

FALAB Lindesbergbostäder AB

Kristinaskolan

Planeringsunderlag PM Geoteknik och Miljö



Uppdragsnr: 105 37 69 Version: 1
2018-10-29

Uppdragsgivare: FALAB Lindesbergsbostäder AB

Uppdragsgivarens kontaktperson: Jesper Almlöf

Konsult: Norconsult AB, Stortorget 8, 702 11 Örebro
 AB Terraformer, Jennifer Espling (underkonsult miljö)

Uppdragsledare: Pär Axelsson

1	2018-10-29	Intergranskad	P. Axelsson	P. Norén	P. Axelsson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1	Objekt	4
2	Syfte	4
3	Styrande dokument	4
4	Utförda undersökningar	4
5	Planerad anläggning	4
6	Geotekniska förhållanden	5
6.1	Geologiska förhållanden	5
6.2	Jordlager	5
6.3	Geohydrologiska förhållanden	6
6.4	Resultat och bedömning av miljöteknisk jordprovtagning	6
7	Geotekniska rekommendationer	9
7.1	Grundläggning av byggnader	9
7.2	VA-ledningar	9
7.3	Stabilitet	9
7.4	Sättningar	9
7.5	Markvibrationer	9
8	Miljötekniska rekommendationer	10
9	Fortsatt utredning	10



1 Objekt

På uppdrag av FALAB/Lindesberg bostäder AB har Norconsult AB fått i uppdrag att utföra översiktlig geo- och markmiljöteknisk undersökning kring Kristinaskolan i Lindesberg inför framtida markanvändning.

2 Syfte

Föreliggande PM utgör ett planeringsunderlag och till viss del ett projekteringsunderlag för planerad byggnad.

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 2018-10-29.

5 Planerad anläggning

Efter att Kristinaskolan i framtiden flyttat till nya lokaler planeras området användas till bostäder. Bostädernas placering eller utformning är ännu inte bestämd.



6 Geotekniska förhållanden

Nedanstående text är en tolkning av de geotekniska förhållandena utifrån jordartskartan samt utförda undersökningar.

6.1 Geologiska förhållanden

Enligt den jordartsgeologiska kartan består den ytliga jorden inom undersökningsområdet (inringat i rött) av glacial lera mot angränsande isälvssediment.



Figur 1. Jordartsgeologisk karta (SGU, skala 1:50 000)

6.2 Jordlager

Enligt tidigare sammanställning av geotekniska utredningar i Lindesbergs tätort utförd 1990-04-10 av VA-Projekt AB utförde VIAK AB 1965 undersökningar och utredningar av stabiliteten på Fingerboäng. Jordlagren närmast strandkanten bestod enligt denna sammanställning av lös gytta och lera till ett djup varierande mellan 5 och 9 m under markytan.

Jorden inom området består överst av fyllning. I områdets norra del (ovan Fingerboängsgatan) består fyllningen av ca 1,0 – 1,5 m grusig siltig och sandig fyllning, kring Fingerboängsgatan innehåller den även större stenar eller block och i södra delen av området är fyllningen överst övervägande i lerig. I södra delen av området påträffas fyllning med byggnadsrester såsom trä och tegel ner till som mest ca 3,5 m djup.

Under fyllningen förefaller jorden längst norrut bestå av ca 1 m torrskorpelera med inslag av sand och silt ovanpå sand, vilket troligen är isälvssediment. Lerdjupet antas sedan öka mot stranden och längst i söder påträffas ca 1 – 1,5 m torv ovanpå lera med minst låg skjuvhållfasthet.

6.3 Geohydrologiska förhållanden

Grundvattenpåträffades i flera punkter 1-2 m under markytan. Grundvattenytan sammanföll i stort sett helt med Stora Lindesjön vid kontrollmätning.

6.4 Resultat och bedömning av miljöteknisk jordprovtagning

Enligt önskemål från miljökontoret i Lindesberg har jordanalyser utförts med avseende på metaller, BTEX, alifatiska, aromatiska och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Dessa ämnesgrupper är allmänt förekommande i urban trafikerad miljö, och i synnerhet inom mark som är utfylld sedan gammalt. Totalt 27 utvalda prov från fem miljöprovpunkter analyserades med avseende på ovanstående parametrar.

