

תאריך: 24/05/2017

תאריך: 20/04/2025

עב' מס': L13

לכבוד

מי גבעתיים

באמצעות מהנדס רון צביקה

איחוד מהנדסים

,א.נ.

הנדון: גבעתיים – רח' המרי – מצפור השלום - בריכה + מכון שאיבה

חוות דעת לביסוס-עדכון

להלן תוכן חוות הדעת:

1. כללי ונתוני המבנים
2. סקר הקרקע
3. המלצות לביסוס
4. ניקוז
5. פיקוח על ביצוע ביסוס ובקרת איכות

נספחים:

- שרטוט מס' 1: מקום הקדוחים
- שרטוט מס' 2: חתך קרקע
- שרטוט מס' 3: תכונות הקרקע
- שרטוטי יציבות כלונסאות דיפון-תוכנת לאריקס

בכבוד רב,



אינג' אילן בירנבאום.

עותק: מהנדס ביק יצחק

1. כללי ונתוני המבנים.

נתבקשנו ע"י מי גבעתיים באמצעות איחוד מהנדסים להגיש חוות דעת לביסוס בריכה+מכון שאיבה באתר שבנדון. עפ"י תוכניות שהתקבלו הבריכה מתוכננת בקורדינטה מרכזית 664425/182700.

נפח האיגום של הבריכה הוא כ- 6,000 מ"ק, קוטרה כ-30 מ' וגובה 8.5 מ'. הבריכה תבנה מבטון מזויין עם תמיכות של עמודים פנימיים. בנוסף מתוכננים להבנות שני חדרי שירות הכוללים חדר חשמל, חדר גנרטור וחדר טרפו ואולם משאבות. לצרכי ביצוע של הבריכה מתוכננים חפירות עמוקות של עד כ-13.0 מ' וחפירות נוספות לחדרי השירות ואולם המשאבות. בנוסף בשל תנאי הטופוגרפיה באתר מתוכננים להבנות קירות/טירבונות לצרכי שביל גישה שירד מהבריכה לכיוון אולם המשאבות.

מפלס ה-0.00 של הבריכה נקבע כ-62.3+ מפלס הנמוך בכ-10.7 מ' ממפלס פני הקרקע בקרבת רח' המרי.

כל האמור לעיל הנו בהתאם לנתונים נמצאים במשרדנו בעת כתיבת דוח זה.

יש לקרוא חוות דעת זאת ביחד עם השרטוטים מיקום קדוחים; שרטוטי שכבות; ותכונות קרקע, השרטוטים מצורפים לחוות דעת זו.

2. סקר הקרקע.

באתר בוצעו 4 קדוחי סקר לעומקים עד 25.0 מ' מפני הקרקע. בקדוחים בוצעו מבחני חוזק/צפיפות מסוג SPT מידי 2.0 מ' עומק וניטלו מדגמי קרקע מופרים. הקדוחים בוצעו ע"י ישראל לבנה באמצעות מקדח לוליני. את מיקום הקדוחים אפשר לראות בשרטוט מס' 1 המצ"ב.

להלן מהלך לשכבות הקרקע מלמעלה כלפי מטה:

- מתחת ועד לתחתית הקדוחים נמצאו לסירוגין שכבות של חול כורכרי, חול צהוב עם ס. צרורות וחול משוכב עם פלטות של כורכר. צפיפות השכבות בינונית-גבוהה עם ערכי הקשות N מה-SPT הנעים בין 46-11 הקשות. בקדוח מס' 2 נמצאו שכבות של מילוי עד לעומק של כ-8.0 מ' מפני הקרקע. צפיפות המילוי גבוהה. המילוי הונח במסגרת הכנת דרכי גישה לנקודות הקדוח.

מי תהום וחללים תת קרקעים לא נמצאו בתחום ובמועד ביצוע הקדוחים (מרץ 2017) ולא סביר כי יימצאו.

3. המלצות לביסוס

3.1. ביסוס הבריכה

מבני בריכות רגישים לשקיעות הבדליות. על מנת שלא יוצרו מצבים כאלה אשר יגרמו לסידוק המבנה יש להקפיד על ביצוע של המלצות ובעיקר של הכנת התשתיות לביסוס.

עפ"י התוכניות, מפלס תחתית מבנה הבריכה נמוך בכ-10.0 מ' מהמפלס הטופוגרפי הקיים בשטח האתר ובקרבת רח' המרי. על מנת לאחד את תכונות השתית את הבריכה יש להשעין את יסודות הבריכה ע"ג שכבות של מצעים לאחר עבודות לעיבוד השתית הטבעית.

מוצע ביסוס רדוד ונמשך (יסוד עובר) של הקירות החיצוניים. יש להרחיב בכ-1 מטר את היסוד בתחתית הקירות ההקפיים. מתחת למפלס תחתית היסוד יונחו לפחות 20*3 ס"מ מצע סוג א' מהודק ל-100% Modified AASHTO ברטיבות אופטימלית. לפני הנחת שכבת המצעים יש להדק ולהרטיב את השתית הטבעית. המצעים יורחבו לפחות 1.0 מ' מחוץ לקצה היסוד ההיקפי.

מתחת לעמודים הפנימיים הנושאים את התקרה מוצע לעבות את הרצפה ליצירת כמעין יסוד בודד מורחב. גם מתחת ליסודות אלה יידרשו 3 שכבות מצע מהודק כנ"ל. החפירה לעיבויים של הרצפה תבוצע בחפירה ידנית ומדויקת לאחר הידוק מבוקר של שכבות המצע.

לצורך קבלת כוחות אופקיים, מחוץ לקירות הבריכה, החל מתחתית היסוד ועד לגובה 1.0 מ', ברוחב 1.5 מ' מקצה הרצפה (או רוחב המסדרון בין קירות הבריכה לקיר הדיפון), יש לעשות מילוי מחומר גרנולרי מסוג A-2-6 או A-2-4 או מצע סוג א', או חומר מקומי ללא פסולת או חומרים אורגניים, שיהודק בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות של 98% מודיפייד אשטו ברטיבות אופטימלית. יש להקפיד שצנרת סמוכה ליסודות הבריכה לא תפר את צפיפות המילוי. המילוי יהיה יציב ובשיפוע של 1 אנכי : 2 אופקי או מתון יותר.

מקדמים לחישובי רעידת אדמה, לפי ת"י 413 (1995), פרסומים עדכניים של המכון הגאופיזי וגליון תיקון מס' 5 (2013): תאוצה אופקית חזויה, $a=0.06g$. להסתברות של 10% לתקופה של 50 שנה (מחזוריות של 475 שנה). הקרקע ניתנת לסיווג מטיפוס – D אין בקרבת האתר שברים/העתקים פעילים או החשודים כפעילים

- בתנאים שלעיל מאמץ המגע מותר בתחתית יסודות הבריקה- 30 טון/מ"ר.
 מקדם חיכוך אופקי בין יסוד לבטון - 0.4 כולל מקדם ביטחון.
 לחצי עפר על קירות הבריקה ניתן לחשב לפי המקדמים הבאים:
- מקדם לחץ עפר במנוחה 0.50.
 - משקל מרחבי משוער של הקרקע 19 ק"נ/מ"ק.
 - פירוס לחץ משולשי בגב הקיר.

3.2 קירות דיפון

בשכבות הקרקע הנמצאות באתר ניתן לחפור זמנית בשיפועים של 1 אנכי: 1 אופקי. בשל הקרבה לכביש הקיים לפני ביצוע החפירות לבריקה יידרש ביצוע קיר דיפון מכלונסאות לתמיכת החפירה. נשקלו שתי שיטות לביצוע קיר הדיפון. האחת קיר דיפון עם ייצוב באמצעות ברגים פאסיבים והשנייה קיר קונזולי לעומק של 7.0 מ' עד לבניית תמיכה אופקית במפלס זה ולאחר מכן המשך חפירה של 3 מ' מתחת למפלס התמיכה האופקית. להלן נתונים לתכנון שתי שיטות הדיפון שיבחרו ע"י מתכנן השלד.

3.2.1 קיר דיפון עם ברגים פאסיבים:

קיר הדיפון צריך לתמוך הפרשי מפלסים של 10.0 מ' לטובת חפירות לביסוס הבריקה. בשל חוסר האפשרות לקדיחת עוגני קרקע ארוכים החודרים לתוך הרחוב והכביש העליון ברחוב המרי ניתן לתכנן את הקיר בשילוב עם מסמרי קרקע פאסיבים. לחילופין ניתן לתכנן את הקירות כקירות קונסוליים (ראה סעיף 3.2.2).
 המסלע/קרקע הצפוי בקטע הקיר הוא של חול כורכרי ופלטות של כורכר.
 להלן נתונים לתכנון קירות הדיפון:

| γ kN/m ³ | ϕ deg. | c kPa | |
|----------------------------|-------------|-------|----------------------------|
| 19 | 36 | 2 | חול כורכרי ופלטות של כורכר |

קיר הדיפון יבוצע באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. בחדירה דרך הפלטות הכורכריות תדרש מכונה חזקה לפחות מסוג M-150. הקדוחים יבוצעו ביבש בשילוב עם מקדחי כוס סגורים וייעודיים לחולות. ייצוב הקדחים באמצעות תרחיף בנטוניט יידרש במידה וייתרחשו מפולות במהלך הקדיחה. קוטר הכלונסאות לפחות 0.6 מ'. הכלונסאות יחדרו לעומק של לפחות 3 מ' נמוך ממפלס הנתמך מתחתית מפלס החפירה התחתון המתוכנן.

מרחק נטו מירבי בין הכלונסאות - 0.1 מ'.

הכלונסאות יחוברו בראשם באמצעות קורת ראש מקשרת אופקית. בקירות דיפון בהם יאטמו המרווחים בין הכלונסאות יש להבטיח ניקוז של הקיר. הניקוז יבוצע באמצעות קדיחת נקזים אופקיים מידי 4 מ"ר של קיר.

לצורכי חישוב, מקדם לחץ העפר האופקי:

| עומק, מ' | $k_h, t/m^3$ |
|----------|--------------|
| 0-1.5 | 0 |
| >1.5 | 4000 |

המלצות לתכנון וביצוע ברגי סלע/מסמרי קרקע

- לחישוב מקדם לחץ עפר אופקי למערכת הקרקע המשורינת (כלונס+קרקע+מסמר) יש להביא בחשבון את העומסים החיצוניים מעל הקירות.
- תסבולת המסמרים ניתן לחשב לפי חיכוך (אדהזיה) בין קרקע/סלע לבין הדייס של ו-10 טון\מ"ר בחול הכורכרי. משקל מרחבי - 19 טון\מ"ק.
- המסמרים/ברגים יבוצעו לאחר ביצוע קיר דיפון באמצעות כלונסאות לפי התוכניות.
- קוטר הקדוח של ברגי הסלע – 6".
- הקידוח יבוצע בשיפוע של 10° עד 15° נמוך מהאנך.
- אורך מינימום לכל בורג הינו 8 מ' בכורכר ובקוטר מזערי של 28 מ"מ. עפ"י ת.י. 940 חלק 4.1 במבנים קבועים נדרשת הגנה כפולה (גלוון, עובי מוקרב וכד').

- המרחק בין הברגים אופקי ואנכי יהיה בתחום 1.5-2.0 מ'. כמות הברגים הסופית תקבע ע"י המתכנן וכן במהלך הביצוע באתר לאחר ביצוע בדיקות ניסיוניות לקביעת החיכוך וההטרחות המתקבלות.
- מוטות הזיון שישמשו כ"מסמרי קרקע" יהיו מפלדה מצולעת העונה לדרישות ת"י 4466 חלקים 3 ו-4. שאר הציוד יכלול את הנדרש להתקנת בורגי סלע דרוכים כולל דיסקיות, אומים, לוח קצה וכד'.
- החדרת מוטות הפלדה לתוך הקדחים תהיה תוך שימוש בשומרי מרחק מפלסטיק אשר ימקמו את מוטות הפלדה במרכז הקידוח. שומרי המרחק יאפשרו את זרימת הדייס הצמנטי.
- הדייס הצמנטי יוזרם לקידוח דרך צינורות הזרקה אשר תחדור עד לקצה הקיים המרוחק מהקיר באופן שמילוי הקדח בדייס (גראוט) יעשה מקצה הקדח המרוחק אל פני הקיר. מילוי הדייס בשיטה זו יבטיח את רציפות התערובת וכיסוי נאות של מוט הזיון לכל אורכו.
- הדייס ערבולו החדרתו ייעשו בכפיפות לדרישות פרק 54 של המפרט הכללי הבין משרדי, סעיף 54059. חוזק התערובת לא יפחת מ-30.
- החפירה תבוצע בשלבים דהיינו חפירה עד שורת הברגים העליונה, ביצוע הברגים, חפירה נוספת לשורה שניה וכד'.

3.2.2 קיר דיפון קונזולי לעומק של עד 13.0 מ':

משרדנו ערך חישובי יציבות לכלונסאות דיפון קונזוליים בתוכנת לאריקס לחפירות לעומקים בין 13-2 מ' עומק. להלן מצ"ב טבלה מרכזת של החישובים שבוצעו:

| תיאור המצב, עומק החפירה מ' | כלונסאות הדיפון (קוטר/מרחק) | דף פלט מס' |
|----------------------------|-----------------------------|------------|
| 2 | 0.5 מ' מידי 0.6 מ' | 23-24 |
| 3 | 0.5 מ' מידי 0.6 מ' | 25-26 |
| 4 | 0.5 מ' מידי 0.6 מ' | 12 |
| 5 | 0.5 מ' מידי 0.6 מ' | 13 |
| 6 | 0.7 מ' מידי 0.8 מ' | 14 |

| | | |
|-------|--------------------|----|
| 15 | 0.9 מ' מידי 1.0 מ' | 7 |
| 16 | 1.0 מ' מידי 1.1 מ' | 8 |
| 22 | 1.0 מ' מידי 1.1 מ' | 9 |
| 19 | 1.0 מ' מידי 1.1 מ' | 10 |
| 20 | 1.0 מ' מידי 1.1 מ' | 11 |
| 21 | 1.0 מ' מידי 1.1 מ' | 12 |
| 10-11 | 1.1 מ' מידי 1.2 מ' | 13 |

-מצ"ב דפי תוצאות של חישובי היציבות. בדפים מופיעים גם ערכי מומנטים וכוחות גזירה בכלונסאות.

3.2.3 כללי לכל כלונסאות הדיפון

- אורך הדיפון מחושב מפני הקרקע הקיימים.
- את הכלונסאות יש לבצע לפי המפרט הכללי פרק 23, באמצעות מכונה המתאימה לתנאי הקרקע באתר, מקדחים סגורים לקדיחת חולות ומכונה יציבה. ייצוב הקידוח באמצעות בנטונייט יעשה בהתאם לצורך ועפ"י יציבות דופן הקידוח, רק אם יתגלו התמוטטויות.
- ביצוע כלונסאות הדיפון יעשה לפי "אחד כן, שלוש לא". רק לאחר 24 שעות מתום היציקה של כלונס, מותר יהיה לקדוח בסמוך לו.
- הכלונסאות יחוברו באמצעות קורת ראש מקשרת.
- יש לאטום את המרווחים שיווצרו בין כלונסאות הדיפון למניעת זליגת הקרקע בין הכלונסאות ולתוך המחפורת.
- יש להשתמש בשירותי יועצי ניקוז ואיטום לתכנון ניקוז ואיטום קירות הדיפון.
- בדיקות סוניות יבוצעו בכל כלונס שלישי משלושת כלונסאות סמוכים עוקבים.

3.3 ביסוס חדרי שירות/חשמל ותחנת השאיבה

3.3.1 ביסוס רדוד:

מבנה תחנת השאיבה הוא מבנה נפרד מבטון מזויין בחלקו טמון ותומך קרקע ב-3 צדדים. מפלס ה- 0.00 נקבע כ- +54.50.

מומלץ לבסס את המבנה ע"ג פלטות בודדות/יסודות עוברים ע"ג החלפת קרקע לשכבה של מצע סוג א' בעובי 20 ס"מ המהודק לצפיפות של 100% מודיפייד אשטהו. בתנאים שלהלן מאמץ המגע המותר בתחתית של הפלטות הינו 25 טון/מ"ר. רוחב יסוד מזערי 1.0 מ'. עומק תחתית יסוד לפחות 0.6 מ' מפני קרקע סופיים בקרבת קירות התחנה, ובקרקע טבעית.

מקדם חיכוך בתחתית יסוד - 0.4.

לחצי עפר על קירות תחנת השאיבה ניתן לחשב לפי המקדמים הבאים:

- מקדם לחץ עפר במנוחה 0.50.
- משקל מרחבי משוער של הקרקע 19 ק"נ/מ"ק.

המילוי החוזר מאחורי קירות התחנה יש לבצע עם קרקע גרנולארית ללא אבנים גדולות העולות על 10 ס"מ, או עם חמרה קלה עם תכולת דקים של 10-30 אחוז, או מצעים בשכבות אופקיות בנות 0.2 מ' והדוק עם כלי מכני רוטט לצפיפות של לפחות 97% מודיפייד אשטהו ברטיבות אופטימלית. ניתן להשתמש בחול המקומי.

3.3.2 ביסוס עמוק ע"ג כלונסאות:

נמסר כי עקב העומסים הגדולים הצפויים על ביסוס תחנת השאיבה יש לבחון ביצוע ביסוס התחנה באמצעות כלונסאות. נדרשים עומסים בתחום 240-40 טון. לאחר בדיקת נתוני הקרקע נמצא כי אין מניעה הנדסית לתכנון ולביצוע הכלונסאות. הבחירה תהיה משיקולים הנדסיים/כלכליים. להלן נתונים לתכנון הכלונסאות:

- הקרקע במפלס רצפת מכון השאיבה ומתחת צפויה להיות שכבות לסירוגין של חול כורכרי, חול צהוב עם ס. צרורות וחול משוכב עם פלטות של כורכר. צפיפות השכבות בינונית-גבוהה עם ערכי הקשות N מה-SPT הנעים בין 46-11 הקשות. מי

תהום וחללים תת קרקעים לא נמצאו בתחום ובמועד ביצוע הקדוחים (מרץ 2017) ולא סביר כי יימצאו.

- את הכלונסאות ניתן לתכנן לפי הטבלה הבאה :

| קוטר כלונס מ' | אורך כלונס מ' | עומס מרבי מותר ט' |
|---------------------|---------------------|-------------------------|
| 1.0 | 14 | עד 176 |
| | 15 | 189 |
| | 16 | 202 |
| | 17 | 217 |
| 1.1 | 15 | 218 |
| | 16 | 233 |
| | 17 | 249 |
| | 18 | 267 |

- לצורכי חישוב כוחות אופקיים ומומנטים, מקדם לחץ העפר האופקי יהיה :

| עומק, מ' | $k_h, t/m^3$ |
|----------|--------------|
| 0-1.5 | 0 |
| >1.5 | 4000 |

- קיים סיכוי סביר לביצוע כלונסאות בשיטה "יבשה". בכל מקרה, לבחינת התכנות הקדיחה ב"יבש" יש לבצע קידוח ניסיון בקוטר ועומק מקסימלי מתוכנן. במידה ולא מושגת יציבות דופן הקדוח בשיטה "היבשה" נדרש לייצב את הקדוחים באמצעות תרחיף בנטונייט - יש לרשום ע"ג התוכניות.
- בחדירה דרך הפלטות הכורכריות תדרש מכונה חזקה לפחות מסוג M-150. הקדוחים יבוצעו בשילוב עם מקדחי כוס סגורים וייעודיים לחולות. ייצוב הקדחים באמצעות תרחיף בנטונייט יידרש במידה וייתרחש מפולות במהלך הקדיחה.

- את הכלונסאות יש לבצע לפי המפרט הכללי פרק 23, באמצעות מכונה המתאימה לתנאי הקרקע באתר, מקדחים סגורים לקדיחת חולות ומכונה יציבה. ייצוב הקידוח באמצעות בנטונייט יעשה בהתאם לצורך ועפ"י יציבות דופן הקידוח, רק אם יתגלו התמוטטויות.
- בדיקות סוניות ואולטרסוניות יבוצעו בכל הכלונסאות בקוטר העולה על 60 ס"מ. יש להכין צינורות בדיקה מתאימים מבעוד מועד.

3.4. בניית קירות/טריבונות לשביל הגישה

מתוכנן שביל הליכה שמגשר ממפלס הרחוב המרי ועד הרחוב התחתון. מתוכננות להבנות באופן מודרג כמעין "טריבונות" ליצירת מפלסי ביניים לשביל ההליכה עפ"י המפלסים המתוכננים, הקירות יבוצעו במילוי של מספר מטרים. בפגישת תכנון שנערכה עם מתכנן השלד הוצגו שתי אפשרויות לביסוס הקירות:

א. באמצעות קירות תומכים מדורגים קונבנציונליים ע"ג מילוי מבוקר מהודק; ב. ע"ג יסודות פלטות/עוברים/דוברה במפלס הקרקע הטבעית ועמודים לתמיכת מפלסים גבוהים יותר לפי שיפוע השביל.

3.4.1. המלצות לתכנון קירות תומכים קונבנציונליים:

- את הקירות התומכים ניתן לתכנן כקירות קונבנציונליים מבטון מזויין ע"ג יסוד עובר עם רגל לכיוון המילוי או קורה מורחבת לשני הצדדים.
- בתחתית היסוד בקירות התחתונים אשר במפלס הקרקע הטבעית יש לבצע החלפת קרקע לשתי שכבות מצע מסוג א' בעובי של 0.2 מ' המהודקת ל- 98% מודיפיד אשטה. תחתית כל קיר תהיה בעומק של לפחות 0.8 מ' מדוד מפני קרקע מתוכננים בחזית הקיר.
- לפני הנחת המצעים יש לבצע חרישה והידוק השתית באמצעות מכבש כבד לאחר הרטבה.
- מילוי בתחתית הקירות והמילוי החוזר מאחורי קירות תומכים יש לבצע עם קרקע גרנולארית ללא אבנים גדולות העולות על 10 ס"מ, המתאימה להגדרות מצע סוג ג' או A-2-4 או מצע ב' או א', בשכבות אופקיות בנות 0.2 מ' והדוק עם כלי מכני רוטט לדרגת הידוק של 98% מודיפיד אשטה. ניתן להשתמש בחול המקומי רק אם יעמוד בדרישות איכות החומר והתאמתו כנ"ל..

- אין להדק הקרקע בקרבת הקיר בעזרת כלי כבד העלול להפעיל לחצים אופקיים על הקיר ולפגוע בו.
- לחצי עפר על קירות בתנאים אלה ניתן לחשב לפי מקדם לחץ אקטיבי של 0.33; משקל מרחבי משוער של הקרקע 19 ק"מ/מ"ק.
- מאמץ מגע בתחתית הקיר - 18 טון/מ"ר.
- מקדם חיכוך בתחתית הקיר - 0.3.
- מומלץ לבצע שן אנכית לצורך ריסון התזוזות האופקיות העלולות להתפתח מהכוחות הפועלים על הקירות.
- למניעת השפעה בין יסודות הקירות במפלסים שונים יש להרחיק קצות יסודות מעבר לקו תיאורטי של 1 אנכי: 2 אופקי.
- יש להביא בחשבון את השקיעות העלולות להתפתח במילויים שיונחו מאחורי הקירות התומכים. השקיעות הצפויות להתפתח הינם בסדרי גודל של כ-2% מעובי המילוי בתחתית הקירות. יש להביא נתון זה בחשבון בעת החלטה על שיטת הביסוס המתאימה. מניחים ששקיעה זאת היא לא שקיעה מיידית והיא תתקבל בתקופת שירות המבנה.

3.4.2 המלצות לתכנון הטריבונות ע"ג עמודים וביסוס ע"ג רפסודה פתוחה/יסוד עובר:

את הדירוג הנדרש לצורך יצירת שיפוע לשביל הגישה ניתן לעשות כאמור ע"ג עמודים אשר יבוססו ע"ג רפסודה פתוחה או יסוד עובר במפלס אחיד ובקרקע טבעית. בתחתית היסוד יש לבצע החלפת קרקע ל-3 שכבות של מצעים מהודקים לצפיפות של 98% מודפייד אשטהו. המצעים יחרגו מכל צד של היסוד/רפסודה ב- 1 מ'. מקדם ספרת מצע אנכי בתנאים אלה ניתן לחשב לפי 4000 טון/מ"ק. מומלץ לבצע קשירות בינים אופקיות של העמודים באמצעות קורות קשר מידי מס' מטרים למניעת קריסה. עומק תחתית היסוד - 0.6 מ' מפני קרקע סופיים בקרבת היסוד. מאמץ מגע - 25 טון/מ"ר. מקדם חיכוך - 0.4.

4. ניקוז

פני קרקע סופיים מחוץ לקירות המבנים השונים יעובדו בשיפועים מתאימים על מנת לאפשר ניקוז הנגר העילי בצורה מהירה ויעילה מקירות המבנה כלפי חוץ. פני קרקע סופיים חשופים יהיו בשיפוע מזערי של 4% מהמבנה כלפי חוץ. במשטחים מרוצפים ניתן להקטין השיפוע המזערי ל- 1%. מים ממרזבים, יורחקו לפחות 3 מ' מגבולות המבנה.

ניקוז הקירות התומכים יעשה ע"י התקנת שכבה מנקזת, כגון חצץ דק או בינוני, בגב הקיר ופתחי ניקוז לחזית בקוטר מזערי של 3" כל 4 מ"ר קיר. מאחורי השכבה המנקזת יונח בד גאוטכני לא ארוג במשקל של לפחות 300 גרם/מ"ר אשר יפריד בין השכבה המנקזת למילוי הכללי.

5. פיקוח על ביצוע ביסוס ובקרת איכות

תוכניות לביצוע הביסוס יועברו למשרדנו לעיון. יש לפקח על ביצוע הביסוס והתשתיות בצורה קפדנית כולל בדיקת טיב החומר המובא וההידוק בכל שכבת מצעים. יש לבצע לפחות 10 בדיקות לכל שכבת מצע/מילוי. יש להעביר למשרדנו את תוצאות הבדיקות לצורך בדיקה ואישור להמשך ביצוע. הבדיקות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת לסוג זה של בדיקות.

כלונסאות יבדקו בשיטה הסונית ורפלקטוגרמות יועברו למשרדנו לצורך התיחסות. כל הכלונסאות שאינם כלונסאות דיפון יבדקו בשיטה הסונית.

בדיקת ברגי סלע/מסמרי עפר

- בדיקות יבוצעו עפ"י טבלה 3 אשר בתקן 940 חלק 4.1 כמות הבדיקות הניסיוניות בשלב ראשון - 3. לאחר אישור שיטת הביצוע ועדכון נתוני הברגים יבוצעו במהלך הביצוע בדיקות מדגמיות לאישור כושר העמידה של הברגים. יבוצעו לפחות 5 בדיקות כנ"ל.
- ב- 50% מברגים שייבדקו יבוצעו 3 מחזורי העמסה ופריקה לעומס מירבי של 0.25 ; 0.5 ו- 0.75 התסבולת המשוערת. ההעמסה תתבצע ב- 10 שלבי עמיסה שווים והפריקה ב-10 שלבי פריקה שווים. הבדיקה והדווח יבוצעו עפ"י תקן ASTM D 4435 מהדורה מעודכנת.

- בברגים המיועדים לביצוע בדיקות שליפה יבוצע הדייס בשלב ראשון עד כ- 0.5 מ' מחזית הקיר. לאחר ביצוע הבדיקות יושלם הדייס החסר.

קדוחי הניסיון שבוצעו מהווים נפח מזערי מהקרקע בתחום הפרויקט. על כן ייתכנו שינויים ואי התאמות בחתך הקרקע המצוין לעיל המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד וערני לשינויים בחתך הקרקע בפועל.



אינג' אילן בירנבאום.

| רום, מ' | | | |
|---------|----|--|---|
| 74 | 1 | מילוי חול כורכרי עם מעם דקים וצורות | (Fi) |
| 73 | | חול חום-כתמתם עם מעם דקים וצורות דקים בודדים | (SP) |
| 72 | | | |
| 71 | 29 | חול חרסיתי חום-אדמדם עם צורות בודדים | (SC) |
| 70 | | | |
| 69 | 23 | | |
| 68 | 27 | חול כורכרי בז-צהבהב עם צורות דקים וגסים של כורכר משוכב לסירוגין עם פלשות כורכר | (SP) (GP) |
| 67 | | | |
| 66 | | | |
| 65 | 30 | מילוי חול כורכרי עם צורות כורכר חול עם מעם דקים וצורות בודדים | (Fi) (SP) |
| 64 | 25 | 2 | מילוי חול כורכרי עם מעם דקים וצורות בגודל עד 5 ס"מ |
| 63 | 11 | | |
| 62 | 29 | 37 | |
| 61 | 13 | 4 | מילוי חול כורכרי עם צורות מילוי חול כורכרי עם מעם דקים וצורות |
| 60 | | | |
| 59 | 33 | 36 | חול כורכרי צהבהב דק גרגר עם צורות דקים וגסים של כורכר |
| 58 | 16 | 11 | חול כורכרי צהבהב דק גרגר עם צורות דקים וגסים של כורכר |
| 57 | 37 | 21 | מילוי חול כורכרי חום-אפרפר עם מעם דקים וצורות דקים וגסים |
| 56 | 18 | 14 | חול צהוב-כתמתם עם מעם דקים וצורות בודדים |
| 55 | 42 | 25 | חול צהבהב נקי דק גרגר |
| 54 | | 28 | חול חרסיתי חום-אדמדם |
| 54 | 36 | 39 | חול כורכרי צהבהב עם צורות דקים וגסים של כורכר משוכב לסירוגין עם פלשות כורכר |
| 53 | | 18 | חול צהבהב נקי דק גרגר |
| 52 | 31 | 43 | חול כתמתם עם מעם דקים וצורות בודדים |
| 51 | | | |
| 50 | | 22 | חול כורכרי עם צורות כורכר |
| 49 | | | |
| 48 | | | |
| 47 | 33 | | |
| 46 | | | |
| 45 | 36 | | |
| 44 | | | |
| 43 | 42 | | |
| 42 | | | |

תאור שכבות והערות :

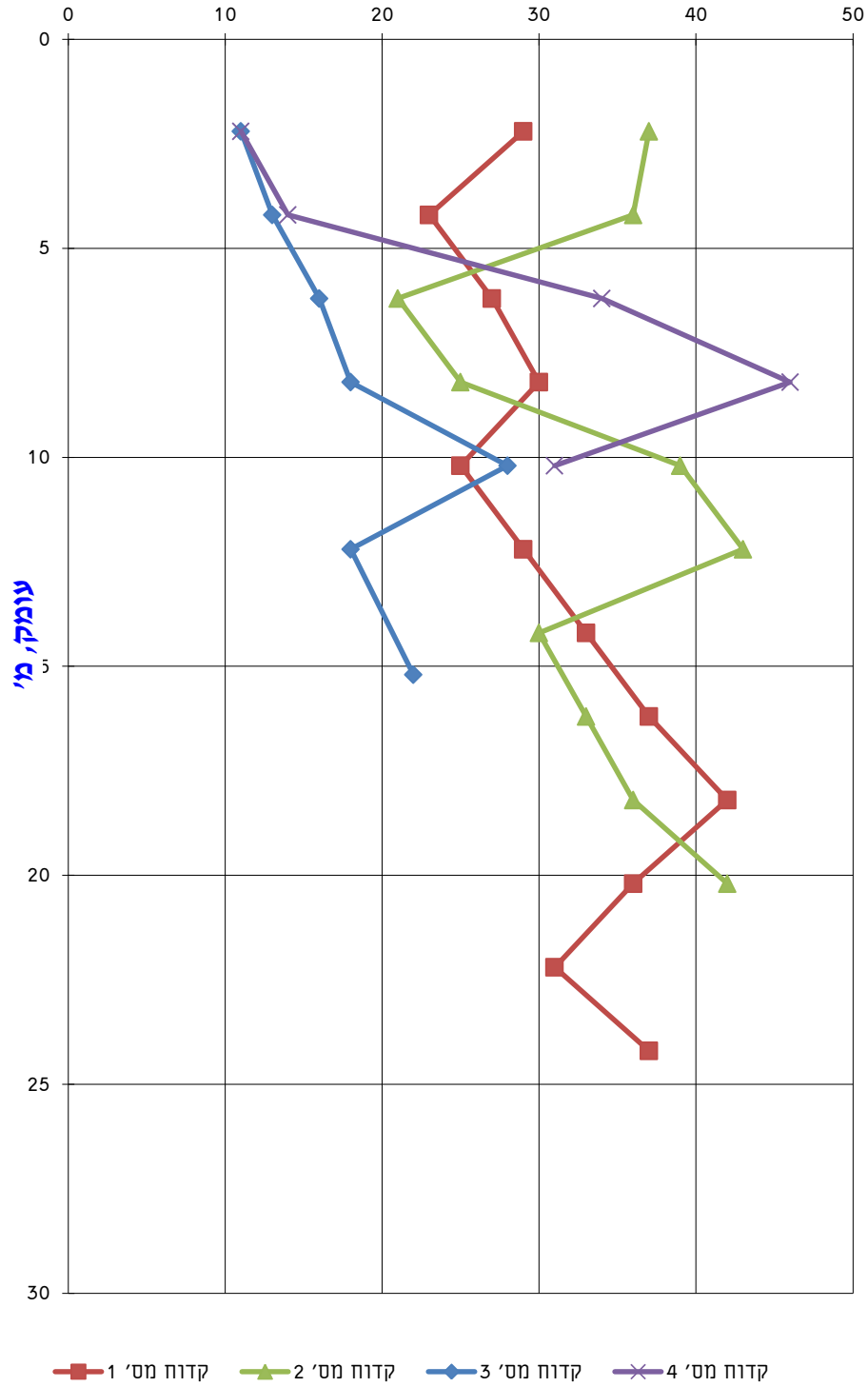
- (Fi) מילוי חול כורכרי עם צורות/ עם דקים
- (SP) חול כורכרי/ חול עם דקים
- (SC) חול חרסיתי
- (GP) צורות/ פלשות כורכר

הקידוחים בוצעו במרץ 2017
ללא קנה מידה אופקי

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| שם העבודה : גבעתיים | |
| מצפור גן השלום/המרי- בריכת מים | |
| שמואל גפן - הנדסת קרקע בע"מ | |
| מהנדסים - יועצים | |
| רחל התע"ש 10 ת.ד. 2183, כפר סבא 44641 | |
| תיק מס' L13 | שרטוט ע"י : הב. תאריך: 19/03/17 |
| | נבדק ע"י : אב. תאריך: 19/03/17 |
| שרטוט מס' 2 | חתך קרקע |



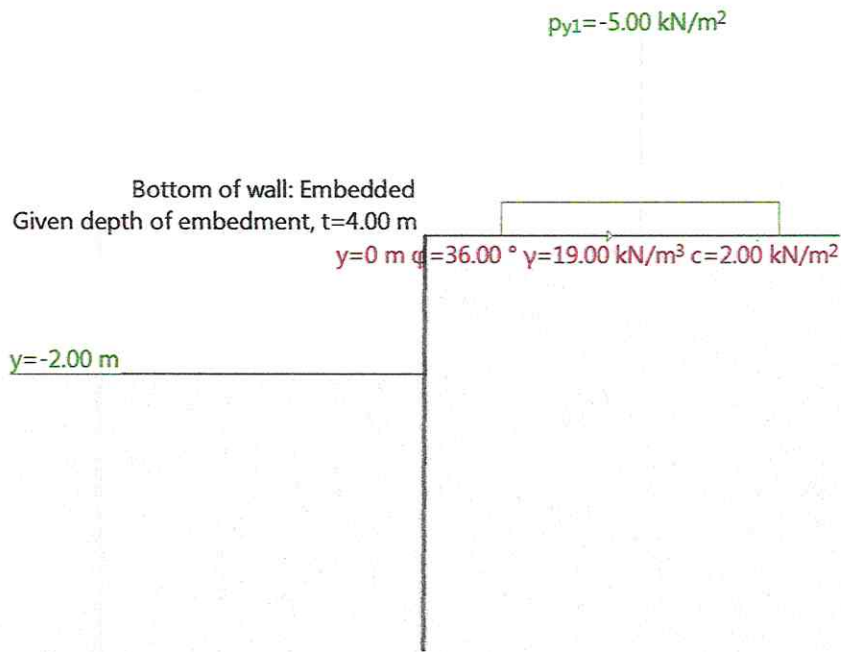
מבחן החדרה תקני
S.P.T.



| | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|--------|------------|------------|------------|
| גבעתיים | | | | שם העבודה: | |
| מצפור גן השלום-בריכת מים | | | | | |
| שמואל גפן הנדסת קרקע בע"מ | | | | | |
| מהנדסים - יועצים | | | | | |
| רח' התע"ש 10 ת.ד. 2183 כפר סבא 44641 | | | | | |
| שורטט ע"י: | ה.ב. | תאריך: | 19/03/2017 | תיק מס' | 19/03/2017 |
| נבדק ע"י: | א.ב. | תאריך: | 19/03/2017 | L13 | |
| שרטוט מס' | תכונות הקרקע | | | | |
| 3 | | | | | |

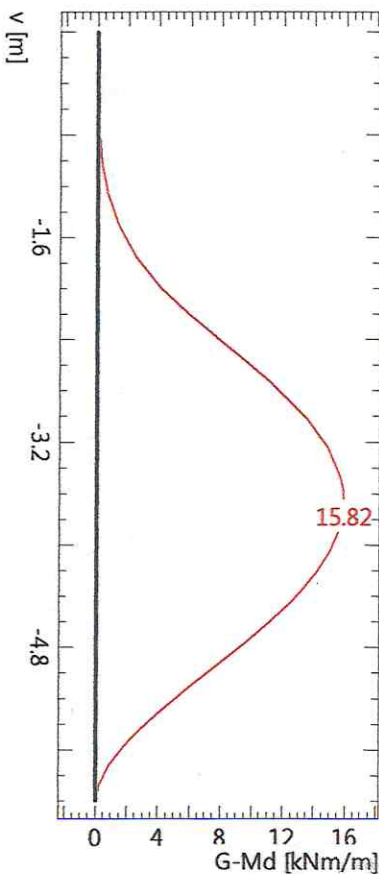
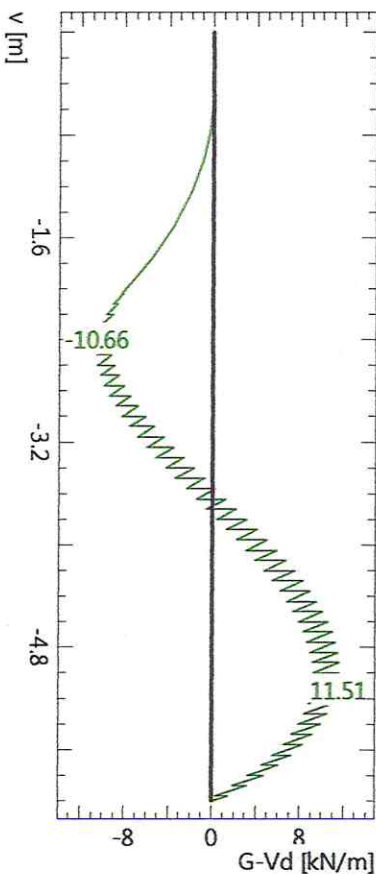
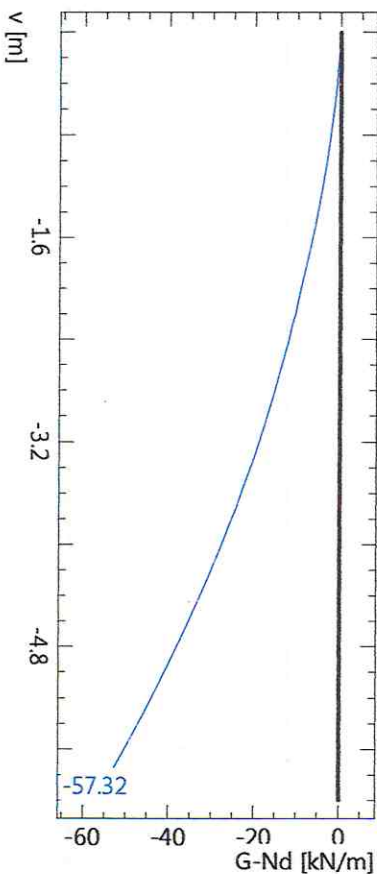
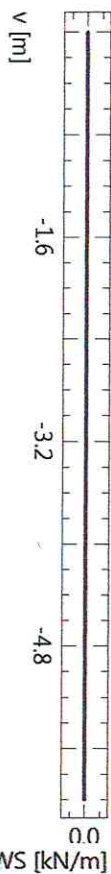
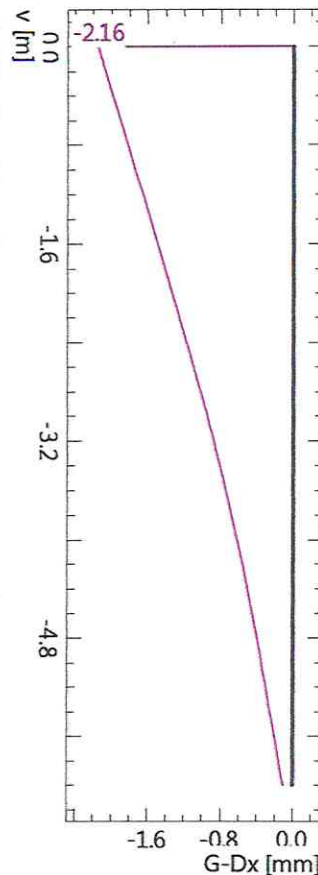
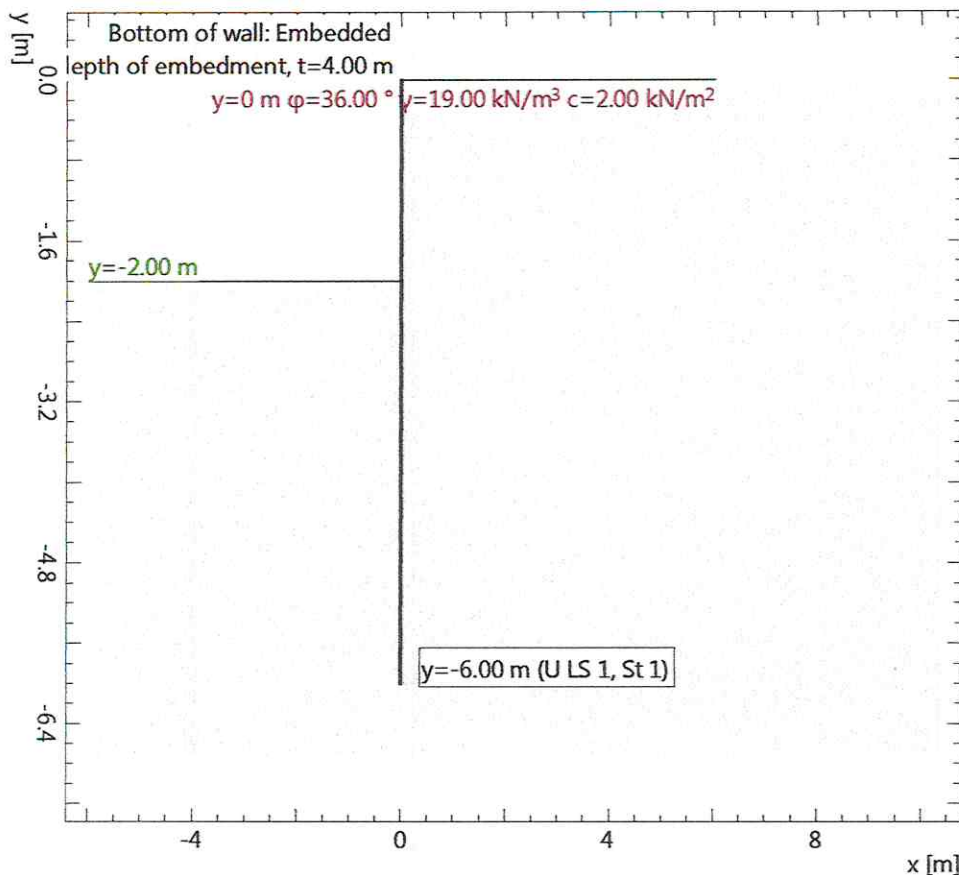
Load case LC: , Stage 1: Final stage

Scale 1 :109.7



Nr.:

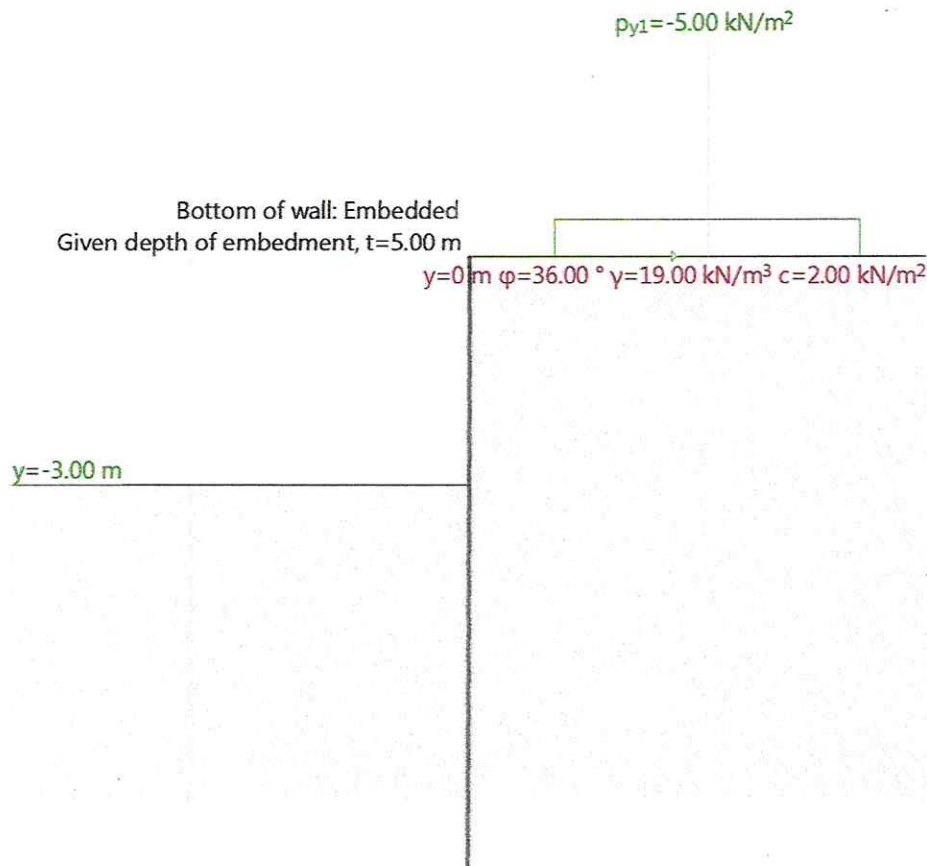
Limit state values



Nr.:

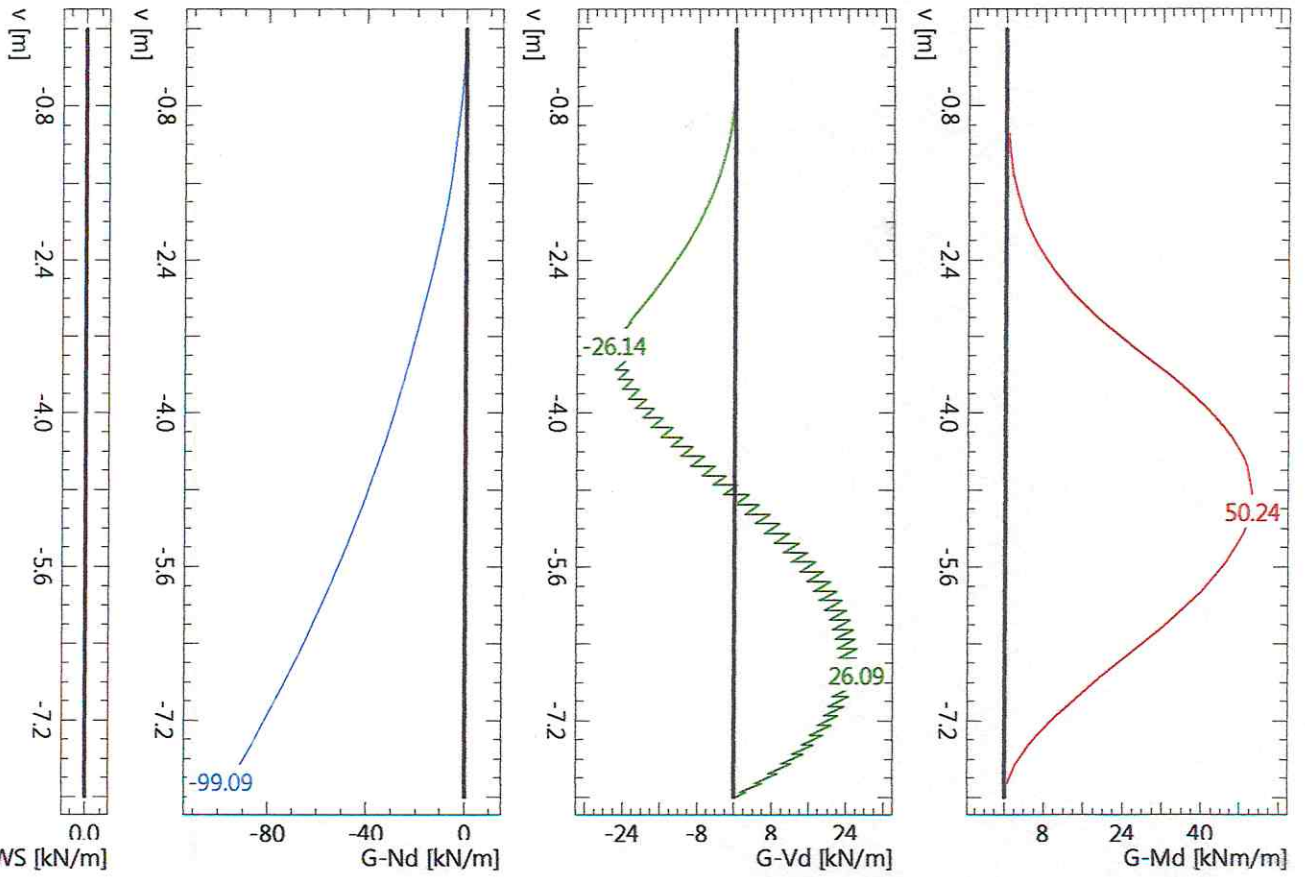
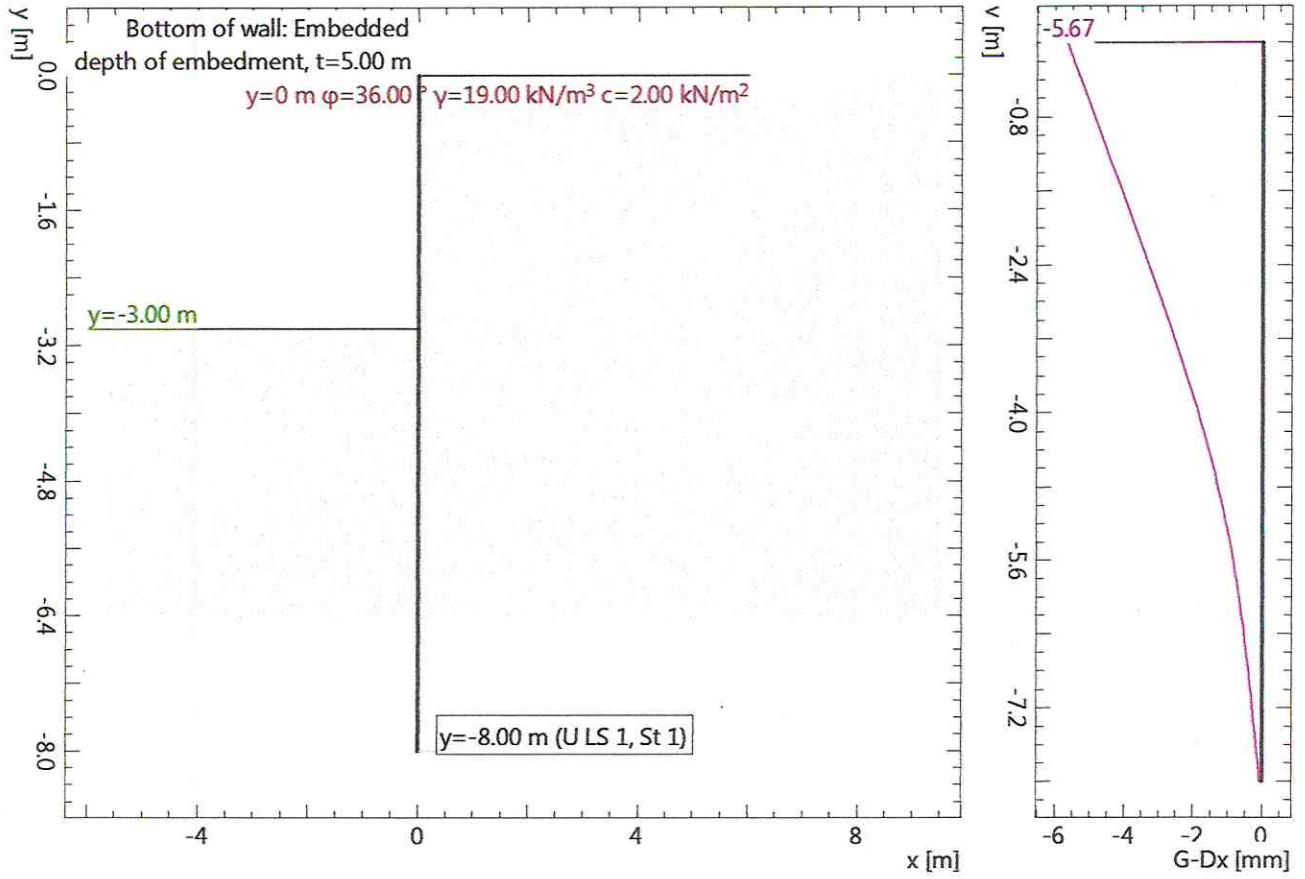
Load case LC: , Stage 1: Final stage

Scale 1 :99.5



Nr.:

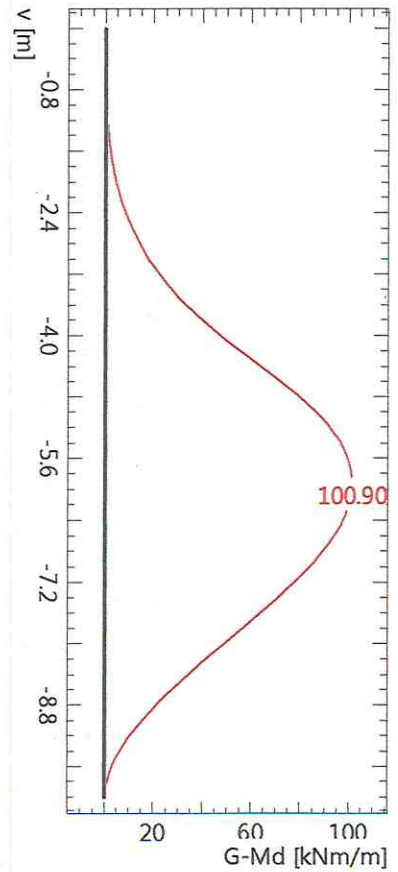
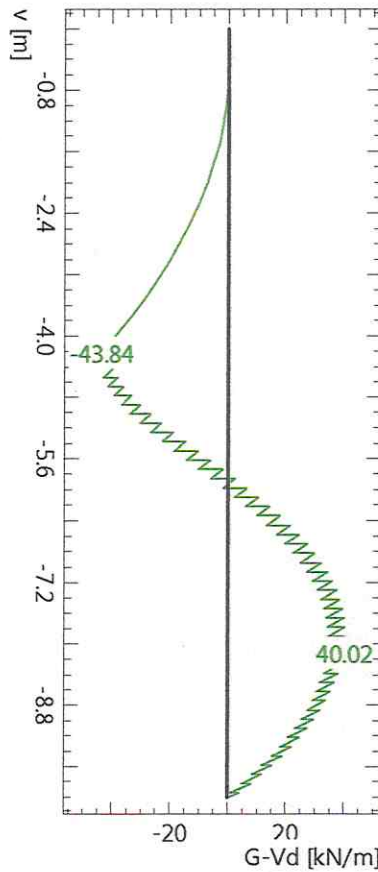
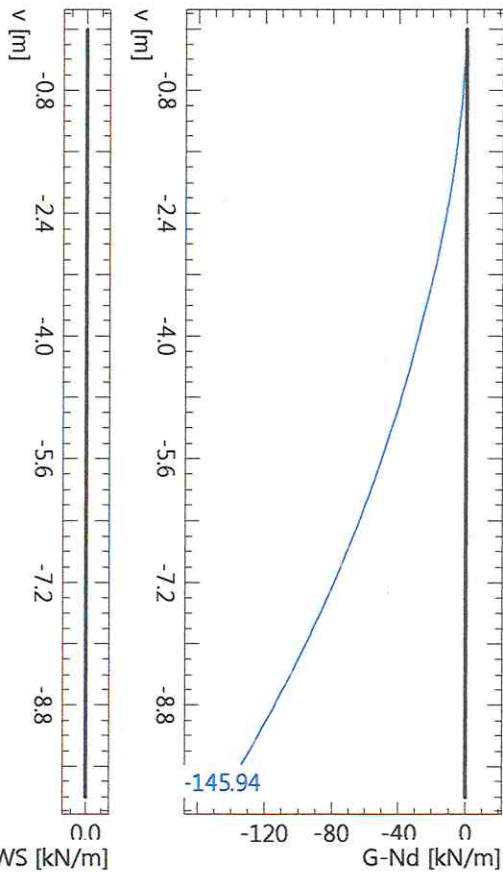
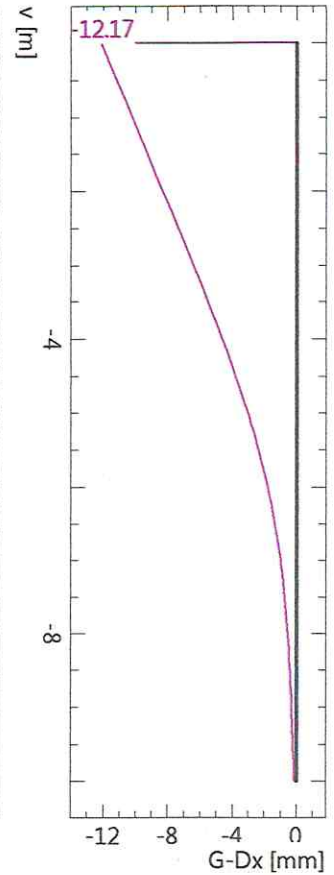
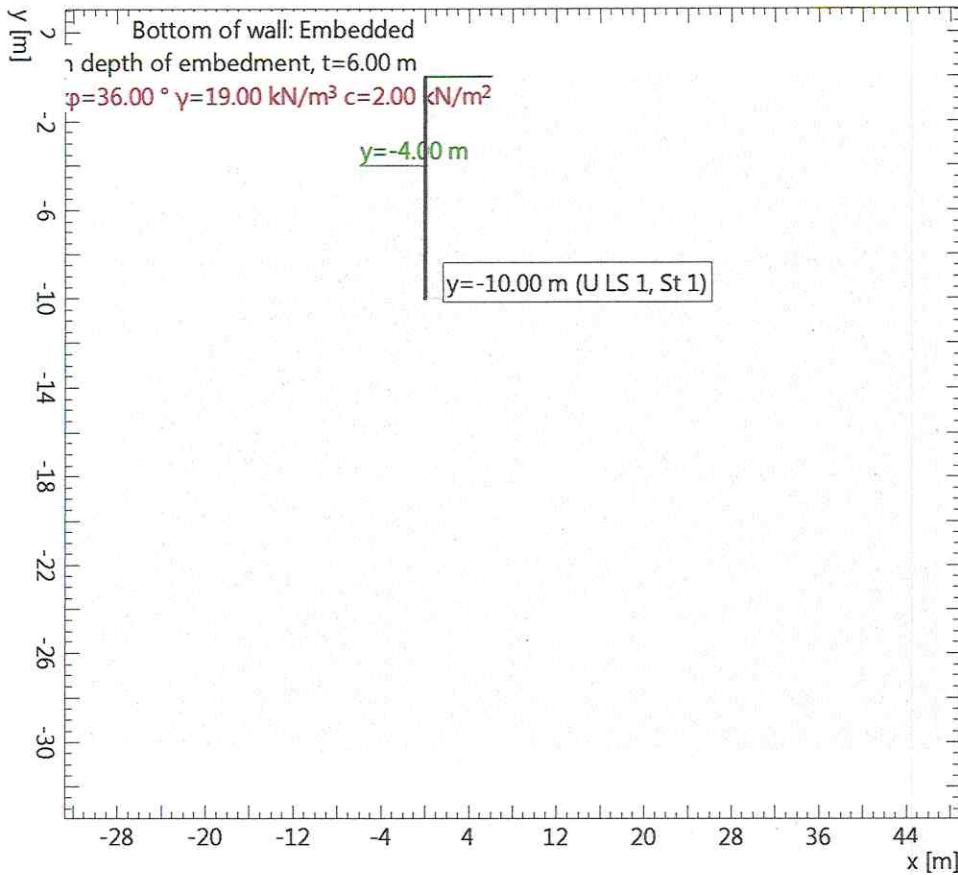
Limit state values



Nr.:

0.5 @ 0,6 m'

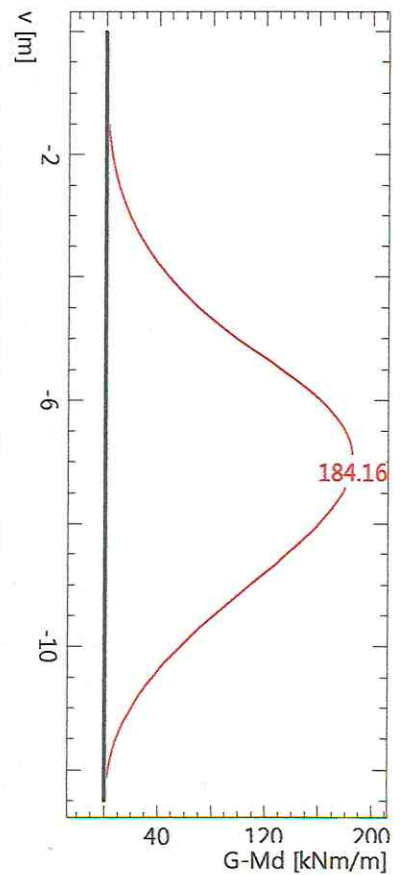
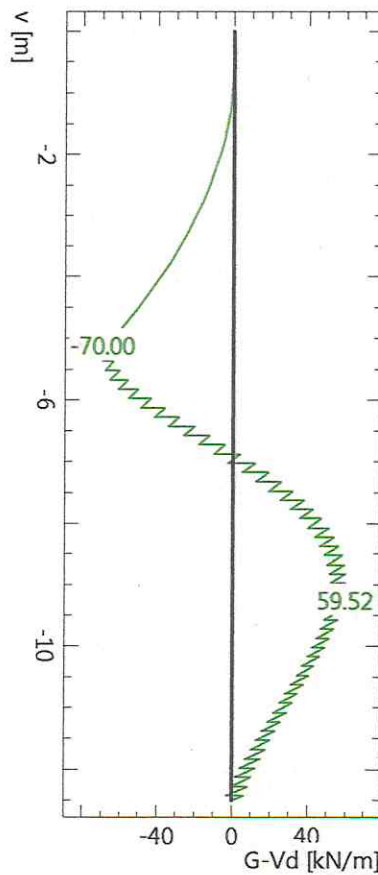
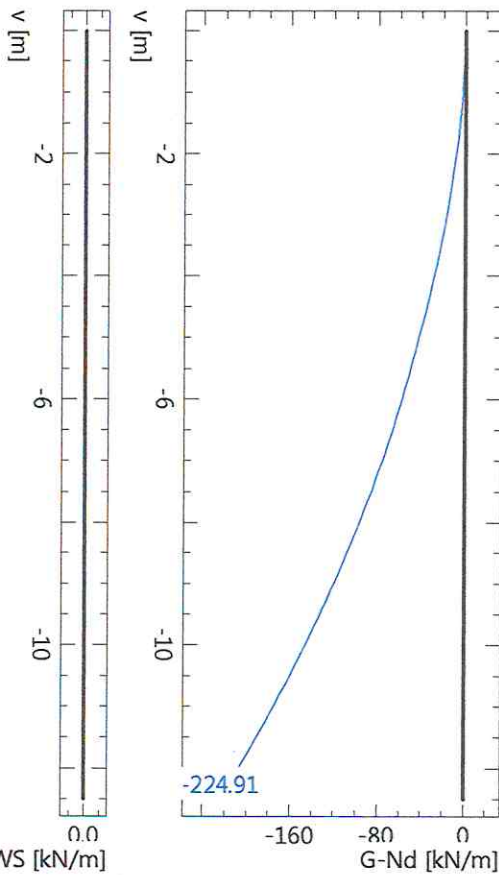
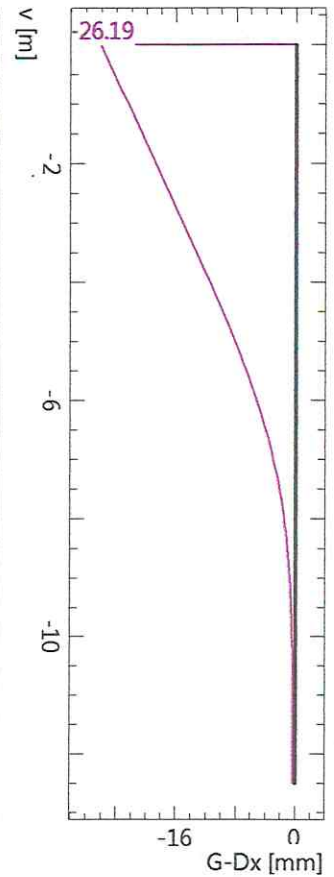
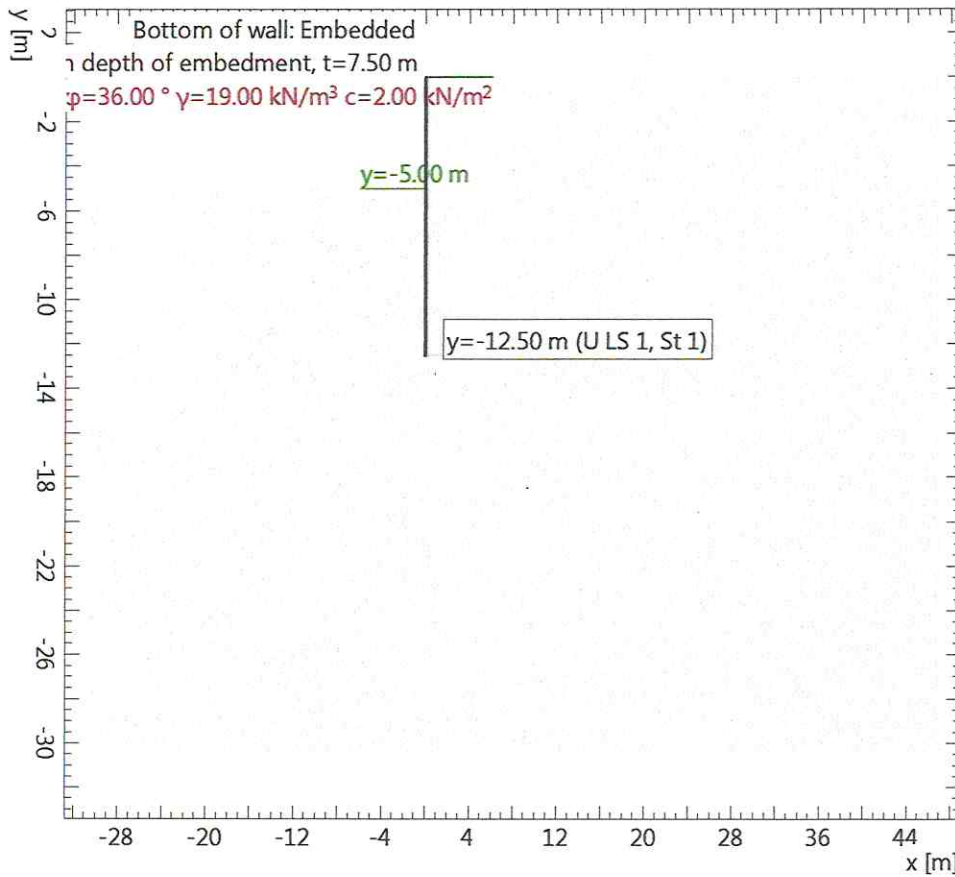
Limit state values



Nr.:

0.5 @ 0.6 m'

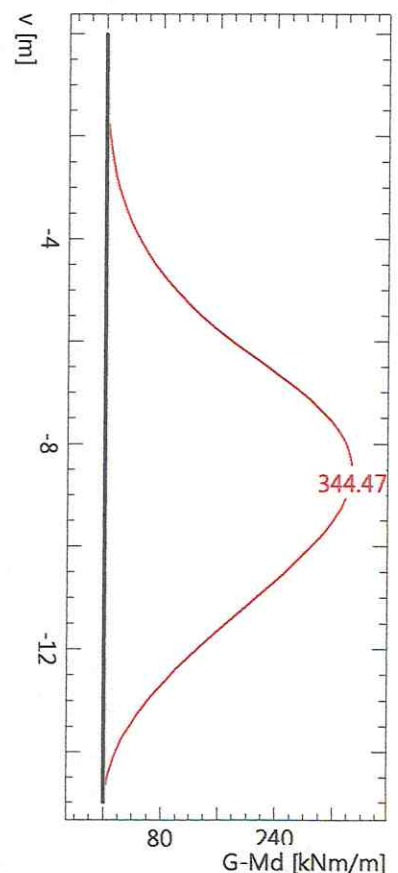
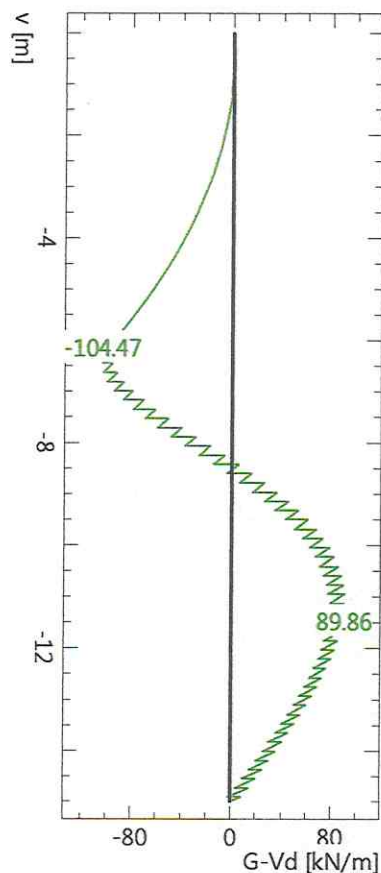
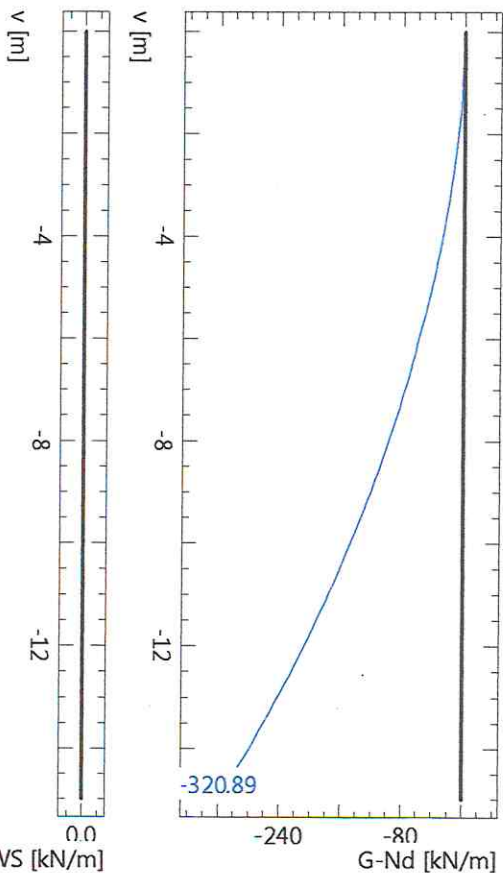
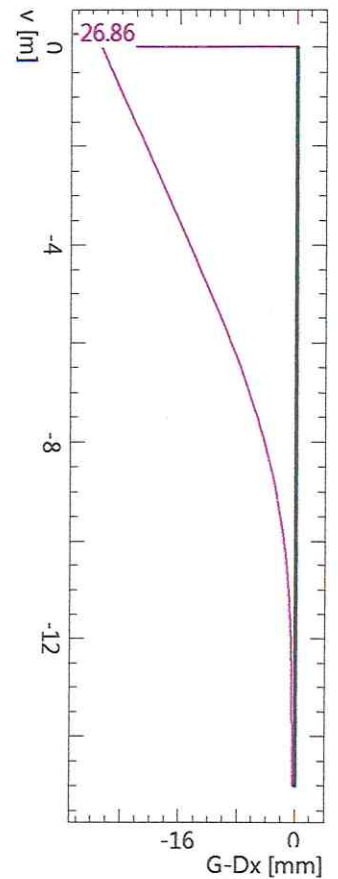
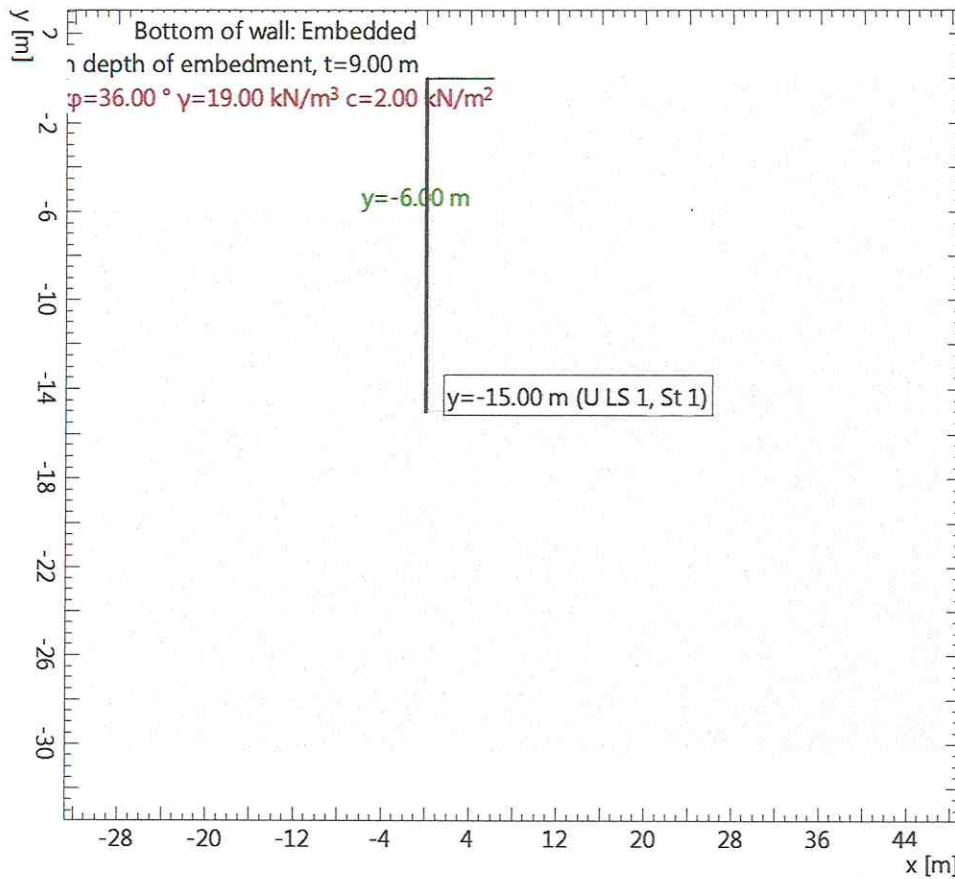
Limit state values



Nr.:

0.7 @ 0.8 m

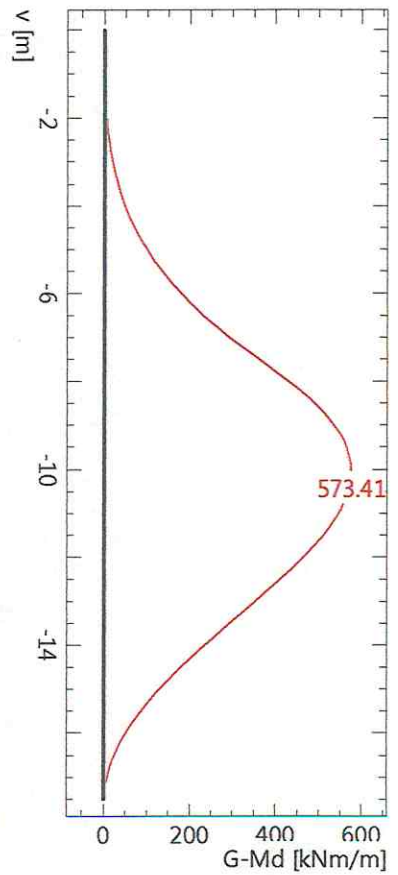
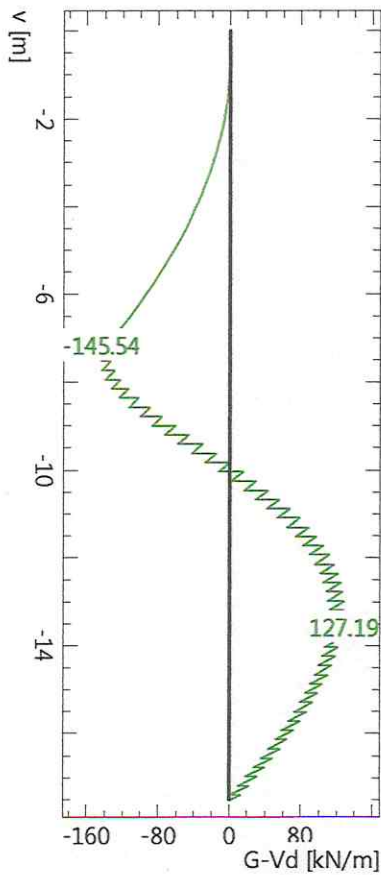
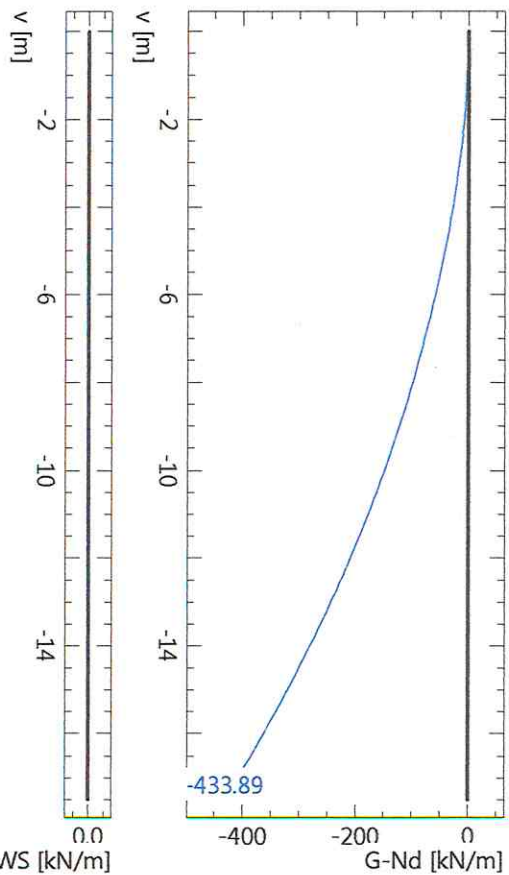
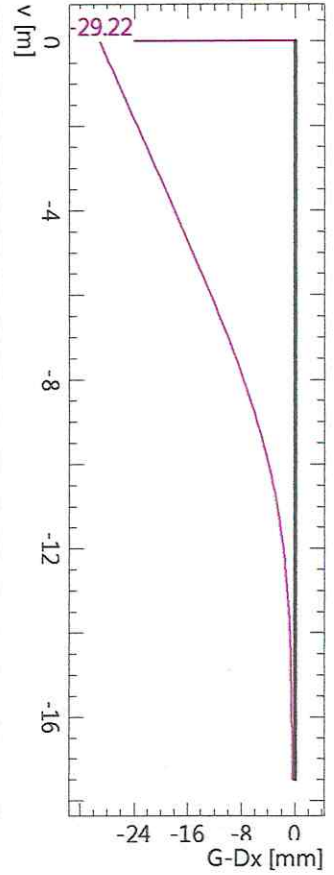
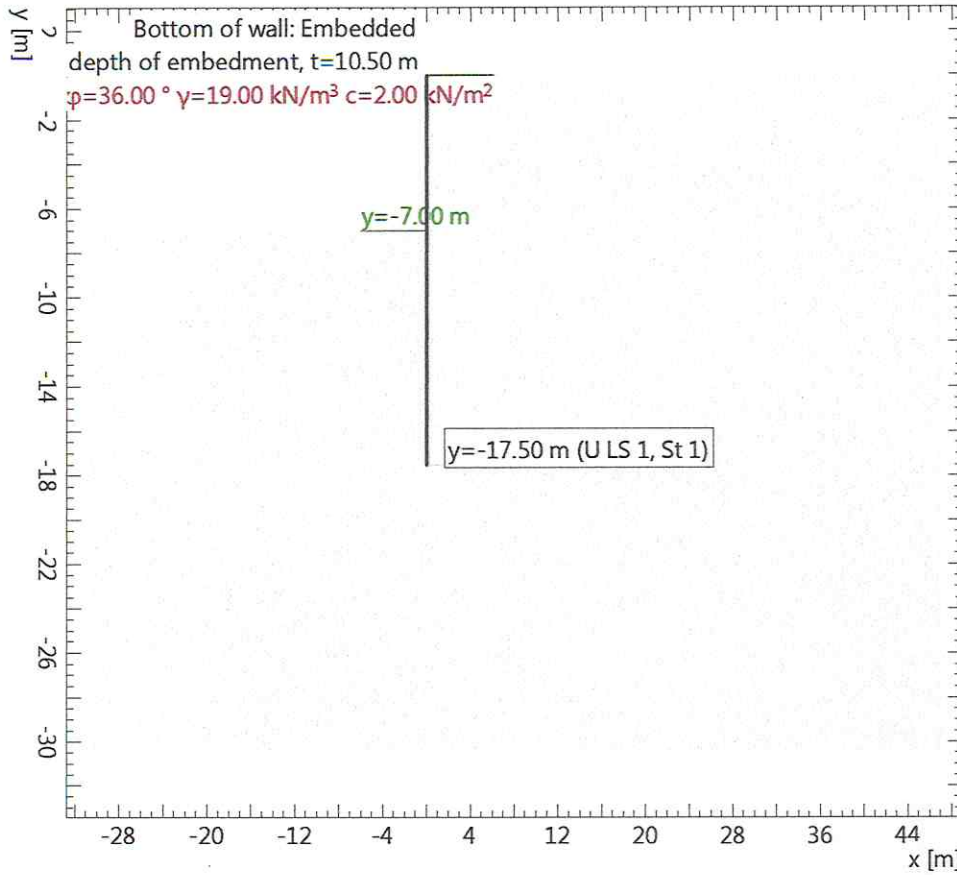
Limit state values



Nr.:

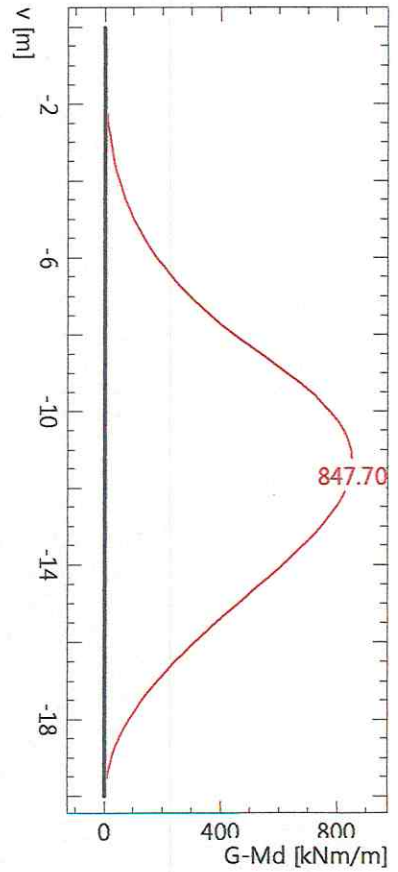
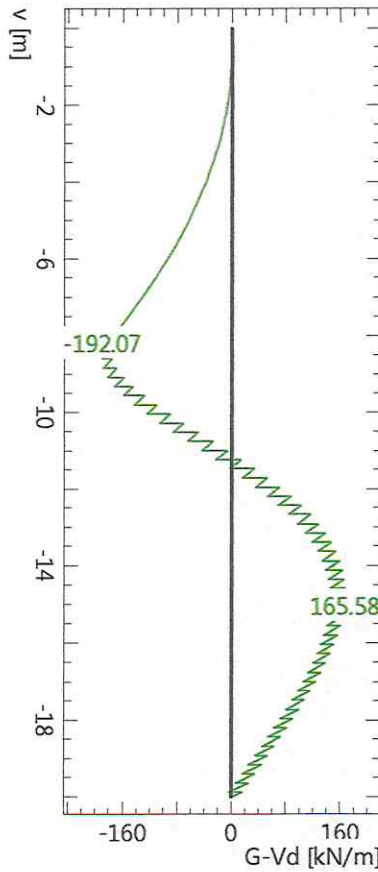
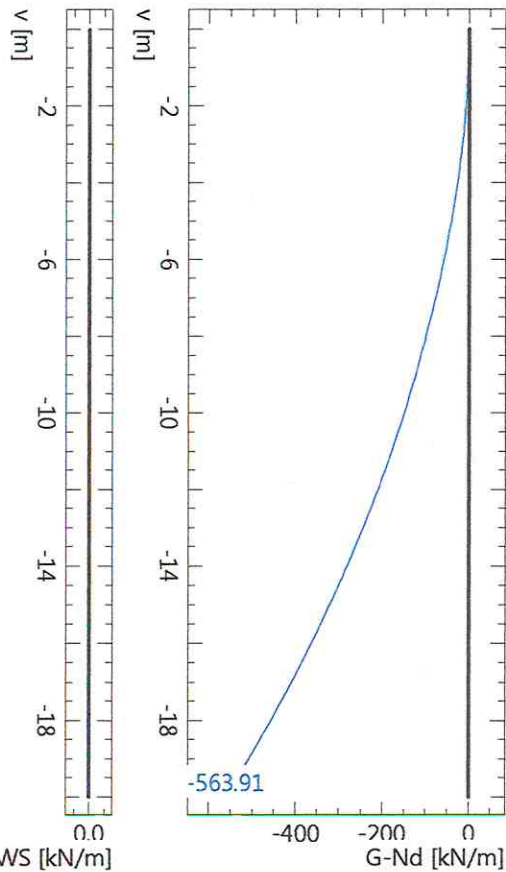
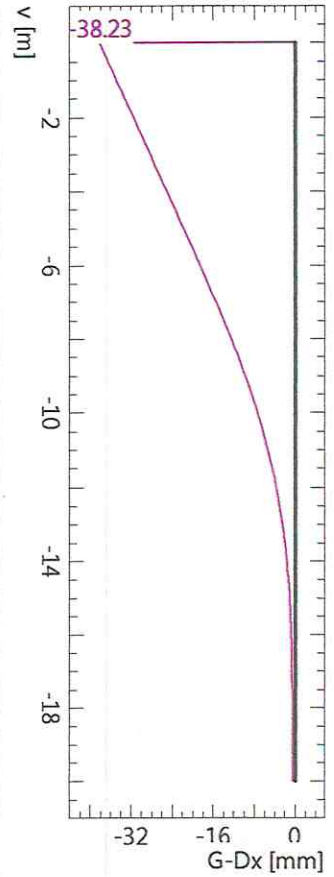
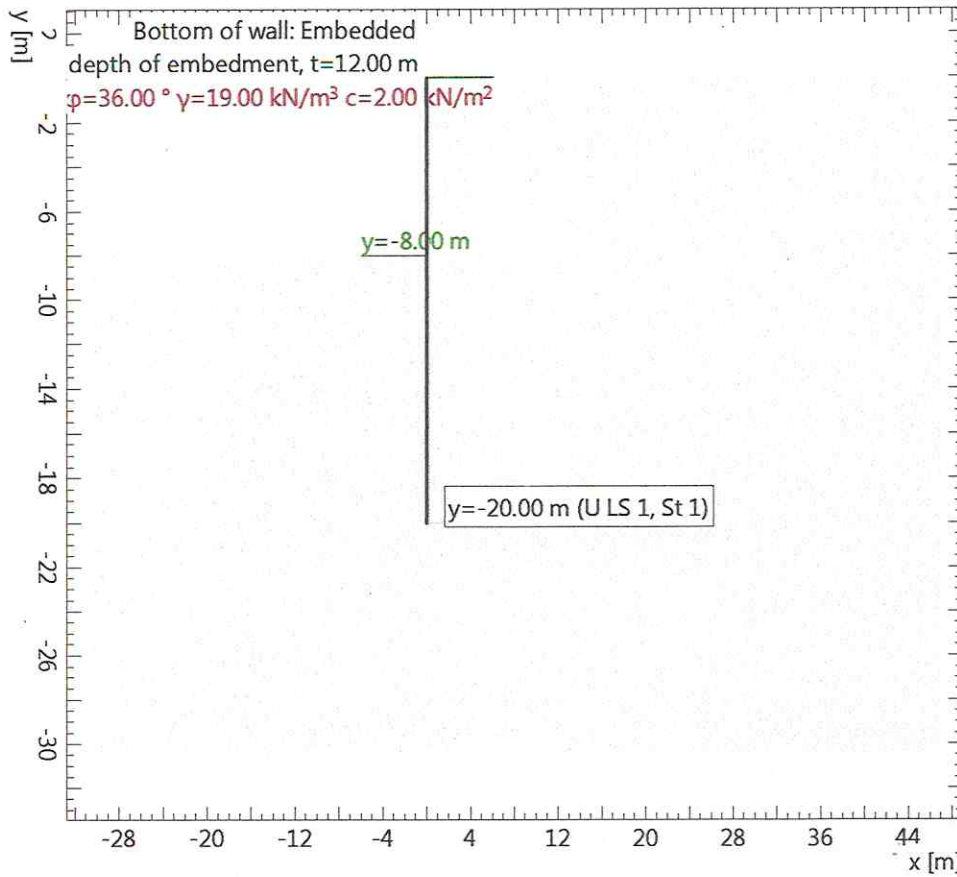
0.9 @ 1.2 m'

Limit state values



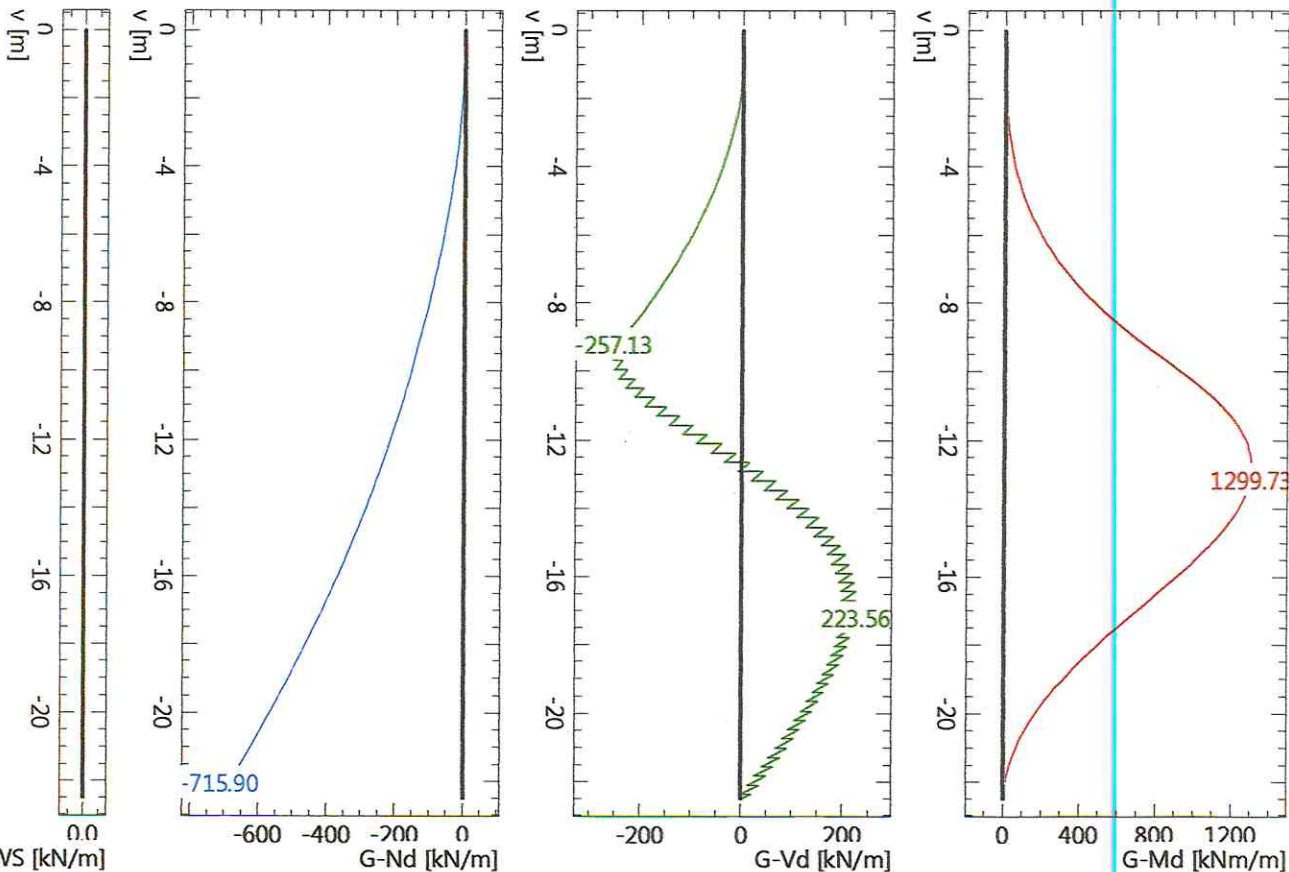
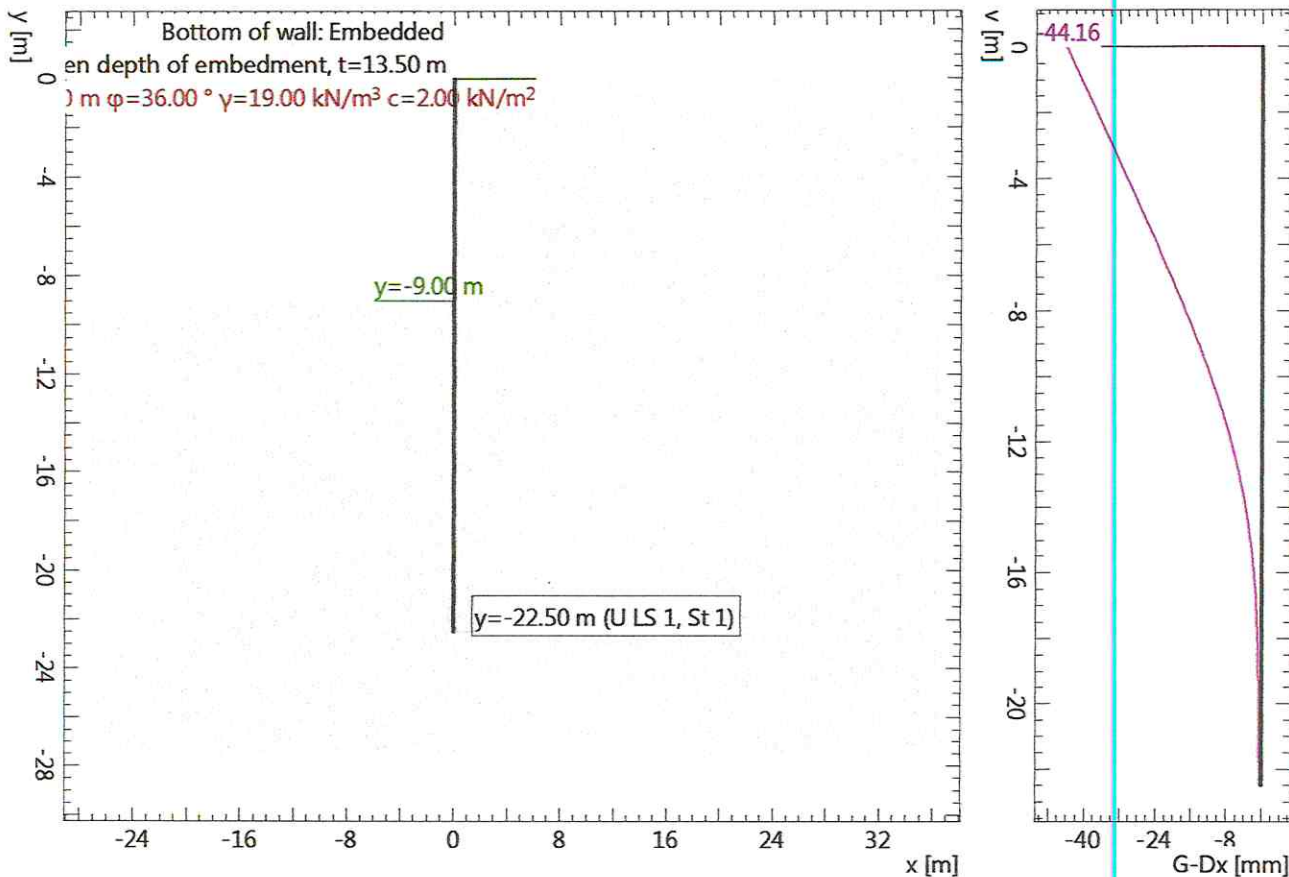
Nr.:

Limit state values



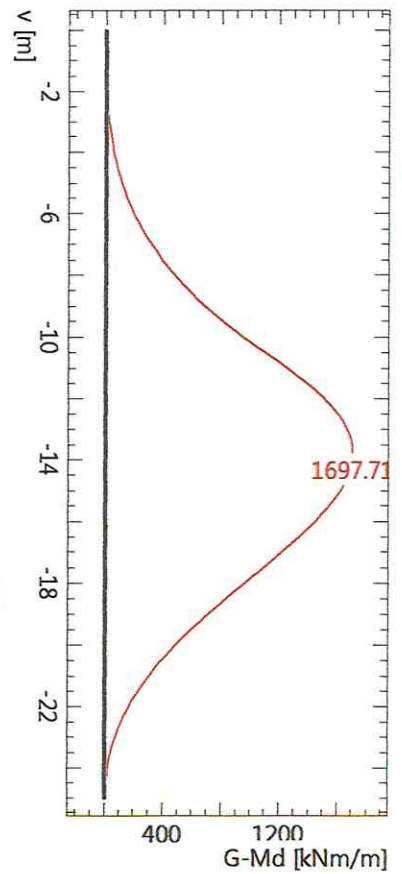
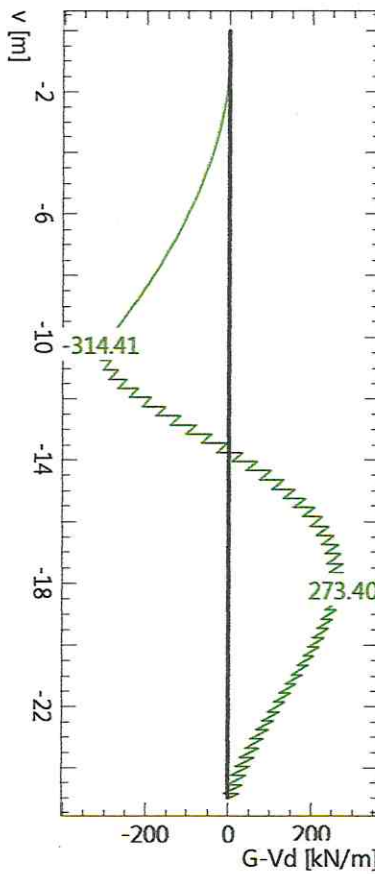
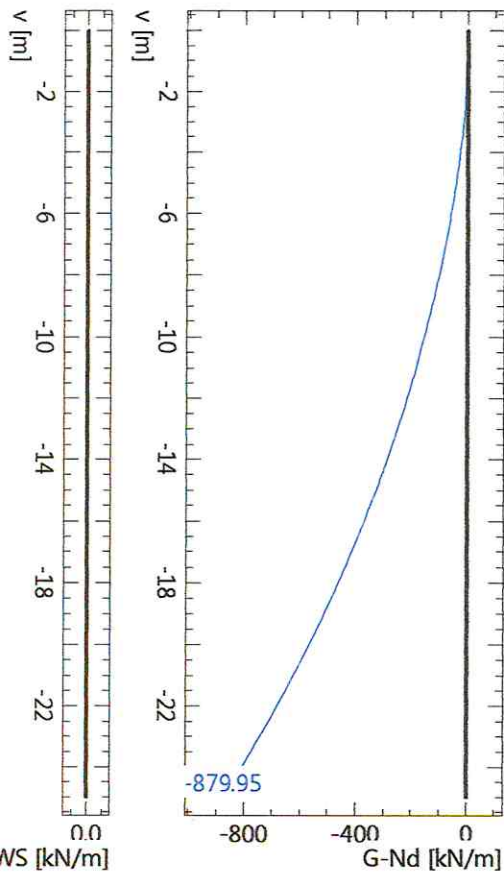
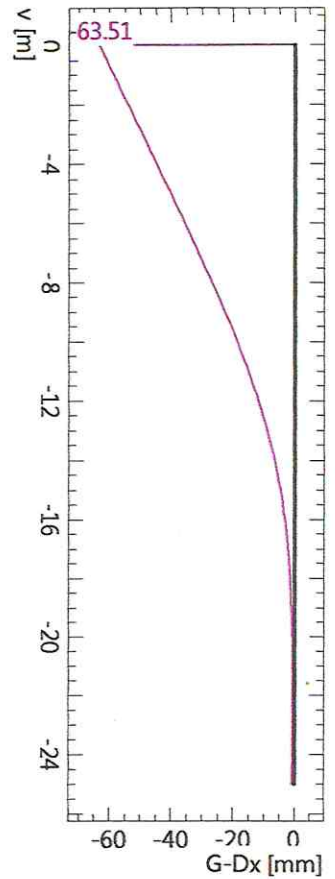
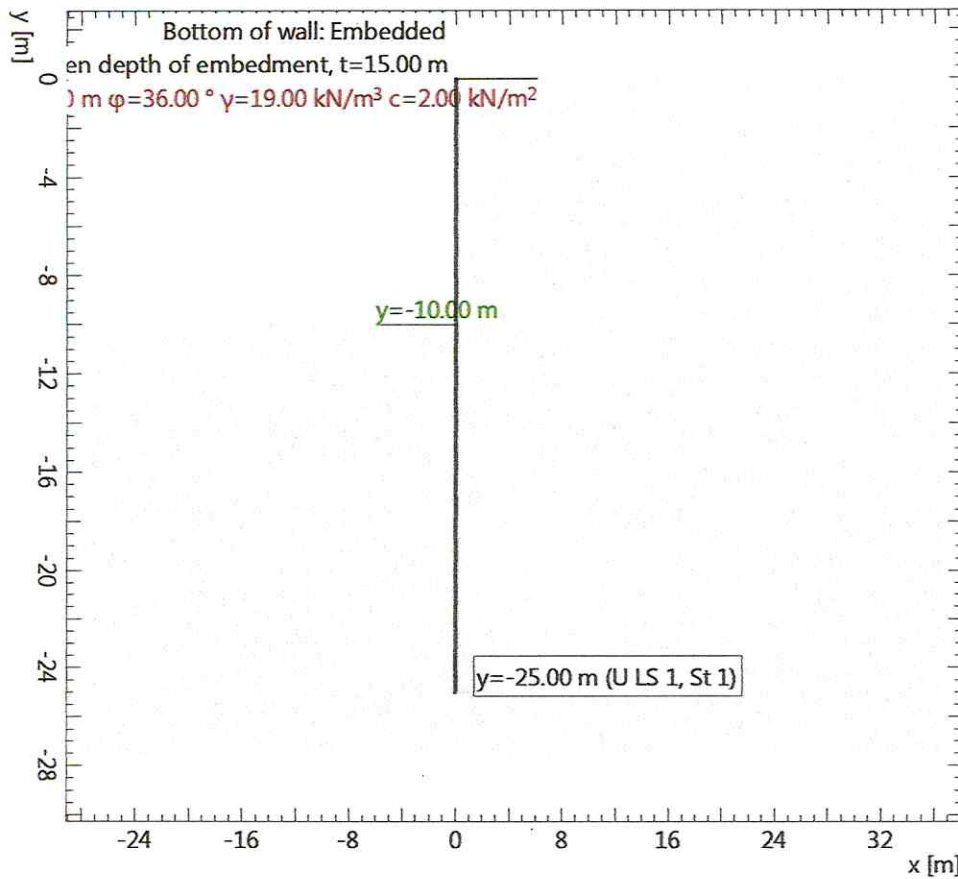
Nr.:

Limit state values



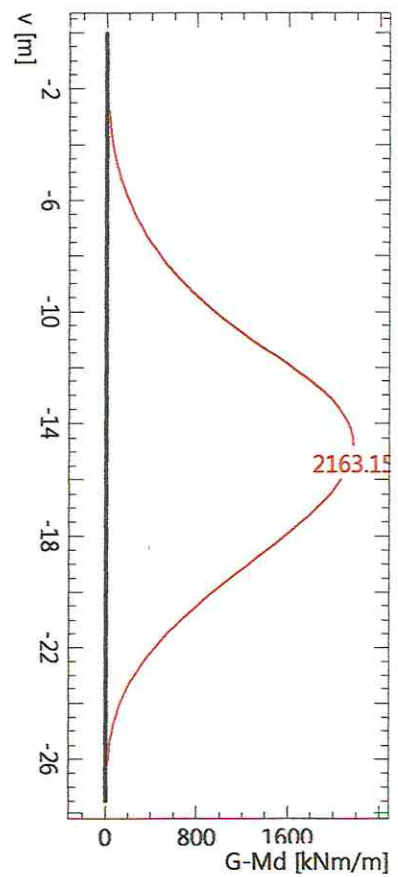
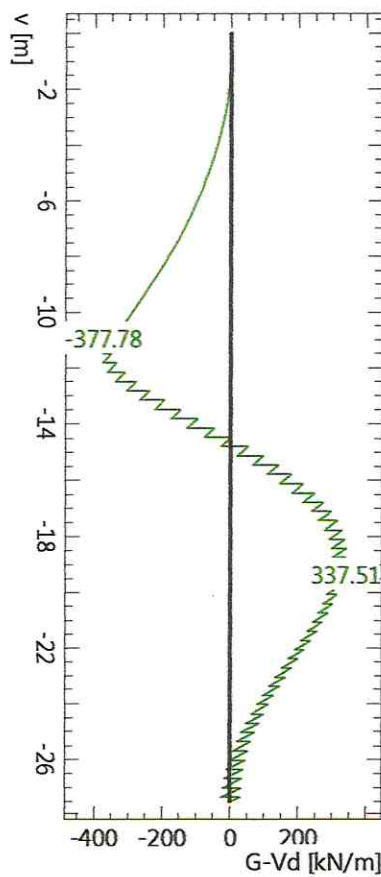
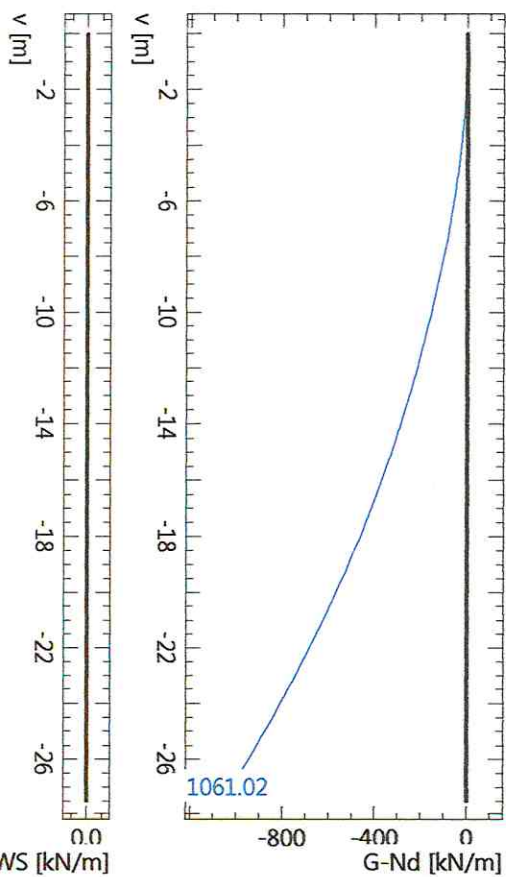
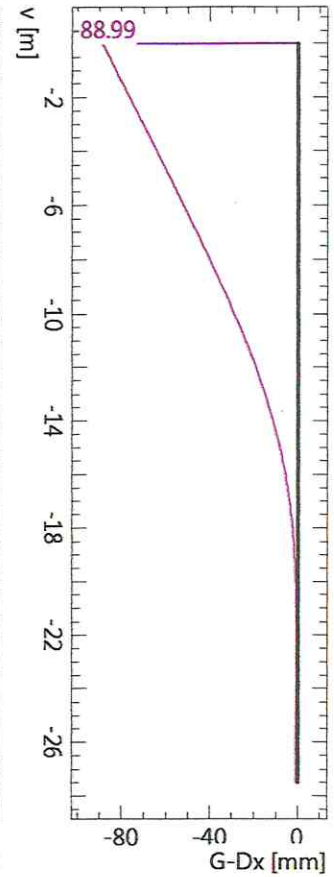
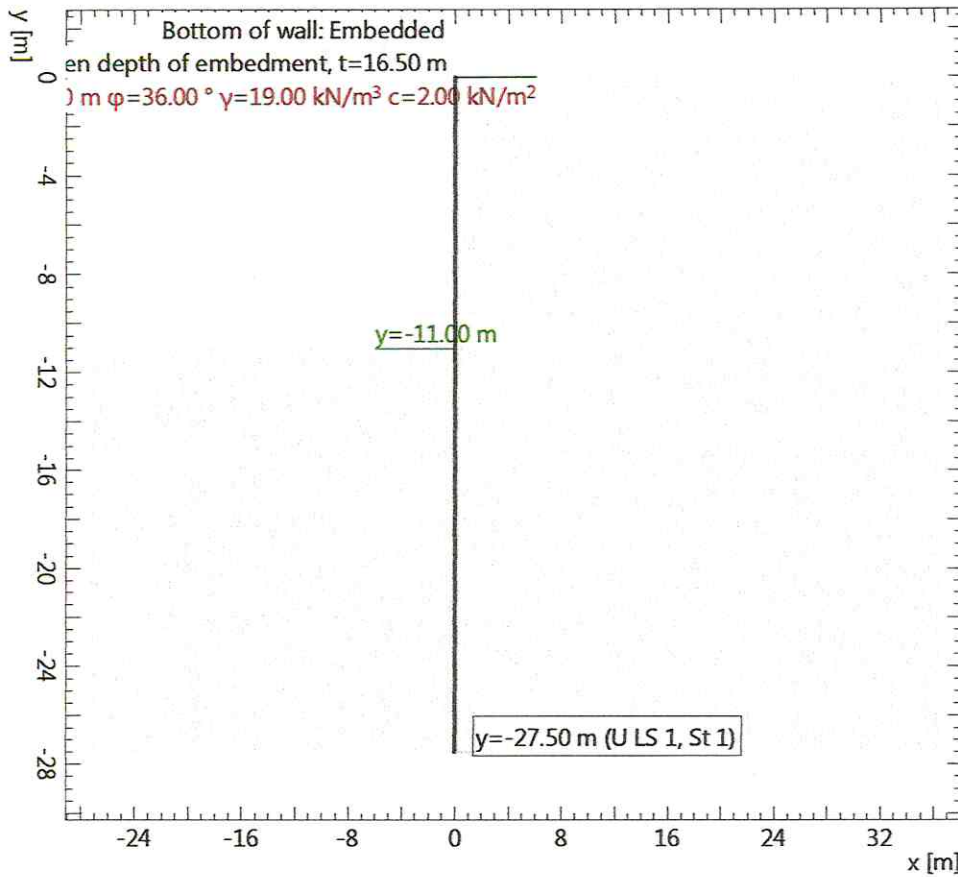
Nr.:

Limit state values



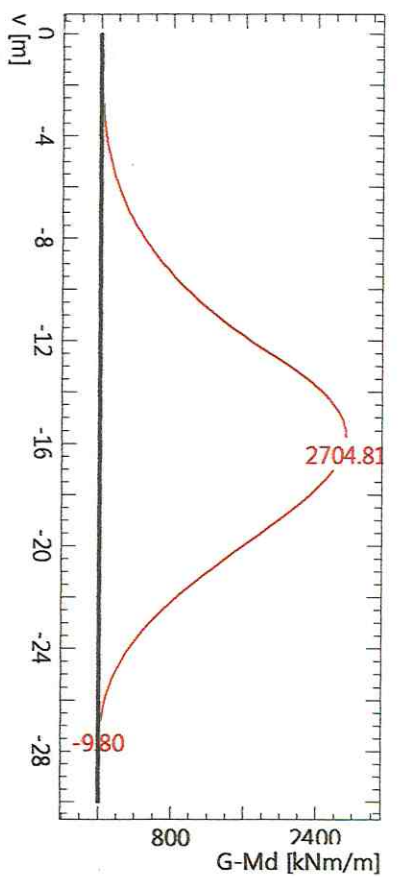
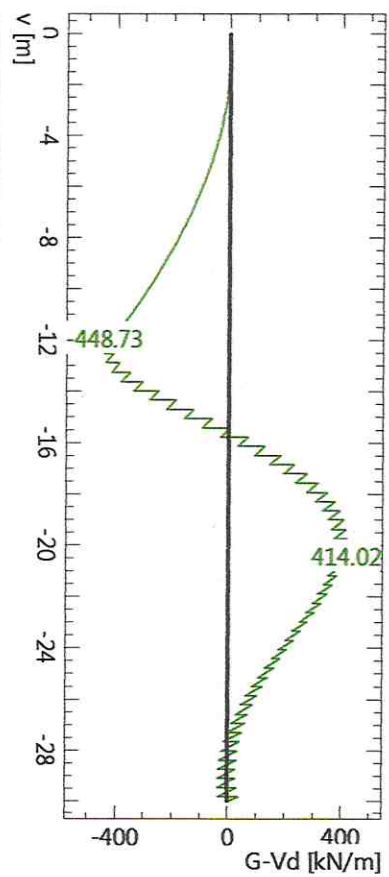
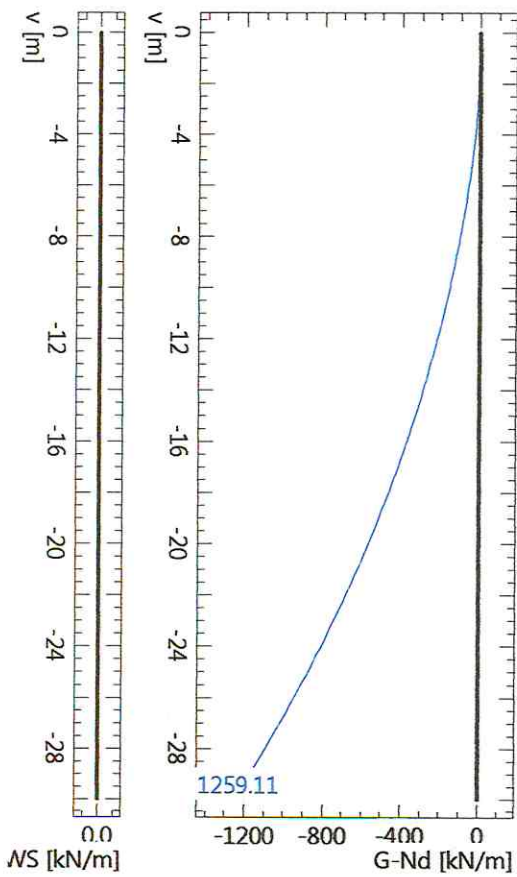
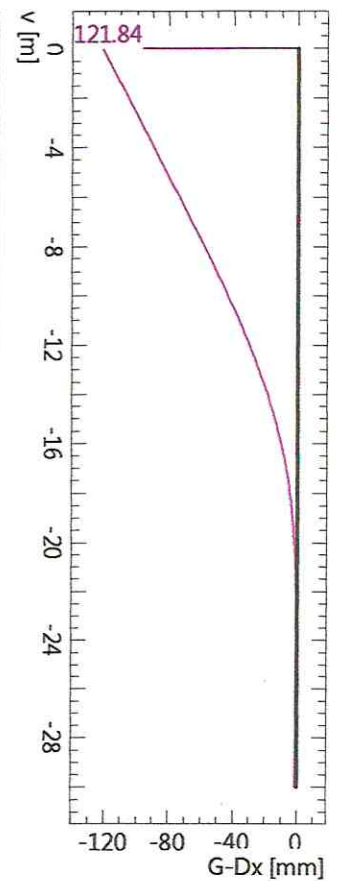
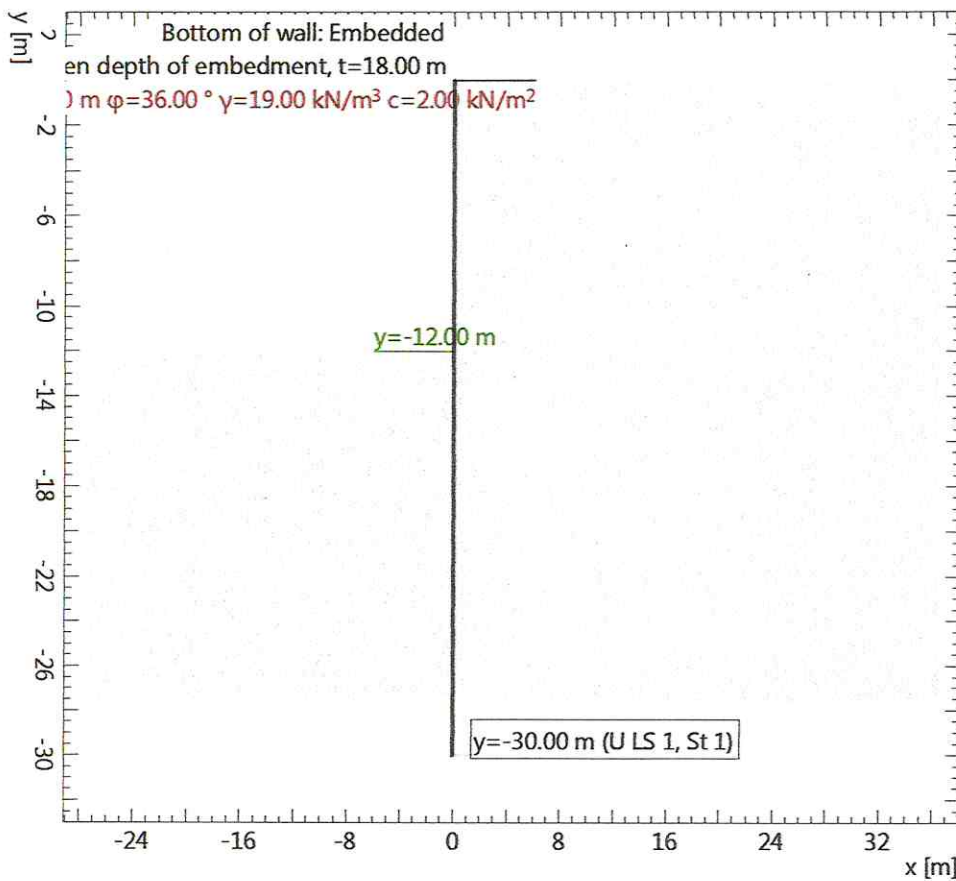
Nr.:

Limit state values



Nr.:

Limit state values



Nr.:

Load case LC: , Stage 1: Final stage

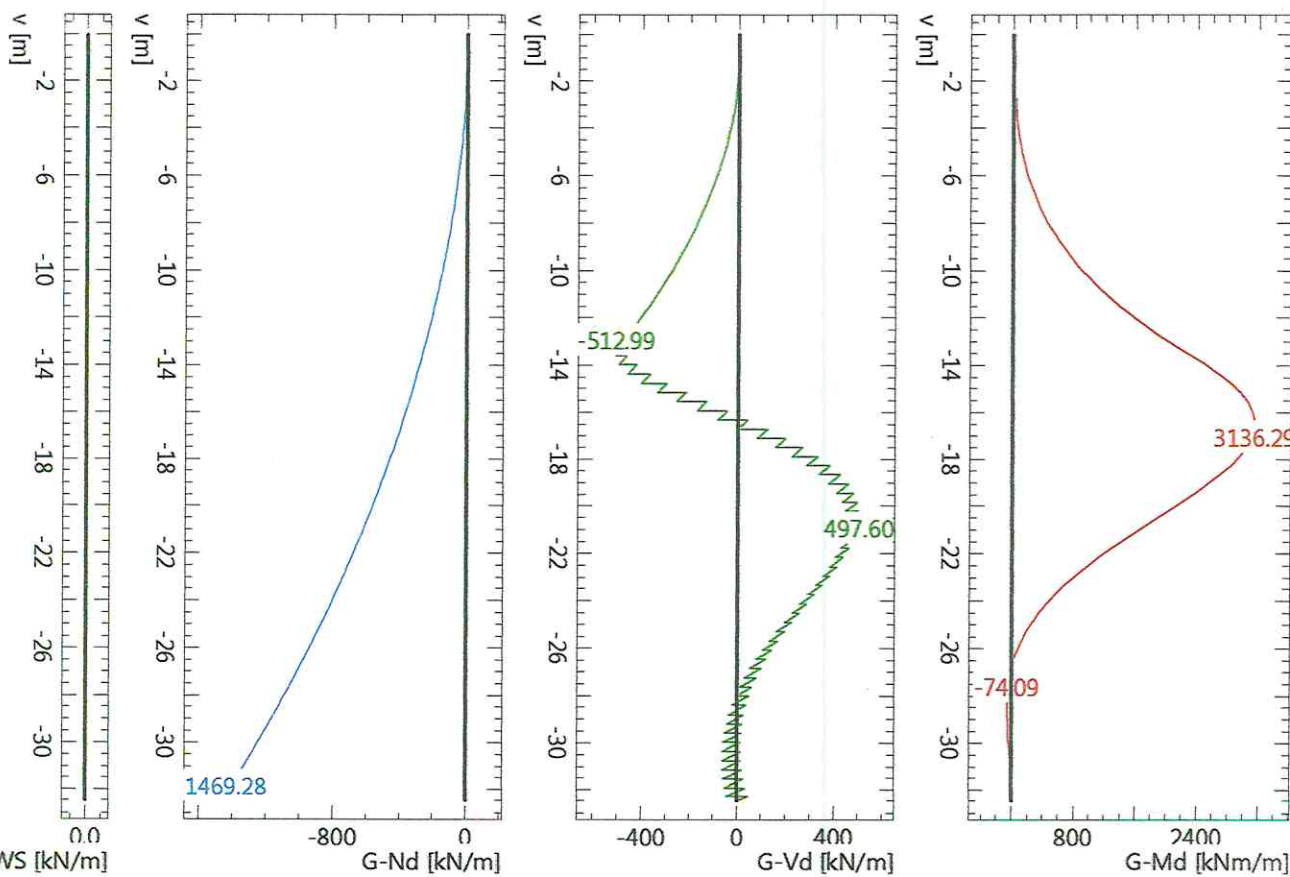
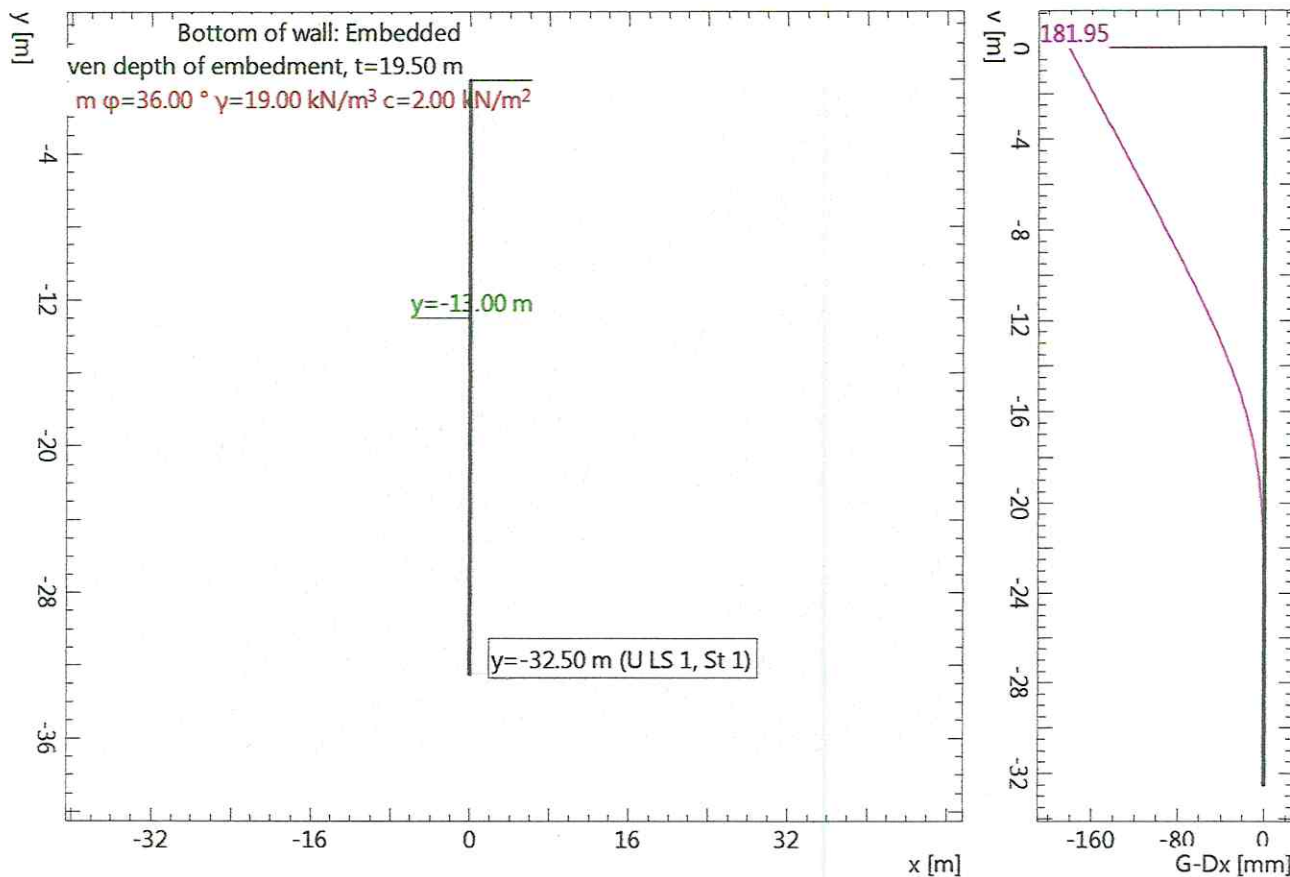
Scale 1 :505.9

Bottom of wall: Embedded
Given depth of embedment, $t=19.50$ m
 $\gamma=0$ m $\varphi=36.00$ ° $\gamma=19.00$ kN/m³ $c=2.00$ kN/m²

$y=-13.00$ m

Nr.:

Limit state values



Nr.: