



Statens vegvesen

Deponering av tunnelmasse i sjøen

RAPPORT

Teknologiavdelingen

Nr. 2417



Region vest

Dato: 2005-11-07



Statens vegvesen

TEKNOLOGIRAPPORT nr. 2417

Tittel

Deponering av tunnelmasse i sjøen

Vegdirektoratet
Teknologiavdelingen

Postadr.: Postboks 8142 Dep
0033 Oslo

Telefon: 02030

www.vegvesen.no

Utarbeidet av

Sverre Kjos-Wenjum

Dato:

2005-11-07

Saksbehandler

Sverre Kjos-Wenjum

Prosjektnr:

Kontrollert av

Jon Brekke

Antall sider og vedlegg:

7

Sammendrag

Bogstunnelen er ein del av E39 og ligg mellom Vadheim og Lavik i Høyanger kommune, Sogn og Fjordane. Tunnelen er om lag 3,5 km lang og vart opna for trafikk i juni 2004.

I planane for utbygginga var det lagt opp til å deponere delar av tunnelmassane via lekter i sjøen ved Bogen. Det viste seg å vera vanskeleg å dokumentere tilstrekkelig sikkerheit i samband med å byggje veg ned til sjøkanten/lekter, og det vart difor starta med deponering ved tipping direkte frå E39.

Til saman vart det deponert om lag 58.000 fm³ tunnelstein i Vadheimsfjorden ved Bogen. Hellinga på terreng og sjøbotnen i det aktuelle området er om lag 40 °. Undervegs var det tendens til at det ville byggja seg opp massar over sjøkanten, men massane sklei etter kort tid ut på djupet. Det vart føreteke målingar med ekkolodd både før, under og etter at tippinga var avslutta. Målingane viste at massane har sklidd ut på djupet, og at det var berre små mengder stein som låg att over kote - 80.

Summary

Emneord:

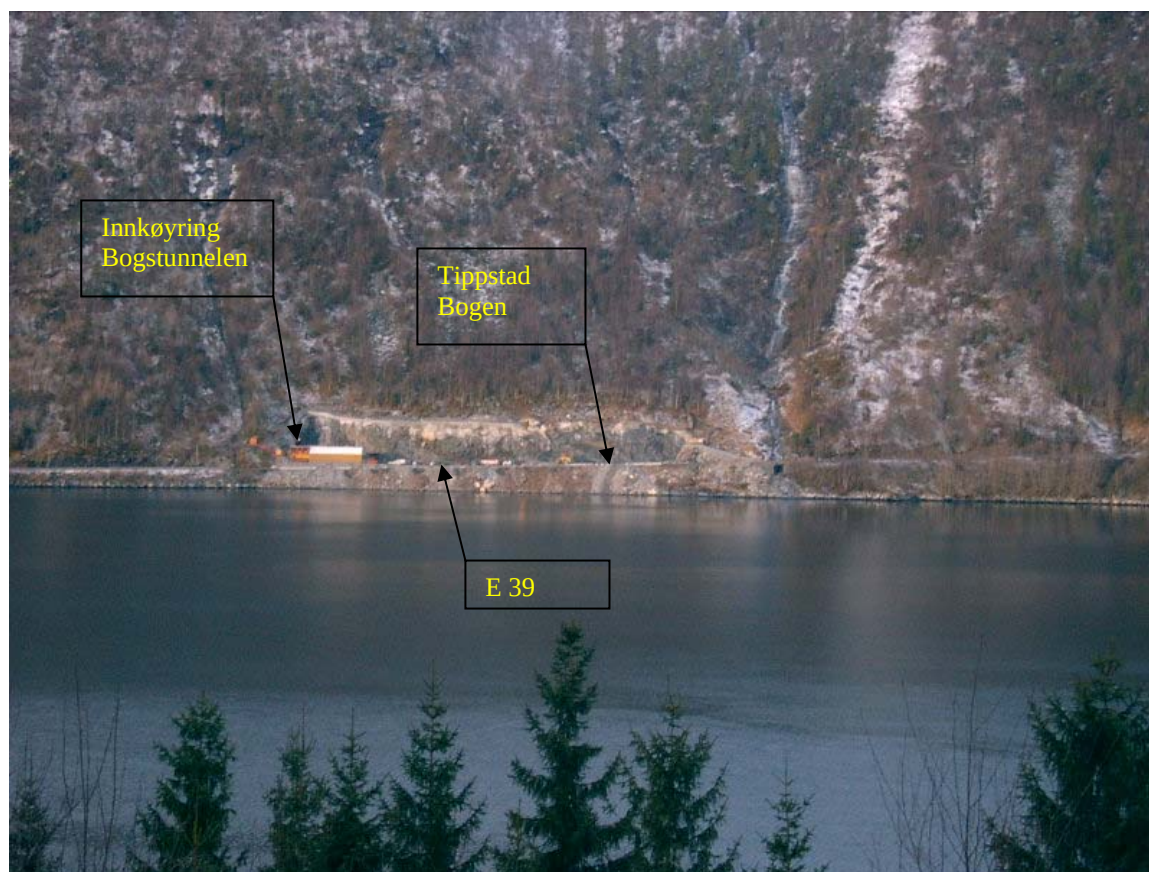
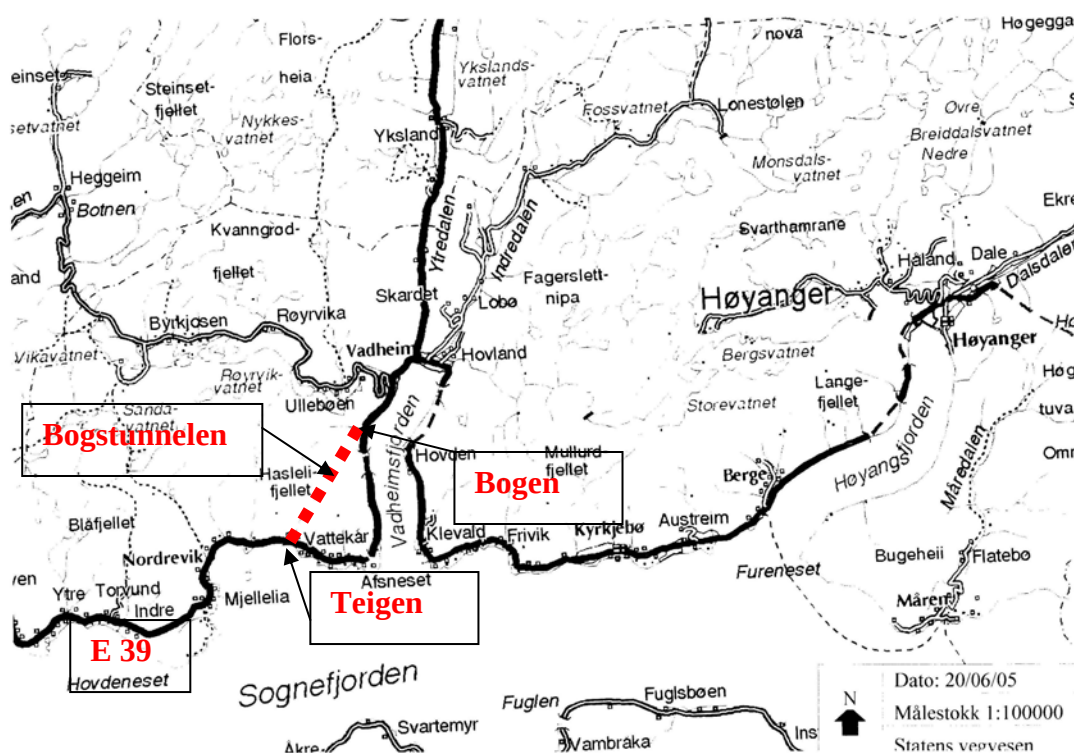
Fylling i sjø

Innhold

Orientering:	3
Sjøtipp Bogen:	3
Erfaring:	7

E 39 Teigen – Bogen (Bogstunnelen)

Deponering av tunnelmassar i sjøen ved Bogen



Oversikt over forskjeringa på Bogen med innkøringa til Bogstunnelen og tippstaden på E39

Orientering:

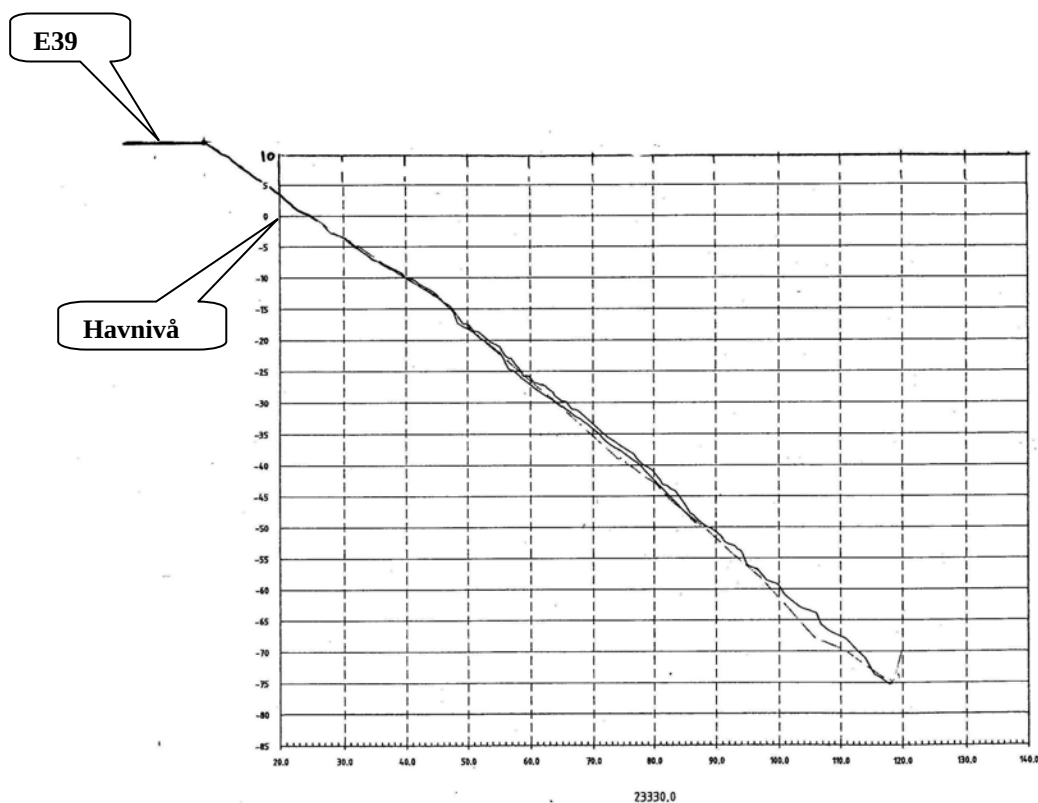
Bogstunnelen er ein del av E39 og ligg om lag 3 km vest for Vadheim i Høyanger kommune, Sogn og Fjordane. Tunnelen er om lag 3,5 km lang og vart opna for trafikk i juni 2004. Utbygginga er planlagd av Statens vegvesen. Produksjonsavdelinga til Statens vegvesen hadde arbeidet med å ta ut forskjeringane og etablere påhogg for tunnelen. Veidekke ASA var hovudentreprenør for bygginga av tunnelen, samt ferdigstilling av veg i dagen.

Utbygginga var først og fremst eit rassikringsprosjekt der tunnelen var hovudelementet. Det vart soleis 2 korte strekningar med veg i dagen, og behovet for tunnelstein som fyllmasse var avgrensa. Det vart difor trong for å deponere om lag 200.000 fm³ tunnelmasse. Tunnelen vart driven frå begge sider, der om lag 2/3 vart driven frå Bogensida. På Bogensida var det i konkurransegrunnlaget lagt opp til deponering av tunnelstein i kommunalt grustak, oppfylling for idrettsanlegg, samt som fylling i sjø like ved påhogget. Parallelt med oppfylling i grustak og idrettsanlegg planla entreprenøren sjødeponeringa ved Bogen.

