



departement
Mobiliteit en
Openbare Werken

Methodologie Validatie Sediment en Fysische Parameters

CONTINUE MEETPOSTEN



12_076

WL Rapporten

Methodologie Validatie Sediment en Fysische Parameters

Continue meetposten

Ferket, B.; Pauwaert, Z.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Verwaest, T; Mostaert, F.

December 2014

WL2014R12_076_2

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Ferket, B.; Pauwaert, Z.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Verwaest, T; Mostaert, F. (2014). Methodologie Validatie Sediment en Fysische Parameters: Continue meetposten. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_076_2. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.



Waterbouwkundig Laboratorium

Flanders Hydraulics Research

Berchemlei 115

B-2140 Antwerpen

Tel. +32 (0)3 224 60 35

Fax +32 (0)3 224 60 36

E-mail: waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

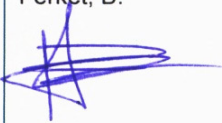
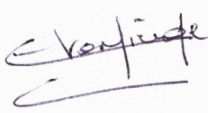
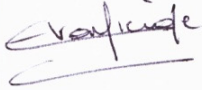


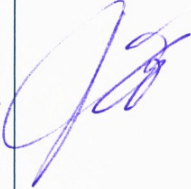
www.waterbouwkundiglaboratorium.be

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welk andere wijze ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Documentidentificatie

Titel:	Methodologie Validatie Sediment en Fysische Parameters: Continue meetposten		
Opdrachtgever:	Waterbouwkundig Laboratorium	Ref.:	WL2014R12_076_2
Keywords (3-5):	Validatie, Sediment, Fysische parameters, Kwaliteitsvlag, SSC-Turb		
Tekst (p.):	83	Bijlagen (p.):	/
Vertrouwelijk:	<input type="checkbox"/> Ja	Uitzondering:	<input type="checkbox"/> Opdrachtgever
			<input type="checkbox"/> Intern
			<input type="checkbox"/> Vlaamse overheid
		Vrijgegeven vanaf:	
	<input checked="" type="checkbox"/> Nee	<input checked="" type="checkbox"/> Online beschikbaar	

Goedkeuring

<p>Auteur Ferket, B.</p>  <p>Pauwaert, Z. <i>Zoë Pauwaert</i></p>	<p>Revisor Vanlierde, E.</p> 	<p>Projectleider Vanlierde, E.</p> 	<p>Verantwoordelijke (Steunpunt) HIC Deschamps, M.</p>  <p>Coördinator Studie & Advies Verwaest, T.</p> 	<p>Afdelingshoofd Mostaert, F.</p> 
--	--	--	--	---

Revisies

Nr.	Datum	Omschrijving	Auteur(s)
1.0	1/12/2014	Conceptversie	Bram Ferket, Zoë Pauwaert
2.0	19/12/2014	Inhoudelijke revisie	Elin Vanlierde
3.0	20/12/2014	Definitieve versie	Bram Ferket, Zoë Pauwaert

Abstract

In dit document wordt de methodologie beschreven om historische en actuele data van sediment en fysische parameters te valideren in WISKI. Naast het controleren en corrigeren van meetwaarden komt de toepassing van het GESUM kwaliteitsysteem uitgebreid aan bod. Voor alle types meetposten (Aanderaa, YSI, CTD en Staiger Mohilo) werd een afzonderlijke methodologie opgesteld. Daarnaast werd ook onderscheid gemaakt tussen YSI meetposten in het getijgebied, in het niet-getijgebied en te Lippenbroek (GGG).

Inhoudstafel

Inhoudstafel	I
Lijst van de tabellen	III
Lijst van de figuren	IV
1. Inleiding	8
2. Algemene aandachtspunten bij validatie	9
2.1. Stappen te ondernemen alvorens de eigenlijke validatie te starten	9
2.1.1. Controle originele data	9
2.1.2. Controle tijdsaanduidingen	9
2.2. Toekennen van kwaliteitsvlaggen	10
2.3. Zorgvuldig omgaan met origins	11
3. Aanderaa meetposten	13
3.1. Verwijderen onderhoudsmomenten	13
3.2. Druk	14
3.3. Stromingsrichting	17
3.4. Temperatuur	19
3.5. Stroomsnelheid	19
3.6. Conductiviteit	20
3.7. Turbiditeit	21
3.8. SSC_Turb	23
4. YSI meetposten	25
4.1. Onderhoudsreeks	25
4.2. Verwijderen onderhoudsmomenten	26
4.3. YSI meetposten in de getijzone	28
4.3.1. Druk	28
4.3.2. Temperatuur	30
4.3.3. Conductiviteit	30
4.3.4. Turbiditeit	33
4.3.5. pH en ORP	36
4.3.6. DO en DO%	37
4.4. YSI meetposten in de niet-getijzone	37
4.4.1. Druk	37
4.4.2. Temperatuur	38
4.4.3. Conductiviteit	39
4.4.4. Turbiditeit	40
4.4.5. pH en ORP	42
4.4.6. DO en DO%	43
4.5. YSI meetposten aan GGG Lippenbroek	43
4.5.1. Algemene opmerkingen i.v.m. GGG Lippenbroek	43
4.5.2. Verwijderen van data bij droogval sensor	45
4.5.3. Druk	52

4.5.4.	Temperatuur	52
4.5.5.	Conductiviteit	54
4.5.6.	Turbiditeit	55
4.5.7.	pH en ORP.....	57
4.5.8.	DO en DO%	58
4.5.9.	YSI-metpost Destelbergen.....	58
4.6.	SSC aan YSI meetposten	59
4.6.1.	SSC_APS	59
4.6.2.	SSC_Sch	61
4.6.3.	SSC_Variables, SSC_Q, SSC_Best.....	62
4.7.	SSF aan YSI meetposten.....	62
4.8.	SSL aan YSI meetposten.....	63
5.	Staiger Mohilo	64
5.1.	SSC_APS.....	64
5.2.	Turbiditeit	65
5.3.	SSC_Variables, SSC_Q, SSC_Best.....	67
5.4.	SSF	67
5.5.	SSL	67
6.	Valeport CTD meetposten.....	68
6.1.	Verwijderen onderhoudsmomenten	68
6.2.	Druk.....	69
6.3.	Temperatuur.....	69
6.4.	Conductiviteit.....	70
6.5.	Afgeleide reeksen rond kentering	73
7.	Schepstalen aan tijposten	74
8.	Hulpmiddelen bij validatie.....	76
8.1.	Export en import van en naar WISKI.....	76
8.1.1.	Export Wizard	76
8.1.2.	Export van een specifieke tijdreeks	78
8.1.3.	Import van een specifieke tijdreeks.....	78
8.2.	Spike removal	79
8.3.	Vlaggen veranderen na spike removal.....	81
9.	Afronden van validatie, revisie van validatie en releasen van tijdreeksen	82
9.1.	Revisie van validatie	82
9.1.1.	Controle van origin.....	82
9.1.2.	Visuele revisie van de data	82
9.2.	Releasen van de tijdreeksen	82
9.3.	Exporteren gevalideerde tijdreeksen.....	82
10.	Referenties	83

Lijst van de tabellen

Tabel 1: Overzicht van de staalnamemethode van de Schepstalen en het geanalyseerde staalvolume..... 61

Lijst van de figuren

Figuur 1 – Release functie.....	12
Figuur 2 – Aanmaken van tijdelijke “Unknown” origin om gevalideerde data tegen overschrijven te beveiligen (voorbeeld voor Conductiviteit te Boei84 Boven)	12
Figuur 3 – Verwijderen van data tijdens onderhoudsmoment Aanderaa (Boei84 bovenste toestel).....	14
Figuur 4 – Typisch verloop van de Druk gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel).....	14
Figuur 5 – Drukverschil na onderhoudsmoment bij Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)	15
Figuur 6 – Correctie (x100) van Drukwaarden bij Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel) – Formula...	16
Figuur 7 – Correctie (x100) van Drukwaarden bij Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel) – Copy values	16
Figuur 8 – Verwijderen van ‘Equation’ reeks en ‘Save’ icoon.....	17
Figuur 9 – Typisch verloop van de Stromingsrichting (zwart) en Druk (blauw) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)	17
Figuur 10 – Goed gevalideerde stromingsrichting (links) en berekende vDIR.Kentering (rechts) voor Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel).....	18
Figuur 11 – Ongevalideerde stromingsrichting (links) en berekende vDIR.Kentering (rechts) voor Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel), afwijkende data zijn groen omcirkeld (links) en hun effect in blauw en rood (rechts)	18
Figuur 12 – Typisch verloop van de Temperatuur (rood) en Druk (blauw) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel).....	19
Figuur 13 – Typisch verloop van de Stromingssnelheid (zwart) en Druk (blauw) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)	20
Figuur 14 – Typisch verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel).....	21
Figuur 15 – Typisch verloop van de Turbiditeit (oranje), Stroomsnelheid (zwart) en Conductiviteit (paars) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)	22
Figuur 16 – Aftopping van de Turbiditeit bij 500 FTU gemeten door Aanderaa Seaguard500 toestel (Oosterweel Onder)	22
Figuur 17 -- SSC-Turb reeks met foutenvlaggen, secundaire vlag (SG500) en remark (Boei84Boven).....	24
Figuur 18 – Onderhoudsmoment in de metingen van een YSI station (Duffelsluis).....	26
Figuur 19 – Afwijkende pH-metingen door een YSI toestel (Duffelsluis).....	27
Figuur 20 – Conductiviteitsmetingen door YSI toestel (Melle).....	28
Figuur 21 – Typisch verloop van de Druk gemeten door YSI toestel (Duffelsluis) + uitschieter.....	29
Figuur 22 – Verloop van de Druk (schijntij) gemeten door YSI toestel te Appels (blauw) en het tij op de Schelde te Dendermonde (rood)	29
Figuur 23 – Typisch verloop van de Temperatuur (groen) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis).....	30
Figuur 24 –Verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis) .	31
Figuur 25 –Verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel te Destelbergen	32

Figuur 26 –Verloop van de Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis) (met uitschieter rond 4/04 en 24/04) en debiet (blauw) op dezelfde locatie.....	32
Figuur 27 –Verloop van de Turbiditeit (rood) met omcirkelde outliers en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis) en Debiet (blauw) en SSC (groen) op dezelfde locatie	33
Figuur 28 –Verloop van de Turbiditeit en Druk gemeten door YSI toestel te Appels: effect van was (boven) en effect van opstuwing (onder)	34
Figuur 29 – Handige Origin bij validatie van de turbiditeit bij YSI meetposten	35
Figuur 30 –Verloop van de pH (blauwgroen) en ORP (geel) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis)	36
Figuur 31 –Verloop van de DO gemeten door YSI toestel (Duffelsluis)	37
Figuur 32 – Typisch verloop van de Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Epepegem) alsook het debiet (rood) + uitschieters (rode cirkels)	38
Figuur 33 – Typisch verloop van de Temperatuur (rood) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Epepegem).....	38
Figuur 34 –Verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Epepegem) + uitschieters (rood).....	39
Figuur 35 –Verloop van de Conductiviteit (paars) te Halen met lineaire verticale verschuiving van de originele data (stippelijijn) ter correctie van het verlopen na kuising	40
Figuur 36 – Verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood) met omcirkelde outliers en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Halen) en Debiet (blauw) en SSC (zwart) op dezelfde locatie	41
Figuur 37 – Verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood) met omcirkelde outliers en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Gavere) en Druk (blauw) op dezelfde locatie	41
Figuur 38 – Verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood) met omcirkelde outliers en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Wondelgem) en Druk (blauw) op dezelfde locatie	42
Figuur 39 –Verloop van de pH (blauwgroen), pHmV (groen) en ORP (geel) gemeten door YSI toestel (Wondelgem) + uitschieters (rode cirkels)	42
Figuur 40 –Verloop van de DO gemeten door YSI toestel (Epepegem) + uitschieter	43
Figuur 41 - Karakteriserend verloop van druk (blauw) en debiet (groen) ter hoogte van de in- (onderbroken lijnen) en uitlaatkokers (volle lijnen) te Lippenbroek. De paarse lijn is een afbeelding van het tij te Driegoten (nabijgelegen post op de Zeeschelde). Twee periodes van droogval zijn in de rode (lange periode) en blauwe (korte periode) cirkel aangeduid.....	44
Figuur 42 – Typisch verloop van de Druk gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek	45
Figuur 43 – Outliers (rode cirkels) te verwijderen uit hulpreeks XXX.Cond.5 (inlaatkoker te Lippenbroek) ..	47
Figuur 44 – XXX.Cond.5 inlaatkoker te Lippenbroek (paars) en Conductiviteit Driegoten (groen)	47
Figuur 45 – “Luchtwaarden” verwijderd uit drukmetingen door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek	48
Figuur 46 – Typisch verloop van de Druk (blauw) en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek	48
Figuur 47 – Typisch verloop van de Druk (blauw) en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek, met gefilterde Conductiviteit (rood), voorbeeld van te verwijderen outliers (rode cirkels) en Suspect-vlag waar de Druk constant verloopt door droogval.....	50
Figuur 48 – Foutief als Suspect gevlagde drukminima, gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek.....	51

Figuur 49 – Foutief als Good gevlagde drukmetingen door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek ...	51
Figuur 50 – Foutief als Suspect gevlagde drukmetingen door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek	52
Figuur 51 – Verloop van de Temperatuur (rood) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek.....	53
Figuur 52 – Verloop van de Temperatuur (rood), Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek	53
Figuur 53 – Typisch verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek	54
Figuur 54 – Typisch verloop van de Conductiviteit gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek.....	54
Figuur 55 – Typisch verloop van de Turbiditeit (oranje) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek	55
Figuur 56 – Typisch uitschieters op het verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek	55
Figuur 57 – Typisch verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood), Druk (blauw) en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek	56
Figuur 58 – Typisch verloop van de Turbiditeit (oranje) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek	57
Figuur 59 – Verloop van de pH (groen), pHmV (blauwgroen) en ORP (geel) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek	57
Figuur 60 – Verloop van de DO en DO% gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek.....	58
Figuur 61 -- Invloed van verhoogde bovenafvoer door sluiswerking opwaarts van de meetpost te Destelbergen (2013).....	59
Figuur 62 – Verloop van het debiet (blauw), SSC_APS (groen) en SSC_Sch (rood) gemeten te Grobendonk.....	60
Figuur 63 – Verloop van het debiet (blauw), SSC_APS (groen) en SSC_Sch (rood) gemeten te Duffelsluis	60
Figuur 64 – WISKI Formula Origin voor SSF	62
Figuur 65 – WISKI Formula Origin voor SSF	63
Figuur 66 - Voorbeeld verdachte waarden (gele aanduiding in control bar) voor SSC-reeks van Grobendonk, Kleine Nete (control bar van SSC_APS)	64
Figuur 67 - Voorbeeld verdachte waarden voor SSC-reeks van Grobendonk, Kleine Nete. Schepstalen SSC_Sch (in groen aangeduid) zijn goede controle voor SSC_APS	65
Figuur 68 - Illustratie waarden verwijderd (PF = Missing)	65
Figuur 69 - Illustratie waarden boven max. range (verzadiging: primaire vlag (PF) = Suspect, secundaire vlag (SF) =sf_beyond_upper_limit.....	66
Figuur 70 - Illustratie verdachte waarden: niet veranderen, 'PF=Suspect'	66
Figuur 71 – Kuistijdtip in Conductiviteit (paars), Temperatuur (rood) en Druk (blauw) meetreeksen voor CTD station (Hemiksem)	68
Figuur 72 – Typisch verloop van de Druk gemeten door CTD toestel (Hemiksem)	69

Figuur 73 – Typisch verloop van de Temperatuur (rood) en Druk (blauw) gemeten door CTD toestel (Hemiksem)	70
Figuur 74 – Typisch verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door CTD toestel (Prosperpolder), de outliers bij 7/06 en 15/06 zijn reinigingsmomenten	72
Figuur 75 – Verschuiving van de Conductiviteit (originele data in paars, gecorrigeerde in groen) gemeten door CTD toestel (Prosperpolder) tussen twee reinigingsmomenten	72
Figuur 76 – Controle van de CTD Kenteringreeks (zwart) o.b.v. de t6.HW.base (rood), t6.LW.base (groen) en t6_10min.base (blauw) reeksen van de tijpost op dezelfde locatie (Prosperpolder)	73
Figuur 77 – Tij en SSC van schepstalen te Rijmenam	74
Figuur 78 – Tij en SSC van schepstalen te Zemst	75
Figuur 79 – Debiet en SSC van schepstalen te Zemst met uitschieter op 01/07/2008	75
Figuur 80 – Extended generic EXCEL Exporter: settings	77
Figuur 81 – ZRXP files export formaat en settings	78
Figuur 82 – Hoofding nodig voor import	78
Figuur 83 – Direct import kader	79
Figuur 84 – Spikes in temperatuurverloop gemeten door CTD (Aanderaa toestel dat fungeerde als CTD) toestel (Prosperpolder)	80
Figuur 85 – Spike removal in WISKI	80
Figuur 86 – Resultaat van Spike removal in temperatuurverloop gemeten door CTD (Aanderaa toestel dat fungeerde als CTD) toestel (Prosperpolder)	81
Figuur 87 – Resultaat van Spike removal in temperatuurverloop gemeten door CTD (Aanderaa toestel dat fungeerde als CTD) toestel (Prosperpolder)	81

1. Inleiding

Dit rapport beschrijft de methodologie om de data van fysische parameters gemeten door Aanderaa, YSI en CTD toestellen en sedimentconcentraties bepaald op waterstalen te valideren. Dit komt neer op het beoordelen van de gemeten tijdreeksen. Data die als foutief wordt beoordeeld zal worden verwijderd of gecorrigeerd. Bij twijfel kunnen de meetgegevens ook als verdacht worden aangeduid. Dit oordeel (m.b.t. datakwaliteit) zal vnl. gebaseerd zijn op de te verwachten patronen¹, de logboeken die door de terreinmedewerkers werden bijgehouden tijdens de meetcampagne, de kalibratieverslagen van de meettoestellen opgesteld in het sedimentlabo en de expertise van de validator. De validatie wordt uitgevoerd in de WISKI (Kisters) Databank, waar voor elke meetlocatie voor sediment en fysische parameters een WISKI meetstation werd opgemaakt volgens de templates voor sediment en fysische parameters (De Boeck et al., 2014). Uiteindelijk krijgen alle data een kwaliteitsvlag (primary flag): Good (G), Estimated (E), Suspect (S). Ontbrekende en verwijderde data krijgen automatisch de kwaliteitsvlag Missing (M).

¹ Een uiterst nuttige informatiebron hieromtrent (althans voor de meetposten binnen de aan getij onderhevige zone) is het basisboek van de jaarlijkse MONEOS rapportage (Taverniers et al., 2013).

2. Algemene aandachtspunten bij validatie

2.1. Stappen te ondernemen alvorens de eigenlijke validatie te starten

2.1.1. Controle originele data

Er werd een overzichtstabel aangemaakt waarin alle te valideren data wordt opgelijst (http://wlapps.vlaanderen.be/pegasus/12_076/ProjectDocumenten/Overzicht_Validatie_SedFys.xlsx). Het is de bedoeling dat na iedere validatie deze tabel wordt aangevuld!

Voor enkele posten zijn reeds data gevalideerd, bvb. in kader van de MONEOS rapportage. Deze werden aangeduid als "To check" in de overzichtstabel. Om deze data voorlopig tegen wijzigingen te beschermen werd de startdatum van de origin van de P-reeks ingesteld op 1-1-2013. Vanaf 2012 is de validatie in WISKI uitgevoerd. Andere gevalideerde data werd als zrx-bestand in de P-reeks ingeladen. De validatie methodologie stond ten tijde van deze validaties nog niet op punt, en dient dus volgens onderliggend rapport te worden gecontroleerd en indien nodig verder gezet. Aangezien bij het scripten en/of inladen van de gevalideerde data al eens iets kan zijn foutgelopen, is het noodzakelijk om alvorens de validatie verder te zetten, de O- en P-reeks van de te valideren parameters eerst op elkaar te leggen en na te gaan of het effectief over dezelfde tijdreeksen gaat. Indien wel, kan de validatie starten zoals hierna aangegeven. Indien niet, moet men gaan graven in de originele data-locaties en zoeken wat er is fout gelopen.

Daarnaast kan er ook tijdens het scripten van de databestanden naar zrx-formaat één en ander foutlopen. Daarom moet alvorens de validatie te starten, de data voor de volledig te valideren periode eens een eerste keer kritisch worden bekeken. Wanneer (periodes met) waarden van onrealistische grootte-orde of met een vreemd verloop, of wanneer er relatief grote periodes zonder data voorkomen, dient men steeds op de W-schijf na te gaan of de juiste data wel volledig en op de juiste plaats in WISKI is terecht gekomen. Dit vereist wat puzzelwerk maar is beslist noodzakelijk.

OPMERKING: Actuele (ongevalideerde) data van sediment en fysische parameters aan YSI meetposten komen automatisch via teletransmissie (na een inlaadproces) in WISKI (O-reeksen) sinds oktober 2013. Wegens het ontbreken van een (afdoende) buffering in WISKI, kan het voorkomen dat bepaalde data toch niet in WISKI terecht komt. De HYDRA databank blijkt minder aan dit probleem onderhevig te zijn. De tijdreeksen in HYDRA (die ook via hetzelfde inlaadproces worden ingeladen) zijn dus in het algemeen completer dan deze in WISKI. Er wordt momenteel aan een methode gedacht om de gaps in de O-reeksen in WISKI automatisch aan te vullen met data uit HYDRA (indien daar wel beschikbaar). Daarnaast kan men ook manueel data vanuit HYDRA in een O-reeks in WISKI inladen. Hiertoe dient men de handleiding [P:\12_062-hisedfysparim\3_Uitvoering\WL2014M12_148_5_Inladen_historische_data_vanuit_HYDRA_naar_WISKI.docx](#) te volgen.

2.1.2. Controle tijdsaanduidingen

Vooraleer aan de eigenlijke validatie van de tijdsreeksen te beginnen is het nuttig te controleren of de tijdsaanduidingen bij elke meting correct zijn. Dit kan gebeuren door de evolutie in druk te toetsen aan de tijdsreeks van het getij. Voeg daartoe de getijreeks toe genomen aan hetzelfde station of een tijstation dichtbij. Kies de t6-reeks (t6.10min) van het gepaste tijstation bij de station group 'TIJstation'. Voeg deze toe bij de bestaande CTD visualisatie van het gelijkaardige station (rechtermuisknop -> graph -> kies juiste visualisatie onderaan keuzemenu). Indien deze nieuwe toegevoegde reeks nog niet gevalideerd is (origin unknown) of van te lage kwaliteit is kan de tijdsreeks van de hoog en laag waters ook toegevoegd worden (t6.HWLW), dit op dezelfde manier. Verander hierbij wel de visualisatie naar een punt aangezien dit geen continue metingen zijn.

De druk en de getijden zouden in het ideale geval tegelijkertijd een hoogste en laagste waarde moeten behalen. Indien dit niet het geval is, is de tijdsaanduiding van de CTD data voor deze periode foutief. Controleer waar en hoeveel de druk voor- of achterloopt op het getij en voer indien nodig een aanpassing uit.

Indien voor een zekere periode een constante fout op de tijdsaanduiding te vinden is, kan de gehele opgeschoven worden. Dit doe je door de desbetreffende periode in de grafiek of de tabel te selecteren. Ga met de muis op de selectie staan en klik met de rechtermuisknop. Selecteer achtereenvolgens 'range editing' en 'Move/Stretch'. De tijdsaanduiding van de geselecteerde periode is reeds ingevuld. Vervang het uur van het rechter- en linkerpunt door er de fout in tijd bij op te tellen of er van af te trekken. Doe dit voor elke parameter.

Indien de fout op de tijd gradueel verandert, kan een strekking van de data uitgevoerd worden. Laat hiertoe het uur van het linkerpunt ongewijzigd, maar verander het uur van het rechterpunt naar het gewenste tijdstip. Doe dit ook voor elke parameter.

Opmerking: Controleer ook even of er een verandering in de tijd is op te merken voor de parameter conductiviteit. Net zoals druk bereikt deze de hoogste waarde bij hoog water, of net erna, en laagste waarde bij laag water, of net erna. Bekijk eerst het algemeen beeld van de conductiviteit bij een reeds gevalideerd jaar van diezelfde post en ga na wanneer de minima en maxima voorkomen ten opzichte van de druk (getijdencyclus).

2.2. Toekennen van kwaliteitsvlaggen

In een niet-gevalideerde tijdreeks hebben alle data (uitz. ontbrekende gegevens) de kwaliteitsvlag Unchecked (U). De handigste methode is om aan de volledige tijdreeks de vlag G toe te kennen alvorens de validatie te starten. Data die tijdens de validatie wordt verwijderd, krijgt automatisch de vlag M. Aan gecorrigeerde en verdachte data dient manueel de vlag E resp. S toegekend te worden. Na de validatie worden de wijzigingen opgeslagen en staan alle vlaggen juist. Dit is handiger dan eerst de data te valideren en nadien alle U vlaggen op G te zetten. Voor dit laatste is in WISKI 6 helaas nog geen geautomatiseerde methode gevonden. Bij deze methode is het belangrijk om een validatie telkens volledig af te werken (anders staan de vlaggen al op G terwijl de data nog niet is gevalideerd) en dus op relatief korte periodes (vb. op jaarbasis) te werken! Men kan de foutenvlaggen van elke tijdreeks visualiseren in een Control bar (rechtsklikken in grafiek -> Additional information -> Control bar).

Een kwaliteitsvlag aanpassen kan in WISKI als volgt: eerst wordt de tijdreeks gevisualiseerd in een grafiek. De tijdsrange wordt bovenaan in de explorer zoals gewenst aangepast. Vervolgens klikt men rechts op de te valideren tijdreeks (P-reeks²) en selecteert men Graph -> New graph. Men bekomt dan de grafiek, en de tabel in de rechterkant van het scherm. Men maakt de data dan editeerbaar door een cel in de tabel te selecteren en op de ENTER-toets te drukken (de waarden in de tabel worden dan niet langer in grijs weergegeven maar in zwart). Een vlag kan aangepast worden door op één tijdstap of op een geselecteerde range (zie verder) rechts te klikken en Set status -> Primary flag te selecteren. Om voor de volledige tijdreeks de vlag op G te zetten kan men de volledige tabel selecteren (rechtsklikken op tabelhoofding en 'Select all') door te dubbelklikken op de kolomhoofding.

Wanneer data als foutief worden gevalideerd, kunnen ze worden verwijderd of gecorrigeerd. Een correctie wordt toegepast wanneer de data bijvoorbeeld een verticale verschuiving dient te ondergaan, of wanneer de data met een verkeerde eenheid werden ingeladen en dus een factorcorrectie dient te ondergaan. Wanneer de oorspronkelijke data wordt aangepast tijdens de validatie, dient steeds de vlag E toegekend te worden. Daarnaast komen frequent outliers voor. De afspraak omtrent deze uitschieters is dat wanneer het slechts één of enkele meetwaarde(n) (max. één uur) betreft, de waarde kan gecorrigeerd worden door lineaire interpolatie tussen de boven- en onderliggende waarden in de tabel (eerst de outlier selecteren en op DELETE drukken, dan de cellen selecteren, incl. de voorgaande en volgende cel, rechts klikken en "Fill gap by linear interpolation"). De geïnterpoleerde waarde(n) dient dan de vlag E te krijgen. Wanneer het over langere periodes van opeenvolgende outliers gaat, worden deze data verwijderd. Ook wanneer onderhoudsmomenten worden verwijderd (zie verder) is het de afspraak deze niet terug te interpoleren, onafhankelijk van het aantal gewiste meetwaarden (meer of minder dan een uur).

Het is aangewezen om tijdens het validatieproces in WISKI regelmatig de wijzigingen op te slaan via de 'Save'-knop.

² P-reeksen zijn bewerkbare kopieën van de originele data die in de O-reeks worden ingeladen. Beide hebben dezelfde naam (vb. zes06aB84B.Druk_Tot.10), waarbij de O-reeks het achtervoegsel ".O" krijgt. Wanneer men dus tijdens de validatie zou willen nagaan welke data er ondertussen aangepast zijn, kan men dit eenvoudig en snel zien door zowel O- als P-reeks te visualiseren (in explorer rechtsklikken op tijdreeks en 'Graph' selecteren).

2.3. Zorgvuldig omgaan met origins

BELANGRIJK!

Bij de eerste validaties werd geobserveerd dat gevalideerde data in de P-reeks soms ongewenst werd overschreven door WISKI. Om dit te vermijden werden alle “Copy values” origins ingesteld met de optie “expand only”. Dit is niet optimaal³. Daarom dient dit aangepast te worden na validatie van een bepaalde tijdreeks (zie beschrijving hieronder). Dit dient ook te worden aangepakt in de templates bij migratie naar WISKI 7.

Volgende strategie werd uitgewerkt om te vermijden dat reeds gevalideerde data ongewenst worden gewijzigd. Het is uiterst belangrijk dat deze methode nauwkeurig wordt gevolgd tijdens ieder validatieproces. Een uitzondering hierop zijn de YSI meetposten aan GGG Lippenbroek (zie §4.5).

Als voorbeeld wordt hier de parameter temperatuur (T°) beschreven voor een validatie van het jaar 2010. Eerst dient men de data van T° voor 2010 van de O- naar de P-reeks te kopiëren. Men wijzigt hiervoor de optie in de “Copy values” origin van de P-reeks naar “expand and overwrite all (delete target first)” (indien dit nog niet zou gebeurd zijn). Als startdatum voor deze origin neemt men de begindatum van de te valideren periode (met name 1-1-2010). Vervolgens kan men de P-reeks herberekenen (“Recalculate” in WISKI Explorer). De data van het jaar 2010 van de O-reeks wordt dan (volledig) naar de P-reeks gekopieerd. Aangezien meestal verschillende tijdreeksen van eenzelfde meettoestel worden gevalideerd, past men bovenstaande toe voor alle te valideren reeksen. Daarna kan de validatie starten zoals aangegeven in dit rapport (Belangrijk: zie Opmerking 1!). **Nadien wijzigt men de startdatum van de origin van de P-reeks naar 1-1-2011 (als beveiliging). Op het einde van de validatie dienen de gevalideerde data beschermd te worden tegen wijzigingen door gebruik te maken van de “Release” functie⁴** (Figuur 1). Hiervoor klikt men rechts op de P-reeks in de WISKI Explorer en vervolgens op Release. Men vult de gevalideerde periode in en klikt op Set. De afspraak luidt dat dit enkel via de WISKI account van de beheerder datavalidatie wordt uitgevoerd.

Zoals reeds eerder vermeld zijn sommige data in WISKI reeds gevalideerd. Wanneer men data wil valideren voor een periode die voorafgaat aan een periode waarvoor reeds gevalideerde data in WISKI aanwezig is, is bovenstaande methode niet helemaal bruikbaar. Voor Aanderaa-post Boei84 Boven bijvoorbeeld zijn al validaties uitgevoerd voor de jaren 2008 tot en met 2012. Wanneer men het jaar 2007 wenst te valideren en men zou bovenstaande methode toepassen, worden al deze gevalideerde data overschreven door ongevalideerde data uit de O-reeks. Om dit te vermijden voegt men nog een origin aan de P-reeks toe, meer bepaald “Unknown”, die men start net na te valideren periode (of dus vanaf 1/1/2008 in dit voorbeeld). De oorspronkelijke “Copy values” origin wordt analoog als in bovenstaande aangepast naar “expand and overwrite all (delete target first)”, met als startdatum 1-1-2007 (Figuur 2) (indien dit nog niet zou gebeurd zijn). Vervolgens kan men de P-reeks herberekenen. Data in de P-reeks vóór 2008 blijft dan onaangeroerd, terwijl de data van 2007 van de O-reeks (volledig) naar de P-reeks wordt gekopieerd. De reeds gevalideerde data van periode 2008-2012 blijft dan ook onaangeroerd. Het vervolg verloopt analoog zoals hierboven beschreven (vanaf “Aangezien meestal verschillende tijdreeksen...”). **Men verwijdert vervolgens de aangemaakte “Unknown” origin⁴ en wijzigt de startdatum van de “Copy values” origin naar 1-1-2013 (als beveiliging)!**

OPMERKING : Indien de validatie wordt onderbroken, dienen bovenstaande origins aangepast te worden zodat de gevalideerde data niet wordt overschreven bij het opnieuw inladen van de grafiek. Dit kan als volgt (data beveiligd tegen overschrijven, maar validatie blijft mogelijk):

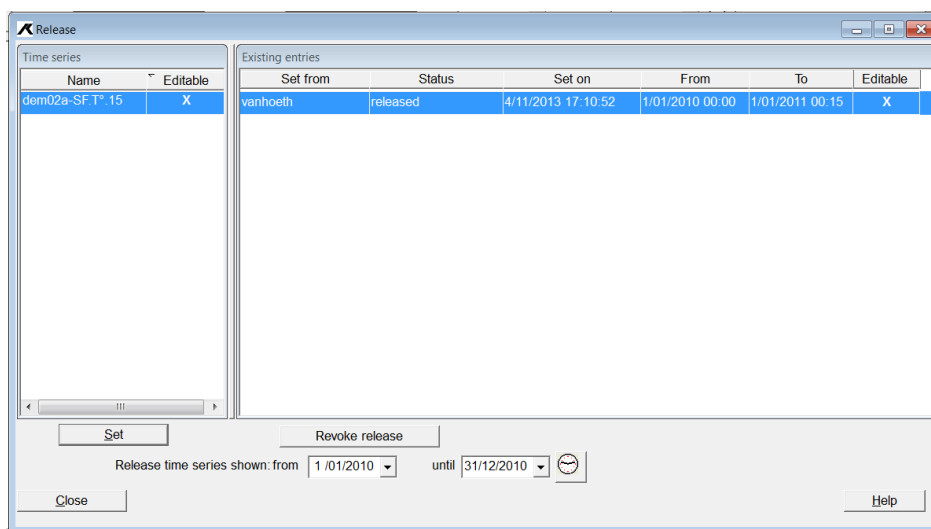
1. Selecteer het meetstation in de WISKI Explorer en klik rechts op ‘Edit parameter’.
2. Open de Origin van de P-reeks van alle te valideren parameters.
3. Wijzig de startdatum van de ‘Copy values – overwrite all’ Origin naar één dag na de te valideren periode. Voeg een extra ‘Unknown’ Origin toe voor de te valideren periode.

³ In principe zit de data van de O-reeks al gekopieerd in de P-reeks, maar mogelijks onvolledig (bvb. door een hapering in de teletransmissie van het terrein naar de inlaadprocessor).

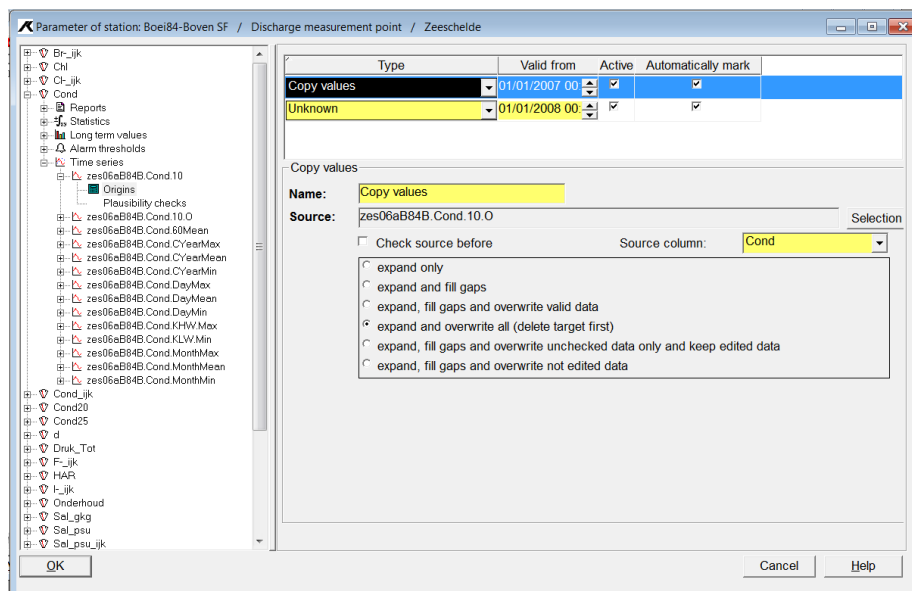
⁴ In WISKI 6 dient een tijdreeks een actieve origin te hebben voor de periode waarvoor een release wordt uitgevoerd. De Beheerder dient daarom een ‘Unkown’ origin aan te maken (of te activeren) voor de gevalideerde periode (indien deze nog niet aanwezig zou zijn – zie Opmerking 1).

4. Indien de te valideren periode voorafgaat aan een reeds (historisch) gevalideerde periode, moet geen extra Origin aangemaakt worden. Het is voldoende om de startdatum van de 'Copy values' Origin te wijzigen naar één dag na de reeds gevalideerde periode. De startdatum van de reeds bestaande Unknown Origin dient dan aangepast te worden naar de startdatum van de te valideren periode.
5. Save de wijzigingen.
6. Na de validatie dient de toegevoegde 'Unknown' origin uit stap 3 inactief gemaakt te worden.

Let op: om een tijdreeks, gedurende een bepaalde periode te kunnen editen/releasen moet voor deze periode een origin toegekend worden. Aangezien bepaalde origins niet toelaten dat de data geëditeerd wordt (bv. Formula) is het aangeraden de te valideren data steeds een origin unknown to te kennen gedurende de volledige te valideren periode.



Figuur 1 – Release functie



Figuur 2 – Aanmaken van tijdelijke “Unknown” origin om gevalideerde data tegen overschrijven te beveiligen (voorbeeld voor Conductiviteit te Boei84 Boven)

3. Aanderaa meetposten

Alvorens de validatie te starten worden de logboeken van het Aanderaa meetstation geraadpleegd. Deze zijn te vinden op de W-schijf, onder 'HIC\Meetnet' en vervolgens onder de map van de desbetreffende meetlocatie (vb. zes\zes06a-Boei_84-0202) in de map 'Logboeken'. Uit de logboeken kan worden afgeleid wanneer de meettoestellen werden gereinigd, of er al dan niet toestelwissels werden uitgevoerd, of er bepaalde bijzonderheden (bvb. lege batterij) werden opgemerkt (deze kunnen eventueel als opmerking worden toegevoegd), etc. Er dient hierbij opgemerkt te worden dat de Aanderaa toestellen momenteel niet gecalibreerd worden met behulp van calibratievloeistoffen. Vanaf 2014 zal dit wel het geval zijn. Vanaf dan zal een onderhoudsreeks aangemaakt worden, analoog zoals beschreven voor de YSI meetposten (zie verder).

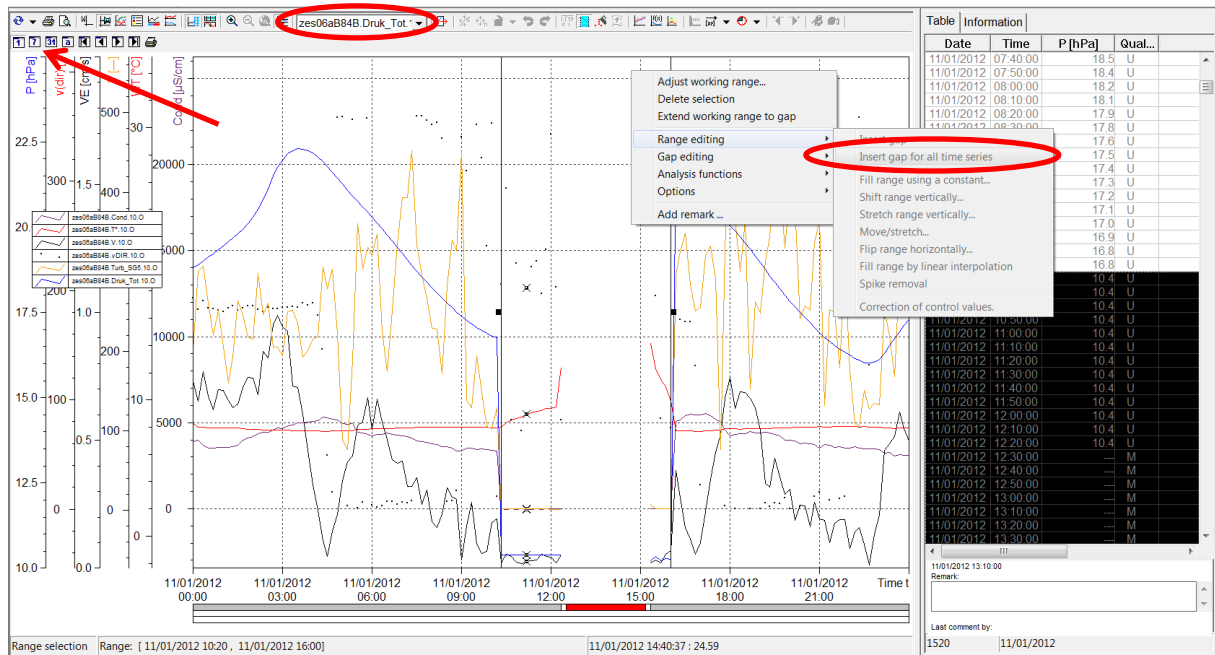
De (belangrijke) opmerkingen uit de logboeken worden in het achterhoofd gehouden tijdens de validatie (en eventueel als 'Remark' toegevoegd) en worden toegevoegd aan de inventarisatietabel van metadata (P:\12_062-hisedfysparim\3_Uitvoering\03_Inventarisatie_historische_WLdata) in het veld 'Opmerkingen' van de meetlocatie.

Vervolgens worden in WISKI de data voor de gewenste periode gevisualiseerd (P-reeksen). Hierbij worden de Conductiviteit (Cond), Temperatuur (T°), Druk (Druk_Tot), Turbiditeit (Turb), Snelheid (V) en Stromingsrichting (vDIR) op eenzelfde figuur geplot. Dit kan via de bewaarde layout 'Val-Fys-Aand' (in Explorer rechtsklikken op meetstation en 'Load layout' kiezen).

3.1. Verwijderen onderhoudsmomenten

De kuistijdstippen kunnen in principe uit de logboeken gehaald worden, maar zijn ook zeer duidelijk herkenbaar in de grafiek. Men selecteert eerst de Druk als actieve reeks door ze bovenaan in het selectiebalkje (rode cirkel in Figuur 3) aan te klikken. Vervolgens klikt men in de tabel rechts en drukt op de ENTER-toets om de reeks editeerbaar te maken. Men loopt door de data, week per week (zoomknop in vorm van kalender met cijfer 7, aangeduid met rode pijl op Figuur 3, en de pijltjes ernaast), tot men een onderhoudsmoment aantreft. Een onderhoudsmoment is duidelijk herkenbaar aan een plotse en relatief grote daling in Druk, Conductiviteit en Turbiditeit (Figuur 3). Hierop wordt dan op dagniveau ingezoomd (op drukreeks ter hoogte van die dag klikken, een meetwaarde wordt dan geselecteerd als een kruisje en vervolgens zoomknop in vorm van kalender met cijfer 1 gebruiken).

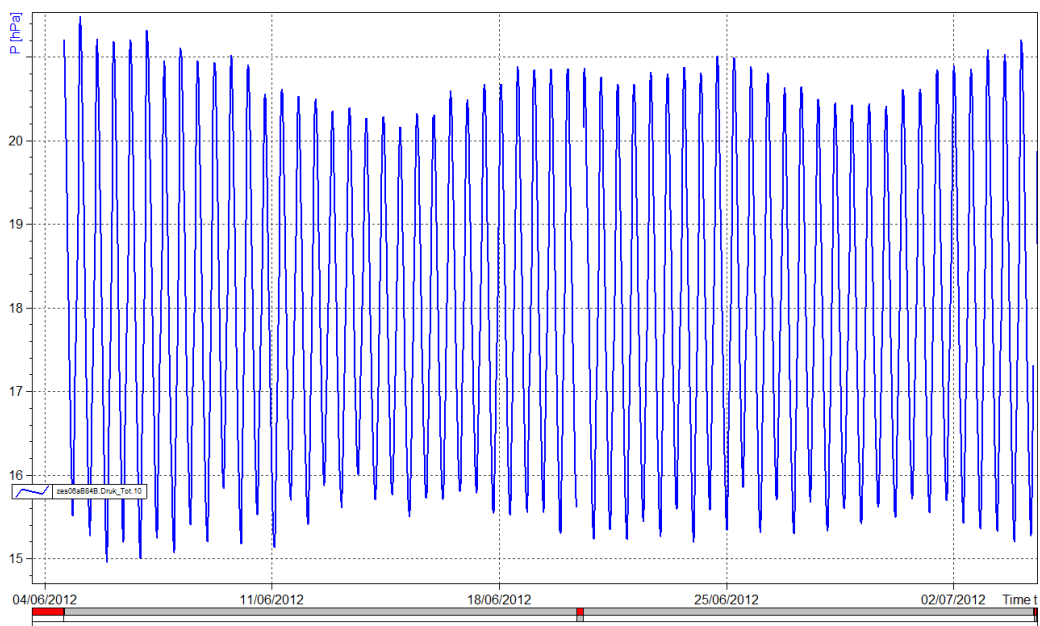
Men selecteert het onderhoudsmoment in de grafiek ('Range selection' knop boven in werkbalk: ). Aan de hand van de tabel kan men duidelijk zien vanaf en tot welke meetwaarde men moet selecteren (vb. daling in Druk van 16.8 naar 10.4 in Figuur 3). Via 'Range editing' (rechtsklikken in grafiek) kan een 'gap for all time series' worden ingevoegd. Hierdoor worden alle data binnen de onderhoudsperiode verwijderd en wordt een vlag "Missing" (M) toegekend, met aanduiding "Edited" (ed) om aan te geven dat de tijdreeksen op die plaats bewerkt zijn.



