



# Evaluering av dimensjoneringsklasser

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 359



**Tittel**

Evaluering av dimensjoneringsklasser

**Title****Undertittel****Subtitle****Forfatter**

Trang Tran

**Author**

Trang Tran

**Avdeling**

Veg- og transportavdelingen

**Department**

Roads and Transport Department

**Seksjon**

Planlegging og grunnnerv

**Section**

Planning section

**Prosjektnummer****Project number****Rapportnummer**

Nr. 359

**Report number**

No. 359

**Prosjektleder****Project manager****Godkjent av****Approved by****Emneord**

Vegstandard, drift, vedlikehold

**Key words****Sammendrag****Summary**



# Innhold:

<b>FORORD</b> .....	<b>5</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>6</b>
<b>1 BAKGRUNN</b> .....	<b>7</b>
<b>2 METODE FOR GJENNOMFØRING</b> .....	<b>8</b>
<b>3 BESKRIVELSE AV PROSJEKTENE I UNDERSØKELSEN</b> .....	<b>9</b>
3.1 E18 LANGÅKER – BOMMESTAD I SANDEFJORD OG LARVIK KOMMUNE .....	10
3.2 E6 DAL – MINNESUND I EIDSVOLL KOMMUNE.....	17
3.3 E16 SANDVIKA – SKARET, DELPARSELL WØYEN – BJØRUM I BÆRUM KOMMUNE .....	23
3.4 RV. 7 RAMSRUD-KJELDSBERGSSVINGENE I RINGERIKE KOMMUNE .....	28
<b>4 OPPSUMMERING</b> .....	<b>31</b>



## Forord

Håndbok N100 «Veg- og gateutforming» kom i revidert utgave i 2008. Håndboka inneholder noen nye krav til geometrisk standard. Normalen beskriver bl.a. en serie dimensjoneringsklasser for nasjonale hovedveger, kalt S1 til S9. Vegdirektoratet har innhentet erfaringer med nye riksveger som er bygd etter den nye normalen.

Erfaringene er dokumentert i denne rapporten. Generelt er erfaringene gode, men det er alltid rom for forbedringer. Store og små forslag til forbedringer vil bli diskutert i N100 forum og i revisjonsarbeidet. Statens vegvesen bygger kolossalt mye, generelt er vi ikke flinke nok til å samle og spre erfaringer. Vi har særlig lagt vekt på drift/vedlikehold og trafiksikkerhet.

Vi har hatt gode møter med regioner, prosjekter og driftsansvarlige, takk for alle gode innspill. Erfaringene er tatt inn mest mulig uendret, men noen muntlige utblåsing er pyntet litt. Erfaringene vil være et viktig grunnlag når håndbok N100 revideres. Etter en justering i 2013 vil vi nå starte en større revisjon. Rapporten er utarbeidet av Trang Tran.

Oslo, desember 2014

Statens vegvesen Vegdirektoratet

Seksjon for Planlegging og grunnnerv

Gyda Grendstad

Avdelingsdirektør

## Sammendrag

Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for Planlegging og grunnverv, har innhentet erfaringer om dimensjoneringsklasser av nye veganlegg.

Målet for undersøkelsen har blant annet vært å få en oversikt over hvordan de nye dimensjoneringsklassene i håndbok N100, 2008 utgaven blir brukt og hvilke erfaringer og utfordringer vi har med drift /vedlikehold og trafikksikkerhet av nye vegger.

Følgende dimensjoneringsklasser/prosjekter er beskrevet og vurdert i undersøkelsen:

**S9:** 4 felts motorveg; ÅDT >20 000 kjt/døgn; V=100km/t; Vegbredde=min.22m

**S8:** 4 felts motorveg; ÅDT 12-20 000 kjt/døgn; V=100km/t; Vegbredde=min.19m

**S7:** 4 felts motorveg; ÅDT >12 000 kjt/døgn; V=80km/t; Vegbredde=min.19m

**S4:** 2 felts veg; ÅDT 4-8000 kjt/døgn; V=80km/t; Vegbredde=10m

### Region øst

S8: E6 Dal – Minnesund (Akershus)

S7: E16 Wøyen - Bjørum (Akershus)

### Region sør

S9: E18 Langåker - Bommestad (Vestfold)

S4: Rv 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene (Buskerud)

For de fire prosjektene er det beskrevet hvordan vegen var og standard på de nye vegene. De viktigste erfaringene for drift og vedlikehold ble belyst og hvordan ulykkesituasjonen er etter vegen åpnet for trafikk.

Basert på alle gode innspill og gode møter med regioner, prosjekter og driftsansvarlige er erfaringene generelt gode. Viktigste erfaringer med hensyn på utformingen er:

- Ønsker om kantstein til midtdeler, utvida midtdeler og dypere grøfter.
- Utfordringer mhp kurvatur ved at man følger nåværende veg.
- Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø under bygging er utfordrende når ÅDT 15-25 000 kjøretøy.
- Ønsker om at ny Hb N100 ikke stopper ved skulderkant. Grøfter, funksjon og utforming, er for viktig til å overlate til Hb. N101 og Hb. N200.
- Bedre opplegg for omkjøring/arbeidsvarsling for enkle drift-/vedlikeholdsoppgaver. Omlegging av trafikk ved vegarbeid.
- Jordvoller i midtdeler: ikke gunstig verken for drift eller trafikksikkerhet.
- Utformingen av overgang mellom veg/tunnel; ny veg/ eksisterende veg bør beskrives bedre i normalen
- Standardisering av utforming av driftsåpninger.
- Forsterket midtoppmerking er vanskelig å holde ren.
- Ønsker mer snøopplagsplass/bredere skuldre.
- Ta tak i kostbare konstruksjoner tidlig i planleggingsfase, ikke minimum løsning.
- Utfordringer mhp. Stoppsikt, særlig på bruene.

Midtdeler- og sideterrangskrav beskriver i flere normaler (N100 Veg-og gateutforming, N200 Vegbygging og N101 Rekkverk). Resultatet er varierende løsninger.

Ulykkesituasjonen er veldig bra, men uansvarlige trafikanter er kommet for å bli. Derfor skjer det fortsatt ulykker selv om vi bygger ny, fin og trafikksikker veg. Vår jobb er å sørge for at fatale konsekvenser likevel unngås.

# 1 Bakgrunn

Håndbok N100 «Veg- og gateutforming» kom i revidert utgave i 2008. Håndboka inneholder noen nye krav til geometrisk standard. Normalen beskriver bl.a. en serie dimensjoneringsklasser for nasjonale hovedveger, kalt S1 til S9. Vegdirektoratet ønsker å innhente erfaringer med nye riksveger som er bygd etter den nye normalen særlig lagt vekt på drift/vedlikehold og trafikksikkerhet.

Erfaringene vil være et viktig grunnlag når håndbok N100 revideres. Etter en justering i 2013 vil vi nå starte en større revisjon.



## 2 Metode for gjennomføring

Undersøkelsen av 4 prosjekter i region sør og øst er gjennomført ved møter/befaring med regioner, prosjekter og driftsansvarlige, samt noe spørsmål etter møtene. Bilder, tegninger og kart har vi fått fra prosjekter og gjennom Nasjonal Vegdatabanken (NVDB).

Rapportens innhold

- Kort beskrivelser av prosjekt (hensikt, standard, ÅDT, lengde, åpningsdato, planprosessen, vedtatt regulering...)
- Tidligere standard
- Standard for ny veg, samt tegninger av tverrprofil, løsninger
- Erfaringer mhp. drift og vedlikehold
- utfordringer ved utformingen av vegen
- Trafikksikkerhet: ulykkessituasjonen er hentet fra NVDB/ Straks ulykkesregistrering.

Våre vurderinger er basert på svarene fra prosjekter og fra driftsansvarlige på vegavdeling i regionene.

### 3 Beskrivelse av prosjektene i undersøkelsen

Følgende dimensjoneringsklasser/prosjekter er beskrevet og vurdert:

*S9: 4 felts motorveg; ÅDT >20 000 kjt/døgn; V=100km/t; Vegbredde=min.22m*  
*S8: 4 felts motorveg; ÅDT 12-20 000 kjt/døgn; V=100km/t; Vegbredde=min.19m*  
*S7: 4 felts motorveg; ÅDT >12 000 kjt/døgn; V=80km/t; Vegbredde=min.19m*  
*S4: 2 felts veg; ÅDT 4-8000 kjt/døgn; V=80km/t; Vegbredde=10m*

