Aanvullend 3D onderzoek MERU-Toren

m.b.t. tot de vraag: waar valt eventueel in de omgeving van Vlodrop, en Herkenbosch en Asenray een deel van de MERU-Toren waar te nemen, en zo ja hoe staat dat deel dan in verhouding tot de andere elementen die ook waargenomen worden, zoals hoogspanningsmasten etc..

MERU
31 januari 2019
Ir. G. Rieter
R. Audet, B.S., Surveying

Inhoud: 1

1 Aanvullend 3D onderzoek 2
1.1 uitwerking vraag 2
1.2 Principe van de nieuwe meting 2
1.3 Resultaat 3
1.4 Conclusie 3

figuur 1: Google MAP kaart met de 6 zichtpunten P1 t/m P6 4
figuur 2: Google Earth Pro kaart met de 6 zichtpunten P1 t/m P6 met zichtlijnen richting de MERU-Toren, bossen en boomgroepen met "boom"-wanden 5
figuur 3: foto van zichtpunt P1 Hier wordt de MERU-Toren niet waargenomen 6
figuur 4: foto van zichtpunt P2 Hier wordt de MERU-Toren niet waargenomen 7
figuur 5: foto van zichtpunt P3 Hier wordt een klein deel van de MERU-Toren waargenomen 8
figuur 6: foto van zichtpunt P4 Hier wordt de MERU-Toren niet waargenomen 9
figuur 7: foto van zichtpunt P5 Hier wordt de MERU-Toren niet waargenomen 10
figuur 8: foto van zichtpunt P6 Hier wordt de MERU-Toren niet waargenomen 11
figuur 9: tekening aanzicht MERU-Toren 12

Bijlage 1: Achtergrond informatie werkwijze aanvullend 3D onderzoek 13

figuur 10a: AHN NAP van maaiveld van zichtpunten P1 t/m P6 15
figuur 10b: AHN NAP van maaiveld van de MERU-Toren 16
figuur 11: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P1 17
figuur 12: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P2 18
figuur 13: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P3 19
figuur 14: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P4 20
figuur 15: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P5 21
figuur 16: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P6 22
figuur 17: tekening met meetgegevens van zichtpunt P1 23
figuur 18: tekening met meetgegevens van zichtpunt P2 24
figuur 19: tekening met meetgegevens van zichtpunt P3 25
figuur 20: tekening met meetgegevens van zichtpunt P4 26
figuur 21: tekening met meetgegevens van zichtpunt P5 27
figuur 22: tekening met meetgegevens van zichtpunt P6 28

1. Aanvullend 3D onderzoek m.b.t. tot de vraag:
   Waar is in de omgeving eventueel een deel van de MERU-Toren waar te nemen?

1.1 De vraag:

De vraag luidt: kan je ergens in de omgeving Vlodrop, Herkenbosch of verder, de MERU-Toren (54m+2,88m ornament=56,88m hoog) boven de bomen-horizon zien uitsteken. En zo ja, hoe staat dat deel dan in verhouding tot de andere elementen die ook waargenomen worden, zoals hoogspanningsmasten etc..

Voor dit onderzoek zijn 6 zichtpunten P1 t/m P6 gekozen:
P1: adres: Herkenbosserweg, Tuincentrum Schmitz Vlodrop (*afstand tot MERU-Toren: 4.2km*) P2: adres: Bondersweg Herkenbosch (*afstand tot MERU-Toren: 5.8km*)
P3: adres: Kloetenweg/schaapsweg/Middenweg Vlodrop (*afstand tot MERU-Toren: 8.2km*)
P4: adres: Herkenbosserweg/Hammerstraat Herkenbosch (*afstand tot MERU-Toren: 7.6km*)
P5: adres: Ekkelkampweg Herkenbosch (*afstand tot MERU-Toren: 7.4km*)
P6: adres: Bovenste Schraagweg / Spik Asenray (*afstand tot MERU-Toren: 9.4km*)

Deze punten zijn gekozen met behulp van Google Earth Pro 3D view vanaf 2m hoogte met de verwachting dat vanaf deze zichtpunten eventueel een deel van de MERU-Toren te zien zou zijn. (Zie figuur 1: Google MAP kaart met de 6 zichtpunten en figuur 2: Google Earth Pro kaart met de 6 zichtpunten met zichtlijnen, de MERU-Toren, de bossen en de boomgroepen die als “boom”-wanden fungeren.)

De NAP hoogtes en hoogtes van gebouwen en bomen, die via Google Earth Pro verkregen kunnen worden, blijken niet nauwkeurig genoeg te zijn om inzicht te krijgen wanneer de MERU-Toren ergens waar te nemen zou zijn. De hoogtes van de bomen blijken in de meeste gevallen kleiner te zijn dan in de werkelijkheid.

Vandaar dat in dit “Aanvullend 3D onderzoek MERU-Toren” voor een andere aanpak gekozen is.

1.2 Principe van de meting:

Vanaf de zichtpunten P1 t/m P6 wordt gemeten en berekend hoe een persoon de MERU-Toren op deze afstanden zou zien als er géén zichtbelemmeringen zouden zijn, zoals gebouwen, bomen etc..

Met behulp van een waterpasmeter, informatie van Google Earth Pro, informatie van www.ahn.nl (voor de NAP-waarden) en berekeningen zijn meetgegevens tot stand gekomen.

Ter plaatse van deze zichtpunten P1 t/m P6 zijn foto’s genomen ter hoogte van de waterpasmeter met een camera met een 50mm lens in de richting waar de MERU-Toren staat. Een 50mm komt gemiddeld overeen wat een menselijk oog ziet. Zie https://nl.wikipedia.org/wiki/Objectief_(fotografie) . Op deze foto’s staan de hoogtes van de gebouwen, bomen, kerktorens, hoogspanningsmasten e.d. in verhouding tot elkaar, conform wat men in realiteit ziet.

Met behulp van de bovengenoemde meetgegevens en photoshop is in ieder van de 6 foto’s de MERU-Toren op schaal en op juiste hoogte gemonteerd.
Uit deze fotomontage is dan zeer nauwkeurig af te leiden of de MERU-Toren boven de bomen-horizon uitsteekt, en in het geval dat dat zo is, waar en in welke proporties vergeleken met de rest van wat men ziet.

1.3 Resultaat:

Zichtpunt P3:

Het blijkt dat alleen bij zichtpunt P3 van een gedeelte van de MERU-Toren waargenomen wordt. (Zie figuur 5: foto van zichtpunt P3).

De grootte van het deel van de MERU-Toren, dat waargenomen wordt, blijkt zeer klein te zijn in verhouding tot de groottes van de hoopspanningsmasten, het reuzenrad van Vekoma en de Martinuskerktoren van Vlodrop. Deze laatste drie bepalen dominerend het zichtbeeld.

Zichtpunt P1, P2, P4, P5 en P6:

Het blijkt dat op zichtpunten P1, P2, P4, P5 en P6 de MERU-Toren niet waargenomen wordt. (Zie figuur 3, 4, 6 , 7 en 8 met de foto's van respectievelijk de zichtpunt P1, P2, P4, P5 en P6).

1.4 Conclusie:

De bossen en boomgroepen die overal verspreid staan in de omgeving van Vlodrop, Herkenbosch etc. én op de zichtlijnen naar de MERU-Toren staan, en het heuvelachtig karakter van het landschap, zijn de redenen dat de MERU-Toren vrijwel niet waar te nemen zal zijn. De randen van deze bossen en boomgroepen vormen daar als het ware een "boom"-wand waar je tegen aankijkt en die alles verbergen wat daar achter staat. (Zie figuur 2. Hier zijn deze "boom"-wanden door de blauw gekleurde lijnen weergegeven.)

De MERU-toren wordt hierdoor in de ruime omgeving van Vlodrop en Herkenbosch niet of nauwelijks waargenomen.

En daar, waar een deel van de MERU-toren toch waargenomen wordt, blijkt dat dat deel zeer klein is in verhouding tot de rest dat waargenomen wordt, zoals hoogspanningsmasten etc.

Ook de kleur en de verandering van de vorm van het bovenste deel van de MERU-Toren, het jaargetijde en de weersgesteldheid (grijze hemel), spelen nog een rol in het minder doen opvallen van het deel van de MERU-Toren dat nog eventueel waargenomen zou kunnen worden.

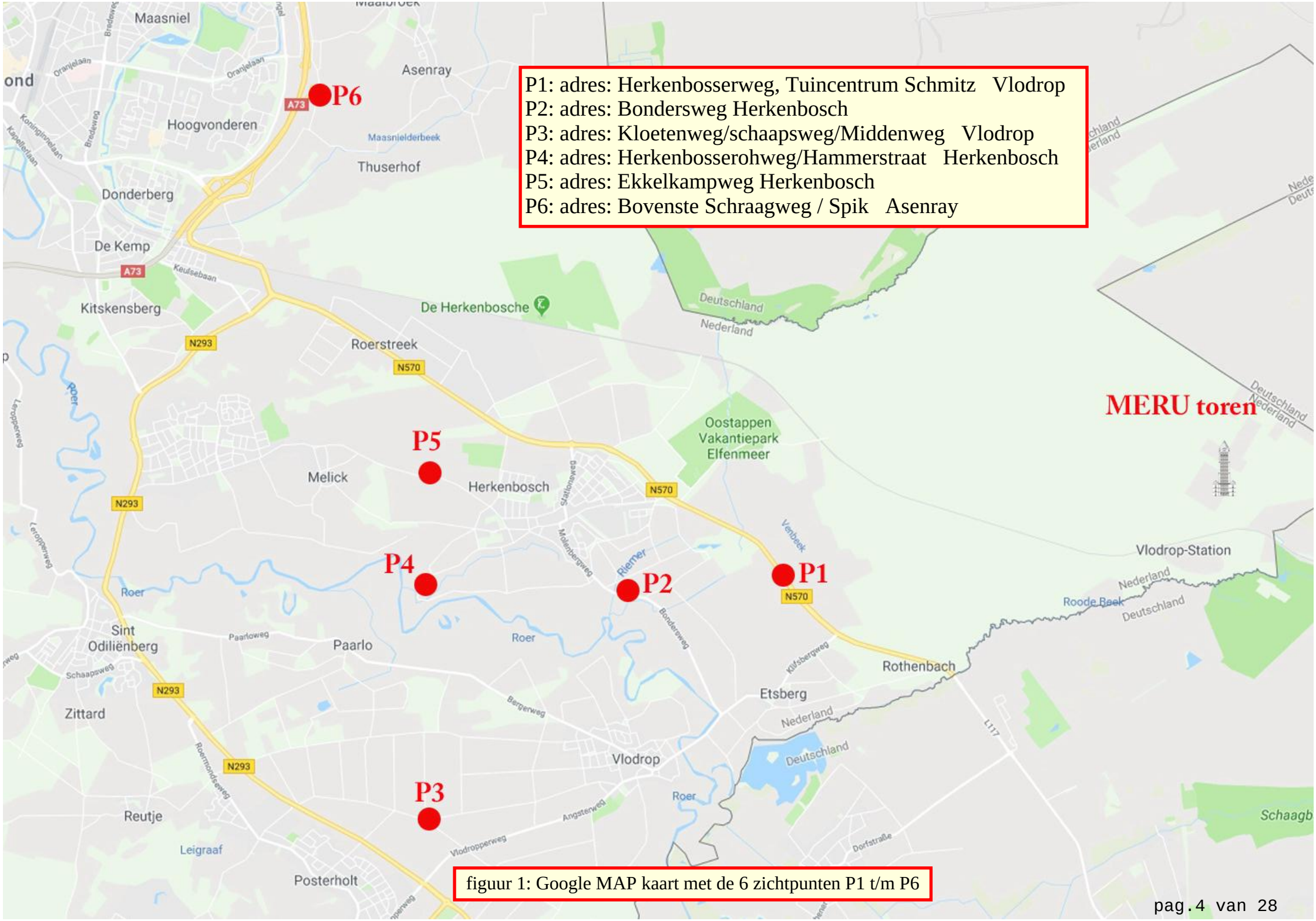
De kleur van de MERU-Toren is nl. wit en daardoor valt het deel, dat waargenomen wordt, nog minder op tegen het vaak aanwezige witte/grijze wolkendek.

De vorm van de MERU-Toren wordt nl. smaller vanaf de bovenste resterende 6,88m (incl. het 2.88m hoge ornament). Dit deel loopt spits toe naar het hoogste punt. (Zie figuur 9: tekening aanzicht van de MERU-Toren.)

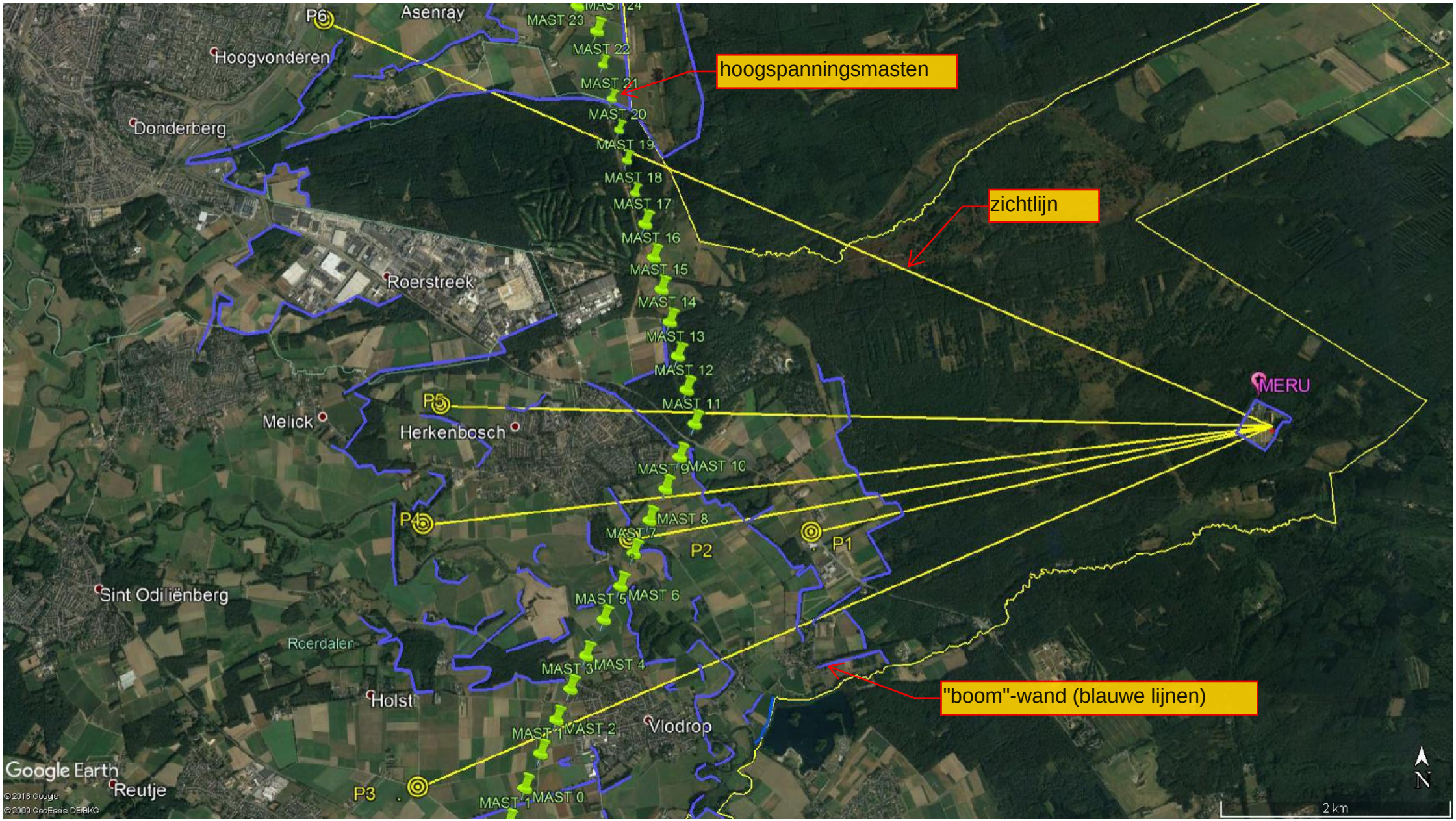
De foto's van de 6 zichtpunten P1 t/m P6 zijn genomen in december 2018 en januari 2019. In dit jaargetijde zijn er geen of nauwelijks bladeren aan de bomen. In het merendeel van het jaar zijn er wel bladeren aan de bomen waardoor de MERU-Toren nog minder waargenomen kan worden.

Samengevat: er blijkt geen sprake te zijn van horizonvervuiling.

voetnoot 1:
Voor meer achtergrondinformatie van de werkwijze van het "Aanvullend 3D onderzoek MERU-Toren": zie bijlage 1 op pagina 13 van dit rapport .



figuur 1: Google MAP kaart met de 6 zichtpunten P1 t/m P6

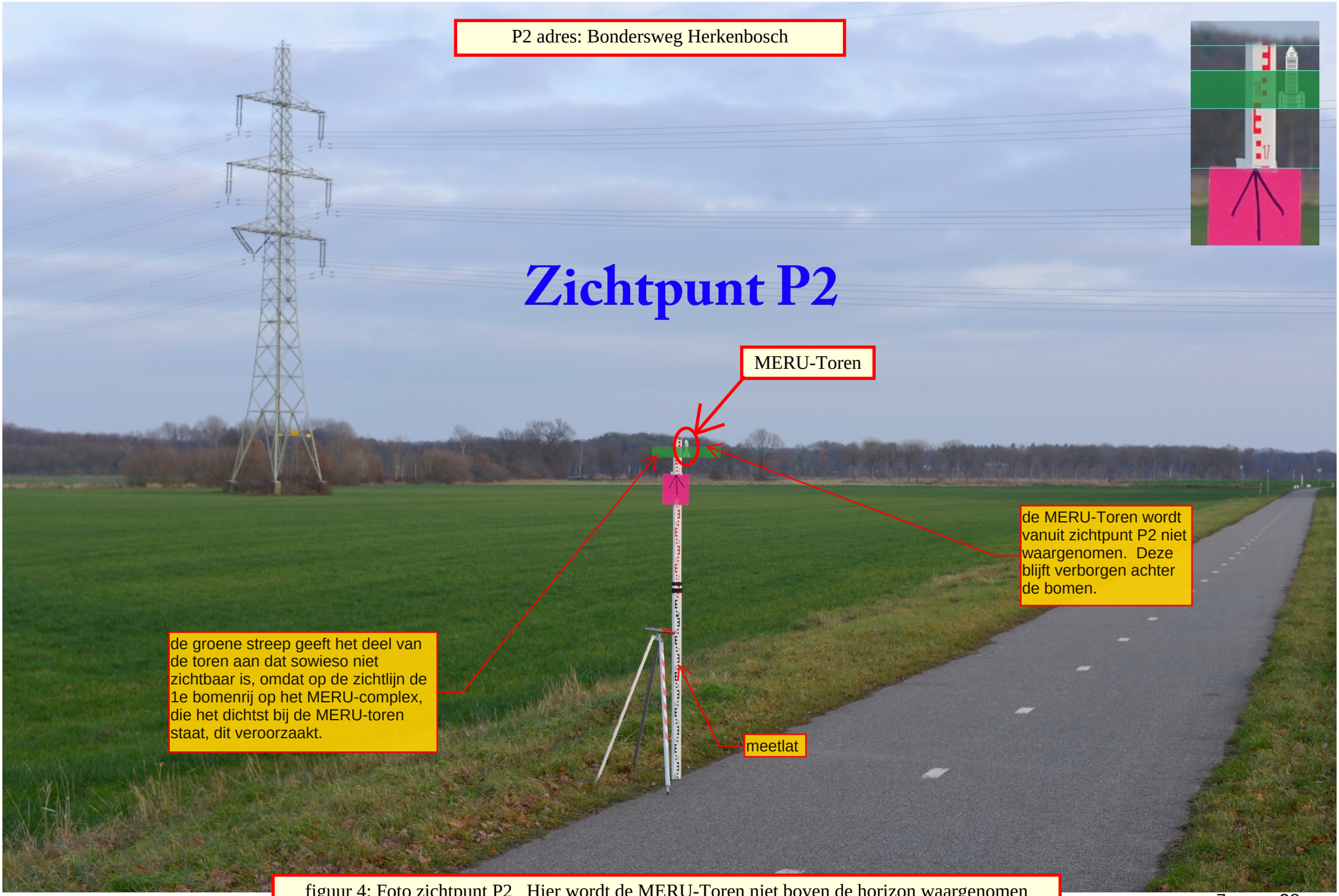


figuur 2: Google Earth Pro kaart met de 6 zichtpunten P1 t/m P6 met zichtlijnen richting de MERU-Toren, bossen en boomgroepen met "boom"-wanden

P1 adres: Herkenbosserweg, Tuincentrum Schmitz Vlodrop

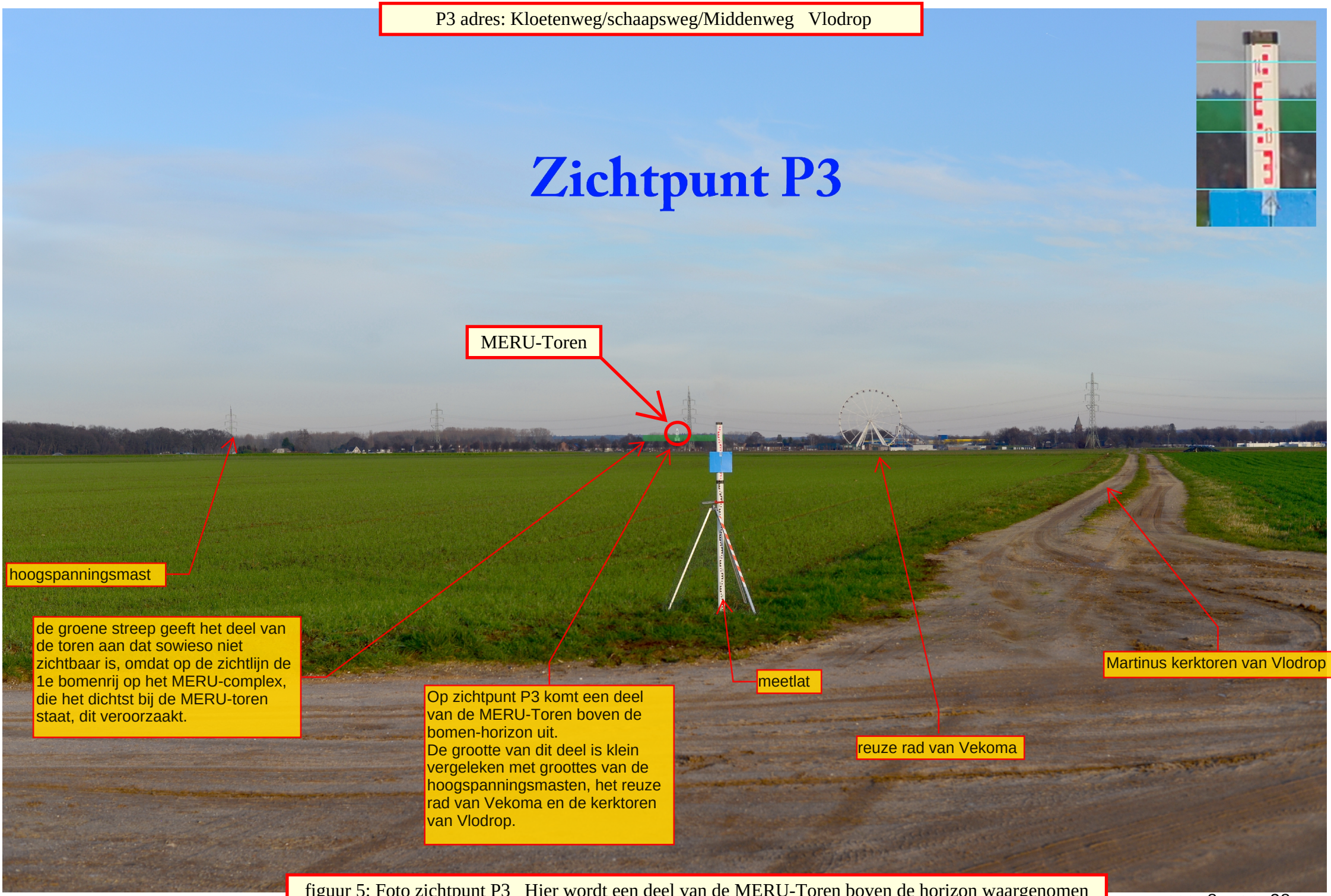


figuur 3: Foto zichtpunt P1 Hier wordt de MERU-Toren niet boven de horizon waargenomen



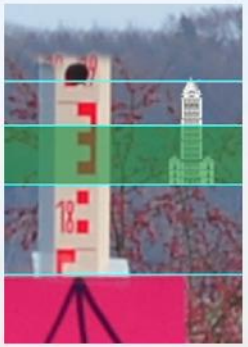
figuur 4: Foto zichtpunt P2 Hier wordt de MERU-Toren niet boven de horizon waargenomen

P3 adres: Kloetenweg/schaapsweg/Middenweg Vlodrop



figuur 5: Foto zichtpunt P3 Hier wordt een deel van de MERU-Toren boven de horizon waargenomen

P4 adres: Herkenbosserohweg/Hammerstraat Herkenbosch



Zichtpunt P4

MERU-Toren

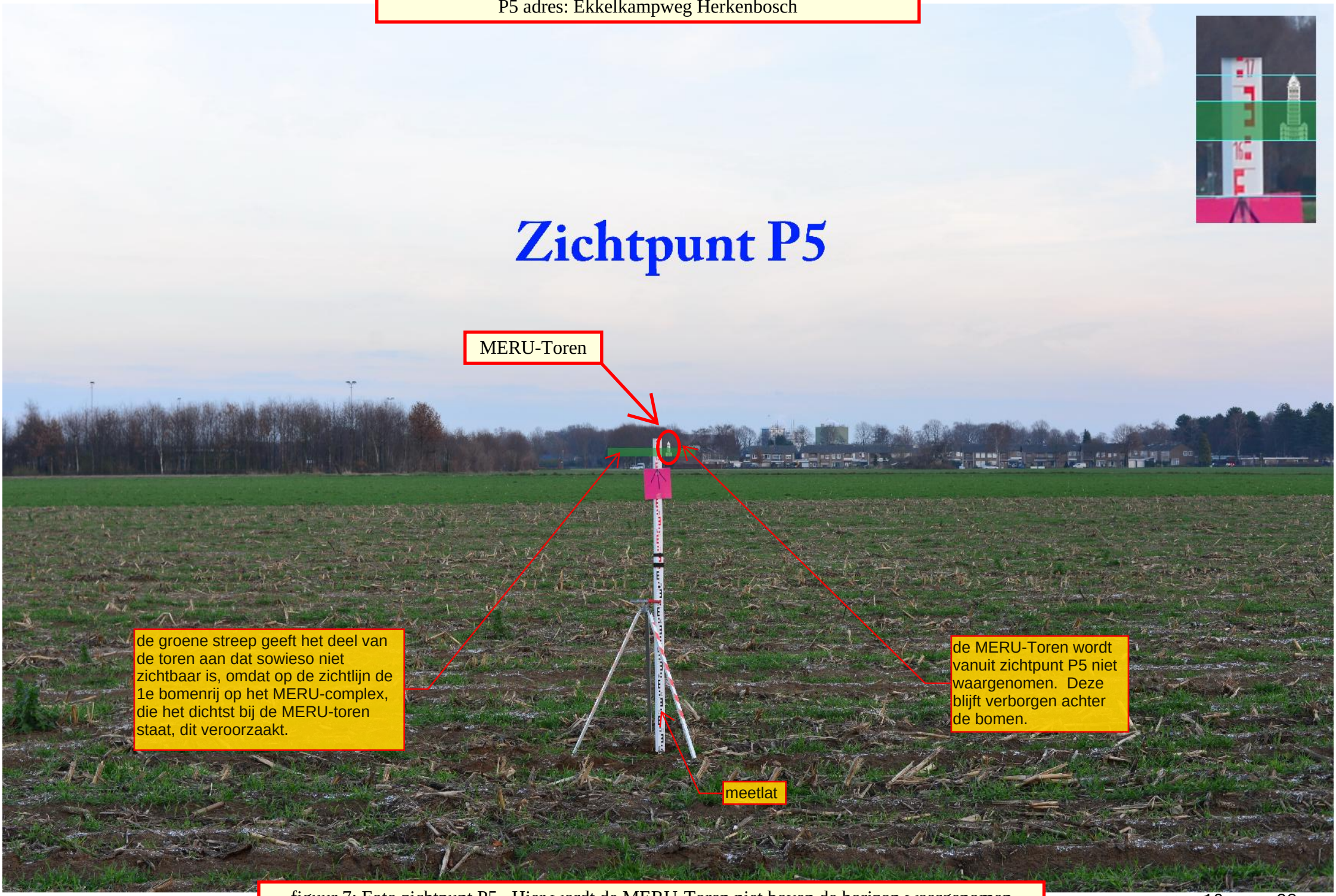
de groene streep geeft het deel van de toren aan dat sowieso niet zichtbaar is, omdat op de zichtlijn de 1e bomenrij op het MERU-complex, die het dichtst bij de MERU-toren staat, dit veroorzaakt.

de MERU-Toren wordt vanuit zichtpunt P4 niet waargenomen. Deze blijft verborgen achter de bomen.

meetlat

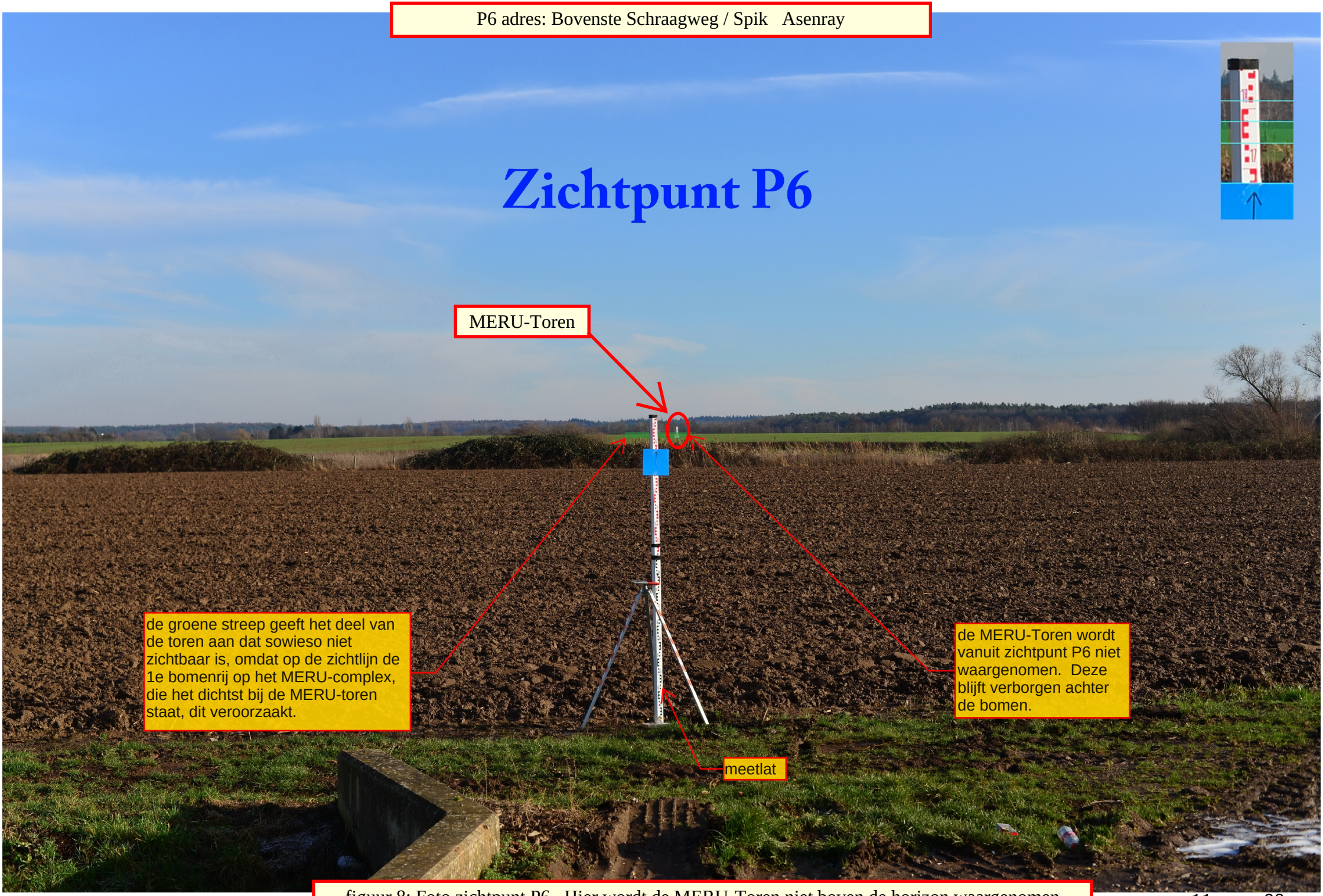
figuur 6: Foto zichtpunt P4 Hier wordt de MERU-Toren niet boven de horizon waargenomen

P5 adres: Ekkelkampweg Herkenbosch

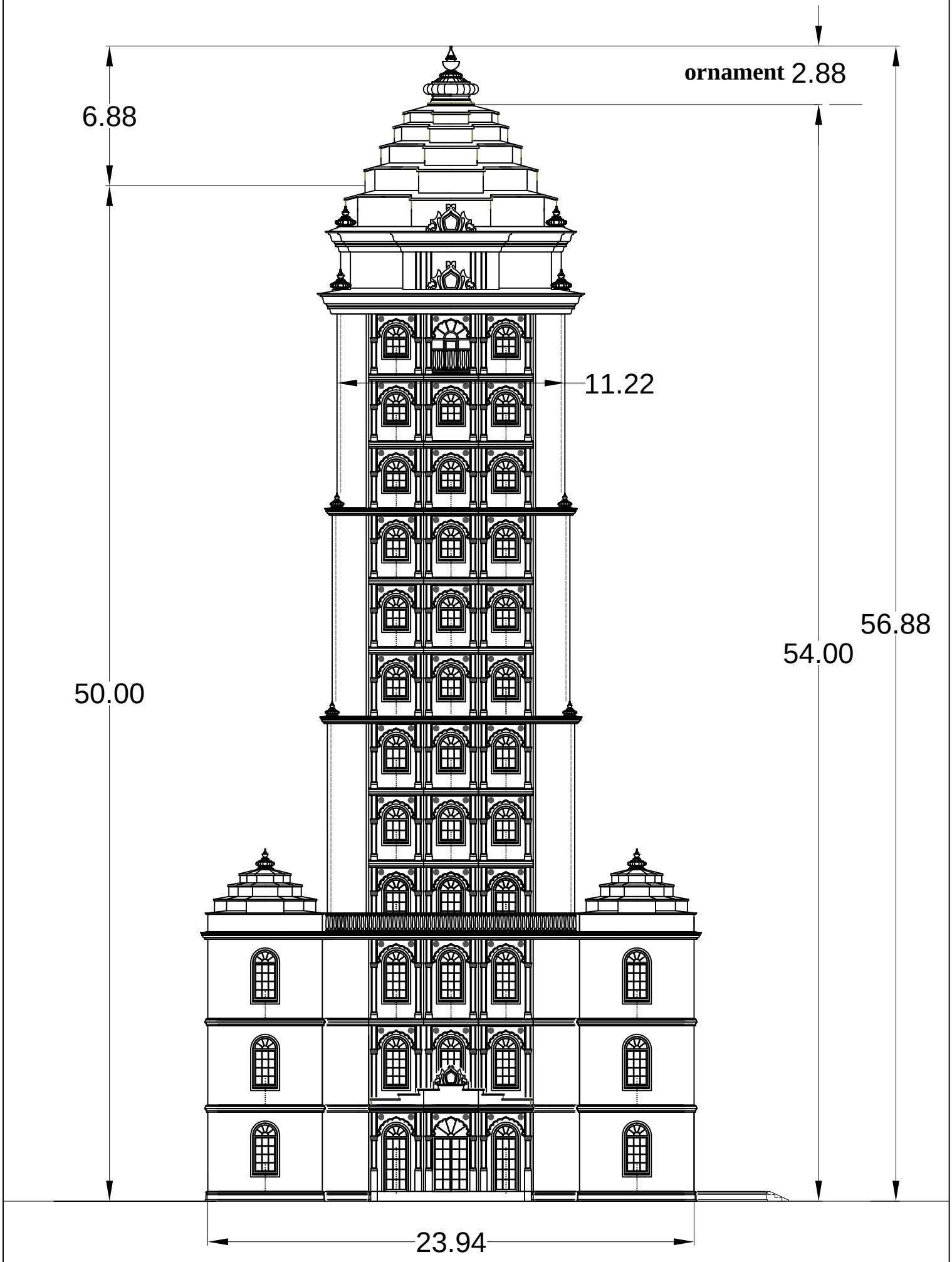


figuur 7: Foto zichtpunt P5 Hier wordt de MERU-Toren niet boven de horizon waargenomen

P6 adres: Bovenste Schraagweg / Spik Asenray



figuur 8: Foto zichtpunt P6 Hier wordt de MERU-Toren niet boven de horizon waargenomen



54m MERU-Toren + 2.88m ornament

figuur 9: aanzicht tekening MERU-Toren

Bijlage 1: Achtergrond informatie werkwijze aanvullend 3D onderzoek

Principe van de meting:

Vanaf de zichtpunten P1 t/m P6 wordt gemeten en berekend hoe een persoon de MERU-Toren op deze afstanden zou zien als er géén zichtbelemmeringen zouden zijn, zoals gebouwen en bomen.

Met behulp van een waterpasmeter, informatie van Google Earth Pro, informatie van https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/ (voor de NAP hoogtes) en berekeningen zijn meetgegevens tot stand gekomen.

Via Google Earth Pro is bepaald (zie figuur 2):

- de afstand van zichtpunten P1 t/m P6 tot aan de MERU-Toren,
- de hoek t.o.v. van het noorden waaronder in het horizontale vlak in de richting waar de MERU-Toren gekeken moet worden.

Via https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/ zijn bepaald (zie figuur 10):

- de NAP hoogtes van de zichtpunt P1 t/m P6 en de voet van de MERU-Toren.
  P1 NAP is 30,79m; P2 NAP is 27,29m; P3 NAP is 31,28m; P4 NAP is 28,70m; P5 NAP is 30,64m; P6 NAP is 23,91m en NAP maaiveld MERU-Toren is 79,01m.

Via deze NAP-waarden zijn deze punten aan elkaar gerefereerd.

Op elk van 6 zichtpunten P1 t/m P6 is een waterpasmeter op hoogte h1 gezet. Op ongeveer 12m (L4) afstand van de waterpasmeter is in de kijkrichting van de MERU-Toren een verticale meetlat (ruler) geplaatst. Via de waterpasmeter wordt op hoogte h1in het horizontale vlak naar de meetlat gekeken de wordt de daarbij behorende meetwaarde r0 in m op de meetlat vastgesteld. Deze waarde r0 wordt genoteerd en dient later als referentie in de photoshop bewerking van de foto's genomen op de zichtpunten P1 t/m P6.

Met de NAP-waarde van de kijkhoogte van de waterpasmeter, de NAP-waarde van de MERU-Torenvoet, de hoogte van MERU-Toren, met bij behorende afstanden L1, L2, L4 t.o.v. van de punten P1 t/m P6, en de NAP-waarde van de boomhoogte van de 1e rij bomen, het dichts bij de MERU-Toren, met bij behorende afstand L3, is het mogelijk om de waarden r1, r2 en r3 voor de meetlat te berekenen.

r1 is de waarde (hoogte) op de meetlat die aangeeft waar je op het betreffend zichtpunt de voet van de MERU-Toren zou zien als er geen zichtobstakels aanwezig zouden zijn.

r2 is de waarde (hoogte) op de meetlat die aangeeft waar je op het betreffend zichtpunt de top van de 1^{e} bomenrij (direct rondom de MERU campus) het dichts bij de MERU-Toren, zou zien als er geen zichtobstakels aanwezig zouden zijn.

r3 is de waarde (hoogte) op de meetlat die aangeeft waar je op het betreffend zichtpunt de top van de MERU-Toren zou zien als er geen zichtobstakels aanwezig zouden zijn.

De NAP-waarden van de boomhoogtes van de 1e rij bomen, het dichts bij de MERU-Toren, zijn vastgesteld d.m.v. metingen op het MERU complex zelf.

Er is ter plaatse van de zichtpunten P1 t/m P6 een foto genomen ter hoogte van de waterpasmeter met een camera met een 50mm lens in de richting waar de MERU-Toren staat. Op deze foto's staan de hoogtes van gebouwen en bomen e.d. in verhouding tot elkaar, conform wat men in realiteit ziet.

Op de foto's van de zichtpunten P1 t/m P6 staat ook de meetlat met de waarde r0 van het horizontale vlak aangegeven (bovenkant van het rode of blauwe vlakje op de meetlat).

De meetgegevens en de bij behorende berekeningen om de waarden r1, r2 en r3 voor de zichtpunten P1 t/m P6 vast te stellen, zijn in spreadsheets figuur 11 t/m 16 verwerkt. De bij behorende schematische tekeningen met de meet- en berekengegevens van zichtpunt P1 t/m P6 zijn respectievelijk figuur 17 t/m 22.

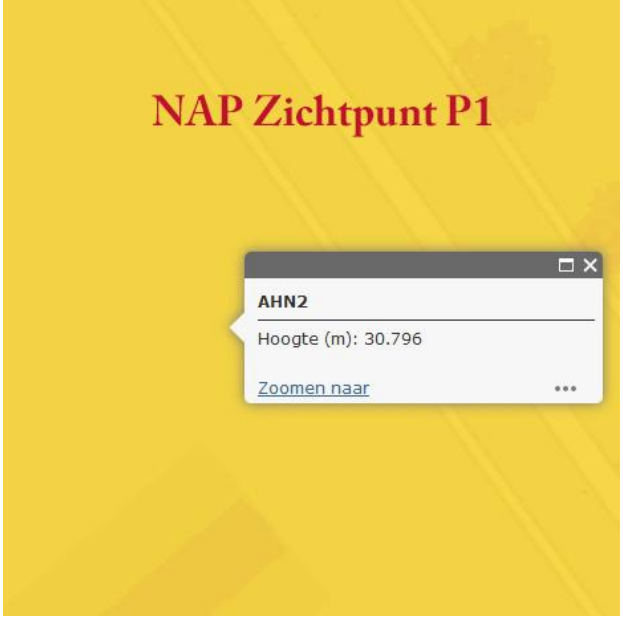
Door nu in photoshop op de 6 foto's van de zichtpunten P1 t/m P6 op de meetlat horizontale lijnen te tekenen die horen bij de meetwaarde r0, r1, r2 en r3, is het mogelijk om de voet en top van de MERU-Toren in de kijkrichting van de MERU-Toren aan te geven en daardoor de afbeelding van de MERU-Toren in verhouding er in te plakken.

Ook is het mogelijk het deel van de MERU-Toren, dat sowieso niet gezien kan worden vanwege de 1^{e} bomenrij, met een brede groene streep aan te geven.

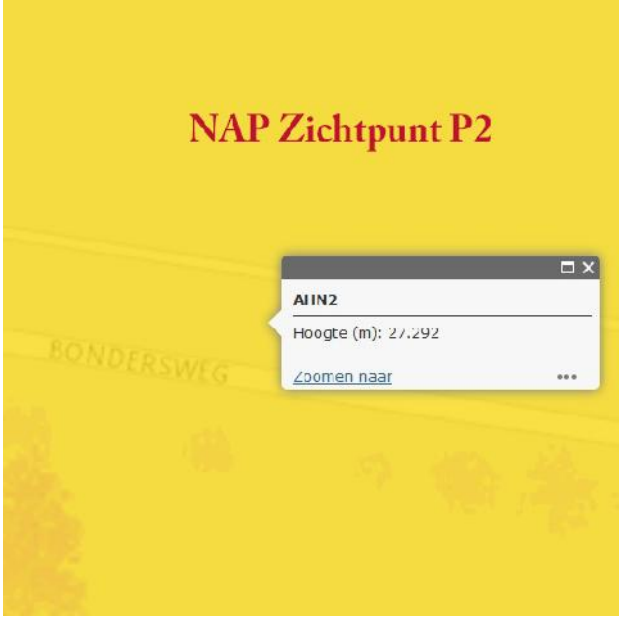
Zie figuur 4 met de foto van zichtpunt P1 waar de lijnen, toren en de groene streep goed te zien zijn.

Op de andere 5 foto's zijn de horizontale lijnen in de feitelijke afbeelding weggelaten omdat die lijnen anders de MERU-Toren te veel zouden gaan bedekken omdat de MERU-Toren op die foto's zeer klein bleek te verschijnen.

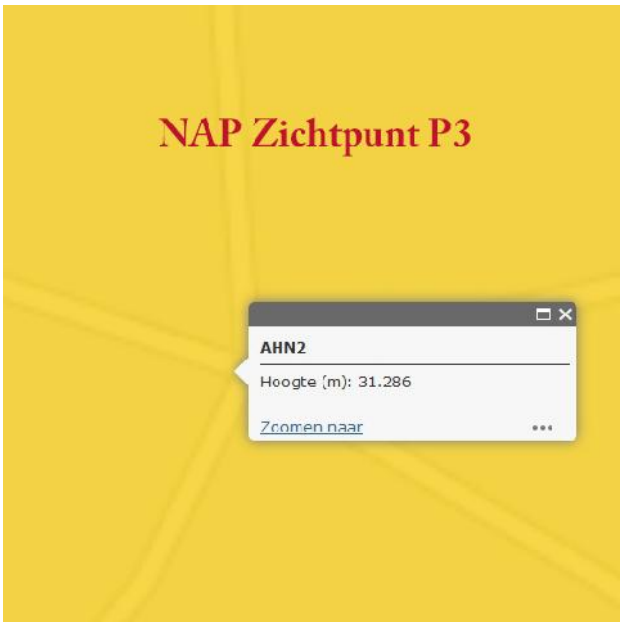
Met deze werkwijze is het mogelijk gebleken om op deze 6 foto's vast te stellen of de MERU-Toren wel of niet uitsteekt boven de bomenhorizon gezien vanaf de 6 zichtpunten P1 t/m P6.



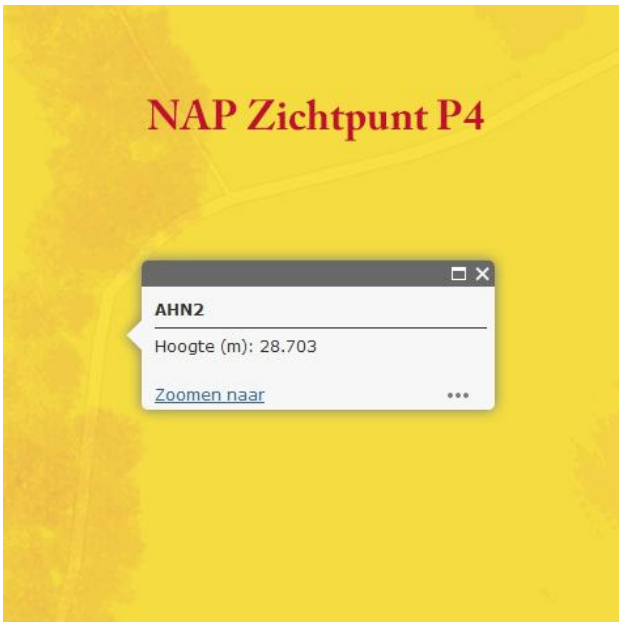
AHN maaiveld zichtpunt P1 NAP 30,79 m



AHN maaiveld zichtpunt P2 NAP 27.29 m



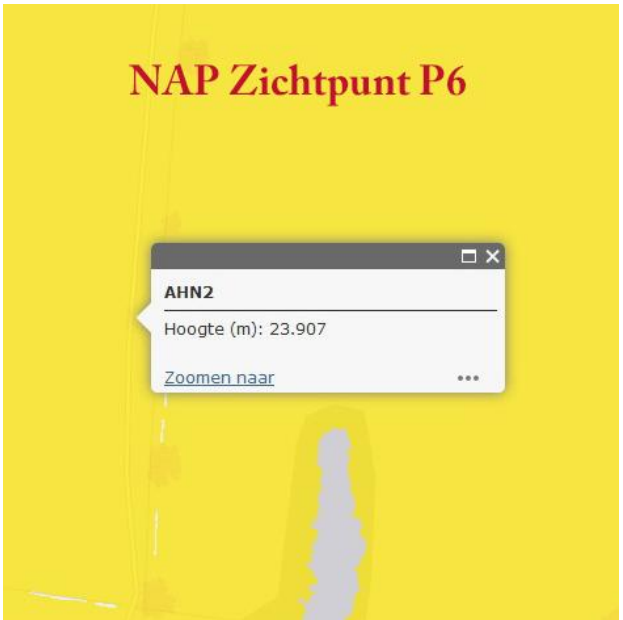
AHN maaiveld zichtpunt P3 NAP 31.28 m



AHN maaiveld zichtpunt P4 NAP 28.70 m

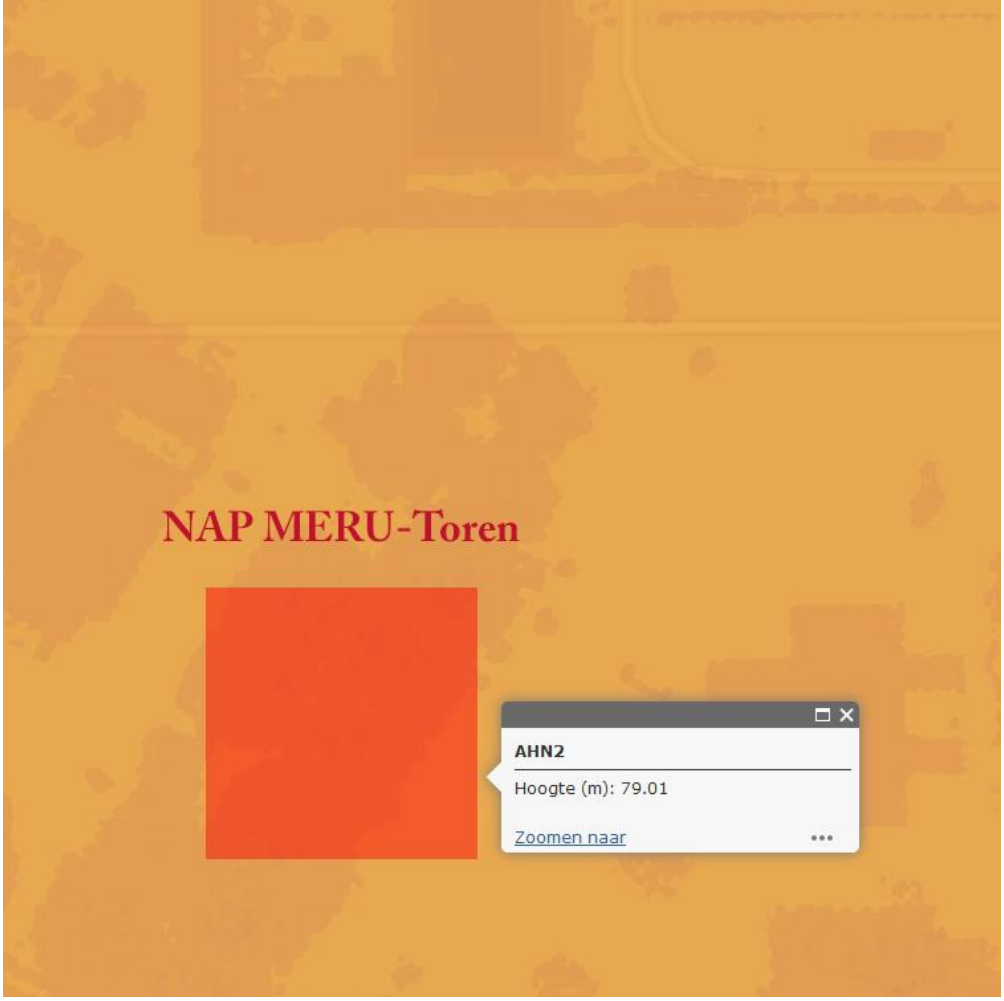


AHN maaiveld zichtpunt P5 NAP 30.64 m



AHN maaiveld zichtpunt P6 NAP 23.91 m

figuur 10a: NAP-waarden maaiveld P1 t/m P6 via www.ahn.nl



AHN maaiveld MERU-Toren NAP 79.01 m

figuur 10b : NAP-waarden maaiveld P1 t/m P6 via www.ahn.nl

Berekeningen voor zichtpunt P1

adres: Herkenbosserweg, Tuincentrum Schmitz Vlodrop

Breedtegraad: 51° 8'52.48"N
Lengtegraad: 6° 5'47.44"O

Zie voor details ook de bijbehorende tekening in figuur 17.

meetgegevens.

1	NAP van zichtpunt P1	30,79	m
2	L1 (PR): afstand (hemelbreed) van zichtpunt P1 tot de MERU-Toren	4.240,00	m
3	h1: hoogte van de waterpasmeter (van P1 tot Q)	1,63	m
4	L4 (QM0) afstand van de waterpasmeter tot de verticale meetlat	14,66	m
5	NAP B van de top van 1e bomenrij het dichts bij de MERU -Toren	99,10	m
6	L3: afstand van de 1e bomenrij tot de MERU-Toren	411,26	m
7	T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren	79,00	m
8	h4: hoogte van de MERU-Toren: 54m + ornament 2,88m = 56,88m	56,88	m
9	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P1 in figuur 3.	1,681	m

berekende gegevens:

10	T2: NAP van de top van de MERU-Toren (=7+8)	135,88	m
11	NAP Q hoogte van de waterpasmeter is: NAP P + h1 (=1+3)	32,42	m
12	S: NAP S is NAP Q (=11)	32,42	m
13	h3: T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren minus NAP S (=7-12)	46,58	m
14	h5: h3+h4 (=13+8)	103,46	m
15	h6: NAP B minus NAP S (=5-12)	66,68	m
16	L2: afstand van bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren tot aan Q waterpasmeter: dit is L1 minus L3 (=2-6)	3.828,74	m
17	h7: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R de hele MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h7=(h5/L1)*L4 (=[14/2]*4)	0,358	m
18	h8: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarin de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h8=(h3/L1)*L4 (=[13/2]*4)	0,161	m
19	h9: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarop bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn: h9=(h6/L2)*L4 (=[15/16]*4)	0,255	m
20	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P1 in figuur 3. (=9)	1,681	m
21	r1 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn. D is: r0+h8 (=20+18)	1,842	m
22	r2 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn. Dit is r0+h9 (=20+19)	1,936	m
23	r3 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de top van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: Dit is r0+h7 (=20+17)	2,039	m

figuur 11: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P1

Berekeningen voor zichtpunt P2

adres: Bondersweg Herkenbosch
Breedtegraad: 51° 8'50.53"N
Lengtegraad: 6° 4'23.75"O

Zie voor details ook de bijbehorende tekening in figuur 18.

meetgegevens.

1	NAP van zichtpunt P2	27,29	m
2	L1 (PR): afstand (hemelbreed) van zichtpunt P1 tot de MERU-Toren	5.869,00	m
3	h1: hoogte van de waterpasmeter (van P2 tot Q)	1,54	m
4	L4 (QM0) afstand van de waterpasmeter tot de verticale meetlat	10,68	m
5	NAP B van de top van 1e bomenrij het dichts bij de MERU -Toren	106,80	m
6	L3: afstand van de 1e bomenrij tot de MERU-Toren	353,98	m
7	T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren	79,00	m
8	h4: hoogte van de MERU-Toren: 54m + ornament 2,88m = 56,88m	56,88	m
9	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P2 in figuur 3.	1,698	m

berekende gegevens:

10	T2: NAP van de top van de MERU-Toren (=7+8)	135,88	m
11	NAP Q hoogte van de waterpasmeter is: NAP P + h1 (=1+3)	28,83	m
12	S: NAP S is NAP Q (=11)	28,83	m
13	h3: T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren minus NAP S (=7-12)	50,17	m
14	h5: h3+h4 (=13+8)	107,05	m
15	h6: NAP B minus NAP S (=5-12)	77,97	m
16	L2: afstand van bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren tot aan Q waterpasmeter: dit is L1 minus L3 (=2-6)	5.515,02	m
17	h7: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R de hele MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h7=(h5/L1)*L4 (=[14/2]*4)	0,195	m
18	h8: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarin de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h8=(h3/L1)*L4 (=[13/2]*4)	0,091	m
19	h9: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarop bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn: h9=(h6/L2)*L4 (=[15/16]*4)	0,151	m
20	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P2 in figuur 3. (=9)	1,698	m
21	r1 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn. D is: r0+h8 (=20+18)	1,789	m
22	r2 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn. Dit is r0+h9 (=20+19)	1,849	m
23	r3 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de top van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: Dit is r0+h7 (=20+17)	1,893	m

figuur 12: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P2

Berekeningen voor zichtpunt P3

adres: Kloetenweg/schaapsweg/Middenweg Vlodrop

Breedtegraad: 51° 7'40.42"N
Lengtegraad: 6° 2'48.85"O

Zie voor details ook de bijbehorende tekening in figuur 19.

meetgegevens.

1	NAP van zichtpunt P3	31,286	m
2	L1 (PR): afstand (hemelbreed) van zichtpunt P1 tot de MERU-Toren	8.247,18	m
3	h1: hoogte van de waterpasmeter (van P3 tot Q)	1,450	m
4	L4 (QM0) afstand van de waterpasmeter tot de verticale meetlat	14,80	m
5	NAP B van de top van 1e bomenrij het dichts bij de MERU -Toren	101,62	m
6	L3: afstand van de 1e bomenrij tot de MERU-Toren	355,64	m
7	T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren	79,00	m
8	h4: hoogte van de MERU-Toren: 54m + ornament 2,88m = 56,88m	56,88	m
9	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P3 in figuur 3.	1,242	m

berekende gegevens:

10	T2: NAP van de top van de MERU-Toren (=7+8)	135,88	m
11	NAP Q hoogte van de waterpasmeter is: NAP P + h1 (=1+3)	32,736	m
12	S: NAP S is NAP Q (=11)	32,736	m
13	h3: T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren minus NAP S (=7-12)	46,26	m
14	h5: h3+h4 (=13+8)	103,14	m
15	h6: NAP B minus NAP S (=5-12)	68,88	m
16	L2: afstand van bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren tot aan Q waterpasmeter: dit is L1 minus L3 (=2-6)	7.891,54	m
17	h7: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R de hele MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h7=(h5/L1)*L4 (=[14/2]*4)	0,185	m
18	h8: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarin de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h8=(h3/L1)*L4 (=[13/2]*4)	0,083	m
19	h9: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarop bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn: h9=(h6/L2)*L4 (=[15/16]*4)	0,129	m
20	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P3 in figuur 3. (=9)	1,242	m
21	r1 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn. D is: r0+h8 (=20+18)	1,325	m
22	r2 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn. Dit is r0+h9 (=20+19)	1,371	m
23	r3 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de top van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: Dit is r0+h7 (=20+17)	1,427	m

figuur 13: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P3

Berekeningen voor zichtpunt P4

adres: Herkenbosserohweg/Hammerstraat Herkenbosch

Breedtegraad: 51° 8'54.73"N

Lengtegraad: 6° 2'48.73"O

Zie voor details ook de bijbehorende tekening in figuur 20.

meetgegevens.

1	NAP van zichtpunt P4	28,70	m
2	L1 (PR): afstand (hemelbreed) van zichtpunt P4 tot de MERU-Toren	7.660,00	m
3	h1: hoogte van de waterpasmeter (van P4 tot Q)	1,63	m
4	L4 (QM0) afstand van de waterpasmeter tot de verticale meetlat	9,71	m
5	NAP B van de top van 1e bomenrij het dichts bij de MERU -Toren	106,80	m
6	L3: afstand van de 1e bomenrij tot de MERU-Toren	337,79	m
7	T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren	79,00	m
8	h4: hoogte van de MERU-Toren: 54m + ornament 2,88m = 56,88m	56,88	m
9	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P4 in figuur 3.	1,782	m

berekende gegevens:

10	T2: NAP van de top van de MERU-Toren (=7+8)	135,88	m
11	NAP Q hoogte van de waterpasmeter is: NAP P + h1 (=1+3)	30,33	m
12	S: NAP S is NAP Q (=11)	30,33	m
13	h3: T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren minus NAP S (=7-12)	48,67	m
14	h5: h3+h4 (=13+8)	105,55	m
15	h6: NAP B minus NAP S (=5-12)	76,47	m
16	L2: afstand van bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren tot aan Q waterpasmeter: dit is L1 minus L3 (=2-6)	7.322,21	m
17	h7: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R de hele MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h7=(h5/L1)*L4 (=[14/2]*4)	0,134	m
18	h8: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarin de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h8=(h3/L1)*L4 (=[13/2]*4)	0,062	m
19	h9: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarop bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn: h9=(h6/L2)*L4 (=[15/16]*4)	0,101	m
20	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P4 in figuur 3. (=9)	1,782	m
21	r1 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn. D is: r0+h8 (=20+18)	1,844	m
22	r2 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn. Dit is r0+h9 (=20+19)	1,883	m
23	r3 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de top van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: Dit is r0+h7 (=20+17)	1,916	m

figuur 14: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P4

Berekeningen voor zichtpunt P5

adres: Ekkelkampweg Herkenbosch
Breedtegraad: 51° 9'29.24"N
Lengtegraad: 6° 2'55.86"O

Zie voor details ook de bijbehorende tekening in figuur 21.

meetgegevens.

1	NAP van zichtpunt P5	30,64	m
2	L1 (PR): afstand (hemelbreed) van zichtpunt P5 tot de MERU-Toren	7.470,00	m
3	h1: hoogte van de waterpasmeter (van P5 tot Q)	1,64	m
4	L4 (QM0) afstand van de waterpasmeter tot de verticale meetlat	10,73	m
5	NAP B van de top van 1e bomenrij het dichts bij de MERU -Toren	107,39	m
6	L3: afstand van de 1e bomenrij tot de MERU-Toren	307,12	m
7	T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren	79,00	m
8	h4: hoogte van de MERU-Toren: 54m + ornament 2,88m = 56,88m	56,88	m
9	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P5 in figuur 3.	1,567	m

berekende gegevens:

10	T2: NAP van de top van de MERU-Toren (=7+8)	135,88	m
11	NAP Q hoogte van de waterpasmeter is: NAP P + h1 (=1+3)	32,28	m
12	S: NAP S is NAP Q (=11)	32,28	m
13	h3: T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren minus NAP S (=7-12)	46,72	m
14	h5: h3+h4 (=13+8)	103,60	m
15	h6: NAP B minus NAP S (=5-12)	75,11	m
16	L2: afstand van bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren tot aan Q waterpasmeter: dit is L1 minus L3 (=2-6)	7.162,88	m
17	h7: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R de hele MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h7=(h5/L1)*L4 (=[14/2]*4)	0,149	m
18	h8: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarin de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h8=(h3/L1)*L4 (=[13/2]*4)	0,067	m
19	h9: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarop bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn: h9=(h6/L2)*L4 (=[15/16]*4)	0,113	m
20	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P5 in figuur 3. (=9)	1,567	m
21	r1 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn. D is: r0+h8 (=20+18)	1,634	m
22	r2 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn. Dit is r0+h9 (=20+19)	1,680	m
23	r3 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de top van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: Dit is r0+h7 (=20+17)	1,716	m

figuur 15: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P5

Calulation for view point P6

adres: Bovenste Schraagweg / Spik Asenray

Breedtegraad: 51° 11'24. 6" N

Lengtegraad: 6° 1'56. 58" O

Zie voor details ook de bijbehorende tekening in figuur 23.

meetgegevens.

1	NAP van zichtpunt P1	23,91	m
2	L1 (PR): afstand (hemelbreed) van zichtpunt P1 tot de MERU-Toren	9.402	m
3	h1: hoogte van de waterpasmeter (van P1 tot Q)	1,48	m
4	L4 (QM0) afstand van de waterpasmeter tot de verticale meetlat	11,46	m
5	NAP B van de top van 1e bomenrij het dichts bij de MERU -Toren	106,76	m
6	L3: afstand van de 1e bomenrij tot de MERU-Toren	274,80	m
7	T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren	79,00	m
8	h4: hoogte van de MERU-Toren: 54m + ornament 2,88m = 56,88m	56,88	m
9	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P1 in figuur 3.	1,677	m

berekende gegevens:

10	T2: NAP van de top van de MERU-Toren (=7+8)	135,88	m
11	NAP Q hoogte van de waterpasmeter is: NAP P + h1 (=1+3)	25,39	m
12	S: NAP S is NAP Q (=11)	25,39	m
13	h3: T1: NAP van maaiveld van de MERU-Toren minus NAP S (=7-12)	53,61	m
14	h5: h3+h4 (=13+8)	110,49	m
15	h6: NAP B minus NAP S (=5-12)	81,37	m
16	L2: afstand van bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren tot aan Q waterpasmeter: dit is L1 minus L3 (=2-6)	9.127,20	m
17	h7: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R de hele MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h7=(h5/L1)*L4 (=[14/2]*4)	0,135	m
18	h8: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarin de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: h8=(h3/L1)*L4 (=[13/2]*4)	0,065	m
19	h9: meetbereik vanaf r0 op de verticale meetlat R waarop bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn: h9=(h6/L2)*L4 (=[15/16]*4)	0,102	m
20	r0: is de hoogte op de verticale meetlat R door de waterpasmeter waargenomen. Deze informatie is ook af te lezen op verticale meetlat aan de bovenkant van het rode of blauw vlakje op de foto van zichtpunt P6 in figuur 3. (=9)	1,677	m
21	r1 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de onderkant van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn. D is: r0+h8 (=20+18)	1,742	m
22	r2 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto bomentop van de 1e rij bomen bij de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmering zou zijn. Dit is r0+h9 (=20+19)	1,779	m
23	r3 waarde op de verticale meetlat R waarop op de foto de top van de MERU-toren zou kunnen waargenomen worden als er geen zichbelemmeringen zou zijn: Dit is r0+h7 (=20+17)	1,812	m

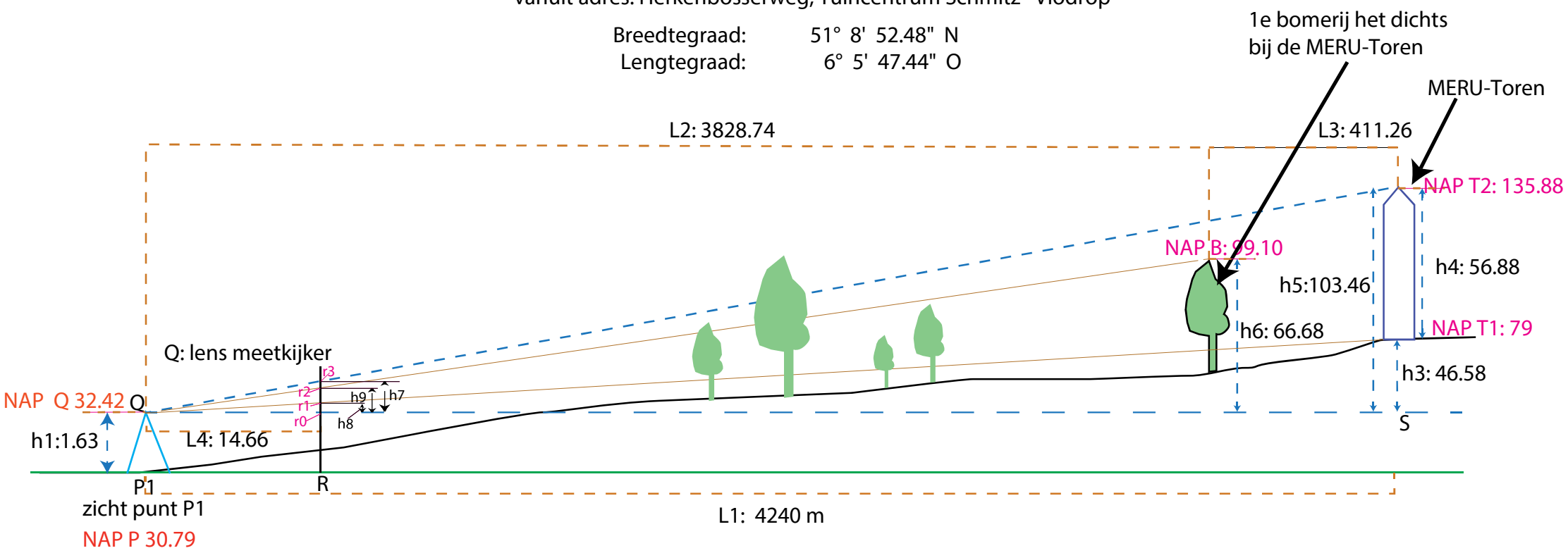
figuur 16: spreadsheet met meetgegevens en berekening zichtpunt P6

Zicht punt P1 richting toren

met het doel om vast te kunnen stellen of een deel van de top van de toren boven de bomen uitsteekt.
De r0, r1, r2 en r3 zijn in de foto in getekend.

vanuit adres: Herkenbosserweg, Tuincentrum Schmitz Vlodrop

Breedtegraad: 51° 8' 52.48" N
Lengtegraad: 6° 5' 47.44" O



Meetpunten op de ruler R (meetlat):

r0: = 1.681m op de ruler waar het horizontale vlak is op het nivo van de meetkijker. Deze waarde wordt afgelezen op de ruler op de foto, genomen op P1.

r1 = 1.842 m (=r0: 1.681+ h8: 0.161) op de ruler. Hier kan je theoretisch de voet van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

r2 = 1.936 m (=r0: 1.681+ h9: 0.255) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de bomenrij op afstand L3 van de toren zien, als er geen obstakels aanwezig zijn.

r3 = 2.039 m (=r0: 1.681 + h7: 0.358) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

figuur 17: tekening met meetgegevens van zichtpunt P1

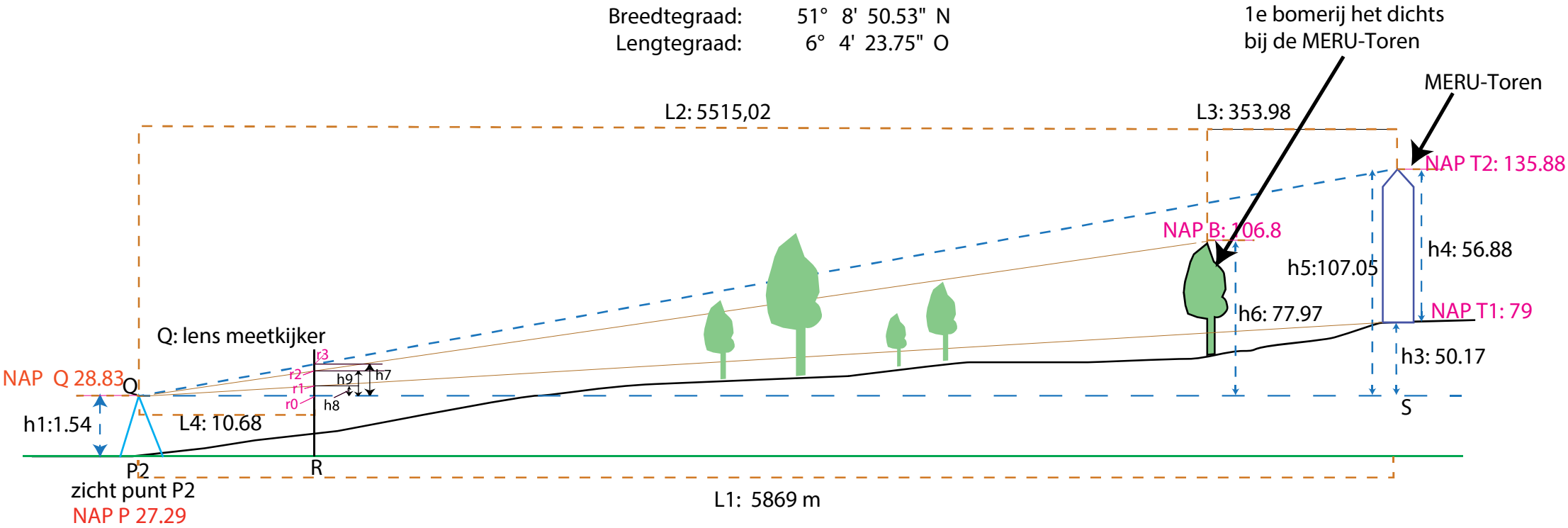
Opmerking:
de afmetingen zijn niet in verhouding.

Zicht punt P2 richting toren

met het doel om vast te kunnen stellen of een deel van de top van de toren boven de bomen uitsteekt.
De r0, r1, r2 en r3 zijn in de foto in getekend.

vanuit adres: Bondersweg Herkenbosch

Breedtegraad: 51° 8' 50.53" N
Lengtegraad: 6° 4' 23.75" O



Meetpunten op de ruler R (meetlat):

r0: = 1.698 m op de ruler waar het horizontale vlak is op het nivo van de meetkijker. Deze waarde wordt afgelezen op de ruler op de foto, genomen op P2.

r1 = 1.789 m (=r0: 1.698 + h8: 0.091) op de ruler. Hier kan je theoretisch de voet van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

r2 = 1.849 m (=r0: 1.698 + h9: 0.151) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de bomenrij op afstand L3 van de toren zien, als er geen obstakels aanwezig zijn.

r3 = 1.893 m (=r0: 1.698 + h7: 0.195) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

figuur 18: tekening met meetgegevens van zichtpunt P2

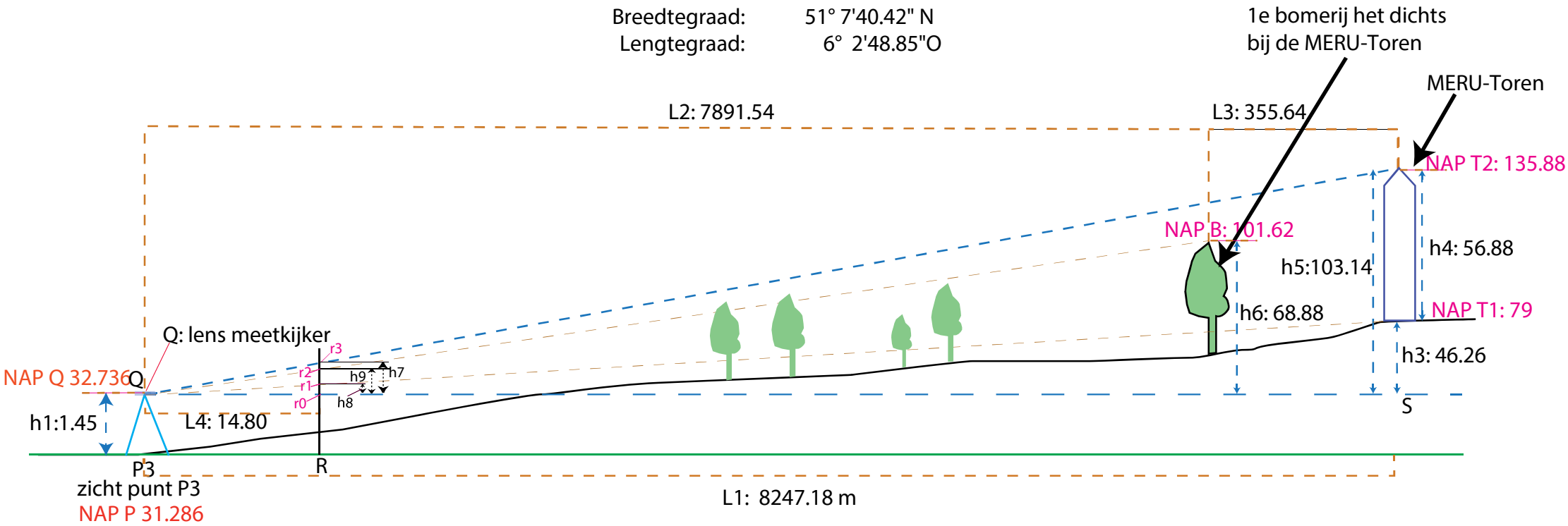
Opmerking:
de afmetingen zijn niet in verhouding.

Zicht punt P3 richting toren

met het doel om vast te kunnen stellen of een deel van de top van de toren boven de bomen uitsteekt.
De r0, r1, r2 en r3 zijn in de foto in getekend.

vanuit adres: kruising Kloetenweg/schaapsweg/Middenweg Vlodrop

Breedtegraad: 51° 7'40.42" N
Lengtegraad: 6° 2'48.85"O



Meetpunten op de ruler R (meetlat):

r0: = 1.242 m op de ruler waar het horizontale vlak is op het nivo van de meetkijker. Deze waarde wordt afgelezen op de ruler op de foto, genomen op P3.

r1 = 1.325 m (=r0: 1.242 + h8: 0.083) op de ruler. Hier kan je theoretisch de voet van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

r2 = 1.371 m (=r0: 1.242 + h9: 0.129) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de bomenrij op afstand L3 van de toren zien, als er geen obstakels aanwezig zijn.

r3 = 1.427 m (=r0: 1.242 + h7: 0.185) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

figuur 19: tekening met meetgegevens van zichtpunt P3

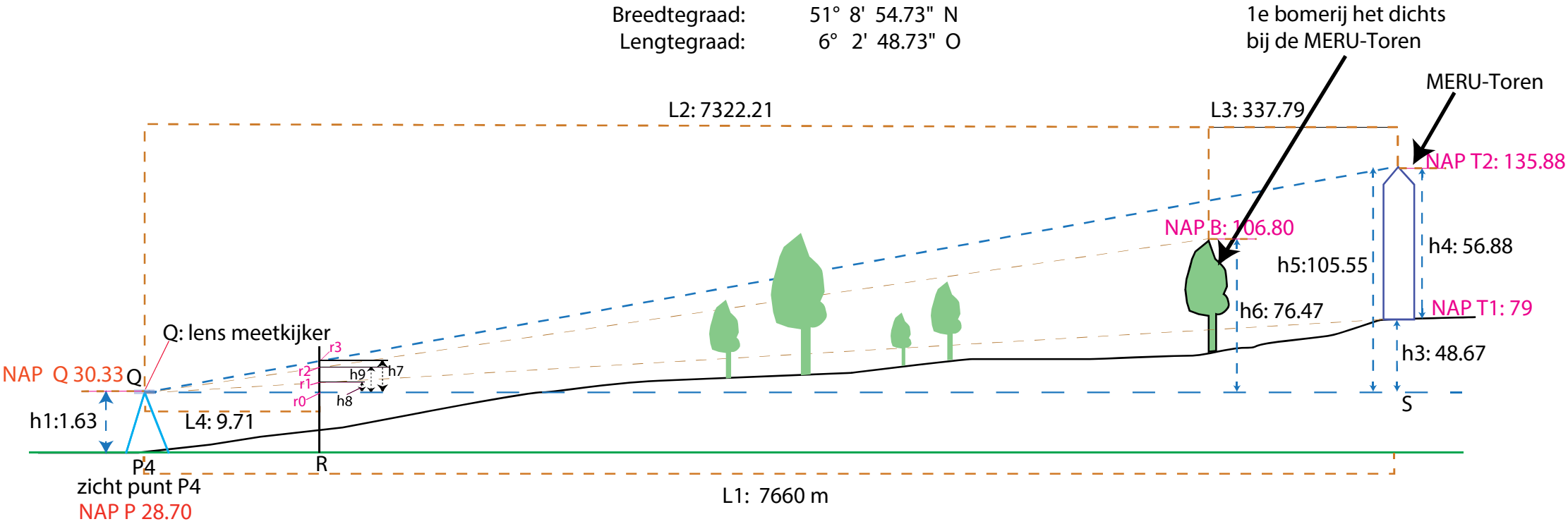
Opmerking:
de afmetingen zijn niet in verhouding.

Zicht punt P4 richting toren

met het doel om vast te kunnen stellen of een deel van de top van de toren boven de bomen uitsteekt.
De r0, r1, r2 en r3 zijn in de foto in getekend.

vanuit adres: Herkenbosserohweg/Hammerstraat Herkenbosch

Breedtegraad: 51° 8' 54.73" N
Lengtegraad: 6° 2' 48.73" O



Meetpunten op de ruler R (meetlat):

r0: = 1.782 m op de ruler waar het horizontale vlak is op het nivo van de meetkijker. Deze waarde wordt afgelezen op de ruler op de foto, genomen op P4.

r1 = 1.844 m (=r0: 1.782 + h8: 0.062) op de ruler. Hier kan je theoretisch de voet van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

r2 = 1.883 m (=r0: 1.782 + h9: 0.101) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de bomenrij op afstand L3 van de toren zien, als er geen obstakels aanwezig zijn.

r3 = 1.916 m (=r0: 1.782 + h7: 0.134) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

figuur 20: tekening met meetgegevens van zichtpunt P4

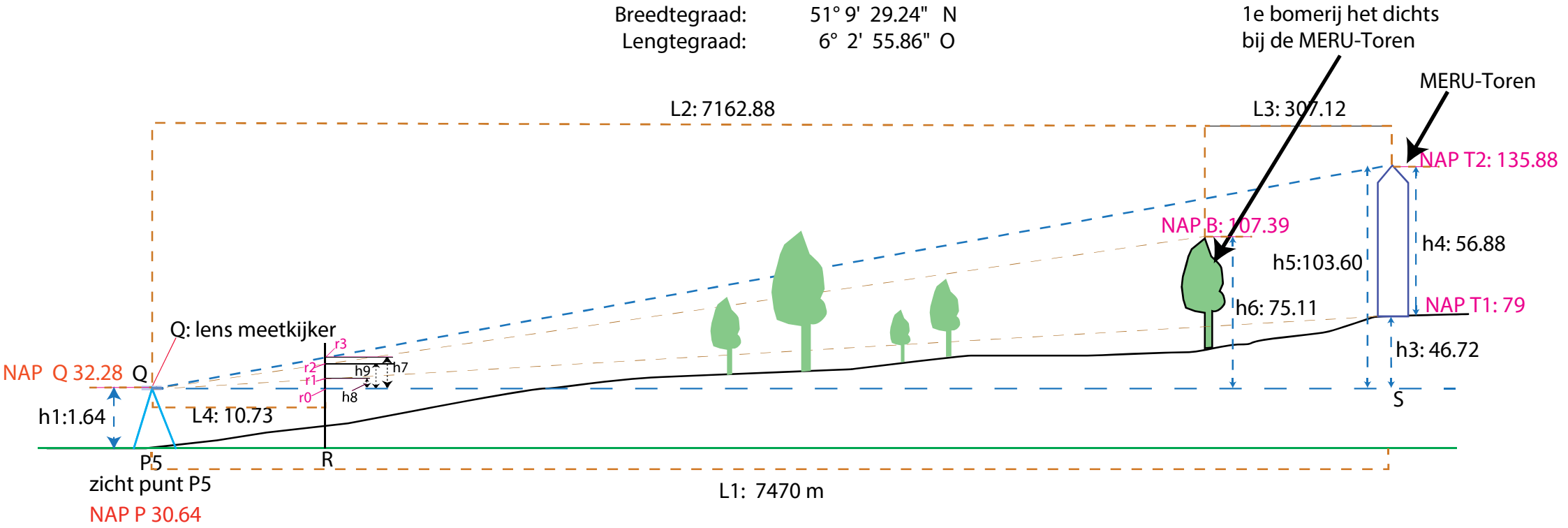
Opmerking:
de afmetingen zijn niet in verhouding.

Zicht punt P5 richting toren

met het doel om vast te kunnen stellen of een deel van de top van de toren boven de bomen uitsteekt.
De r0, r1, r2 en r3 zijn in de foto in getekend.

vanuit adres: Ekkelkampweg Herkenbosch

Breedtegraad: 51° 9' 29.24" N
Lengtegraad: 6° 2' 55.86" O



Meetpunten op de ruler R (meetlat):

r0: = 1.567 m op de ruler waar het horizontale vlak is op het nivo van de meetkijker. Deze waarde wordt afgelezen op de ruler op de foto, genomen op P5.

r1 = 1.634 m (=r0: 1.567 + h8: 0.067) op de ruler. Hier kan je theoretisch de voet van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

r2 = 1.680 m (=r0: 1.567 + h9: 0.113) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de bomenrij op afstand L3 van de toren zien, als er geen obstakels aanwezig zijn.

r3 = 1.716 m (=r0: 1.567 + h7: 0.149) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de toren zien als er geen ob stakels aanwezig zijn.

figuur 21: tekening met meetgegevens van zichtpunt P5

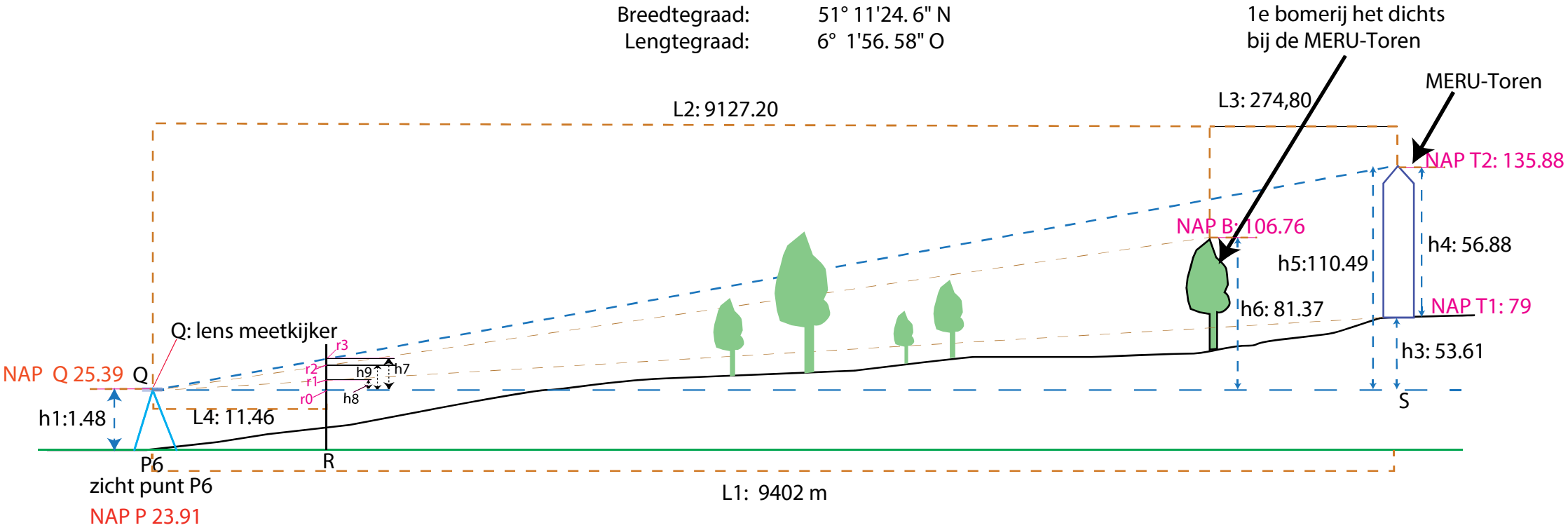
Opmerking:
de afmetingen zijn niet in verhouding.

Zicht punt P6 richting toren

met het doel om vast te kunnen stellen of een deel van de top van de toren boven de bomen uitsteekt.
De r0, r1, r2 en r3 zijn in de foto in getekend.

vanuit adres: Bovenste Schraagweg / Spik Asenray

Breedtegraad: 51° 11'24. 6" N
Lengtegraad: 6° 1'56. 58" O



Meetpunten op de ruler R (meetlat):

r0: = 1.677 m op de ruler waar het horizontale vlak is op het nivo van de meetkijker. Deze waarde wordt afgelezen op de ruler op de foto, genomen op P6.

r1 = 1.742 m (=r0: 1.677 + h8: 0.065) op de ruler. Hier kan je theoretisch de voet van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

r2 = 1.779 m (=r0: 1.677 + h9: 0.102) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de bomenrij op afstand L3 van de toren zien, als er geen obstakels aanwezig zijn.

r3 = 1.812 m (=r0: 1.677 + h7: 0.135) op de ruler. Hier kan je theoretisch de top van de toren zien als er geen obstakels aanwezig zijn.

figuur 22: tekening met meetgegevens van zichtpunt P6

Opmerking:
de afmetingen zijn niet in verhouding.