
PM GEOTEKNIK/HYDROGEOLOGI

NORRKÖPINGS KOMMUN

KV LEDAREN

UPPDRAGSNUMMER 2180958

NORRKÖPING 2016-08-26

SWECO CIVIL AB

HANDLÄGGARE
VIKTOR KARLSSON(GEO)
ANNA MUNKTELL FLARUP(HYDRO)

GRANSKARE
PÅR AXELSSON(GEO)
YVONNE STIGLUND(HYDRO)

1 (5)

Sweco
Luntgatan 28
BOX 3063
SE-600 03 Norrköping, Sverige
www.sweco.se

Sweco Civil AB
Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

Viktor Karlsson
Telefon direkt +46 (0)10 484 52 01
viktor.karlsson@sweco.se

1	Objekt	3
2	Ändamål	3
3	Styrande dokument	3
4	Utförda undersökningar	3
5	Geotekniska förhållanden	3
5.1	Jordlager	3
5.2	Hydrogeologisk undersökning	3
5.2.1	Bakgrund	3
5.2.2	Resultat	3
5.3	Sättningar	4
5.4	Stabilitet	4
6	Rekommendationer	5
7	Bilagor	5

1 Objekt

Sweco Civil AB har på uppdrag av Norrköpings kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning på området kv. Ledaren.

2 Ändamål

Syftet med undersökningen är att översiktligt beskriva de rådande geotekniska förhållandena som underlag för framtagande av detaljplan.

3 Styrande dokument

- SS-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga.

4 Utförda undersökningar

Inom detta uppdrag redovisas utförda undersökningar i separat handling, Markteknisk Undersökningsrapport Geoteknik (MUR Geo) med tillhörande bilagor och ritningar, daterade 2016-08-26.

5 Geotekniska förhållanden

5.1 Jordlager

Jorden består i huvudsak av en varvig lera under ett tunt lager av mulljord i ytan. Leran har en utvecklad torrskorpa med en varierande mäktighet om ca 1-2 m. De största lermäktigheterna finns vid borrhål 16S03, nära det krondike som löper genom området, där lerlagret uppgår till ca 20 m. Slagsonderingar får stopp mot fast morän eller berg mellan 14 och 30 m under markytan.

Med ledning av okulär besiktning av området bedöms höjdområdet i sydöst bestå av fastmark(berg/block/fast morän). Berg och block i dagen har noterats på platsen.

5.2 Hydrogeologisk undersökning

5.2.1 Bakgrund

Syftet med den hydrogeologiska utredningen har varit att dokumentera och tolka grundvattenobservationerna inom kv Ledaren.

Med syfte att mäta grundvattennivåerna installerades totalt fem grundvattenrör. Grundvattenrören var av stål med 0,3 meters filter av brons. Installationsprotokoll redovisas i bilaga 2. På ritningen G10-01-002 i tillhörande MUR benämns punkterna där grundvattenrör installerades 16S01GW, 16S03GW, 16S04GW, 16S05GW och 16S06GW.

5.2.2 Resultat

Grundvattenrören lästes av manuellt med lod den 14 juni (rör 16S01GW, 16S04GW och 16S05GW) samt den 29 juni och den 17 augusti (samtliga rör). Avläsningarna är gjorda i

Sweref 99 16 30 med koordinatsystemhöjd RH2000. Inmätningarna är gjorda med GNSS NätverksRTK. Resultaten redovisas i tabell 1.

Information om nederbörds mängder har hämtats från SMHI:s öppna data (station Norrköping-SMHI, klimatnummer 86340). Observera att aktuell nederbördsstation är belägen omkring 3,5 kilometer sydost om aktuellt område och att registrerad nederbörd kan vara av lokal och begränsad karaktär. Av informationen framgår att det varit mycket begränsad nederbörd innan den första avläsningen medan det regnat något mer dygnet innan den andra avläsningen. I samband med den tredje avläsningen var nederbörds mängderna också små till obefintliga.

Tabell 1 Avläsningar av grundvattennivåer.

