



Statens vegvesen

Notat

Til: Ole Magnus Paulsen, Bjørn Tore Olsen,
Asbjørn Nilsen
Fra: Kai-Frode Solbakk
Kopi: Prosjektgruppa, Leif Jenssen, Per Otto
Aursand, Malin Pedersen, Gunnar
Aamodt Andersen

Saksbehandler/innvalgsnr:
Kai-Frode Solbakk +47 75552911
Vår dato: 19.12.2013
Vår referanse: 2011087580-103
Kontroll: Per Otto Aursand

Fv 17 Liafjell - Olvikvatn. Dimensjonering av overbygning for ny veg og tunneler.

Innledning

På oppdrag fra Plan- og forvaltning Helgeland har Geo- og lab.seksjonen utarbeidet et dimensjoneringsforslag for en ny parsell på fv17 på totalt 5200m. Dimensjoneringsforslaget omfatter vegoverbygning, inklusive to tunneler.

Dimensjoneringsgrunnlag

Vegen utbedres i hht dimensjoneringsklasse H1 med vegbredde 6,5m inklusive skulderbredde på 2x0,5m og krav til min. horisontal- og vertikalkradius.

Pr. i dag er ÅDT = 575 og ÅDT-T = 75 på eksisterende veg som også er tilnærmet lik antatt trafikkmengde i åpningsåret.

Vegen forutsettes dimensjonert med 10 tonn helårsbæreevne i trafikkgruppe A og frostsikker overbygning. Frostmengde $F_{10}=4\ 000\ h^{\circ}C$. Korrigert frostmengde ut fra stedsvurdering er satt til 5 000 $h^{\circ}C$. Total overbygningstykkelse for frostsikker dimensjonering settes til 90cm. Iflg NGU består løsmassene av skredmateriale sør og nord for Liafjelltunnelen. Videre tykk havavsetning fram til Olvikvatnet tunnel. Nord for Olvikvatn et kortere parti (100-150m) med tykk havavsetning som går over i bart fjell/stedvis tynt dekke.

Bergarten i området består av middelskornet granittisk gneis fram til Olvikvatnet. På nordsiden av vatnet overgang til kvarts- og feltspatrike gneiser/kvartsitt.

Dimensjoneringsforslag

Ut fra grunnforholdene og C og U-tegningene vil underbygningen for vegen grovt sett fordele seg som vist i tabellen nedenfor.

Tabell nr. 1

Underbygning	Fordeling i %
Tunnel	45
Halvskjæring/fylling	20
Fylling	17
Bergskjæring	15
Jordskjæring	3

Mht frostsikring er det kommet nye krav til frostsikringslag både for produksjon og tykkelse ref. (1) og (2). Disse nye kravene gjelder fullt ut for prosjekter som er i prosjekterings- og tilbudsfasen. Viktigste krav er at frostsikringslag produseres ved grovknusing med krav til gradering og maks. kornstørrelse.

Bergarten i området som består av granittisk gneis vurderes i denne sammenheng som en sterk bergart og det anbefales derfor dypspregning for alle bergskjæringer. Ved dypspregning skal minsteavstand fra ferdig vegbane ned til fast berg være større enn 1,75m.

Frostsikring av tunnelene.

Normalt frostsikres ikke tunneler med frostmengde $F_{10} \leq 10\,000 \text{ h}^\circ\text{C}$. (F_{10} =den frostmengden som statistisk sett overskrides hvert 10.år). Frostmengden i dette området er beregnet til ca $5\,000 \text{ h}^\circ\text{C}$. Ut fra vurderinger foreslås allikevel å delvis frostsikre Liafjelltunnelen (1990m) 300m inn fra begge åpningene. Olvikvatnet tunnel som bare er 415m lang foreslås delvis frostsikret i hele lengden, dvs. samme dimensjonering som 300m inn i Liafjelltunnelen. Delvis frostsikring omfatter bunnrensk ned til fast fjell (tunnelsåle) og med maksimalt $0,05\text{m}^3$ gjenværende masse pr. m^2 , men forsterkningslag legges i 30cm tykkelse istedenfor 50cm. Avretting til planum utføres med samme materiale som forsterkningslag, og avretting og forsterkningslag kan legges i et lag.

Tunnelsåle = reell sprengningsprofil. Planum = teoretisk sprengningsprofil.

Ut fra underbygningstypene vist i tabell nr. 1 foreslås 7 forskjellige dimensjoneringer.

Tabellene under viser de enkelte dimensjoneringsforslag for aktuelle undergrunntyper og bæreevnegrupper (Bg).

Tabell nr. 2

Undergrunn: Tunnel Bg 1 Liafjelltunnelen 0-300m Olvikvatnet tunnel (hele)	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	BI/SI (krav)
Dekke	Agb16	4,0 cm	3,0	12	
Øvre bærelag	Ag22	6,0cm	3,0	18	
Nedre bærelag	Fk 0/22	8,0cm	1,35	11	BI=41 (39)
Forsterkningslag ^{*)}	Kult 10/100 mm(120)	30,0 cm	1,1	33	SI= 74 (67)
Oppfylling fra rensket tunnelsåle til underkant forsterkningslag	Kult 10/100mm (120)	Var.			

^{*)} Forutsettes at nedre bærelag og avretting forsterkningslag utføres i en operasjon med total tykkelse på min. 8cm.

Tabell nr. 3

Undergrunn: Tunnel Bg4 Midtparti Liafjelltunnelen	Material- type	Tykkelse	a	Indeks	BI/SI (krav)
Dekke	Agb16	4,0 cm	3,0	12	
Øvre bærelag	Ag22	6,0cm	3,0	18	
Nedre bærelag	Fk 0/22	8,0cm	1,35	11	SI=41 (39)
Forsterkningslag ^{*)}	Kult 10/100 (120)	40,0 cm	1,1	44	SI= 85(79)
Overbygningstykkelse		57,0cm			
Traubunn. Grovrenskes til planum (traubunn T2)					

^{*)} Forutsettes at nedre bærelag og avretting forsterkningslag utføres i en operasjon med total tykkelse på 8cm.

Tabell nr. 5

Undergrunn: Dypsprengt bergskjæring Bg 1	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	BI/SI (krav)
Dekke	Agb16	4,0 cm	3,0	12	
Øvre bærelag	Ag22	6,0cm	3,0	18	
Nedre bærelag	Fk 0/22	8,0cm	1,35	11	BI=41 (39)
Forsterkningslag ^{*)}	Kult 10/100 (120)	30,0 cm	1,1	33	SI= 74(69)
Dypsprengt berg ^{**)}	-	-	-	-	

^{*)} Forutsettes at nedre bærelag og avretting forsterkningslag utføres i en operasjon med total tykkelse på 8cm.

^{**)} Minsteavstand fra ferdig vegbane til fast berg >175cm.

Tabell nr. 6

Undergrunn: Halvskjæring berg/fylling sprengt berg Bg 1	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	SI/BI (krav)
Dekke	Agb16	4,0 cm	3,0	12	
Øvre bærelag	Ag22	6,0cm	3,0	18	
Nedre bærelag	Ak22/Fk0/22	8,0 cm	1,35	11	BI=41 (39)
Forsterkningslag ^{*)}	Kult 10/100 (120)	30,0 cm	1,1	33	SI=74 (69)
Dypsprengt berg (gjelder halvskjæring)**)	-	-	-	-	
Fylling, øverste 1,0m ^{***)}	-	-	-	-	

^{*)} Forutsettes at nedre bærelag og avretting forsterkningslag utføres i en operasjon med total tykkelse på 8cm.

Prioriter bruk av Ak22 som nedre bærelag i halvskjæring/fylling og skjæring.

^{**) Minsteavstand fra ferdig vegbane til fast berg >175cm.}

^{***)} I øvre 1m av bergfyllingen benyttes godt drenerende masser. Sortert sprengt berg med største steinstørrelse maks ½ av lagtykkelsen.

Tabell nr. 7

Undergrunn: Fylling av sprengt berg Bg 1	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	SI/BI (krav)
Dekke	Agb16	4,0 cm	3,0	12	
Øvre bærelag	Ag22	6,0cm	3,0	18	
Nedre bærelag	Ak22/Fk0/22	8,0 cm	1,35	11	BI=41 (39)
Forsterkningslag ^{*)}	Kult 10/100 (120)	30,0 cm	1,1	33	SI=74 (69)
Fylling, øverste 1,0m ^{**))}					

^{*)} Forutsettes at nedre bærelag og avretting forsterkningslag utføres i en operasjon. 5-8cm Fk 0/22 som avretting på forsterkningslag. Prioriter bruk av Ak22 som nedre bærelag i halvskjæring/fylling og skjæring.

^{**) I øvre 1,0m av bergfyllingen benyttes godt drenerende masser. Sortert sprengt berg med største steinstørrelse maks ½ av lagtykkelsen.}

I to områder mellom profil 2990-3070 og 3320-3400 antas traseen å gå i skjæring i løsmasser med sand og morene (T3) i bæreevnegruppe 5. Dimensjonering for dette alternativ er derfor tatt med i tabellen nedenfor.

Hvis det viser seg at undergrunnen her allikevel består av berg vil dimensjoneringen bli som vist i tabell nr. 5.

Tabell nr. 8

Undergrunn: Skjæring i løsmasser Bg 5	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	BI/SI (krav)
Dekke	Agb16	4,0 cm	3,0	12	
Øvre bærelag	Ag22	6,0cm	3,0	18	
Nedre bærelag	Ak22/Fk0/22	8,0 cm	1,35	11	BI=41 (39)
Forsterkningslag ^{*)}	Kult 10/100 (120)	30,0 cm	1,1	33	SI=74 (69)
Frostsikringslag	Fk eller Gk 0/64mm	42,0cm			
Filterlag	Fiberduk klasse 2	-	-	-	

^{*)} Forutsettes at nedre bærelag og avretting forsterkningslag utføres i en operasjon med total tykkelse på 8cm. Prioriter bruk av Ak22 som nedre bærelag også på skjæring i løsmasser.

Drenering og utkiling gammel og ny veg

Mht aktuelle grøfteprofiler vises til Hb018 kap. 242 fig. 242.2 og kap. 406 fig. 406.5 og 406.6. Det presiseres at åpne sidegrøfter skal ha min. 50cm bredde i bunn og bunnen skal ligge 35cm lavere enn underkant forsterkningslaget.

Lukket drenering legges normalt frostfritt som betyr at dreneringen legges under frostsikringslaget der dette er beskrevet. Dreneringen legges 120cm under topp ferdig veg. For bergskjæringer og halvskjæringer av berg vil dyspregning gi tilstrekkelig drenering. For skjæringer over 50m bør det allikevel vurderes å legge egne drensledninger.

Ved endepunktene der ny veg kobles til eksisterende veg må det foretas nødvendig uttrauing/utkiling. Det skal også foretas samme prosedyre ved overgang til frostsikret veg. Helning på utkiling skal være 1:25 forutsatt fartsgrense 80km/t.

Tilgang og bruk av lokale materialer og i linja.

Beregninger viser et betydelig masseoverskudd (berg) for prosjektet og det forutsettes at alle fyllinger bygges opp som sprengsteinfyllinger.

Ut fra forslagene til dimensjonering vil det ikke være behov for frostsikringslag med unntak av de to korte partiene mellom profil 2990-3070 og 3320-3400, til sammen ca 160m. Til dette kan benyttes samme type materiale som nedre bærelag og avretting forsterkningslag.

Analyseresultatene fra en orienterende undersøkelse av aktuelle bergskjæringer som ble utført sommeren 2012 mellom Sila og Kilboghavn indikerer skjæringer/områder med brukbar kvalitet, og da som pukk/kult til forsterkningslag. Spesielt kan de planlagte skjæringene nord for Olvikvatnet være interessante da bergarten iflg. NGU består av kvartsfeltspatrike gneiser og kvartsitt. Dette må i så fall undersøkes med mere omfattende prøvetaking. Behovet for forsterkningslag er anslagsvis på 20 000pam³. Det må også tas hensyn til om det er regningssvarende å produsere materialet i linja eller å tilføre det utenfra. Som eventuelt nedre bærelag vil mengde finstoffinnhold og telegruppe være avgjørende for brukbarhet.

Bygging av ny veg medfører at en del av eksisterende fv17 blir omklassifisert. I forslaget til reguleringsplan ligger 2 strekninger på til sammen ca 2 000m som foreslås totalt nedlagt.

Det anbefales derfor at eksisterende asfaltdekke på strekningene freses og gjenbrukes i ny veg da dette er en betydelig ressurs. For å kunne benytte fresemassen under byggefasen anbefales å frese bort halve dekketykkelsen, knuse massen som legges på midlertidig lager til bruk som nedre bærelag/avretting forsterkningslag (Ak22). Iflg Dekkeregisteret er dekketykkelsen ca. 9cm. Forutsatt at dekketykkelsen er riktig bør det gjenværende dekket være tilstrekkelig til å opprettholde god nok bæreevne under trafikkavviklingen i anleggsperioden. Fresingen må planlegges slik at den ikke foregår umiddelbart før eller i teleløsningen pga. nedsatt bæreevne.

Tilgjengelig frest masse Ak22 vil bare dekke ca 25% av det totale behovet for hele parsellen. Det vil da være riktig å prioritere Ak22 som avretting/nedre bærelag på strekningene med halvskjæring/fylling og skjæringer i løsmasser, fortrinnsvis lengre sammenhengende strekninger. Når ny veg settes under trafikk freses gjenværende dekke bort, og legges på midlertidig lagring for bruk på tilstøtende parsell.

Tabell nr. 9 Materialspesifikasjoner (alle aktuelle typer)

Lag	Materialtype	Materialkrav (Hb018)
Asfaltdekke	Agb16	Kap. 632.1 og figur 622.1
Øvre bærelag	Ag16	Kap. 523.21
Nedre bærelag	Fk 0/22mm og Ak22	Kap. 523.11 og 523.29 og
Forsterkningslag	Kult 10/100mm	Kap. 522.1 og G _c 80/20
Frostsikringslag	Knust stein Fk0/22 eller knust grus Gk0/22	Som nedre bærelag
Fylling	Sprengt berg	Generelt: Største steinstørrelse <2/3 av lagtykkelse og største sidekant <1,5m. Øverste 1,0m: Sortert sprengt berg med største steinstørrelse maks 500mm. Drenerende
Filterlag	Fiberduk	Klasse 3 Kap. 521.1

Geo- og lab.seksjonen
Kai-Frode Solbakk

(1) NA-rundskriv nr. 12/09 og nr. 2013/09

(2) Rapport: Forslag til nødvendig revisjon av dagens retningslinjer for frostsikring av veg.
Mars 2013