

PM PLANERINGSUNDERLAG/
GEOTEKNIK OCH MILJÖTEKNIK
DETALJPLAN FÖR ÄNGELHOLM 5:16, NY SKOLA.



SLUTRAPPORT
2020-04-30

UPPDRAG 302753
Titel på rapport: PM Planeringsunderlag/Geoteknik och miljöteknik.
Detaljplan för Ängelholm 5:16, Ny skola.
Status: Slutrapport
Datum: 2020-04-30

MEDVERKANDE

Beställare: Ängelholms kommun
Kontaktperson: Tony Bohman

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Johan Striberger
Handläggare: Karin Kockum
Johan Striberger
Kvalitetsgranskare: Jessica Toft
Hans Wennerberg

Uppdragsansvarig: Johan Striberger

Datum: 2020-04-30

Handlingen granskad av: Jessica Toft/ Hans Wennerberg

Datum: 2020-04-30

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	4
2	OBJEKT	4
3	ÄNDAMÅL	5
4	UNDERLAG.....	5
5	STYRANDE DOKUMENT.....	6
6	PLANERAD BYGGNATION.....	6
7	GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
	7.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	7
	7.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
	7.3 MARKRADON	8
8	MILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
	8.1 INVENTERING OCH INVENTERINGSRESULTAT	8
	8.1.1 INLEDNING.....	8
	8.1.2 RESULTAT	8
	8.1.3 TÄNKBARA FÖRORENINGSKÄLLOR	9
	8.2 JÄMFÖRVÄRDEN.....	9
	8.3 RESULTAT AV UTFÖRDA FÄLTMÄTNINGAR OCH LABORATORIEANALYSER	10
	8.3.1 JORD.....	10
	8.3.2 GRUNDVATTEN	10
9	BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN.....	11
	9.1 JORD.....	11
	9.2 GRUNDVATTEN.....	12
	9.3 BEDÖMNING AV EFTERBEHANDLINGSBEHOV.....	12
10	REKOMMENDATIONER	13
	10.1 INLEDNING.....	13
	10.2 GRUNDLÄGGNING AV BYGGNADER.....	13
	10.3 ANLÄGGANDE AV LEDNINGAR.....	13
	10.4 ANLÄGGANDE AV DAGVATTENMAGASIN	13
	10.5 SCHAKT- OCH Fyllningsarbeten.....	13
	10.6 GRUNDVATTENSÄNKNING.....	14
	10.7 ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR	14
	10.8 MARKRADON	14
	10.9 FÖRORENINGSSITUATIONEN OCH EFTERBEHANDLINGSBEHOV	14
11	VIDARE UNDERSÖKNINGAR.....	15

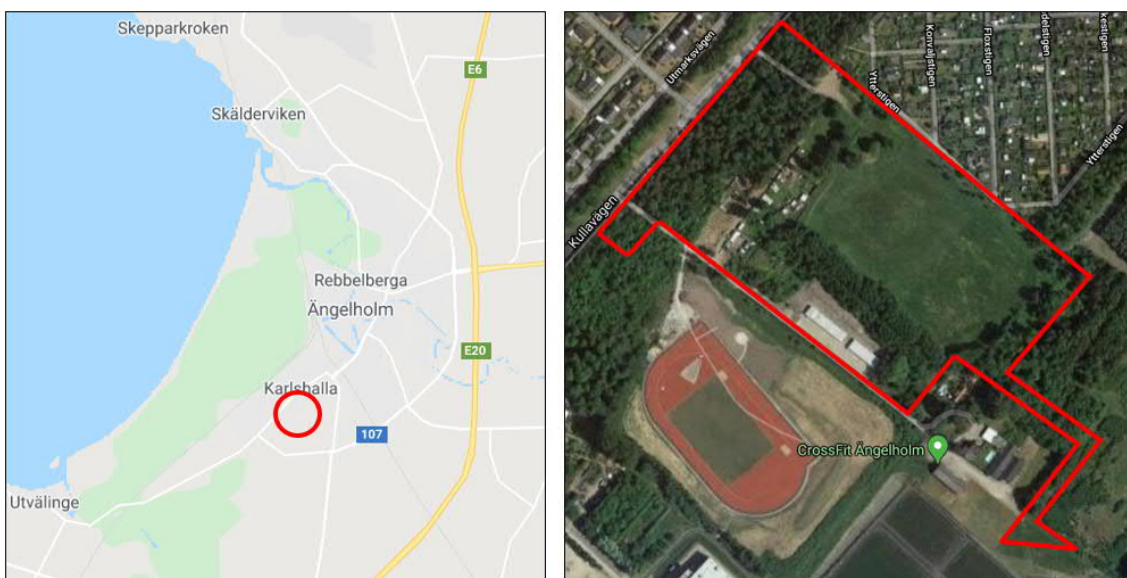
1 INLEDNING

Föreliggande PM behandlar rekommendationer avseende geoteknik, miljöteknik, grundvatten och markradon inför det fortsatta detaljplanarbetet för rubricerat objekt. Sammanställning av resultat i nu utförda undersökningar redovisas i en separat MUR, Markteknisk undersökningsrapport, daterad 2020-04-30.

PM Planeringsunderlag utnyttjas vid det fortsatta arbetet med detaljplanen för Ängelholm 5:16 och vid översiktlig projektering. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd bör geotekniska och miljötekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas samt kompletteras med ytterligare undersökningar.

2 OBJEKT

Tyréns AB har på uppdrag av Ängelholms kommun utfört en översiktlig geoteknisk och miljöteknisk undersökning inom och i angränsning till fastigheten Ängelholm 5:16, som ligger vid Fridhem i den södra delen av Ängelholm, se figur 1.



