6.0 |
| ≥ 1750 | 250 | 160 | 5300 | 2600 | 3.0 | 6.0 |

¹Ved R_h < 3000 m bør ensidig fall benyttes

² Δst1 = - 14 m (reduksjon i krav til stoppsikt ved maksimal stigning) og Δst2 = 20 m (økning i krav til stoppsikt ved maksimalt fall). Rekkverk (inntil 0,8 m høyt) anses ikke som sikthindrende.

³ Krav til stigning i tunneler med lengde > 500 m, se håndbok N500 Vegtunneler [10].

Tabell C.6: Prosjekteringstabell for H3

| R _n ¹ | Horisontalkurvatur | | Vertikalkurvatur | | | |
|-----------------------------|--------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| | Klotoide | Sikt lengde | R _{red, høy} | R _{red, lav} | Overhøyde | Stigning ² |
| | Min | Stopp | Min | Min | e | Maks |
| 800 | 260 | 230 | 11000 | 3700 | 7.5 | 5.0 |
| 900 | 265 | 230 | 11000 | 3700 | 7.0 | 5.0 |
| 1000 | 270 | 230 | 11000 | 3700 | 6.5 | 5.0 |
| 1200 | 275 | 230 | 11000 | 3700 | 5.6 | 5.0 |
| 1400 | 275 | 230 | 11000 | 3700 | 4.7 | 5.0 |
| 1600 | 275 | 230 | 11000 | 3700 | 3.7 | 5.0 |
| ≥ 1750 | 275 | 230 | 11000 | 3700 | 3.0 | 5.0 |

¹Ved R_n < 4000 m bør ensidig fall benyttes

²Δst1= - 20 m (reduksjon i krav til stoppsikt ved maksimal stigning) og Δst2 = 26 m (økning i krav til stoppsikt ved maksimalt fall). Rekkverk (inntil 0,8 m høyt) anses ikke som sikthindrende.

³Krav til stigning i tunneler med lengde > 500 m, se håndbok N500 Vegtunneler [10].

Tabell C.7: Prosjekteringstabell for Hø1

| R _n ¹ | Horisontalkurvatur | | | | | | Vertikalkurvatur | | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|----------|--------------------|-------------------|-------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| | Nabokurve | | Klotoide | | Sikt lengde | | R _{red, høy} ⁴ | R _{v, høy} ⁵ | R _{red, lav} | Overhøyde | Stigning ⁶ |
| | Min | Maks | Min | Stopp ² | Møte ³ | Forbi | Min | Min | Min | e | Maks ⁷ |
| 225 | 225 | 350 | 115 | 105 | 220 | 600 | 2300 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 250 | 225 | 400 | 125 | 105 | 220 | 600 | 2300 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 275 | 225 | 550 | 130 | 105 | 220 | 600 | 2300 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 300 | 225 | | 135 | 110 | 230 | 600 | 2500 | 5600 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 350 | 225 | | 145 | 110 | 230 | 600 | 2500 | 5600 | 1000 | 7,6 | 8,0 |
| 400 | 250 | | 150 | 110 | 230 | 600 | 2500 | 5600 | 1100 | 7,3 | 8,0 |
| 450 | 270 | | 155 | 110 | 230 | 600 | 2500 | 5600 | 1100 | 6,9 | 8,0 |
| 500 | 270 | | 160 | 110 | 230 | 600 | 2500 | 5600 | 1100 | 6,5 | 8,0 |
| 550 | 275 | | 165 | 115 | 240 | 600 | 2800 | 6100 | 1100 | 6,2 | 8,0 |
| 600 | 280 | | 165 | 115 | 240 | 600 | 2800 | 6100 | 1100 | 5,8 | 8,0 |
| 700 | 290 | | 170 | 115 | 240 | 600 | 2800 | 6100 | 1100 | 5,1 | 8,0 |
| 800 | 290 | | 170 | 115 | 240 | 600 | 2800 | 6100 | 1100 | 4,4 | 8,0 |
| 900 | 290 | | 170 | 115 | 240 | 600 | 2800 | 6100 | 1100 | 3,7 | 8,0 |
| ≥ 1000 | 300 | | 170 | 115 | 240 | 600 | 2800 | 6100 | 1100 | 3,0 | 8,0 |

¹Ved R_n < 2500 m bør ensidig fall benyttes

²Δst1= - 10 m (reduksjon i krav til stoppsikt ved maksimal stigning) og Δst2 = 15 m (økning i krav til stoppsikt ved maksimalt fall). Rekkverk (inntil 0,8 m høyt) anses ikke som sikthindrende.

³Krav til møtesikt ved 1-feltsveg

⁴Gjelder 2-feltsveg

⁵Gjelder 1-feltsveg

⁶Krav til stigning i tunneler med lengde > 500 m, se håndbok N500 Vegtunneler [10].

⁷På delstrekninger med lengde under 100 m, og med horisontalkurveradius > 400 m, kan maksimal stigning økes til 10 % og tilsvarende maksimalt resulterende fall økes til 12 %. Der det dimensjoneres for modulvogntog kan stigning > 6% medføre problemer med fremkommelighet for modulvogntog med totalvekt over 50t i perioder med vanskelige føreforhold.

Tabell C.8: Prosjekteringstabell for Hø1 ved gjennomgående utbedring

| R _n ¹ | Horisontalkurvatur | | | | | | Vertikalkurvatur | | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|----------|--------------------|-------------------|-------|--------------------|---------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------------|
| | Nabokurve | | Klotoide | Sikt lengde | | | R _{v,bev} | R _{v,høy} ⁴ | R _{v,maks} | Overhøyde e | Stigning ⁵ Maks |
| | Min | Maks | | Stopp ² | Møte ³ | Forbi | Min | Min | Min | | |
| 175 | 175 | 250 | 105 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 200 | 175 | 300 | 110 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 225 | 175 | 350 | 115 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 250 | 175 | 400 | 125 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 275 | 180 | 550 | 130 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 300 | 200 | | 135 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 8,0 | 8,0 |
| 350 | 225 | | 140 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 7,6 | 8,0 |
| 400 | 250 | | 150 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 7,3 | 8,0 |
| 450 | 270 | | 155 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 6,9 | 8,0 |
| 500 | 270 | | 155 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 6,5 | 8,0 |
| 550 | 275 | | 160 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 6,2 | 8,0 |
| 600 | 280 | | 160 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 5,8 | 8,0 |
| 700 | 290 | | 165 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 5,1 | 8,0 |
| 800 | 290 | | 165 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 4,4 | 8,0 |
| 900 | 290 | | 165 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 3,7 | 8,0 |
| ≥ 1000 | 300 | | 165 | 105 | 220 | 450 | 1700 | 5200 | 1000 | 3,0 | 8,0 |

¹Ved R_n < 2500 m bør ensidig fall benyttes

²Δst1= - 9 m (reduksjon i krav til stoppsikt ved maksimal stigning) og Δst2 = 13 m (økning i krav til stoppsikt ved maksimalt fall). Rekkverk (inntil 0,8 m høyt) anses ikke som sikthindrende

³Krav til møtesikt ved 1-feltsveg

⁴Krav til stigning i tunneler med lengde > 500 m, se håndbok N500 Vegtunneler [10]

⁵På delstrekninger med lengde under 100 m, og med horisontalkurveradius > 400 m, kan maksimal stigning økes til 10 % og tilsvarende maksimalt resulterende fall økes til 12 %

Tabell C.9: Prosjekteringstabell for Hø2

| R _n ¹ | Horisontalkurvatur | | | | Vertikalkurvatur | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|----------|-------------|--------------------|---------------------|----------------|--|
| | Nabokurve | | Klotoide | Sikt lengde | R _{v,bev} | R _{v,maks} | Overhøyde e | Stigning ³ Maks ⁴ |
| | Min | Maks | | | Min | Min | | |
| 125 | 125 | 180 | 75 | 65 | 900 | 600 | 8,0 | 6,0 |
| 150 | 125 | 200 | 85 | 65 | 900 | 600 | 8,0 | 6,0 |
| 175 | 125 | 250 | 90 | 65 | 900 | 600 | 8,0 | 6,0 |
| 200 | 150 | 300 | 100 | 70 | 1000 | 600 | 8,0 | 6,0 |
| 225 | 160 | 350 | 105 | 70 | 1000 | 600 | 8,0 | 6,0 |
| 250 | 175 | 400 | 110 | 70 | 1000 | 600 | 8,0 | 6,0 |
| 275 | 180 | 550 | 115 | 70 | 1000 | 600 | 8,0 | 6,0 |
| 300 | 200 | | 120 | 70 | 1000 | 600 | 8,0 | 6,0 |
| 350 | 225 | | 125 | 70 | 1000 | 600 | 7,6 | 6,0 |
| 400 | 250 | | 135 | 70 | 1000 | 600 | 7,3 | 6,0 |
| 450 | 270 | | 140 | 70 | 1000 | 600 | 6,9 | 6,0 |
| 500 | 270 | | 140 | 70 | 1000 | 600 | 6,5 | 6,0 |
| 550 | 275 | | 145 | 70 | 1000 | 600 | 6,2 | 6,0 |
| 600 | 280 | | 145 | 70 | 1000 | 600 | 5,8 | 6,0 |
| 700 | 290 | | 150 | 70 | 1000 | 600 | 5,1 | 6,0 |
| 800 | 290 | | 150 | 70 | 1000 | 600 | 4,4 | 6,0 |
| 900 | 290 | | 150 | 70 | 1000 | 700 | 3,7 | 6,0 |
| ≥ 1000 | 300 | | 150 | 75 | 1200 | 700 | 3,0 | 6,0 |

