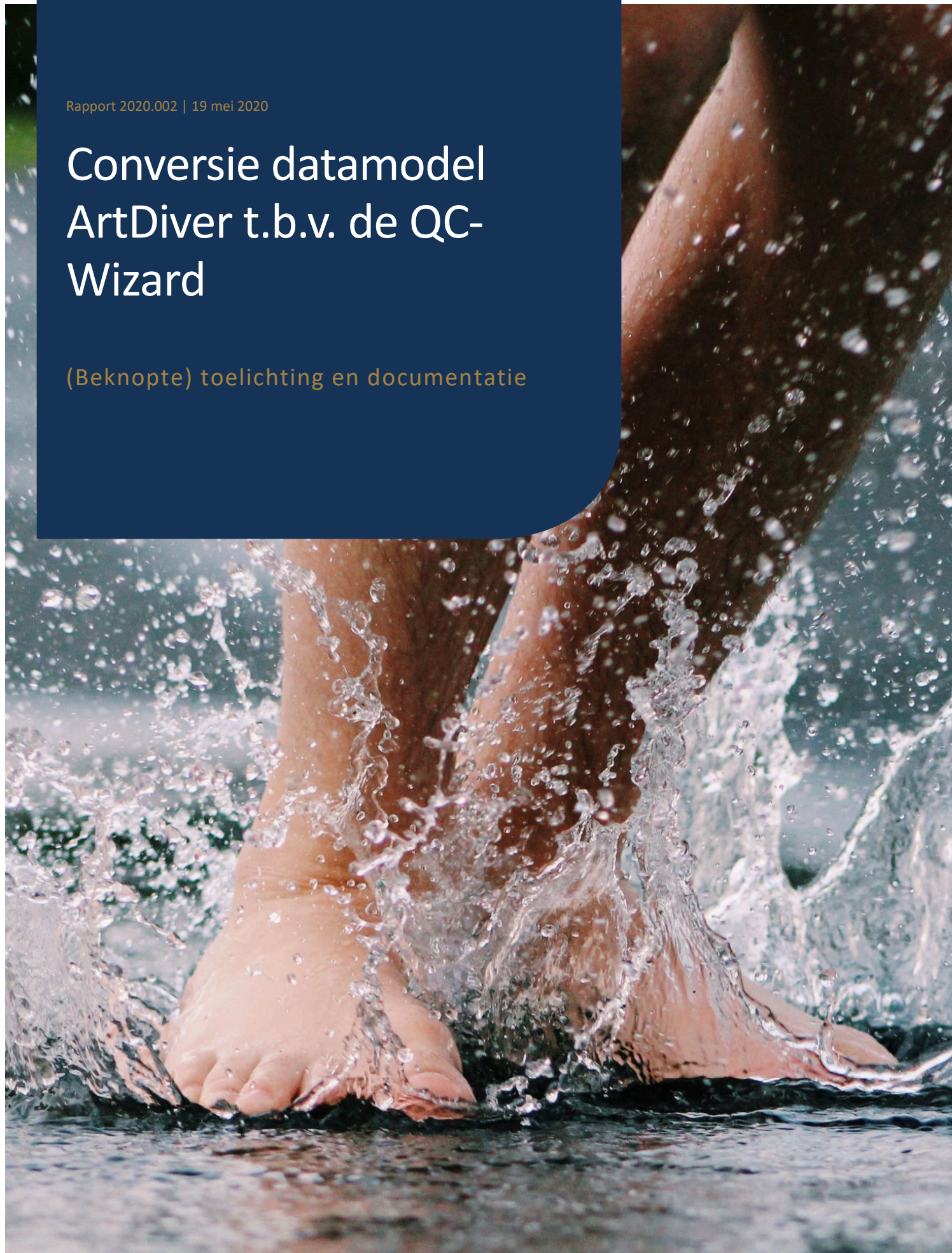


Rapport 2020.002 | 19 mei 2020

# Conversie datamodel ArtDiver t.b.v. de QC- Wizard

(Beknopte) toelichting en documentatie



**Trefoil Hydrology**



*Services, Science & Software*

# Conversie datamodel ArtDiver t.b.v. de QC- Wizard

(Beknopte) toelichting en documentatie

Rapport 2020.002 | 19 mei 2020

Opdrachtnummer  
20105A

Versie  
v0.9 (concept)

Opdrachtgever(s)  
J. (Jelle) van Sijl, Vitens  
H. (Henny) Kempen, Provincie Gelderland

Auteur(s)  
J. (Jos) von Asmuth, Trefoil Hydrology  
F. (Frank) van Vliet, Artesia

Met dank aan  
E. (Edu) Dorland, KWR Watercycle Research Institute

## Trefoil Hydrology

Groenedijk 36 +31 6 21690206  
3544 AB Utrecht info@3hydro.nl

[www.3hydro.nl](http://www.3hydro.nl)



2020 © Trefoil Hydrology



Uitgegeven onder de Creative Commons Attribution 4.0 International Public License (CC-BY). Deze uitgave mag, onder voorwaarde van naamsvermelding, worden veeleenvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, en openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Trefoil Hydrology is niet aansprakelijk voor eventuele schade voortvloeiend uit toepassing van de inhoud van dit rapport of onderzoek.

# Inhoud

|            |                                      |           |
|------------|--------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Inleiding</b>                     | <b>4</b>  |
| 1.1        | Aanleiding en achtergrond            | 4         |
| 1.2        | Doelstelling                         | 4         |
| 1.3        | Scope-afbakening                     | 4         |
| 1.4        | Leeswijzer                           | 5         |
| <b>2</b>   | <b>Opbouw ArtDiver-bestand</b>       | <b>6</b>  |
| 2.1        | Inleiding                            | 6         |
| 2.2        | Basisbestanden (mat-files)           | 6         |
| <b>2.3</b> | <b>Beschrijving pf-struct</b>        | <b>7</b>  |
| 2.4        | Ruwe loggerreeksen (mon-veld)        | 15        |
| 2.5        | Omgerekende reeksen (submon-veld)    | 16        |
| <b>3</b>   | <b>Interpretatie en conversie</b>    | <b>18</b> |
| 3.1        | Inleiding                            | 18        |
| 3.2        | Luchtdrukcompensatie                 | 18        |
| 3.3        | Driftcorrectie                       | 18        |
| 3.4        | Interpretatie, conversie en controle | 19        |
|            | <b>Literatuur</b>                    | <b>21</b> |
|            | <b>Bijlage I: Conversieroutine</b>   | <b>22</b> |



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en achtergrond

Dit rapport is geschreven in het kader van een project(je) dat meerdere aanleidingen en achtergronden kent, te weten:

- **Koppeling tussen de programma's Menyanthes en Lizard** – De beoogde realisatie hiervan is achterhaald vanwege het stopzetten van de Menyanthes-ontwikkeling door KWR, én het feit dat de Vitens-gegevens in Lizard minder compleet en up-to-date zijn dan die in ArtDiver. Het resterende budget van dit project is ingezet (met dank aan KWR en Edu Dorland in het bijzonder) t.b.v. het onderhavige rapport en project.
- **QC-Benchmark, QC-Wizard en QC-protocol** – De QC-Benchmark is een lopend project van en voor de provincie Gelderland. Het project heeft enerzijds als doel om de gegevens van de provincie te toetsen aan het QC-protocolv2.0 van de provincies (Von Asmuth, 2018), het project dient anderzijds als test en benchmark voor de softwarematige implementatie van dit protocol in de QC-Wizard.
- **Realisatie van een open datamodel voor ruwe of brongegevens** – Aan een dergelijk datamodel is behoefte vanwege de scope-afbakening van de domeinmodellen van de BRO, waardoor (een deel van) de gegevens die vanaf de bron door bronhouders en dataleveranciers ingewonnen worden daarbuiten vallen en niet door de BRO gestandaardiseerd worden. Het datamodel voor brondata beoogt een praktijkstandaard te worden, en dient aan te sluiten op en te voldoen aan de specificaties en vereisten van zowel de Basisregistratie Ondergrond (BRO) als het QC-protocol van de provincies.

Het project is uitgevoerd als samenwerkingsproject tussen Artesia en Trefoil Hydrology.

## 1.2 Doelstelling

Doel van dit rapport is het geven van een (beknpte) beschrijving en toelichting op de databestanden en het datamodel van ArtDiver, ten behoeve van de conversie van de ArtDiver-gegevens van Vitens naar het (huidige) datamodel van de QC-Wizard. Het datamodel van de QC-Wizard is gelijk aan dat van het programma Menyanthes. Dit datamodel wordt op moment van schrijven gemigreerd en 'BRO-bestendig' gemaakt.

Van het datamodel van ArtDiver bestond nog geen papieren documentatie. De beschrijving en toelichting daarvan dienen de conversie in het kader van de QC-Benchmark. Met de resulterende documentatie en conversie maken Artesia en Trefoil Hydrology tegelijkertijd en samen een stap richting de gewenste situatie waarin de onderliggende gegevens beschikbaar en uitwisselbaar zijn als **open data**.

## 1.3 Scope-afbakening

Zowel de beschrijving van het datamodel van ArtDiver als de beschreven conversie in dit rapport zijn beknopt en onvolledig. De conversie richt zich op en is afgebakend tot de praktijk van Vitens m.b.t. het gebruik van ArtDiver, en omvat daarmee (nog) niet alle mogelijkheden en gegevens van het programma. Realisatie van een verbeterd datamodel, met documentatie en conversie daarvan, wordt beoogd en voorzien als (gezamenlijk) vervolgproject.

## 1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. Het volgende hoofdstuk bevat een beknopte beschrijving van het databestand en datamodel van ArtDiver. Hoofdstuk 3 gaat vervolgens in op de conversie en interpretatie daarvan. In bijlage I is tenslotte de eigenlijke conversieroutine te vinden zoals die geschreven en gebruikt is t.b.v. de QC-Wizard en QC-Benchmark.

## 2 Opbouw ArtDiver-bestand

### 2.1 Inleiding

Het adi-bestand van ArtDiver wordt gezippt opgeslagen. Na unzippen kunnen de verschillende basisbestanden (mat-files) in Matlab worden ingelezen. Alle mat-files bevatten een struct met de naam 'dba', die omgezet kan worden in een struct met een specifieke variabelenaam via de Matlab-functie `genvarname()`.

### 2.2 Basisbestanden (mat-files)

Een geunzippt adi-bestand bevat de volgende onderdelen c.q. basisbestanden (mat-files):

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| <code>adiversion:</code>     | <code>2</code>             |
| <code>importedlines:</code>  | <code>[1x1 struct]</code>  |
| <code>prefs:</code>          | <code>[1x1 struct]</code>  |
| <code>pf:</code>             | <code>[1x5 struct]</code>  |
| <code>x33AP00670x2D1:</code> | <code>[78x1 struct]</code> |
| <code>x33AP00670x2D2:</code> | <code>[1x0 struct]</code>  |
| <code>x33AP00670x2D3:</code> | <code>[]</code>            |
| <code>x33AP00670x2D4:</code> | <code>[1x4 struct]</code>  |

- ***adiversion***      `adiversion: 2`  
hier staat de versie van het adi-bestand. Dit is van belang voor het inladen van de data in ArtDiver.
- ***importedlines***      `importedlines: [1x1 struct]`  
bevat de extra meetreeksen die slechts ter raadpleging gebruikt worden in ArtDiver. Het gaat hier om externe (grond)waterstanden, neerslagreeksen etc.
- ***prefs***      `prefs: [1x1 struct]`  
bevat de preferenties van ArtDiver die gebruikt worden voor verschillende instellingen en verwijzingen in ArtDiver (bijv. import/export settings, directory verwijzingen, FEWS settings etc.)

|                                          |                           |
|------------------------------------------|---------------------------|
| <code>Art_Diver_OUTLIER_Settings:</code> | <code>[1x1 struct]</code> |
| <code>Art_Diver_FEWS_Settings:</code>    | <code>[1x1 struct]</code> |
| <code>SYNpfrees:</code>                  | <code>[1x1 struct]</code> |
| <code>Art_Diver_DirectoryPrefs:</code>   | <code>[1x1 struct]</code> |
| <code>Art_Diver_ExportSettings:</code>   | <code>[1x1 struct]</code> |
| <code>Art_Diver_ApplicationPrefs:</code> | <code>[1x1 struct]</code> |
| <code>Art_Diver_DAWACO_Settings:</code>  | <code>[1x1 struct]</code> |

- ***pf***      `pf: [1x5 struct]`  
in de `pf`-struct van ArtDiver staat alle data omtrent de meetpunten opgeslagen. Het gaat hier o.a. om de putkenmerken, handpeilingen, validatie-parameters en opmerkingen. De ruwe loggermeetreeksen staan apart opgeslagen in losse structs. Deze worden gekoppeld via de `pf.NAME` van een meetpunt. Dit gaat via `genvarname(pf.NAME)`. Zo wordt de `pf.NAME = 33AP00670-1` gekoppeld aan de struct van `x33AP00670x2D1`. Deze bevat de ruwe loggermeetreeksen: `x33AP00670x2D1: [78x1 struct]`

De struct van de ruwe loggermeetreeksen wordt gekoppeld aan `pf.MON`. Van hieruit worden in ArtDiver de correcties telkens berekend vanuit in de `pf` opgeslagen validatie parameters. Bij de luchtdruk-locaties worden de ruwe meetreeksen niet apart opgeslagen. Deze zijn direct al in `pf.MON` beschikbaar.

## 2.3 Beschrijving pf-struct

De pf-struct vormt de kern van de dataopslag en wordt hieronder verder uitgewerkt.

De pf-struct bevat de basisgegevens van het meetpunt en de opslag van alle validatie-parameters.

Het is een struct die in de loop der jaren (sinds opstart van ArtDiver in 2006) niet veel gewijzigd is en redelijk wat redundantie bevat. Hieronder staan de verschillende onderdelen beschreven:

|     |              |                                                    |
|-----|--------------|----------------------------------------------------|
| 1.  | NAME:        | '33AP0067-1'                                       |
| 2.  | shapetype:   | 'point'                                            |
| 3.  | SYN:         | {13x1 cell}                                        |
| 4.  | X:           | 181030                                             |
| 5.  | Y:           | 463970                                             |
| 6.  | MV:          | 2.5527e+03                                         |
| 7.  | BK_FILT:     | -2.2153e+03                                        |
| 8.  | OK_FILT:     | -2.3153e+03                                        |
| 9.  | PROJECT:     | '1001'                                             |
| 10. | NREEKS:      | 10                                                 |
| 11. | SPLIT:       | [11x1 double]                                      |
| 12. | SPLITA:      | [11x1 double]                                      |
| 13. | HAND:        | [60x3 double]                                      |
| 14. | METHOD:      | {1x12 cell}                                        |
| 15. | NMON:        | 78                                                 |
| 16. | MON:         | [78x1 struct]                                      |
| 17. | submon:      | [59x1 struct]                                      |
| 18. | htext:       | []                                                 |
| 19. | hline:       | []                                                 |
| 20. | afile:       | [NaN NaN 501 501 506.0000 515 522 522 522 522 522] |
| 21. | acorrfile:   | [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]                              |
| 22. | afixed:      | [1x12 double]                                      |
| 23. | acorrfixed:  | [1x12 double]                                      |
| 24. | usebaro:     | 'KNMI_275_Deelen_uur_0cm_[BARO]'                   |
| 25. | baro:        | 0                                                  |
| 26. | XLSLINES:    | []                                                 |
| 27. | exported:    | [1x78 double]                                      |
| 28. | reeks:       | [1x10 struct]                                      |
| 29. | VANTOT:      | [1x1 struct]                                       |
| 30. | STATUS:      | 1                                                  |
| 31. | META:        | [1x1 struct]                                       |
| 32. | SYSTEMID:    | '33848'                                            |
| 33. | QUALITY:     | [1x1 struct]                                       |
| 34. | REASON:      | []                                                 |
| 35. | REMARK:      | [1x1 struct]                                       |
| 36. | STATS:       | [1x1 struct]                                       |
| 37. | TEST:        | NaN                                                |
| 38. | handpeiling: | NaN                                                |
| 39. | EXPORT:      | []                                                 |
| 40. | a:           | []                                                 |
| 41. | afw:         | []                                                 |
| 42. | start:       | []                                                 |
| 43. | stop:        | []                                                 |

### 1.NAME NAME: '33AP0067-1'

Dit is de hoofdnaam van het meetpunt en wordt getoond in de lijst *well-properties*. Koppelingen worden in principe op basis van deze naamgeving uitgevoerd. Ook bij exports wordt uitgegaan van deze naamgeving.

### 2.shapetype shapetype: 'point'

Een meetpunt heeft als shape type een point element. Deze parameter wordt alleen gebruikt voor visualisatie in ArtDiver.

**3.SYN** SYN: {13x1 cell}

Bevat de synoniemen van dit meetpunt. Dit zijn alternatieve naamgevingen van het meetpunt. Tijdens import van loggerbestanden of handpeilingen wordt rekening gehouden met deze naamgeving. Koppeling van een loggerbestand of handpeiling hoeft dan niet alleen op basis van de hoofdnaam plaats te vinden, maar kan ook op basis van de synoniemen.

```
'33AP0067#1'
'33AP0067-1'
'33AP0067.1'
'33AP0067001'
....
'33ap0067f1'
'B33A0067.1'
```

**4.X** X: 181030

X-coördinaat (m) van het meetpunt van de laatste periode

**5.Y** Y: 463970

Y-coördinaat (m) van het meetpunt van de laatste periode

**6.MV** MV: 2.5527e+03

Maaiveldhoogte (cm NAP) van het meetpunt van de laatste periode

**7.BK\_FILT** BK\_FILT: -2.2153e+03

Bovenkant van de filterstelling (cm NAP) van het meetpunt van de laatste periode

**8.OK\_FILT** OK\_FILT: -2.3153e+03

Bovenkant van de filterstelling (cm NAP) van het meetpunt van de laatste periode

**9.PROJECT** PROJECT: '1001'

De naam van het project of groep waarbinnen het meetpunt behoort.

**10.NREEKS** NREEKS: 10

Het aantal periodes waarin de putkenmerken gedefinieerd zijn. Het gaat hier om de tijdsafhankelijke meta-data definitie die in pf.reeks (onderdeel 28) staat beschreven.

**11.SPLIT** SPLIT: [11x1 double]

Deze parameter bevat het moment van opsplitsing van de meetreeks. Een meetreeks kan handmatig of automatisch worden opgesplitst. In ArtDiver wordt dit weergegeven door middel van de verticale rode gestippelde lijnen. Deze lijnen bevatten bovenin een sectie nummer. Deze secties komen terug in de listboxen van de box reference. In dit onderdeel wordt bepaald hoe de meetreeks naar NAP gebracht moet worden.

De datum van een SPLIT wordt als numerieke matlab datum opgeslagen. Dit is in dagen vanaf het jaar 0. In onderstaand voorbeeld is numerieke datum met de werkelijk datum weergegeven.

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 731272.786676864 | 25-Feb-2002 18:52:48 |
| 731352.5         | 16-May-2002 12:00:00 |
| 731407           | 10-Jul-2002 00:00:00 |
| 732489.996527778 | 26-Jun-2005 23:55:00 |
| 733220.621527778 | 27-Jun-2007 14:55:00 |
| 733465.75        | 27-Feb-2008 18:00:00 |
| 735241.410614525 | 07-Jan-2013 09:51:17 |
| 736050.002793296 | 27-Mar-2015 00:04:01 |
| 736620.558786388 | 17-Oct-2016 13:24:39 |
| 737361.963552276 | 28-Oct-2018 23:07:30 |
| 737441.583542382 | 16-Jan-2019 14:00:18 |

**12.SPLITA** SPLITA: [11x1 double]

Index geeft aan of het SPLIT moment actief (=1) of inactief (=0) is.

**13.HAND** HAND: [60x3 double]



Bevat de handpeilingen in drie kolommen: datum, handpeiling (cm t.o.v. referentiehoogte negatief weergegeven) en index. De index geeft aan of de handpeiling actief (=1) of inactief (=0) is. Een inactieve handpeiling wordt niet meegewogen bij de bepaling van de correctiewaarde op de kabellengte.

|                  |      |                             |
|------------------|------|-----------------------------|
| 736699.625       | -462 | 1                           |
| 736809.625       | -441 | 1                           |
| 736879.604166667 | -460 | 1                           |
| 736971.604166667 | -474 | 1                           |
| 737068.625       | -448 | 0 (handpeiling is inactief) |
| Enz..            |      |                             |

#### 14.METHOD METHOD: {'fixed' 'fixed' 'file' 'fixed' 'fixed' 'fixed' 'fixed' ...enz}

Geeft per sectie aan met welke methode de meetreeks gecompenseerd wordt naar NAP. Een sectie bestaat uit het aantal splitmomenten + 1. De eerste sectie is van start meetpunt naar eerste SPLIT datum. Sectie 2 bestaat uit eerste SPLIT datum tot tweede SPLIT datum enz. De laatste sectie bestaat uit de laatste SPLIT datum tot now (huidig moment) of tot het einde van het meetpunt.

De methode kan de volgende waarde bevatten:

- **file** - de sectie wordt op basis van de gemeten kabellengte naar NAP gebracht  
➤  $\text{file} = \text{afile} + \text{acorrfile}$
- **calculated** - de sectie wordt op basis van de actieve handpeilingen binnen de sectie naar NAP gebracht. Het verschil tussen de handpeiling en de dichtstbijzijnde loggermeting is per sectie minimaal (=0). Deze methode wordt niet meer gebruikt en is overgenomen door de fixed methode die automatisch bepaald wordt a.h.v. de handpeilingen. Deze wordt per sectie geactiveerd door op de knop met het pijltje te drukken.
- **fixed** - de sectie wordt op basis van een user defined inhangdiepte naar NAP gebracht. Deze bestaat uit de gemeten kabellengte (=file) + een correctiewaarde op de kabellengte.  
➤  $\text{fixed} = \text{afile} + \text{acorrfixed}$
- **none** - de sectie wordt niet op basis van een kabellengte naar NAP gebracht. Ook vindt er geen compensatie tov bovenkant peilbuis plaats.



#### 20 t/m 23.afile, acorrfile, afixed, acorrfixed

Met deze parameters wordt de berekende inhangdiepte van een sectie bepaald. Deze berekende inhangdiepte is een belangrijke validatie parameter waarmee de meetreeks naar het juiste NAP niveau gebracht wordt. Dit gebeurt via onderstaande berekening:

Gevalideerde NAP meetwaarde = bovenkant peilbuis – **berekende inhangdiepte** + luchtdruk gecompenseerde meetwaarde (waterdruk – luchtdruk) + manuele correctiewaarde.

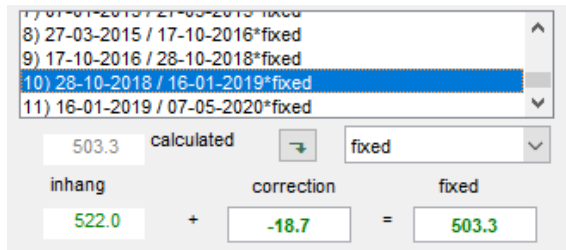
|             |                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| afile:      | [NaN NaN 501 501 506 515 522 522 522 522 522]                              |
| acorrfile:  | [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]                                                      |
| afixed:     | [451 961 NaN 499.6 502.61 511.9 516.02 517.28 514.01 521.38 503.29 514.83] |
| acorrfixed: | [0 460 0 -1.4 -3.39 -3.1 -5.98 -4.72 -7.99 -0.62 -18.71 -7.17]             |

De referentie compensatie methode bepaalt de berekende inhangdiepte van een sectie en slaat deze (tijdelijk) op in de afile, acorrfile, afixed en acorrfixed van de pf-struct:

- **afile**: bevat de gemeten kabellengte binnen de sectie
- **acorrfile**: bevat de van buitenaf opgegeven correctiewaarde op de gemeten kabellengte van de logger. Standaard is dit 0. Alleen via Dawaco is het mogelijk om een van buitenaf opgegeven correctiewaarde te hanteren.
- **afixed**: is de berekende inhangdiepte die door de gebruiker is opgegeven. Dit is een gevalideerde parameter die bestaat uit  $\text{afixed} = \text{afile} + \text{acorrfixed}$
- **acorrfixed** is de door de gebruiker opgegeven correctiewaarde op de gemeten kabellengte

In pf.METHOD staat aangegeven welke referentie compensatie methode gehanteerd wordt.

In de gui van ArtDiver ziet dit er als volgt uit:



The screenshot shows a GUI window. At the top is a list box containing several entries, each with a number in parentheses followed by two dates and the word 'fixed'. Entry 10, '28-10-2018 / 16-01-2019\*fixed', is highlighted in blue. Below the list box is a calculation area. It features a text input field with '503.3', a dropdown menu set to 'calculated', a button with a right-pointing arrow, another dropdown menu set to 'fixed', and a third dropdown menu. Below these are three labels: 'inhang', 'correction', and 'fixed'. Under 'inhang' is a text input with '522.0'. Under 'correction' is a text input with '-18.7'. Under 'fixed' is a text input with '503.3'. Between the inputs are mathematical symbols: a plus sign between 'inhang' and 'correction', and an equals sign between 'correction' and 'fixed'.

In bovenstaand voorbeeld geldt voor de betreffende sectie 10 een berekende inhangdiepte van 503.3 cm. De compensatie methode is 'fixed' waarbij de waarde bij *inhang* (= 522 cm, veldwaarneming kabellengte, ook wel **afile** parameter) en *correction* (= -18.7 cm, correctiewaarde door user opgegeven, ook wel **acorrfixed** parameter) de waarde voor *fixed* (=503.3 cm, berekende inhangdiepte, ook wel **afixed** parameter) bepalen. In het vak voor *calculated* staat de berekende inhangdiepte zoals deze bepaald is a.h.v. de minimale afwijking met de handpeilingen binnen de sectie. Deze wordt per sectie geactiveerd door op de knop met het pijltje te drukken.



**15.NMON** NMON: 78

Geeft een numerieke waarde met het aantal gekoppelde ruwe databestanden. Dit getal komt overeen met het aantal structs in MON. Als er geen MON databestanden beschikbaar zijn is NMON leeg.

**16.MON** MON: [78x1 struct]

Bevat per ruw ingelezen databestand (van verschillende type loggers of data-files) de originele dataset die opgeslagen is in een struct. Voor de inhoud en opbouw daarvan, zie paragraaf '2.4 Ruwe loggerreeksen (mon-veld)'.

**17.submon** submon: [59x1 struct]

Bevat de gecompenseerde dataset van de logger-file en is altijd leeg in opgeslagen vorm. Kan tijdens een ArtDiver sessie (tijdelijk) de berekende subreeksen bevatten gebaseerd op ruwe metingen uit de MON-struct. Voor de inhoud en opbouw daarvan, zie paragraaf '2.5 Ruwe loggerreeksen (submon-veld)'.

**18.htext** htext: []

Is altijd leeg in opgeslagen vorm. Kan tijdens een ArtDiver sessie handles bevatten van tekst objecten.

**19.hline** hline: []

Is altijd leeg in opgeslagen vorm. Kan tijdens een ArtDiver sessie handles bevatten van lijn objecten.