Figur 1. Översiktsskarta över Ängelholm och flygfoto över undersökningsområdet vars ungefärliga läge är rödmarkerat. Kartan och flygfotot är hämtade från Google Maps. För en detaljerad lokalisering av utförda undersökningspunkter, se ritning 100G1101 i MUR.

Det aktuella området avgränsas mot nordväst av Kullavägen, mot sydväst av en idrottsplats och mot nordost av Ytterstigen och ett koloniområde.

Storskaligt är markytan inom undersökningsområdet relativt plan med inmätta nivåer vid utförda undersökningspunkter som varierar mellan +7,4 och +10,2.

Markytans beskaffenhet varierar inom undersökningsområdet. Centralt förekommer en stor öppen gräsyta, med ett dike i dess norra del som går i nordost-sydvästlig riktning. Norr, väster och söder om den öppna ytan finns områden med större träd och tät uppvuxen vegetation. Områden med tät vegetation förekommer framför allt i nordväst utmed Kullavägen, samt i undersökningsområdets södra del. Inom undersökningsområdet finns även delområden med mindre buskar och sly, samt grusade ytor och vägar.

Norr om den öppna gräsyten centralt inom området finns ett mindre koloniområde med mindre byggnader och staket där man bland annat hyser olika fjäderfän. Delar av dessa byggnader har rivits, men rivningsrester finns kvar inom området. Utmed vägen som går parallellt med idrottsplatsen finns byggnader som nyttjas som tillfälligt boende. Vid det sydvästra hörnet av undersökningsområdet finns bostadshus och en träningsanläggning.

För utförd undersökning har Tony Bohman varit beställarens kontaktperson. För Tyréns har Johan Striberger varit uppdragsansvarig och teknikansvarig avseende geoteknik. Karin Kockum har varit teknikansvarig avseende miljöteknik. Intern granskning har utförts av Hans Wennerberg (geoteknik) och Jessica Toft (miljöteknik).

3 ÄNDAMÅL

Utförd undersökning syftar till att översiktligt klargöra de geotekniska, hydrogeologiska samt miljötekniska förutsättningarna samt markradonhalterna inom undersökningsområdet för planerade objekt, samt att bedöma om området är lämpligt för planerad markanvändning med avseende på geotekniska och miljötekniska förhållanden som underlag för det fortsatta detaljplanearbetet.

4 UNDERLAG

Följande underlag har nyttjats vid framtagande av föreliggande PM:

- [1] MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik och miljöteknik. Detaljplan för Ängelholm 5:16, Ny Skola, upprättad av Tyréns 2020-04-30.
- [2] Skiss som redovisar typ av objekt som planeras att byggas, erhållen av beställaren 2020-02-05.
- [3] Information gällande planerade byggnadshöjder och djup för planerat magasin och ledningar per mail från beställaren 2020-02-14.
- [4] Grundvattennivåer i mars och april, som hämtats från <https://www.sgu.se> 2020-04-01 samt 2020-04-23.
- [5] PM avseende möjligheterna och lämpligheten i att anlägga en idrottsplats på Kulltorps avslutade avfallsupplag i Ängelholm (utkast Tyréns 2015-09-24).
- [6] Teknisk PM Geofysik, Kulltorpsdeponin (Tyréns 2015-12-08).
- [7] Kontrollprogram Kulltorpsdeponin (NSR 2014-01-10).
- [8] Sammanställning av provtagningar Kulltorp f.d. soptipp (NSR 2016-02-01).
- [9] E-post 2020-03-16 från miljökontoret i Ängelholms kommun angående tänkbara föroreningskällor inom och intill planområdet.
- [10] Ängelholm, Fridhem, Handbollen 1, PM: Markmiljö Avseende påträffade markföroreningar (PQ Geoteknik & Miljö AB 2019-11-06).
- [11] Rapport "Fridhem, Ängelholms kommun, Översiktlig geoteknisk undersökning", upprättad av Flygfältsbyrån 2008-02-28.

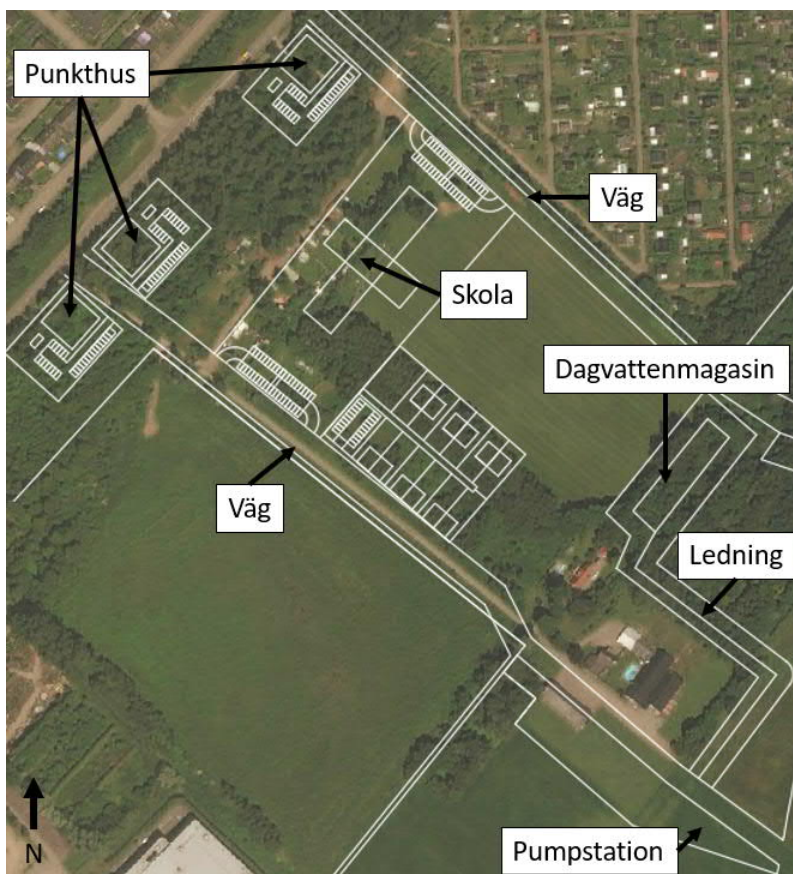
5 STYRANDE DOKUMENT

Tabell 1. Styrande dokument avseende geoteknik och hydrogeologi.

Dokument
Eurokod 7, 1997
TK Geo 13 och TR Geo 13 ver. 2.0
AMA Anläggning 17
IEG Rapport 2:2008 Rev 3.0. Tillämpningsdokument Grunder
Svensk byggtjänst 2015. Schakta säkert – En säkerhet vid schaktning i jord

6 PLANERAD BYGGNATION

I det pågående detaljplanearbetet planeras en skola, tre punkthus, vägar, en pumpstation med tillhörande VA-ledningar och ett dagvattenmagasin att byggas inom undersökningsområdet. I figur 2 redovisas de planerade lokaliseringarna av objekten. Notera att dess slutliga lägen och grundläggningsnivåer inte var fastställda vid tidpunkten för nu utförd undersökning.



Figur 2. Lokalisering av planerade objekt enligt [2].

Punkthusen planeras att byggas i 4-5 våningsplan och skolan planeras att byggas i 2 våningsplan. Ingen av byggnaderna avses byggas med källare. Pumpstationen planeras grundläggas ca 4 m u m y, och dagvattenmagasinet planeras med ett djup om ca 2 m. VA-ledningarna mellan pumpstationen och dagvattenmagasinet har vid utförd undersökning förutsatts hamna på ett djup mellan 2 och 4 m.

7 GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

7.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Jordlagerföljden inom undersökningsområdet utgörs av humusjord eller humushaltig sand på finkorniga jordlager av siltig lera, lerig silt med ställvisa förekomst av finsand och sand, som främst påträffas i den norra delen av undersökningsområdet.

Ytligt förekommande jordlager utgörs av humusjord som ofta är sandig eller lerig, alternativt av humushaltig sand. De ytligt förekommande jordlagren med organiskt innehåll har en mäktighet som varierar mellan 0,4 och 0,7 m. I ett antal undersökningspunkter är mäktigheten 0,2-0,3 m.

I den norra delen av undersökningsområdet påträffas ett lager av finsand och sand under de humushaltiga jordlagren ner till ett djup som varierar mellan 4,4 och 5,6 m u my. I övriga undersökningspunkter där sand eller finsand förekommer under de ytliga jordlagren påträffas denna ner till mellan 0,7 och 1 m u my, lokalt ner till 2 m u my i undersökningspunkt 20T06. Förekommande finsand och sand påvisar utifrån nu utförda CTP-sonderingar en lös lagringstäthet i ytligt förekommande jord, som med djupet övergår till en medelfast eller fast lagringstäthet.

Under finsanden och sanden noteras finkorniga jordlager i samtliga undersökningspunkter ner till avslutade provtagningar. De finkorniga jordlagren utgörs av växellagrad siltig lera, lerig silt, silt eller lera. Utförda provtagningar har avslutats på djup som varierar mellan 2 och 6 m u my. Förekommande kohesionsjord påvisar huvudsakligen en hög odränerad skjuvhållfasthet. Silten som utvärderats som en friktionsjord på grund av dränerande egenskaper har huvudsakligen en lös lagringstäthet, som lokalt är medelfast. För fullständig redovisning avseende påträffade jordarter, materialtyp och tjälfarlighetsklass, se bilaga 1 i MUR.

7.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Vid utförda skruvprovtagningar noterades fria vattenytor i 11 av 15 st undersökningspunkter. De fria vattenytorna påträffades på djup som varierar mellan 0,6 och 2,3 m u my, vilket motsvarar nivåer mellan +8,0 och +6,1, se ritningarna 100G1191 och 100G1192 i MUR.

I installerade grundvattenrör har grundvattennivåer kontrollerats i samband med installationstillfället, samt vid upp till två ytterligare tillfällen med ca 1 veckas mellanrum. Uppmätta grundvattennivåer redovisas i tabell 2 samt på ritningarna 100G1191 och 100G1192 i MUR. Grundvattnets dominerande flödesriktning bedöms vara riktad mot väster, men uppmätta nivåer tyder på en lokal sydostlig flödesriktning inom den nordöstra delen av planområdet.

Tabell 2. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.

Undersökningspunkt	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå		
			2020-03-25	2020-03-30	2020-04-07
20T01	+10,2	+5,3	+7,9	-	+7,9
20T03	+9,9	+5,8	+7,9	-	+7,9
20T05	+7,8	+3,1	+7,2	+7,1	+7,1
20T09	+7,8	+5,1	+6,2	+6,1	+6,1
20T10	+7,4	+2,7	+6,5	+6,7	+6,7
20T13	+8,7	+4,0	+7,4	-	+7,2

Notera att grundvattenytan inte är statisk, utan fluktuerar under året. Normalt påträffas de högsta grundvattennivåerna i södra Sverige under februari-mars, medan motsvarande lägsta nivåer infaller under oktober-november. Vid tidpunkten för undersökningen var grundvattennivåerna inom regionen över de normala till nära de normala i små magasin för perioden på året [4].

