

PM - GEOTEKNIK OCH MILJÖGEOTEKNIK
SÖDRA STANSTAD, STAFFANSTORP



SLUTRAPPORT

2016-02-24

Uppdrag: 264936 Södra Stanstad, Staffanstorp

Titel på rapport: PM - Geoteknik och Miljögeoteknik

Status: Slutrapport

Datum: 2016-02-24

Medverkande

Beställare: Staffanstorps kommun

Kontaktperson: Karolina Gnospelius

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Hanna Lindvall

Handläggare: Mattias Lindén/Maria Åkesson

Kvalitetsgranskare: Mats Svensson/Hanna Lindvall

Tyréns AB

205 19 Malmö
Isbergs gata 15
Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Inledning

Föreliggande PM behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik, miljögeoteknik och grundvatten för rubricerat objekt. Metodbeskrivning och resultatsammanställning av utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas i en separat rapport MUR, Markteknisk undersökningsrapport (Tyréns 2016-02-12).

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Ändamål	4
3	Styrande dokument	5
4	Underlag	5
5	Koordinat- och höjdsystem	5
6	Markförhållanden	5
6.1	Allmänt	5
6.2	Jordartsbeskrivning	5
6.3	Hydrogeologiska förhållanden	6
6.4	Miljögeotekniska förhållanden	6
6.4.1	Allmänt	6
6.4.2	Jämförvärden	6
6.4.3	Sammantagna resultat: fältintryck, fältmätningar samt laboratorieanalyser	7
6.4.4	Bedömd föroreningsituation	8
7	Rekommendationer	8
7.1	Geoteknik	8
7.2	Miljögeoteknik	9

3 Styrande dokument

Tabell 1. Styrande dokument

Dokument
Eurokod 7, 1997
TKGeo 13
Anläggnings AMA 13

4 Underlag

Följande dokument har utgjort underlag för denna PM:

- Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik och miljögeoteknik – Södra Stanstad, Staffanstorp, daterad 2016-02-12.
- Miljöteknisk inventering – Södra Stanstad, Staffanstorp, daterad 2015-09-24.

Den miljötekniska inventeringen gjorde gällande att undersökningsområdet fram till och med 1940-talet utgjordes större delen av området av jordbruksmark. Under 1940-70-tal hade Trafikverket en vägstation i angränsande område i nordväst som bedöms ha varit orsaken till en numera efterbehandlad markförorening i detta angränsande område. Vårdcentralen, som utgör den största befintliga byggnaden på området, uppfördes under 1980-talet. Angränsande bostadsområden – med en- såväl som flerbostadshus – har uppförts kontinuerligt sedan 1940-talet. I områdets västra delar låg tidigare en busstation.

5 Koordinat- och höjdsystem

Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30

Höjdsystem: RH2000

6 Markförhållanden

6.1 Allmänt

Terrängen består av en relativt plan markyta med en mycket svag lutning mot nordost. Den största delen av markytan är asfalterad, men undantag förekommer i form av rabatter och ett antal gräsytor – den största i områdets östra del (som utgör del av Bråhögssbadet).

6.2 Jordartsbeskrivning

Jordlagren utgörs, under ett ytlager av fyllning, av naturliga sediment av lermorän ner till undersökt djup 6,0 m u my.

Fyllningen består i huvudsak av sand och grus men ställvis förekommer, mull, sten, tegel, betong, lerig sand eller variationer på dessa. Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,4 och 1,9 m.

Den naturligt avsatta lermoränen förekommer ner till undersökt djup. Sonderingarna indikerar att diffusa skikt av friktionsmaterial förekommer frekvent.

Enligt jordsdjupskartan från SGU är jorddjupet >50 m.

Lermoränen har avseende materialtyp och tjälfarlighetsklass klassats enligt AMA 13 till 5A respektive 4. Lermoränens odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats, från CPT-sonderingarna, till hög-mycket hög (i huvudsak hög). Kring djupet 2-3 m u my har lermoränens odränerade skjuvhållfasthet utvärderats till i huvudsak medelhög.

Fyllning av sandig karaktär har avseende materialtyp och tjälfarlighetsklass klassats enligt AMA 13 till 2 respektive 1. Lagringstätheten har utvärderats, från CPT-sonderingarna, till mycket lös-fast (huvudsakligen mycket lös-lös).

6.3 Hydrogeologiska förhållanden

De fem installerade grundvattenrören har lodats vid ett tillfälle efter installation. Uppmätta grundvattennivåer låg mellan 0,2 och 1,9 meter under markytan, motsvarande nivåerna +16,0 till +14,8. Utifrån tillgängliga mätningar bedöms grundvattengradienten vara riktad mot nordväst.