Figuur 3 – Verwijderen van data tijdens onderhoudsmoment Aanderaa (Boei84 bovenste toestel)

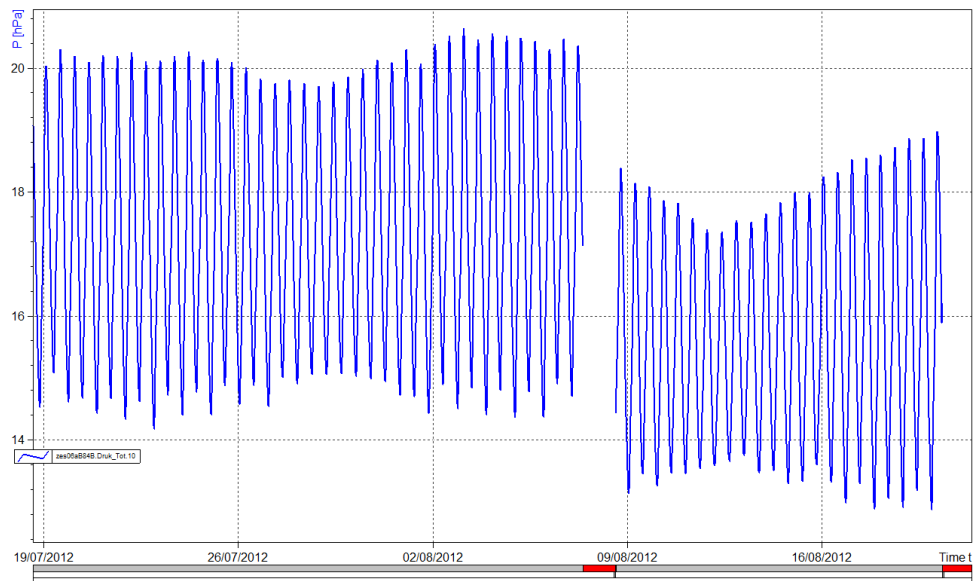
3.2. Druk

Door bij 'Plot properties' (rechtsklikken in grafiek) de overige variabelen uit te vinken, wordt uitsluitend de Druk gevisualiseerd. Deze dient een duidelijk sinusoidaal verloop te vertonen, zoals het tij (Figuur 4). Ook de tweewekelijkse doottij-springtij cyclus zou duidelijk naar voor moeten komen (kleinere amplitude bij doottij en vice versa). Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden. Dit kan eenvoudigst door het meetpunt op de grafiek te selecteren en vervolgens in de tabel na te gaan welke waarden moeten worden verwijderd, deze te selecteren en op de Delete-knop te drukken. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen (range selecteren en in tabel rechtsklikken -> Set status -> Primary flag). Bij periodes waar de druk twijfelachtige resultaten geeft is het belangrijk ook de andere parameters te inspecteren. Mogelijk moeten alle data voor deze periode verwijderd worden of de vlag 'Suspect' krijgen.



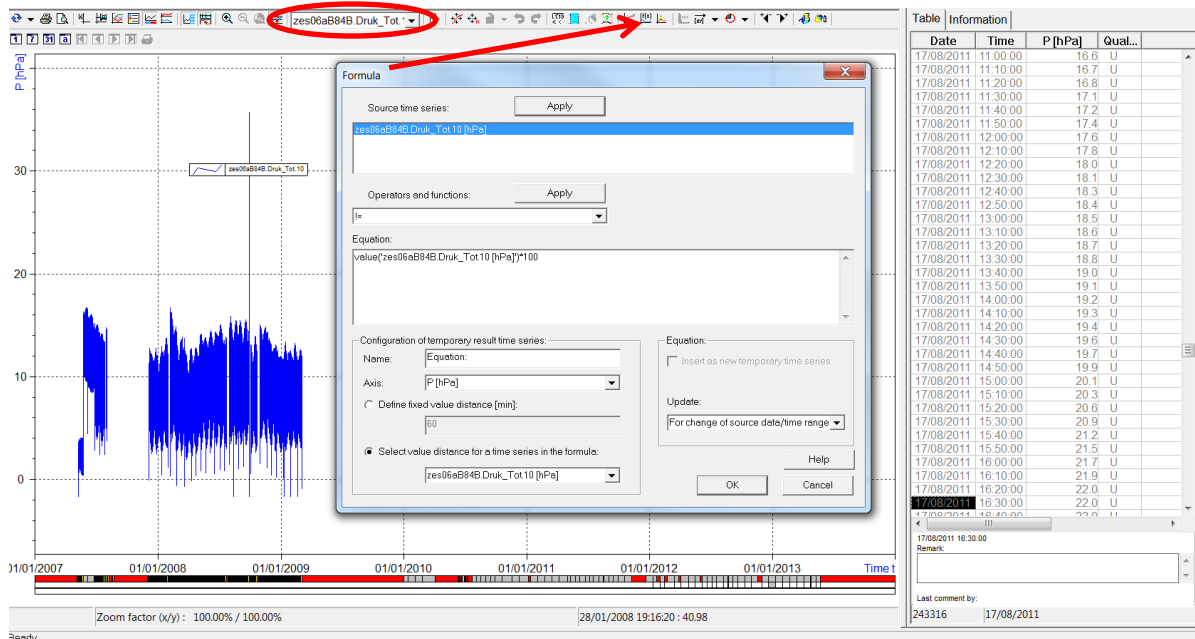
Figuur 4 – Typisch verloop van de Druk gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)

Bij Boei84 wordt de volledige opstelling uit het water gehesen bij onderhoud. Hierdoor zal de nieuwe meetlocatie niet exact dezelfde zijn als de oude, alsook de diepte. Dit kan zich uiten in een drukverschil (i.e. gemiddeld, maar niet in amplitude), zoals geïllustreerd in Figuur 5. Dit dient niet gecorrigeerd te worden.

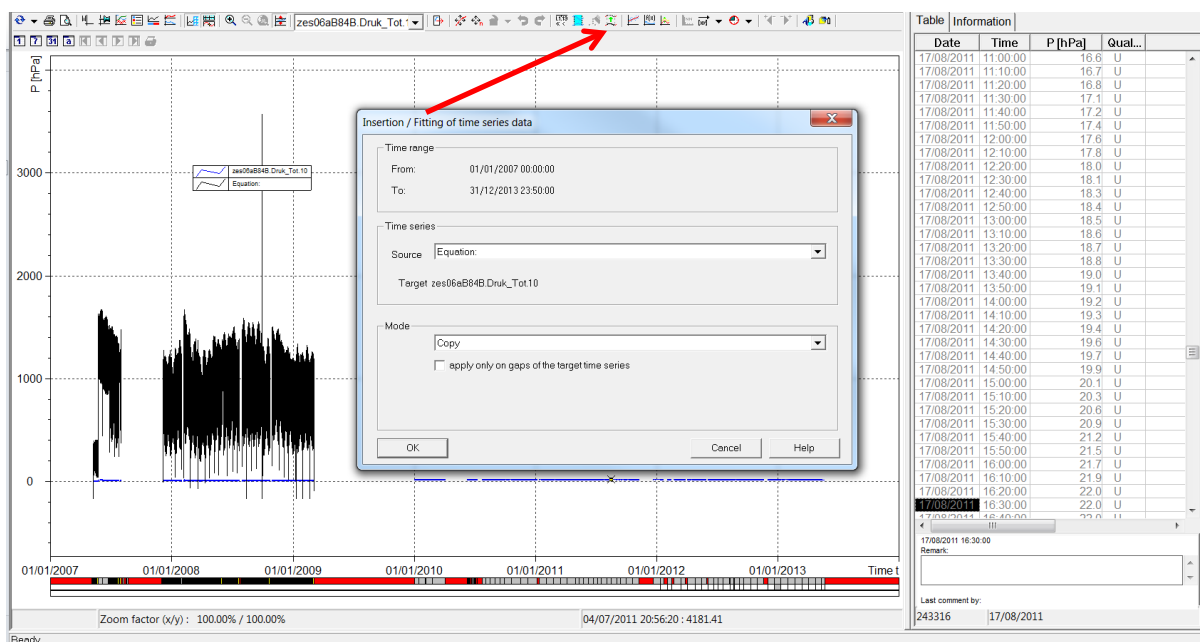


Figuur 5 – Drukverschil na onderhoudsmoment bij Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)

Tot juli 2013 gebeurde de scripting van de ruwe Aanderaa meetdata naar zrx-bestanden (voor import in WISKI) foutief. De Aanderaa toestellen meten de Druk in [kPa], terwijl deze in WISKI als [hPa] dient te worden ingeladen. Dit betekent dat de meetwaarden moeten vermenigvuldigd worden met een factor 10. Dit werd echter foutief toegepast, er werd nl. gedeeld door 10. Dit betekent dat de Druk in WISKI (in hPa) eigenlijk een factor 100 te laag is (grootte-orde 10 à 20 hPa, waar dit 1000 à 2000 hPa dient te zijn). Deze scripting werd daarom op 12/07/2013 aangepast door Koen Vereycken. Voor reeds geïmporteerde data wordt de P-reeks van de druk gecorrigeerd via de 'Formula' tool (f(x) knop, zie Figuur 6). Men moet eerst nakijken of het wel degelijk de Drukreeks is die bovenaan als actieve reeks geselecteerd is (rode cirkel op Figuur 6). Vervolgens selecteert men de tijdreeks in het veld 'Source time series' en klikt op 'Apply'. De naam van de reeks verschijnt dan in het 'Equation' veld, waar men er `"*100"` achter typt. Bij 'Update' selecteert men 'For change of source data/time range' en klikt op 'OK'. Er wordt dan een nieuwe tijdreeks aangemaakt, genaamd 'Equation', met daarin de Druk vermenigvuldigd met 100. Daarna klikt men op de 'Copy values' knop (rode pijl op Figuur 7). Als 'Source' selecteert men 'Equation' en klikt op OK.

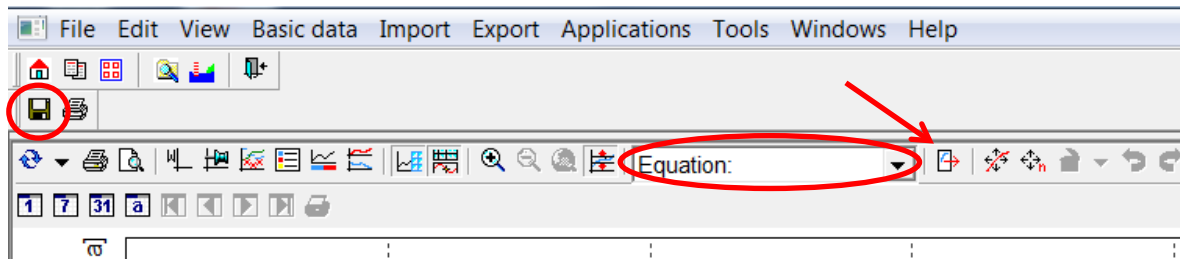


Figuur 6 – Correctie (x100) van Drukwaarden bij Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel) – Formula



Figuur 7 – Correctie (x100) van Drukwaarden bij Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel) – Copy values

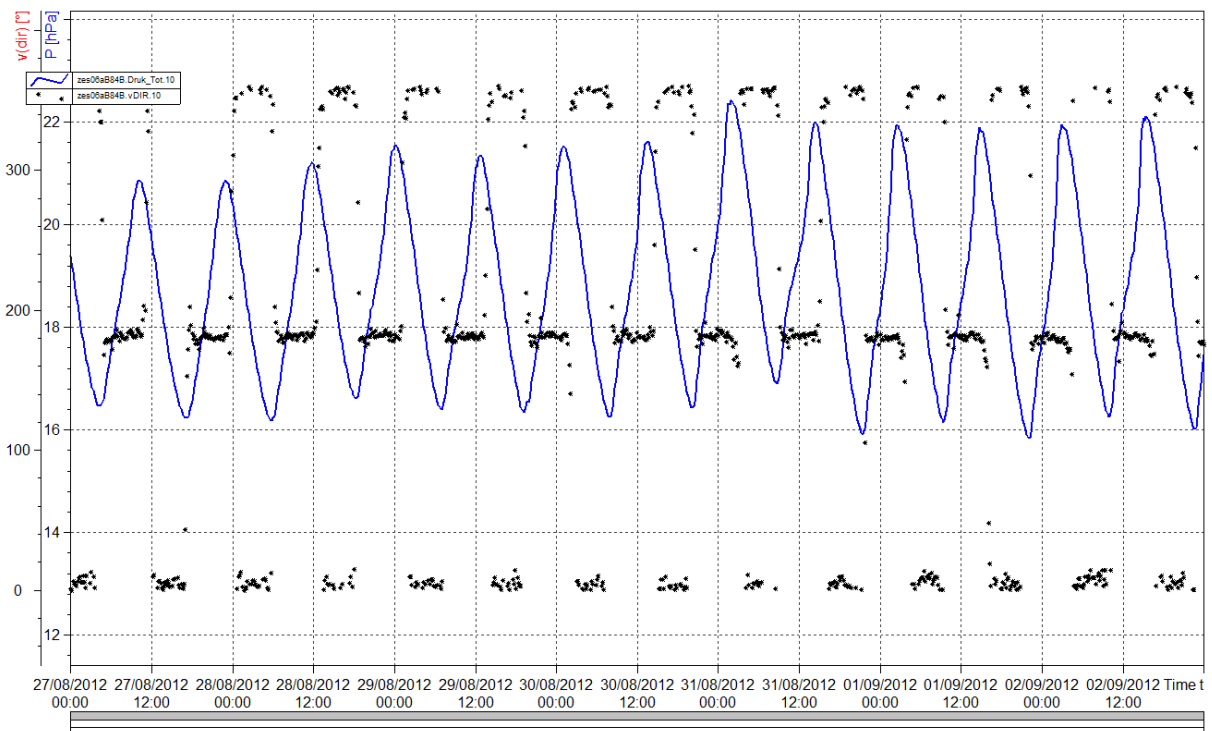
De waarden uit de 'Equation' reeks zijn dan naar de Drukreeks gekopieerd. Vervolgens wordt de 'Equation' reeks van de grafiek verwijderd (selecteren als actieve reeks en knop 'removes current curve' aanklikken, zie Figuur 8). Tenslotte worden de wijzigingen bewaard door op het 'Save' icoontje te klikken (of via File -> Save).



Figuur 8 – Verwijderen van 'Equation' reeks en 'Save' icoon

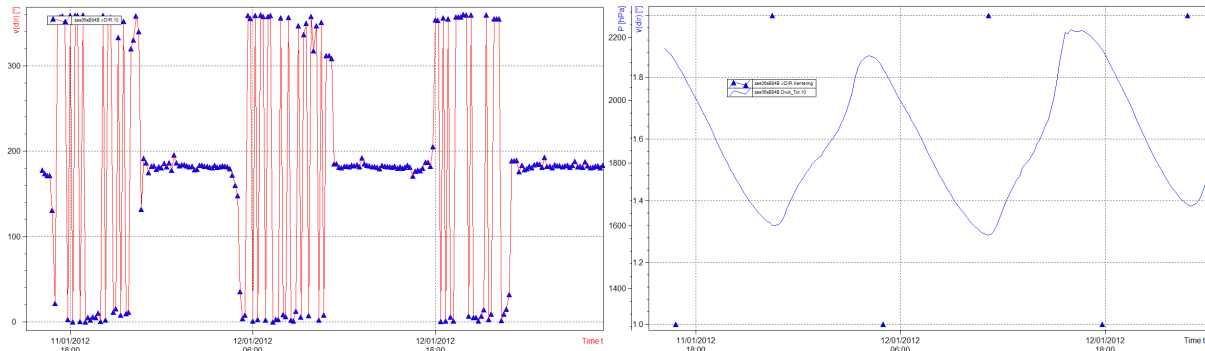
3.3. Stromingsrichting

De Stromingsrichting (richting waarin het water stroomt) wordt puntsgewijs geplot (rechtsklikken in grafiek -> Plot properties -> bij Style: No line en bij Symbol: Point). Door enkel deze variabele weer te geven (week per week), kan snel gezien worden of de metingen correct zijn (Figuur 9). Te Boei84 en Driegoten stroomt de Schelde ongeveer in Noord-Zuid richting (Noord bij eb, Zuid bij vloed), in Oosterweel is dit Oost-West (Oost bij vloed, West bij eb). Dit betekent dat gedurende eb de stromingsrichting ongeveer 0° resp. 270° bedraagt en bij vloed 180° resp. 90° ("kantelenverloop"). Enkel tijdens de kentering (de stromingsrichting wijzigt omwille van inertie pas iets later dan de knik in de drukcurve) kunnen intermediaire waarden worden bekomen (daarom kan het handig zijn om ook de Druk te plotten). Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden (Stromingsrichting dan als actieve reeks selecteren). Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.



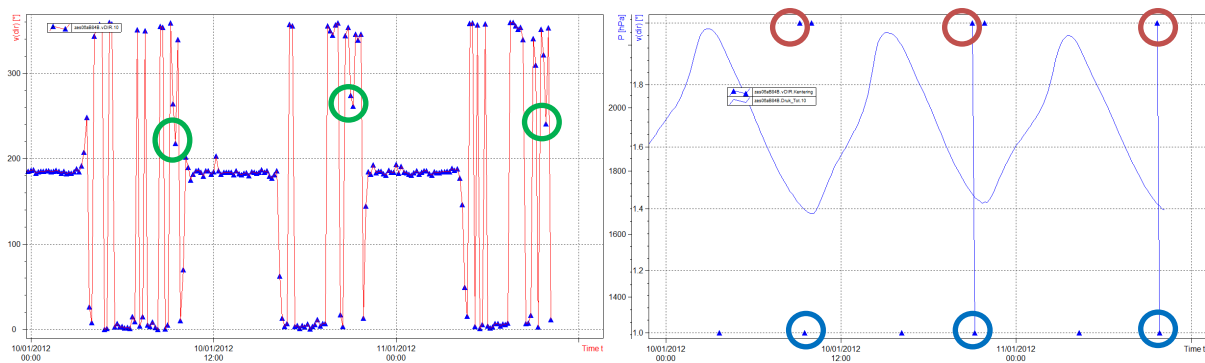
Figuur 9 – Typisch verloop van de Stromingsrichting (zwart) en Druk (blauw) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)

Het is van groot belang dat de stromingsrichting grondig gemodelleerd wordt. Uit de vDIR reeks wordt immers een vDIR.Kentering reeks berekend in WISKI. Deze reeks bevat de momenten van kentering (KHW met als waarde 1 en KLW met als waarde 2), die berekend worden door op zoek te gaan naar een verandering in stromingsrichting die groter is dan 90°. Op basis van deze vDIR.Kentering reeks worden heel wat interessante variabelen (automatisch) in WISKI berekend: max. turbiditeit bij eb en vloed, min. en max. conductiviteit bij KLW resp. KHW, etc. De vDIR.Kentering reeks wordt berekend voor dezelfde tijdrange als waarvoor de validatie wordt uitgevoerd, door op de reeks rechts te klikken -> Calculate -> Recalculate. In het geval van een goede vDIR validatie ziet het resultaat eruit als in Figuur 10. Hierop is te zien hoe bij eb de stromingsrichting noordelijk ($\pm 360^\circ$) is en bij vloed zuidelijk ($\pm 180^\circ$). Een richtingsverandering van meer dan 90° wordt als een kentering beschouwt en de vDIR.Kentering reeks bevat ongeveer 6u na elke KHW (1) een KLW (2).



Figuur 10 – Goed gevalideerde stromingsrichting (links) en berekende vDIR.Kentering (rechts) voor Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)

Figuur 11 toont daarentegen het effect van foutieve vDIR data op de vDIR.Kentering reeks. Tijdens de drie weergegeven tijdcycli, vertoont de stroomrichting vlak voor de KLW (eb -> vloed) telkens 1of 2 meetwaarden (groene cirkels) die meer dan 90° afwijken van de noordelijke ebstroming (360°). Daarna volgen terug enkele meetwaarden die te verwachten stroomrichting. Hierdoor wordt er dus foutief een KLW (rode cirkels) en KHW (blauwe cirkels) berekend in de vDIR.Kentering reeks. De afwijkende stromingsrichtingen (groene cirkels) dienen dus gecorrigeerd of verwijderd te worden. Het is handig om eerst de vDIR reeks globaal te valideren en vervolgens de vDIR.Kentering reeks te berekenen. Men kan dan nagaan of er in deze laatste reeks eigenaardigheden voorkomen en deze dan oplossen door een aanpassing uit te voeren in de vDIR reeks en dan de vDIR.Kentering reeks te herberekenen. Eens de vDIR.Kentering reeks op punt staat kunnen de afgeleide reeksen (Cond.KHW.Max, Cond.KLW.Min, Druk.KHW.Max, Druk.KLW.Min, T°.KHW.extr, T°.KLW.extr, Turb.KHW.Min, Turb.KLW.Min, Turb.Eb.Max, Turb.Eb.Mean, Turb.Vld.Max, Turb.Vld.Mean, V.Eb.Max, V.Eb.Mean, V.Vld.Max en V.Vld.Mean) berekend worden via 'Recalculate'.

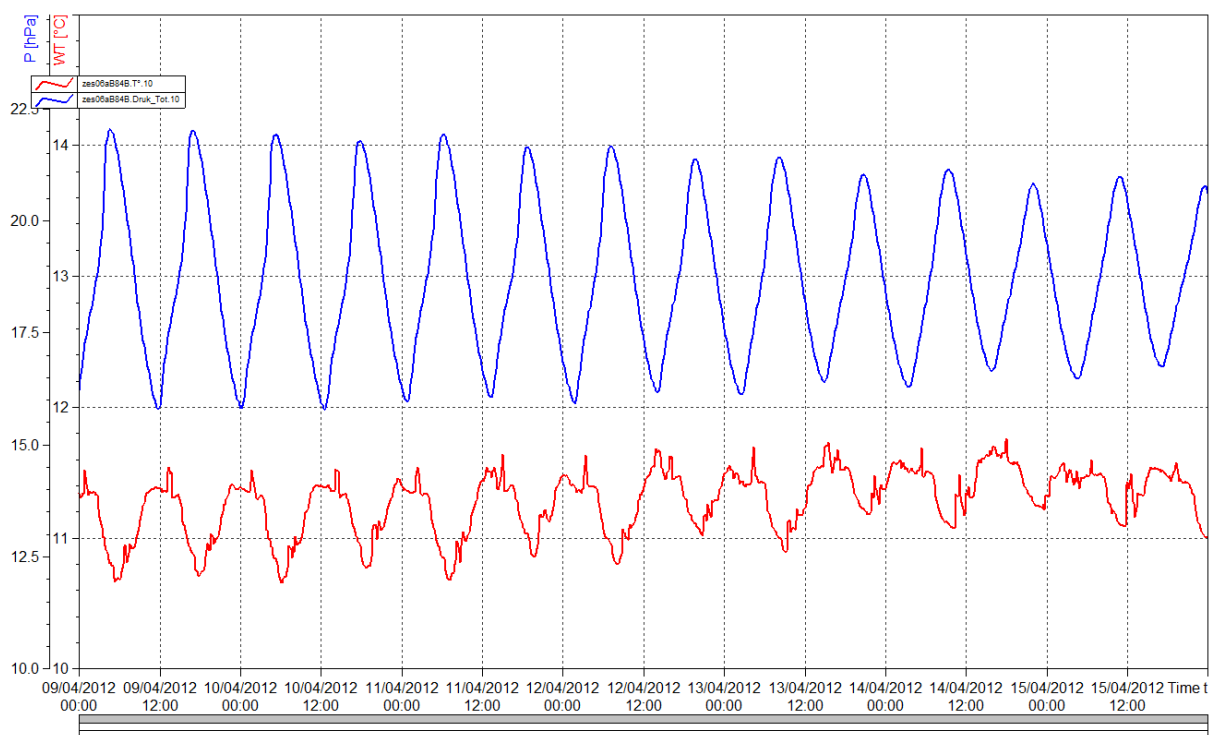


Figuur 11 – Ongevalideerde stromingsrichting (links) en berekende vDIR.Kentering (rechts) voor Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel), afwijkende data zijn groen omcirkeld (links) en hun effect in blauw en rood (rechts)

3.4. Temperatuur

Vervolgens wordt enkel de Temperatuur gevisualiseerd (week per week), eventueel samen met de Druk. De Temperatuur vertoont algemeen een toename in het voorjaar en een afname in het najaar. Ook in de Temperatuur is een tijgebonden patroon terug te vinden (zie Figuur 12). Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden (eerst Temperatuur als actieve reeks selecteren). Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

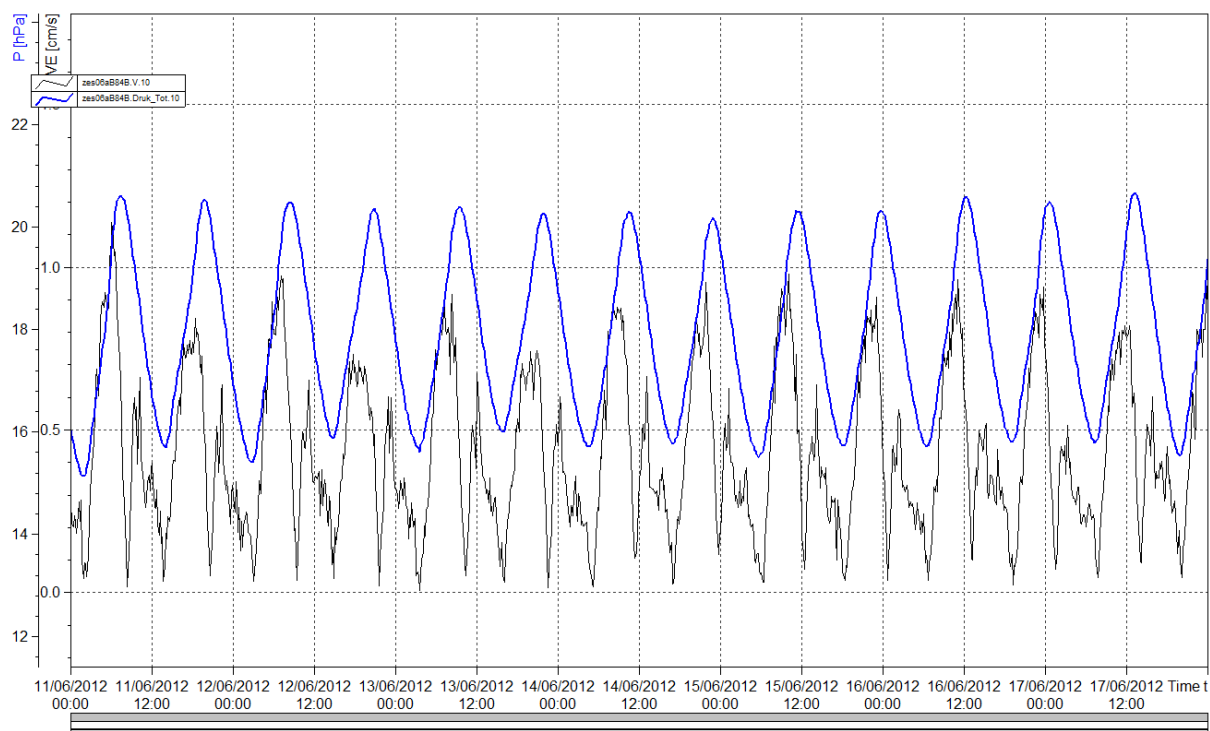
In het MONEOS basisboek wordt het typische temperatuurverloop op aan getij onderhevige locaties als volgt beschreven: In de Westerschelde en in de afwaartse Beneden-Zeeschelde (bvb. Boei84) brengt vloed altijd kouder water aan, eb altijd warmer water. Bij KHW is de watertemperatuur dan ook lager dan bij KLW. Maar in het opwaartse deel van de Beneden-Zeeschelde en in de Boven-Zeeschelde (bvb. Driegoten) is het doorgaans omgekeerd. Oosterweel ligt net tussen die beide zones in, zodat het temperatuursbeeld doorheen de seizoenen wisselt. Te Oosterweel is de watertemperatuur in de regel groter bij KHW dan bij KLW ervoor en erna. Daar speelt het "warmthart" van de Beneden-Zeeschelde zijn rol: de thermische lozingen van elektriciteitscentrales en vanuit diverse vnl. petrochemische industrieën, zijn immers van belang. Dat mag evenwel niet zomaar veralgemeend worden tot temperatuursmetingen op andere locaties, maar geldt specifiek voor de locatie Oosterweel. Bij warm weer kan het echter ook omgekeerd zijn, dat de temperatuur iets groter is bij KLW dan bij KHW, doch het temperatuursverschil blijft dan zeer klein.



Figuur 12 – Typisch verloop van de Temperatuur (rood) en Druk (blauw) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)

3.5. Stroomsnelheid

In deze stap worden de parameters Stroomsnelheid en Druk samen gevisualiseerd. Dit gebeurt omdat snelheid een duidelijk tij-gebonden verloop dient te vertonen en dat het tijverloop gevisualiseerd kan worden ahv de parameter Druk (zeker op plaatsen waar geen tijpost geïnstalleerd is) (zie Figuur 13). De snelheid wordt bij kentering telkens minimaal, dus voor elke piek in het Drukverloop vertoont de Stroomsnelheid er twee. Ook de tweewekelijkse doortij-springtij cyclus zou duidelijk naar voor moeten komen (kleinere amplitude bij doortij en vice versa). In winterperiodes komen tevens grotere maximale vloed-snelheden voor dan in zomerse omstandigheden. Dat is veroorzaakt door -algemeen genomen- 's winters grotere tijverschillen dan in zomer. Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden (Stroomsnelheid dan als actieve reeks selecteren). Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.



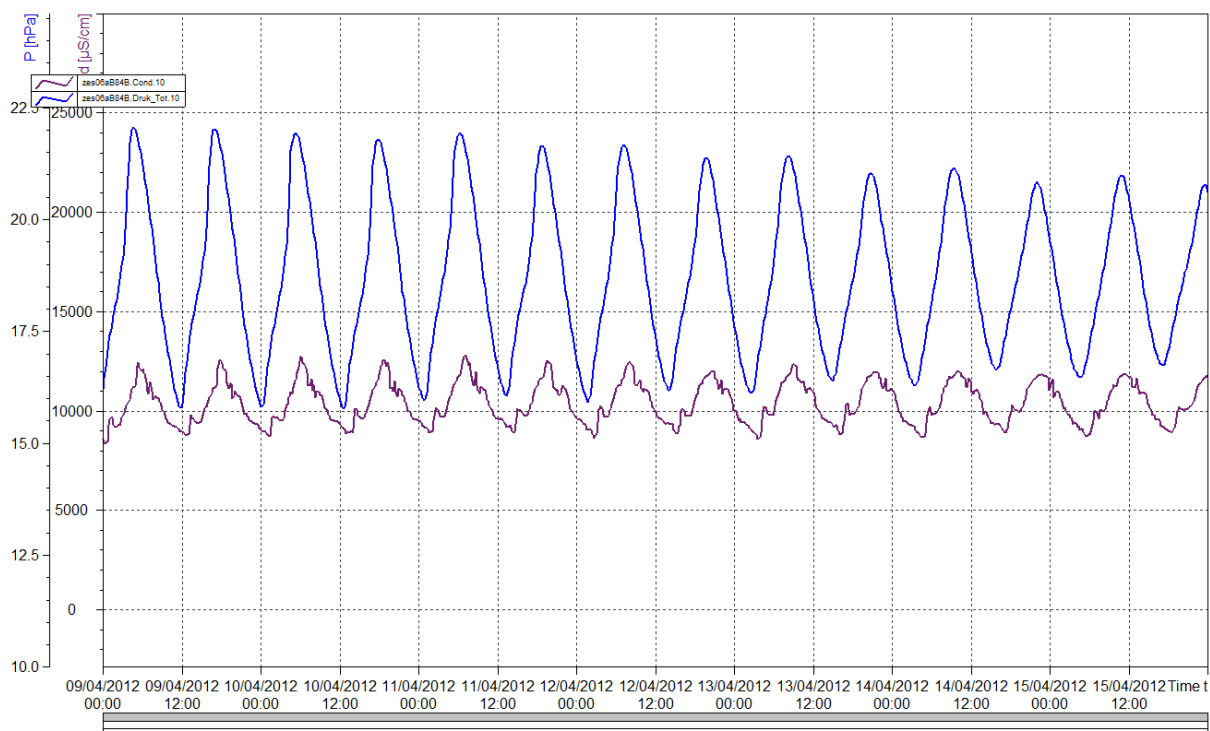
Figuur 13 – Typisch verloop van de Stroomingssnelheid (zwart) en Druk (blauw) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)

Uit bovenstaande figuur blijkt ook duidelijk dat de meetlocatie Boei84 de vloeddominant is, d.w.z. dat er tijdens vloed steeds en ruim grotere stroomsnelheden optreden dan tijdens eb (cfr. basisboek MONEOS). Ook Oosterweel is een (licht) vloeddominante meetpost. Driegoten daarentegen is een ebdominante locatie, waar bovendien de stroomsnelheden kleiner zijn dan voor de meer afwaartse Aanderaa meetposten. Aan Boei 84 en te Oosterweel komen, bij springtijden stroomsnelheden van 1,25 m/s courant voor, met pieken tot 1,50 m/s en meer. Bij doortijden gaat het om snelheden van 0,75 à 0,80 m/s. Te Driegoten reiken de stroomsnelheden bij maximum-vloed en maximum-eb bijna steeds tot 0,70 m/s, en bij springtijden makkelijk tot 0,85 m/s soms 1 m/s.

3.6. Conductiviteit

In deze stap wordt de Conductiviteit gevisualiseerd (week per week), eventueel samen met de Druk. Ook in de Conductiviteit is een tijgebonden (-Druk) patroon terug te vinden (zie Figuur 14). Bij vloed stroomt zout water binnen en verhoogt de Conductiviteit, terwijl bij eb het omgekeerde plaatsvindt. Meer afwaartse meetlocaties hebben hierdoor ook een hogere conductiviteit dan de meer opwaartse. De conductiviteit vertoont de grootste amplitude rond springtij en de kleinste rond doortij. Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

In het MONEOS basisboek wordt het typische conductiviteitsverloop op aan getij onderhevige locaties als volgt beschreven: Bij KHW is het steeds conductiever dan bij KLW, zonder uitzondering. Het verschil tussen de grotere conductiviteit bij KHW en de lagere bij KLW neemt af naarmate men zich opwaarts de Zeeschelde begeeft en is veranderlijk doorheen het jaar. Het is relatief klein tot vrij klein in de winter, en groot tot flink groot in voorjaar, zomer en nazomer. De precieze periodes van ofwel kleiner dan wel groter verschil hangt af van de grootte van het bovendebiet van "de Schelde te Schelle", dat immers een grote rol speelt in het aandeel zeewater op een locatie, en van de temperatuur. Mooie nazomers (kleine bovendebieten, grote dag- en nachttemperaturen) geven aanleiding tot een langdurig grote waarde van de conductiviteit bij KHW en (soms) in mindere mate bij KLW.



Figuur 14 – Typisch verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)

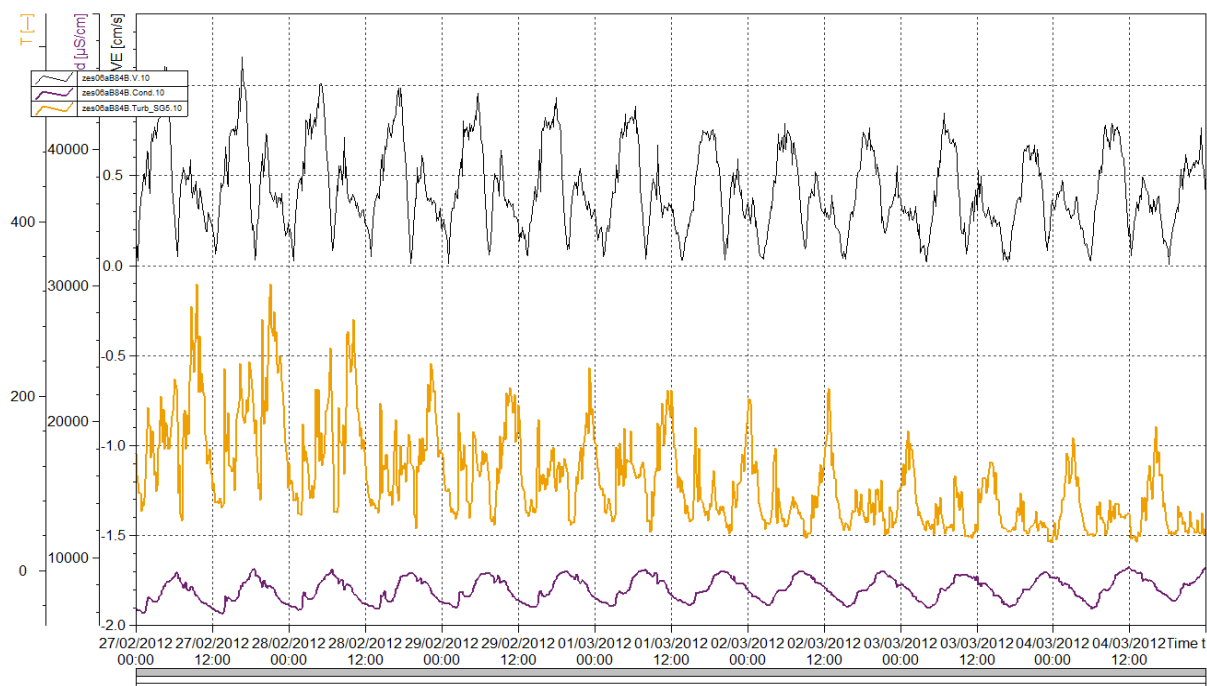
3.7. Turbiditeit

Tenslotte kan de Turbiditeit gevalideerd worden. Deze parameter vertoont algemeen een gelijkaardig patroon als de Stroomsnelheid (Figuur 15). Zo bekomt men voor elke tijfluctuatie (~ Druk) een dubbele fluctuatie in Snelheid en Turbiditeit (die minimaal worden rond elke kentering). Ook de tweewekelijkse doodtij-springtij cyclus zou duidelijk naar voor moeten komen (kleinere amplitude bij doodtij en vice versa). Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

In het MONEOS basisboek wordt het typische turbiditeitverloop op aan getij onderhevige locaties als volgt beschreven: De turbiditeit op eenzelfde plaats varieert mee met de cyclus van doodtij/middeltij/doodtij, kent piekwaarden bij het optreden van wasregimes en stormvloeden met zeer groot tijverschil, en kent een seizoenale invloed (zoals de saliniteit) want verschuift volgens langs-as van de rivier al naargelang de grootte van de bovenafvoer⁵. De turbiditeit zou ook enigszins kunnen beïnvloed worden door nabijvarende scheepvaart met grote woeling van het rivierwater, of door agitatie door vlakbijgelegen baggerwerken, of door stortactiviteiten van baggerspecie. De meetlocaties zijn echter zo gekozen dat deze laatste invloeden beperkt blijven.

De Turbiditeit vertoont over het algemeen een veel grilliger verloop en bevat meer outliers (sensor kan eenvoudig verstoord worden) dan de overige variabelen. Wanneer hoge waarden voor Turbiditeit voorkomen, dient te worden nagegaan of deze met hoge snelheidswaarden overeenkomen (of eventueel met hoge debieten indien deze data beschikbaar is). Bij wassen zal immers een piek in sedimentconcentratie zich voordoen, die zich uit in een Turbiditeitspiek. Dergelijke wassen vertonen ook steeds een daling in Conductiviteit, vandaar dat het nuttig is om deze variabele eveneens te plotten. Een eenzame hoge Turbiditeitswaarde kan bijna steeds als outlier beschouwd (en dus verwijderd) worden.

⁵ In de Beneden-Zeeschelde is er een zone van zgde maximum-turbiditeit, d.w.z. dat er normaliter meer suspensiegehalte in het Scheldewater is dan afwaarts (de Westerschelde) en opwaarts (het afwaartse deel van de Boven-Zeeschelde). Deze zone is duidelijk meetbaar en zelfs met het blote oog waarneembaar. Het is duidelijk dat deze zone met het getij mee schuift: vloed brengt die zone meer naar opwaarts, terwijl eb ze weer naar afwaarts doet gaan. Daarnaast verschuift de zone van maximum-turbiditeit in de Beneden-Zeeschelde ook met de bovenafvoer van het opwaartse Scheldebekken mee.



Figuur 15 – Typisch verloop van de Turbiditeit (oranje), Stroomsnelheid (zwart) en Conductiviteit (paars) gemeten door Aanderaa toestel (Boei84 bovenste toestel)

In het MONEOS basisboek is volgende beschrijving van het turbiditeitsverloop te Boei84 terug te vinden: De mate van grilligheid is typisch kleiner bij vloed en groter bij eb, met daarbij -absoluut gezien- grote turbiditeitswaarden bij vloed maar nog beduidend grotere waarden bij eb (door invloed van de ondiepe, slibrijke Plaat van Lillo).

Daarnaast wordt het volgende vermeld over Driegoten: Karakteristiek voor deze meetlocatie is dat de turbiditeit doorgaans een grotere waarde bereikt bij het einde van de eb. Op dat moment passeert aan de meetplaats Scheldewater dat meer vanuit het middendeel (snellere stroming en dus meer sedimentbeladen) van de rivierbreedte komt.



Figuur 16 – Aftopping van de Turbiditeit bij 500 FTU gemeten door Aanderaa Seaguard500 toestel (Oosterweel Onder)

De meetreeksen die werden bepaald met Seaguard 500 toestellen, vertonen frequent een aftopping bij 500 FTU (Figuur 16). Dit betekent dat de turbiditeitsensor op deze tijdstippen is verzadigd en aldus de maximale waarde registreert, terwijl de turbiditeit in werkelijkheid groter is dan 500 FTU. Bij de onderste meettoestellen te Boei84 en Oosterweel komt dit uiteraard meer voor dan bij de bovenste. Om een definitieve oplossing voor dit probleem te vinden, werden de turbiditeitssondes van de Aanderaa toestellen in de loop van 2012 vervangen door sondes met een meetbereik van 0-2500 FTU.

Na validatie van de historische Seaguard500 data, dient men de afgetopte waarden te markeren door ze als Suspect aan te duiden in combinatie met een secundaire vlag⁶: "beyond the upper limit of the extrapolation range" (range selecteren, rechtsklikken in tabel, Set status -> Secondary flag). Manueel vraagt dit echter een tijdrovende inspanning. Bij Kisters werd nagegaan of men in de grafiek van de P-reeks via de Formula editor deze vlag kan toekennen ("if value>500 then state=sf_beyond_upper_limit"). Dit is echter niet mogelijk. De enige manier om automatisch de secundaire vlag in te voegen bij verzadiging van de sensor is door een extra reeks in te voegen bij de parameter Turb_SG5. Volgende methode dient hierbij gevolgd te worden:

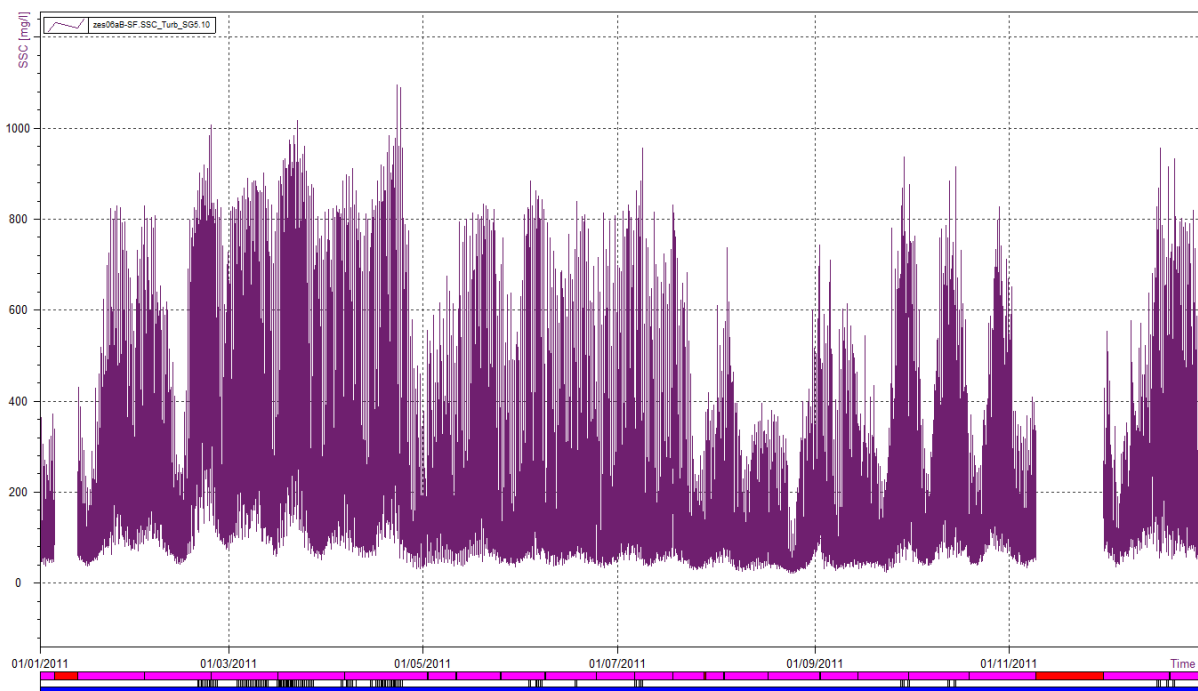
1. Voeg bij de parameter Turb_SG5 een extra reeks toe (in WISKI explorer rechtsklikken op parameter -> Edit; rechtsklikken op Time series -> add time series; User-configured, high resolution, equidistant 10min, Instantaneous value). Dit is reeds gebeurd voor Boei84, Driegoten en Oosterweel. Geef deze reeks de naam (bvb. voor Boei84 Boven): XXX_B84B.Turb_SG5_SF-500_NMW7. Dit is een hulpreeks die enkel voor validatie van Seaguard500 wordt gebruikt, daarom krijgt ze een naam die verwijst naar "hulpreeks" (XXX) en "niet migreren naar WISKI 7" (NMW7).
2. Geef de nieuwe reeks een "Formula" origin (dummy startdatum 01/01/1950). Deze zal de waarden van de O-reeks overnemen en een S vlag samen met de sec. vlag toekennen bij overschrijding van 500 FTU (in praktijk wijkt deze waarde een beetje af, bvb. 490 FTU, dit kan nagegaan worden in de O-reeks). De overige waarden krijgen de vlag 'Good', zodat de validatie nadien kan gestart worden. Vervolgens maakt men een grafiek van deze nieuwe reeks voor de te valideren periode en controleert of de data goed zijn overgenomen en de secundaire vlag correct is toegekend.
result=value(1)
if value(1)>490 then
 resultstate=pf_suspect+sf_beyond_upper_limit
else resultstate = pf_good
endif
3. De P-reeks neemt de waarden en vlaggen van de XXX-reeks over via een "Copy values" origin met de optie "expand and overwrite all (delete target first)". Indien de P-reeks origin nog naar de O-reeks zou verwijzen, dient dit dus te worden aangepast. Ook deze start men op het begin van de te valideren periode.
4. Men laadt dan opnieuw de grafiek van de P-reeks. Deze ziet er nu identiek uit als de grafiek van de XXX-reeks.

