

RAPPORT

TS-revisjon E6 Ranheim – Værnes

Delparsell: E6 Helltunnelen - Værneskrysset

OPPDRAKSGIVER

Rambøll

EMNE

TS-revisjon av reguleringsplan

E6 Helltunnelen - Værneskrysset

DATO / REVISJON: 1. april 2025 / 02

DOKUMENTKODE: 10264178-01-RIT-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAG	TS-revisjon E6 Helltunnelen - Værneskrysset	DOKUMENTKODE	10264178-01-RIT-RAP-001
EMNE	TS-revisjon av reguleringsplan	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Rambøll	OPPDRAGSLEDER	Rune Nordli
KONTAKTPERSON	Tor Lunde	UTARBEIDET AV	Rune Nordli
.		ANSVARLIG ENHET	10103052 Mobilitet og samfunnsanalyse

SAMMENDRAG

Nye Veier planlegger ny E6 mellom Ranheim og Værnes. Det er tidligere utarbeidet forslag til reguleringsplan for strekningen E6 Helltunnelen – Værneskrysset, som ikke ble godkjent av Statsforvalteren. Nye Veier har derfor engasjert Rambøll for å utarbeide nytt forslag til reguleringsplan for strekningen.

E6 inngår i TEN-T-vegnettet, og det er krav til uavhengig kontroll både av planer på ulike stadier, til revisjoner under bygging og i den innledende bruksfasen av veganlegget. Rambøll har derfor engasjert Multiconsult til å gjennomføre TS-revisjon av reguleringsplanen.

Denne rapporten omhandler TS-revisjon av reguleringsplanen for E6 mellom Helltunnelen og Værneskrysset i Trøndelag fylke. TS-revisjonen ble gjennomført i perioden desember 2024 - februar 2025. Underveis i TS-revisjonen, ble avvik, feil og mangler identifisert. I tillegg ble det foreslått tiltak. Underveis i revisjonsprosessen ble tegninger og 3D-modell oppdatert. Det er derfor utarbeidet to vedlegg for TS-revisjonen. Alle funn er presentert i vedlegg 1 og 2. Totalt ble det avdekket 6 funn, hvor 2 er klassifisert som avvik ved gjennomgangen i desember 2024. Ved gjennomgangen i februar 2025 er det avdekket 8 funn, alle merknader.

Rapporten er oppdatert i februar 2025 med prosjektets svar til punktene som er avdekket, samt TS-revisorenes vurdering av svarene.

Som følge av Vegdirektoratets svar på fravikssøknaden om redusert overhøyde på E6, ønsket Nye Veier at TS-revisorene gjennomførte en trafiksikkerhetsvurdering av den prosjekterte linjeføringen på E6 i retning sør inn mot Helltunnelen. Rapporten er derfor oppdatert i mars 2025, hvor trafiksikkerhetsvurderingen er omhandlet i kapittel 6.

02	01.04.2025	Oppdatert med TS-vurdering av linjeføring i sørgående løp	Svein A. Stigre	Rune Nordli	Rune Nordli
01	26.02.2025	Oppdatert med prosjektets svar til punktene som ble avdekket i revisjonen	Rune Nordli	Svein A. Stigre	Rune Nordli
00	13.02.2025	TS-revisjon av reguleringsplan for E6 Helltunnelen - Værneskrysset	Svein A. Stigre	Rune Nordli	Rune Nordli
			Rune Nordli	Svein A. Stigre	
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1 Innledning 5

2 Revisjonsobjekt 5

3 Revisjonsprosess..... 6

4 Grunnlagsmateriale for TS-revisjonen 7

4.1 Mottatte prosjektdokumenter..... 7

4.2 Grunnlagsdokumenter..... 7

4.3 Grunnlagsdata for veg 8

4.4 Definisjon av avvik, feil og merknad 8

5 Resultater og anbefalinger fra TS-revisjonen, desember 2024 – februar 2025 9

6 TS-vurdering av linjeføring på E6 i sørgående løp foran Helltunnelen..... 9

Vedlegg 1: TS-revisjon E6 Helltunnelen – Værneskrysset – Trinn 1 reguleringsplan. Tabell med funn ved gjennomgang t.o.m. 20.12.2024

Vedlegg 2: TS-revisjon E6 Helltunnelen – Værneskrysset. Oppdaterte tegninger og 3D-modell. Tabell med funn ved gjennomgang t.o.m. 12.02.2025

3 Revisjonsprosess

TS-revisjonen er bestilt av Tor Lunde ved Rambøll, som også har bistått i å fremskaffe tegninger, modell og nødvendige grunnlagsdokumenter for TS-revisjonen. TS-revisjonen er gjennomført på tegningene listet opp i kapittel 4.1 og på 3D-modell, og er gjennomført av TS-revisorene Svein A. Stigre og Rune Nordli fra Multiconsult i perioden desember 2024 – februar 2025. Rune Nordli har vært Multiconsult sin oppdragsleder og revisjonsleder.

Det ble først levert en foreløpig gjennomgang av tegninger og 3D-modell i desember 2024. Prosjektet svarte ut disse punktene i januar 2025. I slutten av januar ble tegninger og 3D-modellen oppdatert, hovedsakelig med ytterlige detaljer knyttet til vegutstyr, parkeringsplass på sørsiden av E6 og turveien på nordsiden av E6. Dette materialet ble gjennomgått i februar 2025, og er presentert i vedlegg 2.

Rapporten er oppdatert i februar 2025 med prosjektets svar til punktene som ble avdekket i vedlegg 2, samt TS-revisorenes vurdering av svarene.

Rapporten er oppdatert på nytt i mars 2025, hvor det er gjennomført en trafiksikkerhetsvurdering av linjeføringen på E6 i sørgående retning inn mot Helltunnelen, som følge av Vegdirektoratets svar på fravikssøknaden om overhøyde.