Sjøtipp Bogen:

I konkurransegrunnlaget var det lagt opp til å gje pris på deponering av tunnelmassane ved Bogen etter to alternativ; fylling frå land og fylling frå lekter. Entreprenøren var ansvarleg for at alle vilkår i samband med løyvet til deponering vart fylgde, samt å dokumentere at arbeidet kunne utførast med tilstrekkeleg sikkerheit. Det vart mange drøftingar og vurderingar vedkommande dokumentasjon av sikkerheita i samband med deponeringa. Spesielt om det var tilrådeleg å byggje veg ned til sjøkanten utan å gripe inn i eksisterande E39 dersom det vart aktuelt å deponere via lekter. Entreprenøren la fram skisse og berekningar for å dokumentere at det lot seg gjera å byggje veg som fylling ned til sjøkanten. Fyllinga var tenkt fundamentert på jomfrueleg terreng, med tillegg av utsprengde fortanningar/hyller både over og under sjøkanten. Byggherren fann det ikkje dokumentert at tiltaket kunne utførast med tilstrekkeleg sikkerheit og det vart ikkje gjeve løyve til denne løysinga.

Utan at det vart teke endeleg stilling til korleis ein skulle byggje eventuell veg ned til lekter, vart det starta med tipping direkte frå E39. Tippstaden vart etablert om lag 100 m frå tunnelen i eit område der E39 er fundamentert på fjell. Dette for å sikre at vegen ikkje vert skada ved eit eventuelt ras i fyllinga. Det vart bygd tippstokk av betongelement som stoppkant i samband med tippinga. I det aktuelle området vart sjøbotnen målt inn ned til kote – 80 ved hjelp av ekkolodd. Hellinga på overflata frå E39 og ned til kote -80 er om lag 40°. Av og til var det teikn på at fyllinga ville byggje seg opp over sjøkanten, men det tok ikkje lang tid før massane sklei ut på djupet og vart borte. Undervegs vart det føreteke ny lodding av området for å sjå om det bygde seg opp fylling opp mot sjøkanten. Målingane viste at det var berre små mengder som låg att over kote – 80. Til saman vart det tippa om lag 58.000 fm³ tunnelmasse frå same tippstaden på E39 ved Bogen. Etter at deponeringa var avslutta vart det føreteke ny lodding, og det var fortsatt berre små mengder som låg att over kote -80.



Figuren over viser profilet av terrenget ved tippstaden på E39. Sjøbotnen er målt inn ned til kote – 80 med Simrad EA 400 enkeltstråle ekkolodd. Kurvene viser målingar før, under og etter deponering. Som ein kan sjå er det kun små mengder som ligg att over kote – 80. Hellinga på terreng/sjøbotn er om lag 40°. Over sjøkanten var det fjell i dagen. Det vart ikkje gjort undersøkingar av grunnforholda i sjøen.



Bilen er klar for å tippe fra E39 på Bogen. Området nærast lastebilen bør vurderast avsperra under tippinga, då lasteplanet kan velte.



Tunnelmassane forsvinn i sjøen under tippinga



Tippstokk av faststøpte
Jerseyblokker

Tippstad på E39 ved Bogen



Lense som vart nytta for oppsamling av avfall frå tunnelmassane.

Erfaring:

Då det viste seg at massane sklei ut på djupet er det klart at terreng med denne hellinga ikkje gir stabilitet for steinfylling. Dersom det hadde vorte aktuelt å transportere med bil ned til lekter, måtte ein ha bygd veg ned til sjøkanten som full vegskjering i fjell. Eksisterande E39 måtte lokalt ha vorte flytta lenger inn for å gje plass til anleggsvegen.

Det var tendens til at fyllinga ville byggje seg opp over sjøkanten, men massane sklei relativt raskt ut på djupet. Dersom massane hadde bygd seg opp til vegnivå, hadde ein fått ein fyllingskant som var svært usikker. Denne måtte ha vorte sperra av, då det hadde vore usikkert om denne ville rasa ut. Eit alternativ kunne vore å sprengje i fyllinga. Eit usikkert moment med omsyn til stabilitet er korleis terrenget og grunnforholda er vidare nedover i sjøen.

Det var ei nestenulukke i samband med deponeringa. Under tipping velta karmen til ein lastebil inn på E 39. Dersom nokon hadde oppholdt seg ved sida av lastebilen kunne det vorte ei alvorleg ulukke. Eit område inntil tippstaden bør vurderast sperra av i samband med tippinga.

Sjølve tippstaden må lagast med stoppkant då konsekvensen ved å rygge for langt ut er alvorleg.



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
N - 0033 Oslo

Tlf. (+47 915) 02030
E-post: publvd@vegvesen.no

ISSN 1504-5005