

FROSTDAGEN 2022

Frostsikring av veg. Dagens praksis

Sivilingeniør Asbjørn Hagen, ViaNova AS

Hvilke utfordringer er knyttet til frost?

- Telehiv /vårløsning
- Iskjøving
- Ising av vegbanen

Behov for tiltak?

Telehiv/vårløsning

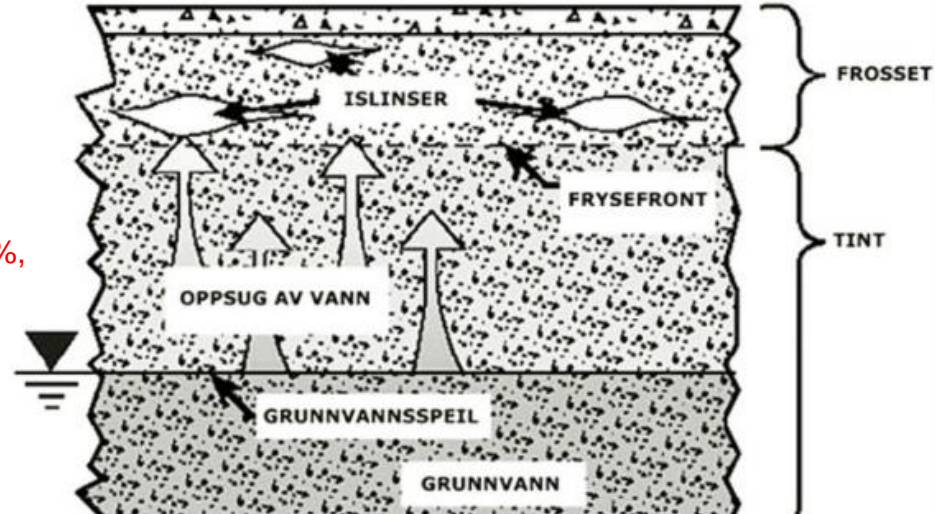
Telefarlig materiale:
Materiale med høy kapillær stighøyde, f.eks. silt.

Finstoffrik masse der innholdet av materiale $< 0,02 \text{ mm}$ er $> 3 \%$,
regnet ut fra materiale $< 22,4 \text{ mm}$.



Ny motorvei – full av telehiv
Frostsikring av veg

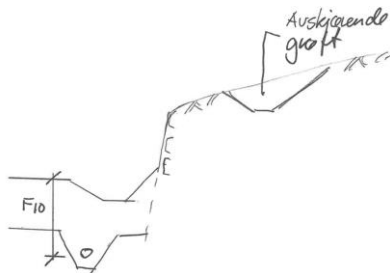
Foto: Romerikes blad [Visit](#)



Iskjøving

Vann fra grunnen i tilgrensende skjæring kommer ut i minus-temperatur og fryser

Behov drenering og avskjæring av vannet



Frostsikring av veg

Foto
Statens vegvesen

Ising på vegbanen

Årsak knyttet til vegutforming og vedlikehold:

Vann blir liggende på vegbanen og fryser

44/10 Eidsvoll Ullensaker Blad

< > ⋮ ✕



Uventet parti med ising:
Årsak knyttet til avskjæring av jordvarmen
pga. isolasjon i overbygningen

Prosjektering og beskrivelse av tiltak

Sørge for at frysefronten alltid blir liggende i telefrie masser:

- Masseutskifting med T1 materiale til frostfri dybde
- Alternativt isolere

Sørge for frostfri (F₁₀) drenering

- Drenerer forsterkningslaget
- Fjerner vann i vårløsning
- Avskjærer tilførsel av vann

Prosjektering og beskrivelse av tiltak

Sørge for god avrenning fra veg

- Resulterende fall mot grøft
- Langsgående grøfter

Unngå uventet glatte partier (ising)

- Sørge for varmemagasinerende lag over isolasjon
- Tilstrebe homogene strekninger

Krav retningslinjer (N200)

Krav til frostsikring : ÅDT > 1500

Frostsikring vurderes: ÅDT < 1500

Grunnlag:

- ÅDT
- Grunnundersøkelser
- Vurdere tilstand på eks. veg
- Frostmengde (vedlegg til N200)

Telefarlighetsklasse	Masseprosent av materiale < 22,4 mm		
	< 2 µm	< 20 µm	< 200 µm
Ikke telefarlig T1		< 3	
Litt telefarlig T2		3 - 12	
Middels telefarlig T3	a	> 12	< 50
Meget telefarlig T4	< 40	> 12	> 50

a I tillegg regnes jordarter med mer enn 40 % < 2 µm regnes som middels telefarlig T3.

Dimensjonering

Skjematisk dimensjonering ut fra Håndbok N200's håndbokas diagram og tabeller.

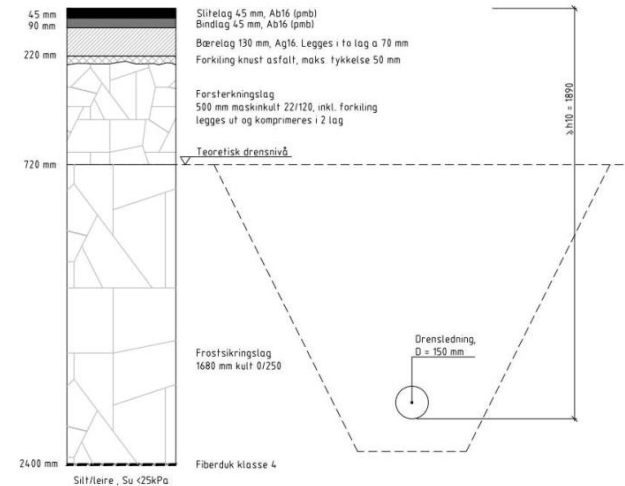
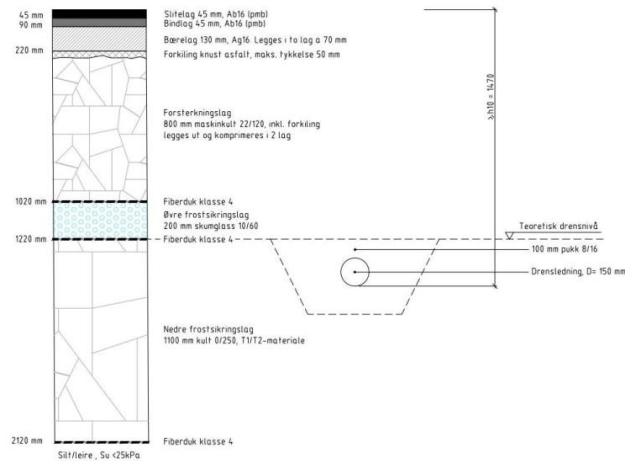
ÅDT i åpnings- året	Antall kjørefelt	Over- bygningstype <u>a</u>	Tele- farlighets- klasse	Frostsikring	
				Dimensjon- erende frost- mengde	Maksimal tykkelse over- bygning [m] <u>b</u>
> 8000	≥ 4	Fleksibel	T3, T4	F ₁₀₀	2,4
> 8000	< 4	Fleksibel	T3, T4	F ₁₀	2,4
1501 - 8000		Fleksibel	T3, T4	F ₁₀	1,8
≤ 1500		Fleksibel	T3, T4	Tiltak for å unngå ujevnt telehiv vurderes <u>c</u>	1,8
G/S-veg					
Alle trafikk- grupper		Stiv	T3, T4	F ₁₀	2,4

