

Normal skaderisiko i skråninger

Problem/ skademekanisme	Normal skaderisiko ved ulike grunnforhold			
	1 liten - 2 middels - 3 stor			
	Grov sand og grus	Morene	Grov silt og fin sand	Leire og fin silt
Større, dyp utglidning	—	—	1	3
Overflateglidning	1	3	2	3
Erosjon i grøftebunn og grøftesider	1	2	3	2
Bevegelser/instabilitet i tilbakefylte gravemasser	1	2	3	3

Generelle retningslinjer i skråninger brattere enn 250 promille (1:4)

- Ledningstraseen anlegges tilnærmet vinkelrett på skråningen.
- Rørene legges under frostfri dybde i skråninger med telefarlig grunn (T3- og T4- materialer).
- Massene i ledningssonen (rørfundament, sidefylling og beskyttelseslag) omfylles i fiberduk.
- Det benyttes permeable pukkmasser (ikke grus) i nedre del av rørgrofta, minimum nederste 20 cm.
- Kun tinede masser legges tilbake og benyttes til gjenfylling av grøfta.
- I finkornige jordarter (silt, leire, morene) legges et 50 cm tykt lag av tette masser (leire, moreneleire) i toppen av grøfta.
- Gjenfyllingen av grøfta utføres med minimum 30 cm overhøyde. Større overhøyde bør vurderes ved stor grøftedybde og dersom gjenfyllingsmassene ikke blir komprimert.

Normalt behov for spesielle sikringstiltak

Skråningshelning	Grunnforhold			
	Grov sand og grus	Morene	Grov silt og fin sand	Leire og fin silt
250-400 promille (1:4-1:2,5)	1	1	2	2
400-500 promille (1:2,5-1:2)	2	2	3	3
500-700 promille (1:2-1:1,4)	3	3	3	4

- 1: Normalt ikke behov
- 2: Behov må vurderes
- 3: Vil normalt kreve spesielle tiltak og bistand fra geoteknisk sakkyndig
- 4: Tilfeller som helst bør unngås

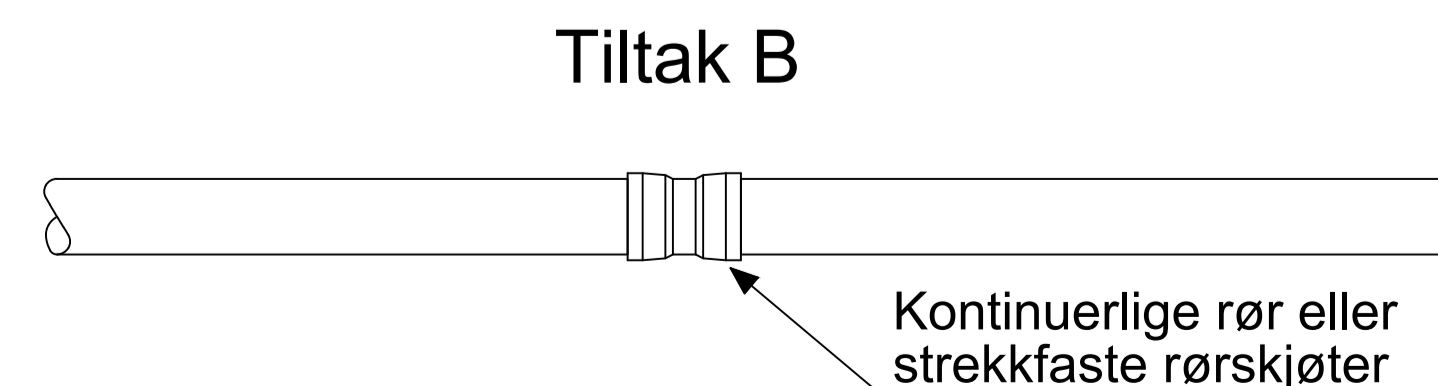
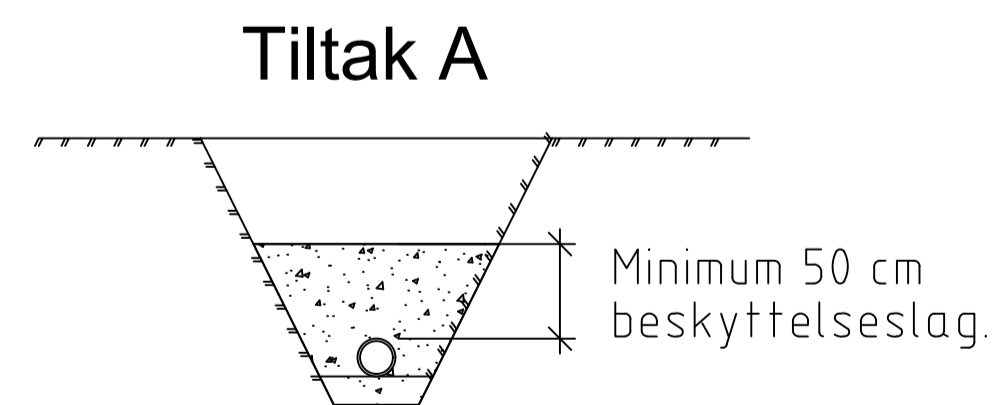
Spesielle sikringstiltak som bør vurderes

Tiltak	Hensikt	Aktuelle situasjoner
A Øke tykkelsen på beskyttelseslaget over rørene til minimum 50 cm.	Sikre stabile masser i rørgrofta og unngå uønskede påkjenninger på rørledninger ved sig, setninger eller glidninger.	Hvor tilbakefylling med stedlige masser vil bli ustabil eller få betydelig setning. Størst behov i brede grøfter.
B Bruk av kontinuerlige rør eller strekkfaste rørskjøter.	Gjøre ledningen mindre sårbar for bevegelser og deformasjoner i grunnen.	I bratte skråninger hvor noe deformasjon må påregnes.
C Tette propper av leire i ledningssonen. (rørfundament og sidefylling)	Redusere faren for erosjon i rørfundamentet og undergraving av ledningene.	Høye skråninger av eroderbare masser utsatt for stort vanntilslag.
D Forankringsvegger (tverrvegger) av betong.	Sikre massene i grøfta og rørene mot skadelige forskyvninger.	I meget bratte skråninger med fast grunn.
E Ledninger i separate grøfter.	Unngå brede, dype grøfter som kan svekke skråningsstabiliteten og få dårlig egenstabilitet. Begrense omfang av skader ved ledningsbrudd.	I bratte skråninger av leire og morene med stor risiko for skader. Spesielt aktuelt ved store rørdimensjoner.

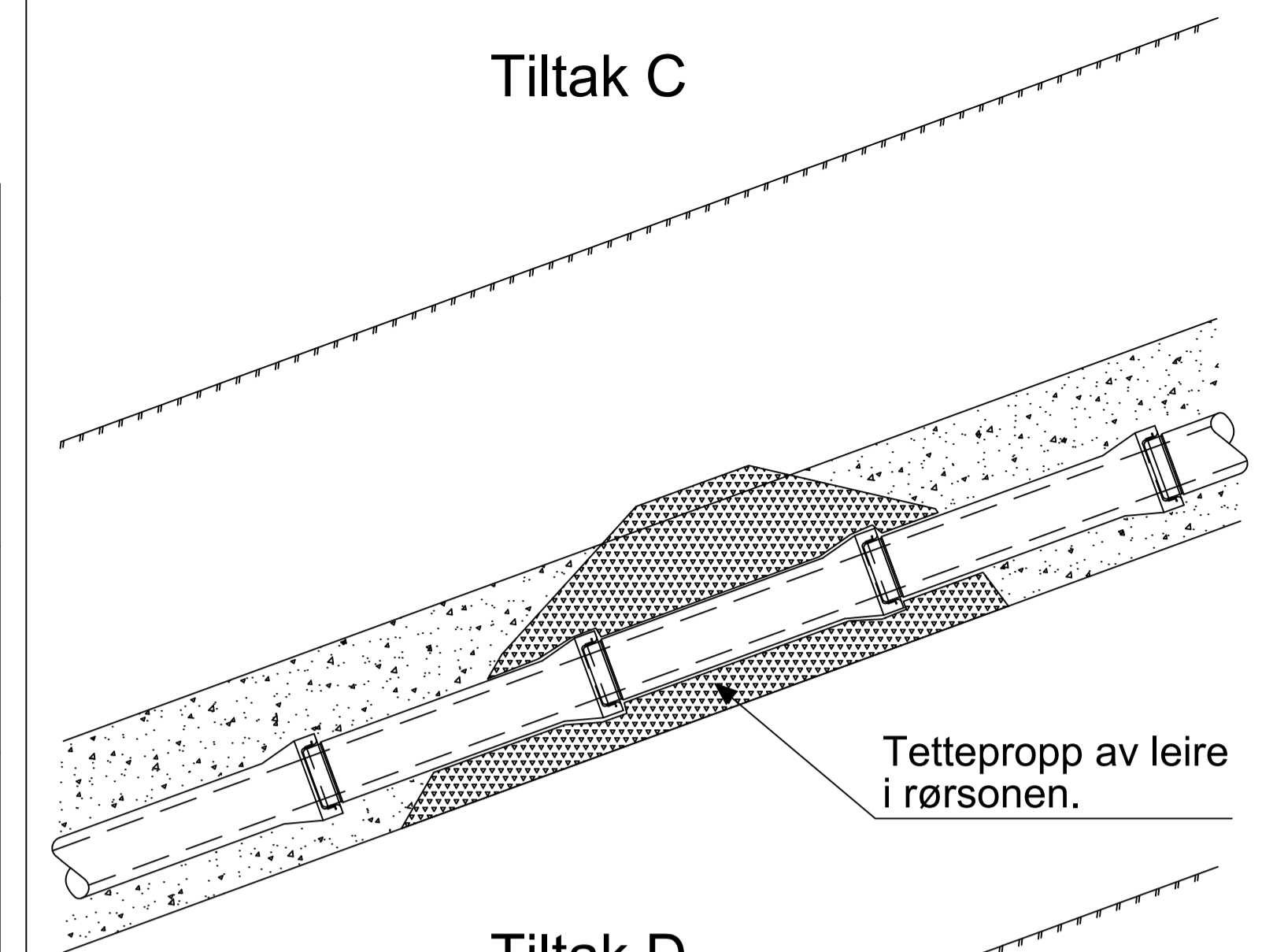
Tiltak som kan være aktuelle i ulike situasjoner (kombinasjoner av tiltak kan være aktuelt)

Skråningshelning	Tiltak ved ulike grunnforhold			
	Grov sand og grus	Morene	Grov silt og fin sand	Leire og fin silt
> 250 promille (> 1:4)			C	A
> 400 promille (> 1:2,5)		A, C	A, C	A, B, E
> 500 promille (> 1:2)	B	A, B, C el. D	A, B, C, E	A, B, D, E
> 600 promille (> 1:1,6)	B, D, E	A, B, D, E		

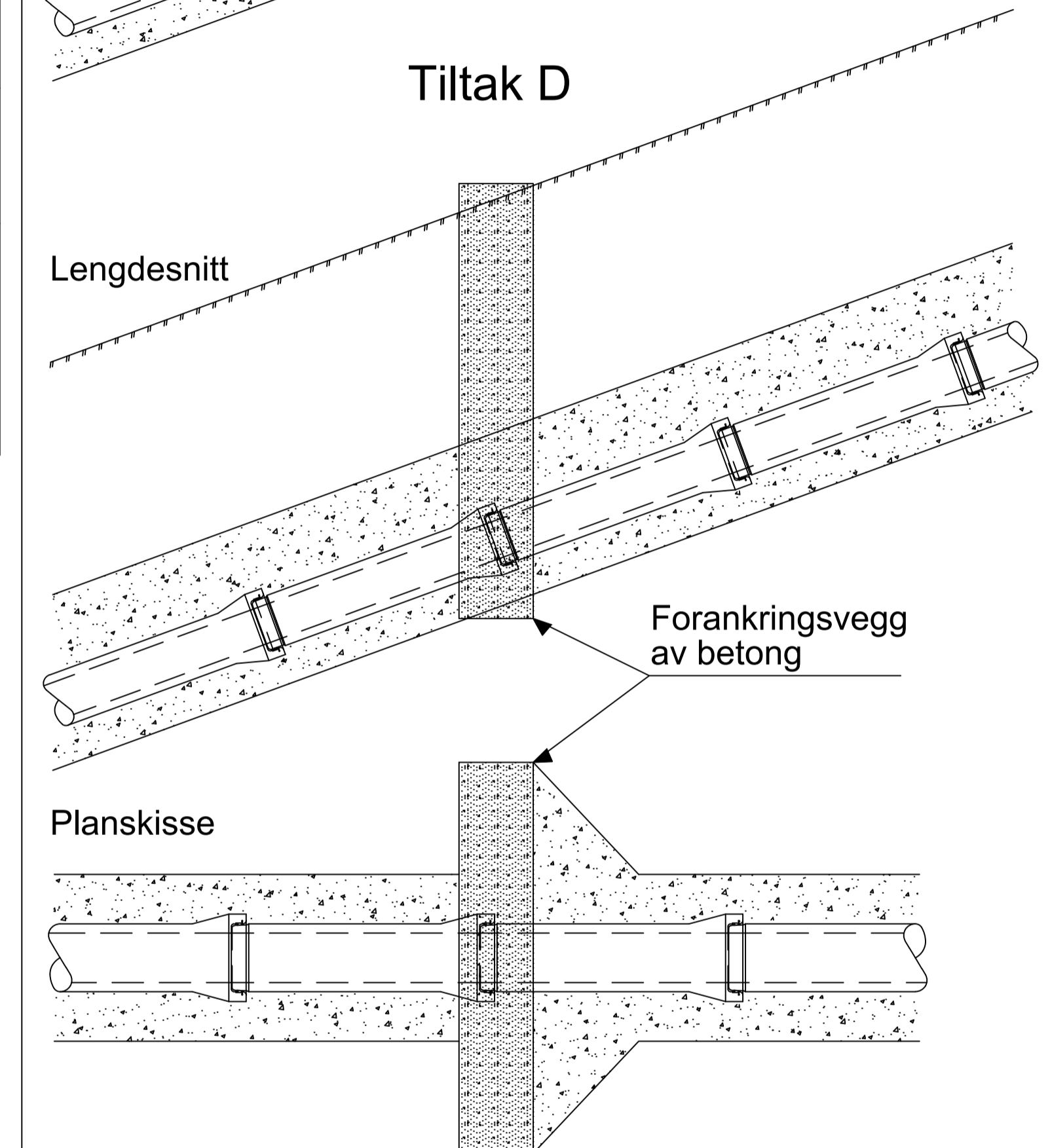
 Tilfeller som normalt bør unngås.



Tiltak C

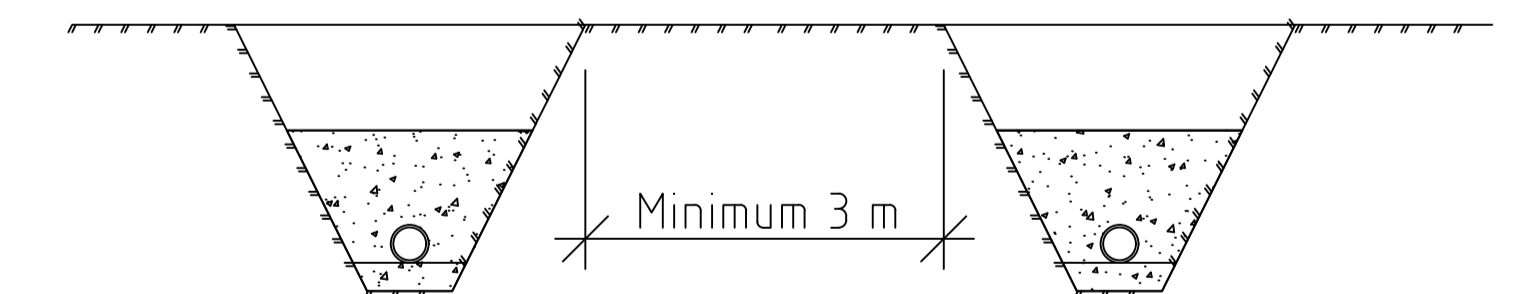



Tiltak D



Tiltak E

Separate ledningsgrøfter for vann og SP/OV



A	2020-07-10	Normtegnning	RemDju	StMKr	HS
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Normtegnning Rana kommune			Målestokk (gjelder A1)		
Ledningsgrøfter i bratt terreng Generelle retningslinjer og behov for spesielle tiltak					
 Rana Kommune		Tegningsnummer	RK-H09		Revisjon
				A	