

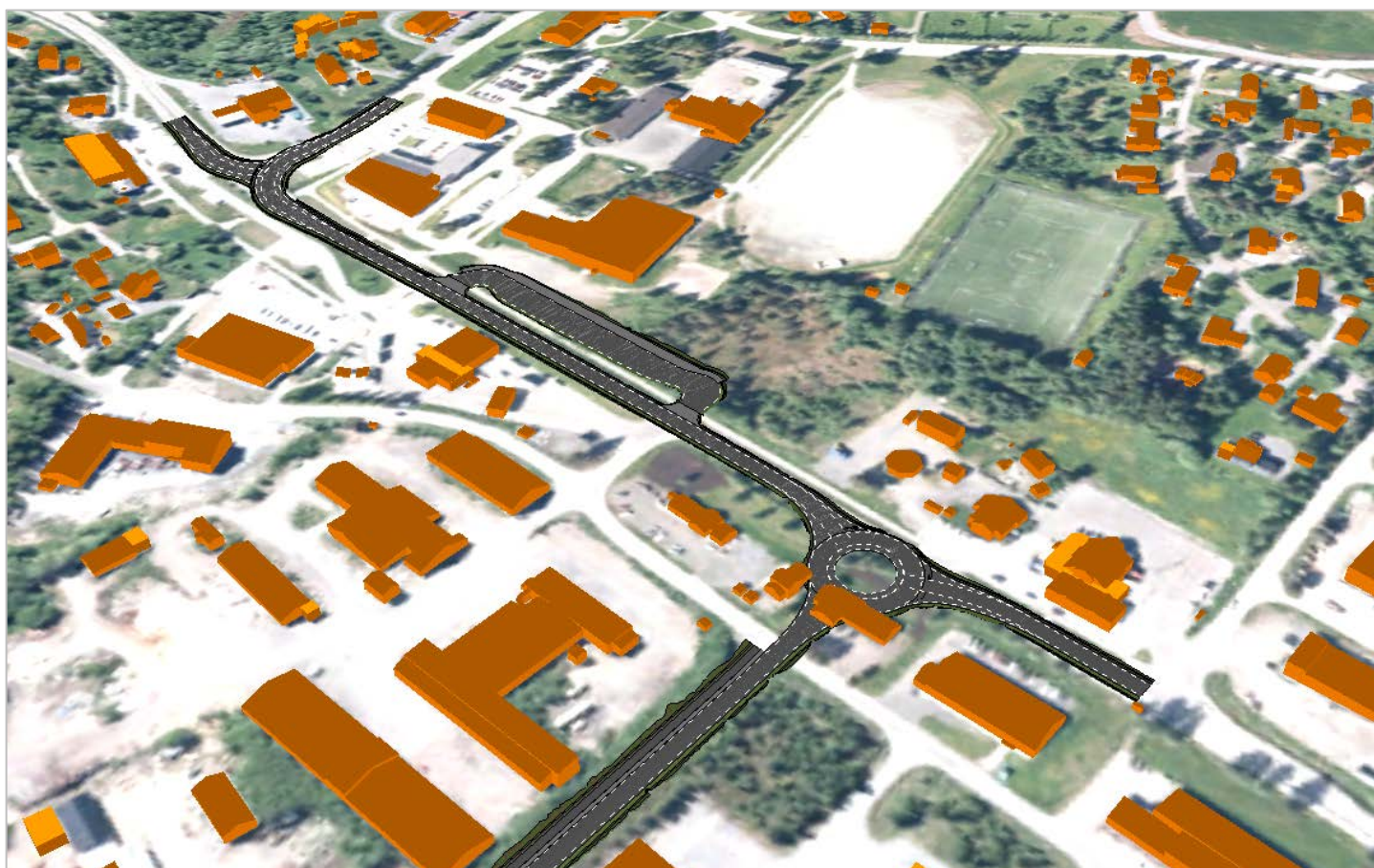
Nye Veier

# ► Trafikksikkerhetsrevisjon

Fv. 700 Berkåk sentrum

Trinn 1

Oppdragsnr.: 5198159 Dokumentnr.: 2 Versjon: 02 Dato: 2020-03-27



**Oppdragsgiver:** Nye Veier  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Jan Olav Sivertsen  
**Rådgiver:** Norconsult Trondheim  
**Oppdragsleder:** Christian Sverdrup  
**Fagansvarlig:** Christian Sverdrup  
**Andre nøkkelpersoner:** Ingvild Hernes Lunde, Ingunn Hauvik

02	2020-03-27	Endelig rapport	CS	IHL	CS
01	2020-03-13	Til oppdragsgiver for kommentar	CS	IHL	CS
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
1.1	Bakgrunn for gjennomføring av TS-revisjon	4
1.1.1	<i>Nullvisjonen</i>	4
1.1.2	<i>TS-revisjon</i>	4
1.2	Definisjoner	5
<b>2</b>	<b>Revisjonsobjekt</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Kravdokumenter</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Grunnlagsmateriale</b>	<b>9</b>
4.1	Minimumskrav	9
4.2	Trafikk	9
4.3	Ulykkesdata	10
4.4	Fravik	10
4.5	Tidligere TS-revisjoner	10
<b>5</b>	<b>Revisjonsprosess</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Revisjonens resultater og anbefalinger</b>	<b>12</b>
6.1	Avvik, vesentlige	12
6.2	Avvik, mindre vesentlige	13
6.3	Merknad	14
6.4	Kommentar	14
6.5	Kurve som er gjenstand for fravikssøknad i regi av Trøndelag fylkeskommune	16
6.5.1	<i>Avvik, vesentlige</i>	16
6.5.2	<i>Merknad</i>	17
6.5.3	<i>Kommentar</i>	17
6.6	Annet	18
6.6.1	<i>Opphøyde gangfelt</i>	18
6.6.2	<i>Belysning</i>	19
<b>7</b>	<b>Oppsummerende og avsluttende merknader</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>21</b>
8.1	Avtaleskjema	21
8.2	Sjekkliste	23

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn for gjennomføring av TS-revisjon

### 1.1.1 Nullvisjonen

"Nullvisjonen", nedfelt i Nasjonal transportplan, er rettesnor for trafikksikkerhetsarbeidet i Norge. Visjonen har satt fokus på de mest alvorlige ulykkene, der det årlig dør i overkant av ett hundre mennesker i trafikken, og der mange blir skadde for livet.