Datum	2016-06-14		2016-06-29	2016-08-17
Mät punkt	Markyta	Ber Nivå	Ber Nivå	Ber Nivå
16S01GW	6,658	6,677	6,645	6,577
16S03GW	4,762	-	5,679	5,679*
16S04GW	5,694	2,598	4,518	5,918
16S05GW	6,487	-	6,585	6,633
16S06GW	3,421	4,092	4,093	4,094

* Vatten trycker upp ur röret vid avläsning.

Av avläsningarna framgår att grundvattnets tryckyta generellt ligger över marknivån. Det innebär att det finns så kallat artesiskt grundvatten.

I övrigt varierar nivåerna mycket lite eller inte alls i samtliga rör utom vid punkten 16S04GW där grundvattennivån stadigt stiger mellan de tre avläsningarna. Mät punkten är lokaliserad på kanten av en mindre höjd med berg i dagen vilket kan ha betydelse för variationerna.

Om man bortser från variationerna i mät punkten 16S04GW tyder mätningarna på att grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning är österut ut mot Motala Ström.

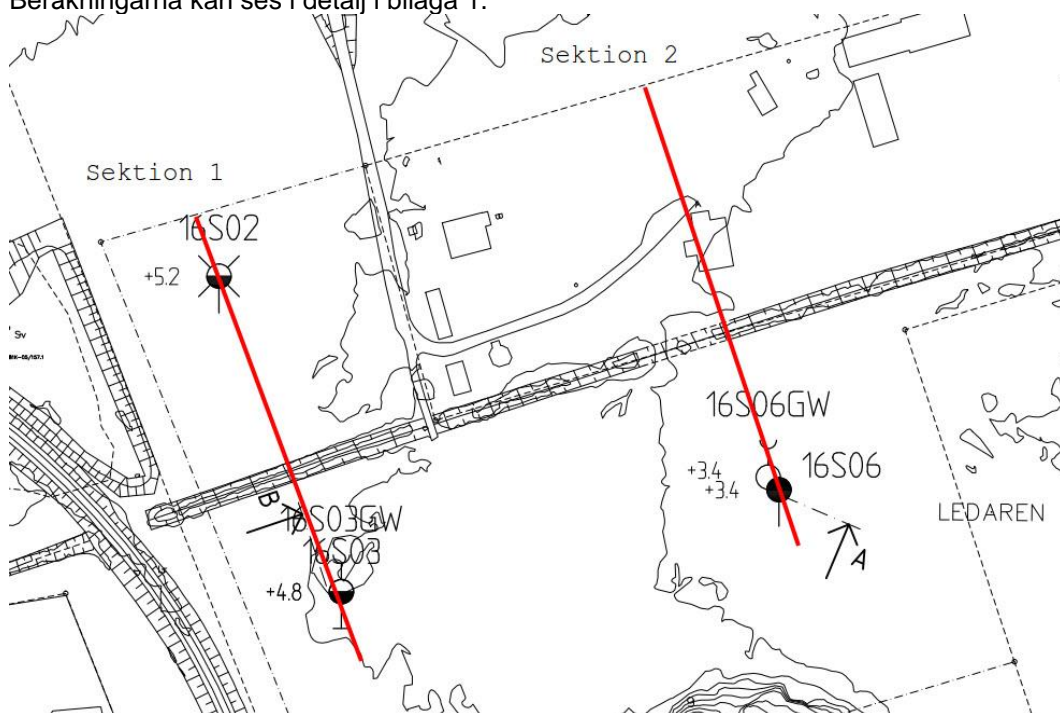
5.3 Sättningar

Deformationsegenskaper har ej bestämts i denna utredning. Jordens stora lermäktighet innebär en väsentlig sättning då större laster placeras på marken. Tidigare undersökningar i närområdet har visat på att leran är lätt överkonsoliderad och att en uppfyllning på 0,5 m skulle ge ca 0,1-0,3 m sättning. Detta måste dock verifieras i byggskedet.

5.4 Stabilitet

Stabilitetsberäkningar utfördes i sektion 2 vilket var den mest ogynnsamma m.h.t. stabilitetsbrott. Resultaten jämfördes mot kraven vid detaljerad stabilitetsutredning i enlighet med Skredkommissionens rapport 3:95 vilket är $F_c > 1,5$ och $F_{komb} > 1,35$. Beräkningarna visade att om nivåskillnaden mellan dikesbotten och omgivande mark

begränsas till 2,5 m uppfylls erforderliga stabilitetskrav 5 m från dikesbotten. För att på ett praktiskt sätt avgränsa exploateringen mot diket rekommenderas därför exploatering ske som närmast 3 m från dikeskrön. Slänten bör dock underhållas m.h.t. erosion. Beräkningarna kan ses i detalj i bilaga 1.