Grundvattennivån varierar över året och är vanligen som högst under perioden februari-april varför kompletterande mätningar rekommenderas för en mer korrekt bedömning av dimensionerande grundvattennivåer. Förekommande fyllning av sand har en hög genomsläpplighet medan förekommande lermorän har en lägre genomsläpplighet.

6.4 Miljögeotekniska förhållanden

6.4.1 Allmänt

Den översiktliga miljögeotekniska markundersökningen har omfattat följande moment:

- Fältundersökningar och fältmätningar
- Laboratorieanalyser av jord, grundvatten och asfalt
- Markradonmätningarna
- Sammanställning och utvärdering av resultat

6.4.2 Jämförvärden

Uppmätta halter av metaller, petroleumämnen och PAH i jord har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverkets rapport 5976, 2009).

De generella riktvärdena anger den föroreningshalt under vilken risken för negativa effekter för människor, miljö eller grundvattenresurser normalt är acceptabel. Riktvärden och känslighet baseras på att enskilda individer ska skyddas, inte på hur många människor som ska skyddas.

Vilka riktvärden som används beror på hur marken är tänkt att användas nu och i framtiden. Naturvårdsverket har tagit fram en modell för hur människor, markmiljö, ytvattenmiljö och grundvattenresurser antas kunna exponeras för föroreningar på och från förorenade områden, se tabell 2. Utifrån denna modell har Naturvårdsverket beräknat generella riktvärden för jord för känslig markanvändning (KM: bostäder, lekplatser, daghem mm.) och mindre känslig markanvändning (MKM: kontor, industrier, vägar mm.).

Tabell 2. Kriterier för val av generella riktvärden för olika markanvändning (NV rapport 5976).

Skyddsobjekt	KM	MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer

De generella riktvärdena baseras på att människor kan exponeras för föroreningar i jord via oavsiktligt intag av förorenad jord, hudkontakt, inandning av damm, inandning av förångade föroreningar, intag via grönsaker och bär samt intag av dricksvatten från en brunn belägen i det förorenade området. Alla dessa exponeringsvägar vägs in i de generella riktvärdena för känslig markanvändning, medan intag via bär, grönsaker och dricksvatten inte ingår i riktvärdena för mindre känslig markanvändning. Dessutom ges markmiljön ett skydd med avseende på den ekologiska funktionen beroende på tänkt markanvändning. Eftersom i princip allt grundvatten är skyddsvärt, ger riktvärdet för känslig markanvändning ett skydd för grundvattnet inom det förorenade området, medan riktvärdet för mindre känslig markanvändning skyddar grundvattnet 200 m nedströms det förorenade området. Ytvattenmiljön i intilliggande recipient ges alltid ett skydd, oavsett markanvändning.

Nuvarande och framtida markanvändning inom undersökningsområdet bedöms motsvara en kombination av mindre känslig markanvändning (MKM; handelsverksamhet, parkeringsytor, vägnät) och känslig markanvändning (KM; bostadsytor), varför båda typer av riktvärden har beaktats. Uppmätta halter i jord har i händelse av framtida återanvändning av massor från undersökningsområdet på annan plats, även jämförts med haltkriterier för mindre än ringa risk (MRR) enligt Naturvårdsverkets Handbok 2010:1.

Uppmätta halter av metaller, petroleumämnen och PAH i grundvatten har jämförts mot Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten (Naturvårdsverket, 1999), Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten (SLV FS 2001:30) samt SPIs riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer (SPI, 2011). I fråga om riktvärdena för petroleumrelaterade ämnen har samtliga exponeringsvägar beaktats men med hänvisning till tidigare kapitel om områdets förutsättningar bedöms ångor i byggnader vara den mest aktuella vid bedömning av föroreningssituationen i undersökningsområdet.

Uppmätta halter PAH-16 i asfalt har jämförts mot riktvärden efter Storstadsöverenskommelsen (Svenska Kommunförbundet, 2004).

Uppmätta halter radon har jämförts med Boverkets rekommendationer för klassning av mark ur radonsynpunkt.

6.4.3 Sammantagna resultat: fältintryck, fältmätningar samt laboratorieanalyser

Fältintryck och fältmätningar redovisas i bilaga 2 i den marktekniska undersökningsrapporten (2016-02-12). Uppmätta halter av utförda laboratorieanalyser på jord, grundvatten, asfalt samt radon återfinns i bilagorna 2-8 i samma dokument.

I samband med fältundersökningarna gjordes mycket få iakttagelser som indikerade föroreningsförekomst. Inga avvikande lukter konstaterades och fältmätningar av lättflyktiga kolväten såväl som av metaller indikerade generellt låga halter av desamma. Fyllnadsmaterialet innehöll dock ställvis tegel.

Laboratorieanalyserna på jord och grundvatten konfirmerade i stort fältintrycken, dvs. ingen utbredd föroreningsförekomst påvisades. Ett prov av yttlig fyllnadsjord uppvisade en PAH H-halt tangerande riktvärdet för KM. Två prov, båda av yttlig fyllnadsjord, uppvisade metallhalter strax ovan riktvärden för KM – det ena med avseende på kobolt, det andra med avseende på barium.

Inga förhöjda halter av analyserade substanser konstaterades i uttagna grundvattenprov, dock konstaterades genom fältmätningar en generellt förhöjd konduktivitet. Vattnets konduktivitet (elektriska ledningsförmåga) är ett sammantaget mått på vattnets innehåll av lösta joner. I EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) listas konduktivitet som en grundläggande parameter för bestämning av grundvattnets kemiska status och som en indikator för påverkan av vatten med sämre kvalitet. Enligt SGU:s bedömningsgrunder (2013:2) bör en separat kloridanalys utföras vid konstaterat förhöjd konduktivitet.

Inga asfaltprover uppvisade halter av PAH-16 över tillämpade riktvärden.

Markradonmätningarna indikerade radonhalter inom normalriskintervallet.

6.4.4 Bedömd föroreningssituation

De miljögeotekniska undersökningarna tyder inte på någon utbredd föroreningsförekomst inom undersökningsområdet, vare sig i jord eller i grundvatten. Inga uppmätta halter i jord överskrider riktvärden för MKM. I enstaka prov – tre av sjutton – påvisas halter i nivå med eller strax över generella riktvärden för KM. Grundvattenproverna, som generellt kan anses integrera och representera markmiljöförhållanden över större ytor, visar inga förhöjda halter av vare sig metaller, petroleumämnen eller PAH. Vid fältmätningar noterades generellt hög konduktivitet i grundvattnet - i en av punkterna, T01, på en exceptionellt hög nivå. Vattnets konduktivitet ger ett sammantaget mått på dess innehåll av lösta joner och indikerar, i fråga om de haltnivåer som uppmätts här, mänsklig påverkan exempelvis genom vägsalt, lakvatten eller avlopp. En potentiell förklaring är påverkan från eventuella upplag av vägsalt från Vägverkets f.d. vägstation, dock motsägs detta av grundvattnets bedömda flödesriktning.

Då utförd undersökning bygger på stickprovtagning, kan det inte uteslutas att det lokalt förekommer andra föroreningshalter än de som påvisats i denna undersökning.

7 Rekommendationer

7.1 Geoteknik

Då detta är en översiktlig undersökning med syftet att utreda de geotekniska och miljögeotekniska förutsättningarna, lämnas här endast generella rekommendationer. Denna PM bygger endast på översiktliga undersökningar varför kompletterande undersökningar bör utföras för att säkerställa att inga avvikelser från här redovisad jordlagerföljd förekommer.

Generellt föreligger ingen bärighets- och sättningsproblematik inom området. Hårdgjorda ytor kan utföras utan förstärkning om mindre sättningar p.g.a. organiskt innehåll i fyllningen kan accepteras. I annat fall bör förstärkning ske genom utskiftning av massor.

Relativt stora fyllningsmaktigheter förekommer lokalt inom området. Fyllningen i undersökningspunkterna är av varierande kvalitet och kan troligen till viss del återanvändas genom uppäckning i enlighet med Anläggnings AMA 13 för hårdgjorda ytor. Dock förekommer ställvis mull i fyllningen varför kontroll av fyllningen ska utföras innan den påföres och packas.

Grundläggningsförhållandena under fyllningen är generellt goda då undergrunden utgörs av lermorän med en odränerad skjuvhållfasthet i huvudsak mellan 100 och 200 kPa.

Då grundvattennivån ligger mindre än 2 m u my, måste detta beaktas vid exploatering. Eventuella källare uppförs i vattentät betong och byggnaden bör då även kontrolleras mot upplyft.

Allt schaktarbete ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 13.

Förekommande lermorän är känslig för vattenöverskott framförallt i samband med avlastning. Vid schakt under ogynnsamma förhållanden (kvarvarande porttryck, överskottsvatten) kan moränens egenskaper förändras drastiskt till det sämre varför terrasser måste skyddas mot

vatten vid avlastning. Lermoränen tillhör materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt AMA-13. Terrasser ska skyddas snarast efter frischaktning. Om terrassen förstörts ska utskiftning utföras.

Släntlutningar för schakter kan ställas i lutning 1:1 i lermorän och 1:1,5 i fyllning förutsatt att en obelastad zon 1,0 m från släntkrön finns.

Vid schaktarbetet skall föreskrifter och rekommendationer i Arbetsmiljöverkets/SGL:s handbok "Schakta säkert - en handbok om säkerhet vid schaktning" samt AFS 1999:3 "Säkrare bygg- och anläggningsarbete" beaktas.

Fyllning för grundläggning rekommenderas att utföras med friktionsmaterial som påförs och packas i enlighet med Anläggnings AMA 13 för respektive anläggning.

Ska grundläggning ske under grundvattenytan ska grundvattnet sänkas till 0,5 m under färdig terrass innan schaktning påbörjas. Grundvattensänkning kan utföras med erosionskyddade pumpbrunnar alternativt med vakuumsugspetsar.

Tillrinnande yt- och sjunkvatten ska omhändertas i lämpligt utformade pumpbrunnar inom schakten .

När konstruktionernas utformning och placering är fastställd bör utförda undersökningar inarbetas samt behovet av kompletterande undersökningar bedömas.

7.2 Miljögeoteknik

Marken inom det undersökta området uppvisar inga tecken på utbredd föroreningsförekomst. Baserat på utförd undersökning bedöms undersökningsområdet ur miljöteknisk synpunkt vara lämpligt för uppförande av bostäder och handelsetablering. Med nuvarande kännedom om området bedöms att det inför planerad exploatering inte föreligger något omfattande efterbehandlingsbehov. Följande bör dock beaktas:

- I ytlig fyllnadsjord förekommer i ett fåtal prover halter av metaller eller PAH i nivå med eller strax över generella riktvärden för KM. Uppmätta halter bedöms överskrida riktvärdena för KM så marginellt att det inte utgör någon oacceptabel risk för människors miljö eller hälsa även vid markanvändning motsvarande KM. Detta måste dock godkännas av tillsynsmyndighet (Miljöförvaltningen).
- Generellt bör att vaksamhet på jordmassor med avvikande färg och lukt bör iaktas vid schaktarbeten inom redan exploaterade områden. Provtagning bör utföras om föroreningsindikationer påträffas.
- Vid eventuella markarbeten som medför att jordmassor behöver transporteras bort från området, gäller att jordmassor ska hanteras och omhändertas enligt gällande lagstiftning. Om massor med halter över MRR avses återanvändas på annan plats, ska en anmälan om återanvändning av massor göras till tillsynsmyndigheten. Beroende på föroreningshalter kan återanvändning även innebära tillståndsprövning. Observera att anmälan om efterbehandling ska inlämnas till tillsynsmyndigheten senast 6 veckor innan schaktningsarbetena påbörjas. Återanvändning på annan plats ska följa anvisningar enligt Naturvårdsverkets Handbok 2010:1 – "Återvinning av avfall i anläggningsarbeten".
- Gällande grundvattnet i området har ingen information erhållits genom undersökningen som indikerar betydande förorening av metaller, PAH eller petroleumrelaterade ämnen. Däremot har höga konduktivitetsnivåer uppmärksamats. Detta kan behöva beaktas ur byggteknisk aspekt (risk för korrosion). Generellt erhålls så höga konduktivitetsnivåer i samband med avlopp, lakvatten eller upplag av vägsalt. Kompletterande provtagning rekommenderas för att försöka utreda källan till de höga konduktivitetsnivåerna.
- Uttagna asfaltsprover tyder inte på att tjärhaltig asfaltsbeläggning förekommer inom området. Dock har endast tre prover analyserats och det kan vara lämpligt att utföra fler

analyser. Om så inte görs bör extra vaksamhet företas vid entreprenadarbeten. Det är inte osannolikt att det finns äldre, tjärhaltig asfaltsbeläggning under nyare beläggning.

- Uppmätta markradonhalter gör att krav på radonsäkert utförande föreligger vid nybyggnation.

För att fullfölja upplysningsplikten enligt 10 kapitel Miljöbalken, ska denna rapport delges tillsynsmyndigheten. Då utförd undersökning bygger på stickprovtagning kan det inte uteslutas att högre föroreningshalter kan förekomma lokalt, i ej undersökt mark.