

Detaljplan Väsby Centrum

PM Geoteknik

Beställare

Ensucon AB

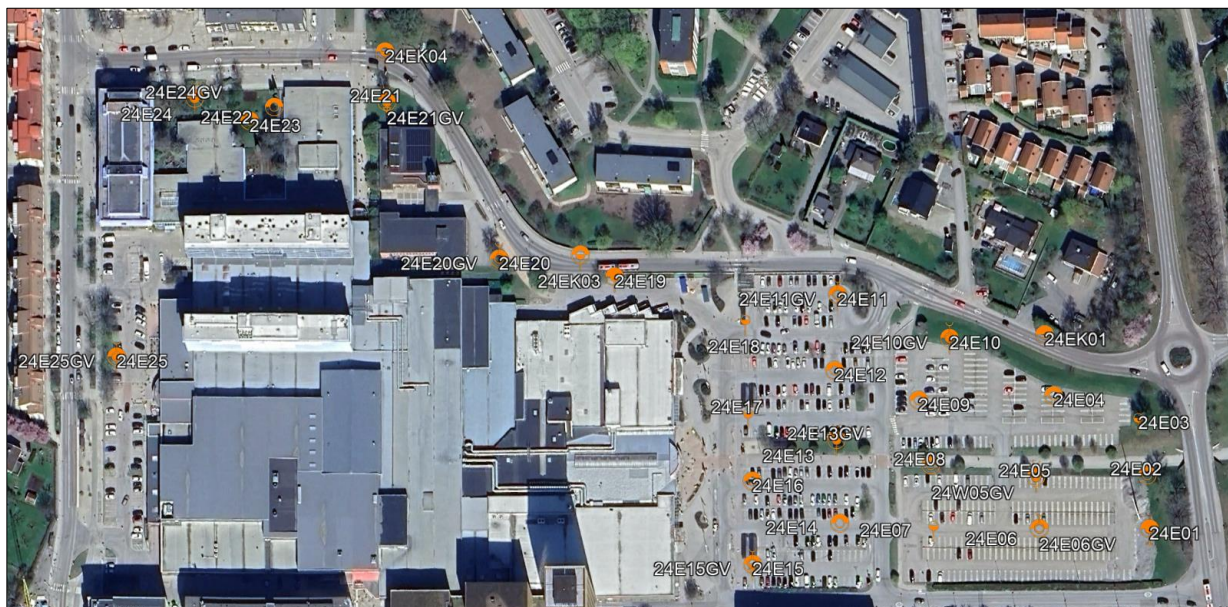
DOKUMENTNAMN: 1299-PM-01 Geoteknik_rev02

DATUM: 2025-08-15

KUND: Ensalcon AB

Detaljplan Väsby Centrum

PM Geoteknik



Denna PM har tagits fram av Awer i egen regi eller på uppdrag av kund. Kundens rättigheter till rapporten är reglerat i uppdragsavtalet/ramavtalet. Om inte gäller ABK 09 i sin helhet. Tredjepart har ej rättighet att använda rapporten eller delar av denna utan Awers skriftliga samtycke om inte annat avtalats i avtal med kund. Awer har inget ansvar om rapporten eller delar av denna används till annat än avtalat, eller av andra än de Awer skriftligt har avtalat eller samtyckt till. Delar av rapportens innehåll är skyddad av upphovsrätt. Kopiering, distribution, ändring, eller annat användande av rapporten kan inte föregå utan avtal med Awer. Allt ovan enligt ABK 09 om inget annat är avtalat i uppdragsavtal/ramavtal.

02	2025-08-15	Kompletterande handling med fler grundvattenmätningar	LJ	JE
01	2025-01-31	Kompletterande undersökning längs Kyrkvägen och grundvattenrör	LJ	JE
REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD

HANDLÄGGARE  Lukas Johansson, lukas@awer.se	GRANSKARE  Jimmie Ekbäck, jimmie@awer.se
SÖKVÄG: \\A-Server\Awer\05 Uppdrag\2024\1299 - DP Väsby centrum\03-Produktion\02 Dokument\PM\1299-PM-01 Geoteknik_rev02.docx	

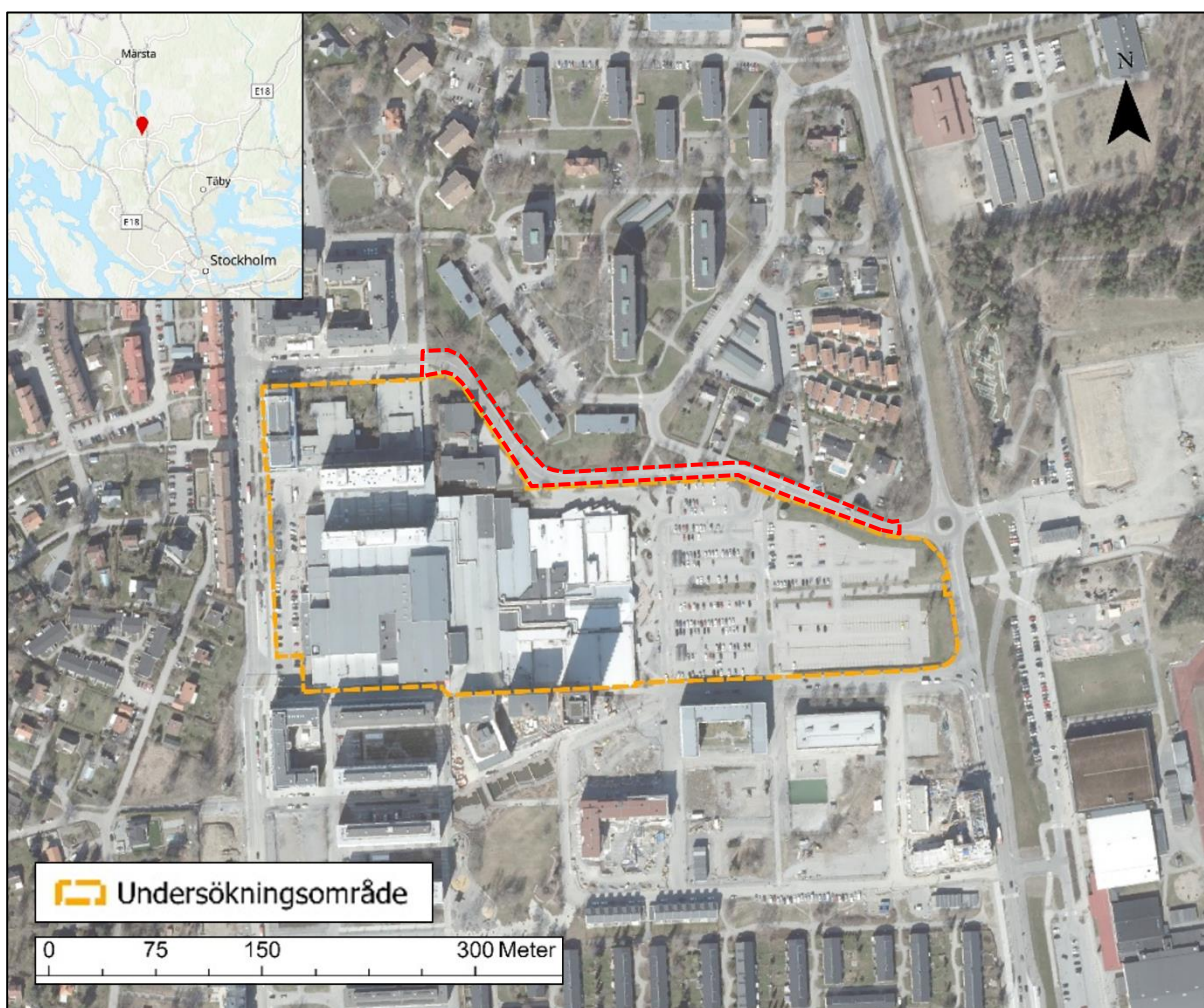
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 UPPDRAG OCH SYFTE	1
2 UNDERLAG	2
2.1 Arbetsmaterial	2
3 STYRANDE DOKUMENT	2
4 OBJEKTSBESKRIVNING	2
5 POSITIONERING	4
6 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKATEGORI	4
7 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	4
7.1 Topografi, ytbeskaffenhet och jorddjup	4
7.2 Jordartsprofil	6
7.2.1 Övriga egenskaper	7
7.3 Materialtyp och Tjälfarlighetsklass	7
7.4 Grundvatten	7
7.5 Markradon	8
7.6 Befintliga byggnader och infrastruktur	9
8 VALDA VÄRDEN	9
9 SÄTTNINGSANALYS	9
10 REKOMMENDATIONER	10
10.1 Allmänt	10
10.2 Grundläggning	10
10.3 Gator och ledningar	11
10.3.1 Länshållning	11
10.4 Materialtyp och tjälfarlighetsklass	11
10.5 Öppet schakt	11
10.6 Sättningar	12
10.7 Stabilitet	12
10.8 Hydrogeologi	12
10.9 Markradon	13
10.10 Omgivningspåverkan	13
10.11 Arbetsmiljö	13
10.12 Kontrollprogram	13
11 VIDARE ARBETE	14
12 RÅD TILL FRAMTAGANDE AV HANDLINGAR	14

1 UPPDRAG OCH SYFTE

Upplands Väsby kommun avser att på fastigheterna Vilunda 6:60 och Kyrkbyn 3:1 upprätta en ny detaljplan för nybyggnation av bostäder samt förtätning av centrala delarna av Upplands Väsby. Inom området avses förskola och flerbostadshus byggas med garage under jord eller i markplan.

Undersökningsområdet omfattar cirka 7,4 hektar och är beläget i centrala Upplands Väsby. I norr avgränsas området av Kyrkvägen, i väster av Dragonvägen, i öster av Husarvsvägen och i söder av Drabantgatan. Se Figur 1-1 för lokalisering av undersökningsområdet.



Figur 1-1 – Lokalisering och utbredning av undersökningsområdet markerat inom gult och Kyrkvägen inom rött (Ensucon, 2024)

Denna handling, PM Geoteknik, är en analys av det geotekniska underlag som erhållits efter platsbesök, fältgeotekniska och hydrogeologiska undersökningar vid fastigheterna Vilunda 6:60, Kyrkbyn 3:1 och del av Vilunda 1:548. Undersökningen presenteras i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik (MUR/GEO).

Syftet med denna PM är att beskriva och tolka grundförhållanden översiktligt inför inledande projektering samt prövning av detaljplan. Blivande anläggningar och infrastrukturs placeringar, storlek och nivå på FG (laståverkan) är ej fastställda vid framtagande av denna PM Geoteknik.

Följande Rev 2 inkluderar kompletterande grundvattenmätningar utförda mellan januari och juni, 2025. Mätningarna utfördes 1 gång per månad och redovisas i tillhörande MUR/GEO. Geotekniska tolkningar och rekommendationer har setts över efter kompletterande grundvattenmätningar.

2 UNDERLAG

2.1 Arbetsmaterial

Som underlag till denna rapport och redogörelse har Awer Geoteknik använt följande underlag:

- "1299-MUR-01 Geoteknik, Detaljplan Väsby Centrum" – Awer Geoteknik, daterad 2025-08-15
- Ledningsritningar – Ledningskollen.se
- Jordarts och jorddjupskartor – SGU.se, hämtat 2024-08-29
- Preliminär illustrationsplan – Upplands Väsby kommun, erhållen 2024-04-25
- Provtagningsplan – Miljöteknisk, hydrogeologisk och geoteknisk undersökning inom detaljplan Väsby centrum – Ensucan, daterad 2024-06-12
- Hydrologisk undersökning avseende Väsby C – Ensucan, daterad 2025-08-04

3 STYRANDE DOKUMENT

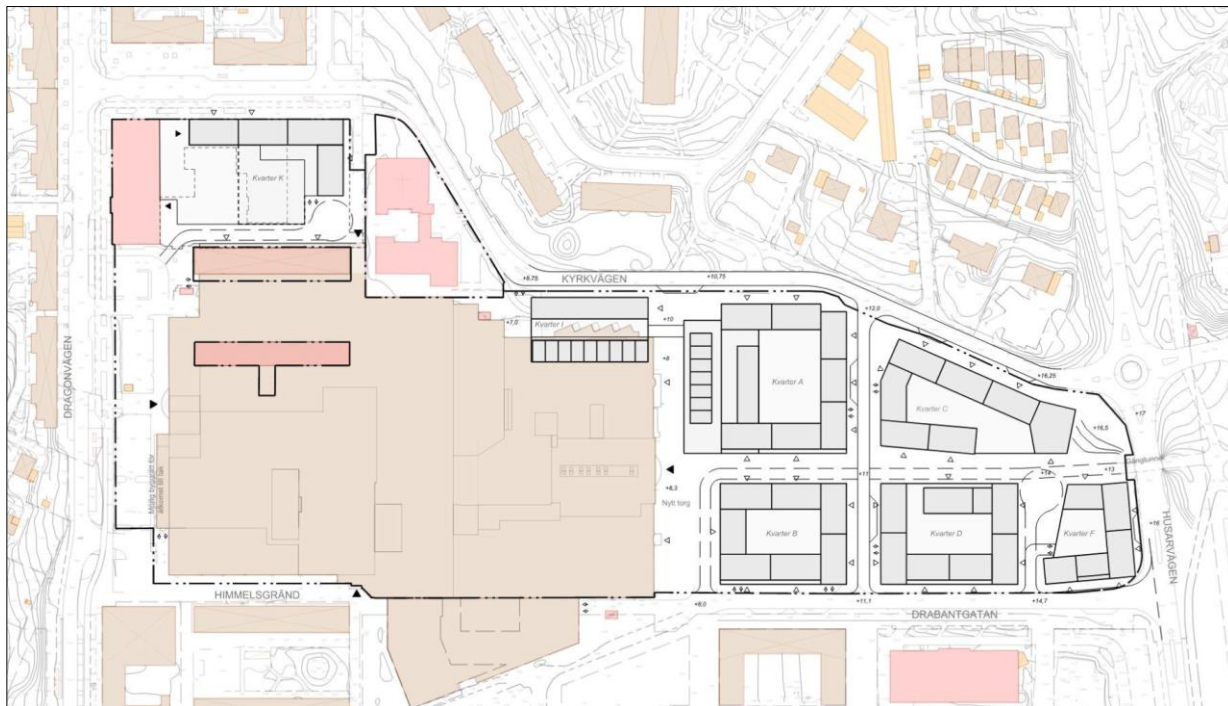
Denna rapport ansluter till Eurocode 7 (SS-EN 1997-1) med tillhörande nationella bilagor, tillämpningsdokument och Boverkets författningssamling.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