4 Grunnlagsmateriale for TS-revisjonen

4.1 Mottatte prosjektdokumenter

- Tegning A4001 – A4002, datert 06.12.2024
- Tegning B4001 – B4002, datert 06.12.2024
- Tegning B4001 – B4002, datert 17.01.2025
- Tegning C4001 – C4004, datert 06.12.2024
- Tegning C4001 – C4004, datert 17.01.2025
- Tegning D4001 – D4004, datert 06.12.2024
- Tegning D4001 – D4004, datert 17.01.2025
- Tegning F4001 – F4004, datert 06.12.2024
- Tegning F4001 – F4004, datert 17.01.2025
- Tegning G4000 – G4003, datert 29.11.2024
- 3D-Modell i Trimble Connect

4.2 Grunnlagsdokumenter

Følgende forskrifter og håndbøker fra Statens vegvesen legges til grunn for TS-revisjonen:

- Forskrift om sikkerhetsforvaltning av veginfrastrukturen (Vegsikkerhetsforskriften)
- Håndbok N100: Veg- og gateutforming, 2023
- Håndbok N101: Trafikksikkert sideterreng og vegsikringsutstyr, 2022
- Håndbok N-V120: Premisser for geometrisk utforming av veger, 2022
- Håndbok N-V121: Geometrisk utforming av veg- og gatekryss, 2023
- Håndbok N-V160: Vegrekkverk og andre trafikksikkerhetstiltak, 2022
- Håndbok N300: Trafikkskilt, 2024
- Håndbok N302: Vegoppmerking, 2021
- Håndbok R311: Trafikkstyringssystemer på veg, 2017
- Håndbok N-V320: Planlegging og oppsetting av trafikkskilt, 2024
- Håndbok V720: Trafikksikkerhetsrevisjoner og -inspeksjoner, mars 2021

4.3 Grunnlagsdata for veg

Fylke: Trøndelag **Kommune:** Stjørdal

Vegident: E6

Områdetype: Spredt bebyggelse

Tabell 1: Dimensjoneringsparametere for E6 Helltunnelen - Værneskrysset.

Parametere	E6
ÅDT 20 år etter åpning	30000 kjt/d
Dimensjoneringsklasse	H3
Fartsgrense	90 km/t
Antall kjørefelt	4
Feltbredde	3,5 m
Indre skulderbredde	0,75 m
Ytre skulderbredde	2,75 m
Bredde midtdeler	2 m
Sikkerhetsavstand	10 m
Min. stoppsikt	160 m
Min. horisontalkurveradius	400 m
Min. vertikalkurveradius – høybrekk	5300 m
Min. vertikalkurveradius – lavbrekk	2600 m
Max stigning	6 %
Dimensjonerende kjøretøy	MVT

4.4 Definisjon av avvik, feil og merknad

Ved TS-revisjoner klassifiseres funn som beskrevet i tabell 2.

Tabell 2: Definisjon av avvik, feil og merknad.

Klassifisering av funn	Beskrivelse
Avvik	Avvik er forhold som er i strid med bestemmelsen i lov, forskrift og normal, eller med godkjent arbeidsvarslingsplan, og som vil kunne få vesentlige konsekvenser for trafiksikkerheten.
Feil	Feil er forhold som medfører dårlig trafiksikkerhet, selv om anlegget er i samsvar med vegnormaler, retningslinjer og godkjent arbeidsvarslingsplan, dvs. ikke har avvik. Med feil menes mangel på samsvar med tiltenkt bruk, eller manglende oppfyllelse av et tilsiktet brukskrav eller rimelig forventning, innebemannet det som gjelder sikkerhet. Ugunstig plassering av gangfelt, for lav standard i forhold til tilstøtende vegnett og dårlig tilpasning til eksisterende vegnett, er eksempler på feil.
Merknad	Merknad brukes om forhold som kan dokumenteres å være uheldige med hensyn til trafiksikkerhet, men som ikke er i strid med gjeldende normaler, retningslinjer og godkjent arbeidsvarslingsplan, og som ikke krever tiltak umiddelbart. Dette er forhold å være oppmerksom på og som ved endrede forutsetninger kan bli et avvik eller feil.

Krav og anbefalinger om utforming og funksjon er gitt i Statens vegvesens håndbøker. Normalene (Nxxx) angir krav, mens veiledninger (Vxxx) beskriver løsninger og funksjon mer detaljert.

Det varierer i hvilken grad en uoverensstemmelse med veiledningenes anvisning faller i kategorien «avvik», «feil» eller «merknad». Enkelte veiledninger er i hovedsak informasjon om løsninger, mens andre veiledninger utdyper krav gitt i normalene.

5 Resultater og anbefalinger fra TS-revisjonen, desember 2024 – februar 2025

Totalt ble det avdekket 6 funn under TS-revisjonen som ble gjennomført i desember 2024. Punktene er beskrevet i vedlegg 1. For hvert punkt er det gjort en vurdering om funnet er et avvik, feil eller merknad.

Tabell 3: Frekvens av anmerkninger fra registrerte funn på strekningen.

Frekvens av anmerkninger fra registrerte funn på strekningen					
Avvik	2	Feil	0	Merknad	4

Avvikene som ble avdekket i revisjonen omfattet blant annet:

- Kryssingsfelt i midtdeleren er ikke sikret med rekkverk
- Beredskapsåpning i midtdeler er ikke sikret med rekkverk

Ved gjennomgangen i februar 2025 ble det avdekket 8 funn under TS-revisjonen, som er beskrevet i vedlegg 2. For hvert punkt er det gjort en vurdering om funnet er et avvik, feil eller merknad. Det ble ikke avdekket avvik ved denne gjennomgangen.

Tabell 4: Frekvens av anmerkninger fra registrerte funn på strekningen.

Frekvens av anmerkninger fra registrerte funn på strekningen					
Avvik	0	Feil	0	Merknad	8

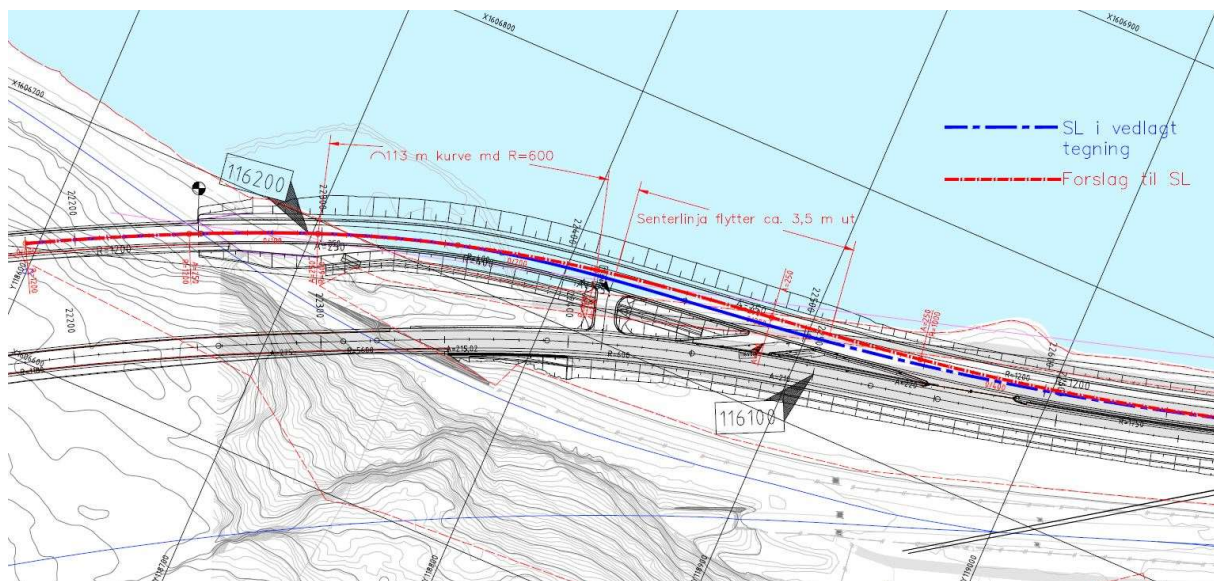
6 TS-vurdering av linjeføring på E6 i sørgående løp foran Helltunnelen

E6 prosjekteres iht. dimensjoneringsklasse H3 i håndbok N100 Veg- og gateutforming, og utformes som 4-felts motorveg med fartsgrense 90 km/t. I sørgående retning mot Trondheim er det fra Hellstranda en slak høyrekurve ($R_h = 1200$) som går over i en venstrekurve inn mot Helltunnelen. Venstrekurven består først av en kort kurve på 18 m, med horisontalkurveradius på 400 m. Deretter er det benyttet en klottoide frem til Helltunnelen, for så å fortsette med en venstrekurve med $R_h = 1200$ m inn i tunnelen.

I kurven med $R_h = 400$ m er det iht. N100 krav om 8 % overhøyde, mens det benyttes 5,6 % overhøyde gjennom klotoiden og inn i Helltunnelen. Ettersom kurven med $R_h = 400$ m er så kort, så mener prosjektet at trafikantene vil oppleve overgangen til 8 % overhøyde som en hump i vegbanen. Nye Veier har derfor søkt Vegdirektoratet om fravik for kravet om 8 % overhøyde i den korte kurven, og heller å benytte 5,6 % overhøyde. Dette vil medføre at overhøyden blir lik frem til tunnelportalen.

Vegdirektoratet har godkjent fravikssøknaden om overhøyde, men har samtidig anbefalt å endre kurvaturen på E6 foran tunnelen. Vegdirektoratet foreslår å flytte senterlinjen ca. 3,5 m ut mot sjøen, og erstatte den korte kurven med $R_h = 400$ m med en lengre kurve med $R_h = 600$ m. Dette vil gi jevn horisontalkurve inn mot tunnelen, og en mer gradvis overgang til kurvaturen i tunnelen.

Vegdirektoratet begrunner forslaget til endring med at den prosjekterte kurvaturen kan oppleves som en brå retningsendring på kort tid, og at områdene både inn- og utenfor tunnelportalen er sensitive for trafikkhendelser og ulykker. Faktorer som kurvatur, fart, lysforhold og dugg kan utgjøre sikkerhetsutfordringer ifølge Vegdirektoratet.



Figur 6–1: Foreslått senterlinje fra Vegdirektoratet er vist med rød linje. Opprinnelig prosjektert senterlinje er vist med blå linje. (Kilde: Vegdirektoratet)

Foreliggende planutkast er utformet ut fra forutsetningen om minst mulig utfylling og inngrep i sjøen av hensyn til det marine miljøet og elvefiskeinteresser. Et tidligere planforslag med større utfylling i sjøen ble ikke godkjent av Statsforvalteren. Vegdirektoratets forslag til linjeføring vil som nevnt medføre flytting av senterlinjen, noe som medfører ytterligere utfylling i sjøen over en strekning på ca. 150 m varierende med opp til 3,5 m bredde. Med bakgrunn i dette ønsket Nye Veier at TS-revisorene gjennomførte en trafiksikkerhetsvurdering av de to alternativene.

Dersom det ikke hadde vært noen utfordringer knyttet til det å fylle opp i sjøen, så er TS-revisorenes vurdering at veglinjen som Vegdirektoratet har foreslått er å foretrekke. Bakgrunnen for dette er at det er en større horisontalkurve over en lengre strekning, som gir en jevnere linjeføring inn mot tunnelen. En horisontalkurve på $R_h = 600$ vil i tillegg være tilpasset et høyere fartsnivå på ca. 100 km/t, noe som vi mener ikke er usannsynlig på denne type veg.