#### **Region øst**

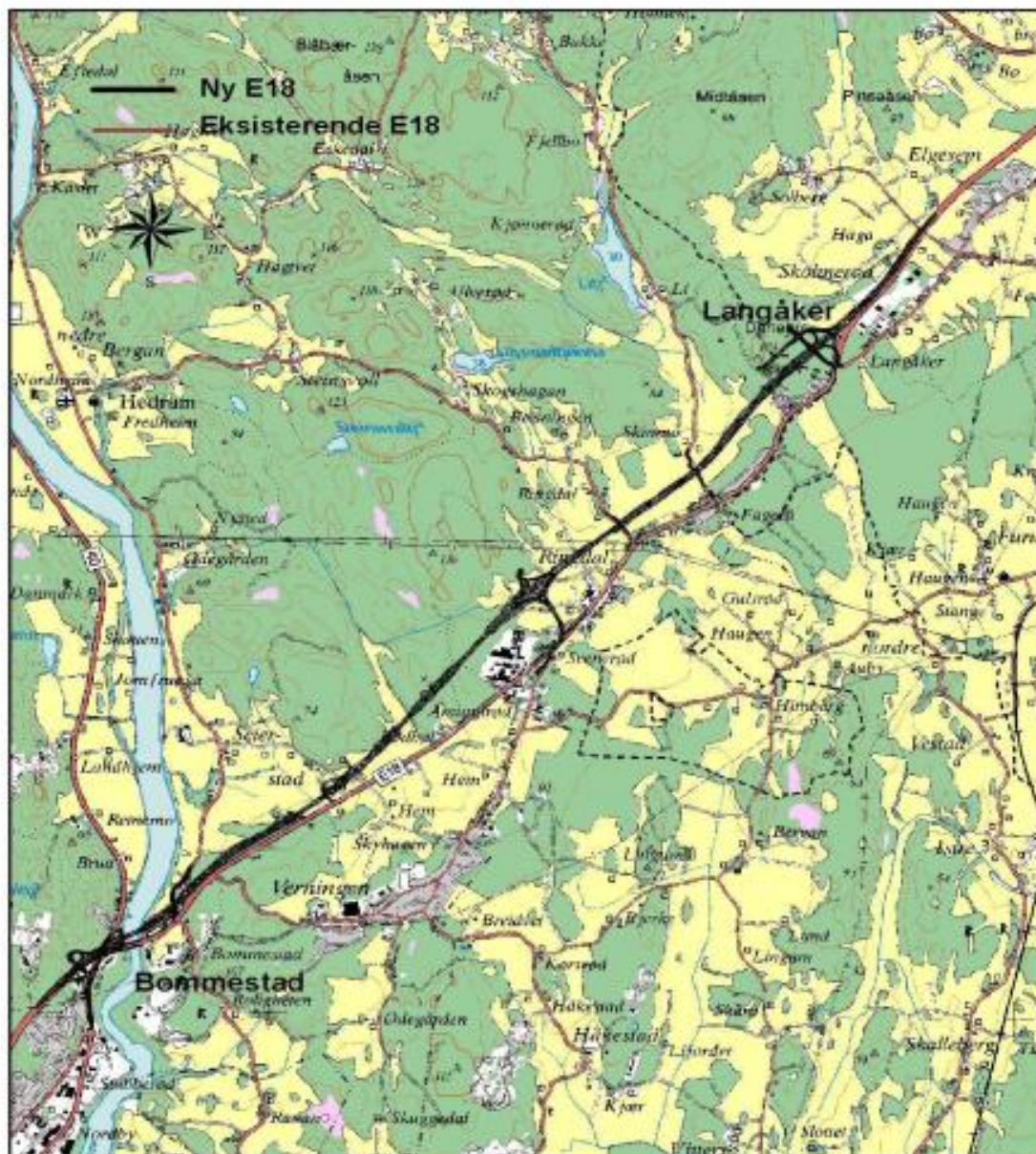
S8: E6 Dal – Minnesund (Akershus)  
S7: E16 Wøyen - Bjørnum (Akershus)

#### **Region sør**

S9: E18 Langåker - Bommestad (Vestfold)  
S4: Rv 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene (Buskerud)

### 3.1 E18 Langåker – Bommestad i Sandefjord og Larvik kommune

E18 mellom Oslo og Kristiansand er en av de viktigste stamvegstrekingene i Norge, med stor betydning både for befolkningen og næringslivet. Strekingen fra Langåker til Bommestad er ca 8 km og inngår i utbygging av gjennomgående firefelts motorvei fra Oslo til Kristiansand. Eksisterende E18 har for dårlig kapasitet og for høy ulykkesrisiko, samtidig som den utgjør en stor miljøbelastning for befolkningen i området.



**Hensikt:** Bakgrunnen for utbyggingen er at E18 har for dårlig kapasitet og for høy ulykkesrisiko samtidig som den er en stor miljøbelastning for befolkningen i området.

**Standardklasse:** S9 ( $\text{ÅDT} > 20000$  kjt/døgn;  $V = 100$  km/t; Vegbredde = min. 22 m)

**Vegtype:** Stamveg

**Trafikkgrunnlag (ÅDT):** 25 000 kjøretøy/døgn

**Vegbredde:** 29 m

**Dimensjonerende fart:** 120 km/t

**Lengde 8 kilometer****Oppstart 1.januar. 2007****Åpnet 22. juni. 2009**

Arbeidet med å finne ny trasé startet i 1986. Det ble utarbeidet en hovedplan som inneholdt fire alternative løsninger til trasé. Det var to alternative linjer, som begge lå på vestsiden av dagens E18. Den ene lå ca 300 m vest for nåværende E18, mens den andre lå ca 700 m unna. I tillegg ble det laget to kombinasjonsalternativ hvor disse linjene var koplet mot hverandre. Det alternativet som lå nærmest eksisterende E18 ble i oktober 1991 vedtatt og dannet utgangspunkt for det videre arbeidet med reguleringsplanen, som i sin tur dannet grunnlaget for vegløsningene. Reguleringsplanen i Sandefjord kommune ble vedtatt 27. juni 2002. Reguleringsplanen i Larvik kommune ble vedtatt 22. mai 2002

***Tidligere standard***

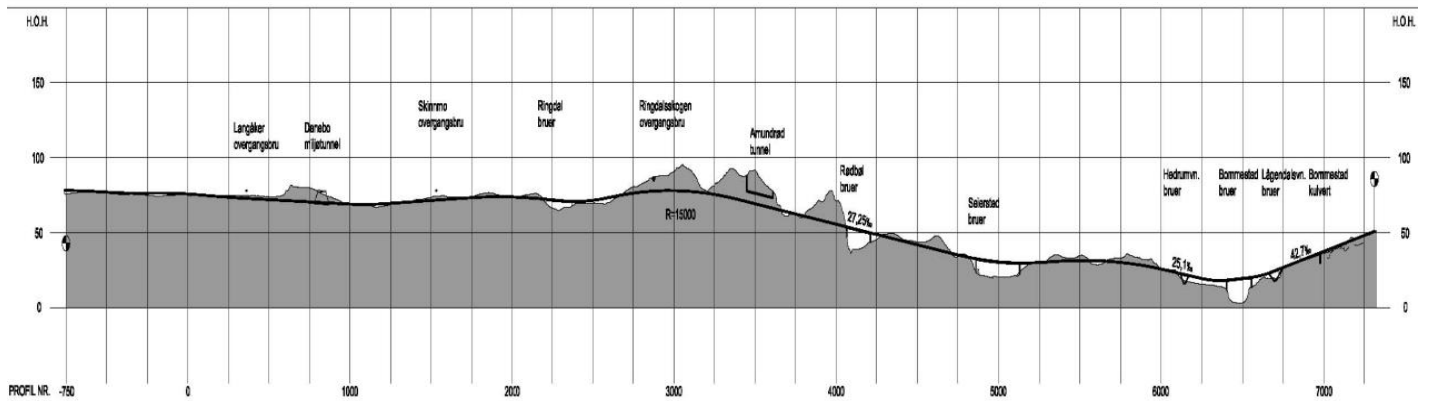
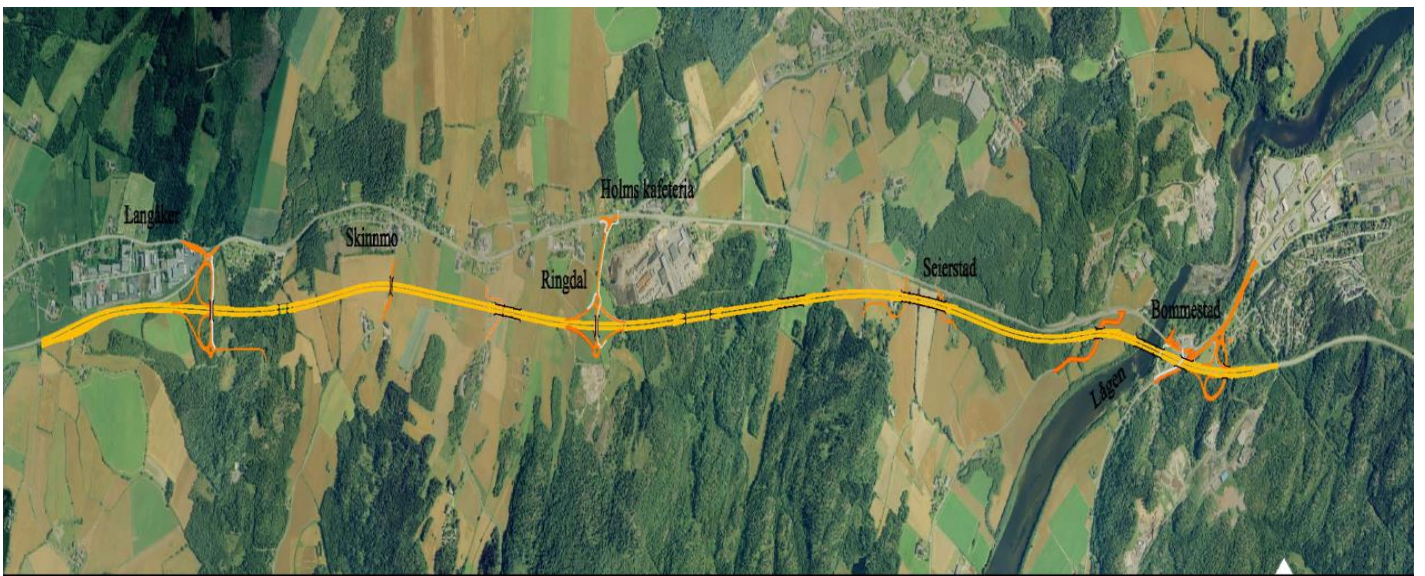
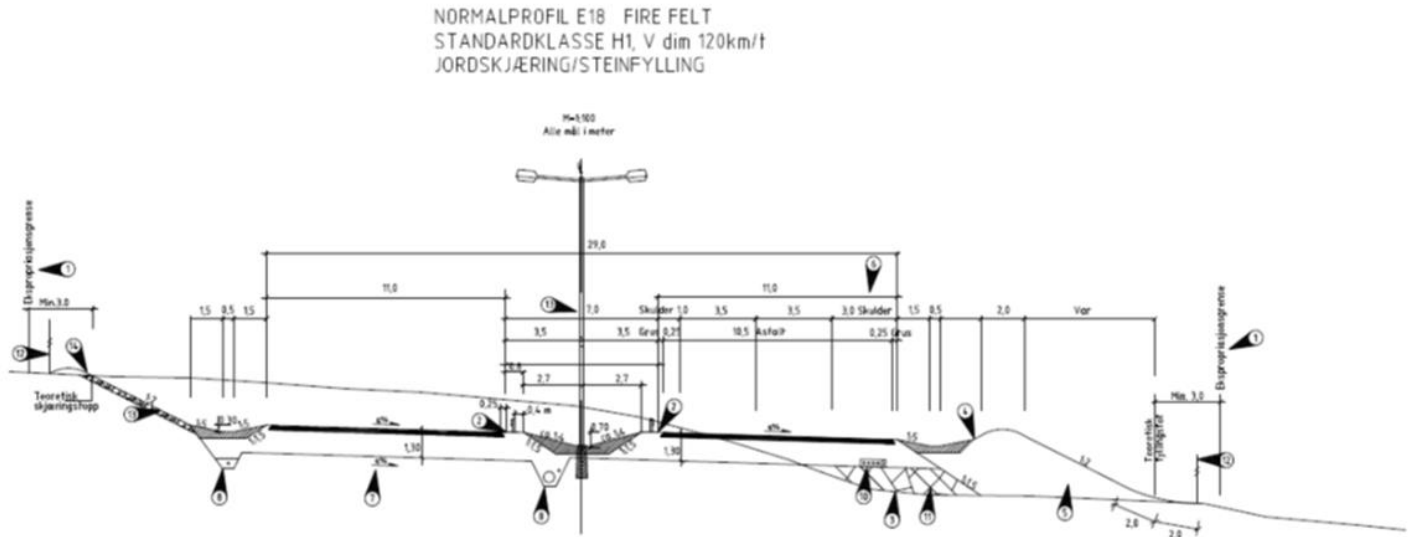
Strekningen Langåker – Bommestad hadde to kjørefelt, manglet fysisk skille mellom kjøreretningene og hadde flere farlige kryss og avkjørsler. På deler av strekningen manglet det tilfredsstillende løsninger for gående og syklende. Det kunne også ta tid å komme inn på E18 fra sidevegene der det var kryss i plan og direkte avkjørsler. Det var tosidig randbebyggelse på halvparten av strekningen. Den høye trafikkmengden gjennom bebyggelsen utgjorde en betydelig barriere for lokalbefolkningen og gav miljøulemper i form av støy og luftforurensning. Strekningen var ulykkesbelastet, med mange alvorlige ulykker. I perioden 1996-2005 ble 10 personer drept og 18 hardt skadet på strekningen. Nesten 60 pst. av personskadeulykkene skjedde ved påkjøring bakfra. Alle de drepte omkom i møteulykker.

***Standard ny E18***

Prosjektet omfatter bygging av omlag 8 km fire-felts veg med 29 meter vegbredde i Sandefjord og Larvik kommuner. Traseen går vest for dagens E18 på hele strekningen. Det bygger ny bru over Numedalslågen, samt en om lag 160 meter lang miljøtunnel gjennom et høydedrag omtrent midt på strekningen. I prosjektet inngår videre tre planskilte kryss, ett ved Langåker med avkjøring til Sandefjord, ett ved Ringdalskogen med avkjøring til et planlagt næringsområde og bebyggelsen langs nåværende E18, og ett ved Bommestad med avkjøring til Larvik og Rv 40 Lågendalsveien.

Evaluering av dimensjoneringsklasser

Arbeidet omfatter 3 store kryssområder, 13 langsgående bruer, 3 overgangsbruer, en dobbel fjelltunnel og en miljøtunnel.

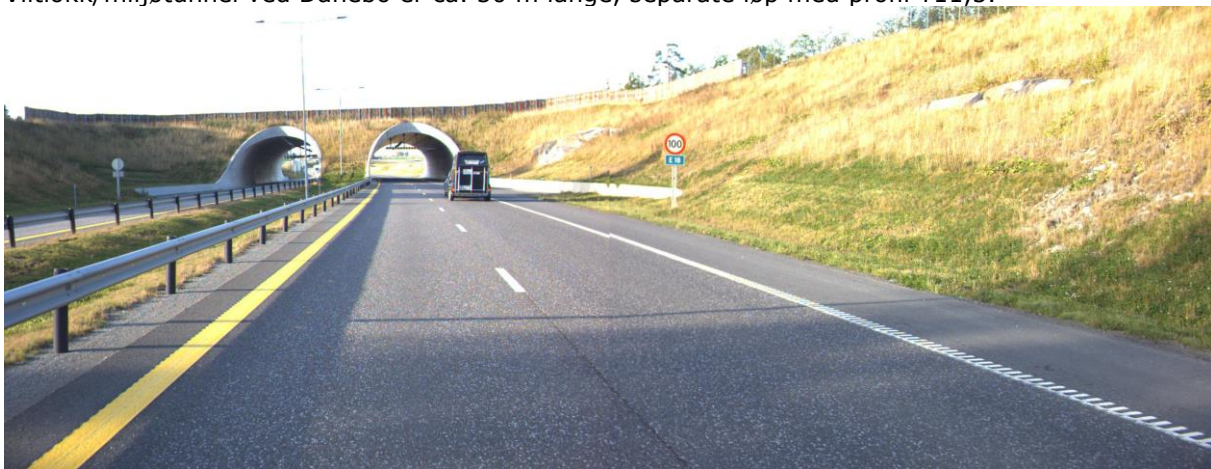


## Tunnelklasse E

Rødbøl tunnel er 160 meter lang i to separate løp med profil T9,5. Løpene får vann- og frost-sikring av betongelementer både i vegger og tak. Tunnelen får innvendig belysning og portaler med forblending av naturstein.



Viltlokk/miljøtunnel ved Danebo er ca. 50 m lange, separate løp med profil T11,5.



Det er tre store kryssområder med planfrie kryss ved Langåker, Ringdal og Bommestad. Ved Bommestadkrysset er bruer både for kryssing av Lågen og Rv 40. Den store trafikken og de tekniske utfordringene gjør at dette er det mest krevende punktet på prosjektet.

Seierstad bruer er med sine 277 m de lengste bruene på prosjektet. De mest markante blir imidlertid de to 150 m lange parallelle bruene over Lågen ved Bommestad. De er resultat av en arkitektkonkurranse hvor det ble lagt vekt på utseendet til den gamle brua. I stedet for en tradisjonell betongbru er det valgt en fagverksbru i stål med underliggende bue. Det er satt av plass til tursti under brua på søndre bredd.



## **ERFARINGER mhp. drift og vedlikehold**

### Positive erfaringer

- God flyt i trafikken.
- Gode muligheter for stopp ved korte vedlikeholdsoppgaver pga. bredden på skulder (søppel, rester av dekk etc.)
- God plass for maskiner ved bevegelige arbeider slik som kantslått, feiing, skiltvask, brøytestikk etc.
- Sjelden stans pga. ulykker.

### Negative erfaringer

- Problemer/fare med utsetting av arbeidsvarsling pga. høy hastighet.
- Manglende dynamiske/elektroniske skilt og trafikkstyringssystem for regulering av hastighet, trafikk og informasjon om pågående arbeider på og langs vegen.
- "Manglende mulighet" for omkjøring.
- Meget omfattende arbeidsvarsling for relativt kortvarige arbeidsoppgaver (eks. tunnelvask)  
Lang usikret oppholdstid i trafikken før arbeidsvarsling er etablert fordi skilting må utføres manuelt.
- Knekt asfalskulder: vanskelig å brøyte, problem ved tinning, frysing. Salting av vegskulder er ikke med i funksjons kontrakt. Knekt skulder på 3m motorvegskulder er positive for vannavrenning. 1,5m skulder bør vurderes!
- Voller i midtdeler: ikke gunstig verken for drift eller trafikksikkerhet.

