



Geoteknisk utredning

Hertsön 11:1 mellanområdet, Luleå

PM Geoteknik

2025-10-15

AFRY

Sundsbacken 6A, SE-972 42 Luleå

Telefon +46 10 505 00 00. Fax +46 10 505 30 09. Säte i Stockholm. www.afry.com

Org.nr 556185-2103. VAT nr SE556185210301. Certifierat enligt SS-EN ISO 9001 och ISO 14001

**DOKUMENTINFORMATION**

Uppdrag	Luleå Geotekniskt undersökning Hertsön 11:1 mellanområdet
Uppdragsnummer	D0260219
Datum	2025-10-15

Beställare	Luleå Kommun
Beställarens referens	Madelene Rova

Uppdragsledare	Tobias Lundström Tfn. +4610 505 12 92 Mail. Tobias.Lundström@afry.com	
Upprättad av	Oscar Detmer Waara Tfn. +4610 505 72 37 Mail. Oscar.detmerwaara@afry.com	
Granskad av	Tobias Lundström	2025-10-07



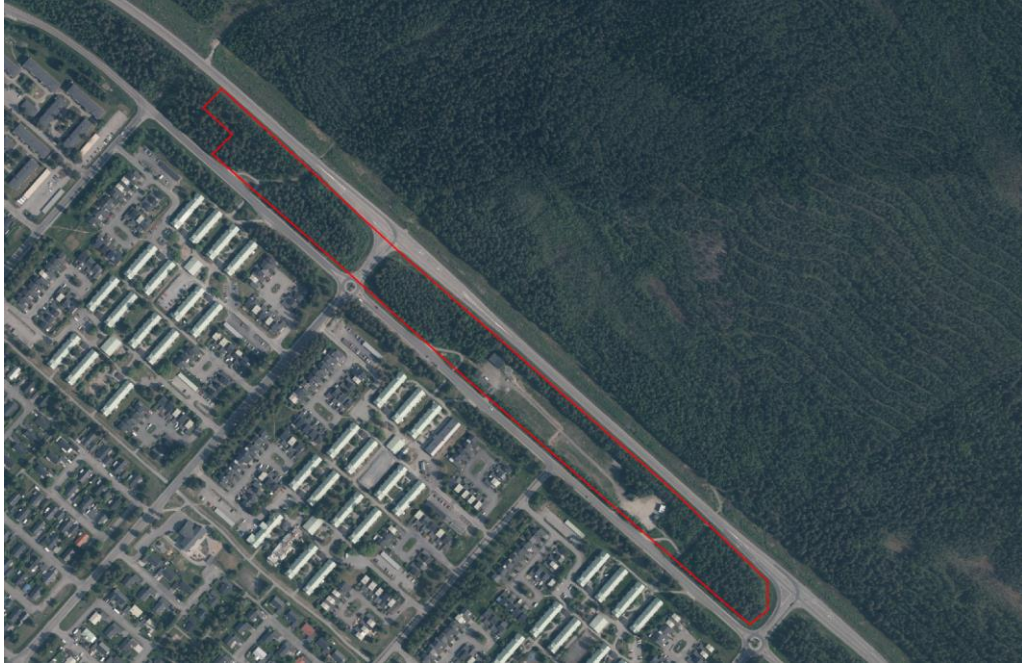
Innehållsförteckning

1	UPPDRAG	4
2	SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR	4
3	UNDERLAG PROJEKTERINGS PM	4
4	STYRANDE DOKUMENT	4
5	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	5
6	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
6.1	Topografi, ytbeskaffenhet och infrastruktur	5
7	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	5
8	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	5
8.1	Allmänt	5
8.1.1	Jordartsförhållande	5
8.1.2	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	6
9	GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
10	SULFID- OCH SULFATJORD	6
11	HÄRLEDDA VÄRDEN	7
11.1	Hållfasthetsegenskaper	7
11.2	-Deformationsegenskaper	9
12	PROJEKTERINGSANVISNINGAR	10
12.1	Geotekniska parametrar	10
12.2	Schaktning	10
12.3	Masshantering	11
12.4	Generell byggbarhet och grundläggning av byggnader	11
12.4.1	Hårdgjorda ytor	11
13	FORTSATTA UTREDNINGAR	11



1 Uppdrag

På uppdrag av Luleå kommun har AFRY utfört en geoteknisk undersökning på en del av tomten Hertsön 11:1 i Luleå (även kallat Hertsön 11:1 mellanområdet). Detta PM gäller området som visas i Figur 1-1 nedan.



Figur 1-1 Ortofoto över det undersökta området inringat i rött.

2 Syfte och begränsningar

Syftet med de geotekniska undersökningarna är att undersöka de nu rådande geotekniska förutsättningarna för fortsatt planering av industri och verksamheter samt tillhörande infrastruktur inom undersökningsområdet.

Den marktekniska undersökningsrapporten (MUR) samt detta PM blir ett underlag för vidare planering och projektering av detaljplan.

3 Underlag projekterings PM

Som underlag vid planering och genomförande av aktuell undersökning har följande material nyttjats:

- Ledningskollen.
- MUR Geoteknik, "Markteknisk undersökningsrapport Hertsön 11:1 Mellanområdet, daterad 2025-10-09
- Ortofoto från lantmäteri.
- Underlag från tidigare undersökningar.
- Jordartskarta har inhämtats från Sveriges geologiska undersökning (SGU)

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. Nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

Följande styrande dokument eller standard har använts:



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

- SGF Beteckningssystem
- Beteckningsblad Berg och Jord, SGF:s beteckningssystem till beteckningar enligt SS-EN 14688-1, IEG daterad 2016-11-01
- SGF Fälthandbok 1:2013
- TDOK 2013:0668

5 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

För projektet gäller geoteknisk kategori 2 och säkerhetsklass 2 enligt TD Grunder (IEG Rapport 2:2008).

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi, ytbeskaffenhet och infrastruktur

Undersökningsområdet är beläget på Hertsön i Luleå mellan Hertsövägen och Avaviksvägen. Området består till största del av naturmark men även uppställningsplatser för båtar, hårdgjorda körytor och upplag för väggrus. Inom området finns även två planskilda passager under Hertsövägen. Området är ca 10 ha stort och all mark är i kommunal ägo.

Marken inom det undersökta området har en variation i höjd mellan + 9,7 och + 23,7 m.ö.h (RH2000) mätt i de utförda undersökningspunkterna, med de högsta nivåerna i nordväst var efter nivåerna sjunker mot sydöst på en sträcka om ca 1 km.

7 Geotekniska fältundersökningar

Utförda geotekniska undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik daterad 2025-10-09.

8 Geotekniska förhållanden

8.1 Allmänt

8.1.1 Jordartsförhållande

Ytlagret i området består av ett 0,1 – 0,3 m tjockt vegetationslager med växtdelar. Ytlagret underlagras av en sand och grusigt sandlager med en mäktighet på ca 0,3 – 0,5 m och har fastheten mycket lös till mycket fast. Sedan tar ett moränlager vid bestående av en grusig sandmorän samt grusig sandig siltmorän med en fasthet på fast till mycket fast som fortsätter ner till minst ca 1,2 – 3 m djup där provtagning tagit stopp. Undantaget är borrhål 25AF002 där det påträffas lösare jordarter i form av siltig sand, sandig silt och siltig sulfidlera med totalt 2,6 m mäktighet innan moränen påträffas.



8.1.2 Materialtyp och tjärfarlighetsklass

I Tabell 8-1 nedan redovisas påträffade jordarter med tillhörande materialtyp samt tjärfarlighetsklass inom det undersökningsområdet.

Tabell 8-1 Tjärfarlighetsklass samt materialtyp för de identifierade jordarterna inom området

Jordart	materialtyp	Tjärfarlighetsklass
Sand, Grusig sandmorän, sandig morän, Sandmorän, Sandigt grus, Sand	2	1
siltig grusig sand	3B	2
Siltig sand, grusig siltig sandmorän, siltig sandmorän, sandig siltig morän	4A	3
Siltig sulfidlera, sulfidsiltig lera, Lerig silt, sandig silt, Grusig sandig siltmorän, Siltmorän	5A	4

9 Geohydrologiska förhållanden

Inom det undersökta området har tre grundvattenrör installerats och en mätning av grundvattenytan har gjorts i september månad 2025. Mätningarna visar att grundvattenytan varierar mellan 1,89 m.u.my i nordväst till 3,17 m.u.my i sydväst, vilket stämmer bra överens med att marknivåerna sluttar i samma riktning. Utförda mätningar gjorda september 2025 redovisas i Tabell 9-1. Observera att grundvattnet enbart mätts upp september månad och att variationer av grundvattenytan förekommer m.a.p. tiden på året.

Tabell 9-1 Uppmätta grundvattennivåer

Borrhåls-ID	Grundvatten, djup under markytan (m)	Grundvattennivå (RH2000)	Datum mätning
25AF001R	Torr 1,89	Torr 8,78	2025-09-04 2025-09-24
25AF009R	1,60 0,80	13,20 14,00	2025-09-19 2025-09-24
25AF020R	5,76 3,17	17,93 20,52	2025-09-17 2025-09-24

10 Sulfid- och sulfatjord

I utförda skruvprovtagningar har jord okulärt klassificerats som sulfidjord i 25AF002 där tjockleken på sulfidlagret är ca 0,6 m. Ett jordprov skickades till ALS Global AB för analys av S, Fe, Ca och pH.

Laboratorieanalysen visar att provet har ett pH värde på 7,3* vilket innebär en låg försurningspotential. samt en Fe/S-kvot på ca 33,5 vilket är emellan referensvärden 3 (som anses högt) och 60 (som anses lågt) och det innebär att det ej går att utlösa vilken försurningseffekt som erhålls från Fe/S-kvoten. Försurningspotentialernas referenserna är tagna från "Publikation 2007:100 Vägverket" (Råd och rekommendationer för hantering av sulfidjordsmassor).