Figur 1 Beräkningssektioner

6 Rekommendationer

Av sättningsskäl bedöms pålgrundläggning erfordras även för mindre byggnader över hela området. Pålängder kan förväntas motsvara erhållna stopp vid slagsondering.

Överbyggnader dimensioneras för materialtyp 4B med tillhörande tjälfarlighetsklass 3. Förstärkningsåtgärder av marken kan krävas för anläggning av överbyggnader och måste detaljstuderas då läget och höjdsättning för eventuell väg har tagits fram.

Generellt är marken stabil för lastskillnader uppgående till 37 kPa.

På grund av den höga grundvattennivån finns risk för bottenuppträckning vid djupare schakter. Det relativt höga porvattentrycket innebär även att i normalfallet bör källare undvikas alternativt utföras vattentät.

Ledningar anläggs med förstärkt ledningsbädd alternativt rustbädd/rustplåt.

7 Bilagor

Bilaga 1	Stabilitetsberäkning
Bilaga 2	Installationsprotokoll

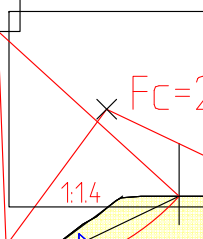
Uppdrag 2180958 Kv Ledaren Stabilitetsberäkning sektion 2

Search area (Points)



$F_{comb}=1.35$

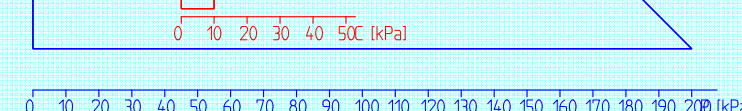
Search area (tangent)



$F_c=2.76$

1:14

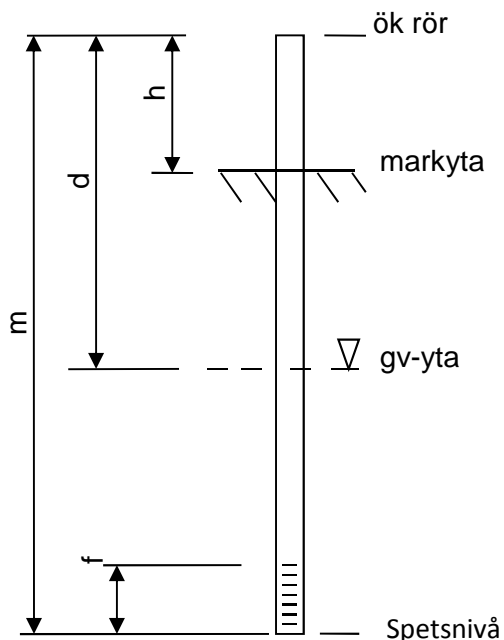
1:2



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	F_i	C'	C	Aa	Ad	Ap
Le	16.00	6.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Mn	20.00	11.00	42.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

Installation och mätning av grundvattenrör

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:			Fältgeotekniker
2180958	Kv.Ledaren			Hans-Olof Back
Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum
16S01				2016-05-31



Markyta nivå	=	
ÖK rör nivå	=	0,65
Total rörlängd	m=	17,00
Höjd över markytan	h=	0,65
Spetsnivå		-16,35
Rörtyp (Rö, Rf, Pp)		Rö
Rörmaterial		Stål
Diameter		34mm
Filtertyp		Bronsfiler
Filterlängd	f=	0,27
Tätning		Gängtätning
Huv,lock verktyg?		Lock/insex

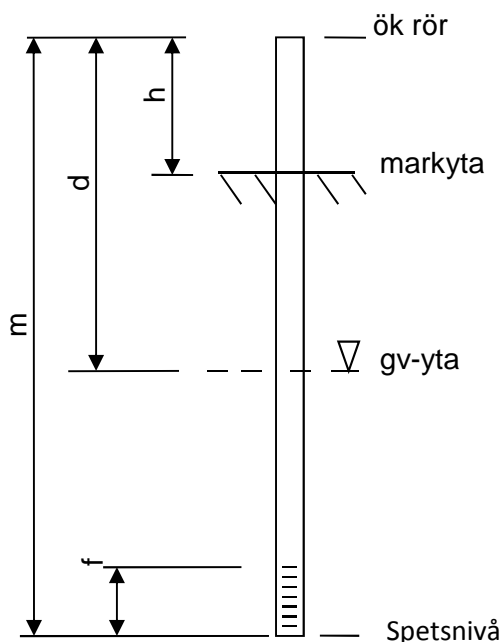
Anmärkning

Stigande grundvatten.