Teoretisk frostdybde blir som regel vesentlig dypere enn maks. tykkelse

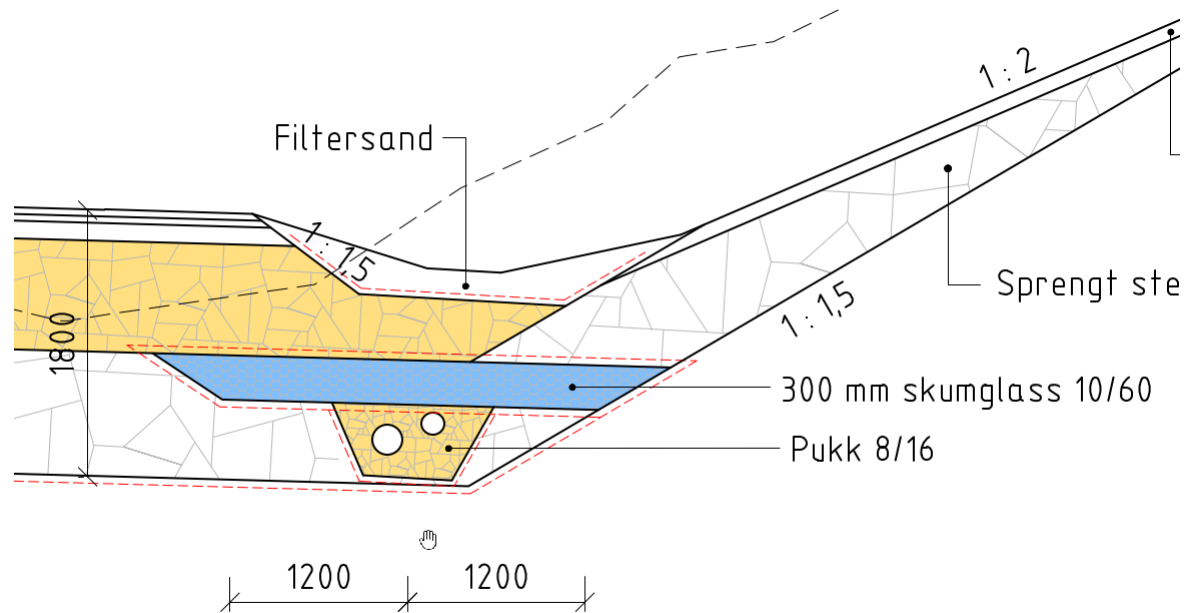
Dimensjonering, veg i dagen

Vurdering :

- Isolert eller uisolert
- Dreinsnivå

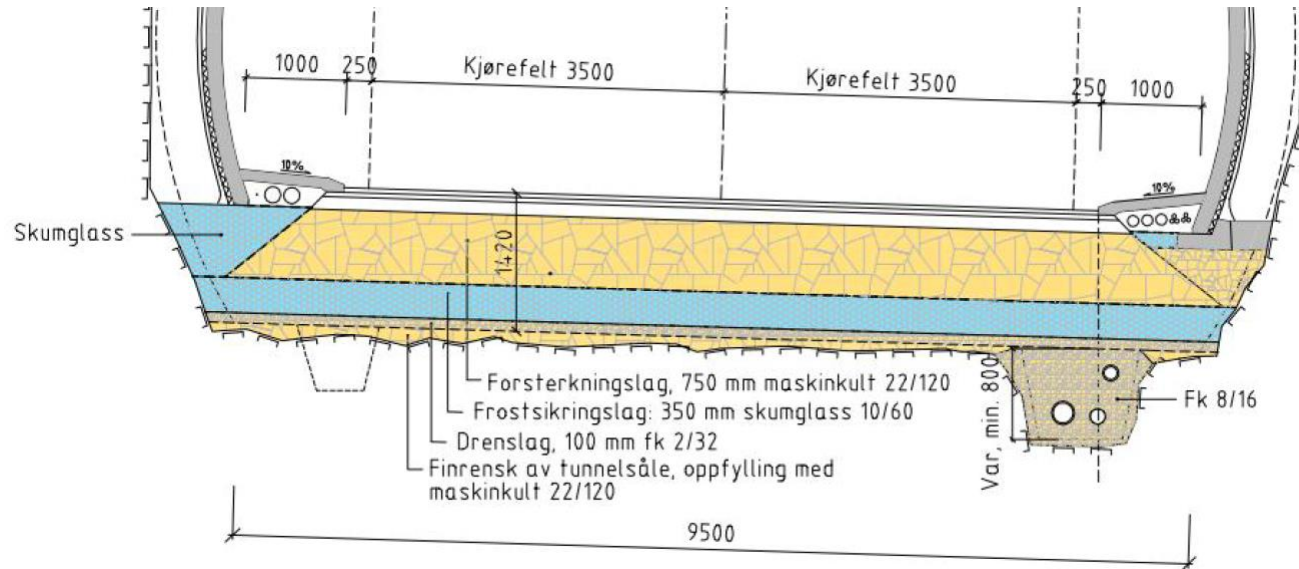


Sikre drenering i frostfri dybde (F_{10})

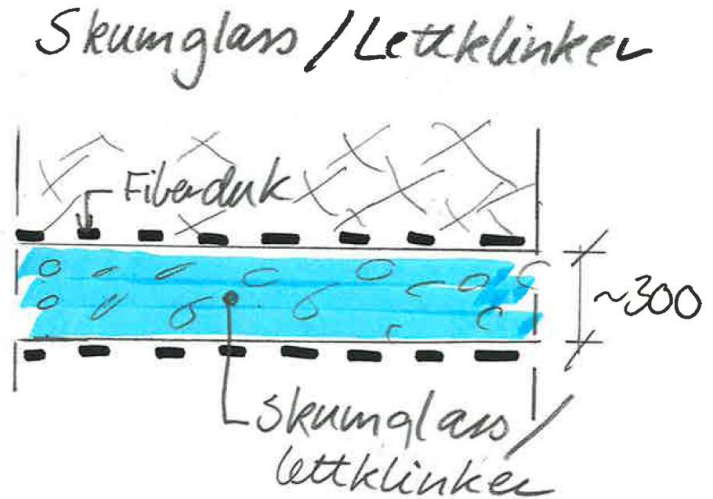
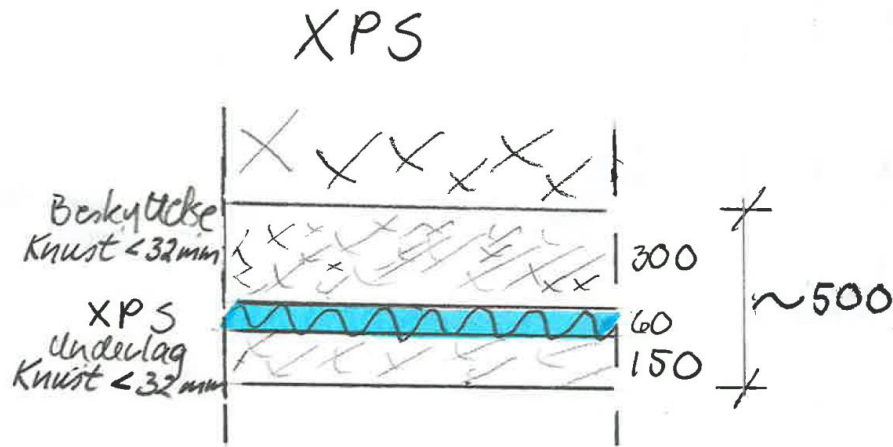