## **Utfordringer ved utformingen av vegen**

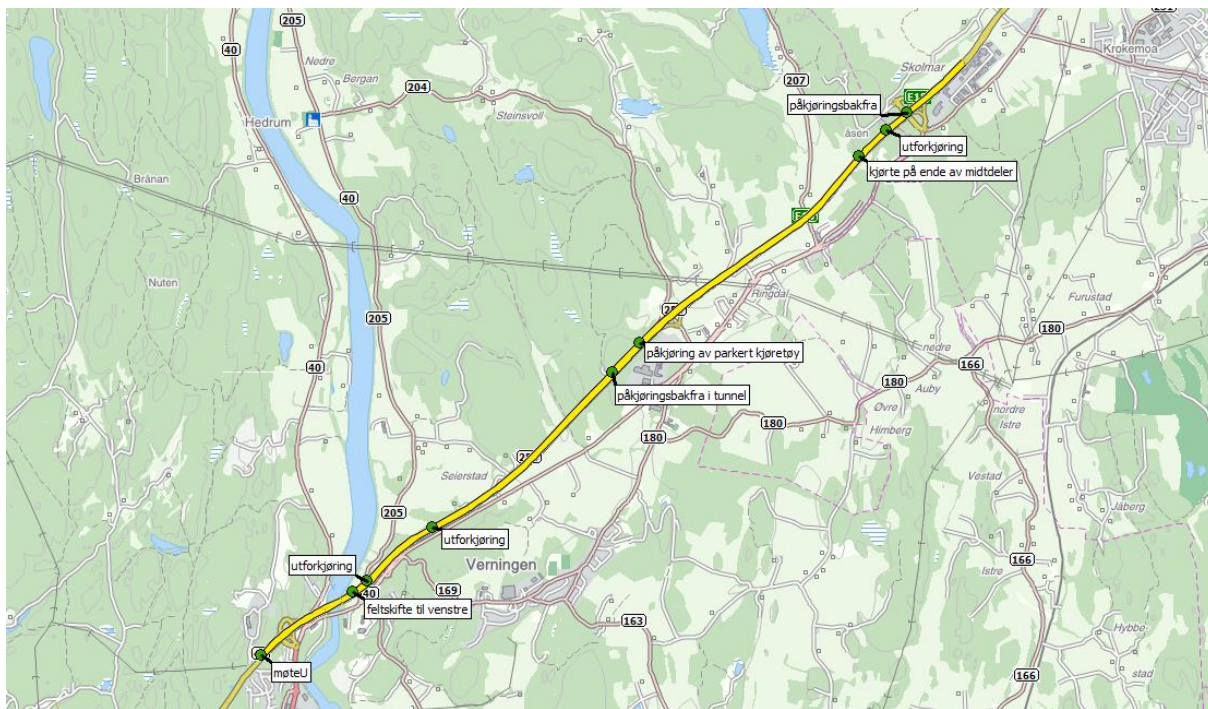
- **Overgangen mellom veg/tunnel**  
Utformingen av overgangen mellom veg og tunnel bør beskrives bedre.
- **Utforming av driftsåpninger**  
Det bør være to ulike typer åpninger i rekkverket: en for utrykningskjøretøy og en for driftskjøretøy. Åpningen for utrykningskjøretøy kan være kort (4-6 m) og være åpen hele tiden. Det bør også vises gode eksempler på hvordan men utformer driftsåpninger og hvordan de stenges. Det er en fordel om disse kan styres fra vegtrafikksentralen. Det er også behov for variable skilter på slike strekninger (i alle fall der det er 100 km/t fartsgrense) slik at det er lett å skilte ned farten ved behov. Eksempler på slike kan f eks vises i hb V167.
- **Materialkrav i tunneler**  
Det ble etterlyst materialkrav (krav til levetid) for installasjoner i tunneler utover kravet til korrosjonsbestandighet.
- **Bru – fuger**  
Brufuger er et problem, de bør plasseres vinkelrett på vegbanen...
- **Lette fyllinger**

Det er problemer med setninger i lette fyllinger (spesielt ved overgang til bru). Dette bør omtales nærmere i f eks hb N200

- **Plassering av kummer**  
Hvor bør kummer plasseres – på skulder eller utenfor asfaltert areal?
- **Høydebegrensningskilt**  
Overhengende skilt for høydebegrensning bør i størst mulig grad plasseres på ramper og ikke i selve tunnelportalen. Det blir ofte kjørt ned og representerer en fare.
- **Belysning**  
På veger med midtdeler på 2-3 m bør det vurderes å plassere mastene tosidig og ikke i midtdeleren av hensyn til drift og vedlikehold. Det er vanskelig å skifte pærer uten å stenge begge retninger ved midtplassert masterekke. Det er også et problem å klippe gresset rundt mastene der det er trangt.
- **Kontrollplasser**  
Det er variabelt hva som blir gjort med plassering av kontrollplasser. Hvordan skal man forholde seg til ønsker fra lokalt politi, og ønsker fra utrykningspolitiet som vil være de hyppigste brukerne av disse plassene? Når det blir etablert en slik lomme vil den også brukes av øvrige trafikanter. Det må være tilfredsstillende av- og påkjøringsforhold og sikt. Er det ok med direkte påkjøring fra slike lommer på veger med 100 km/t?
- **Overbygning i tunneler.**  
Stor slitasje/krakelering, ønskes forbedring.

## Trafikksikkerhet / Ulykker

Ulykker juni 2009 til september 2013: Det har skjedd 9 lettere skade personskadeulykker siden strekningen åpnet i juni.



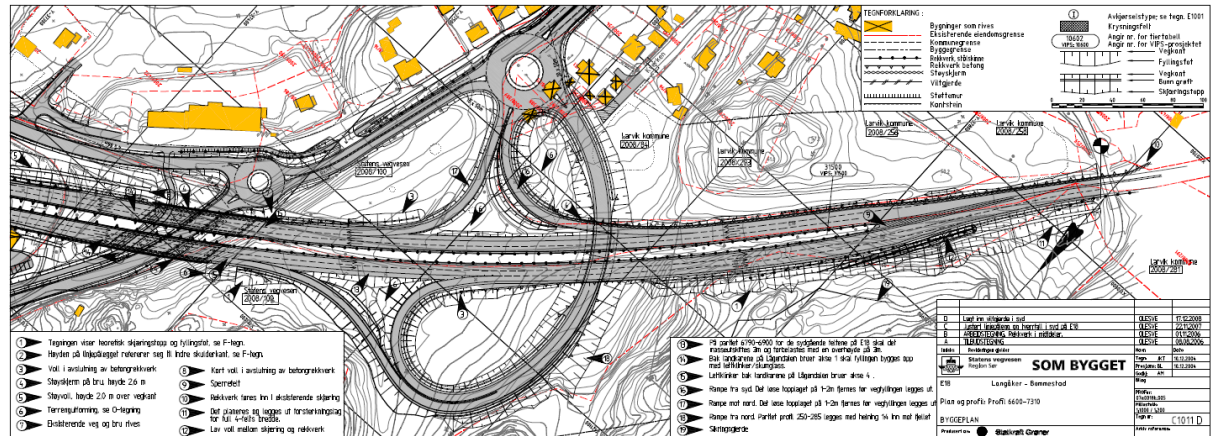
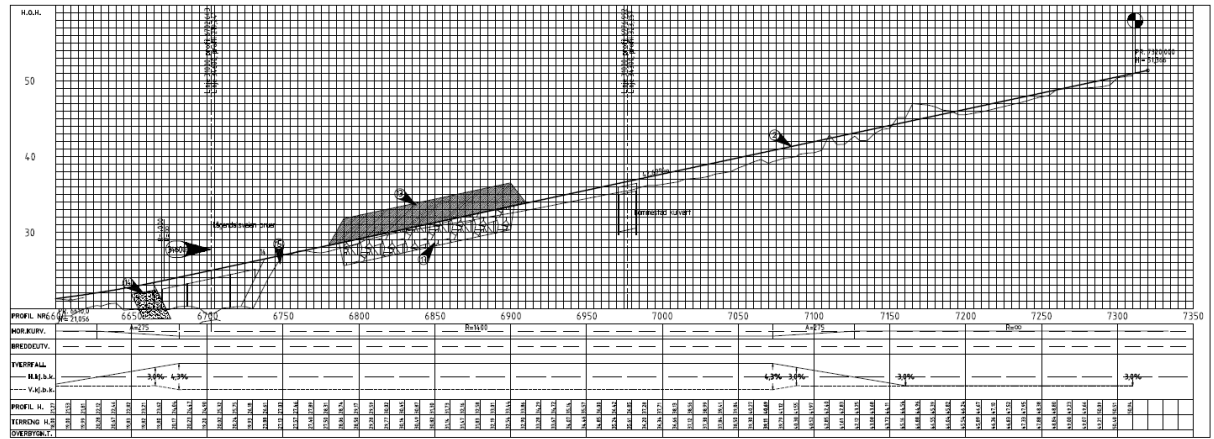
- 4 utforkjøringsulykker
- 2 påkjøringsbakfra
- 1 påkjøring av parkert kjøretøy på skulder
- 1 feltskifte



### Evaluering av dimensjoneringsklasser

1 møteulykke ved overgang mellom ny og gammel veg. (bildet under)

Ulykkesfrekvens blir for strekningen 0,018 ulykker pr. million kjørt kilometer, «normal» ulykkesfrekvens for 4-felts motorveg, fartsgrense 100 km/t er 0,08 ulykker pr. million kjørt kilometer. Dette er meget bra, et trafiksikkert vegsystem.



Utformingen av overgang mellom ny og gammel veg

### 3.2 E6 Dal – Minnesund i Eidsvoll kommune

E6 er stamveg på strekningen Gardermoen – Moelv, en svært viktig del av det overordnede vegnettet, både i lokal, regional og nasjonal sammenheng. E6 fra Dal til Minnesund var en sterkt ulykkesbelastet 2- og 3 felts veg, med tidvise framkommelighetsproblemer.

De viktigste målene med prosjektet er å redusere antall ulykker, bedre framkommeligheten, oppnå en tidsmessig vegstandard for styrking av næringslivet i regionen og bedre miljøet for de som i dag bor langs den eksisterende vegen.



<b>Hensikt</b>	Øke trafiksikkerheten. Bedre trafikkavviklingen med mer forutsigbar reisetid. Stimulere til vekst og utvikling i innlandet, Trøndelag og nordre deler av Vestlandet.
<b>Standardklasse</b>	S8 (ÅDT 12-20000 kjt/døgn; V=100km/t; Vegbredde=min.19m)
<b>Vegtype</b>	Stamveg
<b>Trafikkgrunnlag (ÅDT)</b>	18 000 kjøretøy/døgn
<b>Vegbredde</b>	20/21 m
<b>Dimensjonerende fart</b>	120 km/t
<b>Lengde</b>	19 kilometer
<b>Oppstart</b>	Desember 2007
<b>Åpnet</b>	7. November 2011

Reguleringsplanen for strekningen Dal - Minnesund ble vedtatt av Eidsvoll kommunestyre 27. august 2007.

### **Tidligere standard**

E6 i planområdet var utbygd i tidsrommet 1985-1993. Veggen var en tofelts motorveg med 10 meters bredde. Strekningen mellom Eidsvolltunnelen og Minnesundbrua hadde tre felt, total bredde 13,5 meter. Det var også en trefeltsløsning like sør for Andelva (krabbefelt).

Vegen var planlagt på grunnlag av 1981-utgaven av Håndbok N100 – Vegutforming. Dimensjonerende hastighet var 90 km/t. Skiltet hastighet var 80 km/t for hele strekningen.

### **Standard ny E6**

Statens vegvesens håndbok 235 – Stamvegnormalen gjaldt for all planlegging og utbygging av stamveger. Innholdet i denne håndboka ble implementert og videreutviklet i høringsutgaven til ny håndbok N100 – Veg- og gateutforming, som ble offentliggjort fra juni 2005. Fra dette tidspunkt har ny håndbok N100 vært gjeldende retningslinjer for vegutformingen i dette prosjektet. Ny normal hvert 5.år er ikke enkelt med så lange prosesser som vi har.

Da konseptet for utbyggingsprosjektet var utvikling av eksisterende veg, hadde det i forprosjektfasen vært en gjennomgang av kurvaturen i forhold til normalkravene. På bakgrunn av vurderingene i forprosjektet ble det bestemt at enkelte partier utbedres ved hensyn på horisontal og vertikalkurvatur. På partier med kurvaturutbedringer ble utbedringene gjort for alle fire kjørefelter.

Det var lagt til grunn i tidligere planfaser og senest bekreftet i brev fra Vegdirektoratet datert 28.04.2006 at E6 Dal – Kolomoen skulle ha en vegbredde på 20 meter og at geometrien utformet for en skiltet fartsgrense på 100 km/t. Trafikkmengden beregnet i prognoseåret, 20 år etter forventet åpningsår. I de nye vegnormalene er dette likeverdig med en standardklasse S8.

Standardklasse S8 brukes for stamveger og andre hovedveger med ÅDT mellom 12 000 og 20 000 og fartsgrense 100 km /t.

### **ERFARINGER mhp. drift og vedlikehold**

1. Horisontal- og vertikalkurvatur – utfordringer ved at man følger nåværende veg.

Målet er å beholde og gjenbruke mest mulig av eksisterende vegkapital. Gjenbruk av eksisterende veg, «ned til minste detalj» kan bli feil. Nye felt kan med fordel legges lenger unna eksisterende enn prosjektet har gjort. På enkelte strekninger er ny veg prosjektert 0,3 m høgere enn eksisterende, all asfalt fjernes og opprettinger av tverrfall mv tas på forsterkningslaget, på Skaberud – Kolomoen er ny vegkropp totalt 2,5 m tykk og den drenerer eventuelt vann ut av eksisterende. Dersom eksisterende Rh og Rv ikke holder mål, må større grep til. I prosjektet er minimumskrava til horisontal- og vertikalkurvatur ved hp 017 oppfylt, Rvh=10 200 m, burde vært min 13 700 m, i ca. p 5 400 – 6 400 på Dal – Boksrud.

*Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø er utfordrende når ÅDT 15-25 000 kjøretøy passerer noe meter fra arbeidsfolk, maskiner og sprenging.*

2. Stoppsikt – utfordringer ved samme. Oppfylt, så nær på overnevnte strekningen Dal – Boksrud.

3. Litt dårlig stoppsikt i Eidsvolltunnelen nordgående. Det har ikke ført til problemer.

Eidsvolltunnelens nordgående løp har en kurve Rh=993,25 m, burde vært minst ca. 1600 m for at også venstre kjørebane skulle hatt tilstrekkelig stoppsikt, høyre kjørebane er uten dette stoppsiktproblemet. Ls= ca. 155 m, burde vært ca. 201 m.

Vegdirektoratet har etter en samlet vurdering fastsatt 100 km/t fartsgrense i nordgående også.

4. LED-lys i stedet for vanlig veglys – har det ført til problemer?

Meget vellykket. Dette er et FOU prosjekt, evalueringsrapport ventes å foreligge våren 2013. Utfordringer med drift og vedlikehold: snø legger seg på/brøytes på lampene, men svært liten varmeutvikling fra LED smelter ikke snøen, og den må fysisk børstes av, lite egne utstyr finnes.

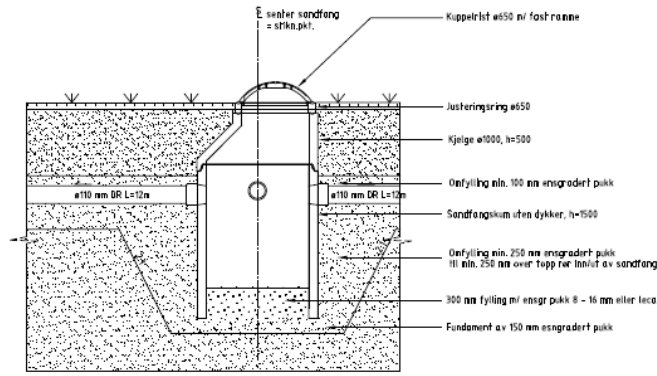
5. Brunt stål – fordeler og ulemper – har man erfaring med holdbarhet så langt?

Det monterte rekkverk har stått for kort tid. Det er likevel intet som tyder på at rusttregt stål har mindre holdbarhet enn tradisjonelt varmforsinket. På brurekkverket på Minnesundbrua er det observert avskalling av små flak. Rusttregt stål i jord er mer ugunstig.

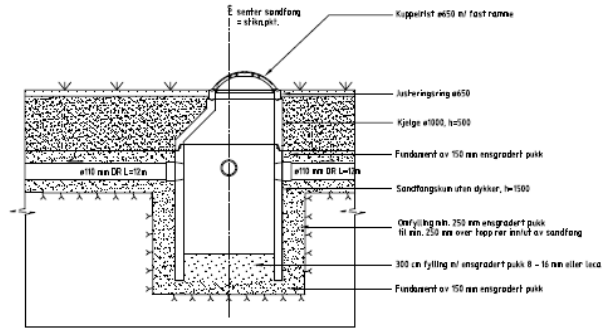
6. Hvilken dreneringsløsning er valgt i midtdelene – erfaring så langt?

Ymse dreneringsløsninger og utforminger av midtdeler er bygd. Tegninger viser på neste side.

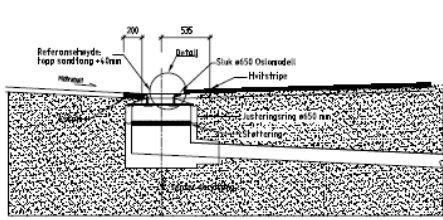
Evaluering av dimensjoneringsklasser



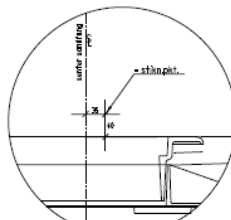
PRINSIPP SANDFANG I GRØFT M/  
INFILTRASJON TIL LØSMASSER  
SNITT



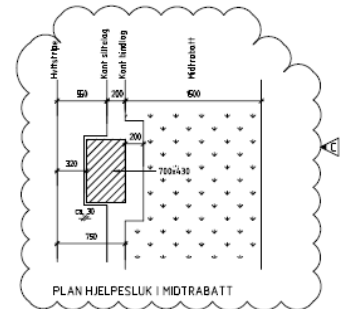
PRINSIPP SANDFANG I GRØFT M/  
INFILTRASJON TIL DYPSPRENGING  
SNITT



PRINSIPP HJELPESLUK I MIDTRABATT  
SNITT

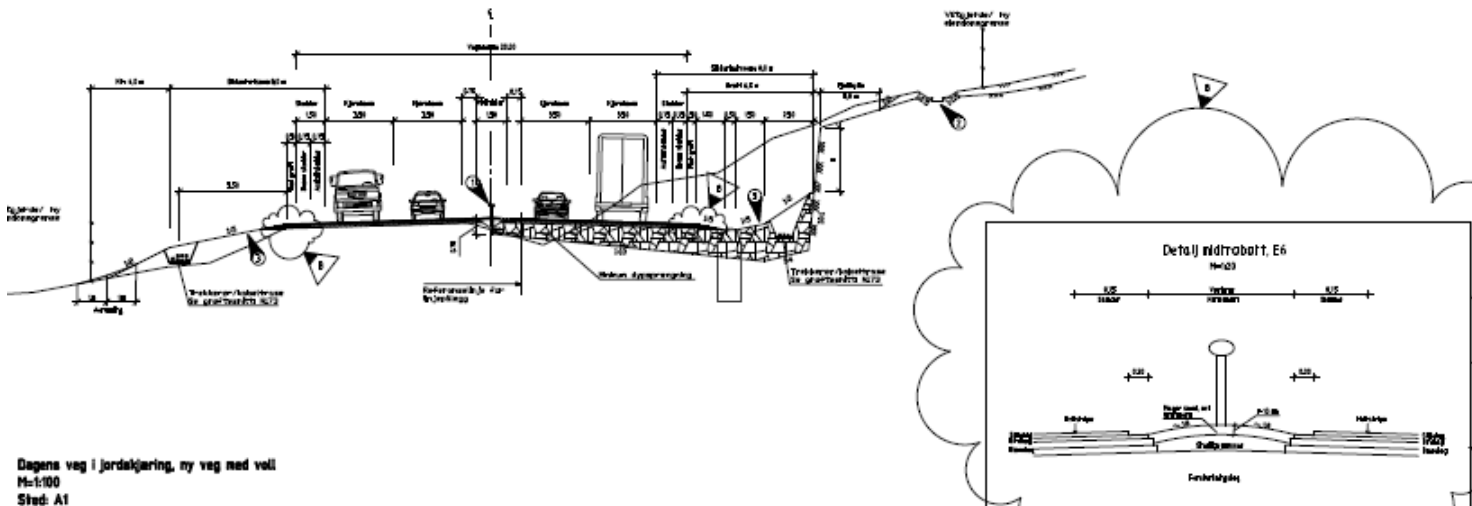


DETALJ STIKKINGSPUNKT

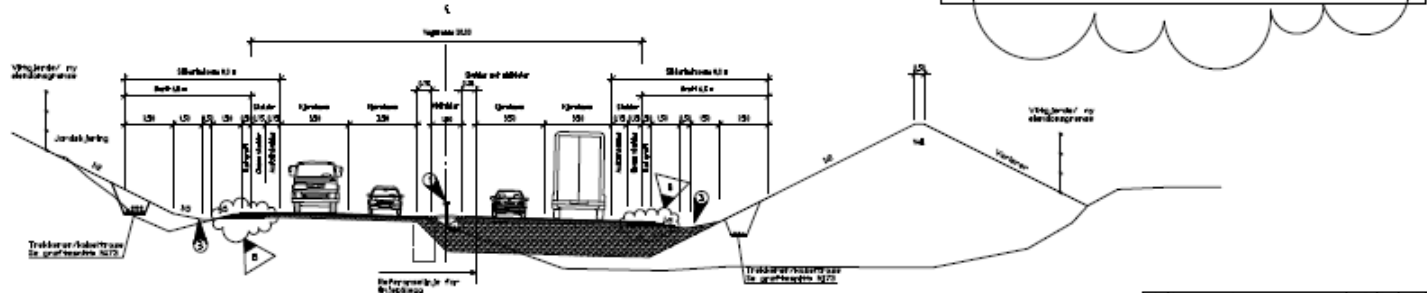


PLAN HJELPESLUK I MIDTRABATT

**E6, utvidelse fra 2- til 4-felt med 2 m midtdeler**  
 Dimensjoneringsklasse S9  
 Dagens veg på fylling, ny veg i fjellkjøring  
 M=1:100  
 Sted: A1



**Dagens veg i jordkjøring, ny veg med voll**  
 M=1:100  
 Sted: A1



Dreneringsløsningen.

Kostnadene med kantstein på hver side av midtdeler medførte at midtdeler er utført uten kantstein på parsellene Dal - Boksrud - Minnesund i Akershus, men beholdt på Skaberud - Kolomoen i Hedmark fordi parsellen er litt eldre.

Prosjektet ønsker kantstein inn igjen i normalene. Det er både fordeler for drift og vedlikehold, trafiksikkerhet og visuell optisk linje.

Midtdeler er bygd for smal – avstand mellom gulstripene er 3,0 m, burde vært minst 4,0 m (skilt, trekkerør, rekkverk mv).

7. Begrunnelse for 21 m vegbredde – på tegningene ser det ut som skulderen er + 0,5 m.

Trafiksikkerhetsforskning viser at skulder må være minst 2 m bred. Prosjektet har skuldra 0,75 m asfaltert, 1,25 m forsterka grønn. Siste 0,5 m av dette er grøfteflate med samme helning som skuldra. Det er altså skuldra kun 1,5 m, men i virkeligheten 2.0 m.

8. Trebruene – vurderinger mht. drift/vedlikehold.

Trebruene er prosjektert, konstruert og bygd for levetid på minimum 100 år. Antatt at disse bruer ikke krever mer til drift- og vedlikehold enn stål- og betongbruer.

9. Forholdsvis høy pris for anlegget?

Nei, økonomiske sluttrapporter viser løpemeterpris for ferdig anlegg i størrelsesorden 70 - 145 000 kr/m avhengig av parsell (og dyreste har naturligvis tunnel og store bruer).

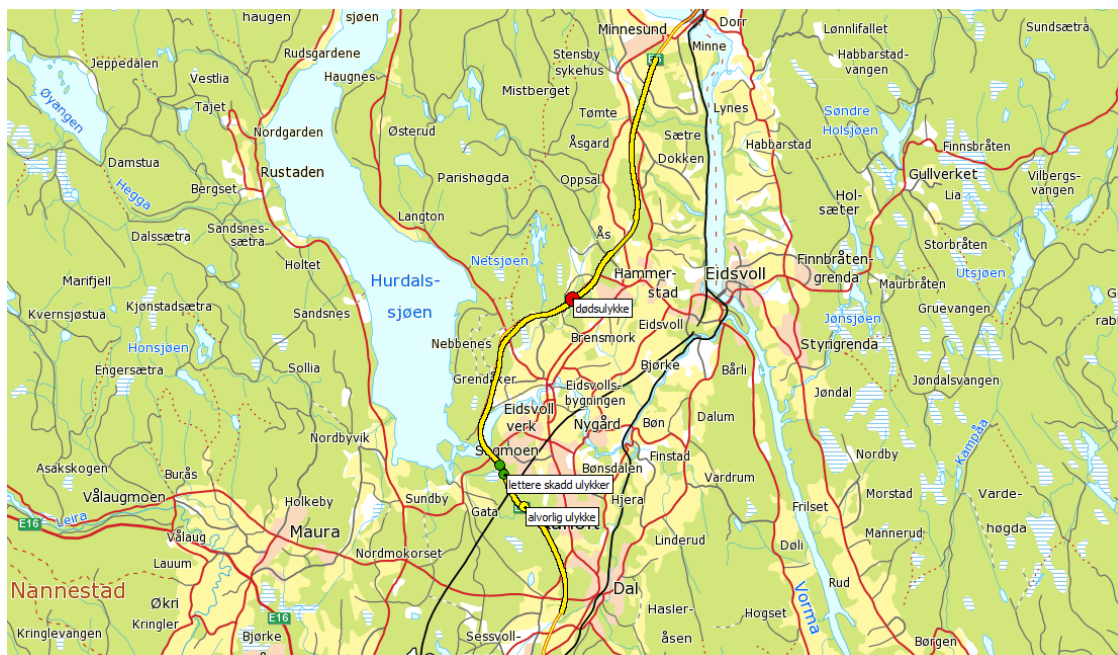
10. Ville man gjort noe annerledes i dag – ut fra foreløpige erfaringer med ulykker og drift.

Drift: ja - kantstein til midtdeler, utvida midtdeler og dypere grøfter.

Ønskes om at ny hb N100 ikke stopper med utforming og tenking på ytre skulderkant. Grøfter, funksjon og utforming, er for viktig til å overlates til for eksempel hb N101 og hb N200 alene.

## Trafikksikkerhet / Ulykker

Ulykker november 2011 til september 2013: Det har skjedd 4 personskadeulykker etter vegen har åpnet for trafikk:



1 dødsulykke: møteulykke ved vegarbeid, omlegging av trafikk til motgående felt.

1 alvorlig ulykke: påkjøring av midtrekkverk og kastet tilbake, kollidert med andre bil på samme kjøreretning.

2 lettere skadd ulykker

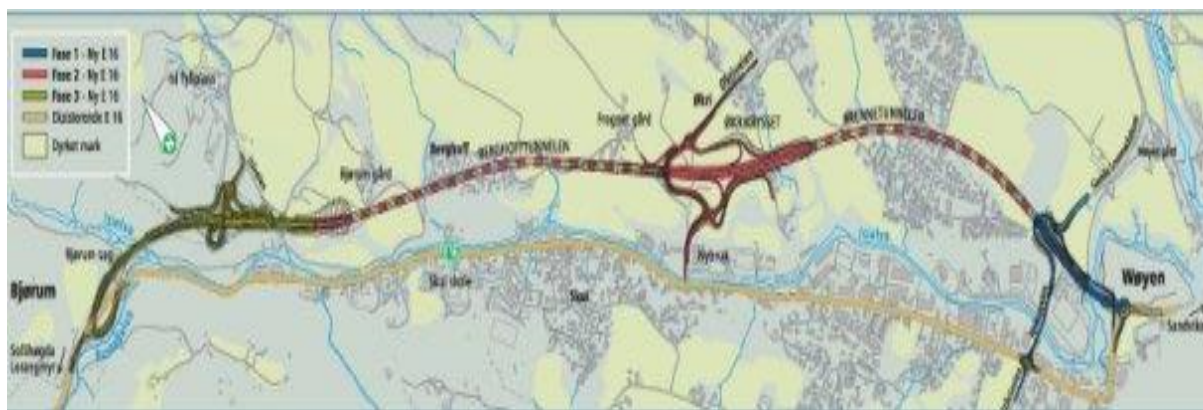
- 1 fotgjengerulykke: stoppe, gikk ut av bilen og ble påkjørt av bilen bak.
- 1 utforkjøring på høyre side i venstrekurve.

Ulykkesfrekvens blir 0,057 ulykker pr. million kjørte kilometer, "normal" ulykkesfrekvens for 4-felts motorveg, fartsgrense 100 km/time er 0,08 ulykker pr. million kjørte kilometer. Dette er meget bra. Vi har bygget en trafikksikker veg.

### 3.3 E16 Sandvika – Skaret, delparsell Wøyen – Bjørum i Bærum kommune

E16 er en viktig stamveg, som hovedforbindelsen mellom Oslo og Bergen. Vegen gjennom Bærum har tilknytning til rv 7 og er således utgangspunktet for fire av fjellovergangene mellom øst- og vestlandet. Den er hovedruten fra Osloregionen mot Ringerike, Valdres og Hallingdal. Vegen er av stor betydning for langtransport av gods samtidig som den er en viktig regional forbindelse for nærings- og arbeidsmarkedet. Den har stor betydning for turist/fritidstilbudet i blant annet Valdres og Hallingdal.

De viktigste målene med prosjektet er å redusere antall ulykker, bedre bomiljøet i Skuidalen, gi økt trygghet for gang/sykeltrafikk langs vegen, særlig for skolebarn tilknyttet Skui skole, redusere reisetiden og gi gang/sykeltrafikken gjennomgående ruter.



<b>Hensikt</b>	Øke trafikksikkerheten. Bedre trafikkavviklingen med mer forutsigbar reisetid.
<b>Standardklasse</b>	S7 (ÅDT >12000 kjt/døgn; V=80km/t; Vegbredde = min.19m)
<b>Vegtype</b>	Stamveg
<b>Trafikkgrunnlag (ÅDT)</b>	Over 12 000 kjøretøy/døgn
<b>Vegbredde</b>	20/30 m
<b>Dimensjonerende fart</b>	80 km/t
<b>Lengde</b>	5 kilometer
<b>Oppstart</b>	Juni 2005
<b>Åpnet</b>	26.mai 2009

Reguleringsplan som tofeltsveg (Skuitunnelen i fire felt for forbikjøring) vedtatt i 2003. Det ble fattet utbyggingsvedtak i 2004 og prosjekteringen startet. Det kom samtidig ny vegnormal, som tilsa at vegen burde bygges i fire felt. Samferdselsdepartementet bestemte at ny normal skulle følges. Det ble laget ny reguleringsplan med konsekvensutredning for firefeltsveg som ble vedtatt i januar 2005.



## **Tidligere standard**

Tofeltsveg med dårlig standard, gjennom tett bebyggelse.



## **Standard ny E16**

Parsellen er 5,0 km lang, hvorav 4,2 km i fire felt og 0,8 km i to felt. I tillegg kommer 1,3 km ramper, 2,8 km tilstøtende tofelts veger og 1,5 km gang- og sykkelveger.

Det er to tunneler, Brennetunnelen på 1,1 km og Skuitunnelen på 1,4 km. Tunnelen er i klasse E med tverrsnitt 2xT9,5.

Dimensjoneringsklasse er angitt iht. gjeldende håndbok N100 (juni 2008), selv om vegen er planlagt og bygget i en periode med skiftende normalkrav. "Stamvegnormalene" som var gjeldende i en overgangsperiode, ble i stor grad benyttet.

Det er 7 bruer i E16 med samlet lengde 500 meter, en bru over vegen med lengde 50 meter og 4 bruer på tilstøtende veger med samlet lengde 126 meter.

Dimensjoneringsklasser for E16:

S7 ved fire felt, dvs. 3,5 m kjørebane og 1,5 m ytre skulder. Indre skulder er 1 m, dvs. 0,5 m mer enn i S7. Midtdeler varierer mellom 2 og 10 meter. På grunn av veksling mellom tunnel og dagsoner har vegen fått et gjennomgående bredt profil. Dette har gjort det mulig å etablere voll i midtdeler på deler av strekningen.

S5 med totalbredde 12,5 meter og midtrekkverk i betong ved to felt.

Grøftebredde i fjellskjæring er 6,5 meter på hele strekningen.

Hele strekningen tilfredsstiller S7 med fartsgrense 80 km/t fullt ut, men verken horisontal- eller vertikalgeometri tilfredsstiller S8 med fartsgrense 100 km/t.

**Tunnelklasse E**

Tunnelene var planlagt etter klasse E i tidligere normal, og ble tilpasset nye krav under bygging i størst mulig grad, slik at de tilfredsstiller de aller fleste krav i gjeldende normal. *Det eneste vesentlige avviket er stigning på 6,3 % over en strekning på ca 600 meter i Skuitunnelen, som var nødvendig for å få fjelloverdekning.* Avviket er akseptert av Vegdirektoratet og kunne gjennomføres siden prosjektet ikke er formelt underlagt EU-kravene til tunneler, da planen var godkjent før det nye regelverket trådte i kraft.

Det er bygd enkle rundkjøringer for kyss på lokalvegnettet og kobling til eksisterende veg på Vøyenenga.

**Belysning**

Det er valgt midtstilt belysning på E16 for å gi trafikanten best mulig optisk ledning og begrense antall elementer langs veien. Ramper og tilstøtende veger har ensidig belysning.

**ERFARINGER mhp. drift og vedlikehold**

- Bruk av jordvoll i midtdeler der den er bred nok. Gir god sikkerhet og skjerming for motgående trafikk, men er vanskelig å drifte. Det tar lengre tid å klippe gress.
- Vanskelig/farlig å drifte gress ovenfor tunnelportalene 45°/skråning på toppen, bør unngås.
- Rundkjøring i enden av parsellen har gitt flere trafikkuhell. Kommer overraskende da sikten ikke er god nok, og bør helst unngås. Utforming og sikt må vurderes svært nøye hvis rundkjøring skal benyttes. Ellers er stoppsikt oppfylt.
- Tekniske bygg er for små, ligger innenfor sikkerhetssone – behov for stadig mer utrustning. Utformingen av byggene er heller ikke godt nok tilpasset omgivelsen ved eksisterende bebyggelse (gjelder ett av fire bygg).
- For mye beplantning, omfang og type beplantning må vurderes kritisk i planfasen, da tilvekst og spredning over tidshorisont kan bli for dyre for drift og vedlikehold.
- Hele anlegget er omgitt av viltgjerde og det virker unødvendig og fremtredende i landskapet. Omfanget må vurderes kritisk.
- Horisontal- og vertikalkurvatur- fra 2 til 4 felts:  $R_v, h = 9800m$ ; korte klotoide bør økes.
- Grøft på 1:4, kantstein i midtdeler er anbefalt, enkelt å drifte og vedlikeholde.
- Skiltfundament skal ha samme helning som vegen.
- Stigning 6,3 % i Skuitunnel har ikke ført til problemer, har ikke krabbefelt.
- Midtstilt belysning har ikke ført til problemer for drift og vedlikehold.
- Omkjøring/ arbeidsvarsling for enkle drift-/vedlikeholdsoppgaver: Manuell dirigering ved skolen fungerer bra. Tovegs trafikk ønskes ikke av Vegtrafikksentralen, bør kunne tilrettelegge flere muligheter for enkle driftsoppgaver. Tunnelene vasket ca. 5 ganger i år.
- Svært mange endringer i forskrifter og normaler mens arbeidet pågikk. Medførte omprosjektering og ekstraarbeid med tilpassing til nye regler underveis.
- Reguleringsplan i flere alternativ må unngås. Skaper mye merarbeid og kan derfor føre til dårligere kvalitet i grunnlagsdata. Medvirkende årsak til at grunnundersøkelser var for dårlige her.

## Evaluering av dimensjoneringsklasser



Plassering av teknisk bygg



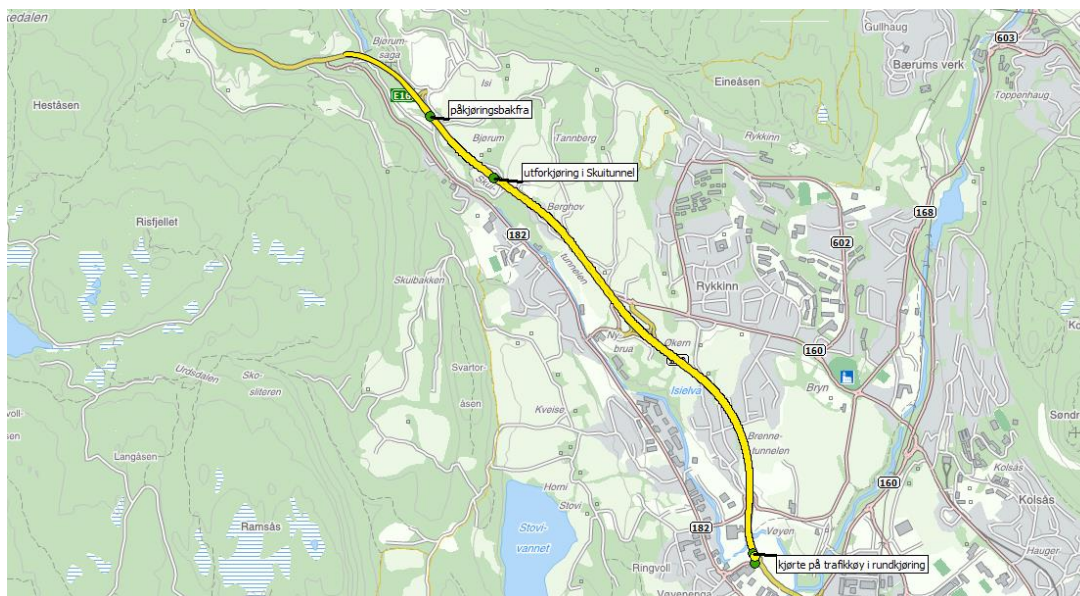
Sikt fra tunnelåpning til rundkjøring



Sikt mot rundkjøring

## Trafikksikkerhet / Ulykker

Ulykker juni 2009 til september 2013: Det har skjedd 5 personskadeulykker. 3 ulykker er påkjøring av trafikkø i rundkjøring, 1 påkjøring bakfra og 1 utforkjøring i Skuitunnel. Ulykkesfrekvens blir 0,057 ulykker pr. million kjørte kilometer, "normal" ulykkesfrekvens for 4-felts veg motorveg, fartsgrense 90 km/time er 0,06 ulykker pr. million kjørte kilometer. Dette er bra, stor forbedring og mer trafikksikker veg enn før.



### 3.4 Rv. 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene i Ringerike kommune

Rv. 7 har status som stamveg på denne strekningen, og har en viktig funksjon som transportåre både lokalt, regionalt mellom Hallingdal og Ringerike samt nasjonalt mellom øst og vest. Prosjektet ligger i Ringerike kommune og starter like vest for Hønefoss med ett nytt kryss E16 ved Ve og avsluttes etter Hegga bru og kryss med Fv. 174.



<b>Hensikt</b>	Hensikten med prosjektet er å få mer effektiv og sikker trafikkavvikling, samt lavere transportkostnader. Det forventes også reduksjon i personskadeulykkene på strekningen.
<b>Standardklasse</b>	S4(ÅDT=4-8000kjt/døgn; V=80km/t; Vegbredde=10m)
<b>Vegtype</b>	Stamveg
<b>Trafikkgrunnlag (ÅDT)</b>	5 000 kjøretøy/døgn
<b>Vegbredde</b>	10 m
<b>Dimensjonerende fart</b>	80 km/t
<b>Lengde</b>	6,3 kilometer
<b>Oppstart</b>	01.07.2009
<b>Åpnet</b>	07.11. 2011

Reguleringsplanen ble vedtatt 28.8.2008.

#### **Tidligere standard**

Rv. 7 fra Ramsrud til Kjeldsbergsvingene var svært svingete med flere krappe kurver og hadde smale bruer. Ramsrudhellinga var spesielt dårlig med mange krappe svinger og en stigning på over 5 %. Dette gav dårlig fremkommelighet på strekningen og kunne skape trafikkfarlige situasjoner.

#### **Standard ny Rv.7**

Vegen bygget som en tofelts veg med 3,5 meter kjørefeltbredde, 1 meter brede vegskuldrer og med gjennomgående 1 meter bred oppmerket midtmarkering. Totalt 10 meter. Dimensjoneringsklasse S4, fartsgrensen er 80 km/t, men med 60 km/t på enkelte deler av strekningen. I veglinja bygger det åtte bruer /konstruksjoner og en overgangsbru. Prosjektet innbefatter også bygging av 1,6 kilometer med gang- og sykkelveg, samt en 670 meter lang tilførselsveg mellom eksisterende riksveg 7 og ny veg.

## Evaluering av dimensjoneringsklasser

Parsellen starter i krysset med E16 på Ve, hvor eksisterende riksveg breddeutvider fram til boligfeltet på Ramsrud.

Minste horisotalkurvatur 100/300 m mot rundkjøringen ellers 600m, tverrfall 7,6%, ensidig fall på flate strekning, lukke drenering, g/s skiller med grøft.

### Kryss

Det er tre T-kryss mellom dagens rv. 7 og ny veg. Et kryss er ved Ramsrud, hvor dagens riksveg blir lagt om forbi Ramsrudfeltet og knytter til ny veg i dagens kryss mellom eksisterende riksveg og Ramsrudveien. Det andre krysset er ovenfor Sætra bru, hvor ny tilførselsveg binder eksisterende rv. 7 med ny veg. Det tredje krysset er ved Heggen (Fv174 )

### Bruer

Hovedtraseen har fire bruer, hvorav den lengste, Karlsplassen bru, er 123 meter lang. I tillegg bygger det en overgangsbru over hovedtraseen.

### Kulverter (underganger)

I prosjektet inngår fire kulverter. Gammel kulvert ved Ramsrud rives og erstattes med ny. Det bygges en 18,6 meter lang gang- og sykkelkulvert under ny rv. 7 nordvest for Kjeldsberget. Ny jordbrukskulvert bygger ved Ulven. Ved Tveiten erstatter to planoverganger for jernbane med en jernbanekulvert.



## **ERFARINGER mhp. drift og vedlikehold**

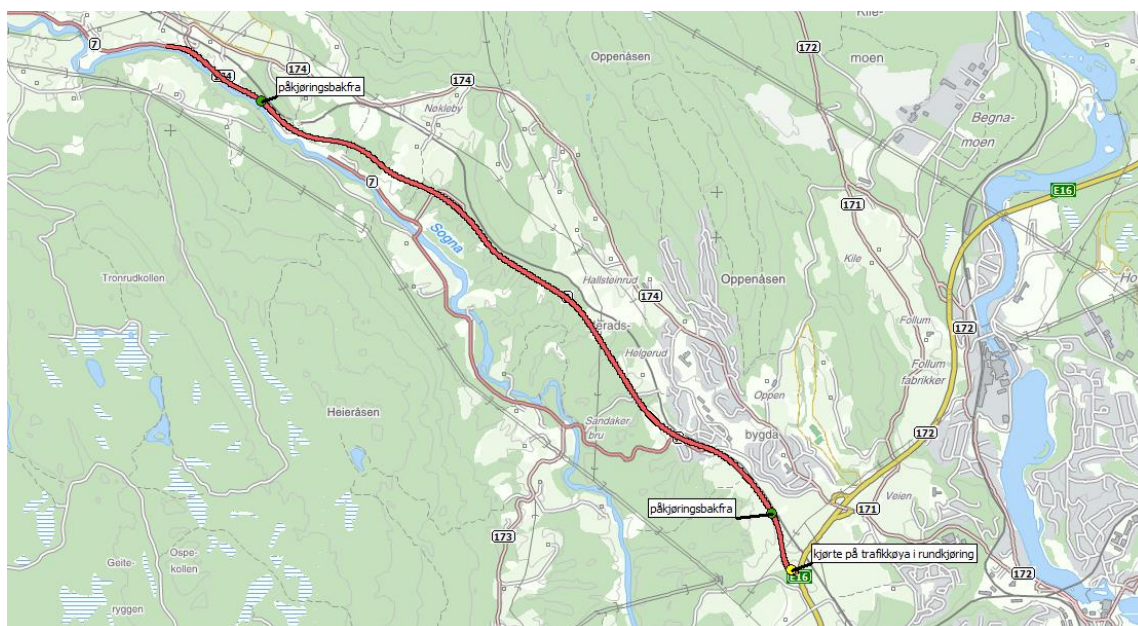
- Grøfter er for grunne, må ta hensyn til vann/snø. Dim. 125/110 blir tette over tid.
- Kurvepunkt på bru er problem
- 10m bru har problem med snøsopplagring/vannavrenning. Ikke mulig å ettermontere av vegrekkverk /midtdeler på bru hvis behov.
- Forsterk midtoppmerking: vanskelig å holde ren
- Ønsker snøopplagsplass (skulder)
- Overgangssonen mellom ny/gammel veg savner i hb. N100

## Evaluering av dimensjoneringsklasser

- Sammenheng standard er drift fordeler
- Betongrekkverk er bedre for vedlikehold
- Ta tak i kostbare konstruksjoner tidlig i planleggingsfase, ikke minimum løsning
- Vegetasjonsetablering er kostbar både i etablerings- og driftsfasen. Det var entreprenørs forslag at skråningene skulle plastres med steinmasser. Beslutningen ble tatt i samråd med vegdirektoratets representant. Løsningen fremstår som vellykket.

## Trafikksikkerhet / Ulykker

Det har skjedd 3 personskadeulykker fra vegen åpnet for trafikk 07.11.2011 til sep.2013 (2 lettere skadde påkjøringsbakfra ulykker og 1 alvorlig skadde enslig kjørte på trafikkø i rundkjøring). Ulykkesfrekvens blir 0,15 ulykker pr. million kjørt kilometer, "normal" ulykkesfrekvens for 2-felts veg med fartsgrense 80 km/time er 0,17. Dette er en stor forbedring og mer trafikksikker veg.



## 4 Oppsummering

Alle dimensjoneringsklasser som er undersøkt, er gode løsninger. Alle problemer er ikke løst selv om vi bygger ny fin veg/ motorveg. Rare ting skjer fortsatt. F.eks. rikosjett fra midtrekkverket, uforklarlig frittgående fotgjenger. Men vi husker også den svenske nullvisjonens far Claes Tingvall: uansvarlige trafikanter er kommet for å bli, vår jobb er å sørge for at fatale konsekvenser likevel unngås. Slik må det være. Men det er et krevende standpunkt.

Vår oppgave er å utforme et transportsystem som påvirker trafikantene til riktig atferd og beskytter dem mot de alvorligste konsekvensene av feilhandlinger.

Vi må fortsette å bygge tryggere/sikrere veger slik at ulykker unngås. Prosjekt som lykkes må vi få mer av. Ulike prosjekter kan være bra men må ha bedre vedlikehold.





Statens vegvesen  
Vegdirektoratet  
Publikasjonsekspedisjonen  
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO  
Tlf: (+47 915) 02030  
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

**Trygt fram sammen**