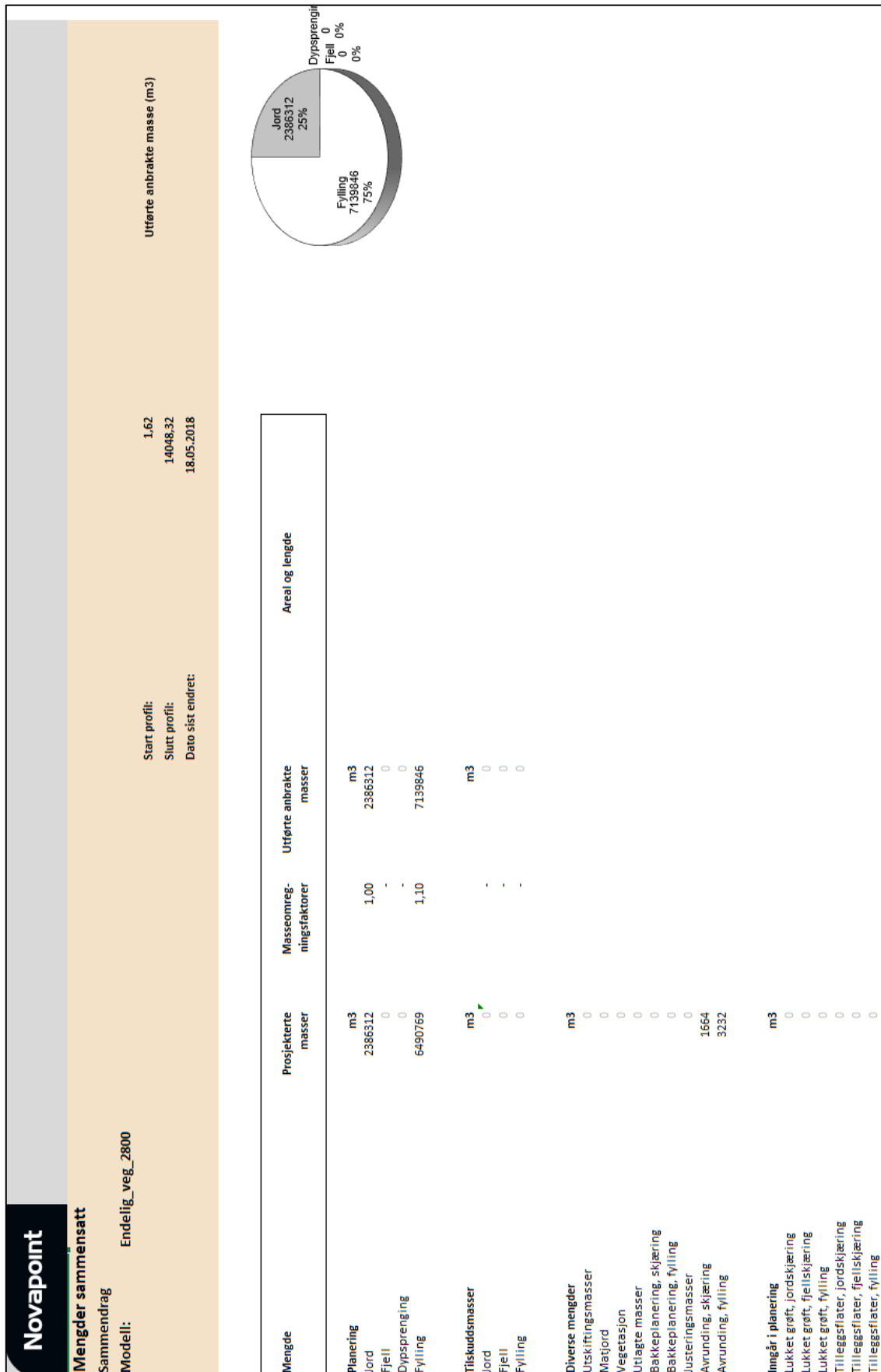
¹Ved R_n < 2500 m bør ensidig fall benyttes

²Δst1= - 4 m (reduksjon i krav til stoppsikt ved maksimal stigning) og Δst2 = 5 m (økning i krav til stoppsikt ved maksimalt fall). Rekkverk (inntil 0,8 m høyt) anses ikke som sikthindrende

³Krav til stigning i tunneler med lengde > 500 m, se håndbok N500 Vegtunneler [10]

⁴Ved ÅDT < 4 000 kan stigningen økes til 8 %

Vedlegg 8 – Sammensatt masseberegning «Endelig_veg_2800»



| | | |
|--------------------------------|-------|-----------|
| Overbygning | | |
| Slitelag | m3 | m2 |
| Bindlag 1 | 4270 | 105350 |
| Bindlag 2 | 3276 | 108101 |
| Bærelag 1 | 0 | 0 |
| Bærelag 2 | 6742 | 110197 |
| Forsterkningslag 1 | 6995 | 114415 |
| Forsterkningslag 2 | 93393 | 118591 |
| Filter- / Frostsikringslag | 0 | 0 |
| | 208 | 140881 |
| Areal | | m2 |
| Midtdeier (Flategruppe 0) | | 0 |
| Kjørebane (Flategruppe 1) | | 84347 |
| Skulder (Flategruppe 2) | | 21087 |
| Tilleggsflater (Flategruppe 3) | | 0 |
| Grøft (Flategruppe 4) | | 55346 |
| Fjellskjæring (Flategruppe 5) | | 0 |
| Jordskjæring (Flategruppe 6) | | 193162 |
| Fylling (Flategruppe 7) | | 530651 |
| Planum, jordskjæring | | 49535 |
| Planum, fjellskjæring | | 0 |
| Planum, fylling | | 101847 |
| Flåsprengning | | 0 |
| Lengde | | m |
| Åpen grøft, jord | | 9473 |
| Åpen grøft, fjell | | 0 |
| Lukket grøft, jord | | 0 |
| Lukket grøft, fjell | | 0 |
| Lukket grøft, fylling | | 0 |

Mengder sammensatt

Areal

Modell: Endelig_veg_2800

0,00

0,00

0,00

Start profil:

1.62

Slutt profil:

14048.32

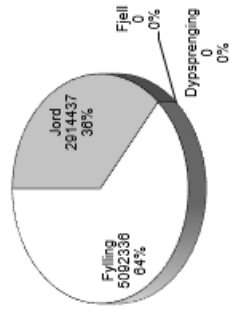
Dato sist endret:

18.05.2018

| Profil | Middeler (Flategr. 0) (m2) | Kjørebane (Flategr. 1) (m2) | Skulder (Flategr. 2) (m2) | Tilleggsflater (Flategr. 3) (m2) | Grøft (Flategr. 4) (m2) | Fjellskjæring (Flategr. 5) (m2) | Jordskjæring (Flategr. 6) (m2) | Fylling (Flategr. 7) (m2) | Planum, jordskjæring (m2) | Planum, fjellskjæring (m2) | Planum, fylling (m2) | Flåsprenning (m2) |
|--------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Total | 0,00 | 84346,54 | 21086,64 | 0,00 | 55346,05 | 0,00 | 193161,77 | 530651,03 | 49535,20 | 0,00 | 101847,33 | 0,00 |
| 1,62 | 0,00 | 25,16 | 6,29 | 0,00 | 22,00 | 0,00 | 0,00 | 6,00 | 41,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10,00 | 0,00 | 55,18 | 13,79 | 0,00 | 24,27 | 0,00 | 0,00 | 34,63 | 44,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 20,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 55,95 | 18,00 | 0,00 | 89,40 | 0,00 |
| 30,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 41,92 | 18,20 | 0,00 | 89,80 | 0,00 |
| 40,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 26,13 | 0,00 | 0,00 | 10,01 | 96,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 50,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 60,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 60,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 68,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 70,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 50,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 80,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 21,30 | 0,00 | 0,00 | 10,01 | 96,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 90,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 47,74 | 0,00 | 0,00 | 111,00 | 0,00 |
| 100,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 72,33 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 110,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 70,62 | 0,00 | 0,00 | 113,00 | 0,00 |
| 120,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 68,02 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 130,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 58,56 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 140,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51,39 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 150,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,93 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 160,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 64,92 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 170,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 76,87 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 180,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 84,06 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 190,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 91,08 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 200,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,42 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 210,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 112,28 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 220,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 108,11 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 230,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 108,96 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |

Vedlegg 9 – Sammensatt masseberegning «Endelig_veg_2300»

| Novapoint | | Mengder sammensatt | | Utførte anbrakte masse (m3) | |
|-------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|--|
| Sammen drag | | Modell: Endelig_veg_2300 | | Start profil: 1.62 | |
| | | | | Slutt profil: 14019.97 | |
| | | | | Dato sist endret: 29.05.2018 | |
| Mengde | Prosjekterte masser | Masseomregning-faktorer | Utførte anbrakte masser | Areal og lengde | |
| Planering | m3 | | m3 | | |
| Jord | 2914437 | 1.00 | 2914437 | | |
| Fiell | 0 | - | 0 | | |
| Dypprenging | 0 | - | 0 | | |
| Fylling | 4629396 | 1.10 | 5092336 | | |
| Tilskuddsmasser | m3 | | m3 | | |
| Jord | 0 | - | 0 | | |
| Fiell | 0 | - | 0 | | |
| Fylling | 0 | - | 0 | | |
| Diverse mengder | m3 | | | | |
| Utskittingsmasser | 0 | | | | |
| Møstjord | 0 | | | | |
| Vegetasjon | 0 | | | | |
| Utlagte masser | 0 | | | | |
| Bakkeplanering, skjæring | 0 | | | | |
| Bakkeplanering, fylling | 0 | | | | |
| Justeringsmasser | 0 | | | | |
| Avrunding, skjæring | 1835 | | | | |
| Avrunding, fylling | 3241 | | | | |
| Inngår i planering | m3 | | | | |
| Lukket grøft, jordskjæring | 0 | | | | |
| Lukket grøft, fjellskjæring | 0 | | | | |
| Lukket grøft, fylling | 0 | | | | |
| Tilleggsflater, jordskjæring | 0 | | | | |
| Tilleggsflater, fjellskjæring | 0 | | | | |
| Tilleggsflater, fylling | 0 | | | | |



| Overbygning | m3 | m2 |
|--------------------------------|-------|-----------|
| Sitlag | 4264 | 105138 |
| Bindlag 1 | 3274 | 107978 |
| Bindlag 2 | 0 | 0 |
| Bærelag 1 | 6744 | 110148 |
| Bærelag 2 | 7005 | 114505 |
| Forsterkningslag 1 | 92677 | 118842 |
| Forsterkningslag 2 | 0 | 0 |
| Filter- / Frostskningslag | 172 | 137223 |
| Areal | | m2 |
| Middeler (Flategruppe 0) | | 0 |
| Kjørbane (Flategruppe 1) | | 84176 |
| Skulder (Flategruppe 2) | | 21044 |
| Tillegstilater (Flategruppe 3) | | 0 |
| Grøft (Flategruppe 4) | | 67677 |
| Fjellskjæring (Flategruppe 5) | | 0 |
| Jordskjæring (Flategruppe 6) | | 219921 |
| Fylling (Flategruppe 7) | | 448993 |
| Planum, jordskjæring | | 59834 |
| Planum, fjellskjæring | | 0 |
| Planum, fylling | | 89821 |
| Flåsprengning | | 0 |
| Lengde | | m |
| Åpen grøft, jord | | 11603 |
| Åpen grøft, fjell | | 0 |
| Lukket grøft, jord | | 0 |
| Lukket grøft, fjell | | 0 |
| Lukket grøft, fylling | | 0 |

Novapoint

Mengder sammensatt

Areal

Modell: Endelig_veg_2300

0,00

0,00

0,00

Start profil:

1,62

Slutt profil:

14019,97

Dato sist endret:

29.05.2018

| Profil | Midtleier (Flategr. 0) (m2) | Kjørebane (Flategr. 1) (m2) | Skulder (Flategr. 2) (m2) | Tilleggsflater (Flategr. 3) (m2) | Greft (Flategr. 4) (m2) | Fjellskjæring (Flategr. 5) (m2) | Jordskjæring (Flategr. 6) (m2) | Fylling (Flategr. 7) (m2) | Planum, jordskjæring (m2) | Planum, fjellskjæring (m2) | Planum, fylling (m2) | Flåsprenning (m2) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Total | 0,00 | 84176,36 | 21044,09 | 0,00 | 67676,52 | 0,00 | 219920,71 | 448993,08 | 59833,51 | 0,00 | 89821,10 | 0,00 |
| 1,62 | 0,00 | 25,16 | 6,29 | 0,00 | 21,99 | 0,00 | 0,00 | 6,00 | 41,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10,00 | 0,00 | 55,17 | 13,79 | 0,00 | 24,27 | 0,00 | 0,00 | 34,63 | 44,03 | 0,00 | 53,31 | 0,00 |
| 20,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 55,94 | 18,00 | 0,00 | 89,40 | 0,00 |
| 30,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 41,92 | 18,20 | 0,00 | 89,80 | 0,00 |
| 40,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 26,13 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 96,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 50,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 60,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 60,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 68,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 70,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 50,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 80,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 21,31 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 96,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 90,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 47,74 | 0,00 | 0,00 | 111,00 | 0,00 |
| 100,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 72,32 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 110,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 70,61 | 0,00 | 0,00 | 113,00 | 0,00 |
| 120,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 68,01 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 130,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 58,55 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 140,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51,39 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 150,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,92 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 160,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 64,91 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 170,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 76,86 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 180,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 84,05 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 190,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 91,07 | 0,00 | 0,00 | 113,00 | 0,00 |
| 200,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 99,41 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 210,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 112,27 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 220,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 108,11 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 230,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 108,95 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 240,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 113,02 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 250,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 117,31 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 260,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 126,60 | 0,00 | 0,00 | 113,00 | 0,00 |
| 270,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 132,50 | 0,00 | 0,00 | 113,00 | 0,00 |
| 280,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 136,42 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |
| 290,00 | 0,00 | 60,03 | 15,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 132,71 | 0,00 | 0,00 | 112,90 | 0,00 |

Vedlegg 10 – Stoppsiktanalyse «Endelig_veg_2800»

INNGANGSDATA:

Vegmodell: C:\Data_fra_paal\Endelig_modell2\{4939b3bc-67f5-4aa9-b4f8-32782f3f4fc1}\Endelig_veg_2800

Fra profil: 1.616

Til profil: 14048.317

Beregningsdato: Friday, May 18, 2018 12:57:12

Minimum siktkrav:

Siktkravet er beregnet med:

Dimensjonerende hastighet: 80 km/t og reaksjonstid: 2.0 sek

Høyde over bakken for øyepunkt: 1.10

Høyde over bakken for siktepunkt: 0.25

Maks. beregningslengde: 300.00

Plassering: Midt flate som referanse

Retning framover - benyttet flateplassering: 1.1

Retning bakover - benyttet flateplassering: -1.1

Sideavstand: 0.00

Flate påbygning:

Ikke benyttet

BEREGNINGRESULTAT:

| Øyepunkt | Ønsket | Siktkrav | Utregnet maks. | <-----Resulterende analyse-----> | |
|----------|--------------|------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------|
| Pr.nr. | siktkrav [m] | OK/IKKE OK | Siktavstand [m] | Pr.nr. | Avstand fra CL [m] Type |
| | | | | | sikthindring |

RETNING = FRAMOVER

| | | | | | |
|-------|--------|----|----------|--|-------|
| 1.62 | 112.00 | OK | > 300.00 | | Ingen |
| 10.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | | Ingen |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 1810.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1820.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1830.00 | 112.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 1840.00 | 112.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 1850.00 | 112.00 | OK | 274.00 | Flate i vegprofilet |
| 1860.00 | 112.00 | OK | 264.00 | Flate i vegprofilet |
| 1870.00 | 112.00 | OK | 254.00 | Flate i vegprofilet |
| 1880.00 | 112.00 | OK | 248.00 | Flate i vegprofilet |
| 1890.00 | 112.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 1900.00 | 112.00 | OK | 232.00 | Flate i vegprofilet |
| 1910.00 | 112.00 | OK | 222.00 | Flate i vegprofilet |
| 1920.00 | 112.00 | OK | 216.00 | Flate i vegprofilet |
| 1930.00 | 112.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 1940.00 | 112.00 | OK | 204.00 | Flate i vegprofilet |
| 1950.00 | 112.00 | OK | 198.00 | Flate i vegprofilet |
| 1960.00 | 112.00 | OK | 192.00 | Flate i vegprofilet |
| 1970.00 | 112.00 | OK | 186.00 | Flate i vegprofilet |
| 1980.00 | 112.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 1990.00 | 112.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 2000.00 | 112.00 | OK | 176.00 | Flate i vegprofilet |
| 2010.00 | 112.00 | OK | 174.00 | Flate i vegprofilet |
| 2020.00 | 112.00 | OK | 176.00 | Flate i vegprofilet |
| 2030.00 | 112.00 | OK | 174.00 | Flate i vegprofilet |
| 2040.00 | 112.00 | OK | 176.00 | Flate i vegprofilet |
| 2050.00 | 112.00 | OK | 174.00 | Flate i vegprofilet |
| 2060.00 | 112.00 | OK | 176.00 | Flate i vegprofilet |
| 2070.00 | 112.00 | OK | 174.00 | Flate i vegprofilet |
| 2080.00 | 112.00 | OK | 172.97 | Flate i vegprofilet |
| 2090.00 | 112.00 | OK | 174.40 | Flate i vegprofilet |
| 2100.00 | 112.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 2110.00 | 112.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 2120.00 | 112.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 2130.00 | 112.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 2140.00 | 112.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 2150.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3110.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3120.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3130.00 | 112.00 | OK | 298.00 | Flate i vegprofilet |
| 3140.00 | 112.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 3150.00 | 112.00 | OK | 282.00 | Flate i vegprofilet |
| 3160.00 | 112.00 | OK | 276.00 | Flate i vegprofilet |
| 3170.00 | 112.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 3180.00 | 112.00 | OK | 264.00 | Flate i vegprofilet |
| 3190.00 | 112.00 | OK | 262.00 | Flate i vegprofilet |
| 3200.00 | 112.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 3210.00 | 112.00 | OK | 254.00 | Flate i vegprofilet |
| 3220.00 | 112.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3230.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3240.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3250.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3260.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3270.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3280.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3290.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3300.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3310.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3320.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3330.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3340.00 | 112.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3350.00 | 112.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 3360.00 | 112.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 3370.00 | 112.00 | OK | 286.00 | Flate i vegprofilet |
| 3380.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3390.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 4540.00 | 105.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 4550.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 4560.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 4570.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 4580.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 4590.00 | 104.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 4600.00 | 104.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 4610.00 | 104.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 4620.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 4630.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 4640.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 4650.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 4660.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 4670.00 | 104.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 4680.00 | 104.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 4690.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |
| 4700.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |
| 4710.00 | 104.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |
| 4720.00 | 104.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 4730.00 | 104.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 4740.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 4750.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 4760.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 4770.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 4780.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 4790.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4800.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 4810.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4820.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4830.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4840.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4850.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4860.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4870.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4880.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4890.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4900.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4910.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4920.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4930.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4940.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4950.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4960.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4970.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4980.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4990.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 5000.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 5010.00 | 112.00 | OK | 112.01 | Flate i vegprofilet |
| 5020.00 | 112.00 | OK | 112.01 | Flate i vegprofilet |
| 5030.00 | 112.00 | OK | 112.70 | Flate i vegprofilet |
| 5040.00 | 113.00 | OK | 113.01 | Flate i vegprofilet |
| 5050.00 | 113.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 5060.00 | 114.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 5070.00 | 114.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5080.00 | 115.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5620.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5630.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 5640.00 | 118.00 | OK | 292.00 | Flate i vegprofilet |
| 5650.00 | 118.00 | OK | 286.00 | Flate i vegprofilet |
| 5660.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 5670.00 | 118.00 | OK | 274.00 | Flate i vegprofilet |
| 5680.00 | 118.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 5690.00 | 118.00 | OK | 266.00 | Flate i vegprofilet |
| 5700.00 | 118.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 5710.00 | 118.00 | OK | 258.00 | Flate i vegprofilet |
| 5720.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5730.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5740.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5750.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5760.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5770.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5780.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5790.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5800.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5810.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5820.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5830.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5840.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5850.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5860.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5870.00 | 118.00 | OK | 262.00 | Flate i vegprofilet |
| 5880.00 | 118.00 | OK | 272.00 | Flate i vegprofilet |
| 5890.00 | 118.00 | OK | 286.00 | Flate i vegprofilet |
| 5900.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5910.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 7900.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 7910.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|---------------------|
| 7920.00 | 111.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 7930.00 | 111.00 | OK | 285.00 | Flate i vegprofilet |
| 7940.00 | 111.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 7950.00 | 111.00 | OK | 274.05 | Flate i vegprofilet |
| 7960.00 | 111.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 7970.00 | 110.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 7980.00 | 110.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 7990.00 | 110.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 8000.00 | 110.00 | OK | 262.39 | Flate i vegprofilet |
| 8010.00 | 110.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 8020.00 | 110.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 8030.00 | 110.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 8040.00 | 110.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10350.00 | 106.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10360.00 | 106.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10370.00 | 106.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10380.00 | 106.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 10390.00 | 106.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10400.00 | 106.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 10410.00 | 106.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 10420.00 | 106.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 10430.00 | 106.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 10440.00 | 106.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 10450.00 | 106.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 10460.00 | 106.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 10470.00 | 106.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 10480.00 | 106.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 10490.00 | 106.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 10500.00 | 106.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 10510.00 | 106.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|--------|---------------------|
| 10520.00 | 106.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |
| 10530.00 | 106.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 10540.00 | 106.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 10550.00 | 106.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 10560.00 | 106.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10570.00 | 106.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10580.00 | 106.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10590.00 | 106.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10600.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10610.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10620.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10630.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10640.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10650.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10660.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10670.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10680.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10690.00 | 109.00 | OK | 115.59 | Flate i vegprofilet |
| 10700.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10710.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10720.00 | 110.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10730.00 | 110.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10740.00 | 111.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10750.00 | 111.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10760.00 | 112.00 | OK | 115.00 | Flate i vegprofilet |
| 10770.00 | 112.00 | OK | 115.00 | Flate i vegprofilet |
| 10780.00 | 113.00 | OK | 115.00 | Flate i vegprofilet |
| 10790.00 | 113.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10800.00 | 114.00 | OK | 265.00 | Flate i vegprofilet |
| 10810.00 | 114.00 | OK | 265.00 | Flate i vegprofilet |
| 10820.00 | 115.00 | OK | 265.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|-----------------------|
| 10830.00 | 115.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 10840.00 | 116.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 10850.00 | 116.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 10860.00 | 117.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 10870.00 | 117.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 10880.00 | 118.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 10890.00 | 118.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 10900.00 | 118.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 10910.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10920.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10930.00 | 118.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 10940.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10950.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10960.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 13720.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 13730.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 13740.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 13750.00 | 111.00 | | (298.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13760.00 | 111.00 | | (288.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13770.00 | 111.00 | | (278.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13780.00 | 111.00 | | (268.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13790.00 | 111.00 | | (258.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13800.00 | 111.00 | | (248.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13810.00 | 111.00 | | (238.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13820.00 | 111.00 | | (228.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13830.00 | 111.00 | | (218.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13840.00 | 111.00 | | (208.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13850.00 | 111.00 | | (198.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13860.00 | 111.00 | | (188.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13870.00 | 111.00 | | (178.32) | Avgrensning vegmodell |

| | | | |
|----------|--------|----------|-----------------------|
| 13880.00 | 111.00 | (168.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13890.00 | 111.00 | (158.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13900.00 | 111.00 | (148.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13910.00 | 111.00 | (138.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13920.00 | 111.00 | (128.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13930.00 | 111.00 | (118.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13940.00 | 111.00 | (108.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13950.00 | 111.00 | (98.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13960.00 | 111.00 | (88.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13970.00 | 111.00 | (78.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13980.00 | 111.00 | (68.32) | Avgrensning vegmodell |
| 13990.00 | 111.00 | (58.32) | Avgrensning vegmodell |
| 14000.00 | 111.00 | (48.32) | Avgrensning vegmodell |
| 14010.00 | 111.00 | (38.32) | Avgrensning vegmodell |
| 14020.00 | 111.00 | (28.32) | Avgrensning vegmodell |
| 14030.00 | 111.00 | (18.32) | Avgrensning vegmodell |
| 14040.00 | 111.00 | (8.32) | Avgrensning vegmodell |
| 14048.32 | 111.00 | (-0.00) | Avgrensning vegmodell |

Øyepunkt Ønsket Siktkrav Utregnet maks. <-----Resulterende analyse----->
Pr.nr. siktkrav [m] OK/IKKE OK Siktavstand [m] Pr.nr. Avstand fra CL [m] Type
sikthindring