En sammanställning av resultatet återges i Tabell 1 till Tabell 4 nedan. Uppmätta halter jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig samt mindre känslig markanvändning (KM och MKM)¹.

Vissa av de analyserade organiska ämnena har inte detekterats i halter överskridande analysmetodens rapporteringsgräns. Detta anges i tabellerna som "e.d.". Samtliga rapporteringsgränser för organiska ämnen är lägre än KM. Analysprotokoll i original återfinns som bilaga till MUR daterad 2018-10-29.

Tabell 1. Sammanställning av analysresultat för metaller i jordprov i provpunkt 18NC01, 18NC04 och 18NC05. Halter anges i mg/kg TS.

Prov-punkt	nivå mumy	bed. jordart		As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn
				KM	10	200	0,8	15	80	80	0,25	40	50	100
			MKM	25	300	15	35	150	200	2,5	120	400	200	500
18NC01	0,5 - 1,0	F Sa	96,2	< 1,9	10	< 0,20	2	7	3	< 0,010	3	5	6	12
	1,0 - 1,5	F Si	92,9	< 2,0	70	< 0,20	2	8	7	0,038	3	18	11	43
	1,5 - 2,0	le Sit	84	4	90	< 0,20	6	26	13	0,02	13	16	32	55
	2,5 - 3,0	Sa, Le	83,9	2	61	< 0,20	4	16	11	0,02	9	12	18	36
18NC04	1,5 - 2,0	siLet	71,3	3	120	< 0,20	5	26	27	0,09	11	35	34	87
	2,0 - 2,5	Let	81,9	4	100	< 0,20	8	27	12	< 0,011	13	16	36	48
	2,5 - 3,0	Let	78,9	4	85	< 0,20	7	23	12	0,01	13	16	34	45
	3,0 - 3,5	Le/Gy	65,2	4	140	< 0,20	12	39	33	< 0,014	30	23	50	89
18NC05	1,0 - 1,5	F leSa	80,8	5	110	< 0,20	6	26	19	0,05	14	21	34	67
	1,5 - 2,0	F Sa	47,6	5	77	< 0,21	3	12	19	0,08	7	28	18	230
	2,0 - 2,5	F le Sa	55,4	< 3,3	160	< 0,20	5	30	36	0,09	14	39	40	100
	2,5 - 3,0	F le	49,4	7	290	< 0,21	3	43	43	0,08	20	31	42	37
	3,0 - 3,5	si/Gy/Le	63,9	3	180	< 0,20	8	36	21	< 0,015	20	21	48	88
			TS 105°											

¹ Riktvärden för förorenad mark – modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket 2009. Rapport 5976. Riktvärden uppdaterade juli 2016.

Tabell 2. Sammanställning av analysresultat för metaller i jordprov i provpunkt 18NC06 och 18NC07. Halter anges i mg/kg TS.

Prov-punkt	nivå mumy	bed. jordart	KM	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn
				MKM	10	200	0,8	15	80	80	0,25	40	50	100
18NC06	1,0 - 1,5	F sa, siLet	83,2	< 2,2	380	2,4	5	19	15	0,1	11	53	23	1200
	1,5 - 2,0	F Let, kol	70,3	3	120	< 0,20	5	17	25	0,1	7	37	23	100
	2,0 - 2,5	F Let, Sa	85,6	4	82	< 0,20	6	19	25	0,7	10	37	25	58
	2,5 - 3,0	F Let, _Sa	81,8	6	120	< 0,20	8	27	26	0,1	17	19	37	63
	3,0 - 3,5	Torv	21,4	< 8,5	97	0,54	< 2,2	18	18	0,0	11	8	29	11
	3,5 - 4,0	Torv	41,1	< 4,4	95	< 0,25	2	14	20	0,0	7	24	22	31
18NC07	0 - 0,5	F vLet	85,7	3	67	< 0,20	5	17	17	0,0	10	26	28	100
	0,5 - 1,0	F vLet, siSa	80,9	3	84	< 0,20	6	22	19	< 0,012	13	15	30	65
	1,0 - 1,5	F le Sa	79,7	< 2,3	51	< 0,20	4	13	14	0,09	8	44	18	66
	1,5 - 2,0	F sa Let	79,3	4	130	< 0,20	9	30	28	0,02	21	18	40	69
	2,0 - 2,5	F si sa (le)	79	12	370	0,52	5	15	34	0,09	10	64	30	240
	2,5 - 3,0	F si sa (le)	84,5	3	70	< 0,20	4	12	42	0,16	6	32	20	83
	3,0 - 3,5	F si sa (le)	75,7	5	130	0,5	4	12	54	1,20	9	54	19	230
	3,5 - 4,0	Torv	21,4	< 8,5	120	< 0,47	3	10	13	< 0,043	6,2	29	18	23
			TS 105°											