**24.usebaro** usebaro: 'KNMI\_275\_Deelen\_uur\_0cm\_[BARO]'

Bevat de locatie die gebruikt wordt voor de luchtdruk compensatie van het meetpunt. Dit luchtdruk meetpunt staat tevens in de adi-file. ArtDiver gebruikt de luchtdrukmetingen (opgeslagen in cm) om barometrisch te compenseren voor loggers die dat nodig hebben. Er is hier ook de mogelijkheid om meerdere baro-locaties in de tijd toe te kennen. Dit onderdeel wordt later beschreven en is momenteel niet voor Vitens van toepassing.

**25.baro** baro: 0

Hier wordt aangegeven of het gaat om een luchtdrukmeetpunt (=1) of niet (=0)

**26.XLSLINES** XLSLINES: []

Bij gebruik van een meetpuntenbeheersheet in excel wordt op deze plek de ingelezen cellen opgeslagen van het betreffende meetpunt. Hier kan aanvullende data in staan, meer dan ArtDiver gebruikt vanuit eigen objectenbeheer uit pf.reeks.

**27.exported** exported: [1x78 double]

Hier wordt opgeslagen of een logger-bestand al geëxporteerd (bijvoorbeeld naar de database of naar DINO) is of niet. Het aantal is altijd gelijk aan het aantal ingelezen loggerbestanden in pf.MON (en gelijk aan pf.NMON). Tijdens de export kan hier rekening mee gehouden worden.

**28.reeks** reeks: [1x10 struct]

Hier staat de tijdsafhankelijk beschrijving van de putkenmerken die gebruikt worden in ArtDiver. Het zijn alleen objecten parameters die nodig zijn voor de visualisatie of validatie in ArtDiver en omvat geen compleet overzicht van alle beschikbare putkenmerken van het meetpunt. Hieronder staan de verschillende parameters beschreven:

X: 181030  
 Y: 463970  
 START: 737363.49375  
 EIND: NaN  
 MEETPUNT: 2622.7  
 MAAIVELD: 2552.7  
 INHANG: 522  
 BK\_FILT: -2215.3  
 OK\_FILT: -2315.3  
 SLOOTBODEM: NaN  
 EXT\_AAN: '33AP0067-1'  
 FILENAAM: NaN  
 PROJECT: '1001'  
 CORRECTIE\_VAL: 0  
**DIVNR: BJ621** *(optioneel, alleen bij koppeling op basis van serienummer)*

- **X** X: 181030  
X-coördinaat (m) van het meetpunt gedurende de betreffende periode
- **Y** Y: 463970  
Y-coördinaat (m) van het meetpunt gedurende de betreffende periode
- **START** START: 737363.49375  
De start datumtijd gedurende de betreffende periode (Matlab numeriek)
- **EIND** EIND: NaN  
De eind datumtijd gedurende de betreffende periode (Matlab numeriek). Als de einddatum NaN is, dan is de definiëring van het meetpunten object nog actief en geldt de periode tot *now*.
- **MEETPUNT** MEETPUNT: 2622.7  
Hoogte van de bovenkant van de peilbuis (cm NAP) van het meetpunt gedurende de betreffende periode
- **MAAIVELD** MAAIVELD: 2552.7  
Hoogte van het maaiveld (cm NAP) van het meetpunt gedurende de betreffende periode
- **INHANG** INHANG: 522  
Lengte van de gemeten kabellengte (cm) van de logger gedurende de betreffende periode. Dit is de veldwaarneming zonder eventuele correctiewaarde op de kabellengte.
- **BK\_FILT** BK\_FILT: -2215.3  
Hoogte van de bovenkant van de filterstelling (cm NAP) van het meetpunt gedurende de betreffende periode
- **OK\_FILT** OK\_FILT: -2315.3  
Hoogte van de onderkant van de filterstelling (cm NAP) van het meetpunt gedurende de betreffende periode
- **SLOOTBODEM** SLOOTBODEM: NaN  
Hoogte van slootbodem (cm NAP) van het meetpunt gedurende de betreffende periode. Deze parameter wordt niet veel gebruikt en staat praktisch altijd op NaN.
- **EXT\_AAN** EXT\_AAN: '33AP0067-1'  
Alternatieve benaming van het meetpunt.
- **FILENAAM** FILENAAM: NaN  
De naam van het logger-bestand gedurende de betreffende periode. Deze optie maakt het mogelijk om op basis van een filenaam (bijvoorbeeld '33AP0067-1\_191009130204\_BJ621.MON') een logger-file te koppelen aan een meetpunt. Deze optie wordt niet veel meer gebruikt en staat praktisch altijd op NaN.
- **PROJECT** PROJECT: '1001'  
De groep of het project waartoe het meetpunt behoort gedurende de betreffende periode. Dit is per periode maar één groep/project.
- **CORRECTIE\_VAL** CORRECTIE\_VAL: 0  
De extern opgegeven correctiewaarde (cm) op de kabellengte gedurende de betreffende periode. Deze parameter wordt alleen gebruikt voor data afkomstig uit Dawaco waar tevens een correctiewaarde op de kabellengte beheerd wordt. De initiële kabellengte is dan INHANG + CORRECTIE\_VAL. In de andere gevallen is de extern opgegeven correctiewaarde altijd 0.
- **DIVNR** **DIVNR: BJ621**

Het serienummer van de logger gedurende de betreffende periode. Deze parameter is niet altijd aanwezig en kan gebruikt worden voor visualisatie in ArtDiver en koppeling van logger-bestanden op basis van serienummer binnen de opgegeven tijdsperiode.

## 29.VANTOT VANTOT: [1x1 struct]

Dit onderdeel bevat de manuele correcties die zijn doorgevoerd op de meetreeks. De periode van de mutatie (optellen getal, doorvoeren NaN) wordt hierin beschreven.

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| START:            | [4x1 double] |
| STOP:             | [4x1 double] |
| ERBIJ:            | [4x1 double] |
| ACTIEF:           | [4x1 double] |
| REDEN:            | {4x1 cell}   |
| TEKEN:            | {4x1 cell}   |
| EDIT_USERNAME:    | {4x1 cell}   |
| EDIT_USERDOMAIN:  | {4x1 cell}   |
| EDIT_DATE:        | [4x1 double] |
| EDIT_AUTOCORRECT: | [4x1 double] |

In dit voorbeeld gaat het om vier periodes waarin een correctie op de meetreeks doorgevoerd is:

```
09-07-2002 15:00:00 / 10-07-2002 00:00:00* NaN*(foute meting)*
25-02-2005 06:00:00 / 11-03-2005 09:00:00* NaN*(foute meting)*
26-06-2007 18:00:00 / 27-06-2007 12:00:00* NaN*(lucht) *
29-10-2018 00:00:00 / 30-10-2018 09:00:00* NaN*(foute meting)*
```

- START** START: [4x1 double]  
 Bevat de start datumtijd (Matlab numeriek) van de doorgevoerde correctie. De correctie geldt vanaf de start datum zelf (=<)
- STOP** STOP: [4x1 double]  
 Bevat de eind datumtijd (Matlab numeriek) van de doorgevoerde correctie. De correctie geldt t/m de eind datum (=>)
- ERBIJ** ERBIJ: [4x1 double]  
 Bevat de numerieke waarde die wordt opgeteld bij de meetwaarde. Dit kan een NaN zijn, waarbij meetwaarde uit de gevalideerde reeks wordt verwijderd of een getal waarmee drift of een eventuele structurele uithangfout van de logger doorgevoerd kan worden op de gevalideerde reeks.
- ACTIEF** ACTIEF: [4x1 double]  
 Hier wordt opgeslagen of een correctie actief (=1) wordt doorgevoerd of op inactief (=0) staat. Alleen de actieve correcties worden meegenomen in de opbouw naar een gevalideerde meetreeks.
- REDEN** REDEN: {4x1 cell}  
 Hier staat de reden van de doorgevoerde correctie opgeslagen als karakter. Deze validatie comment begint met een haakje open "(" en eindigt met een haakje sluiten ")", bijvoorbeeld "(foute meting)". Bij de exports en visualisatie in ArtDiver worden de haakjes aan het begin en eind weggelaten.
- TEKEN** TEKEN: {4x1 cell}  
 Hier wordt het teken opgeslagen waarmee de correctiewaarde (uit ERBIJ) toegepast moet worden op de gevalideerde meetreeks. Dit is praktisch altijd een "+" waarmee wordt aangegeven dat de correctie moet worden opgeteld. Dit zou ook een "\*" (maal) of "/" (delen door) karakter kunnen zijn.
- EDIT\_USERNAME** EDIT\_USERNAME: {4x1 cell}  
 Hier staat de username van degene die (als laatst) de manuele correctie heeft doorgevoerd.
- EDIT\_USERDOMAIN** EDIT\_USERDOMAIN: {4x1 cell}  
 Hier staat de domeinnaam van degene die (als laatst) de manuele correctie heeft doorgevoerd.
- EDIT\_DATE** EDIT\_DATE: [4x1 double]  
 Hier staat de datumtijd (Matlab numeriek) waarop de manuele correctie is doorgevoerd.
- EDIT\_AUTOCORRECT** EDIT\_AUTOCORRECT: [4x1 double]  
 Hier staat aangegeven via welke methode de correctie is uitgevoerd. In de meeste gevallen zal de correctie handmatig zijn doorgevoerd. In dat geval is EDIT\_AUTOCORRECT=0. De meetwaardes worden handmatig geselecteerd in ArtDiver en door de gebruiker voorzien van een correctiewaarde en -comment. Bij EDIT\_AUTOCORRECT=1 is de correctie doorgevoerd via de 'Suggest' tool van ArtDiver. Bij EDIT\_AUTOCORRECT=2 is gebruik gemaakt van een automatische correctie tijdens de import, waarbij

alleen de luchtmetingen en droogval metingen automatisch voorzien worden van een correctiewaarde NaN.

### 30.STATUS STATUS: 1

Hiermee wordt de status van weergave binnen ArtDiver bepaalt. Actieve meetpunten hebben altijd STATUS=1. Meetpunten die niet gevisualiseerd hoeven te worden maar op de achtergrond nog wel actief zijn hebben een STATUS<1. Bijvoorbeeld STATUS=-1 is een inactief meetpunt waar ook niet meer gemeten wordt. STATUS=-2 is een luchtdruk meetpunt alleen op de achtergrond nog beschikbaar (wel voor compensatie, niet voor visualisatie). STATUS=-3 is grondwatermeetpunt dat niet beschikbaar is voor visualisatie. STATUS=-4 is een oppervlaktewater meetpunt dat niet beschikbaar is voor visualisatie.

### 31.META META: [1x1 struct]

Dit is een vrij veld waarin extra informatie omtrent het meetpunt (voornamelijk objectenbeheer) kan worden opgeslagen. Dit kan tevens informatie bevatten van voorgaande datamigraties (bijvoorbeeld uit Dawaco).

|          |              |
|----------|--------------|
| FEWS:    | [1x1 struct] |
| PUTCODE: | '33AP0067'   |
| FILTNR:  | 1            |
| TNOCODE: | '33AP0067'   |
| DAW:     | [1x1 struct] |
| DINO:    | [1x1 struct] |

### 32.SYSTEMID SYSTEMID: '33848'

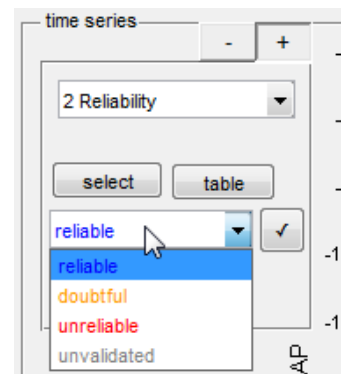
Dit veld wordt alleen gebruikt door Waternet en Vitens en bevat de database ID nummer van het object op filterniveau. Van deze system ID wordt gebruik gemaakt voor koppeling van objectendata en export van meetreeksen naar de database.

### 33.QUALITY QUALITY: [1x1 struct]

In dit veld wordt het toegekende kwaliteitslabel opgeslagen:

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| START:            | [3x1 double] |
| STOP:             | [3x1 double] |
| VALUE:            | [3x1 double] |
| EDIT_USERNAME:    | {3x1 cell}   |
| EDIT_USERDOMAIN:  | {3x1 cell}   |
| EDIT_DATE:        | [3x1 double] |
| EDIT_AUTOCORRECT: | [3x1 double] |

- **START** START: [3x1 double]  
Bevat de start datumtijd (Matlab numeriek) van de doorgevoerde quality label. De correctie geldt vanaf de start datum zelf (=<)
- **STOP** STOP: [3x1 double]  
Bevat de eind datumtijd (Matlab numeriek) van de doorgevoerde quality label. De correctie geldt t/m de eind datum (=>)
- **VALUE** VALUE: [3x1 double]  
Bevat de numerieke waarde van de quality label. In principe worden hier alleen de afwijkende quality flags toegekend en is de meetreeks als default 'reliable'. Bij VALUE=2 zijn de metingen over de opgegeven periode 'doubtful'. Bij VALUE=3 zijn de metingen over de opgegeven periode 'unreliable'. Bij VALUE=4 zijn de metingen over de opgegeven periode 'unvalidated'. Bij VALUE=1 is een eerder toegekende periode van metingen opgeschaald naar 'reliable'.
- **EDIT\_USERNAME** EDIT\_USERNAME: {3x1 cell}  
Hier staat de username van degene die (als laatst) de quality flag heeft doorgevoerd.
- **EDIT\_USERDOMAIN** EDIT\_USERDOMAIN: {3x1 cell}  
Hier staat de domeinnaam van degene die (als laatst) de quality flag heeft doorgevoerd.
- **EDIT\_DATE** EDIT\_DATE: [3x1 double]  
Hier staat de datumtijd (Matlab numeriek) waarop de quality flag is doorgevoerd.
- **EDIT\_AUTOCORRECT** EDIT\_AUTOCORRECT: [3x1 double]  
Hier staat aangegeven via welke methode de quality flag is doorgevoerd. In de meeste gevallen zal de quality flag handmatig zijn doorgevoerd. In dat geval is EDIT\_AUTOCORRECT=0. Bij EDIT\_AUTOCORRECT=1 is de quality flag doorgevoerd via de 'Suggest' tool van ArtDiver.





### 34.REASON REASON: []

In dit veld worden de opmerkingen opgeslagen die specifiek betrekking hebben op een meetwaarde. Dit onderdeel wordt niet veel gebruikt en is praktisch altijd leeg.

### 35.REMARK REMARK: [1x1 struct]

In dit veld worden de opmerkingen of bijzonderheden (tabblad remark in ArtDiver) opgeslagen die gelden over het meetpunt. Deze opmerkingen kunnen in de tijd weergegeven worden en gelden over het meetpunt en slaan niet specifiek op de meetwaarde.

START: [3x1 double]  
STOP: [3x1 double]  
REMARK: {3x1 cell}  
EDIT\_USERNAME: {3x1 cell}  
EDIT\_USERDOMAIN: {3x1 cell}  
EDIT\_DATE: [3x1 double]  
EDIT\_AUTOCORRECT: [3x1 double]

Remark of 33AP0067-1

30-10-2018 11:51 | Diver stuk vervangen

30-10-2018 11:51 | Instrument nummer = BJ621

16-07-2019 12:50 | Niet te bereiken boom over pad.

- **START** START: [3x1 double]  
Bevat de datumtijd (Matlab numeriek) waarop de opmerking betrekking heeft
- **STOP** STOP: [3x1 double]  
Deze is gelijk aan START.
- **REMARK** REMARK: {3x1 cell}  
Bevat de opmerking die hoort bij de opgegeven datum, bijvoorbeeld:  
'Diver stuk vervangen'  
'Instrument nummer = BJ621'  
'Niet te bereiken boom over pad.'
- **EDIT\_USERNAME** EDIT\_USERNAME: {3x1 cell}  
Hier staat de username van degene die (als laatst) de opmerking heeft doorgevoerd.
- **EDIT\_USERDOMAIN** EDIT\_USERDOMAIN: {3x1 cell}  
Hier staat de domeinnaam van degene die (als laatst) de opmerking heeft doorgevoerd.
- **EDIT\_DATE** EDIT\_DATE: [3x1 double]  
Hier staat de datumtijd (Matlab numeriek) waarop de opmerking is doorgevoerd.
- **EDIT\_AUTOCORRECT** EDIT\_AUTOCORRECT: [3x1 double]  
De EDIT\_AUTOCORRECT is bij de opmerking altijd 0. Een opmerking wordt altijd handmatig toegevoegd en niet automatisch gegenereerd.

### 36.STATS STATS: [1x1 struct]

Dit onderdeel bevat enkele tijdelijk kenmerken van een meetreeks of meetpunt, bijvoorbeeld de min/max/mean/range, filterstelling en of het meetpunt volledig gevalideerd is of niet.

### 37.TEST TEST: NaN

Dit onderdeel bevat enkele testresultaten van een aantal automatische detectie methodes voor foutenherkenning. Dit is ingezet bij Dunea bij analyse van de handpeilingen.

### 38.handpeiling handpeiling: NaN

Dit is een tijdelijk veld omtrent berekeningen met de handpeilingen. In de adi-file zal dit altijd NaN zijn.

### 39.EXPORT EXPORT: []

Hier worden tijdelijk meetreeksen geplaatst voor overdracht naar externe systemen. Wordt o.a. gebruikt voor de koppeling met Datalab. In de adi-file zal deze altijd leeg zijn.

### 40 t/m 43.a, afw, start, stop a: []

Deze velden worden alleen intern door ArtDiver gebruikt voor tijdelijke opslag. In de adi-file zijn deze velden altijd leeg.