RETNING = BAKOVER

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|---------------------|
| 14048.32 | 109.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 14040.00 | 109.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 11320.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 11310.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 11300.00 | 104.00 | OK | 295.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|--------|---------------------|
| 11290.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Terrengflate |
| 11280.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 11270.00 | 104.00 | OK | 275.00 | Terrengflate |
| 11260.00 | 104.00 | OK | 265.00 | Flate i vegprofilet |
| 11250.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Terrengflate |
| 11240.00 | 104.00 | OK | 255.00 | Terrengflate |
| 11230.00 | 104.00 | OK | 245.00 | Flate i vegprofilet |
| 11220.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Terrengflate |
| 11210.00 | 104.00 | OK | 235.00 | Flate i vegprofilet |
| 11200.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 11190.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 11180.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11170.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11160.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11150.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11140.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11130.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11120.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11110.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11100.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11090.00 | 104.00 | OK | 223.71 | Flate i vegprofilet |
| 11080.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 11070.00 | 104.00 | OK | 220.32 | Flate i vegprofilet |
| 11060.00 | 104.00 | OK | 216.07 | Flate i vegprofilet |
| 11050.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 11040.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 11030.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 11020.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 11010.00 | 104.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 11000.00 | 104.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 10990.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|---------------------|
| 10980.00 | 104.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |
| 10970.00 | 104.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 10960.00 | 104.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 10950.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10940.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10930.00 | 104.00 | OK | 124.41 | Flate i vegprofilet |
| 10920.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10910.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10900.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10890.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10880.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10870.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10860.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10850.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10840.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10830.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10820.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10810.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10800.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10790.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10780.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10770.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10760.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10750.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10740.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10730.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10720.00 | 110.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10710.00 | 110.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 10700.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10690.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10680.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 6270.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 6260.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 6250.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 6240.00 | 104.00 | OK | 296.00 | Flate i vegprofilet |
| 6230.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 6220.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 6210.00 | 104.00 | OK | 274.00 | Flate i vegprofilet |
| 6200.00 | 104.00 | OK | 264.00 | Flate i vegprofilet |
| 6190.00 | 104.00 | OK | 258.00 | Flate i vegprofilet |
| 6180.00 | 104.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 6170.00 | 104.00 | OK | 242.00 | Flate i vegprofilet |
| 6160.00 | 104.00 | OK | 236.00 | Flate i vegprofilet |
| 6150.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 6140.00 | 104.00 | OK | 224.00 | Flate i vegprofilet |
| 6130.00 | 104.00 | OK | 218.00 | Flate i vegprofilet |
| 6120.00 | 104.00 | OK | 212.00 | Flate i vegprofilet |
| 6110.00 | 104.00 | OK | 206.00 | Flate i vegprofilet |
| 6100.00 | 104.00 | OK | 204.00 | Terrengflate |
| 6090.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Terrengflate |
| 6080.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6070.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6060.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6050.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6040.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6030.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6020.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6010.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6000.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 5990.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 5980.00 | 104.00 | OK | 201.87 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 5970.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 5960.00 | 104.00 | OK | 201.00 | Flate i vegprofilet |
| 5950.00 | 104.00 | OK | 200.56 | Flate i vegprofilet |
| 5940.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 5930.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 5920.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 5910.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 5900.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 5890.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5880.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5420.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5410.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5400.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5390.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 5380.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 5370.00 | 104.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 5360.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 5350.00 | 104.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5340.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 5330.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 5320.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 5310.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 5300.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 5290.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 5280.00 | 104.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 5270.00 | 104.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 5260.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |
| 5250.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |
| 5240.00 | 104.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |
| 5230.00 | 104.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|--------|---------------------|
| 5220.00 | 104.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 5210.00 | 104.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 5200.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 5190.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 5180.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 5170.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 5160.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5150.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5140.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5130.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5120.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5110.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5100.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5090.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5080.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5070.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5060.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5050.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5040.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5030.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5020.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5010.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5000.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4990.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4980.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4970.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4960.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 4950.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 4940.00 | 112.00 | OK | 112.01 | Flate i vegprofilet |
| 4930.00 | 112.00 | OK | 112.01 | Flate i vegprofilet |
| 4920.00 | 112.00 | OK | 112.70 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 4910.00 | 113.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 4900.00 | 113.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |
| 4890.00 | 114.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 4880.00 | 114.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3810.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3800.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3790.00 | 108.00 | OK | 294.00 | Flate i vegprofilet |
| 3780.00 | 108.00 | OK | 288.00 | Terrengflate |
| 3770.00 | 108.00 | OK | 280.00 | Terrengflate |
| 3760.00 | 108.00 | OK | 272.00 | Flate i vegprofilet |
| 3750.00 | 108.00 | OK | 262.00 | Flate i vegprofilet |
| 3740.00 | 108.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 3730.00 | 108.00 | OK | 246.00 | Flate i vegprofilet |
| 3720.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 3710.00 | 108.00 | OK | 234.00 | Terrengflate |
| 3700.00 | 108.00 | OK | 228.00 | Flate i vegprofilet |
| 3690.00 | 108.00 | OK | 274.00 | Flate i vegprofilet |
| 3680.00 | 108.00 | OK | 268.00 | Flate i vegprofilet |
| 3670.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 3660.00 | 108.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3650.00 | 108.00 | OK | 246.00 | Flate i vegprofilet |
| 3640.00 | 108.00 | OK | 236.00 | Flate i vegprofilet |
| 3630.00 | 108.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 3620.00 | 108.00 | OK | 224.00 | Flate i vegprofilet |
| 3610.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 3600.00 | 108.00 | OK | 212.00 | Flate i vegprofilet |
| 3590.00 | 108.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 3580.00 | 108.00 | OK | 204.00 | Flate i vegprofilet |
| 3570.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3560.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 3550.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Terrengflate |
| 3540.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 3530.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3520.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 3510.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3500.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 3490.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3480.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 3470.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3460.00 | 108.00 | OK | 204.00 | Flate i vegprofilet |
| 3450.00 | 108.00 | OK | 206.00 | Flate i vegprofilet |
| 3440.00 | 108.00 | OK | 216.00 | Flate i vegprofilet |
| 3430.00 | 108.00 | OK | 234.00 | Flate i vegprofilet |
| 3420.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 3410.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3400.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3390.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3380.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3370.00 | 108.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 3360.00 | 108.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 3350.00 | 108.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 3340.00 | 108.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 3330.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 3320.00 | 108.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3310.00 | 108.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3300.00 | 108.00 | OK | 242.56 | Flate i vegprofilet |
| 3290.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 3280.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 3270.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 3260.00 | 108.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3250.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 3240.00 | 108.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 3230.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2460.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2450.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2440.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2430.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2420.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2410.00 | 108.00 | OK | 294.00 | Flate i vegprofilet |
| 2400.00 | 108.00 | OK | 288.00 | Flate i vegprofilet |
| 2390.00 | 108.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 2380.00 | 108.00 | OK | 272.00 | Flate i vegprofilet |
| 2370.00 | 108.00 | OK | 266.00 | Flate i vegprofilet |
| 2360.00 | 108.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 2350.00 | 108.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 2340.00 | 108.00 | OK | 244.00 | Flate i vegprofilet |
| 2330.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 2320.00 | 108.00 | OK | 232.00 | Flate i vegprofilet |
| 2310.00 | 108.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 2300.00 | 108.00 | OK | 224.00 | Flate i vegprofilet |
| 2290.00 | 108.00 | OK | 222.00 | Flate i vegprofilet |
| 2280.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 2270.00 | 108.00 | OK | 218.00 | Flate i vegprofilet |
| 2260.00 | 108.00 | OK | 216.00 | Flate i vegprofilet |
| 2250.00 | 108.00 | OK | 214.00 | Flate i vegprofilet |
| 2240.00 | 108.00 | OK | 216.00 | Flate i vegprofilet |
| 2230.00 | 108.00 | OK | 213.05 | Flate i vegprofilet |
| 2220.00 | 108.00 | OK | 214.48 | Flate i vegprofilet |
| 2210.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 2200.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 2190.00 | 108.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|-----------------------|
| 2180.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 2170.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 2160.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2150.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 320.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 310.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 300.00 | 108.00 | | (298.38) | Avgrensning vegmodell |
| 290.00 | 108.00 | | (288.38) | Avgrensning vegmodell |
| 280.00 | 108.00 | | (278.38) | Avgrensning vegmodell |
| 270.00 | 108.00 | | (268.38) | Avgrensning vegmodell |
| 260.00 | 108.00 | | (258.38) | Avgrensning vegmodell |
| 250.00 | 108.00 | | (248.38) | Avgrensning vegmodell |
| 240.00 | 108.00 | | (238.38) | Avgrensning vegmodell |
| 230.00 | 108.00 | | (228.38) | Avgrensning vegmodell |
| 220.00 | 108.00 | | (218.38) | Avgrensning vegmodell |
| 210.00 | 108.00 | | (208.38) | Avgrensning vegmodell |
| 200.00 | 108.00 | | (198.38) | Avgrensning vegmodell |
| 190.00 | 108.00 | | (188.38) | Avgrensning vegmodell |
| 180.00 | 108.00 | | (178.38) | Avgrensning vegmodell |
| 170.00 | 108.00 | | (168.38) | Avgrensning vegmodell |
| 160.00 | 108.00 | | (158.38) | Avgrensning vegmodell |
| 150.00 | 108.00 | | (148.38) | Avgrensning vegmodell |
| 140.00 | 108.00 | | (138.38) | Avgrensning vegmodell |
| 130.00 | 108.00 | | (128.38) | Avgrensning vegmodell |
| 120.00 | 108.00 | | (118.38) | Avgrensning vegmodell |
| 110.00 | 108.00 | | (108.38) | Avgrensning vegmodell |
| 100.00 | 108.00 | | (98.38) | Avgrensning vegmodell |
| 90.00 | 108.00 | | (88.38) | Avgrensning vegmodell |
| 80.00 | 108.00 | | (78.38) | Avgrensning vegmodell |
| 70.00 | 108.00 | | (68.38) | Avgrensning vegmodell |

