

PM - Utredning detaljplan Geoteknik

Detaljplan för Bondsjö 2:85 m.fl



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Bondsjö 2:85
30085633
Härnösands kommun
Vilma Näsholm
2025-03-28
Projekterings PM Geoteknik Bondsjö

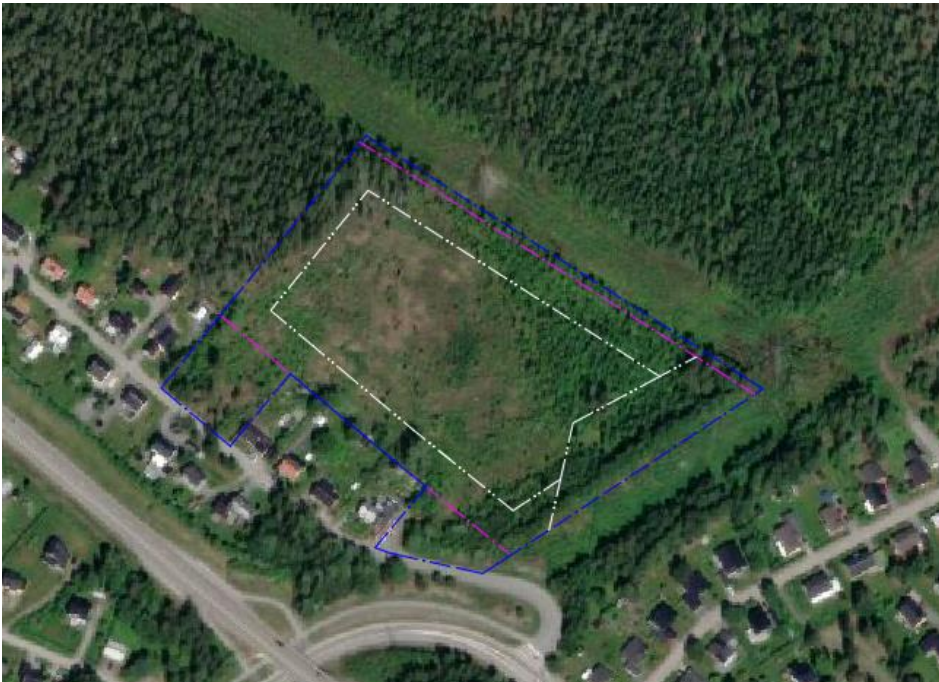
Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Ändamål	4
3	Underlag för projekteringen	4
4	Styrande dokument	5
5	Projekteringsanvisningar	5
6	Områdesbeskrivning.....	5
	6.1 Befintliga konstruktioner	6
7	Geotekniska förutsättningar	6
	7.1 Jordlagerföljd	6
	7.2 Grundvattenförhållanden.....	7
	7.3 Materialtyp och tjälfarlighet	8
	7.4 Markradon	8
8	Geotekniska bedömningar och rekommendationer	9
	8.1 Grundläggning.....	9
	8.2 Schakt och uppfyllnadsarbeten	9
	8.3 Radon.....	10
	8.4 Dagvattenhantering	10
	8.5 Stabilitet och rasrisk	10
	8.6 Sättningar	10
9	Fortsatta undersökningar	10
10	Avslutning	11

1 Objekt

På uppdrag av Härnösandshus har Sweco Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför framtagande av detaljplan för del av fastighet Bondsjö 2:85, Bondsjö 2:290 och Fastlandet 2:64, Härösands kommun, Västernorrlands län. Detaljplanen avser att ge möjlighet till ett särskilt boende på området.

Detaljplaneområdet redovisas i *Figur 1*.



Figur 1. Ungefärlig placering av planområdet (minkarta.lantmateriet.se).

2 Ändamål

Syftet med föreliggande PM är att redogöra för de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna samt radonförhållanden för ny detaljplan.

Föreliggande handling behandlar endast geotekniska förutsättningar för planläggning och får ej utgöra de av bygghandling eller förfrågningsunderlag.

3 Underlag för projekteringen

Följande underlag har använts:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) "Detaljplan för Bondsjö 2:85 m. fl" med tillhörande bilagor och ritningar, upprättad av Sweco Sverige AB daterad 2025-03-28.

4 Styrande dokument

Följande dokument har beaktats:

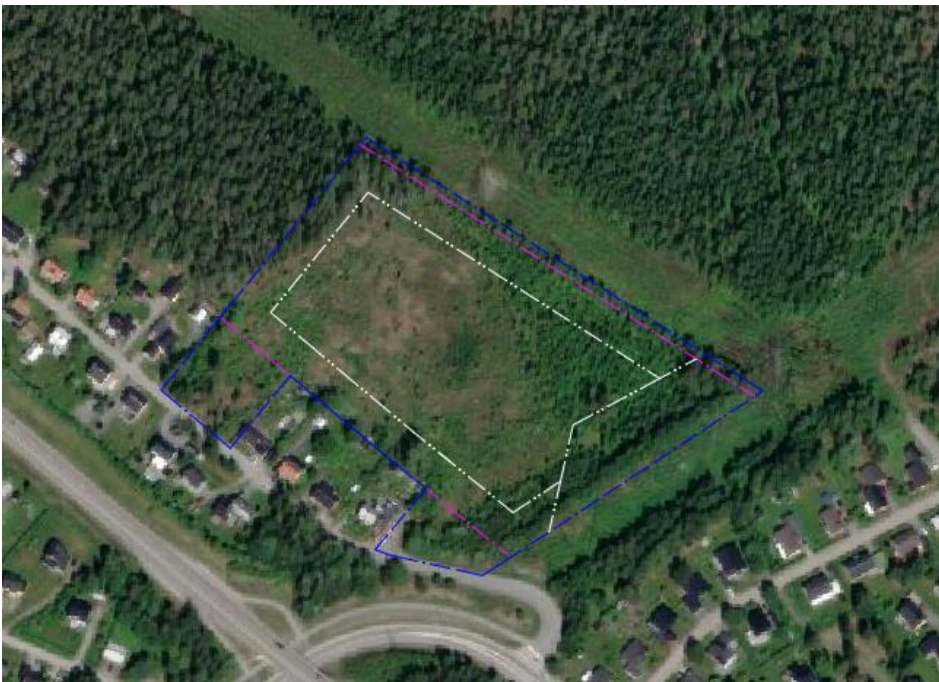
- SS-EN 1997-1 med nationella bilagor
- TRVINFRA-00230 Geokonstruktion, dimensionering och utformning
- AMA Anläggning 23
- Arbetsmiljöverkets och SGI:s handbok "Schakta säkert – en handbok om säkerhet vid schaktning" (svensk byggtjänst 2015)
- Statens råd för byggnadsforskning (BFR) "Markradon". Riktlinjer för markradonundersökningar". R85:1988 reviderad utgåva år 1990.

5 Projekteringsanvisningar

Undersökningar har utförts i omfattning att de geotekniska förutsättningarna för objekt och tillhörande arbeten innefattas av geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

6 Områdesbeskrivning

Aktuellt område är beläget ca 2 km nordväst om Härnösands centrum. Undersökningsområdet kan ses i *Figur 2*. Området består av öppen mark, skog och sly. Sten, block och berg förekommer vid markytan. Marknivåerna varierar mellan +50,5 och +61,9 m (RH2000) enligt utförda sonderingar. Området lutar generellt åt sydost.



Figur 2. Detaljplaneområdet avgränsat med blå linje (minakarta.lantmateriet.se).

6.1 Befintliga konstruktioner

Inom området finns idag inga befintliga konstruktioner eller ledningar. Intill området finns ett villaområde samt en kraftledning.

7 Geotekniska förutsättningar

7.1 Jordlagerföljd

Området utgörs av ca 0,2 m muljord ovan morän med en varierande mäktighet mellan ca 0,8 och 5,3 m. Berg har påträffats mellan 0,8 och 5,3 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivåer mellan +49,3 och +58,5 m (RH2000). Sten, block och berg har påträffats vid markytan inom området. Jordlagerföljden gäller över hela området.

Moränen är av karaktären sandig grusmorän, grusig sandmorän, sandig grusig siltig morän samt sandig siltmorän. Enstaka prover har inslag av växtdelar. Finjordshalten varierar mellan 2,4 och 45,5 %. Den inre karakteristiska friktionsvinkeln på moränen mellan 0,2 – 1,4 m djup är 36° och elasticitetsmodulen 25 MPa. Den relativa fastheten varierar mycket låg till hög. Mellan 1,4 – 3,2 m djup har moränen en inre karakteristisk friktionsvinkel på 41° och elasticitetsmodul på 75 MPa. Den relativa fastheten varierar mellan medelhög och mycket hög. Block förekommer i moränen samt vid markytan, se *Figur 3*.



Figur 3. Foto tagna på block i området. Fotona är tagna i nordvästlig riktning och sydlig riktning.

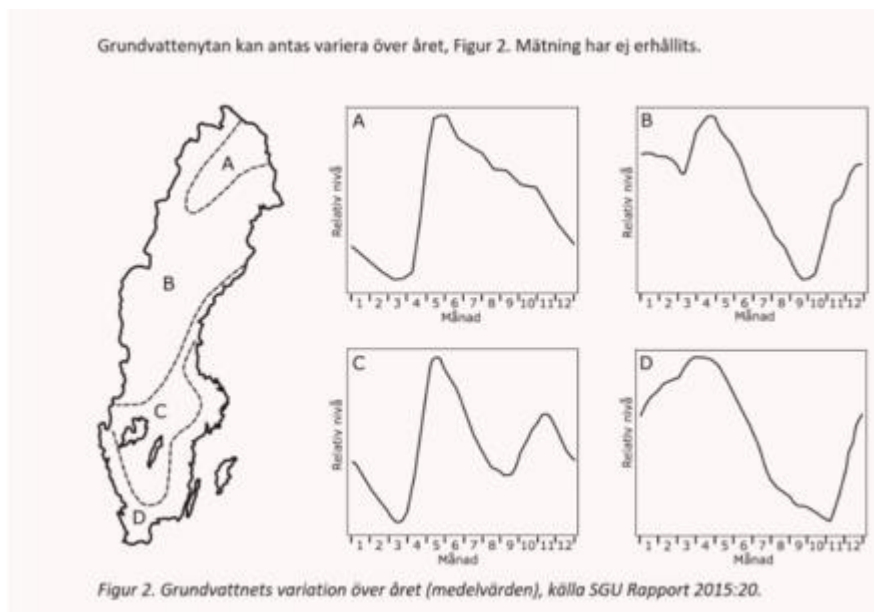
7.2 Grundvattenförhållanden

Grundvattenrör har installerats i tre punkter inom området och har avlästs två gånger under mars år 2025.

Avläsningarna visar på nivåer mellan +52 och +58,9 m (RH2000) vilket motsvarar mellan 0,2 och 4 m under markytan. Grundvattennivån minskar i riktning mot söder.

I jord-och bergsonderingshålen har vatten påträffats från markytan och ned till ca 1,0 m.

Det rekommenderas att fortsätta mäta dessa rör för att följa upp årstidsvariationerna. Grundvattennivåerna kan förväntas variera med säsong och nederbörd, se *Figur 4*.



Figur 4. Grundvattennivåer som förväntas variera under året.

7.3 Materialtyp och tjälfarlighet

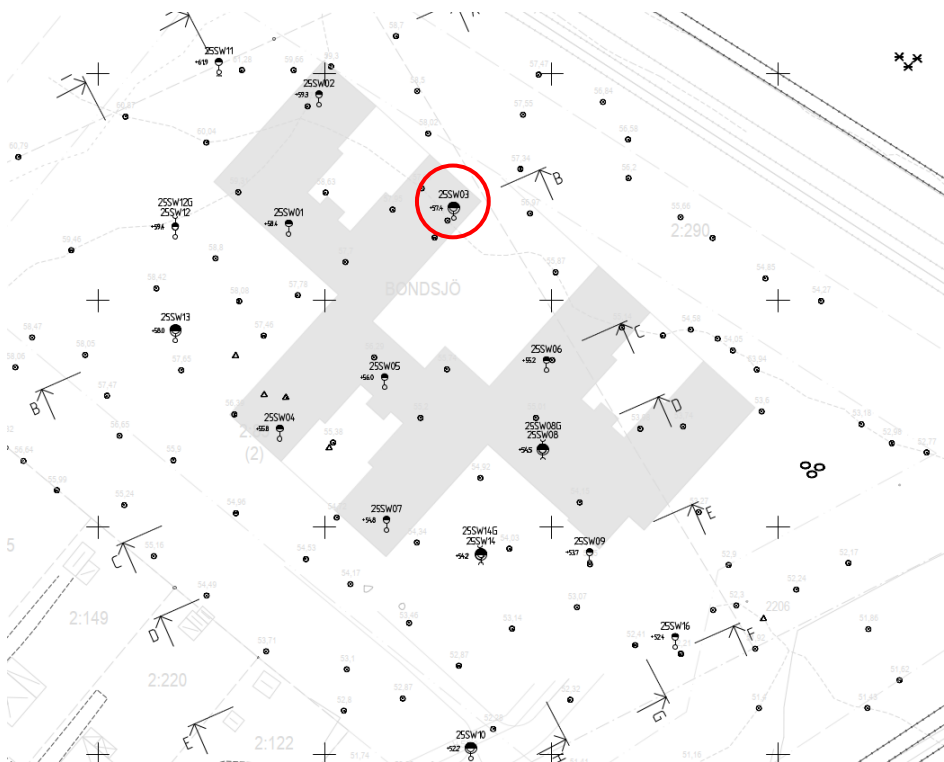
Materialtyp samt tjälfarlighetsklass redovisas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Materialtyp samt tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 23.

Jordart	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
saGrTi/saGrTi(pr)/grSaTi	2	1
sagrsiTi	3A	2
saSiTi	5A	4

7.4 Markradon

Markradon har endast kunnat utföras i en punkt (25SW03) inom området på grund av de höga grundvattennivåerna. Markradonmätningar har utförts med utrustning Markus 10 på ca 0,4 m djup. Baserat på den punkt som utförts klassificeras marken som normalradonmark. Placeringen kan ses i Figur 5.



Figur 5. Mätning av markradon.

8 Geotekniska bedömningar och rekommendationer

De geotekniska förutsättningarna inom hela planområdet bedöms goda, men i detta skede kan bara allmänna rekommendationer ges då läget och utformning med tillhörande laster för planerad byggnation ej är bestämt. Generella beräkningar har utförts med antagen last på 50 kPa.

8.1 Grundläggning

Grundläggningen bedöms generellt kunna utföras ytligt med exempel platta på mark på naturlig lagrad morän efter avtagning av ytskikt av organisk jord.

Bergschakt kan bli aktuellt då berg har påträffats ytligt.

Grundläggning av byggnadsverk ska detaljstuderas i ett projekteringsskede.

8.2 Schakt och uppfyllnadsarbeten

Schaktarbeten kommer att ske i morän av varierande tjälfarlighetsklass mellan 1 och 4. Där jorden innehåller silt bedöms den vara känslig mot erosion och är flytbenägen tillsammans med vatten. Därav ska silten behandlas med stor försiktighet.

Baserat på att jorden utgörs av moränjord kan temporära schaktslänter ställas i lutning 1:1,5 eller flackare ovanför grundvattenytan. Under grundvattenytan ska den temporära slänthlutningen vara 1:2 eller flackare. Schaktslanten förutsätter att minst 1 m från släntrönn är obelastad.

Moränen klassificeras som icke tjällyftande jord till mycket tjällyftande jord. Grundläggning ska därför utföras frostskyddad. Grundläggning får ej ske på tjälad eller störs jord.

Grundvatten har observerats nära markytan och därmed förekommer risk för schakt under grundvattenyta, se MUR bilaga 4 samt sektionsskizningar G-10-3-01, G-10-3-02 och G-10-3-03.

Schaktarbeten bör utföras från lågpunkt till högpunkt så att schakten blir självdränerande.

Schaktarbeten bör utföras enligt arbetsmiljöverkets handbok "Schakta säkert – en handbok om säkerhet vid schaktning". Grundvattennivån bör sänkas till 0,5 m under schaktbotten.

Fyllningsarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning 23.

8.3 Radon

Uppmätt radon har ej kunnat ske normenligt på grund av det höga grundvattnet. För att säkerställa markradonen inom området rekommenderas nya mätningar i lägen för framtida byggnationer där människor ska vistas. Normalradonmark kan förutsättas för med mätning som utförts samt branschpraxis.

8.4 Dagvattenhantering

Det är viktigt att undersöka dagvattenhanteringen eftersom den planerade exploateringen kommer att leda till fler hårdgjorda ytor och sämre möjligheter för infiltration, särskilt med tanke på framtida klimatförändringar som kan medföra ökade nederbörds mängder.

8.5 Stabilitet och rasrisk

Vid grundläggning av hus, ledningar, vägar och parkeringar på förekommande morän anses släntstabiliteten tillfredsställande. Detta då jorden utgörs av fast lagrad friktionsjord i en terräng med liten lutning. En generell beräkning har utförts i den bedömda värsta sektionen för att verifiera stabiliteten med antagna materialparametrar samt en last på 50 kPa, vilket resulterade i godkänd säkerhetsfaktor på 1,5. Beräkningen redovisas i bilaga 1. Beräkningen är en uppskattning med översiktliga laster och bör verifieras i nästkommande skede när konstruktionslaster är framtagna.

Beroende på byggnaders placering, laster samt schakters storlek och lutningar och eventuella fyllningar kan kontroll av stabilitet bli aktuellt i kommande skeden.

8.6 Sättningar

Förekommande morän bedöms ha goda sättnings- och bärighetsegenskaper. Eventuella sättningar vid grundläggning av hus, ledningar och hårdgjorda ytor med normala laster bedöms bli försumbara.

Enligt utförd sättningsberäkning med antagna värden bedöms sättningen bli omkring storleksordning 0,5 cm med en last på 50 kPa, se bilaga 2. Beräkningen är en uppskattning med översiktliga laster och bör verifieras i nästkommande skede när konstruktionslaster är framtagna.

9 Fortsatta undersökningar

Fortsatt detaljprojektering bör utföras när markprojektering och byggnaders placering och last är kända. Detta för att klarlägga grundläggning av byggnader.

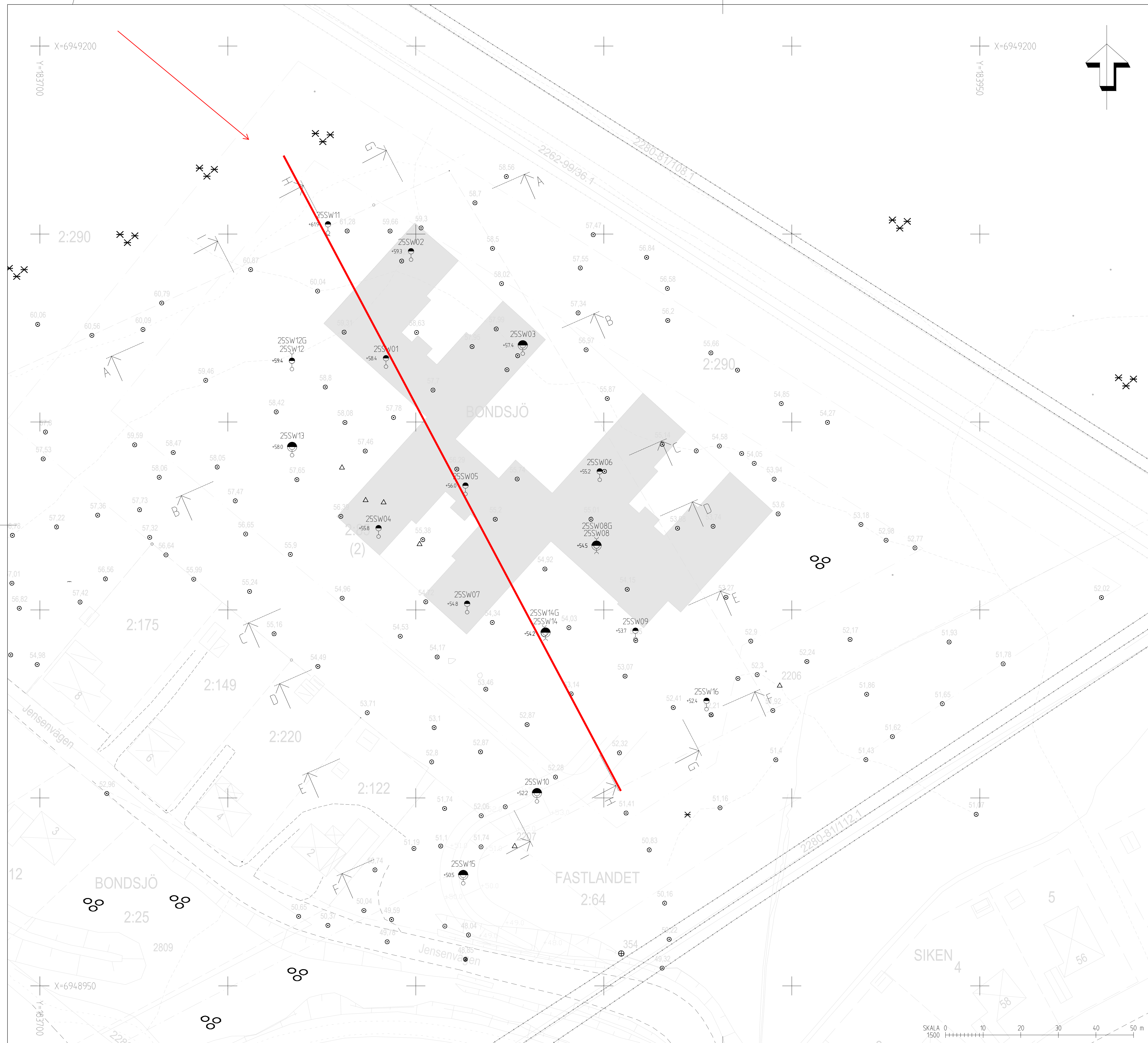
Grundvattenmätning kan utföras i kvarlämnade grundvattenrör under en längre tid för att mäta årstidsvariationerna i vattennivån.

Vid bergschakt kan det uppstå vibrationer i marken som påverkar befintliga byggnader och konstruktioner. Innan bergschaktning påbörjas ska en risk-och vibrationsanalys utföras för att säkerställa omgivningspåverkan.

10 Avslutning

Ur geoteknisk synvinkel bedöms marken inom undersökningsområdet vara lämplig för anläggningar och bebyggelse. Vid grundläggning kan bergschakt bli aktuellt för att få en jämn grundläggningsnivå.

Föreliggande PM behandlar bara rekommendationer för planläggning och får ej användas som bygghandling utan bör i så fall kompletteras med specificerande undersökningar i ett senare projekteringsskede när lägen och utformning på planerade byggnader är fastställt.



ANMÄRKNINGAR
KOORDINATSYSTEM
PLAN : SWEREF 99 17 15
HÖJD : RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS Beteckningssystem, Version 2001:2 +
Beteckningsblad 2016, www.sgf.net
Ritningen gäller ENDAST geoteknisk information från utförda
undersökningar

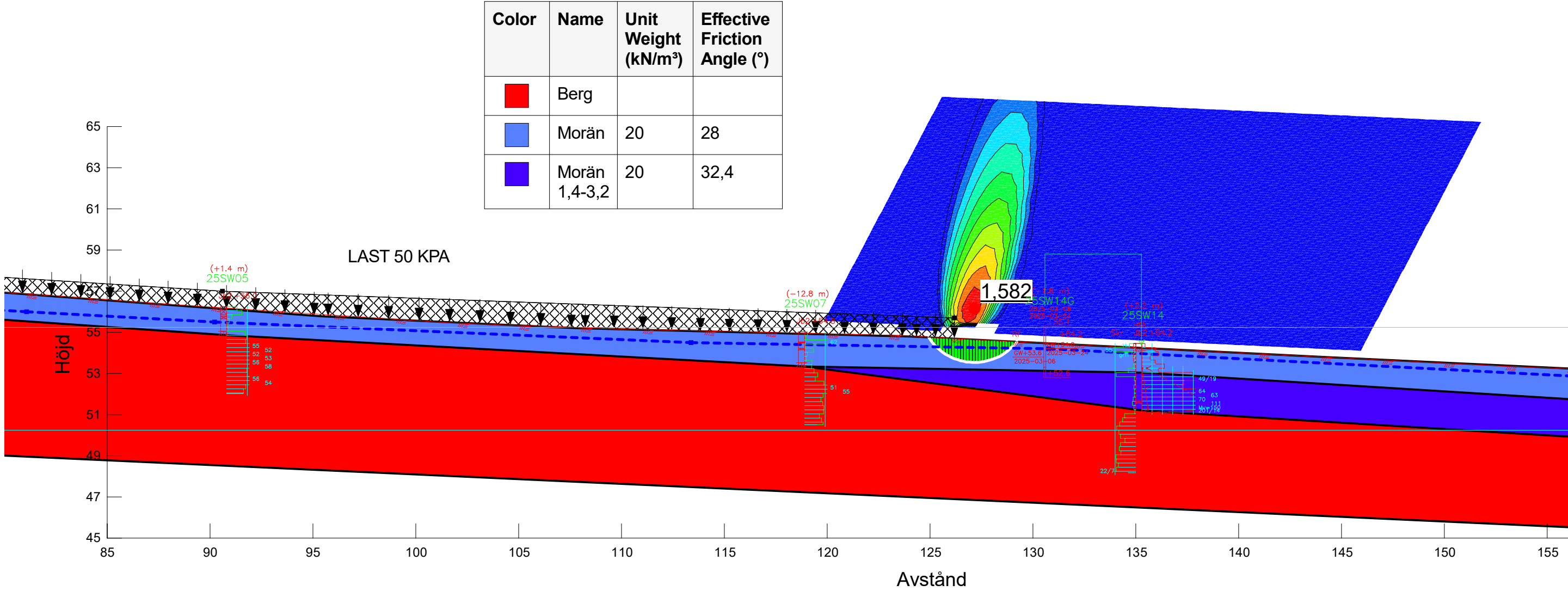
Planområdesgränsen är markerad på kartan.

TECKENFÖRKLARING:

25SWXX=SONDERINGAR UTFÖRDA AV SWECO ÅR 2025

REV	ANVÄNDRINGEN	GDG	ÖTUM
GRÄNSKINNSSTATUS/SYFTE		PROJEKTERINGSSTEG	
GEOTEKNISK UTREDNING		DETALJPLAN	
BESTÄLLARE  Härnösands kommun		BOND SJÖ 2:85 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR PLAN	
LEVERANTÖR 			
UPPDRAGSANSVARIG V Nasholm	UPPDRAGSNUMMER 30085633		
KONSTR A Dandotiya	GRANSK F. Åberg	KONSTRUKTIONSNR A1	SKALA 1:500
2025-03-28		OBJEKT NR G-10-1-01	RITNINGSNR 1

Sektion H



Detaljplan för Bondsjö 2:85 m.fl

Uppskattnig av sättningar under byggnad

2:1-metoden och Steinbrenners metod för spänningsfördelning i jord

2:1 metoden

Skikt	Jord	Last i kPa	Last bredd	Last längd	Skikt höjd	Skikt mitt	Delta sigma	Gen. delta sigma	ML & Ek kar kPa	gamma	ML & E dim kPa	Sättning m	Ack. sättning
1	Morän	50	125	72	1,4	0,7	49,24	0	25000	1,3	19231	0,004	
2	Morän	50	125	72	1,8	2,3	47,58	0	75000	1,3	57692	0,001	0,005
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													

Lastförutsättningar:

Belastningsbredd125m

Belastningsbredd72m

Grundtryck/m50kPa/m

se flik "Grundtryck byggnad"

Steinbrenners metod

Skikt	Jord	Last i kPa	Last bredd	Last längd	Skikt höjd	Skikt mitt					Steinbergs formel				Delta	Gen. delta	ML & Ek kar	gamma	ML dim	Sättning	Ack.
			B	L		z	m	n	m^2	n^2	Term 1	Term 2	T1+T2	1/2PI()	sigma	sigma					sättning
1	Morän	50	62,5	36	1,4	0,7	51,4286	89,28571	2644,90	7971,94	0,022	1,548	1,571	0,159	50,00	0	25000	1,3	19231	0,004	
2	Morän	50	62,5	36	1,8	2,3	15,65	27,17	244,99	738,42	0,073	1,497	1,571	0,159	49,99	0	75000	1,3	57692	0,002	0,005
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					