7.3 MARKRADON

Markradon har mätts i undersökningspunkterna 20T01 och 20T03. Mätningarna påvisar markradonhalter på upp till 1,2 kBq/m³, se bilaga 7 i MUR.

8 MILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

8.1 INVENTERING OCH INVENTERINGSRESULTAT

8.1.1 INLEDNING

Inför upprättande av provtagningsplanen studerades underlag som erhållits från beställaren, flygbilder från 1950-1960-talen och geologiskt kartmaterial. Vidare kontaktades miljökontoret i Ängelholms kommun för information om tänkbara föroreningskällor inom och intill planområdet. Från miljökontoret erhöles underlagsmaterial [5] - [10].

8.1.2 RESULTAT

Av flygbilder från 1950-1960-talen framgår att stora delar av planområdet tidigare varit jordbruksmark och att en gård rivits i den sydöstra delen av planområdet, se figur 3.

Inom ett mindre koloniområde inom den nordöstra delen av planområdet bedrivs sedan 30-40 år en småskalig fjäderfäverksamhet, se figur 3. Genom åren har det inkommit diverse klagomål till miljökontoret på denna verksamhet gällande bland annat nedskräpning, eldning och gödselhantering.

Strax väster om planområdet, inom idrottsplatsområdet, finns ett gammalt avfallsupplag (Kulltorpsdeponin), som var i drift mellan 1930-1966. Upplaget användes för deponering av hushålls- och industriavfall. Inför byggnation av idrottsplatsen övertäcktes avfallsupplaget. Det finns ett kontrollprogram [7] med provtagning av ytvatten uppströms och nedströms den fd deponin samt av dräneringsvatten inom den fd avfallsupplaget. Kontrollprogrammet omfattar analys av fysikaliska och kemiska parametrar samt metaller. Resultat från kontrollprovtagningen under 2014-2015 visar bland annat att konduktivitetsvärdena i dräneringsvattnet inom deponin varierar mellan ca 60 och 180 mS/m, kloridhalten ligger i intervallet ca 50-250 mg/l och halten ammoniumkväve mellan ca 1 och 6 mg/l. Värden för ytvattnet uppströms och nedströms det fd avfallsupplaget ligger generellt lägre än de för dräneringsvattnet inom det fd deponiområdet [8].



Figur 3. Översiktskarta (från Eniro) med lägen för vissa verksamheter.

Cirka 300 meter sydost om planområdet finns en handelsträdgård och en brandövningsplats ligger ca 500 meter sydost om planområdet, se figur 3.

Miljökontoret anger även [9] att det finns en handelsträdgård som ligger sydväst om och en bilvårdsanläggning som ligger ca 600 meter nordost om undersökningsområdet. Dessa två verksamheter bedöms inte kunna påverka föroreningsituationen inom planområdet.

Vidare har miljökontoret informerat om att det ca 650 meter nordost om planområdet har påträffats gasfickor med metan, som eventuellt är naturlig gas [9]. Det finns även obekräftade uppgifter om gasfickor på Vilhelmsfält, som ligger söder om planområdet.

8.1.3 TÄNKBARA FÖRORENINGSKÄLLOR

Baserat på inventeringsresultaten bedöms följande verksamheter och aktiviteter kunna utgöra tänkbara föroreningskällor inom planområdet:

- Eventuella rivningsrester, som kan vara förorenade av främst av metaller och PAH, inom markområdet för den fd gårdsbyggnaden.
- Inom koloniområdet med fjäderfän bedöms jord och grundvatten kunna vara förorenade av främst PAH, metaller och petroleumämnen. Det kan inte uteslutas av verksamheten kan ha använt bekämpningsmedel.
- Påverkan på grundvattnet inom planområdet från eventuell förorenings-spridning, av främst närsalter, metaller och petroleumämnen, via grundvattnet från det fd avfallsupplaget (nuvarande idrottsplats) strax väster om planområdet.
- Stora delar av planområdet har tidigare varit jordbruksmark och det kan inte uteslutas att det inom dessa markområden kan finnas bekämpningsmedelsrester i ytliga jordlager.
- Grundvattnet inom planområdet kan ha förorenats genom förorenings-spridning, främst av bekämpningsmedelsrester och petroleumämnen, via grundvattnet från handelsträdgården som ligger sydost om planområdet.
- Förorenings-spridning av bland annat PFAS via grundvattnet från brandövningsplatsen till grundvattnet inom planområdet kan inte helt uteslutas. Med beaktande av avståndet till övningsplatsen, och att den troliga strömningsriktningen på grundvattnet inte är riktad mot planområdet, bedöms dock risken för denna förorenings-spridning som liten.
- Eventuella fyllnadsmassor kan vara diffust förorenade av främst metaller och PAH.

Vid upprättande av provtagningsplanen har placering av punkter och val av laboratorieanalyser anpassats efter tänkbara föroreningskällor och planerad markanvändning. Provtagningsplanen översändes till miljökontoret i Ängelholms kommun för synpunkter innan fältarbetet utfördes och omfattning av laboratorieanalyser på grundvattenprov justerades något efter dessa synpunkter. Innan jordprover skickades för laboratorieanalys lämnade miljökontoret synpunkter på föreslagna laboratorieanalyser. Några enstaka justeringar av laboratorieanalyser gjordes utifrån miljökontorets önskemål.

