

KUND

LULEÅ KOMMUN

SBF 2021/444

PM GEOTEKNIK/MILJÖTEKNIK,
DP MJÖLKUDDEN 3:42, PONTONEN 2

UNDERLAG TILL DETALJPLAN

2022-06-17



Bildtext. Inringat ungefärligt undersökningsområde (Lantmäteriet, 2021)

wsp

SBF 2021/444

PM Geoteknik/Miljöteknik, DP Mjölkudden 3:42, Pontonen 2

Underlag till detaljplan

Kund

Luleå kommun

Kontaktperson
Madelene Rova
E-post: madelene.rova@lulea.se

Konsult

WSP

Smedjegatan 24
972 31 Luleå
Besök: Smedjegatan 24
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
<http://www.wsp.com>

Kontaktpersoner

Uppdragsansvarig / Teknikansvarig Geoteknik

Anton Nilsson
Telefon: 010-721 10 35
E-post: anton.nilsson@wsp.com

Teknikansvarig Miljöteknik

Anders Lättström
Telefon: 010-721 11 27
E-post: anders.lattstrom@wsp.com

Ändringsförteckning

Version:
Ändringen avser:

PROJEKT
SBF 2021/444

UPPDRAGSNAMN
DP Mjölkudden 3:42,
Pontonen 2

UPPDRAGSNUMMER
10327210

FÖRFATTARE
Anton Nilsson,
Anders Lättström

DATUM
2022-06-17

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Anton Nilsson

GODKÄND AV
Anton Nilsson

Innehållsförteckning

1 Uppdrag	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Planerad byggnation	5
1.3 Dokumentets syfte	5
2 Styrande dokument	6
2.1 Geoteknik	6
2.2 Miljöteknik	6
3 Befintliga förhållanden	6
4 Marktekniska undersökningar och redovisning	6
4.1 Geo- och Miljöteknik	6
4.1.1 Nu utförda undersökningar	6
4.1.2 Tidigare undersökningar	7
4.1.3 Potentiellt förorenade områden	7
5 Marktekniska förhållanden	7
5.1 Allmänt	7
5.2 Geotekniska förhållanden	7
5.2.1 Hårdgjorda ytor	8
5.2.2 Bostadshus (ca 20 lägenheter)	8
5.2.3 Paviljong café	8
5.2.4 Stor byggnad	9
5.3 Grundvattennivåer	9
5.4 Miljötekniska förhållanden	9
5.4.1 Laboratorieanalyser	9
5.4.2 Föroreningssituation	10
5.4.3 Föroreningssituation kompletterande markprovtagning	13
6 Slutsatser och rekommendationer	17
6.1 Schakt, grundläggning och fyllning	17
6.1.1 Tjäle	17
6.1.2 Schakt och släntlutning	17
6.2 Markytor och hårdgjorda ytor	17
6.3 Markmiljö	18
7 Kontroll	18

Bilagor

Beteckning	Titel	Sidor antal
Bilaga 1	Sammanställning resultat miljö	4

Tillhörande handlingar

Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik/Miljöteknik (MUR, Geo/Miljö), daterad 2022-06-17

1 Uppdrag

1.1 Bakgrund

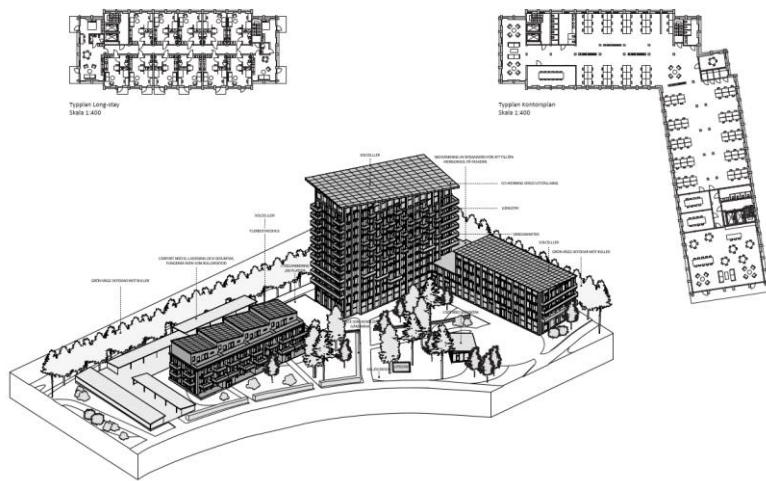
WSP Sverige AB har på uppdrag Luleå kommun utfört geotekniska- samt miljötekniska undersökningar för rubricerat objekt. För områdesorientering, se Figur 1.1- 1.



Figur 1.1- 1. Aktuellt område för geoteknisk undersökning (Lantmäteriet, Flygfoto: 2021).

1.2 Planerad byggnation

Planen ska möjliggöra för en blandning av bostäder, hotell, centrumverksamheter och kontor. Enligt det skissförslag som erhöles av Luleå kommun, planeras bland annat ett lägenhetshus, ett café och en större byggnad för kontor/longstay och gym. Området ska även inkludera parkeringsplatser och mindre utomhuskonstruktioner så som utegym, lekplats och miljöstation mm.



Figur 1.2- 1. Skissförslag erhållet från Luleå kommun

1.3 Dokumentets syfte

Denna utredning och detta dokument har till syfte att beskriva de geotekniska och miljötekniska markförhållandena och förutsättningarna för planerad bebyggelse inom undersökningsområdet.

Begränsningar

Uppgifter om nedförda laster från byggnader samt nivåer för färdigt golv och omgivande mark saknas i detta skede.

2 Styrande dokument

2.1 Geoteknik

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TK Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0667, version 2.0)
- TR Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0668, version 2.0)
- AMA Anläggning 20

2.2 Miljöteknik

Fältarbetet utfördes enligt utvalda delar i Naturvårdsverkets rekommendationer (NV rapport 4310, 4311, 4918) och SGF Rapport 2:2013 Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden.

Resultaten från laboratorieanalyser av pesticider, olja och metaller i jord jämförs vidare med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark för känslig (KM) samt mindre känslig markanvändning (MKM) som ett verktyg i riskbedömningen (Naturvårdsverket 2009a och 2009b). Resultat av grundvatten analyser jämförs vidare med SGU:s Bedömningsgrunder för grundvatten, rapport 2013:01.

3 Befintliga förhållanden

Befintliga förhållanden och lokalisering för området beskrivs i tillhörande handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik/Miljöteknik", daterad 2022-06-17.

4 Marktekniska undersökningar och redovisning

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna handling PM Geoteknik/Miljöteknik.

4.1 Geo- och Miljöteknik

4.1.1 Nu utförda undersökningar

Fältundersökning i 9 stycken undersökningspunkter och ett samlingsprov av vägdikesmassor har utförts av WSP Sverige AB i november 2021. Ett grundvattenprov har tagits under november 2021. Kompletterande provtagning har utförts i 4 stycken undersökningspunkter i maj 2022.

För redovisning av resultat från undersökningar hänvisas till handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik/Miljöteknik (MUR, Geo/Miljö)", daterad 2022-06-17.

4.1.2 Tidigare undersökningar

Tidigare utförda geotekniska undersökningar har inarbetats i ritningar tillhörande handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik/Miljöteknik (MUR, Geo/Miljö)".

4.1.3 Potentiellt förorenade områden

Framtagen provtagningsplan och de potentiellt förorenade områden som identifierats i närheten av utredningsområdet redovisas i Bilaga 6 i tillhörande handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik/Miljöteknik (MUR, Geo/Miljö)", daterad 2022-06-17. Kompletterande provtagningsplan redovisas i Bilaga 7.

5 Marktekniska förhållanden

5.1 Allmänt

Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Nedanstående jordlagerbeskrivningar med avseende på materialtyp och tjälfarlighetsklass hänvisar till Tabell CB/1 i AMA Anläggning 20. Efter jordart anges (MX/TY), där står M för materialtyp och T för tjälfarlighetsklass.

Frostdjup och klimatzon

Området ligger i klimatzon 5 enligt TRVK Väg, kapitel 4.2. Tjälfritt djup är 2,2 m enligt Figur CEB.42/1 i AMA RA Anläggning 20.

5.2 Geotekniska förhållanden

Sammanfattningsvis utgörs jordlagerföljden i området generellt av fyllnadsmaterial ovan morän. Punktvis påträffas morän direkt från markytan. Ett växtskikt täcker större delen av området.

Fyllnadsmaterial utgörs i huvudsak av siltig sand (M3B/T2). Måktigheten varierar mellan 0,8 och 2 m. Lagret bedöms vara fast lagrat från markytan.

Moränens sammansättning utgörs i huvudsak av sandig morän (M3B/T2), som är fast lagrad. I området förekommer även siltig sandmorän (M3B/T2). Morän ska alltid förutsättas vara något blockig.

Jordlagerföljder utifrån skruvprovtagning i respektive punkt redovisas i Figur 5.2- 1. Siktade nivåer markerade i fet stil. Området har delats upp med hänsyn till planerad byggnation och beskrivs närmare i underliggande avsnitt nedan.

Djup [m]	Hårdgjorda ytor				Bostäder	Café	Stor byggnad	
	21W020	21W021	21W023	21W027	21W022	21W025	21W024	21W028
my	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Mg: grSa	Pr
0,1	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Pr	Mg: grSa	Pr
0,2	Mg: siSa	Mg: grSa	saTi	Mg:siSa	Mg:siSa	saTi		saTi
0,3	(M3B/T2)			(M3B/T2)	(M4A/T3)			
0,4								
0,5								
0,6				saTi				
0,7								
0,8								
0,9	saTi							
1								
1,1					saTi		saTi	siSaTi
1,2								(M3B/T2)
1,3								
1,4								
1,5								
1,6								saTi
1,7								
1,8								
1,9								
2								
2,1		saTi						
2,2								
2,3								
2,4								
2,5		(Till 6 m)						

Figur 5.2- 1. Jordlagerföljd för respektive borrhål. Siktade nivåer markerade i fet stil.

5.2.1 Hårdgjorda ytor

Jordmaterialet i områden kring planerade hårdgjorda ytor utgörs i den norra delen av området av ett lager fyllnadsmaterial av mäktigheten 0,8-2,0 m, ovan sandig morän. Fyllnadsmaterialet utgörs i huvudsak av siltig sand (M3B/T2).

I den östra delen av området har inget fyllnadsmaterial påträffats. Jordmaterialet utgörs av sandig morän (M3B/T2) från markytan.

Marken bedöms vara fast lagrad från markytan.

5.2.2 Bostadshus (ca 20 lägenheter)

Jordprofilen under planerat bostadshus utgörs av ett lager markfyllnad av siltig sand (M4A/T3), med mäktigheten 1 meter ovan sandig morän (M3B/T2).

Marken är, enligt utvärderad hejarsonering, fast lagrad från markytan. Hejarsonering har stoppat 2,1 m under markytan, motsvarande nivå + 6,5.

5.2.3 Paviljong café

I den sydvästra delen av området utgörs jorden av sandig morän (M3B/T2) från markytan.

Marken är, enligt utvärderad viktsonering, fast lagrad från 0,6 m under markytan. Ovanliggande skikt bedöms mycket löst.

5.2.4 Stor byggnad

Den stora byggnaden, ska enligt erhållet skissförslag, bestå av två flyglar. Jordmaterialet under den västra flygeln utgörs av morän från markytan. Under den östra flygeln utgörs jordmaterialet av fyllnadsmaterial av grusig sand (M2/T1), med mäktigheten 1 m ovan, sandig morän (M3B/T2).

Jordmaterialet under planerad byggnad har, enligt utvärderade vikt- och hejarsonderingar, en fast till mycket fast lagringstäthet redan från markytan. Hejarsondering har stoppats då den inte kan drivas ytterligare enligt metoden för normalt förförande. Stoppdjup under den västra flygen är 17,4 m under markytan, motsvarande nivå -9,6. Under den östra flygeln var stoppdjupet 2,7 m under markytan, motsvarande nivå +6.

5.3 Grundvattennivåer

Ett grundvattentrör (RA1578) har tidigare installerats i norra delen av området. Mätning 2015-11-26 visade att grundvattennivån var +3,9, vilket motsvarar cirka 4,2 m under markytan.

Nu installerade grundvattentrör (21W021GV och 21W027GV) har installerats i nordvästra respektive sydöstra delen av området. Mätning 2021-11-16 visade en grundvattennivå på 4,5 m respektive 6,7 m under markytan. Mätning 2022-06-08 visade en grundvattennivå på 4,1 m respektive 6,19 m under markytan.

Grundvattennivån varierar med årscykeln och är normalt som högst sent på våren och hösten under perioderna med snösmältning och kraftig nederbörd. Högre och lägre grundvattennivå än de som har uppmätts ska förväntas.

5.4 Miljötekniska förhållanden

Planerad byggnation innebär bostäder, därför är riktvärdet känslig markanvändning det som gäller i undersökningen.

5.4.1 Laboratorieanalyser

I ett jordprov från november 2021 påvisades halter av PAH överskridande MKM och i tre prover överskrider PAH-halter riktvärde till KM, men underskrider MKM, se avsnitt 5.4.2. Kompletterande markprovtagning i fyra undersökningspunkter utfördes därmed i maj 2022 för att avgränsa de föroreningar som påträffats under 2021. I samtliga fyra kompletterande undersökningspunkter påträffades halter av PAH överskridande KM, men underskrider MKM, se avsnitt 5.4.3.

I vägdikeyprovet påvisades tunga alifater (C16-C35) i halter överskridande KM men underskrider MKM.

Grundvattnet är starkt påverkat av nickel, enligt SGU:s bedömningsgrunder.

I denna handling tillhörande Bilaga 1 redovisas en sammanställning av resultat.

Analysrapport för samtliga prover finns och beskrivs i tillhörande handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik/Miljöteknik (MUR, Geo/Miljö)", daterad 2022-06-17.

5.4.2 Föroreningssituation

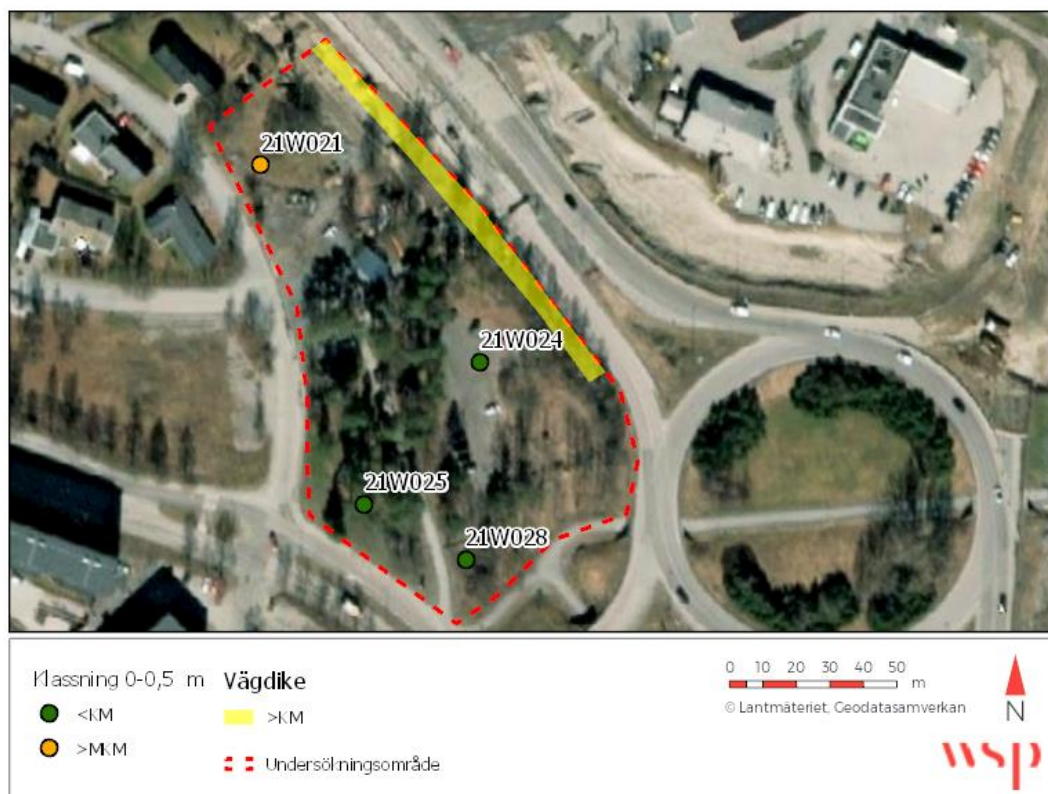
I provpunkt 21W021 finns ca 2 m fyllnadsmassor med inslag av tegel och hushållssopor. Den första halvmetern i djup överskrider PAH riktvärde för MKM och upp till 4 m djup överskrider marken KM riktvärdet. Figurerna 5.4-1 till 5.4-4 visar föroreningssituationen ner till 4 m djup och figur 5.4-5 visar en profil av PAH halter i samma provpunkt.

Historiska foton visar att i närheten av provpunkt 21W021 har det funnits en byggnad, troligtvis ett förråd till gården där traktorer eller drivmedel förvarades (se figur 5.4-6). Det är möjligt att spill har skett i den oskyddade marken, vilket sin tur kan ha transporterats i marken. Uppskattningen är att det är en lokal föroreningskälla som inte har påverkat den södra delen av fastighet eller grundvatten.

Analys av klorerade pesticider i provpunkt 21W025 upp till 0,5 m djup visar inga spår av den tidigare handelsträdgården som har funnits i närheten. Samtliga metallanalyser underskrider KM riktvärdet.

Vägdikemassor vid Bodenvägen överstiger KM riktvärde av alifater (se figur 5.4-1), vilket är förväntat vid en högt trafikerad väg.

Halter av nickel är 4 gånger högre än halter för starkt påverkat grundvatten enligt SGU:s publikation "bedömningsgrunder för grundvatten". Det finns inga speciella punktkällor till förorening i grundvatten, men de diffusa källorna är det f.d. jordbruksområdet och den högt trafikerade vägen samt asfaltsbeläggning som kan bidra till höga nickelhalter i grundvattnet.



Figur 5.4- 1. Översiktskarta av rådande föroreningssituation i jord (0,0–0,5 m djup)



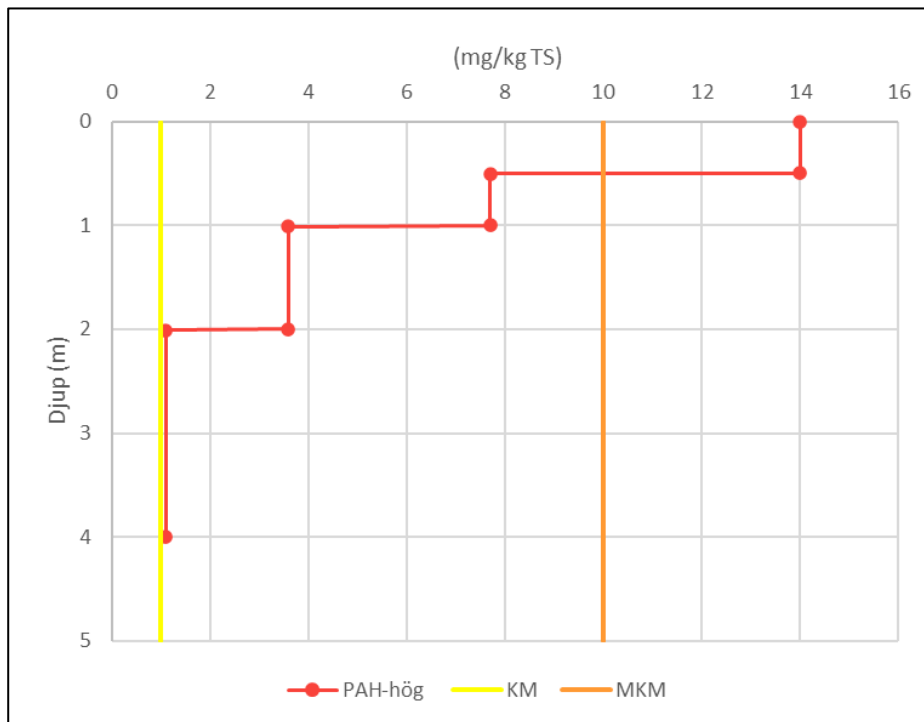
Figur 5.4- 2. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (0,5–1,0 m djup)



Figur 5.4- 3. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (1,0–2,0 m djup)



Figur 5.4- 4. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (3,0–4,0 m djup)



Figur 5.4- 5. Markprofil av PAH-halter i provpunkt 21W021 med riktvärde för KM och MKM



Figur 5.4- 6. Historiskt foto (ca. 1960) som visar f.d. byggnader och position av provpunkt 21W021. Den gula linje markerar gränsen av undersökningsområde

5.4.3 Föroreningsituation kompletterande markprovtagning

Kompletterande provtagning utfördes i fyra olika riktningar i horisontalplanet och ca 20 m från punkt 21W021 där föroreningar påträffats under november 2021. I Figur 5.4-7- 5.4-13 nedan visar föroreningsituationen i de fyra undersökningspunkterna.

Halter av PAH överskridande KM har påträffats vid 0,0 – 0,5 m djup i 22W001 och vid 0,0 – 0,7 m djup i 22W002-22W003.

I 22W004 påträffades PAH över KM vid 1,0 – 1,5 m djup.



Figur 5.4- 7. Översiktskarta av rådande föroreningsituation i jord (0,0–0,5 m djup)



Figur 5.4- 8. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (0,5–1,0 m djup)



Figur 5.4- 9. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (1,0–1,5 m djup)



Figur 5.4- 10. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (1,5–2,0 m djup)



Figur 5.4- 11. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (2,0–3,0 m djup)



Figur 5.4- 12. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (0,0–0,7 m djup)



Figur 5.4- 13. Översiktskarta av rådande föreningsituation i jord (0,7–2,0 m djup)

6 Slutsatser och rekommendationer

Med hänsyn till att markytan är plan och planerade byggnationers antagna laster bedöms risken för stabilitetsproblem som minimal. Lasten från planerade byggnationer är okända i detta skede.

För planerad byggnation förväntas mycket små sättningar. Eftersom marken utgörs av friktionsjord förutsätts eventuella sättningar ske under byggtiden.

Bergschakt förväntas ej. Utförda slag- eller hejarsonderingar har gått ner till mer än 10 m djup utan att förmodat berg påträffats.

6.1 Schakt, grundläggning och fyllning

Grundläggningsförhållandena för området är goda. Jordmaterialet uppvisar enligt vikt- och hejarsondering fasta förhållanden från markytan i de flesta undersökningspunkterna. Som grundläggningsmetod rekommenderas platta på mark. Ytligt vegetationslager schaktas bort.

Packning för all fyllning utförs enligt AMA Anläggning 20, tabell CE/4.

6.1.1 Tjäle

Grundläggning ska utformas för att tillgodose krav på tjälsäkring och dränering. Dränerande och kapillärbrytande lager av singel eller makadam under byggnad anläggs enligt AMA Anläggning 20, avsnitt CEF.2111. Alla material ska kontrolleras för tjälinnehåll, ingen tjäle får byggas in under grundläggningen och alla fyllnadsmassor ska vara tjälfria.

Befintliga fyllnadsmassor kan återanvändas förutsatt att de uppnår ställda materialkrav. Grundläggning ska ske på frostfritt djup alternativt med erforderlig tjälisolering.

6.1.2 Schakt och släntlutning

Schaktning ska utföras på ett säkert sätt med hänsyn till arbetsmiljö och närliggande konstruktioner.

Vid bedömning av släntlutningar gäller generellt att anvisningar i handboken "schakta säkert" (ISBN: 978-91-7464-464-7), utgiven av arbetsmiljöverket och statens geotekniska institut, skall beaktas.

6.2 Markytor och hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor bör generellt dimensioneras för terrass av materialtyp 3B, tjälfarlighetsklass 2.

Packning för hårdgjorda ytor utförs enligt AMA Anläggning 20, tabell CE/3.

6.3 Markmiljö

En lokal förorening av PAH finns i marken vid den norra delen av fastigheten enligt provpunkter 21W021 och 22W001-22W004. Det rekommenderas det ytliga skiktet (0,0 – 0,7 m) vid provpunkterna 22W001-22W003 schaktas bort och transporteras till deponi eller hanteras miljömässigt korrekt.

För provpunkt 21W021 som uppvisade halter av PAH överskridande KM ned till 4,0 m djup samt för provpunkt 22W004 som uppvisade halter av PAH överskridande KM vid 1,0 – 1,5 m djup rekommenderas en djupare schaktning om planerad markanvändning är exempelvis bostadshus, eftersom det kan utgöra en risk för människor. Mark som innehåller organiska föroreningar kan även behandlas med metoder som exempelvis oxidation och kan vara ett alternativ till djupare schakt. Slutprodukten av en sådan behandlingsmetod är koldioxid och vatten. Om planerad markanvändning består av exempelvis garage så bedöms det att en ytligare schaktning är tillräcklig för att marken inte ska utgöra en risk för människor.

Om detaljplanering kräver ytterligare utredning kring föroreningssituationen kan en kompletterande provtagning vara aktuellt. I detta fall befinner sig föroreningar med förhöjda halter på olika djup vilket kan vara en följd av att massor blandats om på fastigheten. Ytterligare provtagning kan avgränsa föroreningssituationen ytterligare men rekommendationen att schakta bort massorna eller behandla dem kvarstår beroende på val och placering av byggnader.

Vägdikesmassor längs Bodenvägen behöver omhändertas och transporteras till deponi.

Höga halter av nickel i grundvatten bedöms vara en produkt av mestadels högt trafikerad väg i området. En sådan föroreningskälla är svår att kontrollera, det bedöms genomföras en periodisk kontroll av länshållsvatten under schaktning och byggnation. Det rekommenderas att inte grundvattnet används som dricksvatten eller för bevattning.

Enligt miljöbalken 10 kap 11§ ska den som äger eller brukar en fastighet oavsett om område tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten, om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

WSP rekommenderar därför att rapporten delges den lokala tillsynsmyndigheten.

7 Kontroll

I byggskedet ska det kontrolleras att angivna jordförhållanden och övriga antaganden stämmer överens med de verkliga förhållandena.

Om det konstateras att de verkliga förhållandena inte stämmer överens med beskrivna förhållanden i handlingarna ska beställaren eller av beställaren utsedd geotekniker kontaktas för samråd.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com



Bilaga 1 – Sammanställning av analyser miljöteknik

4 sidor

Bilagan tillhör handling PM Geoteknik/Miljöteknik,
DP Mjölkudden 3:42, Pontonen 2, daterad 2022-06-17

Innehåll

	Sida
Sammanställning analysresultat jord	2
Sammanställning analysresultat grundvatten	3
Sammanställning analysresultat jord, kompletterande markprovtagning	4

Ämne	Enhet	21W021 (0-0.5)	21W021 (0.5-1)	21W021 (1-2)	21W021 (3-4)	21W024 (0-1)	21W024 (1-2)	21W024 (2-2.3)	21W025 (0-1)	21W028 (0-0.5)	21W028 (0.5-1)	21W028 (1-2)	VD 1-5	Mindre än ringa risk*	KM**	PRV****	MKM**	EA**	
																			Utgår
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3.8	2.7	<0.9	<0.90	<0.9	<0.9	<0.9	<0.90	<0.9	<0.90	<0.90		-	3		15	1000	
Metylkysener/Metylbenso(a)antracener	mg/kg Ts	3	1.4	0.6	<0.50	<0.5	<0.5	<0.5	<0.50	<0.5	<0.50	<0.50		-					
Metylpirener/Metylfloorantener	mg/kg Ts	4	2.2	0.78	<0.50	<0.5	<0.5	<0.5	<0.50	<0.5	<0.50	<0.50		-					
Summa Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	7	3.6	1.4	<0.50	<0.5	<0.5	<0.5	<0.50	<0.5	<0.50	<0.50		-					
Oljetyp < C10																			
Oljetyp > C10																			
Benso(a)antracen	mg/kg Ts	2.8	1.5	0.62	0.19	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.094	<0.030	<0.030		-					
Krysen	mg/kg Ts	1.9	1.1	0.45	0.18	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.071	<0.030	<0.030		-					
Benso(b,k)fluoranten	mg/kg Ts	4	2.4	1.1	0.29	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.17	<0.030	<0.030	0.091	-					
Benso(a)pyren	mg/kg Ts	2.2	1.1	0.53	0.15	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.08	<0.030	<0.030		-					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg Ts	1.4	0.75	0.39	0.11	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.054	<0.030	<0.030		-					
Dibenso(a,h)antracen	mg/kg Ts	0.39	0.2	0.096	0.033	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	<0.03	<0.030	<0.030		-					
Naftalen	mg/kg Ts	<0.03	0.045	<0.03	<0.030	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	<0.03	<0.030	<0.030		-					
Acenafylen	mg/kg Ts	0.077	0.16	0.049	<0.030	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	<0.03	<0.030	<0.030		-					
Acenafthen	mg/kg Ts	0.15	<0.03	<0.03	<0.030	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	<0.03	<0.030	<0.030		-					
Fluoren	mg/kg Ts	0.14	0.17	0.033	<0.030	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	<0.03	<0.030	<0.030		-					
Fenantren	mg/kg Ts	1.5	2	0.52	0.099	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.039	<0.030	<0.030		-					
Antracen	mg/kg Ts	0.35	0.25	0.07	<0.030	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	<0.03	<0.030	<0.030		-					
Fluoranten	mg/kg Ts	4	3.5	1.3	0.42	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.15	<0.030	<0.030		-					
Pyren	mg/kg Ts	3.3	2.5	0.95	0.31	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.15	<0.030	<0.030		-					
Benso(g,h,i)perylen	mg/kg Ts	1.3	0.72	0.37	0.11	<0.03	<0.03	<0.03	<0.030	0.051	<0.030	<0.030	0.11	-					
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	0.24	0.22	0.079	<0.045	<0.045	<0.045	<0.045	<0.045	<0.045	<0.045	<0.045		0.6	3		15	1000	
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	9.3	8.4	2.9	0.86	<0.075	<0.075	<0.075	<0.075	0.37	<0.075	<0.075		2	3.5		20	1000	
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	14	7.7	3.6	1.1	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	0.53	<0.11	<0.11	0.39	0.5	1		10	50	
Summa cancerogena PAH	mg/kg Ts	13	7	3.2	0.95	<0.09	<0.09	<0.09	<0.090	0.48	<0.090	<0.090	0.28	-	-		-	-	
Summa övriga PAH	mg/kg Ts	11	9.3	3.3	1	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	0.46	<0.14	<0.14	0.7	-	-		-	-	
Summa totala PAH16	mg/kg Ts	24	16	6.5	2	<0.23	<0.23	<0.23	<0.23	0.95	<0.23	<0.23	0.7	-	-		-	-	
Arsenik As	mg/kg Ts	3.1	2.2	2.8	< 2.1	1.5	2	1.8	2.6	1.9	2.1	2		10	10		25	1000	
Barium Ba	mg/kg Ts	37	20	28	8.5	79	39	38	8.1	7.8	5.4	6.1		-	200		300	50000	
Bly Pb	mg/kg Ts	7.6	16	17	1.9	1.6	1.8	1.8	1.8	8	2	1.3	31		20	50		400	2500
Kadmium Cd	0,067	0,091	0,12	<0,20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,20	<0,05	<0,20	<0,20	<0,20		0,2	0,8		12	1000	
Kobolt Co	mg/kg Ts	3.1	1.5	2.3	1.7	1.1	1.5	1.2	1.9	0.98	1.2	1.3		-	15		35	1000	
Koppar Cu	mg/kg Ts	16	5.6	8.3	3.1	3.4	3.3	3.4	2.2	3.2	1.7	2.8	35		40	80		200	2500
Krom Cr	mg/kg Ts	20	6.8	9.7	4.5	13	7	7.2	5.1	4.4	2.8	5.8		40	80		150	10000	
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0.013	0.02	0.015	<0.011	<0.01	<0.01	<0.01	<0.011	<0.010	<0.010	<0.010		0.1	0.25		2.5	50	
Nickel Ni	mg/kg Ts	13	3.1	5.1	1.9	2.4	2.6	2.4	1.8	1.8	1.2	1.6		35	40		120	1000	
Vanadin V	mg/kg Ts	16	8.1	13	6.4	47	17	16	9.1	6	4.7	5.1		-	100		200	10000	
Zink Zn	mg/kg Ts	28	53	52	13	5.6	9.2	7.9	7.6	8	6.1	6.2	94	120	250		500	2500	
Allfater >C16-C35	mg/kg Ts												451	-	100		1000	10000	