## 2.4 Ruwe loggerreeksen (mon-veld)

Afhankelijk van het type logger kan deze opbouw wat afwijken. De ruwe metingen zitten altijd in LEVEL, TEMPERATURE en CONDUCTIVITY.

```

fname: '33AP0067-1_191009130204_BJ621.MON'
fullname: 'Q:\WenZ\BD\01 Meetnetten en Winmiddelen\01 Meetnet\Diver...'
nmet: 2752
uitleessoftware: 'CREATED BY : Diver-Pocket 6.1.0.3'
Instrument_info: [1x1 struct]
Channel_1_from_data_header: [1x1 struct]
Channel_2_from_data_header: [1x1 struct]
LEVEL: [2752x2 double]
TEMPERATURE: [2752x2 double]

```

- **fname** fname: '33AP0067-1\_191009130204\_BJ621.MON'  
filenaam van het logger-bestand
- **fullname** fullname: 'Q:\WenZ\BD\01 Meetnetten en Winmiddelen\01 Meetnet\Diver...'  
het volledige pad en filenaam van het geïmporteerde logger-bestand
- **nmet** nmet: 2752  
het aantal metingen van de logger-file
- **uitleessoftware** uitleessoftware: 'CREATED BY : Diver-Pocket 6.1.0.3'  
De software waarmee de logger is uitgelezen. Deze kan bepalend zijn voor de methode van compensatie. Bijvoorbeeld oude uitleessoftware van Van Essen waar 950 cm waterdruk moet worden opgeteld.
- **Instrument\_info** informatie instellingen logger
 

```

Type: 'TD-Diver=19'
Status: 'Started =0'
Serialnr: '..00-BJ621 219.'
Instrumentnr: '453639 '
nodata: '0'
Location: '33ap0067-1 '
SampleRate: 'H03'
SampleMode: 'T '
Channel: '2'
Sample_period: '00 03:00:00 0'
Sample_method: 'T '
Start_date: '00:00:15 30/10/18'
End_date: '00:00:12 09/10/19'
Period: [737363.625 737707.5]

```
- **Channel\_1\_from\_data\_header**

```

Id: 'PRESSURE'
Reference: '400.000 cm'
Range: '1750.000 cm'
Master_Level: '400 CMH2O'
Altitude: '0 m'

```
- **Channel\_2\_from\_data\_header**

```

Id: 'TEMPERATURE'
Reference: '-20.000 °C'
Range: '100.000 °C'

```
- **LEVEL** LEVEL: [2752x2 double]  
bevat de ruwe (waterdruk)metingen van een logger in twee kolommen. De eerste kolom is de datum in het aantal dagen vanaf het jaar 1-jan-0000 (Matlab datenum). De tweede kolom bestaat uit de ruwe waterdrukmeting in cm. Afhankelijk van het meetsysteem kan deze waarde ook bestaan uit een geventileerde drukmeting in cm of in een meting t.o.v. een referentiehoogte (bovenkant buis of NAP).  

```

737825.375      1295.67310733023
737825.41666667 1295.38233435985
737825.458333333 1294.94550463206
737825.5        1294.30473166168

```
- **TEMPERATURE** TEMPERATURE: [2752x2 double]

bevat de ruwe temperatuurmetingen van de logger in twee kolommen. De eerste kolom is de datum in het aantal dagen vanaf het jaar 1-jan-0000 (Matlab datenum). De tweede kolom bestaat uit de ruwe temperatuurmeting van het water in graden Celsius.

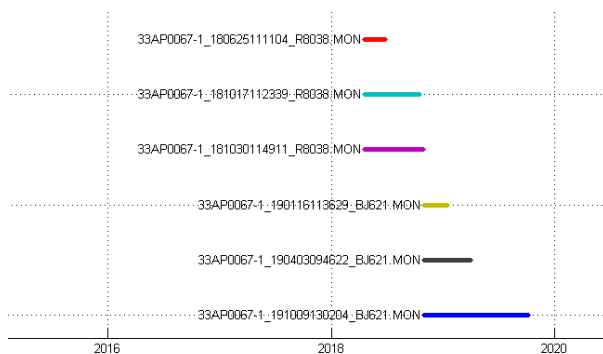
- **CONDUCTIVITY** CONDUCTIVITY: [2752x2 double]  
Deze parameter is alleen aanwezig bij Conductivity loggers (bijv. CTD Divers) en bevat de ruwe geleidbaarheidsmeting van de logger in twee kolommen. De eerste kolom is de datum in het aantal dagen vanaf het jaar 1-jan-0000 (Matlab datenum). De tweede kolom bestaat uit de ruwe geleidbaarheidsmeting van het water in mS/cm. Afhankelijk van de logger-instelling kan de eenheid van de geleidbaarheid verschillen.

## 2.5 Omgerekende reeksen (submon-veld)

Het submon-veld bevat de gecompenseerde dataset van de logger-file en is altijd leeg in opgeslagen vorm. Kan tijdens een ArtDiver sessie (tijdelijk) de berekende subreeksen bevatten gebaseerd op ruwe metingen uit de MON-struct.

```
fname: '33AP0067-1_191009130204_BJ621.MON'
fullname: 'Q:\WenZ\BD\01 Meetnetten en Winmiddelen\01 Meetnet\Di...'
nmet: 2752
uitleessoftware: 'CREATED BY : Diver-Pocket 6.1.0.3'
Instrument_info: [1x1 struct]
Channel_1_from_data_header: [1x1 struct]
Channel_2_from_data_header: [1x1 struct]
LEVEL: [1513x2 double]
TEMPERATURE: [1513x2 double]
LD_meting: [1513x1 double]
LD_meting_barocorrectie: [1513x1 double]
GW_meting_handcorrectie: [1513x1 double]
GW_meting_handcorrectie_reden: {1513x1 cell}
GW_meting_handcorrectie_teken: {1513x1 cell}
G_meting_inhangdiepte: [1513x1 double]
```

De eerste velden zijn gelijk aan de MON-struct. Vanaf LEVEL treedt er een verschil waarin in bovenstaand voorbeeld het aantal records kleiner is geworden. Dit komt doordat eventuele overlap van records met voorgaande uitleesbestanden in deze struct verwijderd zijn. Veel uitleesbestanden hebben een overlap van data, omdat de logger niet bij iedere uitlezing gereset wordt. Dit ziet er in de tijd als volgt uit:



In de submon wordt alleen het laatste deel van de records (dus zonder data overlap) meegenomen. Voor het laatste bestand is dit het blauwe traject minus het zwarte traject.

Vanaf de dikgedrukte velden komen de gecompenseerde subreeksen:

- **LEVEL** LEVEL: [1513x2 double]  
bevat de volledig gecompenseerde en gevalideerde metingen van de logger-file in twee kolommen. De eerste kolom is de datum in het aantal dagen vanaf het jaar 1-jan-0000 (Matlab datenum). De tweede kolom bestaat uit de gevalideerde meting in cm NAP (deze meetreeks bevat alle correcties zoals de doorgevoerde hoogtecorrecties en de manuele correcties op de metingen, zoals NaN's etc).

- **TEMPERATURE** TEMPERATURE: [1513x2 double]  
bevat de gevalideerde temperatuurmetingen van de logger in twee kolommen. De eerste kolom is de datum in het aantal dagen vanaf het jaar 1-jan-0000 (Matlab datenum). De tweede kolom bestaat uit de gevalideerde temperatuurmeting van het water in graden Celsius.
- **LD\_meting** LD\_meting: [1513x1 double]  
bevat de numerieke ruwe waterdrukmetingen van de logger in één kolom met dezelfde tijdstappen als bij LEVEL.
- **LD\_meting\_barocorrectie** LD\_meting\_barocorrectie: [1513x1 double]  
bevat de numerieke (geïnterpoleerde) luchtdrukmetingen van de logger in één kolom op dezelfde tijdstippen als bij LEVEL.
- **GW\_meting\_handcorrectie** GW\_meting\_handcorrectie: [1513x1 double]  
bevat numerieke correctie op de loggermeting die via de manual corrections wordt opgegeven in één kolom met dezelfde tijdstappen als bij LEVEL. Als default is een correctie = 0 (geen wijzingen doorgevoerd). Bij NaN wordt de meetwaarde verwijderd. Tevens kan hier een hoogtecorrectie staan (buiten de reguliere referentiehoogte correcties waarmee de berekende inhangdiepte bepaald wordt). De handcorrecties worden bepaald uit de pf.VANTOT.
- **GW\_meting\_handcorrectie\_reden** GW\_meting\_handcorrectie\_reden: [1513x1 cell]  
bevat de validatie opmerking die hoort bij een manuele correctie van de meetwaarde. De opmerking wordt als karakter weergegeven in een cell. Als default zijn de cellen leeg.
- **GW\_meting\_handcorrectie\_teken** GW\_meting\_handcorrectie\_teken: [1513x1 cell]  
bevat het teken (+, \* of /) in karakter-vorm waarmee een handcorrectie uitgevoerd moet worden. Als default zijn de cellen leeg.
- **G\_meting\_inhangdiepte** G\_meting\_inhangdiepte: [1513x1 double]  
bevat de berekende inhangdiepte van de logger in één kolom op dezelfde tijdstippen als bij LEVEL.

## 3 Interpretatie en conversie

### 3.1 Inleiding

Gegevens en gegevensmodellen zijn niet los te zien van de methoden waarmee ze verzameld of waarbinnen ze gebruikt worden. De programma's ArtDiver en de QC-Wizard of Menyanthes vertonen veel overeenkomsten qua achterliggende methoden en uitgangspunten, o.a. omdat ze beide gericht zijn op verwerking en QC van dezelfde bron- of dataloggergegevens. Met name de manier(en) waarop gegevens gecorrigeerd kunnen worden, en het model en de uitgangspunten daarvan, staan los van de gegevensinwinning en kunnen verschillen.

### 3.2 Luchtdrukcompensatie

Zoals eerder beschreven bevat het veld 'usebaro' van de pf-struct van ArtDiver de naam van de baro-locatie waarmee de loggermetingen voor luchtdruk gecompenseerd zijn (bijv. pf.usebaro = 'KNMI\_275\_Deelen\_uur\_0cm\_[BARO]' in geval van put '33AP0067'). In ArtDiver kan een automatische koppeling gelegd worden met het dichtstbijzijnde KNMI-hoofdstation met uurmetingen (wat wordt toegepast door o.a. Vitens), maar hier kan ook door de gebruiker van afgeweken worden. De luchtdrukgegevens staan als meetpunt tevens in de adi-file. ArtDiver gebruikt de luchtdrukmetingen (opgeslagen in cm) om barometrisch te compenseren voor loggers die dat nodig hebben.

In pf.MON staat de luchtdruk in pf.MON.LEVEL opgeslagen in cm. Tijdens de import wordt de KNMI-luchtdruk omgerekend naar cm via onderstaande formule:

$$P = P/10; \text{ \%hPa}$$
$$PWK = (P(:)/0.980665)/100;$$

Vervolgens wordt per meetpunt de bijbehorende luchtdrukreeks berekend voor de tijdstappen van de Diver, via nearest neighbour interpolatie o.b.v. de uurmetingen van het KNMI. De luchtdruk wordt altijd in wintertijd ingelezen (UTC+1). De Divers staan als het goed is ook allemaal op wintertijd geprogrammeerd. Voor de dataset van Vitens wordt geen gebruik gemaakt van hoogtecorrectie van de luchtdruk gemeten op zeeniveau. De Divermetingen worden a.h.v. de controlehandpeilingen via het doorvoeren van een correctiewaarde op de kabellengte naar NAP gebracht. Een deel van deze correctiewaarde op de kabellengte bevat nu de hoogtecorrectie van de luchtdruk.

ArtDiver bevat een mogelijkheid om meerdere baro-locaties in de tijd toe te kennen, door Vitens wordt hier echter geen gebruik van gemaakt. Dit is vooral relevant bij gebruik van verschillende type loggers in de tijd (bijvoorbeeld een combinatie van een akoestische logger zonder luchtdrukcompensatie, daarna een geventileerde logger zoals een Ellitrack en eventueel een Diver waar wel externe luchtdrukcompensatie voor nodig is). Bij gebruik van meerdere baro's in de tijd heeft pf.usebaro drie velden. Het eerste veld bevat de naam van de luchtdruk-locatie, het tweede veld de startdatum van de periode, het derde veld de einddatum van de periode. Het gebruik van een ruimtelijke combinatie van meerdere baro-locaties op hetzelfde tijdstip is niet mogelijk in ArtDiver.

### 3.3 Driftcorrectie

De uitgangspunten van het datamodel van de QC-Wizard m.b.t. driftcorrectie zijn:

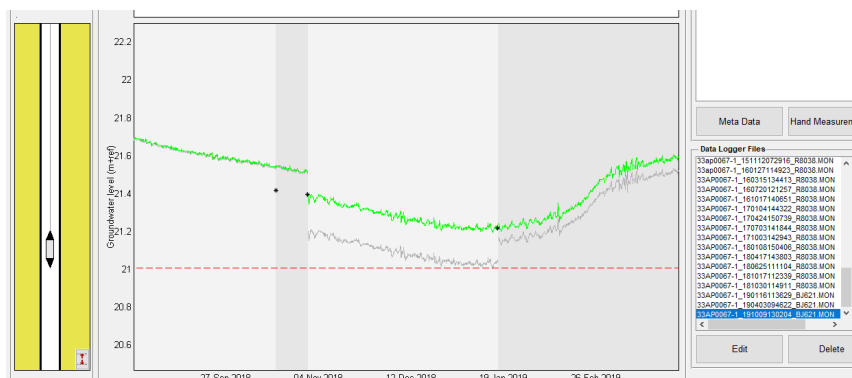


- 1) De inhangdiepte c.q. sensorhoogte correspondeert in beginsel met de plaatshoogte van de druksensor in de peilbuis in werkelijkheid (die in het algemeen wordt bepaald door de kabellengte plus de afstand van het ophangpunt van de datalogger tot aan het sensormeetpunt)
- 2) De sensormeting is behept met een variabele nulpuntverschuiving, die geleidelijk (min of meer lineair) verloopt in de tijd
- 3) De grootte van de nulpuntverschuiving en het verloop daarvan worden geschat aan de hand van de (reeks van) beschikbare handmatige controlemetingen.
- 4) Het verloop van de drift wordt 'piecewise linear' geïnterpoleerd, de handmatige controlemetingen vormen daarbij de ijk- en knikpunten. De voor drift gecorrigeerde reeks komt op de ijkpunten echter niet noodzakelijkerwijs exact overeen met de handmatige controlemetingen, omdat die laatste doorgaans ook fouten bevatten.

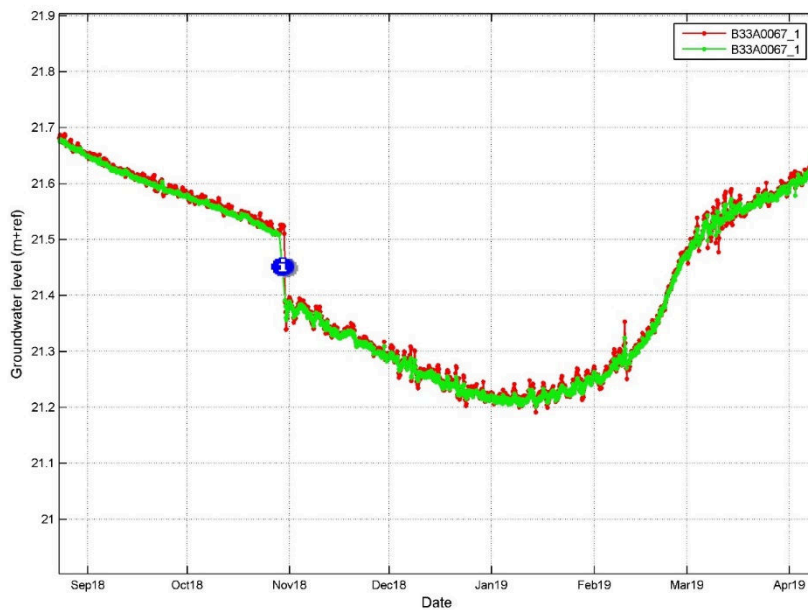
De in het veld gemeten kabellengte wordt door ArtDiver opgeslagen in het veld pf.reeks.INHANG. De waarde van pf.reeks.CORRECTIE\_VAL bevat een extern opgegeven correctiewaarde op de kabellengte, die alleen bij gecombineerd gebruik van Dawaco en ArtDiver van belang is. De overige gegevens en correcties zijn te vinden in de velden afile, acorrfile, afixed, acorrfixed en METHOD van de pf-struct (zie paragraaf 2.3).

### 3.4 Interpretatie, conversie en controle

De interpretatie en conversie van de ArtDiver-bestanden is in eerste instantie gedaan op basis van een *educated guess*. De complexiteit van de data en materie maakt echter dat de betekenis van de gegevensinhoud niet zonder meer voor zich spreekt en zeker is. Bij het vervaardigen van de conversieroutine kunnen uiteraard ook fouten gemaakt zijn. De conversie is daarom gecontroleerd aan de hand van de in hoofdstuk 2 opgenomen beschrijving en documentatie. De juistheid van de conversieroutine (te vinden in bijlage I) is bovendien gecontroleerd door het resultaat daarvan te vergelijken met het resultaat van de conversie (naar een Menyanthes-file) die ArtDiver zelf uitvoert. Een voorbeeldresultaat van de conversieroutine en visualisatie daarvan is te vinden in Figuur 1.



Figuur 1: Voorbeeldresultaat van de conversie van het datamodel van ArtDiver en visualisatie daarvan in Menyanthes, voor de meetreeks van de put met OLGACode 33AP0067. De groene lijn geeft de voor drift gecorrigeerde reeks weer, de grijze lijn de oorspronkelijke.



*Figuur 2: Vergelijking van het resultaat van de conversieroutine uit bijlage I (rode lijn), met dat van de conversie (naar een Menyanthes-file) die ArtDiver zelf uitvoert (groene lijn).*

Het resultaat van de controle en vergelijking met de conversie die ArtDiver zelf uitvoert is te zien in Figuur 2. De oorzaak van de verschillen die te zien zijn ligt (naar verwachting) bij het feit dat de luchtdrukcompensatie nog niet meegenomen is in deze conversie. Ook de lokale correcties in de reeks zijn nog niet meegenomen in de conversie. De reden hiervoor is dat dit het eenvoudiger maken om een onafhankelijke controle uit te voeren op de originele gegevens en de benodigde correcties daarbij, om deze waar nuttig later te kunnen vergelijken.

# Literatuur

**Von Asmuth, J.R.** (2018) Kwaliteitsborging grondwaterstands- en stijghoogtegegevens: Protocol voor datakwaliteitscontrole (QC) (versie 2.0); Rapport PMB2018, Platform meetnetbeheerders grondwaterkwantiteit van de gezamenlijke provincies, Arnhem.

# Bijlage I: Conversieroutine

```
function h = convertADIFile( zipfile, well)
% convertADIFile - Convert logger data from ArtDiver adi-file to h-struct
%
%
% INPUT
% zipfile:
%   Char, full filename
% well:
%   Char, Well name
%
% OUTPUT
% h:
%   Struct, observation well data
%
% Written by Jos von Asmuth (Trefoil Hydrology) d.d.: 19-May-2020.
% Published by Trefoil Hydrology, under the CC-BY Public License (Creative Commons Attribution 4.0 International).

%% Initialize parameters
h = defaultH( 1);
if ~exist( 'zipfile', 'var')
    zipfile = 'C:\Users\trefo\Documents\Menyanthes\Data\QC-Benchmark\1001.adi'; % 'waterpressure'
end
if ~exist( 'well', 'var')
    well = '33AP0067';
end

% Unzip files
pth = fileparts( zipfile);
files = unzip( zipfile, pth);

%% Get Metadata - Load pf.mat
[~, fname] = cellfun( @( x) fileparts( x), files, 'UniformOutput', false);
i_f = strcmp( fname, 'pf');
load( files{ i_f}); % pf.mat (contains dba struct)

% Test - Look for OLGAcode 33AP00670 ( has loggerdata) in pf data
names = cellfun( @( x) x( 1 : 8), {dba.NAME}, 'UniformOutput', false);
i_pf = find( strcmp( names, well));

% Get OLGAcode and filterno from filenames
is_df = find( cellfun( @( x) size( x, 2) > 8, fname, 'UniformOutput', true));
olga = cellfun( @( x) [x( 2 : 9) '_' x( end)], fname( is_df), 'UniformOutput', false);

% Get ID's
for i = 1 : size( i_pf, 2)

    % Get Codes
    h( i, 1) = defaultH( 1);
    h( i).ID = i;
    h( i).Name = dba( i_pf( i)).NAME( 1 : end-2); % Remove filter
    h( i).NITGCode = dba( i_pf( i)).META.DINO.PUT.nitg_nr();
    h( i).OLGAcode = dba( i_pf( i)).META.DINO.PUT.olga_nr(); % dba( i_pf( i)).META.TNOCODE
    h( i).filtnr = dba( i_pf( i)).META.FILTNR;
    h( i).BROID = dba( i_pf( i)).META.FEWS.pf.BRO_CODE;

    % Get Meta data
    h( i).Meta = repmat( createHydroObject( 'ObservationWellMeta'), size( dba( i_pf( i)).reeks, 2), 1);
    for j = 1 : size( dba( i_pf( i)).reeks, 2)
        h( i).Meta{ j, 'StartDateTime'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).START;
        h( i).Meta{ j, 'XCoordinate'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).X;
        h( i).Meta{ j, 'YCoordinate'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).Y;
        h( i).Meta{ j, 'WellTopLevel'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).MEETPUNT / 100;
        h( i).Meta{ j, 'WellBottomLevel'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).OK_FILT / 100; % Sediment Sunp info = dba(
i_pf( i)).META.FEWS.pf.ZANDVANG?
        h( i).Meta{ j, 'SurfaceLevel'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).MAAIVELD / 100;
        h( i).Meta{ j, 'FilterTopLevel'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).BK_FILT / 100;
        h( i).Meta{ j, 'FilterBottomLevel'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).OK_FILT / 100;
        h( i).Meta{ j, 'TubeDiameter'} = dba( i_pf( i)).META.DINO.FILTCOMP1.internal_diameter; % May change!?
        % h( i).Meta{ j, 'TubeMaterial' = dba( i_pf( i)).META.DINO.FILTCOMP1.material_cd; % Definition of codes?
E.g. 'K'?

        % LoggerDepth, equals dba( i_pf( i)).afile ( see also afixed and acorrfixed ( = afile - afixed)
        h( i).Meta{ j, 'LoggerDepth'} = dba( i_pf( i)).reeks( j).INHANG / 100;
    end

    % Remove metadata duplicates
    [~, i_u] = unique( h( i).Meta( :, [1 : 11 13 : 19 21 : end]), 'rows');
    h( i).Meta = h( i).Meta( sort( i_u), :);

    % Get Comments
    if ~isempty( dba( i_pf( i)).REMARK)
        for j = 1 : size( dba( i_pf( i)).REMARK.REMARK, 1)
            h( i).Comments{ j, 'DateTime'} = dba( i_pf( i)).REMARK.START( j);
            h( i).Comments{ j, 'CommentBy'} = dba( i_pf( i)).REMARK.EDIT_USERNAME( j);
            h( i).Comments{ j, 'Comment'} = dba( i_pf( i)).REMARK.REMARK( j);
            h( i).Comments{ j, 'CommentDateTime'} = dba( i_pf( i)).REMARK.EDIT_DATE( j);
        end

        % Deal with comments with same DateTime!?
    end
end
```

```

%% Get data - handmeas - Third Column is valid Yes / No?
h(i).handmeas = [ dba(i_pf(i)).HAND(:, 1) dba(i_pf(i)).HAND(:, 2)/100];

% Look for OLGACode ( has loggerdata) in filenames
i_df = is_df( strcmp( olga, [ well '_' num2str( h(i).filtnr)]));
d = load( files( i_df( 1)));
for j = 1 : length( d.dba)

    % Create diver_file, store attributes
    df = defaultdf();
    df.name = {d.dba(j).fname};
    df.validated = true;
    df.drift = 0;
    df.iscomp = false;

    % In case of Diver
    if any( strcmpi( d.dba(j).fname( end-2 : end), { 'mon' 'dat'}))

        % Get logger serial
        [ ~, logger_serial] = strtok( d.dba(j).Instrument_info.Serialnr, '-');
        logger_serial = strtok( logger_serial( 2 : end), ' ');
        %if isempty( logger_serial) % LoggerSerial may be registered only as instrument number
        % [ ~, logger_serial] = strtok( dba(j).Instrument_info.Instrumentnr, 'SN');
        % logger_serial = logger_serial( 4 : end);
        %end
        df.LoggerSerial = logger_serial; % Store
        df.density = 1000; % Zie Diver product manual, was 998.2 conform Keller;
    end

    % Remove measurements already present
    df.orig_values = [d.dba(j).LEVEL(:, 1) d.dba(j).LEVEL(:, 2)/100];
    df = removeDuplicates( df, h(i)); % Use removeOverlap after migration to HydrObjects

    % Convert, compensate and store
    if ~isempty( df.orig_values)

        % Convert uncompensated data to bar
        df.orig_values(:, 2) = press2unit( df.orig_values(:, 2), 'm2bar', df.density, 9.81); % Gravity = 9.81 %
        % Zie Diver product manual;
        df = airpresscomp3( h(i), df);

        % Store measurements
        h(i).diver_files = [ h(i).diver_files ; df];

        % Store Logger info in metadata
        im = find( h(i).Meta.StartDateTime <= df.orig_values( 1, 1), 1, 'last');
        if isempty( h(i).Meta.LoggerSerial{ im}) % Missing data

            h(i).Meta.LoggerBrand( im) = {'Diver'};
            h(i).Meta.LoggerType( im) = {'Absolute'};
            h(i).Meta.LoggerSerial( im) = {df.LoggerSerial};

        elseif ~strcmp( h(i).Meta.LoggerSerial{ im}, df.LoggerSerial) % Different data

            % Add new metadata record % error( [filename ':InvalidLoggerSerial'], ['Error, Invalid Logger
Serial'])
            newmeta = h(i).Meta( im, :);
            newmeta.StartDateTime = df.orig_values( 1, 1);
            newmeta.LoggerBrand = {'Diver'};
            newmeta.LoggerType = {'Absolute'};
            newmeta.LoggerSerial = {df.LoggerSerial};
            h(i).Meta = [h(i).Meta( 1 : im, :); newmeta; h(i).Meta( im + 1 : end, :)];
        end
    end
end

% Store Drift - period defined by split afixed before and after
start = cellfun( @(x) x( 1,1), {h(i).diver_files.orig_values}); % Get dates of existing measurement periods
for j = 1 : size( dba( i_pf( i)).SPLIT, 1)

    % Get diver_files, store drift
    if j == size( dba( i_pf( i)).SPLIT, 1)
        i_df = start >= dba( i_pf( i)).SPLIT( j);
    else
        i_df = start >= dba( i_pf( i)).SPLIT( j) &...
            start <= dba( i_pf( i)).SPLIT( j+1);
    end
    if any( i_df)
        if strcmp( dba( i_pf( i)).METHOD( j+1), 'fixed')
            [h(i).diver_files( i_df).drift] = deal( dba( i_pf( i)).acorrfixed( j+1) / 100);
        elseif strcmp( dba( i_pf( i)).METHOD( j+1), 'file')
            [h(i).diver_files( i_df).drift] = deal( dba( i_pf( i)).acorrfile( j+1) / 100);
        end
    end
end

% Changes
%dba( i_pf( i)).VANTOT

% Sync meta and h
h(i) = syncCurrentMeta( h(i));
end
end

```