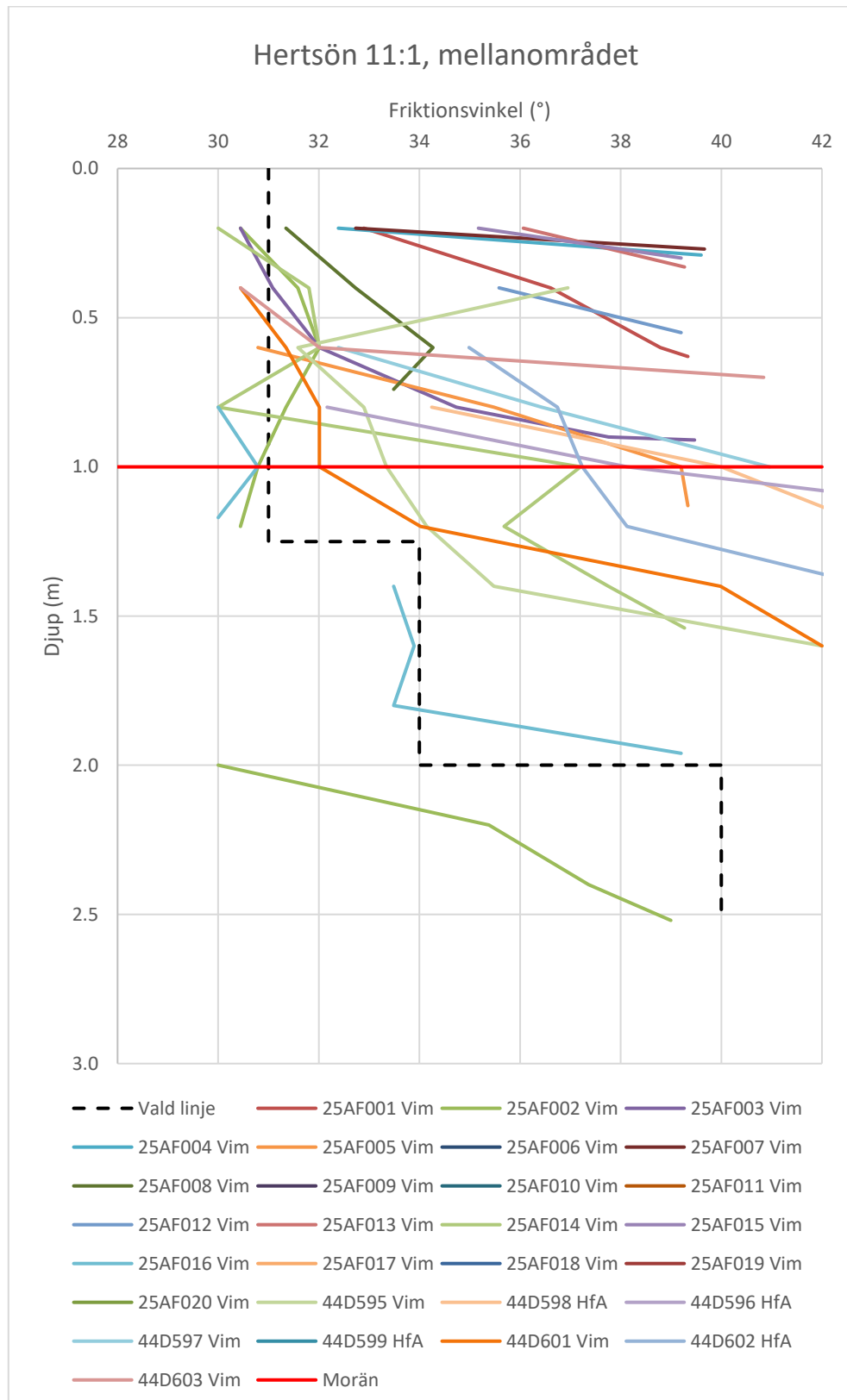


11 Härledda värden

Geotekniska hållfasthet- och deformationsegenskaper har härletts utifrån utförda viktsonderingar. Hållfasthets- och deformationsegenskaper har utvärderats i enlighet med TK Geo 13 kapitel 5.2.3.5 samt 5.2.3.8. Utvärdering har även utförts enligt avsnitt 5.2.3.8.1 i TRGeo 13 (TDOK 2013:0668) där det baseras på antalet halvvarv från viktsondering. Då borrhål 25AF002 skiljer sig från resterande av området har den ej tagits hänsyn till vid framtagande av valt värde. Borrhål 25AF002 går att se i ritning för individuella borrhål G-10.2-01.

11.1 Hållfasthetsegenskaper

I Figur 11-1 nedan redovisas härledda värden för jordens friktionsvinkel utifrån nu och tidigare utförda sonderingsresultat från utförda hejarsonderingar (HfA) och viktsonderingar (Vim). Utvärdering har skett enligt figur 5.2–9 i TRGeo 13 (TDOK 2013:0668).

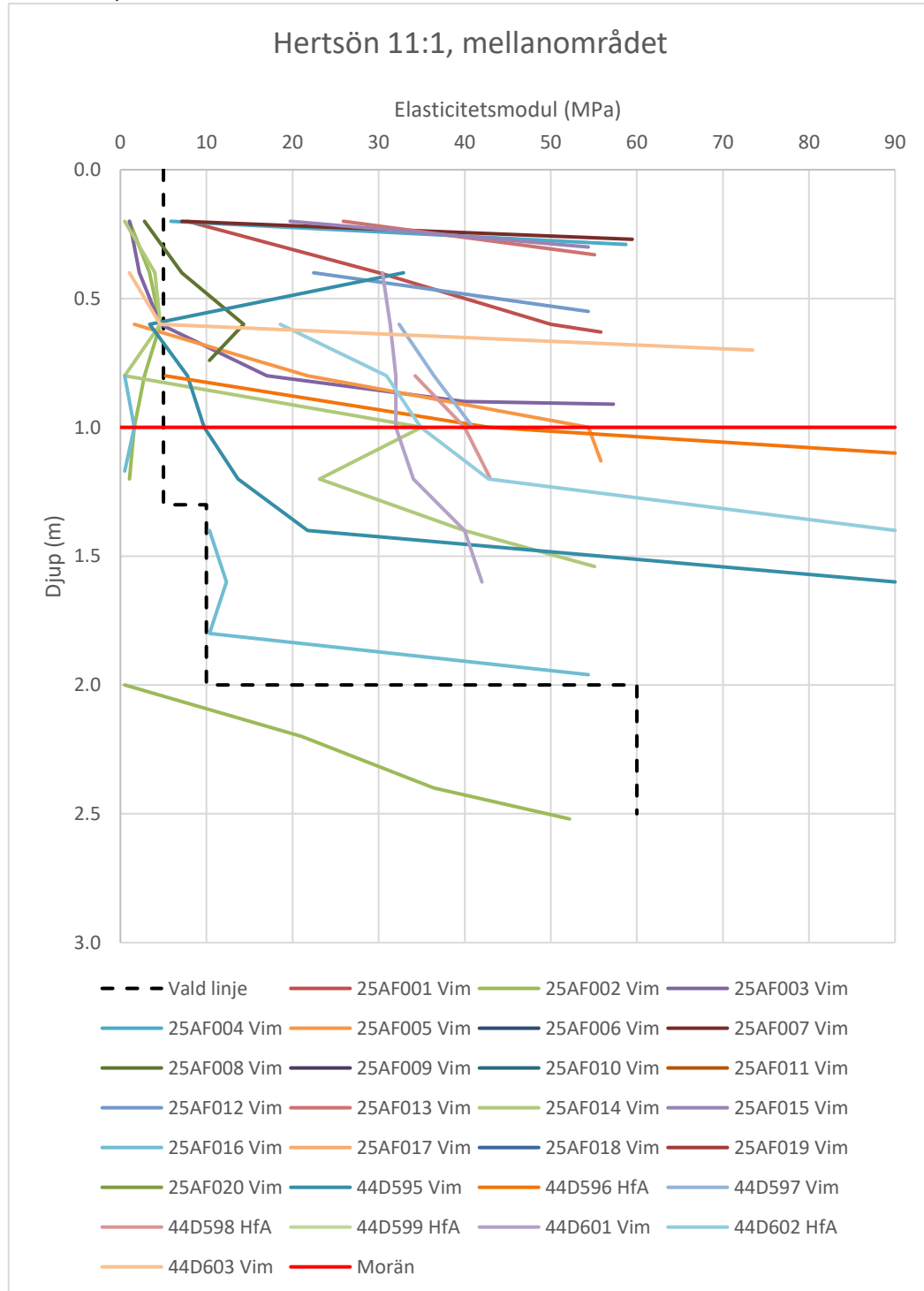


Figur 11-1 Friktionsvinkel för nu utförda sonderingar plottad mot djup.



11.2 -Deformationsegenskaper

I Figur 11-2 nedan redovisas utvärderade värden för jordens elasticitetsmodul utifrån nu och tidigare sonderingsresultat från utförda hejarsonderingar (HfA) och viktsonderingar (Vim). Utvärdering har skett enligt figur 5.2–8 i TR Geo 13 (TDOK 2013:0668).



Figur 11-2 Elasticitetsmodul för nu utförda sonderingar plottad mot djup.



12 Projekteringsanvisningar

12.1 Geotekniska parametrar

I följande kapitel redogörs för valda värden, omräkningsfaktorer, partialkoefficienter för att kunna ta fram dimensionerande värden på geotekniska parametrar. Valda värden är utvärderade samt utifrån sonderingsresultat samt redovisas från tillhörande Markteknisk undersökningsrapport (MUR). Vid saknad information har karakteristiska tabellvärden antagits enligt TK Geo 13. Dimensionerande och karakteristiska värden för jordens materialparameter beräknas enligt följande ekvationer (IEG Rapport 2:2008,

$$\text{Ekvation 1)} \quad X_d = X_k \frac{1}{\gamma_m}$$

$$\text{Ekvation 2)} \quad X_k = \eta X$$

Rev 3 – Grunderna i Eurokod 7). X avser valt värde på aktuell materialparameter. X_d avser dimensionerade värde för aktuell materialparameter. X_k avser karakteristiska värden för aktuell materialparameter. γ_m avser fasta partialkoefficienter som ansluter till nationell bilaga BFS 2015:6 (EKS 10) tabell 1-6. η avser omräkningsfaktorer enligt IEG tillämpningsdokument för aktuell geokonstruktion. Vid utvärdering av materialparametrar utifrån vikt- och hejarsondering utgör dessa alltid karakteristiska värden för friktionsvinkeln.

En sammanställning av de karakteristiska samt dimensionerande värdena för området har tagits fram och går att se nedan i Tabell 12-1

Tabell 12-1 Valda karakteristiska och dimensionerande värden för området redovisat i djup (RH2000)

Djup (m)	Jordmaterial	Elasticitetmodul, E (Mpa)	Friktionsvinkel, ϕ_k (°)	Friktionsvinkel, ϕ_d (°)
0-1,3	Pr, saPt, Pt, Sa, SaTi, siSaTi, grSaTi, saSiTi, grsiSaTi, siSa	5	31	25
1,3-2	siSaTi, grSaTi, saSiTi	10	34	27
2-2,5	grSaTi, grsaSiTi	60	40	33

12.2 Schaktning

Grunda tillfälliga schakter bör utföras med en släntlutning på 1:1. Vid schakt som planeras under grundvattenytan rekommenderas det att grundvattenytan avsänks till 0,5 meter under planerad schaktbotten. Den omgivningspåverkan en eventuell grundvattensänkning medför behöver utredas för att inte riskera att intilliggande anläggningar påverkas.

Schaktansvarig ska ta ställning till schaktslänters stabilitet på plats och anpassa dessa efter rådande förhållanden.



12.3 Masshantering

Den befintliga sanden/grusiga sanden och den grusiga sandmoränen bedöms vara möjlig att återanvända som fyllning. Om schakt sker i sulfidjord som ej kan återanvändas ska deponering av denna ske på lämplig anläggning.

12.4 Generell byggbarhet och grundläggning av byggnader

Generellt dominerar området av yttlig friktionsjord från markytan ner till morän med undantag för prov 25AF002 där det påträffas sulfidlera på djupet ca 1,5 – 2,1 m. Mäktigheten på lagret friktionsjord är relativt samma inom området.

Platta på mark eller plintar ses som huvudalternativet för grundläggning på fast morän. Vidare planering behöver det tas hänsyn till vilken typ av byggnad som planeras, placering av byggnad på området samt vilka laster som uppstår för att komma fram till rätt typ av grundläggning.

12.4.1 Hårdgjorda ytor

Inom området förekommer ett översta lager av icke till något tjällyftande jordarter (tjälfarlighetsklass 1–2). Den underlagrande friktionsjorden och moränen är icke till mycket tjällyftande (tjälfarlighetsklass 1–4) men generellt icke till något tjällyftande (tjälfarlighetsklass 1–2).

Ytor där tjällyftning ej accepteras måste frostisolerats eller utföras med full överbyggnadstjocklek (ca 2,5m). Vid dimensionering av hårdgjorda ytor skall tjälfarlighetsklass 4 förutsättas om inte kompletterande undersökningar utförts för att bättre avgränsa områden med tjälfarlighetsklass 4 från områden med lägre tjälfarlighetsklasser.

13 Fortsatta utredningar

I nästa projekteringsskede bör omvärdering av geotekniska rekommendationer utföras när laster, höjdsättning, läge på byggnader, ev ledningsdragningar osv är fastställda. Detta kan innefatta följande arbeten:

- Behov av kompletterande geotekniska undersökningar när byggnaders läge och ledningsstråk är fastställda
- Fortsatta mätningar av installerade grundvattenrör
- Planeras det byggnationer intill borrhål 25AF002 bör sulfidutbredningen utbredas för en bättre förståelse kring mängden av sulfid i området.