Resultaten från laboratorieanalyserna (enhet mg/kg Ts) jämföras med:
 *Mindre än ringa risk, NV Handbok 2012:1
 **Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV S976) känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM)
 ***Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

Ämne	Enhet	22W001 0,0-0,5	22W001 0,5-1,0	22W001 1,0-2,0	22W001 2,0-3,0	22W002 0,0-0,7	22W002 0,7-2,0	22W003 0,0-0,7	22W003 0,7-2,0	22W004 0,0-0,5	22W004 0,5-1,0	22W004 1,0-1,5	22W004 1,5-2,0	Mindre än ringa risk*	KM**	PRV****	MKM**	EA***
Torrsubstans	%	91,1	93,7	89,5	91,2	72,5	87,5	85,8	90,3	90,3	90,6	84,4	85,3					
Gjedefrost	% Ts		0,2				0,2		0,2		0,5							
TOC Beräknat	% Ts		0,11				0,11		0,11		0,29							
Benso(a)antracen	mg/kg Ts	1,6	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,42	< 0,030	0,25	< 0,030	< 0,030	0,044	0,31	0,056					
Krysén	mg/kg Ts	1,2	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,42	< 0,030	0,28	< 0,030	< 0,030	0,046	0,27	0,074					
Benso(b)fluoranten	mg/kg Ts	2,8	< 0,030	< 0,030	< 0,030	1,1	0,033	0,52	< 0,030	0,042	0,093	0,48	0,15					
Benso(a)pyren	mg/kg Ts	1,5	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,49	< 0,030	0,24	< 0,030	< 0,030	0,043	0,25	0,068					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg Ts	0,92	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,37	< 0,030	0,17	< 0,030	< 0,030	0,04	0,17	0,066					
Dibenso(a,h)antracen	mg/kg Ts	0,27	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,097	< 0,030	0,046	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,05	< 0,030					
Naftalen	mg/kg Ts	0,034	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030					
Acenaflylen	mg/kg Ts	0,1	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,044	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030					
Acenafaten	mg/kg Ts	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030					
Fluoren	mg/kg Ts	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030					
Fenantren	mg/kg Ts	0,16	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,49	< 0,030	0,32	< 0,030	< 0,030	0,056	0,42	0,078					
Antracen	mg/kg Ts	0,33	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,057	< 0,030	0,05	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,14	< 0,030					
Fluoranten	mg/kg Ts	2,5	< 0,030	< 0,030	< 0,030	1,2	0,044	0,6	< 0,030	0,04	0,11	0,65	0,17					
Pyren	mg/kg Ts	2,3	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,99	0,041	0,47	< 0,030	0,03	0,083	0,48	0,13					
Benso(g,h)perylen	mg/kg Ts	0,9	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,38	< 0,030	0,18	< 0,030	< 0,030	0,043	0,16	0,07					
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	0,15	< 0,045	< 0,045	< 0,045	0,074	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	< 0,045	0,6	3		15	1000
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	5,8	< 0,075	< 0,075	< 0,075	2,8	0,13	1,5	< 0,075	0,12	0,28	1,7	0,41	2	3,5		20	1000
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	9,2	< 0,11	< 0,11	< 0,11	3,3	0,12	1,7	< 0,11	0,13	0,32	1,7	0,5	0,5	1		10	50
Summa cancerogena PAH	mg/kg Ts	8,3	< 0,090	< 0,090	< 0,090	2,9	0,11	1,5	< 0,090	0,12	0,28	1,5	0,43	-	-		-	-
Summa övriga PAH	mg/kg Ts	6,4	< 0,14	< 0,14	< 0,14	3,2	0,19	1,7	< 0,14	0,18	0,37	1,9	0,52	-	-		-	-
Summa totala PAH16	mg/kg Ts	15	< 0,23	< 0,23	< 0,23	6,1	0,3	3,2	< 0,23	0,29	0,65	3,5	0,95					

Resultaten från laboratorianalyserna (enhet mg/kg Ts) jämförs med:

*Mindre än ringa risk, NV Handbok 2010:1

**Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM)

***Farliga ämnen (FA) Afsatt Sverige 2019:01