



Statens vegvesen

Notat

Til: Knut Sjursheim, Odd Inge Bardal, Odd-Marvin Jørgensen
Fra: Per Otto Aursand
Kopi: Leif Jenssen, Kai-Frode Solbakk

Saksbehandler/innvalgsnr:
Per Otto Aursand +47 75552842
Vår dato: 06.05.2013
Vår referanse: 2010004777-139
Kontroll: Kai-Frode Solbakk

Oppdatert dimensjonering av frostsikring rv. 80 Hunstadmoen-Thallekrysset (versjon 3)

På oppdrag fra Bypakke Bodø ved Knut Sjursheim er det dimensjonert frostsikring av veg i dagen på rv. 80 Hunstadmoen-Thallekrysset. Notat 2010004777-082 av 18.11.2010 beskriver dimensjonering av frostsikring som grunnlag for masseberegninger i byggeplanen. Notat 2010004777-135 av 01.03.2013 beskriver en oppdatering og detaljering av det opprinnelige notatet pga. at det i ettertid er det kommet nye krav til frostsikring (NA-rundskriv 12/09) og diskusjoner rundt bruk av masser. Dette notatet er en revisjon av notat 2010004777-135 der det skilles mellom S6- og S7-veg. Grunnen til dette er at for 4-felts motorveger (S7) skal F_{100} benyttes som dimensjonerende frostmengde.

Geoteknisk rapport 2010004777-002 gir grunnlag for vurdering av grunnforholdene på parsellen. Sitat fra rapporten for profil 100-1250: «*Sonderingene i profil 100-1520 viser at løsmassene består av siltig sandig leire/sandig leirig silt som er fast til meget fast lagret. Disse leirmassene er en moreneleire, den såkalte Bodøleira som utpreger seg som svært fast lagrede masser. Øverst er det et tynt lag av matjord/torv og deretter et relativt tynt, noe løsere lag som går over i meget fast lagrede leir- og siltmasser i dybden.*» Det er kun i forskjæringene til tunnelen det er forventet å påtreffe fjellgrunn.

Frostmengder er hentet fra Hb018, vedlegg 2. For Bodø er følgende frostmengder oppgitt:

Årsmiddeltemp.	F_{10}	F_{100}
4,8 °C	12 000 h°C	17 000 h°C

Krav til frostsikring i Hb018 er endret iht. NA-rundskriv 12/09. For rv. 80 Hunstadmoen-Thallekrysset (med ÅDT >10 000) betyr dette at vegen skal frostsikres for F_{100} uten noen begrensning i maks. overbygningstykkelse (som i tidligere retningslinjer i Hb018) der den går over undergrunn av T3-T4 materialer.

Etter diskusjoner med prosjektledelsen ang. bruk av masser til frostsikringslaget ble det konkludert med at det ikke skal brukes lokale sprengtsteinsmasser fra tunnelen til dette laget pga. store usikkerheter mtp. kvalitet og risiko for byggherren, og det skal derfor kjøpes inn knust fjell. Dette materialet må tilfredsstille krav i prosesskoden til frostsikringslaget (prosess 52.31): «*Største steinstørrelse, målt som største sidekant, skal ikke overstige halvparten av lagtykkelsen og det tillates ikke steiner med største sidekant større enn 0,5 m. Maksimalt 15 %*

Postadresse
Statens vegvesen
Region nord
Postboks 1403
8002 Bodø

Telefon: 06640
Telefaks: 75 55 29 51
firmapost-nord@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Dreyfushammarn 31/33
8002 BODØ

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Regnskap
Båtsfjordveien 18
9815 VADSØ
Telefon: 78 94 15 50
Telefaks: 78 95 33 52

skal passere 0,063 mm sikt regnet av materiale som passerer 22,4 mm.» Det vil være en fordel med noe finstoff i materialet for å øke frostmotstanden. På rv. 80 Hunstadmoen-Thallekrysset vil forsterkningslaget bestå av åpen pukk/kult i ca. 50 cm tykkelse som vil utgjøre en vesentlig del av den totale lagpakken. Derfor vil det være fornuftig å ta hensyn til ca. 10 % større frostnedtrengning enn det som er angitt i Hb018, vedlegg 1. Med dimensjonering av vegoverbygningen i trafikkgruppe F og bæreevnegruppe 3 (Steinfylling T2) vil tykkelsen av forsterkningslag, bærelag og dekke bli ca. 72 cm.