Eksempler fra prosjekterte løsninger

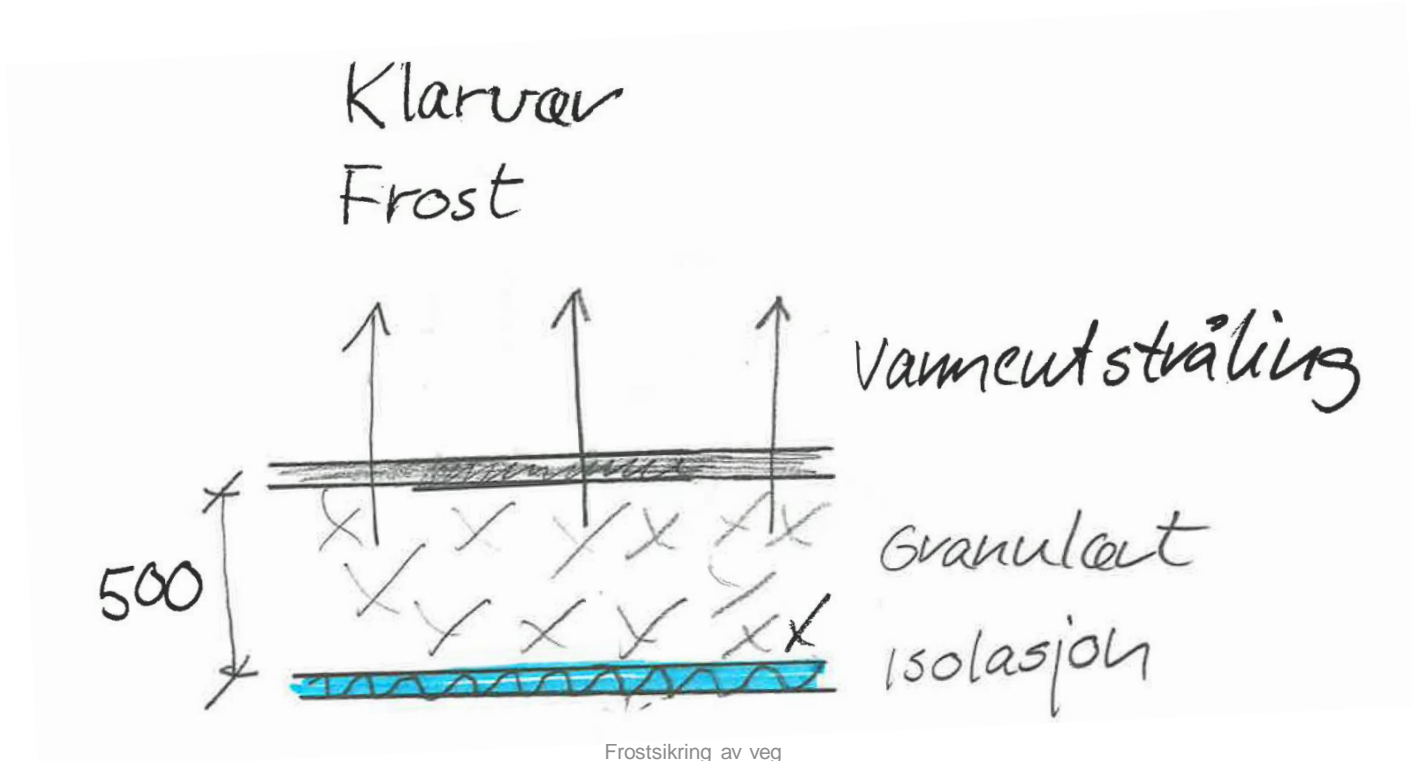
Aktuelt prinsipp for frostsikring av vegtunneler fram til år 2013



Ulike løsninger for isolasjon



Ulike delstrekninger mhp isolasjon. Ising?



GS-veger uten langsgående grøft



N500 – N200

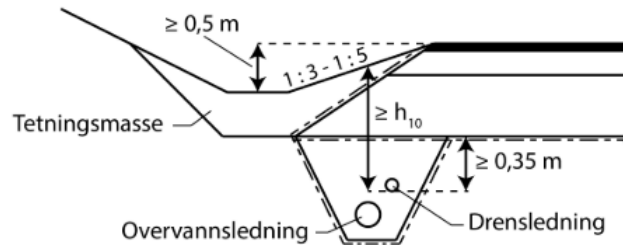
N500

Tabell 9.3.2–1 – Minimum avstand fra topp ferdig veg til underkant ledningsfundament uten frostisolasjon

Frostmengde i tunnel, F_{10T} (h°C)	Minimum avstand fra topp ferdig veg til underkant ledningsfundament (m)	Kommentar
< 6000	-	Ingen krav til frostsikring
6000-10000	1,0	
10000-15000	1,5	
> 15000	-	Grøft og kummer frostisolerer

Veiledning til bruk

N200



$$F_{10} = 10.000 \text{ hC} \quad \Rightarrow$$

$$H_{10} = 1,8 \text{ m} \text{ ved årsmiddel } 4 \text{ grader C}$$

Erfaringer så langt

- Problem med telehiv unngås
- Høye kostnader
- Bygger vi for høy standard?
- Kan noe telehiv aksepteres?

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN!