

# Detaljplan Hermanstorp, Lindesberg

PM Geoteknik

Beställare

EnSuCon AB

DOKUMENTNUMMER: 1075-PM-01

DATUM: 2023-01-27

KUND: EnSuCon AB

# Detaljplan Hermanstorp, Lindesberg

## 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 skyddat 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.

REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD
HANDLÄGGARE			GRANSKNING	
SÖKVÄG: \\a-server\Awer\05 Uppdrag\2022\1075 - Hermanstorp, Lindesberg\03 Produktion\02 Dokument\MUR				

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 SYFTE OCH UPPDRAG .....	1
2 UNDERLAG .....	2
3 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS.....	2
4 STYRANDE DOKUMENT.....	2
5 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DOLDA ANLÄGGNINGAR .....	2
6 MARKFÖRHÅLLANDEN .....	3
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	3
6.2 Geoteknik .....	4
6.3 Jordegenskaper .....	4
6.4 Materialtyp och tjälfarlighetsklass.....	5
6.5 Hydrogeologi.....	5
6.6 Markradon.....	5
6.7 Erosion.....	6
7 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
8 STABILITETSBERÄKNINGAR.....	7
8.1 Laster 8 .....	
8.2 Säkerhetsfaktor.....	8
8.3 Beräkningsresultat.....	8
9 SÄTTNINGSBERÄKNINGAR.....	8
10 REKOMMENDATIONER.....	9
10.1 Allmänt .....	9
10.2 Grundläggning.....	9
10.3 Gator och ledningar .....	9
10.4 Tjäldjup.....	9
10.5 Öppet schakt.....	9
10.6 Sättningar.....	10
10.7 Stabilitet .....	10
10.8 Hydrogeologi.....	10
10.9 Markradon .....	10
10.10 Omgivningspåverkan .....	11
10.11 Arbetsmiljö.....	11
10.12 Kontrollprogram.....	11
11 VIDARE ARBETE/ RÅD TILL FRAMTAGANDE AV HANDLINGAR.....	11

## BILAGOR

Bilaga A – Stabilitetsberäkningar

## 1 SYFTE OCH UPPDRAG

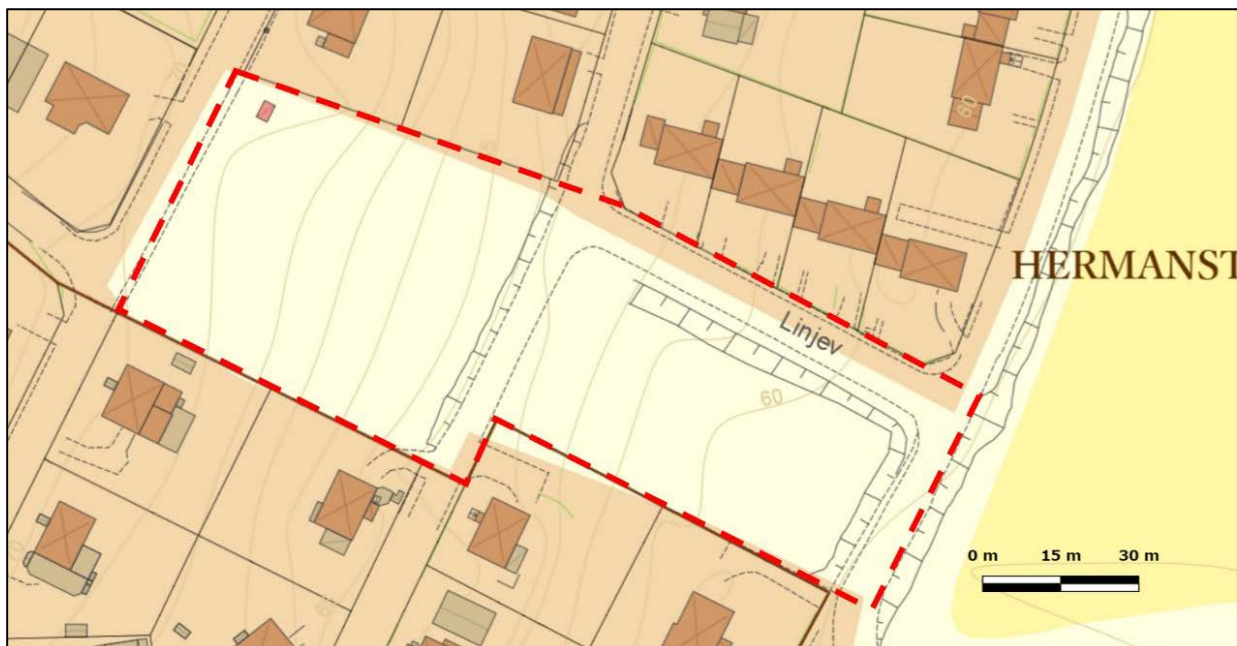
Lindsbergs kommun avser att på del av fastigheten Hermanstorp 2:1 i Lindsberg upprätta en ny detaljplan. Blivande anläggningar och infrastrukturs placeringar, storlek och nivå på FG (nivåpåverkan) är ej fastställda i detta skede.

Awer Geoteknik har på uppdrag av EnSuCon AB utfört en geoteknisk undersökning för detaljplan. Det aktuella undersökningsområdet är beläget i sydöstra Lindsberg, se Figur 1-1.



Figur 1-1 - Lokalisering av undersökningsområdet i Lindsberg markerat med rött (Eniro, 2023).

Undersökningsområdet angränsar till Bondegatan i väst, Linjevägen i nordöst och Talbomsvägen i öster. Dalvägen delar undersökningsområdet på mitten i nordlig-sydlig riktning. Se Figur 1-2 för planområdet.



Figur 1-2 - Utbredning av planområdet inom fastigheten Hermanstorp 2:1 (Lindsbergs kommun, 2023).

Denna handling är PM Geoteknik, som är en analys av det geotekniska underlag som erhållits efter fältgeotekniska och hydrogeologiska undersökningar vid fastigheten Hermanstorp 2:1 inför upprättande av ny detaljplan. Undersökningar presenteras i tillhörande MUR Geoteknik.

## 2 UNDERLAG

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

- "1075-MUR-01 Detaljplan Hermanstorp, Lindsberg" – Awer Geoteknik, daterad 2023-01-27
- Kartunderlag i dwg-format, erhållet 2022-10-27 – Lindsbergs kommun
- Planområde i pdf, erhållet 2022-10-27 – Lindsbergs kommun
- Ledningsritningar – ledningskollen.se
- Jordarts och jorddjupskartor – SGU

## 3 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

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

## 4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationella bilagor och tillämpningsdokument.

**Tabell 4-1 - Planering och redovisning.**

Typ av utredning	Nyttjas i denna PM	Styrande dokument
Alla utredningar	X	SS-EN 1997-1 IEG Rapport 2:2008, Rev 3 IEG Rapport 4:2008, Rev 1 Boverkets författningssamling
Plattgrundläggning	X	IEG Rapport 7:2008, Rev 1
Slänter och bankar	X	IEG Rapport 6:2008, Rev 1
	X	IEG Rapport 4:2010 Schakta säkert 2015
Pålgrundläggning		IEG Rapport 8:2009, Rev 2
Stödkonstruktioner		IEG Rapport 2:2009, Rev 1

## 5 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH DOLDA ANLÄGGNINGAR

Undersökningsområdet är idag beläget inom ett villakvarter med punkthus samt tillhörande infrastruktur. Mitt på västra delen av undersökningsområdet finns en lekplats.

Statliga och kommunala ledningar är belägna inom och i anslutning till undersökningsområdet.

Historiskt flygfoto från 1960 visar att det inte finns indikationer på gamla dolda grundläggningskonstruktioner inom planområdet, detta ska dock alltid undersökas i detalj före byggstart. Se Figur 5-1 för historiskt flygfoto.





Figur 5-1 - Flygfoto från 60-talet, planområde markerat inom rött (Lantmäteriet, 2023).

## 6 MARKFÖRHÅLLANDEN

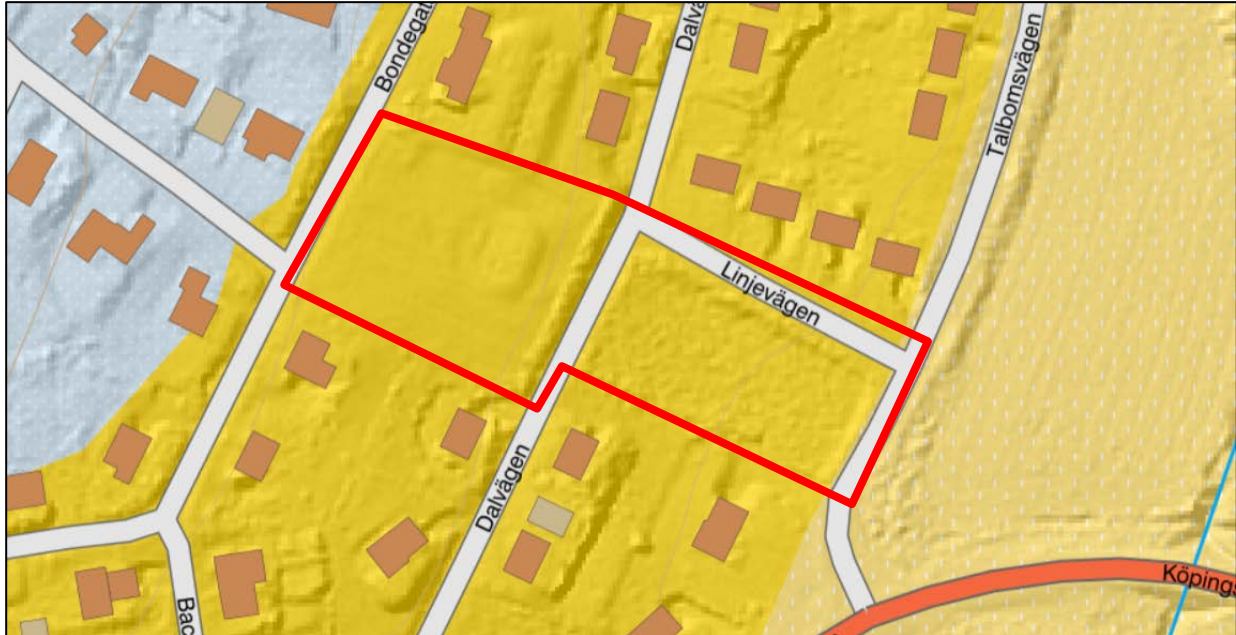
### 6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Planområdet präglas idag av gräsytor, lekplats och asfalterade vägar inom och i anslutning till området. Terrängen lutar nedåt från väster mot öster, där marknivåer vid släntens överkant längs Bondegatan är +69 och underkant längs Talbomsvägen är +59, se Figur 6-1 för ortofoto.



Figur 6-1 - Ortofoto över del av Hermanstorp 2:1, planområde markerat inom rött (Lantmäteriet, 2023).

Figur 6-2 visar SGU:s jordartskarta över undersökningsområdet. Jordartskartan visar att ytlagret inom undersökningsområdet domineras av glacial lera (gul). Vid Bondegatan och vidare västerut övergår jordarten till sandig morän (blå, vita prickar) och vid Talbomsvägen och österut övergår jordarten från glacial lera till postglacial silt (beige, vita prickar).



Figur 6-2 - Översikt av ytbeskaffenhet över undersökningsområdet, jordartskarta (SGU, 2023).

## 6.2 Geoteknik

Nedan beskrivs jordlagerföljden översiktligt. Detaljerad beskrivning av de geotekniska förutsättningarna i olika sonderingspunkter med mäktigheter för olika jordlager återfinns i tillhörande MUR/Geo. De redovisade jordmäktigheterna är uppmätta i provtagningspunkterna och gäller i de specifika punkterna. Således kan mäktigheterna variera mellan punkterna och inom undersökningsområdet.

Nu utförda sonderingar och provtagningar visar att jordlagerföljden inom planområdet består av naturligt lagrad silt följt av lera ovan friktionsjord på berg.

Naturligt lagrad jord består initialt av **silt** med mäktighet om ca 0,5 till 1 m. Silten beskrivs ställvis som lerig. Följt av silten vilar **lera**, leran är sandig och siltig och har en mäktighet om ca 1 till 2,5 m. Leran har även ställvist utvecklat en torrskorpa de översta 1 till 2 metrarna. Under leran vilar **friktionsjord** på berg. Friktionsjordens benämning är ej undersökt närmare, men bedöms ha en mäktighet om ca 3 till 3,5 m innan berg.

Bergövertytan har påträffats på nivåerna +64,0 och +59,7, motsvarande 4,6 till 5,3 m djup under markytan. Bergövertytan lutar nedåt från väster mot öster. I punkt 22AW6 har sondering drivits till nivån +53,5 och avbrutits.

## 6.3 Jordegenskaper

Fastheten hos övre silten bedöms som mycket låg till låg. Den odränerade skjuvhållfastheten hos leran bedöms generellt som mycket låg (10 till 20 kPa) till hög (75 till 150 kPa). Leran är överkonsoliderad till starkt överkonsoliderad enligt CPT-sonderingar. Fastheten hos den undre friktionsjorden bedöms som mycket hög.

Uppmätt naturlig vattenkvot i leran är 19 – 31% och konflytgräns 27 – 36%.

## 6.4 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Jordmaterial delas enligt AMA Anläggning 20 in i olika materialtyper (1–7) 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 20.

**Tabell 6-1 - Materialtyp och tjälfarlighetsklass hos upptagna prover.**

Jordart	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Lesi / Lesafsi	5A	4
sasiLe	5A	4

## 6.5 Hydrogeologi

Flertalet grundvattenrör har installerats i området. Grundvattenmätning har endast utförts i december månad. Grundvattenobservationer har varit mellan 0,3 och 2,8 m under markytan, motsvarande grundvattennivåer +56,3 till +61,9. Grundvattennivån bedöms följa terrängens lutning. Den högsta grundvattenytan i relation till djup är inom västra planområdet och lägsta i mitten av planområdet.

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

## 6.6 Markradon

Ingen markradonundersökning har utförts. Lera och silt som jordarter anses som impermeabla jordarter och har låg genomsläpplighet för markradon. Se Figur 6-3 för SGU:s karta för genomsläpplighet.



**Figur 6-3 - Bedömd genomsläpplighet i området (SGU, 2023).**



## 6.7 Erosion

Inga vattendrag föreligger inom eller i anslutning till planområdet. Ingen pågående erosion bedöms föreligga.

## 7 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Slänter och uppfyllnader dimensioneras enligt DA3.

Plattgrundläggning dimensioneras enligt DA3.

Dimensionerande värde beräknas via följande ekvation,

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} * \eta * \bar{X}$$

$X_d$  Dimensionerande värde för vald parameter.

$\gamma_M$  Fast partialkoefficient enligt BFS/TRVFS.

$\eta$  Omräkningsfaktor som tar hänsyn till den aktuella geokonstruktionen, brottsmekanism, beräkningsmetod och undersökning.

$\bar{X}$  Valt värde baserat på sammanställt härlett värde för materialparametrar.

Dimensionering sker med avseende på partialkoefficienterna redovisade i Tabell 7-1 nedan.

**Tabell 7-1 - Partialkoefficienter.**

STR/GEO	Odränerad skjuvhållfasthet	Friktionsvinkel	Kohesionsintercept
DA3 Partialkoefficient $\gamma_M$ , brottgräns	1,5	1,3	1,3
DA3 Partialkoefficient $\gamma_M$ , bruksgräns	1,0	1,0	1,0
DA2 Partialkoefficient $\gamma_M$ , brottgräns	1,0	1,0	1,0
DA2 Partialkoefficient $\gamma_M$ , bruksgräns	1,0	1,0	1,0

För att beräkna plattgrundläggningens strukturella bärförmåga med avseende på odränerad och dränerad hållfasthet kan nedanstående  $\eta$ -faktorer användas, se Tabell 7-2 och Tabell 7-3.

**Tabell 7-2 - Valda  $\eta$ -faktorer, odränerad hållfasthet plattgrundläggning.**

$\eta$ -faktor	Värde	Kommentar
$\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4$	0,95	Normal omfattning och kvalitet på undersökningar
$\eta_5$	-	Väljs av konstruktör
$\eta_6$	-	Väljs av konstruktör
$\eta_7\eta_8$	1,0	Segt brott, inte kvicklera, normalfall

**Tabell 7-3 - Valda  $\eta$ -faktorer, dränerad hållfasthet plattgrundläggning.**

$\eta$ -faktor	Värde	Kommentar
$\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4$	1,0	Normal omfattning och kvalitet på undersökningar
$\eta_5$	-	Väljs av konstruktör
$\eta_6$	-	Väljs av konstruktör
$\eta_7\eta_8$	1,1	Segt brott, inte kvicklera, normalfall

För att beräkna släntstabilitet kan nedanstående  $\eta$ -faktorer användas, se Tabell 7-4.

**Tabell 7-4 - Valda  $\eta$ -faktorer, stabilitetsberäkning.**

$\eta$ -faktor	$\eta_{1,2}$	$\eta_3$	$\eta_{4,5,6,7}$	$\eta_8$	$\eta_{tot}$
$C_u$ , slänter och bankar	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9
$\phi'$ , slänter och bankar	0,95	1,0	1,0	1,0	0,95

Tabell 7-5 nedan redovisar valda värden för odränerad skjuvhållfasthet, friktionsvinkel, elasticitetsmodul och tunghet inom undersökningsområdet. Valda värden baseras på sammanställda av undersökningsresultat samt på tabellvärden ur TDOK 2013:0667.

Se Kapitel 6.2 för nivåläggning av jordlager.

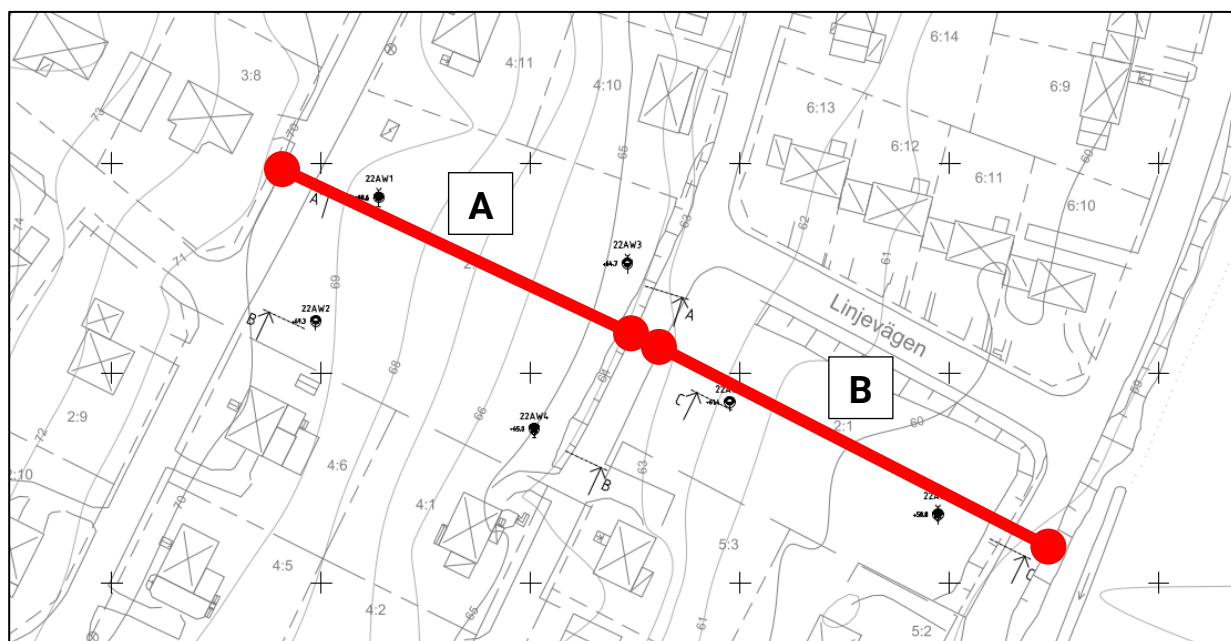
**Tabell 7-5 - Valda karakteristiska värden inom undersökningsområdet.**

Jordlager (djup)	Odränerad skjuvhållfasthet, $\tau$ [kPa]	Friktionsvinkel, $\phi$ [°]	Sättningsmodul, E [MPa]	Tunghet, $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
Silt (0 – 1 m)	-	32*	4	17*
Lera (1 – 2 m)	50	-	-	17*
Lera (> 2 m)	10	-	-	17*
Friktionsjord	-	42*	20*	18*

\*Tabellvärde från TDOK 2013:0667

## 8 STABILITETSBERÄKNINGAR

För rubricerat objekt har partialsäkerhetsanalys utförts enligt IEG Rapport 6:2008. Stabiliteten är beräknad för respektive sida av Dalvägen. Slänternas geometri är tolkad från erhållen grundkarta. Se Figur 8-1 för valda sektioner benämnda "A" och "B".



**Figur 8-1 - Valda beräkningssektioner markerat med rött.**

Valda värden enligt Tabell 7-5 och hydrogeologiska förhållanden enligt Kapitel 6.5 har tillämpats. Valda värden justeras efter partialkoefficienter i beräkningarna.

Beräkningsförutsättningarna för stabiliteten utgår från att ingen markavjämning utförs och därmed befintlig geometri beräknas med tillförd last från byggnation motsvarande 2-våningsbyggnad. Planerad byggnation i stabilitetsberäkningarna antas därmed grundläggas direkt på befintlig markyta och verkande last antas vara 20 kPa då inget annat angivits.

Stabilitetsberäkningar har utförts med GeoStudio 2021 R2 version 11.1.1.22085 i modul Slope/w i kombinerad och odränerad analys.

## 8.1 Laster

Geotekniska laster dimensioneras enligt nedan ekvation,

$$Geo. last = \gamma_d * 1,1 * G_{kj} + \gamma_d * 1,4 * Q_{kj}$$

Pådrivande laster vid dimensionering med partialkoefficienter är följande enligt TDOK 2013:0667,

- 15 kN/m<sup>2</sup> för trafik på körbana
- 5 kN/m<sup>2</sup> för trafik på GC-väg

## 8.2 Säkerhetsfaktor

Tabell 8-1 nedan redovisar säkerhetsfaktorer som ska uppnås genom stabilitetsberäkningar med partialkoefficienter.

**Tabell 8-1 - Valda säkerhetsfaktorer (SK2).**

F <sub>EN</sub>		F <sub>EN,kvicklera</sub>	
F <sub>c</sub>	F <sub>KOMB</sub>	F <sub>c</sub>	F <sub>KOMB</sub>
1,0	1,0	1,1	1,1

## 8.3 Beräkningsresultat

Fullständiga beräkningar redovisas i Bilaga A – Stabilitetsberäkningar.

Beräkningsresultat redovisas i Tabell 8-2 nedan, sidhänvisning i Bilaga A inom parentes.

**Tabell 8-2 - Beräknade säkerhetsfaktorer för respektive lastfall.**

Sektion	F <sub>c</sub>	F <sub>KOMB</sub>
A: 20 kPa, ingen åtgärd	2,63 (1)	1,81 (2)
B: 20 kPa, ingen åtgärd	3,65 (3)	2,50 (4)

# 9 SÄTTNINGSBERÄKNINGAR

Då naturligt lagrad jord idag består av en variation av kohesionsjord med skikt och tyngre friktionsjord bedöms den naturligt lagrade jorden inom dessa partier ha konsoliderat för den belastning den utsatts för, det vill säga att sättningar redan har skett. Vid lastökning genom exempelvis höjning av marknivå och nybyggnation kan ytterligare sättningar utvecklas.

För att få en uppfattning över sättningsförhållanden vid nybyggnation har sättningsberäkningar utförts analytiskt. Valda värden enligt Tabell 7-5 har tillämpats i beräkningarna. Laster har valts enligt TDOK 2013:0667 och IEG Rapport 4:2010 med empirisk last på 10 kPa per våningsplan för nybyggnation. 10 kPa antas även vara tillförd last vid markhöjning om 0,5 m (tunghet 20 kN/m<sup>3</sup>).

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 material med tunghet 20 kN/m<sup>3</sup>.

Beräkningarna har utförts för en jordprofil om 4 m. Utvecklande sättningar i undre friktionsjorden bedöms som försumbara. Överkonsolideringsgraden för leran har valts till 6,0. Valet baseras på utförda CPT-sonderingar.

Hydrostatiska portryck har antagits med grundvattenyta på 1,5 m djup under markytan.

Se Tabell 9-1 nedan för beräknade sättningar.

**Tabell 9-1 - Beräknade sättningar för valda lastfall.**

Jorddjup	Beräknad sättning [cm]				
	10 kPa	20 kPa	30 kPa	40 kPa	50 kPa
4 m	1,1 cm	2,2 cm	3,4 cm	4,5 cm	5,6 cm

## 10 REKOMMENDATIONER

### 10.1 Allmänt

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

Nivåsättning av nybyggnationer såsom markyta, gata och anläggningar är inte bestämd i detta skede av projektet.

Schaktning och återfyllnad bör följa gällande AMA-beskrivning för respektive jordmaterial.

### 10.2 Grundläggning

Grundläggning bedöms kunna utföras med ytgrundläggning på naturligt lagrad jordprofil via ett lager med packad friktionsjord eller sprängsten. Ytgrundläggningen kan utformas med kantförstyvad hel platta, långsträckt plattor eller med separata plattor och fribärande golv beroende på lastförutsättningarna.

Grundläggning kan också utföras via plintar eller på utskiftat material och packad fyllning på fastare friktionsjord.

Innan grundläggningsarbeten ska schaktbotten vara torr och allt organiskt material schaktas bort.

### 10.3 Gator och ledningar

Vid anläggning av gator och ledningar bedöms anläggning kunna utföras utan någon särskild förstärkningsåtgärd.

### 10.4 Tjåldjup

Dimensionerande tjåldjup i Lindesberg är 1,7 meter. Utskiftning av naturlig jord bör göras minst till detta djup i jordprofiler med material med tjålfarlighetsklass 4. Alternativt att konstruktioner isoleras mot tjålnedträngning på ett konstruktivt sätt. Detta gäller både byggnader, gator och ledningar. Siltiga jordar (som utgör tjålfarlighetsklass 4) har påträffats från markytan till 3 m djup.

### 10.5 Öppet schakt

Temporära schakter ska beräknas för stabilitet vid detaljprojektering.

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



Vid öppen schakt i lera kan släntlutning 1:1 brukas till ca 2,75 m djup från markytan med obelastad släntkrön alternativt 2 m med belastning av 25 kPa max 1 m från släntkrön. Vid djupare schakt eller om ovan ej kan uppnås bör schakt utföras med förstärkning, exempelvis schaktsläde eller avsträvad spont.

Vid öppen schakt i friktionsjord som sand kan släntlutning 1:1,5 brukas ner till grundvattenytan. Vid schakt under grundvattenytan ska sakkunnig geotekniker konsulteras.

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 vattendrag, vägar och andra omkringliggande konstruktioner studeras i detalj.

Schaktbottenbesiktning ska utföras av geotekniker innan fyllning och grundläggning påbörjas.

## 10.6 Sättningar

Utförda sättningsberäkningar visar att utvecklande sättningar som följd av nybyggnation är mindre, momentana och ej tidsberoende.

När nybyggnationers form, FG-nivå och SLS last är fastställda rekommenderas kompletterande sättningsberäkningar utföras för att bekräfta rekommenderade grundläggningsalternativ.

## 10.7 Stabilitet

Stabilitetsförhållanden för valda sektioner med lastförutsättning om 20 kPa är tillfredsställande och uppfyller rekommendationer enligt IEG:s tillämpningsdokument Rapport 6:2008. I senare skede när beslut om nybyggnations placering och last har tagits ska en kompletterande stabilitetsutvärdering utföras.

Det bedöms inte råda några stabilitetsproblem inom planområdet för dagens terräng och förhållanden.

Tillfälliga schakter vid grundläggning och ledningsgravar bör följa råden i "Schakta säkert" för säkra släntlutningar i befintliga jordar.

## 10.8 Hydrogeologi

Då topografin lutar nedåt från väster mot öster och grundvattenprofilen följer terrängen är det svårt att ansätta en bedömd grundvattennivå i RH2000 för hela området. Kompletterande grundvattenmätningar under längre tid rekommenderas för att härleda en representativ grundvattenprofil.

Leran och silten bedöms utgöra en akvitard (lågpermeabla massor) 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 asfalterad mark.

En dagvattenutredning rekommenderas för dimensionering av dagvattenhantering då placering av anläggningar och vägar är fastställd. En lutande markyta, lutande nedåt med riktning öster är att rekommendera för att kunna hantera plötslig och kraftig nederbörd.

## 10.9 Markradon

Ingen markradonundersökning har utförts. Enligt kartmaterial från SGU har ytbeskaffenheten låg genomsläpplighet. Ingen särskild åtgärd med markradonskydd bedöms krävas för planerade byggnader som förväntas grundläggas på lera.

Nya fyllnadsjordar under planerade byggnader ska även undersökas för markradon innan grundläggning, vid normal och högradonhalt bör byggnader radonsäkras.

## 10.10 Omgivningspåverkan

Inför markarbeten ska riskanalys avseende vibrationsanställande arbeten upprättas. Riskanalysen ska bland annat omfatta närliggande fastigheters grundläggningsmetod och behandla riktvärden för vibrationer som följd av olika arbetsmetoder för att minimera risk för förändringar på närliggande egendom.

## 10.11 Arbetsmiljö

Innan uppställning av exempelvis kranar, upplag eller andra tunga markbelastning 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.

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

## 11 VIDARE ARBETE/ RÅD TILL FRAMTAGANDE AV HANDLINGAR

Denna PM är ett projekteringsunderlag för ny detaljplan och eventuellt förfrågningsunderlag i utförandeentreprenad, men kan ej användas som handling i förfrågningsunderlag. Utförda fältundersökningar, rekommendationer i detta PM och vidare geoteknisk projektering vid utförandeentreprenad ska skrivas in i mängdförteckning tillhörande den tekniska beskrivningen.

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.

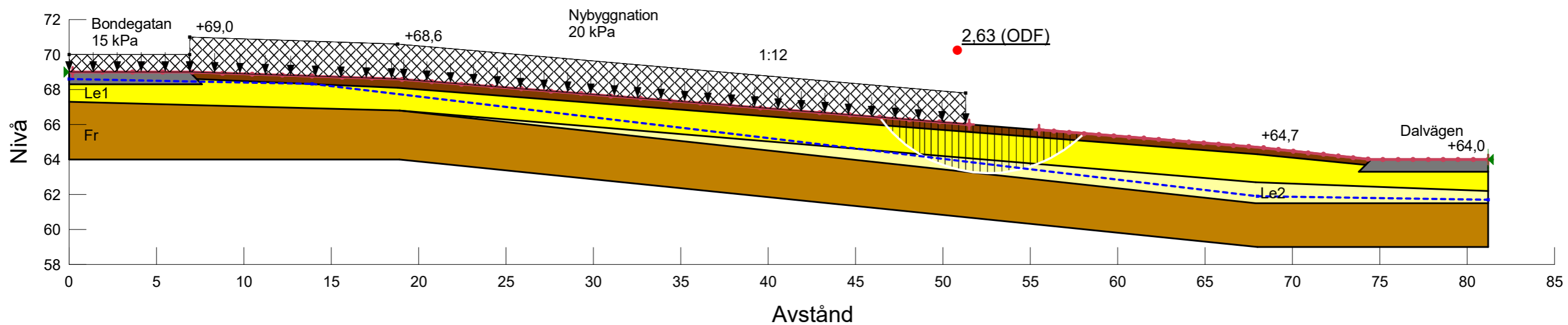
## **Bilaga A - Stabilitetsberäkningar**



Hermanstorp  
 Partialsäkerhetsanalys  
 Geometri: Sektion A  
 Analysmetod: Morgenstern-Price  
 Filnamn: Name: A: Odränerad analys  
 Senast sparad: 2023-01-23; 11:43:17  
 Handläggare: Lukas Johansson  
 Projekt: 1075  
 Skala: 1:250  
 Last Edited By: Lukas Johansson  
 PWP conditions from: Piezometric line

Partial Factors  
 IEG eta = 0,9 Cu  
 IEG eta= 1,0 c' Kohesion  
 IEG eta = 0,95 c' Friktion

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)
■	Fr	Mohr-Coulomb	18			42
■	Le1_Fc	S=f(depth)	17	50	0	
■	Le2_Fc	S=f(depth)	17	10	0	
■	Si	Mohr-Coulomb	17			32
■	ÖB	Mohr-Coulomb	20			45



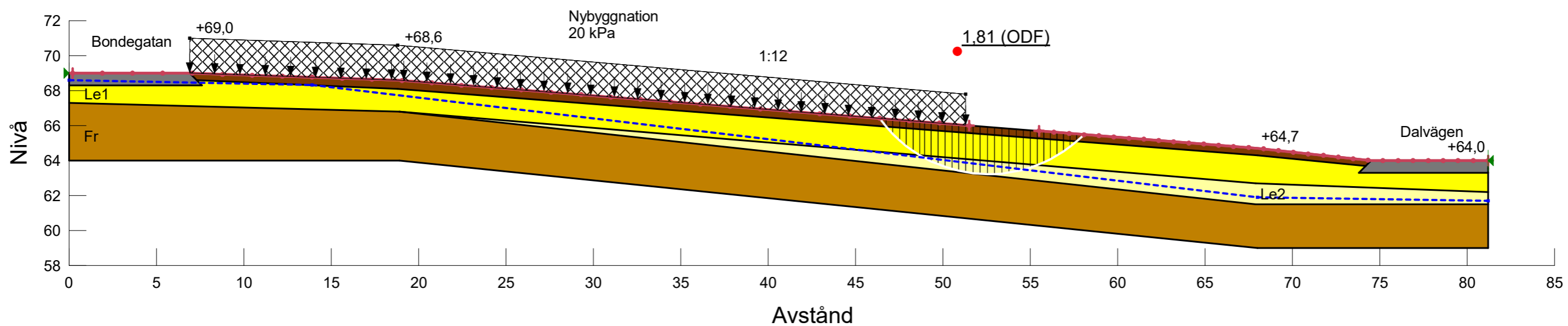




Hermanstorp  
 Partialsäkerhetsanalys  
 Geometri: Sektion A  
 Analysmetod: Morgenstern-Price  
 Filnamn: Name: A: Kombinerad analys  
 Senast sparad: 2023-01-23; 11:43:17  
 Handläggare: Lukas Johansson  
 Projekt: 1075  
 Skala: 1:250  
 Last Edited By: Lukas Johansson  
 PWP conditions from: Piezometric line

Partial Factors  
 IEG eta = 0,9 Cu  
 IEG eta= 1,0 c' Kohesion  
 IEG eta = 0,95 c' Friktion

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)
■	Fr	Mohr-Coulomb	18	42				
■	Le1_Fkomb	Combined, S=f(depth)	17	32	5	0	50	0
■	Le2_Fkomb	Combined, S=f(depth)	17	32	1	0	10	0
■	Si	Mohr-Coulomb	17	32				
■	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45				

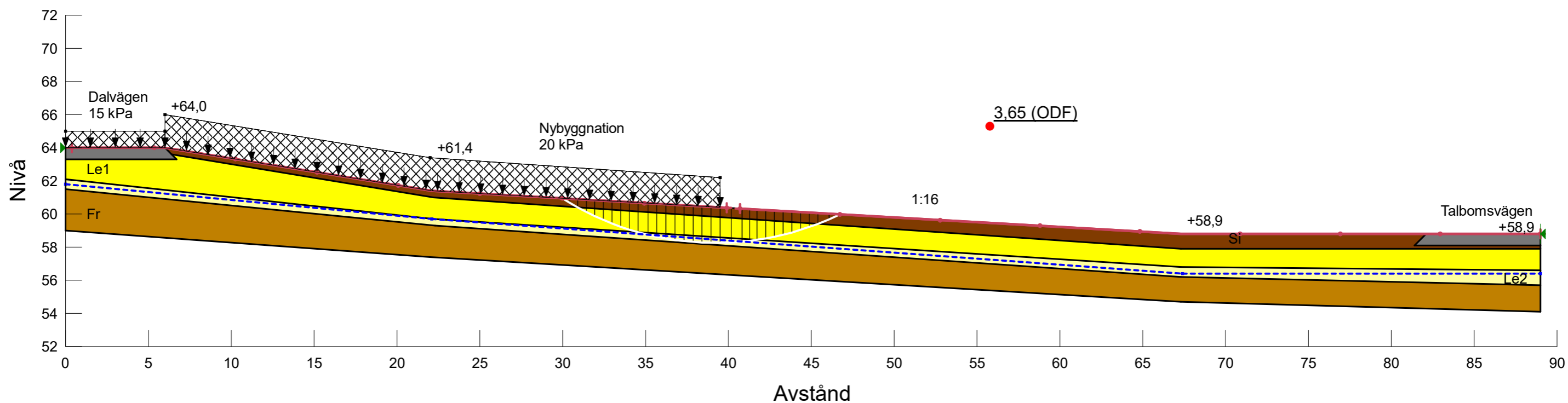




Hermanstorp  
 Partialsäkerhetsanalys  
 Geometri: Sektion B  
 Analysmetod: Morgenstern-Price  
 Filnamn: Name: B: Odränerad analys  
 Senast sparad: 2023-01-23; 11:43:17  
 Handläggare: Lukas Johansson  
 Projekt: 1075  
 Skala: 1:250  
 Last Edited By: Lukas Johansson  
 PWP conditions from: Piezometric line

Partial Factors  
 IEG eta = 0,9 Cu  
 IEG eta= 1,0 c' Kohesion  
 IEG eta = 0,95 c' Friktion

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Effective Friction Angle (°)
■	Fr	Mohr-Coulomb	18			42
■	Le1_Fc	S=f(depth)	17	50	0	
■	Le2_Fc	S=f(depth)	17	10	0	
■	Si	Mohr-Coulomb	17			32
■	ÖB	Mohr-Coulomb	20			45





Hermanstorp  
 Partialsäkerhetsanalys  
 Geometri: Sektion B  
 Analysmetod: Morgenstern-Price  
 Filnamn: Name: B: Kombinerad analys  
 Senast sparad: 2023-01-23; 11:43:17  
 Handläggare: Lukas Johansson  
 Projekt: 1075  
 Skala: 1:250  
 Last Edited By: Lukas Johansson  
 PWP conditions from: Piezometric line

Partial Factors  
 IEG eta = 0,9 Cu  
 IEG eta = 1,0 c' Kohesion  
 IEG eta = 0,95 c' Friktion

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)
■	Fr	Mohr-Coulomb	18	42				
■	Le1_Fkomb	Combined, S=f(depth)	17	32	5	0	50	0
■	Le2_Fkomb	Combined, S=f(depth)	17	32	1	0	10	0
■	Si	Mohr-Coulomb	17	32				
■	ÖB	Mohr-Coulomb	20	45				

