Vänersborgs kommun

Anette Klang

Mejl: anette.klang@vanersborg.se

Svar på SGI:s granskningsyttrande gällande detaljplan för Norra Sanden i Vänersborg

Bifogas

Bilaga 1:1-1:9 Släntstabilitetsberäkning

Underlag

1. PM Geoteknik, Structor, 2016-12-23, rev 2017-07-07
2. SGIs yttrande, Diarie nr 4.3.1-2503-0410, datum 2025-04-10

Bohusgeo har tagit del av SGI:s granskningsyttrande över granskningshandling daterad 2025-07-04. SGI:s synpunkter samt Bohusgeos svar, baserat på befintliga släntstabiluitetsberäkningar utförda av Strctor. Ingen annan bedömning gällande skjuvhållfasthet m.m än Structors har gjorts.

Nedan följer den del av SGI:s yttrande som hanteras/berörs i detta svar.

SGIs yttrande:

De redovisade stabilitetsberäkningarna i [3] kan anses vara representativa även för det aktuella planförslaget. I det tidigare yttrandet (2017-08-31) framförde SGI synpunkter som även de kan anses vara aktuella. Dessa sammanfattas nedan.

- Beräkningarna mot västra trafikkanalen visar på tillfredsställande stabilitet under förutsättning att marken närmast strandkanten inte belastas samt att bottennivåerna i västra trafikkanalen ej underskrider nuvarande nivåer. På plankartan har en bestämmelse om begränsad belastning lagts in. Det är dock oklart om och hur bottennivåerna i trafikkanalen och småbåtshamnen kommer att regleras så att det säkerställs att områdets stabilitet är tillfredställande över tid. SGI lyfter även frågan om belastningsbegränsningar generellt kommer efterföljas med hänsyn till att planen tillåter flertalet bygglovsbefriade aktiviteter i samband med evenemang.
- Stabiliteten för vågbrytaren har beräknats utan en ytlast, men det förefaller som om plankartan tillåter belastningen 13 kPa. Plankartan bör justeras så att ingen ytlast tillåts på vågbrytaren, alternativt kan beräkningarna i [3] revideras.

Svar:

Den första frågeställningen i yttrandet ovan bedöms vara mer av planteknisk karaktär. Kanalen ligger utanför planområdet men om möjligt bör en bestämmelse eller rekommendation om att alla förändringar av bottennivåer m.m kanalen måste föregås av bedömningar med avseende på de geotekniska förutsättningarna. Någon liknande skrivelse bör också införas gällande icke bygglovspliktiga aktiviteter i samband med evenemang.

Den andra delen i yttrandet ovan rör att sektionen vid vågbrytaren utförts utan belastningar samtidigt som plankartan medger 13 kPa belastning på vågbrytaren. Kompletterande beräkningar, utförda utifrån Structors beräkningar, men med 13 kPa tillskottsbelastning på vågbrytaren har därför

utförts, se resultat i tabell 1 samt beräkningssektioner i Bilaga 1:1-1:3. Vattenytan har liksom i Structors beräkningar ansatts till LLW: +43,47.

Tabell 1. Beräknade säkerhetsfaktorer

Sektion\Analys	F_c	F_{komb}	F_{Phi}
Sektion 0/100 vid vågbrytare $_{13\ kPa\ last}$	2.03	2.03	1.41

Beräkningarna visar att sektion 0/100 vid befintlig vågbrytare har tillfredsställande säkerhetsfaktorer för samtliga analyser, även med en tillskottslast av 13 kPa på vågbrytaren under befintliga förhållanden.

Vågbrytaren planeras att breddas (ca 5 m bred i överkant) samt att bassängen innanför vågbrytaren planeras att muddras till en nivå av ca +40 (3,5 m vattendjup). I tabell 2 nedan redovisas erhållna säkerhetsfaktorer och i Bilaga 1:4-1:9 redovisas beräkningar för fallet efter breddning och muddring.

Tabell 2. Beräknade säkerhetsfaktorer för planerade förhållanden.

Sektion\Analys	F_c	F_{komb}	F_{Phi}
Sektion 0/100 vid vågbrytare $_{mot\ bassäng,\ 13\ kPa}$	2.34	2.34	1.47
Sektion 0/100 vid vågbrytare $_{mot\ vänern,\ 13\ kPa}$	1.82	1.82	1.41

Beräkningarna visar att släntstabiliteten är tillfredsställande för både nuvarande utformning och för planerad utformning med en tillskottslast av 13 kPa på vågbrytaren.

En förutsättning för planerade utformningen är att vågbrytarens slänter/sidor ska ha en lutning av 1:2 eller flackare. Muddringen ska utföras med en lutning mot anslutande botten med 1:2.5 till 1:3 eller flackare. Muddring får ej utföras eller påbörjas närmare vågbrytaren än ca 2,5 m.

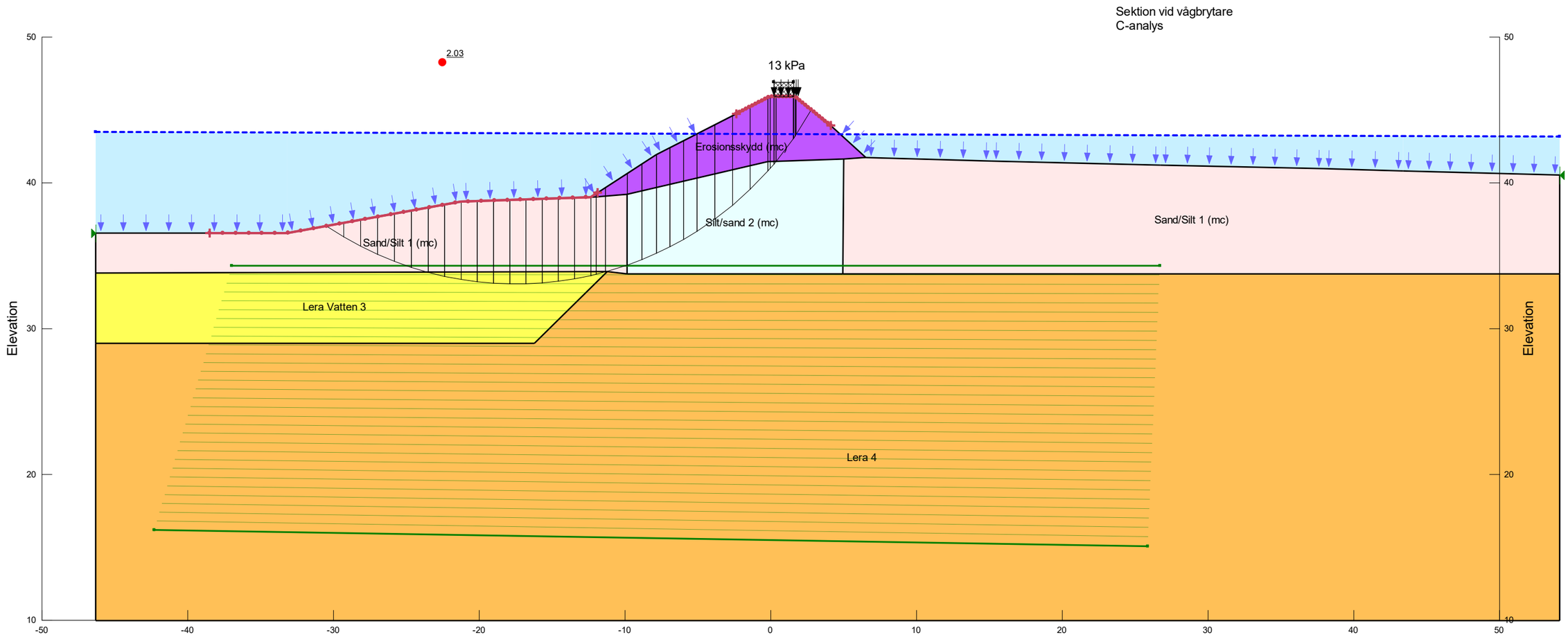
2025-09-29

Handläggare

Daniel Lindberg

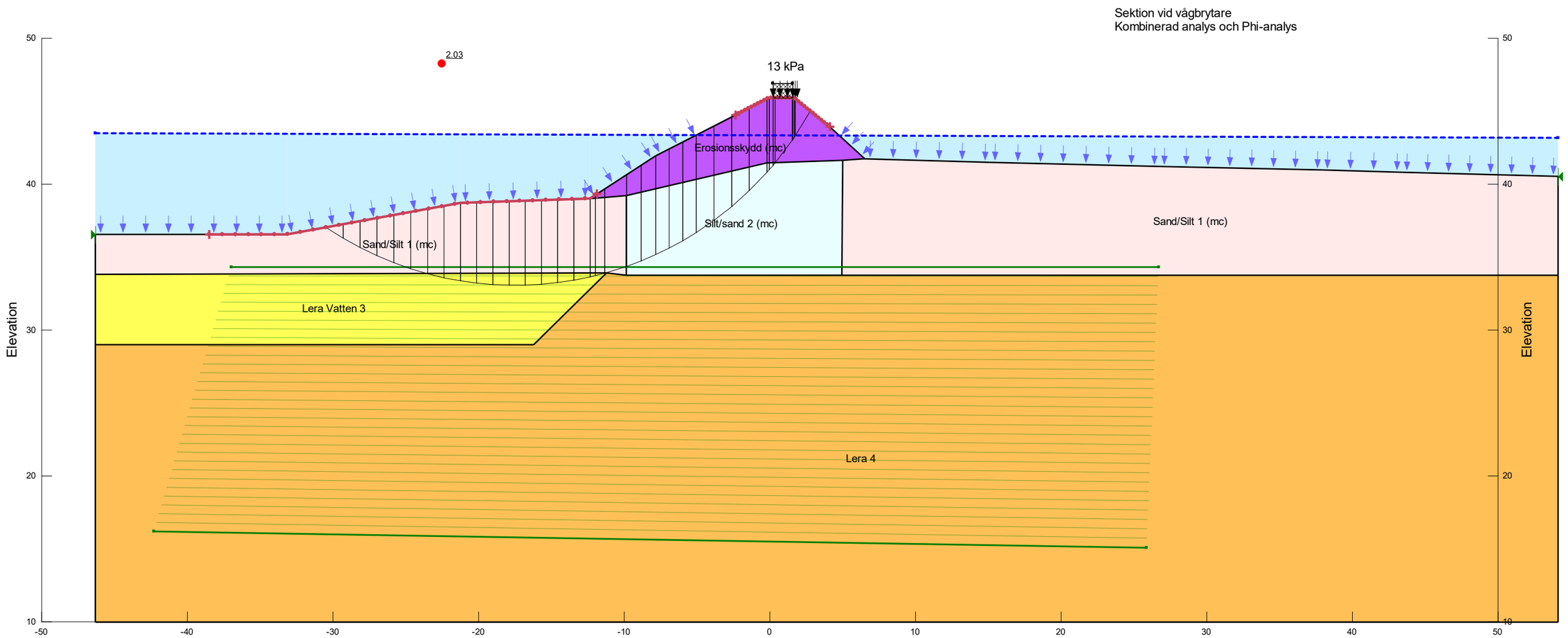
Granskning

Emil Johansson



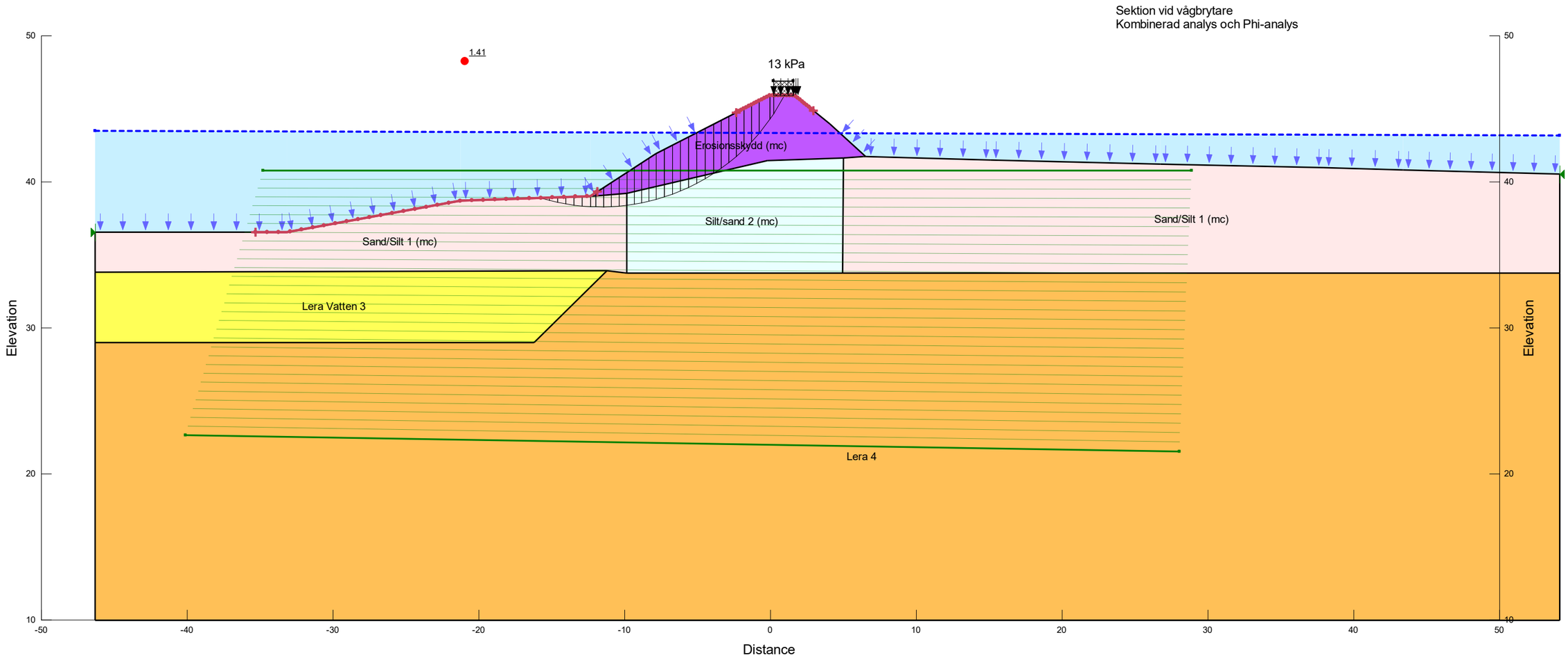
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23					0	40	0	20	1
	Lera 4	S=f(datum)	17.5	30.6	1.7	0	34					1
	Lera Vatten 3	S=f(datum)	17.5	16	3	0	36					1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21					0	27	0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21					0	32	0	19	1

Sektion 0/100 vid vågbrytare. C-analys.



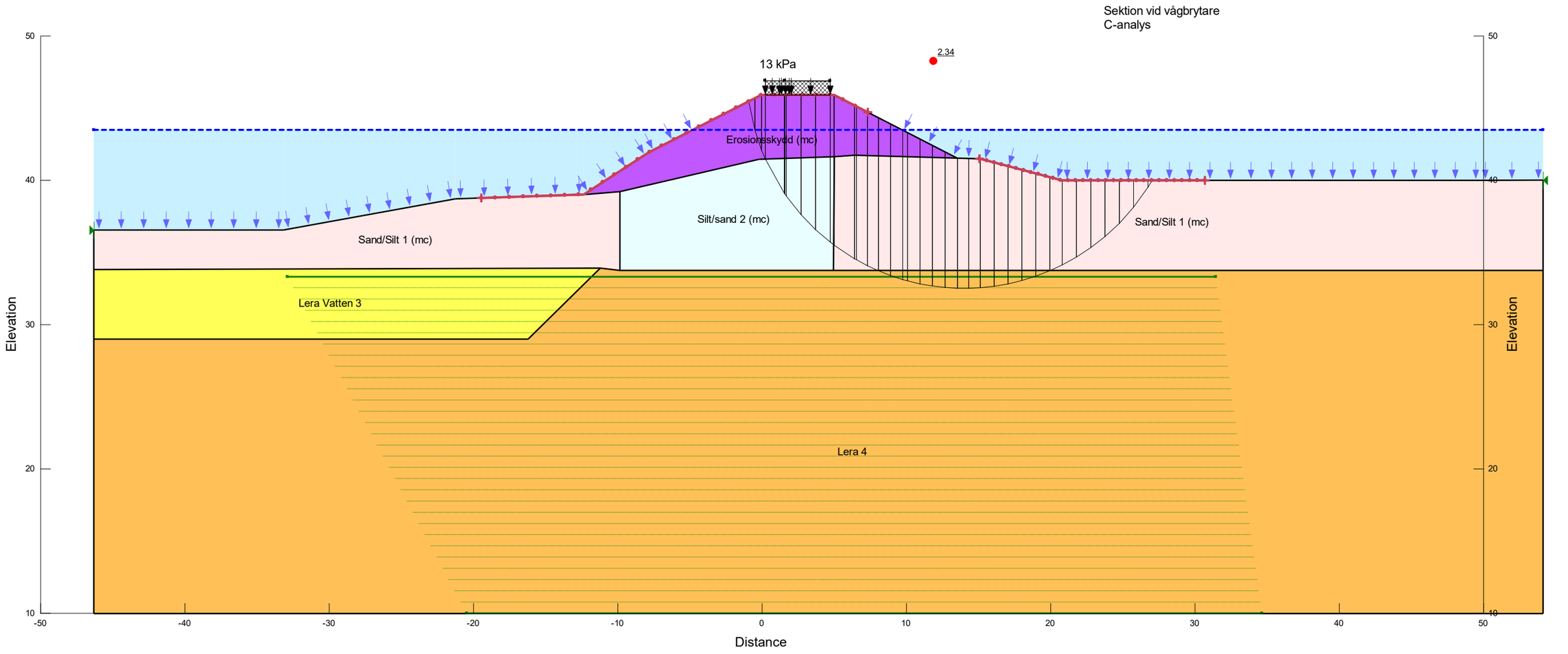
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23	0	40							0	20	1
	Lera 4	Combined, S=f(datum)	17.5		30	0	0	30.6	1.7	0.1	34			1
	Lera Vatten 3	Combined, S=f(datum)	17.5		30	0	0	16	3	0.1	36			1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	27							0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	32							0	19	1

Sektion 0/100 vid vågbrytare. Kombinerad analys.



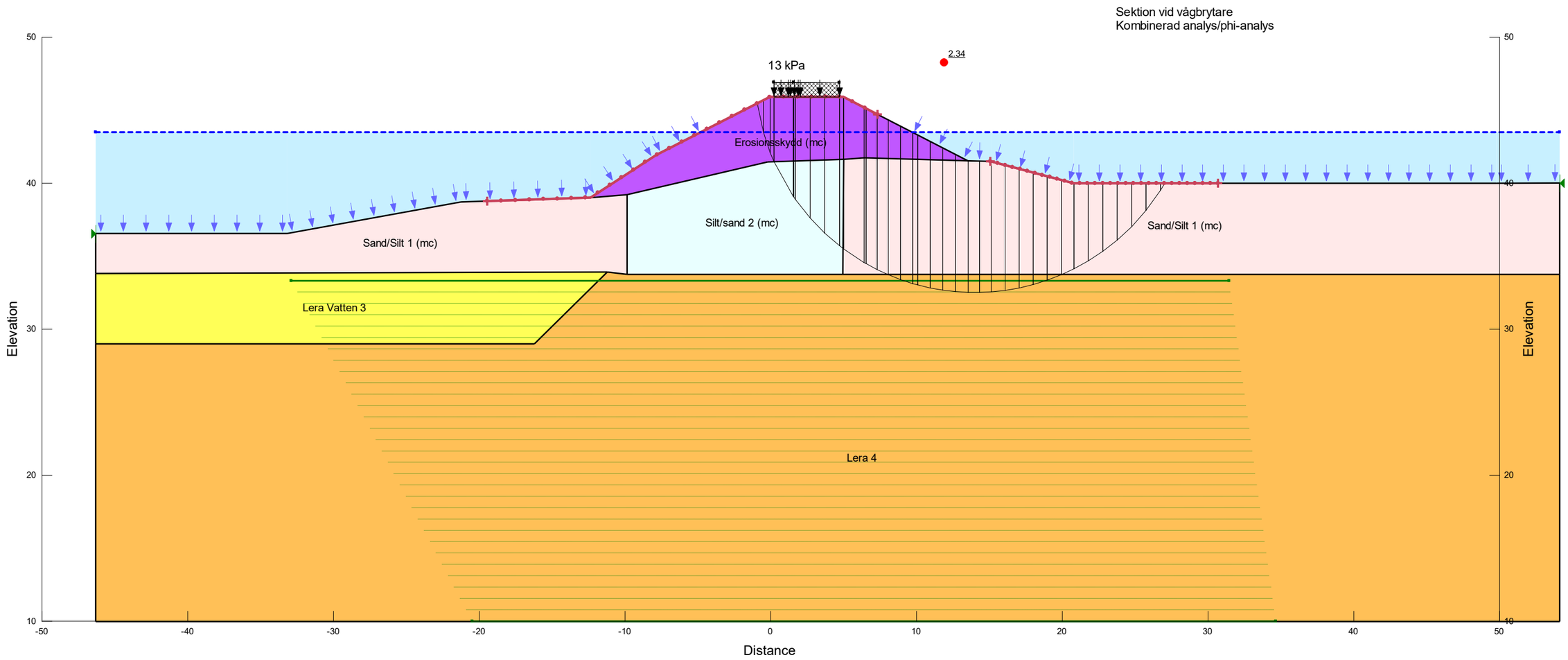
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23	0	40							0	20	1
	Lera 4	Combined, S=f(datum)	17.5		30	0	0	30.6	1.7	0.1	34			1
	Lera Vatten 3	Combined, S=f(datum)	17.5		30	0	0	16	3	0.1	36			1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	27							0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	32							0	19	1

Sektion 0/100 vid vågbrytare. Phi-analys.



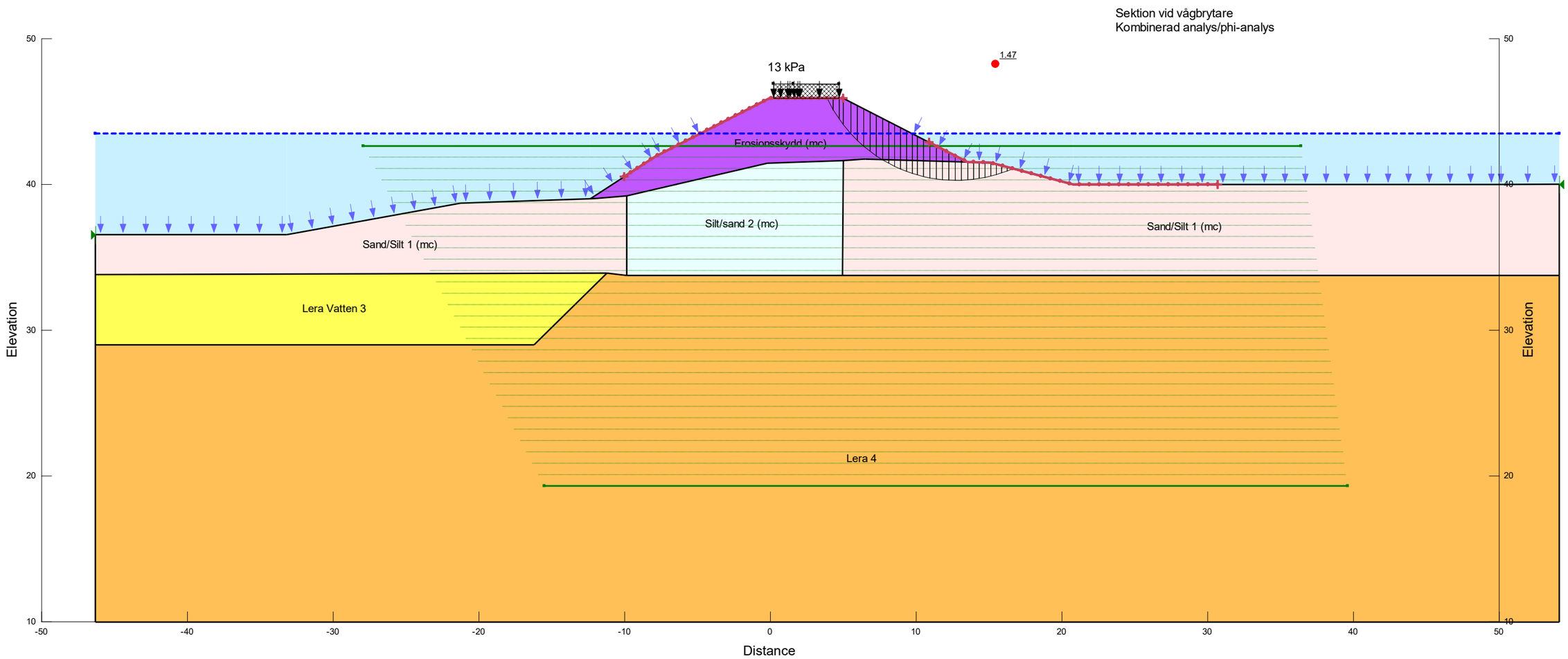
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23					0	40	0	20	1
	Lera 4	S=f(datum)	17.5	30.6	1.7	0	34					1
	Lera Vatten 3	S=f(datum)	17.5	16	3	0	36					1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21					0	27	0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21					0	32	0	19	1

Sektion 0/100 vid vågbrytare. C-analys efter breddning av vågbrytare och muddring till +40.



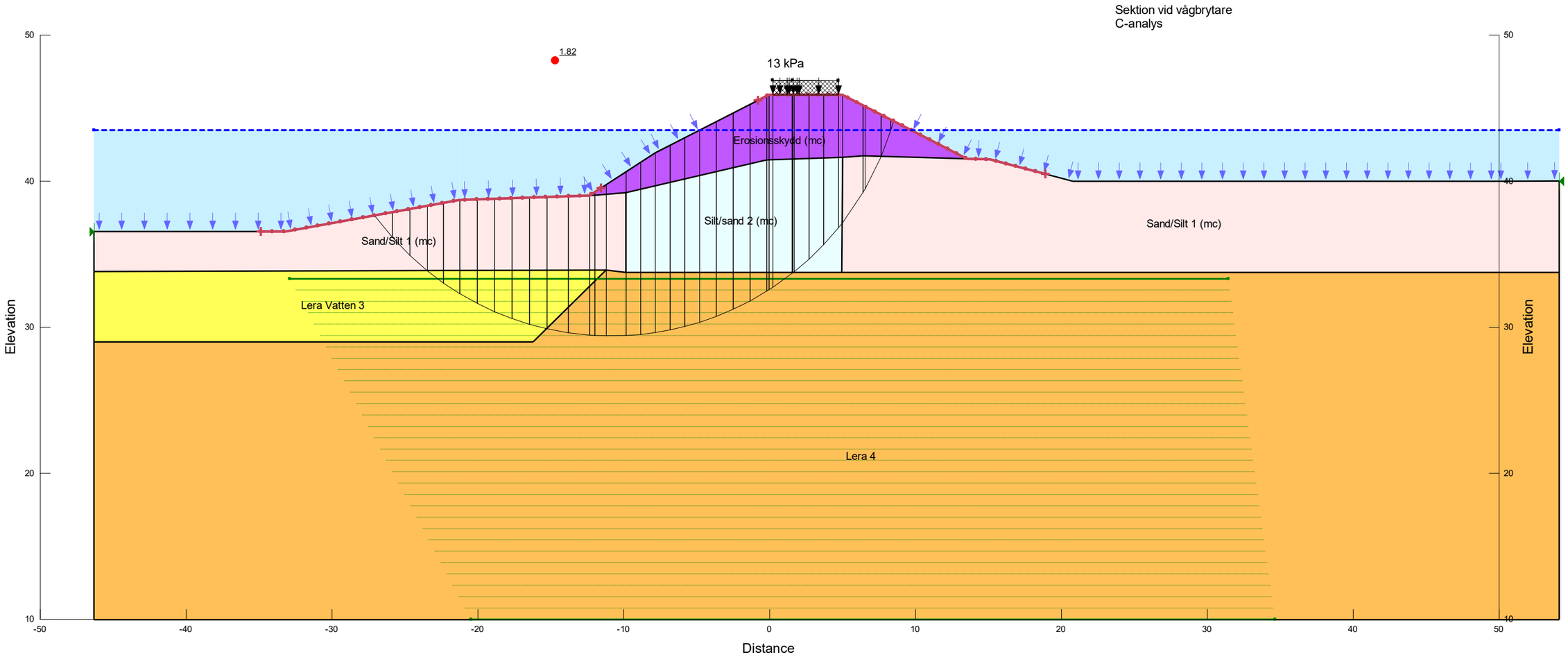
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23	0	40							0	20	1
	Lera 4	Combined, S=f(datum)	17.5		30	3.06	0.17	30.6	1.7	0.1	34			1
	Lera Vatten 3	Combined, S=f(datum)	17.5		30	1.6	0.3	16	3	0.1	36			1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	27							0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	32							0	19	1

Sektion 0/100 vid vågbrytare. Kombinerad analys efter breddning av vågbrytare och muddring till +40.



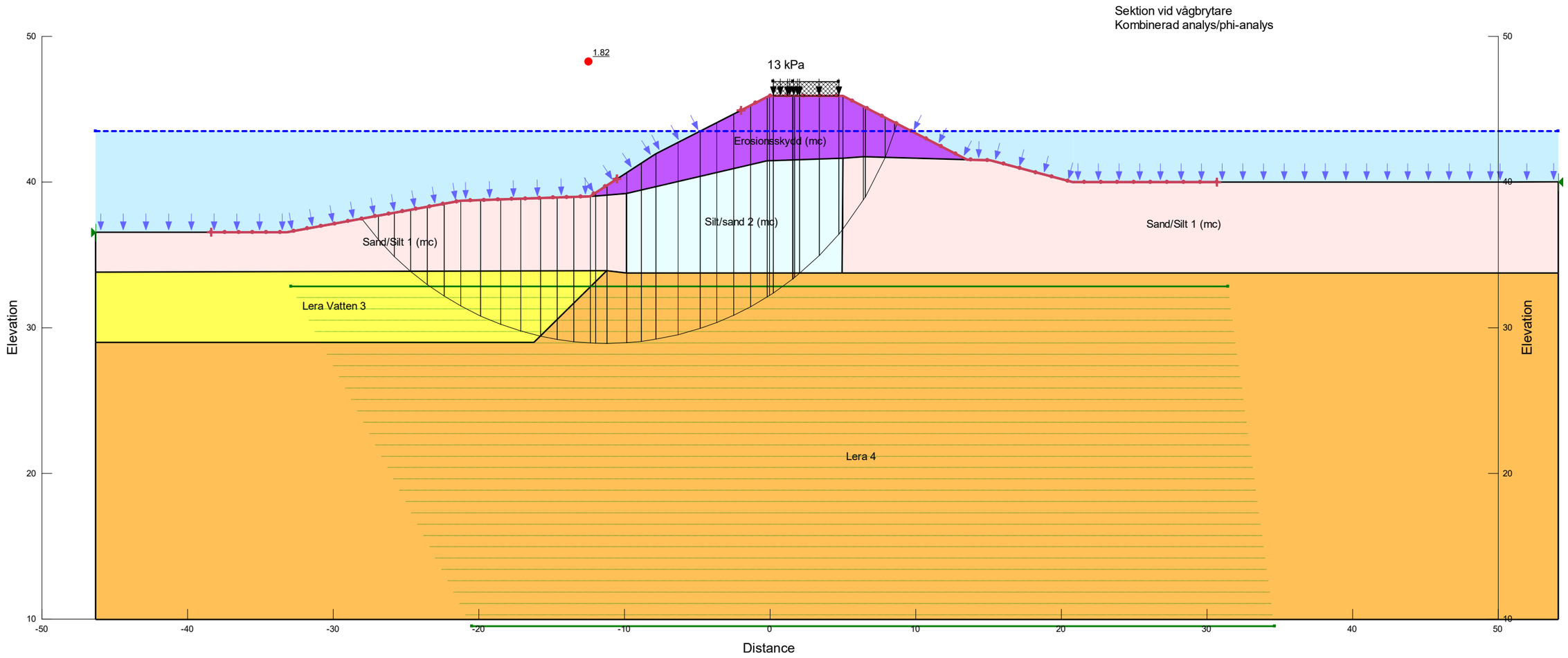
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23	0	40							0	20	1
	Lera 4	Combined, S=f(datum)	17.5		30	3.06	0.17	30.6	1.7	0.1	34			1
	Lera Vatten 3	Combined, S=f(datum)	17.5		30	1.6	0.3	16	3	0.1	36			1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	27							0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	32							0	19	1

Sektion 0/100 vid vågbrytare. Phi-analys efter breddning av vågbrytare och muddring till +40.



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23					0	40	0	20	1
	Lera 4	S=f(datum)	17.5	30.6	1.7	0	34					1
	Lera Vatten 3	S=f(datum)	17.5	16	3	0	36					1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21					0	27	0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21					0	32	0	19	1

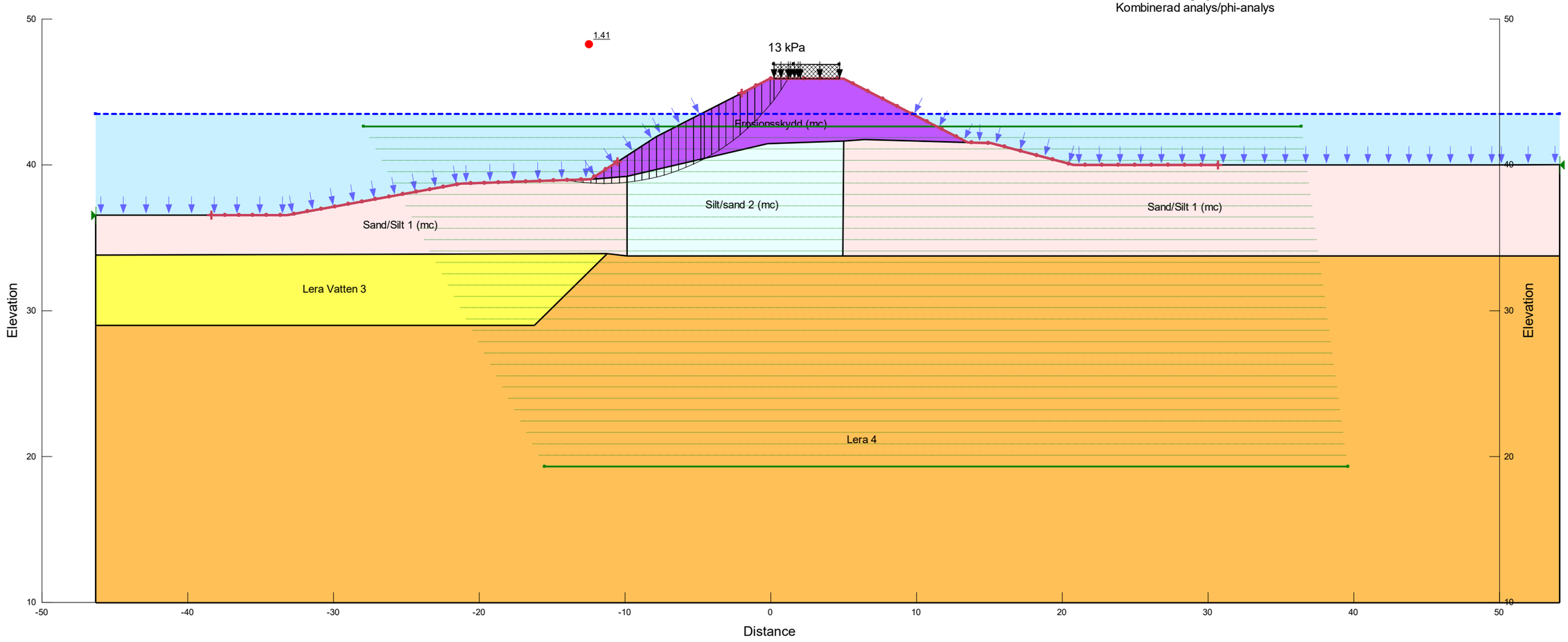
Sektion 0/100 vid vågbrytare. C-analys efter breddning av vågbrytare.



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23	0	40							0	20	1
	Lera 4	Combined, S=f(datum)	17.5		30	3.06	0.17	30.6	1.7	0.1	34			1
	Lera Vatten 3	Combined, S=f(datum)	17.5		30	1.6	0.3	16	3	0.1	36			1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	27							0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	32							0	19	1

Sektion 0/100 vid vågbrytare. Kombinerad analys efter breddning av vågbrytare.

Sektion vid vågbrytare
Kombinerad analys/phi-analys



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd (mc)	Mohr-Coulomb	23	0	40							0	20	1
	Lera 4	Combined, S=f(datum)	17.5		30	3.06	0.17	30.6	1.7	0.1	34			1
	Lera Vatten 3	Combined, S=f(datum)	17.5		30	1.6	0.3	16	3	0.1	36			1
	Sand/Silt 1 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	27							0	19	1
	Silt/sand 2 (mc)	Mohr-Coulomb	21	0	32							0	19	1

Sektion 0/100 vid vågbrytare. Phi-analys efter breddning av vågbrytare.