3.8. SSC_Turb

Na validatie van de Turbiditeit kan de SSC_Turb relatie doorgerekend worden, om sedimentconcentraties (SSC) af te leiden uit de continue gemeten Turbiditeitgegevens (Turb). Na het updaten van de relatie voor het te valideren jaar, wordt deze in de juiste reeks in WISKI toegevoegd (SSC_Turb voor RCM9, Seaguard500 of 2500). De SSC_Turb reeksen krijgen automatisch de vlag 'Estimated', tenzij de turbiditeit 'Suspect' of 'Unchecked' is. Aangezien de SSC-waarden rechtstreeks berekend worden uit een gevalideerde Turbiditeitsreeks is een verdere validatie niet nodig. Voor het opstellen van deze relatie en de implementatie in WISKI wordt verwezen naar Ferket et al. (2014).

De SSC-waarden berekend uit Turbiditeitsmetingen bij verzadiging van de Seaguard500 krijgen ook (automatisch) de secundaire vlag 'beyond upper limit' (Figuur 17). Dit wordt in een opmerking verduidelijkt (periode selecteren, rechtsklikken, Add remark), met daarbij de SSC-waarde die met 500 FTU overeenstemt.

⁶ Deze vlag moet beter uitgewerkt worden in WISKI 7.



Figuur 17 -- SSC-Turb reeks met foutenvlaggen, secundaire vlag (SG500) en remark (Boei84Boven)

4. YSI meetposten

4.1. Onderhoudsreeks

Alvorens de validatie te starten dient er eerst een artificiële tijdreeks te worden aangemaakt die de details over het onderhoud van de YSI meetlocatie bevat. Een voorbeeld hiervan kan gevonden worden in "YSI_Eppegem_Onderhoud_2013.xlsx" onder P:\12_070-Moneos\2_Input_gegevens\Data_Moneos_2013\YSI\Eppegem. In het sedimentlabo kan een overzicht opgevraagd worden van de YSI multiparametersondes die gedurende een bepaalde periode op een bepaalde meetlocatie geïnstalleerd waren (vb. "WISKI_MPS_Eppegem2013.xls"). Dit overzicht bevat de datum waarop een YSI toestel werd gereinigd of vervangen (kolom 1) en het toestelnummer (kolom 2). De tijdstippen zijn in sommige gevallen echter niet correct. Bij twijfel kunnen de tijdstippen geverifieerd worden m.b.v. de tijdreeks van de Schepstalen (SSC_Sch), aangezien deze steeds tijdens een reiniging of vervanging worden genomen. Indien deze gegevens niet in WISKI zitten, kunnen ze in het sedimentlabo opgevraagd worden. Indien het tijdstip van onderhoud dat genoteerd wordt door de terreinmedewerkers, en het tijdstip die te zien is door een plotse verandering in de data te veel verschillen (>2 uur), kan geopteerd worden om het moment van onderhoud in de desbetreffende onderhoudsreeks aan te passen.

Vervolgens kan voor elke YSI-sonde waarmee de te valideren metingen werden uitgevoerd, worden nagegaan of het toestel voor en na de installatie correct functioneerde. Per toestel kan men een overzicht terugvinden onder <W:\HIC\Sedimentlabo\Justering YSI>. Indien de justering van de YSI zonder problemen verliep, krijgt het toestel een vlag "Good" (letter G in derde kolom) en wordt de datum van justering vermeldt in een opmerking (vierde kolom). Indien er echter afwijkingen werden gevonden, krijgt het toestel een vlag "Suspect" (S) en worden de afwijkende parameters vermeldt in een opmerking alsook de datum van de justering. Voor de tussenliggende momenten van reiniging kan de vlag "Unchecked" (U) worden toegekend.

Tenslotte dient de onderhoudsreeks nog te worden omgezet naar zrx-formaat zodat ze in WISKI kan geïmporteerd worden. Datum en tijd krijgen het formaat "jjjjmmdduummss". Voor de vlaggen moet volgende codering worden gebruikt: 0 voor U, 1073741824 voor S en 1610612736 voor G. De opmerkingen dienen eigenlijk tussen aanhalingstekens te komen, maar dit geeft een probleempje bij het exporteren naar een textbestand. Daarom kunnen bvb. '\$' gebruikt worden, die in het textbestand dan via een "find and replace all" kunnen vervangen worden door aanhalingstekens. Alvorens de onderhoudsreeks te exporteren naar een textbestand (nadien txt extensie veranderen in zrx), dient nog een hoofding toegevoegd te worden zoals onderstaand voorbeeld (data-exchange nummer aan te passen per locatie⁷):

```
#REXCHANGEbnt03a-1aia-47v*|RINVAL-777*|
#TZUTC|*
```

Het zrx-bestand kan dan ingeladen worden in WISKI. Hiervoor klikt men rechts op de tijdreeks in de Explorer en vervolgens 'Import'. Men kan dan het zrx-bestand selecteren en op 'Openen' klikken. In het Direct import venster selecteert men de optie 'Ignore basic data information and import the data directly into the selected time series'.

Opmerking: De LIMS logboeken zijn beschikbaar vanaf 2010. Vóór 2010 zijn enkel de (gedigitaliseerde) notities van de terreinmedewerkers beschikbaar (bevatten toestelnummers en de overeenkomstige meetperiode alsook bijzondere waarnemingen). Deze zijn te vinden onder de map 'Logboeken' onder de map van het meetstation op de W-schijf (bvb. [W:\HIC\Meetnet\dem\dem15a-Lummen_\(Mangelbeek\)-1611\Logboeken\ysi\2008](W:\HIC\Meetnet\dem\dem15a-Lummen_(Mangelbeek)-1611\Logboeken\ysi\2008)). Voor enkele meetposten (bvb. Lummen en Halen) zijn geen schepstalen genomen, zodat ook de onderhoudstijdstippen ongekend zijn. Daarnaast worden de gegevens van de justering van de YSI toestellen pas bijgehouden sinds 2011. Voor historische data kan dus vaak slechts een beperkte onderhoudsreeks opgesteld worden, gebruik makend van de beschikbare gegevens.

De (belangrijke) opmerkingen uit de logboeken worden in het achterhoofd gehouden tijdens de validatie (en eventueel als 'Remark' toegevoegd) en worden toegevoegd aan de inventarsatietabel van metadata (P:\12_062-hisedfysparim\3_Uitvoering\03_Inventarisatie_historische_WLdata) in het veld 'Opmerkingen' van de meetlocatie.

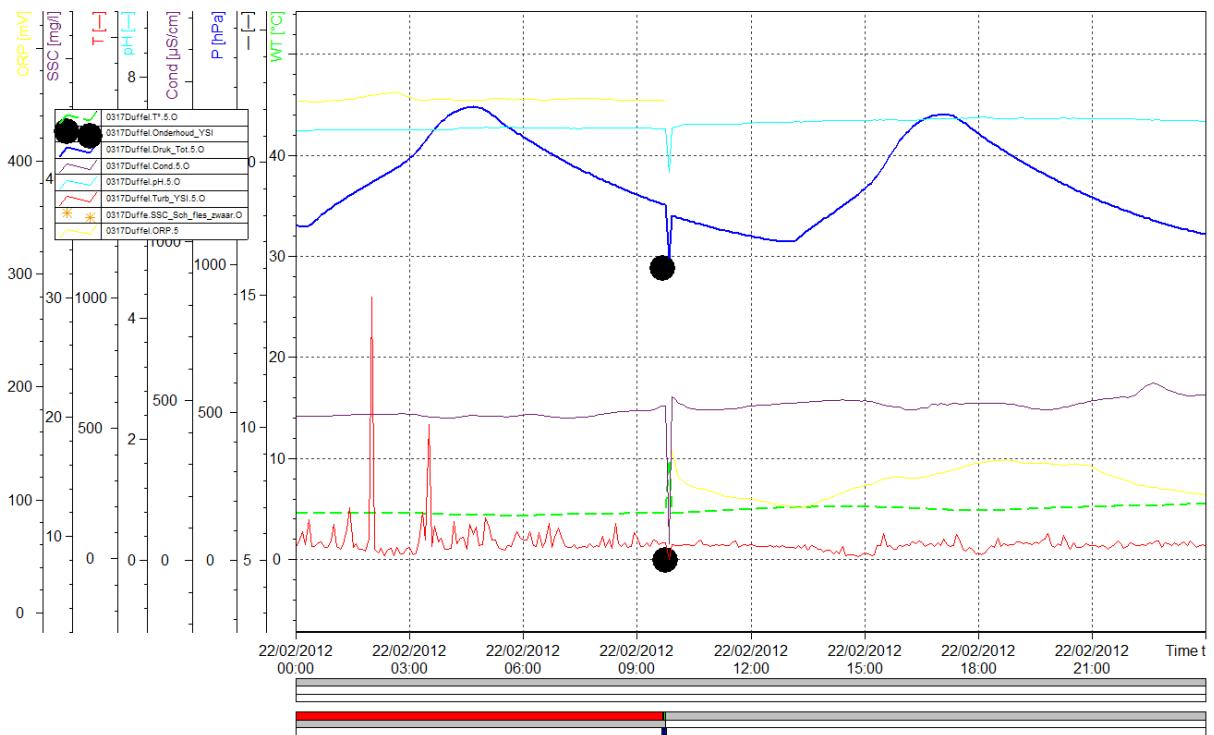
⁷ http://wlapps.vlaanderen.be/pegasus/12_056/ProjectDocumenten/WL2012R12_056_rev2_0.pdf

4.2. Verwijderen onderhoudsmomenten

Analoog als bij de Aanderaa toestellen worden alle meetreeksen (P-reeksen) van de YSI meetpost gevisualiseerd in WISKI (load layout Val-Fys-YSI of VAL-Fys-YSI15 voor 5 resp. 15min reeksen). Het betreft Conductiviteit (Cond), Druk (Druk_Tot), Redoxpotiaal (ORP), Zuurtegraad (pH), Temperatuur (T°) en Turbiditeit (Turb_YSI) alsook de Onderhoudsreeks (Onderhoud) en de Suspensiegehaltes van de automatische pompstalen (SSC_APS). De control bars van Druk en Onderhoud kunnen getoond worden (rechtsklikken in grafiek -> Additional information -> Control bar). Door de onderhoudsreeks als grote bollen weer te geven (rechtsklikken in grafiek -> Plot properties -> Symbol: Circle en Size: 10), worden de onderhoudsmomenten onmiddellijk duidelijk. Zoals wordt geïllustreerd in Figuur 18, kunnen de metingen rond deze tijdstippen verstoord zijn. Meestal betreft het slechts één afwijkende meting. Deze wordt geselecteerd in de tabel en vervolgens kan men op de figuur rechts op de geselecteerde range klikken en "insert gap for all time series" selecteren. Deze gewiste meetwaarden worden niet terug geïnterpoleerd en krijgen bij gevolg de kwaliteitsvlag 'Missing (edited)'.

Voor historische tijdreeksen (vóór 2009) kan slechts een beperkte onderhoudsreeks opgesteld worden. Toch kunnen we ook in dit geval de onderhoudsmomenten duidelijk herkennen aan een plotse verandering in parameterwaarden (bvb. plotse daling van druk en conductiviteit zoals ook te zien in Figuur 18), meestal samenvallend met het tijdstip waarop een schepstaal werd genomen (indien beschikbaar).

Hierbij is op te merken dat niet elk onderhoudsmoment een afdruk in de gemeten waarden nalaat. Aangezien deze toestellen slechts om de 5 (of 15) minuten meten, bestaat de kans dat het onderhoudsmoment precies tussen twee metingen valt en bijgevolg nooit te zien is bij het visualiseren van de data. Hier moeten dan ook geen onderhoudsmomenten verwijderd worden op het verwachte uur (tijdstip genoteerd door de terreinmedewerkers).

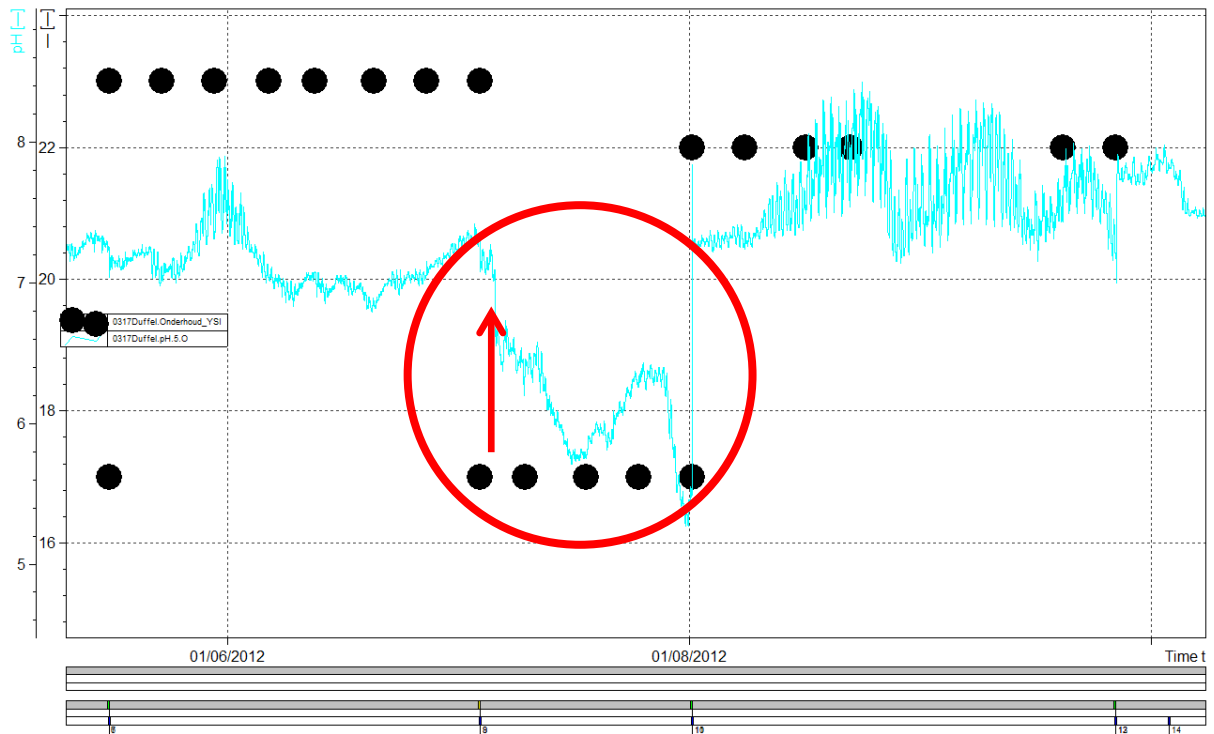


Figuur 18 – Onderhoudsmoment in de metingen van een YSI station (Duffelsluis)

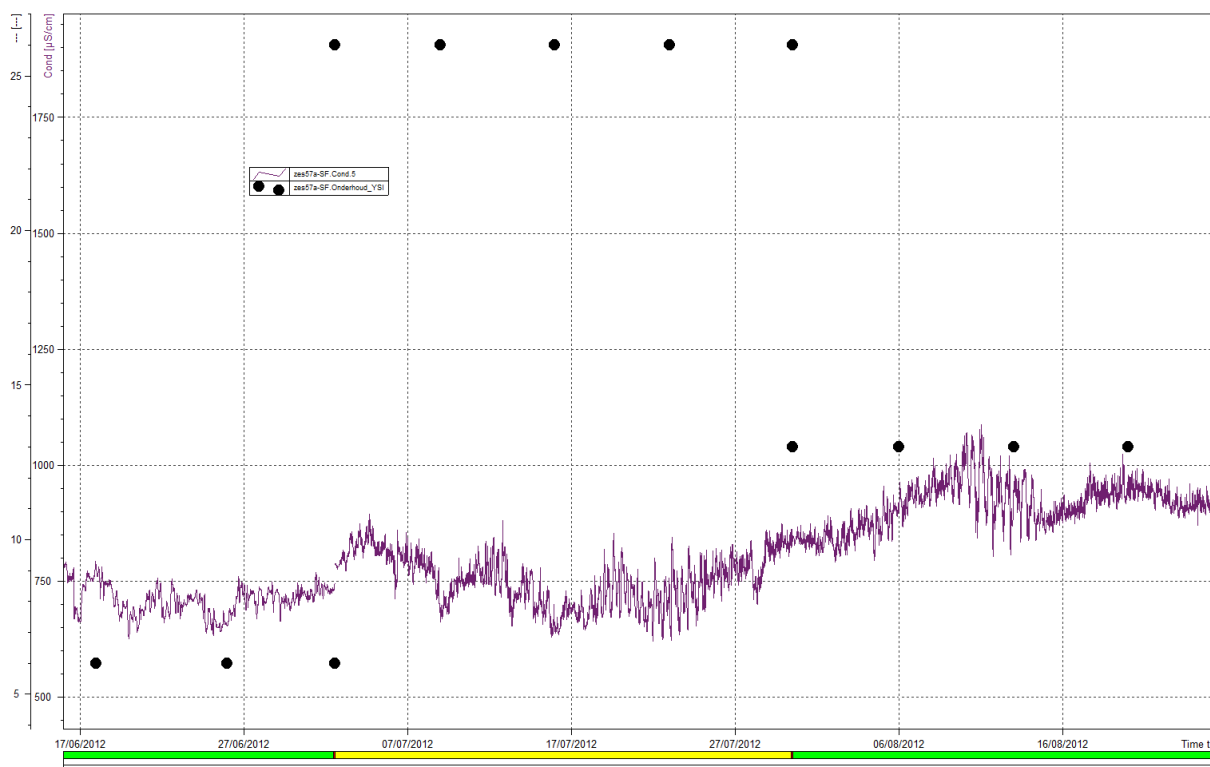
Daarna kunnen de opmerkingen i.v.m. de justering van de YSI toestellen worden doorgevoerd in de meetreeksen. De opmerkingen in de onderhoudsreeks kunnen eenvoudig gevisualiseerd worden door de cursor boven de control bar van deze reeks te houden. Figuur 19 geeft een situatie weer waarbij op 1/08 YSI-17 werd vervangen door YSI-22. Bij justering in het labo later op dezelfde dag bleek de pH niet correct door het toestel YSI-17 te worden gemeten. Dit YSI toestel werd op 4/07 te Duffelsluis geïnstalleerd.

Gedurende een tweetal dagen mat het toestel binnen de "normale" pH-range. Op 6/07 is er echter een vrij plotse daling en vanaf dan wijken de pH-metingen door het toestel steeds verder van deze range af. De pH-metingen van 6/07 t.e.m. 1/08 krijgen daarom de vlag "Suspect" (S) (of worden verwijderd).

Een tweede voorbeeld wordt weergegeven in Figuur 20, dit keer voor conductiviteitsmetingen. Na vervanging van toestel YSI-26 op 30/07 door YSI-13 werd bij justering in het labo vastgesteld dat de Conductiviteit niet correct werd gemeten door YSI-26. In dit geval is het echter zeer moeilijk of niet te zien waar ergens tijdens de meetperiode van toestel YSI-26 de conductiviteitsmetingen zijn begonnen afwijken. Zowel de meetrange als de vorm van het tijdsverloop vertonen geen eigenaardigheden. In dit geval wordt de volledige meetperiode van YSI-26 geselecteerd en de vlag "Suspect" (S) toegekend.



Figuur 19 – Afwijkende pH-metingen door een YSI toestel (Duffelsluis)



Figuur 20 – Conductiviteitsmetingen door YSI toestel (Melle)

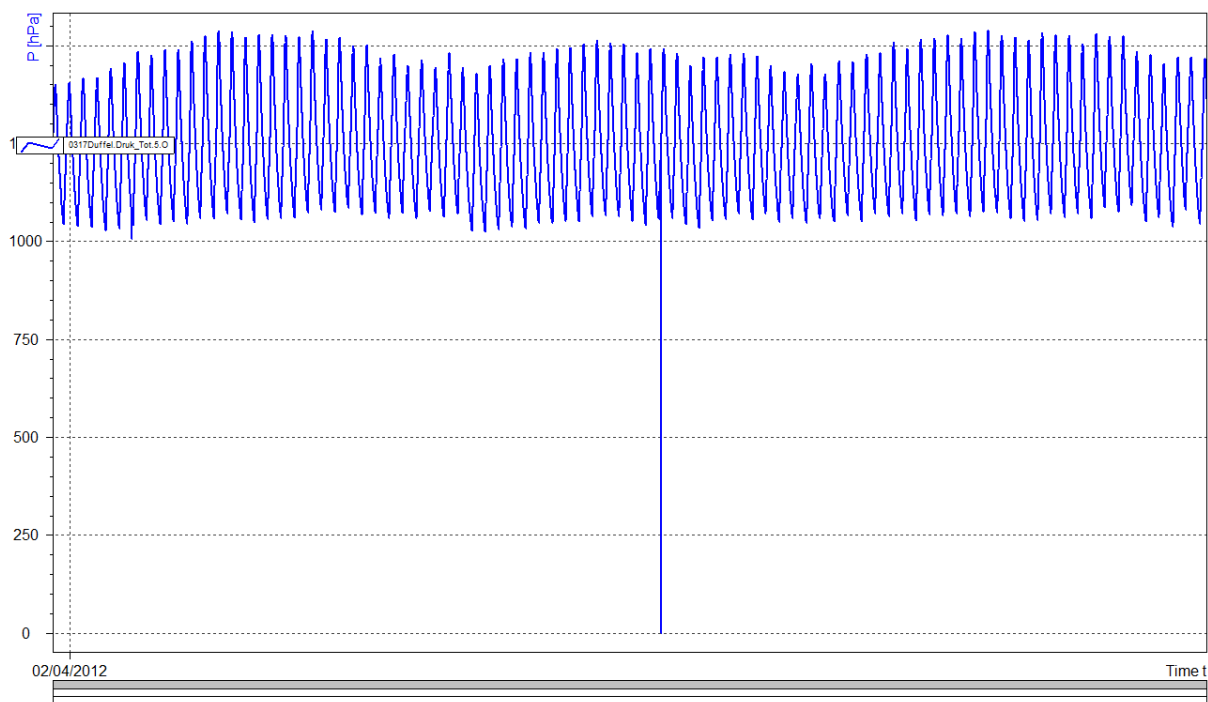
Hierna volgt een beschrijving van de validatie methode voor de verschillende parameters die gemeten worden op de YSI meetlocaties. Terwijl voor de Aanderaa (en CTD) meetposten meestal algemene patronen kunnen worden geobserveerd (veelal gerelateerd aan tij), zijn de metingen op de YSI locaties eerder locatiespecifiek. Er dient tevens onderscheid gemaakt te worden tussen YSI meetposten onderhevig aan getijwerking vanop de Zeeschelde (Melle, Duffelsluis, Appels⁸ en Destelbergen) en meetposten die dit niet zijn (Aarschot, Epegem, Gavere, Grobbendonk, Halen, Lummen, Wondelgem en Zulte). Zelfs de aan getij onderhevige YSI locaties vertonen een grotere, locatiespecifieke variatie bovenop het tijverloop in vergelijking met de Aanderaa (en CTD) posten. Daarom zullen eerst de YSI meetposten in de getijzone besproken worden en nadien de overige in de niet-getijzone. De YSI toestellen in de in- en uitlaatkokers van het GGG Lippenbroek zijn een bijzonder geval en zullen daarom afzonderlijk behandeld worden.

4.3. YSI meetposten in de getijzone

4.3.1. Druk

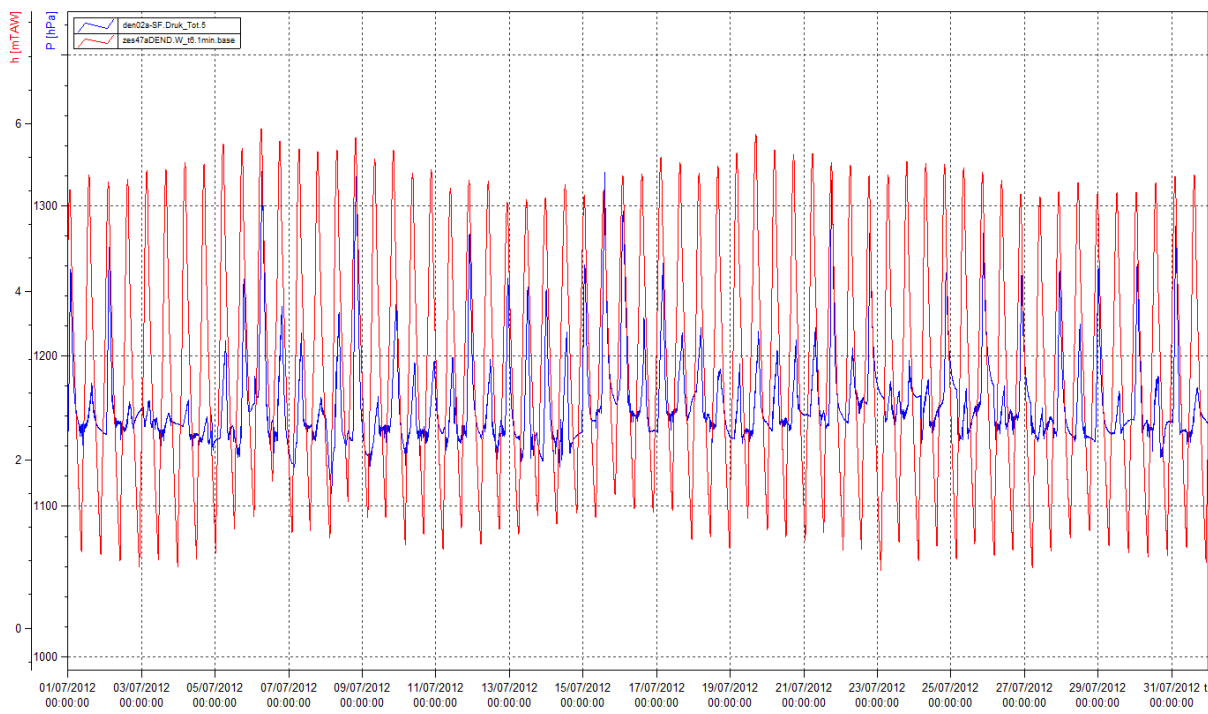
Door bij 'Plot properties' de overige variabelen uit te vinken, wordt uitsluitend de Druk gevisualiseerd. Deze dient een duidelijk sinusoïdaal verloop te vertonen, volgens het tij (Figuur 21). Ook de tweewekelijkse doortij-springtij cyclus zou duidelijk naar voor moeten komen (kleinere amplitude bij doortij en vice versa). Eventuele uitschieters (zie voorbeeld op Figuur 21) op dit patroon dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

⁸ Meetpost Appels bevindt zich op de Dender, opwaarts de tijsluis, die gesloten wordt bij hoogtij op de Schelde. De fluctuatie in waterpeil is hier dus geen tij maar een schijntij t.g.v. opstuwing.



Figuur 21 – Typisch verloop van de Druk gemeten door YSI toestel (Duffelsluis) + uitschieter

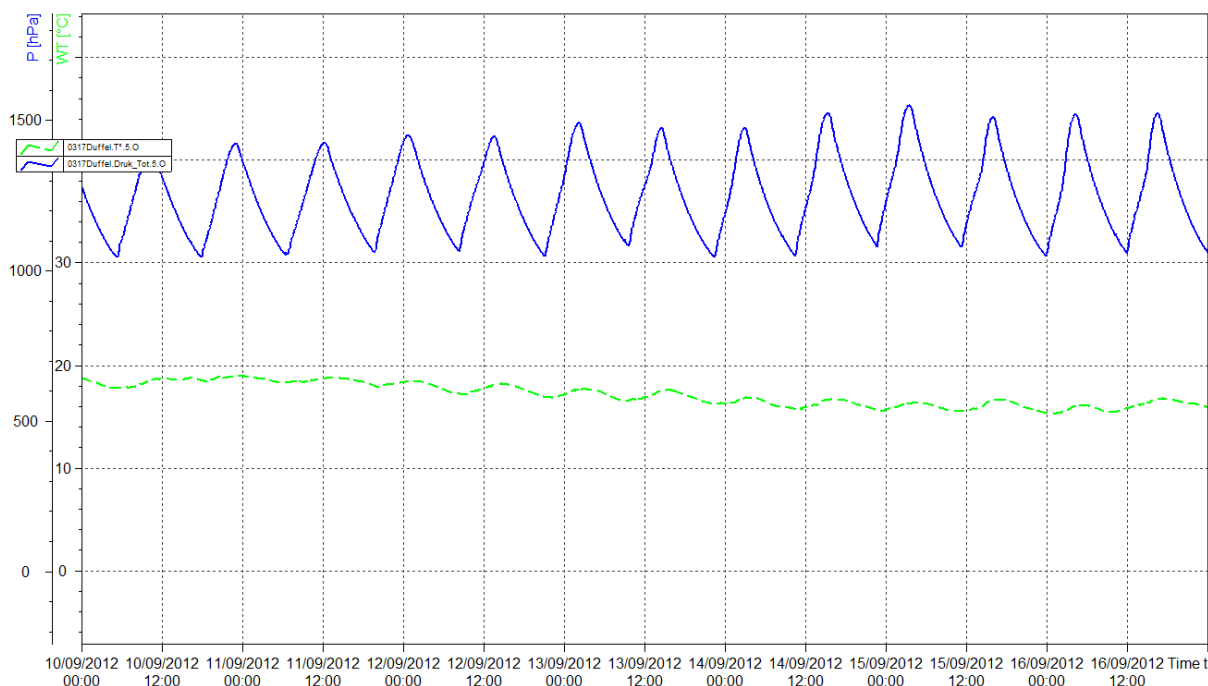
Het schijntij te Appels heeft geen sinusoidaal verloop zoals het tij te Melle, Duffelsluis en Destelbergen. Toch valt het schijntij in grote mate samen met het tij op de Schelde te Dendermonde, zoals geïllustreerd in Figuur 22.



Figuur 22 – Verloop van de Druk (schijntij) gemeten door YSI toestel te Appels (blauw) en het tij op de Schelde te Dendermonde (rood)

4.3.2. Temperatuur

Vervolgens wordt enkel de Temperatuur gevisualiseerd (week per week), eventueel samen met de Druk⁹. De Temperatuur vertoont algemeen een toename in het voorjaar en een afname in het najaar. Op de tijgebonden meetposten is ook in de Temperatuur een tijgebonden (-Druk) patroon terug te vinden (zie Figuur 23), weliswaar veel minder uitgesproken dan voor de Aanderaa meetposten (Beneden-Zeeschelde). Daarnaast speelt op alle meetposten de opwarming overdag en afkoeling 's nachts een rol, alsook de meerdaagse weerpatronen. Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.



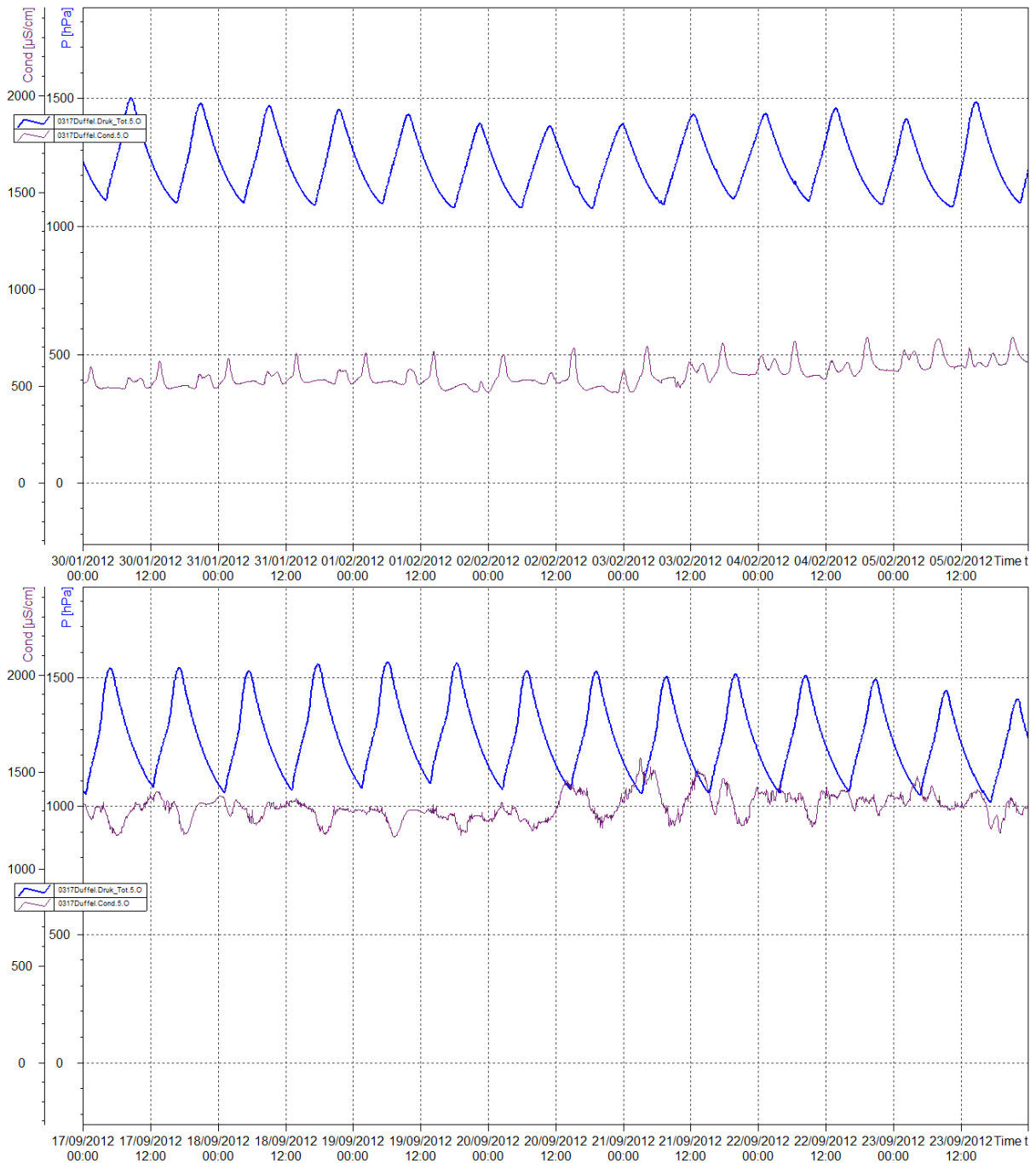
Figuur 23 – Typisch verloop van de Temperatuur (groen) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis)

4.3.3. Conductiviteit

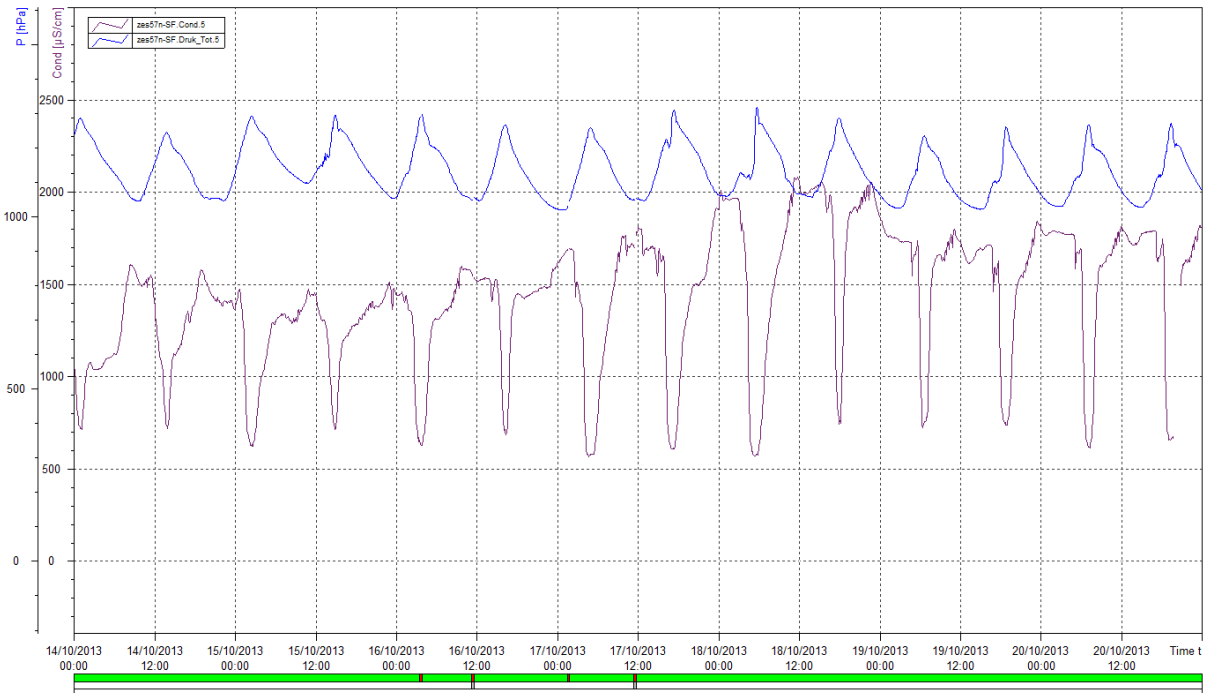
In deze stap wordt de Conductiviteit gevisualiseerd (week per week), eventueel samen met de Druk. Ook in de Conductiviteit is een zekere invloed van het getij (~Druk) terug te vinden (zie Figuur 24) voor de getijgebonden meetlocaties, hoewel niet steeds even duidelijk en bovendien grillig en veranderlijk qua vorm¹⁰. Te Destelbergen lijkt hoogtij (max. Druk) steeds samen te vallen met een daling in Conductiviteit (Figuur 25). Daarnaast is de Conductiviteit van een kleinere grootte-orde dan op de Aanderaa meetlocaties. In Figuur 26 wordt de Conductiviteit samen met het Debiet (Q) op de meetlocatie weergegeven. Voor YSI meetposten zijn debietmetingen beschikbaar en dus kunnen ook deze gebruikt worden als informatiebron bij de validatie. De figuur illustreert duidelijk hoe (de variatie t.g.v. het getij in) het debiet toeneemt in de eerste helft van april en hierdoor de Conductiviteit daalt (uitspoelen van zouten). Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden (zie voorbeeld op Figuur 26). Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

⁹ YSI-posten (en CTD) bevinden zich steeds dicht bij een HIC-post waar het waterpeil wordt gemeten. Bij het ontbreken van goede drukgegevens, kan dus ook de waterpeil tijdreeks ingeladen worden als hulpmiddel bij de validatie van de fysische parameters.

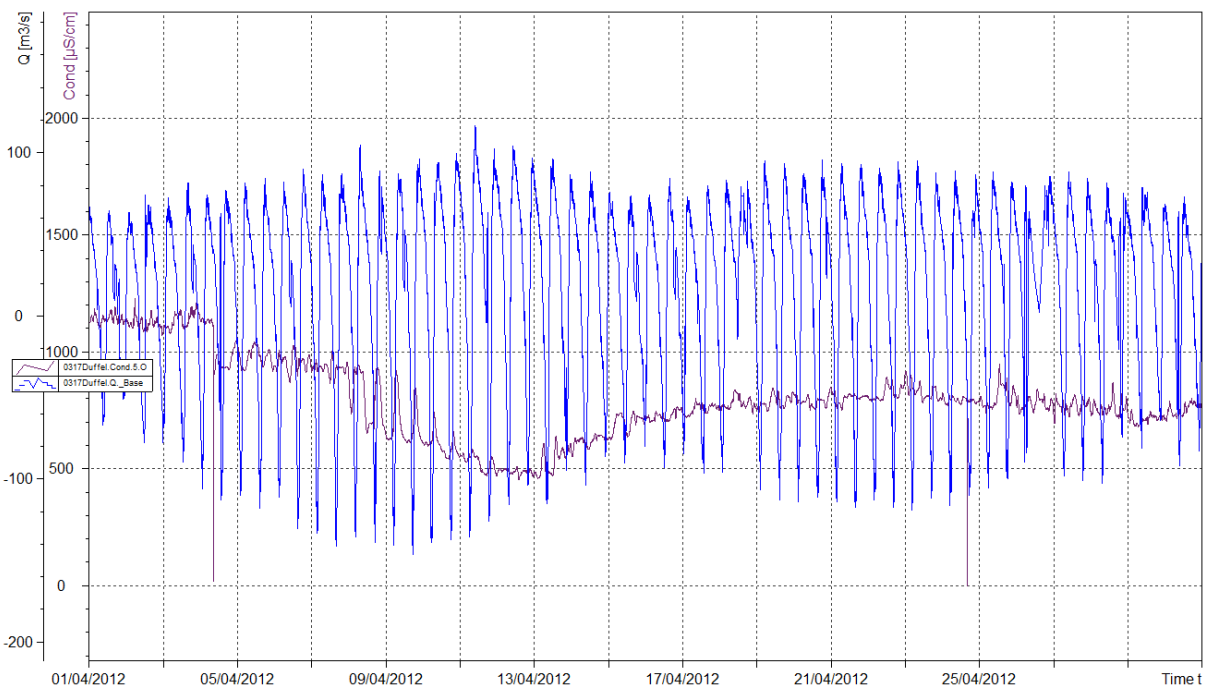
¹⁰ In het MONEOS basisboek wordt vermeld dat voor Melle en Duffelsluis de conductiviteit in periodes van normaal tij en normaal bovendebiet geen verband vertoont met het tijverloop.



Figuur 24 –Verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis)



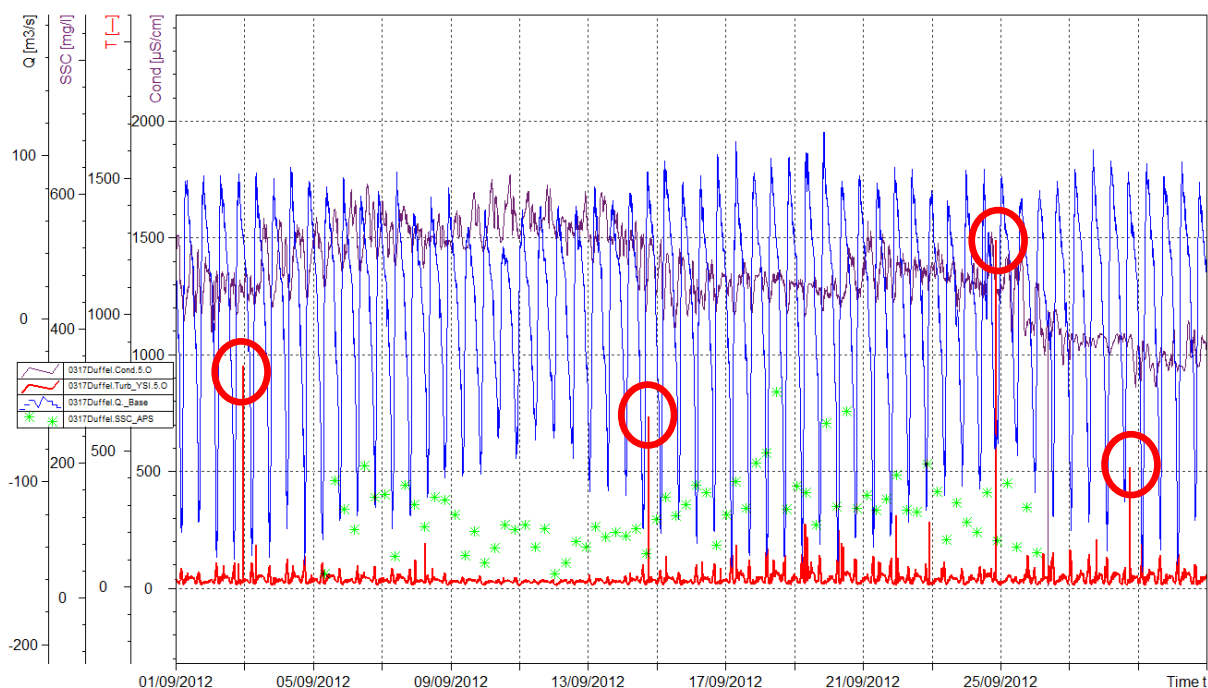
Figuur 25 –Verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel te Destelbergen



Figuur 26 –Verloop van de Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis) (met uitschieter rond 4/04 en 24/04) en debiet (blauw) op dezelfde locatie

4.3.4. Turbiditeit

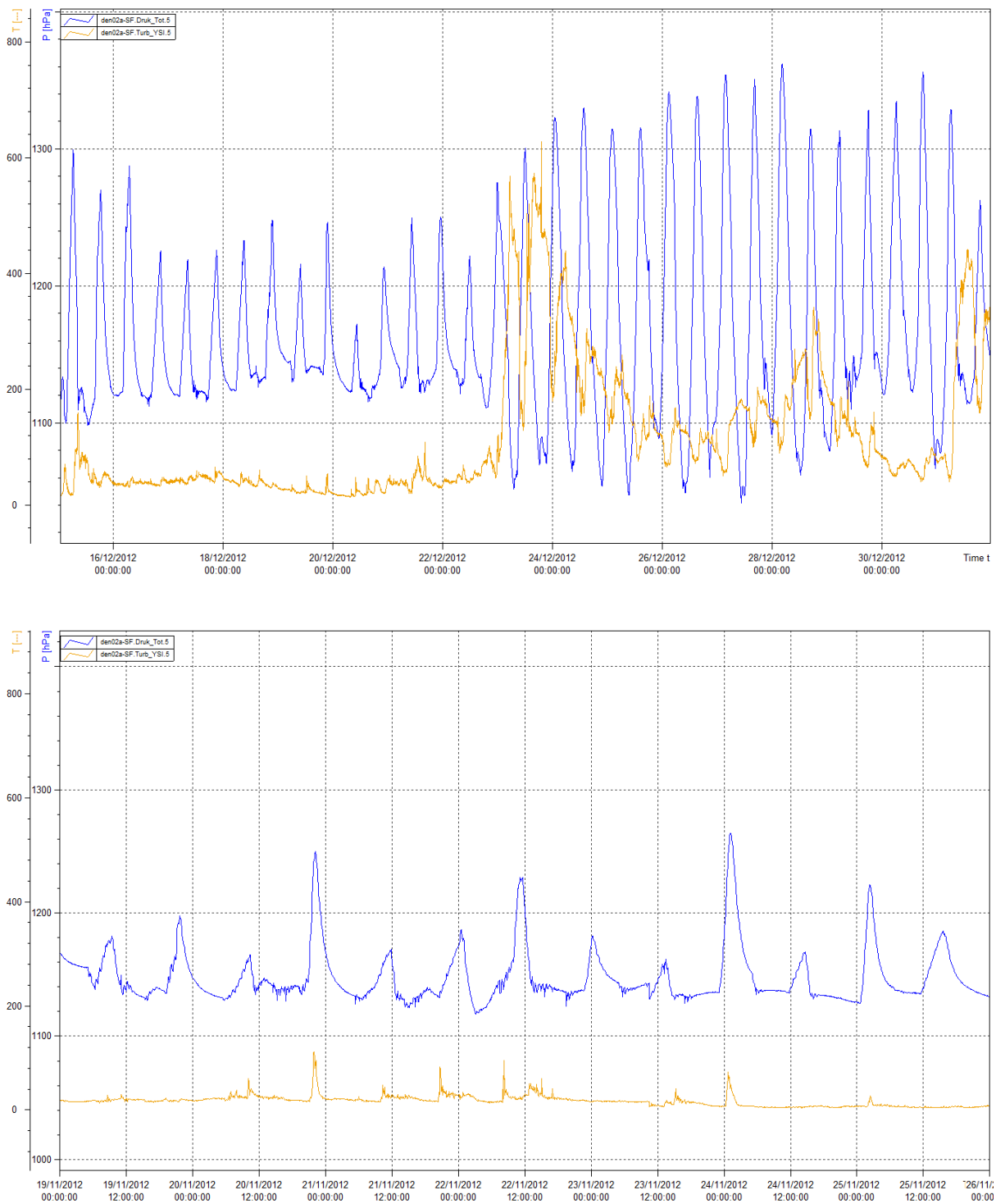
Voor validatie van de Turbiditeit, kan deze parameter geplot worden met het Debiet, de SSC¹¹ (bepaald via ISCO autosampler) en de Conductiviteit (zie Figuur 27). Ook de grootte-orde van de Turbiditeit is in het algemeen kleiner dan bij de Aanderaa toestellen. Zoals de meeste parameters vertoont het verloop van de Turbiditeit op de tijgebonden meetlocaties een variatie die in zekere mate gebonden is aan het getij (~Druk). Te Melle zijn hogere turbiditeiten bij kentering laagwater te observeren, terwijl te Duffelsluis rond hoogwater een maximum aan turbiditeit optreedt (basisboek MONEOS). Te Destelbergen valt het turbiditeitsmaximum samen met laagwater. Daarnaast is de Turbiditeit groter bij wassen (grote debieten) en springtij. Dit is duidelijk te zien in Figuur 27, ten tijde van springtij (rond 19/09). Met deze debietstoenamen gaat eveneens een daling in Conductiviteit gepaard en een toename in SSC (typisch patroon dat handig is bij validatie van Turbiditeit). In de figuur zijn tevens enkele outliers omcirkeld. Dergelijke eenzame piekwaarden komen in de Turbiditeitsmetingen geregeld voor en dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.



Figuur 27 –Verloop van de Turbiditeit (rood) met omcirkelde outliers en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis) en Debiet (blauw) en SSC (groen) op dezelfde locatie

Te Appels volgt de Turbiditeit vnl. het verloop van het bovendebiet (hoge Turbiditeit bij wassen) dan van het schijntij. Geregeld komen er ook turbiditeitsverhogingen voor tijdens de opstuwning (schijntij). De stroomsnelheid wordt op deze momenten immers minimaal, zodat het sediment kan bezinken. Beide situaties worden weergegeven in Figuur 28.

¹¹ Vanaf 2010 zijn de SSC gegevens terug te vinden in de LIMS databank. Het is de bedoeling dat deze op (semi-)automatische wijze in WISKI terecht komen. In afwachting hiervan, kunnen de SSC waarden (eventueel) omgezet worden naar een zrx-bestand en geïmporteerd worden.



Figuur 28 –Verloop van de Turbiditeit en Druk gemeten door YSI toestel te Appels: effect van was (boven) en effect van opstuwing (onder)

Aangezien het aantal outliers in een turbiditeitstijdreeks kan oplopen, vereist een validatie veel manueel werk om deze outliers te verwijderen en een Estimated waarde te interpoleren. Het verwijderen gebeurt best manueel op basis van een 'expert judgement', maar er kan tijd gewonnen worden door het interpoleren

en afvlaggen van deze geïnterpoleerde waarden te automatiseren. Hiervoor worden volgende stappen doorlopen:

1. Maak een hulpreeks XXX aan bij de parameter turbiditeit.
2. Geef deze hulpreeks een 'Formule' origin, die de Turb_YSI P-reeks inlaadt en geef volgende formule in:

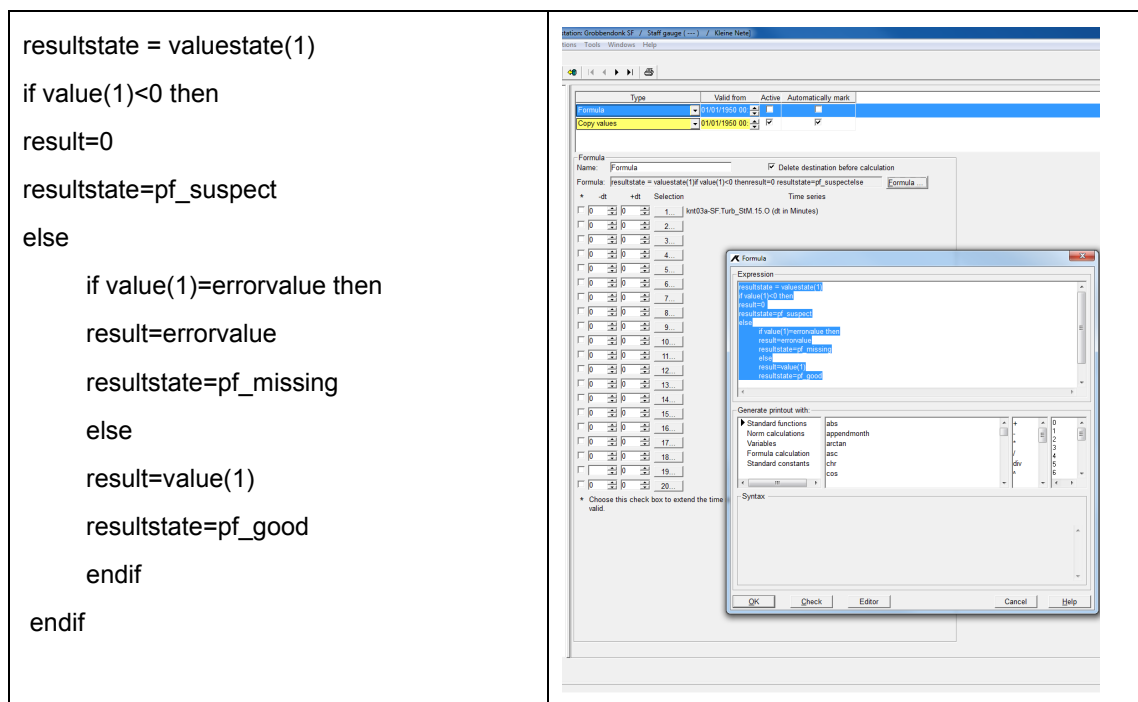
```

if value(1) = errorvalue then
result = (valuepos(1,-1)+valuepos(1,1))/2
resultstate=pf_estimated
else
result = value(1)
resultstate=valuestate(1)
endif

```

Deze formule vult enkel gaps ter grootte van 1 tijdstap op, maar is eenvoudig uit te breiden. Nadien dient deze correctie wel gecontroleerd te worden via de grafiek.
3. Na het verwijderen van de outliers in de P-reeks kan de hulpreeks XXX berekend worden.
4. Vervolgens wordt de origin van XXX afgevinkt en worden de waarden van XXX via een extra 'Copy values' origin in de P-reeks ingeladen.
5. Verwijder de hulpreeks XXX en verwijder de extra Origin in de P-reeks.

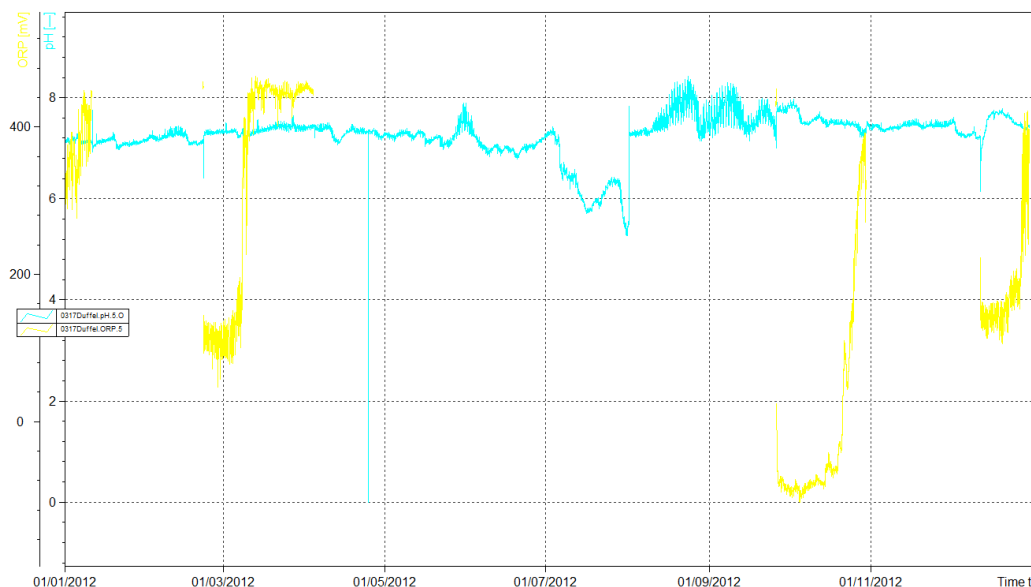
Een andere handige Origin die kan toegepast worden bij het begin van de validatie wordt weergegeven in Figuur 29. Deze geeft negatieve waarden de vlag Suspect en vlagt de overige, niet Missing data als Good, zodat vervolgens de validatie van deze laatste gegevens kan starten.



Figuur 29 – Handige Origin bij validatie van de turbiditeit bij YSI meetposten

4.3.5. pH en ORP

Voor de pH, pHmV en ORP is er nog geen standaard validatieprocedure. Voor deze parameters worden vaak problemen vastgesteld tijdens de justering, waardoor een groot deel van de meetwaarden sowieso een vlag "Suspect" (S) krijgen. Voor de ORP blijken er ook veel data te ontbreken. Figuur 30 toont voor de pH enkele duidelijke uitschieters (vb. rond 1/05), die moeten verwijderd worden. Overigens vertoont de pH een ietwat grillig verloop rond een gemiddelde van 7 (neutrale pH). Door het ontbreken van een geschikte validatiemethode worden alle data momenteel als Suspect aangeduid.



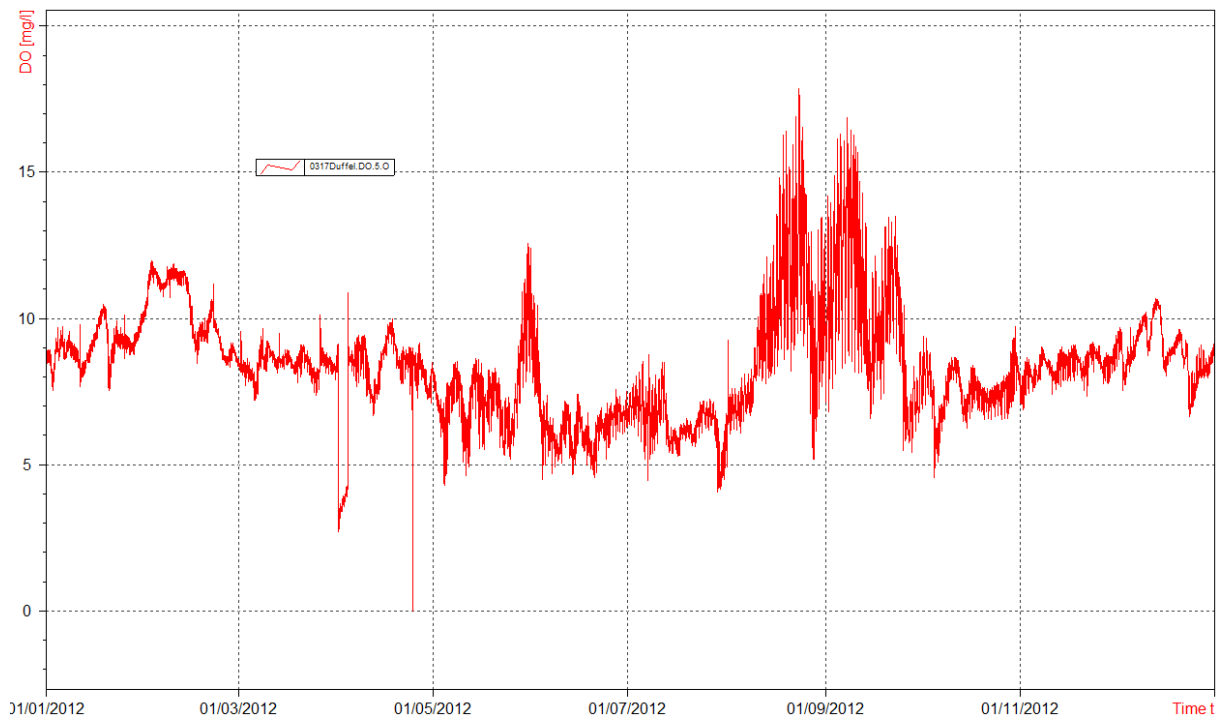
Figuur 30 –Verloop van de pH (blauwgroen) en ORP (geel) gemeten door YSI toestel (Duffelsluis)

Op 30/01/2014 werd het WL bezocht door vertegenwoordigers van Elscolab en YSI. Zij konden volgende 'tips and tricks' geven m.b.t. de validatie van pH, ORP en DO:

- Deze parameters zijn complexer in validatie dan vb. temperatuur en conductiviteit. Het verloop is minder duidelijk gelinkt aan andere parameters, meer locatiespecifiek (ook op micro-niveau, zodat meetwaarden weinig representatief kunnen zijn voor een volledige riviersectie), onderhevig aan meer (oa. biologische) processen, etc. Zo wordt zuurstof minder oplosbaar bij hogere temperaturen in de zomer, maar neemt tegelijkertijd ook de biologische activiteit toe door meer licht en gunstiger temperaturen. Deze laatste beïnvloedt de DO dan weer door fotosynthese en respiratie.
- Deze parameters zijn zeer bruikbaar bij het aanduiden van een verontreiniging (event). Plotse gelijktijdige veranderingen in het verloop (geen outliers maar langduriger) zijn hiervoor een typische indicator (een voorbeeld werd gegeven van een situatie waarbij hoge pH en lage DO waarden samen met observaties van vissterfte duidelijk een verontreiniging aanduiden).
- Deze sensoren hebben een aanzienlijke stabilisatieperiode nodig nadat de toestellen in een nieuwe omgeving worden geplaatst. De meetwaarden vlak na een installatie zijn dan ook onbetrouwbaar. Dit betekent eveneens dat outliers met grote zekerheid kunnen verwijderd worden.
- De pH kan gebruikt worden als een indicator voor bio-fouling van de DO-sensor. Wanneer beide parameters sterk fluctueren, wordt dit meestal door fouling veroorzaakt. Indien het enkel de DO betreft, is er allicht een andere oorzaak (vb. biologische activiteit). Daarnaast kan ook de aan- of afwezigheid van een sprong in de data na een onderhoudsmoment meer duidelijkheid verschaffen over de al dan niet beïnvloeding van meetwaarden door fouling.

4.3.6. DO en DO%

Ook voor de zuurstofconcentratie (DO) en de zuurstofverzadiging (DO%) is er nog geen standaard validatieprocedure. Wel is het zo dat in theorie de DO lager is tijdens de zomer aangezien bij hogere temperaturen er meer zuurstof wordt verbruikt door een toename in (levende) biomassa en bovendien zuurstof minder oplosbaar wordt. Duidelijke outliers kunnen uiteraard wel verwijderd worden (bvb. rond 1/05 in Figuur 31). Door het ontbreken van een geschikte validatiemethode worden alle data momenteel als Suspect aangeduid.



Figuur 31 –Verloop van de DO gemeten door YSI toestel (Duffelsluis)

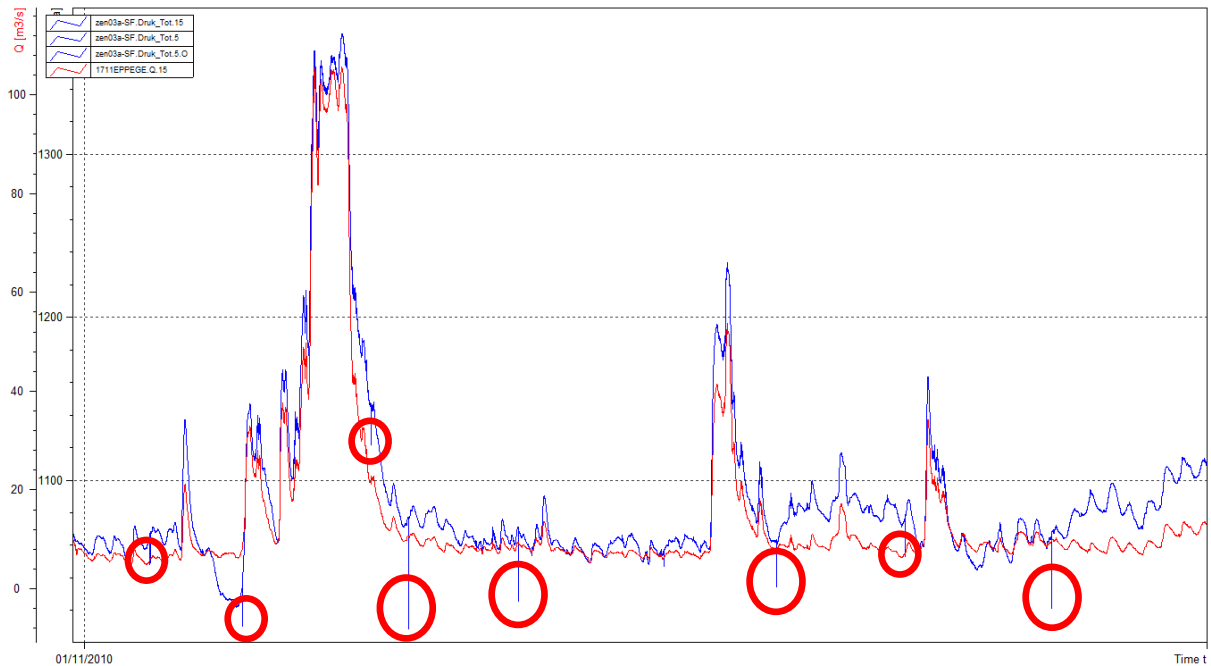
OPMERKING: Voor deze laatste parameters (DO, DO%, pH, pHmV en ORP) wordt op moment van schrijven nog gewerkt aan een gepaste validatie methode, hierbij dient ook nog extra systeemkennis vergaard te worden. De definitieve methodologie van validatie van desbetreffende parameters wordt in een later rapport meegedeeld.

4.4. YSI meetposten in de niet-getijzone

4.4.1. Druk

Door bij 'Plot properties' de overige variabelen uit te vinken, wordt uitsluitend de Druk gevisualiseerd. In tegenstelling tot het sinusoïdale verloop van de Druk op de meetposten in de getijzone, volgt de Druk in de niet-getijzone een grillig verloop. Dit verloop komt zeer goed overeen met het debietverloop, hoge waterpeilen bij wassen en vice versa (Figuur 32). Eventuele uitschieters (zie voorbeeld op Figuur 32) dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

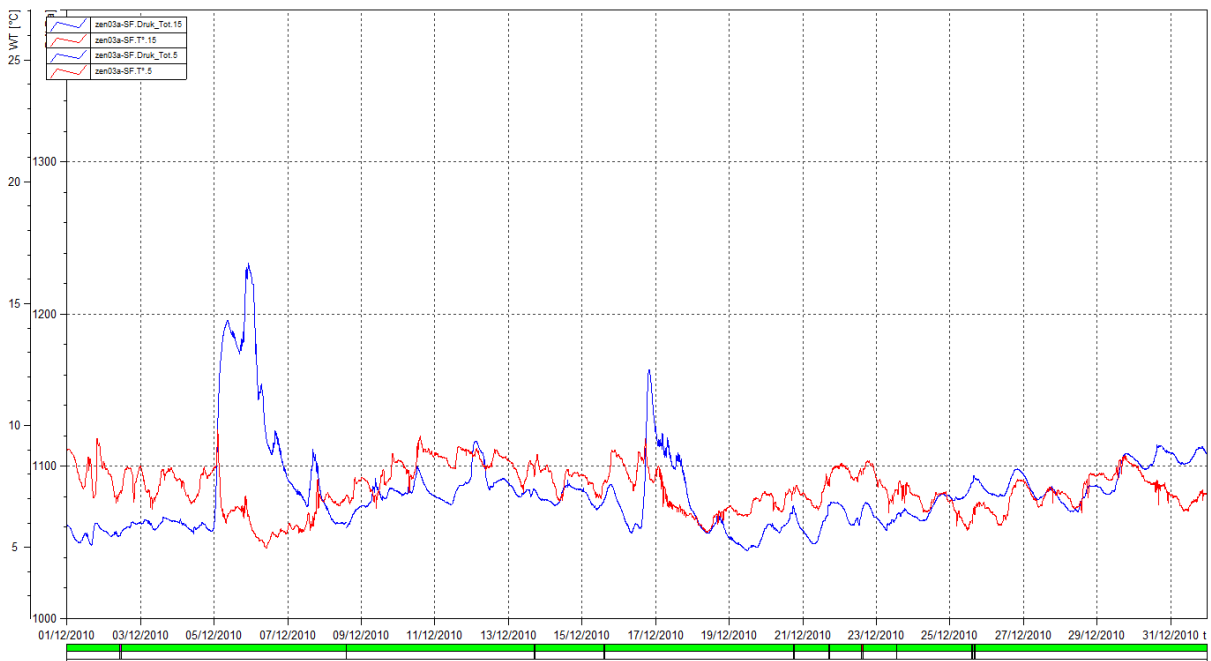
Vóór 2008 werden geen Drukwaarden gemeten. Voor deze historische data (enkel te Aarschot, Lummen, Halen en Grobbendonk) zijn er dus geen drukgegevens beschikbaar. Als hulpmiddel tijdens de validatie van de overige parameters kan i.p.v. de Druk in dit geval het waterpeil van de HIC meetpost gevisualiseerd worden.



Figuur 32 – Typisch verloop van de Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Epepegem) alsook het debiet (rood) + uitschieters (rode cirkels)

4.4.2. Temperatuur

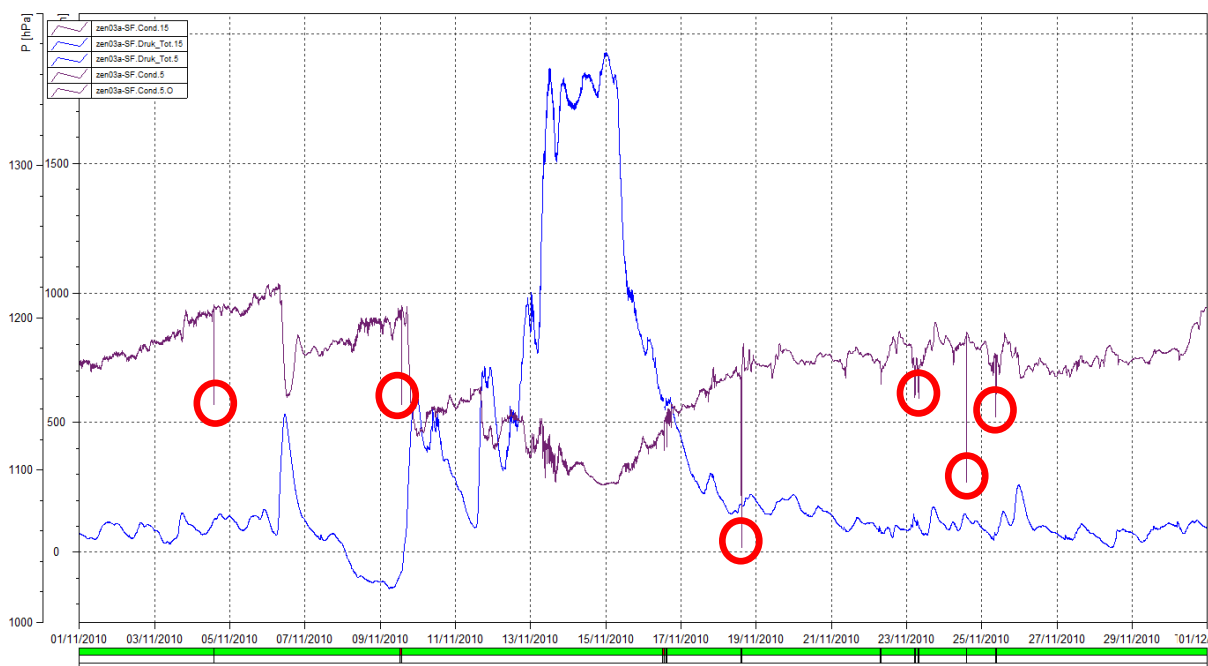
Vervolgens wordt enkel de Temperatuur gevisualiseerd (week per week), eventueel samen met de Druk. De Temperatuur vertoont algemeen een toename in het voorjaar en een afname in het najaar. Daarnaast speelt op alle meetposten de opwarming overdag en afkoeling 's nachts een rol, alsook de meerdaagse weerpatronen (Figuur 33). Wassen kunnen grote hoeveelheden kouder of warmer water aanvoeren en bijgevolg gaan ook deze periodes gepaard met temperatuureffecten (Figuur 33). Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.



Figuur 33 – Typisch verloop van de Temperatuur (rood) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Epepegem)

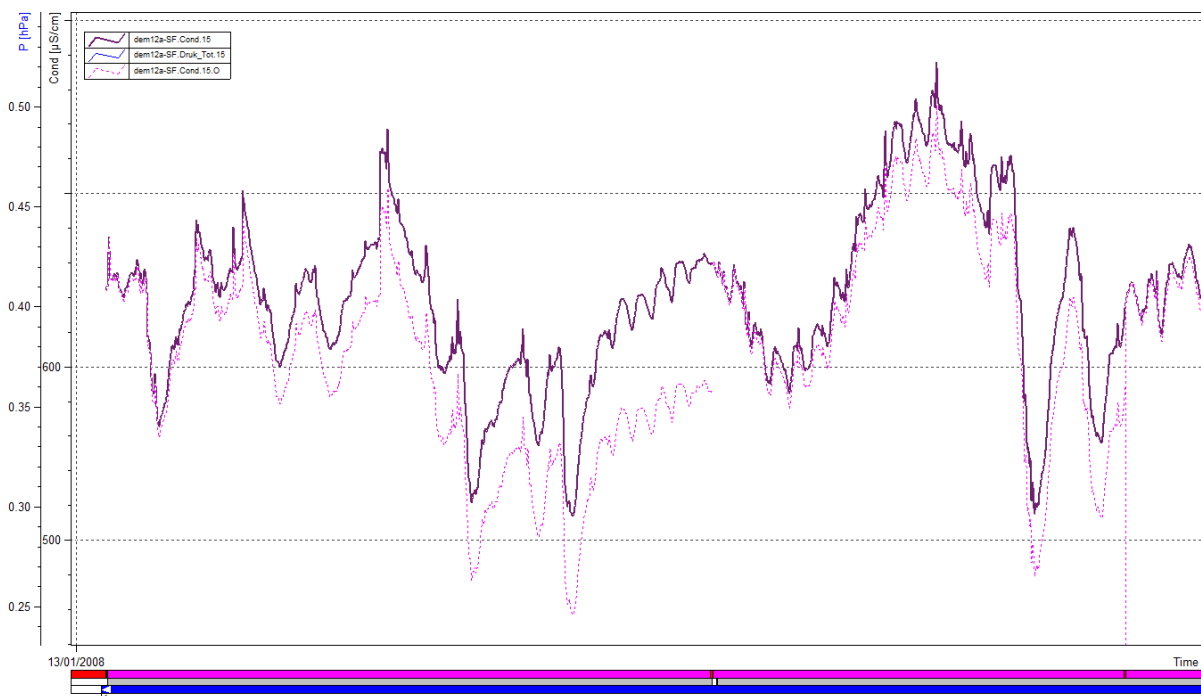
4.4.3. Conductiviteit

In deze stap wordt de Conductiviteit gevisualiseerd (week per week), eventueel samen met de Druk. Net als de Temperatuur vertoont ook de Conductiviteit een toename in het voorjaar en een afname in het najaar. Over het algemeen vertoont de Conductiviteit een grillig verloop. Tijdens een was treedt een duidelijke daling van de Conductiviteit op. Figuur 34 illustreert hoe de Druk (~Debiet) toeneemt midden november en hierdoor de Conductiviteit daalt (uitspoelen van zouten). Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden (zie Figuur 34). Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.



Figuur 34 –Verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel (Epegem) + uitschieters (rood)

Te Halen bleek de Conductiviteit te verlopen met een toenemende afwijking in de tijd. Na ieder kuismoment werd een sprong in de meetwaarden gemeten. Dit kan gecorrigeerd worden door een lineaire verticale verschuiving uit te voeren (Figuur 35). Dit wordt in detail beschreven bij de CTD sensoren, waar dit fenomeen typisch voorkomt (zie §6.4). Daarnaast was de gemeten Conductiviteit eveneens van een foutieve grootte-orde in 2007 (zowel in Halen als in Lummen). Dit kon gecorrigeerd worden door de meetwaarden te delen door een factor 10,000. Er is geen informatie beschikbaar omtrent de oorzaak van dit probleem. De kwaliteitsvlag werd daarom op E gezet en de herschaling wordt vermeld in een opmerking.



Figuur 35 –Verloop van de Conductiviteit (paars) te Halen met lineaire verticale verschuiving van de originele data (stippelijn) ter correctie van het verlopen na kuising

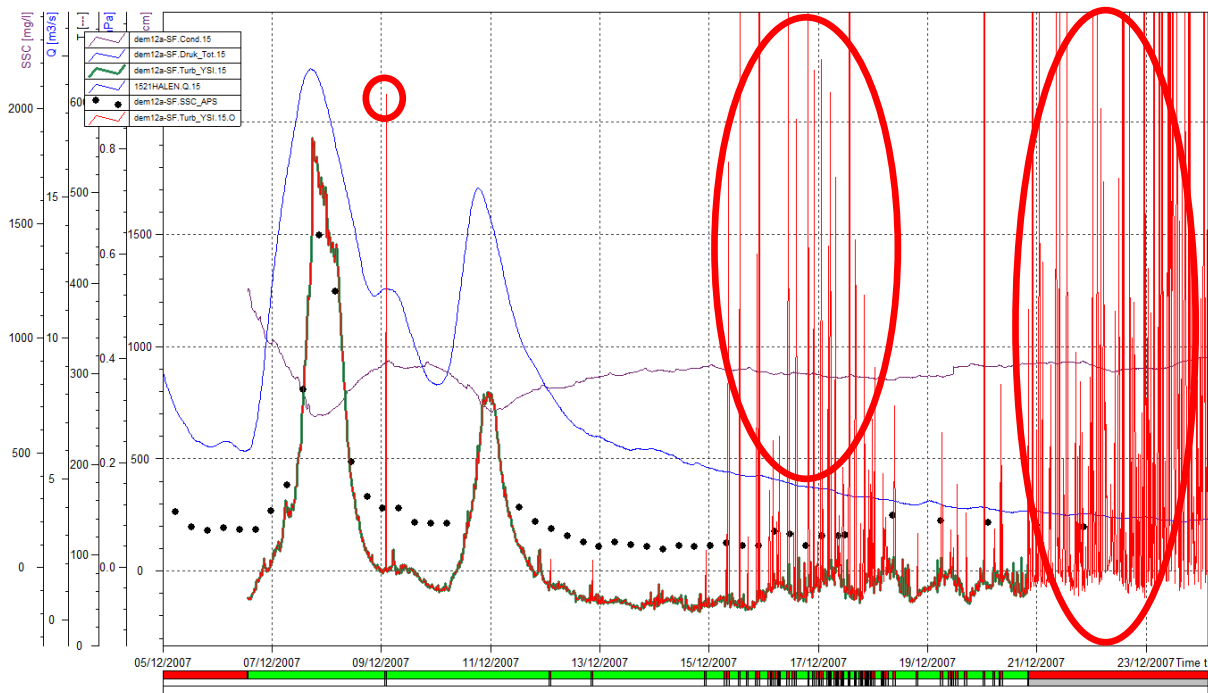
4.4.4. Turbiditeit

(Zie ook §4.3.4)

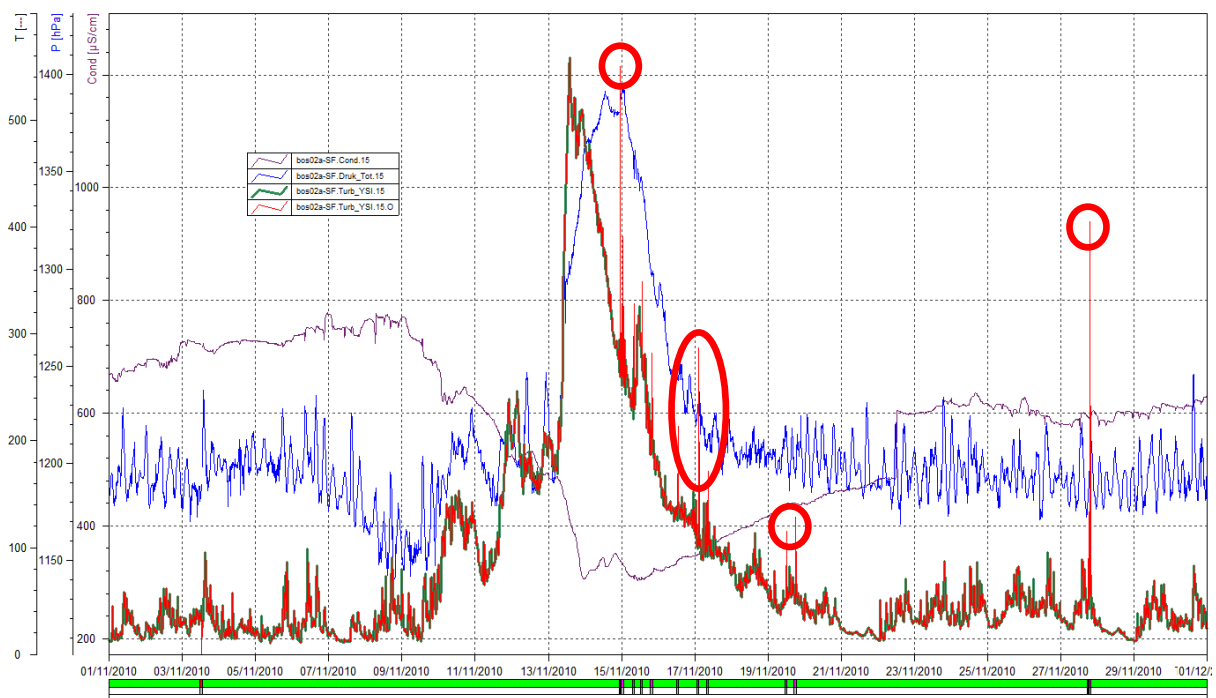
Voor validatie van de Turbiditeit, kan deze parameter geplot worden met het Debiet, de SSC¹² (bepaald via ISCO autosampler en/of schepstalen) en de Conductiviteit (zie Figuur 36). De Turbiditeit neemt toe als het debiet toeneemt. Dit is duidelijk te zien in Figuur 36 tijdens de was van 8/12/07 en Figuur 37 voor de was van 14/11/10. Met deze debietstoename gaat eveneens een daling in Conductiviteit gepaard en een toename in SSC (typisch patroon dat handig is bij validatie van Turbiditeit). In de figuur zijn tevens enkele outliers omcirkeld. Eenzame piekwaarden komen in de Turbiditeitsmetingen geregeld voor en dienen verwijderd te worden (bvb. 9/12/07). Daarnaast komen dergelijke piekwaarden in sommige perioden frequent voor (bvb. rond 17/12/07). Dit vraagt behoorlijk wat (manueel) “opkuiswerk” (kan eventueel deels geautomatiseerd worden via hulpreeks – zie §4.3.4). Voor nog andere perioden wordt de fluctuatie zeer groot (bvb. rond 23/12/07). In dit geval was de sensor allicht verontreinigd en is nauwelijks nog een realistisch Turbiditeitsverloop te bepalen. Dergelijke periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag “Suspect” (S) krijgen. Wanneer de sensor verontreinigd is, kan ook een geleidelijke verhoging van de Turbiditeit optreden, zonder een (significante) toename in fluctuatie. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 38 (grote rode cirkel). Deze data mag verwijderd worden.

Vanaf 2010 zijn de SSC gegevens terug te vinden in de LIMS databank. Het is de bedoeling dat deze op (semi-)automatische wijze in WISKI terecht komen. In afwachting hiervan, kunnen de SSC waarden (eventueel) omgezet worden naar een zrx-bestand en geïmporteerd worden.

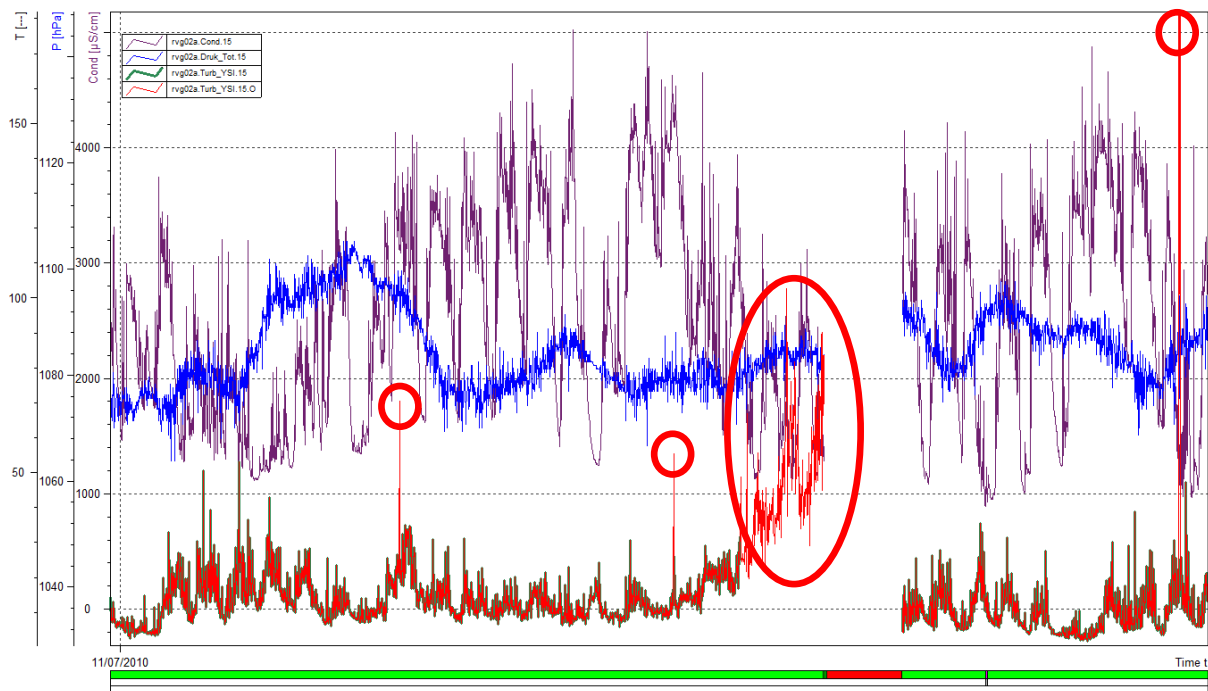
¹² Vanaf 2010 zijn de SSC gegevens terug te vinden in de LIMS databank. Het is de bedoeling dat deze op (semi-) automatische wijze in WISKI terecht komen. In afwachting hiervan, kunnen de SSC waarden (eventueel) omgezet worden naar een zrx-bestand en geïmporteerd worden.



Figuur 36 – Verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood) met omcirkelde outliers en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Halen) en Debiet (blauw) en SSC (zwart) op dezelfde locatie



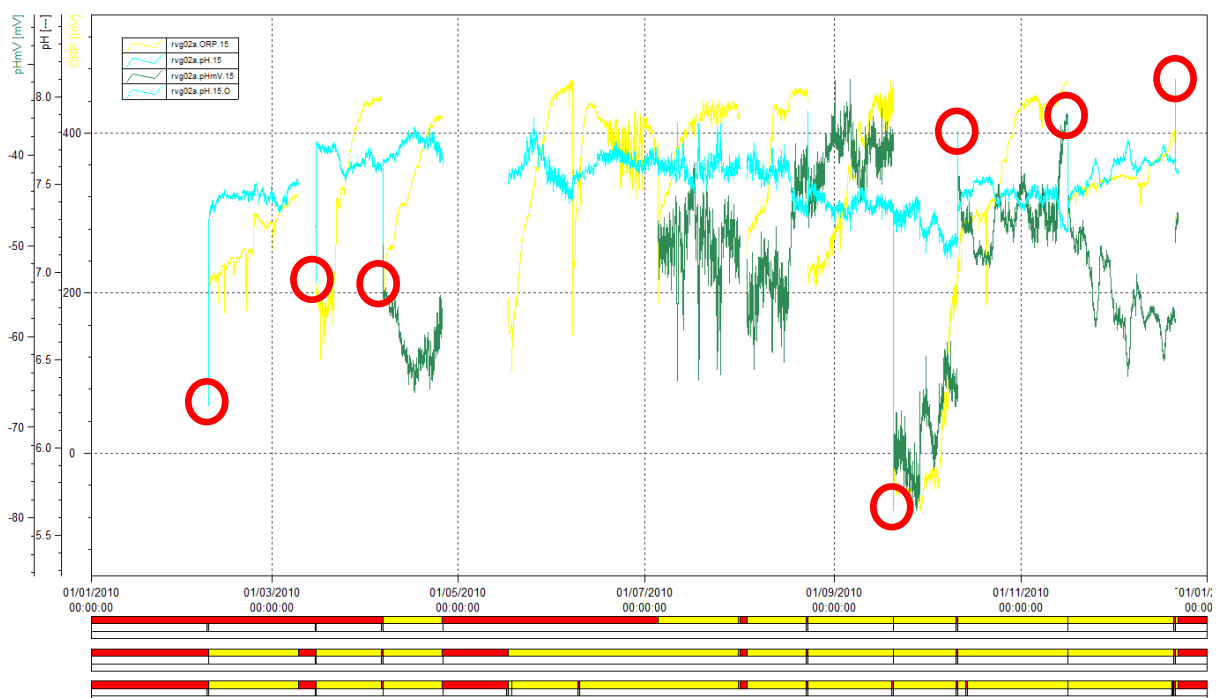
Figuur 37 – Verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood) met omcirkelde outliers en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Gavere) en Druk (blauw) op dezelfde locatie



Figuur 38 – Verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood) met omcirkelde outliers en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel (Wondelgem) en Druk (blauw) op dezelfde locatie

4.4.5. pH en ORP

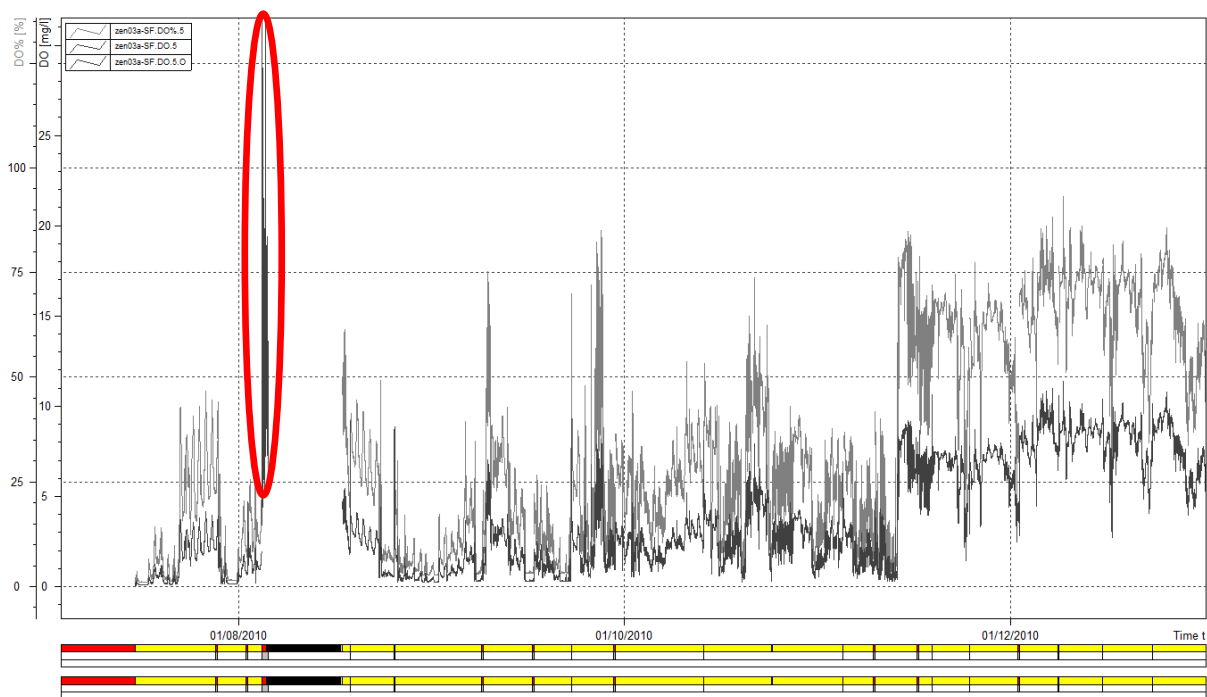
Voor de pH, pHmV en ORP is er nog geen standaard validatieprocedure. Voor deze parameters worden vaak problemen vastgesteld tijdens de justering, waardoor een groot deel van de meetwaarden sowieso een vlag “Suspect” (S) krijgen. Duidelijke outliers kunnen uiteraard wel verwijderd worden (rode cirkels in Figuur 39). Door het ontbreken van een geschikte validatiemethode worden alle data momenteel als Suspect aangeduid.



Figuur 39 –Verloop van de pH (blauwgroen), pHmV (groen) en ORP (geel) gemeten door YSI toestel (Wondelgem) + uitschieters (rode cirkels)

4.4.6. DO en DO%

Ook voor de zuurstofconcentratie (DO) en de zuurstofverzadiging (DO%) is er nog geen standaard validatieprocedure. Wel is het zo dat in theorie de DO lager is tijdens de zomer aangezien bij hogere temperaturen er meer zuurstof wordt verbruikt door een toename in (levende) biomassa en bovendien zuurstof minder oplosbaar wordt. Duidelijke outliers kunnen uiteraard wel verwijderd worden (bvb. rond 1/08 in Figuur 40). Door het ontbreken van een geschikte validatiemethode worden alle data momenteel als Suspect aangeduid.



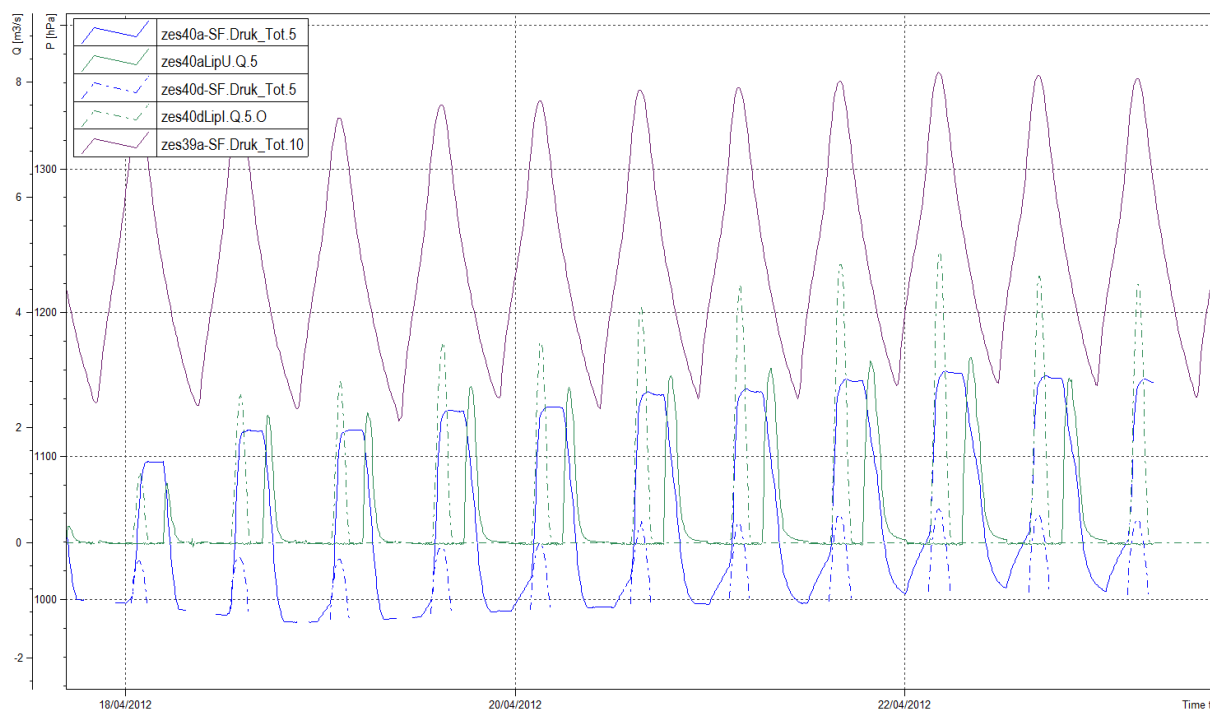
Figuur 40 –Verloop van de DO gemeten door YSI toestel (Epepegem) + uitschieter

OPMERKING: Voor deze laatste parameters (DO, DO%, pH, pHmV en ORP) wordt op moment van schrijven nog gewerkt aan een gepaste validatie methode, hierbij dient ook nog extra systeemkennis vergaard te worden. De definitieve methodologie van validatie van desbetreffende parameters wordt in een later rapport meegedeeld.

4.5. YSI meetposten aan GGG Lippenbroek

4.5.1. Algemene opmerkingen i.v.m. GGG Lippenbroek

Tip: De Aanderaa meetpost Driegoten bevindt zich vlakbij deze YSI meetpost. Het kan daarom handig zijn om de meetwaarden van beide stations te vergelijken tijdens de validatie.



Figuur 41 - Karakteriserend verloop van druk (blauw) en debiet (groen) ter hoogte van de in- (onderbroken lijnen) en uitlaatkokers (volle lijnen) te Lippenbroek. De paarse lijn is een afbeelding van het tij te Driegoten (nabijgelegen post op de Zeeschelde). Twee periodes van droogval zijn in de rode (lange periode) en blauwe (korte periode) cirkel aangeduid.

Lippenbroek is een gebied dat onderhevig is aan getij, maar dit slechts in beperkte mate. Men spreekt hier van een gecontroleerd gereduceerd getij (GGG). Dit wil zeggen dat er enkel water instroomt bij voldoende hoge waterstand van de nabijgelegen Schelde. Ook de uitstroom is enkel actief bij een bepaalde waterstand. De in- en uitstroom wordt geregeld door een combinatie van sluizen. Een set van drie sluizen zorgen voor de inlaat, een gelijkaardige, maar lageregelegen set zorgt voor de uitlaat. Op bovenstaande figuur (Figuur 41) kan het verloop gedurende enkele getijde cycli gevolgd worden. De onderbroken lijnen stellen het debiet (groen) en de druk (blauw) in de inlaatkokers voor, de volle lijnen deze zelfde parameters maar in de uitlaatkokers. De paarse lijn stelt de parameter druk voor, gemeten te Driegoten (nabijgelegen meetstation aan de Zeeschelde).

Gedurende de vloed fase stijgt het water in de naburige Zeeschelde, bij een hoogte van 4,70 m, 5,00 m en 5,30 m TAW voor, respectievelijk, koker 3, 2 en 1. komt het water in de inlaatkokers en stroomt het Schelde water het achtergelegen gebied Lippenbroek binnen. Dit is te zien aan een stijgende druk en een stijgend debiet. Deze blijven, synchroon met het tij, stijgen tot de hoog water stand bereikt wordt. Tijdens de eb fase daalt de waterhoogte in de Zeeschelde weer en daalt ook de druk en het debiet in de inlaatkokers.

Zolang er water binnenstroomt in het gebied, stijgt ook de druk in de uitlaatkokers. Maar aangezien deze volledig onder het waterpeil zitten, en er dus geen stroming is in deze kokers, blijft het debiet in de inlaatkokers minimaal (rond 0). Wanneer echter het waterpeil voldoende gezakt is (halfweg de eb fase), komen de uitlaatkokers aan de kant van de Zeeschelde droog te staan. Op dit moment kan het water uit het achterliggende Lippenbroek gebied terug beginnen wegstromen. Dit is te zien aan een stijgend debiet in de uitlaatkokers. Als beide, de Zeeschelde en het GGG-gebied, terug een gelijkaardig waterniveau hebben bereikt, valt het debiet in de uitlaatkokers terug naar 0.

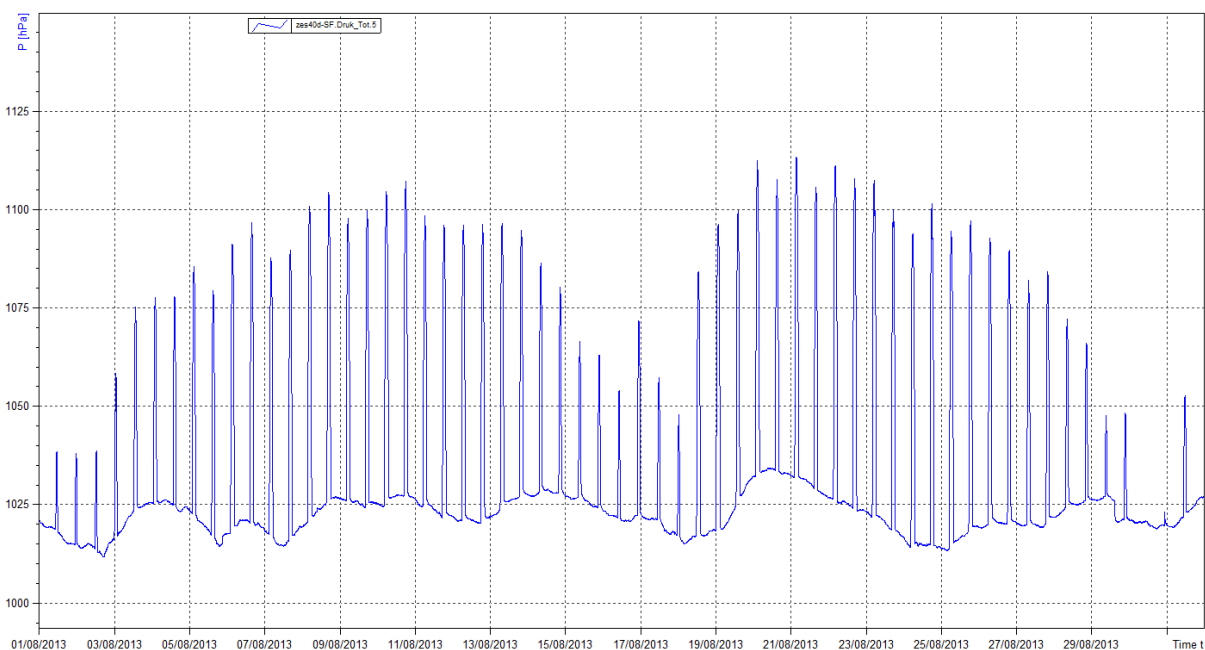
Wanneer de sensoren droog staan, wanneer er dus geen water staat in de in- of uitlaatkokers, valt de druk niet naar 0 doordat nu de luchtdruk gemeten wordt.

De duur van droogval tussen twee hoogwaterstanden is afhankelijk van doottij-springtijcyclus. Bij doottij heeft het tij een kleinere amplitude, waardoor er dus later water het gebied in stroomt en bij uitstroom een gelijkaardig waterniveau tussen het GGg-gebied en de naburige Zeeschelde sneller bereikt wordt. Er zal in deze situatie dus een langere periode van droogval geregistreerd worden (rode cirkel). Bij springtij gebeurt het tegenovergestelde, waardoor een kortere periode van droogval geregistreerd wordt (blauwe cirkel).

4.5.2. Verwijderen van data bij droogval sensor

a) Inlaatkoker

Lippenbroek is een Gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij (GGG). Dit betekent dat er enkel water naar het GGG stroomt (via de inlaatkoker) bij hoogwater. Tijdens springtij stroomt er dan ook meer water naar het GGG dan bij doottij. Dit heeft als gevolg dat de YSI sensor in de inlaatkoker enkel tijdens hoogwater onder water zit en op de andere momenten de meetwaarden eigenlijk “luchtwaarden” zijn. Uiteraard heeft dit gevolgen voor het verloop van alle gemeten parameters. Bijvoorbeeld, het drukverloop is een “kanteelverloop” (Figuur 42): bij hoogwater wordt de waterdruk + luchtdruk gemeten (pieken in grafiek), waarna de druk terugvalt op de luchtdrukwaarde (onderschrijvende van grafiek).



Figuur 42 – Typisch verloop van de Druk gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek

Omdat de “luchtwaarden” niet informatief zijn met betrekking tot het Scheldewater, worden al deze waarden verwijderd¹³. Hiervoor werd volgende automatische methode opgebouwd in WISKI:

1. Eerst opent men de layout “LPB_Check_O” voor de te valideren periode. Men gaat dan in de Control bar na of de periodes met “missing data” in de O-reeks van de Conductiviteit ook ontbreken in de O-reeksen van de overige YSI-parameters. In het uitzonderlijke geval dat er voor de Conductiviteit andere of bredere ontbrekende periodes voorkomen, dient onderstaande methode voor deze periodes aangepast te worden: voor de overige parameters worden deze periodes als Suspect gevlagd en worden de waarden uit de O-reeks rechtstreeks naar de respectievelijke P-reeksen gekopieerd (geen gebruik van hulpreeks).

¹³ Hiervoor kan eventueel aparte vlag (vb. Sensor droog) aangemaakt worden in WISKI7.

2. De natte en droge momenten worden afgebakend op basis van de Conductiviteit. Deze wordt immers steeds nihil ($<300 \mu\text{S}/\text{cm}$ – deze treshold is variabel en dus aan te passen voor elke validatieperiode) wanneer de sensor zich niet in het water bevindt (zie §4.5.5). De hulpreeks XXX.Cond.5 werd aan de tijdreeksen van de Conductiviteit toegevoegd. De origin van deze reeks is volgende Formula:

```
if value(1)=errorvalue then
    result=errorvalue
elseif value(1)<300 then
    result=errorvalue
else result=value(1)
    resultstate=pf_good
```

endif

Waarbij als (1)-reeks de Conductiviteit O-reeks (zes40d-SF.Cond.5.O) wordt geselecteerd. Deze reeks wordt doorgerekend voor de te valideren periode (rechtsklikken op reeks in WISKI Explorer en 'Recalculate'). De (te valideren) P-reeks is een 'Copy values' reeks die de waarden en vlaggen van de hulpreeks overneemt bij het aanmaken van de validatie grafiek.

3. In een tweede stap wordt de hulpreeks XXX.Cond.5 verder gevalideerd. Hiervoor wordt eerst de Origin aangepast. De formula origin wordt geïnactiveerd en de Unknown Origin wordt geactiveerd voor de te valideren periode (zodat de reeks editeerbaar is). Het filteren van de Cond.O reeks obv een treshold (vb. $300 \mu\text{S}/\text{sm}$) is immers meestal onvoldoende. Geregeld komt er voor of na de gefilterde waarden nog één (of enkele) outliers voor (zie Figuur 43). Deze kunnen manueel (of via spike removal – zie §8.2) verwijderd worden. Bij twijfel kan het handig zijn om de meetwaarden te vergelijken met de conductiviteit van de uitlaatkoker en/of deze te Driegoten (Aanderaa) (Figuur 44).
4. Op basis van bovenstaande stappen wordt voor alle overige parameters een meetwaarde verwijderd wanneer ze tijdens een droog moment werd bepaald (eerst in een hulpreeks en dan een kopie naar de te valideren P-reeks, analoog als voor de Conductiviteit):

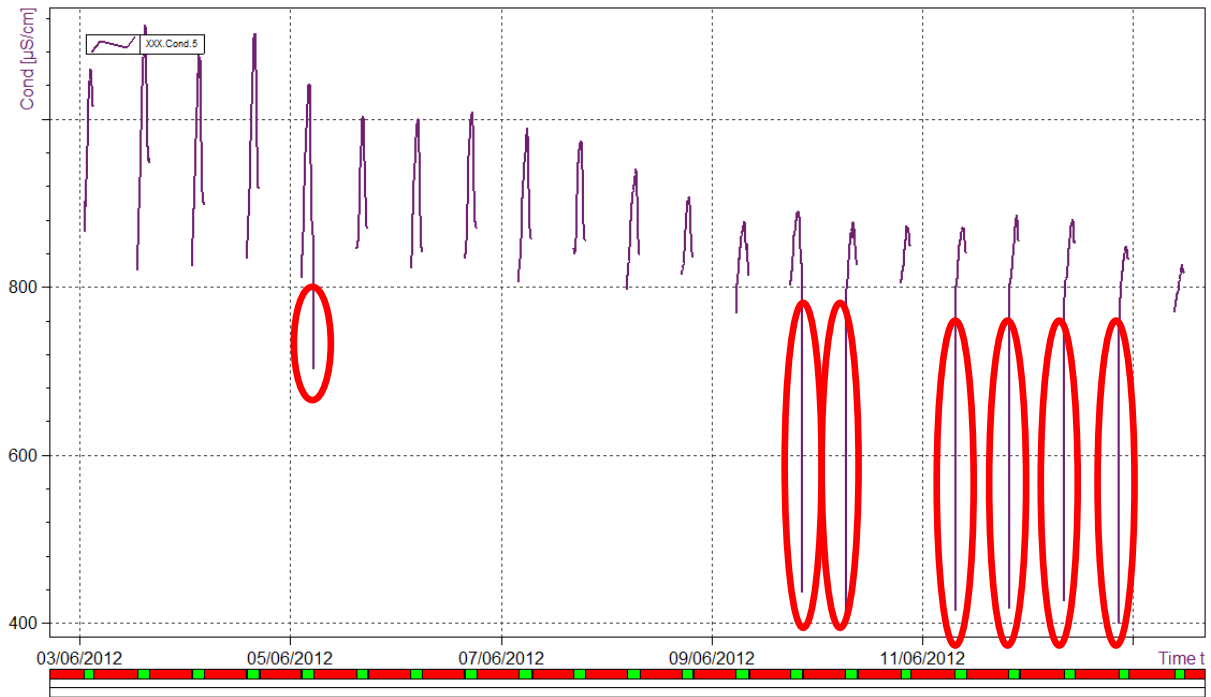
```
rem kopieer validatievlag vanuit XXX.Cond
```

```
if value(2)=errorvalue then
    result=errorvalue
elseif value(1)=errorvalue then
    result=errorvalue
else result=value(2)
    resultstate=valuestate(1)
```

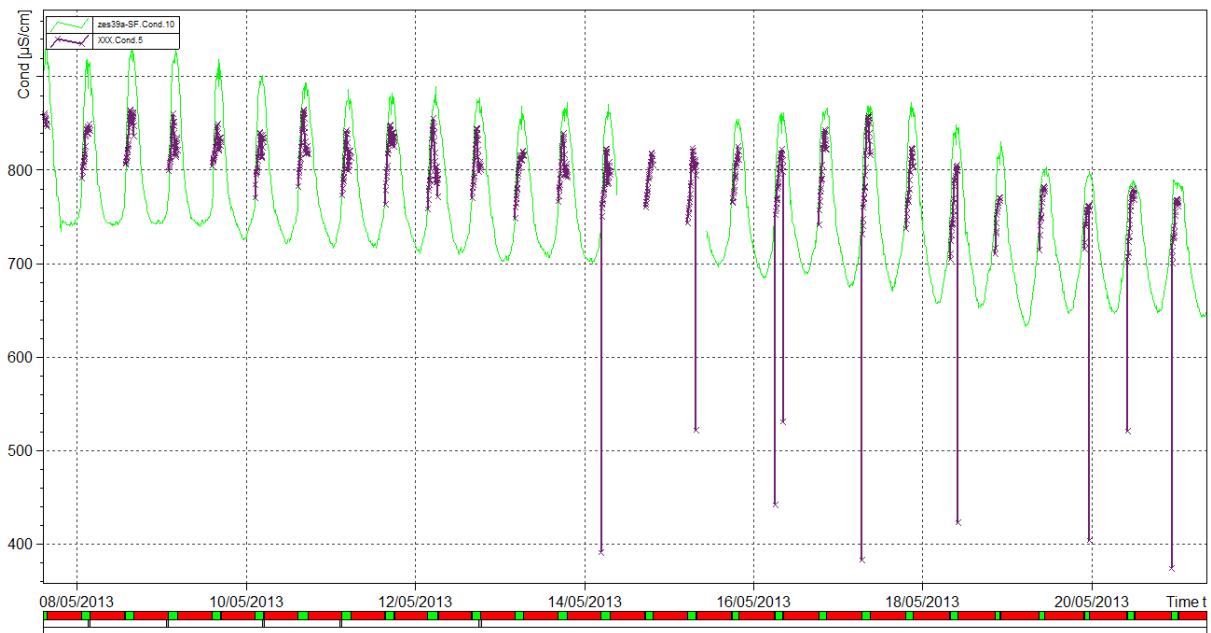
endif

Waarbij als (1)-reeks de hulpreeks XXX.Cond.5 wordt geselecteerd, en als (2)-reeks de O-reeks van de respectievelijke parameter (vb. zes40d-SF.Druk_Tot.5.O voor Druk - zie Figuur 45).

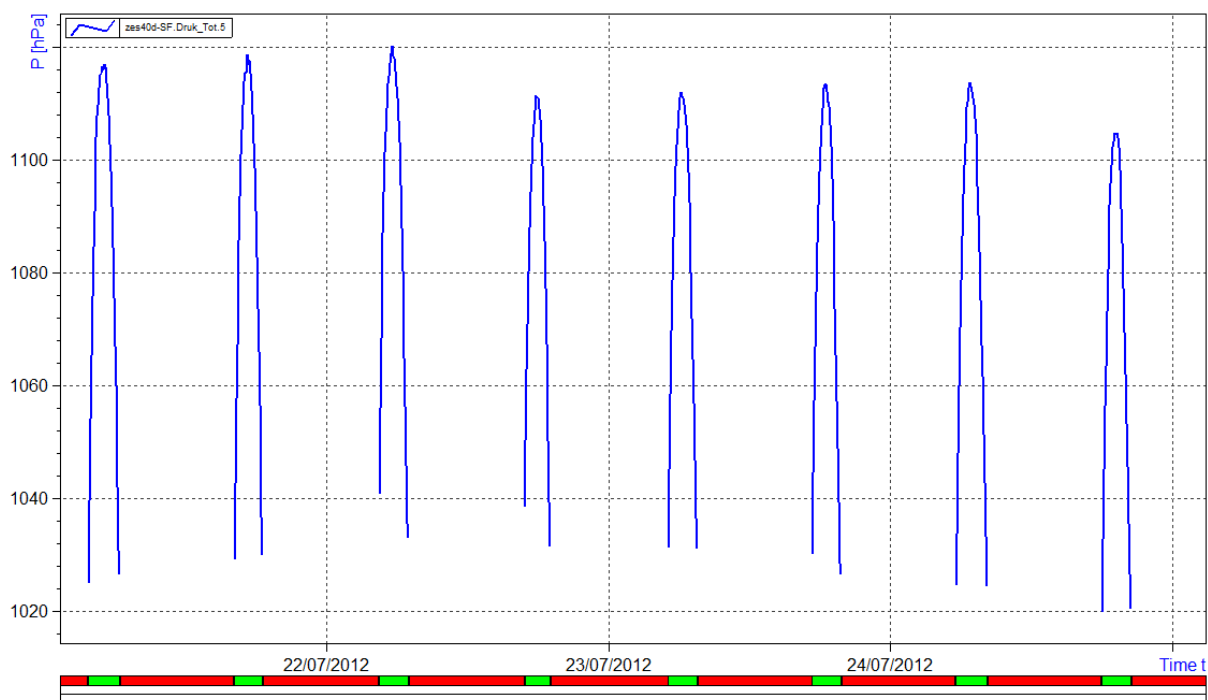
5. Alle meetwaarden tijdens natte momenten werden hierboven dus als "Good" aangeduid. Dit is in feite de eerste stap tijdens de validatie. Na het updaten van de tijdreeksen voor de te valideren periode kan dan ook onmiddellijk met de validatie gestart worden.



Figuur 43 – Outliers (rode cirkels) te verwijderen uit hulpreeks XXX.Cond.5 (inlaatkoker te Lippenbroek)



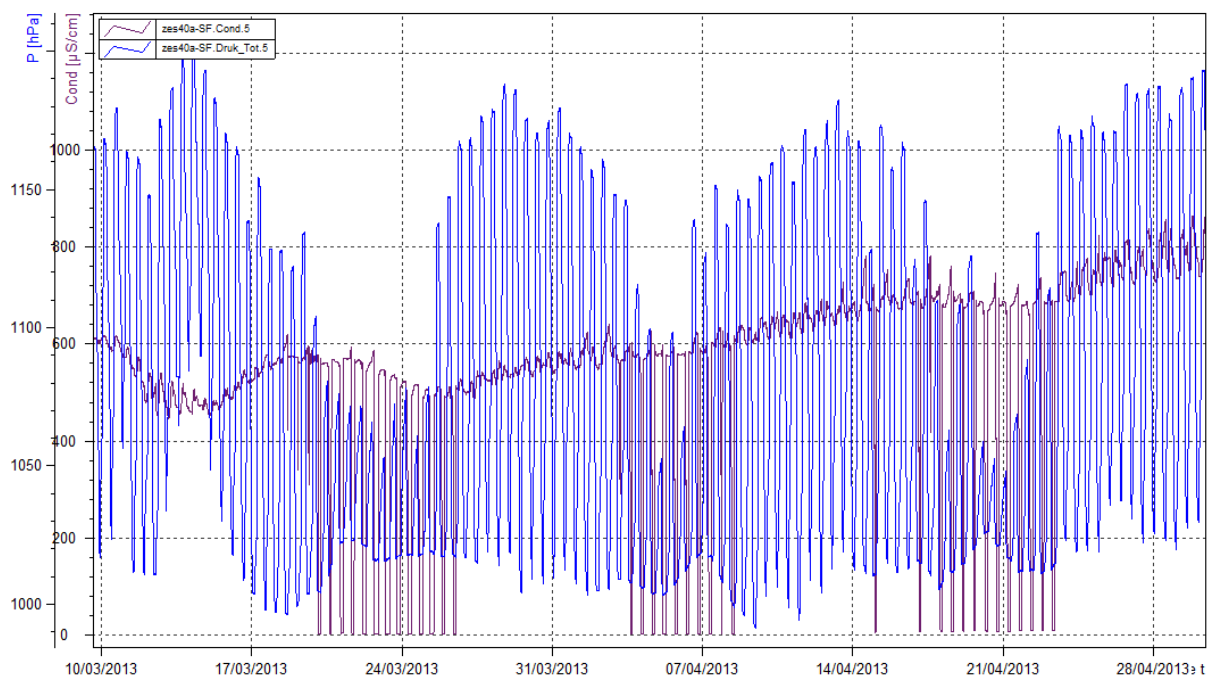
Figuur 44 – XXX.Cond.5 inlaatkoker te Lippenbroek (paars) en Conductiviteit Driegoten (groen)



Figuur 45 – “Luchtwaarden” verwijderd uit drukmetingen door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek

b) Uitlaatkoker

Door de uitlaatkoker van het GGG Lippenbroek stroomt in principe altijd water. Toch worden tijdens laagwaters, vnl. in periodes rond doortij, geregeld vreemde parameterwaarden geregistreerd. Figuur 46 illustreert hoe de Conductiviteit in deze situaties nihil wordt. Dit wordt veroorzaakt door een (gedeeltelijke) droogval van de sensor, t.g.v. laagwater en/of vuilophoping.



Figuur 46 – Typisch verloop van de Druk (blauw) en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek

Vermits deze waarden niet informatief zijn met betrekking tot het Scheldewater, worden al deze waarden verwijderd. Hiervoor werd, analoog als voor de inlaatkoker, volgende automatische methode opgebouwd in WISKI:

1. Eerst opent men de layout "LPB_Check_O" voor de te valideren periode. Men gaat dan in de Control bar na of de periodes met "missing data" in de O-reeks van de Conductiviteit ook ontbreken in de O-reeksen van de overige YSI-parameters. In het uitzonderlijke geval dat er voor de Conductiviteit andere of bredere ontbrekende periodes voorkomen, dient onderstaande methode voor deze periodes aangepast te worden: voor de overige parameters worden deze periodes als Suspect gevlagd en worden de waarden uit de O-reeks rechtstreeks naar de respectievelijke P-reeksen gekopieerd (geen gebruik van hulpreeks).
2. De natte en droge momenten worden afgebakend op basis van de Conductiviteit. Deze wordt immers steeds nihil ($<300 \mu\text{S}/\text{cm}$ – deze treshold is variabel en dus aan te passen voor elke validatieperiode) wanneer de sensor zich niet in het water bevindt (zie §4.5.5). Daarnaast wordt bij droogval de Druk minimaal en ongeveer constant, en dit voor een groter tijdsinterval dan de Conductiviteit minimaal wordt. Daarom worden de YSI-metingen voor de uilaatkoker als Suspect gevlagd in deze situatie. Dit gebeurt door het verschil te berekenen tussen de voor- en achterliggende waarde. Wanneer dit verschil kleiner is dan een bepaalde treshold (vb. 0.6 – aan te passen door validator) en de druk is lager dan het 24uurs gemiddelde, krijgt de meetwaarde de vlag Suspect. De hulpreeks XXX.Cond.5 werd aan de tijdreeksen van de Conductiviteit toegevoegd. De origin van deze reeks is volgende Formula:

float a, b

a = abs(valuepos(1,1)-valuepos(1,-1))

b = movingaveragex(1, -144, 144)

if value(2)=errorvalue then

 result=errorvalue

elseif value(2)<300 then

 result=errorvalue

elseif a<0.6 and value(1)<b then

 result=value(2)

 resultstate=pf_suspect

else

 result=value(2)

 resultstate=pf_good

endif

Waarbij als (1)-reeks de Druk O-reeks (zes40d-SF.Druk_Tot.5.O) wordt geselecteerd en als (2)-reeks de Conductiviteit O-reeks (zes40d-SF.Cond.5.O). Deze reeks wordt doorgerekend voor de te valideren periode (rechtsklikken op reeks in WISKI Explorer en 'Recalculate'). De (te valideren) P-reeks is een 'Copy values' reeks die de waarden en vlaggen van de hulpreeks overneemt bij het aanmaken van de validatie grafiek.

3. In een tweede stap wordt de hulpreeks XXX.Cond.5 verder gevalideerd. Hiervoor wordt eerst de Origin aangepast. De formula origin wordt geïnactiveerd en de Unknown Origin wordt geactiveerd voor de te valideren periode (zodat de reeks editeerbaar is). Het filteren van de Cond.O reeks obv een treshold (vb. $300 \mu\text{S}/\text{sm}$) is immers meestal onvoldoende. Geregeld komt er voor of na de gefilterde waarden nog één (of enkele) outliers voor (zie Figuur 47). Deze kunnen manueel (of via spike removal – zie §8.2) verwijderd worden. Bij twijfel kan het handig zijn om de meetwaarden te vergelijken met de conductiviteit van de uitlaatkoker en/of deze te Driegoten (Aanderaa).

Daarnaast dient, eveneens manueel, gecorrigeerd te worden voor de volgende twee typische situaties. Figuur 48 illustreert hoe de drukminima tijdens de periode rond springtij foutief als Suspect wordt gevlagd. Deze waarden vormen geen constant (tijdens langer tijdsinterval) maar eerder een ogenblikkelijk minima, waardoor deze de vlag Good moeten krijgen. De tweede situatie

wordt geïllustreerd in Figuur 49. Hoewel de druk duidelijk constant en minimaal is (droogval), en dus als Suspect dient gevlagd te worden, zorgt een zeer kleine verandering in de drukwaarden er toch voor dat de metingen als Good worden gevlagd. Dit dient manueel aangepast te worden. Ook het omgekeerde kan voorkomen (Figuur 50): opeenvolgende drukmetingen die weinig van elkaar verschillen kunnen als Suspect gevlagd worden buiten het tijdinterval waar de druk constant en laag is (droogval). Deze dienen dan manueel de vlag Good te worden toegekend.

- Op basis van bovenstaande stappen wordt voor alle overige parameters een meetwaarde verwijderd wanneer ze tijdens een droog moment werd bepaald (eerst in een hulpreeks en dan een kopie naar de te valideren P-reeks, analoog als voor de Conductiviteit):

```
rem kopieer validatievlag vanuit XXX.Cond
```

```
if value(2)=errorvalue then
```

```
    result=errorvalue
```

```
elseif value(1)=errorvalue then
```

```
    result=errorvalue
```

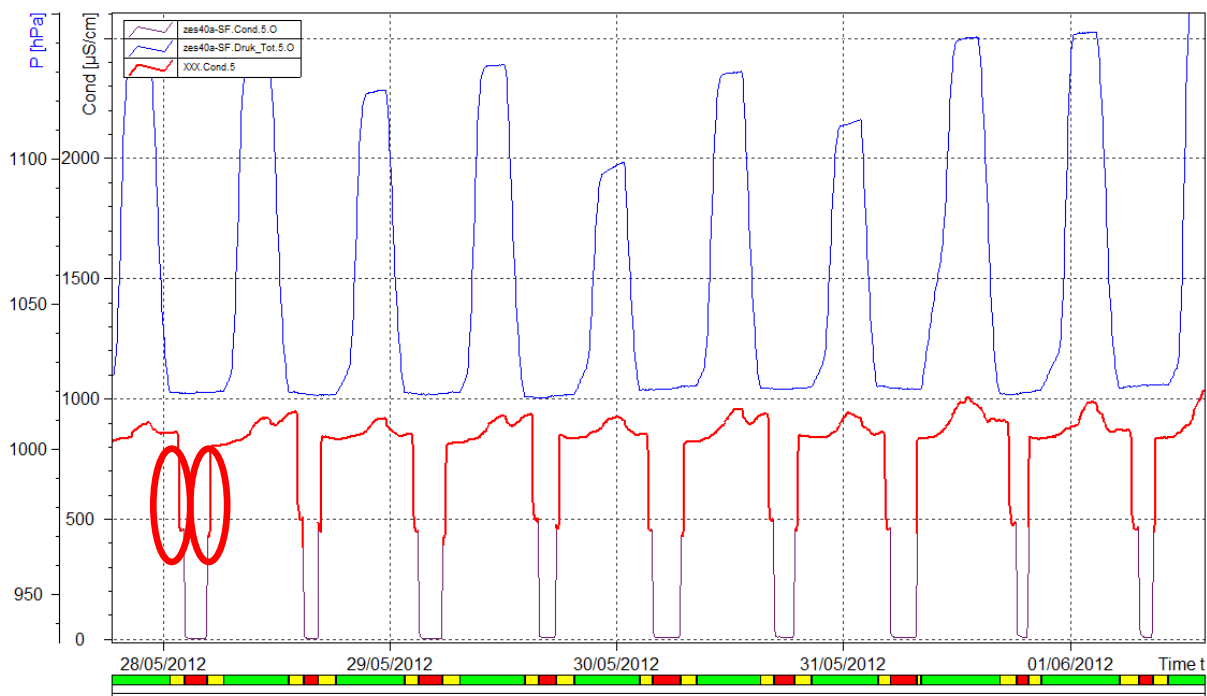
```
else    result=value(2)
```

```
    resultstate=valuestate(1)
```

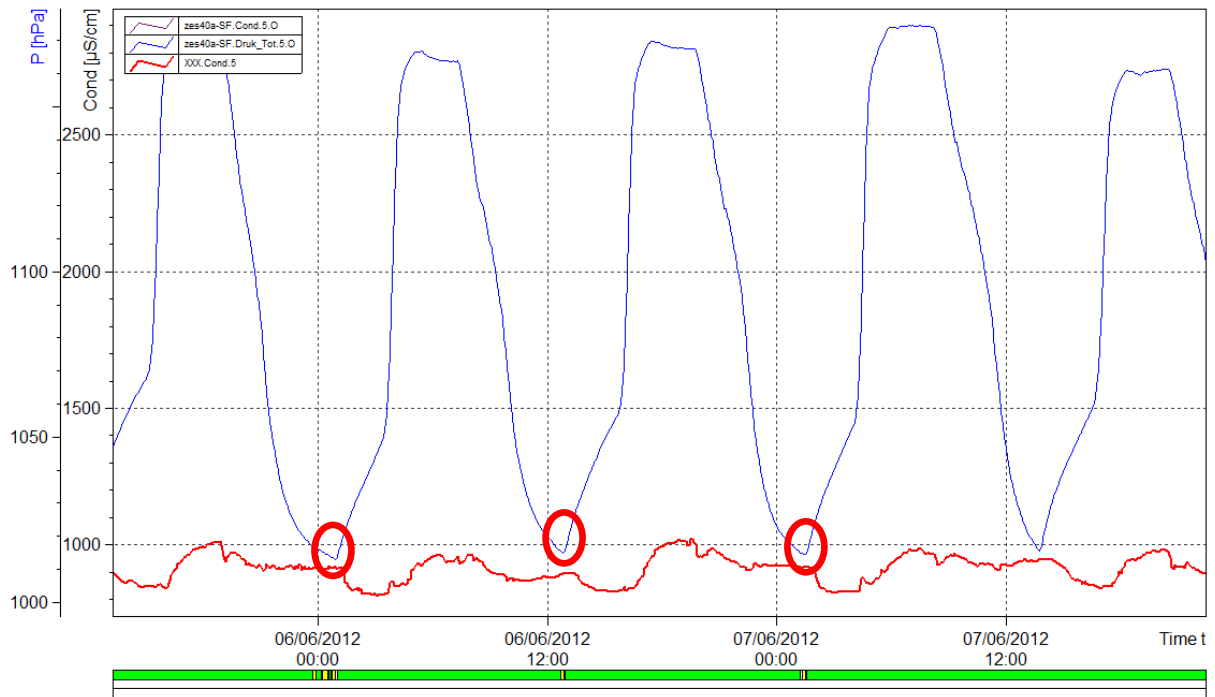
```
endif
```

Waarbij als (1)-reeks de hulpreeks XXX.Cond.5 wordt geselecteerd, en als (2)-reeks de O-reeks van de respectievelijke parameter (vb. zes40d-SF.Druk_Tot.5.O voor Druk).

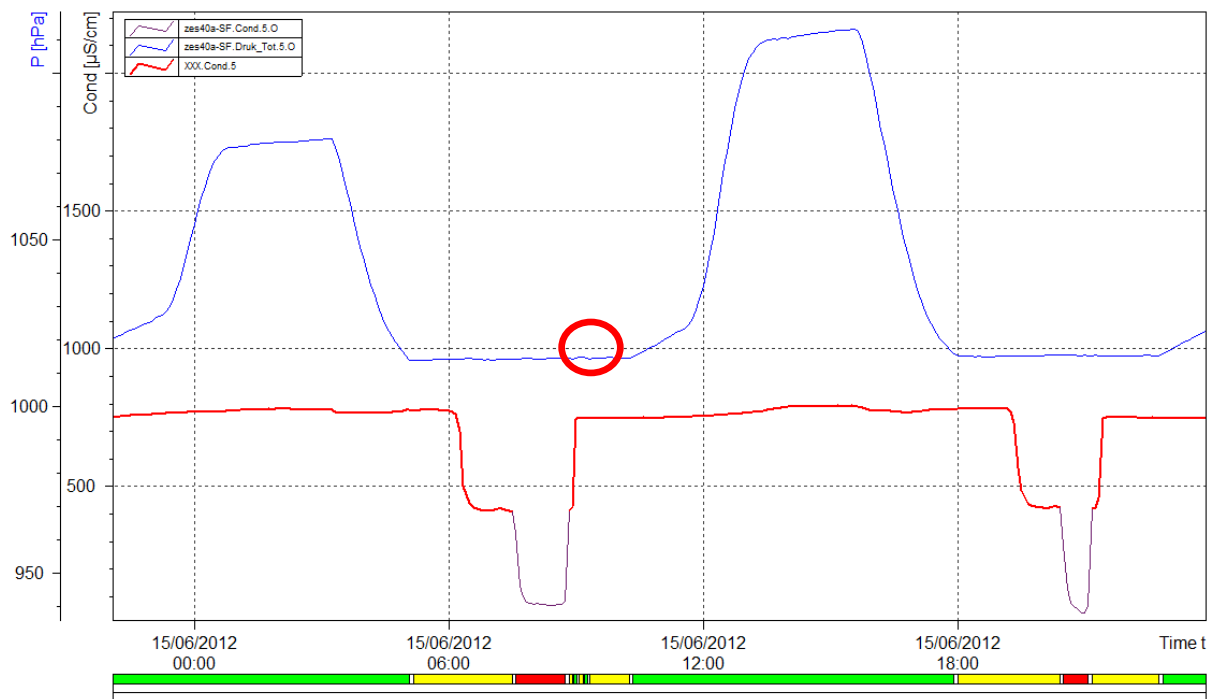
- Alle meetwaarden tijdens natte momenten werden hierboven dus als "Good" aangeduid. Dit is in feite de eerste stap tijdens de validatie. Na het updaten van de tijdreeksen voor de te valideren periode kan dan ook onmiddellijk met de validatie gestart worden.



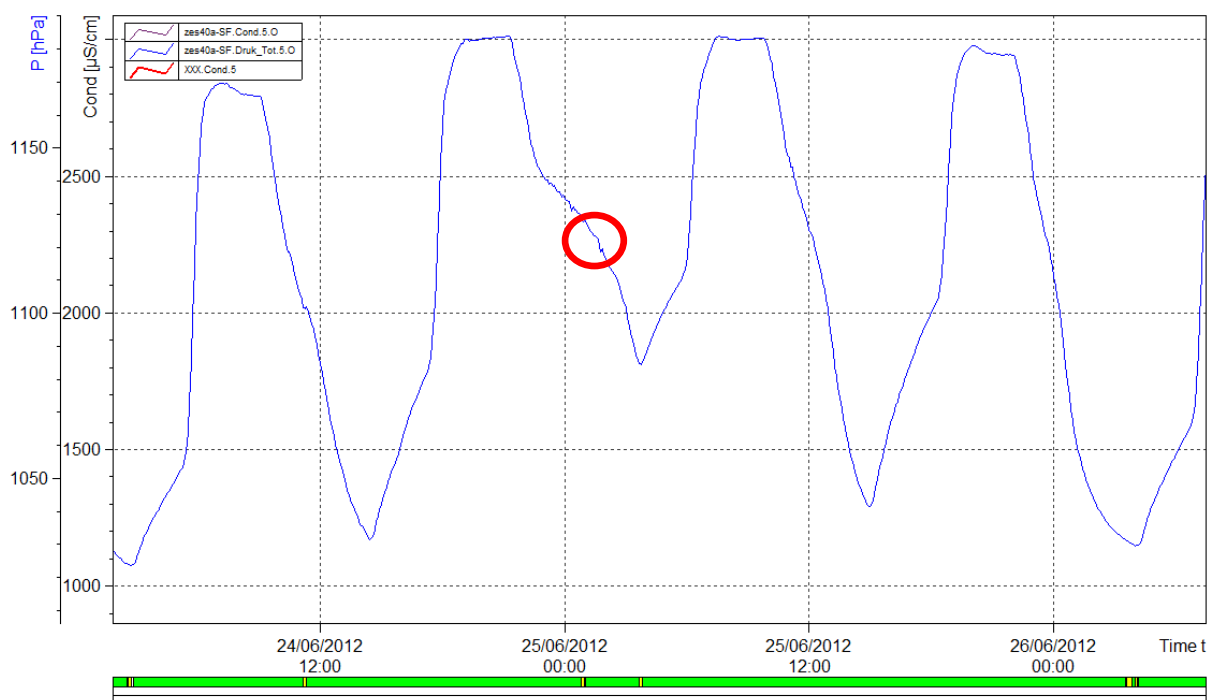
Figuur 47 – Typisch verloop van de Druk (blauw) en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek, met gefilterde Conductiviteit (rood), voorbeeld van te verwijderen outliers (rode cirkels) en Suspect-vlag waar de Druk constant verloopt door droogval



Figuur 48 – Foutief als Suspect gevlagde drukminima, gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek



Figuur 49 – Foutief als Good gevlagde drukmetingen door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek



Figuur 50 – Foutief als Suspect gevlagde drukmetingen door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek

4.5.3. Druk

a) Inlaatkoker

De waterdruk (i.e. som van water- en luchtdruk) geregistreerd tijdens de hoogwaterperiodes vertoont duidelijk het verloop van de tweewekelijkse dood- en springtijcyclus (zie boven). Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag “Suspect” (S) krijgen.

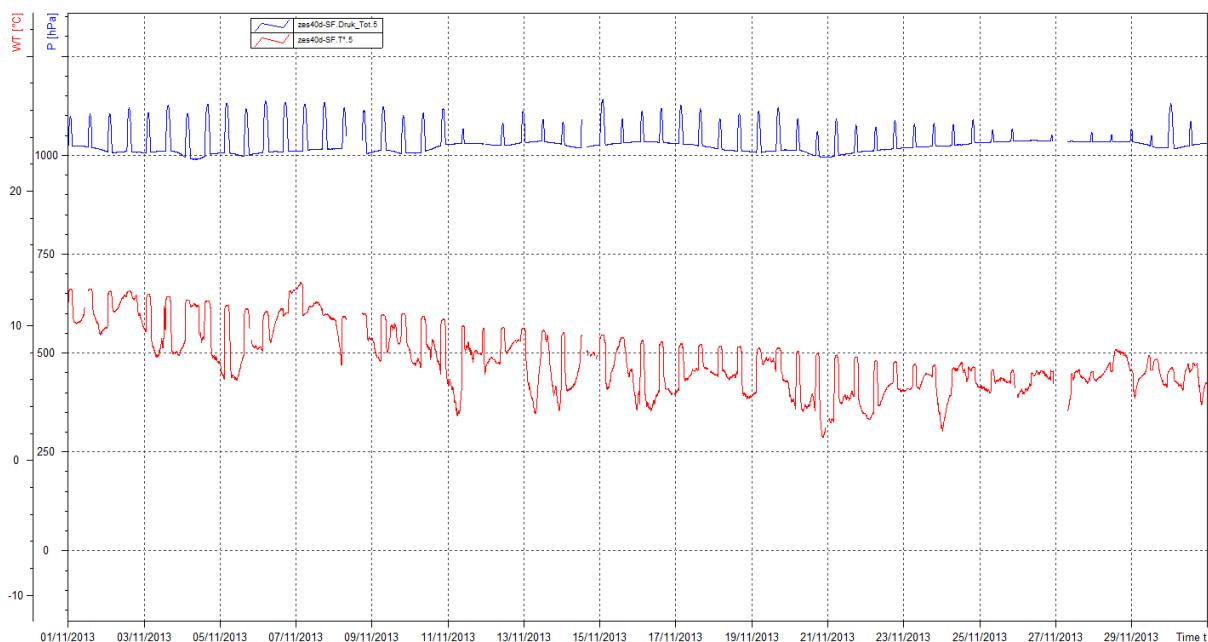
b) Uitlaatkoker

De Druk vertoont duidelijk het verloop van het tij, met de tweewekelijkse dood- en springtijcyclus (zie boven). Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag “Suspect” (S) krijgen.

4.5.4. Temperatuur

a) Inlaatkoker

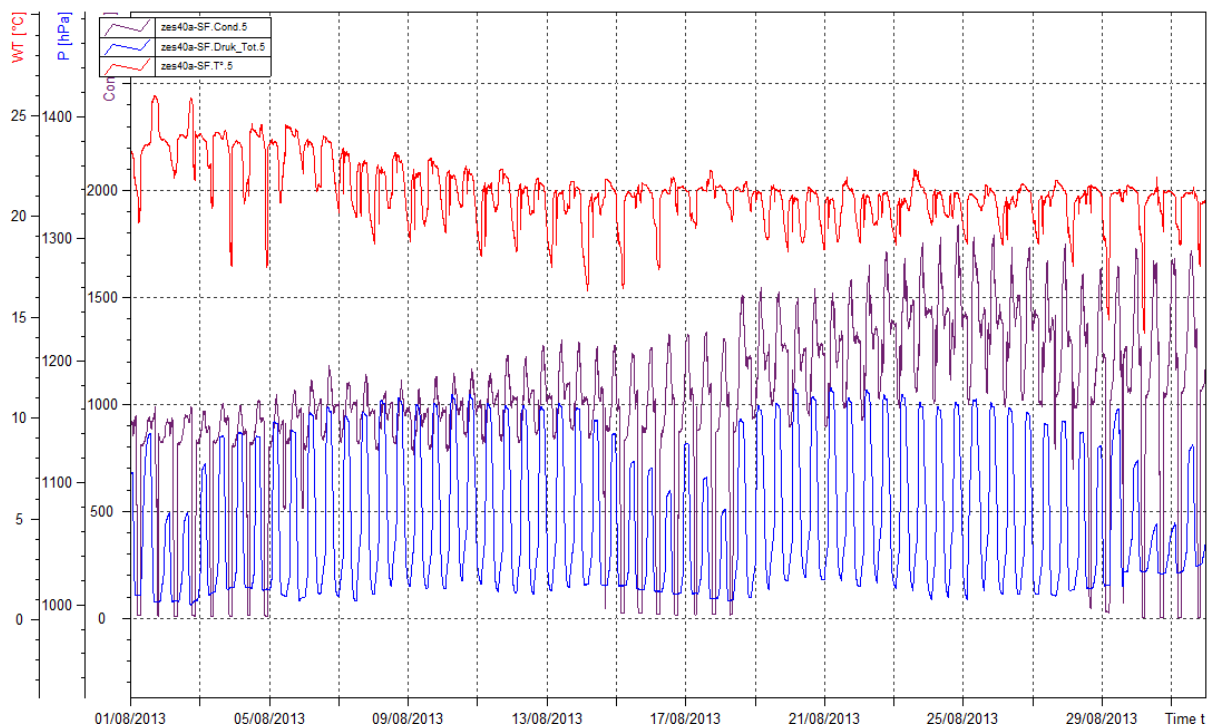
Ook de Temperatuur vertoont duidelijk een invloed van het droogvallen van de sensor buiten de hoogwaterperiodes (Figuur 51). Tijdens hoogwaterperiodes wordt de watertemperatuur gemeten (pieken in grafiek) en bij droogval registreert de sensor de luchttemperatuur (onderschrijvende van grafiek). Daarnaast ook een dag-nachtpatroon in de curve te herkennen, alsook de opwarming tijdens het voorjaar en afkoeling tijdens het najaar. Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag “Suspect” (S) krijgen.



Figuur 51 – Verloop van de Temperatuur (rood) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek

b) Uitlaatkoker

Ook de Temperatuur vertoont duidelijk een invloed van het droogvallen van de sensor (Figuur 52). De fluctuatie in temperatuurmetingen wordt duidelijk groter in periodes waarin de Conductiviteit nihil wordt (droogval). Dit wordt verklaard door het feit dat de sensor op die momenten niet de water- maar de luchttemperatuur meet. Daarnaast is er ook een dag-nachtpatroon in de curve te herkennen, alsook de opwarming tijdens het voorjaar en afkoeling tijdens het najaar. Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag “Suspect” (S) krijgen.

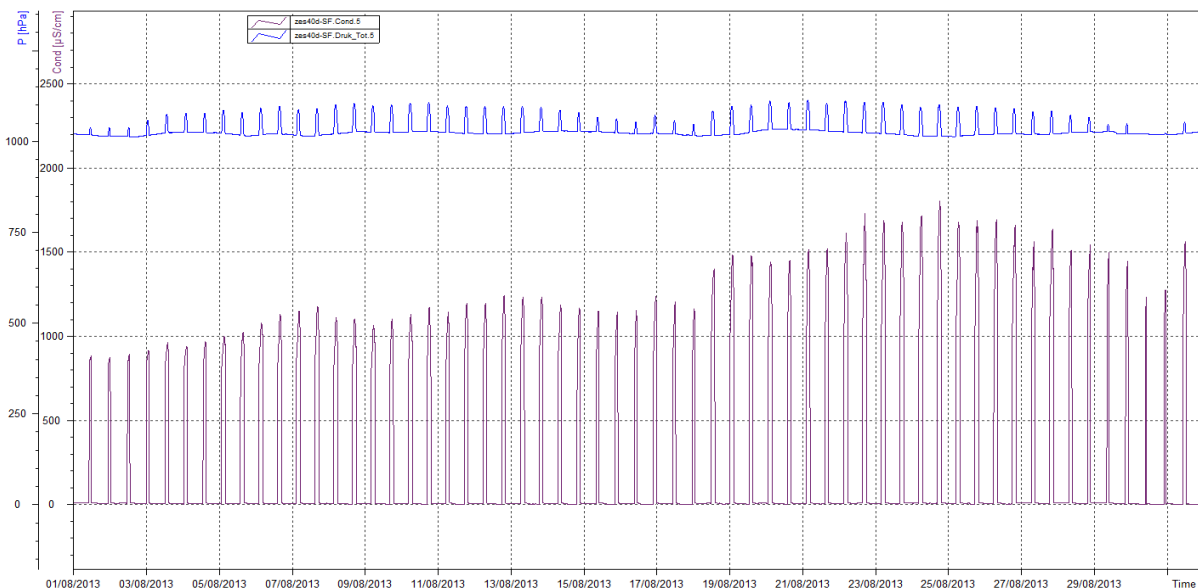


Figuur 52 – Verloop van de Temperatuur (rood), Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek

4.5.5. Conductiviteit

a) Inlaatkoker

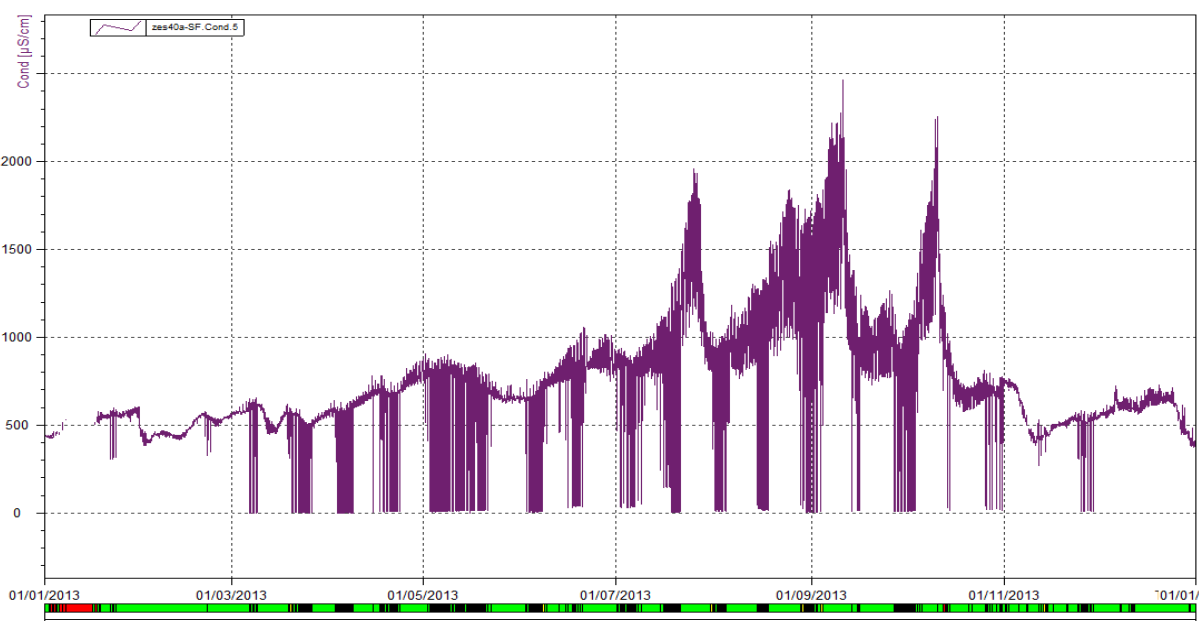
Zoals reeds besproken vertoont de Conductiviteit duidelijk een invloed van het droogvallen van de sensor buiten de hoogwaterperiodes (Figuur 53). Tijdens hoogwaterperiodes wordt de Conductiviteit van het Scheldewater gemeten (pieken in grafiek) en bij droogval wordt deze nihil (<15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ – aan te passen per validatieperiode). Daarnaast neemt de Conductiviteit toe tijdens het voorjaar en af tijdens het najaar. Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag “Suspect” (S) krijgen.



Figuur 53 – Typisch verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek

b) Uitlaatkoker

Zoals reeds besproken vertoont de Conductiviteit duidelijk een invloed van het droogvallen van de sensor (Figuur 54). Daarnaast neemt de Conductiviteit toe tijdens het voorjaar en af tijdens het najaar. Eventuele uitschieters dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag “Suspect” (S) krijgen.

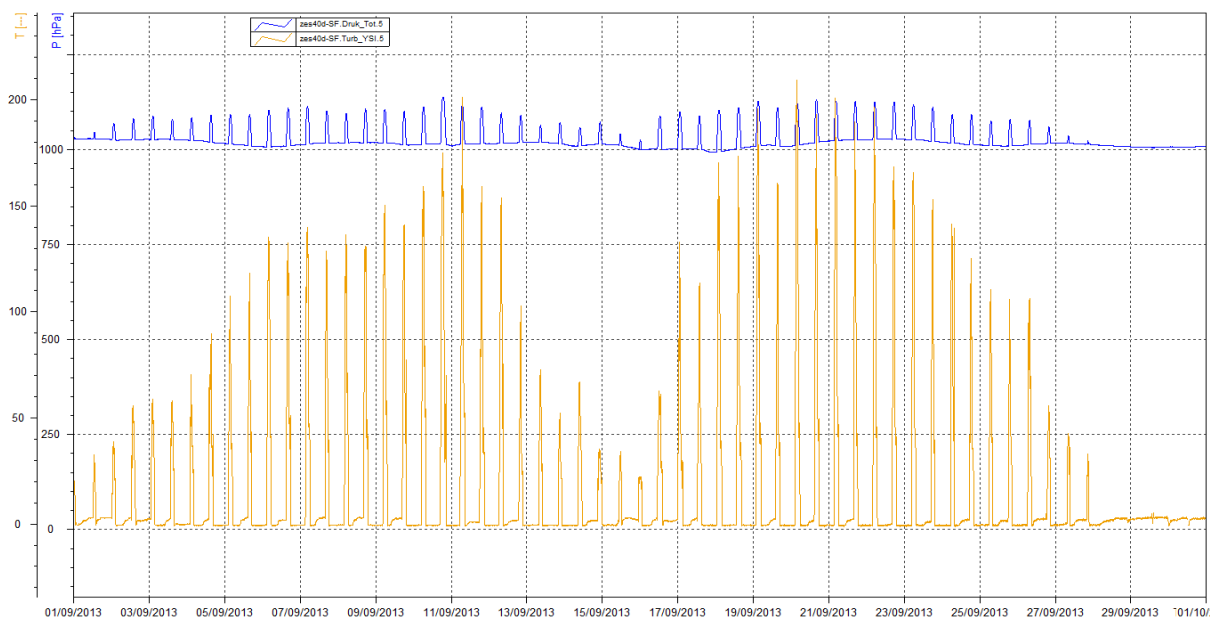


Figuur 54 – Typisch verloop van de Conductiviteit gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek

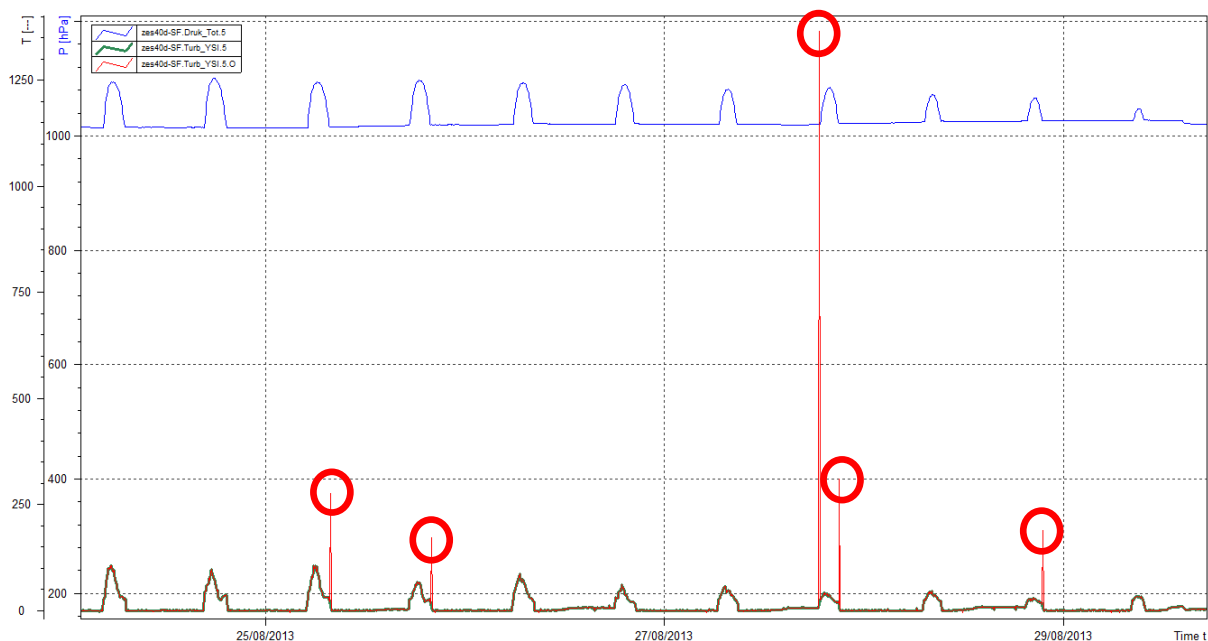
4.5.6. Turbiditeit

a) Inlaatkoker

Ook de Turbiditeit vertoont duidelijk een invloed van het droogvallen van de sensor buiten de hoogwaterperiodes (Figuur 55). Tijdens hoogwaterperiodes wordt de Turbiditeit van het instromende water gemeten (pieken in grafiek) en bij droogval wordt de Turbiditeit nihil. Daarnaast is de Turbiditeit duidelijk gelinkt aan de variatie in getij (Figuur 56): hogere Turbiditeit rond springtij en lagere Turbiditeit rond doottij. Ook de SSC bepaald op de APS pompstalen zou dit patroon moeten volgen en is dus een bijkomende informatiebron tijdens de validatie van de Turbiditeit. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen. Ook uitschieters dienen verwijderd te worden. Deze komen frequent voor aan het begin en/of einde van een hoogwaterperiode (Figuur 56). Meestal betreft het slechts één meetwaarde, die eenvoudig kan geïnterpolleerd (vlag Estimated) worden.



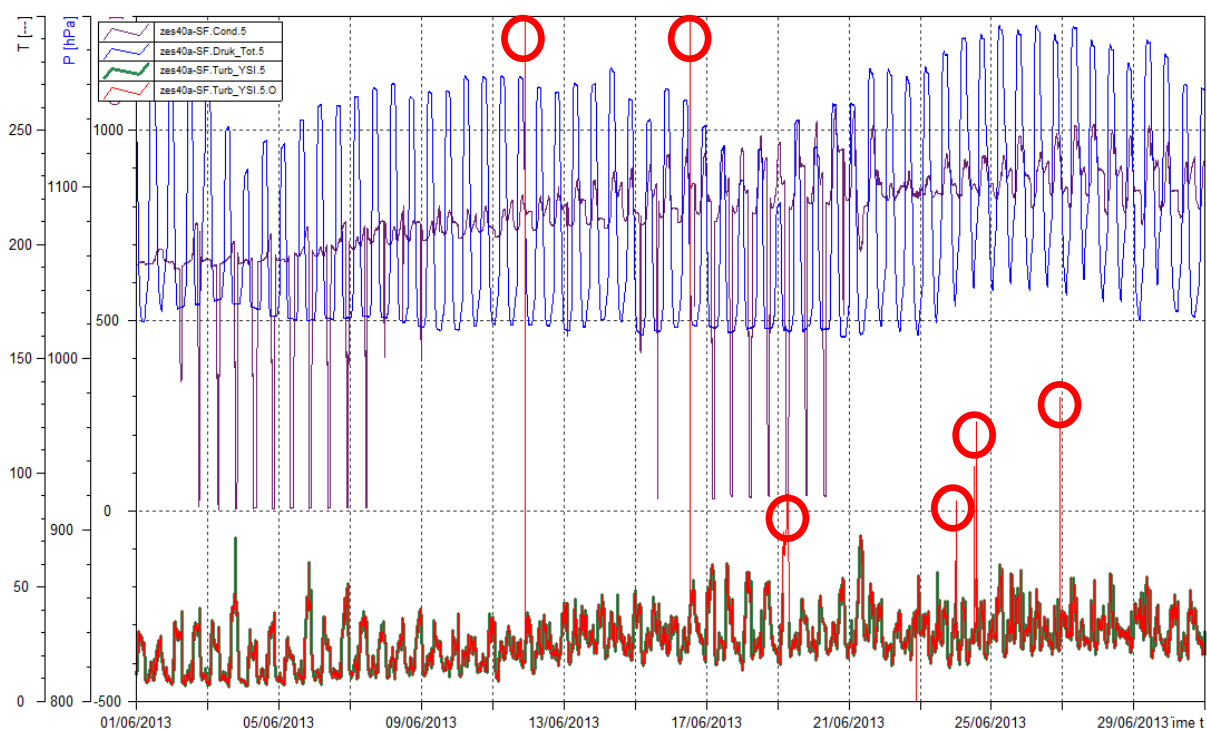
Figuur 55 – Typisch verloop van de Turbiditeit (oranje) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek



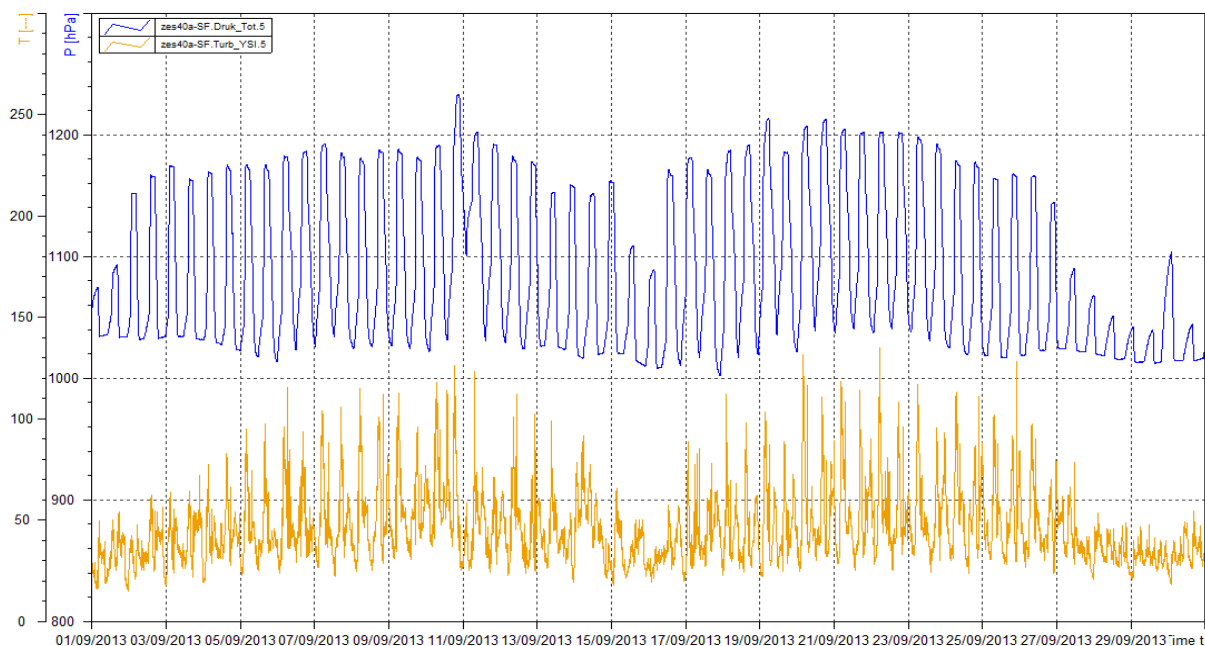
Figuur 56 – Typisch uitschieters op het verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek

b) Uitlaatkoker

Ook de Turbiditeit vertoont een invloed van het droogvallen van de sensor (Figuur 57 en Figuur 58). Deze invloed is echter niet eenduidig. Soms vertoont de Turbiditeit op deze momenten piekwaarden, terwijl op andere gelijkaardige momenten de fluctuatie sterk toeneemt. Deze turbiditeitswaarden worden echter automatisch als "Suspect" aangeduid. Daarnaast is de Turbiditeit duidelijk gelinkt aan de variatie in getij (Figuur 58): hogere Turbiditeit rond springtij en lagere Turbiditeit rond doottij. Ook de SSC bepaald op de APS pompstalen zou dit patroon moeten volgen en is dus een bijkomende informatiebron tijdens de validatie van de Turbiditeit. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen. Ook uitschieters dienen verwijderd te worden (Figuur 57). Meestal betreft het slechts één meetwaarde, die eenvoudig kan geïnterpoleerd (vlag Estimated) worden.



Figuur 57 – Typisch verloop van de Turbiditeit (P-reeks in groen, O-reeks in rood), Druk (blauw) en Conductiviteit (paars) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek

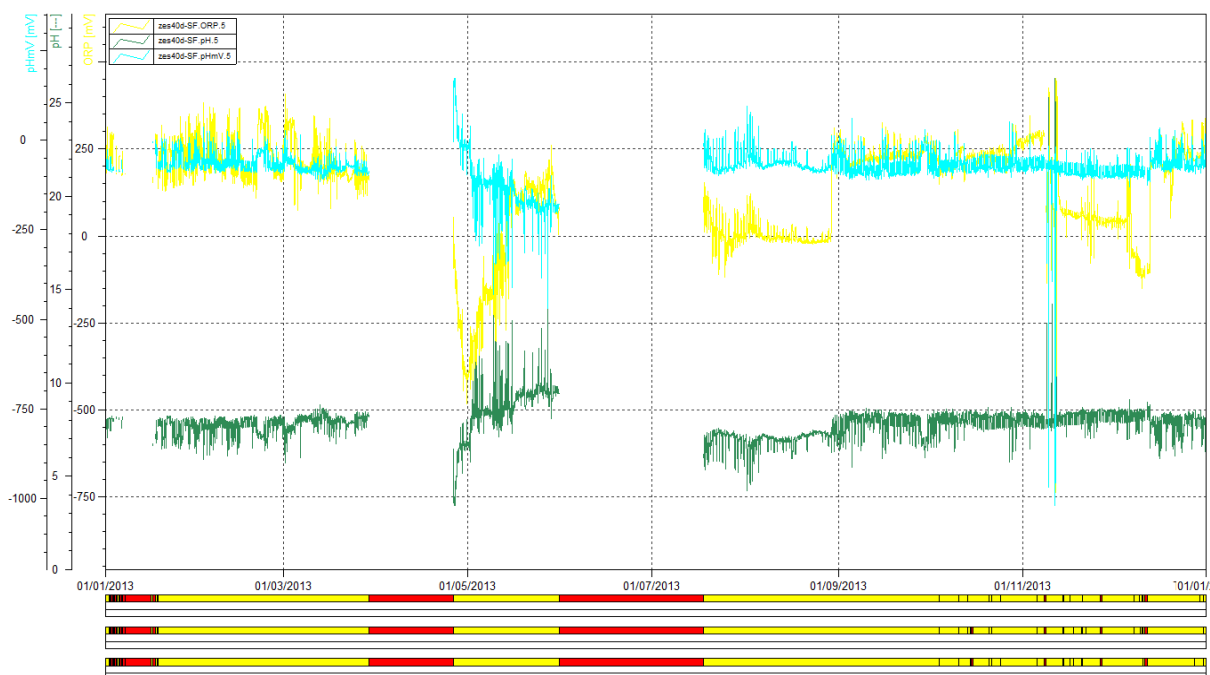


Figuur 58 – Typisch verloop van de Turbiditeit (oranje) en Druk (blauw) gemeten door YSI toestel in de uitlaatkoker te Lippenbroek

4.5.7. pH en ORP

a) Inlaatkoker

Ook de pH, pHmV en ORP worden uiteraard beïnvloed door het droogvallen van de sensor bij elke tijdcyclus. Dit vertaalt zich in een fluctuatie van deze parameters (Figuur 59). Voor de pH, pHmV en ORP is er nog geen standaard validatieprocedure, zodat de volledige tijdreeksen als Suspect worden gevlagd. Tijdens de justering van deze parameters worden vaak problemen vastgesteld, waardoor een groot deel van de meetwaarden sowieso een vlag “Suspect” (S) krijgen. Duidelijke outliers kunnen uiteraard wel verwijderd worden. Door het ontbreken van een geschikte validatiemethode worden alle data momenteel als Suspect aangeduid.



Figuur 59 – Verloop van de pH (groen), pHmV (blauwgroen) en ORP (geel) gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek

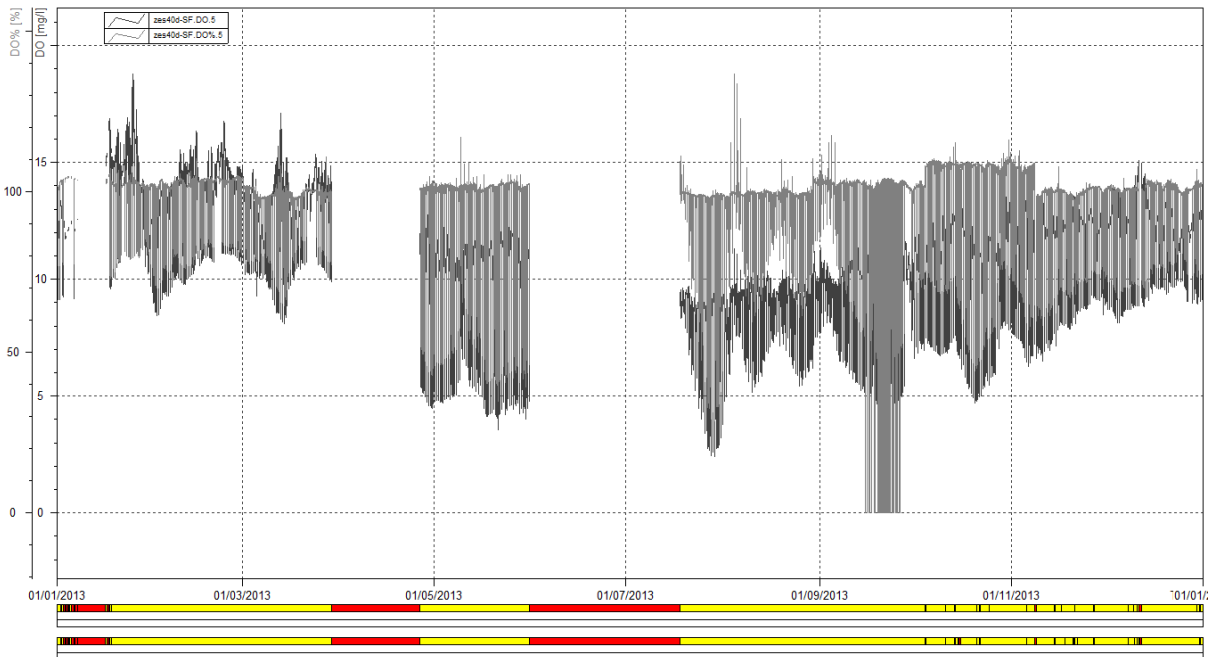
b) Uitlaatkoker

Analoog aan inlaatkoker.

4.5.8. DO en DO%

a) Inlaatkoker

Ook de DO en DO% worden uiteraard beïnvloed door het droogvallen van de sensor bij elke tijcyclus. Dit vertaalt zich in een fluctuatie van deze parameters (Figuur 60). Voor de pH, pHmV en ORP is er nog geen standaard validatieprocedure. Hierdoor worden alle data momenteel als Suspect aangeduid.



Figuur 60 – Verloop van de DO en DO% gemeten door YSI toestel in de inlaatkoker te Lippenbroek

b) Uitlaatkoker

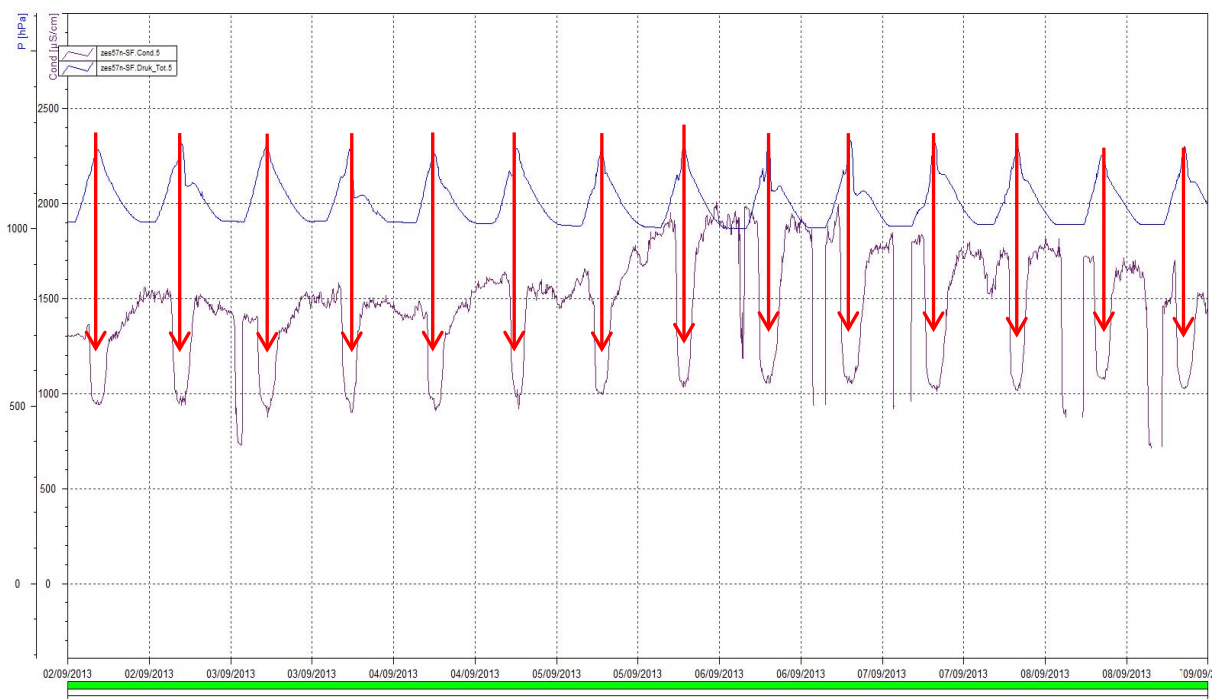
Analoog aan inlaatkoker.

OPMERKING: Voor deze laatste parameters (DO, DO%, pH, pHmV en ORP) wordt op moment van schrijven nog gewerkt aan een gepaste validatie methode, hierbij dient ook nog extra systeemkennis vergaard te worden. De definitieve methodologie van validatie van desbetreffende parameters wordt in een later rapport meegedeeld.

4.5.9. YSI-meetpost Destelbergen

De meetpost te Destelbergen is opgestart op 2 mei 2013. In deze periode is werd de sluis die zich opwaarts op de Zeeschelde begint, nog actief gebruikt. Deze werd halfweg vloed opgezet en tijdens de daaropvolgende eb periode terug gesloten. Dit had als gevolg dat er tijdens hoge waterstanden een vergrote bovenafvoer werd teweeggebracht. Dit werd ook opgemeten door de YSI-sonde te Destelbergen. Het vergroten van de bovenafvoer had vooral een invloed op de parameter conductiviteit. Deze daalde in grote mate (500-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) tijdens hoogwater (rode pijlen op Figuur 61).

Begin januari 2014 werden de sluizen definitief gesloten, er wordt dus geen bovenafvoer meer waargenomen. Het sluiten van de sluizen heeft wel als gevolg dat de waterhoogte ter hoogte van de meetpost, bij laagwater, zodanig laag staat, dat de meetsonde droog komt te liggen. Dit wil dus zeggen dat voor alle parameters luchtwaarden, en dus foute waarden, gemeten worden. Daarom wordt voor de post Destelbergen een zelfde procedure gevolgd als voor GGG Lippenbroek. Deze wordt in vorige paragraaf beschreven (§4.5.2).



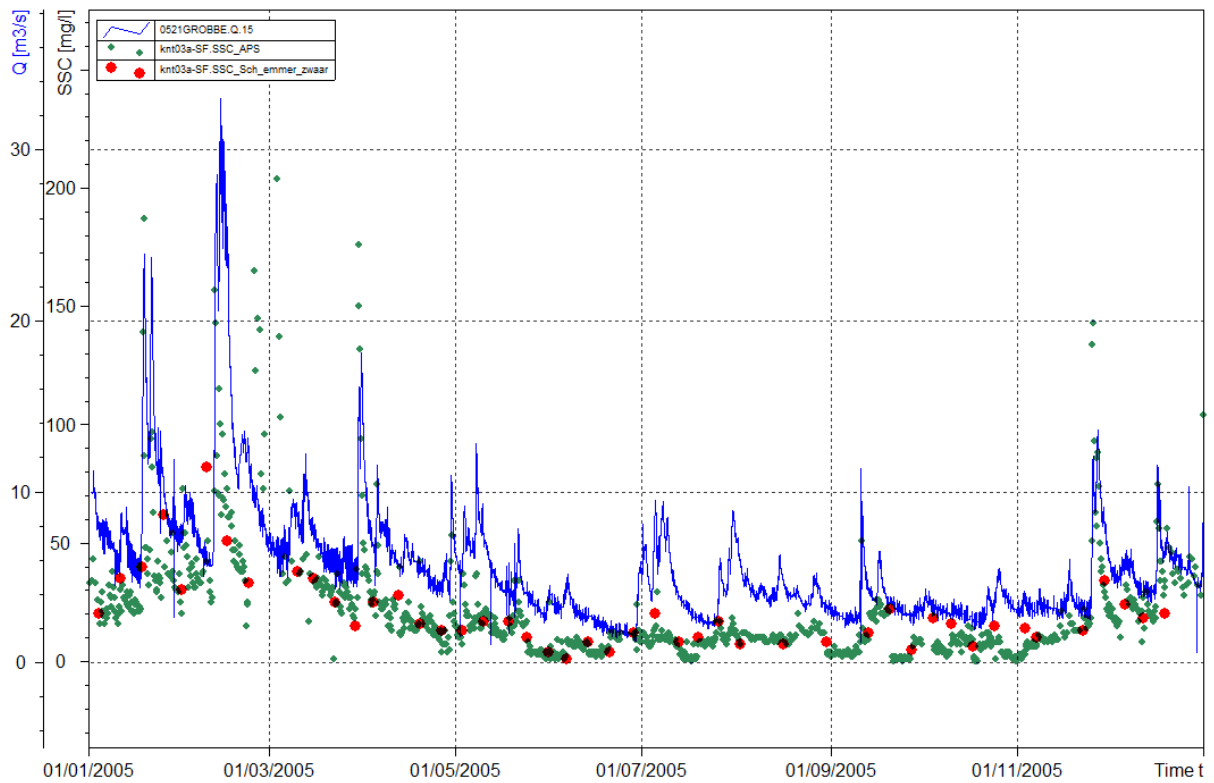
Figuur 61 -- Invloed van verhoogde bovenafvoer door sluiswerking opwaarts van de meetpost te Destelbergen (2013).

4.6. SSC aan YSI meetposten

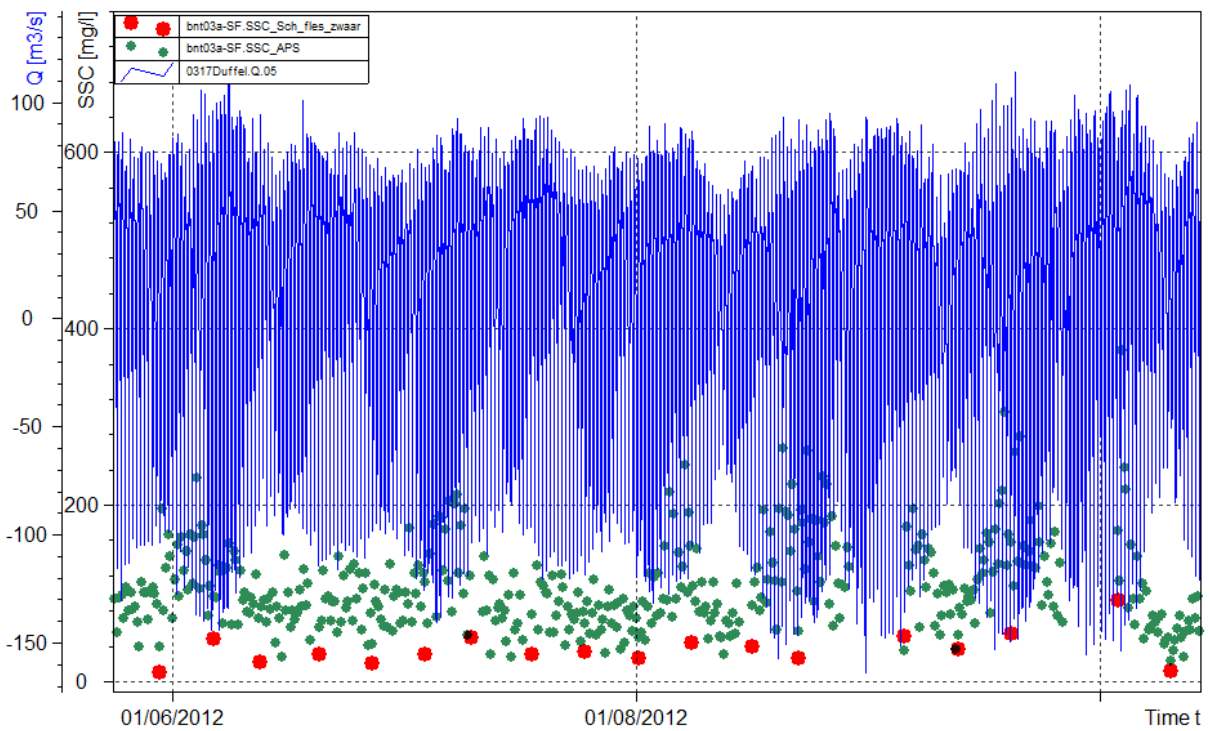
4.6.1. SSC_APS

De Automatische PompStaalnametoestellen (APS) nemen gemiddeld elke 7u een waterstaal (1L). Deze worden nadien opgehaald en geanalyseerd in het Sedimentlabo (oa. SSC).

Ter validatie worden de SSC gegevens per jaar gevisualiseerd in WISKI. Indien beschikbaar, wordt ook een debietreeks weergegeven (vb. Grobbendonk) of het tij. Afgezien van enkele uitzonderingen, bevinden de SSC-waarden zich meestal in de range tussen 0 en 200 of enkele honderden mg/L. Bij grote afvoeren (grote bovendebeten of springtij) komen meestal hogere SSC-waarden voor (Figuur 62 en Figuur 63). Duidelijke uitschieters (vb. hoge SSC waarden bij lage afvoer) kunnen verwijderd worden of bij twijfel de vlag "Suspect" krijgen.



Figuur 62 – Verloop van het debiet (blauw), SSC_APS (groen) en SSC_Sch (rood) gemeten te Grobbendonk



Figuur 63 – Verloop van het debiet (blauw), SSC_APS (groen) en SSC_Sch (rood) gemeten te Duffelsluis

4.6.2. SSC_Sch

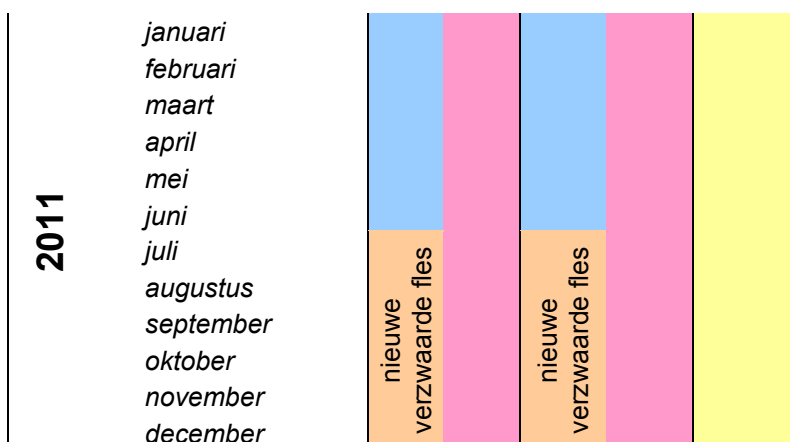
De schepstalen aan de tijposten werden doorheen de tijd genomen met verschillende toesteltypes (Tabel 1). Tot juli 2009 gebeurde dit m.b.v. een verzwaarde emmer, daarna met een (standaard) emmer. Vanaf juli 2011 worden alle schepstalen genomen m.b.v. een verzwaarde fles. Voor oktober 2010 werd 250 mL staal gefiltreerd voor SSC analyse. Vanaf oktober 2010 wordt echter het volledige staal (1L) gefiltreerd. De data vóór 2010 werd gescript naar zrx-bestanden en in WISKI geïmporteerd. De data vanaf 2010 bevindt zich in de LIMS databank en zal via een link rechtstreeks in WISKI geladen worden.

Ter validatie worden de SSC gegevens per jaar gevisualiseerd in WISKI. Indien beschikbaar, wordt ook een debietreeks weergegeven (vb. Grobbendonk) of het tij. Afgezien van enkele uitzonderingen, bevinden de SSC-waarden zich meestal in de range tussen 0 en 200 of enkele honderden mg/L. Bij grote afvoeren (grote bovendebieten of springtij) komen meestal hogere SSC-waarden voor (Figuur 62 en Figuur 63). Daarnaast geven ook de APS stalen een goede richtwaarde voor de validatie van de minder frequente schepstalen.

Duidelijke uitschieters (vb. hoge SSC waarden bij lage afvoer) kunnen verwijderd worden of bij twijfel de vlag "Suspect" krijgen. Aangezien in het verleden minder dan 1L staal werd geanalyseerd kan het voorkomen dat de SSC waarde niet het aantal mg/L weergeeft maar wel het aantal mg/250mL. Hiermee dient men dus rekening te houden bij validatie van deze periode (zie bovenstaande). Zo kunnen lage SSC-waarden bij hoge afvoeren mogelijks naar een realistischer grootte-orde worden gecorrigeerd met een factor vier.

Tabel 1: Overzicht van de staalnamemethode van de Schepstalen en het geanalyseerde staalvolume

Jaar	Maand	HIC	HYDRO-METRIE	LIMS
2009	januari	HIC-verzwaarde emmer	EMMER	analyse 100 ml
	februari			
	maart			
	april			
	mei			
	juni			
	juli			
	augustus			
	september			
	oktober			
	november			
	december			
2010	januari	EMMER	EMMER	analyse volledige staal
	februari			
	maart			
	april			
	mei			
	juni			
	juli			
	augustus			
	september			
	oktober			
	november			
	december			



4.6.3. SSC_Variables, SSC_Q, SSC_Best

De methode om de SSC te schatten via combinatie van voorspellende variabelen (SSC_Variables), via Debiet (SSC_Q) en de beste schatting (SSC_Best) op basis van voorgaande twee en pompstalen (SSC_APS), wordt uitgebreid besproken in Ferket et al. (2014).

4.7. SSF aan YSI meetposten

De gesuspendeerde sedimentflux (SSF) is het product van de sedimentconcentratie (SSC_Best) en het debiet (Q.Base). De strengste vlag van beide parameters wordt weerhouden. Figuur 64 geeft de Formula Origin van de SSF-reeks in WISKI weer. De LCI en UCI worden op dezelfde wijze berekend.

```
float a
if(valuestateok(1)) then
  if(valuestateok(2))
  then a=value(1)*value(2)
    if a>0 then result=a
    else result=0
  endif
  if (valuestate(2) = pf_unchecked or valuestate(1) = pf_unchecked) then resultstate=pf_unchecked
  elseif (valuestate(2) = pf_suspect or valuestate(1) = pf_suspect) then resultstate=pf_suspect
  elseif (valuestate(2) = pf_estimated or valuestate(1) = pf_estimated) then resultstate=pf_estimated
  else resultstate = pf_good
  endif
else result=errorvalue
endif
else result=errorvalue
endif
```

Bronreeksen:

(1) SSC_Best

(2) Q.Base

Figuur 64 – WISKI Formula Origin voor SSF

4.8. SSL aan YSI meetposten

De gesuspendeerde sedimentvracht (SSL) wordt berekend als de tijdsgeïntegreerde sedimentflux (SSF). De vlag van de SSF wordt behouden. Figuur 65 geeft de Formula Origin van de SSL-reeks in WISKI weer. De LCI en UCI worden op dezelfde wijze berekend.

```
result=value(1)*10^-6*60*15  
resultstate=valuestate(1)
```

Figuur 65 – WISKI Formula Origin voor SSF

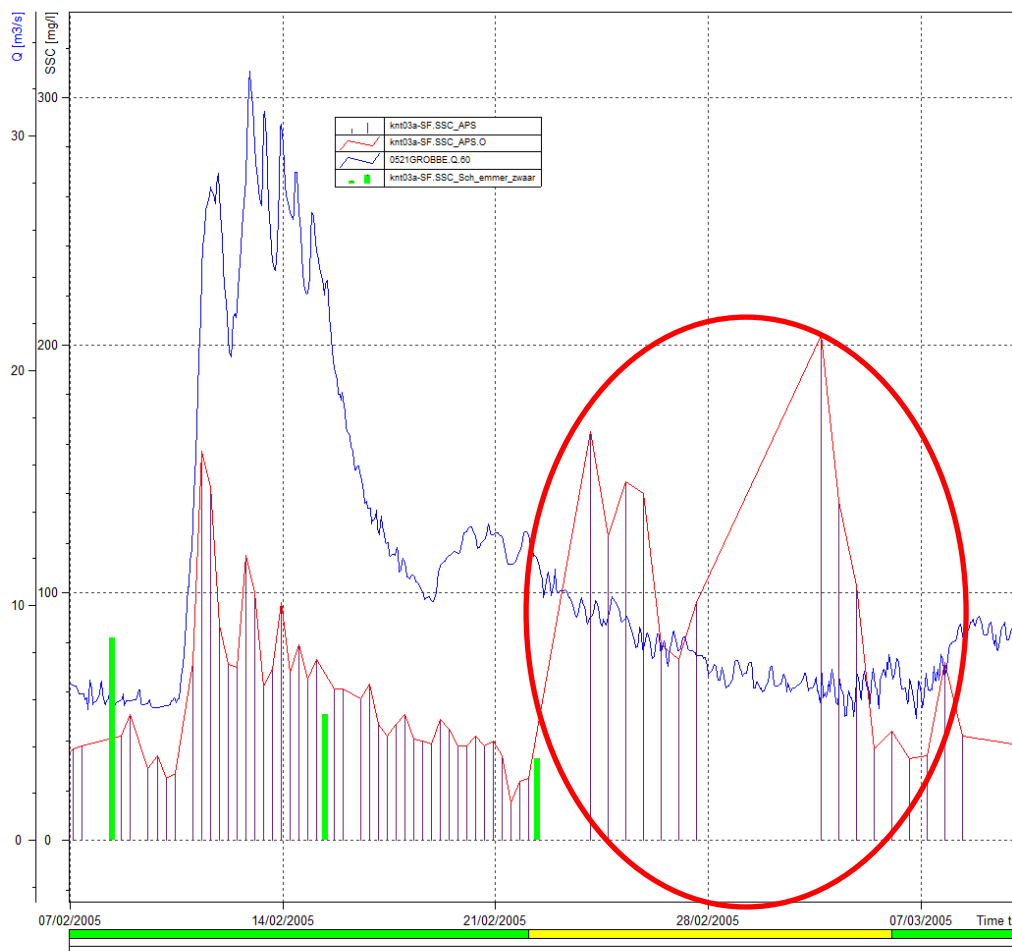
5. Staiger Mohilo

5.1. SSC_APS

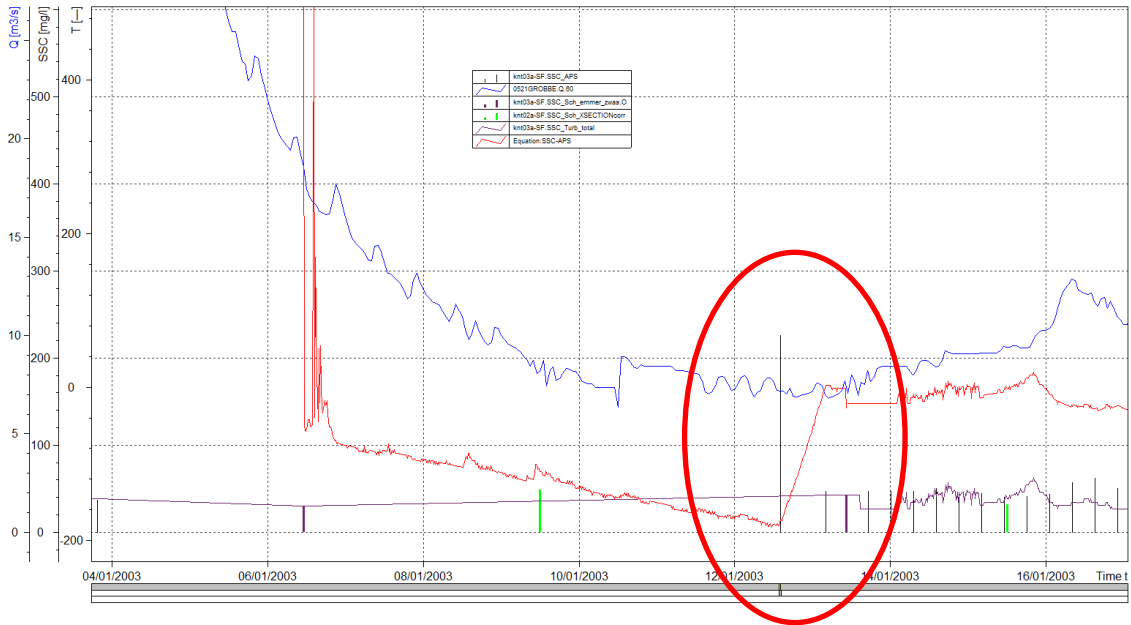
De APS-stalen worden als meest betrouwbare informatie voor SSC aan Staiger Mohilo meetposten beschouwd, dus grondige check is noodzakelijk. Dit gebeurt analoog als bij de YSI meetposten (§4.6.1) De te volgen stappen tijdens het valideren worden hieronder weergegeven:

- 1) Laad volgende reeksen in: SSC_APS.O, SSC_APS, SSC_Sch_emmer/fles [meest geschikte reeks is SSC_Sch_XSectioncor] en bijhorende Q-reeks. De bijhorende Q-reeks is meestal de Base.hulp-reeks van het overeenkomstig HIC-station.
- 2) Markeer verdachte waarden in SSC_APS-reeks als Suspect
- 3) Pas vreemde SSC-waarden enkel aan als er zekerheid is. Waarden van tijdreeks "SSC_Sch" (schipstalen om de 7 dagen) zijn bijvoorbeeld een goede aanduiding. Eventueel gebruik maken van andere tijdreeksen (bvb conductiviteit, opgeloste zuurstof als beschikbaar), maar hier zeer voorzichtig mee zijn. Vlag als "Estimated" als waarde is aangepast.

Figuur 66 en Figuur 67 geven een illustratie voor de reeks van Grobbendonk, waarbij verdachte waarden van SSC gemarkeerd zijn als Suspect.



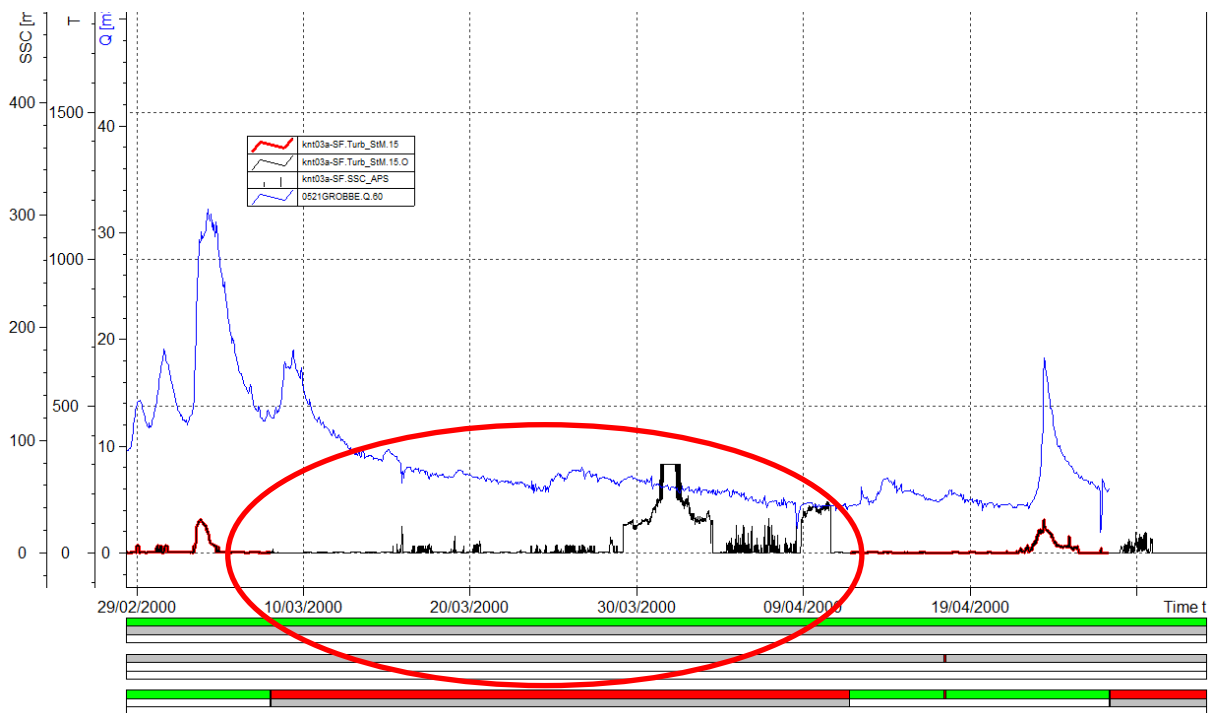
Figuur 66 - Voorbeeld verdachte waarden (gele aanduiding in control bar) voor SSC-reeks van Grobbendonk, Kleine Nete (control bar van SSC_APS)



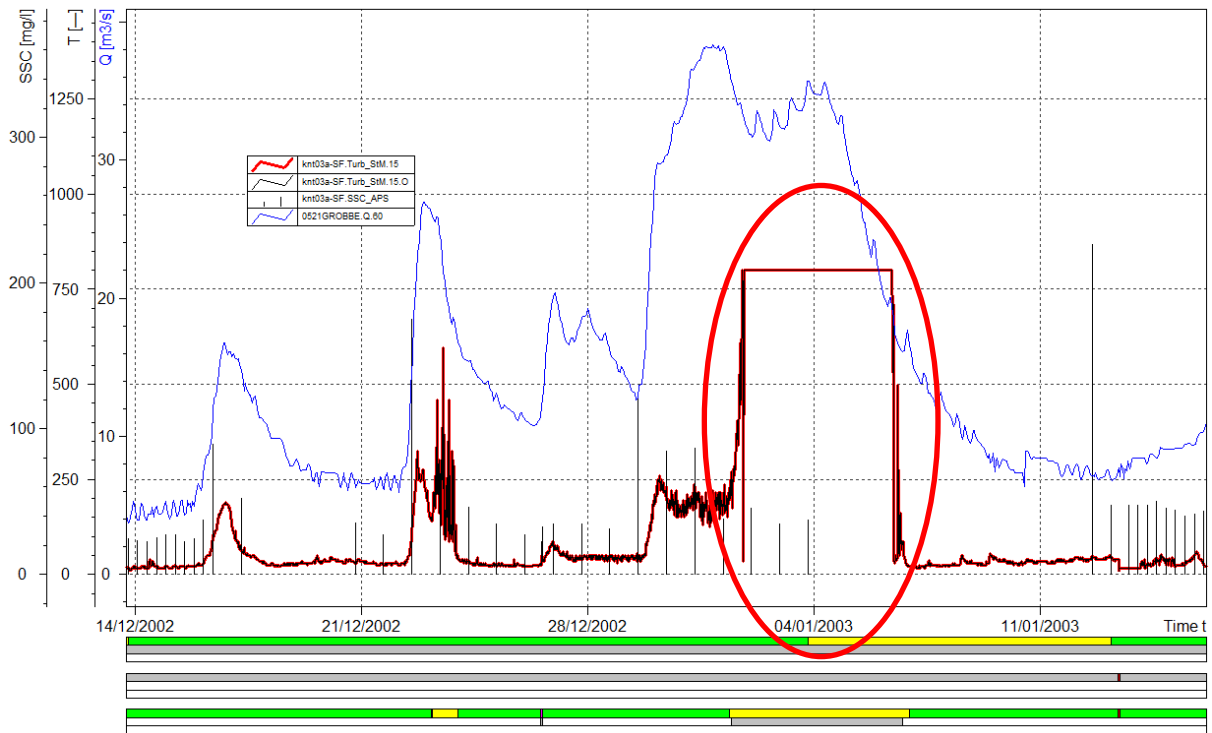
Figuur 67 - Voorbeeld verdachte waarden voor SSC-reeks van Grobbendonk, Kleine Nete. Schepstalen SSC_Sch (in groen aangeduid) zijn goede controle voor SSC_APS

5.2. Turbiditeit

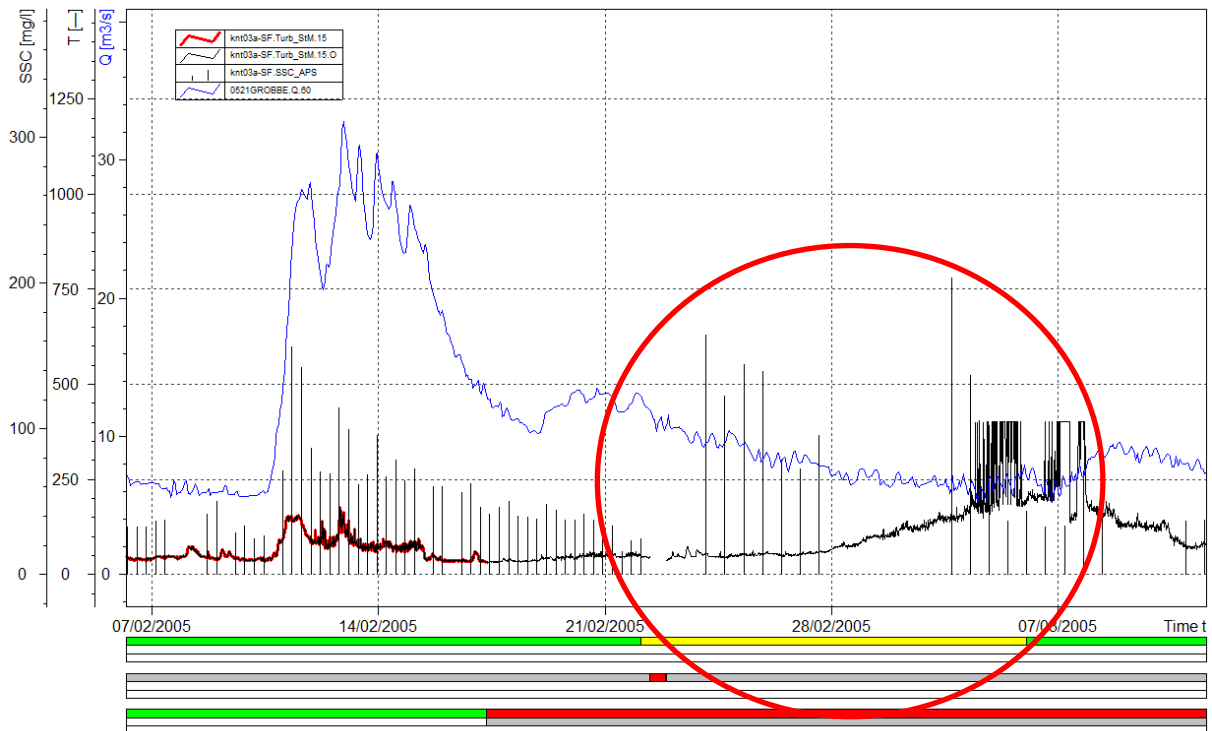
Turbiditeit wordt gecorrigeerd door vergelijking te maken met pompstalen (SSC_APS), schepstalen (SSC_Sch) en debieten (analoog als bij YSI, zie §4.4.4).



Figuur 68 - Illustratie waarden verwijderd (PF = Missing)



Figuur 69 - Illustratie waarden boven max. range (verzadiging: primaire vlag (PF) = Suspect, secundaire vlag (SF) =sf_beyond_upper_limit)



Figuur 70 - Illustratie verdachte waarden: niet veranderen, 'PF=Suspect'

5.3. SSC_Variables, SSC_Q, SSC_Best

De methode om de SSC te schatten via combinatie van Turbiditeit (SSC_Variables), via Debiet (SSC_Q) en de beste schatting (SSC_Best) op basis van voorgaande twee en pompstalen (SSC_APS), wordt uitgebreid besproken in Ferket et al. (2014).

5.4. SSF

Analoog aan YSI meetposten (§4.7).

5.5. SSL

Analoog aan YSI meetposten (§4.8).

6. Valeport CTD meetposten

Alvorens de validatie te starten worden de logboeken van het CTD meetstation geraadpleegd. Deze zijn te vinden op de W-schijf, onder HIC\Meetnet en vervolgens onder de map van de desbetreffende meetlocatie (vb. zes\zes01a-Prosperpolder-0101) in de map Logboeken. Uit de logboeken kan worden afgeleid wanneer de meettoestellen werden gereinigd, of er al dan niet toestelwissels werden uitgevoerd, of er bepaalde bijzonderheden werden opgemerkt (bvb. problemen met stroomtoevoer), etc.

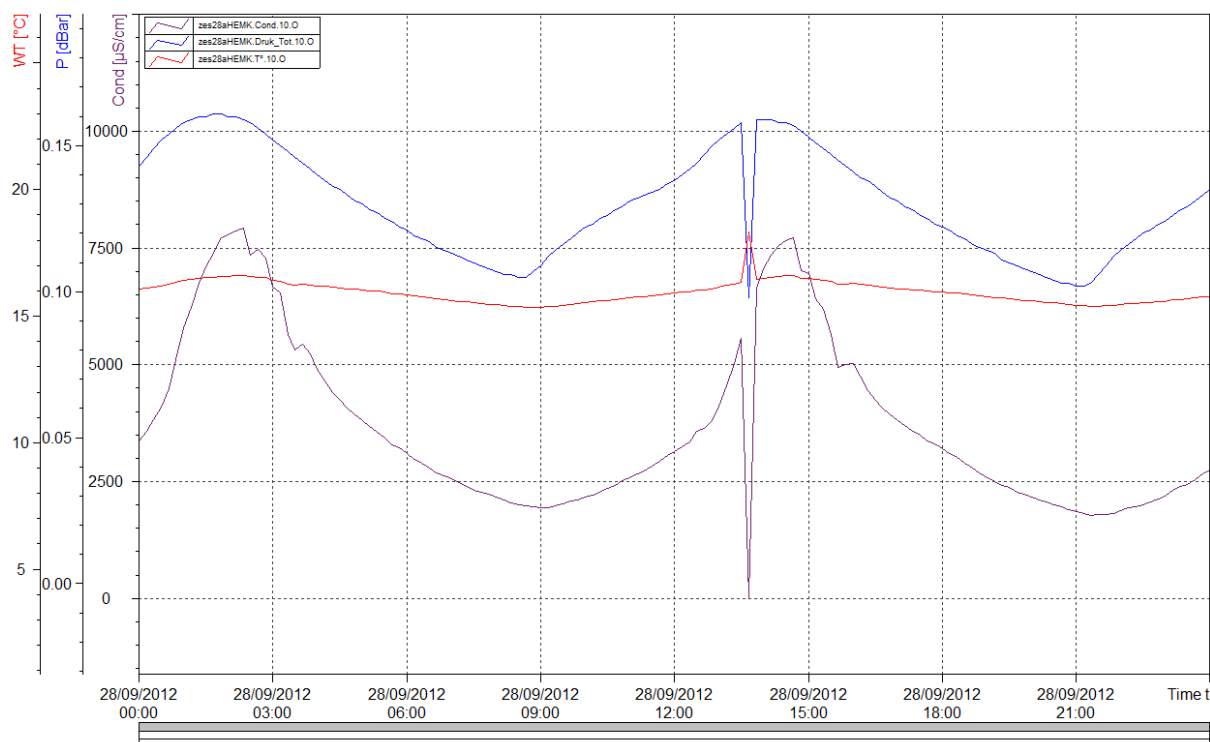
De (belangrijke) opmerkingen uit de logboeken worden in het achterhoofd gehouden tijdens de validatie (en eventueel als 'Remark' toegevoegd) en worden toegevoegd aan de inventarsatietabel van metadata (P:\12_062-hisedfysparim\3_Uitvoering\03_Inventarisatie_historische_WLdata) in het veld 'Opmerkingen' van de meetlocatie.

Vervolgens worden in WISKI de data voor de gewenste periode gevisualiseerd (P-reeksen). Hierbij worden de Conductiviteit (Cond), Temperatuur (T°) en Druk (Druk_Tot) op eenzelfde figuur geplott. Dit kan via de bewaarde layout 'Val-Fys-CTD'. Het is aangewezen om via 'Plot properties' de Druk onderaan in de lijst te plaatsen en om aanvankelijk enkel de controlbar van Druk te visualiseren.

6.1. Verwijderen onderhoudsmomenten

De kuistijdstippen kunnen in principe uit de logboeken gehaald worden, maar zijn ook duidelijk herkenbaar in de grafiek. Men loopt door de data, week per week, tot men een onderhoudsmoment aantreft. Hierop wordt dan op dagniveau ingezoomd. Een onderhoudsmoment is duidelijk herkenbaar aan een plotse en relatief grote daling in Druk en Conductiviteit en vaak ook een verspringing in Temperatuur (Figuur 71).

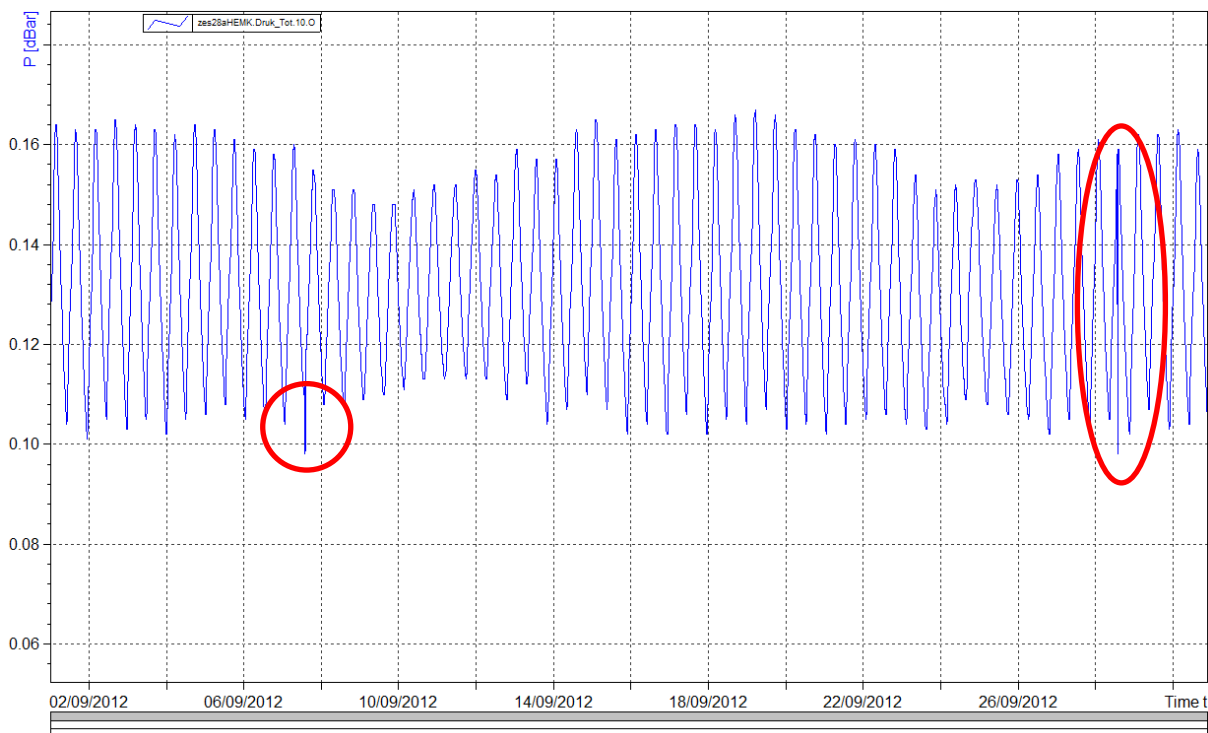
Men selecteert deze range en klikt er rechts in. Via 'Range editing' kan een 'gap for all time series' worden ingevoegd. Hierdoor worden alle data binnen de onderhoudsperiode verwijderd. Deze gewiste meetwaarden worden niet terug geïnterpoleerd en krijgen bij gevolg de kwaliteitsvlag 'Missing (edited)'.



Figuur 71 – Kuistijdstip in Conductiviteit (paars), Temperatuur (rood) en Druk (blauw) meetreeksen voor CTD station (Hemiksem)

6.2. Druk

Door bij 'Plot properties' de overige variabelen uit te vinken, wordt uitsluitend de Druk gevisualiseerd. Deze dient een duidelijk sinusoidaal verloop te vertonen, volgens het tij (Figuur 72). Ook de tweewekelijkse dootij-springtij cyclus zou duidelijk naar voor moeten komen (kleinere amplitude bij dootij en vice versa). Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden (vb. rode cirkels in figuur). Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

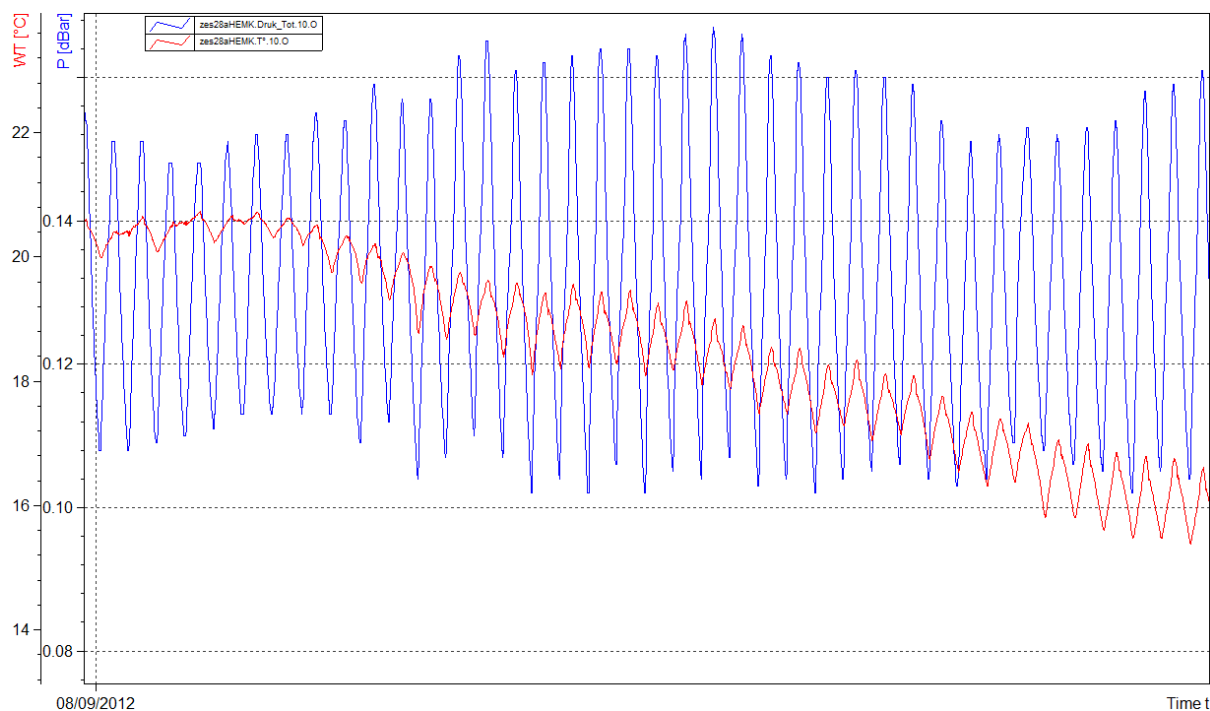


Figuur 72 – Typisch verloop van de Druk gemeten door CTD toestel (Hemiksem)

6.3. Temperatuur

Vervolgens wordt enkel de Temperatuur gevisualiseerd (week per week), eventueel samen met de Druk. De Temperatuur vertoont algemeen een toename in het voorjaar en een afname in het najaar. Ook in de Temperatuur is een tijgebonden (-Druk) patroon terug te vinden (zie Figuur 73), i.e. een variatie gerelateerd aan de amplitude en periode van het getij. Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

In het MONEOS basisboek wordt het typische temperatuurverloop op aan getij onderhevige locaties als volgt beschreven: In de Westerschelde en in de afwaartse Beneden-Zeeschelde (bvb. Prosperpolder) brengtloed altijd kouder water aan, eb altijd warmer water. Bij KHW is de watertemperatuur dan ook lager dan bij KLW. Maar in het opwaartse deel van de Beneden-Zeeschelde en in de Boven-Zeeschelde (bvb. Hemiksem) is het doorgaans omgekeerd.



Figuur 73 – Typisch verloop van de Temperatuur (rood) en Druk (blauw) gemeten door CTD toestel (Hemiksem)

In het MONEOS basisboek wordt eveneens de bijzondere situatie te Prosperpolder beschreven: Aan opwaartse kant van de dukdalf is er een enorme invloed van de aanwezigheid van de strekdam van Ouden Doel, en waar de thermische lozing geschiedt van de kerncentrales van Doel. Tijdens het grootste deel van de eb is het water uit de kom achter de strekdam van Ouden Doel én warmer én zouter dan het eigenlijke Scheldewater komend van de Drempel van Frederik. Dit maakt dat de temperatuur en conductiviteit bij eb alle fysische relevantie als zijnde betekenisvol voor de brede rivier verloren heeft, en slechts een weinig interessante singuliere zin heeft. De dukdalf is altijd zeer geschikt voor waterstandsmeting (druk), en bij vloed voor temperatuur en conductiviteit. Het verloop tijdens de eb is een singulier verloop, totdat bij laagwater het eigenlijke Scheldewater ook langs de dukdalf komt en er bij kentering van laagwater dan wél een voor de rivier betekenisvolle waarde van temperatuur en conductiviteit kan gemeten worden. M.a.w.: voor die parameters zijn enkel de waarden bij vloed en bij de kenteringen écht betekenisvol, maar niet deze tijdens de eb.

6.4. Conductiviteit

In deze stap wordt de Conductiviteit gevisualiseerd (week per week), eventueel samen met de Druk. Ook in de Conductiviteit is een tijgebonden (-Druk) patroon terug te vinden (zie Figuur 74). Bij vloed stroomt zout water binnen en verhoogt de Conductiviteit, terwijl bij eb het omgekeerde plaatsvindt. De conductiviteit vertoont de grootste amplitude rond springtij en de kleinste rond doortij. Eventuele uitschieters op dit patroon dienen verwijderd te worden. Afwijkende periodes van data kunnen verwijderd worden, of bij twijfel de vlag "Suspect" (S) krijgen.

In het MONEOS basisboek wordt het typische conductiviteitverloop op aan getij onderhevige locaties als volgt beschreven:

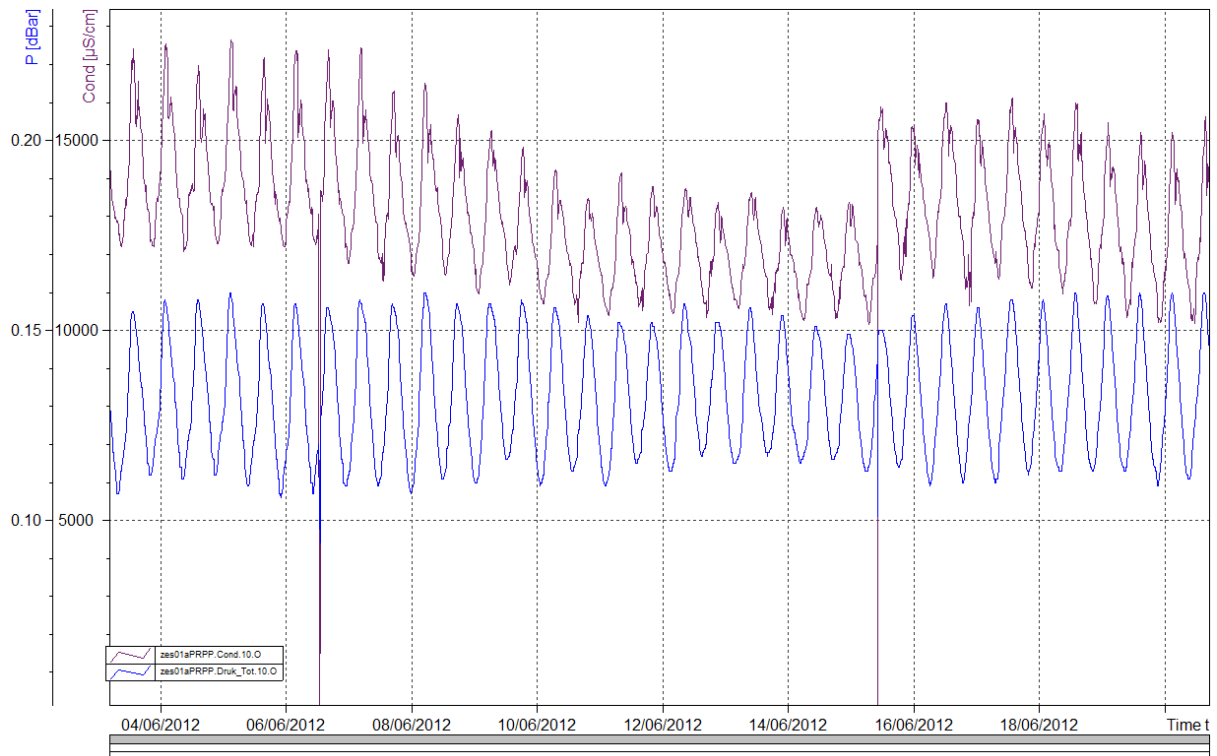
"Bij KHW is het steeds conductiever dan bij K LW, zonder uitzondering. Het verschil tussen de grotere conductiviteit bij KHW en de lagere bij K LW neemt af naarmate men zich opwaarts de Zeeschelde begeeft en is veranderlijk doorheen het jaar. Het is relatief klein tot vrij klein in de winter, en groot tot flink groot in voorjaar, zomer en nazomer. De precieze periodes van ofwel kleiner dan wel groter verschil hangt af van de grootte van het bovendebiet van "de Schelde te Schelle", dat immers een grote rol speelt in het aandeel zeewater op een locatie, en van de temperatuur. Mooie nazomers (kleine bovendebieten, grote dag- en

nachttemperaturen) geven aanleiding tot een langdurig grote waarde van de conductiviteit bij KHW en (soms) in mindere mate bij KLW.”

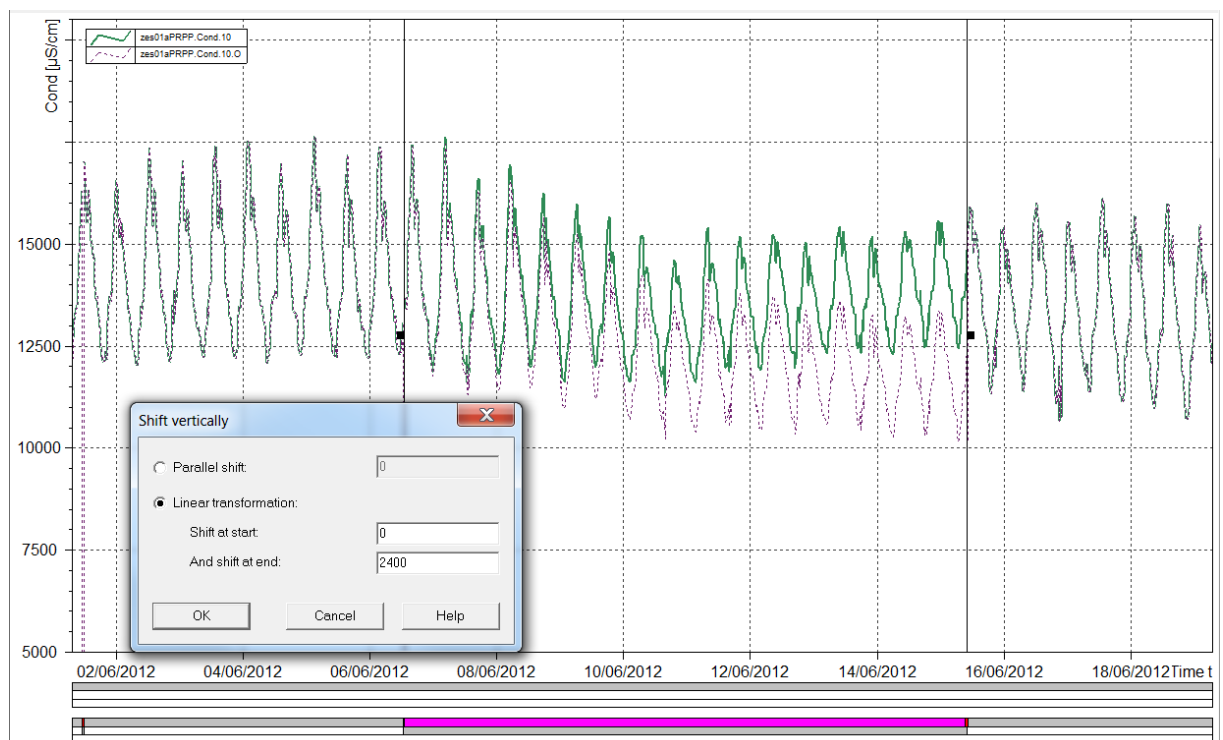
Om de impact op de conductiviteit op een kortere tijdspanne dan een vijfdaags gemiddelde te kunnen zien (de tijdsresolutie van de debieten te Schelle) kan best het daggemiddeld debiet van de Zeeschelde te Melle geplot worden, indien grote sprongen in de conductiviteit opgemerkt worden.

Ook kan het nuttig zijn de conductiviteit van andere posten, voor diezelfde periode, te plotten op dezelfde grafiek als de te valideren data. Indien voor meerdere posten gelijkaardige veranderingen in de data waar te nemen zijn, kan men stellen dat grote veranderingen in de conductiviteit te wijten zijn aan weersomstandigheden en andere fysische parameters. Als enkel de te valideren data set een grote daling of stijging in waarde van de conductiviteit blijkt te tonen, kan een verticale verschuiving van de data overwogen worden (Figuur 75), of kan de data op “Suspect” (S) gezet worden.

Een fenomeen dat zich geregeld voordoet bij de Conductiviteitsmetingen op een CTD locatie, vnl. tijdens de zomerperiode, is het verlopen van de meetwaarden. Vermoedelijk door bio-fouling en/of aanslibbing beginnen de meetwaarden te verlopen (meestal verlagen) en verkleint de amplitude. Wanneer het toestel wordt gereinigd, wordt dit probleem weer verholpen. Dit resulteert in een duidelijke sprong van de Conductiviteit alsook een vergroting in amplitude na onderhoud (vb. Figuur 74 op 15/6). Men kan de afwijking corrigeren door de gehele periode tussen deze onderhoudsbeurt en het voorafgaande kuistijdstip te selecteren en vervolgens via rechtsklikken -> Range editing -> Shift range vertically aan te klikken. Men dient de range zorgvuldig te selecteren (van eerste meetwaarde na vorig kuismoment tot laatste meetwaarde voor volgend kuismoment), want als een missing value geselecteerd wordt als rand, werkt de shift functie niet. Men kiest dan voor een lineaire transformatie, waarbij de ‘Shift at start’ gelijk is aan 0 en de ‘Shift at end’ gelijk wordt gesteld aan de sprong die de Conductiviteit maakt bij het reinigingsmoment (zie Figuur 75). Voor deze range wordt de vlag aangepast naar “Estimate” (E). Men dient hierbij wel op te letten dat een correcte sprong wordt bepaald. Dit wordt enerzijds bemoeilijkt doordat de sprong meestal wordt opgemerkt voor/na een onderhoud en dat er dus een aantal ontbrekende waarden zijn tijdens een onderhoudsperiode, waarin de conductiviteit effectief van waarde veranderde. Een correctie van de amplitude is helaas niet evident in WISKI6. Er kan een stretching uitgevoerd worden, maar deze past dezelfde factor toe voor volledig de geselecteerde range. Hetgeen nodig is, is echter een stretch analoog aan de vertical shift met lineaire transformatie: stretch at start 0 en stretch at end het amplitudeverschil tussen het einde van de range en deze na kuising. Evenmin is dit op te vangen via een algoritme in een WISKI6 formula origin. De stretching zal daarom opgenomen worden na migratie naar WISKI7.



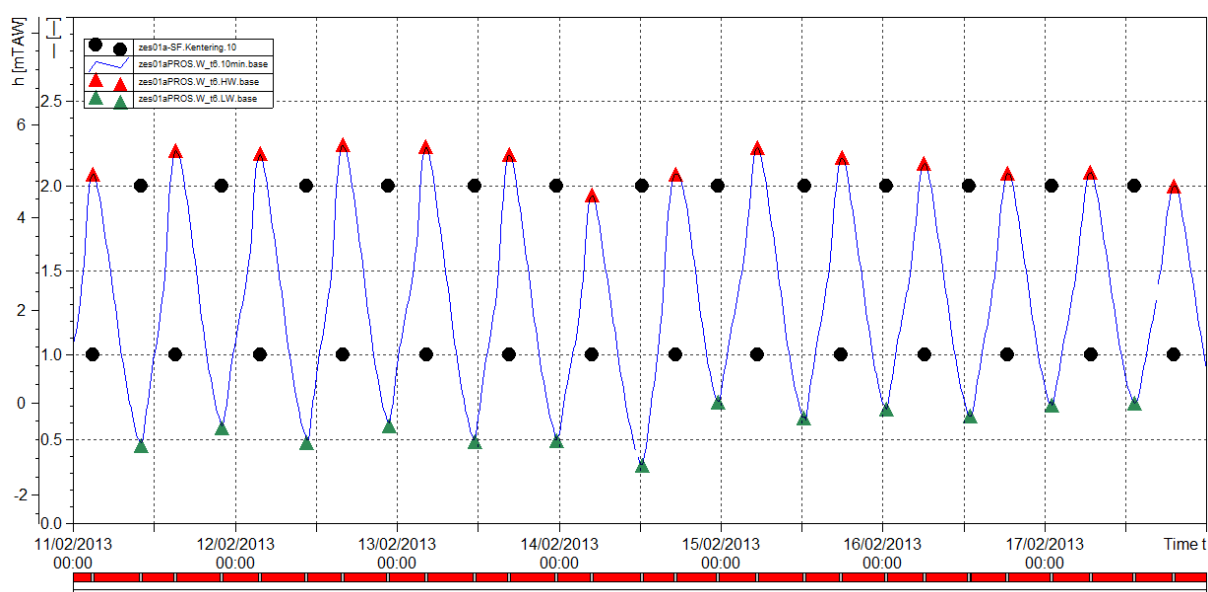
Figuur 74 – Typisch verloop van de Conductiviteit (paars) en Druk (blauw) gemeten door CTD toestel (Prosperpolder), de outliers bij 7/06 en 15/06 zijn reinigingsmomenten



Figuur 75 – Verschuiving van de Conductiviteit (originele data in paars, gecorrigeerde in groen) gemeten door CTD toestel (Prosperpolder) tussen twee reinigingsmomenten

6.5. Afgeleide reeksen rond kentering

Analoog als bij de Anderaa meetlocaties worden er een aantal afgeleide tijdreeksen bepaald rond het moment van kentering (venster van 1 uur voor en na kentering). Het betreft hier de min. druk, min. conductiviteit bij KLW, de max. druk en max. conductiviteit bij KHW en de temperatuurextrema bij KLW en KHW. In WISKI zijn dit de volgende reeksen: Druk.KLW.Min, Cond.KLW.Min, Druk.KHW.Max, Cond.KHW.Max, T°.KLW.Extr en T°.KHW.Extr. Deze worden automatisch berekend met behulp van de tijdreeks Kentering.10. Deze tijdreeks berekend op basis van de LW en HW van de tijpost op dezelfde meetlocatie de tijdstippen van KLW (waarde 2) en KHW (waarde 1). De Kentering.10 reeks kan automatisch berekend worden via 'Recalculate' of het openen van een grafiek (met symbolen i.p.v. lijn). Tijdens de validatie dient gecontroleerd te worden of de berekende KHW en KLW correct zijn en of de Kentering.10 reeks volledig is (waarde 1 of 2 per ongeveer 6 uur). Dit kan handig gecontroleerd worden door de t6.HW.base, t6.LW.base en t6_10min.base reeksen van de tijpost op dezelfde figuur te plotten. Deze dient er dan uit te zien als Figuur 76. Indien dit patroon zou verstoord zijn, situeert het probleem zich in de tijgegevens en dient de validatie van de tijgegevens nagekeken te worden.

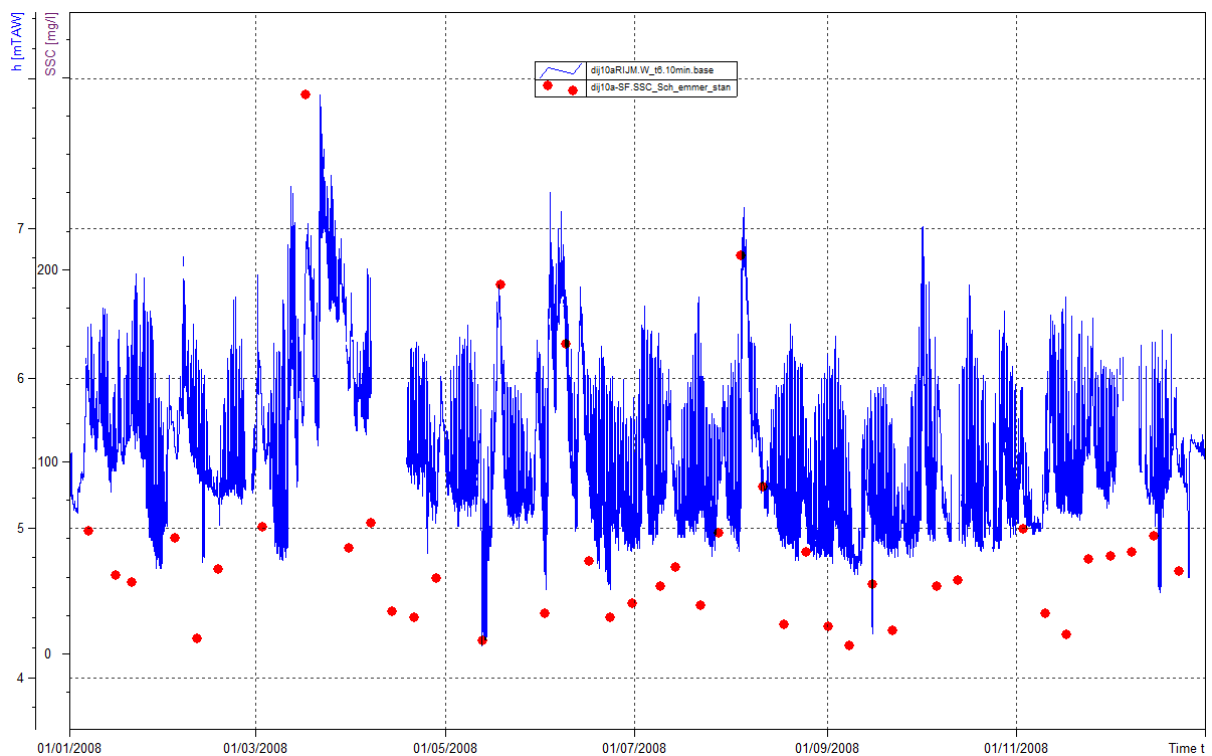


Figuur 76 – Controle van de CTD Kenteringreeks (zwart) o.b.v. de t6.HW.base (rood), t6.LW.base (groen) en t6_10min.base (blauw) reeksen van de tijpost op dezelfde locatie (Prosperpolder)

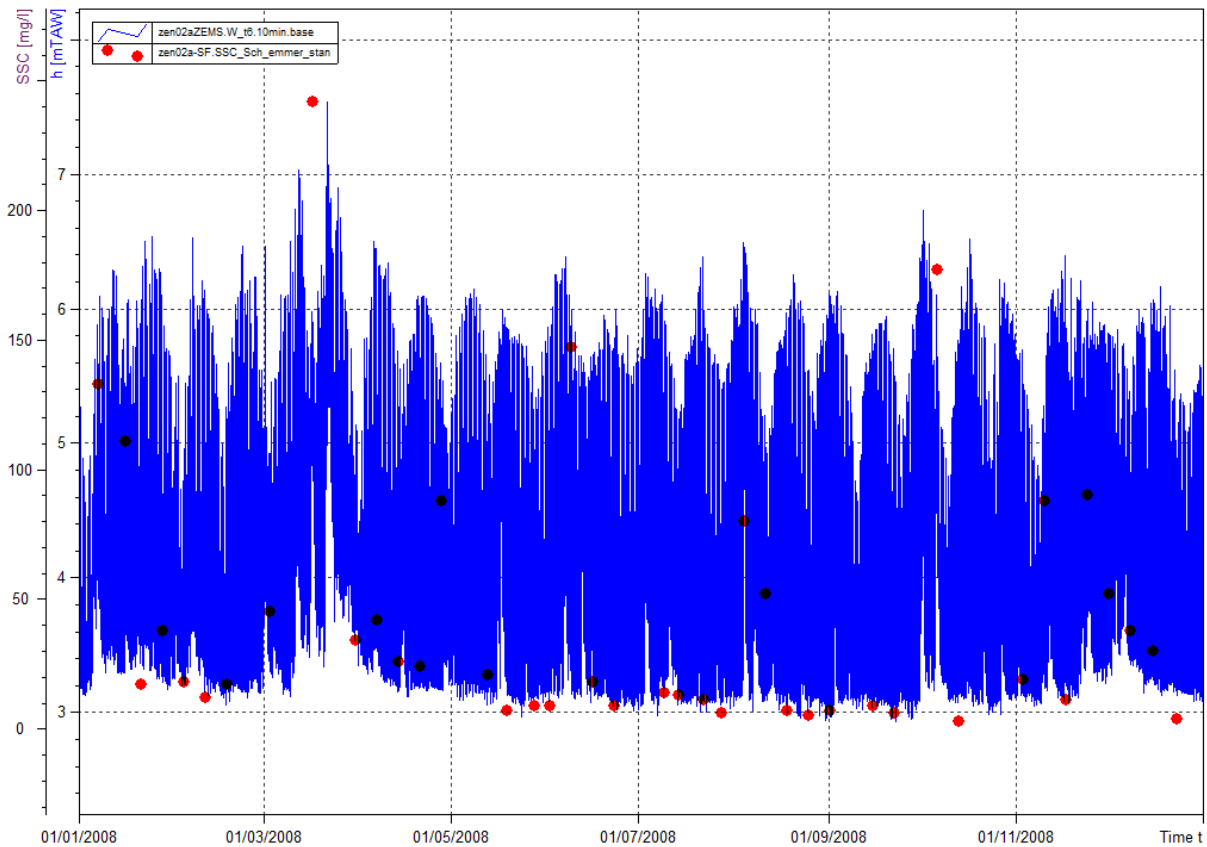
7. Schepstalen aan tijposten

De schepstalen aan de tijposten werden in het verleden genomen door de Dienst Hydrometrie. Tot juli 2011 gebeurde dit m.b.v. een emmer, daarna met verzwaarde fles (Tabel 1). Voor juni 2009 werd 100 mL staal gefiltreerd voor SSC analyse. Vanaf juni 2009 wordt echter het volledige staal (1L) gefiltreerd. De data vóór 2010 werd gescript naar zrx-bestanden en in WISKI geïmporteerd. De data vanaf 2010 bevindt zich in de LIMS databank en zal via een link rechtstreeks in WISKI geladen worden.

Ter validatie worden de SSC gegevens per jaar gevisualiseerd in WISKI. Indien beschikbaar, wordt ook een debietreeks weergegeven (vb. Dendermonde) of het tij. Afgezien van enkele uitzonderingen, bevinden de SSC-waarden zich meestal in de range tussen 0 en 200 of enkele honderden mg/L. Bij grote afvoeren (grote bovendebieten of springtij) komen meestal hogere SSC-waarden voor (Figuur 77 en Figuur 78).

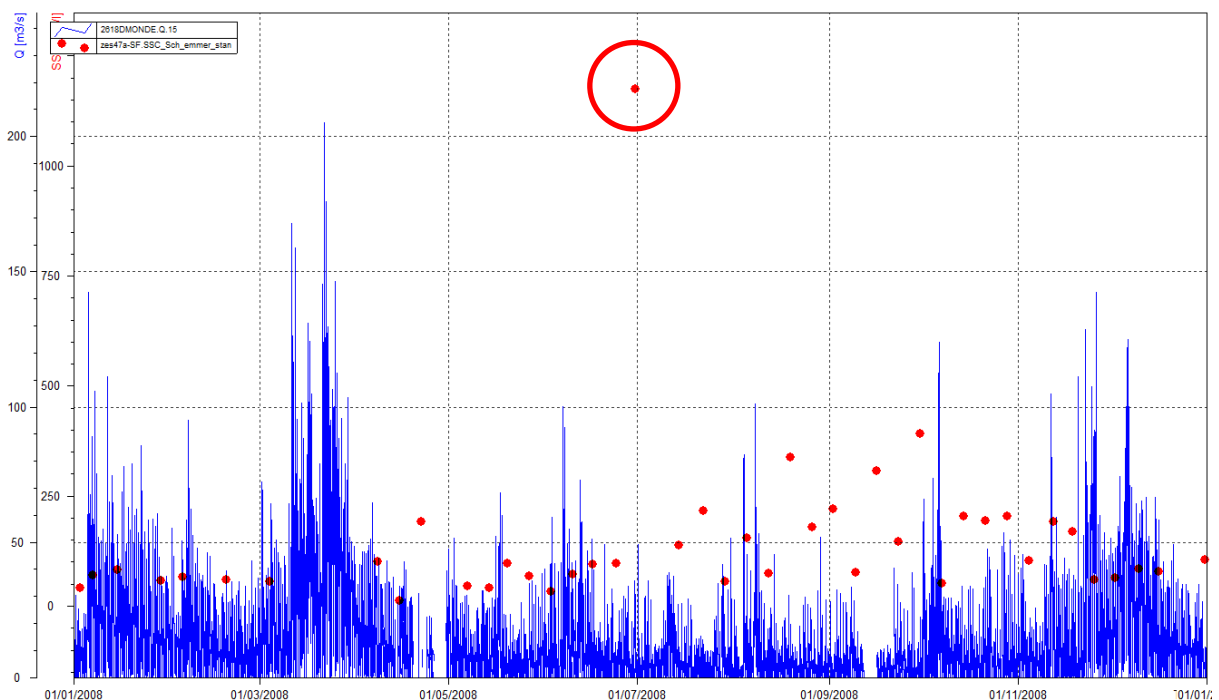


Figuur 77 – Tij en SSC van schepstalen te Rijmenam



Figuur 78 – Tij en SSC van schepstalen te Zemst

Duidelijke uitschieters (vb. hoge SSC waarden bij lage afvoer - Figuur 79) kunnen verwijderd worden of bij twijfel de vlag “Suspect” krijgen. Aangezien in het verleden minder dan 1L staal werd geanalyseerd kan het voorkomen dat de SSC waarde niet het aantal mg/L weergeeft maar wel het aantal mg/100mL. Hiermee dient men dus rekening te houden bij validatie van deze periode (zie bovenstaande). Zo kunnen lage SSC-waarden bij hoge afvoeren mogelijks naar een realistischer grootte-orde worden gecorrigeerd met een factor tien.



Figuur 79 – Debiet en SSC van schepstalen te Zemst met uitschieter op 01/07/2008

8. Hulpmiddelen bij validatie

8.1. Export en import van en naar WISKI

WISKI biedt een handige tool voor het valideren en verrekenen van ruwe meetgegevens. Om deze gegevens verder te verwerken of te kunnen verdelen wordt echter andere software gebruikt. Om de data hiervoor beschikbaar te krijgen, wordt deze uit WISKI geëxporteerd. Dit kan op verschillende manieren en in verschillende bestandsformaten.

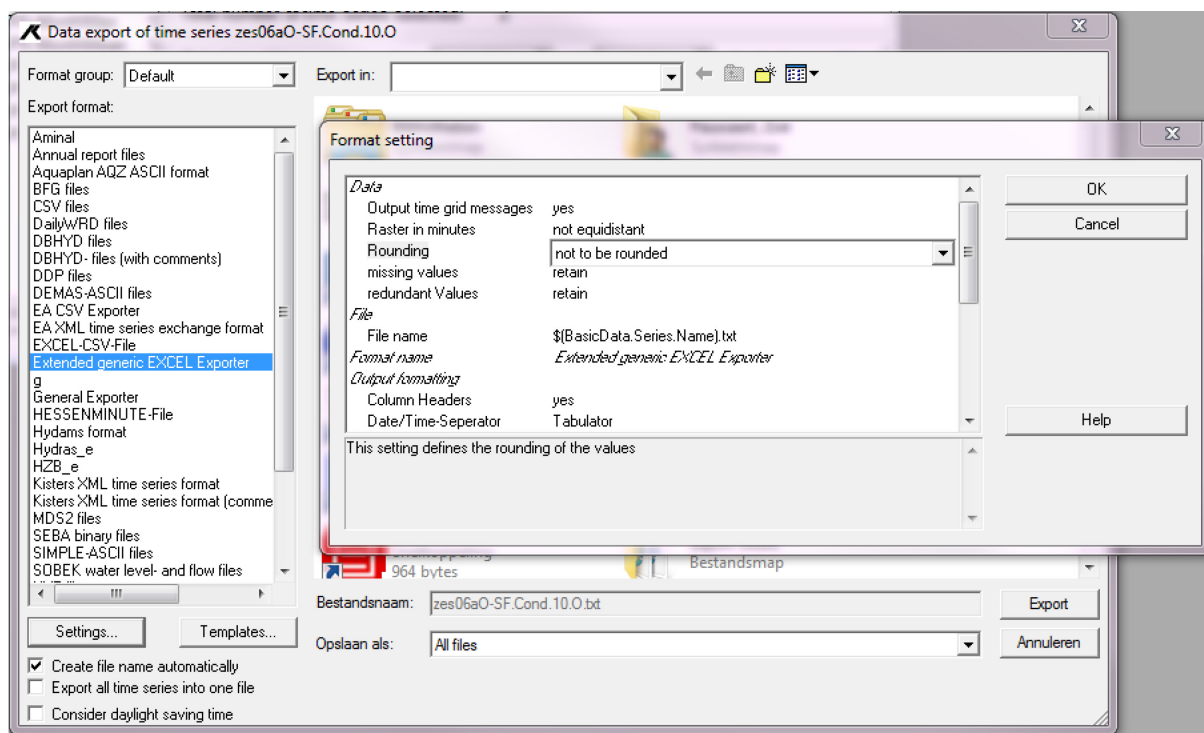
8.1.1. Export Wizard

De export wizard wordt gebruikt om meerdere tijdreeksen per keer te kunnen exporteren. Let wel, hiermee kunnen enkel gelijke tijdsreeksen (bv. Cond.10) voor gelijke tijdsperiodes (bv. 2010), maar wel voor verschillende stations tergelijktijd geëxporteerd worden.

Open hiervoor de export wizard door het uitvalmenu 'Export' aan te klikken en vervolgens 'Export Wizard' te kiezen. Duid de nodige stations aan die je vanuit een bepaalde station group selecteert, kies hiertoe de juiste station group bij 'Name of station group', rechts in dit kader. Druk op 'Next' om naar het volgende tabblad te gaan. Hier kies je de gewenste parameter, druk vervolgens op 'Next' om individuele tijdreeksen te selecteren. In het volgend kader geef je eerst de gewenste tijdsperiode in en klik je op 'Apply time settings'. Kies nu de juiste tijdreeksen. Individuele tijdreeksen kan je selecteren in het volgend kader, hier kom je door op 'Individual time series selection' te klikken. In dit laatste kader duidt je expliciet aan welke tijdreeksen je wil exporteren. Klik vervolgens op export.

In deze laatste stap wordt aangegeven in welk formaat de tijdreeksen worden geëxporteerd en waar deze kunnen weggeschreven worden. Het meest toegankelijke formaat is de 'Extended generic EXCEL Exporter'. Kies deze als de data verder verwerkt zal worden in Excel, of een ander software pakket voor gelijkaardige verwerking. Ook voor het uitwisselen van data met derden wordt dit formaat gekozen. Ga naar 'Settings' en verander er de 'Rounding' naar 'Not to be rounded' (Figuur 80). Indien meerdere reeksen te gelijktijd worden geëxporteerd wordt 'Create file name automatically' aangevinkt. Kies bij 'Export in' de juiste map om de geëxporteerde bestanden op te slaan.

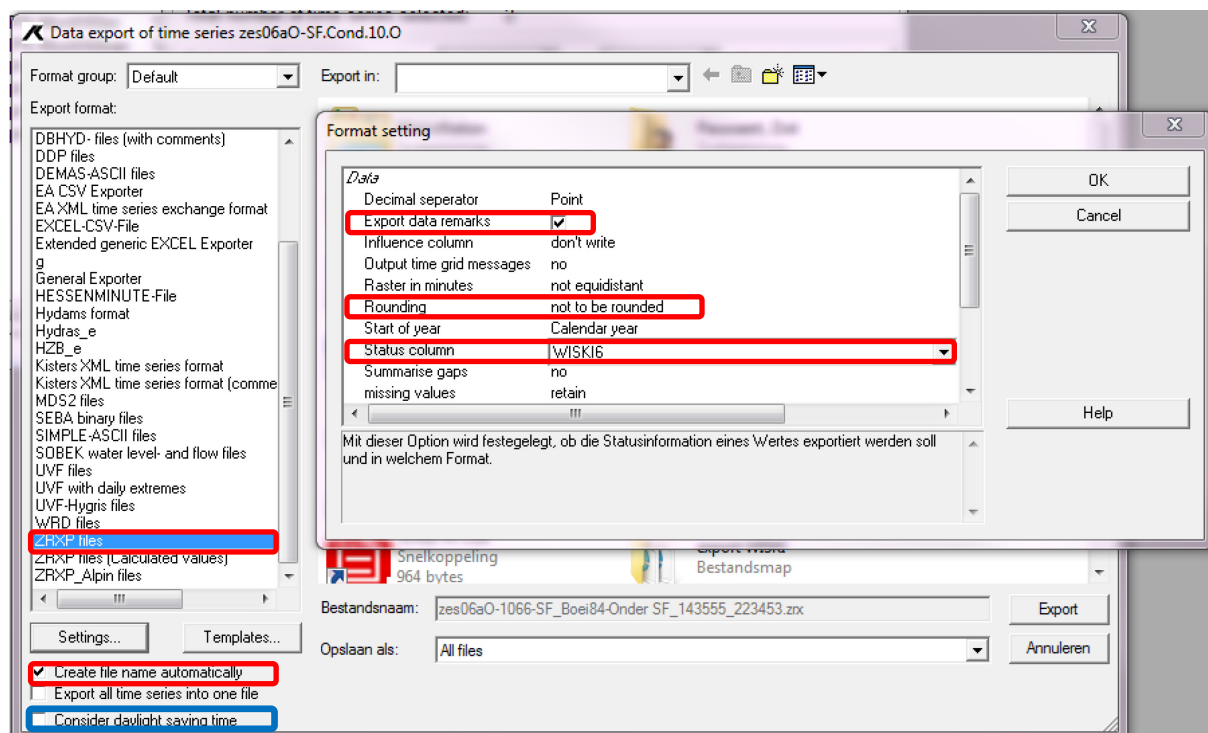
LET OP: Bekijk zeer aandachtig alle settings alvorens te exporteren en verzeker je ervan dat het vakje 'Consider daylight saving time' NIET (!!!) staat aangevinkt (Blauw kader Figuur 80). Dit zorgt voor een verandering in de tijdsaanduidingen en voor problemen als de data terug wordt ingeladen.



Figuur 80 – Extended generic EXCEL Exporter: settings

Indien de wordt geëxporteerd om na een bewerking, deze terug in te laden in de WISKI databank, is het gemakkelijk om het bestandsformaat 'ZRXP files' te kiezen. Ook hierbij dienen enkele settings veranderd te worden (Figuur 81). Vink het vakje naast 'Export data remarks' aan, kies ook hier weer bij 'Rounding' de optie 'not to be rounded' en kies uit het uitvalmenu naast 'Status column' voor de optie 'WISKI6'. Ook hier kan de optie 'Create file name automatically' gekozen worden bij het exporteren van meerdere reeksen terzelfder tijd. Kies dan weer via 'Export in' de juiste bestandslocatie. Druk om te finaliseren op 'Export'.

LET OP: Bekijk zeer aandachtig alle settings alvorens te exporteren en verzeker je ervan dat het vakje 'Consider daylight saving time' NIET (!!!) staat aangevinkt (Blauw kader Figuur 81). Dit zorgt voor een verandering in de tijdsaanduidingen en voor problemen als de data terug wordt ingeladen.



Figuur 81 – ZRXP files export formaat en settings

8.1.2. Export van een specifieke tijdreeks

Indien slechts een tijdreeks moet geëxporteerd worden kan dit intuïtiever gebeuren dan met de Export Wizard zoals hierboven beschreven. Begin hier met het aanduiden van de juiste tijdsperiode in het 'WISKI Explorer' tabblad. Selecteer dan de juiste tijdreeks en klik deze aan met de rechtermuis knop. Kies vervolgens 'Export'. Het export scherm zoals in vorige stappen (Figuur 80 en Figuur 81) verschijnt hier weer. Doorloop alle stappen om de juiste settings en bestandslocatie te kiezen, zoals hierboven beschreven.

8.1.3. Import van een specifieke tijdreeks

Tijdreeksen zijn voorzien van een uniek Exchangenummer. Dit nummer staat zowel in WISKI als in de ZRX bestanden die gebruikt worden om data te importeren in WISKI. Via deze code kan WISKI, zonder verdere instructie, achterhalen waar de tijdreeks moet opgeslaan worden. Het Exchangenummer van een reeks kan gevonden worden door de tijdreeks te selecteren en met de rechtermuisknop te klikken. Kies vervolgens 'Configure' en dan 'Time series...'. Onderaan dit tabblad staat het 'data exchange number'. Neem dit nummer over en plaats het in de hoofding van het in te voeren document op de volgende manier:

```
#REXCHANGE UNIEK NUMMER*|RINVAL-9999*|
#TZUTC*|
```

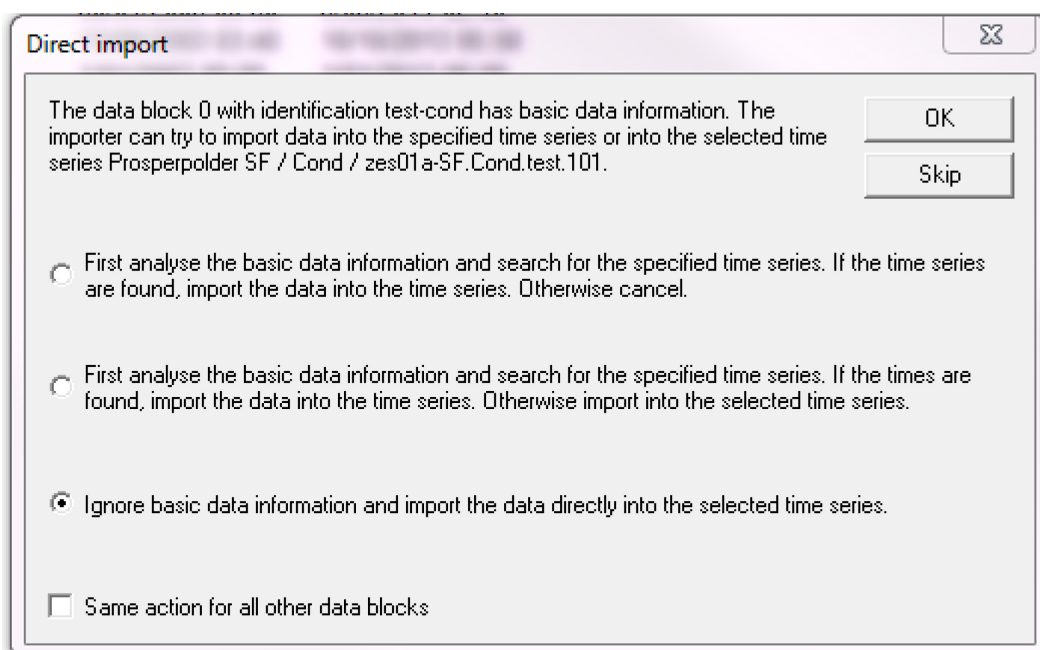
Figuur 82 – Hoofding nodig voor import

Vul het Exchangenummer in waar nu UNIEK NUMMER staat.

Indien in WISKI geen Exchangenummer is aangegeven, kan een zelfgekozen tekst ingevuld worden in zowel 'data exchange number' in de data bank, als in het importbestand. Deze moeten dan ook identiek zijn. Zorg er dan wel voor dat dit zelfgekozen nummer uit WISKI wordt verwijderd na import.

Ga voor de import van deze data naar de desbetreffende tijdreeks waarin het moet ingeladen worden, klik met de rechtermuisknop. Kies nu 'Import' in het menu die verschijnt. Selecteer het juiste bestand uit de map

waar het importbestand werd opgeslaan en klik op 'Openen'. Kies in het volgende scherm voor de optie 'Ignore basic data information and import the data directly into the selected time series' (Figuur 83).



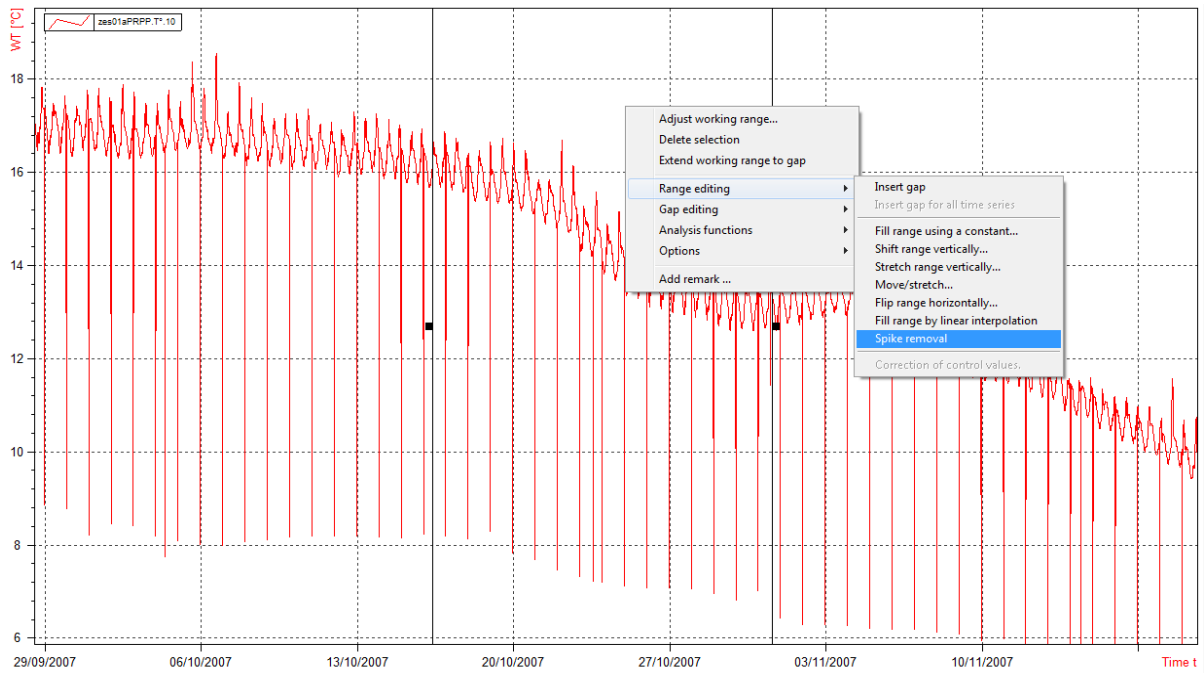
Figuur 83 – Direct import kader

Als de import voltooid is kan je ervoor kiezen de 'import log' te openen. Hier wordt een overzicht gegeven van het aantal ingelezen waarden en mogelijke problemen die hierbij zijn opgetreden. Het is altijd aan te raden dit ook even vlug te bekijken.

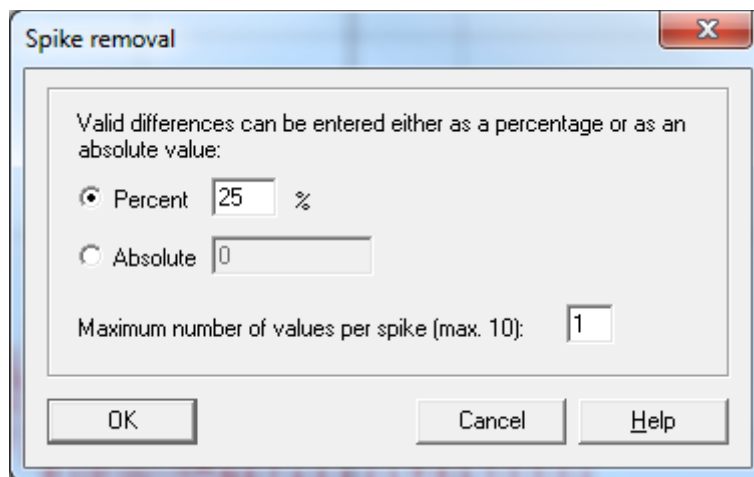
8.2. Spike removal

Het komt voor dat het tijdsverloop van een gemeten parameter een weerkerend patroon van spikes vertoont. Vaak betreft het hier slechts één tijdstap met een foutieve meetwaarde die met een bepaalde frequentie terugkeert. Dit wordt geïllustreerd voor de temperatuursmeting te Prosperpolder in Figuur 84. Het is uiteraard onbegonnen werk om deze spikes één voor één manueel te verwijderen en/of corrigeren. In dat geval kan men gebruik maken van de 'Spike removal' in WISKI. Deze corrigeert meetwaarden volgens een opgelegd criterium door middel van een lineaire interpolatie tussen de voor- en achterliggende waarden.

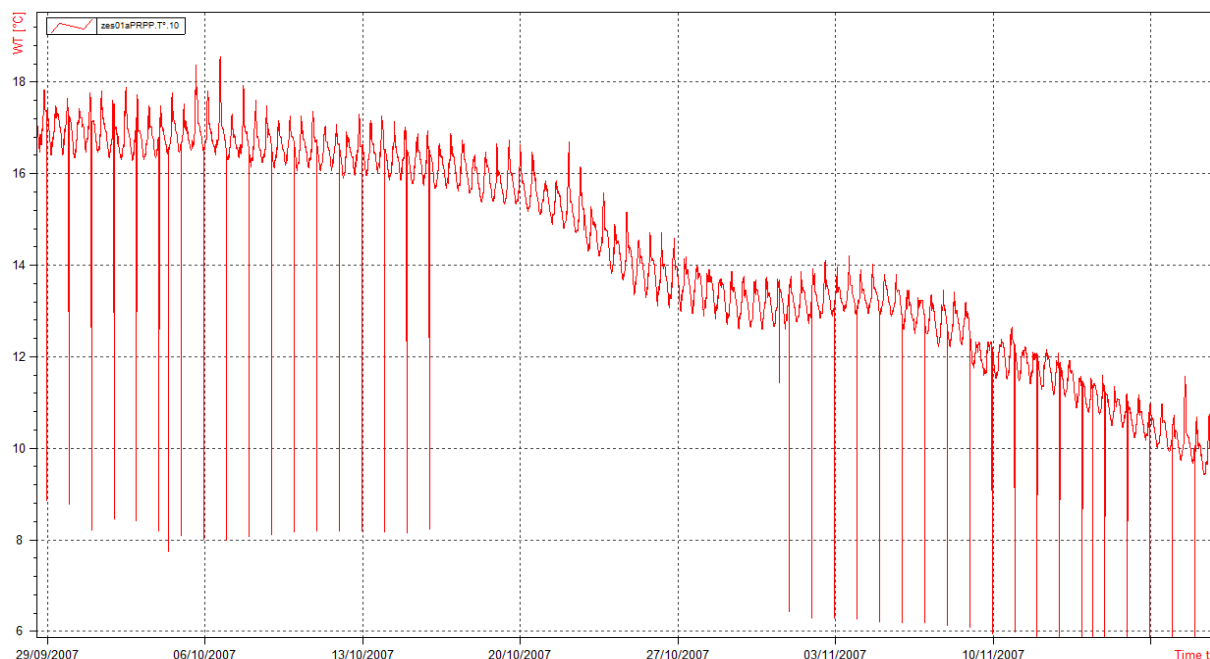
Hiervoor selecteert men de range die men wil corrigeren. Men kiest 'Range editing -> Spike removal' (Figuur 84). Vervolgens vult men het criterium in (Figuur 85). Een procentueel verschil van >20% duidt in geval van relatief stabiele parameters (druk, conductiviteit, temperatuur, etc.) op een spike. Bij sterk fluctuerende parameters (turbiditeit, etc.) moet deze waarde uiteraard groter worden gekozen. In principe wordt gekozen om maximaal één foute meetwaarde door een correctie te vervangen. Het resultaat van de spike removal wordt geïllustreerd in Figuur 86 en Figuur 87. De geïnterpoleerde waarden krijgen een "ed" (edited) suffix in hun kwaliteitsvlag, alsook de voor- en achterliggende waarde waarop de interpolatie gebaseerd is. De geïnterpoleerde waarde dient de vlag E te krijgen. Een nadeel van de Spike removal is dat dit laatste niet automatisch kan (dient dus manueel te gebeuren in WISKI of vb. door export en in Excel alle vlaggen van de 'edited' waarden aanpassen).



Figuur 84 – Spikes in temperatuurverloop gemeten door CTD (Aanderaa toestel dat fungeerde als CTD) toestel (Prosperpolder)



Figuur 85 – Spike removal in WISKI



Figuur 86 – Resultaat van Spike removal in temperatuurverloop gemeten door CTD (Aanderaa toestel dat fungeerde als CTD) toestel (Prosperpolder)

8.3. Vlaggen veranderen na spike removal

De 'spike removal' tool verwijdert de outliers en interpoleert tussen de voorgaande en volgende waarde een juistere, geschatte, waarde te geven voor dit tijdsinterval. Deze tool verandert de vlaggen bij de desbetreffende tijdsintervallen naar Ged. Maar aangezien de nieuwe waarde geschat wordt zou dit Eed moeten zijn. Dit kan aangepast worden als de data geëxporteerd en terug geïmporteerd in WISKI. Om te exporteren zorg je ervoor dat de juiste tijdsperiode is aangeduid bovenaan de WISKI-verkenner. Klik met de rechtermuisknop op de tijdsreeks waarvoor aanpassingen moeten gebeuren en selecteer 'export'. Kies het formaat 'ZRXF files'. Ga naar 'settings' linksonder, en selecteer naast 'status column' 'WISKI 6'. Hierdoor zullen de vlaggen als codes mee geëxporteerd worden. Verzeker je ervan dat de optie 'consider daylight values' is afgevinkt, anders worden de UTC tijden omgezet naar winter- en zomeruren.

Open dit geëxporteerde bestand in Wordpad of Kladblok en vervang met de functie 'vervangen' (ctrl+h) de code van de vlag 'Ged', met deze van de vlag 'Eed'. De codes hiervoor nodig zijn op Pegasus te vinden (http://wlapps.vlaanderen.be/pegasus/12_076/ProjectDocumenten/FLAGS%20codes.xlsx).

Importeer het bestand terug in WISKI via het import menu bovenaan de verkenner. Kies 'time series' en selecteer het juiste document op de computer. Zorg hierbij dat het exchangenummer nog steeds overeenkomt met de te overschrijven tijdsreeks! Indien de tijdsreeks geen exchangenummer heeft (te controleren bij 'time series' van de parameter), kan een willekeurig gekozen lettercombinatie ingegeven worden die dan overeen zal komen met het exchangenummer van het te importeren document. Indien zelf een exchangenummer wordt aangemaakt, moet die achteraf terug gewist worden!

16/10/2007	22:10:00		16,8	U	
16/10/2007	22:20:00		16,6	U	
16/10/2007	22:30:00		16,6	U	
16/10/2007	22:40:00		16,6	U	
16/10/2007	22:50:00		16,5	U	
16/10/2007	23:00:00		16,4	U ed	
16/10/2007	23:10:00		16,5	U ed	
16/10/2007	23:20:00		16,6	U ed	
16/10/2007	23:30:00		16,6	U	
16/10/2007	23:40:00		16,6	U	
16/10/2007	23:50:00		16,6	U	

Figuur 87 – Resultaat van Spike removal in temperatuurverloop gemeten door CTD (Aanderaa toestel dat fungeerde als CTD) toestel (Prosperpolder)

9. Afronden van validatie, revisie van validatie en releasen van tijdreeksen

Wanneer de validator klaar is met het valideren van een periode (meestal een jaar) van data voor een bepaald meettoestel, duidt hij dit aan in het overzichtsdocument

http://wlappp.vlaanderen.be/pegasus/12_076/ProjectDocumenten/Overzicht_Validatie_SedFys.xlsx.

Vervolgens brengt de validator ook de beheerder datavalidatie op de hoogte, zodat deze de validatie kan reviseren.

Indien de beheerder datavalidatie zelf de data gevalideerd heeft, vraagt hij een andere validator om de revisie en releasing uit te voeren.

9.1. Revisie van validatie

9.1.1. Controle van origin

Vooraleer de data te visualiseren in een grafiek, dient nagegaan te worden of de origins correct ingesteld staan. Visualisatie zou een recalculate kunnen teweegbrengen (en dus mogelijks de gevalideerde data laten oevrschrijven door een copy van de ongevalideerde .O reeks indien de origin op 'overwrite all – delete target first' zou staan).

De correcte origin setting is origin 'unknown' voor de data die gevalideerd is, gevolgd door een origin 'overwrite all – delete target first' voor de data die nog niet gevalideerd is.

Dit moet gecontroleerd worden voor alle tijdreeksen die gevisualiseerd zullen worden in de grafiek (dus alle productietijdreeksen van eenzelfde toestel).

9.1.2. Visuele revisie van de data

Gebruik de lay-outs ontwikkeld voor validatie. Visualiseer tevens de waterstanden van een nabijgelegen waterstand/tijstation om na te zien of de drukmetingen gelijklopen met de waterstand. Indien dit niet het geval is, lopen de klokken van het meettoestel verkeerd.

Het is onmogelijk om alle parameters tegelijk te overlopen bij revisie. Daarom is het handiger om in een eerste run-through naast druk, ook temperatuur en conductiviteit te controleren.

Vervolgens kunnen bij Aanderaa's stroomingsnelheid en stroomrichting gecontroleerd worden. Hierbij is het handig als eveneens de afgeleide reeks vDIR.Kentering geopend wordt. Indien deze meerdere KLW of KHW's per tij vertoont, dient de reeks vDIR.10 nog verder aangepast worden.

Indien mogelijk kan turbiditeit eveneens gevisualiseerd worden in deze grafiek, zoniet, wordt deze apart gereviseerd.

9.2. Releasen van de tijdreeksen

Wanneer je een tijdreeks wil releasen, moet je ervoor zorgen dat alle afgeleide tijdreeksen ook al berekend zijn.

Voer daarom eerst een recalculate uit van afgeleide tijdreeksen en release vervolgens de gevalideerde productiereeksen. De afgeleide reeksen worden automatisch mee gereleased.

9.3. Exporteren gevalideerde tijdreeksen

Omdat WISKI nog steeds onbetrouwbaar blijkt met het bewaren van gevalideerde waarden, wordt na validatie en releasing een export gedaan in zrx formaat, zoals beschreven in §8.1.2

10. Referenties

De Boeck, K.; Ferket, B., Van Hoestenbergh, T.; Vanlierde, E., Deschamps, M., Mostaert, F. (2014). Ontwikkeling van WISKI-templates voor validatie: Templates voor sediment en fysische parameters. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_061_1. Waterbouwkundig Laboratorium & Antea Group: Antwerpen, België.

Ferket, B.; Vanlierde, E.; Deschamps, M. ; Mostaert, F. (2014). Methodologie voor de bepaling van de turbiditeit-SSC relatie voor Aanderaa en YSI multiparametersondes, Versie 4.0. WL Rapporten, 12_076_1. Waterbouwkundig Laboratorium : Antwerpen, België.

Taverniers, E.; Plancke Y. en Mostaert, F. (2013). MONEOS - jaarboek monitoring WL - BASISBOEK: Overzicht monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals door WL in het Zeescheldebekken gemeten - uitleggend basisboek met algemene situering, methodologie en achtergrond. Versie 3.0. WL Rapporten, Projectnr 12_070. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.



Waterbouwkundig Laboratorium

Flanders Hydraulics Research

Berchemlei 115

B-2140 Antwerpen

Tel. +32 (0)3 224 60 35

Fax +32 (0)3 224 60 36

E-mail: waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

www.waterbouwkundiglaboratorium.be