

1. PIELIKUMS.

P1. PIESTĀTNES NR.20 STIPRĪBAS UN NOTURĪBAS PĀRBAUDES APRĒĶINI

P1.1. Sākumdati aprēķiniem

Piestātnes stiprības un noturības pārbaudes aprēķini veikti saskaņā ar LVS EN 1997-1 / EAU 2004 rekomendācijām, grunts spiediens aprēķināts saskaņā ar DIN 4085.

Saskaņā ar piestātnes pasi ekspluatācijas slodze pieņemta 19.6 kN/m^2 kā vienmērīgi izkliedēta slodze visā piestātnes teritorijā.

Tā kā aiz piestātnes sienas aizbērtā grunts efektīvi drenē gruntsūdeni, tad aprēķinos nav ievērtēta papildus slodze uz fasādes sienu, kura varētu rasties no ūdens līmeņu starpības abās sienas pusēs.

Grunts slāņu parametri pieņemti saskaņā ar Ģeotehniskās izpētes atskaiti „Ventspils brīvostas piestātņu Nr.20, 34 un 36 renovācija”, AS „BMGS”, 2013.g. janvāris.

P1.2. Stiprības un stabilitātes pārbaudes robežstāvokļi

Atbilstoši augstāk minētajiem standartiem piestātnes konstrukcijas ir pārbaudītas attiecībā uz sekojošiem iespējamiem robežstāvokļiem ar maksimālo slodzi 19.6 kN/m^2 pastāvīgās ekspluatācijas situācijā LC1 (EAU 2004 apzīmējumi):

Robežstāvoklis LS 1B, LC1: būves un tās sastāvdaļu stiprība:

Lieces moments fasādes sienā;

Grunts pretestība fasādes sienas priekšā;

Enkuru spēki;

Lieces moments enkursienā;

Grunts pretestība enkursienas priekšā;

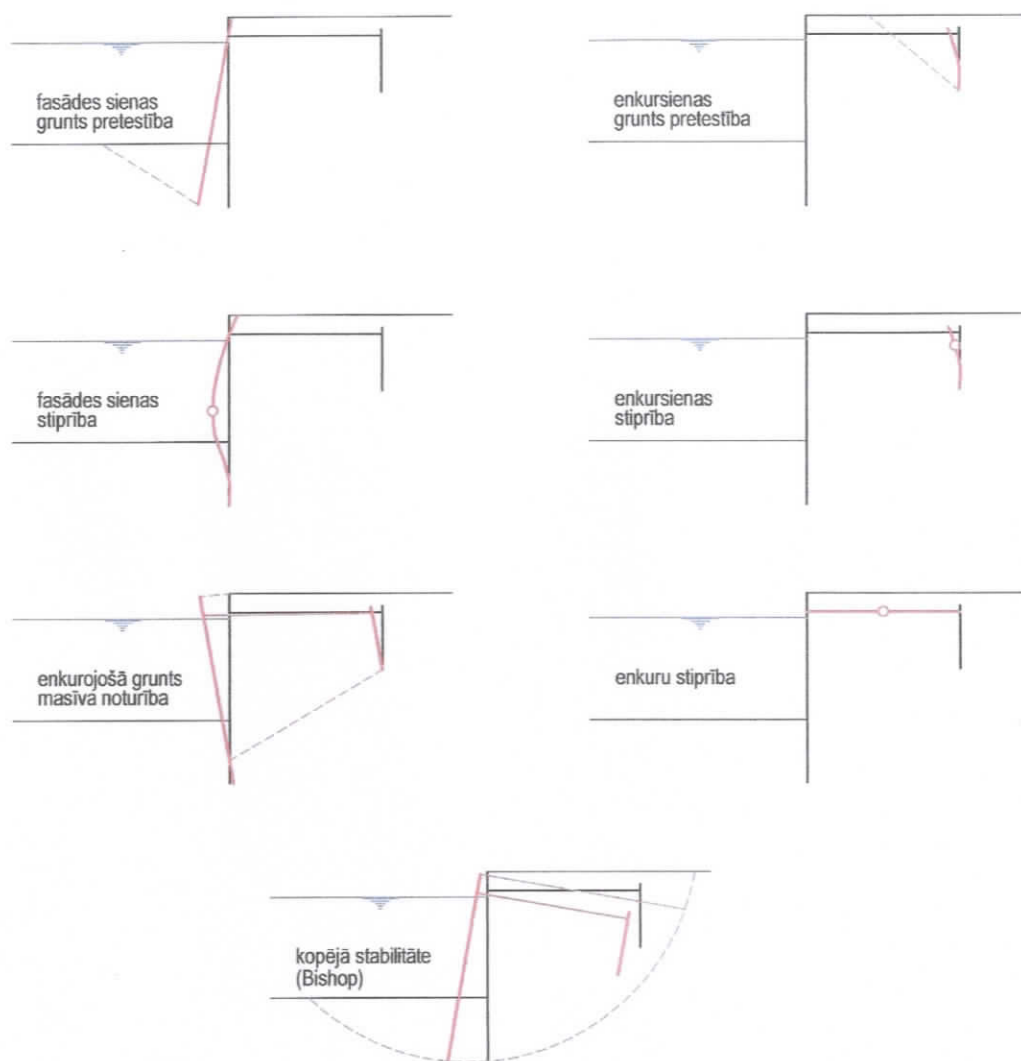
Grunts masīva starp fasādes sienu un enkursienu stabilitāte (pēc KRANZ).

Robežstāvoklis LS 1C, LC1: būves kopējā stabilitāte:

Piestātnes kopējā stabilitāte pret noslīdēšanu pa cilindrisku virsmu (pēc BISHOP);

Lietojamības robežstāvoklis LS 2: būves un tās sastāvdaļu deformācijas.

Apskatītie robežstāvokļi shematiski parādīti Attēlā P1-1.



Attēls P1-1. Piestātnes robežstāvokļi

P1.3. Stiprības un stabilitātes pārbaudes aprēķinu rezultāti

Atbilstoši EAU 2004 tabulām 0-1 un 0-2 izmantoti sekojoši parciālo drošības koeficientu apzīmējumi:

- γ_G -drošības koeficients pastāvīgai slodzei,
- γ_{Ep} -drošības koeficients grunts pretestībai (pretpiedienam),
- $\gamma_{Ep,red}$ -drošības koeficients grunts pretestībai lieces momenta aprēķinam,

Citi apzīmējumi:

- $F_{A,d}$ -faktiskais enkura aplēses spēks,
- $F_{R,d}$ -pieļaujamais maksimālais enkura aplēses spēks (robežnestspēja),
- μ -izlietojuma koeficients (faktiskās piepūles vai nestspējas attiecība pret robežnestspēju).

Visas aprēķinos ievērtētās slodzes tiek uzskatītas par pastāvīgām.

Aprēķinu rezultāti ir apkopoti tabulā P1-T1.

Tabula P1-T1.

Aprēķina modelis (attēls)	Robežstāvokļa rādītājs	Drošības vai izlietojuma koeficients		
		Apzīmējums	Faktiski esošais	Nepieciešamais (EAU 2004)
P20-IP1-Nr1 Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Lieces moments fasādes sienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.20	1.20
	Grunts pretestība fasādes sienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkura spēks $F_{A,d} / F_{R,d} = 485\text{kN} / 520\text{kN}$	μ	0.9	<1.0
	Grunts masīva stabilitāte (KRANZ)	μ	0.50	<1.0
	Fasādes sienas izliece	w	18mm	<160mm
P20-IP1-Nr1noeja Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Lieces moments fasādes sienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.20	1.20
	Grunts pretestība fasādes sienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkura spēks $F_{A,d} / F_{R,d} = 247\text{kN} / 520\text{kN}$	μ	0.5	<1.0
	Grunts masīva stabilitāte (KRANZ)	μ	0.09	<1.0
	Fasādes sienas izliece	w	15mm	<160mm
P20-IP2-Nr1_Nr2 Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Lieces moments fasādes sienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.20	1.20
	Grunts pretestība fasādes sienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkura spēks $F_{A,d} / F_{R,d} = 454\text{kN} / 520\text{kN}$	μ	0.9	<1.0
	Grunts masīva stabilitāte (KRANZ)	μ	0.5	<1.0
	Fasādes sienas izliece	w	12mm	<160mm
P20-IP2-Nr2_Nr3 Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Lieces moments fasādes sienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.20	1.20
	Grunts pretestība fasādes sienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkura spēks $F_{A,d} / F_{R,d} = 454\text{kN} / 520\text{kN}$	μ	0.9	<1.0
	Grunts masīva stabilitāte (KRANZ)	μ	0.5	<1.0
	Fasādes sienas izliece	w	12mm	<160mm
P20-IP3-Nr4 Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Lieces moments fasādes sienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.20	1.20
	Grunts pretestība fasādes sienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkura spēks $F_{A,d} / F_{R,d} = 454\text{kN} / 520\text{kN}$	μ	0.9	<1.0
	Grunts masīva stabilitāte (KRANZ)	μ	0.4	<1.0
	Fasādes sienas izliece	w	12mm	<160mm

P20-IP3-Nr5 Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Lieces moments fasādes sienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.20	1.20
	Grunts pretestība fasādes sienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkura spēks $F_{A,d} / F_{R,d} = 446kN / 520kN$	μ	0.9	<1.0
	Grunts masīva stabilitāte (KRANZ)	μ	0.6	<1.0
P20-Nr1_Nr1moeja-Nr2_Nr4_enk Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Fasādes sienas izliece	w	12mm	<160mm
	Lieces moments enkursienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.40	1.40
	Grunts pretestība enkursienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkursienas deformācija	w	8mm	<70mm
P20- Nr3enk Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Lieces moments enkursienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.40	1.40
	Grunts pretestība enkursienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkursienas deformācija	w	8mm	<70mm
P20- Nr5enk Esošais stavoklis pie max dziļ. -8.0m	Lieces moments enkursienā	γ_G	1.35	1.35
		$\gamma_{Ep,red}$	1.40	1.40
	Grunts pretestība enkursienas priekšā	γ_{Ep}	1.40	1.40
	Enkursienas deformācija	w	6mm	<70mm
P20-IP1-Nr1cu	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.69	<1.0
P20-IP1-Nr1fic	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.64	<1.0
P20-IP1-Nr1noejacu	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.67	<1.0
P20-IP1-Nr1noejafic	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.64	<1.0
P20-IP2-Nr1_Nr2cu	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.57	<1.0
P20-IP2-Nr1_Nr2fic	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.62	<1.0
P20-IP2-Nr3cu	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.57	<1.0
P20-IP2-Nr3fic	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.62	<1.0
P20-IP3-Nr4cu	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.56	<1.0
P20-IP3-Nr4fic	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.59	<1.0
P20-IP3-Nr5cu	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.56	<1.0
P20-IP3-Nr5fic	Kopējā stabilitāte (BISHOP) pie faktiski esošiem dziļumiem	μ	0.59	<1.0

- aprēķini veikti ar grunts spiediena pārdali pēc EAU 2004 Case 2 (excav. wall);

P26C-IP1- (Nr2) – Pasvītrotais cipars apzīmē ģeotehniskās izpētes punkti un (iecirkņa numurs),
-cu – mālainās grunts nedrenētā stāvoklī ar $\varphi=0$, $c_u>0$,
-fīc – mālainās grunts drenētā stāvoklī ar $\varphi>0$, $c>0$.

P1.4. Secinājumi un veicamie pasākumi

Pārbaudes aprēķinu rezultāti rāda, ka kritiskie parametri piestātnes drošības novērtējumam nav konstatēti un visi piestātnes elementi pilna apmēra atbilst EAU 2004 rekomendācijām, tomēr jāpievērš uzmanība tam, ka pie palielināta dziļuma piestātnes priekšā enkuru nestspēja ir ļoti tuvu savam robežlielumam.

Aprēķinātās piestātnes nesošo elementu deformācijas nevar radīt problēmas normālai piestātnes ekspluatācijai.

No iepriekš minētā var secināt, ka kopumā piestātnes ekspluatācija būs droša, ja tiks veikti sekojoši pasākumi:

- 1) fasādes sienas rievpāļu remonts, atjaunojot to sākotnējo nestspēju;
- 2) tiks veikts dzelzsbetona virsbūves remonts..

Pielikumā: aprēķinu rezultāti uz 21 lpp.

Projekta vadītājs:
Bpr.sert. 40-343

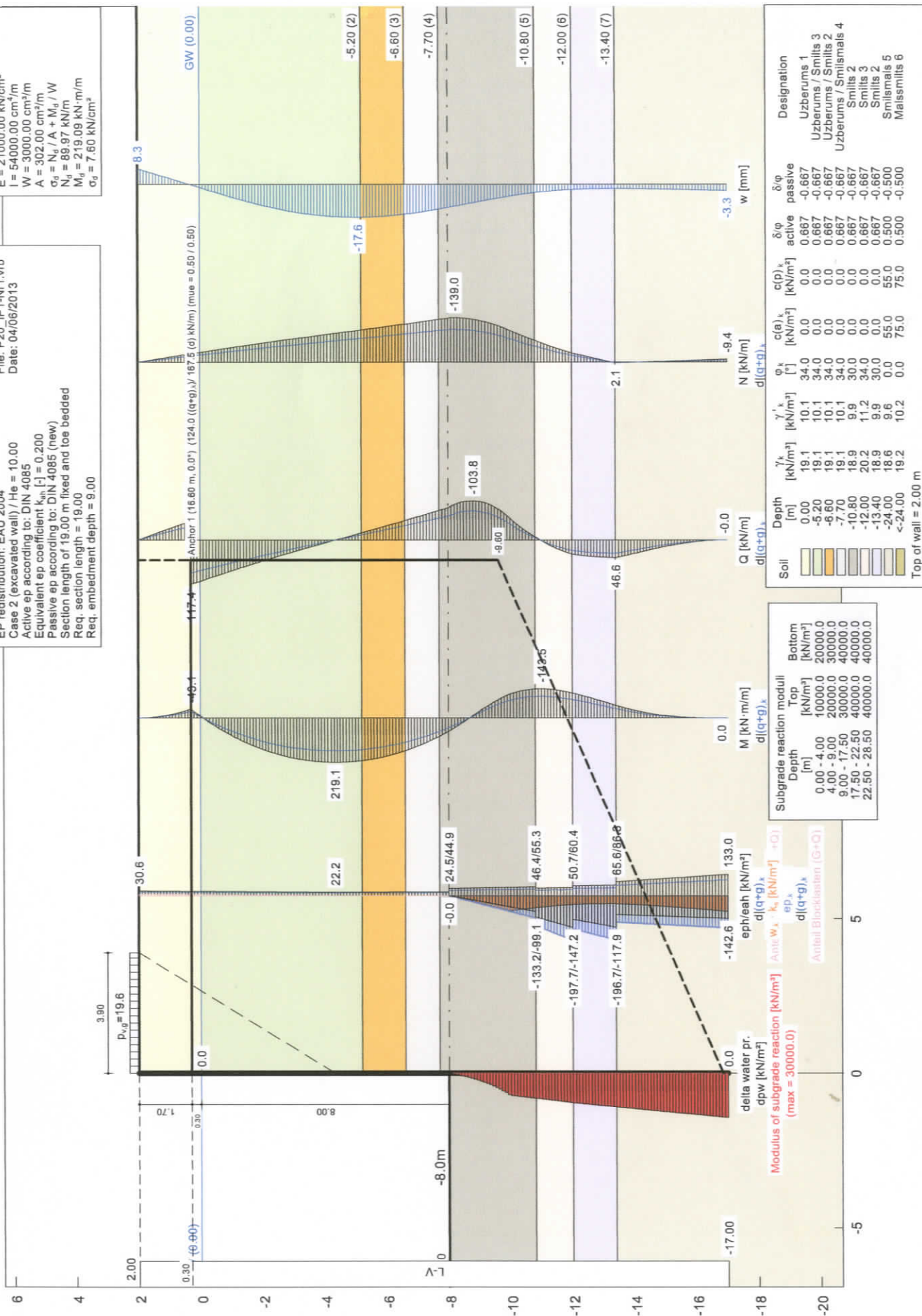
J.Marnauza

Būvinženieris
Bpr.sert 40-413

S.Tuļins

Pile 20
Sheet pile wall
User-defined section properties
Calculation basis:
EP redistribution: EAU 2004
Case 2 (excavated wall) / $H_e = 10.00$
Active ep according to: DIN 4085
Equivalent ep coefficient $k_{eq} [\gamma] = 0.200$
Passive ep according to: DIN 4085 (new)
Section length of 19.00 m fixed and toe bedded
Req. section length = 19.00
Req. embedment depth = 9.00

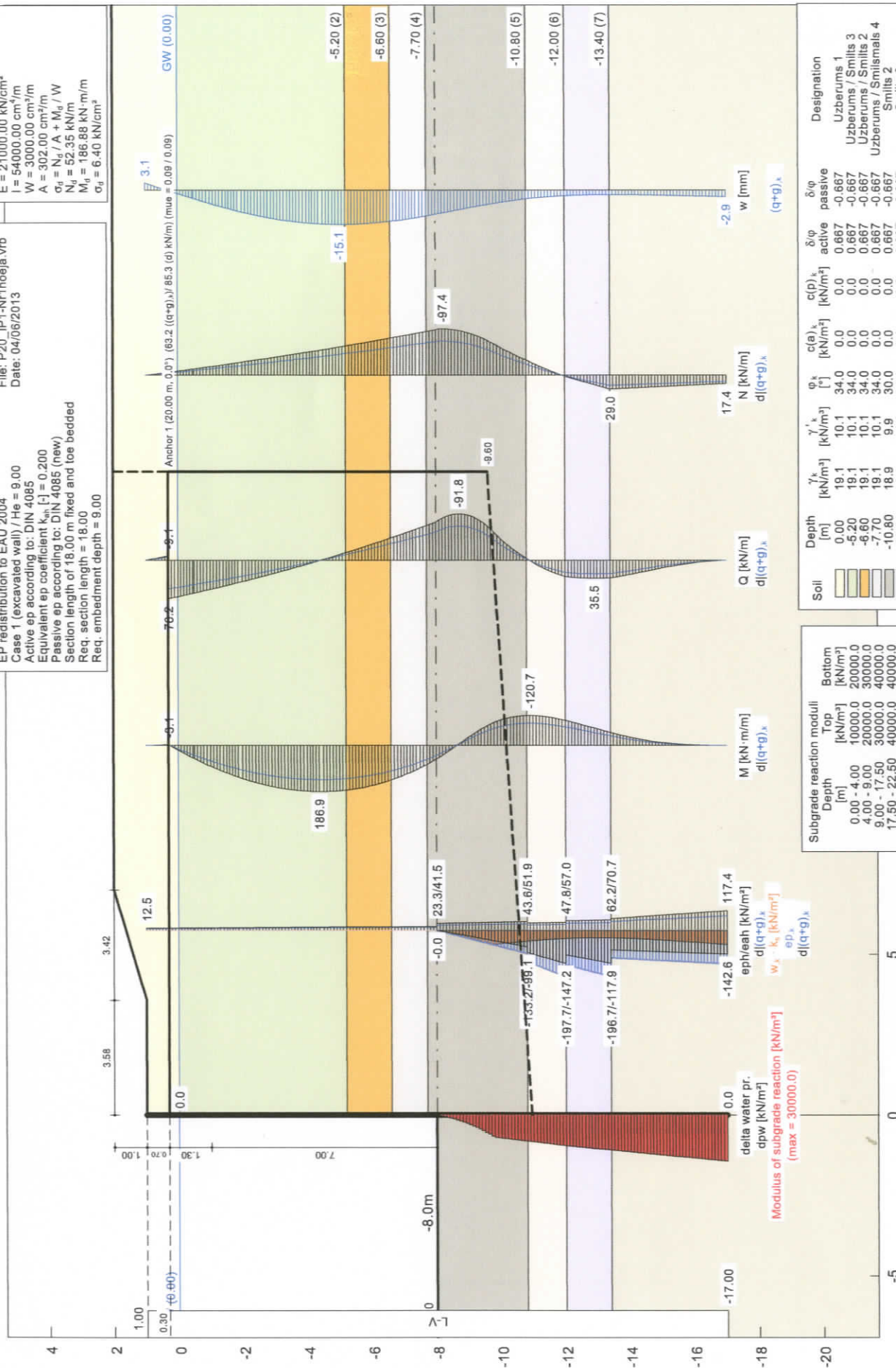
Design values:
User-defined section properties
 $\sigma_s = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
to -35.50 m : L-V
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 54000.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $W = 3000.00 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $A = 302.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 89.97 \text{ kN/m}$
 $M_d = 219.09 \text{ kN-m/m}$
 $\sigma_d = 7.60 \text{ kN/cm}^2$



Design values:
 User-defined section properties
 $\sigma_c = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
 to -36.50 m : L-V
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 54000.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $W = 302.00 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $A = 302.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 52.35 \text{ kN/m}$
 $M_d = 186.88 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{m}$
 $\sigma_d = 6.40 \text{ kN/cm}^2$

Pilestien 20
 Sheet pile wall
 User-defined section properties
 Calculation basis:
 EP redistribution to EAU 2004
 Case 1 (excavated wall) / $H_e = 9.00$
 Active ep according to: DIN 4085
 Equivalent ep coefficient $k_{ep} [\gamma] = 0.200$
 Passive ep according to: DIN 4085 (new)
 Section length of 18.00 m fixed and toe bedded
 Req. section length = 18.00
 Req. embedment depth = 9.00

$\gamma_0 = 1.35$
 $\gamma_{01} = 1.20$
 $\gamma_{02} = 1.40$
 Sum $V \text{ met} \mu = 0.64$
 File: P20_IP1-Nr1noeja.vrb
 Date: 04/06/2013



Subgrade reaction moduli	Top	Bottom
Depth [m]	0.00 - 4.00	10000.0
	4.00 - 9.00	20000.0
	9.00 - 17.50	30000.0
	17.50 - 22.50	40000.0
	22.50 - 28.50	40000.0

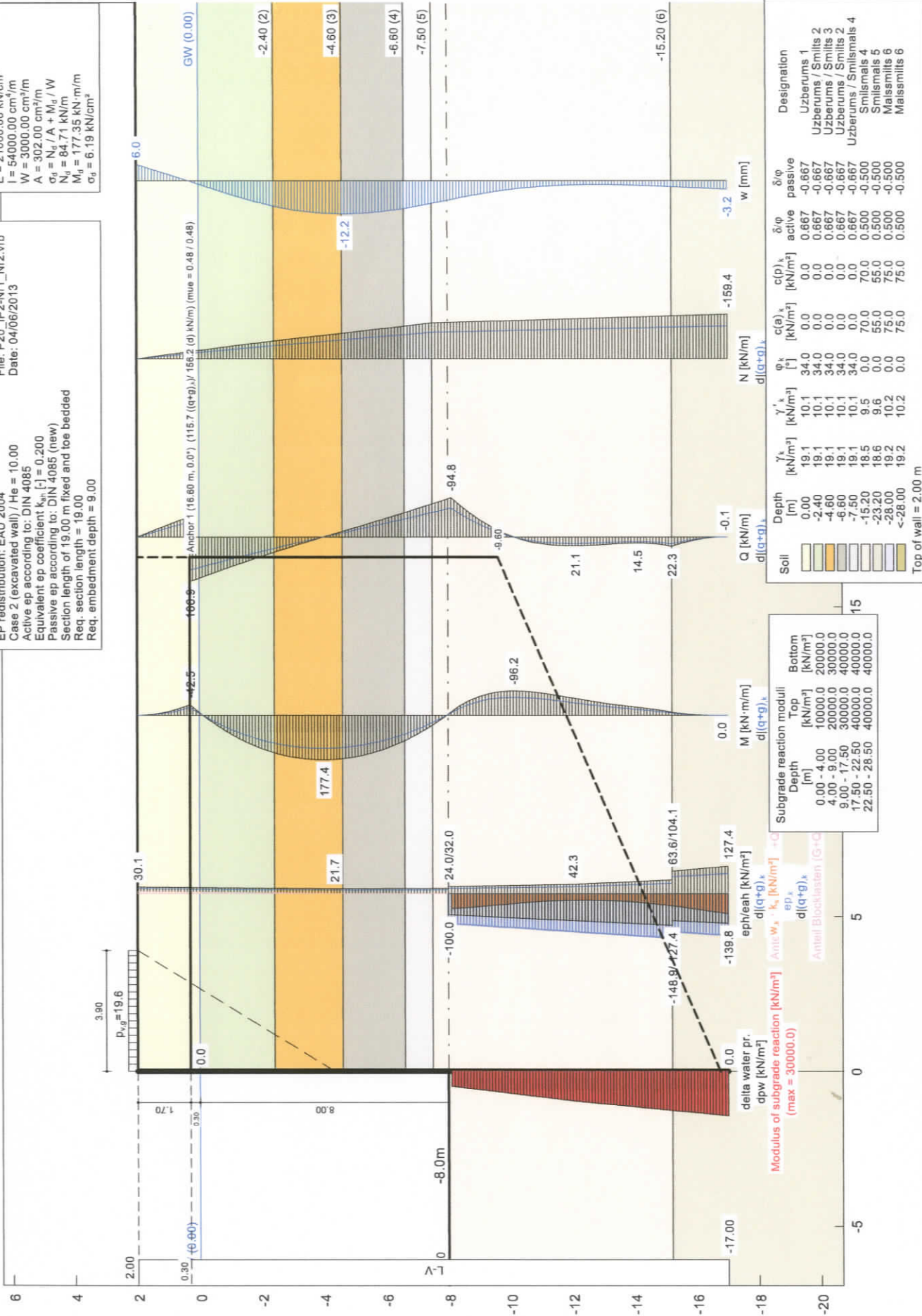
Soil	Depth [m]	γ_k [kN/m³]	γ'_{k1} [kN/m³]	γ'_{k2} [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$\delta\phi$ active	$\delta\phi$ passive	Designation
	0.00	19.1	10.1	10.1	34.0	0.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums 1
	-5.20	19.1	10.1	10.1	34.0	0.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums / Smits 3
	-6.60	19.1	10.1	10.1	34.0	0.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums / Smits 2
	-7.70	19.1	10.1	10.1	34.0	0.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums / Smits 4
	-10.80	18.9	9.9	9.9	30.0	0.0	0.0	0.667	-0.667	Smits 2
	-12.00	20.2	11.2	11.2	34.0	0.0	0.0	0.667	-0.667	Smits 3
	-13.40	18.9	9.9	9.9	30.0	0.0	0.0	0.667	-0.667	Smits 5
	-24.00	18.6	9.6	9.6	30.0	0.0	0.0	0.500	-0.500	Smits 6
	<-24.00	19.2	10.2	10.2	0.0	75.0	75.0	0.500	-0.500	Maissmils 6

Top of wall = 1.00 m

Plastine 20

Sheet pile wall
User-defined section properties
Calculation basis:
EP redistribution: EAU 2004
Case 2 (excavated wall) / He = 10.00
Active ep according to: DIN 4085
Equivalent ep coefficient k_{ep} [] = 0.200
Passive ep according to: DIN 4085 (new)
Section length of 19.00 m fixed and toe bedded
Req. section length = 19.00
Req. embedment depth = 9.00

Design values:
User-defined section properties
 $\sigma_t = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
to -35.50 m : L-V
E = 21000.00 kN/cm²
I = 54000.00 cm⁴/m
W = 3000.00 cm³/m
A = 302.00 cm²/m
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 84.71 \text{ kN/m}$
 $M_d = 177.35 \text{ kN·m/m}$
 $\sigma_d = 6.19 \text{ kN/cm}^2$



Design values:

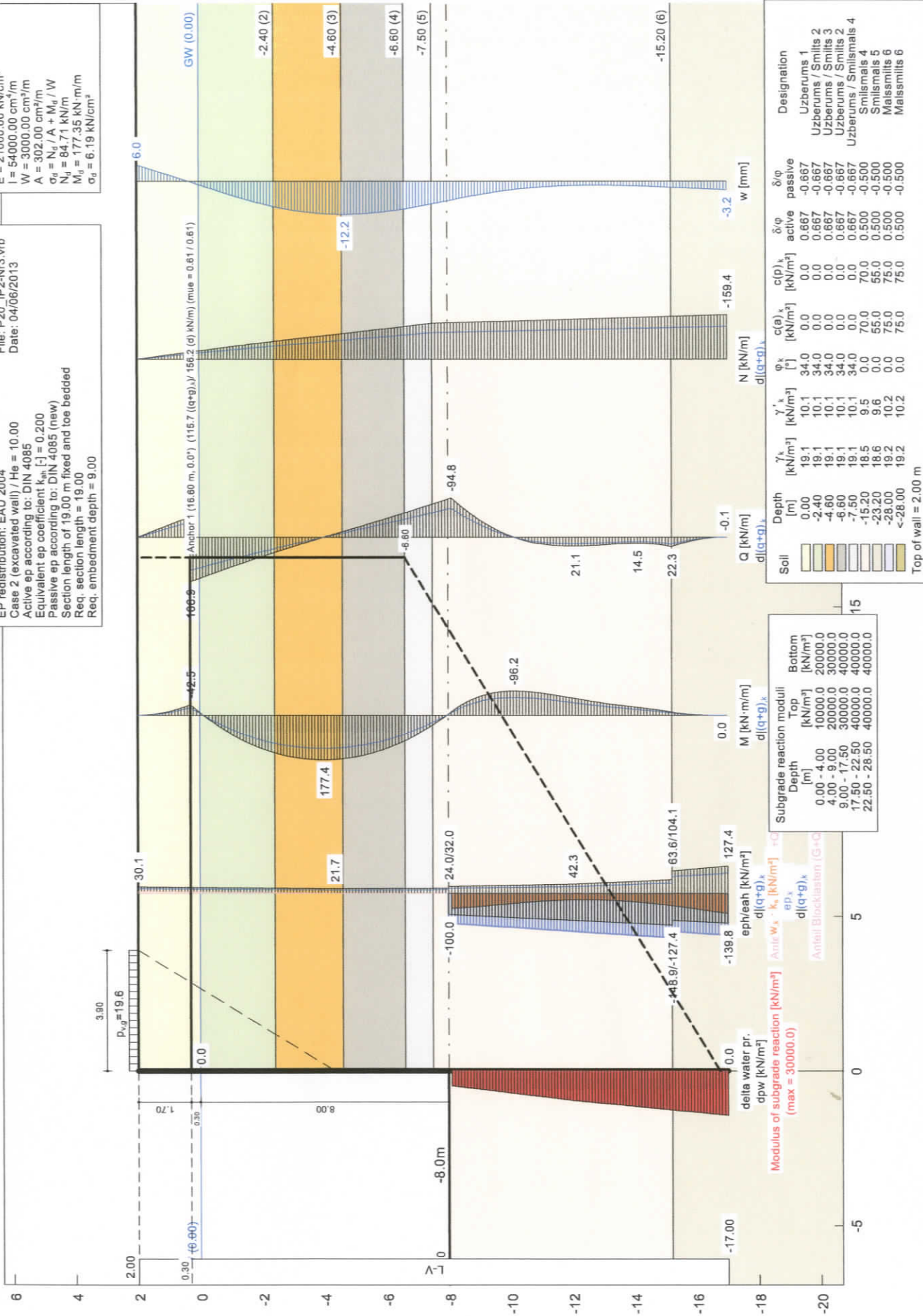
User-defined section properties
 $\sigma_c = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 54000.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $W = 302.00 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $A = 302.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 84.71 \text{ kN/m}$
 $M_d = 177.35 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{m}$
 $\sigma_d = 6.19 \text{ kN/cm}^2$

Plastine 20

Sheet pile wall
 User-defined section properties
 Calculation basis:
 EP redistribution: EAU 2004
 Case 2 (excavated wall) / $H_e = 10.00$
 Active ep according to: DIN 4085
 Equivalent ep coefficient $k_{eh} [\cdot] = 0.200$
 Passive ep according to: DIN 4085 (new)
 Section length of 19.00 m fixed and toe bedded
 Req. section length = 19.00
 Req. embedment depth = 9.00

Sheet pile wall

User-defined section properties
 Calculation basis:
 EP redistribution: EAU 2004
 Case 2 (excavated wall) / $H_e = 10.00$
 Active ep according to: DIN 4085
 Equivalent ep coefficient $k_{eh} [\cdot] = 0.200$
 Passive ep according to: DIN 4085 (new)
 Section length of 19.00 m fixed and toe bedded
 Req. section length = 19.00
 Req. embedment depth = 9.00



Soil	Depth [m]	γ_a [kN/m ³]	γ'_a [kN/m ³]	ϕ_a [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$\delta\phi$ active	$\delta\phi$ passive	Designation
	0.00	19.1	10.1	34.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums 1
	-2.40	19.1	10.1	34.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums / Smilts 2
	-4.60	19.1	10.1	34.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums / Smilts 3
	-6.80	19.1	10.1	34.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums / Smilts 2
	-9.00	19.1	10.1	34.0	0.0	0.667	-0.667	Uzberums / Smilts 4
	-11.20	18.5	9.5	0.0	70.0	0.500	-0.500	Smilsmals 4
	-13.40	18.5	9.5	0.0	55.0	0.500	-0.500	Smilsmals 5
	-15.60	19.2	10.2	0.0	75.0	0.500	-0.500	Smilsmals 6
	-17.80	19.2	10.2	0.0	75.0	0.500	-0.500	Maissmils 6

Subgrade reaction moduli	Top	Bottom
Depth [m]	0.00 - 4.00	10000.0
	4.00 - 9.00	20000.0
	9.00 - 17.50	30000.0
	17.50 - 22.50	40000.0
	22.50 - 28.50	40000.0

ep/eah [kN/m ²]	ep ^x	Anteil Blocklasten (G+Q)
0.00 - 4.00	10000.0	10000.0
4.00 - 9.00	20000.0	20000.0
9.00 - 17.50	30000.0	30000.0
17.50 - 22.50	40000.0	40000.0
22.50 - 28.50	40000.0	40000.0

Design values:

User-defined section properties
 $\sigma_s = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_c = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 54000.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $W = 3000.00 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $A = 302.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 84.71 \text{ kN/m}$
 $M_d = 176.26 \text{ kN-m/m}$
 $\sigma_d = 6.16 \text{ kN/cm}^2$

Sheet pile wall

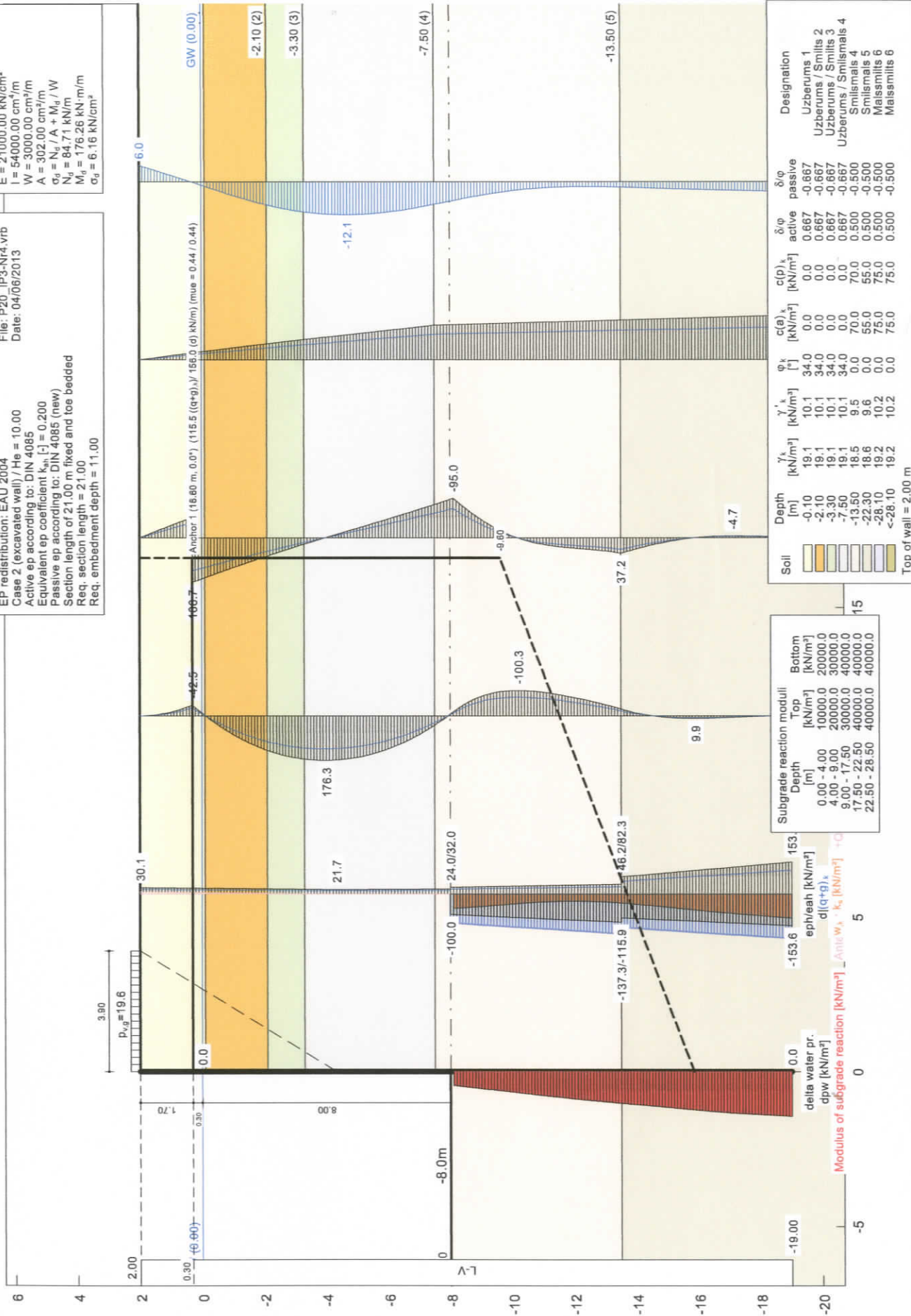
User-defined section properties
 $\gamma_0 = 1.35$
 $\gamma_{0d} = 1.20$
 $\gamma_{EP} = 1.40$
 $\text{Sum } V \text{ met}/\mu = 0.00$
 $\text{File: P20_IP3-Nr4.vrb}$
 Date: 04/06/2013

Calculation basis:

EP redistribution: EAU 2004
 Case 2 (excavated wall) / $H_e = 10.00$
 Active ep according to: DIN 4085
 Equivalent ep coefficient k_{eq} / $\gamma = 0.200$
 Passive ep according to: DIN 4085 (new)
 Section length of 21.00 m fixed and toe bedded
 Req. section length = 21.00
 Req. embedment depth = 11.00

Plastine 20

Sheet pile wall
 User-defined section properties
 Calculation basis:
 EP redistribution: EAU 2004
 Case 2 (excavated wall) / $H_e = 10.00$
 Active ep according to: DIN 4085
 Equivalent ep coefficient k_{eq} / $\gamma = 0.200$
 Passive ep according to: DIN 4085 (new)
 Section length of 21.00 m fixed and toe bedded
 Req. section length = 21.00
 Req. embedment depth = 11.00

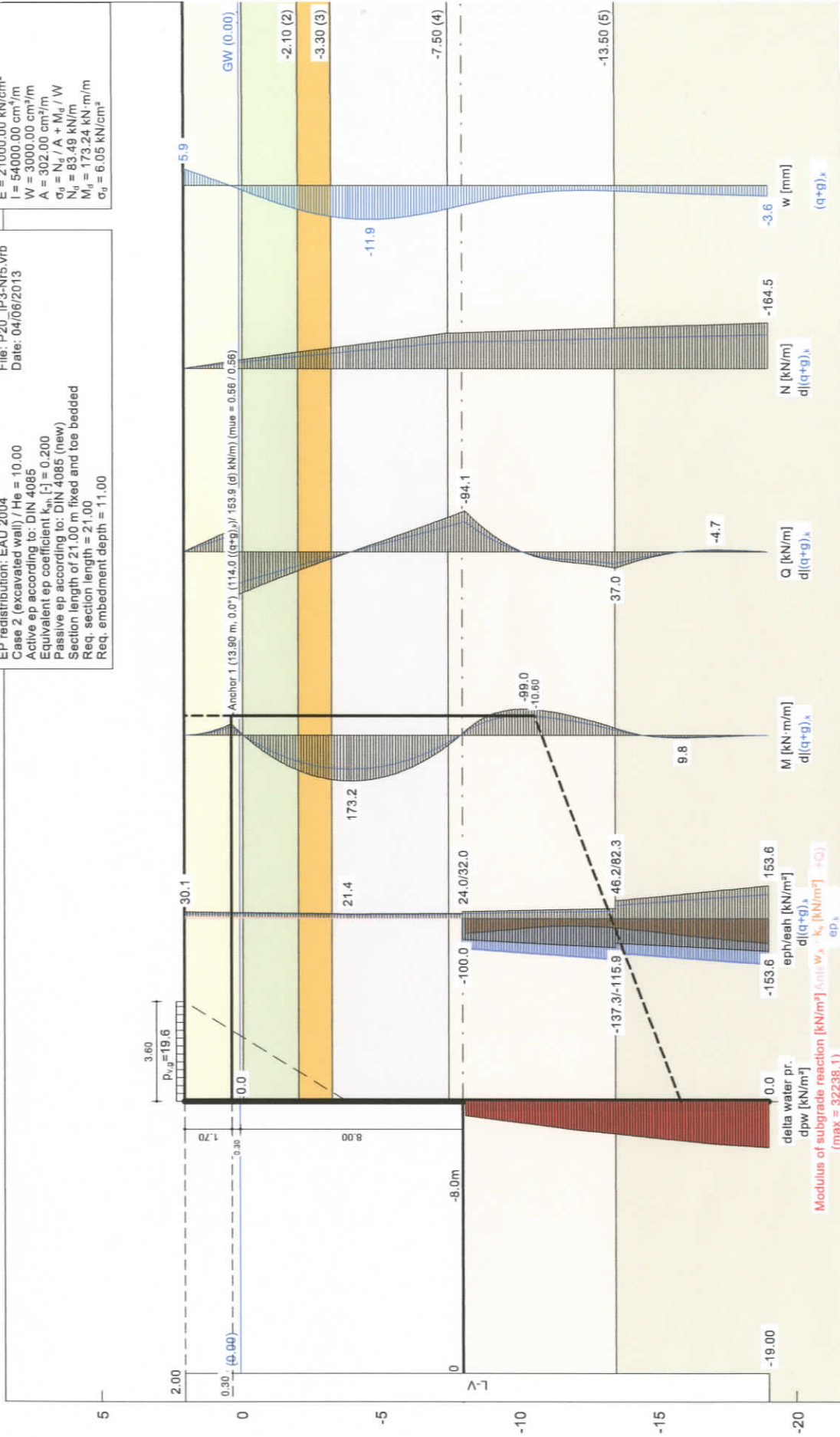


Design values:

User-defined section properties
 $\sigma_t = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 54000.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $W = 3000.00 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $A = 302.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 83.49 \text{ kN/m}$
 $M_d = 173.24 \text{ kN·m/m}$
 $\sigma_d = 6.05 \text{ kN/cm}^2$

Pilestaine 20
 Sheet pile wall
 User-defined section properties
 Calculation basis:
 EP redistribution: EAU 2004
 Case 2 (excavated wall) / $H_e = 10.00$
 Active ep according to: DIN 4085
 Equivalent ep coefficient $k_{eq} [\gamma] = 0.200$
 Passive ep according to: DIN 4085 (new)
 Section length of 21.00 m fixed and toe bedded
 Req. section length = 21.00
 Req. embedment depth = 11.00

Design values:
 $\gamma_0 = 1.35$
 $\gamma_{0a} = 1.20$
 $\gamma_{0p} = 1.40$
 $\sum V \text{ met}/\mu = 0.00$
 File: P20_IP3-Nr5.vrb
 Date: 04/06/2013



Soil	Depth [m]	γ_k [kN/m³]	γ'_{ka} [kN/m³]	γ'_{kp} [kN/m³]	φ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(q+g)_k$ [kN/m²]	δ/φ active	δ/φ passive	Designation
1	-0.10	19.1	10.1	10.1	34.0	0.0	0.0	0.667	0.667	Uzberums 1
2	-2.10	19.1	10.1	10.1	34.0	0.0	0.0	0.667	0.667	Uzberums / Smilts 2
3	-3.30	19.1	10.1	10.1	34.0	0.0	0.0	0.667	0.667	Uzberums / Smilts 3
4	-7.50	19.1	10.1	10.1	34.0	0.0	0.0	0.667	0.667	Uzberums / Smilts 4
5	-13.50	18.5	9.5	9.5	0.0	70.0	70.0	0.500	0.500	Smilts 5
6	-22.30	18.6	9.6	9.6	0.0	55.0	55.0	0.500	0.500	Smilts 6
	-28.10	19.2	10.2	10.2	0.0	75.0	75.0	0.500	0.500	Maissmils 5
	<-28.10	19.2	10.2	10.2	0.0	75.0	75.0	0.500	0.500	Maissmils 6

Subgrade reaction moduli	Top [m]	Bottom [m]	Modulus [kN/m²]
1	0.00 - 4.00	10000.0	20000.0
2	4.00 - 9.00	20000.0	30000.0
3	9.00 - 17.50	30000.0	40000.0
4	17.50 - 22.50	40000.0	40000.0
5	22.50 - 28.50	40000.0	40000.0

Anteil Blocklast	Depth [m]	Modulus [kN/m²]
1	0.00 - 4.00	10000.0
2	4.00 - 9.00	20000.0
3	9.00 - 17.50	30000.0
4	17.50 - 22.50	40000.0
5	22.50 - 28.50	40000.0

Anteil Blocklast	Depth [m]	Modulus [kN/m²]
1	0.00 - 4.00	10000.0
2	4.00 - 9.00	20000.0
3	9.00 - 17.50	30000.0
4	17.50 - 22.50	40000.0
5	22.50 - 28.50	40000.0

Anteil Blocklast	Depth [m]	Modulus [kN/m²]
1	0.00 - 4.00	10000.0
2	4.00 - 9.00	20000.0
3	9.00 - 17.50	30000.0
4	17.50 - 22.50	40000.0
5	22.50 - 28.50	40000.0

Anteil Blocklast	Depth [m]	Modulus [kN/m²]
1	0.00 - 4.00	10000.0
2	4.00 - 9.00	20000.0
3	9.00 - 17.50	30000.0
4	17.50 - 22.50	40000.0
5	22.50 - 28.50	40000.0

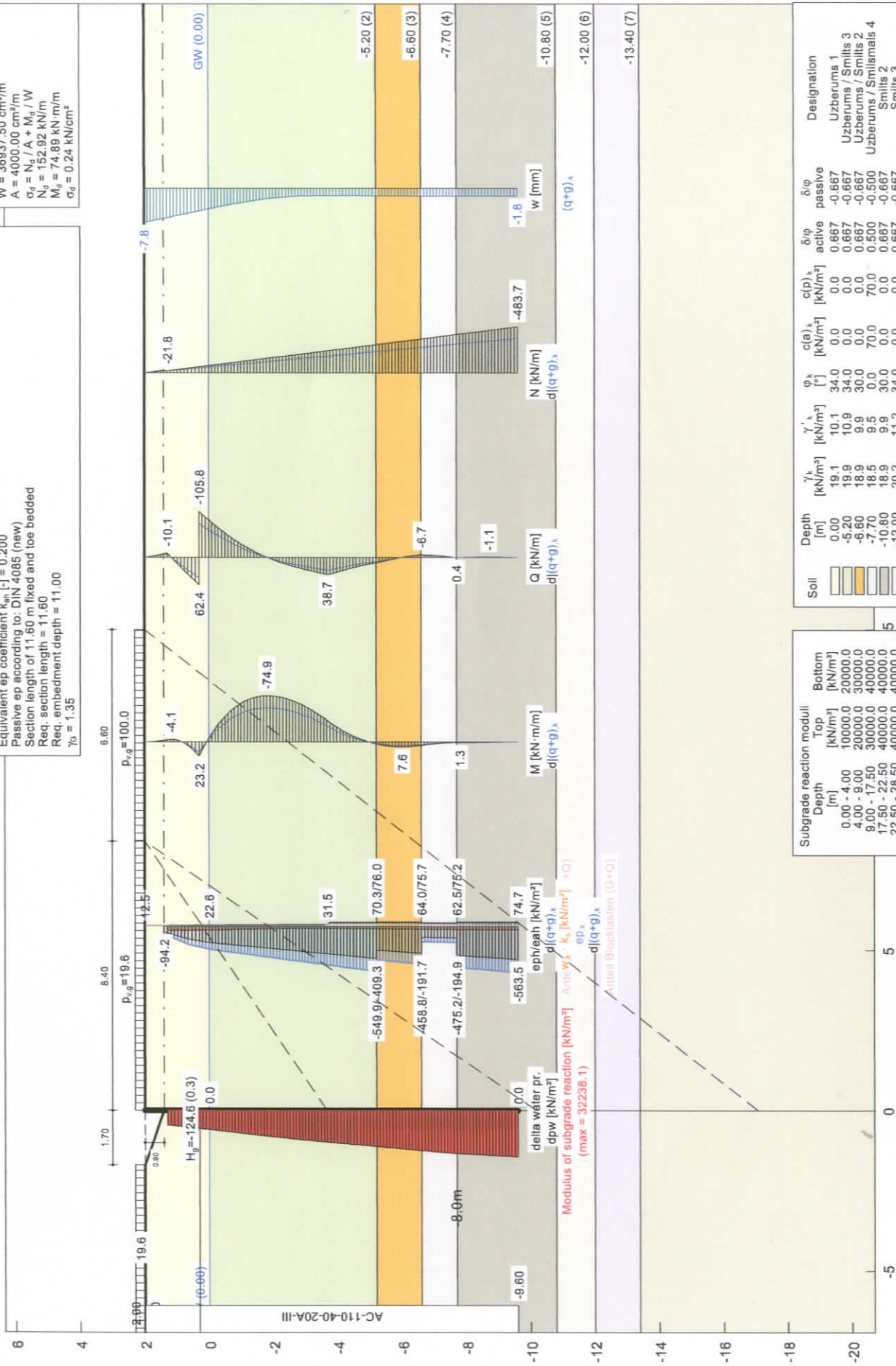
Anteil Blocklast	Depth [m]	Modulus [kN/m²]
1	0.00 - 4.00	10000.0
2	4.00 - 9.00	20000.0
3	9.00 - 17.50	30000.0
4	17.50 - 22.50	40000.0
5	22.50 - 28.50	40000.0

Anteil Blocklast	Depth [m]	Modulus [kN/m²]
1	0.00 - 4.00	10000.0
2	4.00 - 9.00	20000.0
3	9.00 - 17.50	30000.0
4	17.50 - 22.50	40000.0
5	22.50 - 28.50	40000.0

Anteil Blocklast	Depth [m]	Modulus [kN/m²]
1	0.00 - 4.00	10000.0
2	4.00 - 9.00	20000.0
3	9.00 - 17.50	30000.0
4	17.50 - 22.50	40000.0
5	22.50 - 28.50	40000.0

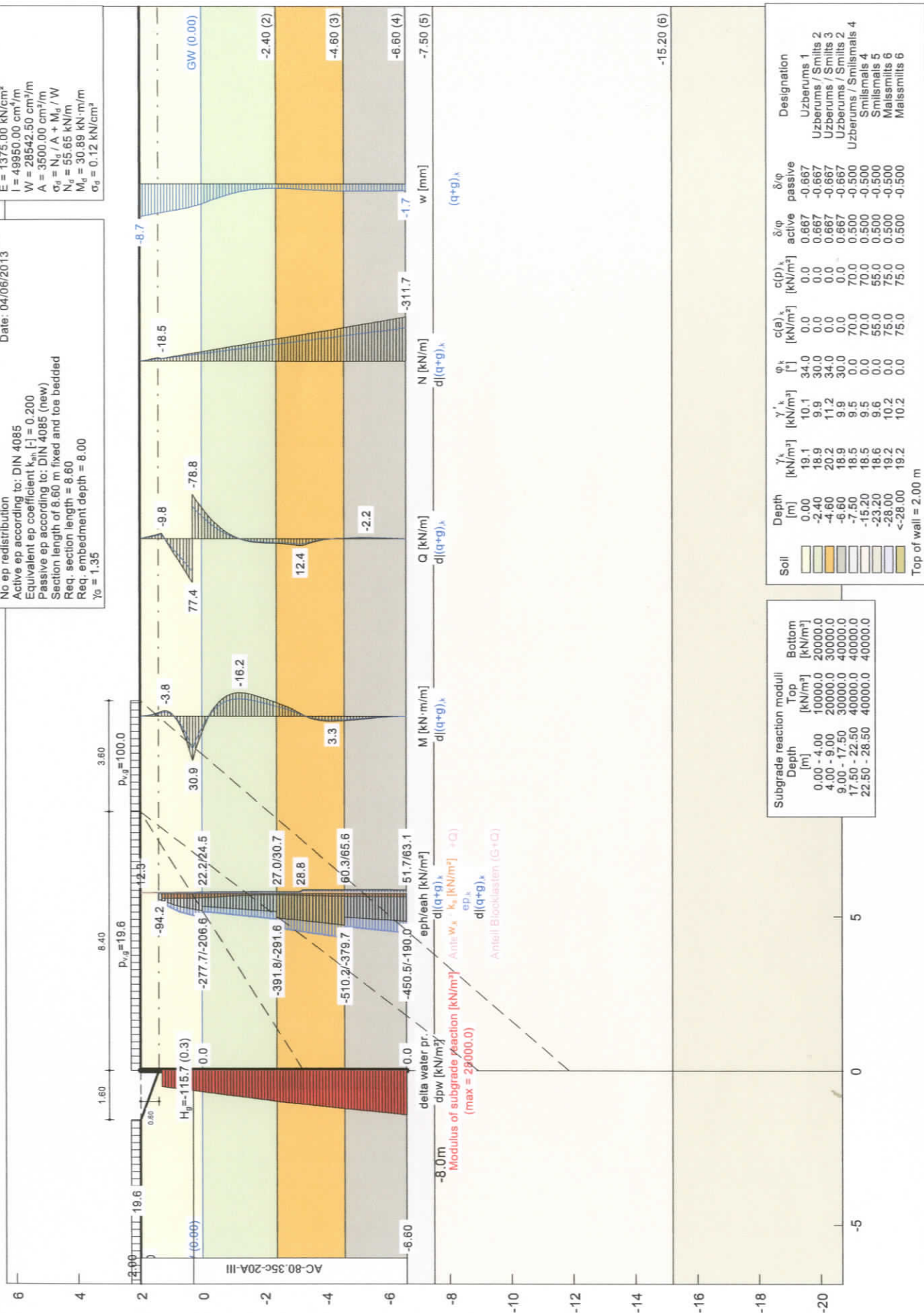
Pilestaine 20
Sheet pile wall
User-defined section properties
Calculation basis:
No ep redistribution
Active ep according to: DIN 4085
Equivalent ep coefficient $k_{ep}[\cdot] = 0.200$
Passive ep according to: DIN 4085 (new)
Section length of 11.60 m fixed and toe bedded
Req. embedment depth = 11.00
 $\gamma_0 = 1.35$

Design values:
User-defined section properties
 $\sigma_r = 1.51 \text{ kN/cm}^2$
 $I_0 = 35.50 \text{ m}^4$; AC-110-40-20A-III
 $E = 137500.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 738750.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $W = 36937.50 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $A = 4000.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $N_d = N_r / A + M_r / W$
 $N_d = 152.92 \text{ kN/m}$
 $M_d = 74.89 \text{ kN m/m}$
 $\sigma_d = 0.24 \text{ kN/cm}^2$

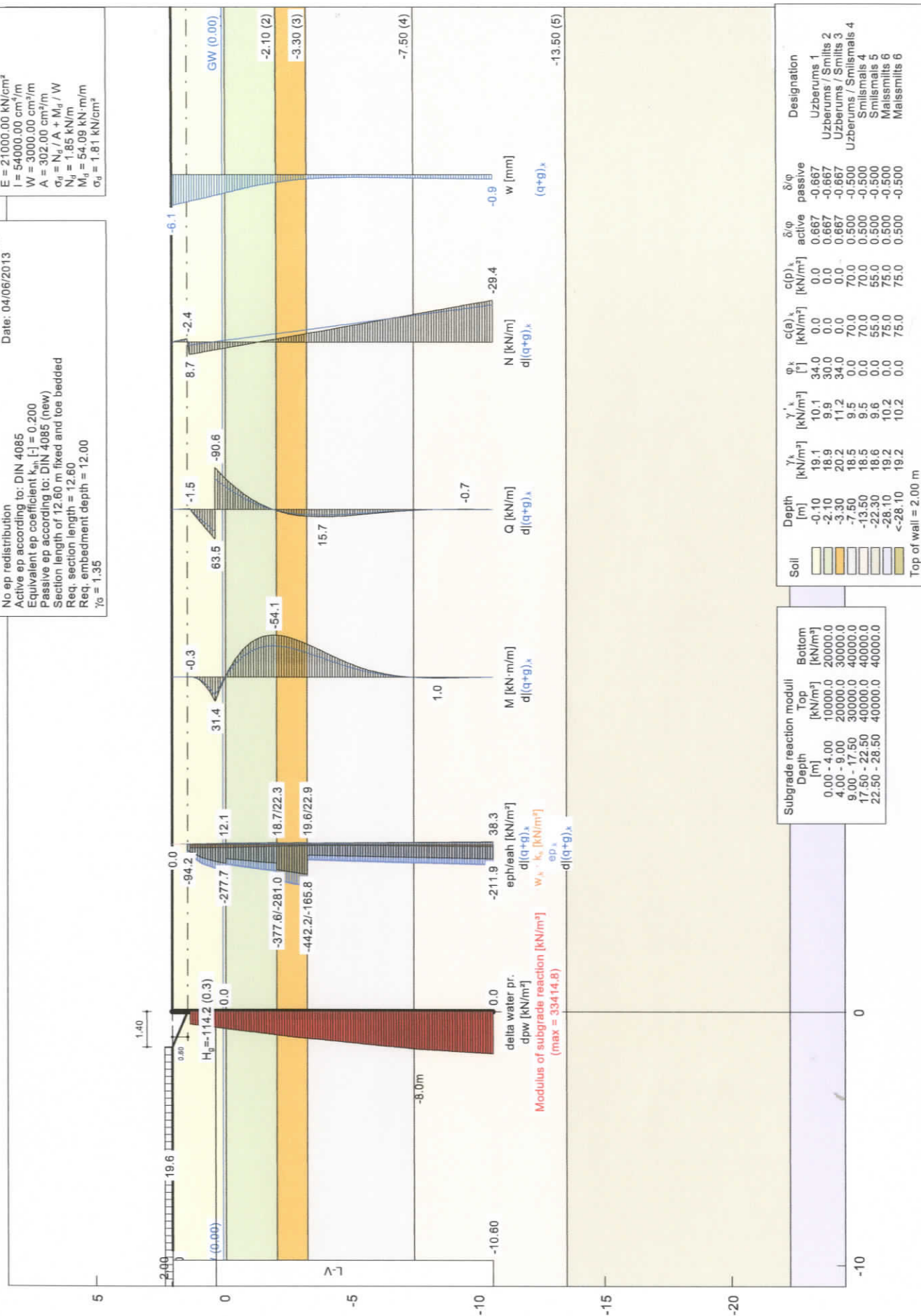


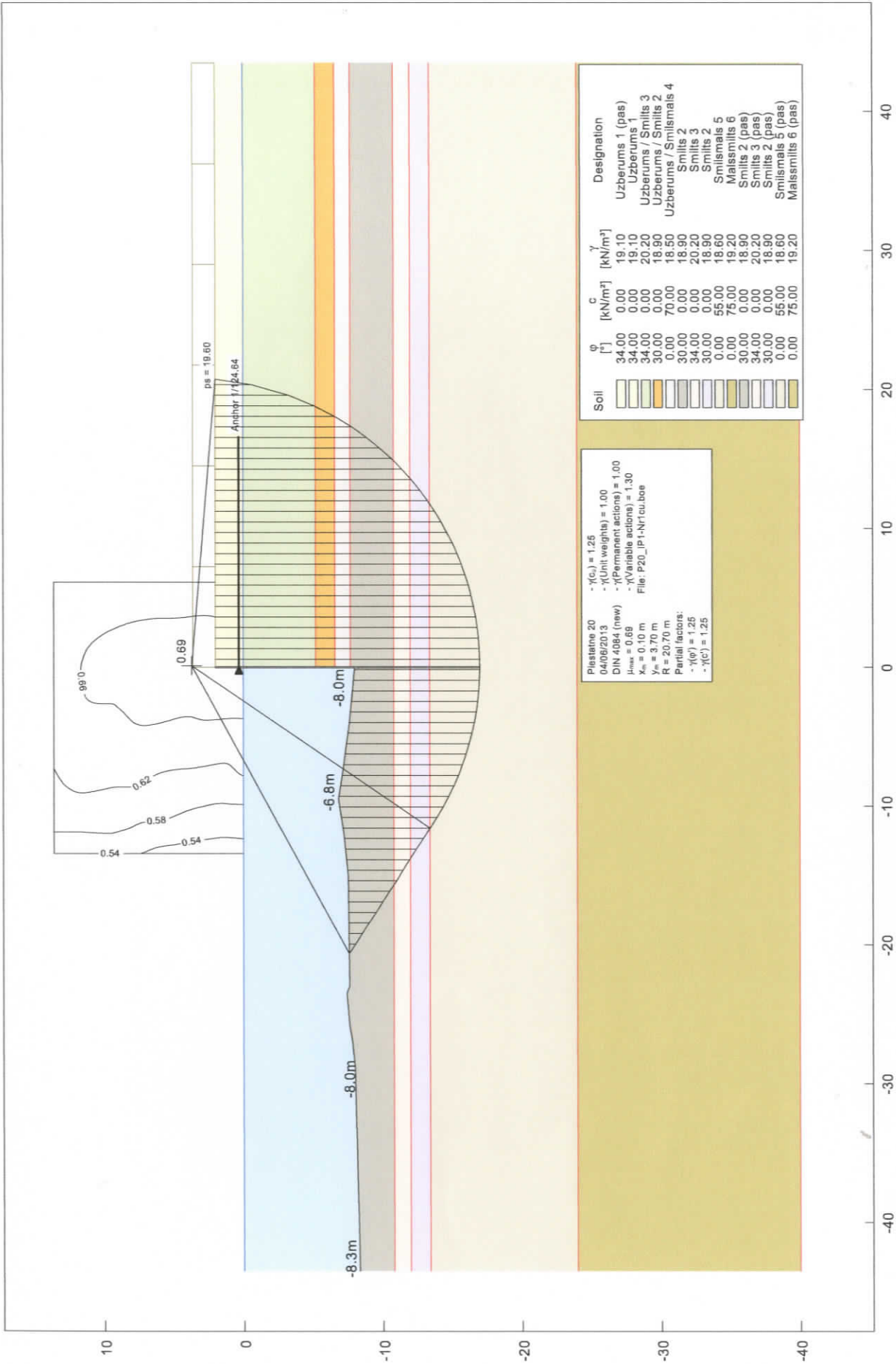
Subgrade reaction moduli	Top	Bottom
Depth [m]	Top	Bottom
0.00 - 4.00	10000.0	20000.0
4.00 - 9.00	20000.0	30000.0
9.00 - 17.50	30000.0	40000.0
17.50 - 22.50	40000.0	40000.0
22.50 - 28.50	40000.0	40000.0

Design values:
 User-defined section properties
 $\sigma_x = 1.33 \text{ kN/cm}^2$
 to 35.50 m : AC-80.35C-20A-III
 $E = 1375.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 49950.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $W = 28542.50 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $A = 3500.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\sigma_y = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 55.65 \text{ kN/m}$
 $M_d = 30.89 \text{ kN/m}$
 $\sigma_y = 0.12 \text{ kN/cm}^2$

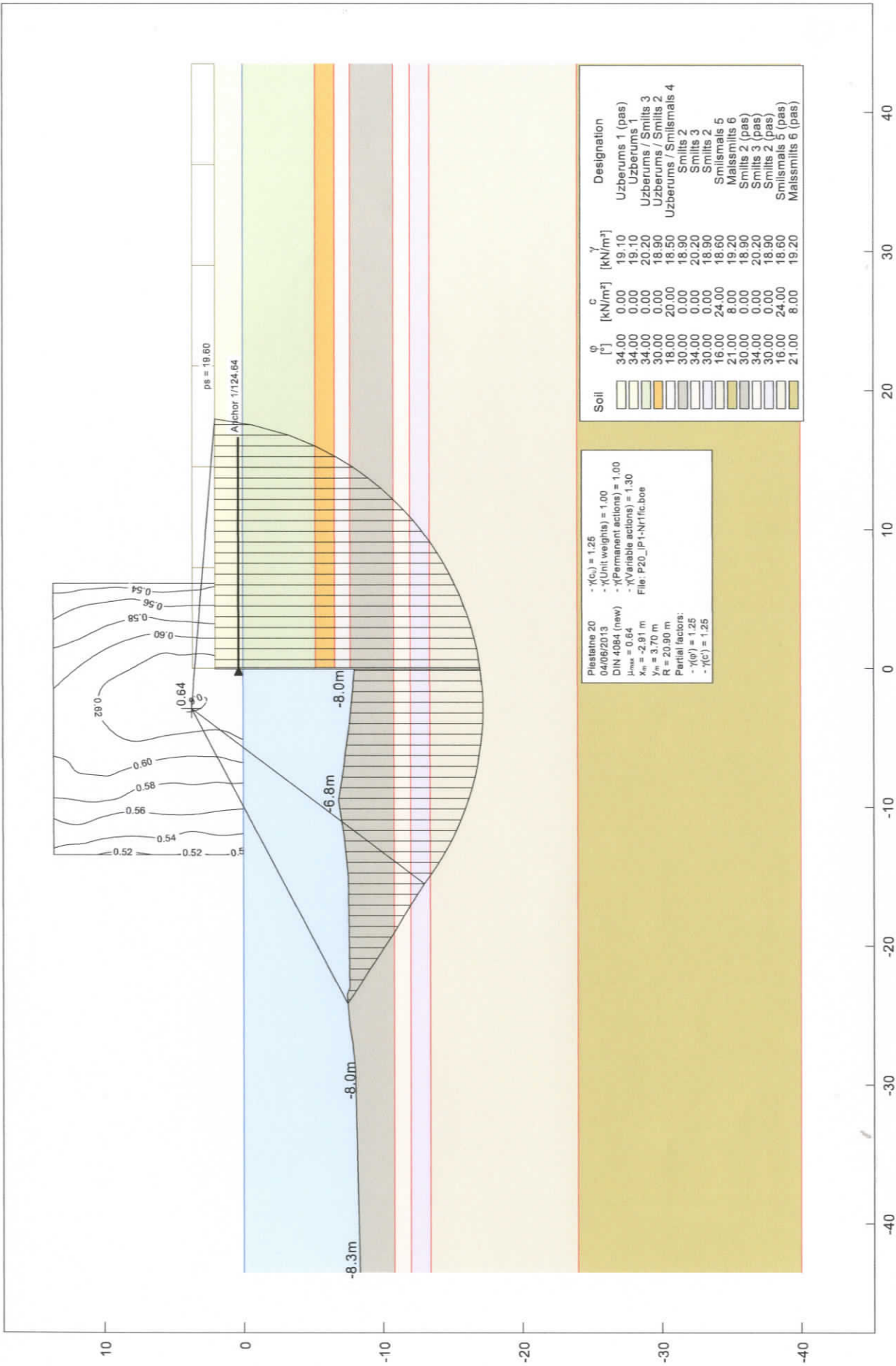


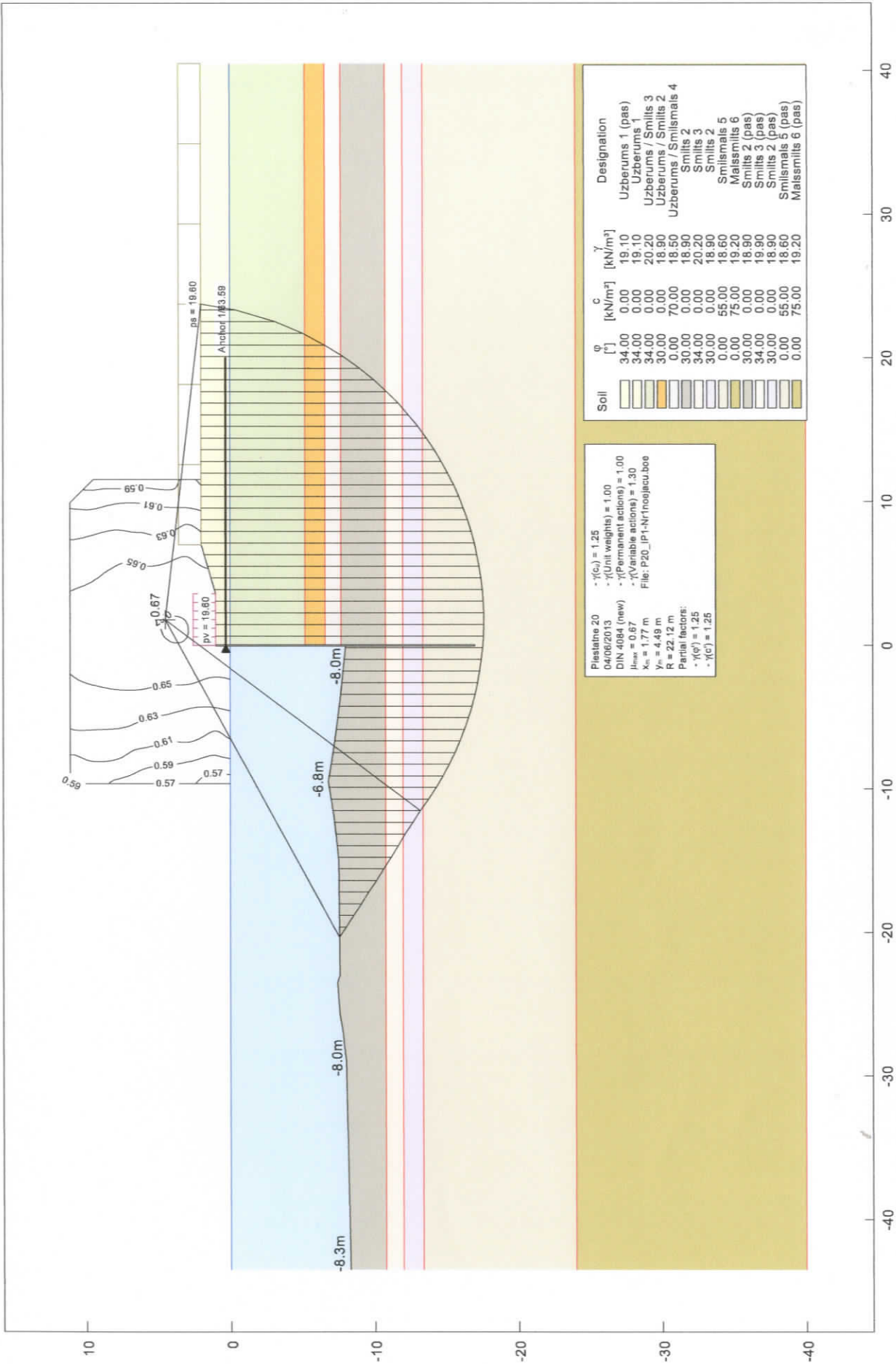
Design values:
 User-defined section properties
 $\sigma_x = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
 to -35.50 m : L-V
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 54000.00 \text{ cm}^4/\text{m}$
 $W = 3000.00 \text{ cm}^3/\text{m}$
 $A = 302.00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $\sigma_y = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 1.85 \text{ kN/m}$
 $M_d = 54.09 \text{ kN.m/m}$
 $\sigma_y = 1.81 \text{ kN/cm}^2$

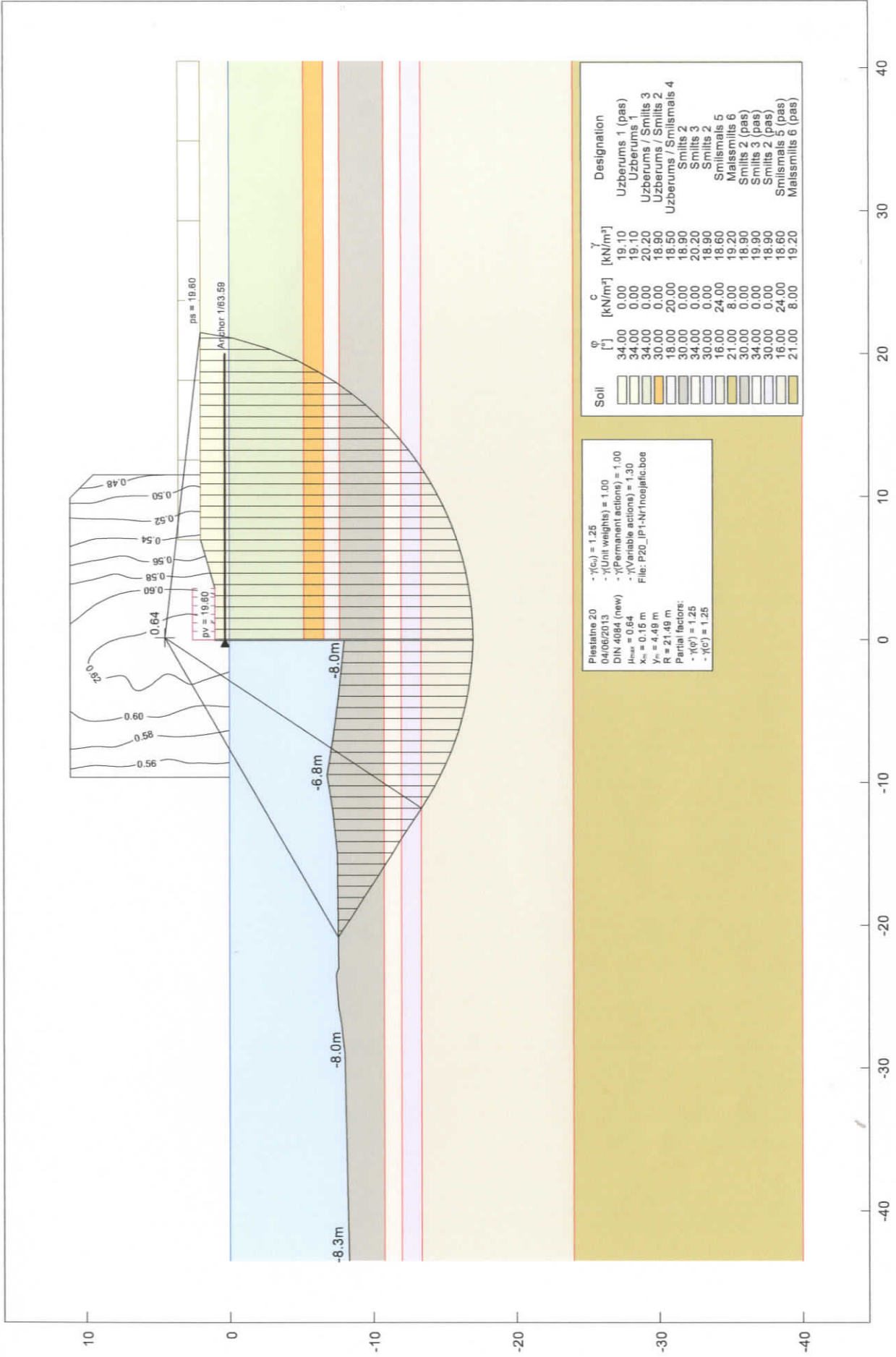


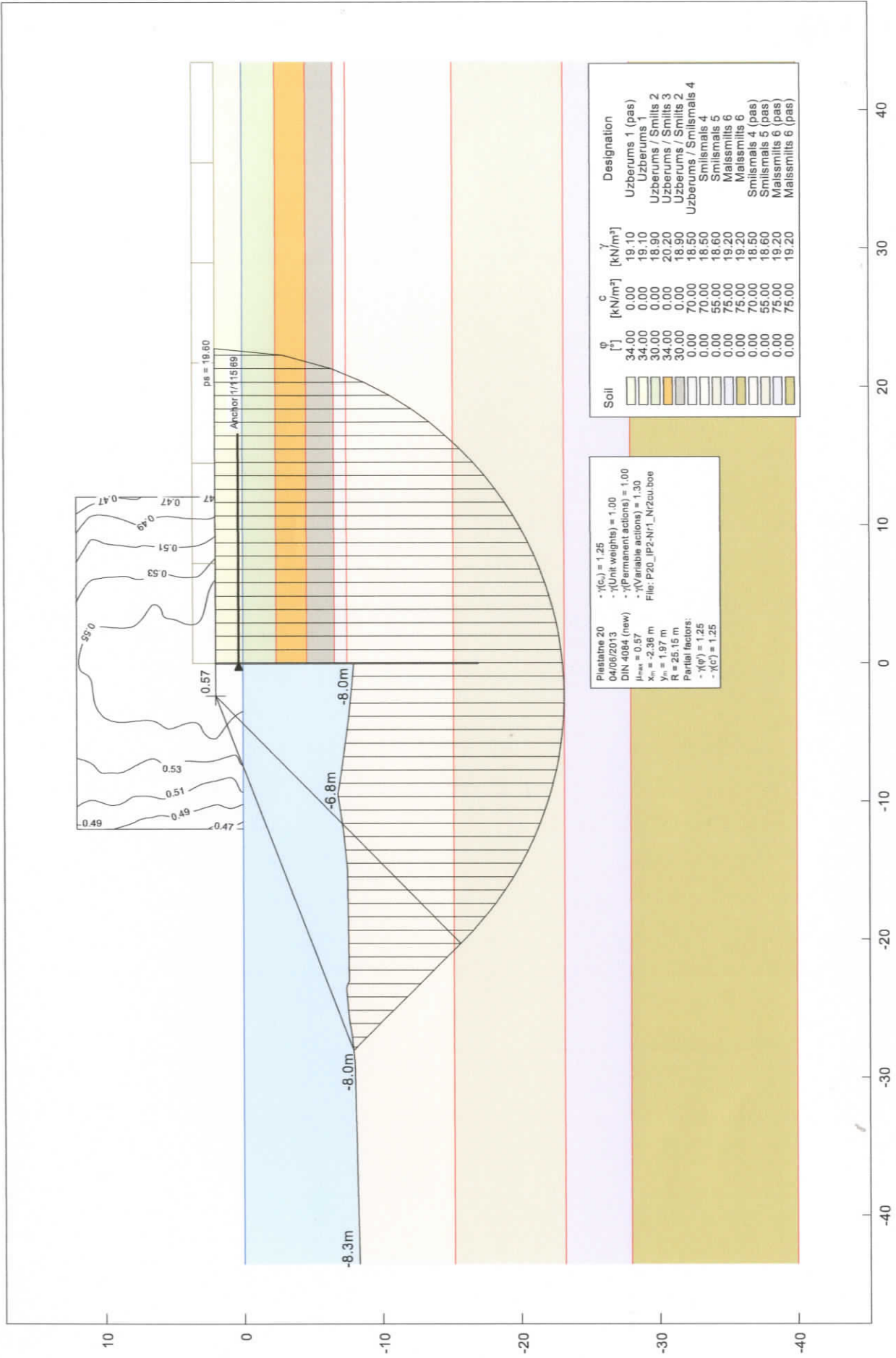


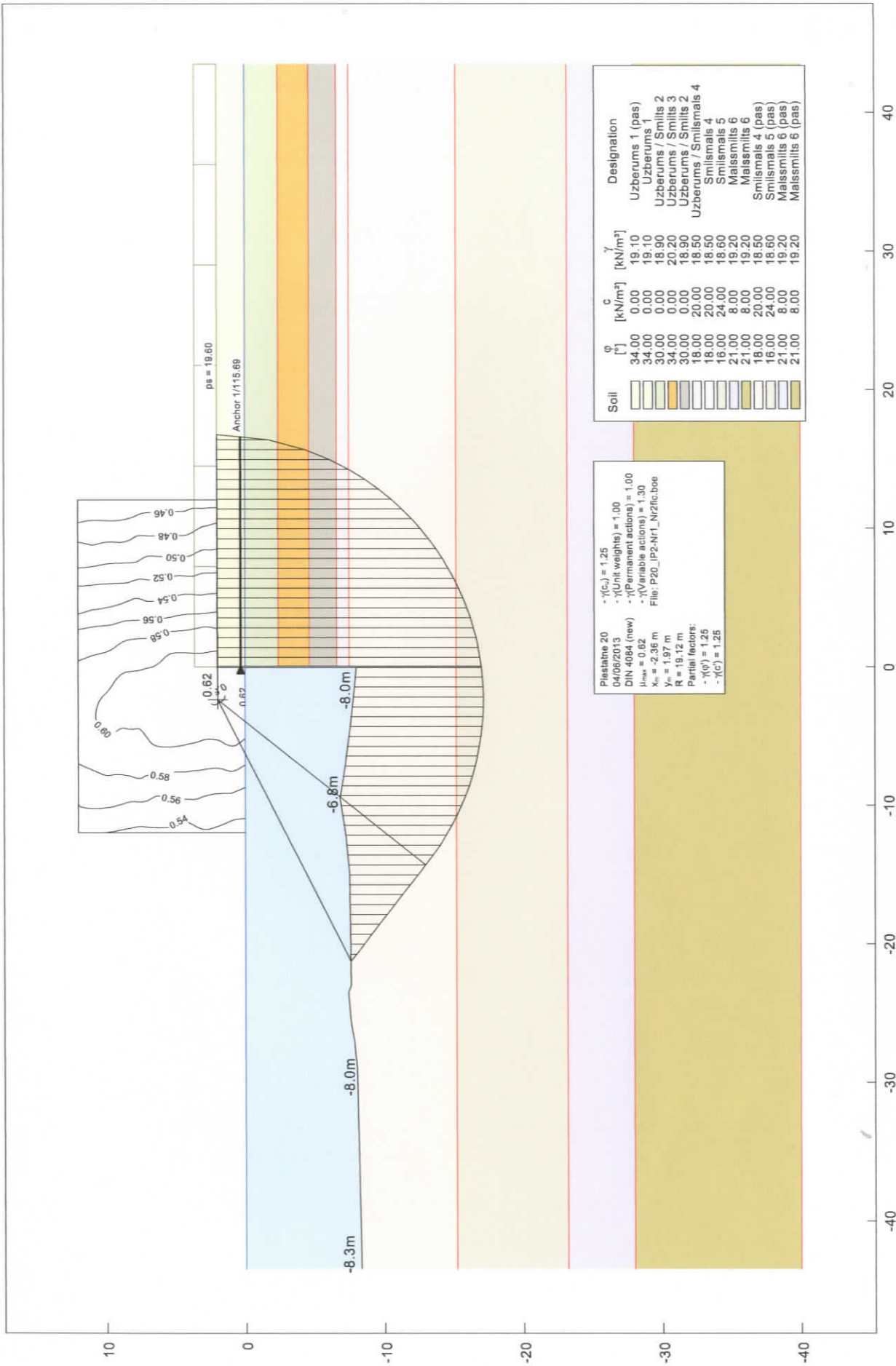
Platiņš 20
 04/06/2013
 DIN 4084 (new)
 $\mu_{\text{red}} = 0.69$
 $X_{\text{m}} = 0.10$ m
 $Y_{\text{m}} = 3.70$ m
 $R = 20.70$ m
 Partial factors:
 $- \gamma(\phi) = 1.25$
 $- \gamma(c) = 1.25$
 $- \gamma(\gamma_s) = 1.25$
 $- \gamma(\text{Unit weights}) = 1.00$
 $- \gamma(\text{Permanent actions}) = 1.00$
 $- \gamma(\text{Variable actions}) = 1.30$
 File: P20_P1-Nr10u.boe

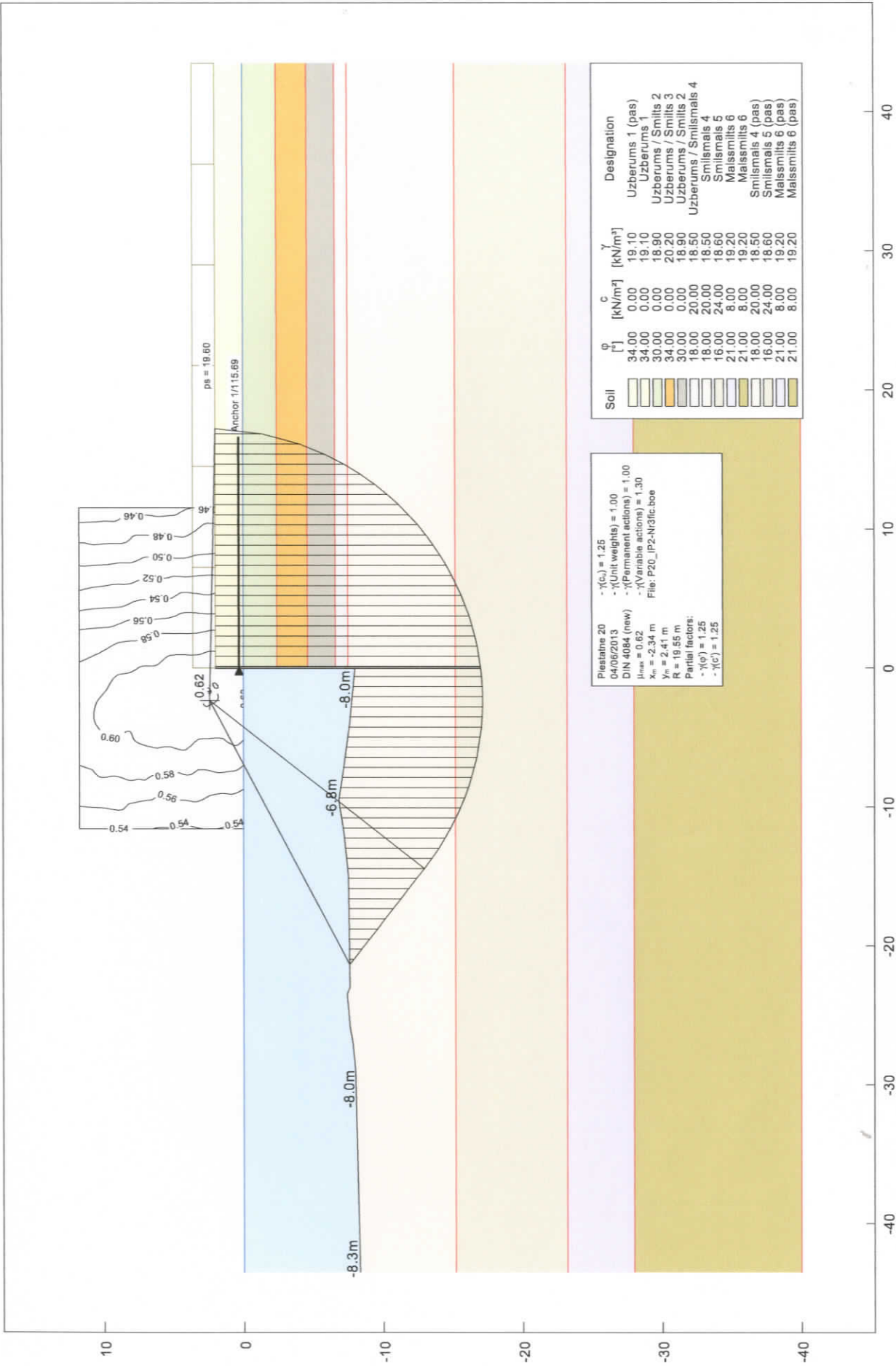


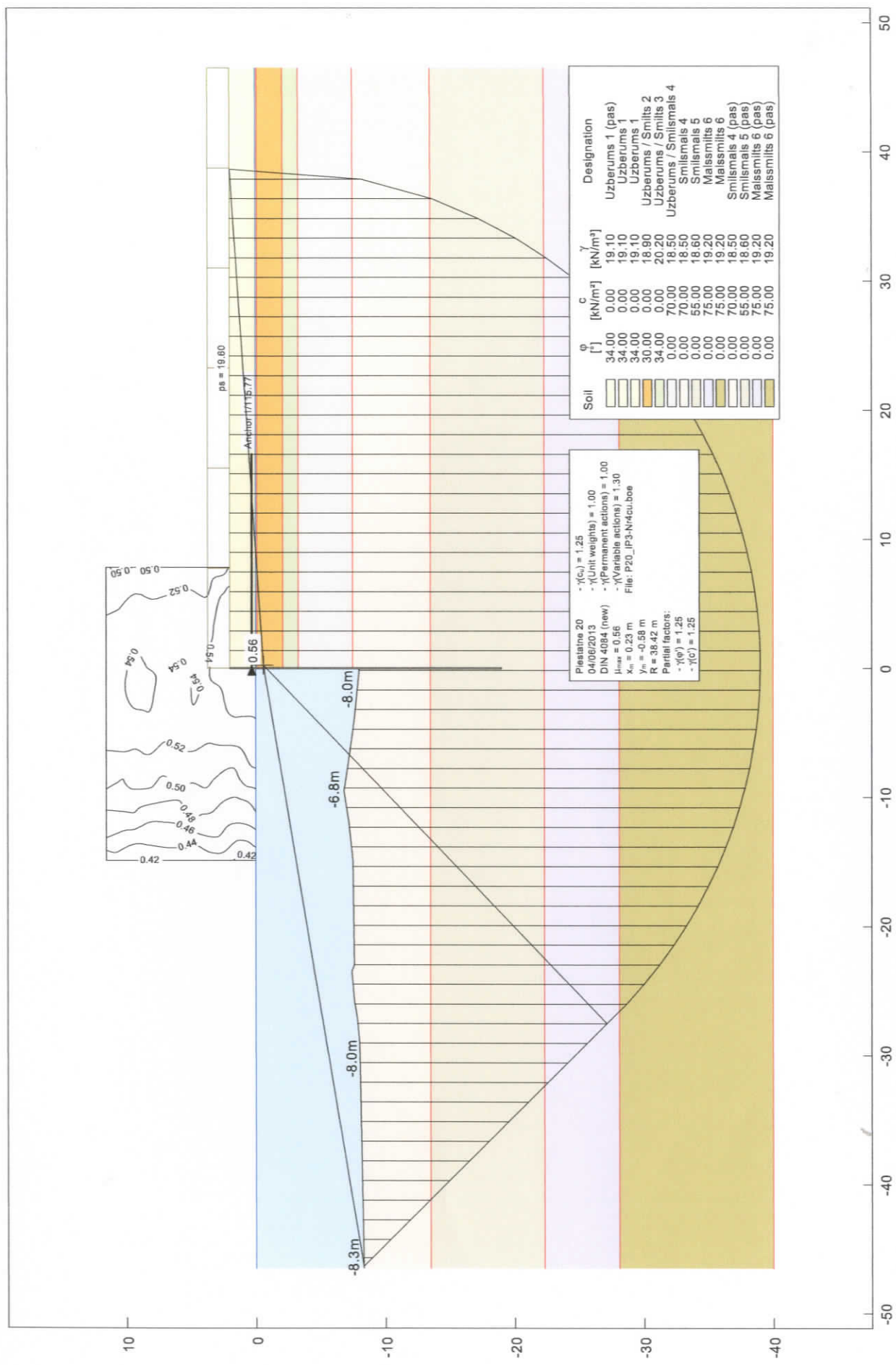




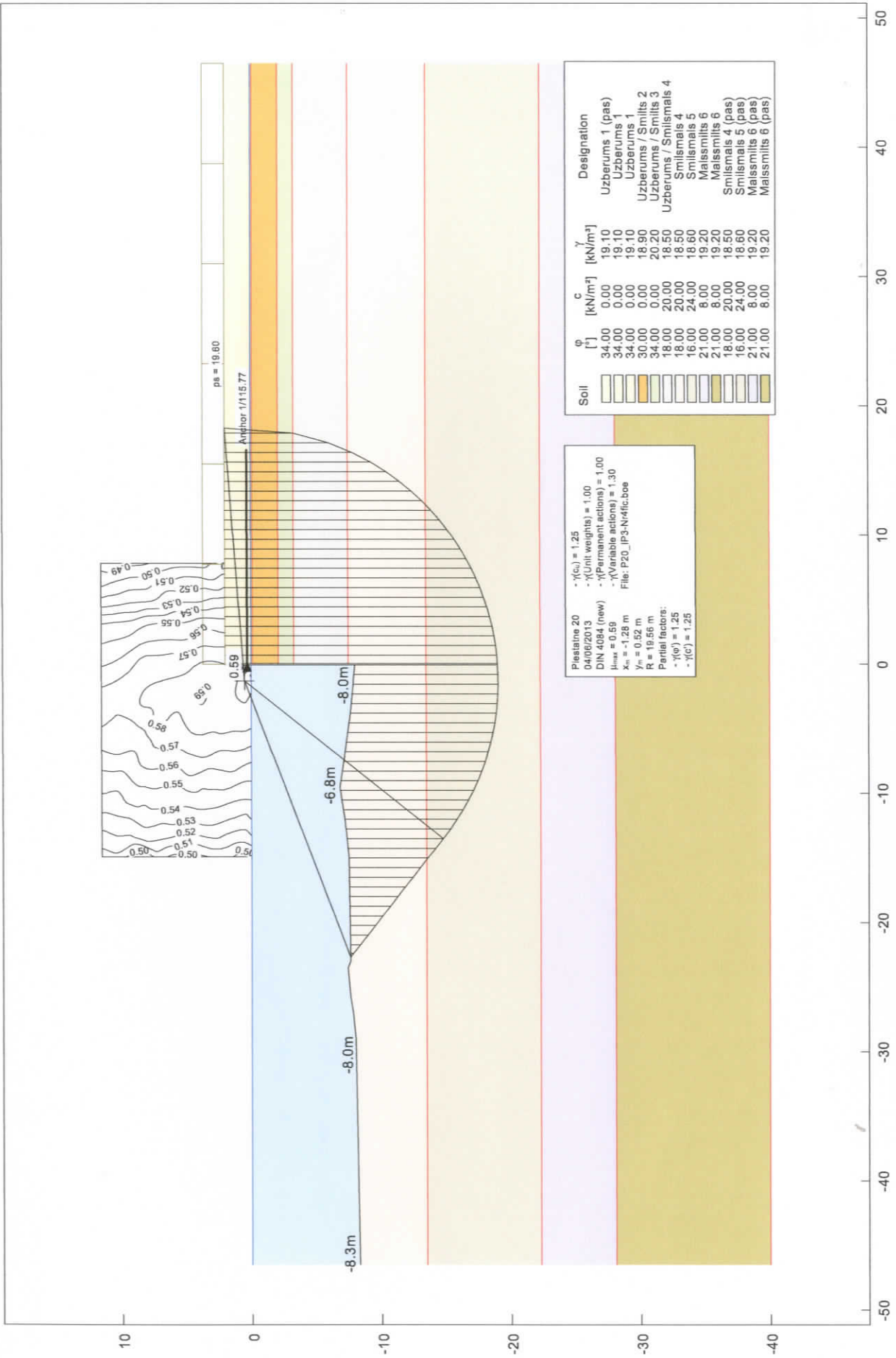




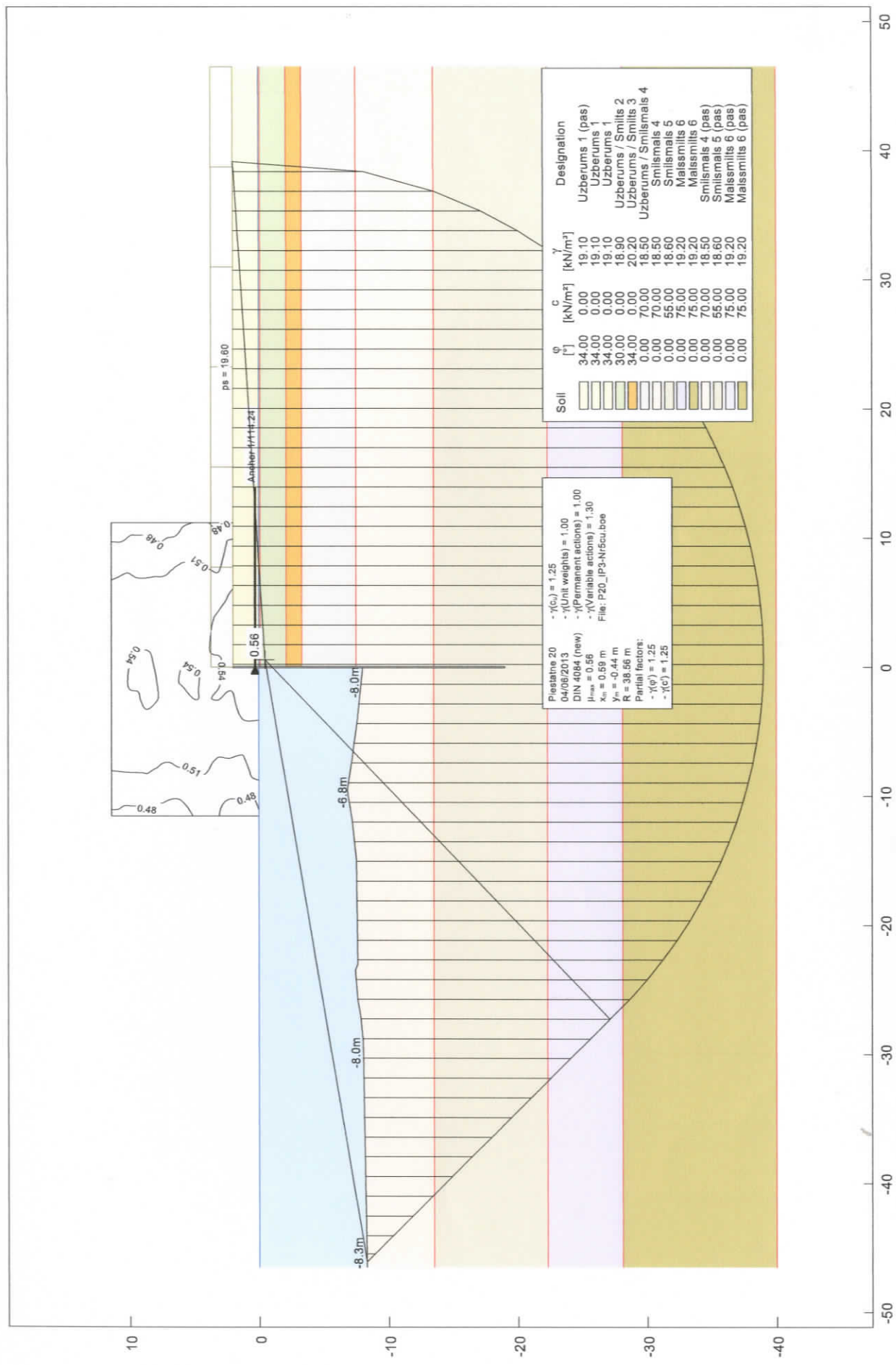




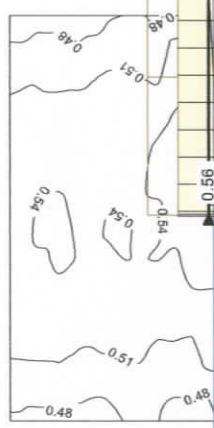
Plaine 20
 04/06/2013
 DIN 4084 (new)
 $\mu_{\text{int}} = 0.56$
 $x_{\text{int}} = 0.23 \text{ m}$
 $y_{\text{int}} = -0.58 \text{ m}$
 $R = 38.42 \text{ m}$
 Partial factors:
 $\gamma(\phi) = 1.25$
 $\gamma(c) = 1.25$
 $\gamma(\text{Unit weights}) = 1.00$
 $\gamma(\text{Permanent actions}) = 1.00$
 $\gamma(\text{Variable actions}) = 1.30$
 File: P20_P3-N4cu.boe

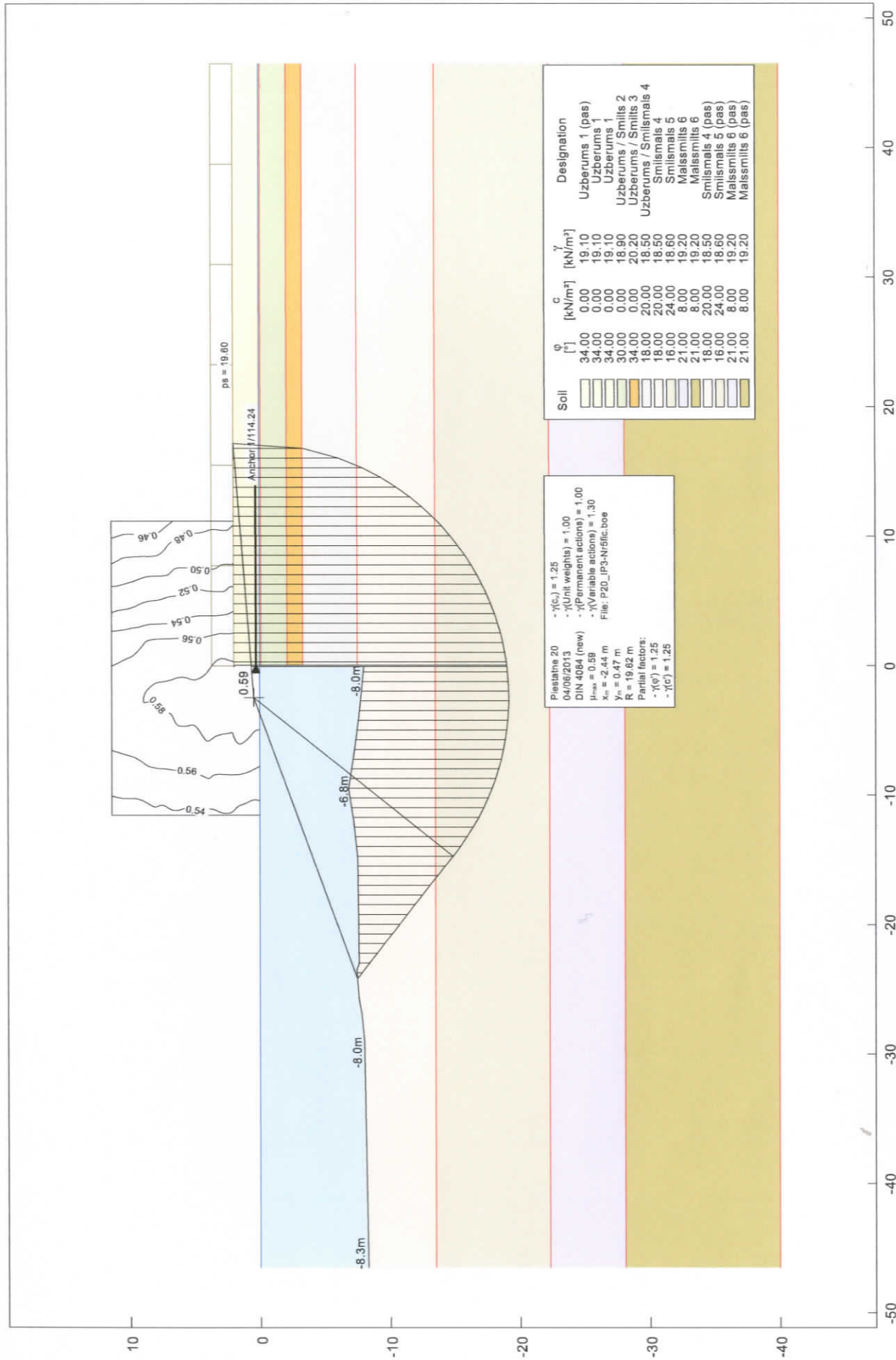


Pielaine 20
04/06/2013
DIN 4084 (new)
I_{lim} = 0.59
X_m = -1.28 m
Y_m = 0.52 m
R = 19.56 m
Partial factors:
- γ(e) = 1.25
- γ(c) = 1.25
- γ(c_u) = 1.25
- γ(Unit weights) = 1.00
- γ(Permanent actions) = 1.00
- γ(Variable actions) = 1.30
File: P20_P3-N44fc.boe



Project: 20
Date: 04/06/2013
DIN 4084 (new)
 $\mu_{max} = 0.56$
 $x_m = 0.59$
 $y_m = -0.44$
 $R = 38.56$
Partial factors:
 $\gamma(\phi) = 1.25$
 $\gamma(c) = 1.25$





Projekt 20
 04/06/2013
 DIN 4084 (new)
 $\mu_{\text{red}} = 0.59$
 $x_{\text{m}} = -2.44 \text{ m}$
 $y_{\text{m}} = 0.47 \text{ m}$
 $R = 19.62 \text{ m}$
 Partial factors:
 $\gamma(\psi) = 1.25$
 $\gamma(\phi) = 1.25$

Soll	ϕ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Designation
	34.00	0.00	19.10	Uzberums 1 (pas)
	34.00	0.00	19.10	Uzberums 1
	34.00	0.00	19.10	Uzberums 1
	30.00	0.00	18.90	Uzberums / Smilts 2
	34.00	0.00	20.20	Uzberums / Smilts 3
	18.00	20.00	18.50	Uzberums / Smilts 4
	18.00	20.00	18.50	Smilsmals 4
	16.00	24.00	18.60	Smilsmals 5
	21.00	8.00	19.20	Smilsmals 6
	21.00	8.00	19.20	Smilsmals 6
	18.00	20.00	18.50	Smilsmals 4 (pas)
	18.00	20.00	18.50	Smilsmals 5 (pas)
	21.00	8.00	19.20	Smilsmals 6 (pas)
	21.00	8.00	19.20	Smilsmals 6 (pas)