

MARTS 2020
JAMMERBUGT KOMMUNE

NATURGENOPRETNING ÅBY MOSE

GEOTEKNISK BEREGNINGSNOTAT FOR STABILITET AF DIGER

NOTAT NR. 1

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.				
A119408-001	119408-001.Geo.1				
VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	2. marts 2020	Geoteknisk notat	NHU	JGPI	NHU

INDHOLD

1	Indledning	3
2	Projekt	3
3	Normer og standarder	3
3.1	Generelt	3
3.2	Konsekvensklasse	4
3.3	Geoteknisk kategori	4
3.4	Partialkoefficienter	4
4	Jordbunds- og vandspejlsforhold	4
5	Laster	7
6	Beregningsmetoder	7
7	Beregningsresultater	7
8	Konklusioner	8

BILAG

Situationsplan	1.1
Stabilitetsanalyse, Johannesbjerg, Dige 1, korttid	1.2
Stabilitetsanalyse, Johannesbjerg, Dige 1, langtid	1.3
Stabilitetsanalyse, Damvej, Dige 2, korttid	1.4
Stabilitetsanalyse, Damvej, Dige 2, langtid	1.5

1 Indledning

I forbindelse med oplæg til naturgenopretning af Åby Mose planlægges nogle diger for at tilbageholde grundvand i højmosen. Der er ønsket en vurdering af stabiliteten af digerne.

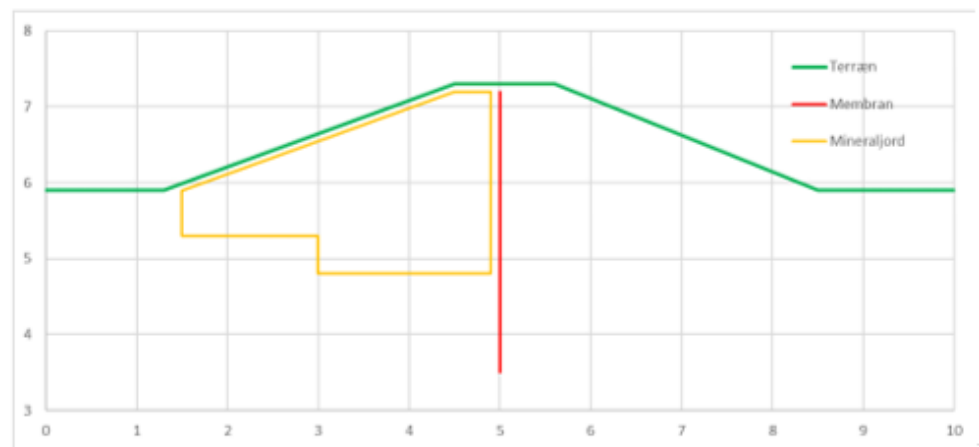
Der er af DMR A/S udført en geoteknisk undersøgelse i området jf. geoteknisk rapport af 19. april 2018. Der er af COWI tillige udført en del håndboringer. Disse data er benyttet for de udførte stabilitetsberegninger.

Nærværende notat omhandler resultaterne af disse beregninger.

Projektområdet og Dige 1 og 2 er vist på situationsplanen, bilag 1.1.

2 Projekt

Et tværsnit gennem de planlagte diger er vist på nedenstående bilag, der er kopieret fra COWIs myndighedsprojekt.



Figur 2.1 Princip for opbygning af diger

Det er tanken at udgravningen for sandfyld føres ned til fastere lag under tørven.

Der er regnet med vandspejl i mosen, der er 1,0 m højere end på ydersiden af diget.

3 Normer og standarder

3.1 Generelt

Digerne skal dimensioneres og udføres for jord- og vandtryk samt laster fra evt. eksisterende anlæg og nyttelast iht. gældende fælleseuropæiske normer med tilhørende danske nationale annekser: DS/EN 1997-1, Eurocode 7: Geoteknik - Del 1: Generelle regler (EC 7, del 1)

3.2 Konsekvensklasse

Digerne er henført til normal konsekvensklasse (CC2), hvor den geotekniske projektering udføres med $K_{FI} = 1,0$.

3.3 Geoteknisk kategori

Det vurderes at digerne på det foreliggende grundlag kan behandles i Geoteknisk kategori 2, jf. EC7, del 1, afsnit 2.1 og DK-Anneks K.

3.4 Partialkoefficienter

3.4.1 Laster

For brudgrænsetilstanden er der i Tabel 3.1 angivet de partialkoefficienter, der er gældende for egenlast og nyttelast for stabilitetsberegningerne.

Tabel 3.1: Partialkoefficienter iht. Ref. 0, LAK 2/4

Belastning	Symbol	γ
Egenlast	g	1,0
Nyttelast	q	1,5

3.4.2 Jord

Der er anvendt partialkoefficienter og korrelationsfaktorer for lastkombination 2/4, som anført i DK Anneks-A, da denne er vurderet dimensionsgivende. Partialkoefficienter og korrelationsfaktorer er derfor som følger:

Tabel 3.2: Partialkoefficienter på jords styrke i brudgrænsetilstanden

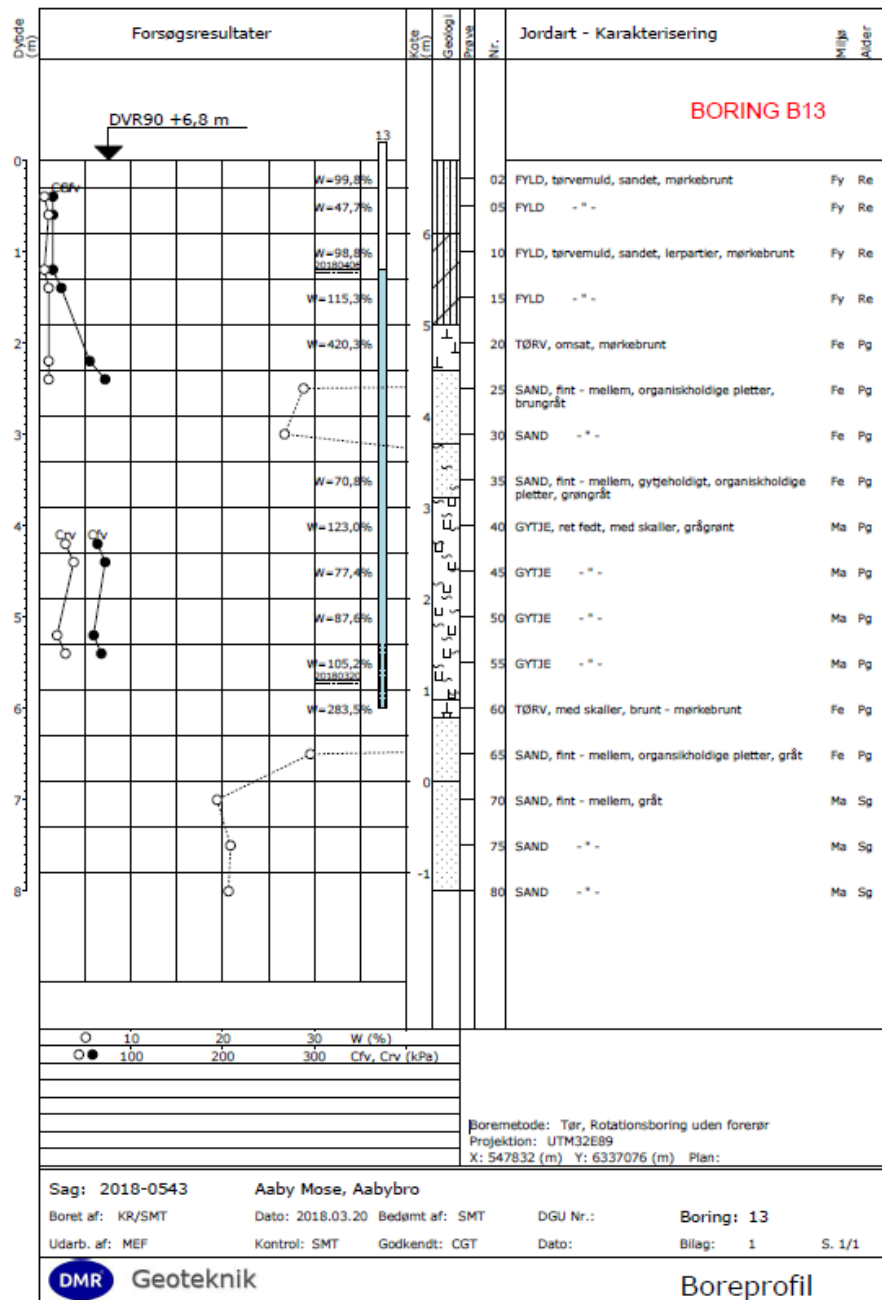
Tangens til friktionsvinkel	γ_{ϕ}	1,2 ^o
Effektiv kohæsion, c'	$\gamma_{c'}$	1,2 ^o
Udrænet forskydningsstyrke, c_u	γ_{c_u}	1,8 ^o

Brudgrænsetilstanden (ULS) er eftervist med fulde partialkoefficienter på jordens styrkeparametre (γ_m)^o, svarende til $\alpha = 1,0$.

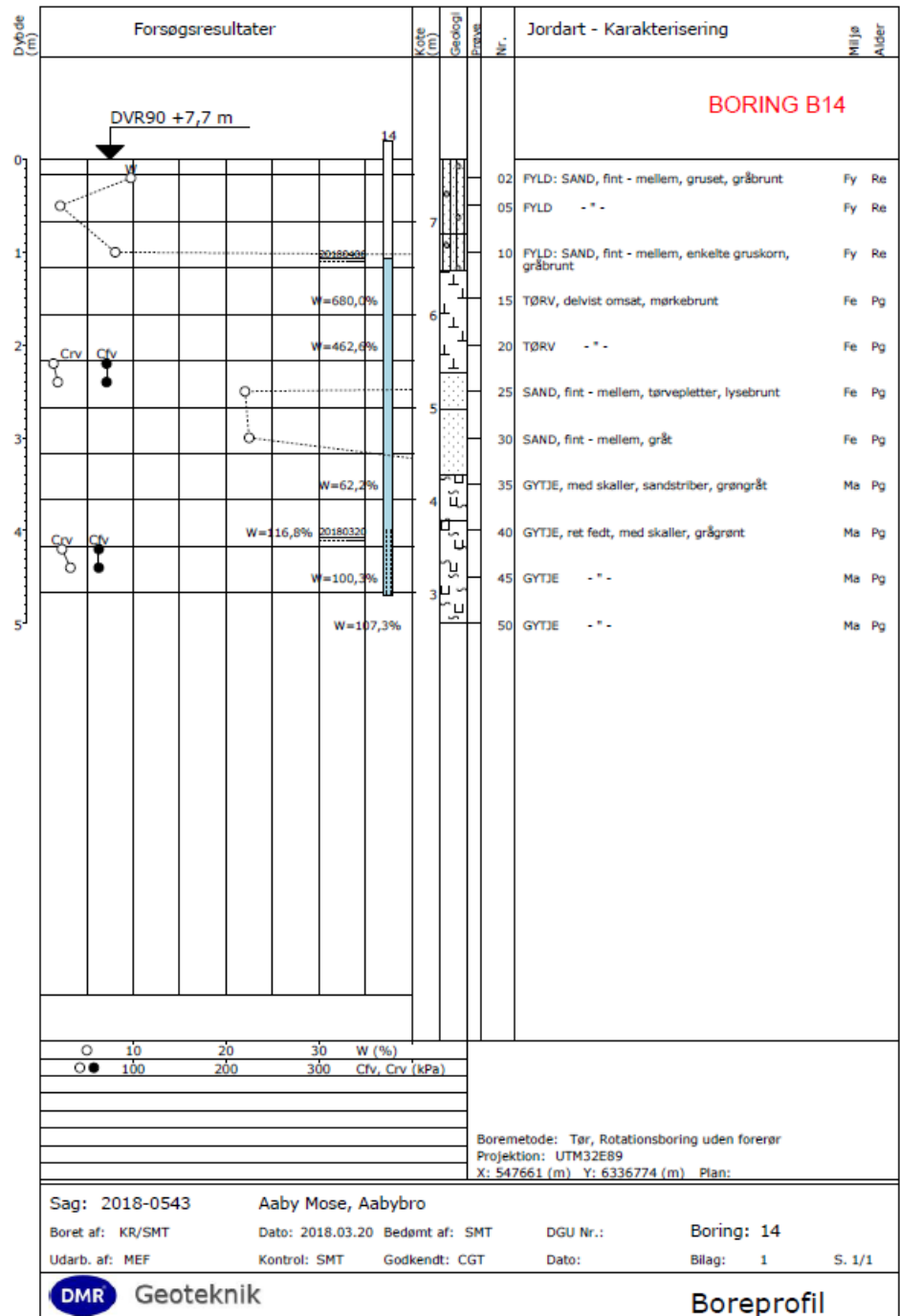
4 Jordbunds- og vandspejlsforhold

Jordbundsforholdene ved Dige 1 er på grundlag af håndboringer fundet at bestå af 0,6 m tørv underlejret af gråt ler.

For Dige 2 er benyttet data fra DMR's boring B13 of B14, der er udført hhv. ved digets nordlige ende og midt på det ca. 400 m lange dige. Boreprofilerne er vist nedenfor.



Figur 4.2 Boreprofil boring B13



Figur 4.2 Boreprofil boring B14

På baggrund af resultaterne fra borerne er der udledt de i Tabel 4.1 anførte styrkeparametre til brug for stabilitetsberegningerne.

Tabel 4.1: Rumvægte og karakteristiske styrkeparametre

Jordart	γ/γ' (kN/m ³)	ϕ_k (°)	c_u (kN/m ²)	ϕ'_k (°)	c'_k (kN/m ²)
Sandfyld	18/10	28	-	28	0
Sand, Pg	18/10	30	-	30	0
Ny sandfyld og Sand, Sg	18/10	33	-	33	0
Tørv, Pg	12/2	0	25	18	0
Gytje, Pg	14/4	0	45	25	0
Ler, Pg/Sg/	20/10	0	50	28	4

5 Laster

Der ikke regnet med nyttelast på digerne, så den ydre last er begrænset til vandtryk fra det antagne 1,0 m høje vandspejl på mosens side.

6 Beregningsmetoder

Stabilitetsberegningerne er udført med computerprogrammet GeoStudio, der benytter Coulomb/Mohrs brudmetode. Rumvægte og styrkeparametre til brug for beregningerne er angivet i tabel 4.1 ovenfor.

Digetværsnittene er vurderet og der er udvalgt de to mest kritiske digetværsnit hhv. Dige 1 og 2 for stabilitetsanalyse. Beregningerne er udført i såvel korttids- som langtidstilfældet, svarende til hhv. udrænet og drænet brudtilstand.

7 Beregningsresultater

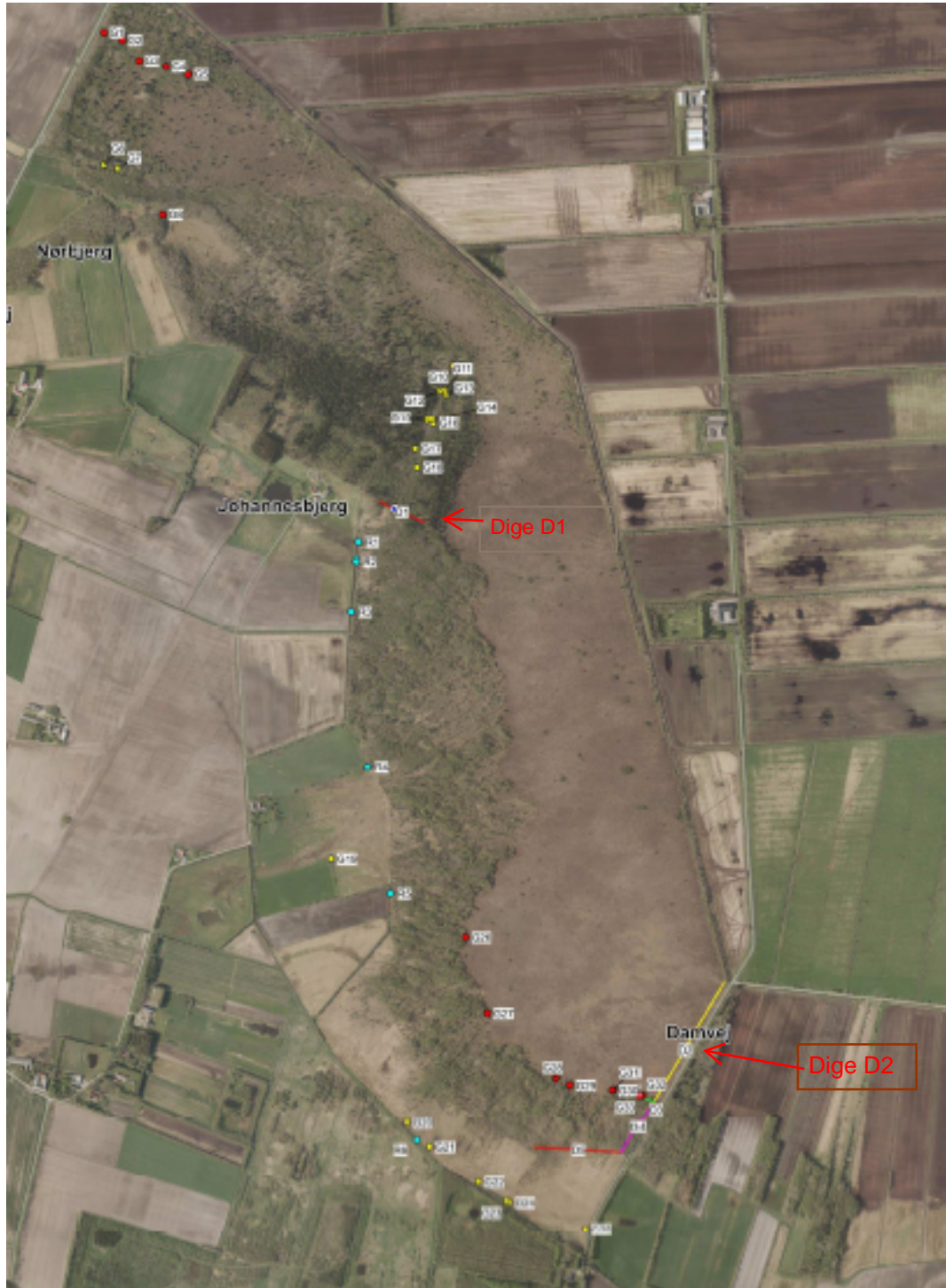
I Tabel 7.1 nedenfor er angivet de regningsmæssige sikkerheder, f_s , der er fundet for korttids- og langtidstilfældet for Dige 1 og 2. En regningsmæssig sikkerhed, $f_s \geq 1,0$ anses for tilfredsstillende.

Tabel 7.1: Regningsmæssige sikkerheder, f_s , for stabilitetsanalyser.

Dige nr.	Kortid eller Langtid	Regningsmæssig sikkerhed, f_s	Bilag nr.
1	Kort	4,71	1.2
2	Lang	1,79	1.3
3	Kort	2,82	1.4
4	Lang	1,51	1.5

8 Konklusioner

På grundlag af de udførte stabilitetsberegninger kan det konkluderes, at diger-
nes sikkerhed vil være tilfredsstillende, når de opbygges som planlagt.



Jammerbugt Kommune - Åby Mose

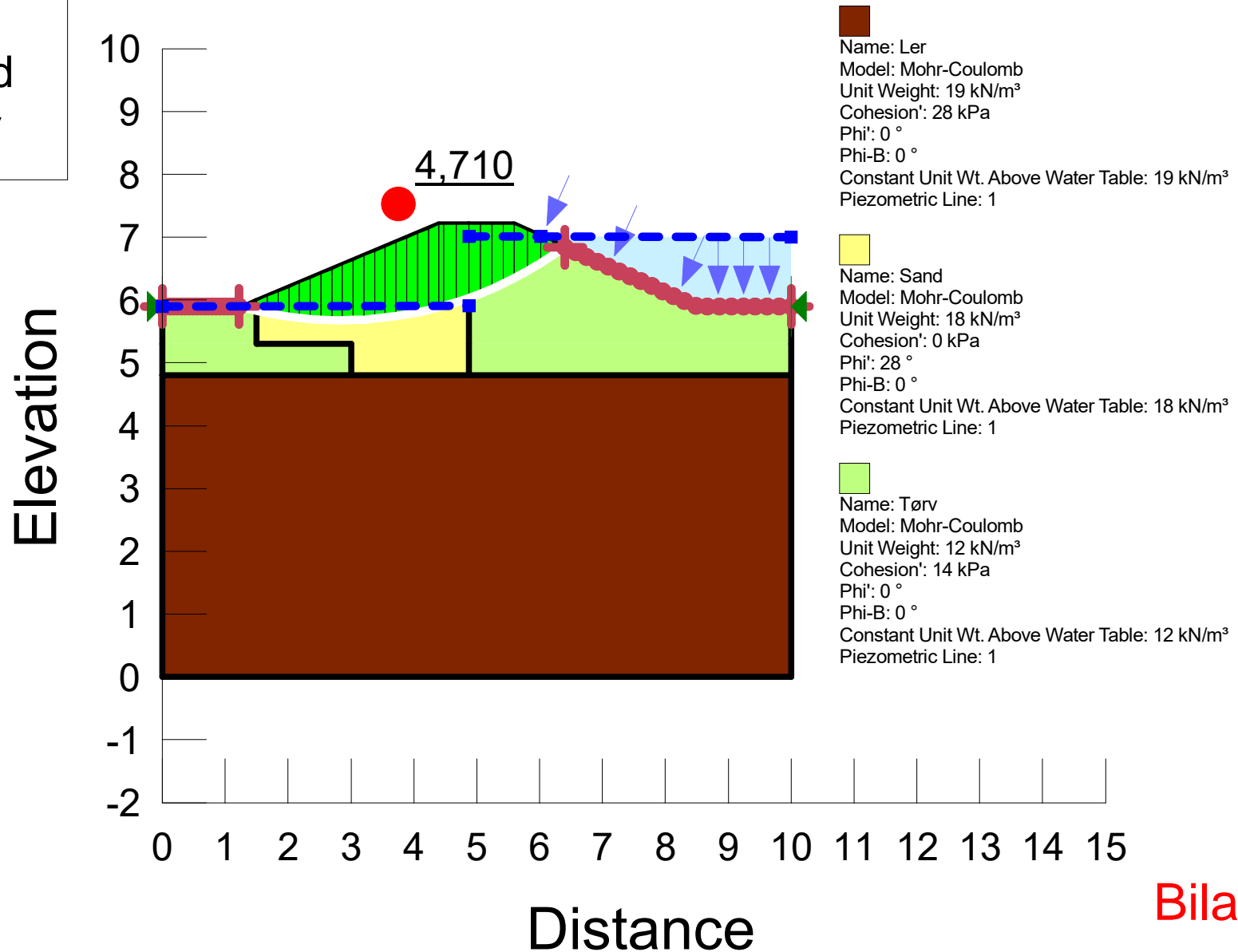
Situationsplan

Johannesbjerg, Dige D1

Korttidstilfældet

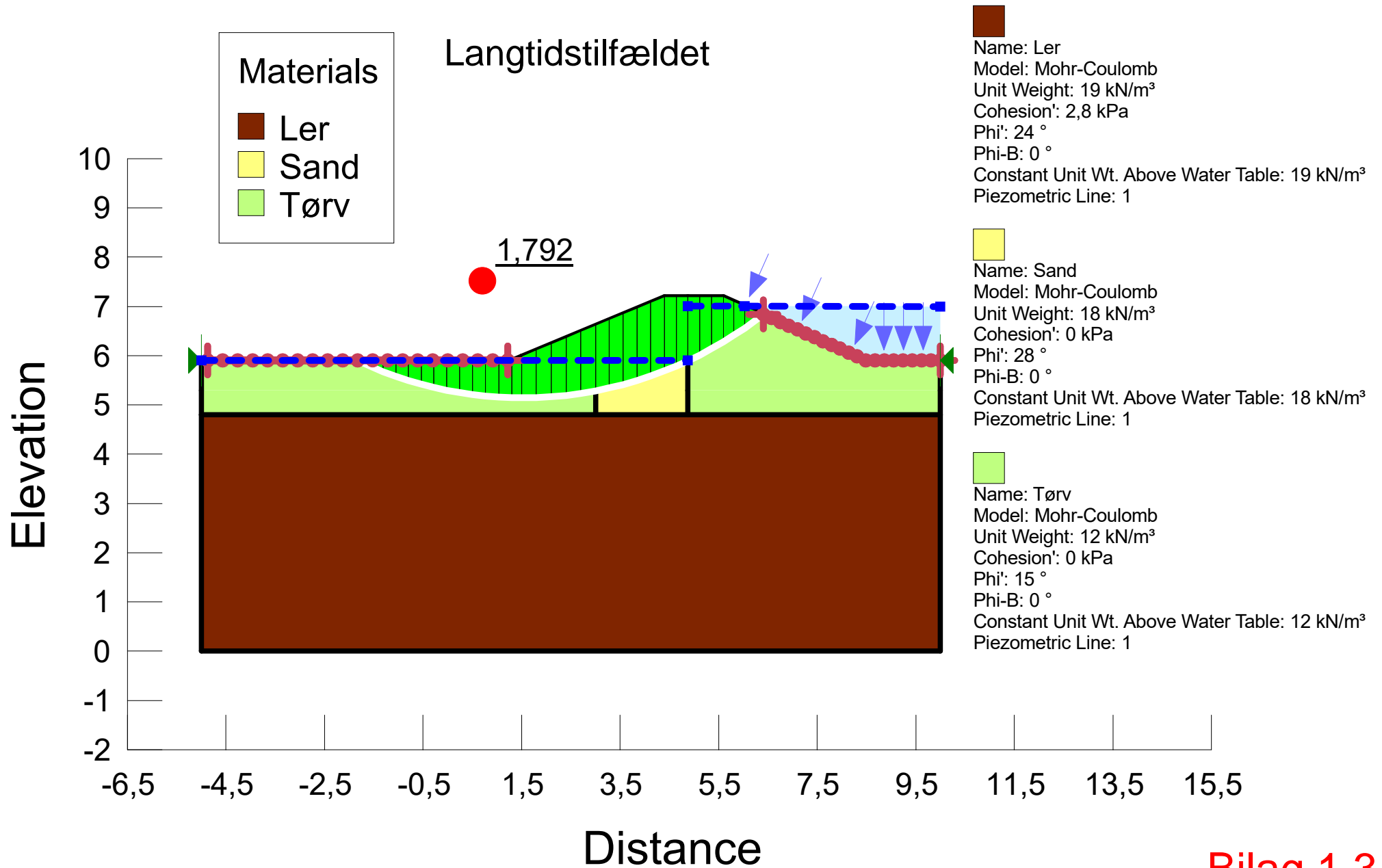
Materials

- Ler
- Sand
- Tørv



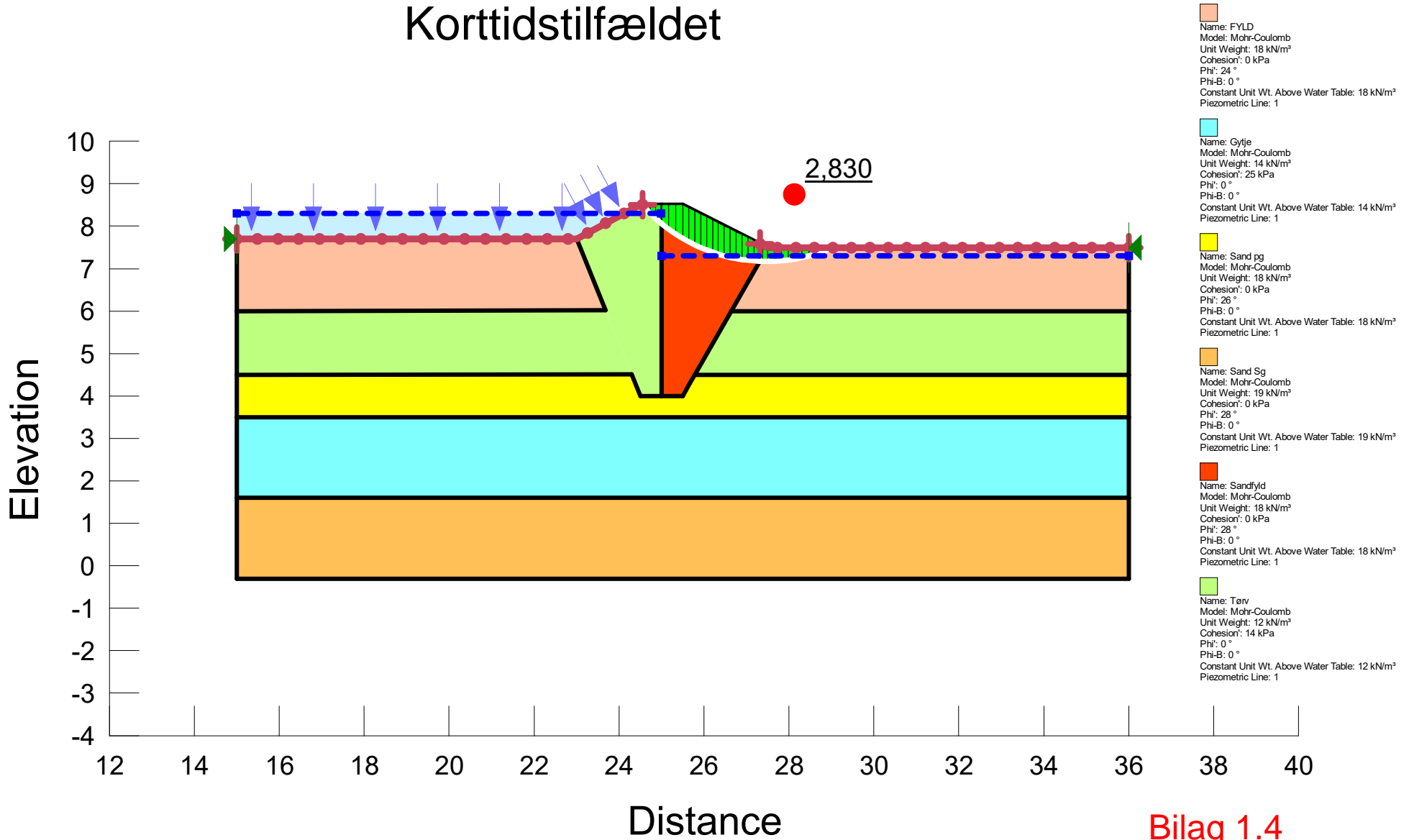
Johannesbjerg, Dige D1

Langtidstilfældet



Damvej, Dige D2

Korttidstilfældet



Damvej, Dige D2

Langtidstilfældet