8.2 JÄMFÖRVÄRDEN

Riktvärden för jord är ett hjälpmedel för utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som inte innebär oacceptabla risker för människor och miljö.

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning; Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket rapport 5976, 2009 rev 2016). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se tabell 3.

Tabell 3. Kriterier för bedömning av val av generella riktvärden för mark (Naturvårdsverket, 2009).

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

För den framtida planerade markanvändning med avseende på bostäder och skola bedöms, vid en inledande bedömning av miljö- och hälsorisker, Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) vara tillämpliga att använda vid jämförelse med uppmätta halter. För markområden som planeras för vägar, pumpstation och damm bedöms i detta inledande skede de generella riktvärdena för mindre känslig markanvändning (MKM) vara tillämpliga att använda. För nuvarande markanvändning bedöms de generella riktvärdena för MKM vara tillämpliga att använda.

För jämförelse av uppmätta halter i grundvatten används främst SGUs bedömningsgrunder för grundvatten (SGU-rapport 2013:01) och SPIs rekommendation (Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar, SPI 2010) avseende exponeringsvägen "ångor i byggnader" och spridningsvägen "ytvatten", vilka bedöms vara tillämpliga för planområdet. Vidare används Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (SLVFS 2011:3), den så kallade "Holländska listan" (2009). För PFAS används preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten (SGI Publikation 21).

8.3 RESULTAT AV UTFÖRDA FÄLTMÄTNINGAR OCH LABORATORIEANALYSER

Till detta PM tillhörande MUR, Markteknisk undersökningsrapport, daterad 2020-04-30 redovisas i bilagor sammanställningar av resultat från utförda fältmätningar (bilaga 3) samt laboratorieanalysresultat tillsammans med jämförvärden (bilaga 4 och 5) och analysrapporter (bilaga 8 och 9).

Lägen för provtagningspunkter framgår av ritning 100G1101 i MUR.

8.3.1 JORD

Under provtagningen av jord noterades inga anmärkningar som tyder på markföroreningar, varken via lukt eller synintryck.

Laboratorieanalysresultaten för jord har sammanställts och jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009), se bilaga 4 i MUR.

I jordprov från undersökningspunkterna 20T01 (0,0-0,5 m) och i ett samlingsprov SP 20T07+20T08 (0,0-0,5 m) påvisas halter av PAH H överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM), men under riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM). Även en halt av PAH M överskridande KM-riktvärdet, men under riktvärdet för MKM, har uppmätts jordprov i punkt 20T01 (0,0-0,5 m). I övrigt har i de laboratorieanalyserade jordproverna inga andra halter över riktvärdena för KM påvisats.

8.3.2 GRUNDVATTEN

Grundvattenprov togs från fyra grundvattenrör; 20T05, 20T09, 20T10 samt 20T13.

Vid provtagningstillfället var grundvattnet grönfärgat i punkt 20T05, se figur 3 i MUR. Den grönfärgade delen var lättare än vattnet (låg ovan vattenytan), hade en ljusgrön färg, stickande lukt (eventuellt i likhet med lösningsmedel) och en viskositet likt diskmedel.

Inga fältmätningar utfördes i detta grundvattenprov med anledning av att den grönfärgade fraktionen kontaminerade lod och slang. Vid provtagningen av de övriga tre grundvattenproven noterades ingen indikation på förorening via lukt eller synintryck.

Fältmätningar på grundvattnets temperatur, pH-värde, konduktivitet samt redoxpotential utfördes i fält efter omsättning, med undantag från rör 20T05. Temperaturen i grundvattenproverna ligger kring 8-9 °C och pH-värdet mellan 7,0 och 7,6. Redoxförhållandena var negativa i samtliga grundvattenprov (-11 till -63 mV) och konduktiviteten varierade mellan 69 och 159 mS/m, se bilaga 3 i MUR.

Laboratorieanalysresultaten av tungmetaller i grundvattenproven, baserat på klassindelning från SGU-rapport 2013:01, visar på hög respektive mycket hög halt av arsenik i punkterna 20T09 respektive 20T10. Måttligt hög halt av nickel har konstaterats i grundvattnet i punkterna 20T05 och 20T13. Även en måttligt hög halt av zink har påvisats i grundvattenprovet från punkt 20T10. I förhållande till Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, SLVFS 2011:3, är det endast arsenik i punkt 20T10 som ligger över gränsvärdet. Övriga analysresultat av metaller i de fyra grundvattenproven ligger på en låg till mycket låg halt i förhållande till använda jämförvärden eller under laboratoriets rapporteringsgränser, se bilaga 5 i MUR.

Utförda laboratorieanalyser av organiska ämnen i grundvattnet har påvisat en halt av alifater >C16-C35 i rör 20T05 som överskrider SPIs riktvärde avseende "spridningsvägen ytvatten" och en halt av alifater >C10-C12 som överskrider riktvärdet för exponeringsvägen avseende "ångor i byggnader". Vid screeninganalysen av lättflyktiga organiska ämnen påvisades även halter av etanol, methyl tert-butyl ether (MTBE), tert-Butyl-alcohol, ethyl tert-butyl ether (ETBE) samt 2-butanol i grundvattenprovet från punkt 20T05, se i slutet av bilaga 9 i MUR. Halten MTBE i grundvattenprovet från punkt 20T05 ligger under SPIs riktvärden för "ytvatten" respektive "ångor i byggnader".

Halter av övriga analyserade organiska ämnen ligger alla under jämförvärdena eller under laboratoriets rapporteringsgränser, se bilaga 5 och bilaga 9 i MUR.

Gällande fysikaliska och kemiska parametrar uppmättes, baserat på SGUs klassindelning, en låg halt av ammonium och hög halt av klorid i grundvattnet i punkt 20T09.

9 BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN

9.1 JORD

Resultat från utförda undersökningar visar generellt på en låg föroreningsgrad i marken inom planområdet.

Halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) har endast påvisats i två analyserade ytliga (0-0,5 m u my) jordprov; inom markområdet för det östra planerade punkthuset (punkt 20T01) i den norra delen av planområdet, och inom gräsytan inom den centrala delen (samlingsprov från punkt 20T07-08) av planområdet. Halten av PAH H ligger inom dessa två delområden över riktvärdet för KM och inom området vid det planerade punkthuset överskrider även PAH M riktvärdet för KM. Fyllning har inte påträffats i någon av de 15 undersökningspunkterna, se bilaga 1 i MUR. PAH-förekomsten i marken vid punkt 20T01 och inom gräsytan (punkt 20T07 och 20T08) kan därmed inte bero på diffust förorenade fyllnadsmassor. Risken för att det inom planområdet finns diffust förorenade fyllnadsmassor bedöms som liten förutom inom markområdet vid den rivna gårdsbyggnaden i den sydöstra delen av planområdet och vid befintliga byggnader.

Inga förhöjda föroreningshalter, över riktvärden för KM, har påvisats i marken inom koloniområdet för fjäderfä. Med tanke på fältiakttagelser av askhögar, rivningsrester mm och de klagomål som genom åren inkommit till miljökontoret kan det inte uteslutas att det - inom markområden och djupnivåer som nu inte har undersökts - kan förekomma föroreningshalter över de generella riktvärdena för KM.

Det är troligt att det inom området där den tidigare gårdsbyggnaden låg, och som planeras för ett dagvattenmagasin (se figur 3), kan finnas rivningsrester i marken som kan vara förorenade.

9.2 GRUNDVATTEN

Undantaget grundvattenprov intill koloniområdet med fjäderfä (punkt 20T05) är föroreningsgraden avseende organiska ämnen låg i grundvattenproven, se bilaga 5 och bilaga 9 i MUR.

I det grönfärgade grundvattenprovet från rör 20T05 påvisades en halt av alifater >C10-C12 över SPIs riktvärde för drivmedelsanläggningar avseende exponeringsvägen "ångor i byggnader", samt en halt av alifater >C16-C35 som överskrider riktvärdet för spridningsvägen "ytvatten". Vid screeninganalysen påvisades ett antal andra föreningar (se kapitel 8.3.2), bland annat etanol och MTBE. Baserat på fältintryck och påvisade ämnen är det tänkbart att den grönfärgade vätskan kan utgöras av någon form av etanoldrivmedel (eventuellt E85). Varken vid skruvprovtagningen samt rörinstallationen i punkt 20T05 den 24-25 mars, eller vid det geotekniska laboriearbetet av jordprover från provpunkten, noterades några syn- eller luktintryck som indikerade på förorening. Vid grundvattenprovtagning fem dagar senare noterades en tydlig föroreningspåverkan i grundvattenprovet, se kapitel 8.3.2 och figur 3 i MUR. Detta gör att det är troligt att någon har hållt i den grönfärgade vätskan i röret under perioden mellan jordprovtagningen och grundvattenprovtagningen.

Enstaka förhöjda till höga metallhalter (arsenik, nickel och/eller zink) har påvisats i samtliga grundvattenprov. Påvisades metallhalter i grundvattnet kan inte kopplas till markföroreningar vid utförda provpunkter inom planområdet, och arsenikhalter i dräneringsvattnet i utförd kontrollprovtagningen för det närliggande avfallsupplaget ligger betydligt lägre [8]. Då det inte är aktuellt med dricksvattenuttag inom planområdet utgör de förhöjda metallhalterna i grundvattnet inga hälsorisker för planerad markanvändning.

I grundvattenprovet från rör 20T09, som ligger strax norr om det fd avfallsupplaget, uppmättes en hög kloridhalt. Detta skulle kunna tyda på en viss påverkan genom spridning via grundvattnet från det fd avfallsupplaget. Påvisad halt av ammoniumkväve i grundvattenprovet i rör 20T09 är dock låg. Detta tillsammans med att den dominerande flödesriktningen för grundvattnet bedöms vara riktad mot väster, gör att föroreningspåverkan från det fd avfallsupplaget på grundvattnet inom planområdet bedöms som begränsad.

9.3 BEDÖMNING AV EFTERBEHANDLINGSBEHOV

I detaljplanarbetet ska, utifrån föroreningssituationen, en bedömning göras om marken går att göra lämplig för planerad markanvändning och tydliggöra om det kan komma att krävas efterbehandlingsåtgärder avseende föroreningar i mark och grundvatten inför planerad byggnation inom planområdet.

Av resultat från nu gjorda undersökningar går det inte att bedöma omfattning av tänkbara efterbehandlingsåtgärder inför planerade byggnations- och anläggningsarbeten.

Baserat på resultat utförda undersökningar bedöms risken som stor att det inför planerad markanvändning kan föreligga ett efterbehandlingsbehov inom följande delområden:

- Intill koloniområdet med nuvarande fjäderfäverksamhet med avseende på det påträffade petroleumförorenade grundvattnet, och troligen även av förorenade ytliga jordlager inom vissa delområden inom koloniområdet.
- Med tanke på påvisade PAH-halter över riktvärden för KM i ytliga jordlager, kan det inte uteslutas att vissa efterbehandlingsåtgärder kan komma behöva utföras inom vissa mindre delområden inom planerade markområden för bostäder och skola.

Vid anläggandet av dagvattenmagasinet kommer en urschaktning av massor att ske ner till ca två meter under markytan. I samband med denna urschaktning kommer eventuella förorenade rivningsmassor från den tidigare gårdsbyggnaden att kunna separeras och omhändertaras efter föroreningsgrad.

Markföroreningar som kan komma behöva efterbehandlas, bedöms ligga ytligt och kan åtgärdas med en enkel schaktsanering. Risken för att markföroreningar av tekniska skäl måste lämnas kvar är därmed liten.

10 REKOMMENDATIONER

10.1 INLEDNING

I kapitel 10.2-10.9 lämnas översiktliga rekommendationer avseende grundläggning och anläggande av planerade objekt, schakt- och fyllningsarbeten, grundvattensänkning, anläggning av hårdjordta ytor samt bedömning av efterbehandlingsåtgärder och hantering av massor baserat på nu utförd översiktlig geoteknisk och miljöteknisk undersökning.

Kompletterande undersökningar måste utföras när placering och utformning av framtida byggnation har fastställts.

10.2 GRUNDLÄGGNING AV BYGGNADER

Utifrån nu utförda undersökningar bedöms grundläggningsförhållandena för planerad byggnation som relativt goda, då de dominerande jordlagren huvudsakligen påvisar en hög odränerad skjuvhållfasthet.

Grundläggning av planerad byggnation enligt [2] och [3] bedöms, under förutsättning att lerans förkonsolideringstryck kontrolleras under kompletterande undersökningar vid lägen där de tyngre konstruktionerna i 4-5 våningsplan planeras, kunna utföras på frostfritt djup på naturligt lagrad jord utan innehåll av organiskt material med exempelvis platta på mark (se vidare information i kapitel 11).

Notera att undersökningarna utförts under förutsättning att byggnaderna ska uppföras utan källarplan. Vid grundläggning med källare måste källarplanet utföras vattentätt på grund av rådande grundvattennivåer, framför allt vid planerat läge för skolbyggnaden där uppmätta grundvattennivåer ligger 0,7-1,4 m under befintlig markyta.

10.3 ANLÄGGANDE AV LEDNINGAR

Anläggande av ledningar inom undersökningsområdet bedöms utifrån nu utförd undersökning inte behöva utföras med förstärkt ledningsbädd. Beroende på slutliga nivåer för ledningar kan temporära grundvattensänkningar erfordras vid schaktningsarbetena

10.4 ANLÄGGANDE AV DAGVATTENMAGASIN

I anslutning till undersökningspunkt 20T13 avses ett dagvattenmagasin anläggas. Förutsättningarna för att anlägga ett dagvattenmagasin vid detta område är relativt goda då jordlagren bedöms utgöras av relativt täta jordlager (silt och lera). Däremot har nu uppmätta grundvattennivåer påträffats 1,3-1,5 m under befintlig markyta. Den höga grundvattennivån innebär att det kan vara svårt att hantera stora volymer av dagvatten om magasinet inte utförs helt tätt.

Ett alternativ till att förbättra möjligheten till hantering av större volymer av dagvatten är om området utformas med yttlig fördröjning av dagvatten genom exempelvis en översvämningssyta, alternativt att dagvattenmagasinets storlek anpassas till förväntade volymer av dagvatten och rådande grundvattennivåer.

För en bättre bedömning av förutsättningarna för ett dagvattenmagasin inom det planerade läget krävs längre mätserier gällande grundvattennivåerna, som vid tillfället för undersökningen var nära de normala till över de normala för perioden på året enligt [4].

10.5 SCHAKT- OCH FYLLNINGSARBETEN

Jordlager med innehåll av organiskt material ska schaktas ur inför yttlig grundläggning. Vid nu utförd undersökning har ytliga jordlager påträffats ner till djup som varierar mellan 0,2-0,7 m inom undersökningsområdet, men kan lokalt förekomma på större djup inom området. Störst risk för organiska jordar finns vid lågpunkter i terrängen.

Påförda fyllnadsmassor rekommenderas att utgöras av materialtyp 2 eller bättre.

Schaktarbeten bedöms kunna utföras med slänt. Baserat på nu utförda undersökningar bedöms grunda schaktslänter med obelastade släntkrön kunna utföras säkert i lutning 1:1,5 i

förekommande friktionsjordar, och i lutning 1:1 i förekommande lera. Angivna släntlutningar förutsätter att urschaktning sker till som lägst 0,5 m ovan grundvattennivån, alternativt att grundvattnet avsänks till 0,5 m under lägsta schaktbottennivån innan schakten tas ut.

Vid utrymmesbrist som föranleder att erforderliga släntlutningar inte kan hållas, till exempel vid det djupare grundläggningsarbetet av pumpstationen i undersökningsområdets sydvästra del, kan en stödkonstruktion (spont) komma att bli aktuellt.

Inom undersökningsområdet förekommer siltiga jordlager. Schaktarbeten i dessa rekommenderas inte att utföras under perioder med kraftig nederbörd då siltiga jordar är erosions- och flytbenägna vid vattenöverskott. Vid schakt under ogynnsamma förhållanden kan jordlagrens egenskaper förändras drastiskt till det sämre, varför terrasser måste skyddas mot vatten vid avlastning. Om terrasser i siltiga jordlager förstörs ska utskiftning av materialet utföras.

Alla schakt- och fyllningsarbeten ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17. Vid schaktarbeten ska föreskrifter och rekommendationer i "Schakta säkert – En säkerhet vid schaktning i jord" följas. Överskottsmassor, som körs bort från området, ska hanteras och omhändertas utifrån föroreningsgrad av godkända mottagare.

10.6 GRUNDVATTENSÄNKNING

Vid grundläggning nära eller under rådande grundvattennivå, vilket utifrån nu uppmätta grundvattennivåer kommer bli aktuellt inom delar av undersökningsområdet, ska grundvattnet succesivt avsänkas till en slutlig nivå motsvarande minst 0,5 m under lägsta schaktbottennivå. Detta bedöms kunna utföras i förekommande friktionsjord med lämpligt utformade filterförsedda pumpgropar/pumpbrunnar inom schakten, som även omhändertar tillrinnande yt- och sjunkvatten. Vid schakt i siltiga jordlager rekommenderas att vacuumsugspetsar används för att undvika materialtransport.

10.7 ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR

Under förutsättning att jordlager med innehåll av organiskt material schaktas ur inför anläggande av hårdgjorda ytor enligt kapitel 10.5, utgörs ytliga jordlager inom undersökningsområdet huvudsakligen av materialtyp och tjälfarlighetsklass 5A/4, alternativt 2/1, beroende på var i området hårdgjorda ytor kommer anläggas, se bilaga 1 i MUR.

Notera att jordlager med innehåll av organiskt material är kompressibla och därmed känsliga för sättningar vid belastning, till exempel vid anläggande av vägar eller parkeringsytor.

10.8 MARKRADON

Marken bedöms, baserat på utförd undersökning, tillhöra lågriskintervallet. Mätningar under 4 kBq/m³ tyder normalt på att mätvärdena påverkats av något, till exempel vatten. Halterna kan vara högre vid annan årstid med lägre grundvattennivå eller efter dränering. Gränsen för radonskyddat byggande vid nybyggnation (normalriskmark) går vid 10 kBq/m³.

10.9 FÖRORENINGSSITUATIONEN OCH EFTERBEHANDLINGSBEHOV

Baserat på resultat utförda undersökningar bedöms föroreningsgraden i mark och grundvatten generellt vara låg inom planområdet.

Resultat från undersökningen visar på att det inför planerad markanvändning sannolikt kommer erfordras efterbehandlingsåtgärder avseende det påträffade petroleumförorenade grundvattnet i rör 20T05. Det är även troligt att efterbehandlingsåtgärder kan behöva utföras av förorenad jord inom vissa mindre markområden inom koloniområdet med nuvarande fjäderfäverksamhet. Viss risk finns även att efterbehandlingsåtgärder behövs för ytliga jordlager (ner till ca 0,5 m u my) inom vissa delområden för markområden som planeras för bostäder och skola.

Förutsatt att hälso- och miljörisker till följd av föroreningssituationen i jord och grundvatten utreds inom och intill koloniområdet med fjäderfän och i ytliga jordlager inom den norra delen av planområdet (inom områden för skola och bostäder) - och att dessa delområden vid behov åtgärdas för att säkerställa människors hälsa och miljö - bedöms planområdet lämpligt för planerad markanvändning.

För att uppfylla upplysningsplikten enligt 10 kapitel miljöbalken ska tillsynsmyndigheten informeras om föroreningsituationen inom området.

11 VIDARE UNDERSÖKNINGAR

Utförd geoteknisk undersökning måste kompletteras med objektspecifika undersökningar när placering och utformning av framtida byggnation har fastställts, för att ta fram dimensionerande geotekniska parametrar samt rekommendationer avseende grundläggning.

Kompletterande geotekniska undersökningar föreslås kunna utföras med skruvprovtagning och CPT-sondering inom lägen för planerade objekt. Vid lägen för tyngre konstruktioner rekommenderas att skruvprovtagning och sondering kompletteras med kolvprovtagning av förekommande lera. Från kolvprovtagningen rekommenderas att ödometerförsök utförs på laboratorium av lera vid lägen för tyngre konstruktioner (punkthusen), i syfte att utreda lerans förkonsolideringstryck för att säkerställa lämplig grundläggningsmetod.

Vid kompletterande undersökningar rekommenderas även att eventuell förekomst av metangas inom undersökningsområdet utreds vidare då gasfickor enligt [9] påträffats inom delar av Ängelholm som ligger nära undersökningsområdet. Vid nu utförd undersökning har förekomst av metangas inte undersökts, och det har vid utförda fältundersökningar inte noterats något som föranlett misstanke om förekomst av metan från utförda borrhål.

Vidare föreslås att fortsatta grundvattenmätningar utförs i syfte att erhålla en längre tidsserie, vilket möjliggör ett bättre underlag för framtag av dimensionerande grundvattennivåer för planerad byggnation.

För att bättre bedöma efterbehandlingsbehov och kostnader för en eventuell efterbehandling föreslås, inför planerade byggnation-och anläggningsarbeten, att kompletterande miljötekniska markundersökningar utförs enligt följande:

- Undersöka föroreningsutbredning och bedöma hälso- och miljörisker avseende det påträffade petroleumförorenade grundvattnet (rör 20T05) intill koloniområdet med fjäderfä.
- Kompletterande miljöteknisk markundersökning i ytliga jordlager (ner till ca 1 m u my) inom koloniområdet med fjäderfä med avseende på främst metaller, PAH och petroleumämnen. Detta för att bättre bedöma föroreningsituationen i marken och bedöma efterbehandlingsbehov inom delområdet.
- Kompletterande miljöteknisk markundersökning i ytliga jordlager (ner till ca 1 m u my) inom markområden som är planlagt med bostäder och skola. Detta för att avgränsa föroreningsutbredning av främst PAH och bedöma efterbehandlingsbehov.