Det er menneskelig å feile. Veg- og trafikkmiljøet må derfor utformes slik at det hjelper trafikantene til riktig adferd og verner mot alvorlige konsekvenser av feilhandlinger. En idealtilstand med "null drepte og varig skadde" vil man kanskje aldri oppnå, men målet er at systematisk arbeid gradvis skal føre oss nærmere en slik tilstand. En kraftig reduksjon i alvorlige trafikkulykker krever bred og systematisk innsats for å:

- 1) Redusere ulykkesrisiko, dvs. hindre at alvorlige ulykker kan skje.
- 2) Redusere alvorlighetsgrad, dvs. redusere konsekvensene for de ulykkene som likevel skjer.

Særsil oppmerksomhet er det i forhold til de mest alvorlige av ulykkestypene som omfatter over 80 % av de drepte: møteulykker (ca. 36 %), utforkjøring (ca. 30 %) og fotgjengerulykker (ca. 15 %).

### 1.1.2 TS-revisjon

Trafikksikkerhetsrevisjon (TS-revisjon) er ett av virkemidlene som er tatt i bruk i nullvisjonsarbeidet. Gjennom TS-revisjon av vegplaner er målet at en skal komme i forkant og luke vekk potensielle trafikksikkerhetsproblemer på planstadiet før nye veganlegg blir bygget. I tillegg til å spare den enkelte og samfunnet for ulykker, er målet også å spare samfunnet for senere ombyggings-kostnader.

Trafikksikkerhetsrevisjon er i *Forskrift om sikkerhetsforvaltning av veginfrastrukturen* (vegsikkerhetsforskriften) definert som en uavhengig, detaljert, systematisk og teknisk sikkerhetskontroll av et vegprosjekts utformingsmessige egenskaper, som omfatter alle faser fra prosjektering til innledende bruk.

For alle vegprosjekt definert i vegsikkerhetsforskriften, TEN-T-vegnettet, skal det gjennomføres trafikksikkerhetsrevisjon i fire faser:

- Trinn 1: Reguleringsplan
- Trinn 2: Detaljprosjektering
- Trinn 3: Ferdig anlegg før åpning
- Trinn 4: Etter at vegen er åpnet

En TS-revisjon innenfor det enkelte plannivå, skal (bare) vurdere planmaterialet fra et trafikksikkerhetsperspektiv. I praksis vil en vegplan likevel alltid inneholde avveininger i forhold til ulike interesser, kostnader osv. Det vil derfor være opp til prosjekteier å avgjøre i hvilken grad råd fra TS-revisjonen skal følges.

Med bakgrunn i dette er det inngått avtale mellom Nye Veier (prosjekteier) og Norconsult (revisor) om TS-revisjon av forslag til reguleringsplan for fv. 700 Berkåk sentrum.

## 1.2 Definisjoner

I rapporten blir følgende begrep brukt:

### **Avvik (A):**

Manglende oppfylling av spesifiserte brukskrav, det vil si mangel på oppfylling av krav i vegnormalene eller andre lovfestede eller vedtatte krav som har virkning i forhold til trafikksikkerhet. Avvik kan grupperes i vesentlige avvik og mindre vesentlige avvik.

Som vesentlige avvik blir regnet forhold som har så stor virkning for trafikksikkerheten at det bør føre til endringer for å fjerne eller redusere problemet, eller sette inn alternative tiltak for å verne eller advare trafikantene mot faren. Manglende oppfylling av normalkrav på viktige punkt for trafikksikkerheten blir som oftest regnet som vesentlige avvik.

Som mindre vesentlige avvik regnes forhold som har mindre betydning for trafikksikkerheten, men som det likevel bør tas hensyn til i det videre arbeidet med prosjektet. Manglende oppfyllelse av vegnormalens krav på punkter som har mindre trafikksikkerhetsmessig betydning regnes normalt som mindre vesentlige avvik.

### **Feil (F):**

Manglende oppfylling av tilsiktede brukskrav. Det vil si forhold ved et veganlegg som følger kravene i vegnormalene, men der det likevel ikke følger brukerne sine behov. Et eksempel på dette kan være ugunstig plasserte gangfelt i forhold til fotgjengerne sitt gangmønster og viktige målpunkt.

### **Merknad (M):**

Forhold som kan dokumenteres som uheldige med tanke på trafikksikkerhet. Dette kan for eksempel være løsninger som etter ny kunnskap er faglig sett dårlige, men som ikke er i strid med gjeldende normaler og retningslinjer.

### **Kommentarer (K):**

Forhold som ikke kommer inn under de overstående begrep, men som allikevel er valgt tatt med i revisjonsrapporten.

## 2 Revisjonsobjekt

I dag går E6 gjennom Berkåk sentrum. Nye Veier planlegger ny E6 nord for Ulsberg i hovedsak som fire-felts motorveg utenom dagens sentrum.

Det pågår planarbeid for Berkåk sentrum i Rennebu kommune. Formålet med planarbeidet er å utvikle plan for utvikling av Berkåk kommunesenter etter at det meste av gjennomgangstrafikken flyttes over på ny E6.

Revisjonsobjektet er ny fv. 700 gjennom Berkåk sentrum, Rennebu kommune, Trøndelag fylke, med tilhørende kryss og avkjørsler, se figur 2. Revisjonsobjektet er avgrenset i profil 500 på veg 16 100.



Figur 1: Plan av dagens situasjon i Berkåk sentrum.



Figur 2: Plantegning av revisjonsobjektet. Revisjonen avgrenses ved pr. 500 på veg 16 100.

Planarbeidet er på reguleringsplannivå. Det betyr at TS-revisjonen er på trinn 1.

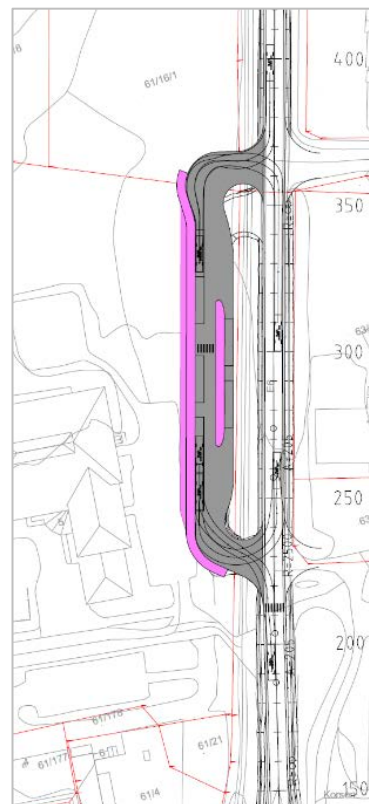
Veg fra nytt toplanskryss øst for Berkåk knyttes til dagens E39 med rundkjøring der dagens Terminalveien ligger. Videre sør er vegen lagt på dagens E6 over en strekning på ca. 350 meter, og svinger seg vestover der dagens fv. 700 ligger. I svingen kobles dagens E6 fra sør seg på, og reguleres med vikeplikt.

Det er planlagt bussholdeplass på vestsiden av fv. 700, øst for Rennebuhallen. Denne er tenkt operert med busser som alle kjører samme retning, uansett om det er nordgående eller sørgående busser. Bussene kjører inn i holdeplassen i den nordlige enden, og ut i den sørlige enden. Figur 3 viser den riktige varianten av bussholdeplassen. Den som er vist i hovedtegningen i figur 2 er en eldre og utgått variant.

Enkelte avkjørsler langs fremtidig fv. 700 er sanert.

Svingen på veg 19 000 er omfattet av et eget fravik som utarbeides av fylkeskommunen. Revisjonsgruppen er allikevel bedt om å gjennomgå denne delen av prosjektet

Fortau og GS-veger er vist i reguleringsplankartet, men ikke i tekniske tegninger (med unntak av GS-veg langs veg 16 100). Revisjonsgruppen har derfor ikke hatt tilgang på tekniske data som horisontalgeometri, lengdefall, høyder mm. Det har derfor vært noe begrensede muligheter for gjennomgang av dette.



Figur 3: Plantegning av bussholdeplass mellom Rennebuhallen og planlagt fv. 700.

### 3 Kravdokumenter

Oversikten viser de viktigste håndbøker og andre kravdokumenter som er brukt i revisjonsarbeidet. Det blir vist til denne tabellen ved senere bruk av dokumentreferanser [Nr] i teksten.

Tabell 1: Oversikt over de viktigste kravdokumentene brukt i TS-revisjonen.

DE VIKTIGSTE KRAVDOKUMENTER / HÅNDBØKER SOM ER BRUKT I REVISJONEN:		
[1]	Håndbok N100 Veg- og gateutforming	Statens vegvesen, 2019
[2]	Håndbok N100 Veg- og gateutforming	Statens vegvesen, 2013
[3]	Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder	Statens vegvesen, 2013
[4]	Håndbok V120 Premisser for geometrisk utforming av veger	Statens vegvesen, 2019
[5]	Håndbok V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss	Statens vegvesen, 2013
[6]	Håndbok V127 Kryssingssteder for gående	Statens vegvesen, 2017
[7]	Håndbok V128 Fartsdempende tiltak	Statens vegvesen, 2018
[8]	Håndbok V129 Universell utforming av veger og gater	Statens vegvesen, 2011
[9]	Håndbok V160 Vegrekkverk og andre trafikksikkerhetstiltak	Statens vegvesen, 2016
[10]	Håndbok N200 Vegbygging	Statens vegvesen, 2018
ANDRE DOKUMENTER SOM ER BENYTTET:		
[11]	Trafikksikkerhetshåndboken, inkludert senere utgitte kapitler	TØI, desember 2012

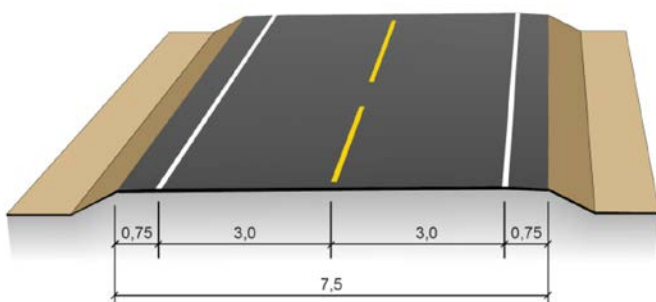


## 4 Grunnlagsmateriale

### 4.1 Minimumskrav

Fv. 700 er dimensjonert etter dimensjoneringsklasse Hø2, øvrige hovedveger, ÅDT < 12 000 og fartsgrense 60 km/t. For strekningen sør for rundkjøringen er vegen forutsatt skiltet ned til 50 km/t. Horisontalkurvatur og siktlinjer er dimensjonert etter tidligere dimensjoneringsklasse Sa2 (50 km/t, N100 2013).

Sa2: Minste horisontalkurveradius R=55. Stoppsikt lengde varierer mellom 43 og 53 meter (avhengig av horisontalkurvatur og stigning/fall på vegen)



Figur 4: Tverrprofil Hø2, vegbredde 7,5 (mål i m), ÅDT < 12 000 og dimensjonerende fart 60 km/t. Vegen er forutsatt skiltet ned til 50 km/t.

Horisontalkurvatur			Vertikalkurvatur			
R <sub>h</sub> <sup>1</sup>	Klotoide	Sikt lengde	R <sub>v, høy</sub>	R <sub>v, lav</sub>	Overhøyde	Stigning <sup>3</sup>
	Min	Stopp <sup>2</sup>	Min	Min	e	Maks <sup>4</sup>
125	75	65	900	600	8,0	6,0
150	85	65	900	600	8,0	6,0
175	90	65	900	600	8,0	6,0
200	100	70	1000	600	8,0	6,0
225	105	70	1000	600	8,0	6,0
250	110	70	1000	600	8,0	6,0
275	115	70	1000	600	8,0	6,0
300	120	70	1000	600	8,0	6,0
350	125	70	1000	600	7,6	6,0
400	135	70	1000	600	7,3	6,0
450	140	70	1000	600	6,9	6,0
500	140	70	1000	600	6,5	6,0
550	145	70	1000	600	6,2	6,0
600	145	70	1000	600	5,8	6,0
700	150	70	1000	600	5,1	6,0
800	150	70	1000	600	4,4	6,0
900	150	70	1000	700	3,7	6,0
≥ 1000	150	75	1200	700	3,0	6,0

Figur 5: Prosjekteringstabell for Hø2.

Horisontalkurvaturparametre					Vertikalkurvaturparametre						
R <sub>h</sub> <sup>1</sup>	Klotoide	Sikt lengde <sup>2</sup>			R <sub>v, høy</sub>	R <sub>v, kryss</sub> <sup>3</sup>	R <sub>v, lav</sub>	Overhøyde	Stigning	Res. fall	
		Stopp	Δst1	Δst2	Min	Kryss	Min	e	Maks	Maks	Min
55	40	45	-2	2	400	-	400	8,0	6,0	10,0	2
75	50	45	-2	2	400	-	400	8,0	6,0	10,0	2
100	55	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2
125	65	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2
150	70	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2
175	75	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2
200	80	50	-2	3	500	1100	400	8,0	6,0	10,0	2
225	85	50	-2	3	500	1100	400	7,9	6,1	10,0	2
250	90	50	-2	3	500	1100	500	7,7	6,4	10,0	2
275	90	50	-2	3	500	1100	500	7,5	6,6	10,0	2
300	95	50	-2	3	500	1100	500	7,3	6,8	10,0	2
350	100	50	-2	3	500	1100	500	7,1	7,0	10,0	2
400	105	50	-2	3	500	1100	500	6,8	7,3	10,0	2
450	110	50	-2	3	500	1100	500	6,5	7,6	10,0	2
500	115	50	-2	3	500	1100	500	6,2	7,8	10,0	2
550	115	50	-2	3	500	1100	500	5,8	8,0	10,0	2
600	120	50	-2	3	500	1100	500	5,5	8,0	10,0	2
700	120	50	-2	3	500	1100	500	4,9	8,0	10,0	2
800	120	50	-2	3	500	1100	500	4,3	8,0	10,0	2
900	120	50	-2	3	500	1100	500	3,5	8,0	10,0	2
1000	120	50	-2	3	500	1100	500	3,0	8,0	10,0	2

Figur 6: Prosjekteringstabell for Sa2.

### 4.2 Trafikk

På dagens E6 gjennom Berkåk sentrum er det en trafikkmengde (ÅDT) på ca. 5 000. Andel lange kjøretøy er 24 %.

For år 2024, etter utbygging av ny E6, er det beregnet ÅDT ca. 1 700, og andel lange kjøretøy 12 %.

### 4.3 Ulykkesdata

I perioden 2009 – 2018 ble det registrert én personskadeulykker på strekningen som er planlagt ombygget. Ulykken skjedde i krysset mellom dagens E6 og fv. 700. To personer ble registrert lettere skadet.

Grove beregninger av skadekostnader for strekningen viser følgende:

- RSK 0,4 millioner kr pr km i året (registrerte skadekostnader)
- NSK 1,2 millioner kr pr km i året (normale skadekostnader for vegtypen)
- FSK (forventet skadekostnad) for dagens veg er beregnet til 1,2 millioner kr pr km i året
- FSK (forventet skadekostnad) etter tiltak og reduksjon i trafikkmengde er beregnet til 0,5 millioner kr pr km i året

Det gjøres oppmerksom på at beregningene er gjort for en relativt kort strekning, og med få registrerte ulykker. Resultatene er derfor usikre.

Ulykkessituasjonen for E6-trafikken før og etter tiltak er omtalt i rapport 1 «Trafikksikkerhetsrevisjon, E6 Ulsberg-Vindåsliene».

### 4.4 Fravik

Dagens kryss mellom E6 og fv. 700 blir bygget om til T-kryss med prioritering av trafikken mellom nord og vest som blir gjennomgående, og lagt i en krapp horisontalkurve. Fylkeskommunen skal gjennomføre fraviksbehandling av kurvaturen. Funn i forbindelse med kurven er derfor samlet i eget kapittel i denne TS-revisjonen.

### 4.5 Tidligere TS-revisjoner

Planarbeidet er utløst av omleggingen av E6 øst for Berkåk sentrum. Det ble vinteren 2019 gjennomført TS-revisjon av ny E6 på strekningen Ulsberg-Vindåsliene. Dette arbeidet inkluderte to alternative tilknytninger til dagens E6 i Berkåk. Det er nå tatt et valg av alternativ, som er videreutviklet og omarbeidet. Det gjennomføres derfor ny TS-revisjon for denne løsningen.

## 5 Revisjonsprosess

Trafikksikkerhetsrevisjonen er bestilt av Nye Veier. Det er gjennomført ett møte:

- Oppstartsmøte 27. februar 2020 mellom Nye Veier og Norconsult

Følgende har vært med i revisjonsprosessen:

Tabell 2: Oversikt over personer deltagende i revisjonsprosessen.

PROSJEKTEIER	
Jan Olav Sivertsen, Nye Veier	Planleggingsleder
Asta Krattebøl, Nye Veier	Disiplinleder trafikk
TS-REVISJONSGRUPPE	
Christian Sverdrup, Norconsult	Revisjonsleder
Ingvild Hernes Lunde	KS
Ingunn Hauvik	Revisjonsmedarbeider


Revisjonen er gjennomført etter krav i veisikkerhetsforskriften. Håndbok V720 «Trafikksikkerhetsrevisjoner og -inspeksjoner», med tilhørende relevante sjekklister er brukt ved gjennomgang av prosjektet. Der det ikke er avdekket forhold av negativ betydning for trafikksikkerheten, er disse ikke nevnt i revisjonsrapporten.

Revisjonsleder i Norconsult har vært sivilingeniør Christian Sverdrup. TS-revisor Ingvild Hernes Lunde har gjennomført intern kvalitetssikring av rapporten. Ingunn Hauvik har vært revisjonsmedarbeider.

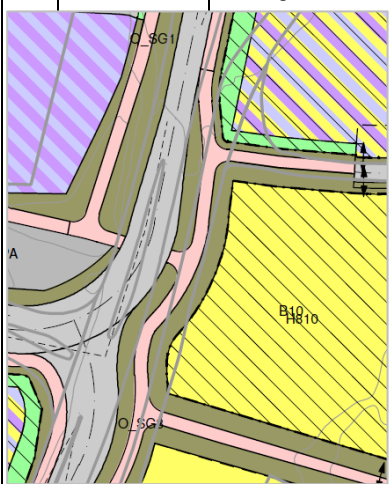
Presentasjon av resultat og anbefaling er nærmere omtalt i kapittel 4. Prosjekteier skal ta stilling til hvilke og i hvilken grad funn som er gjort under revisjonen skal følges opp. Hvis det ikke skjer en avbøting av problemene, skal dette redegjøres for. Dette gjøres ved at prosjekteier fyller ut revisjonsskjema, som er vedlagt revisjonsrapporten. Revisjonsleder skal deretter ha mulighet til å kommentere disse beslutningene i slutterklæring. Revisjonsskjema skal undertegnes av begge parter før revisjonsrapporten ansees som ferdigstilt.

## 6 Revisjonens resultater og anbefalinger

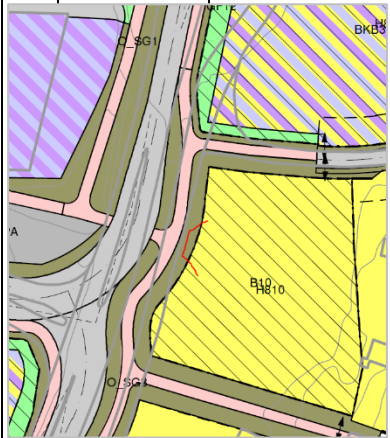
### 6.1 Avvik, vesentlige

AVVIK, VESENTLIGE				
ID	Tegning	Sted	Beskrivelse, krav og kilde	Anbefaling av tiltak
1	C2001	Rundkjøring	<p>Rundkjøringen er plassert usentrisk om vegarmer fra nord og sør (eksisterende E6). Det fører til at kjørende fra nord kan kjøre gjennom rundkjøringen med relativt liten avbøyning og tilsvarende høy hastighet. Revisjonsgruppen ser at kjørekurver på størrelsesorden <math>R=200</math> vil være tilfelle.</p> <p>For en rundkjøring stilles krav til avbøyning for å sikre lavt fartsnivå. Kjørekurvene gjennom rundkjøringen bør ha en radius <math>R_k</math> mindre enn 80 meter ved kjøresporbredde 2 m.</p> <p>Kilde: [1] kapittel D.1.2.4</p>	<p>Rundkjøringen omprosjekteres slik at krav til avbøyning oppnås.</p> <p>Alternativt søkes fravik. Som avbøtende tiltak kan opphøyd gangfelt og/eller overkjørbare områder i forkant av og i rundkjøringene vurderes.</p> 
2	C2001, reguleringsplankart	GS-undergang	<p>Reguleringsplanen viser at GS-kulverten forkortes østre ende. Geometritegningene har ikke satt av areal til rekkverk ifm. kulverten her.</p> <p>Rekkverk skal settes opp der et faremoment befinner seg innenfor sikkerhetssonen.</p> <p>Kilde: [3], kapittel 2.1</p>	<p>Dersom kulverten forkortes, må det legges inn areal til rekkverk langs vegen.</p> <p>Se også ID 7.</p>

