

# GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT

Rolf Olsens vei 50, Kjeller



**Rekvirent:** Akershus Energi Varme AS

**Saksnummer:** 23-0128

**Dokument:** GEORAP01 – Vurdering av setningspotensiale

**Revisjon / Dato:** 00 / 21. juli. 2023



**DMR MILJØ OG GEOTEKNIKK AS**

Maridalsveien 163, 0461 Oslo  
Havnegata 9, 7010 Trondheim

oslo@dmr.as  
trondheim@dmr.as

Tlf. 22 12 02 03

[www.dmr.as](http://www.dmr.as)

## Vurdering av setningspotensiale – Rolf Olsens vei 50, Kjeller

### INNHOLD

<b>1. Registreringsblad .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Innledning .....</b>	<b>3</b>
2.1 Planlagte tiltak .....	3
<b>3. Geologiske forhold .....</b>	<b>6</b>
3.1 Topografi og kvartærgeologi .....	6
3.2 Grunnundersøkelser .....	7
<b>4. Geotekniske vurderinger .....</b>	<b>8</b>
4.1 Programvare .....	8
4.2 Setningsgivende laster .....	8
4.3 Materialparametre .....	9
4.4 Resultat setningsberegninger .....	9
<b>5. Referanser .....</b>	<b>10</b>

### Vedlegg

- A.1 Rapport setningsberegninger

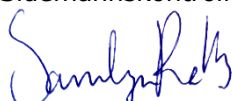
**1. Registreringsblad**

Rekvirent	Akershus Energi Varme AS				
Kontaktperson	Anja Stub				
Lokalitet	Rolf Olsens vei 50, 2007 Kjeller				
Gnr./bnr.	28/2, Lillestrøm kommune				
Konsulent	DMR Miljø og Geoteknikk AS				
Oppdragsnavn	Rolf Olsens vei 50, Kjeller				
Saksnummer	23-0128				
Dokument	GEORAP01 - Vurdering av setningspotensiale				
Saksbehandler	Siv Blyseth				
Sidemannskontroll	Sanchya Rathy				
Kvalitetssikring	Bjarni B. Kristjánsson				
Revisjonslogg					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
00	21.07.2023	Førstegangsleveranse	SB	SRA	BBK

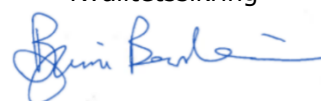
Saksbehandler

Siv Blyseth  
Geotekniker

Sidemannskontroll

Sanchya Rathy  
Geotekniker

Kvalitetssikring

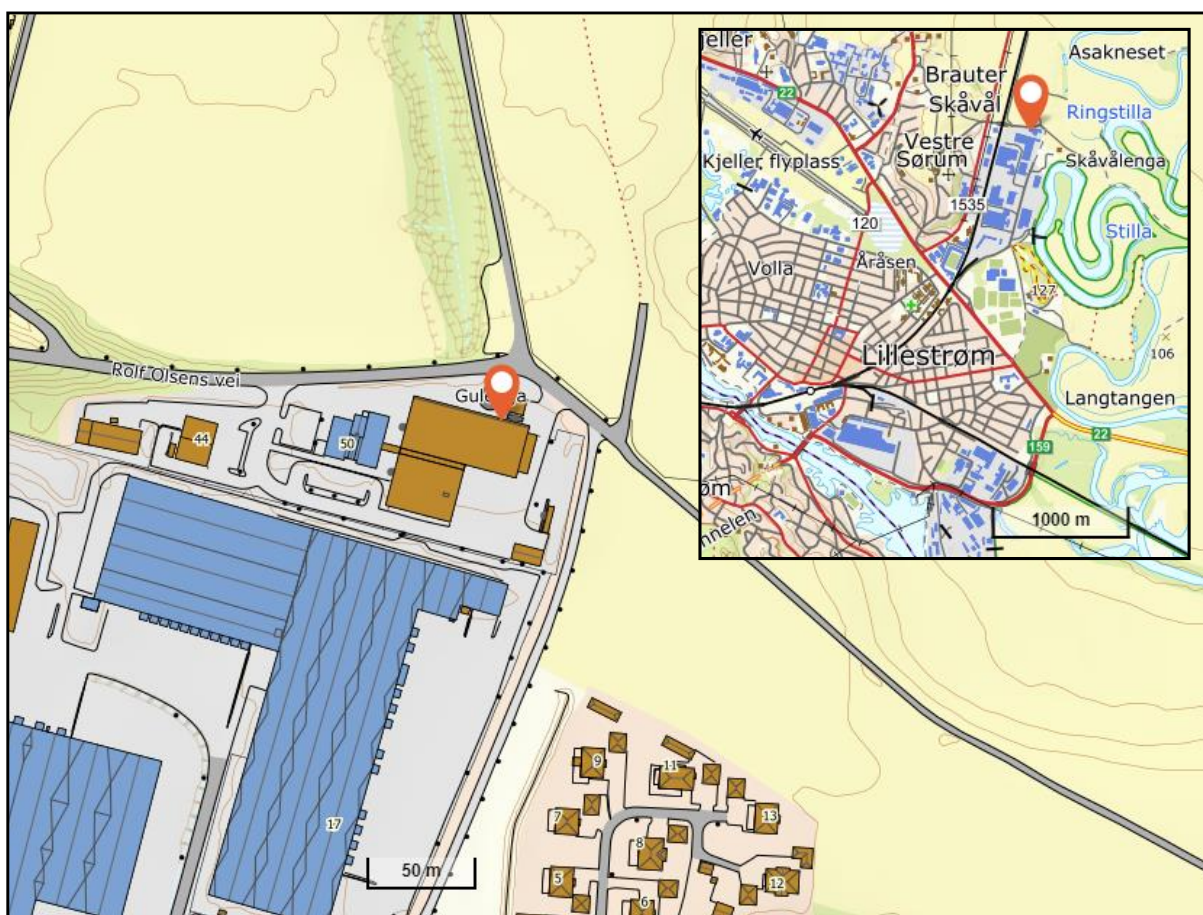
Bjarni B. Kristjánsson  
Geotekniker

## 2. Innledning

DMR Miljø og Geoteknikk AS er engasjert av Akershus Energi Varme AS som rådgiver innenfor fagområdet geoteknikk i forbindelse med oppgradering av AEV Energisentral Nord. Varmesentralen ligger i Rolf Olsens vei 50, Kjeller i Lillestrøm kommune. Denne rapporten omhandler setningspotensiale som de nye oppgraderingene medfører. Plassering av tiltaket er vist på Figur 2.1.

Som underlag er følgende dokumenter tilsendt:

- 36606-51 Notat underlag til geoteknisk vurdering for oppgradering, utarbeidet av Norsk Energi og B-Consult, datert 31.03.2023
- 52-0271 Belastningsplan, utarbeidet av Hollensen Energi AS, datert 28.04.2010
- 9.4.004 - Geoteknisk vurdering - Energisentral Nord, utarbeidet av Rambøll Norge AS, datert 27.11.2008
- 9.4.005 - Grunnundersøkelse - Energisentral Nord, utarbeidet av Rambøll Norge AS, datert 29.08.2007



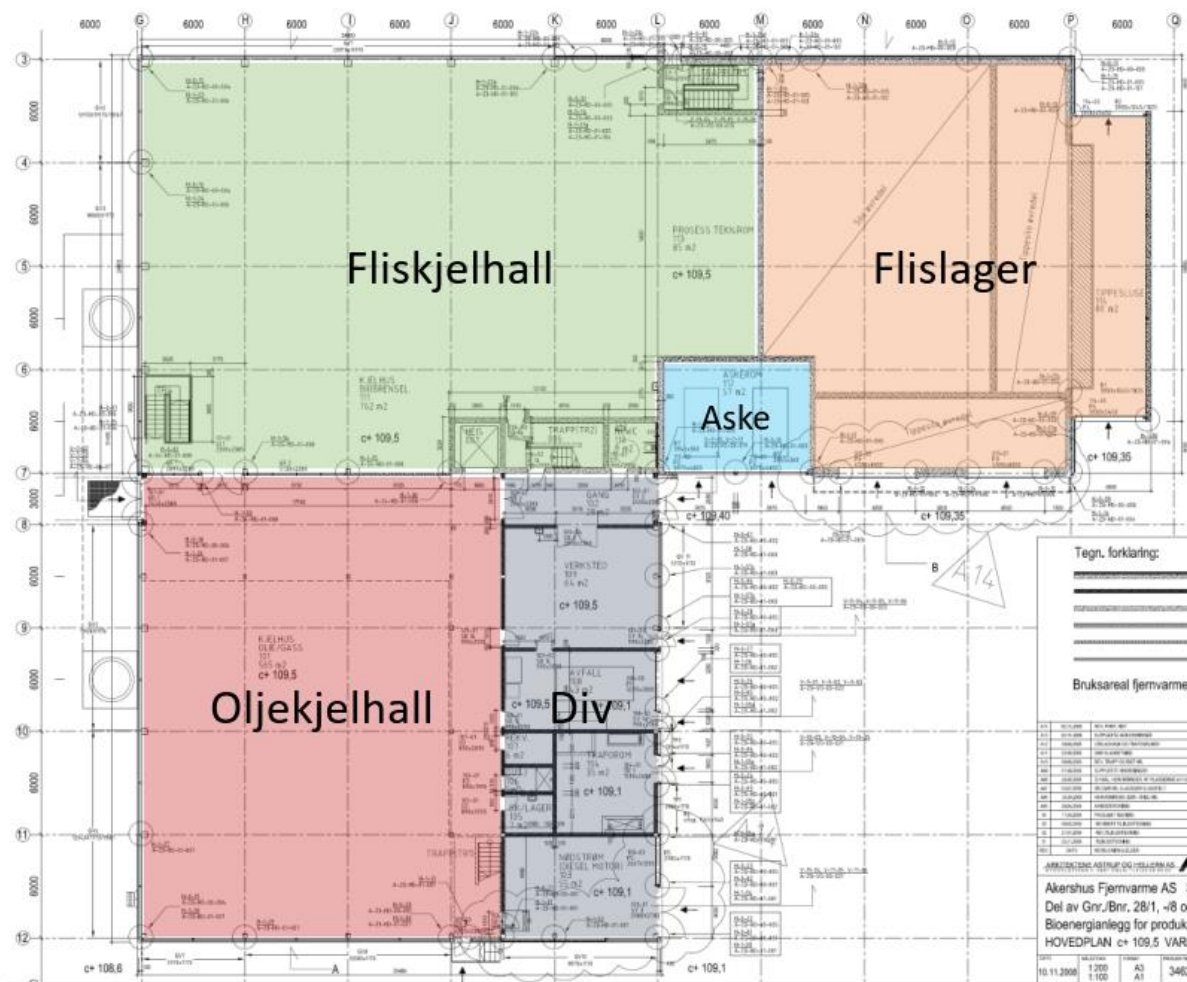
**Figur 2.1:** Plassering av varmesentralen, markert med rød pin, ref. [1].

### 2.1 Planlagte tiltak

Formålet med oppgraderingene er å øke fyringskapasiteten og er nærmere beskrevet i *Notat underlag til geoteknisk vurdering for oppgradering*, ref. [2]. Det er i fliskjelhall og flislager, også kalt silo, det vil være oppgraderinger, se plantegning av varmesentralen i Figur 2.2. I fliskjelhall innebærer dette nytt tilbygg på vestveggen som skal inneholde to askekontainere og to elektrofilter som til sammen har en totalvekt på 80 tonn. I selve flishallen skal det legges til en

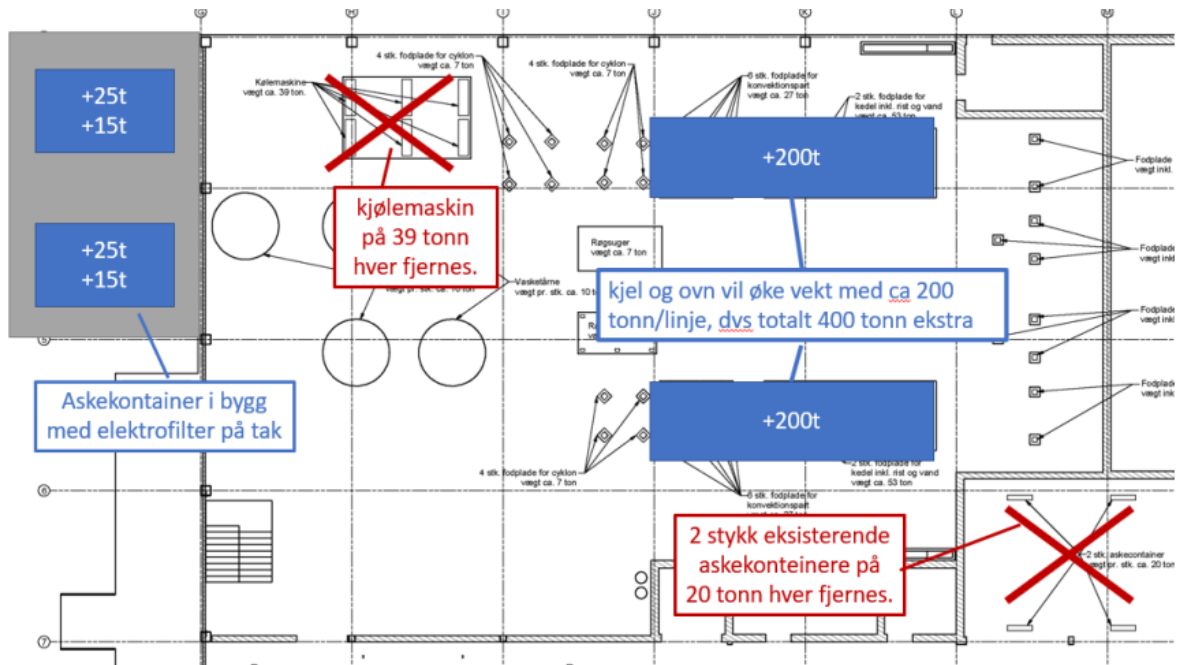
kjel og ovn som til sammen veier 400 tonn, og en kjølemaskin på 39 tonn skal fjernes. Se utklipp fra lastplan i Figur 2.3.

Siloen ligger en etasje lavere og har i dag skrånning mot nordsiden som skal heves, samt legges til et ekstra kransystem. Heving av vegger og tak veier ca. 2200 kN og vil fordele seg langs med akse 3, L og P, se utklipp fra lastplan i Figur 2.4.

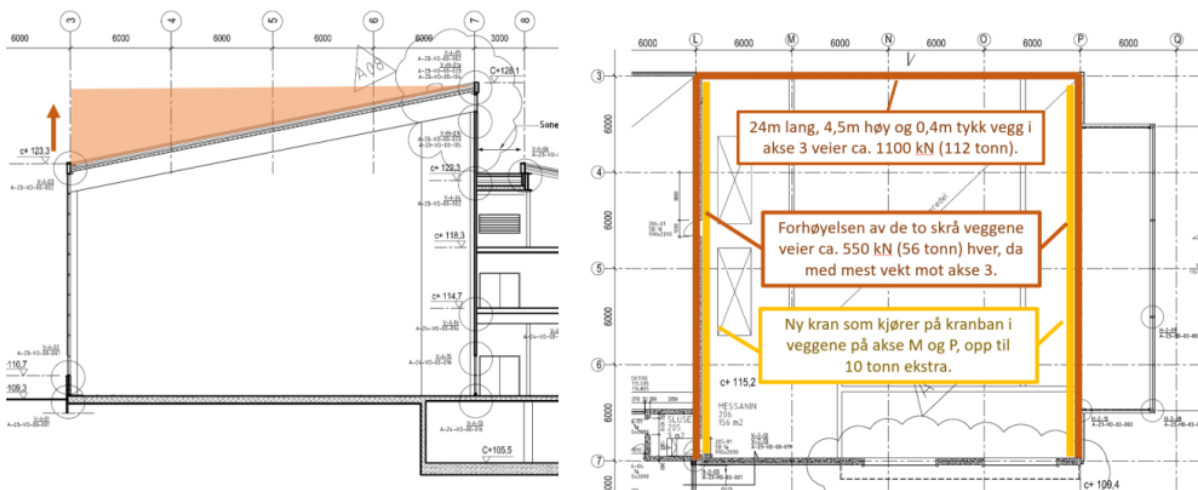


**Figur 2.2:** Plantegning av varmesentralen, utklipp fra notat for underlag, ref. [2].





**Figur 2.3:** Utklipp fra lastplan for Fliskjelhall, ref. [2].



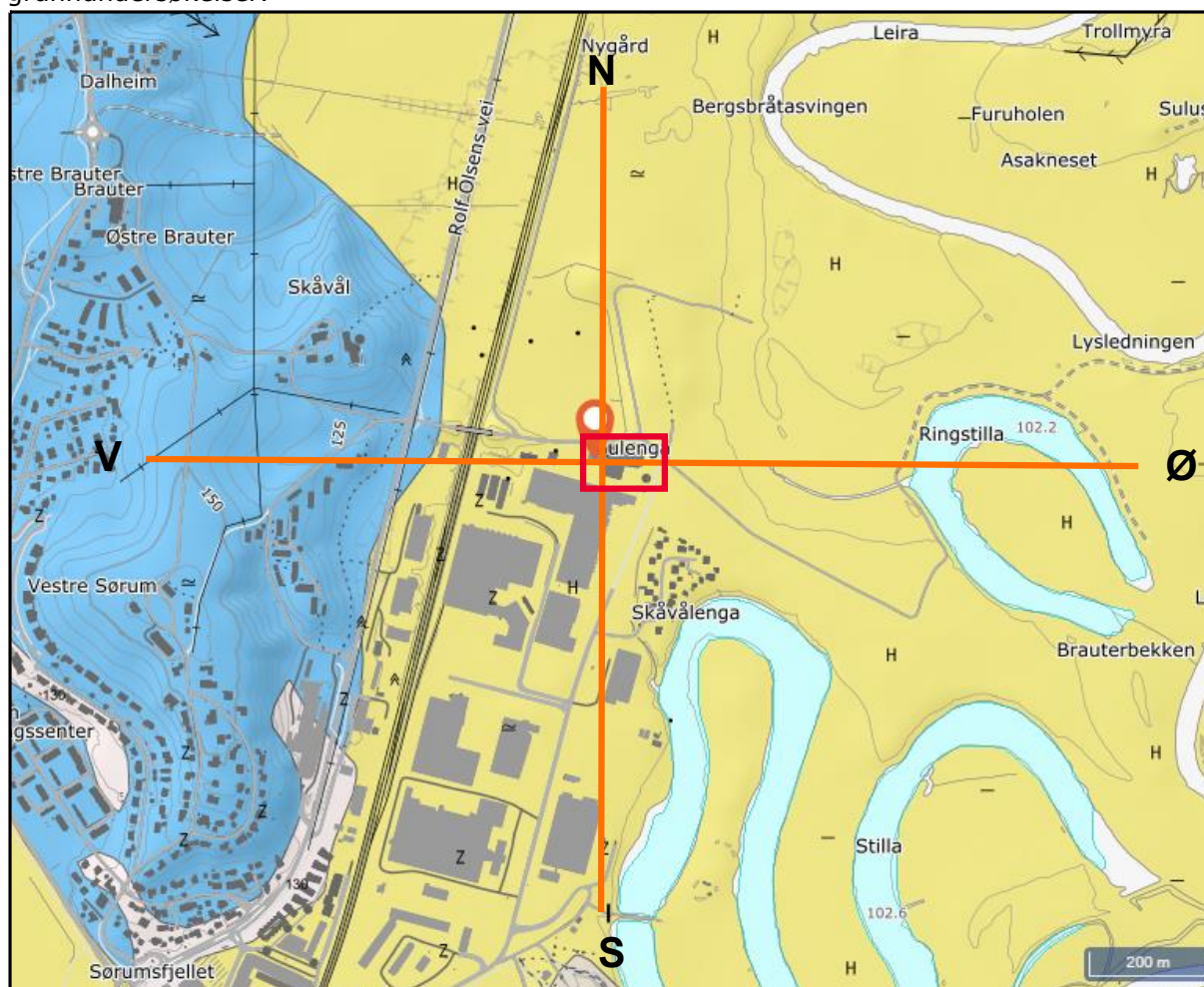
**Figur 2.4:** Utklipp fra lastplan for Silo, ref. [2].

### 3. Geologiske forhold

#### 3.1 Topografi og kvartærgeologi

Varmesentralen ligger i kotehøyde rundt +109, ref. [3], i et område som ifølge NGUs løsmassekart, ref. [4], består av elve- og bekkeavsetninger. Denne løsmassetypen består normalt av sortert sand og grus. Mot vest er det kartlagt hav- og fjordavsetninger som består av mer finkornet marine avsetninger. I dette området stiger også terrenget, men ellers er det relativt flatt i området rundt tiltaket. Se løsmassekart og terrengprofiler i Figur 3.1 og 3.2.

Det kvartærgeologiske kartet viser kun omtrentlige grenser, samt kun løsmasser i overflaten. Det kan befinne seg andre sedimenter under og må derfor betraktes sammen med grunnundersøkelser.



**Figur 3.1:** Oversiktskart med tiltaket markert med rødt, ref. [4].



**Figur 3.2:** Terrengeprofiler, ref. [3].

### 3.2 Grunnundersøkelser

I forbindelse med oppføring av energisentralen, ble det i 2007 utført grunnundersøkelser av Rambøll Norge AS. Resultat fra grunnundersøkelsene er presentert i en egen rapport, ref. [5]. Grunnundersøkelsene innebar 8 totalsonderinger, 2 trykksonderinger 1 poretrykksmåling og prøvetaking i et punkt.

Bergdybde ble målt til å ligge mellom 12,1 til 27,8 meter under terreng, men i tre av sonderingene ble det boret ned til 22 meter uten bergkontakt. Lagdelingen består av tørrskorpeleire ned til ca. 2 meter. Herunder er det et 3 meter tykt lag med siltig leire og etterfulgt av et 2 meter tykt lag med sand før så resterende masser består av leire. Prøveserie tatt i dybden 7-10 meter viser at leira er bløt og kan stedvis ha sprøbruddegenskaper. I disse dybdene er det utført ødometerforsøk. Sonderingene indikerer noe økende motstand i dypere lag, i dybde mellom 12-16 meter under terreng.

Grunnvann ble i denne rapporten målt til å ligge 3,4 meter under terreng.

Basert på grunnundersøkelsene utarbeidet Rambøll et vurderingsnotat hvor setninger for nåværende energisentral ble beregnet til å ligge mellom 8,0 – 11,5 under fliskjelhall og 2,0-6,5 cm under silo, ref. [6].



## 4. Geotekniske vurderinger

### 4.1 Programvare

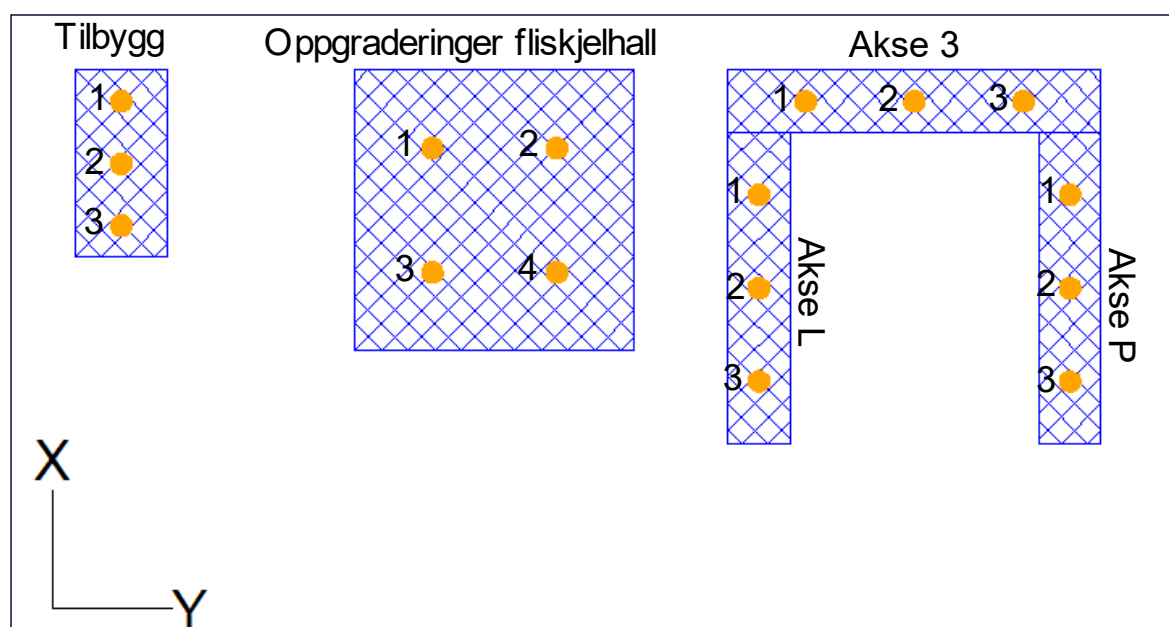
Setningsberegningene er utført i programvaren Geosuite Settlement som er et verktøy for å estimere deformasjon i grunn ved hjelp av elementmetoden (FEM). Deformasjonen er en respons i grunnen basert på oppgitte materialegenskaper i jordprofil under belastning av oppgitte laster med geometri. Beregningene tar ikke hensyn til stivhet i en eventuell bunnplate eller fundament. I prosjektets tilfelle er beregnet setningspotensiale flere punkter under hvert lastelement. Hvis man antar at et lastelement har uendelig stivhet i grunnflaten, vil setninger være en middelvei av oppnådd respons på alle punkter under et lastelement. Laster og materialparametre benyttet i beregningene er beskrevet i delkapittel 4.2 og 4.3 under.

### 4.2 Setningsgivende laster

Setningsgivende laster med geometri benyttet i beregninger er hentet fra underlag ref. [2] og med veiledning fra RIB Marius Bakkejord fra B-Consult. Tabell 4.1 viser nummerering av laster med benyttet last og geometri. Plassering av laster i plan, samt beregningspunkter under hvert lastelement er vist i Figur 4.1.

**Tabell 4.1:** Laster brukt i setningsberegninger.

Lastnummer	Beskrivelse	Last (kPa)	Geometri (meter)
1	Tilbygg: Askekontainer og elektrofilter	11	12x6
2	Tilbygg: Betongfundament t=0,4	9,4	12x6
3	Oppgraderinger fliskjelhall	10	18x18
4	Silo akse 3: Heving av vegg og tak	20	24x4
5	Silo akse L: Heving av vegg og tak + ny kran	11	20x4
6	Silo akse P: Heving av vegg og tak + ny kran	11	20x4



**Figur 4.1:** Lastflater og beregningspunkter. Utklipp fra Geosuite Settlement.

### 4.3 Materialparametre

Janbu materialmodell for leire og sand er brukt i setningsberegningene. Lagdeling og materialparametre brukt i beregningene er antatt å være like under hele energisentralen og er vist i Tabell 4.2. Valg av lagdeling og materialparametre er basert på grunnundersøkelser og tolkinger av ødometerforsøk fra Rambølls datarapport, ref. [5], erfaringsverdier fra SVV håndbok V220, ref. [7], samt anbefalte verdier for valgte materialmodeller i GeoSuite Settlement. Det fullstendige datasettet kan sees i vedlegg A.1.

Grunnundersøkelsene ble utført i 2007, før eksisterende energisentral ble etablert. Last fra denne vil ha konsolidert grunnen noe, men det er usikkert hvor mye og i hvilken utbredelse. I disse beregningene er det lagt et jevnt fordelt forkonsolideringstrykk på 30 kPa fra terreng, som halveres per meter for å ta med konsolidering fra eksisterende laster. Dette er en konservativ forenkling. Eksisterende last vil sannsynligvis ha konsolidert grunnen noe mer, og utbredelsen er nok ikke helt jevn. Det er imidlertid gått 14 år siden oppføringen av energisentral, så mesteparten av setningene fra eksisterende laster skal være unnagjort.

**Tabell 4.2:** Materialparametre brukt i beregninger i GeoSuite.

Lag	Dybde Z	Tyngdetetthet $\gamma$	Modul i over- konsolidert område $M_{oc}$	Modultall i normalkonsolidert område $m$	Referanse- spenning $\sigma'_r$	Forkonsoliderings- trykk $\sigma'_c$
	m	kN/m <sup>3</sup>	kPa	kPa	kPa	kPa
Tørrskorpeleire <sup>1)</sup>	0	19	-	100	0	30
	2					
Siltig leire <sup>2)</sup>	2	20	10000	30	0	60
	5					110
Sand/silt <sup>1)</sup>	5	19	-	100	0	110
	7					200
Leire <sup>2)</sup>	7	19	4400	15	80	200
	20		3200			230

<sup>1)</sup> Janbu materialmodell for sand

<sup>2)</sup> Janbu materialmodell for leire

### 4.4 Resultat setningsberegninger

Beregningene viser at oppgraderingene generelt gi beskjedene setninger. For tilbygget er setninger beregnet til å ligge rundt 2 cm. RIB har foreslått at bunnplaten her muligens vil bli koblet til fliskjelhall. I så tilfelle vil nok setningene bli enda mindre. For oppgraderingene inne i fliskjelhallen utgjør de over den antatte grunnflaten også setninger på omtrent 2 cm, litt avhengig av stivheten i bunnplate i Fliskjelhall. Heving av vegg og tak, samt ny kran i siloen, er beregnet til å gi setninger på 1-2 cm. Fullstendig resultat er gitt i vedlegg A.1. Det vises til Figur 4.1 for plasseringer av beregningspunkter.

## 5. Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: [norgeskart.no](http://norgeskart.no).
- [2] Norsk Energi og B-consult, «36606-51 Nye kjeler energisentral Nord,» 2023.
- [3] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [4] Norges geologiske undersøkelser, «L ø s m a s s e r - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/).
- [5] Rambøll Norge AS, «9.4.005 – Grunnundersøkelse – Energisentral Nord,» 2007.
- [6] Rambøll Norge AS, «9.4.005 - Geoteknisk vurdering – Energisentral Nord».
- [7] Statens Vegvesen, Håndbok v220, Geoteknikk i vegbygging.

## GeoSuite Settlement Report

---

### Project data

Project name: Rolf olsens vei 50, Kjeller  
Project number: 23-0128  
Contractor:  
Comment:

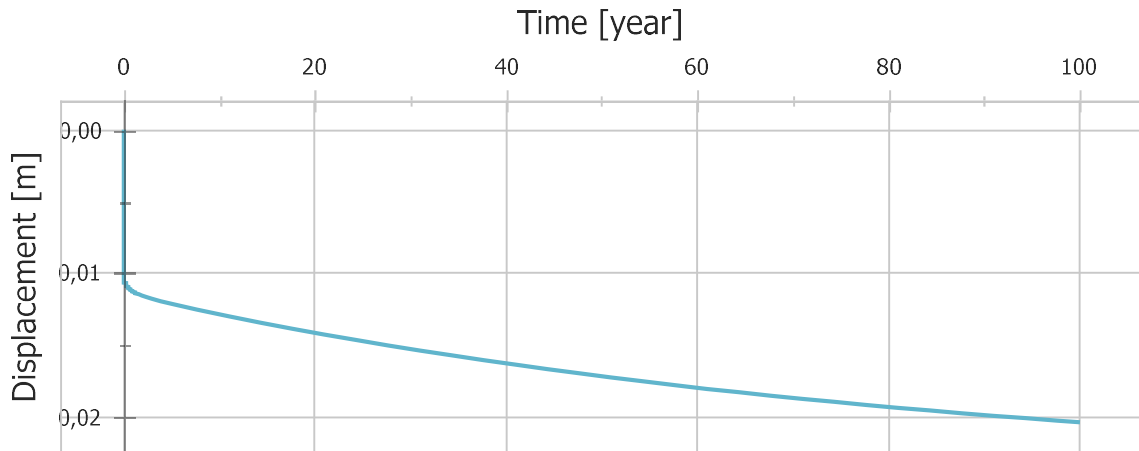
---

Calculation name: setninger  
Description:  
File name: V:\Prosjekter\GeoArkiv\GeoArkiv23\23-0128  
\POSTGRAF.DBF\setninger.xml  
Date modified: 2023-07-12 13.31

## Summary

### Point No 1, Tilbygg 1

---

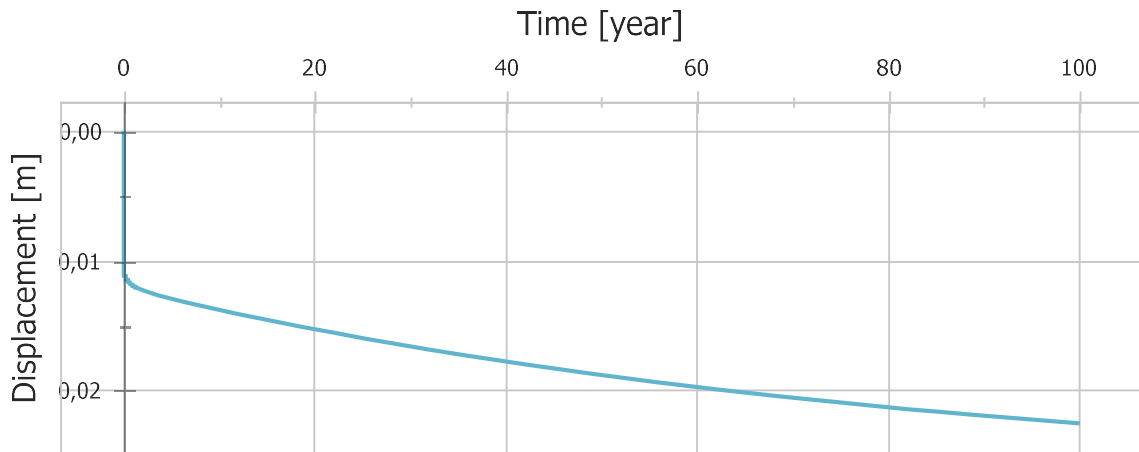


— Point No 1, Depth 0 m, Tilbygg 1

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,020	100,0000



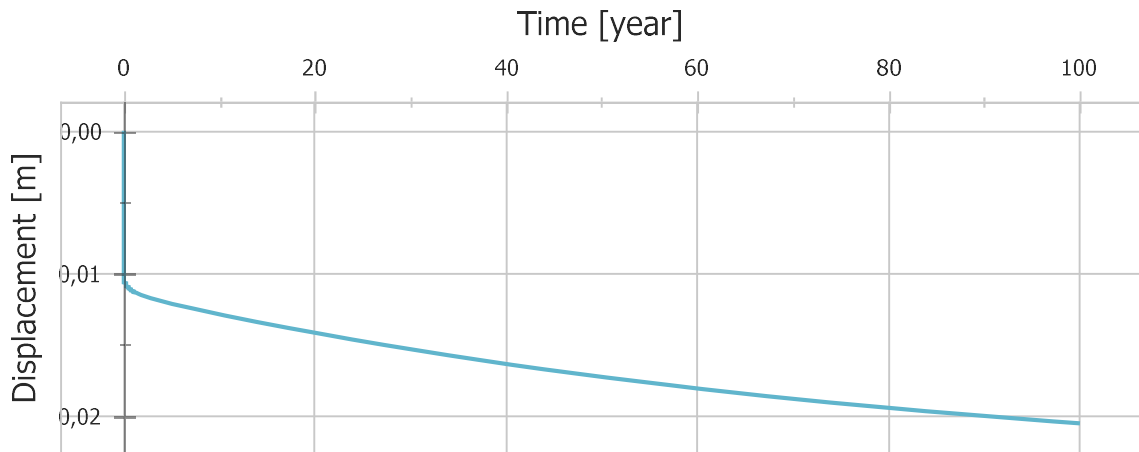
### Point No 2, Tilbygg 2



— Point No 2, Depth 0 m, Tilbygg 2

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,022	100,000

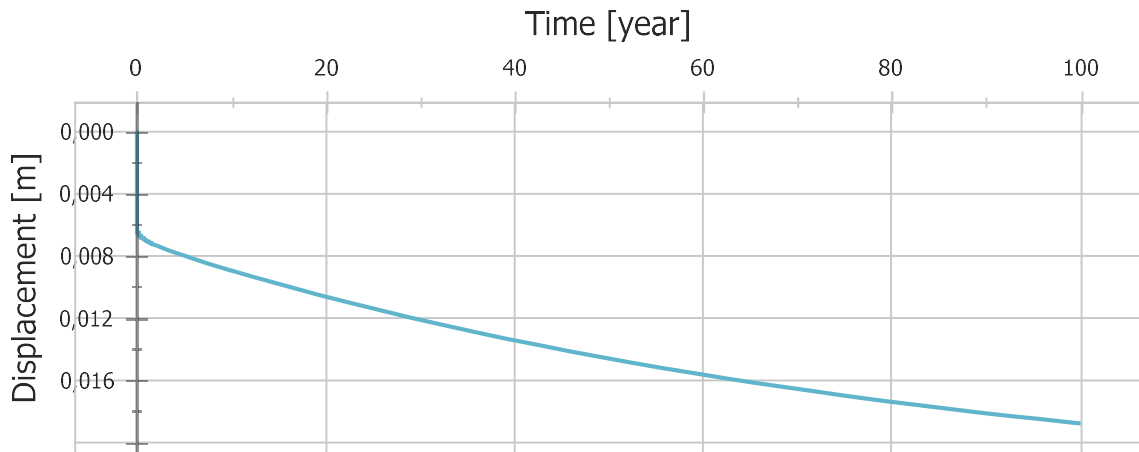
### Point No 3, Tilbygg 3



— Point No 3, Depth 0 m, Tilbygg 3

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,021	100,000

### Point No 4, Oppgradering 1

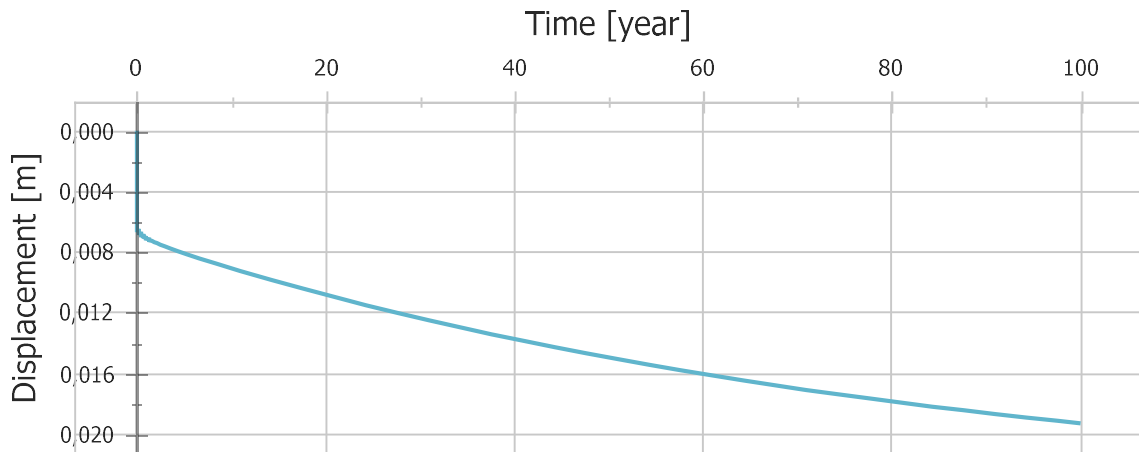


— Point No 4, Depth 0 m, Oppgradering 1

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,019	100,000

### Point No 5, Oppgradering 2

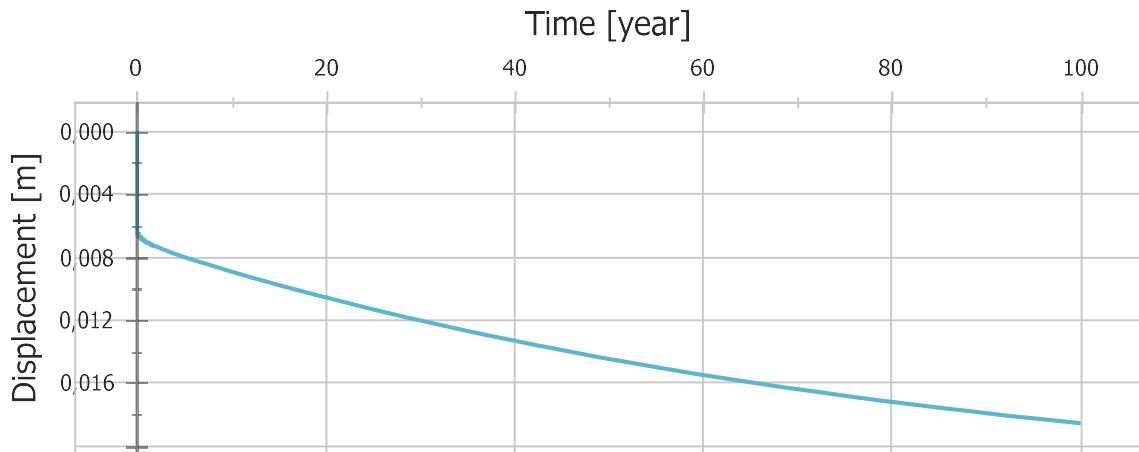
---



— Point No 5, Depth 0 m, Oppgradering 2

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,019	100,000

### Point No 6, Oppgradering 3

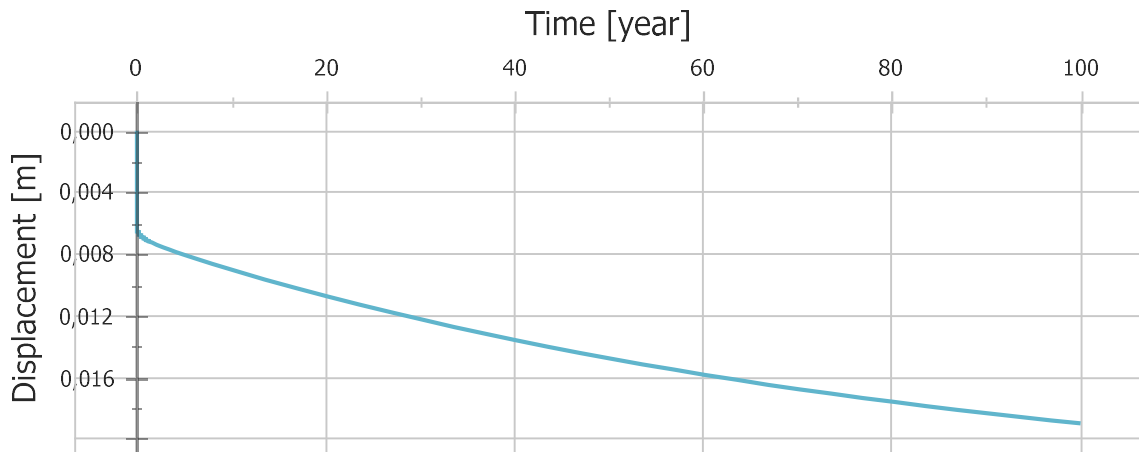


— Point No 6, Depth 0 m, Oppgradering 3

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,019	100,000



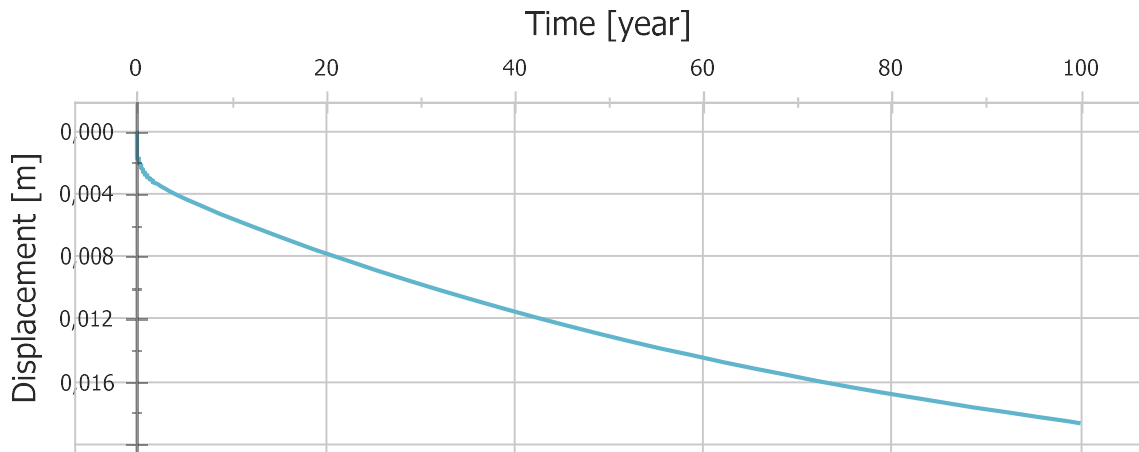
Point No 7, Oppgradering 4



— Point No 7, Depth 0 m, Oppgradering 4

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,019	100,000

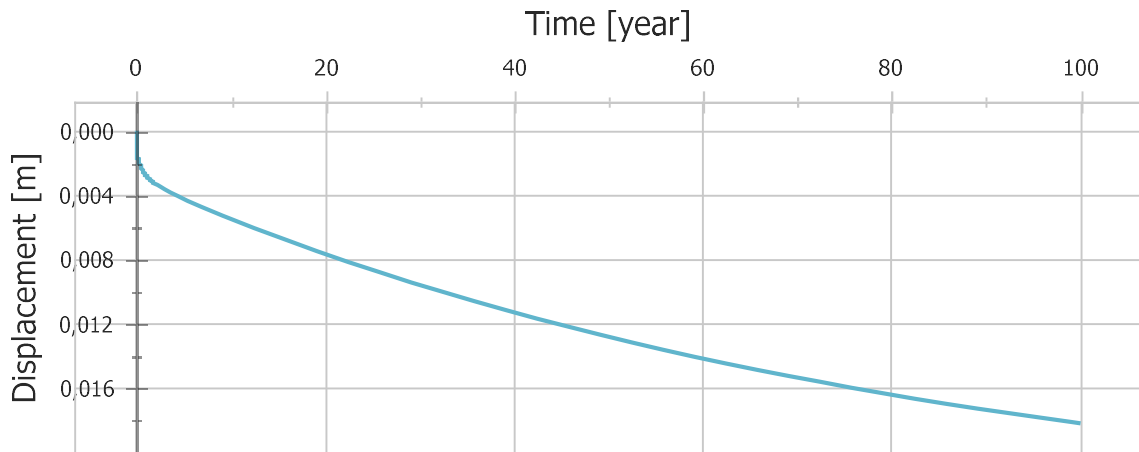
Point No 8, Akse 3 1



— Point No 8, Depth 0 m, Akse 3 1

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,019	100,000

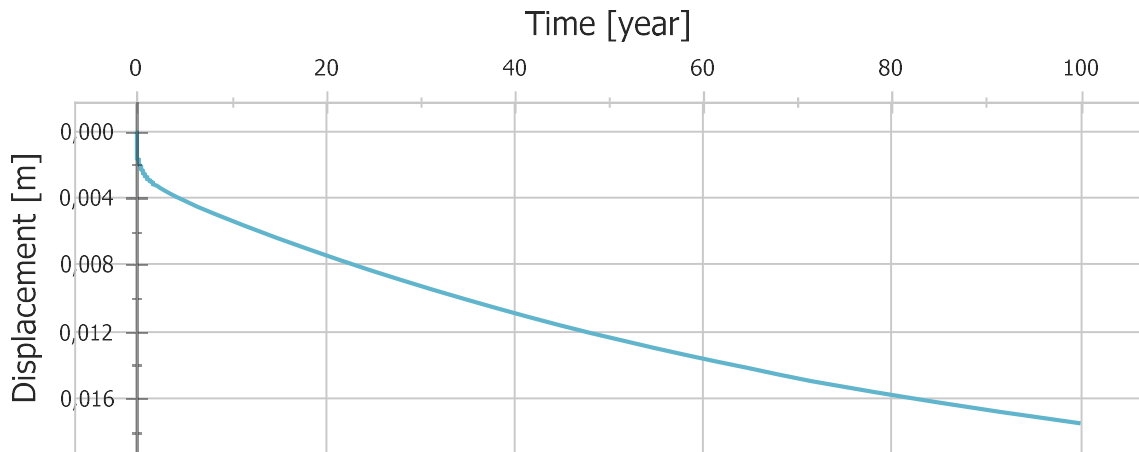
Point No 9, Akse 3 2



— Point No 9, Depth 0 m, Akse 3 2

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,018	100,000

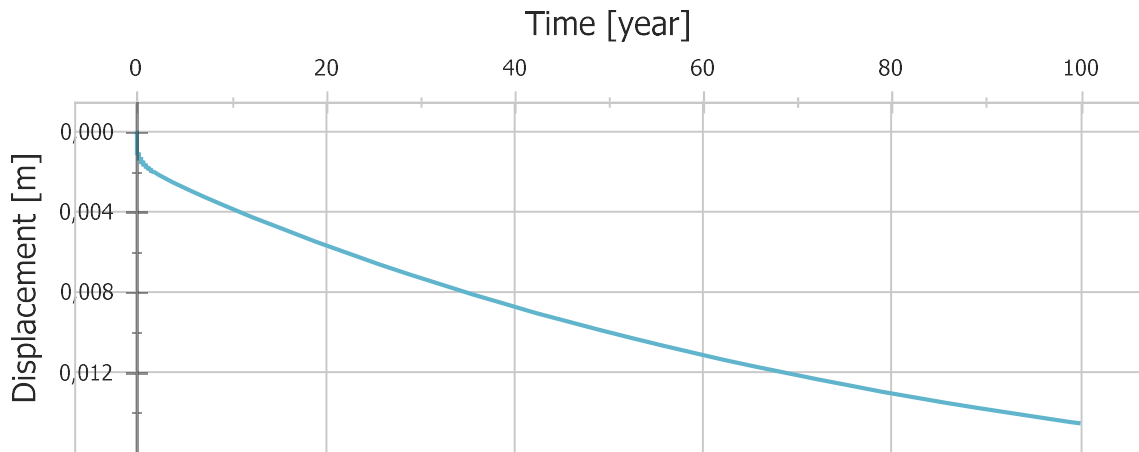
Point No 10, Akse 3 3



— Point No 10, Depth 0 m, Akse 3 3

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,017	100,0000

Point No 11, Akse L 1

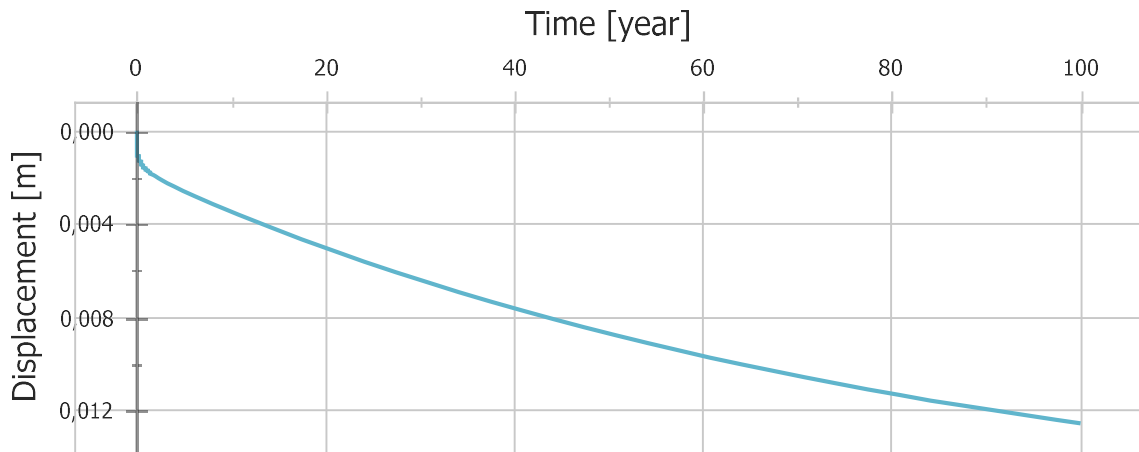


— Point No 11, Depth 0 m, Akse L 1

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,015	100,000



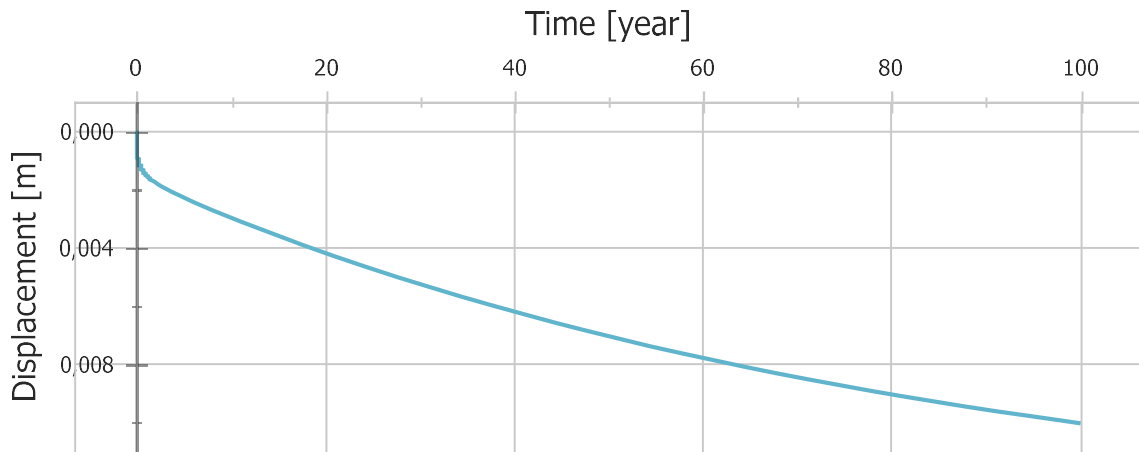
Point No 12, Akse L 2



— Point No 12, Depth 0 m, Akse L 2

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,013	100,000

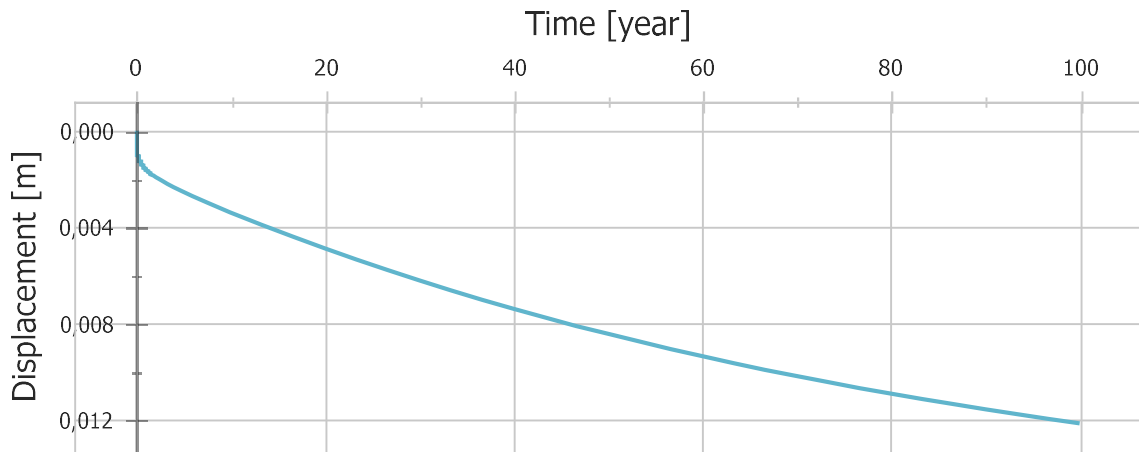
Point No 13, Akse L 3



— Point No 13, Depth 0 m, Akse L 3

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,010	100,000

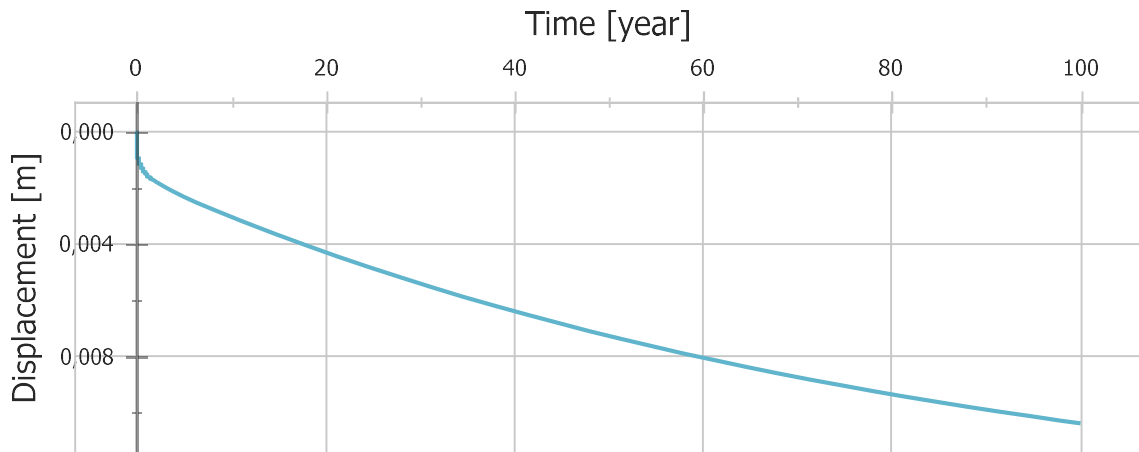
Point No 14, Akse P 1



— Point No 14, Depth 0 m, Akse P 1

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,012	100,000

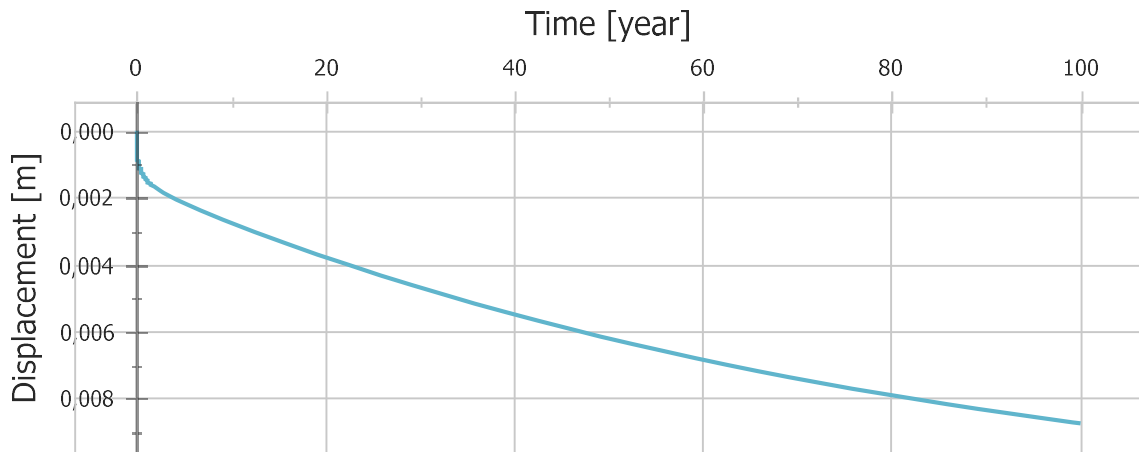
Point No 15, Akse P 2



— Point No 15, Depth 0 m, Akse P 2

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,010	100,000

Point No 16, Akse P 3



— Point No 16, Depth 0 m, Akse P 3

Depth [m]	Displacement [m]	Time [years]
0,00	0,009	100,0000

## Loads

---

Reference depth (Z) = 0 m Xmax = 24  
Load pressure (p\_ref) = 11 kPa Xmin = 12  
Stress distribution model = Finite Boussinesq Ymax = 6  
Ymin = 0

Load history:

Time [year]	Factor, f_load [-]
0,0000	1,000

---

Reference depth (Z) = 0 m Xmax = 24  
Load pressure (p\_ref) = 9,4 kPa Xmin = 12  
Stress distribution model = Finite Boussinesq Ymax = 6  
Ymin = 0

Load history:

Time [year]	Factor, f_load [-]
0,0000	1,000

---

Reference depth (Z) = 0 m Xmax = 24  
Load pressure (p\_ref) = 10 kPa Xmin = 6  
Stress distribution model = Finite Boussinesq Ymax = 36  
Ymin = 18

Load history:

Time [year]	Factor, f_load [-]
0,0000	1,000

---

Reference depth (Z) = 3 m Xmax = 24  
Load pressure (p\_ref) = 20 kPa Xmin = 20  
Stress distribution model = Finite Boussinesq Ymax = 66  
Ymin = 42

Load history:

Time [year]	Factor, f_load [-]
0,0000	1,000

---

Reference depth (Z) = 3 m Xmax = 20  
Load pressure (p\_ref) = 11 kPa Xmin = 0  
Stress distribution model = Finite Boussinesq Ymax = 46  
Ymin = 42

Load history:

Time [year]	Factor, f_load [-]
0,0000	1,000

---

Reference depth (Z) = 3 m Xmax = 20  
Load pressure (p\_ref) = 11 kPa Xmin = 0  
Stress distribution model = Finite Boussinesq Ymax = 66  
Ymin = 62

Load history:

Time [year]	Factor, f_load [-]
0,0000	1,000

## Soil layers

### Point No 1, Tilbygg 1

#### Layer Tørrskorpeleire [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
0,00	20	19	1	100	0,5	30	0,001	1	
2		19	1	100	0,5	60	0,001	1	

Depth [m]									
0,00									
2									

#### Layer Siltig Leire [Janbu, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig <sub>pr</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
2	30	20	10000	30	0	60	0,001	1	
5		20	10000	30	0	110	0,001	1	

Depth [m]									
2									
5									

#### Layer Sand [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
5	20	19	1	100	0,5	110	1	1	
7		19	1	100	0,5	200	1	1	

Depth [m]									
5									
7									

#### Layer Leire [Janbu, Cv based]



Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig_pr [kN/m <sup>2</sup> ]	sig_pc [kN/m <sup>2</sup> ]	CvOC [m <sup>2</sup> /year s]	CvNC [m <sup>2</sup> /year s]	mCV [m <sup>2</sup> /(years * kPa)]
7	130	19	4400	15	80	200	10	9	10
20		19	3200	15	80	230	10	9	10
Depth [m]									
7									
20									

Point No 2, Tilbygg 2

---

Layer Tørrskorpeleire [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
0,00	20	19	1	100	0,5	30	0,001	1	
2		19	1	100	0,5	60	0,001	1	
Depth [m]									
0,00									
2									

Layer Siltig Leire [Janbu, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig <sub>pr</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
2	30	20	10000	30	0	60	0,001	1	
5		20	10000	30	0	110	0,001	1	
Depth [m]									
2									
5									

Layer Sand [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
5	20	19	1	100	0,5	110	1	1	
7		19	1	100	0,5	200	1	1	
Depth [m]									
5									
7									

Layer Leire [Janbu, Cv based]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig_pr [kN/m <sup>2</sup> ]	sig_pc [kN/m <sup>2</sup> ]	CvOC [m <sup>2</sup> /year s]	CvNC [m <sup>2</sup> /year s]	mCV [m <sup>2</sup> / (years * kPa)]
7	130	19	4400	15	80	200	10	9	10
20		19	3200	15	80	230	10	9	10
Depth [m]									
7									
20									

Point No 3, Tilbygg 3

Layer Tørrskorpeleire [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
0,00	20	19	1	100	0,5	30	0,001	1	
2		19	1	100	0,5	60	0,001	1	
Depth [m]									
0,00									
2									

Layer Siltig Leire [Janbu, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig <sub>pr</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
2	30	20	10000	30	0	60	0,001	1	
5		20	10000	30	0	110	0,001	1	
Depth [m]									
2									
5									

Layer Sand [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
5	20	19	1	100	0,5	110	1	1	
7		19	1	100	0,5	200	1	1	
Depth [m]									
5									
7									

Layer Leire [Janbu, Cv based]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig_pr [kN/m <sup>2</sup> ]	sig_pc [kN/m <sup>2</sup> ]	CvOC [m <sup>2</sup> /year s]	CvNC [m <sup>2</sup> /year s]	mCV [m <sup>2</sup> /(years * kPa)]
7	130	19	4400	15	80	200	10	9	10
20		19	3200	15	80	230	10	9	10
Depth [m]									
7									
20									

Point No 4, Oppgradering 1

---

Layer Tørrskorpeleire [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
0,00	20	19	1	100	0,5	30	0,001	1	
2		19	1	100	0,5	60	0,001	1	

Depth [m]									
0,00									
2									

Layer Siltig Leire [Janbu, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig <sub>pr</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
2	30	20	10000	30	0	60	0,001	1	
5		20	10000	30	0	110	0,001	1	

Depth [m]									
2									
5									

Layer Sand [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
5	20	19	1	100	0,5	110	1	1	
7		19	1	100	0,5	200	1	1	

Depth [m]									
5									
7									

Layer Leire [Janbu, Cv based]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig_pr [kN/m <sup>2</sup> ]	sig_pc [kN/m <sup>2</sup> ]	CvOC [m <sup>2</sup> /year s]	CvNC [m <sup>2</sup> /year s]	mCV [m <sup>2</sup> / (years * kPa)]
7	130	19	4400	15	80	200	10	9	10
20		19	3200	15	80	230	10	9	10
Depth [m]									
7									
20									

Point No 5, Oppgradering 2

---

Layer Tørrskorpeleire [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
0,00	20	19	1	100	0,5	30	0,001	1	
2		19	1	100	0,5	60	0,001	1	

Depth [m]									
0,00									
2									

Layer Siltig Leire [Janbu, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig <sub>pr</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
2	30	20	10000	30	0	60	0,001	1	
5		20	10000	30	0	110	0,001	1	

Depth [m]									
2									
5									

Layer Sand [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
5	20	19	1	100	0,5	110	1	1	
7		19	1	100	0,5	200	1	1	

Depth [m]									
5									
7									

Layer Leire [Janbu, Cv based]



Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig_pr [kN/m <sup>2</sup> ]	sig_pc [kN/m <sup>2</sup> ]	CvOC [m <sup>2</sup> /year s]	CvNC [m <sup>2</sup> /year s]	mCV [m <sup>2</sup> /(years * kPa)]
7	130	19	4400	15	80	200	10	9	10
20		19	3200	15	80	230	10	9	10
Depth [m]									
7									
20									

Point No 6, Oppgradering 3

---

Layer Tørrskorpeleire [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
0,00	20	19	1	100	0,5	30	0,001	1	
2		19	1	100	0,5	60	0,001	1	
Depth [m]									
0,00									
2									

Layer Siltig Leire [Janbu, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig <sub>pr</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
2	30	20	10000	30	0	60	0,001	1	
5		20	10000	30	0	110	0,001	1	
Depth [m]									
2									
5									

Layer Sand [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
5	20	19	1	100	0,5	110	1	1	
7		19	1	100	0,5	200	1	1	
Depth [m]									
5									
7									

Layer Leire [Janbu, Cv based]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig_pr [kN/m <sup>2</sup> ]	sig_pc [kN/m <sup>2</sup> ]	CvOC [m <sup>2</sup> /year s]	CvNC [m <sup>2</sup> /year s]	mCV [m <sup>2</sup> /(years * kPa)]
7	130	19	4400	15	80	200	10	9	10
20		19	3200	15	80	230	10	9	10
Depth [m]									
7									
20									

Point No 7, Oppgradering 4

---

Layer Tørrskorpeleire [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
0,00	20	19	1	100	0,5	30	0,001	1	
2		19	1	100	0,5	60	0,001	1	

Depth [m]									
0,00									
2									

Layer Siltig Leire [Janbu, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig <sub>pr</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
2	30	20	10000	30	0	60	0,001	1	
5		20	10000	30	0	110	0,001	1	

Depth [m]									
2									
5									

Layer Sand [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
5	20	19	1	100	0,5	110	1	1	
7		19	1	100	0,5	200	1	1	

Depth [m]									
5									
7									

Layer Leire [Janbu, Cv based]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig_pr [kN/m <sup>2</sup> ]	sig_pc [kN/m <sup>2</sup> ]	CvOC [m <sup>2</sup> /year s]	CvNC [m <sup>2</sup> /year s]	mCV [m <sup>2</sup> /(years * kPa)]
7	130	19	4400	15	80	200	10	9	10
20		19	3200	15	80	230	10	9	10
Depth [m]									
7									
20									

Point No 8, Akse 3 1

Layer Tørrskorpeleire [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
0,00	20	19	1	100	0,5	30	0,001	1	
2		19	1	100	0,5	60	0,001	1	

Depth [m]									
0,00									
2									

Layer Siltig Leire [Janbu, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig <sub>pr</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
2	30	20	10000	30	0	60	0,001	1	
5		20	10000	30	0	110	0,001	1	

Depth [m]									
2									
5									

Layer Sand [Janbu, sand, Log based (strain)]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	r <sub>m</sub> [-]	m [-]	a [-]	sig <sub>pc</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	k <sub>init</sub> [m/years]	Beta <sub>k</sub> [-]	
5	20	19	1	100	0,5	110	1	1	
7		19	1	100	0,5	200	1	1	

Depth [m]									
5									
7									

Layer Leire [Janbu, Cv based]

Depth [m]	Sub-layers	Soil Weight [kN/m <sup>3</sup> ]	Moc [kN/m <sup>2</sup> ]	m [-]	sig_pr [kN/m <sup>2</sup> ]	sig_pc [kN/m <sup>2</sup> ]	CvOC [m <sup>2</sup> /year s]	CvNC [m <sup>2</sup> /year s]	mCV [m <sup>2</sup> /(years * kPa)]
7	130	19	4400	15	80	200	10	9	10
20		19	3200	15	80	230	10	9	10
Depth [m]									
7									
20									