Avläsningar				Funktionskontroll		
Datum	Djup under ÖK-rör. d=	Grundvatten nivå	Sign	Påfyllning av vatten till överkant rör eller tömning av rör och observation av sjunk- respektive stighastighet		
2016-05-31	15,36	-14,71	BHAN	Datum	Sjunk-/Stighastighet. Nivå m. u.ök. rör	Sign
				Anmärkning		

Installation och mätning av grundvattenrör

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:			Fältgeotekniker
2180958	Kv Ledaren			Janne Olsson
Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum
16S03				2016-06-22



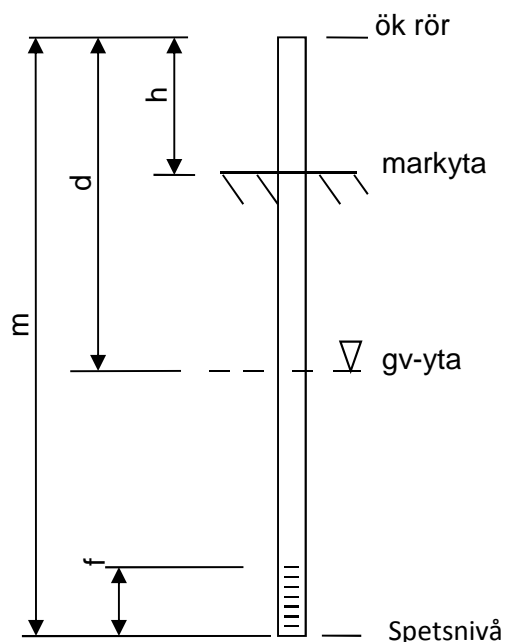
Markyta nivå	=	
ÖK rör nivå	=	0,94
Total rörlängd	m=	25,00
Höjd över markytan	h=	0,94
Spetsnivå		-24,06
Rörtyp (Rö, Rf, Pp)		Rf
Rörmaterial		stål
Diameter		1"
Filtertyp		Brons
Filterlängd	f=	0,30
Tätning		
Huv,lock verktyg?		insex

Anmärkning

Avläsningar				Funktionskontroll		
Datum	Djup under ÖK-rör. d=	Grundvatten nivå	Sign	Påfyllning av vatten till överkant rör eller tömning av rör och observation av sjunk- respektive stighastighet		
				Datum	Sjunk-/Stighastighet. Nivå m. u.ök. rör	Sign
				2016-06-22	Stigande 5 cm på 35 sek. Nivå 23,85 m u.ök.rör kl. 12:45	SEOLJA
				Anmärkning		

Installation och mätning av grundvattenrör

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:	Fältgeotekniker		
2180958	Kv.Ledaren	Hans-Olof Back		
Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum
16S04				2016-05-31



Markyta nivå	=	
ÖK rör nivå	=	0,60
Total rörlängd	m=	12,50
Höjd över markytan	h=	0,60
Spetsnivå		-11,90
Rörtyp (Rö, Rf, Pp)		Rö
Rörmaterial		Stål
Diameter		34mm
Filtertyp		Filt
Filterlängd	f=	0,50
Tätning		Gängtätning
Huv,lock verktyg?		Lock,insex

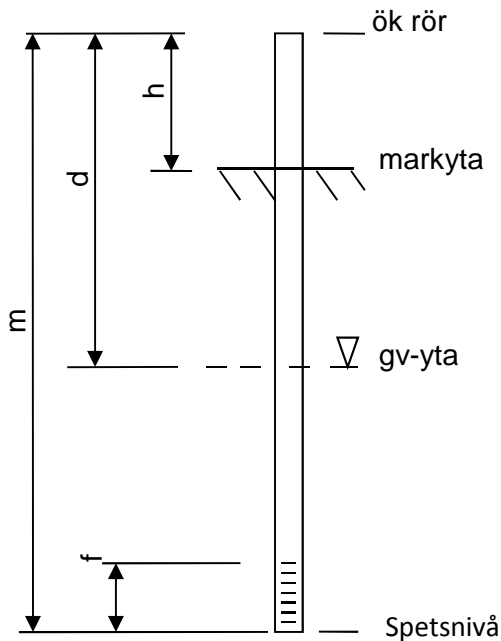
Anmärkning

inträngande lera/silt, fyllt på med vatten under instalation.

Avläsningar				Funktionskontroll		
Datum	Djup under ÖK-rör. d=	Grundvatten nivå	Sign	Påfyllning av vatten till överkant rör eller tömning av rör och observation av sjunk- respektive stighastighet		
2016-05-31	7,87	-7,27	BHAN	Datum	Sjunk-/Stighastighet. Nivå m. u.ök. rör	Sign
				Anmärkning		

Installation och mätning av grundvattenrör

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:			Fältgeotekniker
2180958	Kv Ledaren			Janne Olsson
Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum
16S05				2016-06-22



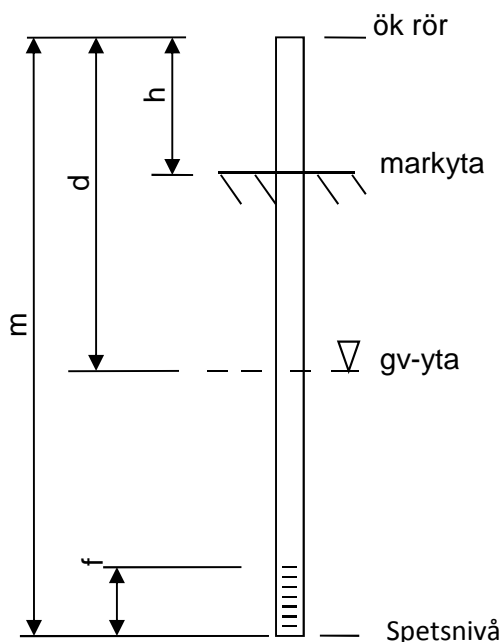
Markyta nivå	=	
ÖK rör nivå	=	0,72
Total rörlängd	m=	14,30
Höjd över markytan	h=	0,72
Spetsnivå		-13,58
Rörtyp (Rö, Rf, Pp)		Rf
Rörmaterial		stål
Diameter		1"
Filtertyp		Brons
Filterlängd	f=	0,30
Tätning		
Huv,lock verktyg?		insex

Anmärkning

Avläsningar				Funktionskontroll		
Datum	Djup under ÖK-rör. d=	Grundvatten nivå	Sign	Påfyllning av vatten till överkant rör eller tömning av rör och observation av sjunk- respektive stighastighet		
				Datum	Sjunk-/Stighastighet. Nivå m. u.ök. rör	Sign
				2016-06-22	Stigande 5 cm på 3 min. Nivå 13,9 m u.ök.rör kl. 13:45	SEOLJA
				Anmärkning		

Installation och mätning av grundvattenrör

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:	Fältgeotekniker		
2180958	Kv.Ledaren	Hans-Olof Back		
Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum
16S06				2016-05-31



Markyta nivå	=	
ÖK rör nivå	=	0,70
Total rörlängd	m=	24,00
Höjd över markytan	h=	0,70
Spetsnivå		-23,30
Rörtyp (Rö, Rf, Pp)		Rö
Rörmaterial		Stål
Diameter		34mm
Filtertyp		Bronsfiler
Filterlängd	f=	0,27
Tätning		Gängtätning
Huv,lock verktyg?		Lock/insex

Anmärkning

Avläsningar				Funktionskontroll		
Datum	Djup under ÖK-rör. d=	Grundvatten nivå	Sign	Påfyllning av vatten till överkant rör eller tömning av rör och observation av sjunk- respektive stighastighet		
2016-05-31	23,24	-22,54		Datum	Sjunk-/Stighastighet. Nivå m. u.ök. rör	Sign
				Anmärkning		