Tabell 3. Sammanställning av analysresultat för organiska ämnen i jordprov i provpunkt 18NC01, 18NC04 och 18NC05. Halter anges i mg/kg TS.

Prov-punkt	nivå mumy	bed. jordart	TS 105°	Alifatiska kolväten		Aromatiska kolväten			PAH			BTEX
				>C5-C16	>C16-C35	>C8-C10	>C10-C16	>C16-35	L	M	H	
					100	10	3	10	3	3,5	1	
					1000	50	15	30	15	20	10	
18NC01	0,5 - 1,0	F Sa	96,2	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	1,0 - 1,5	F Si	92,9	e.d.	11	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,5	1	e.d.
	1,5 - 2,0	le Sit	84	e.d.	12	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	2,5 - 3,0	Sa, Le	83,9	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
18NC04	1,5 - 2,0	siLet	71,3	e.d.	57	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	2,0 - 2,5	Let	81,9	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	2,5 - 3,0	Let	78,9	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	3,0 - 3,5	Le/Gy	65,2	e.d.	13	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
18NC05	1,0 - 1,5	F leSa	80,8	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,1	0,2	e.d.
	1,5 - 2,0	F Sa	47,6	e.d.	39	e.d.	1,6	3,1	0,13	1	1	e.d.
	2,0 - 2,5	F le Sa	55,4	e.d.	11	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	2,5 - 3,0	F le	49,4	e.d.	34	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,1	e.d.	e.d.
	3,0 - 3,5	si/Gy/Le	63,9	e.d.	14	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.

Tabell 4. Sammanställning av analysresultat för organiska ämnen i jordprov i provpunkt 18NC06 och 18NC07. Halter anges i mg/kg TS.

Prov- punkt	nivå mumy	bed. jordart	TS 105°	Alifatiska kolväten		Aromatiska kolväten			PAH			BTEX
				>C5- C16	>C16- C35	>C8- C10	>C10- C16	>C16- 35	L	M	H	
					100	10	3	10	3	3,5	1	
					1000	50	15	30	15	20	10	
18NC06	1,0 - 1,5	F sa, siLet	83,2	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	1,5 - 2,0	F Let, kol	70,3	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	2,0 - 2,5	F Let, Sa	85,6	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,1	0,16	e.d.
	2,5 - 3,0	F Let, Sa	81,8	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,2	0,14	e.d.
	3,0 - 3,5	Torv	21,4	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	3,5 - 4,0	Torv	41,1	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,1	0,14	e.d.
18NC07	0 - 0,5	F vLet	85,7	e.d.	53	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,8	1	e.d.
	0,5 - 1,0	F vLet, siSa	80,9	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.
	1,0 - 1,5	F le Sa	79,7	e.d.	12	e.d.	e.d.	e.d.	0,15	0,7	0,8	e.d.
	1,5 - 2,0	F sa Let	79,3	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,1	e.d.	e.d.
	2,0 - 2,5	F si sa (le)	79	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	1,3	1	e.d.
	2,5 - 3,0	F si sa (le)	84,5	e.d.	e.d.	e.d.	1	1,5	0,7	6,9	3	e.d.
	3,0 - 3,5	F si sa (le)	75,7	e.d.	21	e.d.	9,6	17	2	63,0	30	e.d.
	3,5 - 4,0	Torv	21,4	e.d.	22	e.d.	e.d.	e.d.	e.d.	0,8	0,4	e.d.

Som framgår av Tabellerna 1-4 ovan har föroreningsnivåer över KM detekterats i tre av fem miljöprovpunkter i fyllningsmaterial som ligger djupare än en meter. Dessa tre provpunkter, 18NC05, 18NC06 och 19NC07, ligger i södra delen av det undersökta området.

I provpunkterna 18NC06 och 18NC07 överskrider KM-riktvärdet för de flyktiga ämnena kvicksilver och PAH-M. Styrande för riktvärdet med avseende på dessa ämnen är risken för ånginträngning i byggnad.

Av fältanteckningarna från provtagningen framgår att fyllning i de tre södra provpunkterna luktar av petroleumkolväten och/eller kreosot. Fyllningen har även inslag av material som trä, kol, sot, gummi, och tegel.



7 Geotekniska rekommendationer

7.1 Grundläggning av byggnader

I nuläget bedöms byggnadens grundläggning delvis kräva pålgrundläggning. I byggnadens norra delar finns troligen möjligheter att plattgrundlägga beroende på lasternas storlek och grundläggningsdjup, men en gradvis övergång till fribärande på spetsburna pålar mot söder kommer att bli aktuell. Påldjupet bedöms som mest till ca 15 m.

7.2 VA-ledningar

VA-ledningar i området kan förutsättas kunna grundläggas i befintlig mark genom ledningsbädd. Utförande av schakt samt om det finns risk för sättningar är avhängig ytterligare undersökningar enl. kap 7.3. och 7.4.

7.3 Stabilitet

Stabiliteten inom området är tillfredsställande under rådande förhållanden. Det aktuella området är plant. För att bestämma framtida tillåtna lastskillnader måste ytterligare undersökningar utföras.

7.4 Sättningar

Förekommande lera och torv längst i söder bedöms vara sättningsbenägen och hänsyn måste tas till detta vid planering av markhöjande åtgärder och uppfyllnad. En åtgärd kan vara att ersätta delar av befintlig fyllning med lättfyllning. Ytterligare undersökningar måste utföras för att bestämma sättningsstorlek.

7.5 Markvibrationer

För att bestämma erforderliga kontrollåtgärder inför vibrationsalstrande arbete såsom schaktning, pålning, packning och byggtransporter ska en riskanalys avseende på markvibrationer utföras.



8 Miljötekniska rekommendationer

Baserat på den utförda provtagningen bedöms fyllningen inom undersökningsområdets södra del vara förorenad i en omfattning som kan komma att kräva åtgärder ifall marken ska bebyggas. Flyktiga föroreningar har uppmätts i halter som kan utgöra en risk för ånginträngning i bostäder. Fyllningen i södra delen av undersökningsområdet utgörs delvis av äldre avfall vars sammansättning är varierad och oförutsägbar. Det innebär att både lägre och högre föroreningshalter kan förekomma inom det utfyllda området. För att avgränsa det förorenade materialet och klargöra åtgärdsbehovet inför bostadsbebyggelse behöver kompletterande provtagning utföras.

Uppmätta föroreningsnivåer i jord ytligare än 1 m är låga bedömt utifrån analyser från de fem utförda miljöprovpunkterna. Ifall undersökningsområdet planläggs för bostäder rekommenderas att kompletterande provtagning utförs i fler provpunkter inom hela det planerade bostadsområdet. Detta för att verifiera att ytjorden uppfyller kraven på bostadsmark.

9 Fortsatt utredning

Utifrån dessa undersökningsresultat rekommenderas kompletterande geo- och miljöteknisk undersökning. Den kompletterande geotekniska undersökningen ska avgränsa förekommande lösa jordlager inom planerat byggnadsläge och bestämma lösa jordars hållfasthets- och deformationsegenskaper. Den miljötekniska undersökningen ska fortsätta avgränsa förekommande förorenad fyllning och ge en bättre bild av föroreningshalterna. För att utreda risk avseende på ånginträngning i byggnader rekommenderas mätning av flyktiga föroreningar i jordens porluft.