



H.J. Aalbers en Zoon B.V.

*Trillingtechnisch onderzoek activiteiten nieuwe locatie
aan de Sondernweg/Zomerweg te Aalten*

H.J. Aalbers en Zoon B.V.

*Trillingtechnisch onderzoek activiteiten nieuwe locatie
aan de Sondernweg/Zomerweg te Aalten*

opdrachtgever Gemeente Aalten
rapportnummer F 21388-1-RA-001
datum 9 april 2018
referentie LL/EdV/HT/F 21388-1-RA-001
verantwoordelijke ing. L.F.M. Lemmers
opsteller ing. E. de Vries
 +31 24 3570763
 e.devries@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Metingen	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Meetapparatuur	6
2.3	Meetresultaten	6
2.3.1	Puinbreken bij Aalbers	6
2.3.2	Huidige trillingniveaus Prinzen	8
3	Beoordeling	12
3.1	Trillingen als gevolg van Aalbers	12
3.2	Te verwachten trillingsnelheid in de vloer bij Prinzen	13

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van de gemeente Aalten is een trillingtechnisch onderzoek uitgevoerd betreffende de nieuwe locatie van H.J. Aalbers en Zoon BV (verder Aalbers) op het industrieterrein 't Broek te Aalten.

Aalbers is een bedrijf dat zich bezig houdt met grondwerk, verhuur van afvalcontainers, transport en groenrecycling. Het bedrijf is momenteel gelegen aan Broekstraat 31 te Aalten. De nieuwe voorziene locatie van Aalbers is aan de Sonderweg/Zomerweg te Aalten.

Door Prinzen BV, Weverij 18, gelegen op korte afstand van de nieuwe locatie, zijn in het kader van het ontwerp bestemmingsplan 'Bedrijventerrein Westrand Aalten' zienswijzen ingebracht waarbij de vrees is uitgesproken dat als gevolg van trillingen mogelijk verstoring zal gaan plaatsvinden aan bij Prinzen benutte trillinggevoelige apparatuur.

Naar aanleiding hiervan is een trillingtechnisch onderzoek uitgevoerd. Hierbij is de invloed van de meest relevante trillingbronnen bij Aalbers onderzocht waarbij met name het breken van puin relevant is. Verder kunnen het storten van puin, het rijden met zware voertuigen (vrachtwagens, kraan, shovel e.d.) en het neerzetten van containers relevant zijn.

Ten behoeve van het onderzoek zijn trillingmetingen uitgevoerd tijdens het breken van puin op het huidige terrein van Aalbers. Hierbij zijn metingen uitgevoerd op verschillende afstanden tot het breken om nader inzicht te krijgen in de trillingoverdracht in de bodem. Verder zijn bij Prinzen trillingmetingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de huidige trillingniveaus.

2 Metingen

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het onderzoek zijn trillingmetingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in met name de trillingen vanwege puinbreken. Deze activiteit lijkt op voorhand het meest relevant in relatie tot trillingen in de omgeving. Het breken vond plaats met een mobiele breekinstallatie Kleemann 100 van de Gebroeders Mulders te Kootwijkerbroek.

Figuur 2.1 toont een foto van de mobiele breekinstallatie die is benut tijdens de meting.

f2.1 Foto gemeten puinbreker



Hierbij zijn metingen uitgevoerd op verschillende afstanden tot het breken om inzicht te krijgen in de trillingoverdracht in de bodem.

Verder zijn bij Prinzen trillingmetingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de huidige trillingniveaus die optreden in de vloer van de productiehal en volledigheidshalve ook in het kantoor.

De metingen betreffen duurmetingen en zijn uitgevoerd van 20 februari 2018 tot en met 28 februari 2018.

2.2 Meetapparatuur

De metingen werden uitgevoerd met behulp van een drietal trillingmeetsystemen, fabrikaat SYSCOM, type MR2002-CE.

De analyses zijn uitgevoerd met evaluatiesoftware, fabrikaat Ziegler Consultants, type VIEW2002.

2.3 Meetresultaten

2.3.1 Puinbreken bij Aalbers

Op 20 februari 2018 zijn van 10:00 tot 13:00 uur trillingmetingen uitgevoerd tijdens het breken van puin. Hierbij is gelijktijdig op drie locaties gemeten. Figuur 2.2 toont de meetlocaties.

f2.2 Meetlocaties bij het breken van puin op het terrein van Aalbers

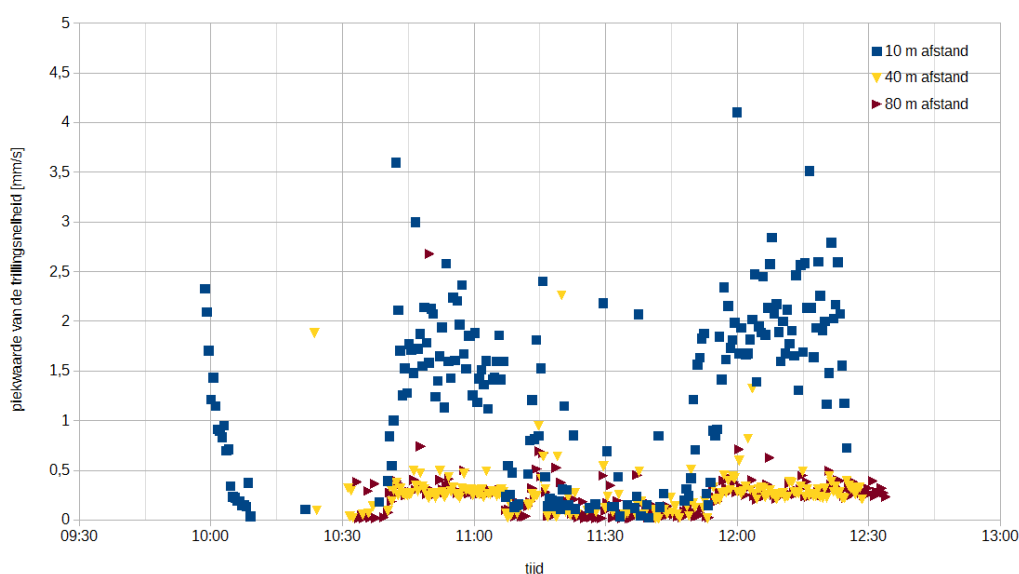


Locatie 1 is op ca. 10 m afstand tot de puinbreker, locatie 2 op ca. 40 m afstand en locatie 3 op ca. 80 m afstand.

Hierbij is in de twee horizontale richtingen, aangeduid met X (loodrecht op de richting van de puinbreker) en Y (in de richting van de puinbreker), en de verticale richting, aangeduid met Z, gemeten.

Figuur 2.3 toont de meetresultaten van de drie locaties. Hierbij zijn de resultaten nog niet gecorrigeerd voor verstoring vanwege langslappende personen en passerende voertuigen e.d.. De getoonde waarden komen overeen met de piekwaarde van de trillingsnelheid die per 30 seconden is opgetreden en geregistreerd. De getoonde waarden betreffen de energetische som van de x-, y-, en z- richting.

f2.3 Resultaten trillingmetingen puinbreken, gemeten op 20 februari 2018



Opgemerkt wordt dat vanaf ca. 10:30 alle drie de meetsets operationeel waren. Rond 10:00 uur was alleen de meetset op 10 m operationeel. Verder is te zien dat het breken 10:45 startte en rond 11:15 stopte in verband met verwisselen van de slaglijsten. Het verwisselen duurde tot ca. 11:45 waarna het breken weer begon. Rond 12:30 zijn de metingen afgerond. Het verwisselen van de slaglijsten veroorzaakte relatief hoge trillingniveaus, met name omdat de lijst met behulp van de shovel uit de puinbreker wordt getrokken en dan op de grond valt.

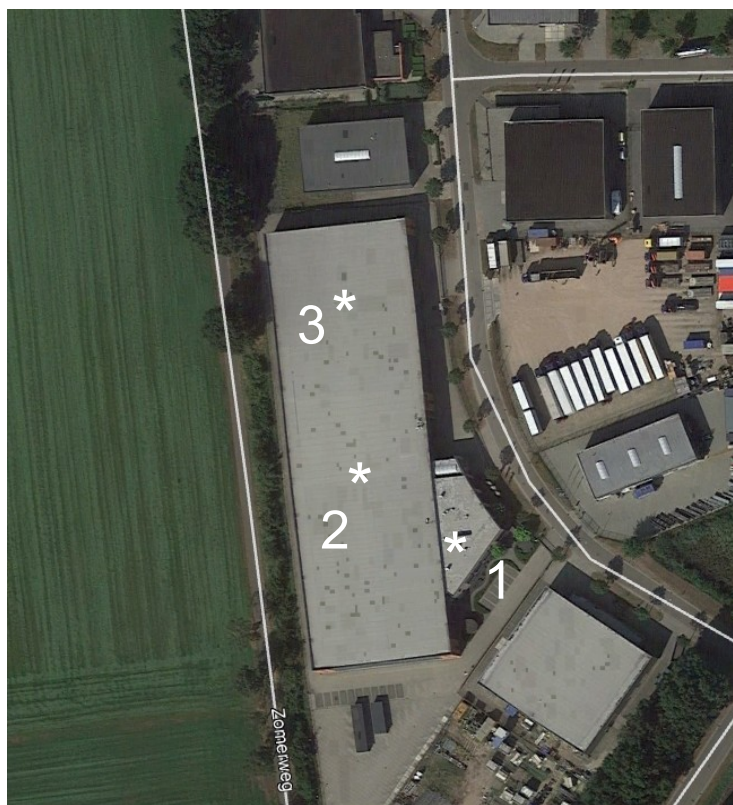
Overige activiteiten, zoals rijden met de shovel, oppakken en verschuiven gebroken puin met shovel, activiteiten met de kraan e.d. hebben tijdens de meting normaal plaatsgevonden en zijn daarmee onderdeel van de gemeten trillingniveaus.

2.3.2 Huidige trillingniveaus Prinzen

Van 20 februari tot en met 28 februari 2018 zijn de trillingniveaus in de vloer van Prinzen gemeten. Hierbij is op een tweetal locaties in de productiehal (locatie 2 en 3) gemeten en op een locatie in het kantoor op de 1^e verdieping (locatie 1). De metingen in het kantoor zijn met name verricht om te kijken of daar sprake is van sterk afwijkende trillingen ten opzichte van de vloer in de productiehal.

Figuur 2.4 toont de meetlocaties.

f2.4 Overzicht meetlocaties



Prinzen is een bedrijf dat gespecialiseerd is op het gebied van ei-handling, zoals sorteren, wegen, coderen van de eieren e.d.. Volgens Prinzen is met name het wegen van eieren trillinggevoelig. Op dit moment wordt een ei binnen 1 seconde 5x gewogen waarbij vervolgens wordt gekeken naar de afwijking tussen de 5 wegingen en het gemiddelde. Als tussen de 5 wegingen te veel afwijking zit, als gevolg van bijvoorbeeld een trilling in de vloer, dan geeft de machine een foutmelding of storing en teveel foutmeldingen en of storingen zijn ongewenst voor de productie.

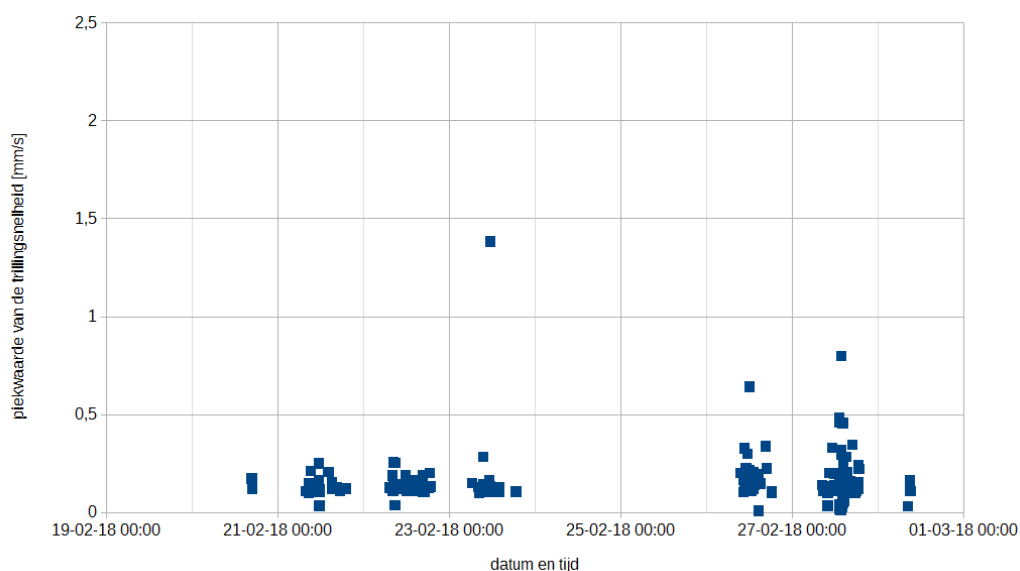
Gedurende deze week zijn de voorkomende trillingen in de vloer gemeten waarbij wordt aangenomen dat op dit moment de trillingen geen problemen zijn in relatie tot het wegen van

eieren. Deze gemeten trillingen betreffen zowel trillingen veroorzaakt door activiteiten bij Prinzen zelf, als extern aangeboden trillingen, denk aan verkeer over de Weverij, overige bedrijven op het industrieterrein e.d.

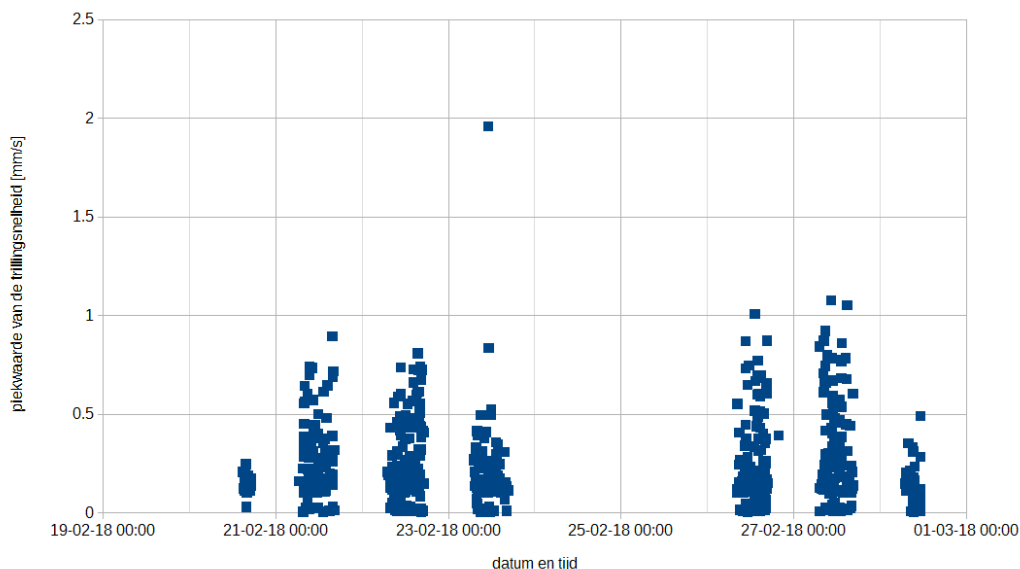
Hierbij is in de twee horizontale richtingen, aangeduid met X (in lengterichting van het pand) en Y (loodrecht op de X richting), en de verticale richting, aangeduid met Z, gemeten.

Figuren 2.5 tot en met 2.7 tonen de meetresultaten op de drie locaties. De getoonde waarden komen overeen met de piekwaarde van de trillingsnelheid per 30 seconden. De getoonde waarde komt overeen met de energetische som van de x-, y- en z- richting.

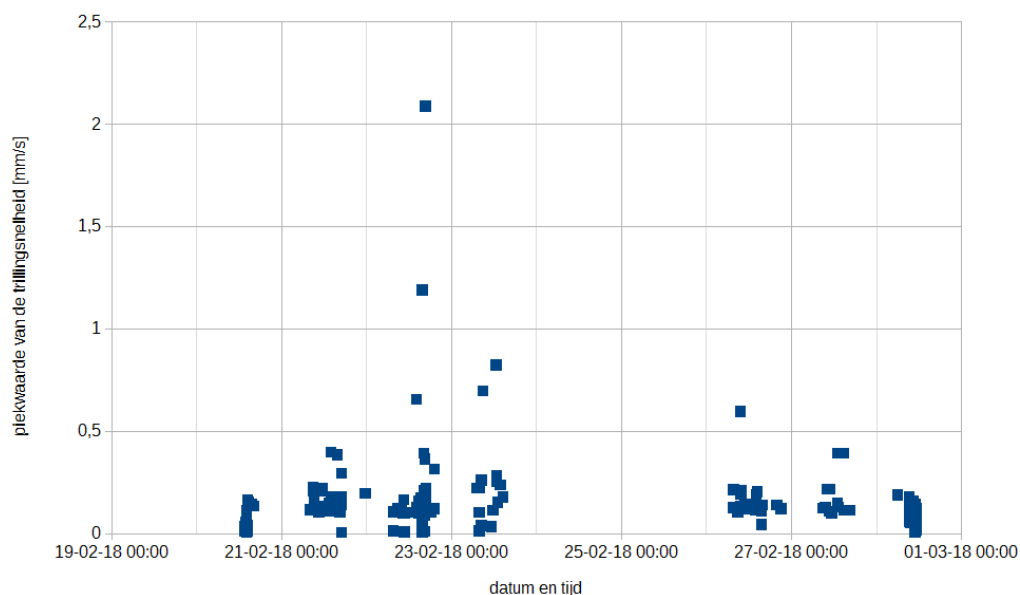
f2.5 Meetresultaten locatie 1, vloer kantoor 1e verdieping (vergaderruimte)



f2.6 Meetresultaten locatie 2, vloer productiehal



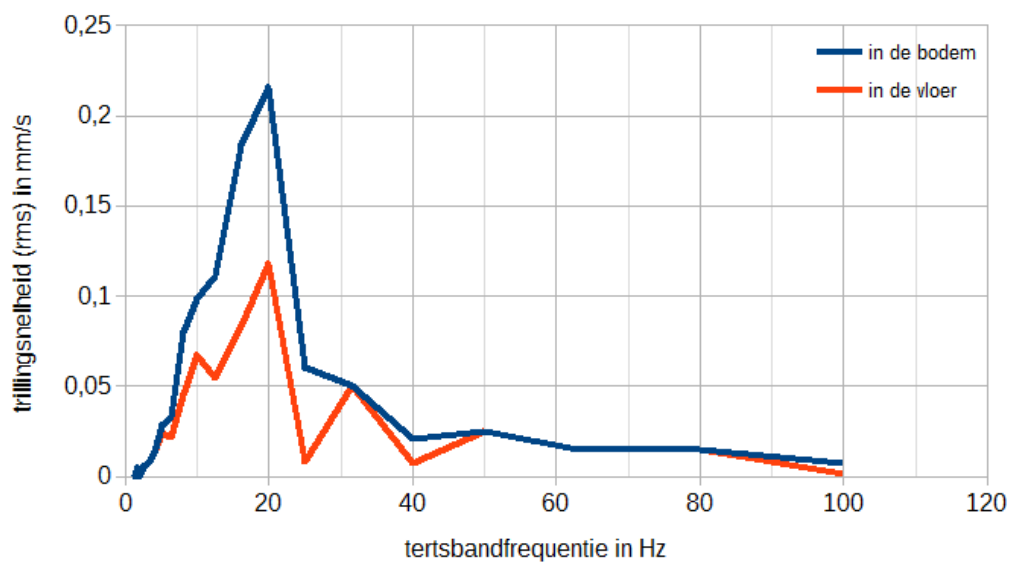
f2.7 Meetresultaten locatie 3, vloer productiehal



Bij vergelijking van de gemeten trillingen in de vloer van het kantoor met de vloer van de productiehal kan worden gesteld dat in de vloer van het kantoor in het algemeen sprake is van lagere trillingniveaus, met name ten opzichte van locatie 2. Bij de verdere beschouwing waarbij met name verstoring van het productieproces van belang is, zijn de meetresultaten in het kantoor buiten beschouwing gelaten.

Bij Prinzen zijn verder trillingmetingen verricht om de trillingoverdracht van de bodem naar de vloer te bepalen. Door gelijktijdig in de bodem en op de vloer een trillingmeting uit te voeren is uit het verschil in trillingniveau vanwege een passerend voertuig over de Weverij de overdracht bepaald. Figuur 2.8 toont de gemeten trillingen vanwege een passerende vrachtwagen.

f2.8 Gemeten trillingen in de bodem en de vloer als gevolg van een passerende vrachtwagen



3 Beoordeling

3.1 Trillingen als gevolg van Aalbers

Op basis van onder andere de uitgevoerde metingen is een prognose gegeven van de trillingen die worden verwacht in de vloer van de productiehal als gevolg van de activiteiten van Aalbers. De uitgevoerde metingen bij Aalbers waren met name gericht op het puinbreken. Ook aanverwante activiteiten, zoals rijden met shovel en kraan en storten van puin op de grond, zijn daarbij gemeten. Met name tijdens het vervangen van de slaglijsten zijn hoge trillingen in de bodem aangetroffen.

Voor de beoordeling van de trillingen is in eerste instantie uitgegaan van de piekwaarde van de trillingsnelheid. De piekwaarde zal normaliter een beter beeld geven als het gaat om mogelijke verstoringen van een productieproces dan bijvoorbeeld gemiddelde waarde over langere tijd.

Onderstaande tabel toont de hoogste gemeten trillingsnelheden (als piekwaarde) als gevolg van het puinbreken en aanverwante activiteiten. Deze waarden zijn gemeten in de bodem bij Aalbers.

t3.1 Overzicht hoogst gemeten trillingsnelheden

	Piekwaarde van de trillingsnelheid [mm/s]		
	bodem, op 10 m afstand	bodem, op 40m afstand	bodem, op 80 m afstand
puinbreken inclusief activiteiten shovel en kraan	2,4	0,49	0,50
puinbreker, lijsten vervangen	2,8	0,95	0,69

Tabel 3.1 toont dat de trillingen als gevolg van het breken op 40 en 80 m afstand nagenoeg vergelijkbaar zijn. Dit duidt op een slechts beperkte afname met groter wordende afstand en kan eventueel veroorzaakt worden door de combinatie van optredende frequenties en bodemeigenschappen.

Naast bovenstaande activiteiten vinden bij Aalbers ook andere activiteiten plaats die mogelijk relevante trillingen kunnen veroorzaken. Deze activiteiten zijn op basis van ervaringsgegevens meebeschouwd. Tabel 3.2 toont een overzicht van deze activiteiten en de te verwachten trillingen in de bodem als gevolg van deze activiteiten.

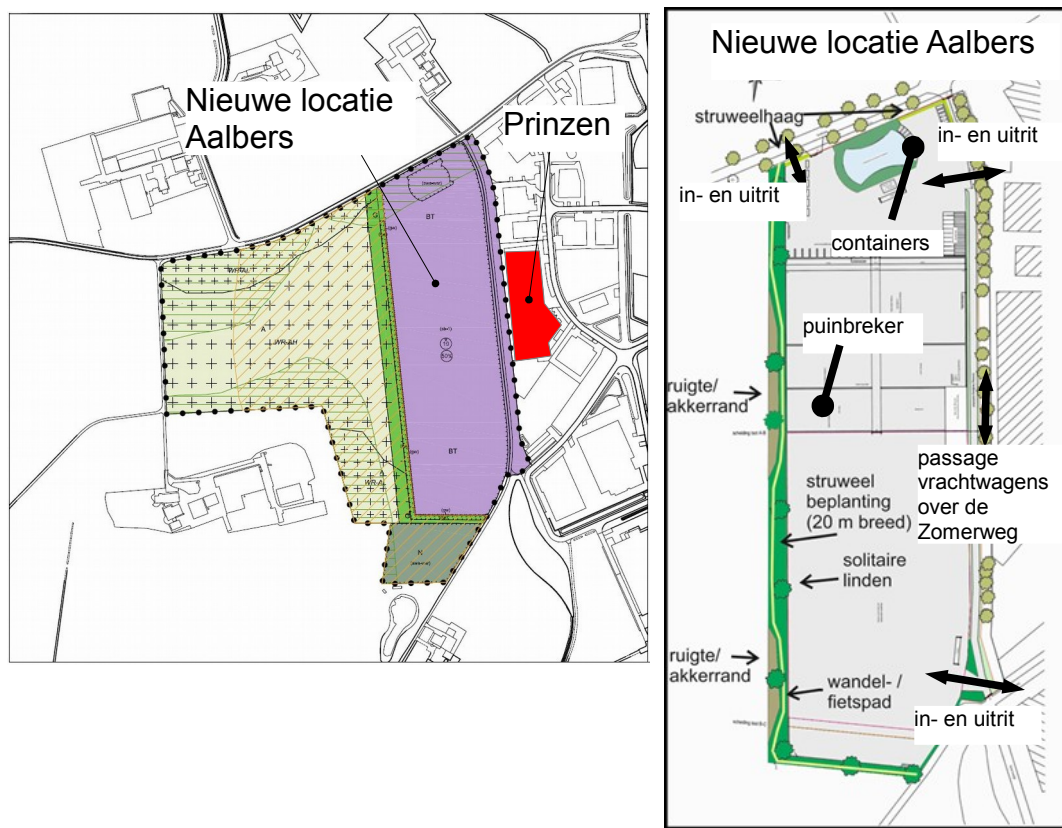
f3.2 Overzicht trillingen vanwege overige activiteiten

Piekwaarde van de trillingsnelheid [mm/s]	
bodem, op 10 m afstand	
containerhandling	0,57
passage beladen vrachtwagen	0,14

3.2 Te verwachten trillingsnelheid in de vloer bij Prinzen

Figuur 3.1 toont de nieuwe locatie van Aalbers en een overzicht van de verschillende activiteiten. Deze activiteiten zijn ontleend aan de ruimtelijke onderbouwing van het ontwerpbestemmingsplan 'Bedrijventerrein Westrand Aalten'.

f3.1 Ligging nieuwe locatie Aalbers en locatie Prinzen



Op basis van de gewenste activiteiten van Aalbers is de afstand bepaald tussen een activiteit en Prinzen. Tabel 3.3 toont de trillingstechnisch meest relevante activiteiten van Aalbers en de afstand tot Prinzen.

t3.3 Overzicht activiteiten Aalbers

Activiteit	Afstand tot Prinzen
puinbreker (breken en vervangen lijsten)	ca. 80 m
passerende voertuigen (Zomerweg)	ca. 10 m
containerhandling	ca. 100 m

Containerhandling op 100 m afstand leidt normaliter niet meer tot relevante trillingniveaus in de vloer bij Prinzen. De verdere beschouwingen zijn derhalve beperkt tot de puinbreker en passerende voertuigen die over de Zomerweg van en naar Aalbers zullen rijden.

De afstand van de puinbreker tot Prinzen is met ca. 80 m vergelijkbaar met de op de huidige locatie gehanteerde grootste meetafstand.

Op basis van uitgevoerde sonderingen (zie bijlage 1) volgt dat de bodemopbouw voor de huidige en nieuwe locatie vergelijkbaar is (in beide gevallen met name zand).

De (dynamische) stijfheid van de bodemlagen is afhankelijk van de gemeten conusweerstand van de verschillende bodemlagen. In dit geval zijn de bovenste bodemlagen het meest relevant omdat de trillingverspreiding in de bodem als gevolg van bijvoorbeeld puinbreken met name bovenin plaats vindt.

Op basis van de gemeten conusweerstand in de bovenste bodemlagen (tot 7 m diepte) volgt dat de stijfheid op de nieuwe locatie lager is dan de stijfheid bij de huidige locatie. De dichtheid van de verschillende bodemlagen is redelijk vergelijkbaar (nieuwe locatie gering lagere dichtheid dan op de oude locatie).

De stijfheid en de massa van de bodemlagen zijn van invloed op de voorkeursfrequentie van de bodem (eigenfrequentie). De verwachting is dat op de nieuwe locatie de voorkeursfrequentie gering lager is dan de voorkeursfrequentie op de huidige locatie.

Op basis van nadere analyse van de meetresultaten kan worden gesteld dat de voorkeursfrequentie van de bodem op de huidige locatie rond 20 Hz ligt zodat naar verwachting de voorkeursfrequentie van de bodem op de nieuwe locatie rond de 16 Hz zal liggen.

Vanwege de verandering in voorkeursfrequentie zal in de bodem bij Prinzen sprake zijn van vergelijkbare tot gering lagere gemeten waarden dan de waarden die nu op de huidige locatie zijn gemeten. De puinbreker heeft een gering lagere aanstoting bij 16 Hz zodat de waarden in de omgeving ook lager zullen uitvallen.

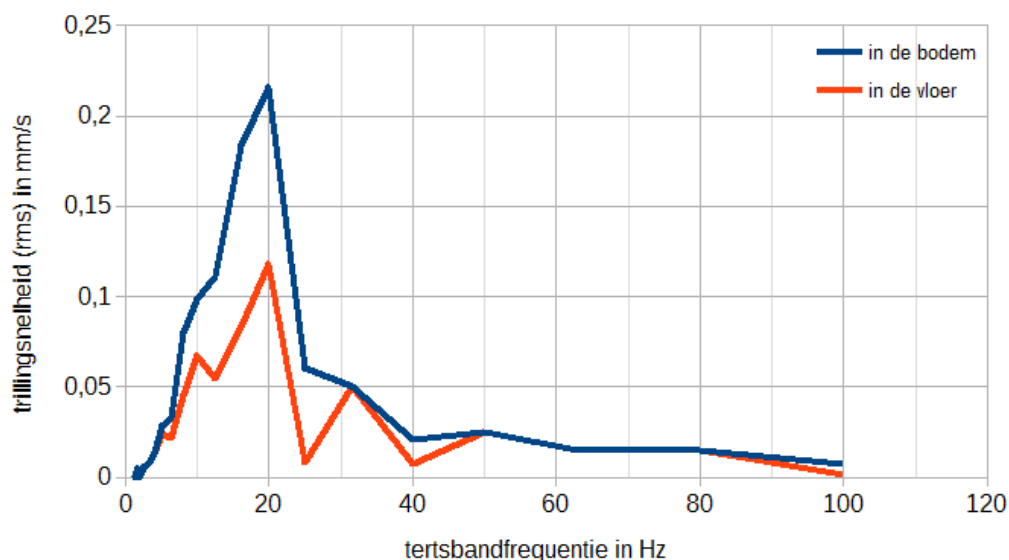
Gezien het bovenstaande kan worden gesteld dat de op de huidige locatie op 80 m afstand gemeten trillingniveaus als gevolg van het puinbreken voldoende representatief zijn voor de

trillingen die op de nieuwe locatie aan het gebouw van Prinzen zullen worden aangeboden, wellicht met een geringe overschatting van deze aangeboden trillingen.

Om de toekomstige waarden in de vloer te kunnen beoordelen dient nog wel gecorrigeerd te worden voor de overgang van bodem naar (productie)vloer.

Deze overgang is gebaseerd op een meting ter plaatse. Figuur 3.2 toont de trillingen die gelijktijdig zijn gemeten in de bodem en in de vloer als gevolg van een passerende vrachtwagen.

f3.2 Gemeten trillingen in de bodem en de vloer als gevolg van een passerende vrachtwagen

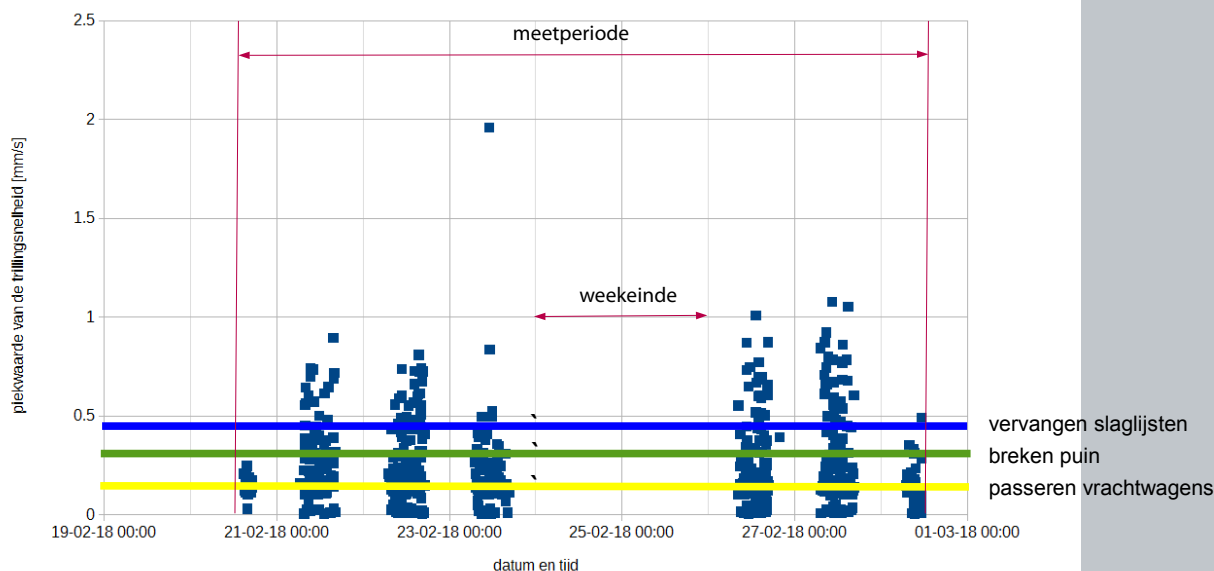


Op basis van figuur 3.2 volgt dat over het gehele frequentiebereik de trillingen in de vloer gelijk danwel lager zijn dan de trillingen in de bodem en dat bij 16 en 20 Hz sprake is van een trillingsnelheid in de vloer die een factor 1,5 à 2 lager is dan de trillingsnelheid in de bodem.

Door de trillingen in de bodem bij Prinzen te corrigeren met dit verschil zijn de als gevolg van Aalbers te verwachten trillingen in de productievloer bij Prinzen bepaald.

In figuur 3.3 zijn de te verwachten trillingsnelheden als gevolg van de meest relevante activiteiten bij Aalbers getoond ten opzichte van de op locatie 2 in de productiehal gemeten waarden bij Prinzen.

f3.3 Huidige en te verwachten trillingen vloer Prinzen, locatie 2

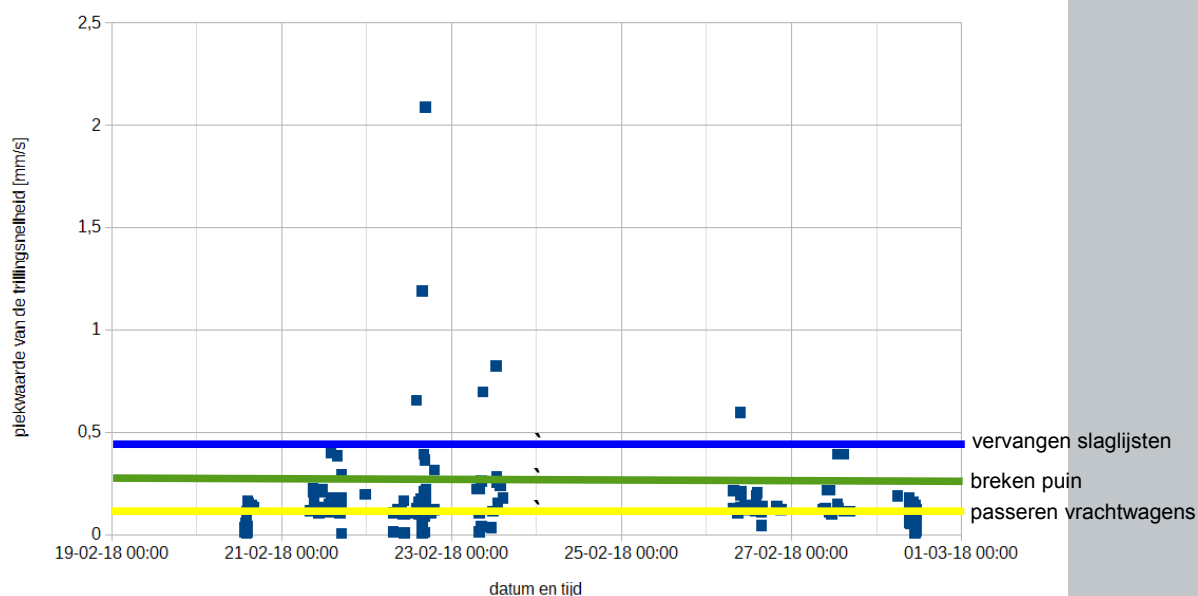


Op basis van figuur 3.3 kan worden geconcludeerd dat de als gevolg van Aalbers te verwachte trillingen niet hoger zijn dan de nu in de vloer optredende trillingen. Onder de aanname dat tijdens de meetweek bij Prinzen zonder verstoring met de trillinggevoelige apparatuur is gemeten zijn in dat geval als gevolg van de eventuele trillingen van Aalbers geen extra verstoringen te verwachten.

Op vergelijkbare wijze is gekeken naar locatie 3. Deze locatie is gesitueerd aan het eind van het deel waar de machines geassembleerd en getest worden en waar op korte afstand de machines klaar worden gemaakt voor transport. Deze locatie is met name interessant vanwege de trillingen die afkomstig zijn van activiteiten bij het transportklaar maken, zoals neerzetten of verplaatsen machine op een pallet met gebruik van heftruck, gebruik spijkerpistool e.d..

In figuur 3.4 zijn volledigheidshalve de te verwachten trillingsnelheden als gevolg van de meest relevante activiteiten bij Aalbers getoond ten opzichte van de gemeten trillingen op locatie 3 in de productiehal.

f3.4 Huidige en te verwachten trillingen vloer Prinzen, locatie 3

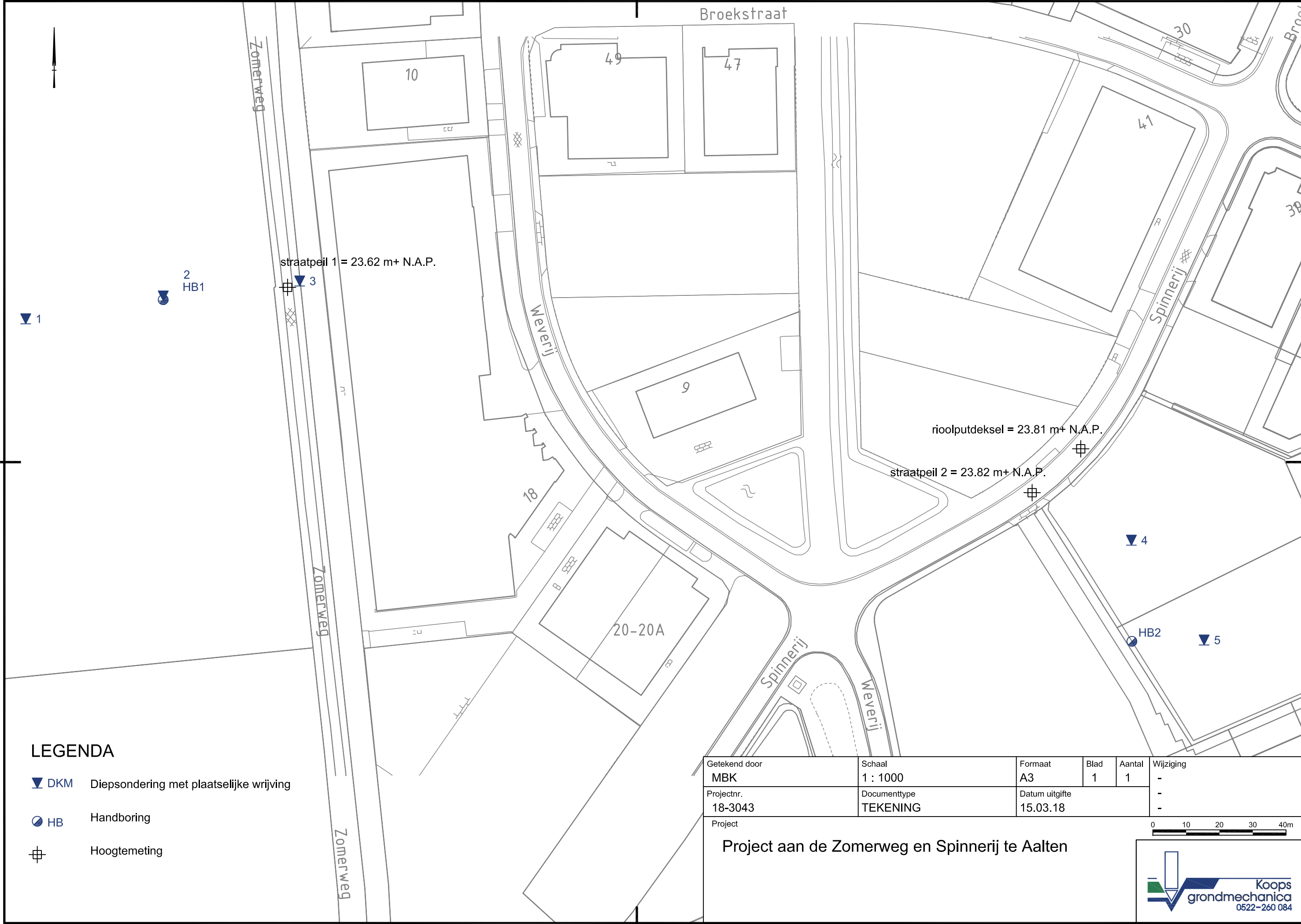


Op basis van figuur 3.4 kan worden gesteld dat breken van puin en passerende vrachtwagens niet zullen resulteren in trillingniveaus die hoger zijn dan de nu heersende niveaus. Als gevolg van het vervangen van slaglijsten kunnen waarden optreden die gering hoger zijn dan gedurende enkele van de meetdagen die in de huidige situatie zijn geregistreerd. Het vervangen van de slaglijsten gebeurt slechts om de 2 à 3 dagen en treedt kortstondig op. Gedurende de meetweek is in de huidige situatie meerdere malen een trillingniveau waargenomen dat hoger is dan verwacht bij het wisselen. Op basis hiervan mag worden verwacht dat ook het wisselen van de slaglijsten niet zal resulteren in extra verstoringen.

Dit rapport bevat 17 pagina'

Mook,





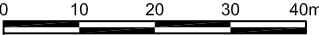
LEGENDA

-  DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
-  HB Handboring
-  Hoogtemeting

Getekend door MBK	Schaal 1 : 1000	Formaat A3	Blad 1	Aantal 1	Wijziging
Projectnr. 18-3043	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 15.03.18	-	-	-

Project

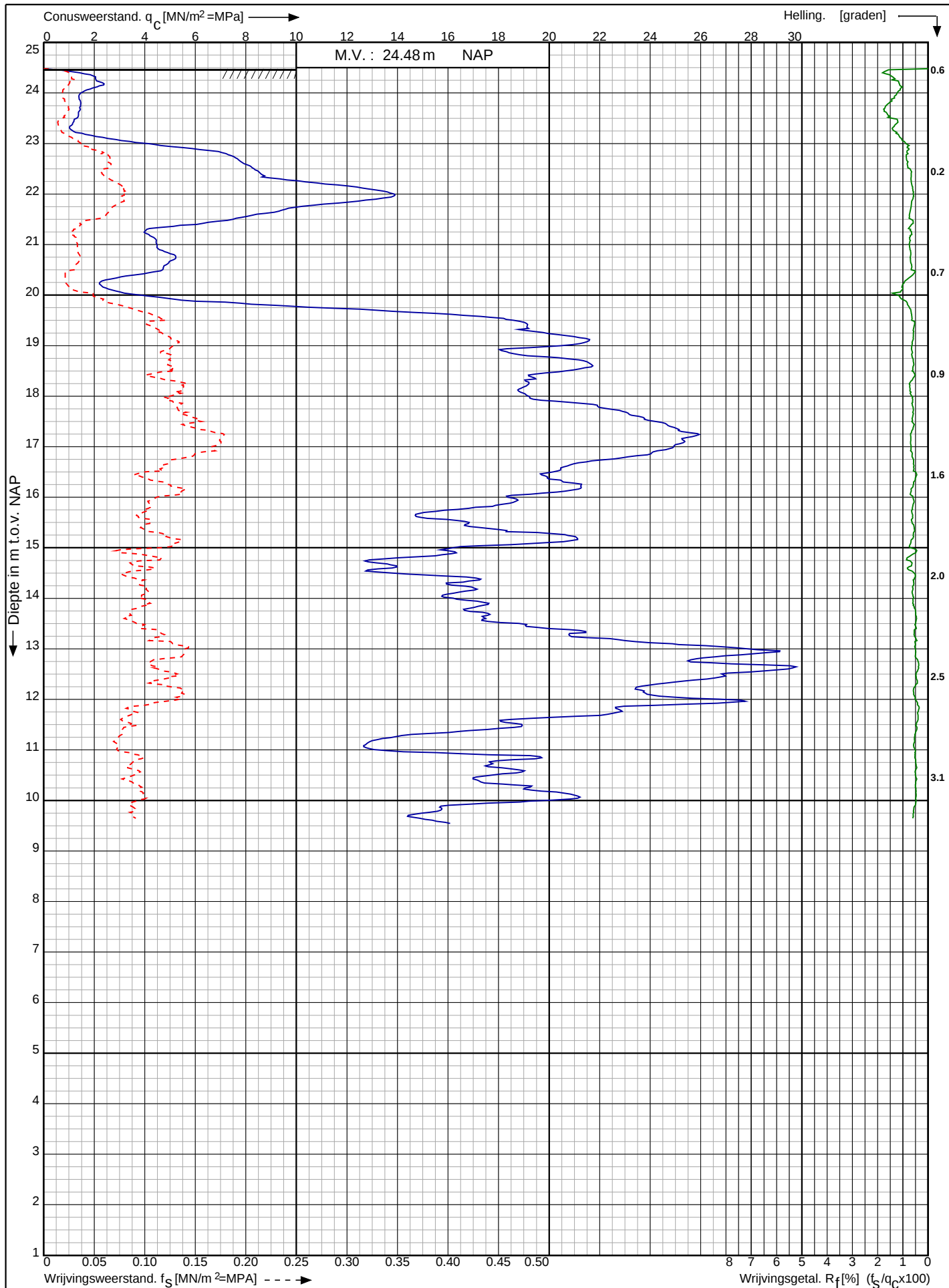
Project aan de Zomerweg en Spinnerij te Aalten



Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Project aan de Zomerweg en Spinnerij te
Aalten

RD-coördinaten : X = 235906.44 Y = 437369.75

Opdr. nr. : 18-3043

Datum uitg. : 14-3-2018

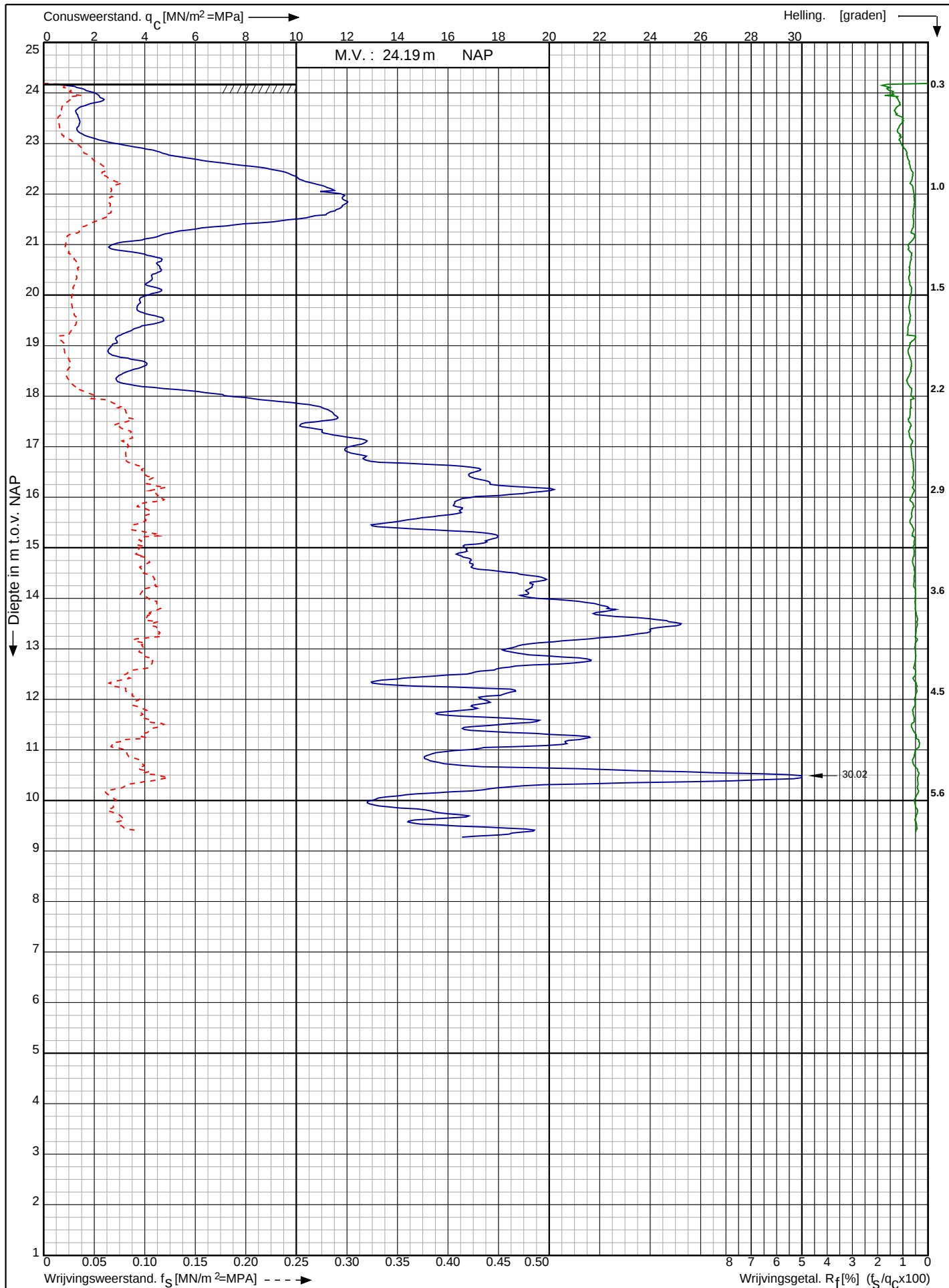
Sond. nr. : 1



Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Project aan de Zomerweg en Spinnerij te
Aalten

RD-coördinaten : X = 235947.76 Y = 437376.62

Opdr. nr. : 18-3043

Datum uitg. : 14-3-2018

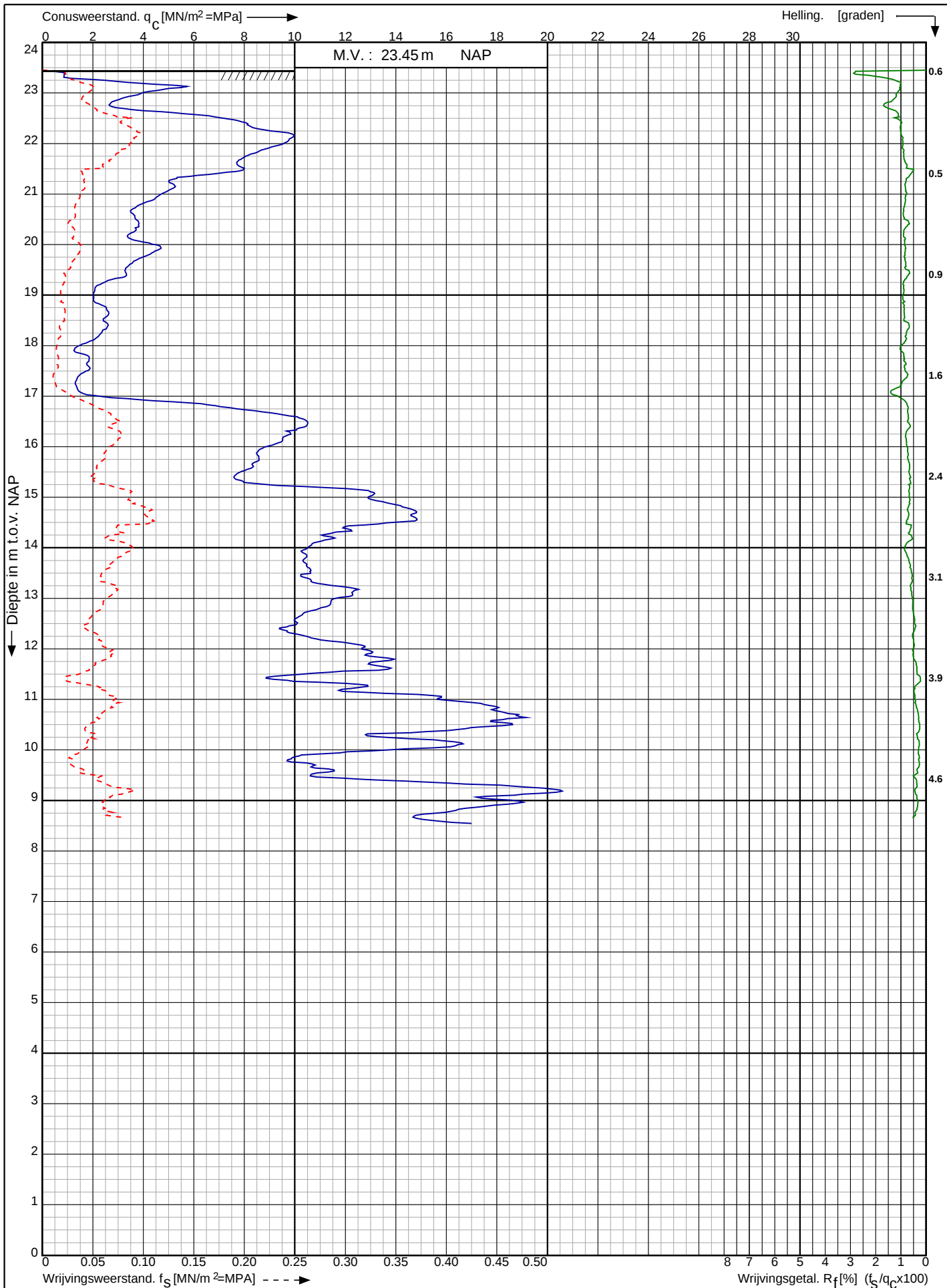
Sond. nr. : 2



Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Project aan de Zomerweg en Spinnerij te
Aalten

RD-coördinaten : X = 235988.74 Y = 437381.12

Opdr. nr. : 18-3043

Datum uitg. : 14-3-2018

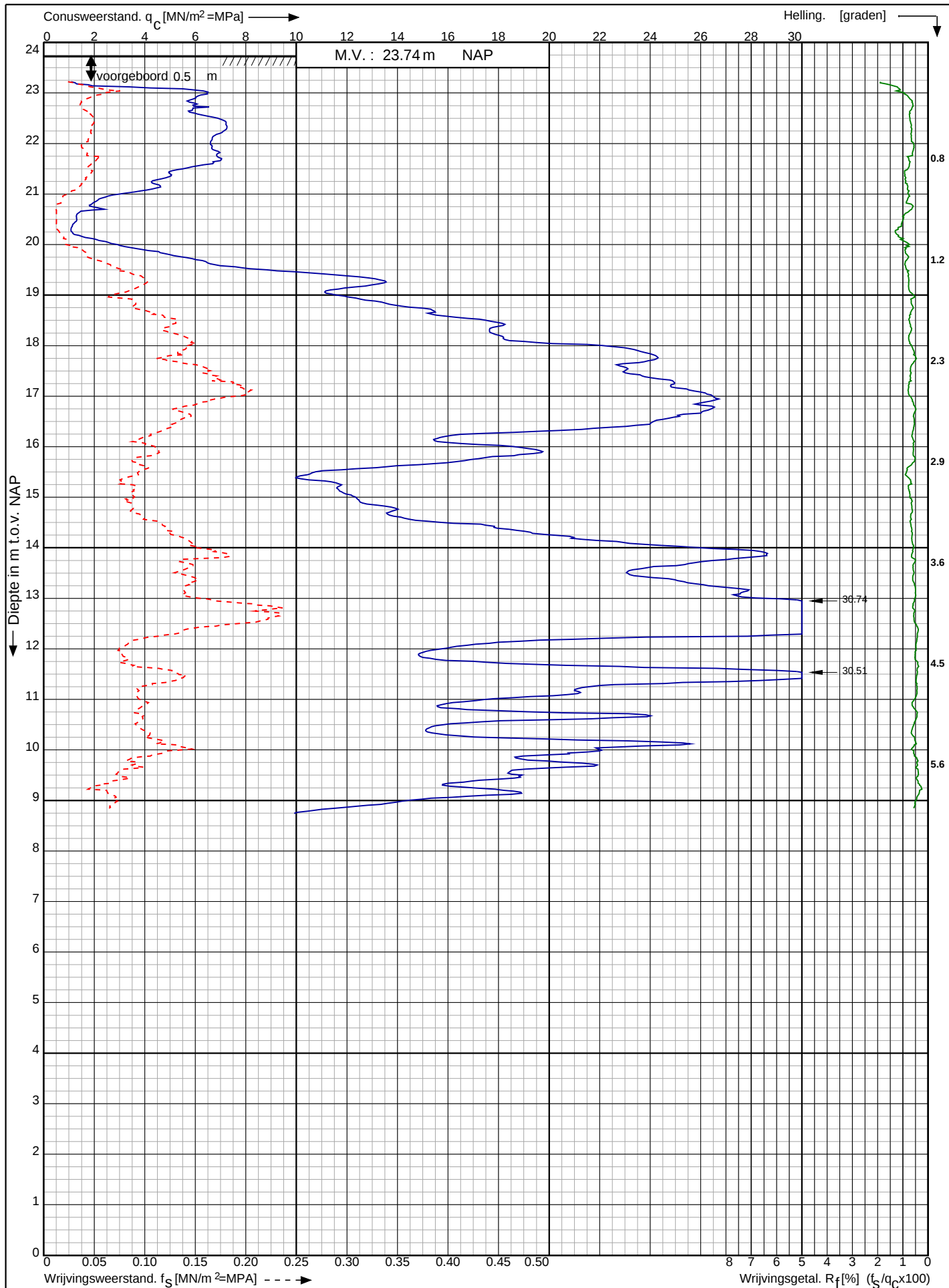
Sond. nr. : 3



Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Project aan de Zomerweg en Spinnerij te
Aalten

RD-coördinaten : X = 236238.54 Y = 437303.25

Opdr. nr. : 18-3043

Datum uitv. : 14-3-2018

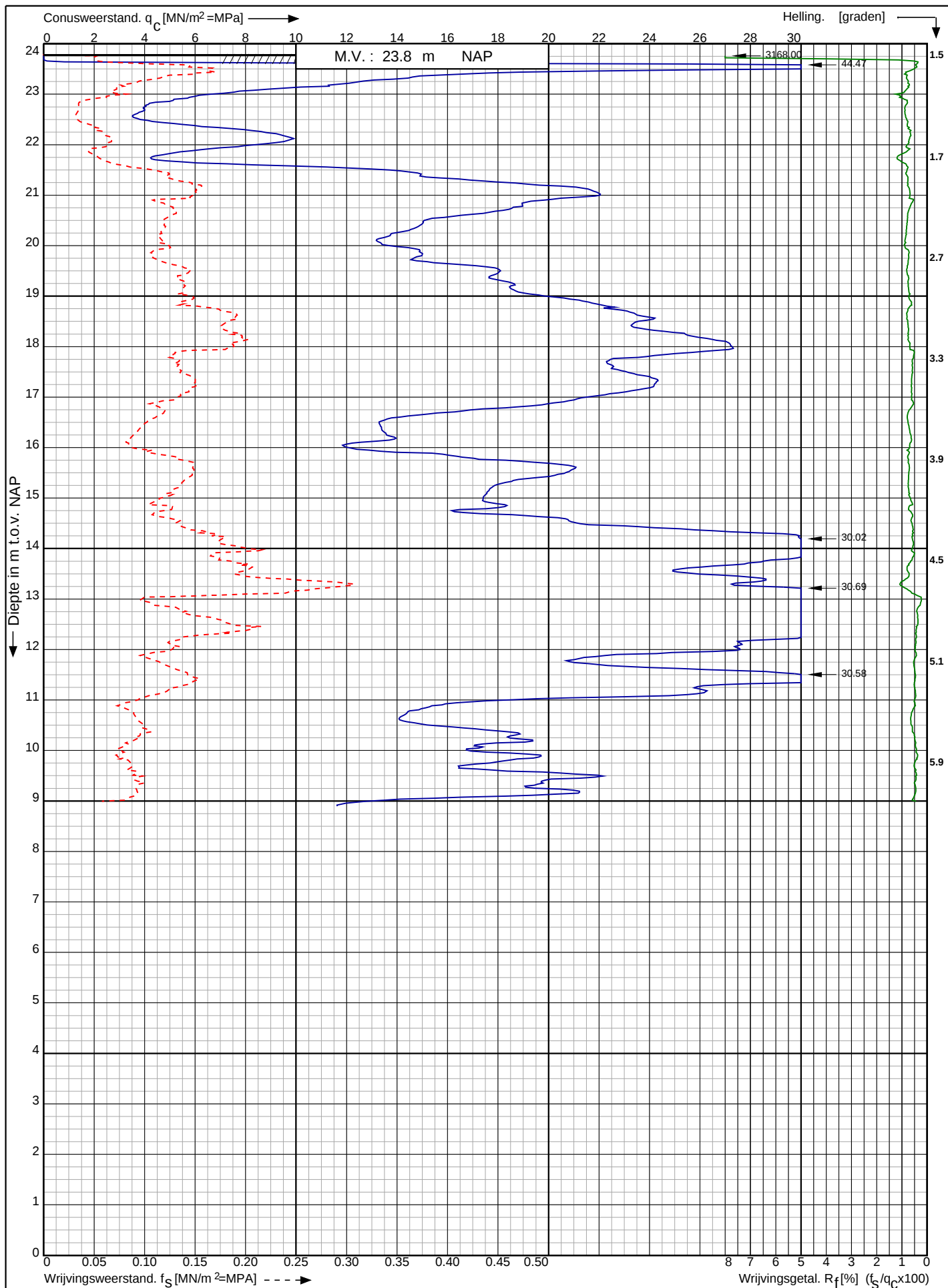
Sond. nr. : 4



Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Project aan de Zomerweg en Spinnerij te
Aalten

RD-coördinaten : X = 236260.40 Y = 437273.25

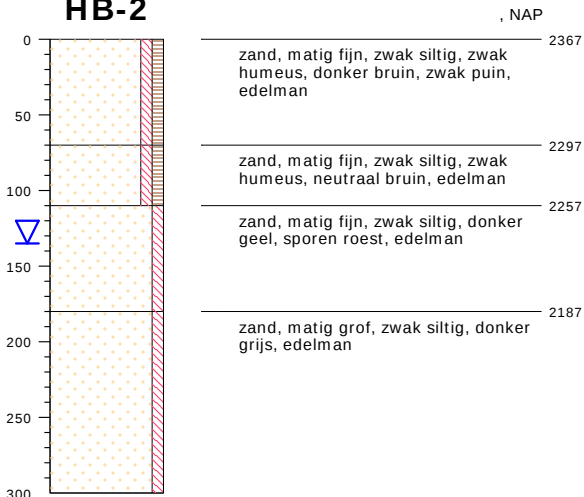
Opdr. nr. : 18-3043

Datum uitv. : 14-3-2018

Sond. nr. : 5

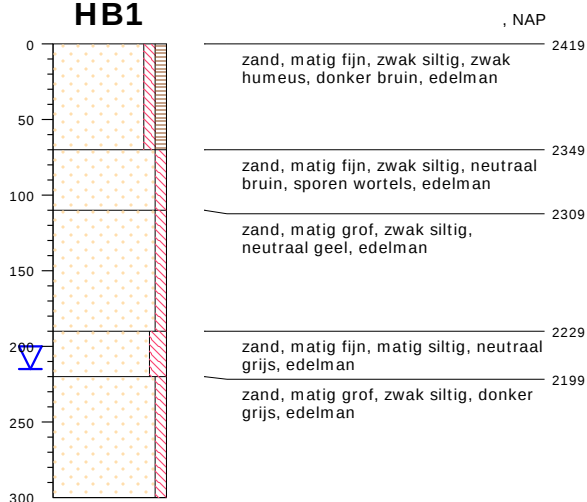


HB-2



type **grondboring**
datum **14-03-2018**
boormeester **JL**
x **236238.00**
y **437274.37**

HB1

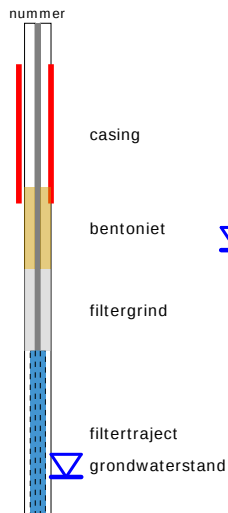


type **grondboring**
datum **14-03-2018**
boormeester **JL**
x **235944.00**
y **437376.100**

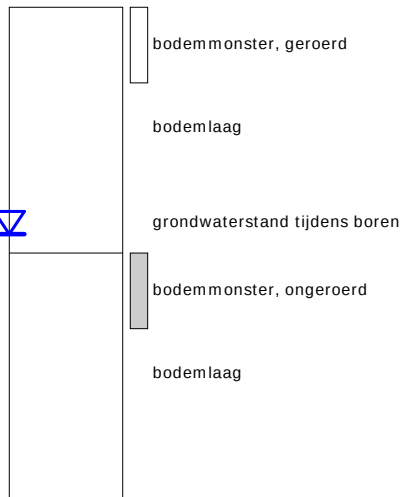
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Aalten**
projectcode **18-3043**
datum **16-03-2018**
getekend conform **NEN 5104**
pagina **1 van 2**

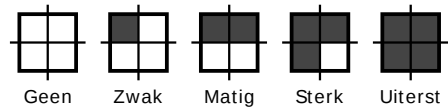
PEILBUIS



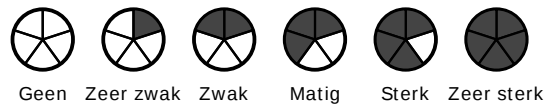
BORING



OLIE OP WATER REACTIE (OW)



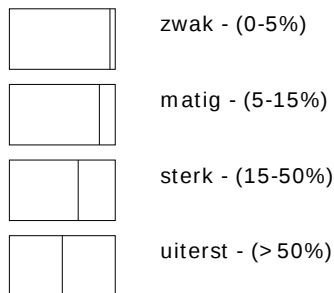
GEUR INTENSITEIT (GI)



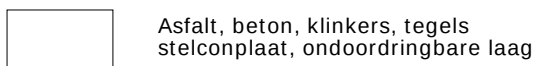
GRONDSOORTEN



MATE VAN BIJMENGING



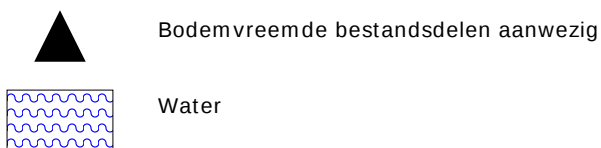
VERHARDINGEN



GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = Photo Ionisatie Detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water