S6-veg: Frostsikring for F_{10} med sprengt stein krever ifølge Hb018 (vedlegg 1) 140 cm total overbygningstykkelse. For å ta hensyn til noe større frostnedtrengning pga. pukk/kult i forsterkningslaget bør total overbygningstykkelse settes til 155 cm, dvs. at frostsikringslaget må være på ca. 83 cm.

S7-veg: Frostsikring for F_{100} med sprengt stein krever ifølge Hb018 (vedlegg 1) 175 cm total overbygningstykkelse. For å ta hensyn til noe større frostnedtrengning pga. pukk/kult i forsterkningslaget bør total overbygningstykkelse settes til 190 cm, dvs. at frostsikringslaget må være på ca. 118 cm.

Med 83/118 cm tykkelse på laget og kravet om at største steinstørrelse ikke skal overstige halvparten av lagtykkelsen bør fraksjonen beskrives som kult 0/200 mm. For å oppnå en best mulig kvalitet på pukken, spesielt mht. gradering foreslås en kravspesifikasjon til produksjonen som er vist i tabellene under.

Krav til gradering (d/D) for frostsikringslag av kult 0/200mm

Gradering	Passering i masseprosent					Kategori
0/200mm	$2D$	$1,4D$	D	d	$d/2$	G_{A80}
	100	98 til 100	80 til 99	-	-	
	Passering i masseprosent på 0,063 mm sikt regnet av materiale ≤ 90 mm					Kategori
	≤ 7					UF_7
	≥ 2					LF_2

Disse kravene er hentet fra NS-EN 13242 og NS-EN 13285. Disse standardene dekker bare fraksjoner opp til 90mm, men anbefales brukt her da homogenitet, overstørrelser og finstoffinnhold er kritisk for et frostsikringslag.

Tabellen på neste side viser ca. dybde ned til fast grunn/Bodøleire fra dagens terrengoverflate (vurdert ut fra totalsonderinger i linja). Veglinja går noe opp og ned i forhold til terrengoverflata, og vil ligge på lav fylling og delvis skjæring slik at dybde fra topp ferdig veg vil variere noe fra tabellen. Det anbefales å traue ut all løs masse over Bodøleira før oppbygging av frostsikringslaget selv om uttrauingsdybden blir større enn 155/190 cm fra topp veg. Dette for å unngå at et tynt svakt lag blir liggende igjen mellom den harde leira og vegoverbygningen.

Bodøleira er meget hard og vil sannsynligvis ikke kunne produsere store telehiv selv om den er i telefarlighetsklasse T4, og en kan derfor tenke seg at det i nedskjæringene i Bodøleira ikke er nødvendig å frostsikre, og dermed unngå trauing i den harde leira. Dimensjonering av overbygning uten frostsikring (dimensjonert kun for nødvendig bæreevne) over undergrunn silt/leire, T4 i trafikkgruppe F ville gitt total overbygningstykkelse på 112 cm, slik at besparelsen i uttrauing ville blitt på 43/78 cm. Ved bruk av fraksjon 0-200 mm må frostsikringslaget være minimum 80 cm tykt, og en måtte da i så fall brukt

forsterkningslagsmateriale helt ned til traubunn, noe som vil være fordyrende. Det er også en viss fare for at traubunnen kan bløtes opp i anleggsfasen noe som kan gjøre leira mer telefarlig. En må også ta høyde for at det i traubunnsnivå i skjæringene vil stå et vannspeil som vil gi god vanntilgang til de telefarlige lagene slik notat 2010004777-082 beskriver. Det vil derfor være liten besparelse, og en viss risiko forbundet med ikke å bygge frostsikringslaget i full tykkelse. Det anbefales derfor at man også i tilfeller der dybden fra topp veg til Bodøleira er mindre enn 155/190 cm trauer ut for å få plass til full overbygning inkl. frostsikringslag. Minstekrav til kontrollomfang, krav og toleranser til geometrisk kontroll av traubunn/planum som gitt i kap. 204.3 i Hb018 skal følges.

Hull	Profil	Dybde til fast grunn*
111	140	Ca. 1,4 m
112	350	Ca. 1 m
114	410	Ca. 1,3 m
116	490	Ca. 3,2 m (noe usikkert)
118	940	Ca. 1,4 m
120	990	Ca. 1,9 m
100	1060	Ca. 1,2 m
125	1110	Ca. 1,5 m
127	1200	Ca. 1,7 m

* Fra dagens terrengoverflate og ned til antatt påtruffet Bodøleire.

Geo- og laboratorieseksjonen
Med hilsen

Per Otto Aursand