| | | | |
|-------|--------|---------|-----------------------|
| 60.00 | 108.00 | (58.38) | Avgrensning vegmodell |
| 50.00 | 108.00 | (48.38) | Avgrensning vegmodell |
| 40.00 | 108.00 | (38.38) | Avgrensning vegmodell |
| 30.00 | 108.00 | (28.38) | Avgrensning vegmodell |
| 20.00 | 108.00 | (18.38) | Avgrensning vegmodell |
| 10.00 | 108.00 | (8.38) | Avgrensning vegmodell |

Vedlegg 11 – Stoppsiktanalyse «Endelig_veg_2300»

INNGANGSDATA:

Vegmodell: C:\Data_fra_paal\Endelig_modell2\{cc7b8d9c-ecbb-4e3f-a943-44931b3cffe}\Endelig_veg_2300

Fra profil: 1.617

Til profil: 14019.968

Beregningsdato: Friday, May 25, 2018 10:50:27

Minimum siktkrav:

Siktkravet er beregnet med:

Dimensjonerende hastighet: 80 km/t og reaksjonstid: 2.0 sek

Høyde over bakken for øyepunkt: 1.16

Høyde over bakken for siktepunkt: 0.25

Maks. beregningslengde: 300.00

Plassering: Midt flate som referanse

Retning framover - benyttet flateplassering: 1.1

Retning bakover - benyttet flateplassering: -1.1

Sideavstand: 0.00

Flate påbygning:

Ikke benyttet

BEREGNINGRESULTAT:

| Øyepunkt | Ønsket | Siktkrav | Utregnet maks. | <-----Resulterende analyse-----> | |
|----------|--------------|------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------|
| Pr.nr. | siktkrav [m] | OK/IKKE OK | Siktavstand [m] | Pr.nr. | Avstand fra CL [m] Type |

RETNING = FRAMOVER

| | | | | | |
|-------|--------|----|----------|--|-------|
| 1.62 | 112.00 | OK | > 300.00 | | Ingen |
| 10.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | | Ingen |
| 20.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | | Ingen |
| 30.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | | Ingen |
| 40.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | | Ingen |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 50.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 60.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 70.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1760.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1770.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1780.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1790.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1800.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1810.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1820.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 1830.00 | 112.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 1840.00 | 112.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 1850.00 | 112.00 | OK | 274.00 | Flate i vegprofilet |
| 1860.00 | 112.00 | OK | 264.00 | Flate i vegprofilet |
| 1870.00 | 112.00 | OK | 254.00 | Flate i vegprofilet |
| 1880.00 | 112.00 | OK | 248.00 | Flate i vegprofilet |
| 1890.00 | 112.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 1900.00 | 112.00 | OK | 232.00 | Flate i vegprofilet |
| 1910.00 | 112.00 | OK | 222.00 | Flate i vegprofilet |
| 1920.00 | 112.00 | OK | 216.00 | Flate i vegprofilet |
| 1930.00 | 112.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 1940.00 | 112.00 | OK | 204.00 | Flate i vegprofilet |
| 1950.00 | 112.00 | OK | 198.00 | Flate i vegprofilet |
| 1960.00 | 112.00 | OK | 192.00 | Flate i vegprofilet |
| 1970.00 | 112.00 | OK | 186.00 | Flate i vegprofilet |
| 1980.00 | 112.00 | OK | 184.00 | Flate i vegprofilet |
| 1990.00 | 112.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 2000.00 | 112.00 | OK | 176.00 | Flate i vegprofilet |
| 2010.00 | 112.00 | OK | 174.00 | Flate i vegprofilet |
| 2020.00 | 112.00 | OK | 176.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 2030.00 | 112.00 | OK | 174.00 | Flate i vegprofilet |
| 2040.00 | 112.00 | OK | 176.00 | Flate i vegprofilet |
| 2050.00 | 112.00 | OK | 174.00 | Flate i vegprofilet |
| 2060.00 | 112.00 | OK | 176.00 | Flate i vegprofilet |
| 2070.00 | 112.00 | OK | 174.00 | Flate i vegprofilet |
| 2080.00 | 112.00 | OK | 172.97 | Flate i vegprofilet |
| 2090.00 | 112.00 | OK | 174.40 | Flate i vegprofilet |
| 2100.00 | 112.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 2110.00 | 112.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 2120.00 | 112.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 2130.00 | 112.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 2140.00 | 112.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 2150.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3070.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3080.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3090.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3100.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3110.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3120.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3130.00 | 112.00 | OK | 298.00 | Flate i vegprofilet |
| 3140.00 | 112.00 | OK | 292.00 | Flate i vegprofilet |
| 3150.00 | 112.00 | OK | 282.00 | Flate i vegprofilet |
| 3160.00 | 112.00 | OK | 276.00 | Flate i vegprofilet |
| 3170.00 | 112.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 3180.00 | 112.00 | OK | 268.00 | Flate i vegprofilet |
| 3190.00 | 112.00 | OK | 262.00 | Flate i vegprofilet |
| 3200.00 | 112.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 3210.00 | 112.00 | OK | 254.00 | Flate i vegprofilet |
| 3220.00 | 112.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3230.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 3240.00 | 112.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3250.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3260.00 | 112.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3270.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3280.00 | 112.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3290.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3300.00 | 112.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3310.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3320.00 | 112.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3330.00 | 112.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3340.00 | 112.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 3350.00 | 112.00 | OK | 262.00 | Flate i vegprofilet |
| 3360.00 | 112.00 | OK | 272.00 | Flate i vegprofilet |
| 3370.00 | 112.00 | OK | 286.00 | Flate i vegprofilet |
| 3380.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3390.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 4520.00 | 105.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 4530.00 | 105.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 4540.00 | 105.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 4550.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 4560.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 4570.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 4580.00 | 104.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 4590.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 4600.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 4610.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 4620.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 4630.00 | 104.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 4640.00 | 104.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 4650.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|--------|---------------------|
| 4660.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |
| 4670.00 | 104.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |
| 4680.00 | 104.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 4690.00 | 104.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 4700.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 4710.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 4720.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 4730.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 4740.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4750.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4760.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4770.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4780.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4790.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4800.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4810.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4820.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4830.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4840.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4850.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4860.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4870.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4880.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4890.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4900.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4910.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4920.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4930.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4940.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 4950.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 4960.00 | 112.00 | OK | 112.01 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 4970.00 | 112.00 | OK | 112.01 | Flate i vegprofilet |
| 4980.00 | 113.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 4990.00 | 113.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 5000.00 | 114.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5010.00 | 114.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5620.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5630.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5640.00 | 118.00 | OK | 296.00 | Flate i vegprofilet |
| 5650.00 | 118.00 | OK | 286.00 | Flate i vegprofilet |
| 5660.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 5670.00 | 118.00 | OK | 274.00 | Flate i vegprofilet |
| 5680.00 | 118.00 | OK | 272.00 | Flate i vegprofilet |
| 5690.00 | 118.00 | OK | 266.00 | Flate i vegprofilet |
| 5700.00 | 118.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 5710.00 | 118.00 | OK | 258.00 | Flate i vegprofilet |
| 5720.00 | 118.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 5730.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5740.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5750.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5760.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5770.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5780.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5790.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5800.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5810.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5820.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5830.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5840.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5850.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5860.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|---------------------|
| 5870.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5880.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5890.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5900.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5910.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5920.00 | 118.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 5930.00 | 118.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5940.00 | 118.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 5950.00 | 118.00 | OK | 262.00 | Flate i vegprofilet |
| 5960.00 | 118.00 | OK | 272.00 | Flate i vegprofilet |
| 5970.00 | 118.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 5980.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5990.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 7900.00 | 110.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 7910.00 | 110.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 7920.00 | 110.00 | OK | 295.00 | Flate i vegprofilet |
| 7930.00 | 110.00 | OK | 288.30 | Flate i vegprofilet |
| 7940.00 | 110.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 7950.00 | 110.00 | OK | 274.05 | Flate i vegprofilet |
| 7960.00 | 110.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 7970.00 | 110.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 7980.00 | 110.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 7990.00 | 109.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 8000.00 | 109.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 8010.00 | 109.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 8020.00 | 109.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 8030.00 | 109.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10190.00 | 106.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10200.00 | 106.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|--------|---------------------|
| 10210.00 | 106.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10220.00 | 106.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 10230.00 | 106.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 10240.00 | 106.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 10250.00 | 106.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 10260.00 | 106.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 10270.00 | 106.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 10280.00 | 106.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 10290.00 | 106.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 10300.00 | 106.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 10310.00 | 106.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 10320.00 | 106.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 10330.00 | 106.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |
| 10340.00 | 106.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |
| 10350.00 | 106.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 10360.00 | 106.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 10370.00 | 106.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 10380.00 | 106.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10390.00 | 106.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10400.00 | 106.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10410.00 | 106.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10420.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10430.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10440.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10450.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10460.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10470.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10480.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10490.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10500.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10510.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|---------------------|
| 10520.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10530.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10540.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10550.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10560.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 10570.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 10580.00 | 112.00 | OK | 112.01 | Flate i vegprofilet |
| 10590.00 | 112.00 | OK | 113.62 | Flate i vegprofilet |
| 10600.00 | 113.00 | OK | 113.01 | Flate i vegprofilet |
| 10610.00 | 113.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10620.00 | 114.00 | OK | 246.29 | Flate i vegprofilet |
| 10630.00 | 114.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10640.00 | 115.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10650.00 | 115.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10660.00 | 116.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10670.00 | 116.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10680.00 | 117.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10690.00 | 117.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10700.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10710.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10720.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10730.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10740.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10750.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10760.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10770.00 | 118.00 | OK | 295.00 | Flate i vegprofilet |
| 10780.00 | 118.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 10790.00 | 118.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 10800.00 | 118.00 | OK | 285.00 | Flate i vegprofilet |
| 10810.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10820.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|-----------------------|
| 10830.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10840.00 | 118.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 10850.00 | 118.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 10860.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10870.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10880.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10890.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10900.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10910.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10920.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10930.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10940.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10950.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10960.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10970.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10980.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10990.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 11000.00 | 118.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 11010.00 | 118.00 | OK | 285.60 | Flate i vegprofilet |
| 11020.00 | 118.00 | OK | 292.22 | Flate i vegprofilet |
| 11030.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 11040.00 | 118.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 13690.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 13700.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 13710.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 13720.00 | 111.00 | | (299.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13730.00 | 111.00 | | (289.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13740.00 | 111.00 | | (279.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13750.00 | 111.00 | | (269.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13760.00 | 111.00 | | (259.97) | Avgrensning vegmodell |

| | | | |
|----------|--------|----------|-----------------------|
| 13770.00 | 111.00 | (249.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13780.00 | 111.00 | (239.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13790.00 | 111.00 | (229.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13800.00 | 111.00 | (219.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13810.00 | 111.00 | (209.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13820.00 | 111.00 | (199.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13830.00 | 111.00 | (189.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13840.00 | 111.00 | (179.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13850.00 | 111.00 | (169.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13860.00 | 111.00 | (159.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13870.00 | 111.00 | (149.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13880.00 | 111.00 | (139.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13890.00 | 111.00 | (129.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13900.00 | 111.00 | (119.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13910.00 | 111.00 | (109.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13920.00 | 111.00 | (99.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13930.00 | 111.00 | (89.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13940.00 | 111.00 | (79.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13950.00 | 111.00 | (69.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13960.00 | 111.00 | (59.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13970.00 | 111.00 | (49.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13980.00 | 111.00 | (39.97) | Avgrensning vegmodell |
| 13990.00 | 111.00 | (29.97) | Avgrensning vegmodell |
| 14000.00 | 111.00 | (19.97) | Avgrensning vegmodell |
| 14010.00 | 111.00 | (9.97) | Avgrensning vegmodell |

Øyepunkt Ønsket Siktkrav Utregnet maks. <-----Resulterende analyse----->
Pr.nr. siktkrav [m] OK/IKKE OK Siktavstand [m] Pr.nr. Avstand fra CL [m] Type
sikthindring

RETNING = BAKOVER

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|---------------------|
| 14019.97 | 109.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 11390.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 11380.00 | 104.00 | OK | 295.00 | Flate i vegprofilet |
| 11370.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 11360.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 11350.00 | 104.00 | OK | 275.00 | Flate i vegprofilet |
| 11340.00 | 104.00 | OK | 265.00 | Flate i vegprofilet |
| 11330.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 11320.00 | 104.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 11310.00 | 104.00 | OK | 245.00 | Flate i vegprofilet |
| 11300.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 11290.00 | 104.00 | OK | 235.00 | Flate i vegprofilet |
| 11280.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 11270.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 11260.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11250.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11240.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11230.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11220.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11210.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11200.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11190.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11180.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11170.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11160.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11150.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11140.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11130.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11120.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|---------------------|
| 11110.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11100.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11090.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11080.00 | 104.00 | OK | 225.00 | Flate i vegprofilet |
| 11070.00 | 104.00 | OK | 226.07 | Flate i vegprofilet |
| 11060.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 11050.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 11040.00 | 104.00 | OK | 234.41 | Flate i vegprofilet |
| 11030.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 11020.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 11010.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 11000.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10990.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10980.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10970.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10960.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10950.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 10940.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 10930.00 | 104.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 10920.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 10910.00 | 104.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 10900.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 10890.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 10880.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 10870.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 10860.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 10850.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 10840.00 | 104.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 10830.00 | 104.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 10820.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |
| 10810.00 | 104.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|----------|--------|----|----------|---------------------|
| 10800.00 | 104.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 10790.00 | 104.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 10780.00 | 104.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 10770.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10760.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 10750.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10740.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10730.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10720.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10710.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10700.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10690.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10680.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10670.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10660.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10650.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10640.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10630.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10620.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10610.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10600.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10590.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10580.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10570.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10560.00 | 109.00 | OK | 113.76 | Flate i vegprofilet |
| 10550.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 10540.00 | 110.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 10530.00 | 111.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |
| 10520.00 | 111.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 10510.00 | 112.00 | OK | > 300.00 | Ingen |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 6340.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 6330.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 6320.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 6310.00 | 104.00 | OK | 294.00 | Terrengflate |
| 6300.00 | 104.00 | OK | 284.00 | Terrengflate |
| 6290.00 | 104.00 | OK | 274.00 | Flate i vegprofilet |
| 6280.00 | 104.00 | OK | 268.00 | Flate i vegprofilet |
| 6270.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 6260.00 | 104.00 | OK | 252.00 | Terrengflate |
| 6250.00 | 104.00 | OK | 242.00 | Flate i vegprofilet |
| 6240.00 | 104.00 | OK | 236.00 | Terrengflate |
| 6230.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Terrengflate |
| 6220.00 | 104.00 | OK | 224.00 | Flate i vegprofilet |
| 6210.00 | 104.00 | OK | 218.00 | Flate i vegprofilet |
| 6200.00 | 104.00 | OK | 212.00 | Flate i vegprofilet |
| 6190.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Terrengflate |
| 6180.00 | 104.00 | OK | 204.00 | Flate i vegprofilet |
| 6170.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Terrengflate |
| 6160.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Terrengflate |
| 6150.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6140.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6130.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6120.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6110.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6100.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6090.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6080.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6070.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6060.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6050.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6040.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 6030.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6020.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 6010.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 6000.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 5990.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 5980.00 | 104.00 | OK | 201.87 | Flate i vegprofilet |
| 5970.00 | 104.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 5960.00 | 104.00 | OK | 201.00 | Flate i vegprofilet |
| 5950.00 | 104.00 | OK | 200.56 | Flate i vegprofilet |
| 5940.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 5930.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 5920.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 5910.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 5900.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 5890.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5880.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5330.00 | 104.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 5320.00 | 104.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 5310.00 | 104.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 5300.00 | 104.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 5290.00 | 104.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 5280.00 | 104.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 5270.00 | 104.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 5260.00 | 104.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 5250.00 | 104.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 5240.00 | 104.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 5230.00 | 104.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 5220.00 | 104.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 5210.00 | 104.00 | OK | 190.00 | Flate i vegprofilet |
| 5200.00 | 104.00 | OK | 180.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|--------|---------------------|
| 5190.00 | 104.00 | OK | 170.00 | Flate i vegprofilet |
| 5180.00 | 104.00 | OK | 160.00 | Flate i vegprofilet |
| 5170.00 | 104.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 5160.00 | 104.00 | OK | 150.00 | Flate i vegprofilet |
| 5150.00 | 104.00 | OK | 140.00 | Flate i vegprofilet |
| 5140.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 5130.00 | 104.00 | OK | 130.00 | Flate i vegprofilet |
| 5120.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 5110.00 | 104.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 5100.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5090.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5080.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5070.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5060.00 | 104.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5050.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5040.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5030.00 | 105.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5020.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5010.00 | 106.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 5000.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4990.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4980.00 | 107.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4970.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4960.00 | 108.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4950.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4940.00 | 109.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4930.00 | 110.00 | OK | 110.03 | Flate i vegprofilet |
| 4920.00 | 110.00 | OK | 110.00 | Flate i vegprofilet |
| 4910.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |
| 4900.00 | 111.00 | OK | 118.13 | Flate i vegprofilet |
| 4890.00 | 111.00 | OK | 111.01 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 4880.00 | 112.00 | OK | 116.00 | Flate i vegprofilet |
| 4870.00 | 112.00 | OK | 120.00 | Flate i vegprofilet |
| 4860.00 | 113.00 | OK | 132.00 | Flate i vegprofilet |
| 4850.00 | 113.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3810.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3800.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3790.00 | 108.00 | OK | 294.00 | Flate i vegprofilet |
| 3780.00 | 108.00 | OK | 288.00 | Terrengflate |
| 3770.00 | 108.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 3760.00 | 108.00 | OK | 272.00 | Flate i vegprofilet |
| 3750.00 | 108.00 | OK | 262.00 | Flate i vegprofilet |
| 3740.00 | 108.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 3730.00 | 108.00 | OK | 246.00 | Flate i vegprofilet |
| 3720.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 3710.00 | 108.00 | OK | 234.00 | Terrengflate |
| 3700.00 | 108.00 | OK | 284.00 | Flate i vegprofilet |
| 3690.00 | 108.00 | OK | 274.00 | Flate i vegprofilet |
| 3680.00 | 108.00 | OK | 268.00 | Flate i vegprofilet |
| 3670.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 3660.00 | 108.00 | OK | 252.00 | Flate i vegprofilet |
| 3650.00 | 108.00 | OK | 246.00 | Flate i vegprofilet |
| 3640.00 | 108.00 | OK | 236.00 | Flate i vegprofilet |
| 3630.00 | 108.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 3620.00 | 108.00 | OK | 224.00 | Flate i vegprofilet |
| 3610.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 3600.00 | 108.00 | OK | 212.00 | Flate i vegprofilet |
| 3590.00 | 108.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 3580.00 | 108.00 | OK | 204.00 | Flate i vegprofilet |
| 3570.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3560.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 3550.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Terrengflate |
| 3540.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 3530.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3520.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 3510.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3500.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 3490.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3480.00 | 108.00 | OK | 200.00 | Flate i vegprofilet |
| 3470.00 | 108.00 | OK | 202.00 | Flate i vegprofilet |
| 3460.00 | 108.00 | OK | 204.00 | Flate i vegprofilet |
| 3450.00 | 108.00 | OK | 210.00 | Flate i vegprofilet |
| 3440.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 3430.00 | 108.00 | OK | 234.00 | Flate i vegprofilet |
| 3420.00 | 108.00 | OK | 264.00 | Flate i vegprofilet |
| 3410.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3400.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3390.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3380.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 3370.00 | 108.00 | OK | 290.00 | Flate i vegprofilet |
| 3360.00 | 108.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 3350.00 | 108.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 3340.00 | 108.00 | OK | 270.00 | Flate i vegprofilet |
| 3330.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 3320.00 | 108.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3310.00 | 108.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3300.00 | 108.00 | OK | 242.56 | Flate i vegprofilet |
| 3290.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 3280.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 3270.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 3260.00 | 108.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 3250.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |

| | | | | |
|---------|--------|----|----------|---------------------|
| 3240.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2430.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2420.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2410.00 | 108.00 | OK | 294.00 | Flate i vegprofilet |
| 2400.00 | 108.00 | OK | 288.00 | Flate i vegprofilet |
| 2390.00 | 108.00 | OK | 280.00 | Flate i vegprofilet |
| 2380.00 | 108.00 | OK | 272.00 | Flate i vegprofilet |
| 2370.00 | 108.00 | OK | 266.00 | Flate i vegprofilet |
| 2360.00 | 108.00 | OK | 256.00 | Flate i vegprofilet |
| 2350.00 | 108.00 | OK | 250.00 | Flate i vegprofilet |
| 2340.00 | 108.00 | OK | 244.00 | Flate i vegprofilet |
| 2330.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 2320.00 | 108.00 | OK | 232.00 | Flate i vegprofilet |
| 2310.00 | 108.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 2300.00 | 108.00 | OK | 224.00 | Flate i vegprofilet |
| 2290.00 | 108.00 | OK | 222.00 | Flate i vegprofilet |
| 2280.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 2270.00 | 108.00 | OK | 218.00 | Flate i vegprofilet |
| 2260.00 | 108.00 | OK | 216.00 | Flate i vegprofilet |
| 2250.00 | 108.00 | OK | 218.00 | Flate i vegprofilet |
| 2240.00 | 108.00 | OK | 216.00 | Flate i vegprofilet |
| 2230.00 | 108.00 | OK | 213.05 | Flate i vegprofilet |
| 2220.00 | 108.00 | OK | 214.48 | Flate i vegprofilet |
| 2210.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 2200.00 | 108.00 | OK | 220.00 | Flate i vegprofilet |
| 2190.00 | 108.00 | OK | 230.00 | Flate i vegprofilet |
| 2180.00 | 108.00 | OK | 240.00 | Flate i vegprofilet |
| 2170.00 | 108.00 | OK | 260.00 | Flate i vegprofilet |
| 2160.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 2150.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |

| | | | | |
|--------|--------|----|----------|-----------------------|
| 320.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 310.00 | 108.00 | OK | > 300.00 | Ingen |
| 300.00 | 108.00 | | (298.38) | Avgrensning vegmodell |
| 290.00 | 108.00 | | (288.38) | Avgrensning vegmodell |
| 280.00 | 108.00 | | (278.38) | Avgrensning vegmodell |
| 270.00 | 108.00 | | (268.38) | Avgrensning vegmodell |
| 260.00 | 108.00 | | (258.38) | Avgrensning vegmodell |
| 250.00 | 108.00 | | (248.38) | Avgrensning vegmodell |
| 240.00 | 108.00 | | (238.38) | Avgrensning vegmodell |
| 230.00 | 108.00 | | (228.38) | Avgrensning vegmodell |
| 220.00 | 108.00 | | (218.38) | Avgrensning vegmodell |
| 210.00 | 108.00 | | (208.38) | Avgrensning vegmodell |
| 200.00 | 108.00 | | (198.38) | Avgrensning vegmodell |
| 190.00 | 108.00 | | (188.38) | Avgrensning vegmodell |
| 180.00 | 108.00 | | (178.38) | Avgrensning vegmodell |
| 170.00 | 108.00 | | (168.38) | Avgrensning vegmodell |
| 160.00 | 108.00 | | (158.38) | Avgrensning vegmodell |
| 150.00 | 108.00 | | (148.38) | Avgrensning vegmodell |
| 140.00 | 108.00 | | (138.38) | Avgrensning vegmodell |
| 130.00 | 108.00 | | (128.38) | Avgrensning vegmodell |
| 120.00 | 108.00 | | (118.38) | Avgrensning vegmodell |
| 110.00 | 108.00 | | (108.38) | Avgrensning vegmodell |
| 100.00 | 108.00 | | (98.38) | Avgrensning vegmodell |
| 90.00 | 108.00 | | (88.38) | Avgrensning vegmodell |
| 80.00 | 108.00 | | (78.38) | Avgrensning vegmodell |
| 70.00 | 108.00 | | (68.38) | Avgrensning vegmodell |
| 60.00 | 108.00 | | (58.38) | Avgrensning vegmodell |
| 50.00 | 108.00 | | (48.38) | Avgrensning vegmodell |
| 40.00 | 108.00 | | (38.38) | Avgrensning vegmodell |
| 30.00 | 108.00 | | (28.38) | Avgrensning vegmodell |

| | | | |
|-------|--------|---------|-----------------------|
| 20.00 | 108.00 | (18.38) | Avgrensning vegmodell |
| 10.00 | 108.00 | (8.38) | Avgrensning vegmodell |
| 1.62 | 108.00 | (0.00) | Avgrensning vegmodell |

Vedlegg 12 – Forslag til nye minimumskrav

Stoppesikt:

| Vegklasse | Forslag til ny $R_{v,min}$ i høybrekk [m] |
|-----------|---|
| H1 | 2600 |
| H2 | 4400 |
| H3 | 10400 |
| Hø1 | 2200 |
| Hø2 | 800 |

Møtesikt:

| Vegklasse | Forslag til ny $R_{v,min}$ i høybrekk [m] |
|-----------|---|
| Hø1 | 4700 |