

MEMO

Aan:	(GW Leidingtechniek)
Van:	(Adviesbureau Schrijvers)
Datum:	29-07-2025
Betreft:	Tijdelijke bovengrondse DN600 stalen persleiding tracé Baarlo-Blerick

1. Inleiding

GW Leidingtechniek BV is bezig met de afronding van het DO voor het vervangen van de persleiding tussen Baarlo en Blerick. Hierbij zal de bestaande AC-buis Ø500 mm vervangen worden door een HDPE Ø560 mm.

Voor dit werk zal een tijdelijke bovengrondse stalen DN600 leiding op de kruin van de waterkering langs de Maas komen te liggen. Het betreft hier het deel langs de Legioenweg en Romeinenweg.



(de oranje lijn tussen de blauwe kruisjes geeft de locatie v/d tijdelijke leiding weer)

Met het aanbrengen van de tijdelijke leiding ontstaat een extra belasting op waterkering. Waterschap Limburg ziet graag een onderbouwing waaruit blijkt dat deze extra belasting geen nadelig effect heeft op de stabiliteit van de waterkering.

In een eerder stadium is een stabiliteitsberekening gemaakt waarbij een te lage veiligheid gevonden werd. Wat zou betekenen dat de dijk instabiel is in de bestaande situatie, nog zonder de belasting van de tijdelijke leiding. Dat betekende in dit geval dat in de berekening niet met de correcte grondgelaagdheid is/opbouw van de waterkering is gedaan. Ook is er gerekend met maagdelijke grond, waar de ondergrond in werkelijkheid verdicht is en sterker is.

MEMO

2. Legger/dwarsprofielen

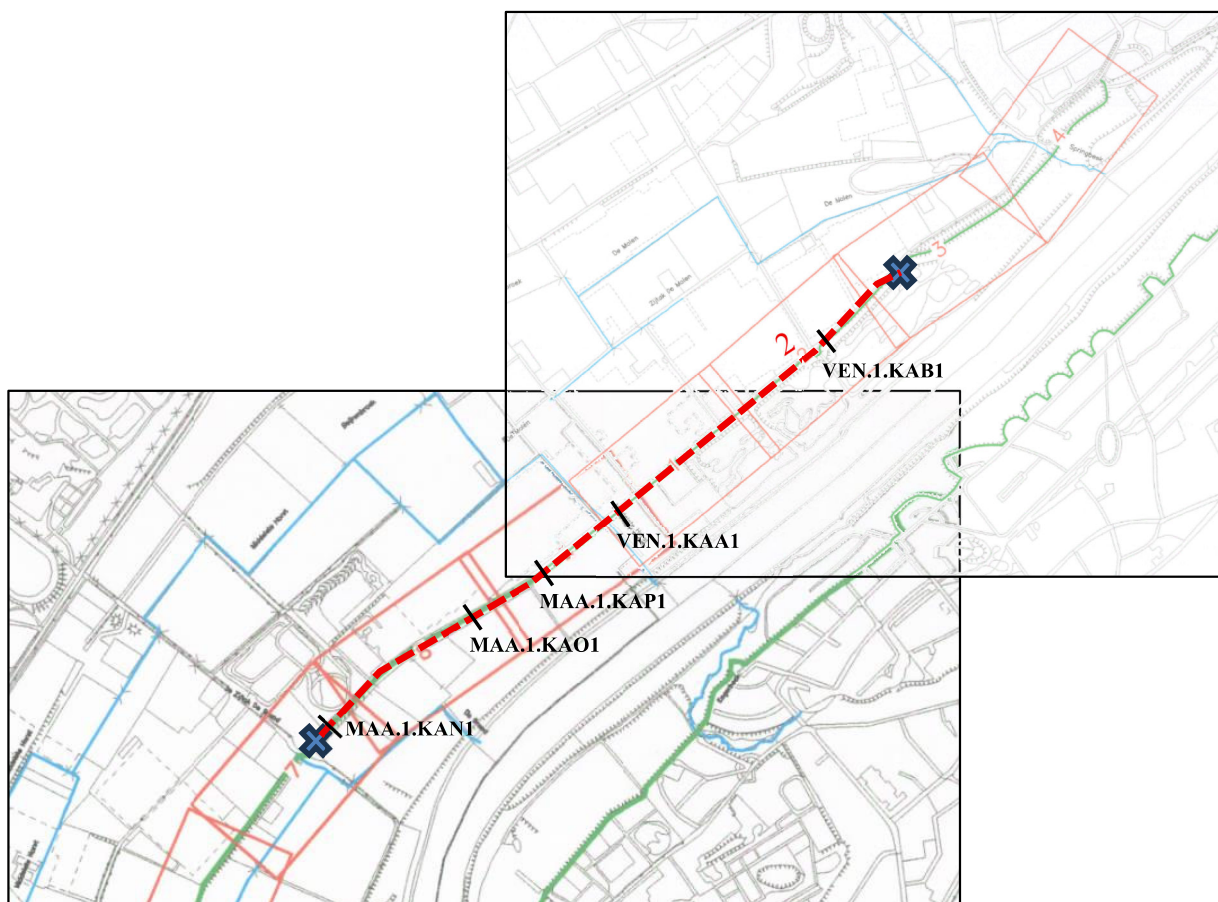
Op de leggers voor dijkkring 70 van het waterschap is te vinden dat de tijdelijke leiding tussen het dijkvak Baarlo en het dijkvak Hout-Blerick ligt.

Op blad 7, 8 en 9 (dijkvak Baarlo) zijn de volgende dwarsprofielen terug te vinden:

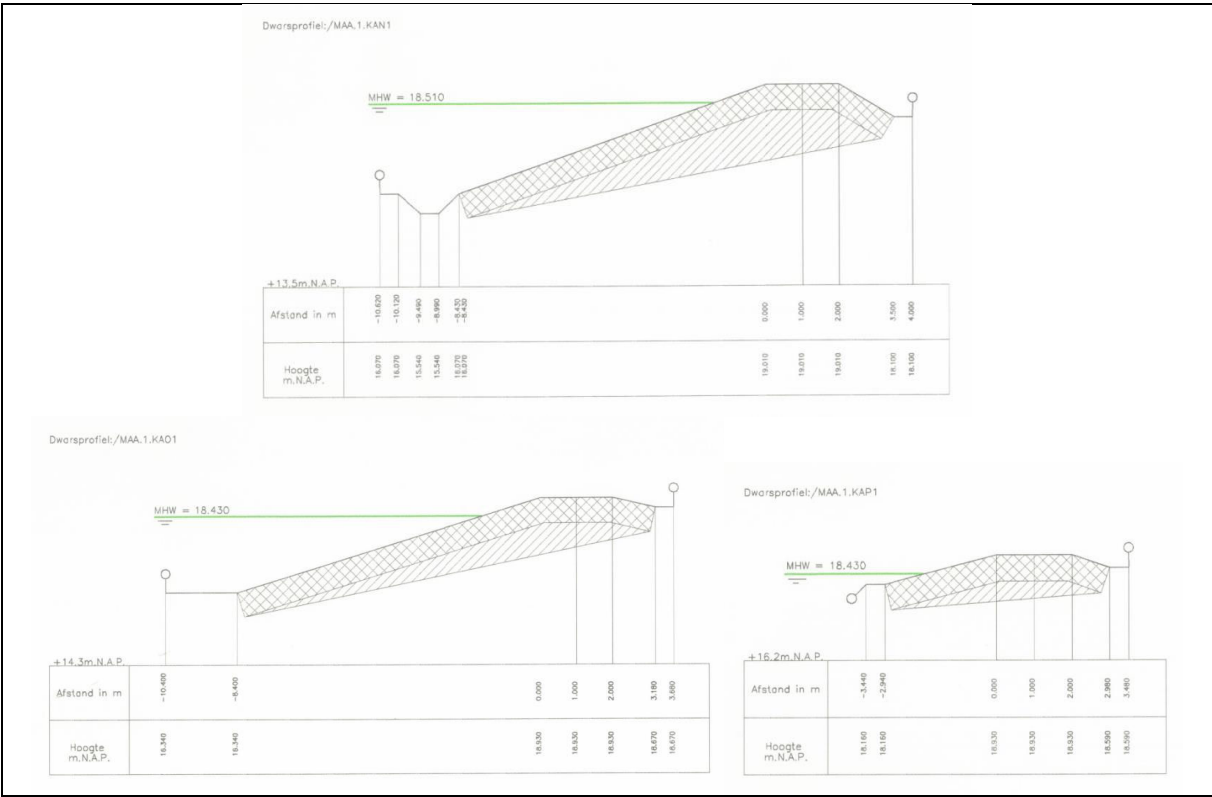
1. MAA.1.KAN1
2. MAA.1.KA01
3. MAA.1.KAP1

Op blad 1 en 2 (dijkvak Hout-Blerick) zijn de volgende profielen beschikbaar:

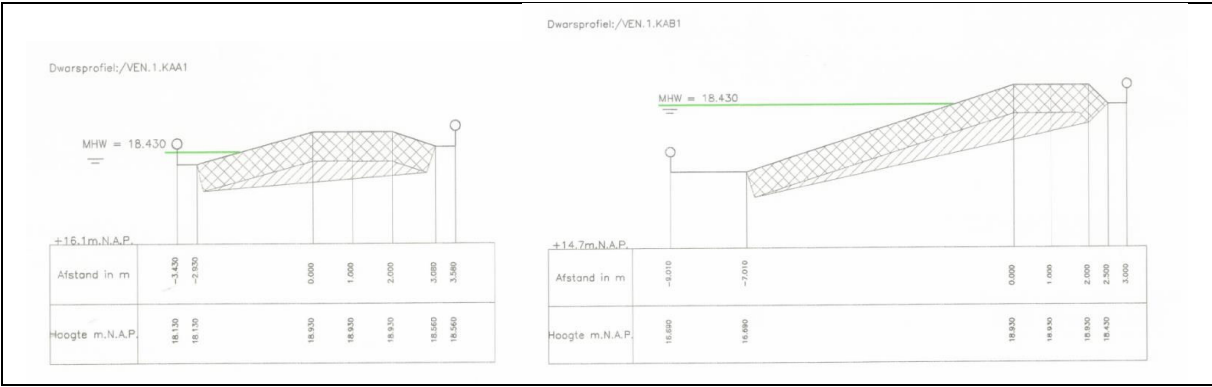
4. VEN.1.KAA1
5. VEN.1.KAB1



MEMO



(dwarsprofielen Baarlo)



(dwarsprofielen Hout-Blerick)

MEMO

3. Situaties

Per dwarsprofiel (5 locaties/dwarsprofielen uit de legger) kunnen er 6 situaties worden doorgerekend. Voor drie waterstand-situaties, met en zonder tijdelijke leiding (TLI):

1. Normale situatie (N)
2. Situatie maatgevend hoog water (MHW)
3. Situatie 'val na hoogwater' (VHW)
4. Normale situatie met tijdelijke leiding (N+TLI)
5. Situatie maatgevend hoog water met tijdelijke leiding (MHW+TLI)
6. Situatie 'val na hoogwater' met tijdelijke leiding (VHW+TLI)

Er wordt een gekeken naar de stabiliteit binnen- (bi) en buitendijks (bu):

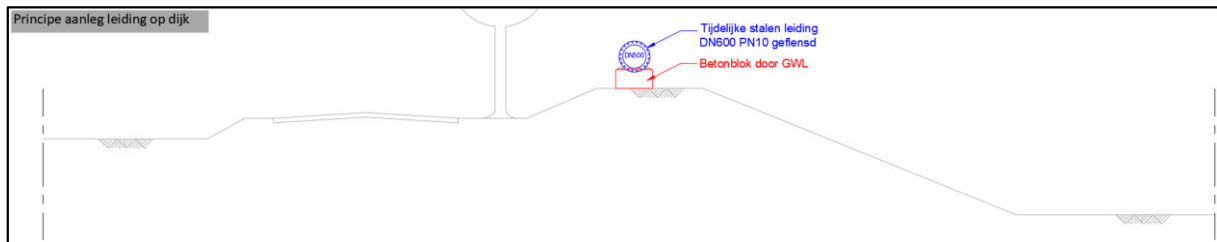
		MAA.1 KAN1		MAA.1 KA01		MAA.1 KAP1		VEN.1 KAA1		VEN.1 KAB1	
		bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu
1	N	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t
2a	N+TLI	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t
2b	N+TLI+BB	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t
3	MHW	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t
4a	MHW+TLI	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t
4b	MHW+TLI+BB	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t
5	VHW	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-
6	VHW+TLI	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-	n.v.t	-

In de normale situatie en de situatie met hoogwater is de binnendijkse stabiliteit bepaald. De buitenwaartse stabiliteit is bij de situatie "val na hoogwater" bepaald. Er is ook gekeken naar het effect van het plaatsen van een bigbag met zand t.v.p. de teen in het binnentalud.

MEMO

4. Extra belasting tijdelijke leiding

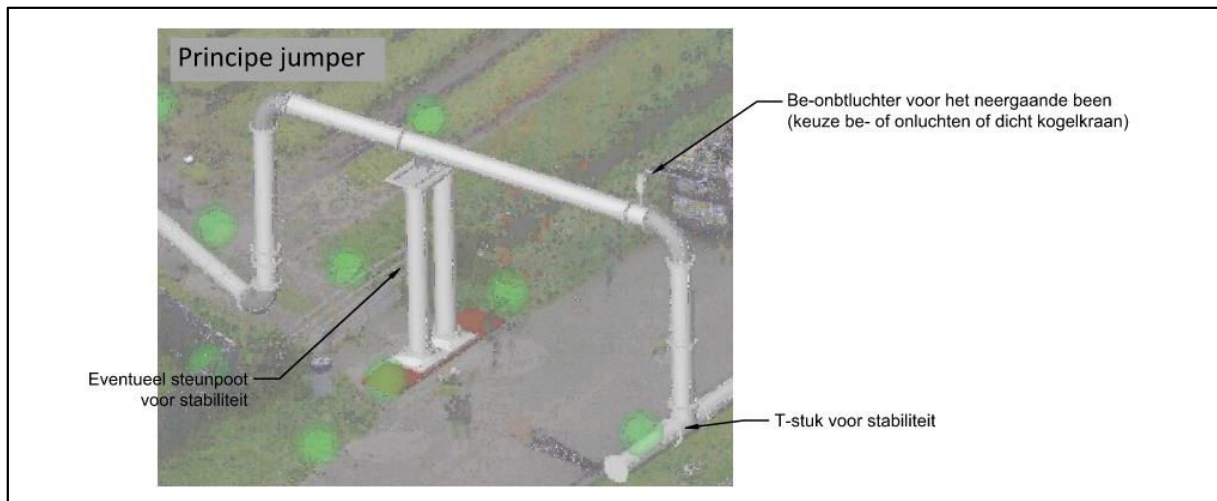
Er wordt een DN600 tijdelijke stalen leiding aangebracht op legioblokken. De legioblokken hebben afmeting van 80x80x80 cm. Uitgaande van een gewicht van beton van 2.400 kg/m³ komt dat op 1.229 kg per legioblok.



(principe tijdelijke leiding)

De leiding heeft een gewicht inclusief vulling van 2.446 kg per 6 meter. Uitgaande van een legioblok elke 6 meter komt dat op een belasting van 57,37 kN/m².

Op een aantal locaties is sprake van een zg. jumper, waar de tijdelijke leiding over de rijweg heen ligt:



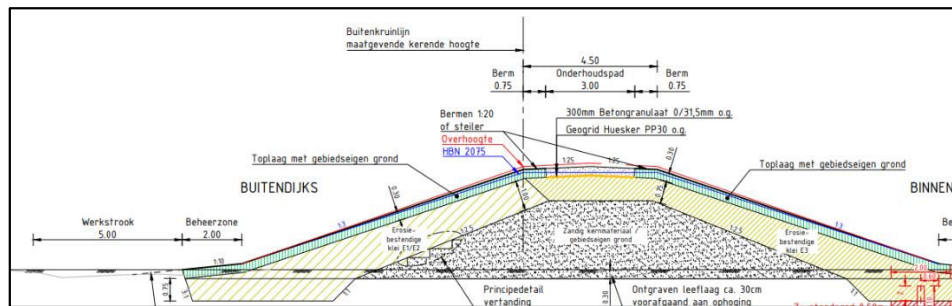
(principe jumper)

De jumpers zijn ca. 4 meter hoog en hebben een overspanning van ca. 4 meter. 2.443 kg per 6 meter. Er is dan sprake van ca. 6 meter extra gewicht per legioblok (4 meter verticaal en een de halve overspanning). De maximale extra belasting t.h.v. een de legioblokken is dan 96,54 kN/m².

MEMO

5. Opbouw waterkering

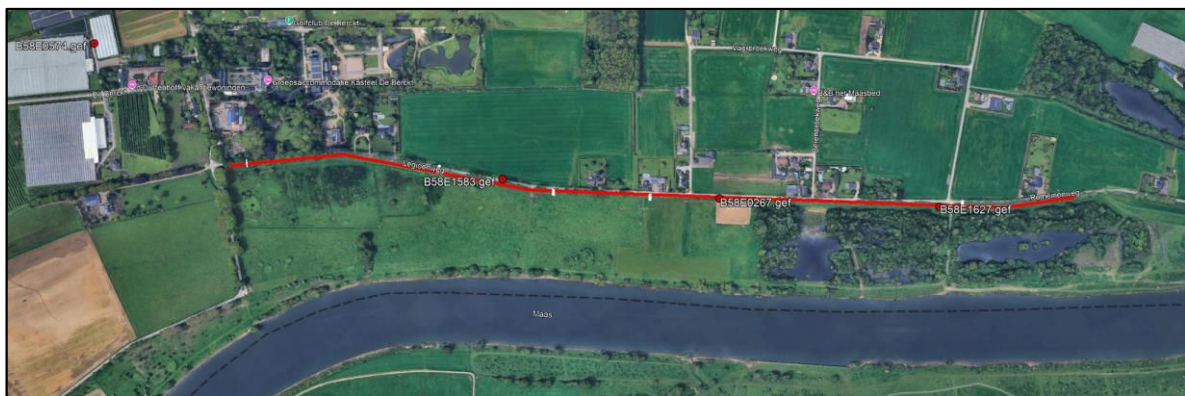
De exacte opbouw van de waterkering op de 5 locaties is niet bekend. Na contact met het Waterschap Limburg is besloten om van de volgende schematische opbouw uit te gaan.



(standaard dijkopbouw)

Waarbij uitgegaan dient uit te worden gegaan van een zandkern met kleiafdekking van ongeveer 80 cm. Voor de grondopbouw naast en onder de waterkering wordt een sondering of boring in de buurt gebruikt. Bovenstaande standaard dijkopbouw wordt toegepast op het betreffende dwarsprofiel uit de legger.

Voor de sterkteparameters is uitgegaan van waarden gegeven in Bijlage 1 van "WBI Limburg Technische Uitgangspunten Notitie" van het waterschap. Er is niet veel bestaand grondonderzoek beschikbaar. Zoals aangegeven in de uitgangspunten (§5.3.4) kan dan uitgegaan worden van de gegevens uit tabel 26.



(grondonderzoek t.h.v. dwarsprofielen)

	Dwarsprofiel	Boring
1	MAA.1.KAN1	B85E0574
2	MAA.1.KA01	B85E1583
3	MAA.1.KAP1	B85E1583
4	VEN.1.KAA1	B85E0267
5	VEN.1.KAB1	B85E1627

MEMO

Het aanwezige grondonderzoek toont voornamelijk zand op de dieptes die interessant zijn voor de stabiliteitsberekeningen.

Voor de klei- en zandlaag in de waterkering zelf is uitgegaan van de sterkteparameters voor type 1 en 2 uit de tabel. Voor de zandlagen onder de dijk is uitgegaan van de sterkteparameters voor grondtype 8:

Tabel 26. Sterkteparameters macrostabiliteit (karakteristieke waarden)

Grondsoort [-]	Koppeling SOS	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	POP_{sax} [-]	m_{sax} [-]	S-ratio [-]	ϕ'_{CSSH} [°]	ψ [°]
1 Zand, dijk	nvt	19,5	20,5	-	-	-	30,8	0
2 Klei, dijk	nvt	19,7	20,2	-	-	-	30,8	0
3 Klei, zandig	H_Ro_z&k	19,7	20,2	-	-	-	30,8	0
4 Klei, siltig	H_Ro_z&k	18,1	18,6	11	0,89	0,24	-	-
5 Klei	H_Ro_z&k	17 a 19	18 a 20	-	-	-	29,5	0
6 Lokale beekdalafzetting-en (veen)	H_Rr_o&z	11,0	11,0	15	0,8	0,30	-	-
7 Lokale beekdalafzettingen (organische klei)	H_Rr_o&z	14,0	14,0	10	0,8	0,22	-	-
8 Zand, matig grof	H_Rg_zm/ P_Rg_zm	18,0	20,0	-	-	-	32,0	0
9 Zand, matig fijn	P_Rg_zf	17,0	19,0	-	-	-	28,3	0
10 Zand, grof / grind, fijn	P_Rg_zg	19,0	20,0	-	-	-	32,0	0

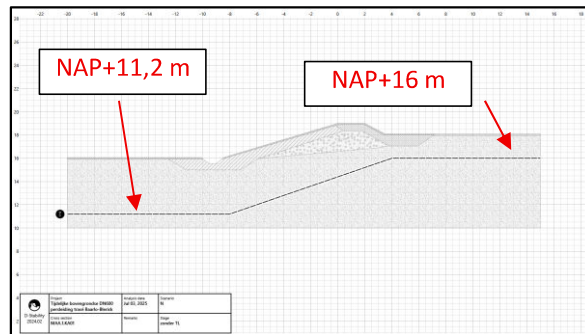
(Bijlage 1 "WBI Limburg Technische Uitgangspunten Notitie")

Voor de aanwezige lagen gelden geen karakteristieke POP-waarden.

MEMO

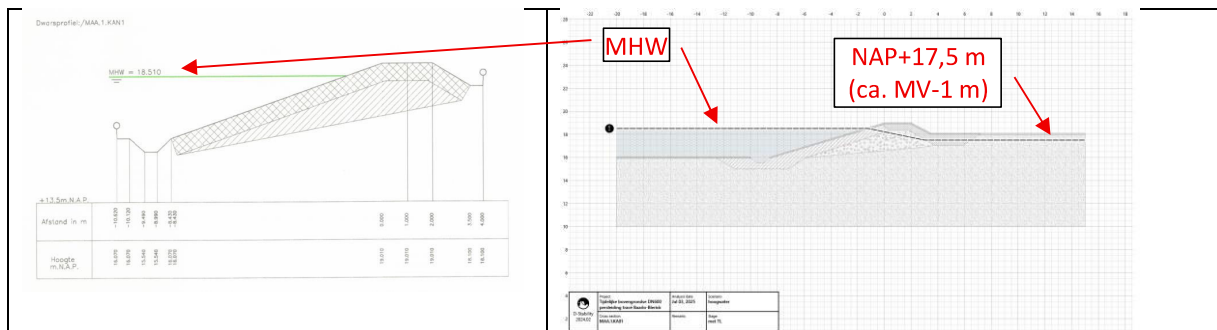
6. Waterstanden

In de huidige situatie is een buitendijks een grondwaterstand verondersteld gelijk aan het peil in De Maas. Deze is normaliter rond de NAP+11,2 meter. Binnendijks is een grondwaterstand van NAP+16 m aangehouden volgens waterstandlimburg.nl.



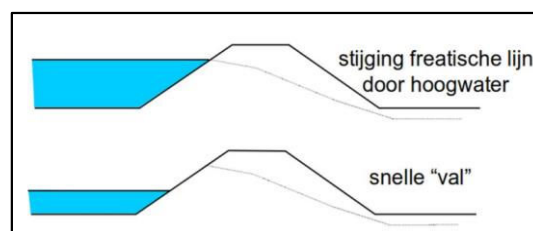
(Schematische normale situatie)

Voor de maatgevende hoogwaterstand is de MHW-opgave op de leggerprofielen zelf aangehouden. Er is dan een verhang aangenomen met binnendijks een waterstand van NAP+17,5 meter (ca. MV-1 m), daar in sommige gevallen het maaiveld (MV) lager ligt dan de MHW.



(Schematische scenario MHW)

Voor de situatie 'val na hoogwater' is de het verhang in de waterkering en de waterstand buitendijks gelijk gelaten. Buitendijks is het peil gelijk aan het maaiveld aangehouden.



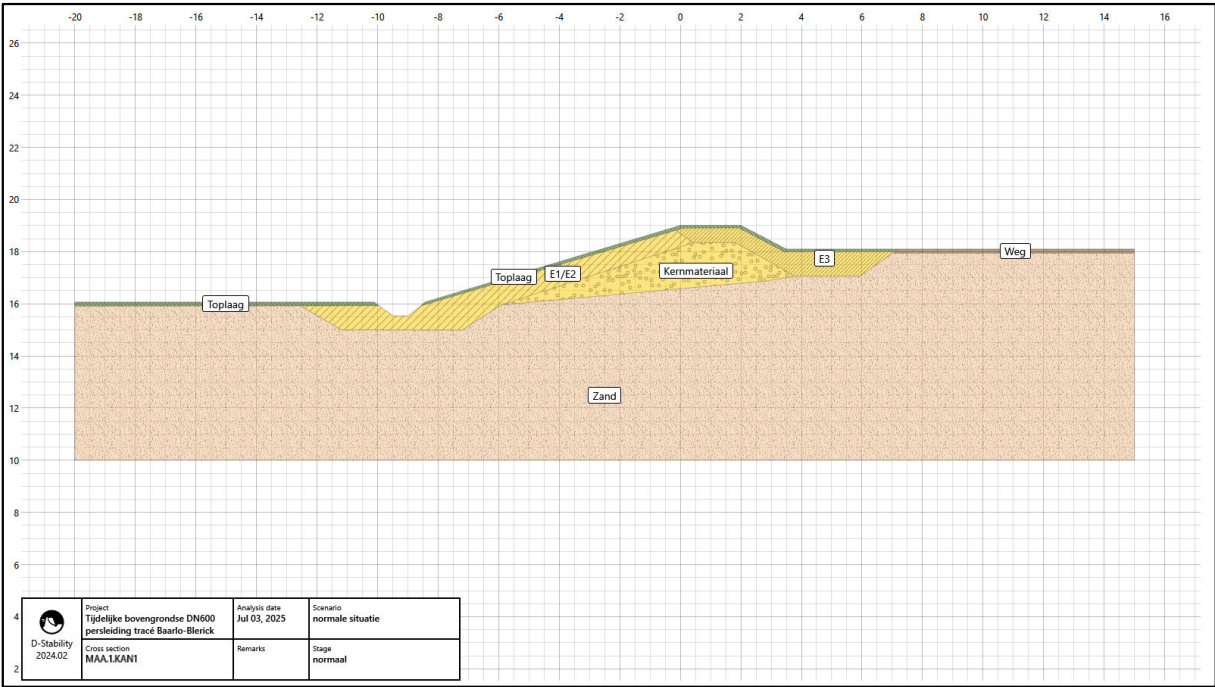
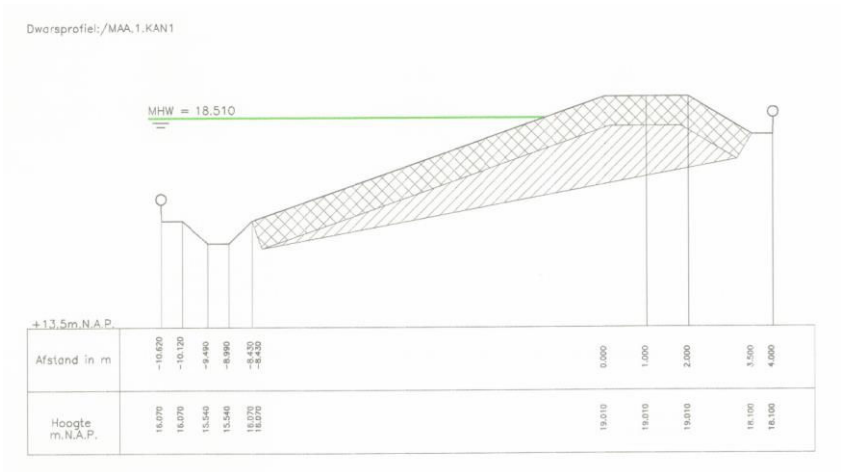
(Schematische scenario 'val na hoogwater')

Er is in de stabiliteitsberekening alleen uitgegaan van freatische waterstanden, er zijn geen stijghoogtelijnen gebruikt.

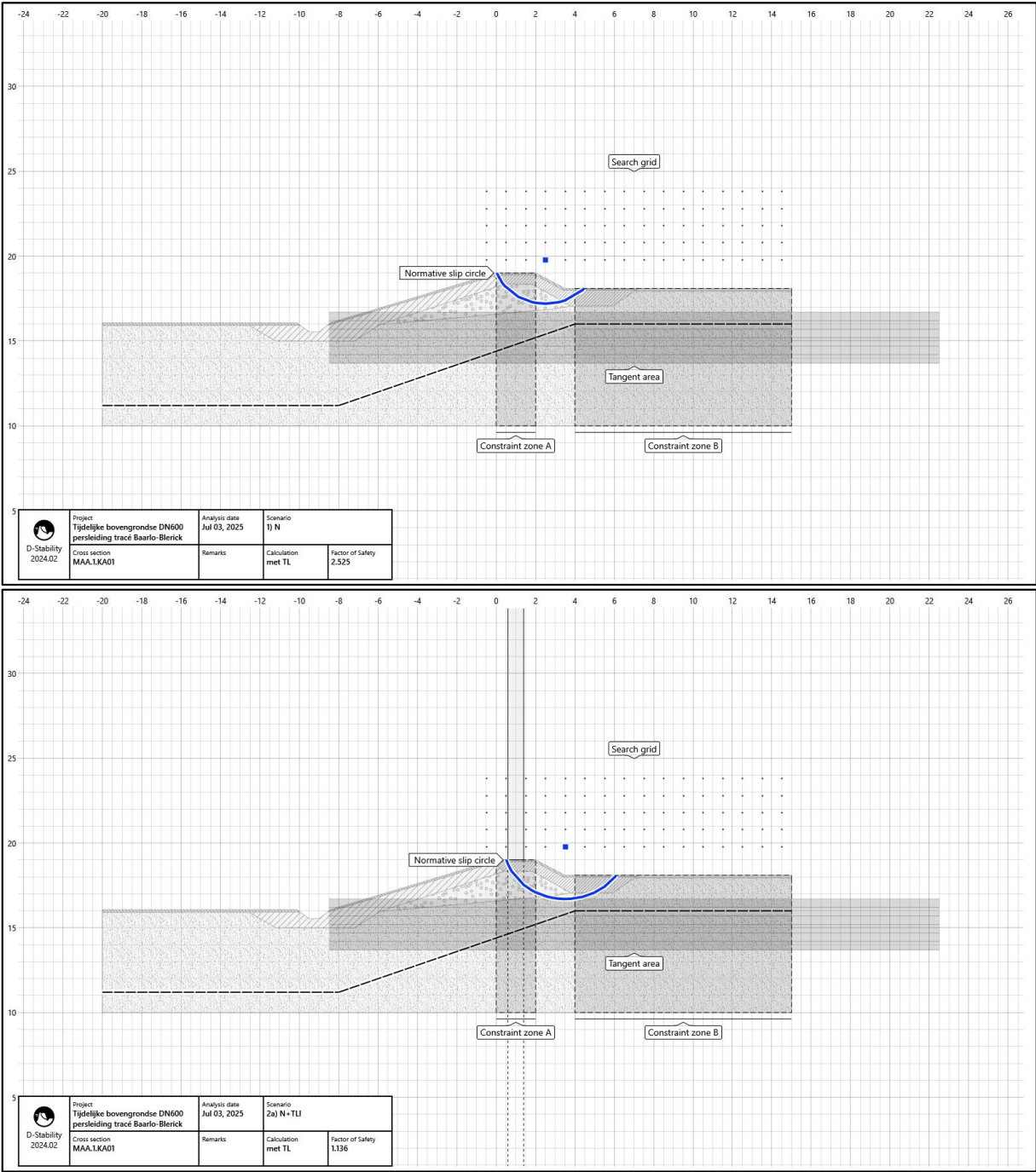
MEMO

7. Stabiliteitsberekeningen

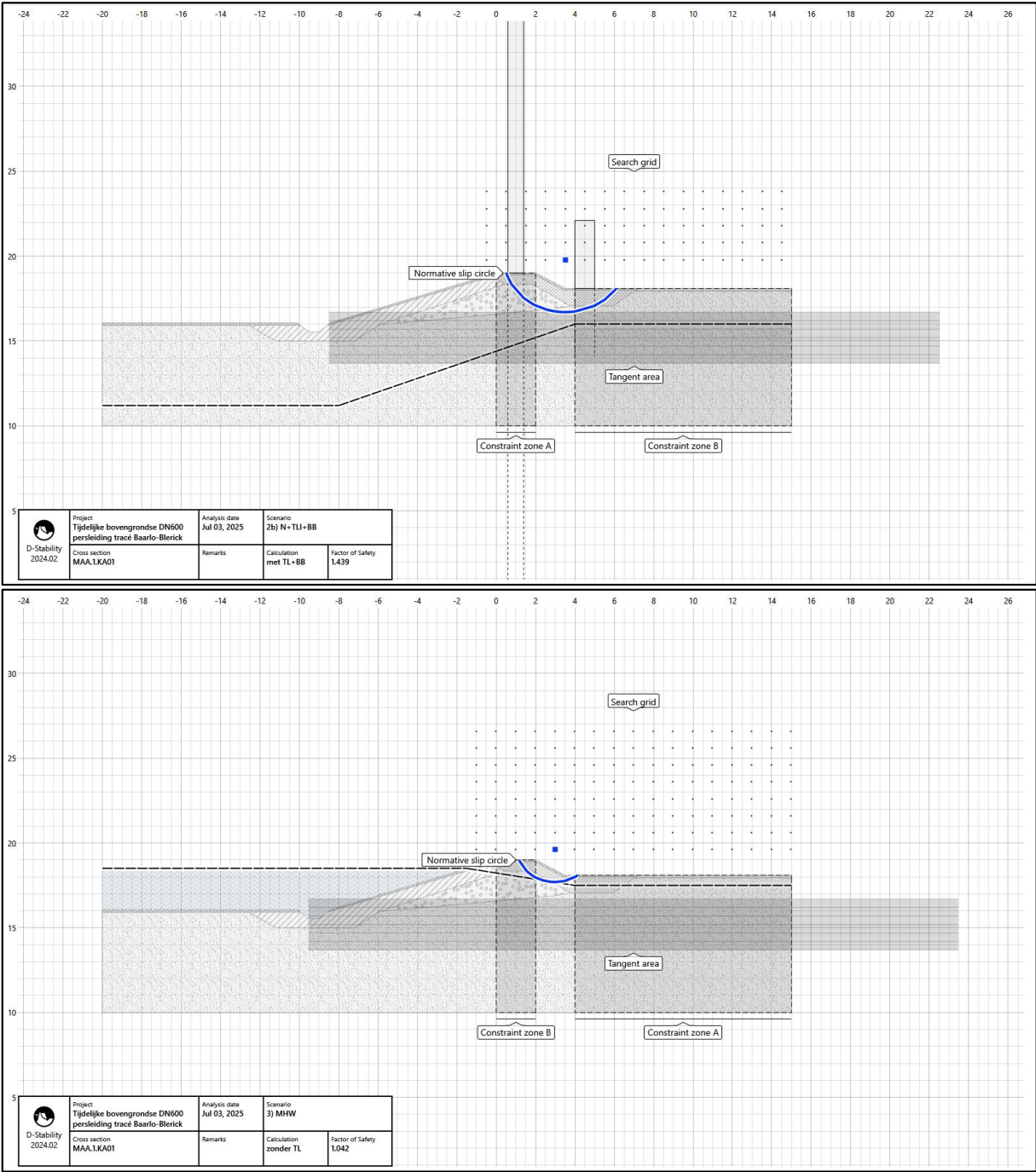
1 - Dwarsprofiel MAA.1.KAN1



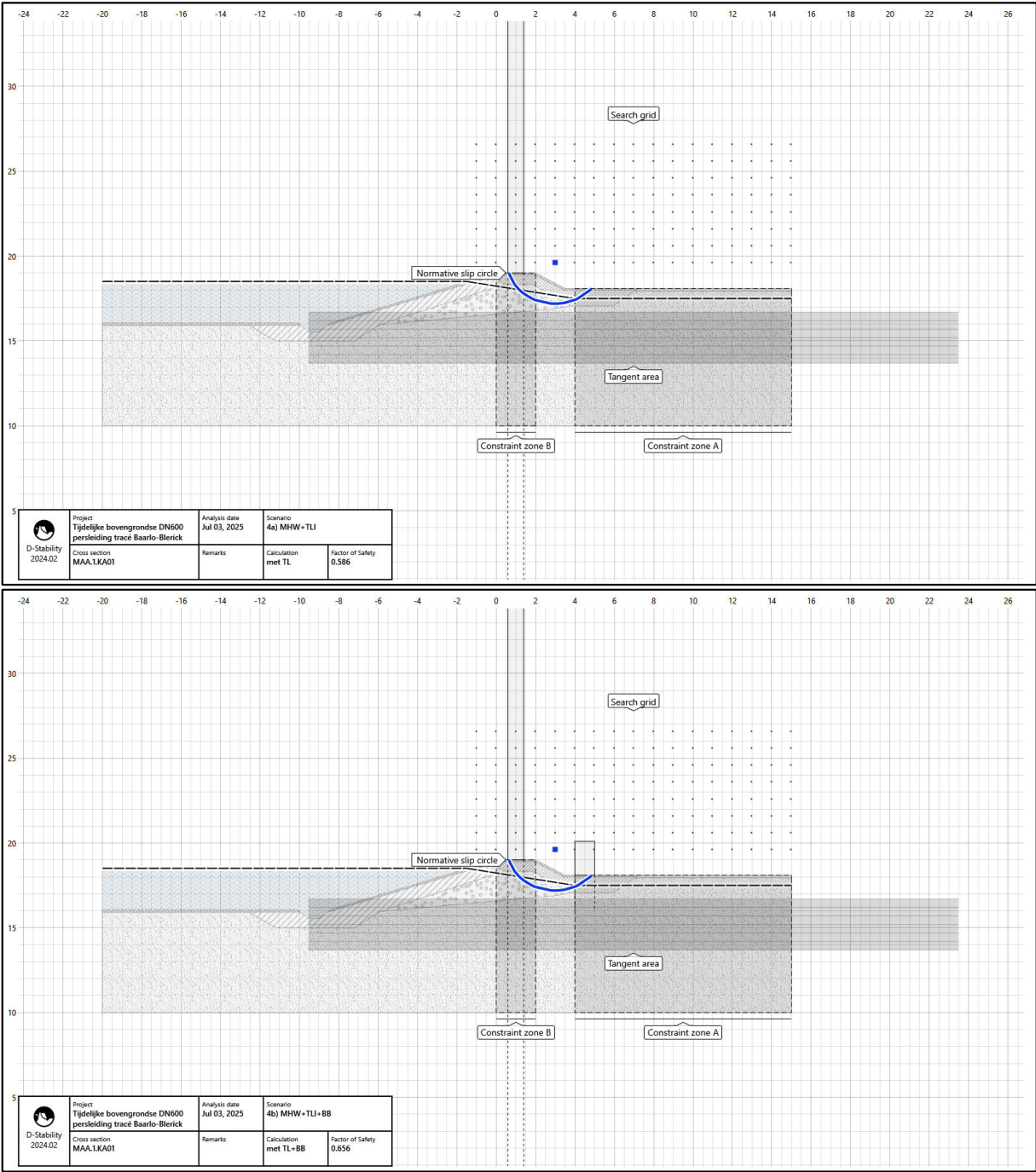
MEMO



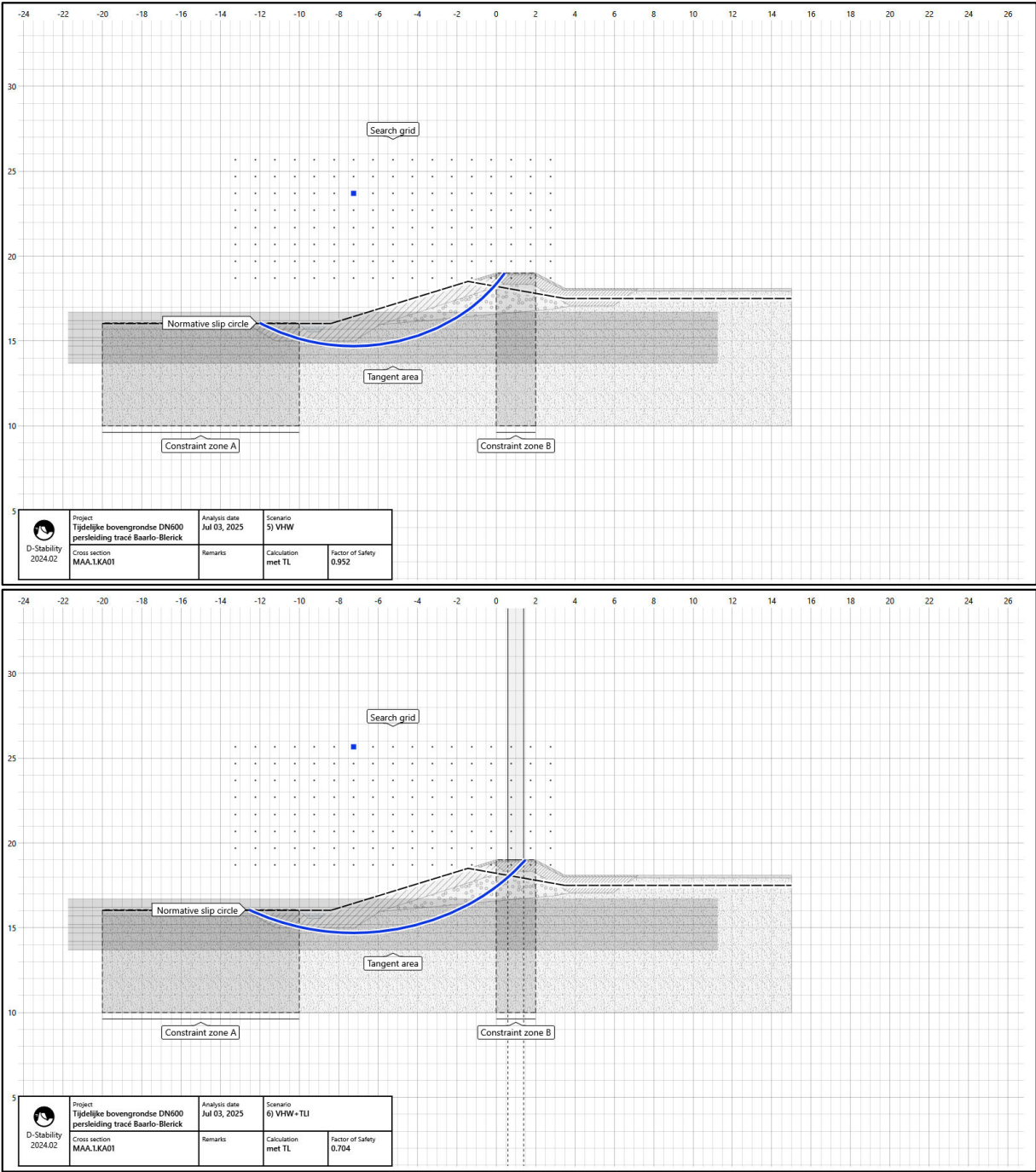
MEMO



MEMO

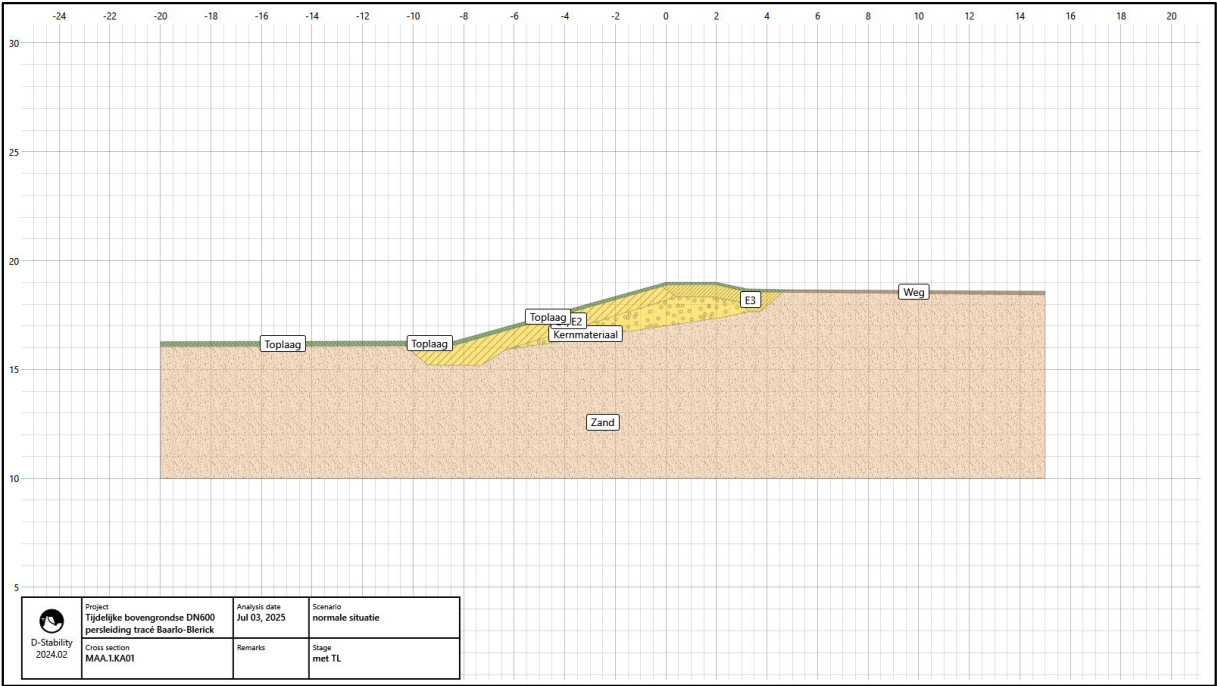
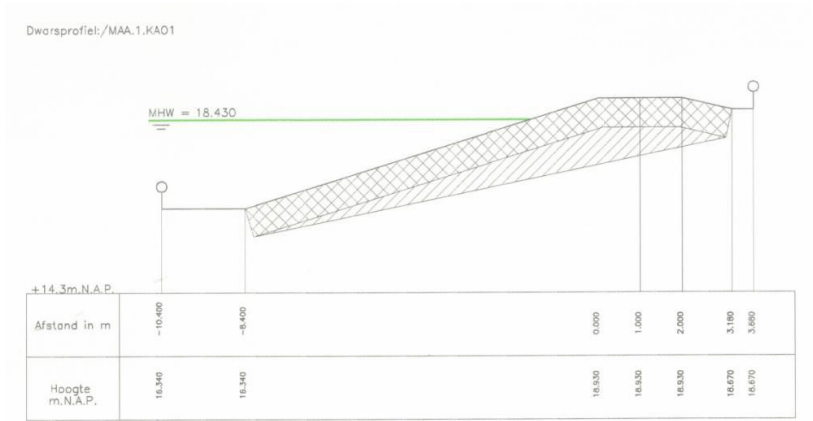


MEMO

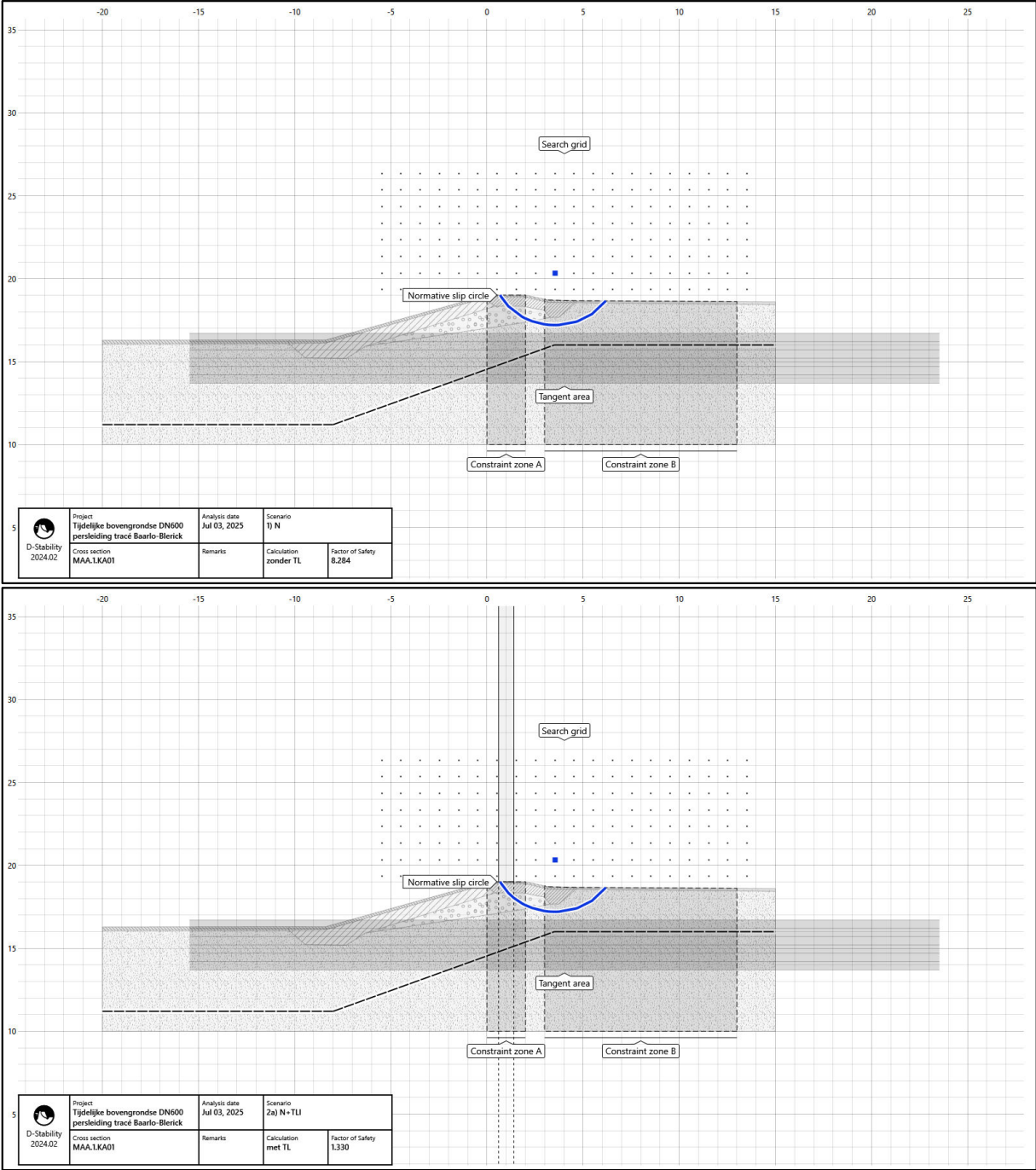


MEMO

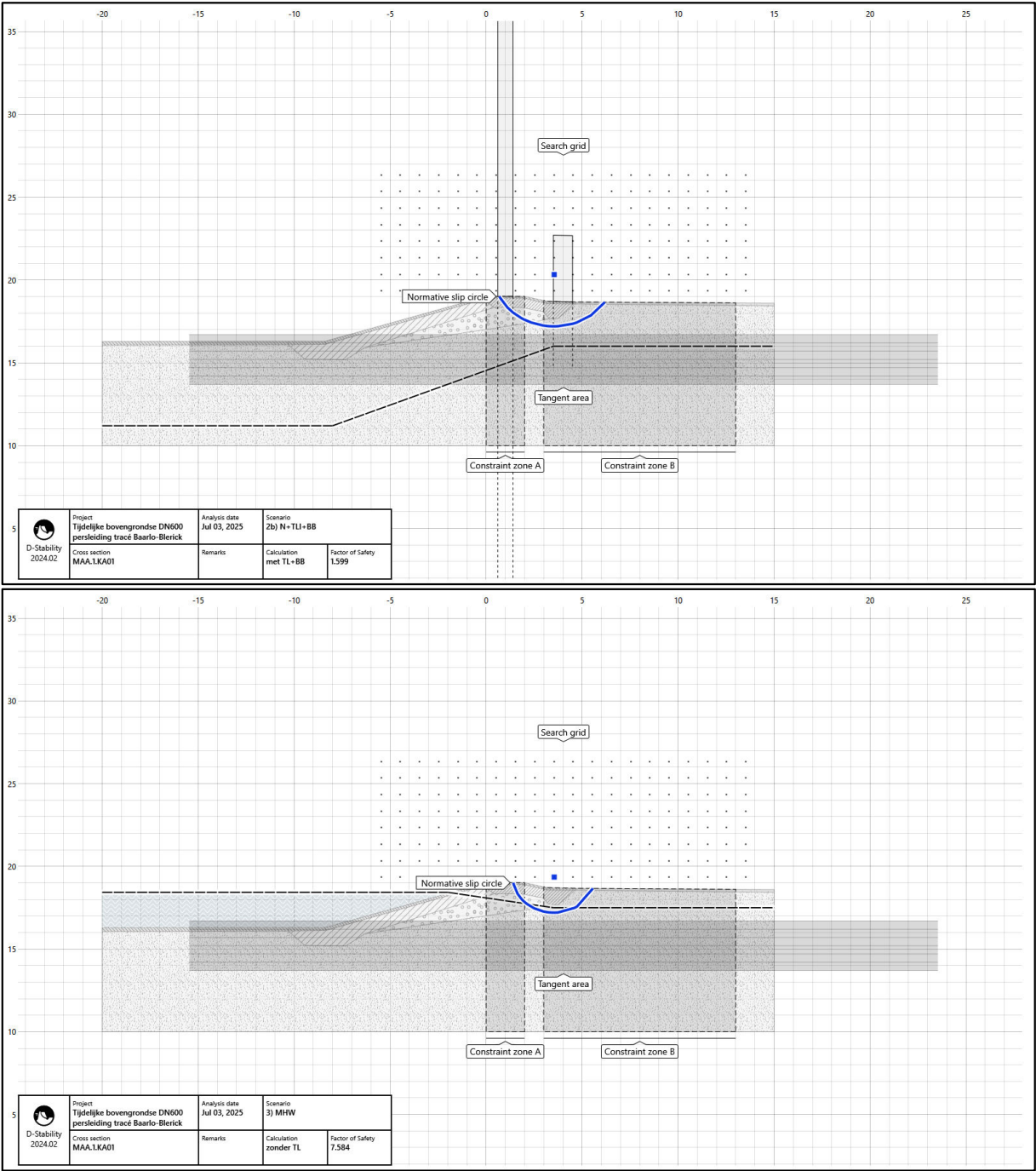
2 - Dwarsprofiel MAA.1.KA01



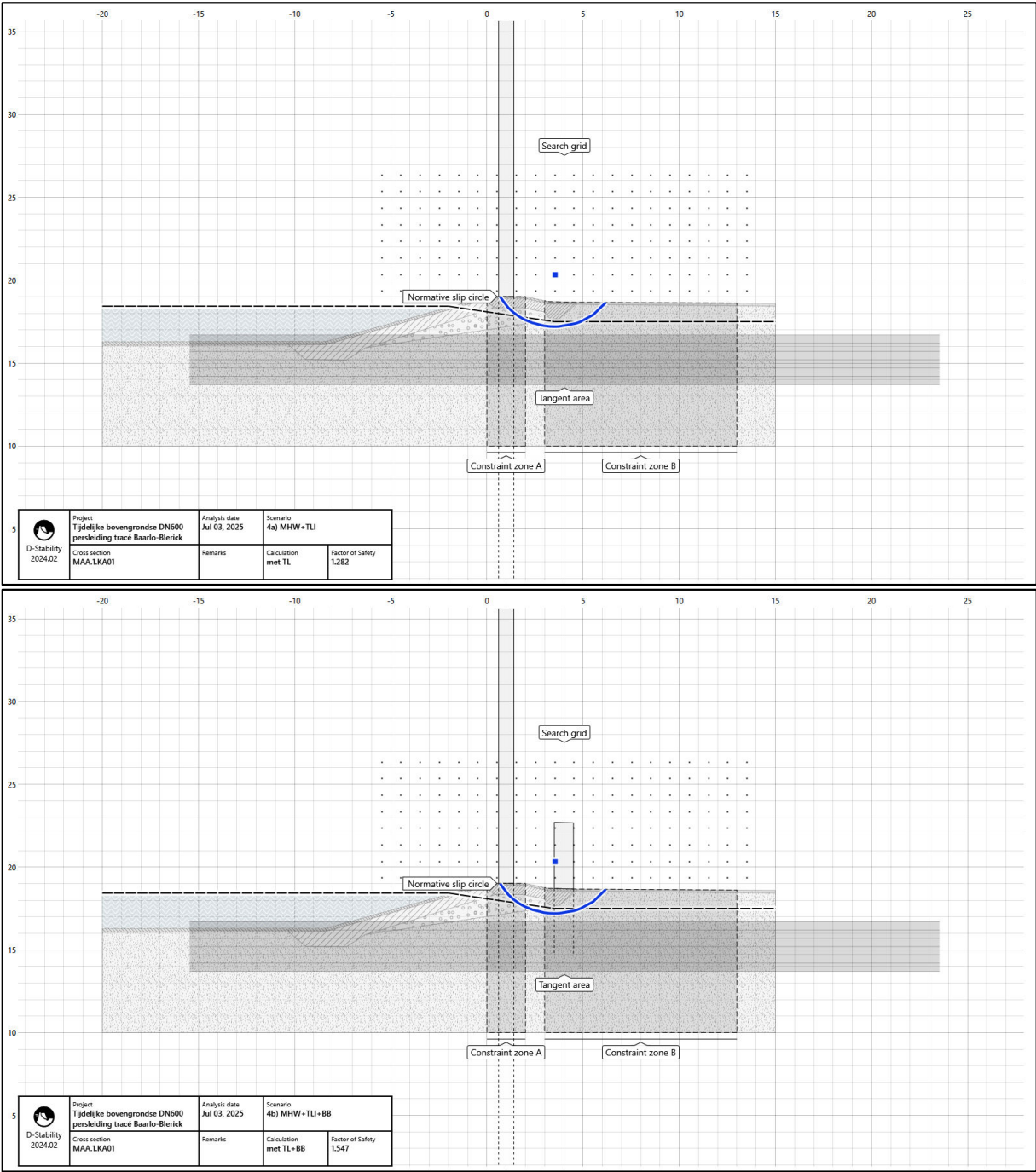
MEMO



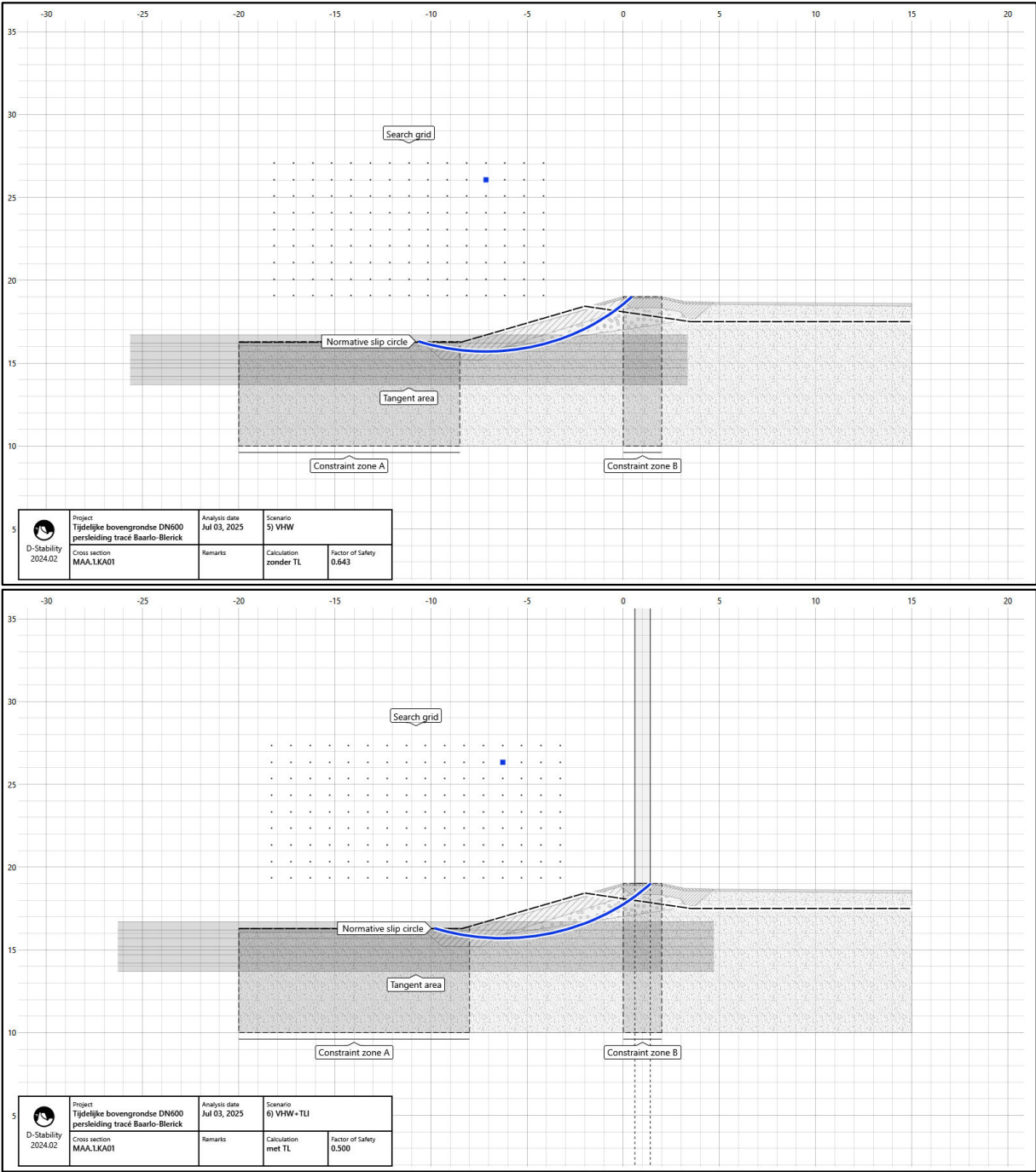
MEMO



MEMO

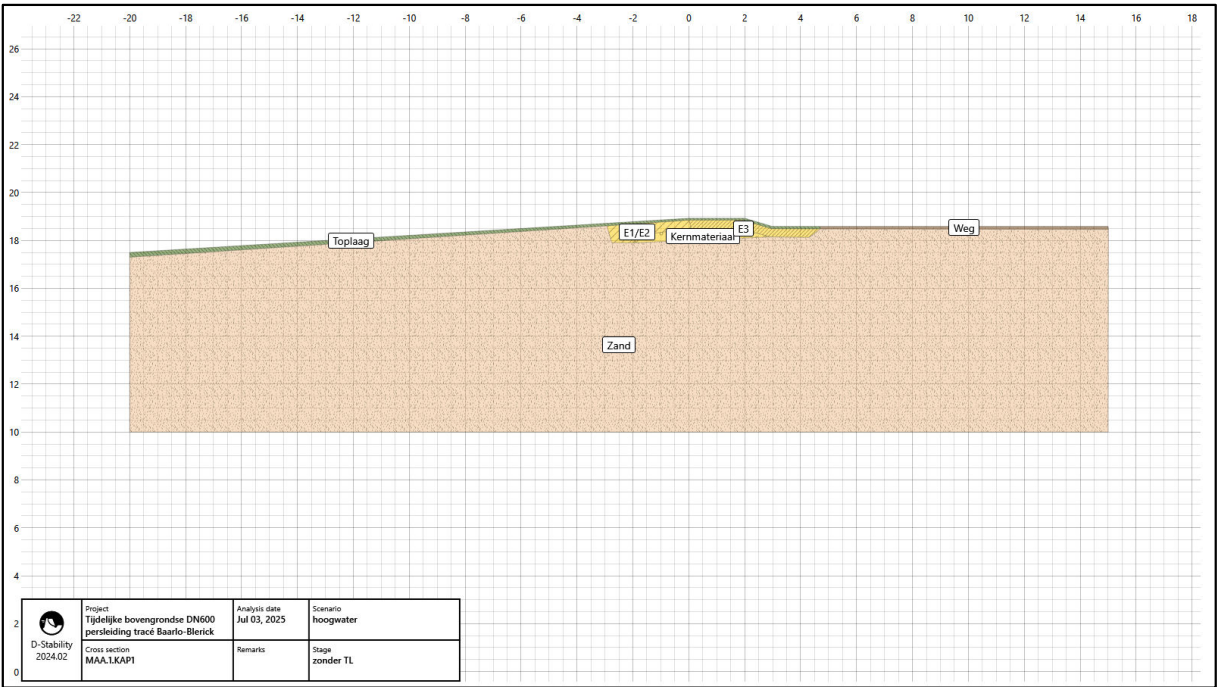
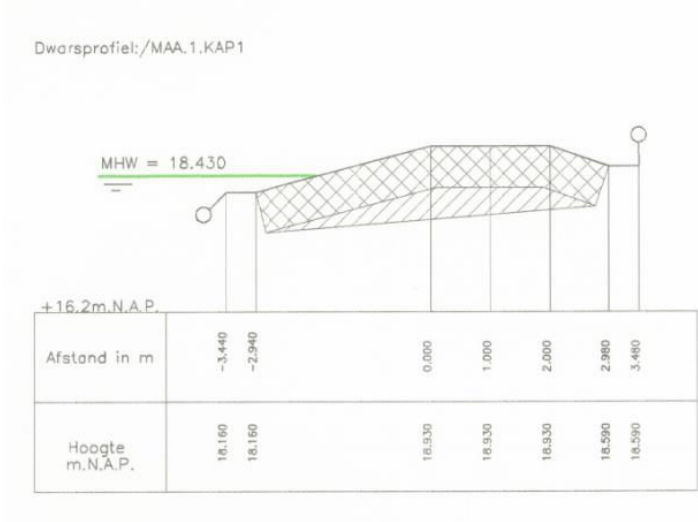


MEMO

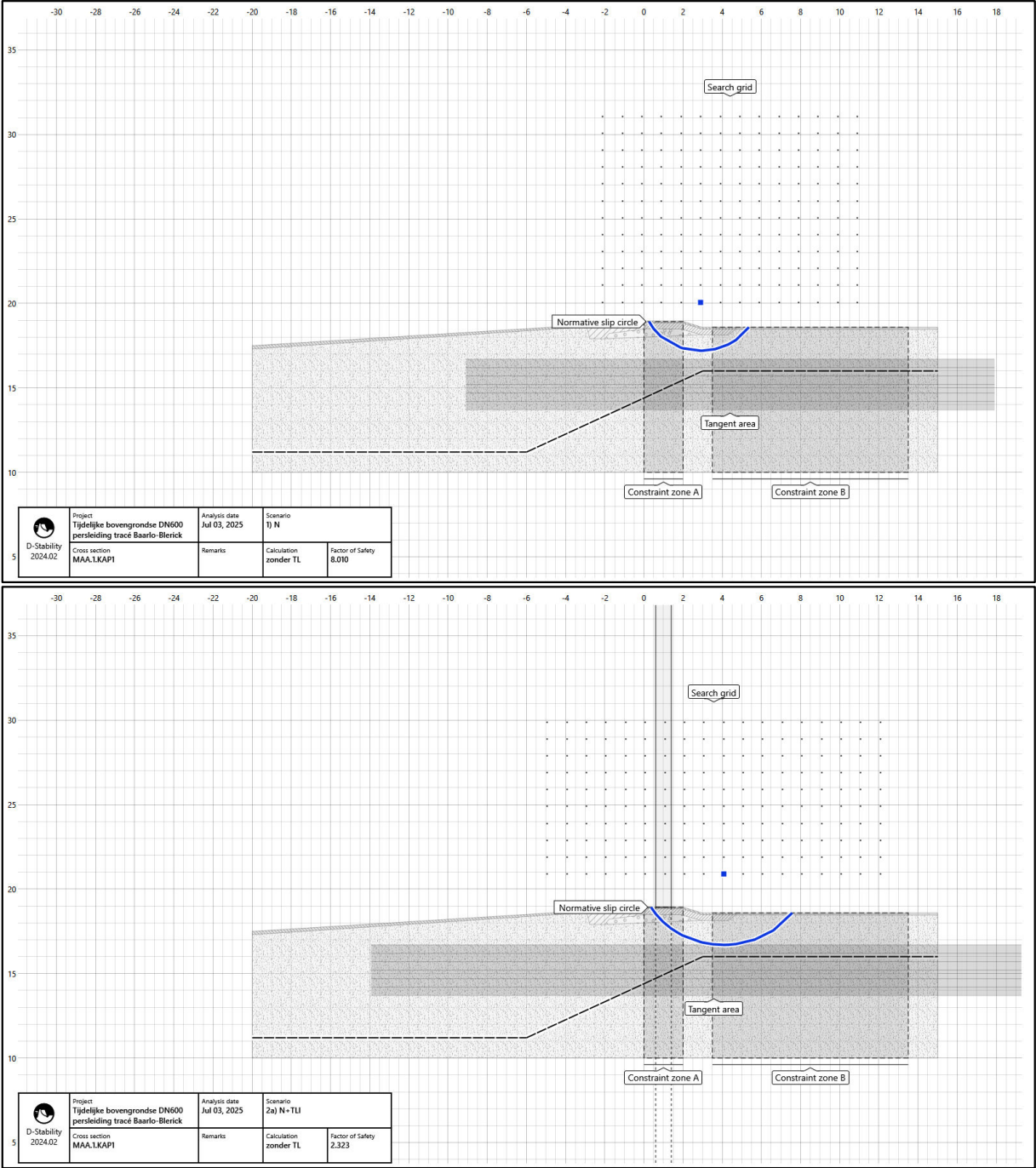


MEMO

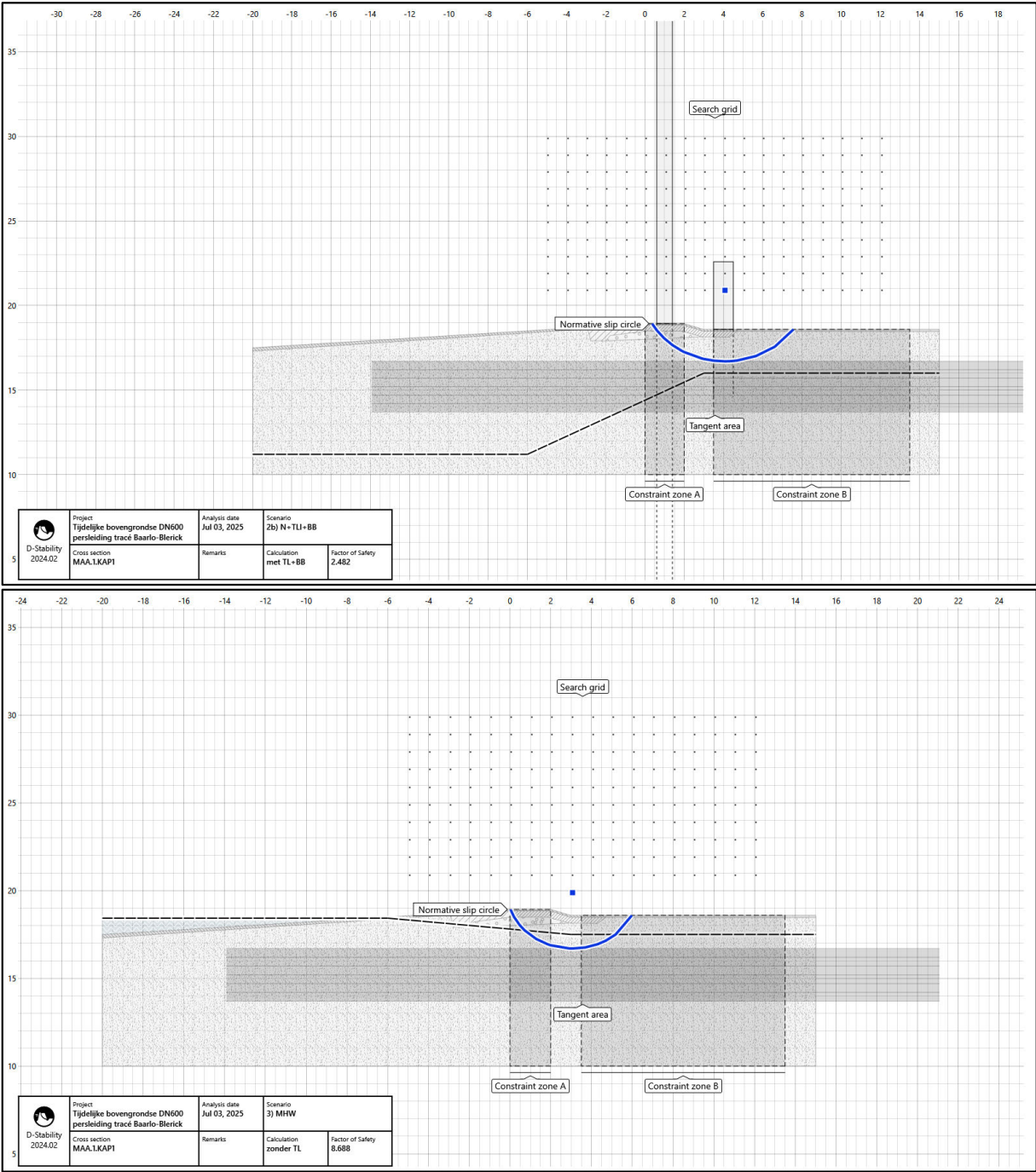
3 - Dwarsprofiel MAA.1.KAP1



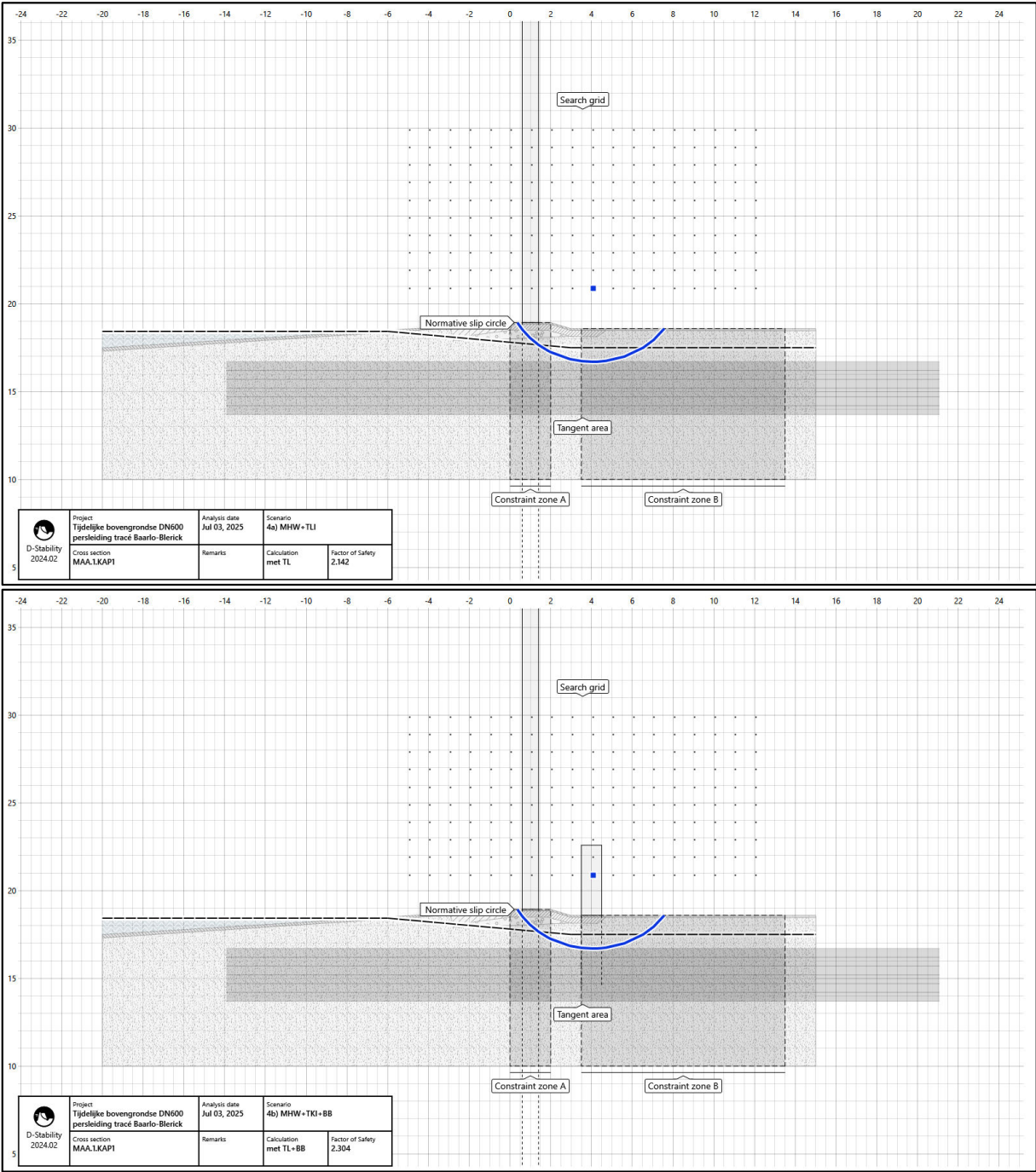
MEMO



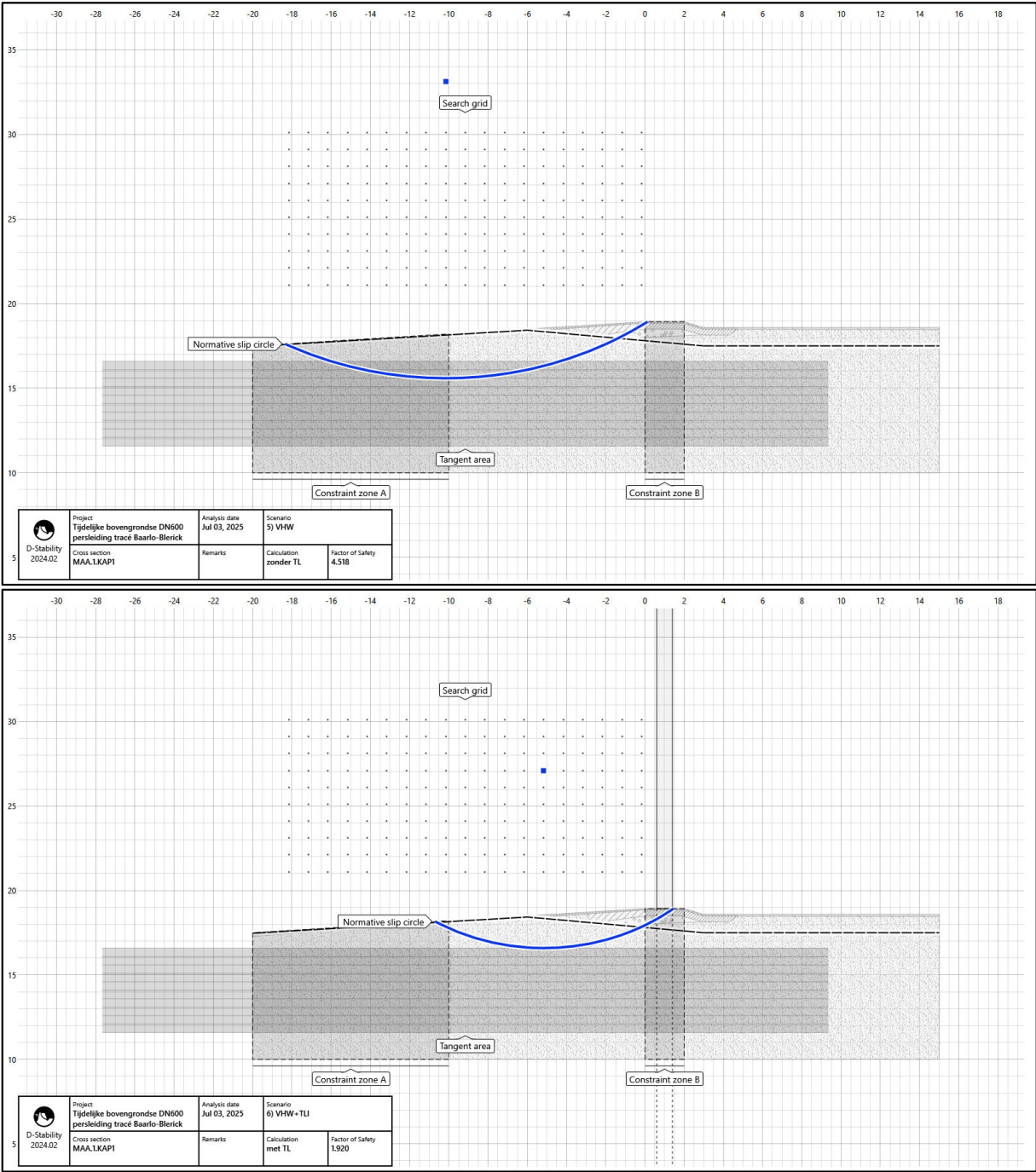
MEMO



MEMO

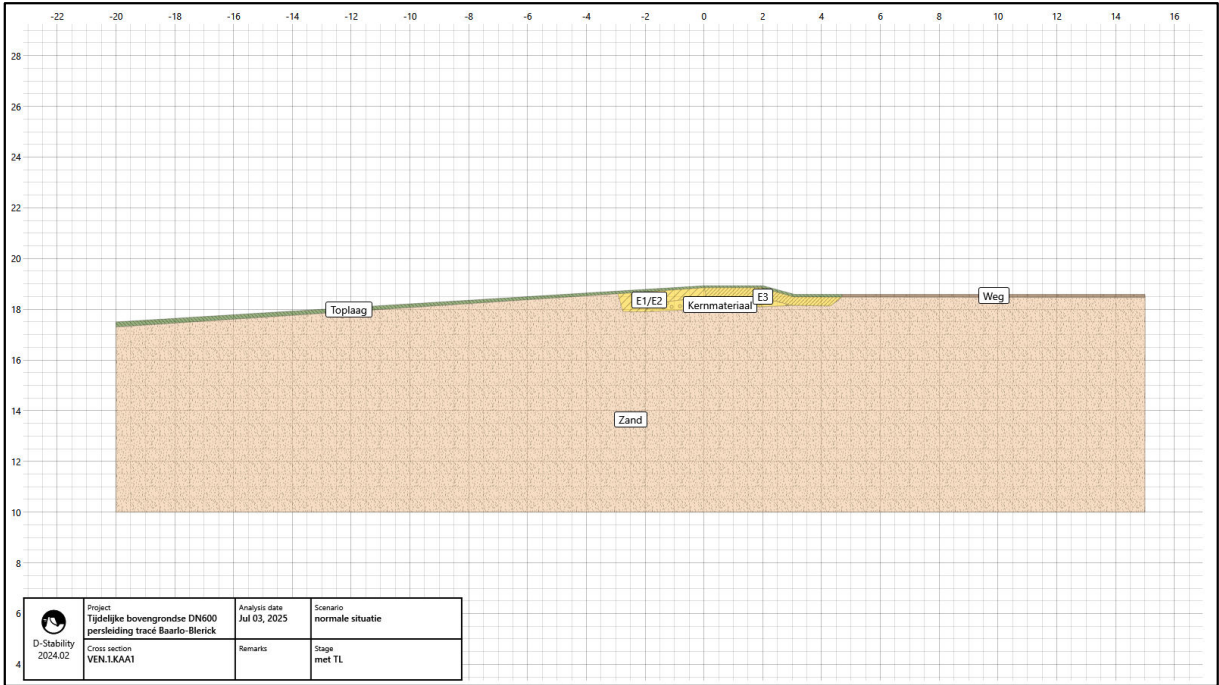
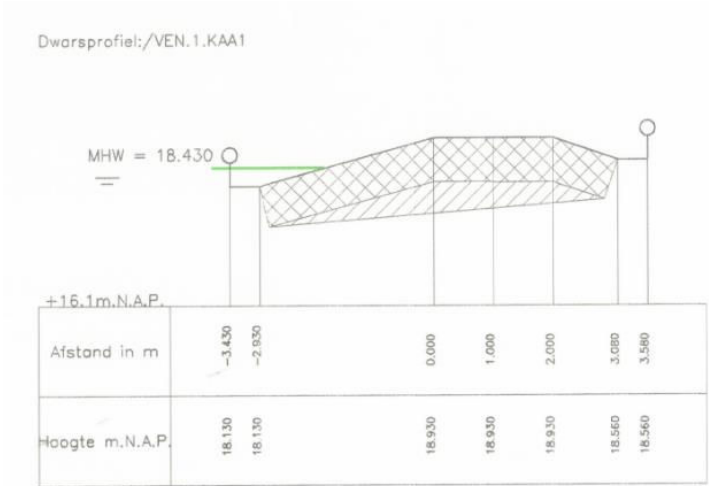


MEMO

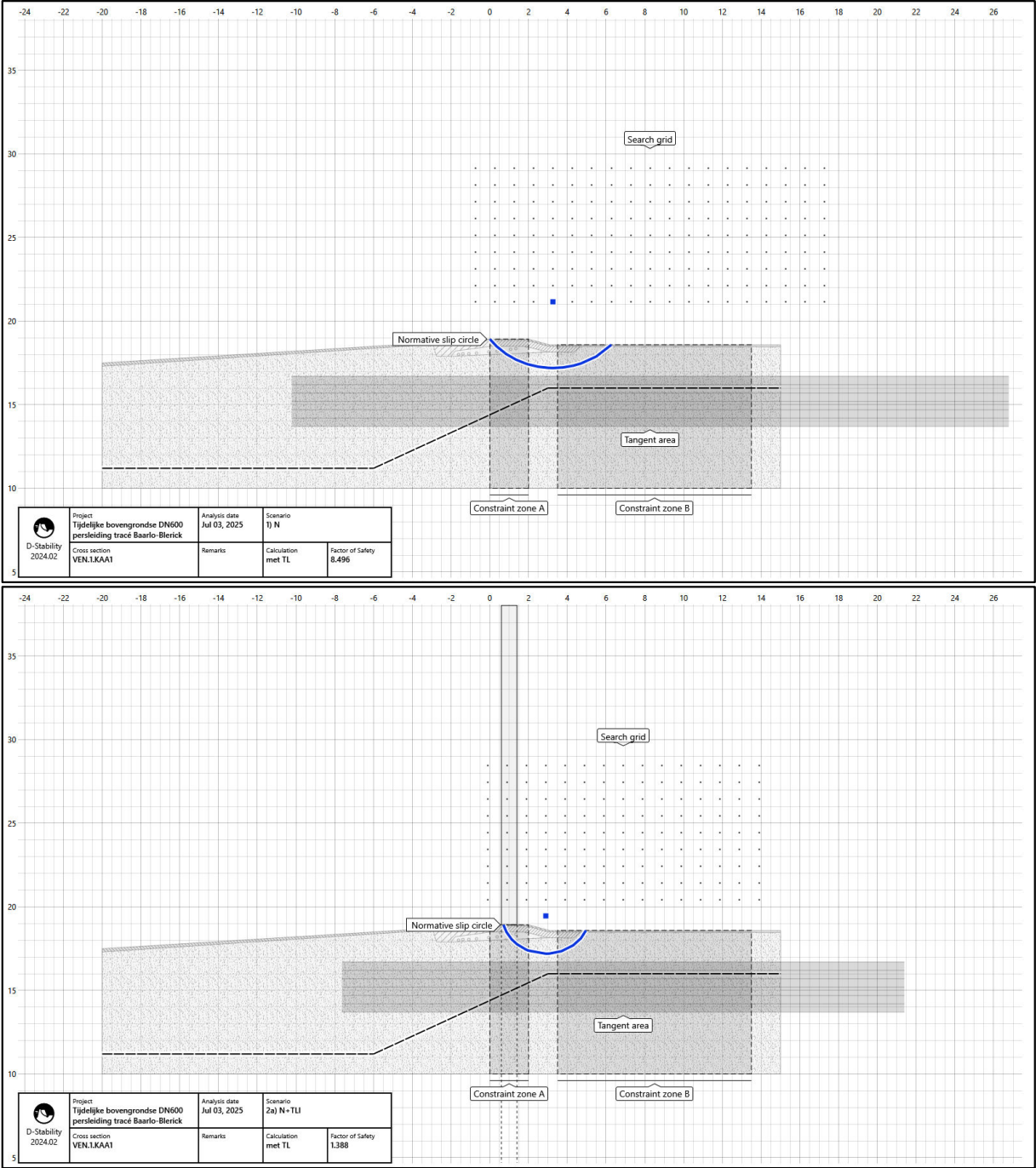


MEMO

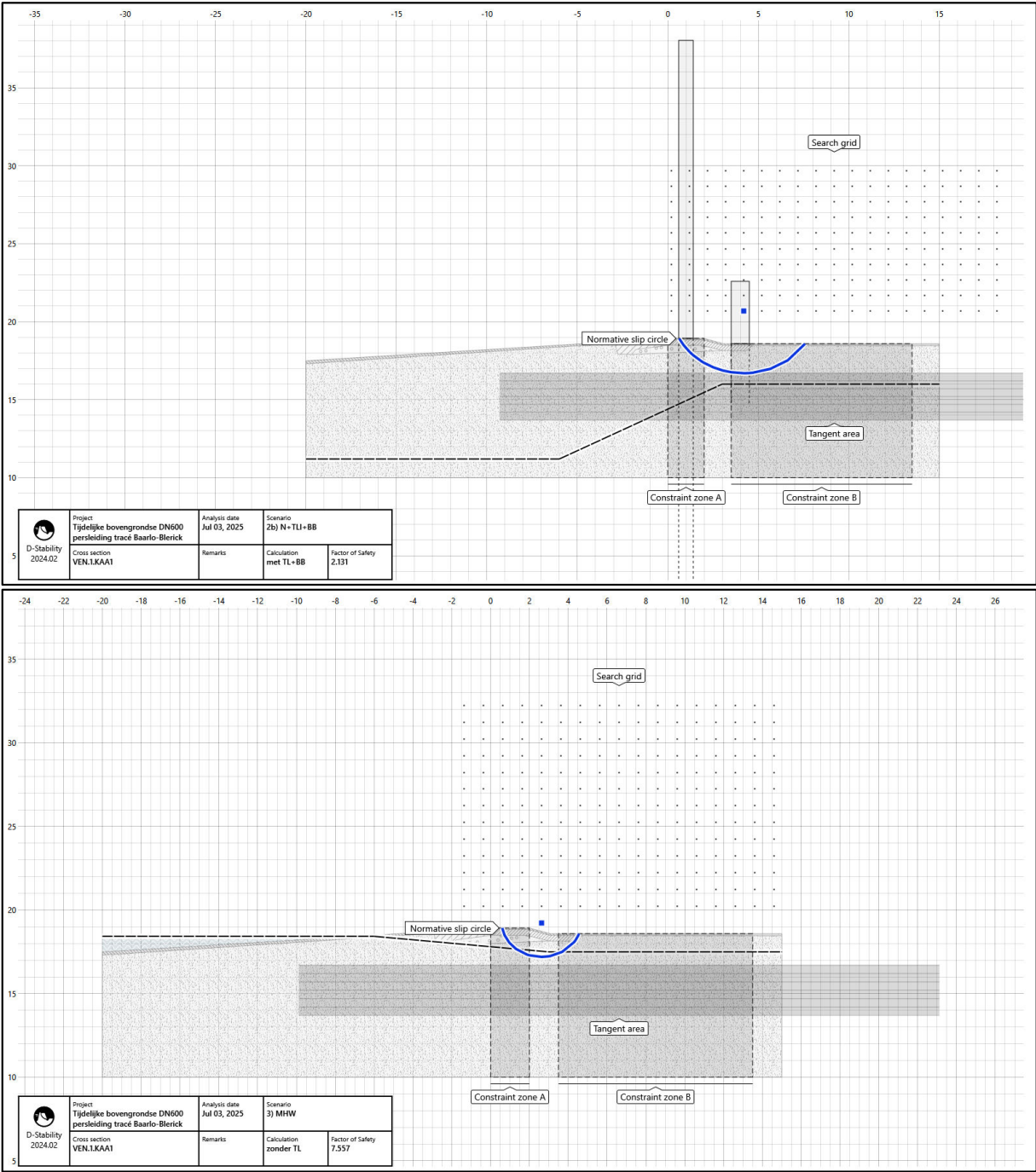
4 - Dwarsprofiel VEN.1.KAA1



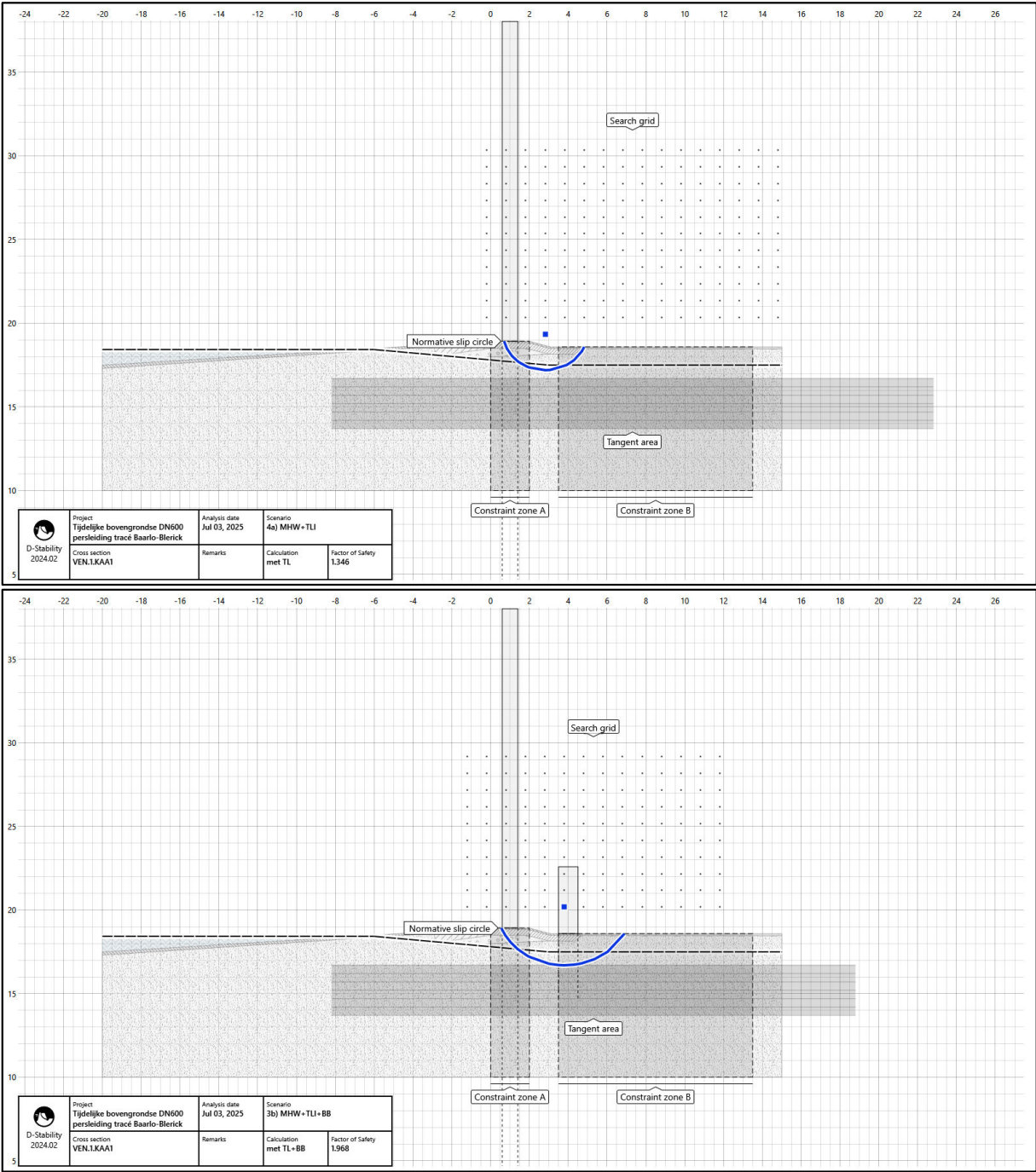
MEMO



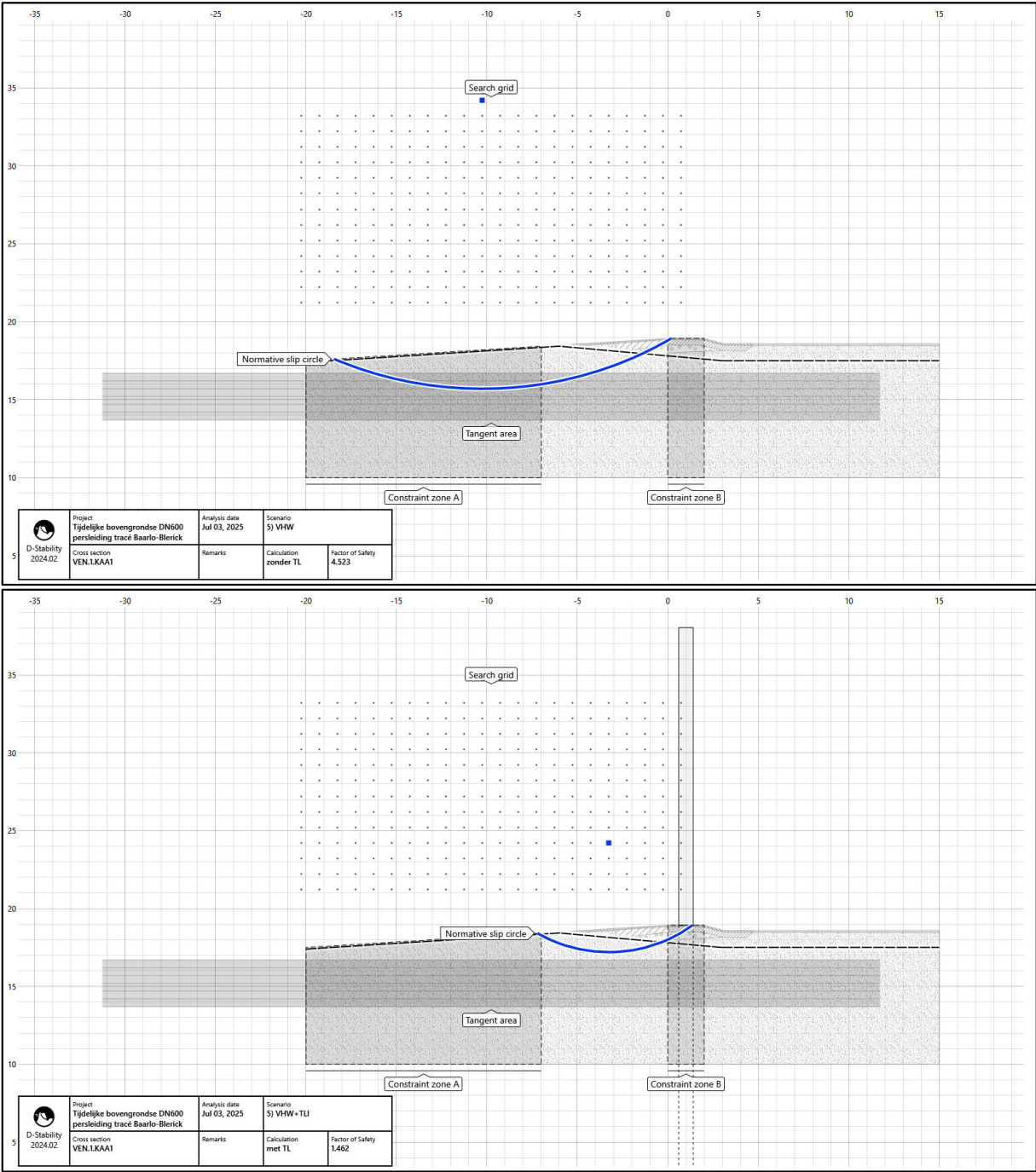
MEMO



MEMO



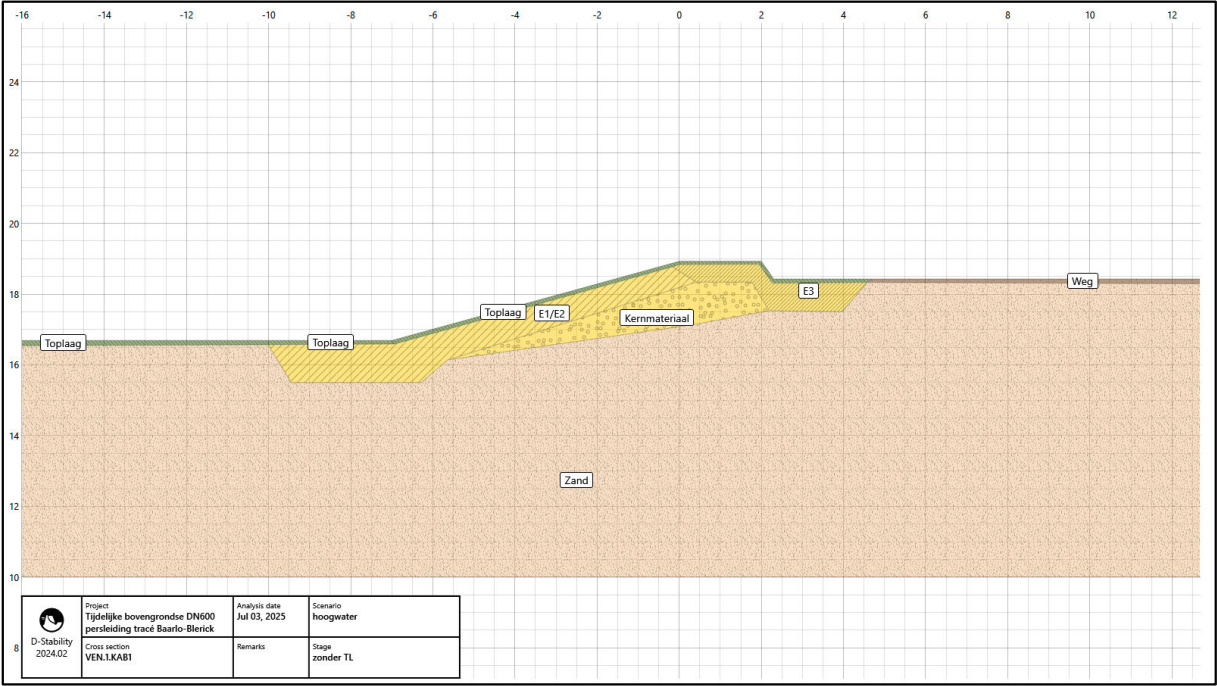
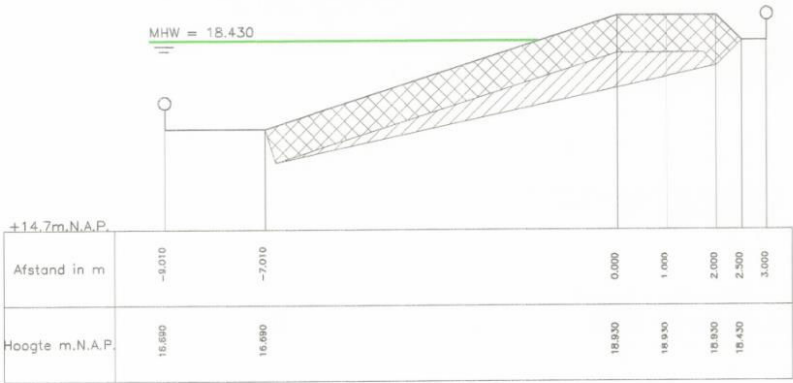
MEMO



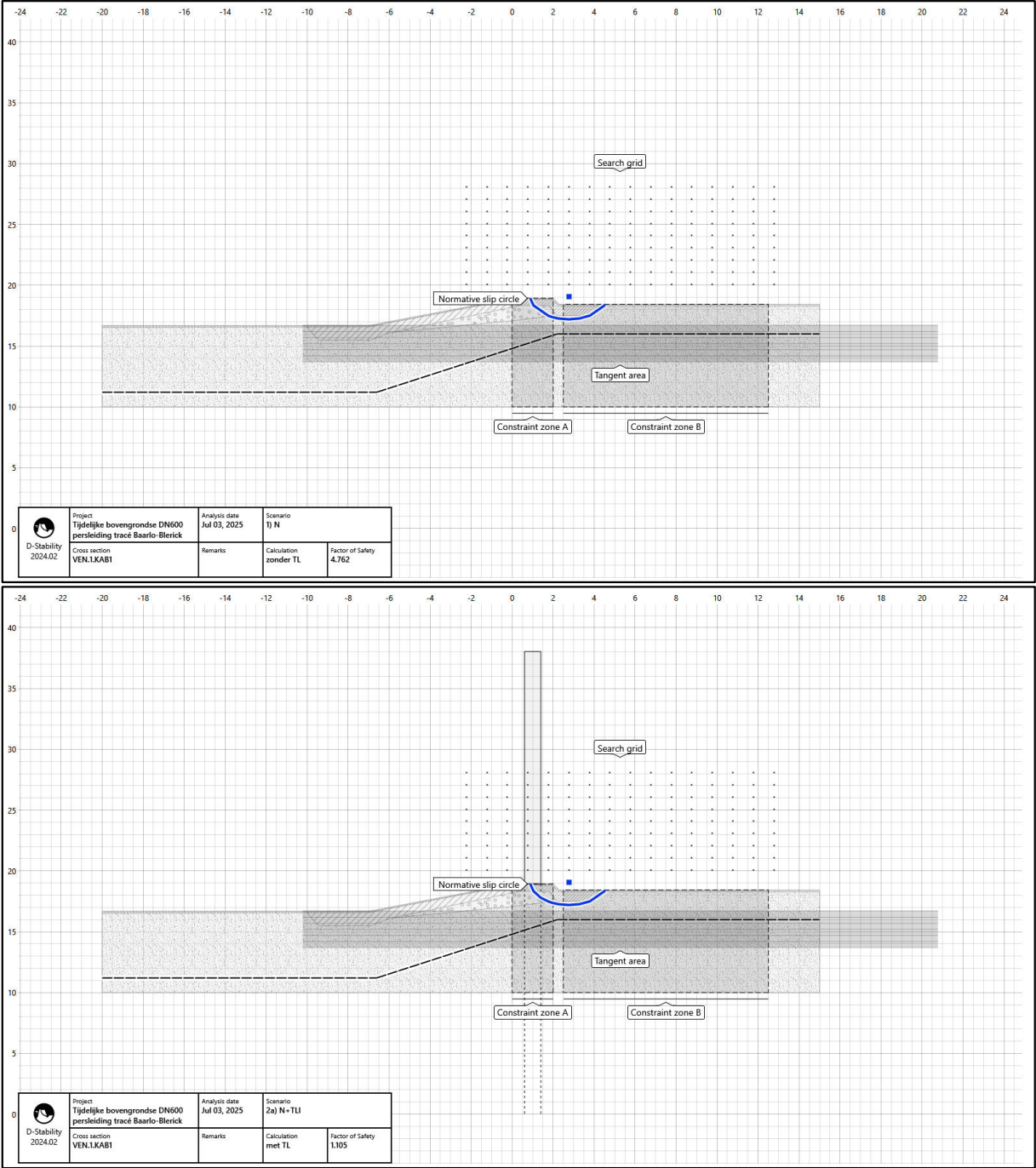
MEMO

5 - Dwarsprofiel VEN.1.KAB1

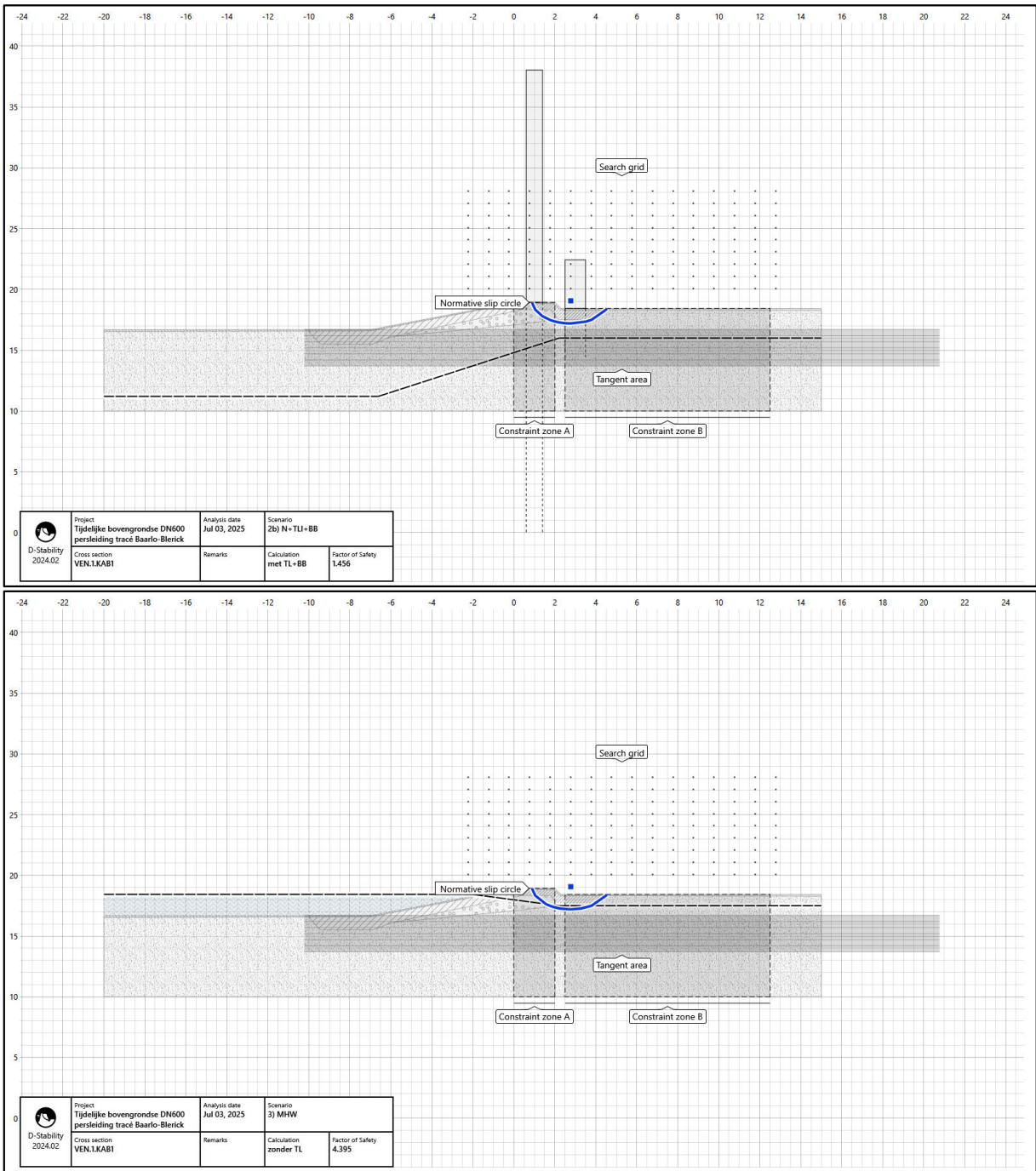
Dwarsprofiel: /VEN.1.KAB1



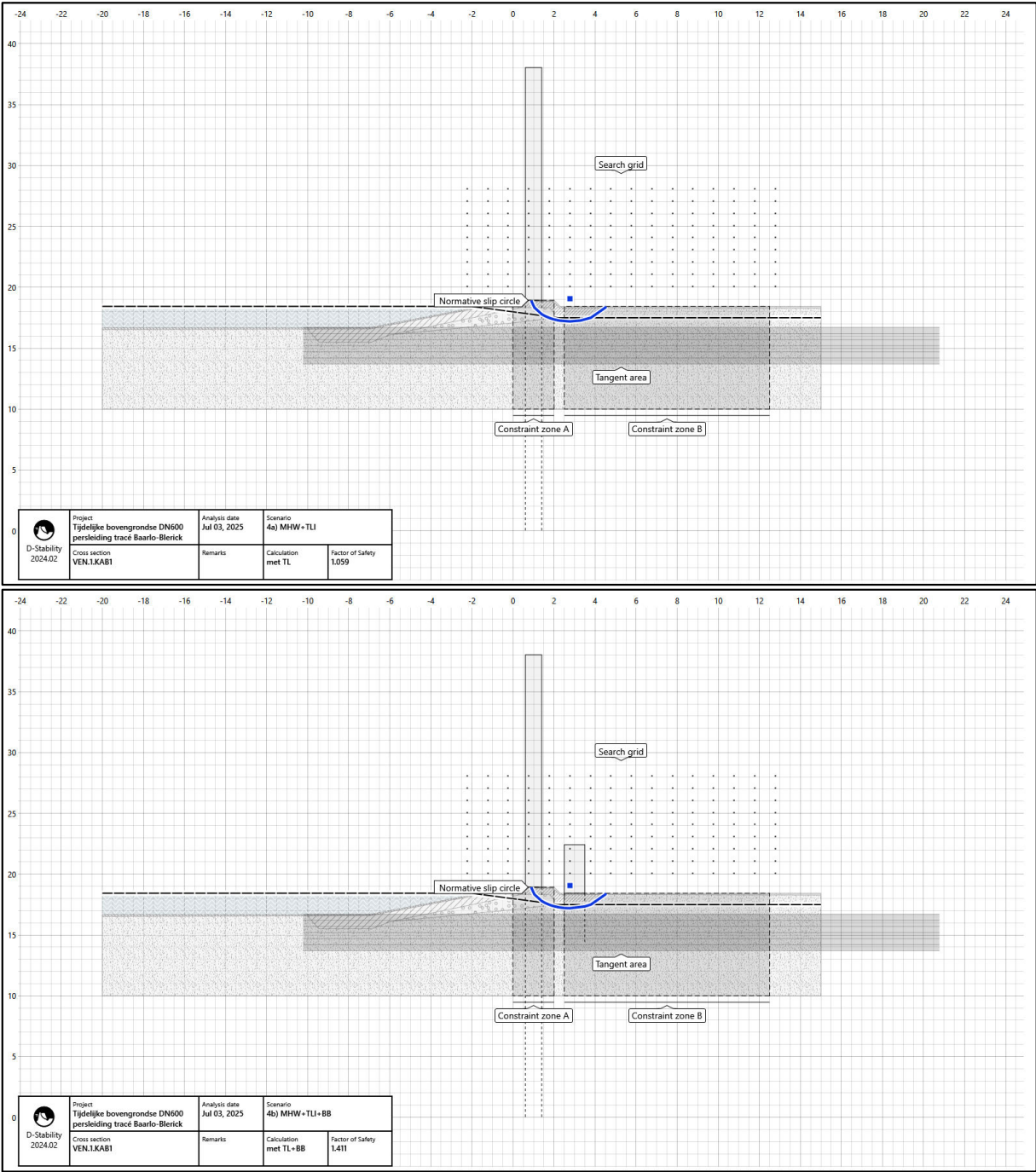
MEMO



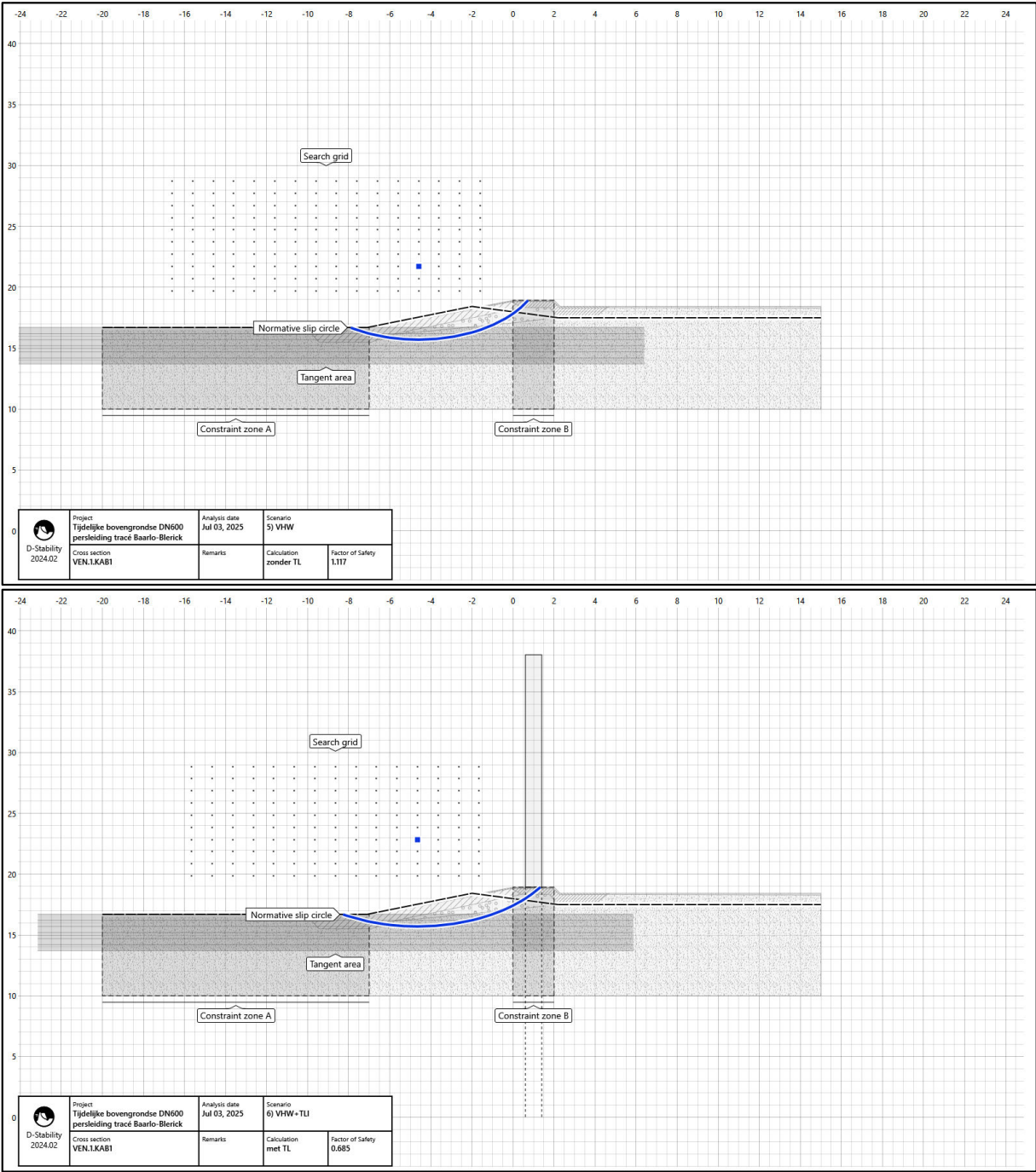
MEMO



MEMO



MEMO



MEMO

4. Conclusie

Er wordt een tijdelijke bovengrondse stalen DN600 leiding op de kruin van de waterkering langs de Maas gelegd. Het betreft hier het deel van de waterkering langs de Legioenweg en Romeinenweg. Met het aanbrengen van de tijdelijke leiding ontstaat een extra belasting op waterkering. Waterschap Limburg ziet graag een onderbouwing waaruit blijkt dat deze extra belasting geen nadelig effect heeft op de stabiliteit van de waterkering.

Op de leggers voor dijkkring 70 van het waterschap is te vinden dat de tijdelijke leiding tussen het dijkvak Baarlo en het dijkvak Hout-Blerick ligt. Hier zijn 5 dwarsprofielen terug te vinden. Per dwarsprofiel kunnen er 6 situaties worden doorerekend. De volgende veiligheden worden gevonden in de berekeningen:

		MAA.1 KAN1		MAA.1 KA01		MAA.1 KAP1		VEN.1 KAA1		VEN.1 KAB1	
		bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu	bi	bu
1	N	2,525	n.v.t	8,284	n.v.t	8,010	n.v.t	8,496	n.v.t	4,762	n.v.t
2a	N+TLI	1,136	n.v.t	1,330	n.v.t	2,323	n.v.t	1,388	n.v.t	1,105	n.v.t
2b	N+TLI+BB	1,439	n.v.t	1,599	n.v.t	2,482	n.v.t	2,131	n.v.t	1,456	n.v.t
3	MHW	1,042	n.v.t	7,584	n.v.t	8,688	n.v.t	7,557	n.v.t	4,395	n.v.t
4a	MHW+TLI	0,586	n.v.t	1,282	n.v.t	2,142	n.v.t	1,346	n.v.t	1,059	n.v.t
4b	MHW+TLI+BB	0,656	n.v.t	1,547	n.v.t	2,304	n.v.t	1,968	n.v.t	1,411	n.v.t
5	VHW	n.v.t	0,952	n.v.t	0,643	n.v.t	4,518	n.v.t	4,523	n.v.t	1,117
6	VHW+TLI	n.v.t	0,704	n.v.t	0,500	n.v.t	1,920	n.v.t	1,462	n.v.t	0,685

MEMO

In de meeste gevallen wordt er een veiligheid gevonden > 1 . Er is duidelijk te zien dat de tijdelijke leiding effect heeft op de stabiliteit van de waterkering, echter blijft de veiligheid in de normale situaties voldoende.

Voor de situaties met maatgevend hoogwater én 'val na hoogwater' wordt in sommige gevallen een veiligheid < 1 gevonden. Al wordt voor deze scenario's ook een te lage veiligheid gevonden in de situatie nog zonder tijdelijke leiding.

Voor het dwarsprofiel MAA.1 KAN1, t.h.v. de Legioenweg nr. 1, geldt dat de stabiliteit bij hoogwater laag is (maar ook al in de situatie MHW zónder tijdelijke leiding). Voor de stabiliteit van het binnentalud kan hier, t.h.v. van de legioblokken, een big bag met zand worden geplaatst om de veiligheid te vergroten.

MEMO

Bijlage 1 Grondgegevens

MEMO

B85E0574

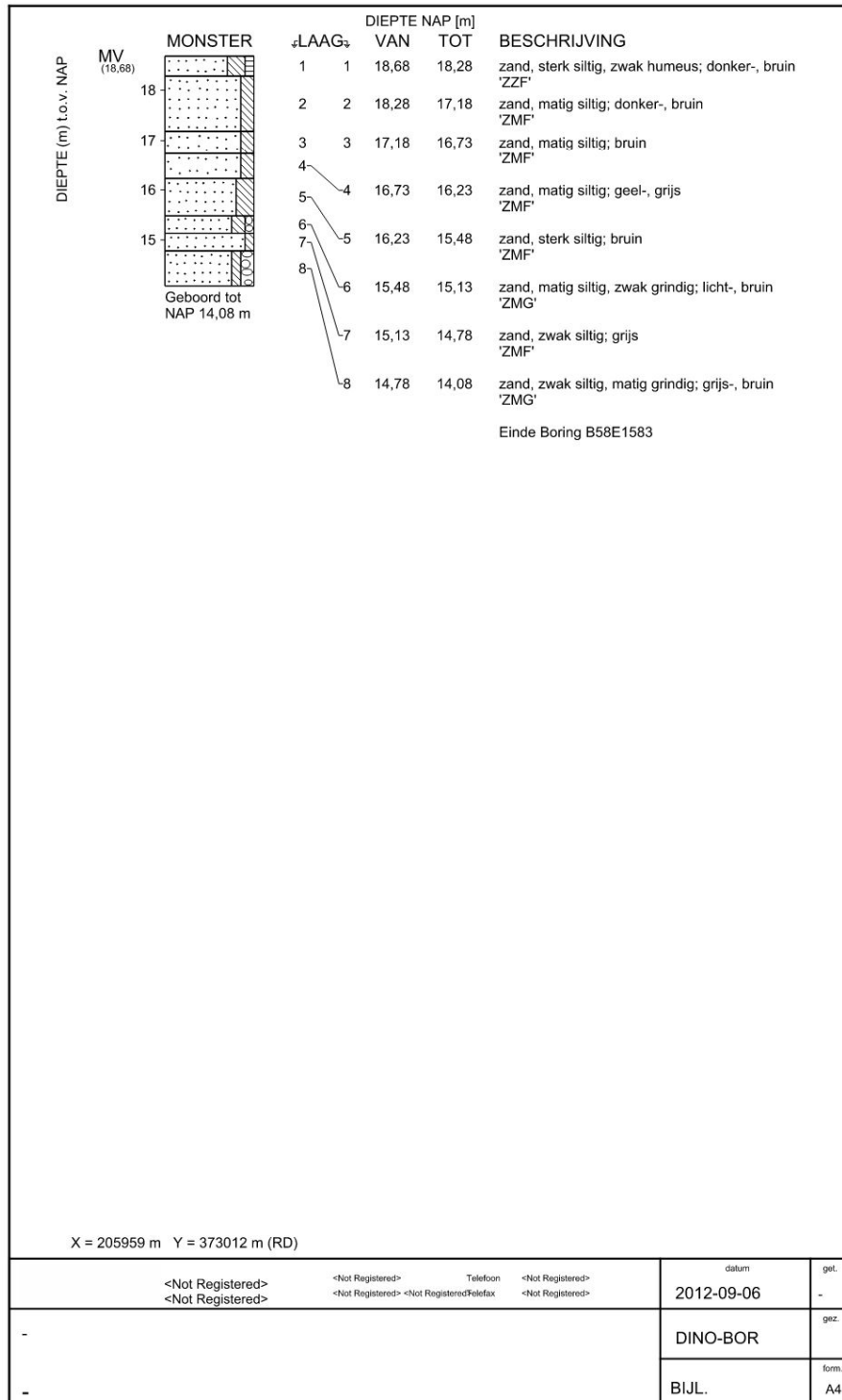
DIEPTE (m) to.v. NAP	MV (18,20)	MONSTER	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
			±LAAG±	VAN TOT	
18					
17					
16			1	1 18,20 14,20	zand; groen-, bruin 'ZZG' ZM=300.000 mm
15					
14					
13					
12					
11			2	2 14,20 8,20	zand; bruin-, groen 'ZUG' ZM=425.000 mm
10					
9					
8					
7					
6					
5					
4					
3			3	3 8,20 -1,80	zand; bruin 'ZZG' ZM=300.000 mm
2					
1					
0					
-1					
-2					
-3					
-4			4	4 -1,80 -6,80	zand; licht-, bruin 'ZUG' ZM=450.000 mm
-5					

<Not Registered> <Not Registered>		<Not Registered> <Not Registered>	Telefoon <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	datum 1998-05-26	get. -
-					DINO-BOR	gez.
- [Blad 1 / 7]					BIJL.	form. A4



MEMO

B85E1583



MEMO

B85E0267

DIEPTE (m) t.o.v. NAP	MV (18,53)	MONSTER	DIEPTE NAP [m]		BESCHRIJVING
			LAAG	VAN TOT	
18			1	1 18,53 18,13	zand, sterk siltig; ON=??? 'ZUFO'
17			2	2 18,13 17,23	zand, zwak siltig; ON=??? 'ZMGO' ZM=220.000 mm
16			3	3 17,23 16,03	ZG1=???; licht-, bruin 'ZMGO' ZM=240.000 mm
15			4	4 16,03 15,03	ZG1=???; licht-, bruin 'ZMGO' ZM=220.000 mm
14			5	5 15,03 14,03	ZG2=???; licht-, bruin 'ZZGO' ZM=310.000 mm
13			6	6 14,03 13,53	grind, sterk zandig; ON=??? 'ZGC'
12			7	7 13,53 12,53	grind; ON=??? 'GZG'
11			8	8 12,53 11,53	grind, sterk zandig; ON=??? 'ZMFO'
10			9	9 11,53 10,23	ZG1=???; bruin-, grijs 'ZMGO' ZM=230.000 mm
9			10	10 10,23 9,23	grind, zwak zandig; ON=??? 'ZUGO'
8			11	11 9,23 8,23	grind, sterk zandig; ON=??? 'ZMFO'
7			12	12 8,23 7,33	grind; ON=??? 'GZG'
6			13	13 7,33 6,53	klei, matig siltig; donker-, bruin-, grijs 'CA1'
5			14	14 6,53 3,93	klei, ZS=???, 3=???; wit-, grijs 'CA1'
4			15	15 3,93 3,23	zand, sterk siltig; donker-, groen-, grijs 'ZUFO' ZM=70.000 mm
3			16	16 3,23 2,53	klei, ZS=???, 1=???; ON=??? 'CA1'
2			17	17 2,53 1,83	klei, ZS=???, 1=???; licht-, geel-, grijs 'CA1'
1			18	18 1,83 1,53	zand, matig siltig; ON=??? 'ZUFO' ZM=80.000 mm
0			19	19 1,53 0,33	zand, zwak siltig; groen-, grijs 'ZZFO' ZM=130.000 mm
-1			20	20 0,33 -0,47	klei, ZS=???, 3=???; donker-, groen-, grijs 'CA1'
-2			21	21 -0,47 -0,97	zand, kleilig, sterk siltig; ON=??? 'ZUFO' ZM=70.000 mm
-3			22		
-4			23		
			24		
			25		

<Not Registered>				datum	gel.
<Not Registered>				1992-07-01	-
-				DINO-BOR	gez.
- [Blad 1 / 5]				BIJL.	form. A4

MEMO

B58E1627