## 6.2 Avvik, mindre vesentlige

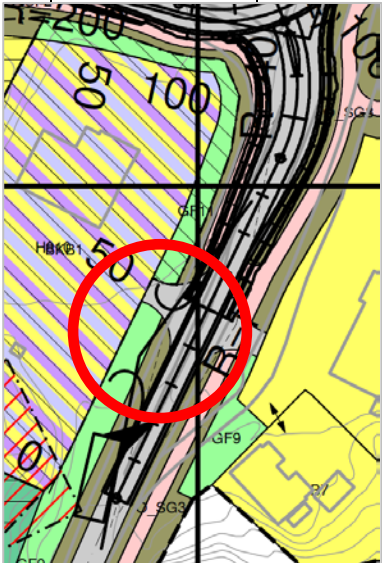
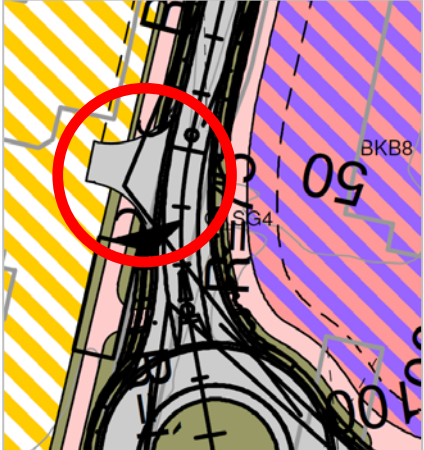
AVVIK, MINDRE VESENTLIGE				
ID	Tegning	Sted	Beskrivelse, krav og kilde	Anbefaling av tiltak
3	C2001	Kryss og avkjørsler	<p>I kryss og avkjørsler er siktlinjer tegnet med lengde som for flat veg med minimum horisontalkurvatur, selv om vegene har annen geometri enn dette.</p> <p>Siktlinjer bør ha lengde tilpasset vegens horisontalgeometri og stigning.</p> <p>Kilde: [2], kapittel C2</p>	Siktlinjer tilpasses krav for dimensjoneringsklassen, og at det tas hensyn til vegens horisontalgeometri og stigning.
5	C2001	Alle gangfelt	<p>Det er ikke tegnet inn siktlinjer ifm. gangfelt.</p> <p>Sikt til gangfelt skal være 1,2 ganger stoppsikt.</p> <p>Sikten bør tilsvare en sektor som dekker hele gangfeltet og minst 2 meter utenfor kantlinje/fortauskant.</p> <p>Kilder: [1], kapittel D.1.1.5, D.1.2.7</p>	Siktlinjer tegnes inn ifm. alle gangfelt.
6	C2001	GS-veger	 <p>Det er ikke tegnet inn siktlinjer ifm. kryssing mellom flere GS-veger.</p> <p>Grunnlagsmaterialet er ikke tilstrekkelig detaljert til å kontrollere sikt i krysset mellom gjennomgående GS-veg og GS-veg fra kulverten. Kravet til sikt er gitt i håndbok N100.</p> <p>Kilde: [1], kapittel D.2.3</p>	Siktlinjer tegnes inn ifm. kryssende GS-veger.

### 6.3 Merknad

MERKNAD				
ID	Tegning	Sted	Beskrivelse, krav og kilde	Anbefaling av tiltak
7	Reguleringsplankart	GS-undergang	Reguleringsplanen viser at GS-vegssystemet bygges om og kulvert forkortes. Gjennomgående GS-veg legges der dagens Parallellveien ligger, men i et lavere nivå. Det betyr at alle gående og syklende som ikke skal gjennom kulverten, allikevel må ned på dette nivået og opp igjen på motsatt side. Krysset på utsiden av kulverten er et potensielt ulykkespunkt, da spesielt syklende som ønsker å ta med seg farten fra nedoverbakken inn i motbakken, vil kunne komme i stor fart i et område med potensielt dårlig sikt.	Det bør vurderes om kulverten kan beholdes i sin eksisterende lengde, og at gjennomgående GS-veg legges over (på dagens Parallellveien) med ramper ned til kulverten.
				

### 6.4 Kommentar

KOMMENTAR				
ID	Tegning	Sted	Beskrivelse, krav og kilde	Anbefaling av tiltak
8			Horisontalkurvatur og siktlinjer er dimensjonert etter tidligere dimensjoneringsklasse Sa2. Denne dimensjoneringsklassen er ikke lenger aktuell i gjeldene håndbok N100.	Det må søkes fravik om bruk av dimensjonsklasse/ «dimensjoneringsverdier» fra utgått håndbok.

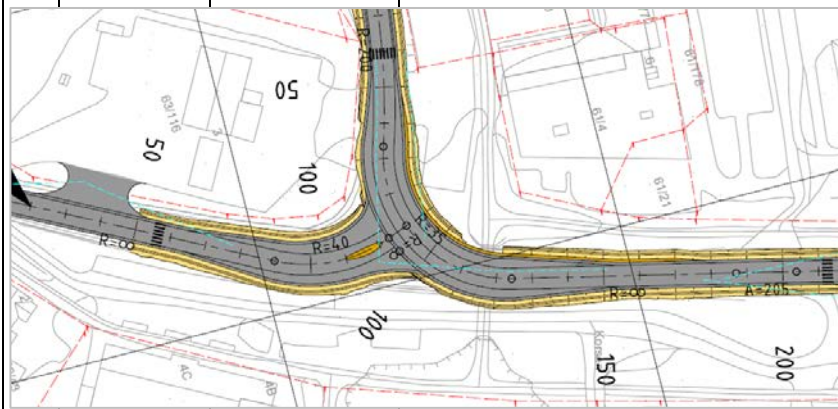
KOMMENTAR				
ID	Tegning	Sted	Beskrivelse, krav og kilde	Anbefaling av tiltak
9	C2001/ Reguleringsplankart	Avkjørsel fra veg 19 100	Det er stort avvik på utforming av avkjørsel vest for veg 19 100 mellom teknisk plan og reguleringsplan.	Det bør være samsvar mellom utformingen av veganlegget gitt i teknisk plan og reguleringsplanen.
				
10	C2001/ Reguleringsplankart	Avkjørsel fra veg 19 200	Avkjørselens utforming er ikke tilpasset GS-veg og avkjørsel i reguleringsplankartet.	Det bør være samsvar mellom utformingen av veganlegget gitt i teknisk plan og reguleringsplanen.
				
11	C2001		Siktlinjer er ikke påført verdier med lengde.	Det vil være lettere å oppfatte lengden av siktlinjer dersom verdien påføres i planen.

## 6.5 Kurve som er gjenstand for fravikssøknad i regi av Trøndelag fylkeskommune

Dagens kryss mellom E6 og fv. 700 blir bygget om til T-kryss med prioritering av trafikken mellom nord og vest som blir gjennomgående, og lagt i en krapp horisontalkurve. Fylkeskommunen skal gjennomføre fraviksbehandling av kurvaturen. Revisjonsgruppen er allikevel bedt om å gjennomgå denne delen av prosjektet. Nedenfor er funn gjort i forbindelse med kurven.

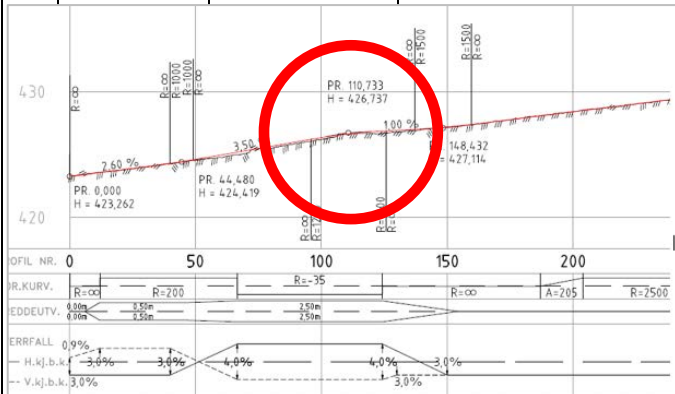
### 6.5.1 Avvik, vesentlige

AVVIK, VESENTLIGE				
ID	Tegning	Sted	Beskrivelse, krav og kilde	Anbefaling av tiltak
12	C2001	Veg 19 000, pr 70-130	<p>Vegen er planlagt med horisontalkurve med radius <math>R=35</math> meter. Det er ikke klotoider i endene av kurven.</p> <p>I krysområdet bør primærvegen ha horisontalkurveradius <math>R \geq 100</math> meter. Krav til klotoider er da <math>A = 55</math>.</p> <p>Kilde: [2] kapittel C.2 Sa2</p>	<p>Revisjonsgruppen ser at oppfyllelse av krav til horisontalkurven er utfordrende å oppnå når fv. 700 skal være gjennomgående, og foreslår derfor at prosjektet søker fravik. For at kjørende enkelt kan oppfatte at svingen er spesielt krapp, kan bl.a. beplantning brukes aktivt. Det er mulig at også flytting av krysset mot vest vil kunne gjøre svingen enklere å oppfatte. Se også ID 14.</p> <p>Alternativt kan det vurderes å beholde krysset som det er i dag, evt. med tilpassinger til den reduserte trafikkmengden. Det er registrert kun én trafikkulykke med personskade i krysset, noe som tyder på at krysset er enkelt å oppfatte. Prioritering av fv. 700 vil da ikke være mulig.</p>

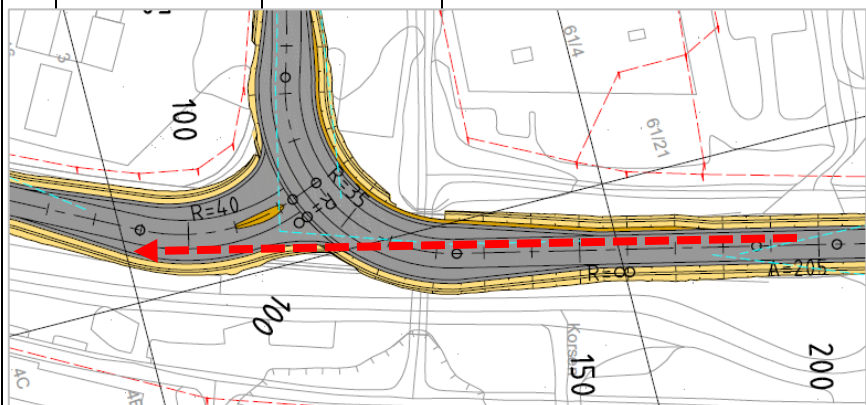




## 6.5.2 Merknad

MERKNAD				
ID	Tegning	Sted	Beskrivelse, krav og kilde	Anbefaling av tiltak
13			Vegen har et lite høybrekk gjennom den nordlige delen av svingen. Vinkelendringen er 2,5 prosentpoeng.	Revisjonsgruppen anbefaler prosjektet å se om høybrekket i kurven kan fjernes.
				

## 6.5.3 Kommentar

KOMMENTAR				
ID	Tegning	Sted	Beskrivelse, krav og kilde	Anbefaling av tiltak
14	C2001	Kryss mellom vegene 19 000 og 19 100	<p>Førlengelsen av vegen fra nord mot sør går på «feil» side av trafikkøyen i veg 19 100. Dersom kjørende denne retningen er uoppmerksom, eller det er spesielt dårlig sikt og føre, kan man se for seg at de kan legge seg feil gjennom krysset.</p> <p>Revisjonsgruppen har forsøkt å forestille seg hvordan dette kan oppleves for kjørende, men tror det kan være enklere ved bruk av en modell.</p>	Revisjonsgruppen anbefaler prosjektet å vurdere utformingen av T-krysset, og hvordan dette kan oppleves for kjørende med tanke på feilkjøring, spesielt for ukjente og ved dårlig sikt og snødekket vegbane. Det er mulig at flytting av krysset mot vest, kombinert med beplantning, vil kunne gjøre krysset enklere å oppfatte. Se også ID 12.
				

## 6.6 Annet

Revisjonsgruppen er bedt spesielt om å vurdere to forhold ved planen:

- Opphøyde gangfelt
- Belysning

Dette er omtalt i de neste kapitlene.

### 6.6.1 Opphøyde gangfelt

Flere atferdsstudier viser at opphøyde gangfelt har bedre overholdelse av vikeplikten, at farten er lavere, at flere fotgjengere krysser i istedenfor ved siden av gangfeltet og at det er færre konflikter mellom fotgjengere og motorkjøretøy. Effekten på fart er større på veier med flere opphøyde gangfelt enn ved isolerte opphøyde gangfelt.

I og med at det er gangfelt som krysser fv. 700 på strekning, der oppmerksomheten til trafikantene kan være redusert og det ikke er midtrabatt, samt at vegen er relativt rett i deler av prosjektet, anbefaler revisjonsgruppen av opphøyde gangfelt.

Et problem med humper er at de ikke virker likt for alle typer kjøretøy. For de vanligste humptypene må tunge kjøretøy passere 15–20 km/t saktere enn lette for at ubehaget skal føles likt. Ubekvemheten kan bli spesielt stort for passasjerer som sitter bak i busser.

Gangfelt kan anlegges på sirkelhump, med eller uten modifisering, eller trapeshump som opphøyd gangfelt.

Den modifiserte sirkelhumpen gir samme fartsreduksjon som vanlig sirkelhump, men den gir mindre ubehag som følge av slag mot hjulene enn sirkelhumpen. Dette er særlig merkbart for førere av tunge kjøretøy. Humpen er derfor bedre egnet enn vanlig sirkelhump i busstraseer og på veier med mye tungtrafikk. Modifisert sirkelhump anbefales som type fartshump på alle hovedveier og ellers hvor det er busstrafikk, eller stor tungtrafikk for øvrig. Også ved denne humptypen må tunge kjøretøy holde betydelig lavere hastighet enn lette kjøretøy (ca. 15 km/t).

Humper på veier der det går tunge kjøretøy, utformes slik at kun en av akslingene av gangen befinner seg på en av de to rampene ved passering. Dersom den ene aksling er på veg ned fra humpen mens bakakslingen er på vei opp, oppstår en ekstra kraftig vertikalakselrasjon på grunn av vektstangeeffekten. Modifisert sirkelhump ved fartsgrense 50 km/t har ramper med lengde 5,5 meter. Ved å bygge den horisontale delen ca. 8 meter lang, vil man unngå at to etterfølgende akslinger er på hver sin rampe.

I overgangen mellom veg og hump kan det bli setninger på grunn av vertikalbevegelsen til tunge kjøretøy. Det er viktig å sikre at vegen har tilstrekkelig bæreevne i overgangen mellom veg og hump.

Kilder:

[7], kapitlene 3.1.1, 3.1.3 og 3.1.8

[11], kapittel 3.14

## 6.6.2 Belysning

Oppdragsbeskrivelsen som ligger til grunn for TS-revisjonen peker spesielt på behovet for vurdering av belysning. Det kommer ikke klart frem hvilken belysning som skal vurderes. Kapitlet er derfor delt i to underkapitler for å dekke dette temaet.

### 6.6.2.1 Belysning av veg

Vegene har i dag vegbelysning.

Håndbok N100 gir følgende føringer for vegbelysning:

- Veg etter dimensjoneringsklasse Sa2 bør belyses (N100, 2013, kapittel C.2 Sa2).
- Vegger med parallelført GS-veg eller fortau bør belyses (N100, 2019, kapittel D.6.1).

Det er gjort undersøkelser som tar for seg virkninger av ny vegbelysning på ulykker i mørke, samt forbedring av eksisterende belysning. Resultatene tyder på at høyere belysningsnivå medfører færre ulykker. Ved å bytte om før- og etterperiodene kan undersøkelsene si noe om å fjerne belysningen eller redusere belysningsnivået (Trafikksikkerhetshåndboken, kapittel 3.18).

Revisjonsgruppen anbefaler at vegbelysningen videreføres, og tilpasses ny veggeometri.

Kilder:

[1], kapittel C.2 Sa2

[2], kapittel D.6.1

[11], kapittel 3.18

### 6.6.2.2 Belysning av gangfelt

Håndbok N100 gir følgende føring for belysning av gangfelt:

- Gangfelt bør belyses etter ett av de to prinsippene, intensivbelysning eller forsterket belysning. Intensivbelysning er hovedprinsippet dersom det ikke er særlige grunner for å velge forsterket belysning (N100, 0219, kapittel D.6.3).

Virkning av belysning av gangfelt på antall ulykker er omtalt i Trafikksikkerhetshåndboken. Sammenlagt ble det funnet en stor og signifikant reduksjon av antall fotgjengerulykker i mørke. Det er funnet to studier som viser at fotgjengerulykker i gangfelt i gjennomsnitt er mindre alvorlige når gangfeltet er belyst enn når det ikke er belyst (Trafikksikkerhetshåndboken, kapittel 3.14)

Revisjonsgruppen anbefaler at gangfeltene belyses, og at dette gjøres etter prinsippet intensivbelysning.

Kilder:

[1], kapittel D.6.3

[11], kapittel 3.14

## 7 Oppsummerende og avsluttende merknader

Revisjonsobjektet ligger på en strekning hvor det de siste årene har vært registrert relativt få trafikkulykker med personskade. Potensialet for en reduksjon i ulykkeskostnaden i forbindelse med ny plan er derfor liten.

Den tekniske planen viser for øvrig et veganlegg som med noen tilpassinger vil fremstå som trafikksikkert.

Det ble i bestillingen av TS-revisjonen etterspurt spesielt vurdering av opphøyde gangfelt og belysning. Forskning viser at begge deler øker trafikksikkerheten. Revisjonsgruppen anbefaler derfor at dette legges til grunn for videre arbeid.

Grunnlagsmaterialet viser noen steder at det er lite samsvar mellom tekniske planer og reguleringsplankartet. Det er viktig at disse planene samkjøres for å sikre gode og robuste løsninger. Det er viktig at også fortau og GS-veger blir omfattet av en trafikksikkerhetskontroll. Grunnlaget for en slik kontroll kan være plantegninger med horisontalgeometri og siktlinjer, lengdeprofil mm.

## 8 Vedlegg

### 8.1 Avtaleskjema



## 8.2 Sjekklister