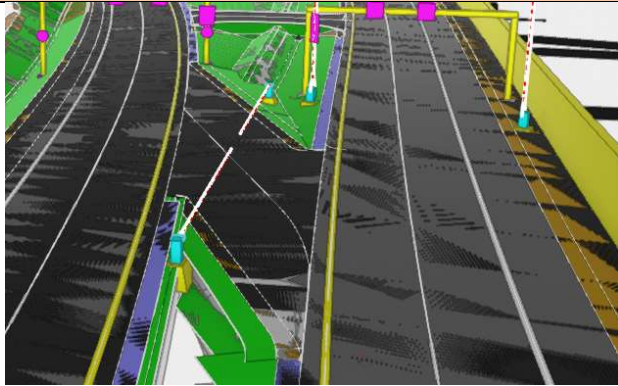
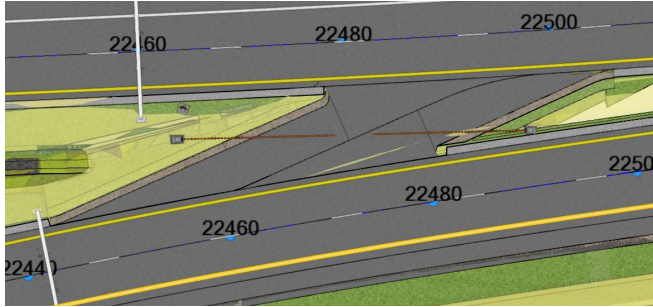
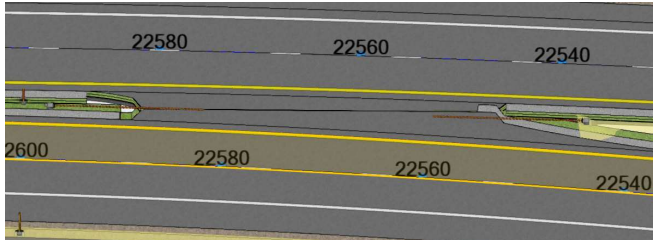
Vi mener allikevel at den prosjekterte løsningen vil være tilfredsstillende. Vi er av den oppfatning at trafikantene ikke vil oppleve den meget korte horisontalkurven ($R_h = 400$ m) som en brå retningsendring. Grunnen til dette er at kurven er så kort og retningsendringen liten, og at kurven (klotoiden) deretter slaker ut igjen inn mot tunnelen, hvor det er horisontalkurve med radius $R_h = 1200$ m. Slik vi tolker N100, så er i tillegg kurvaturen på E6 iht. kravene for dimensjoneringsklasse H3 med 90 km/t.

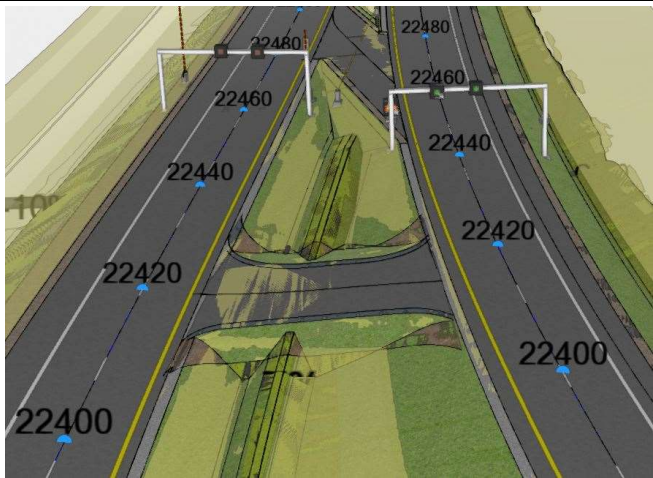
Med hensyn til eggkurver og utforkjøringsulykker så er det ugunstig dersom horisontalkurven minker mot slutten av kurven, slik at den blir krappere i kjøreretningen. I dette tilfellet vil eggkurven være slik at den krappe kurven kommer først, for deretter å slake ut inn mot tunnelen. Etter vår vurdering vil risikoen ved å benytte eggkurve i dette tilfellet derfor være svært liten.

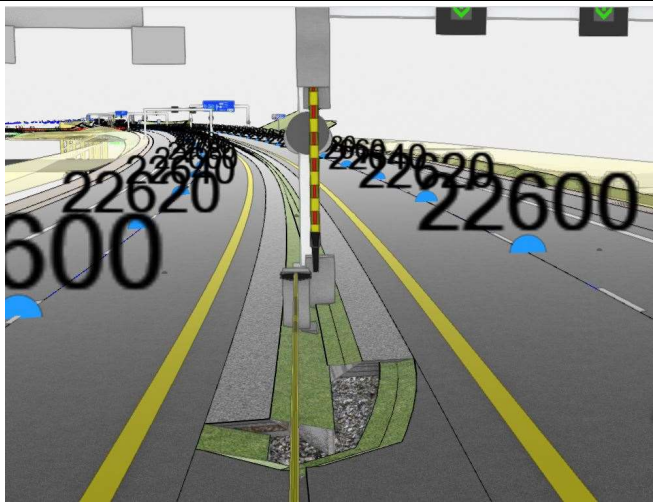
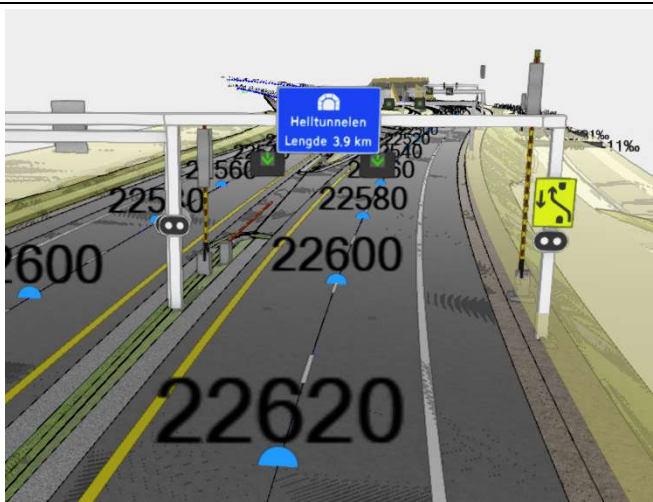
Vår vurdering er at den prosjekterte løsningen i svært liten grad gir noen økning i risikoen for utforkjøringsulykker.

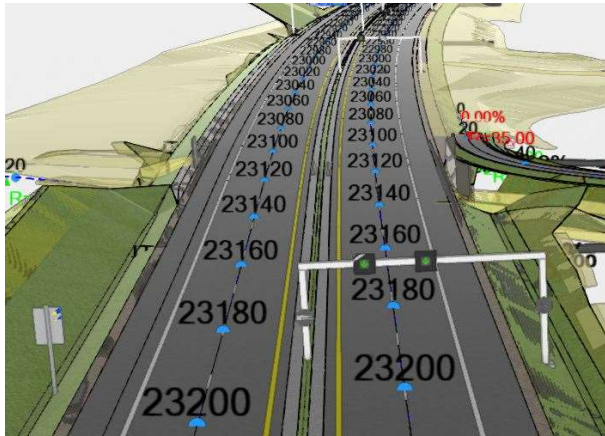
Vegdirektoratet nevner at lysforhold og dugg kan være faktorer som utgjør sikkerhetsutfordringer. Forholdene som gjelder kurvaturen på E6, skjer imidlertid på utsiden av tunnelen. Her vil det ikke være problemer knyttet til dugg, og E6 vil være belyst. Etter vår vurdering vil dermed ikke disse faktorene ha noen vesentlig betydning knyttet til risiko for trafikkulykker, og at de to alternativene ikke vil utgjøre noen nevneverdig forskjell i så hensende.

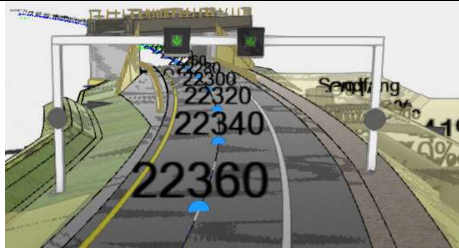
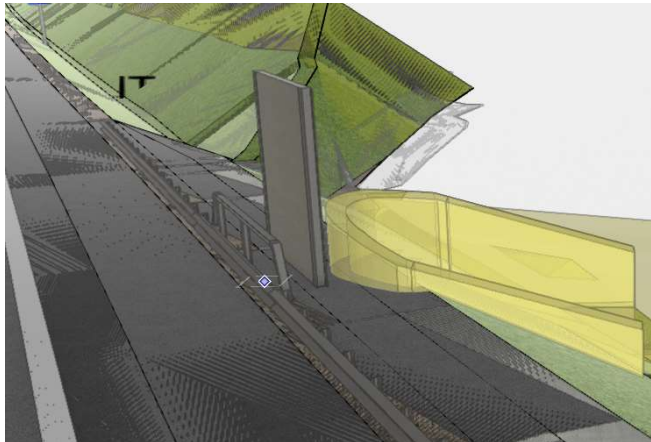
Vedlegg 1: TS-revisjon E6 Helltunnelen-Værneskrysset – Trinn 1 Reguleringsplan. Tabell med funn ved gjennomgang t.o.m. 20.12.2024

Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
E6:							
1	3D-modell og tegning D4002. Kryssingsfelter i midtdeler	E6 ca. pr. 22420, 22490 og 22560	Avvik iht. N101, kap. 4.4.5, krav 4.4.5-4, 4.4.5-5	Det er prosjektert 2 kryssingsfelter på E6. 3D-modellen og tegning D4002 viser at kryssingsfeltene kun er tenkt stengt med bommer (C-tegningen indikerer sammenhengende rekkverk). Iht. krav i N101 så skal imidlertid rekkverk med demonterbare lukkeordninger benyttes i drifts- og katastrofeåpninger, samt nødåpninger, for veger med fartsgrense ≥ 90 km/t. Lukkeordningene skal ha samme styrkeklasse som rekkerverket i midtdeleren og rekkverkene skal kunne åpnes på en enkel måte.	Kryssingsfeltene må lukkes med et demonterbart rekkverk når de ikke er i bruk. Rekkverket skal ha samme styrkeklasse som midtdeler-rekkverket, samt at det skal kunne åpnes på en enkel måte. Det er prosjektert to kryssingsfelt, ett for hver retning på E6, hvor det er smal midtdeler på det nordligste kryssingsfeltet. Dette gjør at det nordligste kryssingsfeltet i utgangspunktet kan benyttes for begge kjøreretninger, ettersom det ikke er lagt opp til toveis trafikk i ett løp videre nordover mot Værneskrysset. Det anbefales å fjerne det sydligste kryssingsfeltet, og endre det nordligste slik at dette kan benyttes for begge kjøreretninger. Dette vil redusere antall åpninger i midtdeleren, samt at antall støtputer og demonterbare rekkverk kan reduseres. Plasseringen av portaler, skilt, signaler og bommer må justeres iht. dette.	  	Løsningen med to kryssingsfelt beholdes. Det kan vurderes i byggeplanfasen om det sydligste kryssingsfeltet skal utgå slik at det nordligste betjener begge kjøreretninger. En slik tilpasning kan gjøres innenfor reguleringsplanen. Det prosjekteres med fjernstyrt bom med samme styrkeklasse som rekkverk i midtdeler for lukking av kryssingsfeltene. Endelig avklaring av type bom eller demonterbart rekkverk gjøres i byggefasen. Ok

Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
2	3D-modell og tegning D4001. Nød-åpning/beredskap-åpning i midtdeler	E6 ca. pr. 22420	Avvik/merknaad iht. N101, kap. 4.4.5, krav 4.4.5-2, 4.4.4-3, 4.4.5-4 og 4.4.5-5	Det er prosjektert en nødåpning/beredskapsåpning på nordsiden av helltunnelen. 3D-modellen og tegning D4001 viser at beredskapsåpningen skal være åpen i perioden hvor den ikke er i bruk (C-tegningen indikerer sammenhengende rekkverk). Iht. krav i N101 så skal demonterbare lukkeordninger benyttes i drifts- og katastrofeåpninger, herunder også nød- og beredskapsordninger, på veger med fartsgrense ≥ 90 km/t. Videre skal lukkeordningene ha samme styrkeklasse som rekkerverket i midtdeleren og kunne åpnes på en enkel måte.	Det er spesielt viktig at rekkverk i nødåpninger/beredskapsordninger skal kunne åpnes på en enkel måte ved behov. Hensikten med separate nødåpninger/beredskapsåpninger i forhold til driftsåpninger er at nødetatene skal komme hurtigst mulig frem til et hendelsessted. Så langt en kjenner til er de tekniske løsningene som finnes i dag for demonterbare rekkverk i midtdeler meget begrensede, og de er tidkrevende å demontere. Det antas at disse i liten grad vil kunne tilfredsstillende behov for hurtig adkomst til hendelsesstedet via nød- og beredskapsåpningen. For å kunne imøtekomme nødetatenes behov (jfr. krav 4.4.5-2) foreslår TS-revisorene derfor at det vurderes å søke om fravik fra krav 4.4.5-4. Åpningen i midtdeleren er rettvinklet og betydelig kortere enn driftsåpninger, noe som i betydelig grad reduserer risikoen for utforkjøring i midtdeleren og kryssing over i motgående kjørefelt. Til hver side for åpningen monteres ettergivende rekkverksender, som bør svinges noe inn i midtdeleren for å ytterligere hindre utkjøring i midtdeleren. I tillegg vurderes evt. behovet for en vippebom ved midten av åpningen som lett kan åpnes av nødetatene.		Det prosjekteres manuelt demonterbare rekkverk forbi denne åpningen. Håndbok R311, kap. 3.4.1: «I tilfeller hvor kryssingsfeltene ikke etableres i tilknytning til omkjøringspunktet bør det, i tillegg til kryssingsfeltene, også vurderes å etablere en separat beredskapsåpning i midtdeler. Dette primært for å tilrettelegge for å kunne snu store kjøretøy som ved en nødstenging blir fanget mellom omkjøringspunktet og stenge-/ventepunktet i tilknytning til kryssingsfeltene. En slik beredskapsåpning vil også gi mer fleksible angrepsveger for beredskapskjøretøy.» Beredskapsåpningen er etablert primært for å snu store kjøretøyer siden disse ikke kan snu i kryssingsfeltene. Åpning for nødetatene kan vurderes ved kryssingsfeltene. Ok

Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
3	3D-modell	E6 i begge retninger, profil ca. 22420 - 23480	Merknad iht. N101, tillegg C	Målt i 3D-modellen er det liten tilgjengelig arbeidsbredde (W) mellom midtdelerrekkverket og portalben og bomkasser i midtdeleren på strekningen.	For å oppnå tilfredsstillende arbeidsbredde bak rekkverket mot portalben og bomkasser må det sannsynligvis benyttes betongrekkverk i midtdeleren på hele strekningen. Dette innebærer at betongrekkverkets inntrengningsbredde VI i forhold til portalbena må kontrolleres. Dersom Vi-verdien ikke blir tilfredsstillende, må enten midtdelerbredden utvides, eller så må portalene spenne over hele E6.		Rekkverk prosjekteres iht. håndbok N101. Krav til rekkverkets arbeidsbredde og inntrengningsrom er kontrollert, og det er løsbart. Rekkverksspesifikasjoner samt bredde på skiltportalben må ivaretas i byggeplanfasen. Dette er beskrevet i prosjekteringsforutsetningene. Ok
4	3D-modell	E6 vestre løp, ca. pr. 22580	Merknad iht. N303, kap. 9.4, krav 9.5 og 9.6.	Det mangler underskilt 808.611 «Stopp ved rødt blink» og tekst «Tunnelen stengt/stengd» under rød blink signaler.	Stopp-påbudet for rødt blink signal er ikke like godt forstått/etterlevd av alle trafikanter. Det anbefales derfor å benytte supplerende tekst under rød blink signalet som understreker stopp-påbudet og samtidig informerer om årsaken.		I utklippet i kolonnen «Figur» er tunnelnavnskiltet variabelt og skiltet kan i avvikssituasjoner vise posisjoner som vist i utklipp under. Tunnel Stengt / Closed Pos. 2 Vent / Wait Pos. 3 Prinsippet som vist i R311, kap. 3.3.3 er fulgt.

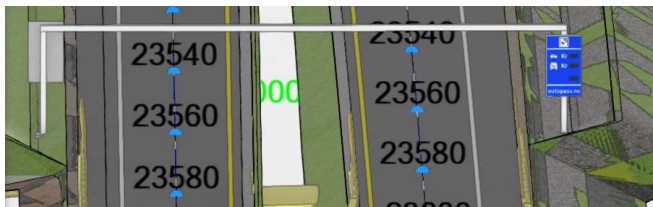
Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
							Prosjektet vurderer det som riktig å følge R311 i dette tilfellet. N303, krav 9.5 angir at underskilt 808.611 skal settes opp dersom årsaken til aktivisering av rødblinkene ikke er åpenbar for trafikantene, men med skilting som beskrevet over vurderer vi at kravet til underskilt ikke slår inn her. Ok
5	3D-modell	E6 vestre løp	Merknad iht. N300	Det er tilsynelatende ikke planlagt skilting forbudt for lastebil i venstre felt i Helltunnelen. Av sikkerhetsmessige årsaker og av hensyn til fremkommeligheten for utrykningskjøretøyer har dette tiltaket ofte blitt gjennomført for tunneler i senere år.	Dersom det er ønskelig å skilte forbudt for lastebil i venstre felt i tunnelen må det skiltes i god avstand i foran tunnelen. Dette bør eventuelt innarbeides i skiltplanen allerede nå, siden plassering av skiltene må tilpasses alle de andre skiltene og skiltportalene som er nødvendige foran tunnelen. Dersom dette forbudet allerede er forutsatt skiltet på portalbena ved ca. pr. 23200 og 22360 (grå skiltflater) ses bort fra denne merknaden.		Det er ikke planlagt skilting av forbudt for lastebil i venstre felt i Helltunnelen. Tas til etterretning. Etter TS-revisorenes vurdering er det viktig for trafikksikkerheten og beredskap at tunge kjøretøy i størst mulig grad blir liggende i høyre kjørefelt gjennom tunneler.

Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
							
6	3D-modell	E6 østre løp, ca. pr. 22930-23120	Merknad iht. N101 kap. 4.2.1 b) og krav 4.2.1-4 og 4.2.2-5. Ved kulverten gjelder i tillegg krav 4.2.2-9	På en del av strekningen skal det være støyskjerm på baksiden av rekkverket. Det foreligger ikke opplysninger om type rekkverk, og eksakt plassering av støyskjermen er ikke vist (med unntak av over kulverten).	Det må velges rekkverk som har tilfredsstillende arbeidsbredde til støyskjermen, slik at et kjøretøy som kjører inn i rekkverket ikke kommer i kontakt med støyskjermen. Ved kulverten må det velges rekkverk som har tilfredsstillende VI-verdi.		Opplysninger om dette ble ikke med i grunnlag som ble sendt TS-revisor, men ligger i metadata under Merknader (nr. 27-30). Det er i metadataene (i arbeidsmodellen) satt krav til brurekkverkets VI-verdi ($VI \leq 0,8m$) og deformasjonskrav, $D \leq 0,3m$), i tillegg til styrkeklasse H2 og W-klasse W2. Innerside av støyskjerm er plassert 0,8m fra framkant av rekkverk. Det samme er gjeldende på vestre side av kulverten. Dette må ivaretas videre i byggeplanfasen. Ok

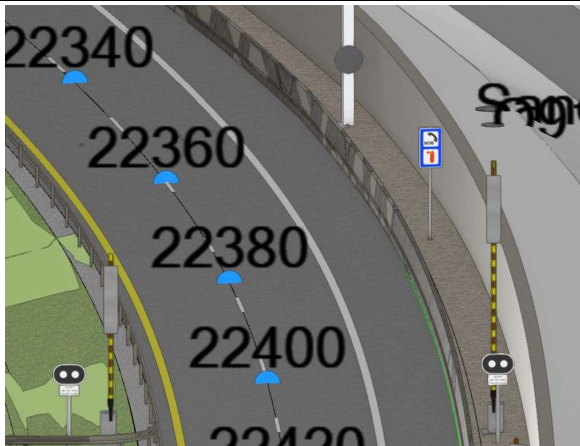
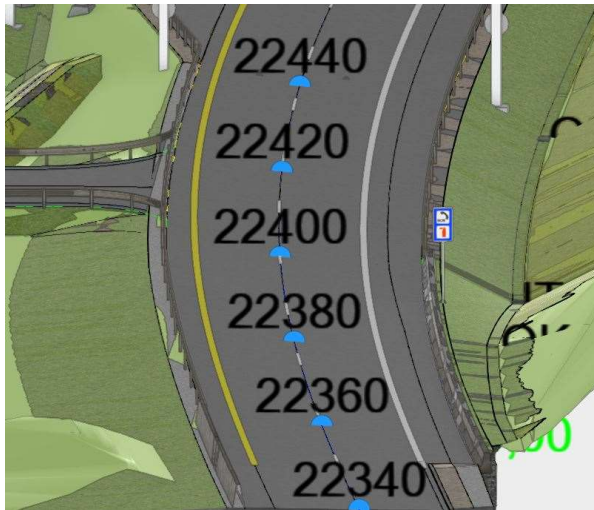
Rune Nordli
TS-revisjonsleder
20.12.2024

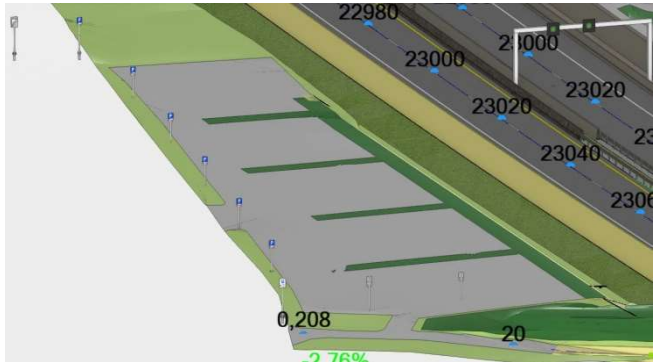
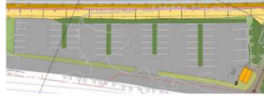
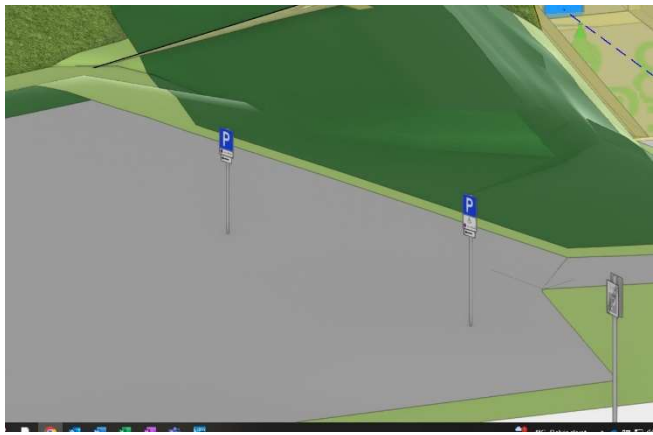
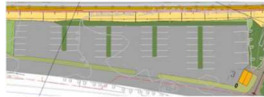
Svein A. Stigre
TS-revisor

Vedlegg 2: TS-revisjon E6 Helltunnelen- Værneskrysset. Oppdaterte tegninger og 3D-modell. Tabell med funn ved gjennomgang t.o.m. 12.02.2025

Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
E6:							
1	3D-modell	E6 sørgående løp ca. pr. 22560	Merknad	Rett sør for Sandfærhusbrua er det plassert en helportal over begge kjøreretningene på E6, hvor det kun ser ut til å skulle stå ett bompengeskilt i hver retning.	Dersom portalen kun skal benyttes til bompengeskiltene, så kan det vurderes å erstattes helportalen med ett sideplassert skilt i hver retning montert på skiltmast. Vi antar at dette vil bli en vesentlig rimeligere løsning.	Nordgående kjøreretning:  Sørgående kjøreretning: 	Det skal være kamera på portal og derfor må den beholdes. Ok
2	3D-modell	E6 sør-gående løp ca. pr. 23180 - 23020	Merknad iht. N101	I midtdeleren på E6 er det fra nord prosjektert rekkverk med W-skinne frem til kulverten under E6 til Hellstranda friområde. På de neste ca. 200 m er det en kombinasjon mellom betongrekkverk og rekkverk med W-skinne, noe som medfører hyppig bruk av overgangsrekkverk og korte strekninger med «vanlig» rekkverk.	I byggeplanen anbefales det å forenkle rekkverket på denne strekningen, og heler benytte sammenhengende betongrekkverk på denne strekningen.		OK. Rekkverk i midtdeler endres til betong langs hele strekningen i reguleringsplanen. I byggeplanen må det velges type rekkverk som tilfredsstillende arbeidsbredde $W \leq 0,6$ m og maks. inntrengningsbredde $Vl \leq 0,6$ m foran skiltportalene. Ok

Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
3	3D-modell	E6 sør-gående løp ca. pr. 22415	Merknad	På venstre side av E6 i sørgående retning er rødt blinksignal med underskilt STOPP plassert ca. 3,8 m fra kantlinjen. I tillegg står skiltet i en innerkurve, samt at det kan bli noe skjult bak portalen og bommen som står plassert i forkant av stopp-punktet på E6.	Sikten til signalet må kontrolleres. I utgangspunktet bør skilt og signaler plasseres så nær vegkanten som mulig, innenfor angitte krav til maks og minimumsavstand. Dersom det er mulig i dette tilfellet, bør rødt blinksignal flyttes nærmest mulig venstre vegkant.		OK. Flytter rødt blinksignal på venstre side i sørgående kjørebane nærmere veggen. Ok
4	3D-modell	E6 sør-gående løp ca. pr. 22420	Merknad iht. N101	Nøddåpning/beredskapsåpning er tettet med rekkverk langs E6. I tillegg er det vist rekkverk på hver side av beredskapsåpningen, som er tenkt koblet sammen med rekkverket langs E6. Det vil være lav fart gjennom beredskapsåpningen, og det vil ikke være behov for rekkverk. Det stilles også spørsmål ved om det er mulig å koble rekkverket langs E6 sammen med rekkverket langs beredskapsåpningen, og om dette er en godkjent løsning.	I byggeplanen bør det vurderes å fjerne rekkverk langs beredskapsåpningen.		OK. Rekkverk langs beredskapsåpningen fjernes. Sikring av rekkverksender når beredskapsåpningen er åpen må vurderes i byggeplan. Ok

Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
5	3D-modell	E6 sørgående løp ca. pr. 22375	Merknad	I sørgende retning på E6 er det i forkant av Helltunnelen plassert ett skilt nr. 605 Nødtelefon og ett skilt nr. 606 Brannslukningsapparat. I dette punktet er det ikke prosjektert en havarinisje/stopplomme, men kun vegskulder. Samtidig er det vist betongrekkverk langs E6. Plasseringen til nødtelefonen og brannslukningsapparatet er ikke vist, men det antas at personer som skal benytte seg at dette først må komme seg over betongrekkverket, noe som gjør dette utstyret lite tilgjengelig. Det er også ønskelig at kjøretøy i minst mulig grad stopper på vegskulderen.	Det stilles spørsmål ved om det er behov for nødtelefon og brannslukningsapparat i dette punktet. Dersom dette er nødvendig anbefales det å etablere en havarinisje/stopplomme slik at trafikanter kan få en tryggere stans langs E6 og enklere tilgang til nødtelefonen og brannslukningsapparatet.		Iht. Vegnormal N500 Vegtunneler (2024), veiledning til KRAV 5.3.4-1 skal det være nødtelefon og brannslukningsapparat utenfor tunnel. I prosjektet E6 Ranheim – Værnes er det valgt å ikke ha havarilommer utenfor tunnelene for å unngå at trafikantene stopper i havarilommene utenom nødsituasjoner og dermed skaper trafikkfarlige situasjoner. Tas til etterretning
6	3D-modell	E6 nordgående løp ca. pr. 22390	Merknad	I nordgående retning på E6 er det rett etter Helltunnelen plassert ett skilt nr. 605 Nødtelefon og ett skilt nr. 606 Brannslukningsapparat. I dette punktet er det ikke prosjektert en havarinisje/stopplomme, men kun vegskulder. Samtidig er det vist betongrekkverk langs E6. Plasseringen til nødtelefonen og brannslukningsapparatet er ikke vist, men det antas at personer som skal benytte seg at dette først må komme seg over betongrekkverket, noe som gjør dette utstyret lite tilgjengelig. Det er også ønskelig at kjøretøy i minst mulig grad stopper på vegskulderen.	Det stilles spørsmål ved om det er behov for nødtelefon og brannslukningsapparat i dette punktet. Dersom dette er nødvendig anbefales det å etablere en havarinisje/stopplomme slik at trafikanter kan få en tryggere stans langs E6 og enklere tilgang til nødtelefonen og brannslukningsapparatet.		Iht. Vegnormal N500 Vegtunneler (2024), veiledning til KRAV 5.3.4-1 skal det være nødtelefon og brannslukningsapparat utenfor tunnel. I prosjektet E6 Ranheim – Værnes er det valgt å ikke ha havarilommer utenfor tunnelene for å unngå at trafikantene stopper i havarilommene utenom nødsituasjoner og dermed skaper trafikkfarlige situasjoner. Tas til etterretning

Pkt.	Tegn.	Veg / profil	Type funn	Beskrivelse	Forslag til tiltak	Figur	Prosjektets svar
LOKALVEGER:							
7	3D-modell	Parkering på sørsiden av E6	Merknad	På parkeringsplassen på sørsiden av E6 så er det i 3D-modellen vist plassering av skilt nr. 552 Parkering flere steder. I modellen er disse plasser ute langs lokalvegen, og ikke på rabattene mellom parkeringsplassene.	I byggeplanen må skiltene flyttes slik at de står på rabattene mellom parkeringsplassene.		I reguleringsplanen er det laget et forslag til utforming av parkeringsplass, men dette kan detaljeres videre i byggeplanen:  Skilt på parkeringsplass fjernes derfor i reguleringsplanen. Utforming av parkeringsplass og plassering av skilt gjøres i byggeplan. Ok
8	3D-modell	Parkering på sørsiden av E6	Merknad	På parkeringsplassen på sørsiden av E6 så er det i 3D-modellen vist plassering av skilt nr. 552 ved HC-plassene. Skiltene er plassert ute på parkeringsplassen, og ikke i bakkant av HC-plassene.	I byggeplanen må skiltene flyttes slik at de står i bakkant av HC-plassene.		I reguleringsplanen er det laget et forslag til utforming av parkeringsplass, men dette kan detaljeres videre i byggeplanen:  Skilt på parkeringsplass fjernes derfor i reguleringsplanen. Utforming av parkeringsplass og plassering av skilt gjøres i byggeplan. Ok

Rune Nordli
TS-revisjonsleder
12.02.2025

Svein A. Stigre
TS-revisor