



Statens vegvesen

Notat

Til: Gudmund Løvli, Ivar Kaino, Ellbjørg
Schultz, Morten Johanson
Fra: Per Otto Aursand
Kopi: Leif Jenssen, Kai-Frode Solbakk,
Elisabeth Rasmussen, Øyvind Hellum

Saksbehandler/innvalgsnr:
Per Otto Aursand +47 75552842
Vår dato: 07.03.2013
Vår referanse: 2012137071-006
Kontroll: Kai-Frode Solbakk

Dimensjonering av overbygning og frostsikring av Ev. 6 – Nordnesfjellet, Nordreisa kommune

Dimensjonering av overbygning, veg i dagen

Dimensjoneringsgrunnlag Ev. 6: ÅDT = 780, ÅDT-T = 156 (NVDB 2012)
dimensjoneringsperiode 20 år, trafikkvekst = 2 %, 10 tonn aksellast (helårs bæreevne) og 2
felt. Frostmengde $F_{10} = 29\,000\text{ h}^{\circ}\text{C}$ (ref. 1). Dette gir dimensjonering etter trafikkgruppe B.
Grunnforhold (NGU løsmassekart): Fjell, elveavsetning og marin strandavsetning. Det er ikke
krav til frostsikring av veg i dagen pga. lav ÅDT, men det skal likevel vurderes på grunnlag
av grunnundersøkelser hvis disse avdekker telefarlig grunn som kan føre til store ujevne
telehiv.

Tabell 1: Dimensjonering av veg i dagen, fjell

	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	SI/BI (krav)
Dekke	Agb16	5,0 cm	3,0	15	
Bærelag	Ag22	10,0 cm	3,0	30	BI=45 (45)
Avrettingslag	Fk 0-22	8,0 cm			
Forsterkningslag	Kult 10-100 eller 20-120	30,0 cm	1,1	33	SI=78 (75)
Grunnsprengning* (Dypsprengning med rensk)	Fjellsåle finrenses og ikke-telefarlig materiale eller kult 10-100 eller 20-120 fylles opp til u.k. forsterkningslag	Min. 22 cm			
		Min. 75,0 cm			

* I fjellskjæring skal det grunnsprenges til nivå min. 75 cm under topp dekke (ref. 1).

Grunnsprengning er valgt på grunn av vegen vil gå i svak glimmerrik berggrunn. Det gjelder
samme krav til rensk av fjellsålen for veg i skjæring som for veg i tunnel i frostsonen (se tekst
under dimensjonering av overbygning i tunnel).

Ved behov for fylling skal det benyttes sortert sprengt stein, $D_{\text{maks}} 2/3$ av lagtykkelse.

Tabell 2: Dimensjonering av veg i dagen, løsmasser*

	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	SI/BI (krav)
Dekke	Agb16	5,0 cm	3,0	15	
Bærelag	Ag22	10,0 cm	3,0	30	BI=45 (45)
Avrettingslag	Fk 0-22	8,0 cm			
Forsterkningslag	Kult 10-100 eller 20-120	30,0 cm	1,1	33	SI=78 (75)
Frostsikringslag**	Sortert sprengt stein, D_{maks} 1/2 av lagtykkelse	100-130 cm (partivis)			
		53,0 cm (153-183 cm)			

* Forutsatt bæreevnegruppe 6.

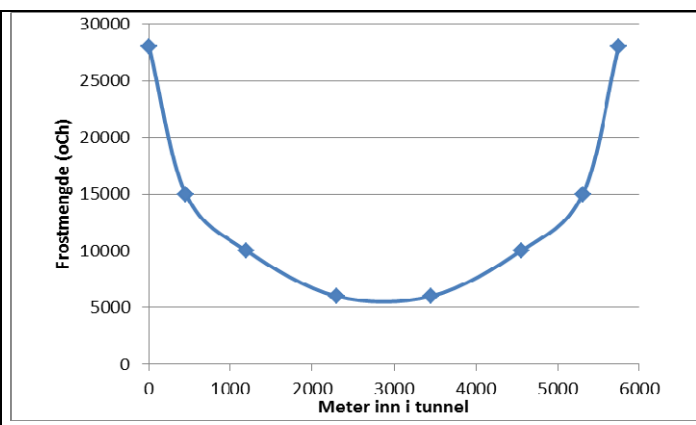
** På grunnlag av info fra geotekniker anbefales det frostsikring med sortert sprengt stein ned til 1,8 m mellom bru og tunnel på østsiden av fjellet. Videre mot øst etter brua er det svært jevne grunnforhold og ingen problemer med tele på dagens veg. Her trengs derfor ingen frostsikring. På vestsiden av fjellet er grunnen mer skiftende og det anbefales frostsikring ned til 1,5 m på den delen av prosjektet som går i nytt terreng.

Vurdering av frostsoner i tunnel

Tunnelen er ca. 5750 m lang og med liten stigning med høybrekk i midten. Iht. frostmengder i tunnel (ref. 2) vil grensen $F_{10T} < 10000$ °Ch gå ca. 1200 meter inn i tunnelen (se antatt frostprofil i tabell 3). Dette vil også avhenge av eventuell tvungen ventilasjon i en retning. For å ta høyde for usikkerheter anbefales det å sette frostsonene ($F_{10T} > 10000$ °Ch iht. Hb018) til 1500 m inn fra hver side.

Tabell 3: Antatt frostprofil

Meter inn fra vestre portal	Antatt frostmengde (F_{10T}) [°Ch]
0	28000
0-450	>15000
450-1200	10000-15000
1200-2300	6000-10000
2300-3450	<6000
3450-4550	6000-10000
4550-5300	10000-15000
5300-5750	>15000
5750	28000



Dimensjonering av overbygning, veg i tunnel

Samme dimensjoneringsgrunnlag som for veg i dagen i tillegg til antatte frostsoner. I frostsonene skal det utføres finrensk av tunnelsålen. Dette betyr at det maksimalt kan ligge igjen $0,05\text{m}^3$ tunnelmasse per m^2 (5 cm). Finrensk av tunnelsåle skal inkludere pigging av knøler og ujevnheter som medfører fare for vannansamlinger og dårlig drenasje mot drengrofter, inklusive sprengning av tverrgrøfter og andre nødvendige tiltak (Hb 018).

Tabell 4: Dimensjonering av veg i tunnel, utenfor frostsonen ($F_{10T} < 10000 \text{ }^\circ\text{Ch}$)

	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	SI/BI (krav)
Dekke	Agb16	5,0 cm	3,0	15	
Bærelag	Ag22	10,0 cm	3,0	30	BI=45 (45)
Avrettingslag	Fk 0-22	8,0 cm			
Forsterkningslag	Kult 10-100 eller 20-120	30,0 cm	1,1	33	SI=78 (75)
		53 cm			

Tabell 5: Dimensjonering av veg i tunnel, i frostsonen ($F_{10T} > 10000 \text{ }^\circ\text{Ch}$)

	Materialtype	Tykkelse	a	Indeks	SI/BI (krav)
Dekke	Agb16	5,0 cm	3,0	15	
Bærelag	Ag22	10,0 cm	3,0	30	BI=45 (45)
Avrettingslag	Fk 0-22	8,0 cm			
Forsterkningslag	Kult 10-100 eller 20-120	50,0 cm	1,1	33	SI=78 (75)
Eventuell oppfylling fra finrensket tunnelsåle til u.k. forsterkningslag	Kult 10-100 eller 20-120	Var.			
		73 cm			

Frostsikring av drensledninger

Iht. Hb021 gjelder krav til frostsikring av drensledninger som vist i tabell 6 under. Imidlertid vil frostnedtrengningen ved bruk av åpen pukk i forsterknings-/drenslag føre til at frosten går dypere enn kravene i Hb021 (se ref. 1). I tunnel kan en ta hensyn til noe mer jord(fjell)varme enn for veg i dagen. Det anbefales at kravet til dybde og isolasjon økes som vist i tabell 6. Å prosjektere drensledningene dypere vil også være en fordel for å sikre at drensledningen blir liggende på et lavere nivå enn utsprengt traubunn som erfaringsmessig blir lavere enn prosjektert. Tabell 7 angir detaljering av anbefalt frostsikring av drensledningene.

Tabell 6: Krav til frostsikring av drensledninger

Frostmengde (F _{10T})	Krav til frostsikring (Hb021)	Frostnedtrengning i pukkk med w=2 % (iht. ref. 1)	Anbefaling til frostsikring av drensledninger for Ev. 6 Nordnesfjellet
>15000	Isolasjon eller frostfri dybde (>1,5 m)	>2,3m (ved 28000: 2,9 m)	Isolasjon (15 mm XPS*) og dybde til fundament min. 2 m
10000-15000	Dybde til fundament 1,5m	1,7-2,3 m	Isolasjon (10 mm XPS*) og dybde til fundament min. 1,5 m
6000-10000	Dybde til fundament 1,0m	1,5-1,7 m	Dybde til fundament min. 1,5 m
<6000	Ingen krav	<1,5m	Dybde til fundament min. 1 m

* Gitte tykkelser på XPS-plater vil føre til ca. 30 cm gjennomfrysing av laget under platen.

Tabell 7: Frostsikring av drensledninger

Meter inn fra vestre portal	Lengde	Frostmengde	Minimum dybde til drensledning	Tykkelse isolasjonsplater (XPS)
0-450	450	>15000	2 m	15 mm
450-1200	750	10000-15000	1,5 m	10 mm
1200-2300	1100	6000-10000	1,5 m	
2300-3450	1150	<6000	1 m	
3450-4550	1100	6000-10000	1,5 m	
4550-5300	750	10000-15000	1,5 m	10 mm
5300-5750	450	>15000	2 m	15 mm

Det kreves min. 30 cm overdekning over drensrørene før platene legges. Platene legges i 1,8 meters bredde (3 plater à 0,6 m). 5-10 cm beskyttelseslag av Fk 0/22 mm før forsterkningslaget legges. Beskyttelseslag og forsterkningslag bør legges ut med gravemaskin over platene for å hindre forskyvning av disse.

Referanser

1. RAPPORT - *Forslag til nødvendig revisjon av dagens retningslinjer for frostsikring av veg*, Utarbeidet av "hurtigarbeidende arbeidsgruppe frost" Vegdirektoratet. 4. mars 2013
2. Intern rapport 2301 – *Frostmengder i vegtunneler*, vegdirektoratet 22. oktober 2002
3. Hb021 – Vegtunneler
4. Hb018 – Vegbygging

Per Otto Aursand
Geo- og laboratorieseksjonen