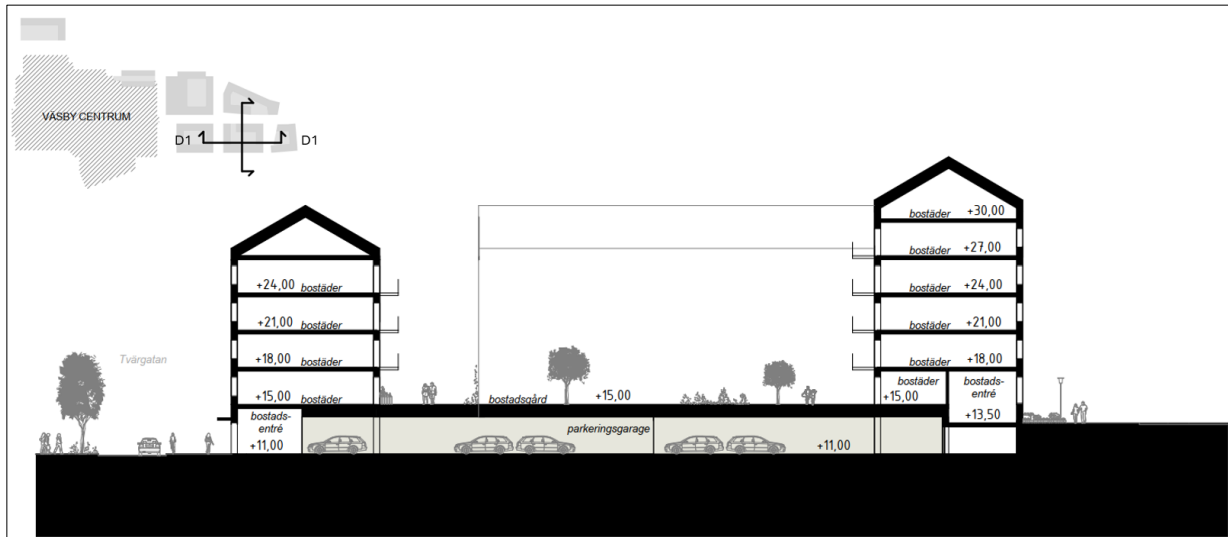
- *TK Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0667, version 2.0) -Trafikverket*
- *TR Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0668, version 2.0) -Trafikverket*
- *AMA Anläggning 23 - Svensk Byggtjänst*
- *Skydd mot skada genom ras (AFS 1981:15), föreskrifter - Arbetsmiljöverket*
- *Schakta säkert – Svensk Byggtjänst och Statens geotekniska institut/SBUF*
- *Radonboken, förebyggande åtgärder i nya byggnader*

4 OBJEKTSBESKRIVNING

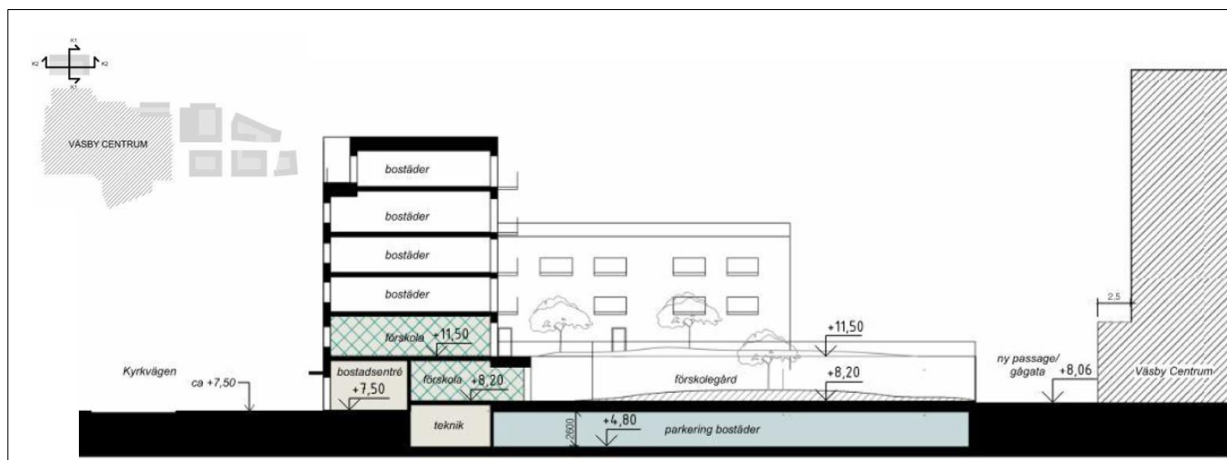
Figur 4-1 visar preliminär situationsplan för fastigheterna Vilunda 6:60 och Kyrkbyn 3:1 med planerad bebyggelse inom detaljplanen. Den preliminära plankartan visar nybyggnation av flerbostadshus huvudsakligen öster om shoppingcentret, samt flerbostadshus och förskola norr om shoppingcentret. Shoppingcentret som utgör områdets västra del kommer vara kvar och fortsatt ha samma användning i den nya detaljplanen. Under några av kvarteren avses nedsänkta parkeringsgarage och förråd anläggas, se principsektioner i Figur 4-2 och Figur 4-3. Nivåsättningar, FG och lastförutsättningar för blivande byggnationer och anläggningar är ej beslutade vid upprättandet av följande MUR/GEO.



Figur 4-1 – Preliminär situationsplan som visar planerad bebyggelse inom detaljplanen (Upplands Väsby kommun, 2024-04-25).



Figur 4-2 – Principsektion D1-D1 genom kvarter D med bostäder ovan nedsänkt parkering (Equator Stockholm AB, 2024).



Figur 4-3 – Principsektion K1-K1 genom kvarter K med förskola ovan nedsänkt parkering (Equator Stockholm AB, 2024)

5 POSITIONERING

I Tabell 5-1 redovisas gällande koordinatsystem i plan och höjd.

Koordinatsystem i plan och höjd är gällande för samtliga angivna nivåer i detta dokument om ej annat anges.

Tabell 5-1 – Koordinatsystem i plan och höjd.

Koordinatsystem	Höjdsystem
SWEREF 99 18 00	RH 2000

6 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKATEGORI

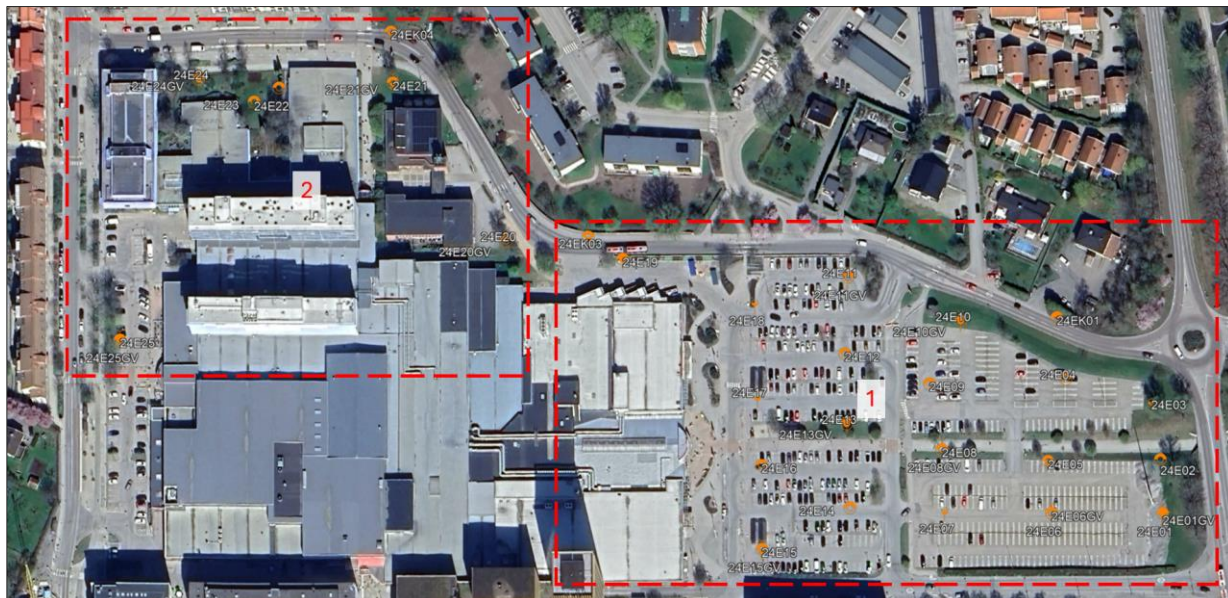
Analys och planerad konstruktion arbetar utifrån geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2) i detta skede.

7 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

7.1 Topografi, ytbeskaffenhet och jorddjup

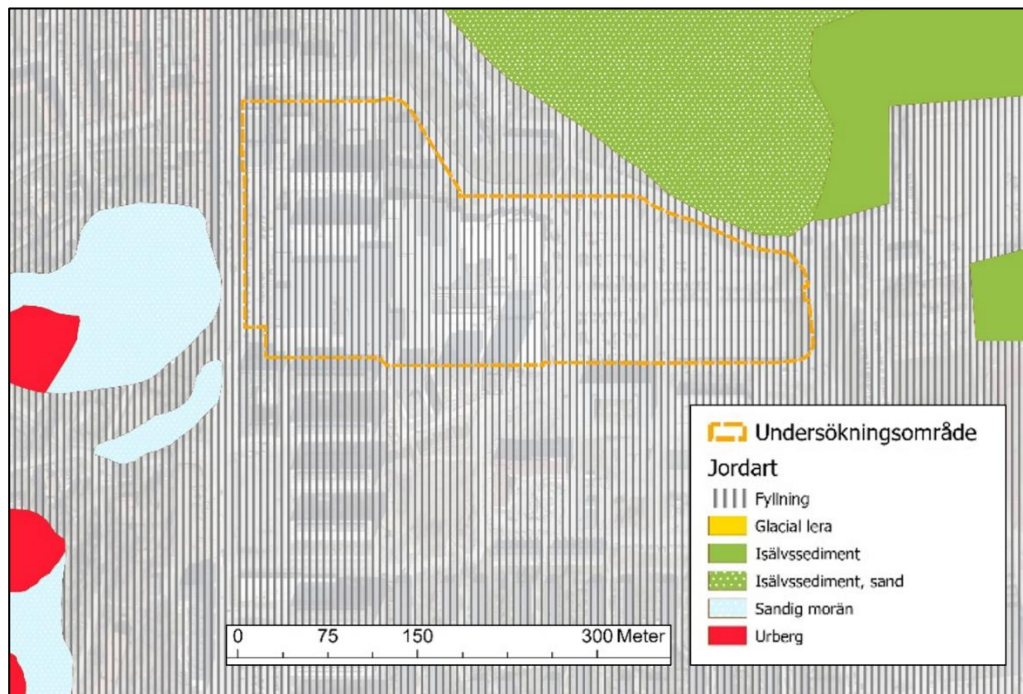
Undersökningsområdet är beläget inom de centrala delarna av Upplands Väsby och omfattar cirka 7,4 hektar. I dagsläget utgörs de västra delarna av området av bebyggelse bestående av Väsby Centrum och de östra delarna parkeringsplatser med asfalterad yta. Marknivåerna hos nu utförda undersökningspunkter varierar mellan +7,7 och +15,0. Markytan lutar från öst till väst, med den högsta marknivån noterad längst österut inom området på parkeringsytan.

Figur 7-1 visar en flygbild över undersökningsområdet indelat i två delområden med de nu utförda undersökningspunkterna. Delområdet 1 inkluderar sonderingar utförda på parkeringsytan öster om shoppingcentret och delområde 2 inkluderar sonderingar utförda norr och väster om shoppingcentret.



Figur 7-1 – Översikt över undersökningsområdet indelat i delområde 1 (östra) och 2 (västra) med utförda undersökningspunkter (Google Earth, 2025).

Figur 7-2 visar SGU:s jordartskarta över undersökningsområdet. Jordartskartan visar att ytlager inom området utgörs av fyllning underlagat med glacial lera. Markytekarteringen stämmer således relativt väl med utförda undersökningar, där naturligt lagrad lera har påträffats under fyllningsmassor.



Figur 7-2 – Översikt över ytbeskaffenheten från SGU:s jordartskarta inom det undersökta området markerat med gult (Ensucon, 2024).

7.2 Jordartsprofil

Nedan beskrivs jordlagerföljden översiktligt. Detaljerad beskrivning av de geotekniska förutsättningarna i olika delområden med mäktigheter för olika jordlager återfinns i ritningar och bilagor. De redovisade jordmäktigheterna är uppmätta i provtagningspunkterna och gäller i de specifika punkterna. Således kan mäktigheter och jordlagerföljd variera mellan punkterna och inom undersökningsområdet.

Baserat på nu utförda undersökningar bedöms jordprofilen generellt bestå av **fyllning** som överlagrar **torrskorpelera** som sedermera övergår till en naturligt lagrad **lera** ovan **sand** och **morän** på berg. Sonderade punkter i asfalt visar ett 0,05 – 0,1 m asfaltslager till ytan ovan fyllningen.

Delområde 1, parkeringen

Fyllnadsmassornas mäktighet är cirka 0,5 – 1,3 m och består av grusig sand. I mitten av delområdet är fyllningen även dokumenterad som mullhaltig och ställvis även siltig.

Torrskorpeleran är dokumenterat siltig och i enstaka fall mullhaltig, varvig eller finsandig. Lokalt förekommer även sandskikt. Mäktigheten hos torrskorpeleran varierar mellan 0,2 och 1,4 m. Den relativa fastheten bedöms vara medelhög till hög enligt utförda trycksonderingar. I ett fåtal undersökningspunkter har sand med en mäktighet om 0,3 – 1 m påträffats under fyllningen. I enstaka fall beskrivs sanden som en lerig finsand eller grusig. Den relativa fastheten i sandlagret varierar mellan låg och medelhög.

Den underliggande naturligt lagrade **leran** är ställvis dokumenterad som siltig och sandig och har varierande skikt av sand och silt eller finsand. Leran är i enstaka fall dokumenterad som varvig och ställvis beskrivs lagret som en lerig finsand. Jordlagrets mäktighet är cirka 0,1 – 2 m, där de mäktigare jorddjupen återfinns i mitten samt södra delområdet. Lerans relativa fasthet är mycket låg till medelhög enligt utförda trycksonderingar.

Sanden under leran är dokumenterat siltig i flera undersökningspunkter och grusig i enstaka. Ställvis förekommer ler- och siltskikt. I punkt 24E19 beskrivs sanden som en finsand. Mäktigheten hos sanden varierar mellan 0,5 till 4 m, där mäktigaste lagret vilar i sonderingspunkt 24E01 och tunnaste i 24E11. Sandens relativa fasthet är enligt utförda trycksonderingar mycket låg – hög.

Under sanden vilar **morän** som är dokumenterad som grusig och sandig och ställvis siltig och med tunna lerskikt. Mäktigheten hos moränen har ej undersökts närmare. Jord- och bergsondering har utförts i en sonderingspunkt, se 24E01 i tillhörande ritningar, där sonderingen drivits ner till 9,7 m innan stopp mot förmodat berg. I sonderingspunkt 24E10 och 24E19 har slagsonderingarna stoppats mot förmodat block eller berg vid cirka 2,7 respektive 4,1 m djup från markytan. Sonderingsdjupen är generellt djupare i söder och grundare i norr.

Delområde 2

Fyllningen varierar i delområdet och består av sandigt grus alternativt mullhaltig grusig siltig sand. Mäktigheten på lagret är cirka 0,8 – 1,2 m.

Fyllningen efterföljs av **torrskorpelera** där skikt av silt eller finsand förekommer i enstaka fall. Torrskorpelerans mäktighet varierar mellan 0,8 – 1,5 m och den relativa fastheten är medelhög – hög enligt utförda trycksonderingar.

Den underlagrande **lerans** mäktighet är cirka 1 – 1,8 m och beskrivs i norra delen av delområdet som varvig och i söder förekommer enstaka skikt av silt och finsand. I enstaka fall beskrivs lagret som en lerig finsand. Lerans relativa fasthet är mycket låg till medelhög enligt utförd trycksondering.

Sanden är dokumenterad som en siltig finsand med tunna lerskikt som mot djupet övergår till siltig sand med tunna lerskikt. Sandens relativa fasthet är mycket låg – hög. Följt sanden tolkas morän vila ovan berg. Mäktigheten hos moränen och dess egenskaper har ej undersökts närmare i delområdet. I sonderingspunkt 24E24 och 24E25 har slagsonderingar stoppats mot förmodat block eller berg vid cirka 12,2 respektive 7,9 m djup från markytan.

Enligt SGU:s jorddjupskarta uppskattas berg påträffas på ett djup på cirka 5 till 20 m inom aktuellt område. Bergarten i området är enligt SGU:s jordartskartor granit. Ingen hållkartering har kunnat utföras då det inte finns något berg i dagen.

7.2.1 Övriga egenskaper

Uppmätt konflytgräns hos torrskorpeleran och leran varierar mellan 21 – 66%. Konflytgränsen är härledd via rutinundersökningar på störda prover.

Relativ fasthet hos olika jordarter har härletts via trycksonderingar. Torrskorpelerans relativa fasthet varierar mellan medelhög till hög, leran mycket låg till medelhög och sanden låg till hög.

Den odränerade skjuvhållfastheten i leran har härletts via CPT-sonderingar och klassificeras som låg (20 till 40 kPa) och medium (40 till 75 kPa). Hållfastheten ökar generellt mot djupet.

7.3 Materialtyp och Tjälfarlighetsklass

Jordmaterial delas enligt AMA Anläggning 23 in i olika materialtyper (1–6) och tjälfarlighetsklasser (1–4). Exempel på sådant är jordarten sand som hör till materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1. Definitionen på tjälfarlighetsklass 1 är icke tjällyftande jordart. Vidare exempel är silt, lerig silt och siltig lera som klassas till materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Definitionen på tjälfarlighetsklass 4 är mycket tjällyftande jordarter.

Materialtyp och tjälfarlighetsklass har bedömts via rutinundersökningar och AMA Anläggning 23, se laboratoriebilagor i tillhörande MUR/GEO.

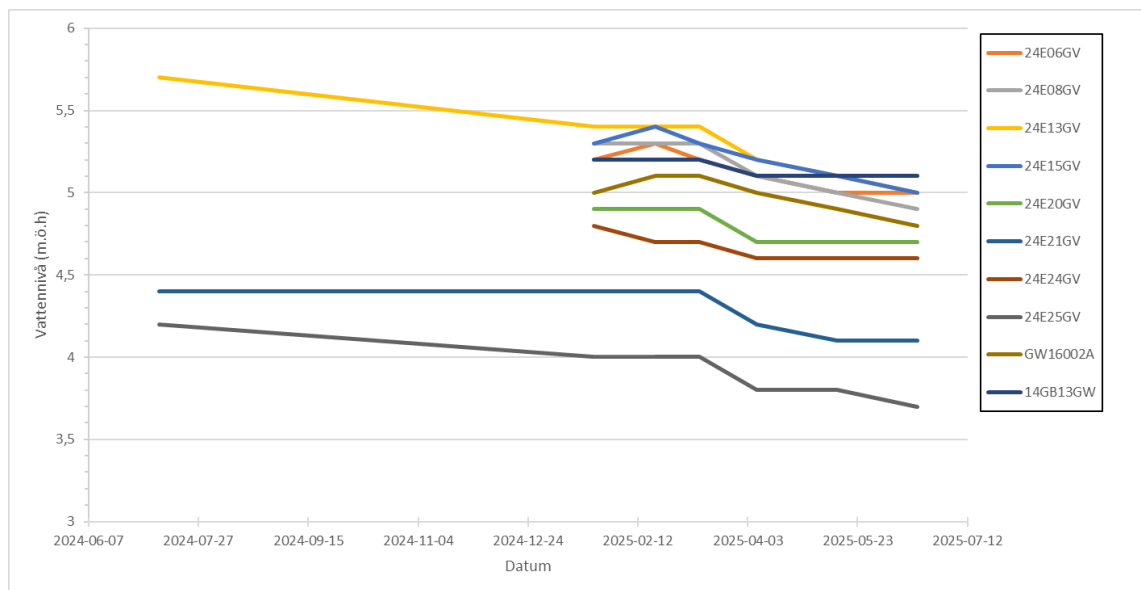
Tabell 7-1 – Materialtyp och tjälfarlighetsklass hos upptagna prover.

Jordart	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
F:saGr	2	1
siSa (<u>le</u>) / grsiSaMn (<u>le</u>)	3B	2
vLet / vLe / vLe (<u>saf</u>)	4B	3
safsiLet	5A	4
F:mugrsiSa / musile	5B	4

7.4 Grundvatten

Installation av grundvattenrör har utförts i 13 punkter och mätts i samband med geotekniska-, markmiljötekniska- och hydrogeologiska utredningar. Se tillhörande MUR/GEO samt Hydrogeologisk undersökning (Ensucon, 2025) för utförda mätningar. Sammanställning av grundvattenmätningar redovisas i Figur 7-3. Torra rör redovisas ej.

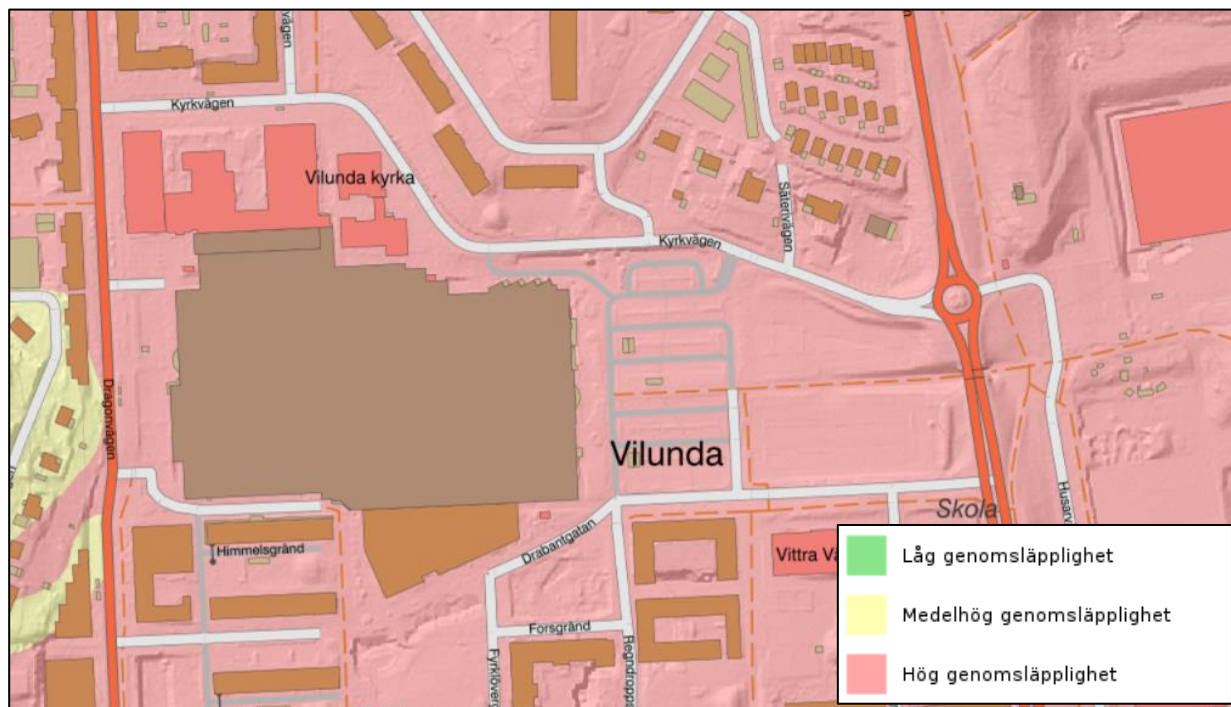
Det antas hydrostatiska portrycksförhållanden. Grundvattenytan varierar med årstiden och nederbörden.



Figur 7-3 – Sammanställning av grundvattenmätningar (Ensucan, 2025).

7.5 Markradon

Ingen markradonundersökning har utförts. Fyllnadsmassor av friktionsjord samt naturligt lagrad sand som jordarter anses som genomsläppliga för eventuella radongaser till skillnad från de lösa impermeabla jordarterna som silt och lera, se Figur 7-4 för SGU:s karta för genomsläpplighet.

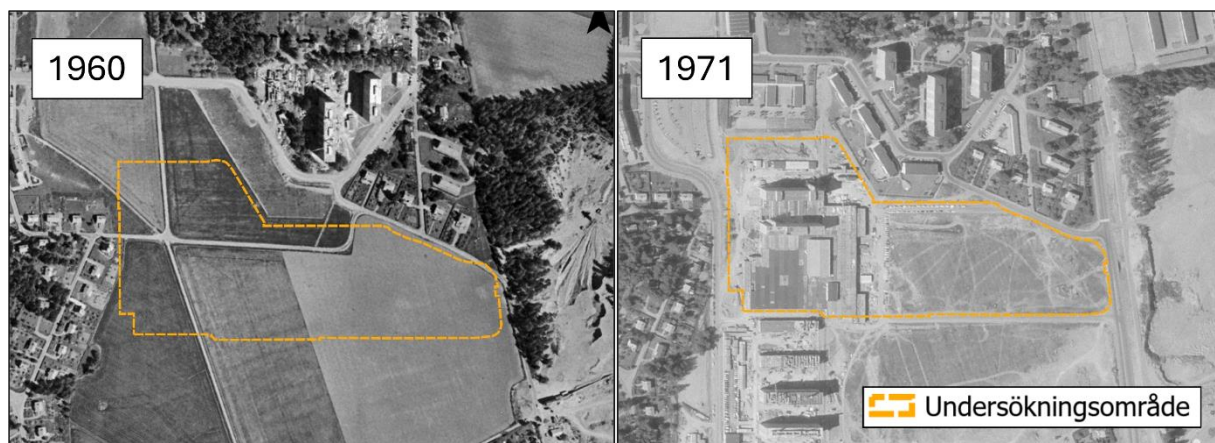


Figur 7-4 – Bedömd genomsläpplighet i området (SGU, 2024).

7.6 Befintliga byggnader och infrastruktur

Inom området finns flera byggnader lokaliserade i områdets västra del samt asfalterade parkeringsytor i områdets östra del. Ledningar är belägna inom undersökningsområdet, men redovisas ej i följande PM Geoteknik.

Figur 7-5 visar historiska flygfoton över undersökningsområdet från 1960 till vänster och 1971 till höger. Innan uppförandet av Väsby Centrum utgjordes undersökningsområdet av jordbruksmark.



Figur 7-5 – Historiska flygfoton över undersökningsområdet från 1960 till vänster och 1971 till höger (Ensucon, 2024).

8 VALDA VÄRDEN

Tabell 8-1 nedan redovisar valda värden för odränerad skjuvhållfasthet, friktionsvinkel, elasticitetsmodul och tunghet för härledd jordprofil. Valda värden baseras på sammanställningen av undersökningsresultat samt på tabellvärden ur TDOK 2013:0667. Se Kapitel 7.2 för nivåsättning av jordlager.

Valda värdena representerar hela undersökningsområdet för att få en övergripande bild. Valda värden för lokala förhållanden rekommenderas ses över vid detaljprojektering.

Tabell 8-1 – Valda värden.

Jordlager (djup)	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_k [kPa]	Friktionsvinkel, ϕ_k [°]	Sättningsmodul, E_k [MPa]	Tunghet, γ_k [kN/m ³]
Fyllning (0 – 1 m djup)	-	-	-	-
Torrskorpelera (1 – 1,5 m)	20	-	M0: 250*Cu*	17*
Lera (1,5 – 3 m)	20	-	M0: 250*Cu*	17*
Lera (> 3 m)	20 + 8 kPa/m	-	M0: 250*Cu*	17*
Sand	-	32*	10*	18*
Sandmorän	-	42*	20*	20*

*Empiriskt värde/Tabellvärde från TDOK 2013:0667

9 SÄTTNINGSANALYS

För att få en uppfattning över sättningsförhållanden vid nybyggnation inom Väsby centrum har sättningsberäkningar utförts analytiskt. Laster har valts enligt TDOK 2013:0667 och IEG Rapport 4:2010 med empirisk last på 10 kPa per våningsplan för nybyggnation. 10 kPa bedöms även motsvara tillförd last vid markhöjning om 0,5 m (tunghet 20 kN/m³). 2:1 metoden har tillämpats som lastspridningsmodell.

Då beskaffenheten och mäktigheten hos befintligt fyllnadslager varierar inom undersökningsområdet förutsätter sättningsberäkningarna att fyllningen skiftas ur och belastning sker direkt på naturligt lagrad jord. Se valda värden enligt Tabell 8-1 som tillämpas i sättningsberäkningarna, utvecklande sättningar i undre moränlagret bedöms som försumbara i relation till sättningar i lerlagret.

Hydrostatiska förhållanden har antagits med en övre grundvattenyta vid 3,5 m djup från markytan. Dubbelsidig dränering har antagits. Konservativt vald överkonsolideringsgrad (OCR) för leran är 2,5.

Sättningsberäkningar har utförts för lastfallen 10, 20, 30, 40 och 50 kPa. Lasterna representerar 1, 2, 3, 4 och 5 våningsplan eller 0,5, 1, 1,5, 2 och 2,5 m markhöjning med fyllnadsmaterial med tunghet 20 kN/m³.

Med hänsyn till jordprofilens varierande mäktigheter inom planområdet har lastfallen ovan även prövats mot jordmäktigheterna 2, 4, 6, 8 och 10 m innan bedömt stopp mot morän och/eller berg. Första metern i jordprofilerna antas vara sand, resterande lera.

Se Tabell 9-1 nedan för beräknade sättningar.

Tabell 9-1 – Beräknade sättningar för valda lastfall och jordmäktigheter. Fyllnadsmassor bortschaktade.

Beräknad sättning					
Jordmäktighet	10 kPa	20 kPa	30 kPa	40 kPa	50 kPa
2 m	0,3 cm	0,6 cm	0,9 cm	1,2 cm	1,4 cm
4 m	0,6 cm	1,2 cm	1,8 cm	2,4 cm	3,1 cm
6 m	0,8 cm	1,6 cm	2,4 cm	3,2 cm	4,0 cm
8 m	0,9 cm	1,8 cm	2,8 cm	3,7 cm	4,6 cm
10 m	1,0 cm	2,0 cm	3,0 cm	4,0 cm	5,0 cm

Det bedöms att vid ytlaster om 40 kPa och högre utvecklas långtidsbundna sättningar (krypsättningar) i lerprofilen. Vid 40 och 50 kPa bedöms krypsättningar utvecklas i lerprofilens översta meter.

10 REKOMMENDATIONER

10.1 Allmänt

Eventuella ytlager av humushaltig jord (mulljord) ska alltid avschaktas innan någon fyllning eller grundläggning utförs.

Blivande anläggningar och infrastrukturs placeringar, storlek och nivå på FG (färdigt golv) är ej fastställda i detta skede och vid framtagande av denna PM Geoteknik.

10.2 Grundläggning

Flera grundläggningsmetoder kan rekommenderas, men beror på läge och placering i plan, storlek på byggnation, lastförutsättningar och känslighet mot sättningar.

Accepteras beräknade sättningar kan grundläggning utföras med ytgrundläggning. Ytgrundläggningen kan utformas med kantförstyvad hel platta, långsträckta plattor eller med separata plattor och fribärande golv beroende på lastfördelningen. Om ytgrundläggning inte bedöms som lämpligt föreslås grundläggning utföras med stödpålar på berg. Sättningsberäkningarna presenterat i detta PM är översiktliga och visar att vid byggnation på oförstärkt mark kommer långtidsbundna och skadliga sättningar utvecklas vid ytlaster om 40 kPa och högre. Om slagna massundanträngande pålar väljs behöver effekten av massundanträngning och portrycksuppbyggnad speciellt värderas. Vid risk för påhängslaster rekommenderas valda värden kontrolleras för detta lastfall.

Byggnader med källare i området måste också kontrolleras mot upplyftande krafter. Grundvattennivåerna hos underjordiska konstruktioner rekommenderas studeras lokalt för att bedöma behovet av vattentätt grundläggning.

Vid grundläggning på lösare jordarter kan utskiftning krävas för att erhålla jämn och likvärdig mark över hela konstruktionen. Schaktbotten bör vara torr innan grundläggning och allt organiskt material ska schaktas bort.

Då fyllnadsmassornas beskaffenhet och mäktighet varierar inom undersökningsområdet rekommenderas det att nya massor packas och kontrolleras med plattbelastning vid val av plattgrundläggning.

Schaktbotten måste skyddas mot uppluckring under markentreprenaden. Vid eventuell schakt under grundvattenyta ska grundvattenytan tillfälligt sänkas till minst 0,5 meter under schaktbotten. Grundkonstruktioner ska isoleras mot tjäle på ett konstruktivt sätt.

Geotekniker bör utföra schaktbottenbesiktning av naturlig jord i förekommande fall innan grundläggning av byggnader.

10.3 Gator och ledningar

Nivåsättning av markyta, gata och anläggningar är inte bestämd i detta skede i projektet. Blivande gator bedöms kunna anläggas utan någon särskild förstärkningsåtgärd.

Vid grundläggning av ledningspaket ovan undergrund bestående av sand och/eller grus bedöms grundläggning kunna utföras konventionellt. Vid grundläggning av ledningspaket där schakterrassen består av organiska massor, lera, silt eller skiktade jordlagerföljder kan grundläggning med förstärkt ledningsbädd inte uteslutas på grund av risk för bottenuppträckning. Förstärkt ledningsbädd kan exempelvis utföras med geotextil, geonät och 300 mm packat krossmaterial under ledningsbädd. Materialavskiljande lager för ledningar ska utföras med geotextil i klass N2 i jord. Bedömning av behov för förstärkt ledningsbädd ska ses över i detaljprojekteringen.

10.3.1 Länshållning

Länshållning bedöms kunna utföras med pumpgröpar nedförda 0,5 m under schaktbottennivån.

10.4 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Dimensionerande tjäldjup i Upplands Väsby är 1,6 meter enligt tjäldjupskartan. Utskiftning av naturlig jord bör göras minst till detta djup vid de lösa jordarterna som utgör tjälfarlighetsklass 4. Alternativt att konstruktioner isoleras mot tjälnedträngning på ett konstruktivt sätt. Detta gäller för exempelvis byggnader, gator och ledningar.

10.5 Öppet schakt

Öppen schakt får inte utföras under grundvattenytan utan att detta godkänts av ansvarig geotekniker.

Tillfälliga schakter vid grundläggning och ledningsgravar bör följa råden i "Schakta säkert" för säkra släntlutningar i befintliga jordar. Generellt kan släntlutning 1:1,5 tillämpas vid schakt i sand/morän ned till grundvattenytan. När nivåsättningen på blivande underjordiska konstruktioner beslutats ska stabilitetsberäkningar för schaktarbeten utföras.

Jordprofilen innehåller silt vilket kan vid nederbörd eller grundvatteninströmningar bli flytbenägen. Detta bör beaktas vid schaktning. Vid kraftig nederbörd kan slänter behöva täckas och vatten avledas för att reducera påverkan av yttre erosion.

Vid schakt bör generellt också lokal- och global stabilitet mot vägar och andra omkringliggande konstruktioner studeras i detalj.

Schaktbottenbesiktning ska utföras av geotekniker innan fyllning och grundläggning påbörjas.

10.6 Sättningar

Då fyllningen har varierande beskaffenhet och relativ fasthet rekommenderas det att utskiftning av fyllning utförs innan grundläggning för att reducera risken för skadliga differentialsättningar. För att exakt bestämma omfattningen av utskiftningen erfordras schaktbottenkontroller och plattbelastningstester under byggskedet.

I det aktuella området förekommer också sättningsbenägen jord i form av lera som underlagrar fyllningen. Leran har en något varierande mäktighet och vilar upp till ca 10 m djup från markytan enligt utförda undersökningar. Utförda CPT-sonderingar visar att lerprofilen är överkonsoliderad med OCR omkring 2 – 5. Sättningsberäkningarna för undersökningsområdet visar att som följd av byggnation eller annan tillförande av laster överstigande 40 kPa utan förstärkning, kommer långtidsbundna och skadliga sättningar utvecklas i lerprofilen.

Inga planbestämmelser avseende markförstärkning erfordras men det rekommenderas att kompletterande sättningsberäkningar utförs i ett senare skede för att utreda sättningar och val av grundläggningsmetod.

10.7 Stabilitet

Det bedöms inte råda några stabilitetsproblem i området med hänsyn till befintlig terräng och förhållanden.

Tillfälliga schakter vid grundläggning och ledningsgravar bör följa råden i "Schakta säkert" för säkra slänthlutningar i befintliga jordar. Vid avvikelser från rekommendationer i "Schakta säkert" ska geotekniker konsulteras.

Alla schaktarbeten bör vidtas med försiktighet och kompletterande undersökningar rekommenderas vid vartdera byggprojekt för att säkerställa att det inte schaktas i kvicklera vilket höjer kravet på geoteknisk kategori till GK3. Alla fyllningar, tillfälliga som permanenta över 2 m rekommenderas detaljstuderas och godkännas av geotekniskt sakkunnig.

10.8 Hydrogeologi

Generellt är grundvattenytan något högre inom Delområde 1 än inom Delområde 2 enligt nu kända mätningar. Grundvattennivån i hela undersökningsområdet varierar mellan +3,7 och +5,7, motsvarande djupen 3 – 12 m djup under markytan. Generellt i området ses en grundvattennivåminskning från januari till juni vilket kan kopplas till säsongsbaserade variationer.

För vidare projektering rekommenderas grundvattennivåerna studeras lokalt för att välja ett representativt värde.

Eventuella källare, underjordiska garage och parkeringsplan samt skyddsrum rekommenderas anläggas vattentäta vid anläggning under grundvattenytan. Behovet ska studeras lokalt då grundvattennivån varierar i området beroende på marknivå, plats och rådande jordlagerprofil.

Fyllnadsmassorna av friktionsjord och naturligt lagrade sanden anses vara permeabel och tillåter infiltration av regn till akviferen. Naturligt lagrad lera och silt bedöms utgöra en akvitard (lågpermeabla jordarter) och kan bromsa perkolationen. Nybildning av grundvatten sker främst genom infiltration och perkolation av regnvatten. Områdets möjlighet för infiltration kommer påverkas av antalet byggnader och omfattningen av hårdgjorda ytor. En dagvattenutredning rekommenderas för dimensionering av dagvattenhantering då placering av anläggningar och vägar är fastställd.

Permanent grundvattensänkning får ej utföras utan att en utredning gällande omgivningspåverkan utförts samt ansökan om tillstånd för vattenverksamhet inlämnats.

10.9 Markradon

Baserat på SGU:s karta över genomsläpplighet kan marken klassas som högradonmark. Byggnader ska uppfylla radonsäkert utförande. Behovet av kompletterande radonmätningar bör värderas inför grundläggning.

Eventuella källare bör vara ventilerade för att reducera risken för ackumulering av radonhalter alternativt andra åtgärder.

Nya fyllnadsjordar under planerade byggnader ska även denna undersökas för markradon innan grundläggning. Vid normalradonhalt bör byggnader utformas radonskyddat och vid högradonhalt bör byggnader utformas radonsäkert.

10.10 Omgivningspåverkan

Omgivande konstruktioner och infrastruktur förväntas inte påverkas av byggnationer inom undersökningsområdet vid val av plattgrundläggning. Detta förutsätter även att det inte utförs grundvattensänkning inom fastigheten. Vid behov av permanent grundvattensänkning ska en utredning avseende omgivningspåverkan upprättas.

Vid pålgrundläggning bedöms omgivande konstruktioner och infrastruktur kunna påverkas av pålningsarbeten. Bedömning av områdespåverkan med eventuellt övervakningsprogram bör upprättas i samband med val av påltyp.

Vid pålgrundläggning bör det skrivas in i mängdförteckningen att entreprenören ska montera mätpunkter (till exempel markpegel och sättningsdubbar) och utföra mätningar för rörelsekontroll med hänsyn till omgivningspåverkan i samband med grundläggningsarbeten.

Risikanalys ska alltid utföras innan markarbeten påbörjas. Vid val av pålgrundläggning bör sprickbesiktning för närliggande byggnader utföras.

Markvibrationer och buller från entreprenadarbeten kan påverka och störa omgivningen.

Permanent grundvattensänkning får ej utföras utan att en utredning gällande omgivningspåverkan utförts samt ansökan om tillstånd för vattenverksamhet inlämnats.

10.11 Arbetsmiljö

Innan uppställning av exempelvis pålkranar och kranar, upplag eller andra tunga markbelastningar under byggnationstiden ska anvisningar från ansvarig geotekniker tas fram vad gäller erforderlig markförberedelse som förstärkningsbädd med mera.

10.12 Kontrollprogram

Schaktnings- och grundläggningsarbeten ska utföras i samråd med geoteknisk sakkunnig. Geoteknisk kontroll ska utföras av geoteknisk sakkunnig enligt upprättat kontrollprogram. Åtgärdsplan med inriktning på avvikande förhållanden så som jordart och dess fasthet ska upprättas och schaktbottenbesiktning utföras innan grundläggningsarbeten påbörjas.

Kontrollprogram upprättas för förskjutningar i mark, för befintliga anläggningar samt för temporära stödkonstruktioner.

Vid pålning ska en pålordning upprättas i samband med kontrollprogrammet. Till pålordningen ska även omfattning av lerproppsdragning beskrivas. Lerproppsdragning ska utföras med augerborr/propprör.

Kontrollprogrammet ska utöver ansvarsfördelning och mätschema även innefatta gränsvärden för tillåtna rörelser, vibrationer och porvattentryck.

11 VIDARE ARBETE

När blivande byggnationer och anläggningars placering och utformning är fastställda bör sakkunnig geotekniker utvärdera behovet av mer detaljerade undersökningar för respektive byggnadskropp, vägkropp, va-schakt etcetera för att säkerställa korrekt grundläggning och schaktmetod. Inför detaljprojektering rekommenderas följande geotekniska kompletteringar,

- Kompletterande ostörd provtagning (kolv) med tillhörande rutinundersökningar och CRS-försök för att härleda lerans representativa sättnings- och skjuvegenskaper mot djupet. Rutinundersökningar härleder även lerans sensitivitet, vilket behövs för kartering av eventuell förekomst av kvicklera.
- Kompletterande installation av porttrycksspetsar för att härleda en representativ porttrycksprofil inom undersökningsområdet.
- Kompletterande hejarsonderingar för att härleda sättnings- och hållfasthetsegenskaper på sanden och moränen.
- Kompletterande jord-bergsonderingar för att härleda bergöverytan och påbart djup. Vidare för att utreda eventuell bergschakt vid anläggning av underjordiska konstruktioner.

12 RÅD TILL FRAMTAGANDE AV HANDLINGAR

Denna PM är ett projekteringsunderlag för detaljplan och eventuellt förfrågningsunderlag i utförandeentreprenad, men kan ej användas som handling i förfrågningsunderlag. Utförda fältundersökningar, rekommendationer i denna PM och vidare geoteknisk projektering vid utförandeentreprenad ska skrivas in i mängdförteckning tillhörande den tekniska beskrivningen i samråd med geotekniker. Detaljprojekteringsorganisation ska bestå av en geotekniker som stödfunktion vid tolkning av denna PM.

Vid totalentreprenad kan denna handling medfölja som informationsunderlag till totalentreprenör.

Entreprenören ska ha med en geotekniker i sin organisation, oavsett entreprenadform för att kunna följa upp säker schakt, besiktningar, grundlösningar etcetera. Krav på detta ska skrivas in i förfrågningsunderlaget.