



Vlaanderen
is wetenschap



12_078_20
WL rapporten

Jaarrapport validatie HIC pluviografen

Jaar 2017

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

Jaarrapport validatie HIC pluviografen

Jaar 2017

Van Poucke, L.; D'Haeseleer, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F.

Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.
De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.
Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2018
D/2018/3241/173

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Van Poucke, L.; D'Haeseleer, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2018). Jaarrapport validatie HIC pluviografen: Jaar 2017. Versie 1.0. WL Rapporten, 12_078_20. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

Overname uit en verwijzingen naar deze publicatie worden aangemoedigd, mits correcte bronvermelding.

Documentidentificatie



Opdrachtgever:	Waterbouwkundig Laboratorium	Ref.:	WL2018R12_078_20
Keywords (3-5):	Pluviografen, pluviometers, maandelijks, jaarlijks, validatie		
Tekst (p.):	48	Bijlagen (p.):	/
Vertrouwelijk:	<input checked="" type="checkbox"/> Nee	<input checked="" type="checkbox"/> Online beschikbaar	

Auteur(s):	Van Poucke, L.
------------	----------------

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	D'Haeseleer, E.	
Projectleider:	Deschamps, M.	

Goedkeuring

Verantwoordelijke (Steunpunt) HIC:	Deschamps, M.	
Afdelingshoofd:	Mostaert, F.	

Abstract

In dit rapport worden de resultaten van de gevalideerde reeksen van de pluviografen van het HIC voor het jaar 2017 voorgesteld.

Het KMI categoriseert het jaar 2017 als een “normaal” jaar (KMI, 2018). In Ukkel werd 749.1 mm neerslag gemeten. Het gemiddelde tussen 1981 en 2010 bedraagt 852.4 mm.

De gemiddelde neerslag in Ukkel voor de lente 2017 (maart – april en mei) was zeer abnormaal laag.

Per HIC-metstation/pluviograaf wordt de gevalideerde meetreeks in dit rapport cumulatief weergegeven. Naast de totale neerslag en het aantal neerslagdagen per maand wordt ook het jaartotaal voor 2017 en de vorige meetjaren weergegeven.

Er wordt ook een kwaliteitsbeoordeling gegeven aan elke gevalideerde meetreeks.

Inhoudstafel

Abstract	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van de tabellen.....	VII
Lijst van de figuren	VIII
1 Inleiding	1
1.1 Overzicht gevalideerde reeksen	1
1.2 Kwaliteitsbeoordeling gevalideerde reeksen	6
1.2.1 Gebruikte validatiemethode	6
1.2.2 Toekenning kwaliteitswaarde per meetwaarde.....	6
1.2.3 Overzicht kwaliteitsbeoordeling.....	7
1.3 Gebruikte referentiestations	8
2 Overzicht per HIC station.....	11
2.1 Beneden-Scheldebekken (2 meetlocaties).....	12
2.1.1 Bornem – Plu02a	14
2.1.2 Bornem – plu02a	14
2.1.3 Zele – Plu17a.....	15
2.2 Boven-Scheldebekken (2 meetlocaties)	16
2.2.1 Elst – Plu06a.....	18
2.2.2 Ronse – Plu12a	19
2.3 Bekken Brugse Polders (2 meetlocaties)	20
2.3.1 Brugge – Plu04a	22
2.3.2 Sint-Laureins – Plu14a	23
2.4 Demerbekken (4 meetlocaties)	24
2.4.1 Aarschot – Plu01a	26
2.4.2 Genk – Plu07a	27
2.4.3 Tienen – Plu15a	28
2.4.4 Zoutleeuw – Plu18a	29
2.5 Denderbekken (1 meetlocatie).....	30
2.5.1 Denderleeuw – Plu05a	31
2.6 Dijle- en Zennebekken (2 meetlocaties).....	32
2.6.1 Boortmeerbeek – Plu03a	34

2.6.2	Lot – Plu11a (speciale juni maand).....	35
2.7	IJzerbekken (2 meetlocaties).....	36
2.7.1	Lo-Fintele – Plu09a	38
2.7.2	Vlamertinge – Plu16a	39
2.8	Leiebekken (2 meetlocaties).....	40
2.8.1	Sint-Baafs Vijve – Plu13a	42
2.8.2	Zwevegem – Plu19a.....	43
2.9	Maasbekken (1 meetlocatie).....	44
2.9.1	Kanne – Plu08a	45
2.10	Netebekken (1 meetlocatie).....	46
2.10.1	Lommel – Plu10a	47
3	Referentielijst	48

Lijst van de tabellen

Tabel 1 - Definitie van de abnormaliteitgraad van een klimatologische parameter, uitgedrukt in terugkeerperioden, voor de waargenomen waarden tussen 1981 en 2010.	1
Tabel 2 - Overzicht gevalideerde reeksen van de HIC-pluviografen in 2017.....	4
Tabel 3 - Toekenningscriteria Gesum-vlag per meetwaarde	7
Tabel 4 - Overzicht kwaliteitsbeoordeling gevalideerde reeksen van de HIC-pluviografen in 2017.....	8
Tabel 5 - Overzicht gebruikte KMI-dag referentiestations en invulstations (uurdata) per HIC-pluviografen in 2017	10

Lijst van de figuren

Figuur 1 - Overzicht van de neerslagtotalen en het aantal neerslagdagen van de 19 HIC stations in 2017.....	2
Figuur 2 - Overzicht gecumuleerde neerslag van de 19 HIC stations in 2017 - gevalideerde meetreeksen.....	3
Figuur 3 - Overzichtskaart met de HIC-pluviografen – meetnet 2017	5

1 Inleiding

1.1 Overzicht gevalideerde reeksen

In dit jaarboek van 2017 worden de neerslaggegevens, geregistreerd door de neerslagpluviografen van het HIC, gerapporteerd.

Het KMI categoriseert het jaar 2017 als een “normaal” jaar wanneer het gaat over de parameter neerslagtotaal. In Ukkel werd 749.1 mm neerslag gemeten. De “normaal” van Ukkel bedraagt 852.4 mm.

Deze « normaal » is de gemiddelde neerslagwaarde berekend over de periode 1981 – 2010 (30 jaar). Aan de hand van de verzamelde gegevens tijdens de periode 1981 – 2010 wordt de abnormaliteitsgraad toegekend. In Tabel 1 worden de definities van de verschillende graden van abnormaliteit weergegeven (KMI, 2013).

Tabel 1 - Definitie van de abnormaliteitsgraad van een klimatologische parameter, uitgedrukt in terugkeerperioden, voor de waargenomen waarden tussen 1981 en 2010.

Graad van abnormaliteit	Fenomeen bereikt of overtroffen gemiddeld één keer om de
n - normaal	Herhalingsperiode < 6 jaar-
a - abnormaal	Herhalingsperiode tussen 6 en 10 jaar
za - zéér abnormaal	Herhalingsperiode tussen 10 en 30 jaar
u - uitzonderlijk	Herhalingsperiode tussen 30 en 100 jaar
zu - zéér uitzonderlijk	Herhalingsperiode > 100 jaar

Het gemiddeld neerslagtotaal van de 19 reeksen van het HIC (enkel deze met gevalideerde gegevens en een volledige meetreeks in 2017) is 750.96 mm. Het gemiddeld aantal neerslagdagen is 192 (tegenover 209 in Ukkel – gemiddelde 1981-2010 = 199). Een overzicht van het aantal neerslagdagen gecombineerd met de jaarneerslag is te vinden in Figuur 1 op de volgende pagina.

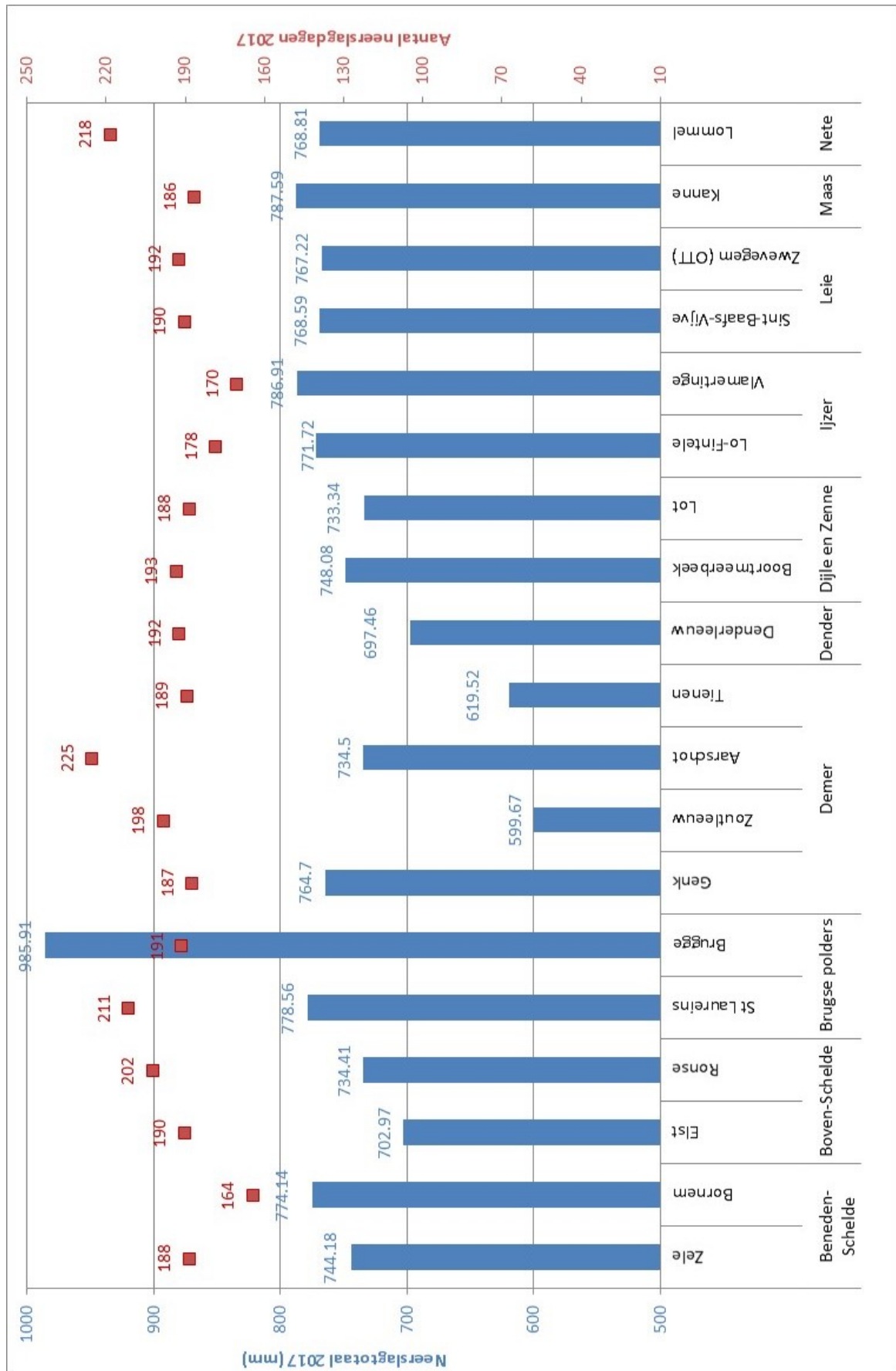
De neerslagtotalen in de Brugse Polders zijn duidelijk hoger dan de gemiddelde neerslag – met als duidelijke uitschieter de pluvio te Brugge die vooral in de maanden juli, augustus en september meer neerslag te verwerken kreeg (lokale onweders). De neerslagtotalen in het Benedenscheldebekken en Dijle- en Zennebekken liggen in de buurt van de gemiddelde neerslag. Het Nete-, Maas-, Leie- en IJzerbekken vertonen een iets hoger dan gemiddeld neerslagtotaal. Het Boven-Scheldebekken en het Denderbekken vertonen een lager dan gemiddeld neerslagtotaal. Het Demerbekken toont een meer verdeeld beeld met in Genk een hoger dan gemiddeld neerslagtotaal terwijl in Zoutleeuw en Tienen een duidelijk lager dan gemiddeld neerslagtotaal geregistreerd is.

Het neerslagtotaal is het hoogst in Brugge (985.91 mm) en het laagst in Zoutleeuw (599.67 mm). De duidelijk hogere neerslag in Brugge en lagere neerslag te Zoutleeuw wordt bevestigd door de jaartotalen van de KMI-pluviometers in de nabijheid.

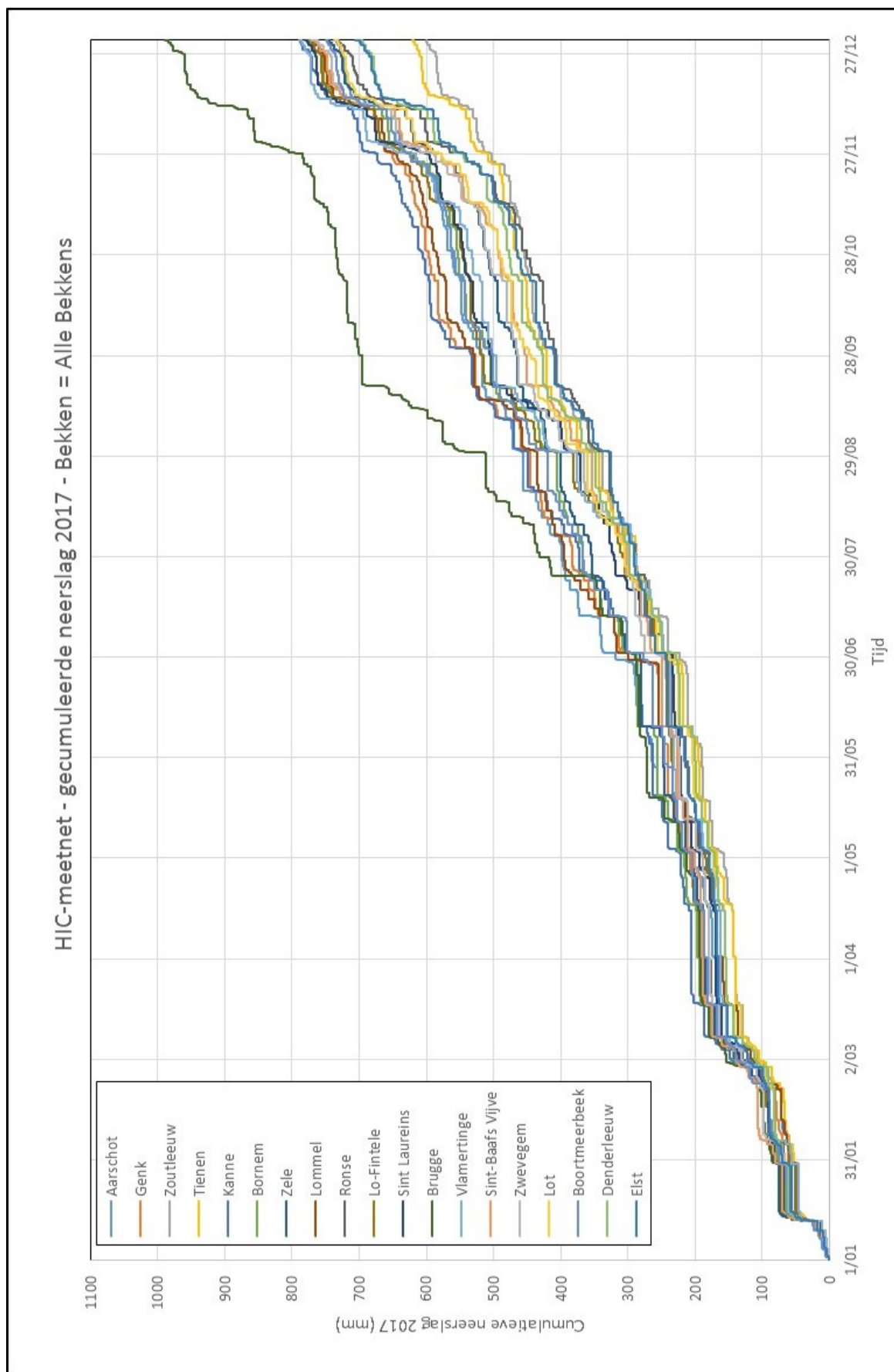
In Figuur 2 worden de 19 meetlocaties onderling vergeleken (cumulatieve neerslag).

Het jaar 2017 is gekenmerkt door een “zeer abnormaal” lage neerslaghoeveelheid in de lente. In Ukkel bedraagt de seizoensneerslag van de lente 108 mm (tegenover een normale waarde van 187.7 mm). Ongeveer het volledige Vlaams grondgebied is gekenmerkt door deze zeer droge lenteperiode.

Figuur 1 - Overzicht van de neerslagtotalen en het aantal neerslagdagen van de 19 HIC stations in 2017.



Figuur 2 - Overzicht gecumuleerde neerslag van de 19 HIC stations in 2017 - gevalideerde meetreeksen



In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de 19 HIC-pluviografen waarvoor de gegevens van het jaar 2017 werden gevalideerd. Er zijn geen wijzigingen doorgevoerd in het pluviografisch meetnet.

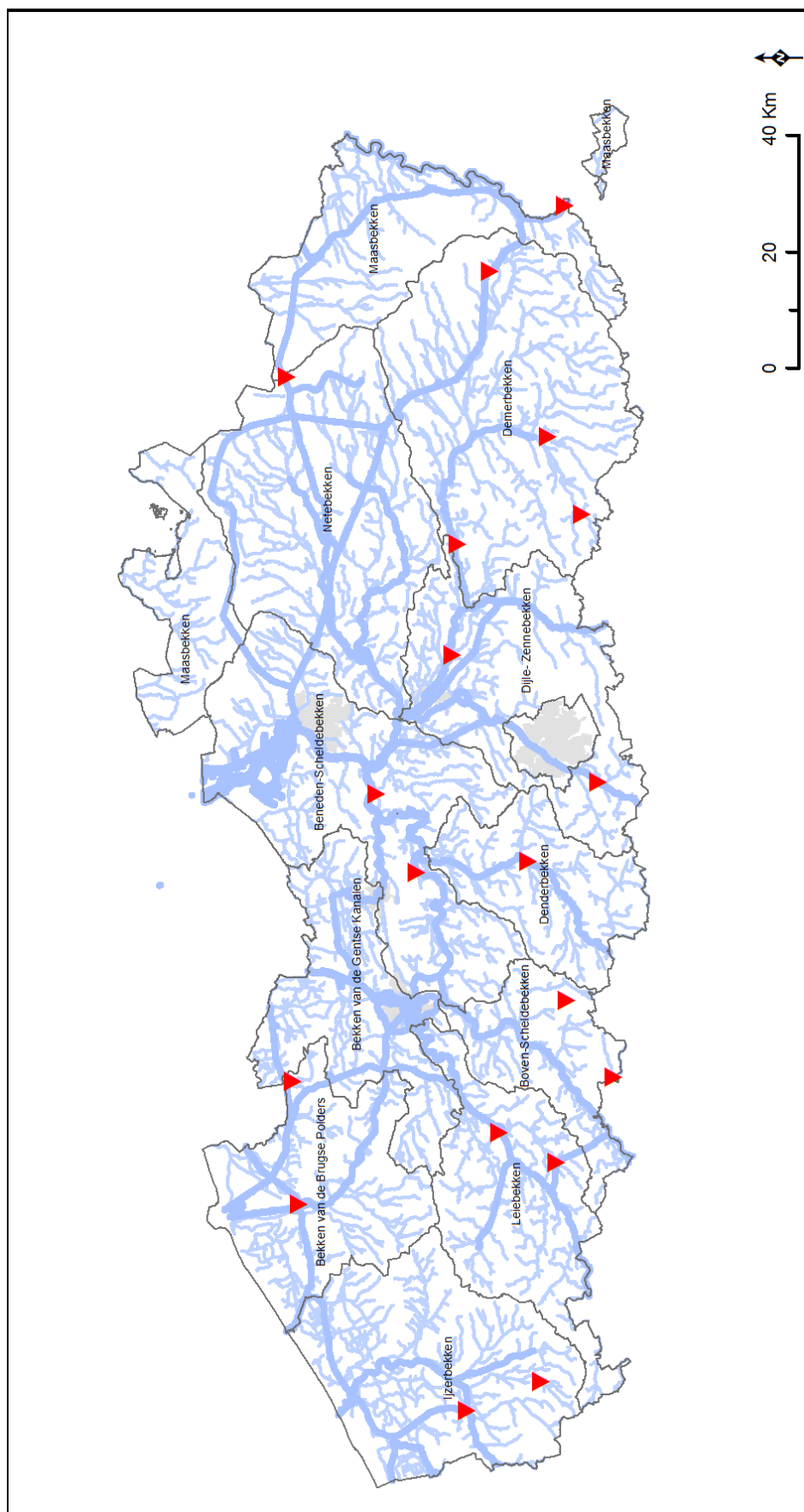
Alle pluviografen zijn van het wegende type. Alle HIC-pluviografen registreren met een interval van 5 minuten.

De pluviografen zijn regelmatig verspreid over het Vlaamse grondgebied zoals weergegeven in onderstaande Figuur 3. Enkel het noorden van de provincie Antwerpen is niet vertegenwoordigd. Andere meetnetten in Vlaanderen (KMI, VMM) hebben daar wel pluviografen ter beschikking.

Tabel 2 - Overzicht gevalideerde reeksen van de HIC-pluviografen in 2017

BEKKEN	Nieuwe CODE	LOCATIE	X (m)	Y (m)	DATA VANAF	DATA TOT	Type
Beneden-Schelde	Plu02a	Bornem	140945	199728	06/05/2013	heden	wegend
	Plu17a	Zele	127481	192872	18/03/2009	heden	wegend
Boven-Schelde	Plu06a	Elst	105595	167072	12/05/2009	heden	wegend
	Plu12a	Ronse	92485	159041	4/08/2010	heden	wegend
Brugse polders	Plu04a	Brugge	70707	212958	31/05/2008	heden	wegend
	Plu14a	Sint- Laureins	91701	213963	22/02/2012	heden	wegend
Demer	Plu07a	Genk	230537	180244	4/06/2008	heden	wegend
	Plu18a	Zoutleeuw	202111	170319	12/08/2009	heden	wegend
	Plu01a	Aarschot	183832	185862	4/08/2010	heden	wegend
	Plu15a	Tienen	188803	164448	4/08/2010	heden	wegend
Dender	Plu05a	Denderleeuw	129468	173754	31/05/2008	heden	wegend
Dijle en Zenne	Plu03a	Boortmeerbeek	164730	186769	19/11/2007	heden	wegend
	Plu11a	Lot	142999	161785	12/05/2009	heden	wegend
Ijzer	Plu09a	Lo-Fintele	35302	184289	31/05/2008	heden	wegend
	Plu16a	Vlamertinge	40291	171536	14/06/2008	heden	wegend
Leie	Plu13a	Sint-Baafs-Vijve	82984	178609	12/05/2009	heden	wegend
	Plu19a	Zwevegem	77861	168830	16/08/2010	heden	wegend
Maas	Plu08a	Kanne	241800	167420	5/06/2008	heden	wegend
Nete	Plu10a	Lommel	212408	215000	31/05/2008	heden	wegend

Figuur 3 - Overzichtsk kaart met de HIC-pluviografen – meetnet 2017



1.2 Kwaliteitsbeoordeling gevalideerde reeksen

De volledige methodologie waarop de validatie en kwaliteitsbeoordeling steunt kan gelezen worden in Van Poucke, L. et al. (2015a en 2015b). Hieronder worden de algemene principes samengevat.

1.2.1 Gebruikte validatiemethode

Om de jaarreeksen van de HIC-pluviografen te valideren wordt gebruik gemaakt van de software 'NEMO' (NEerslag MOnitoring tool). De validatie gebeurt op jaarbasis. De NEMO_software valideert de gemeten neerslagreeksen op basis van vergelijking met omliggende gevalideerde neerslagstations (voornamelijk van het KMI). Zowel validatie- als referentiereeksen worden opgehaald (export) uit de validatiesoftware Wiski. De NEMO-software is ingedeeld in 7 modules met elk een specifieke taak.

Module 1 tot 4 evalueert de betrouwbaarheid van de gemeten data, onrealistische waarden worden verwijderd.

- Module 1 : Automatische aanduiding (vlag) van extreme dag (> 38 mm) en uurwaarden (> 20 mm) en opeenvolgende constante waarden.
- Module 2 : Opbouw van een volledige jaarreeks (op dagbasis) van nabij gelegen referentiestation(s)
- Module 3 : Automatische aanduiding (vlag) van mogelijk onrealistische dagwaarden door vergelijking met de opgemaakte referentiereeks (duidelijke over- en/of onderschatting)
- Module 4 : Manuele beoordeling van de gemarkeerde data op basis van vergelijking met 3 nabij gelegen referentiestations. Hier wordt beslist of de gevlagde data als realistisch beschouwd wordt of verwijderd / aangepast wordt.

In de modules 5 tot 7 wordt de effectieve validatie uitgevoerd en worden de ontbrekende / verwijderde waarden ingevuld.

- Module 5 : Kiezen van 3 gevalideerde referentiestations die gebruikt worden bij de correctie / invulling van de validatiereeks. Opbouw van een uniforme dagreeks en invulling van de ontbrekende dagwaarden.
- Module 6 : Berekening van de ruimtelijke variatie op basis van de 3 referentiestations. De ingevulde (uniforme) dagreeks wordt op basis van de ruimtelijke correctiefactor verschaald. De uurlijkse waarden worden verschaald en de ontbrekende uurwaarden worden ingevuld. De laatste stap is de berekening van de gevalideerde 5-minuten waarden. Hierbij wordt rekening gehouden dat de som van de 12 5-minuut waarden exact met de uurwaarde overeenkomt.
- Module 7 : Aanmaak van de gevalideerde reeksen (P.5 en/of P.60) en toekenning van de GESUM (Good – Estimated – Suspected – Unchecked – Missing)-vlag per meetwaarde

Als laatste stap wordt de gevalideerde data terug geïmporteerd in Wiski.

1.2.2 Toekenning kwaliteitswaarde per meetwaarde

De kwaliteitsbeoordeling is gebaseerd op 2 parameters, het aantal ontbrekende data enerzijds en de doorgevoerde correctiefactor op de data anderzijds, en is weergegeven in Tabel 3. Toepassing van deze regels leidt tot een GESUM-vlag voor elke individuele meetwaarde.

Tabel 3 - Toekenningscriteria Gesum-vlag per meetwaarde

	% data aanwezig(*)	% over/onderschatting(**)	data aanwezig	missing values
veel data lage over/onderschatting	>= 85 %	< 10%	G	E
veel data behoorlijke over/onderschatting	>= 85 %	10% <= x <= 20%	E	E
veel data serieuze over/onderschatting	>= 85 %	> 20%	S	S
weinig data lage over/onderschatting	< 85 %	< 10%	E	E
weinig data behoorlijke over/onderschatting	< 85 %	>= 10%	S	S

(*) Percentage ontbrekende data na module 4 (op uurbasis !!).

(**) Op basis van de ruimtelijke vergelijking met omliggende gevalideerde referentiepluviometers KMI (dagwaarden).

1.2.3 Overzicht kwaliteitsbeoordeling

In Tabel 4 krijgen de gevalideerde reeksen een kwaliteitsbeoordeling. Deze wordt toegekend per meetwaarde en houdt rekening met de hoeveelheid ontbrekende data en de doorgevoerde correctie op de data. De tabel bevat naast de correctiefactor en het aantal ontbrekende waarden eveneens het aantal G- E en S vlaggen.

Opmerkingen bij onderstaande tabel:

- Vier stations hebben een ruimtelijke afwijking van 10 % of meer t.o.v. de gevalideerde omliggende KMI-dag stations : Genk (plu07a), Lo-Fintele (plu09a) en Vlamertinge (plu16a) en Kanne (plu08a). Vlamertinge heeft een extreem hoge correctiefactor: nl 1.257. Dit betekent dat de geregistreerde neerslag op basis van de omliggende KMI-referentie stations duidelijk te laag was.
- Alle stations (behalve Lommel (plu10a) 10.49% en Bornem (plu02a) – 4.69 %) hebben een laag percentage ontbrekende waarden in 2017.
In Lommel is de data van 31 juli 0h tot 15 augustus 7h gewist omdat deze geen realistische verloop kende in deze periode in vergelijking met de omliggende referentiestations.
In Bornem is het hoger percentage ontbrekende data te wijten aan een tijdelijk probleem met het toestel.

Tabel 4 - Overzicht kwaliteitsbeoordeling gevalideerde reeksen van de HIC-pluviografen in 2017

CODE	Locatie	Data van	Data tot	% ontbrekende en foute data (*)	Correctie-factor	Kwaliteit gevalideerde reeks		
						G	E	S
Plu17a	Zelee	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	1.20	1.0095	8655	105	0
Plu02a	Bornem	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	4.69	1.0765	8349	411	0
Plu06a	Elst	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.82	0.9304	8688	72	0
Plu12a	Ronse	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	1.10	1.0605	8664	96	0
Plu14a	Sint-Laureins	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	1.13	0.9449	8661	99	0
Plu04a	Brugge	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.31	1.0213	8733	27	0
Plu07a	Genk	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.19	<u>1.1340</u>	0	8760	0
Plu18a	Zoutleeuw	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.79	1.0015	8691	69	0
Plu01a	Aarschot	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	1.08	1.0143	8665	95	0
Plu15a	Tienen	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.24	1.0264	8739	21	0
Plu05a	Denderleeuw	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.15	1.0000	8747	13	0
Plu03a	Boortmeerbeek	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.94	1.0895	8678	82	0
Plu11a	Lot	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.56	1.0722	8711	49	0
Plu09a	Lo-Fintele	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.15	<u>1.1193</u>	0	8760	
Plu16a	Vlamertinge	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.62	<u>1.2571</u>	0	0	8760
Plu13a	Sint-Baafs-Vijve	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.61	1.0576	8707	53	0
Plu19a	Zwevegem	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.62	1.0794	8706	54	0
Plu08a	Kanne	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	0.15	1.1188	0	8760	0
Plu10a	Lommel	31/12/2016 1h	31/12/2017 0h	<u>10.49</u>	1.0372	7841	919	

(*) Dit is de som van de missing data (in originele file) + de verwijderde data tijdens de validatie van de neerslagreeks (na module 4 in NEMO).

1.3 Gebruikte referentiestationen

Teneinde een betrouwbare validatie te realiseren wordt de data van elke HIC-pluviograaf vergeleken met omliggende gevalideerde KMI-dagstations.

Er worden 3 stations gekozen die min of meer rond de HIC-pluviograaf gelegen zijn. Dit laat toe een realistische inschatting te maken van de ruimtelijke variatie van de neerslag. Deze wordt gebruikt om de effectieve gemeten neerslag te verscalen volgens de ruimtelijke variatie.

Onderstaande Tabel 5 toont per HIC-pluviograaf de geselecteerde KMI-dag referentiestationen gebruikt bij de validatie. De tabel bevat in de kolommen 1 tot 3 de basisinformatie van de HIC-pluvio (naam en coördinaten) en in de kolommen 4 tot 8 informatie van de gevalideerde KMI-dagstations gebruikt als referentie (code – naam – coördinaten – afstand tot HIC-pluviograaf). In de kolommen 9 tot 11 wordt de basisinformatie van de effectief gebruikte invulstations (naam – coördinaten) weergegeven.

De referentiestationen worden geselecteerd op basis van:

- Gevalideerde dataset (dus KMI-dagreeksen)
- Volledigheid van de referentiereeksen. Reeksen met slechts beperkte data worden niet geselecteerd.

- Spreiding en afstand tot te valideren station. Hierbij wordt rekening gehouden met de spreiding van de ligging rondom het te valideren station.
- Te dicht gelegen referentiestations (afstand < 500 m : bvb Polinkhove nabij Hic-pluvio Lo-Fintele) worden niet geselecteerd omdat de ruimtelijke variatie te sterk beïnvloed zal worden door dit station.

De keuze van de invulstations gebeurt op basis van:

- Beschikbaarheid van gevalideerde uurreeks (KMI-uur) op 'korte' afstand.
- Indien geen gevalideerde uurreeks beschikbaar binnen straal van ongeveer 25 km wordt gebruik gemaakt van een niet gevalideerde reeks (VMMW / VMML / DGO2 / ...)

Bij de voorstelling van de data per station worden in de cumulatieve grafiek eveneens de gecumuleerde data van de KMI-referentiestations weergegeven.

Tabel 5 - Overzicht gebruikte KMI-dag referentiestations en invulstations (uurdata) per HIC-pluviografen in 2017

HIC-pluviografen			Gebruikte gevalideerde referentiestations (dag)					Gebruikte invulstations (uurdata)		
HIC-station	X-coord	Y-coord	KMI-kode	KMI - naam	X-coord	Y-coord	Afstand	Eigenaar - Naam (kode)	X-coord	Y-coord
	(m)	(m)			(m)	(m)	(km)		(m)	(m)
Aarschot OTT_P	183832	185862	2010-1013	Begijnendijk	179142	190189	6.4	KMI - Sint-Kartelijne-Waver (0048-1013)	161026	194632
plu01a			3321-1013	Wezemaal(N)	176724	182760	7.8	VMMW-Rotselaar (P08_028)	174437	181832
			3313-1013	Sint-Pieters-Rode	182550	178065	7.9			
Brugge OTT_P	70707	212958	1007-1013	Assebroek (Brugge)	70336	210096	2.9	VMMW - Dudzele (P02_030)	73428	219889
plu04a			0203-1013	Lissewege	68024	221074	8.5	VMMW - Klemkerke (P02_030)	54903	213712
			0202-1013	Houtave (Zuikerkerke)	62419	215107	8.6			
Denderleeuw OTT_P	129468	173754	1210-1013	Asse	135023	179097	7.7	KMI - Melle (0008-1013)	111721	185174
plu05a			1211-1013	Heldergem	121595	173714	7.9	KMI - Ukkel (0006-1013)	149157	165258
			2710-1013	Dilbeek b	141653	172438	12.3			
Genk OTT_P	230463	180237	3510-1013	Bilzen(3740)	230082	173200	7.0	KMI - Diepenbeek (0057-1013)	226202	178947
plu07a			2512-1013	Zonhoven	220769	186447	11.5	VMMW - Maasmechelen (ALMC_MAO2-1)	237024	183722
			2407-1013	Maasmechelen	244612	184136	14.7			
Boortmeerbeek OTT_P	164730	186769	2109-1013	Haacht_b (N)	168638	184300	4.6	KMI - Sint-Kartelijne-Waver (0048-1013)	161026	194632
plu03a			2905-1013	Zaventem-Melsbroek	161300	176059	11.2			
			1901a-1013	Heultje (Westerlo)	158529	197531	12.4			
Elst OTT_P	105585	167069	1214-1013	Zulzeke	93865	164266	12.1	KMI - Melle (0008-1013)	111721	185174
plu06a			1401-1013	Asper	100686	179185	13.1	VMMW - Maarke Kerkem (P06_014)	100828	167846
			2806-1013	Herne	124272	157477	21.0			
Lot OTT_P	142999	161783	3320-1013	Buizingen(N)	143629	157016	4.8	KMI - Ukkel (0006-1013)	149157	165258
plu11a			3311-1013	Ukkel Vivaqua	149651	163100	6.8			
			2710-1013	Dilbeek b	141653	172438	10.7			
Sint-Baafs-Vijve OTT_P	82981	178614	0802-1013	Kruishoutem	91101	181447	8.6	KMI - Beitem (0023-1013)	62338	177147
plu13a			1013-1013	Ingelmunster (N)	73816	178426	9.2	VMMW - Waregem (P05_019)	82616	172798
			1213-1013	Wortegem	90458	172956	9.4			
Vlamertinge OTT_P	40303	171535	0908-1013	Boezinge	44469	176619	6.6	VMMW - Ieper (P01_010)	45836	171260
plu16a			1013-1013	Ingelmunster (N)	73816	178426	34.2	VMMW-Poperinge (P01_037)	30383	169389
			0911-1013	Menen-Oost	64124	167667	24.1	KMI - Beitem (0023-1013)	62338	177147
Zoutleeuw OTT_P	202111	170319	3406-1013	Gorseme	206856	168909	5.0	VMMW - Runkelen (P09_026)	205040	172223
plu18a			3509-1013	Ransberg	196835	173260	6.0	KMI - Diepenbeek (0057-1013)	226202	178947
			3513-1013	Hauthem	185869	164180	17.4			
Zwevegem OTT_P	77861	168630	0904-1013	Kortrijk	72717	170191	5.4	VMMW - Waregem (P05_019)	82616	172798
plu19a			1802-1013	Moeskroen	70976	159833	11.2	DGO2 - Mouscron (3476-1050)	71492	160114
			1213-1013	Wortegem	90458	172956	13.3			
Kanne OTT_P	241813	167375	3510-1013	Bilzen(3740)	230082	173200	13.1	VMMW - Kanne (P11_024)	242038	167382
plu08a			3708-1013	Monsin	240005	151171	16.3	KMI - Diepenbeek (0057-1013)	226202	178947
			2407-1013	Maasmechelen	244612	184136	17.0	DGO2 - Battice (5649-1050)	253200	149235
Lo-Fintele OTT_P	35293	184289	1024-1013	West-Vleteren	35348	176100	8.2	KMI - Beitem (0023-1013)	62338	177147
plu09a			1017-1013	Houthulst	47726	185177	12.5			
			0107-1013	Veurne	29942	196870	13.7			
Lommel OTT_P	212406	215748	2101-1013	Dessel	205629	213986	7.0	KMI - Diepenbeek (0057-1013)	226202	178947
plu10a			2413-1013	Hechtel-Eksel	220269	201770	16.0			
			1913-1013	Poppel	199637	235839	23.8			
Bornem OTT_P	140945	199728	0505-1013	Nieuwerkerken	137791	209715	10.5	VMMW - Wilrijk (P04_027)	150532	204061
plu02a			0508-1013	Dendermonde	131336	191099	12.9	KMI - Sint-Kartelijne-Waver (0048-1013)	161026	194632
			2805-1013	Kapelle op den bos	149165	187852	14.4	VMMW - Melsele (P04_001)	142966	214911
Ronse OTT_P	92485	159041	1214-1013	Zulzeke	93865	164266	5.4	DGO2 - Dergneau (2459-1050)	94190	156345
plu12a			1711-1013	Escanaffles	86041	157186	6.7	VMMW - Maarke Kerkem (P06_014)	100818	167846
			1714-1013	Thimougies	89358	147165	12.3			
Sint-Laureins OTT_P	91701	213963	0309-1013	Waterland-Oudeman	96504	218692	6.7	KMI - Zelzate (0050-1013)	110942	207932
plu14a			1021-1013	Ursel	89341	202978	11.2	VMMW - Ertvelde (P03_014)	107553	206313
			1007-1013	Assebroek (Brugge)	70336	210096	21.7			
Tienen OTT_P	188450	164517	3513-1013	Hauthem	185869	164180	2.6	VMMW - Tienen (P09_032)	192311	166377
plu15a			3509-1013	Ransberg	196835	173260	12.1	DGO2 - H�el�cine (1584-1050)	193052	159898
			3406-1013	Gorseme	206856	168909	18.9			
Zelee OTT_P	127468	192887	0604-1013	Zelee (N)	126887	194331	1.6	KMI - Melle (0008-1013)	111721	185174
plu17a			0508-1013	Dendermonde	131336	191099	4.3	KMI - Zelzate (0050-1013)	110942	207932
			1212-1013	Lede	123626	184766	9.0	VMMW - Dendermonde (P07_022)	130619	188456

2 Overzicht per HIC station

Per bekken worden de gevalideerde gegevens van de pluviografen voorgesteld.

Een overzichtskaartje (bekkenniveau) met de ligging van de HIC-pluviografen (rood) en de gebruikte KMI-dag referentiestations (zwart) wordt telkens weergegeven.

Een vergelijkende grafiek toont de cumulatieve neerslag van alle HIC-pluviografen in het betreffende bekken (2 of meer stations aanwezig).

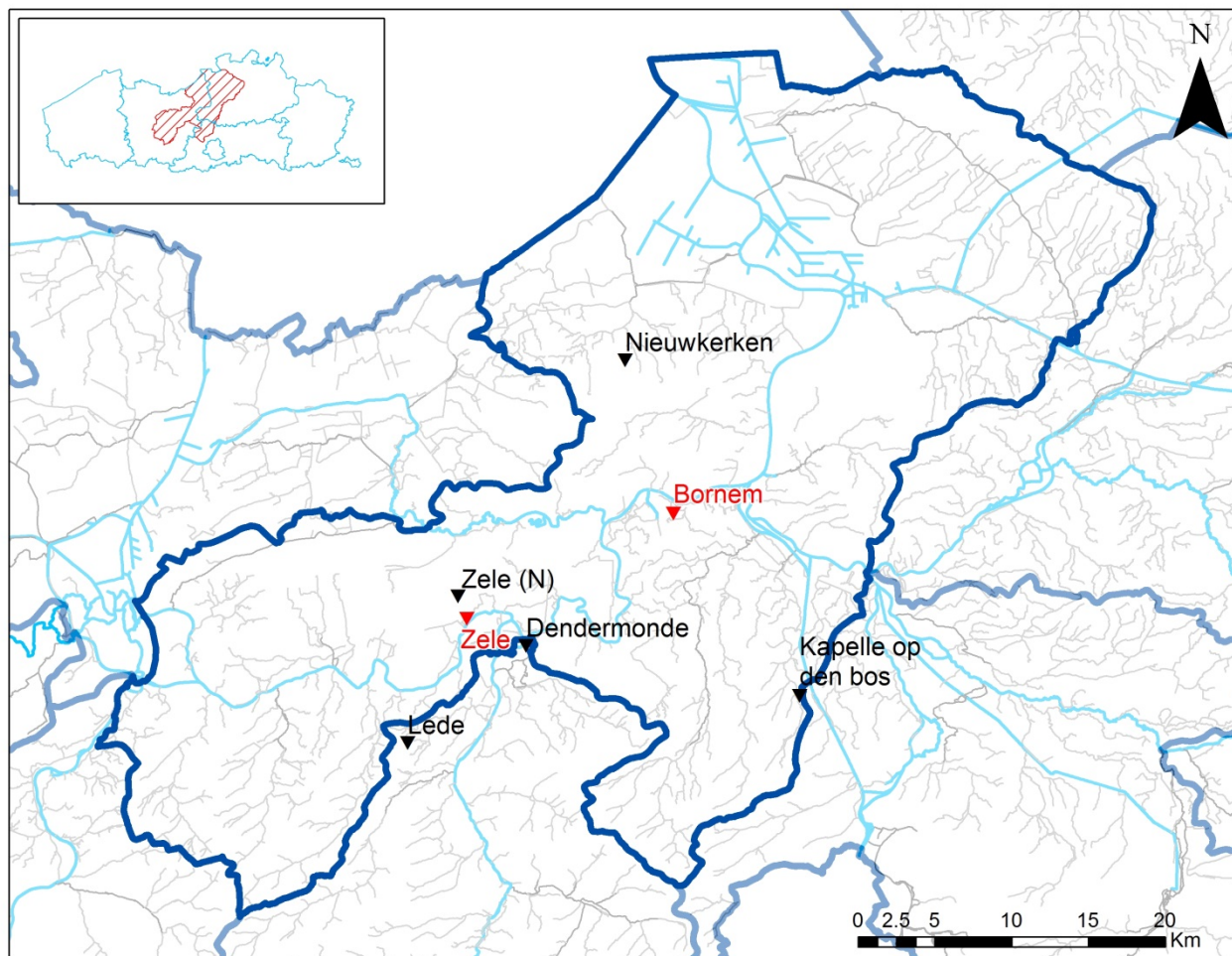
Per gevalideerd station worden op 1 pagina volgende gegevens voorgesteld:

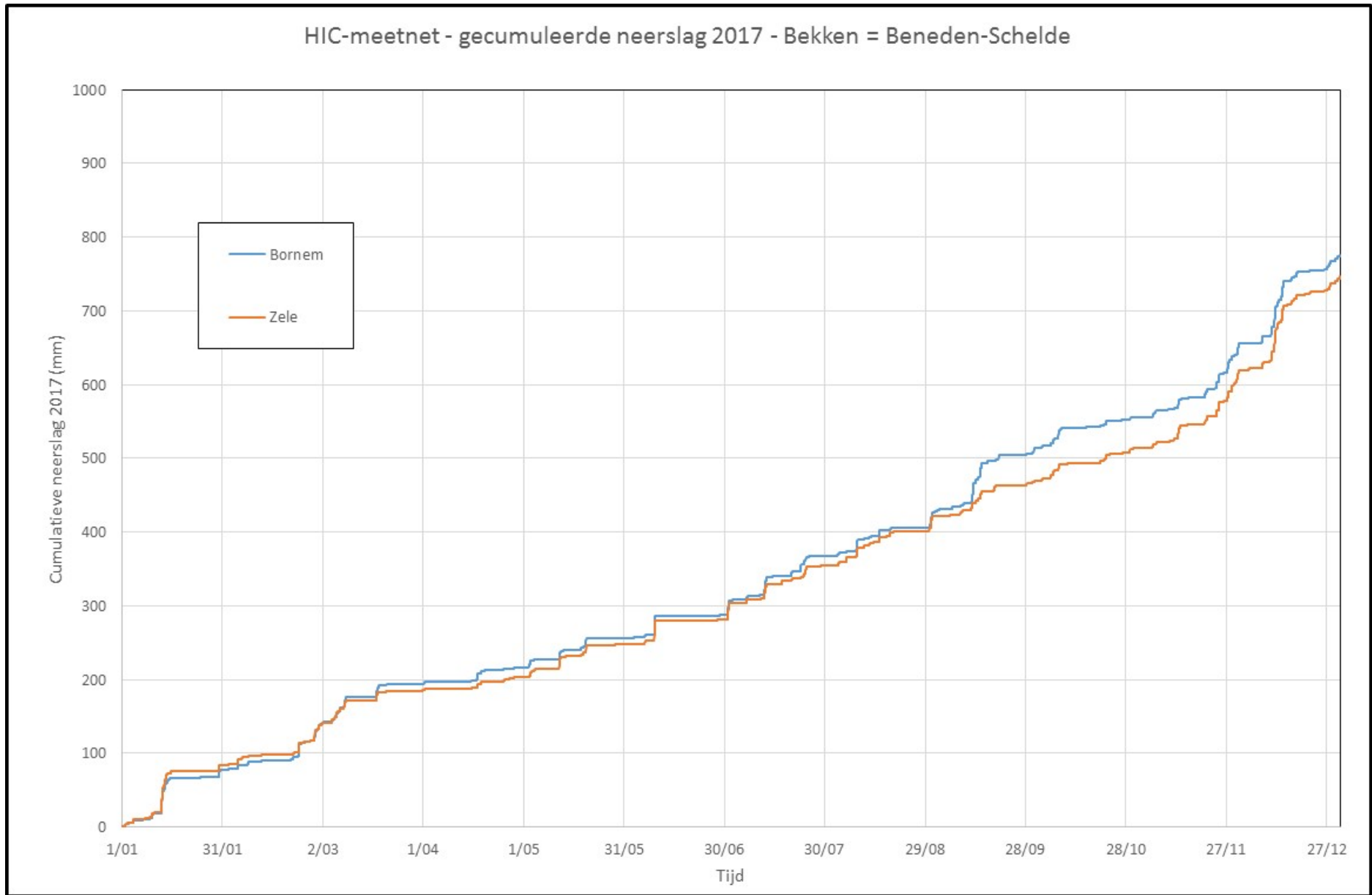
- Een kaartje met de ligging van het gevalideerde station (rood) samen met de nabij gelegen HIC-stations (hier in zwart).
- Een grafiek met de gecumuleerde neerslag aangevuld met de gecumuleerde neerslag van de KMI-referentiestations
- Een grafiek met de maandneerslag en aantal neerslagdagen per maand
- Een tabel met de totale jaarneerslag / aantal neerslagdagen per jaar van de laatste jaren.

Een overschakeling van kantelbakpluviografen naar wegende pluviografen werd begonnen in 2008 en is ondertussen reeds geruime tijd afgerond (op basis van bestekken in 2007-2008-2009 en afronding laatste bestek in 09/2010). Hierdoor starten de meetreeksen van de (in de toekomst) nog actieve pluviografen niet vóór 2008. Historische gevalideerde (kantelbak)neerslagdata kunnen uiteraard worden opgevraagd.

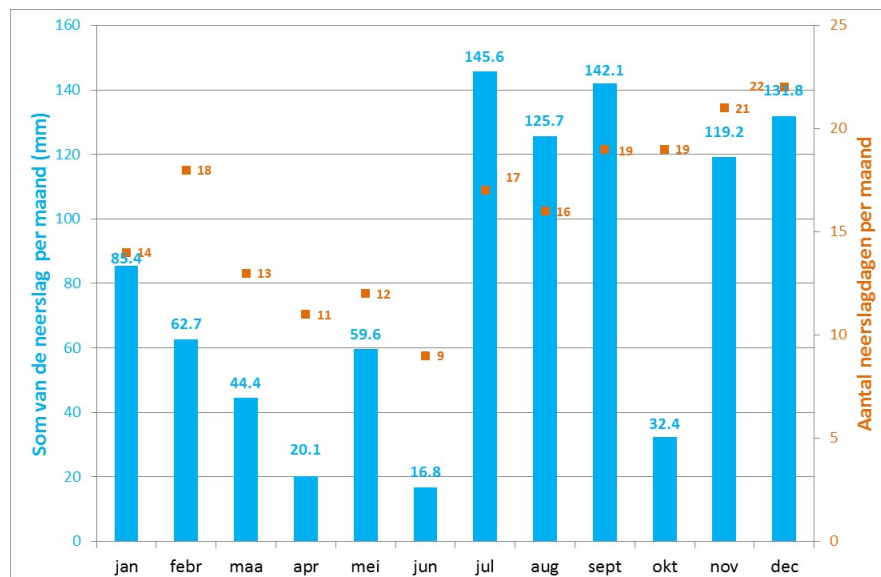
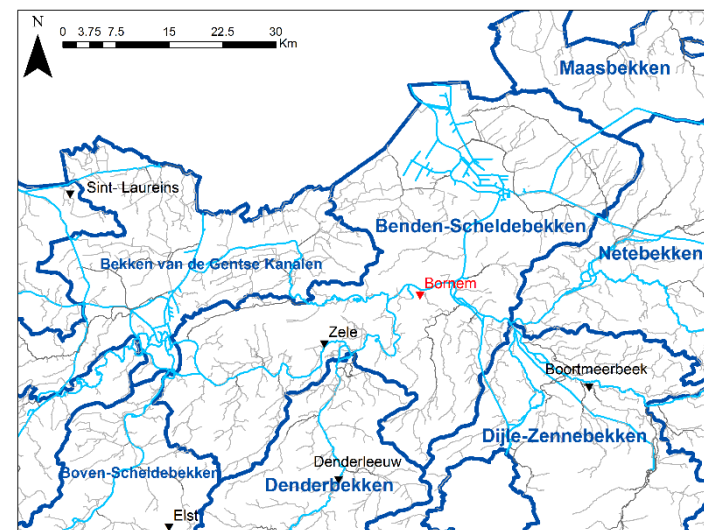
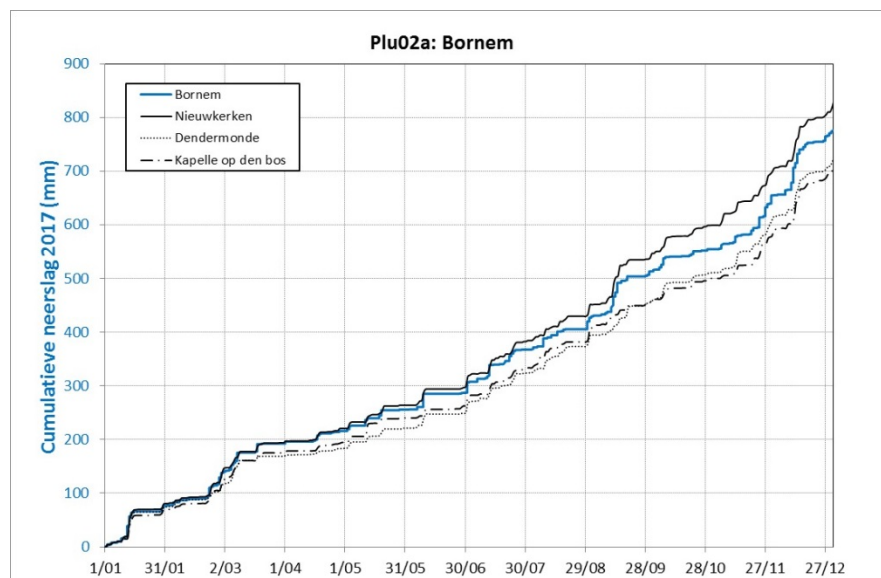
2.1 Beneden-Scheldebekken (2 meetlocaties)

- Bornem - Plu02a
- Zele – Plu17a





2.1.1 Bornem – Plu02a

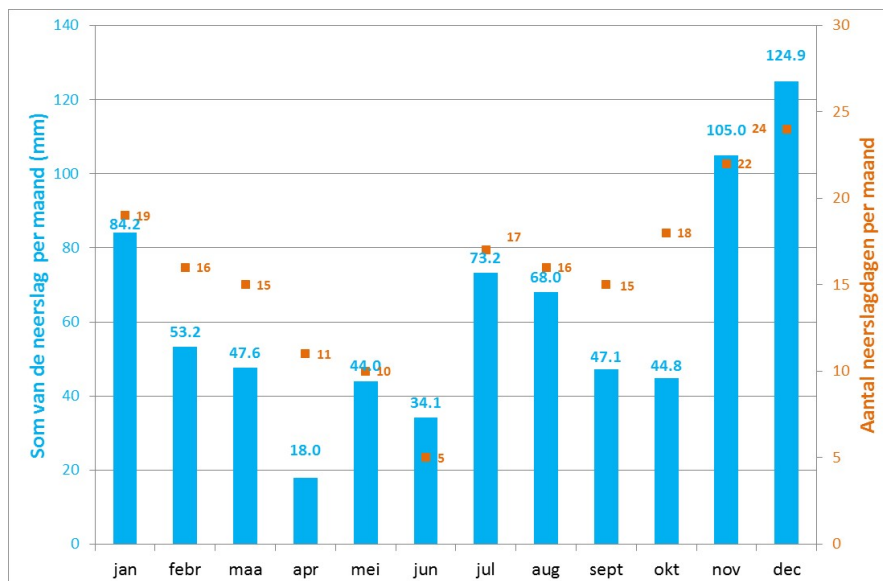
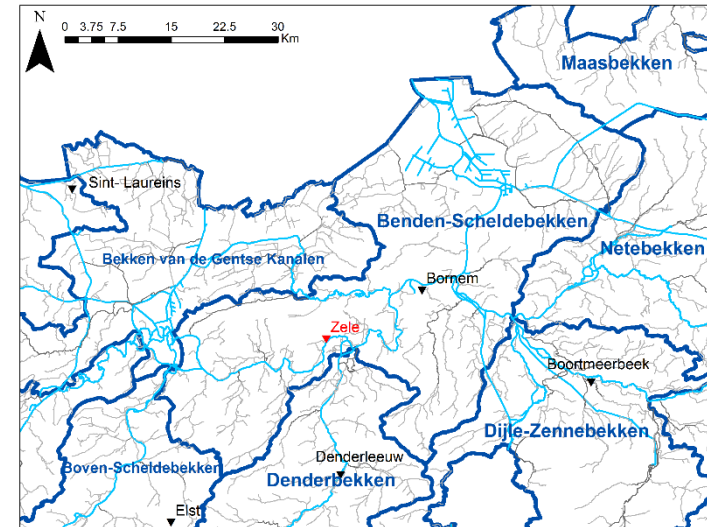
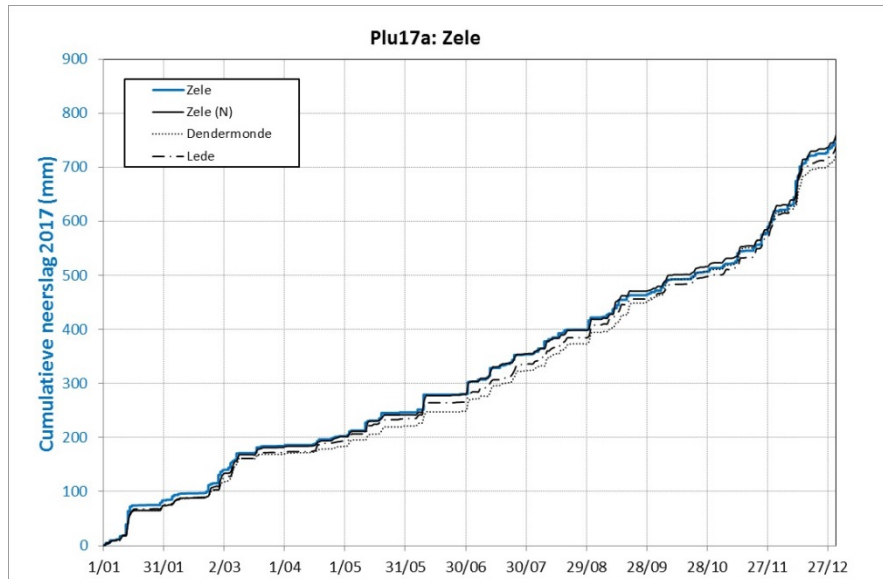


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu02a	Bornem	140945	199728	06/05/2013	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2013	657 (*)	112
2014	914	181
2015	757	162
2016	955	167
2017	774	164

(*) Totaal vanaf mei 2013.

2.1.3 Zele – Plu17a

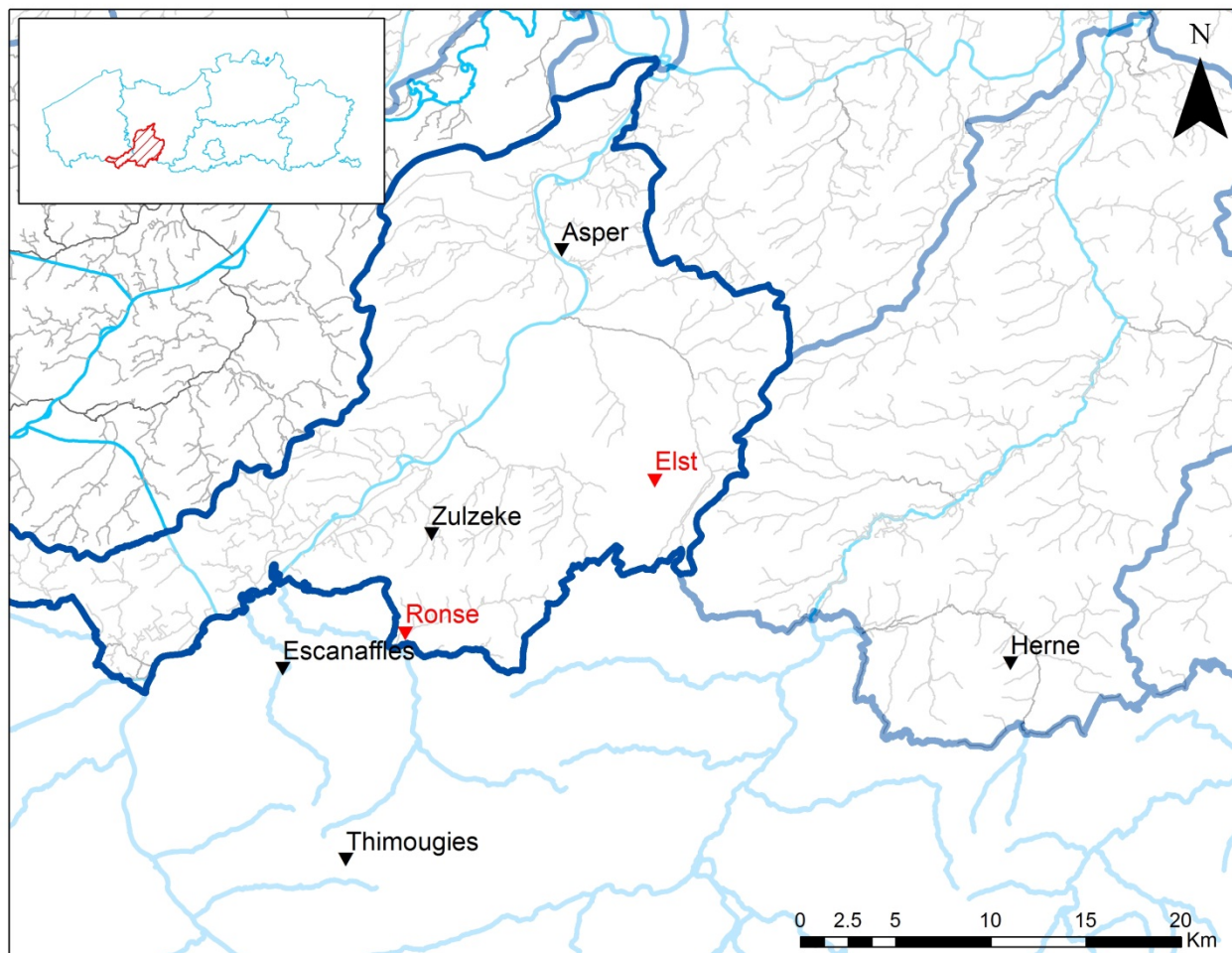


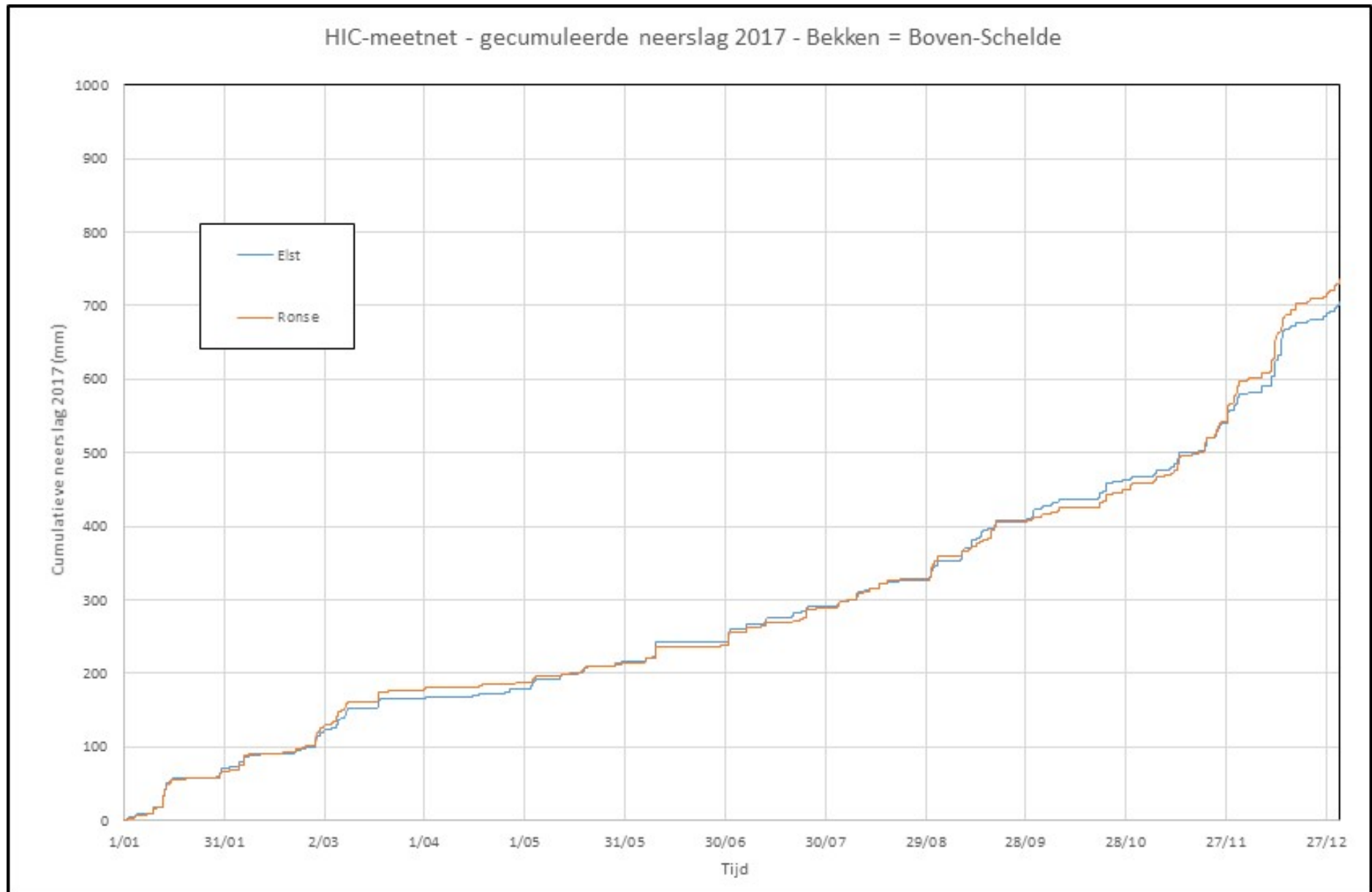
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu17a	Zele	127481	192872	18/03/2009	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2010	866	189
2011	780	181
2012	938	208
2013	850	190
2014	928	205
2015	772	197
2016	917	193
2017	744	188

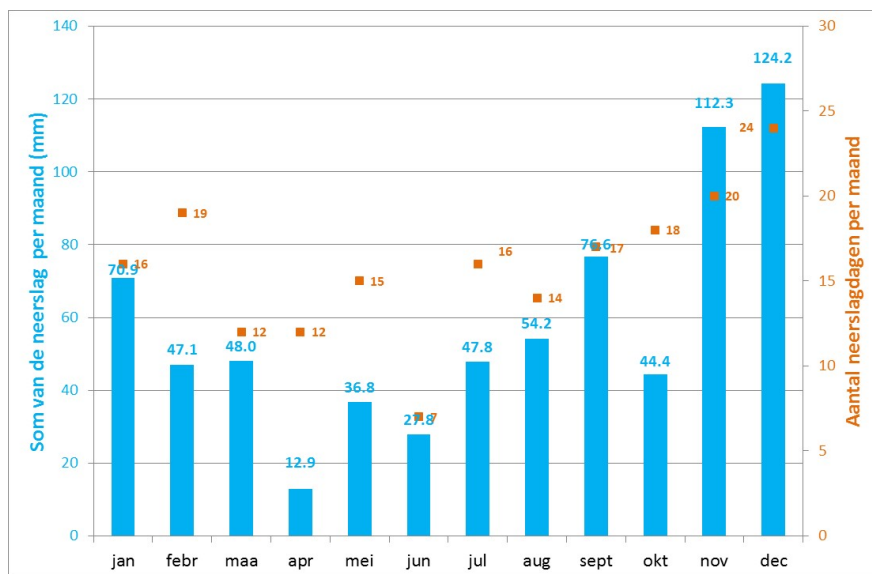
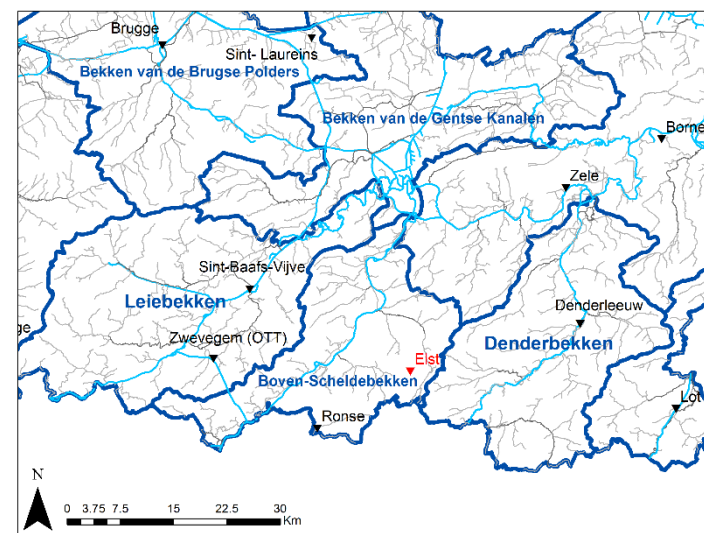
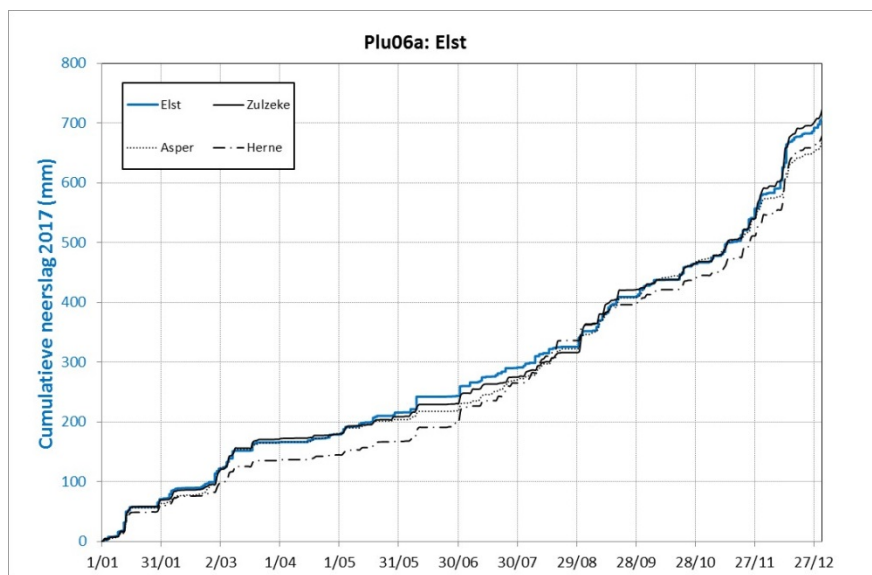
2.2 Boven-Scheldebekken (2 meetlocaties)

- Elst – Plu06a
- Ronse – Plu12a





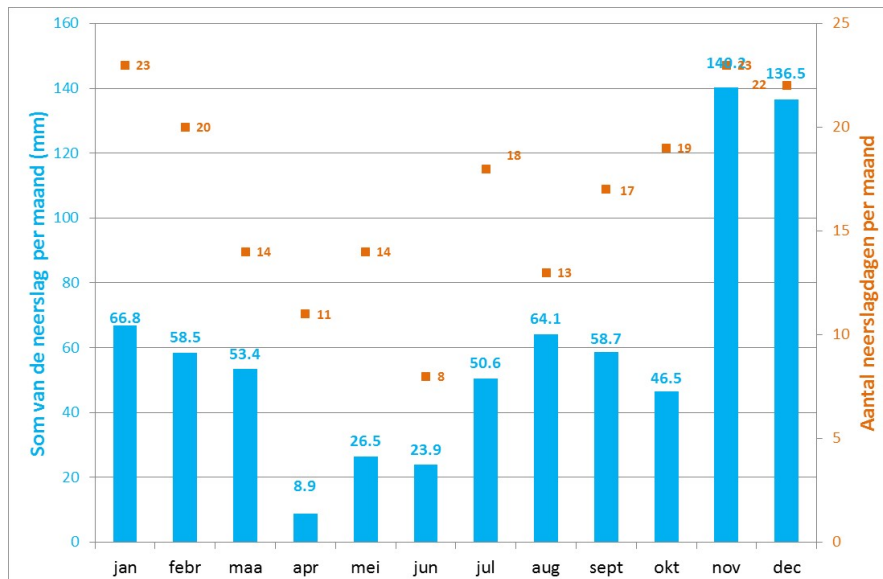
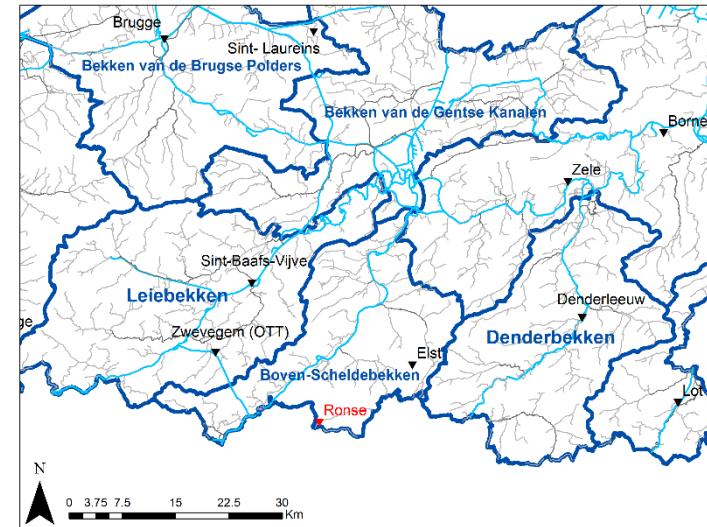
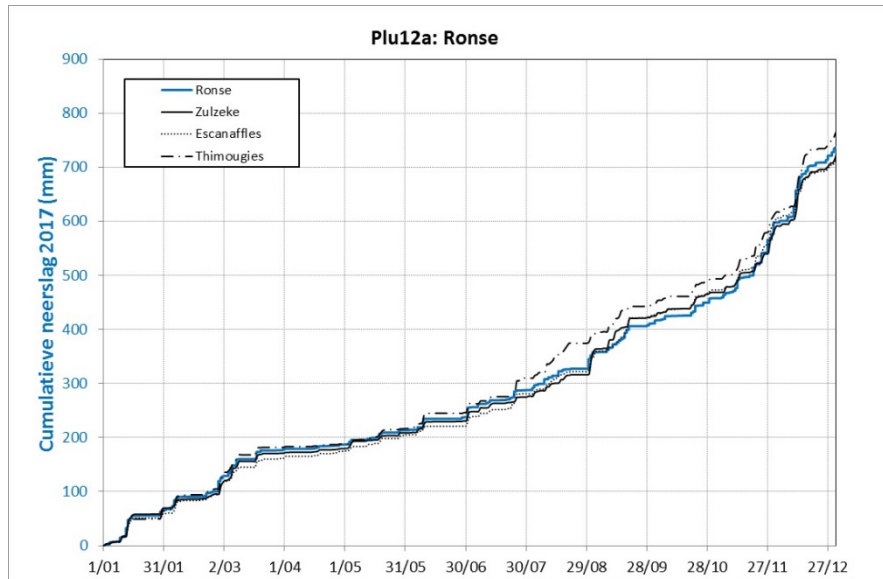
2.2.1 Elst – Plu06a



CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu06a	Elst	105595	167072	12/05/2009	wegend

Jaar	Totaal jaarsvolume (mm)	# neerslagdagen
2010	892	158
2011	694	181
2012	850	209
2013	952	233
2014	822	198
2015	798	186
2016	894	198
2017	703	190

2.2.2 Ronse – Plu12a

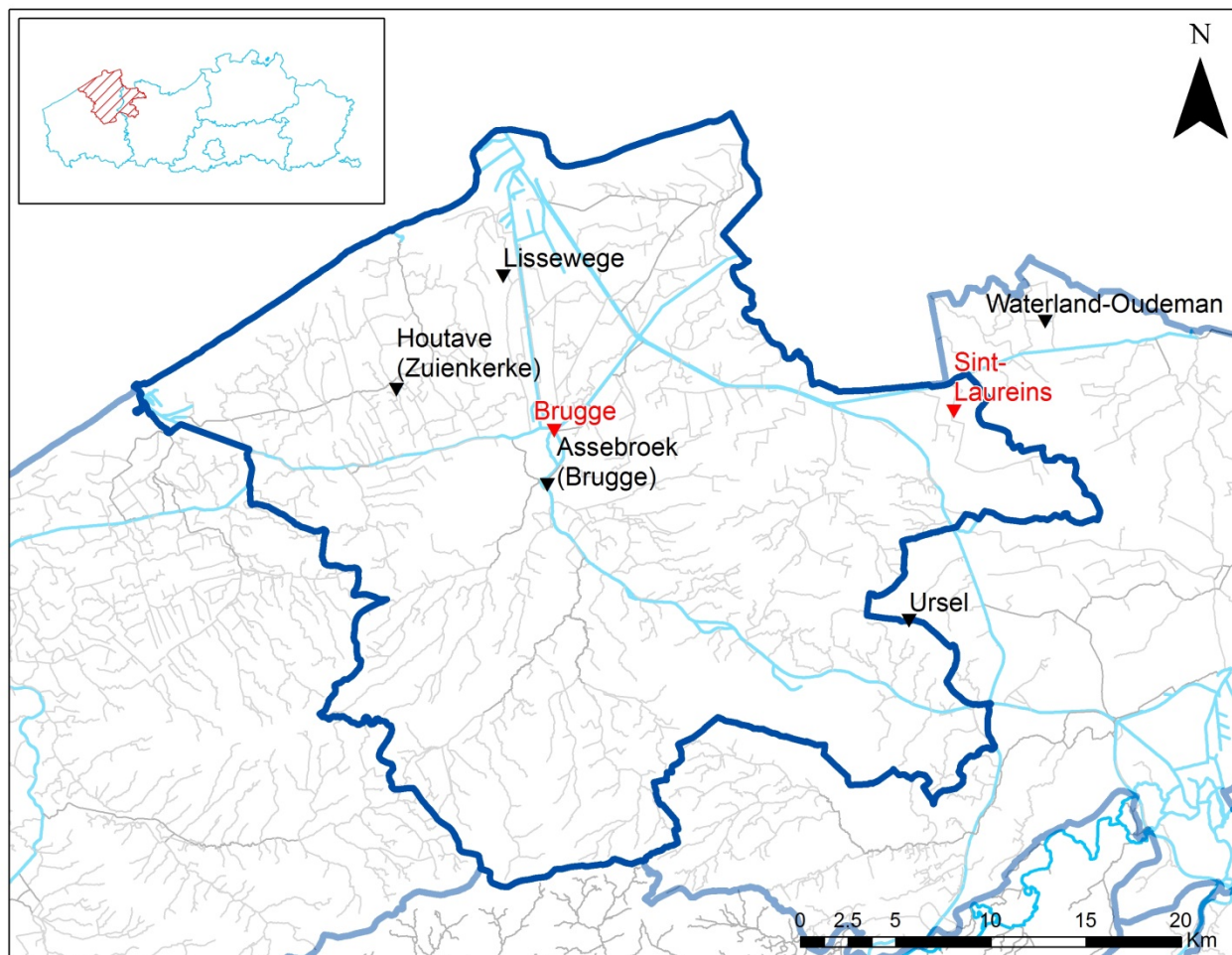


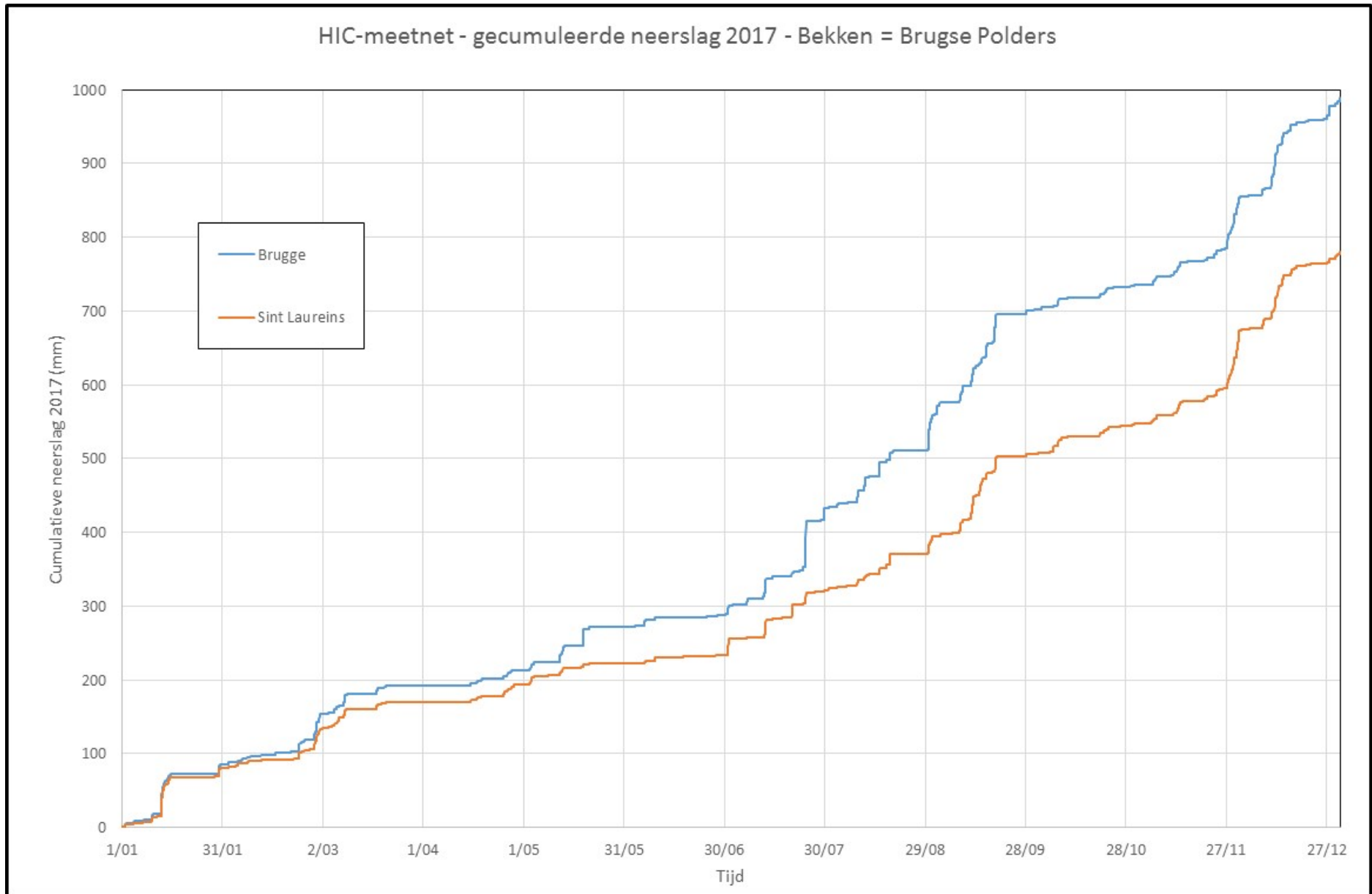
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu12a	Ronse	92485	159041	4/08/2010	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2011	1025	210
2012	1041	226
2013	996	211
2014	882	226
2015	772	232
2016	860	210
2017	734	202

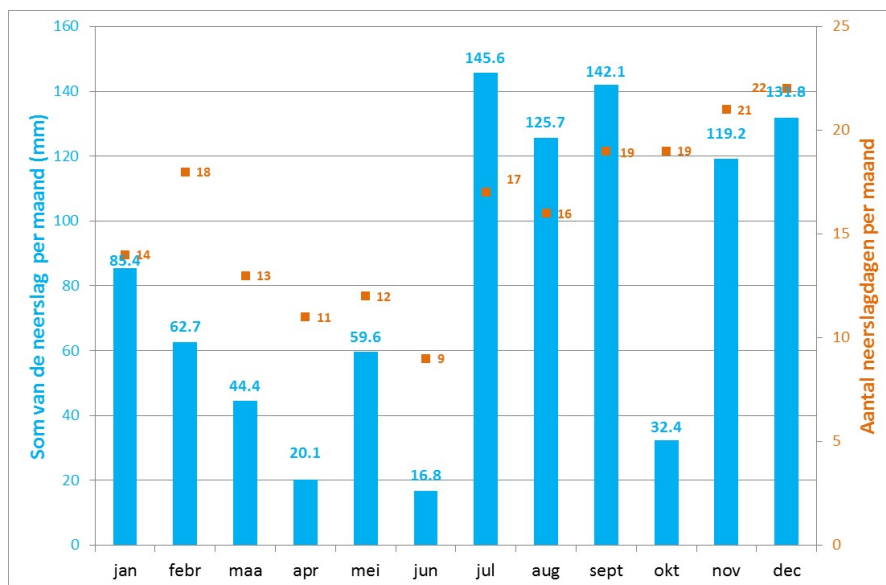
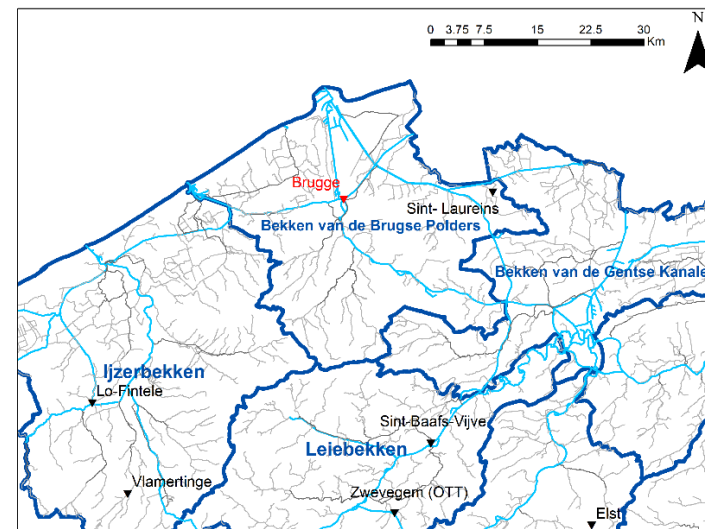
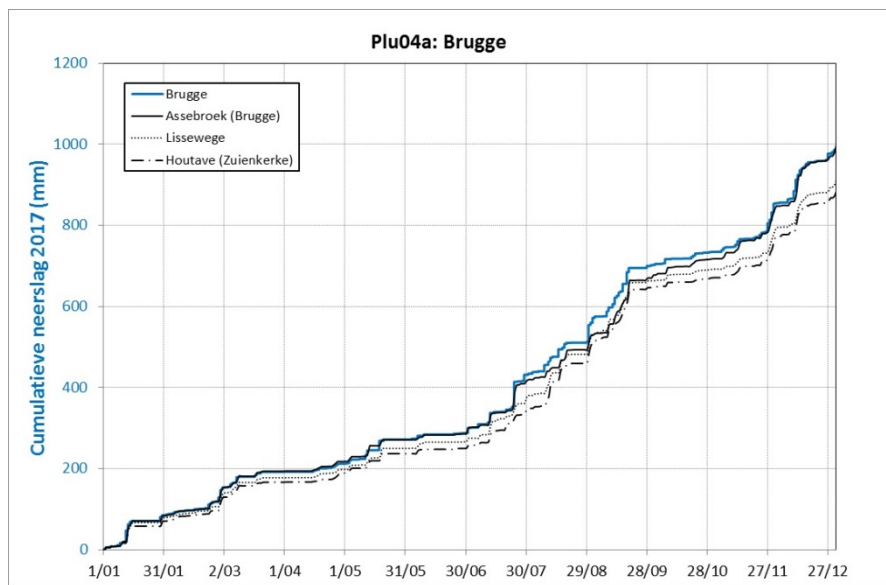
2.3 Bekken Brugse Polders (2 meetlocaties)

- Brugge – Plu14a
- Sint-Laureins – Plu04a





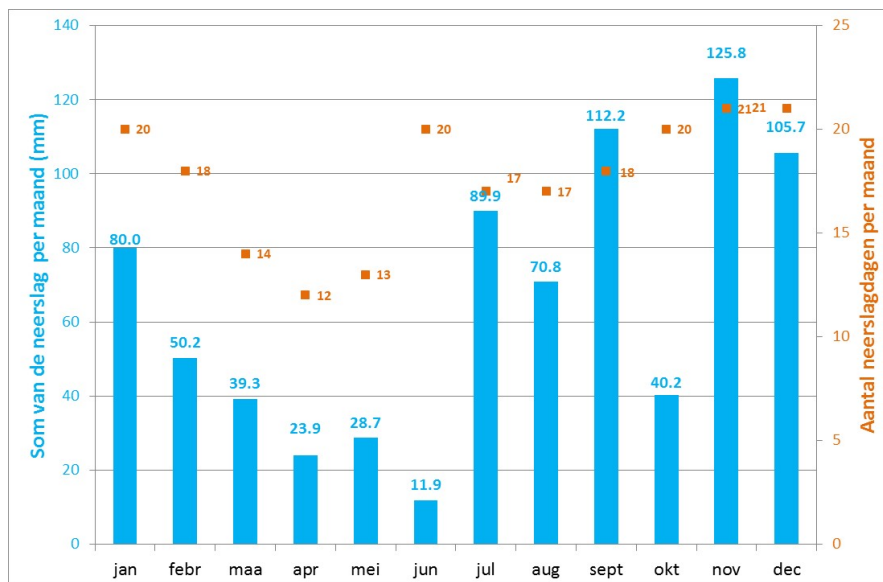
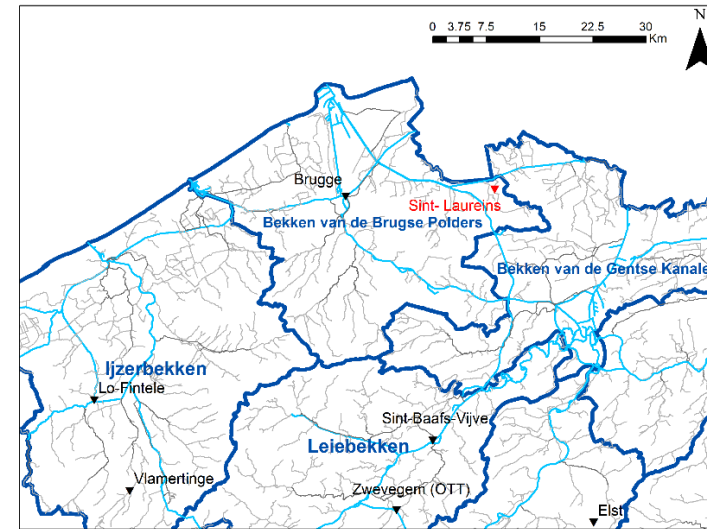
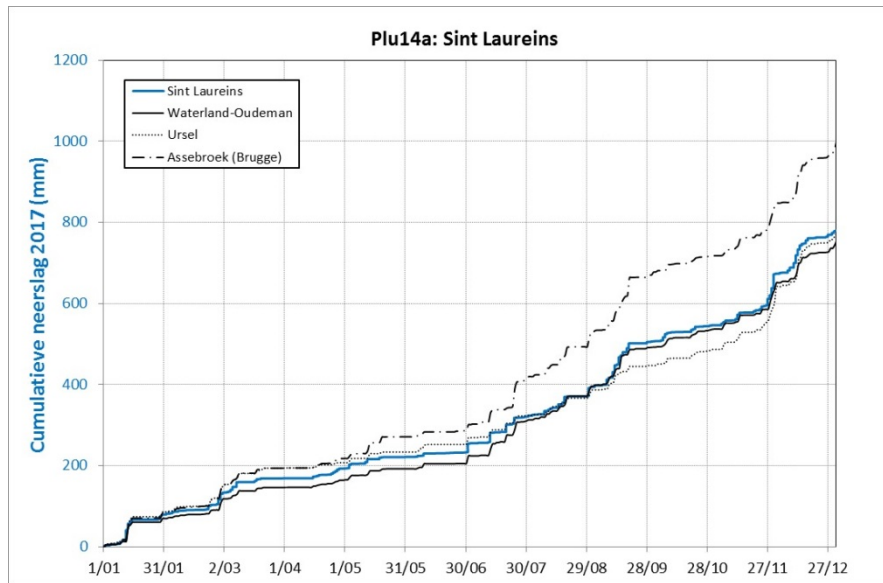
2.3.1 Brugge – Plu04a



CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu14a	Brugge	70707	212958	31/05/2008	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2009	691	186
2010	801	206
2011	705	175
2012	1044	225
2013	869	203
2014	989	205
2015	908	194
2016	881	184
2017	986	191

2.3.2 Sint-Laureins – Plu14a



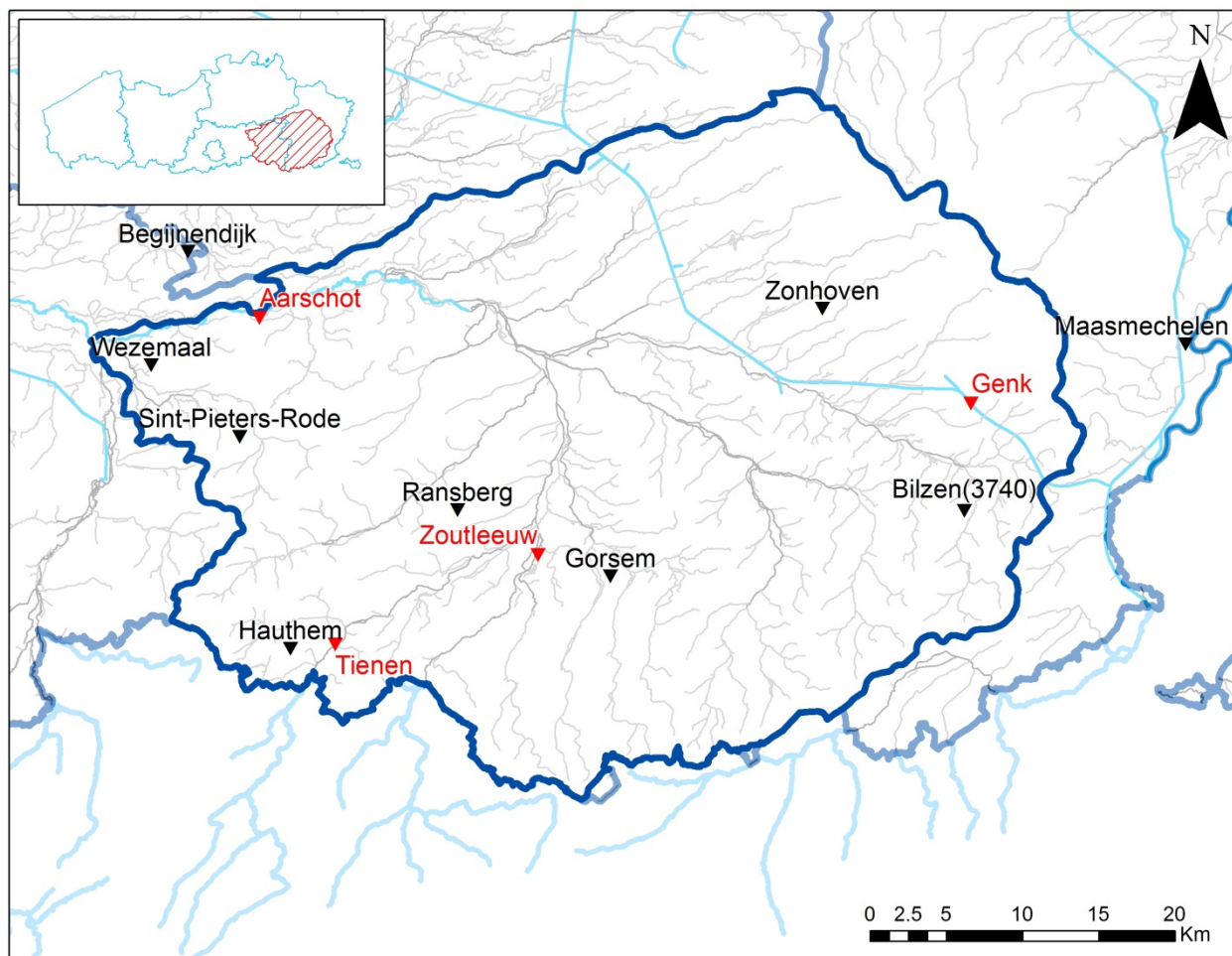
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu04a	Sint-Laureins	91701	213963	22/02/2012	wegend

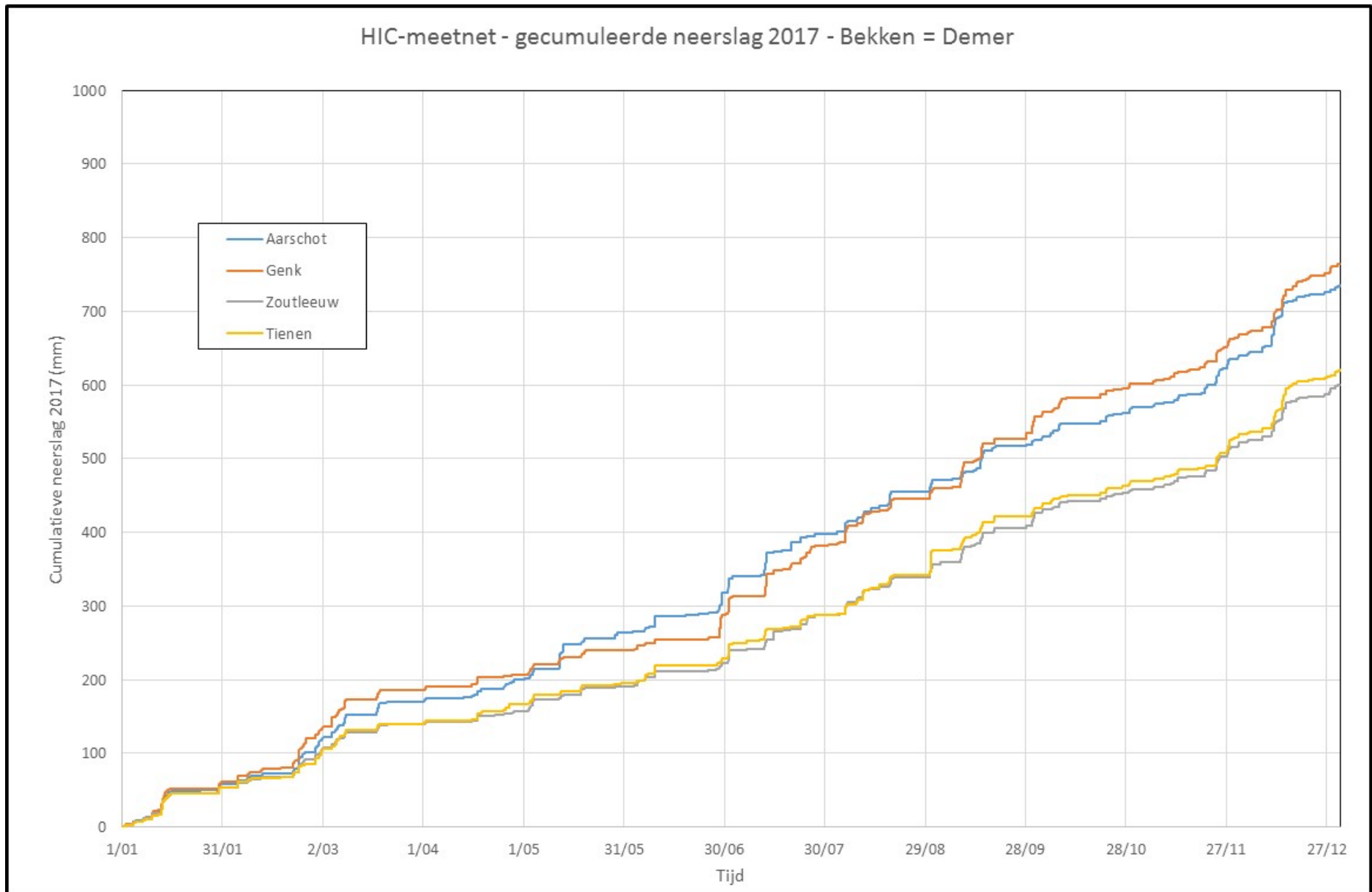
Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2012	946 (*)	186
2013	847	190
2014	883	209
2015	748	219
2016	839	242
2017	779	211

(*) Totaal vanaf 22/2/2012.

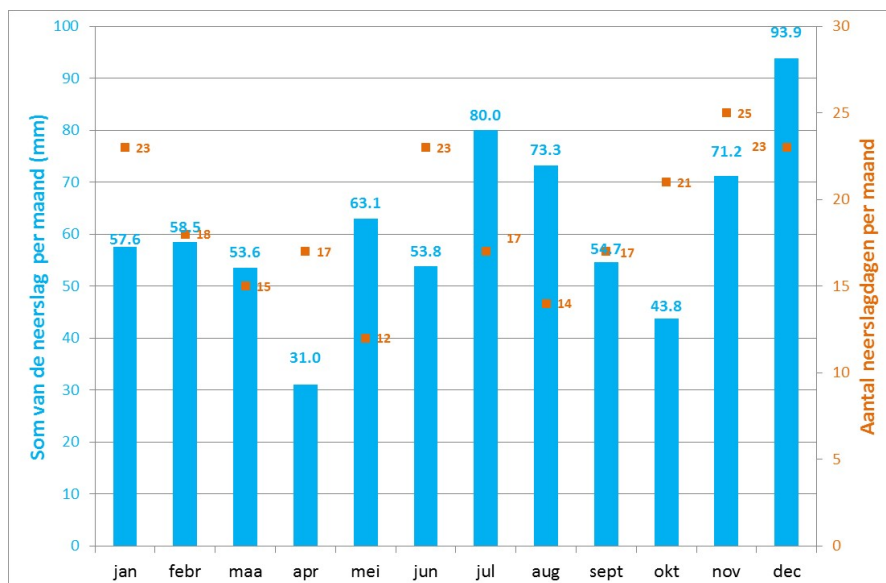
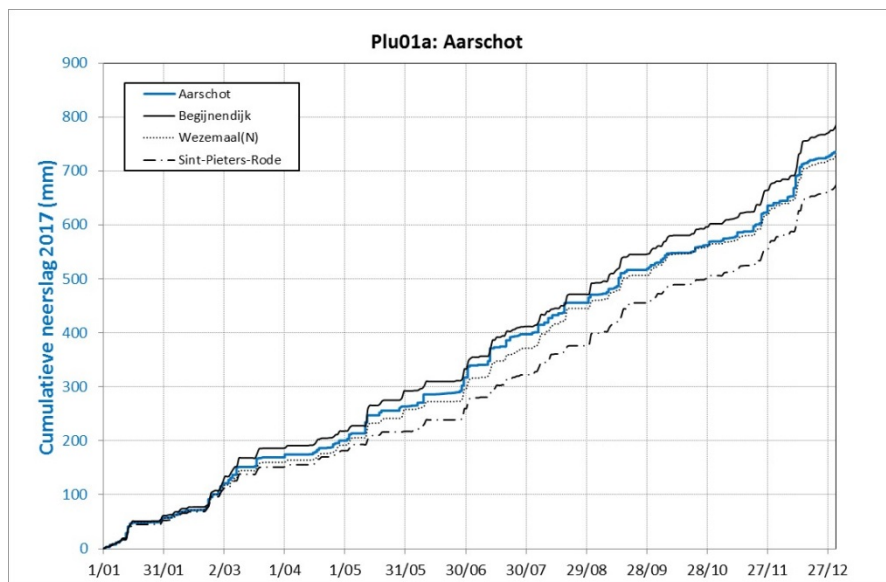
2.4 Demerbekken (4 meetlocaties)

- Aarschot – Plu01a
- Genk – Plu07a
- Tienen – Plu15a
- Zoutleeuw – Plu18a





2.4.1 Aarschot – Plu01a

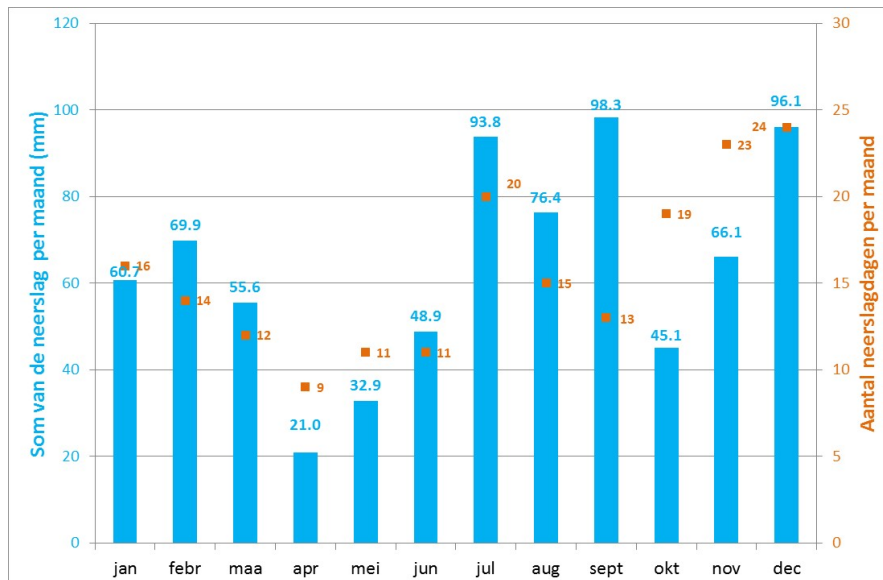
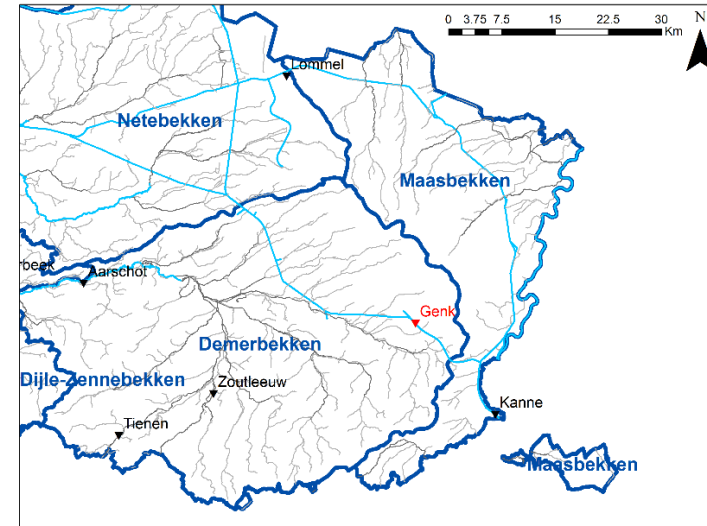
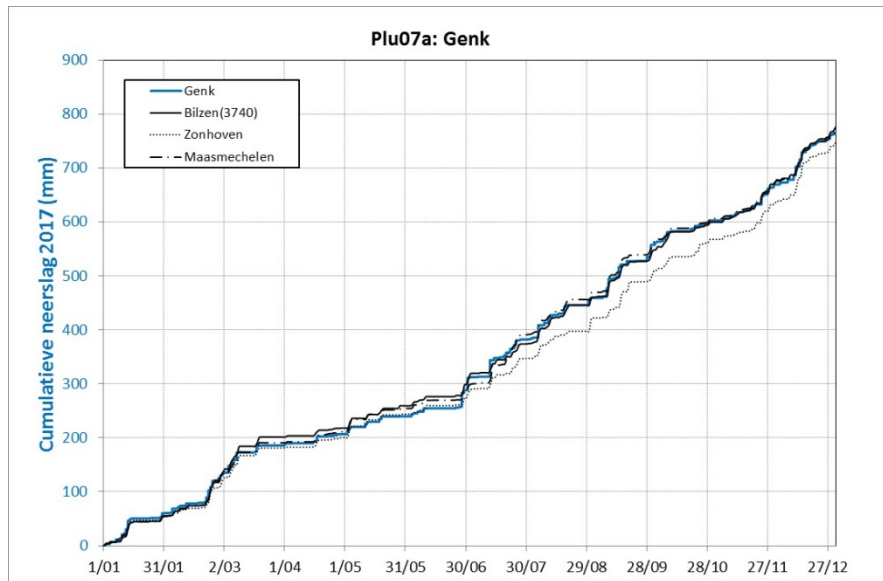


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu01a	Aarschot	183832	185862	4/08/2010	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2010	491 *	97 *
2011	654	192
2012	903	212
2013	704	204
2014	836	219
2015	748	238
2016	961	240
2017	735	225

(*) Totaal vanaf augustus 2010.

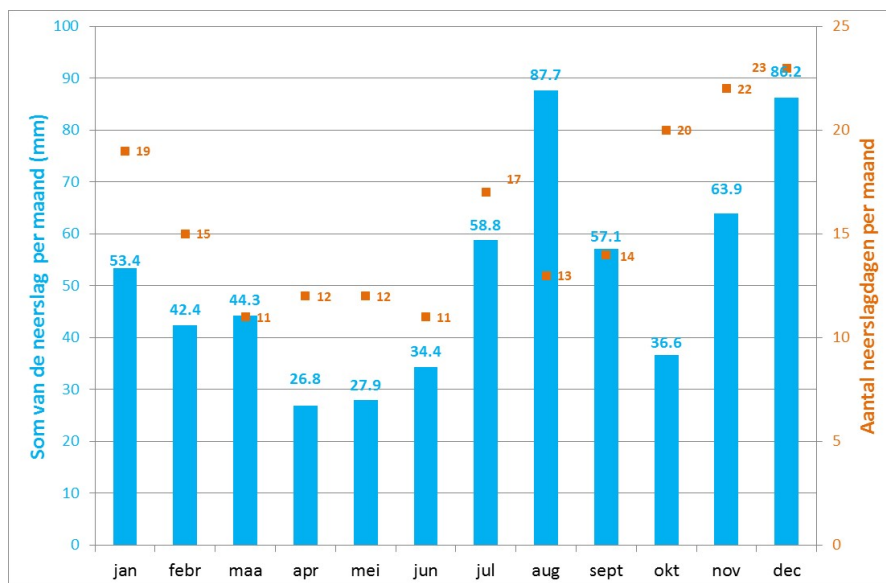
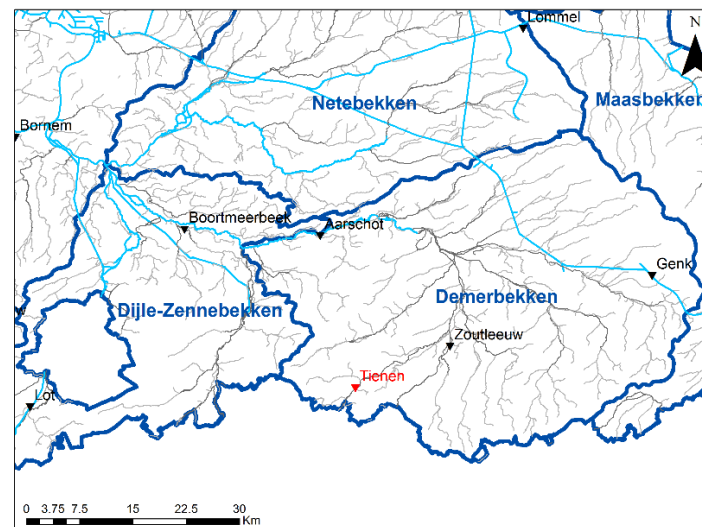
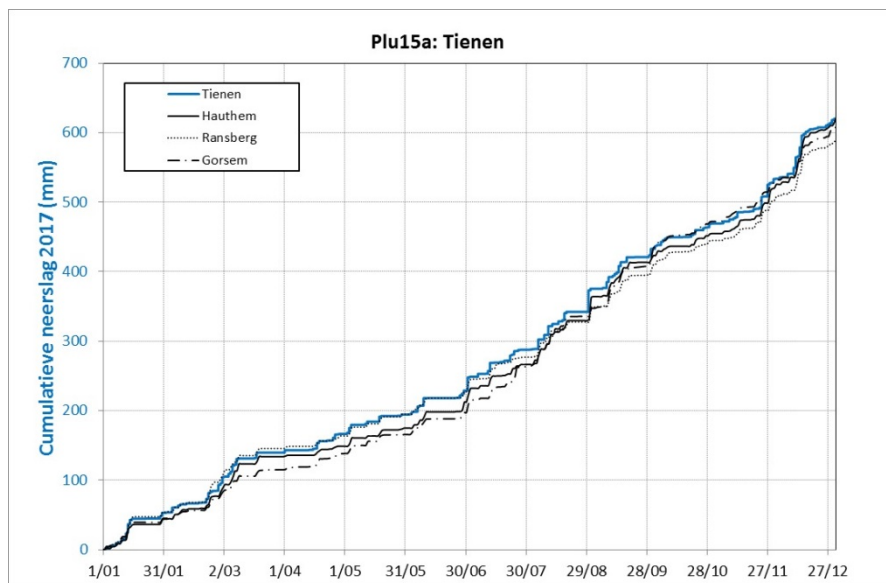
2.4.2 Genk – Plu07a



CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu07a	Genk	230537	180244	4/06/2008	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2009	804	195
2010	841	202
2011	654	181
2012	850	203
2013	766	197
2014	780	195
2015	774	191
2016	870	187
2017	765	187

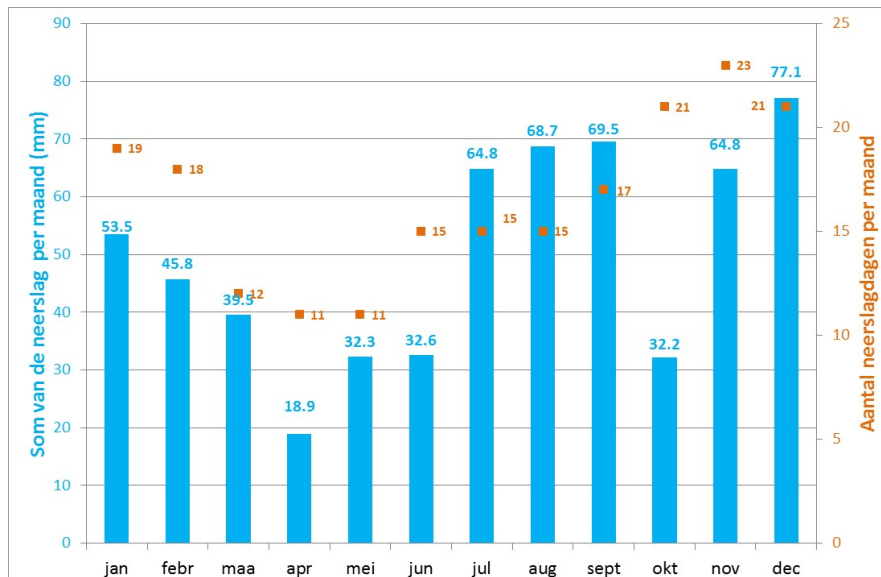
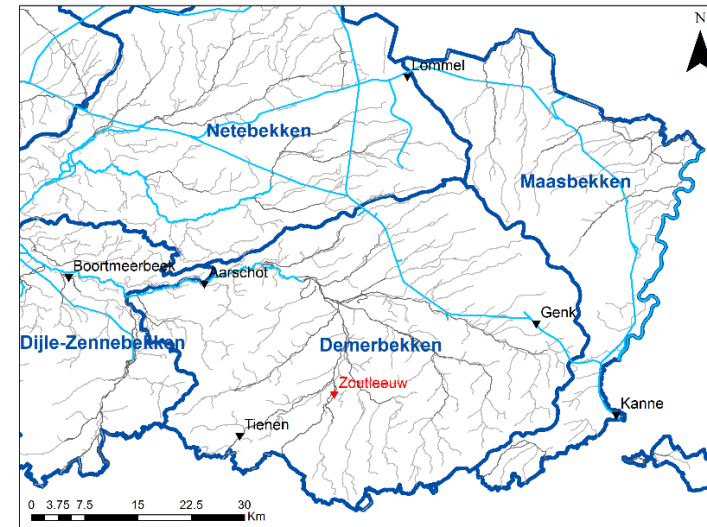
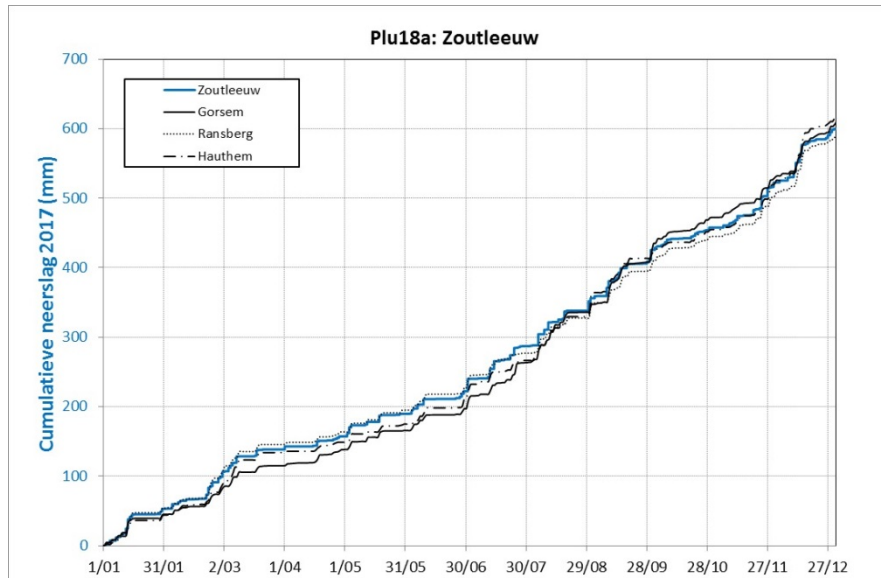
2.4.3 Tienen – Plu15a



CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu15a	Tienen	188803	164448	4/08/2010	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2011	701	185
2012	759	207
2013	652	189
2014	796	196
2015	688	178
2016	761	199
2017	620	189

2.4.4 Zoutleeuw – Plu18a

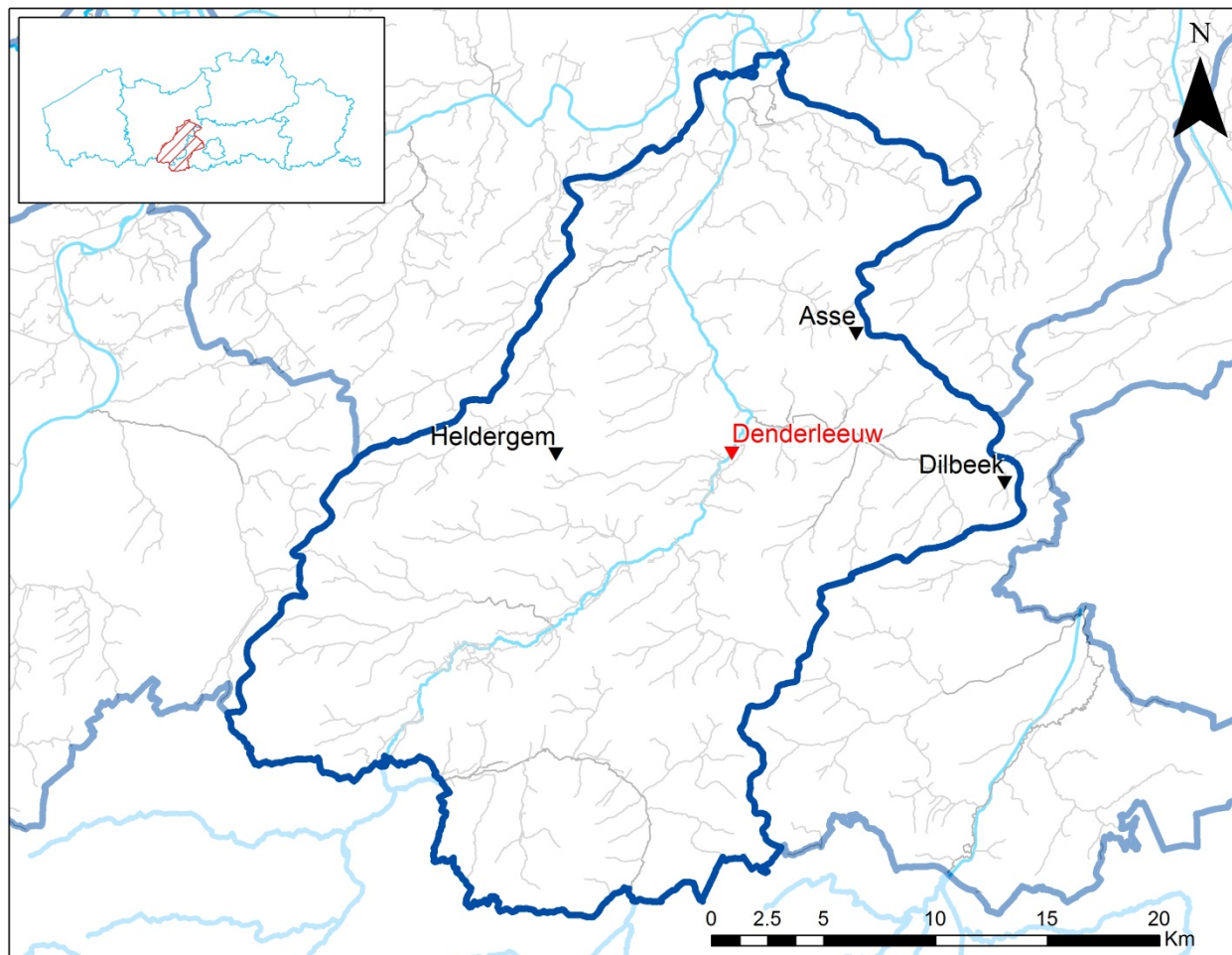


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
ZOUT005	Zoutleeuw	202111	170319	12/08/2009	wegend

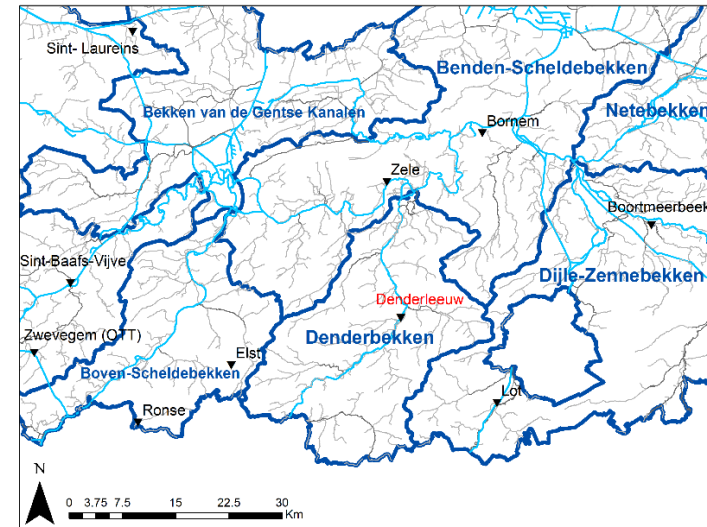
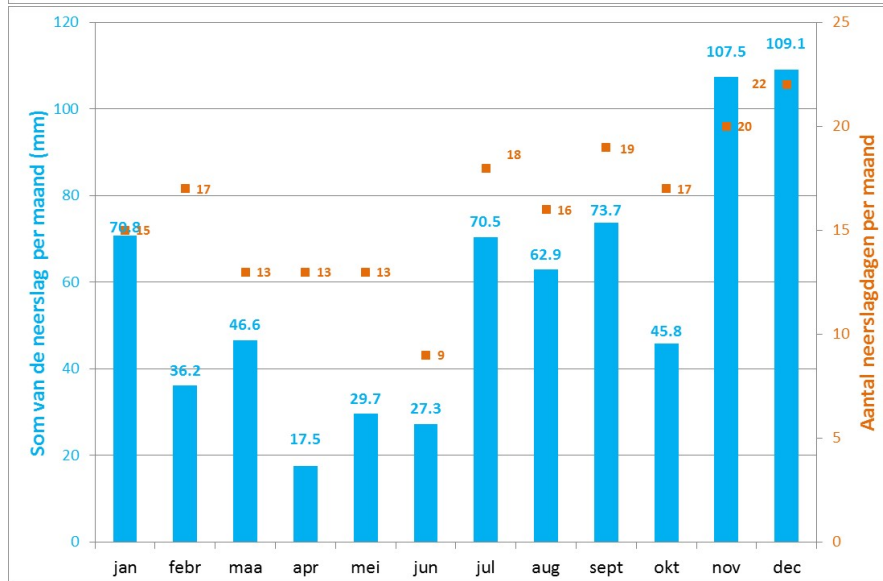
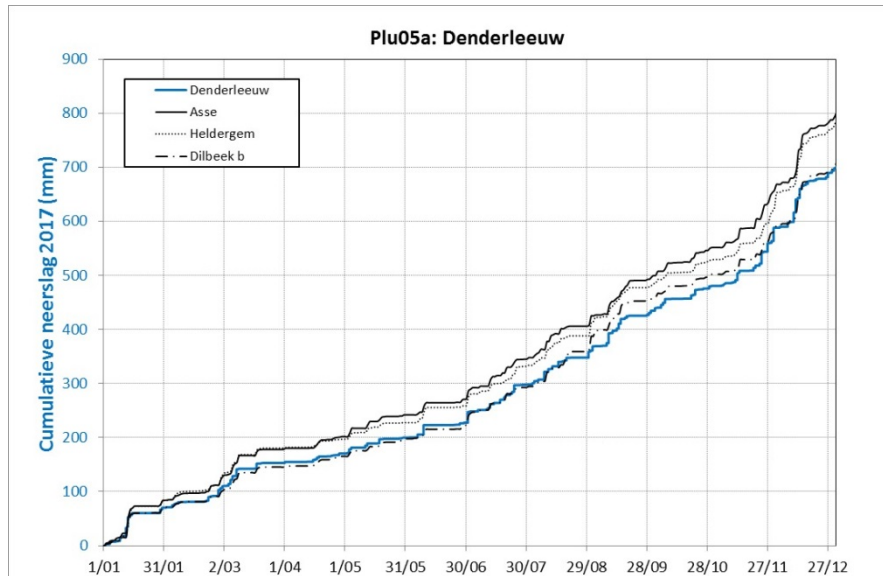
Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2010	761	154
2011	626	155
2012	789	191
2013	660	207
2014	795	216
2015	679	203
2016	837	197
2017	600	198

2.5 Denderbekken (1 meetlocatie)

Denderleeuw – Plu05a



2.5.1 Denderleeuw – Plu05a

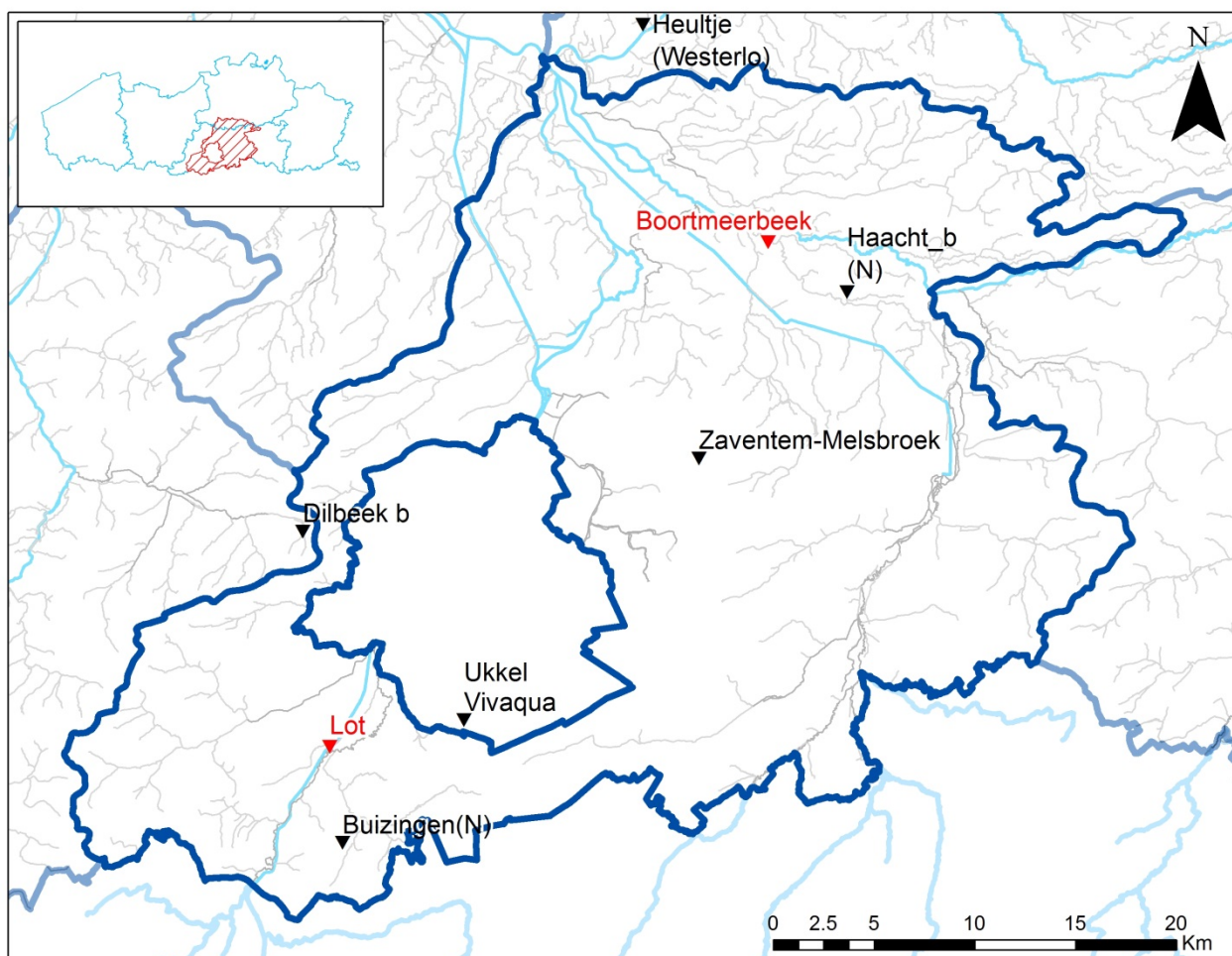


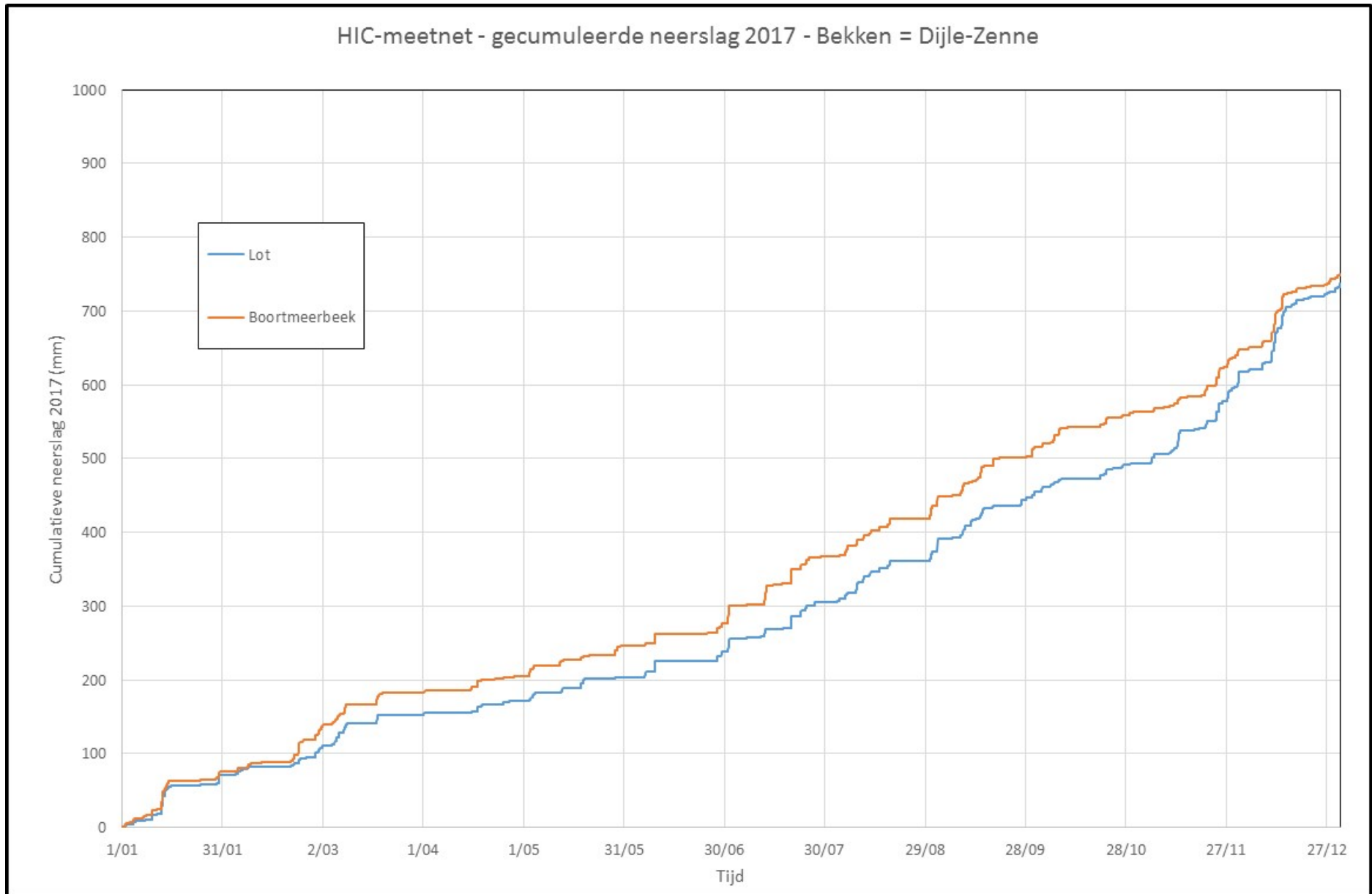
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu05a	Denderleeuw	129468	173754	31/05/2008	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2009	761	178
2010	899	199
2011	755	187
2012	886	212
2013	883	199
2014	907	209
2015	760	184
2016	901	191
2017	697	192

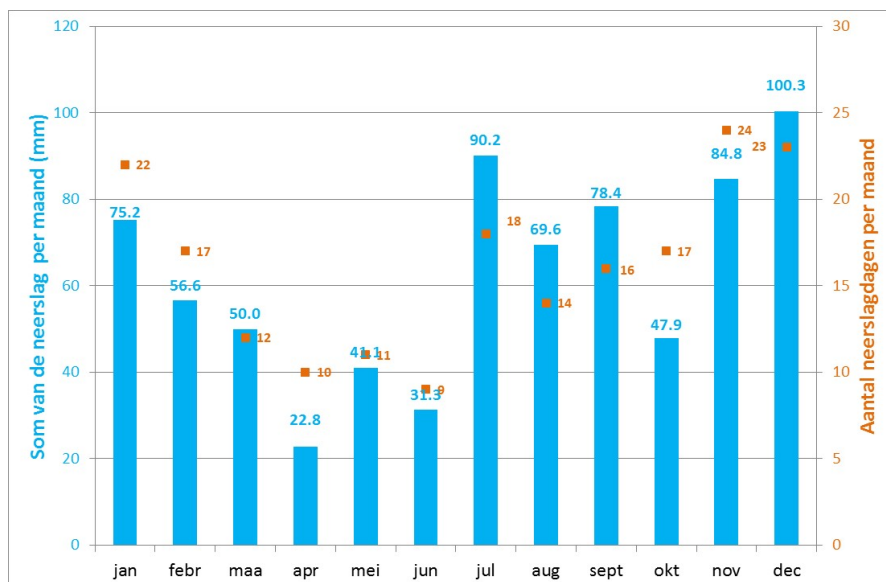
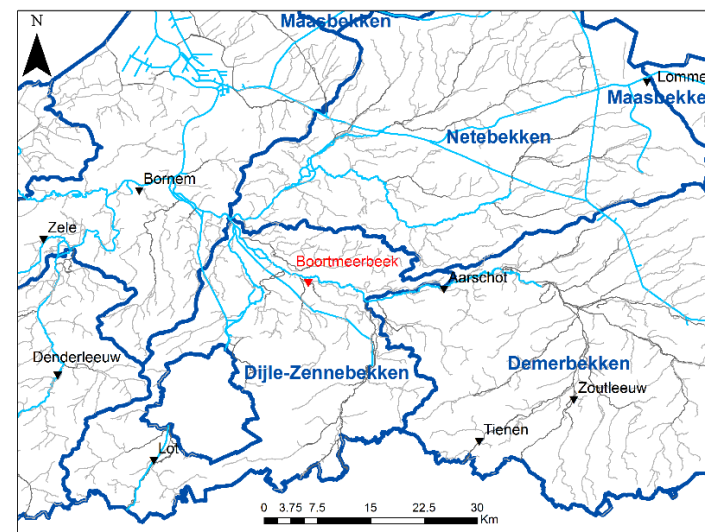
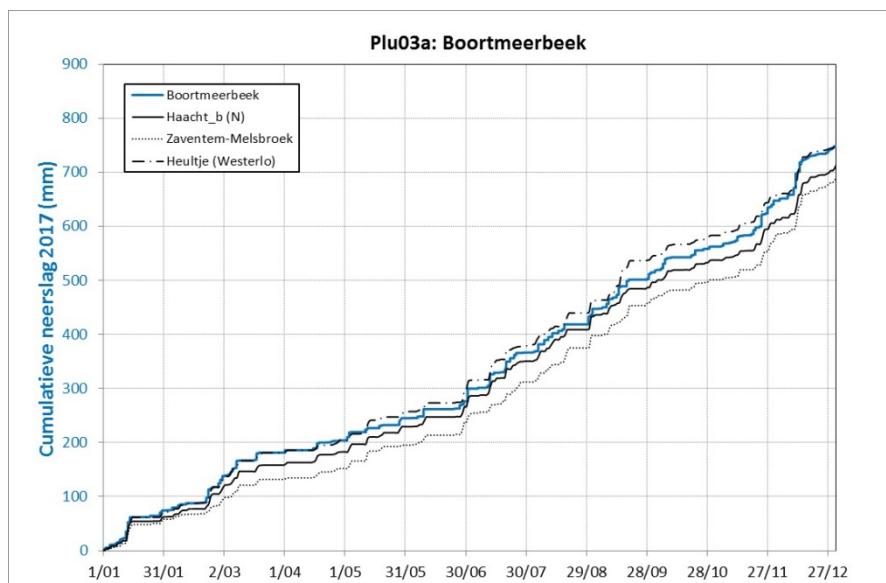
2.6 Dijle- en Zennebekken (2 meetlocaties)

- Boortmeerbeek – Plu03a
- Lot – Plu11a





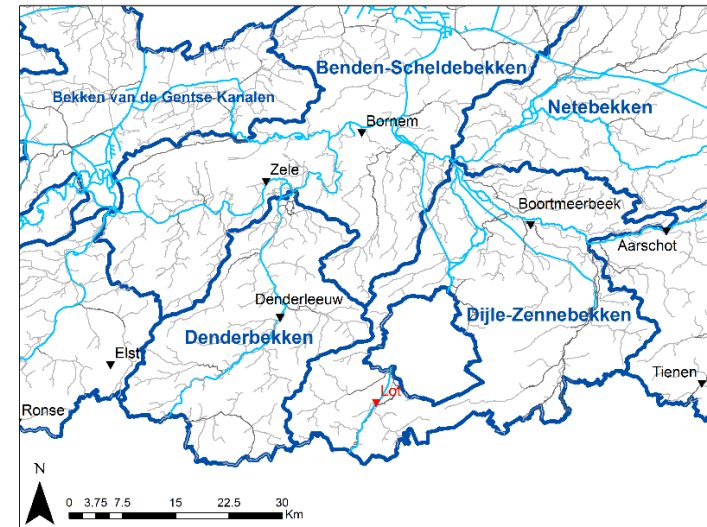
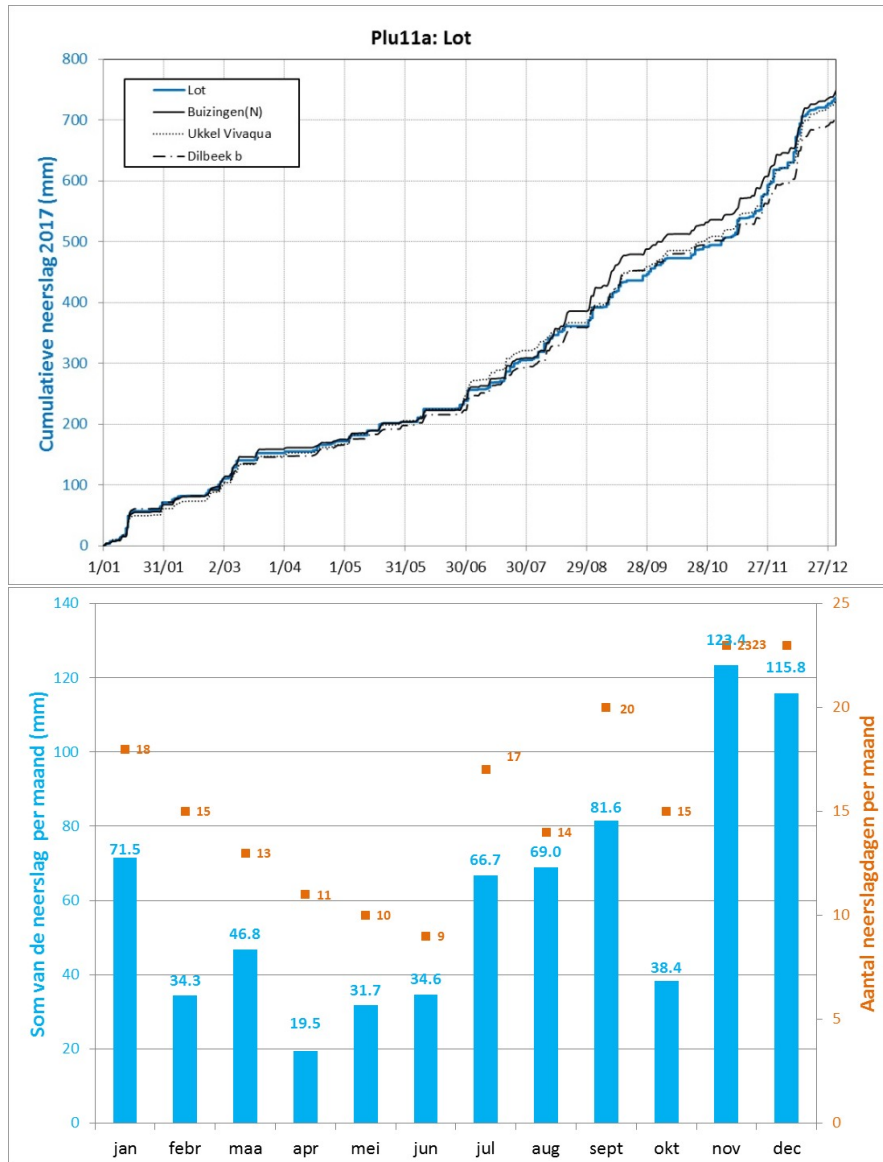
2.6.1 Boortmeerbeek – Plu03a



CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu03a	Boortmeerbeek	164730	186769	04/08/2010	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2011	714	188
2012	898	202
2013	705	196
2014	798	213
2015	688	208
2016	956	217
2017	748	193

2.6.2 Lot – Plu11a (speciale juni maand)

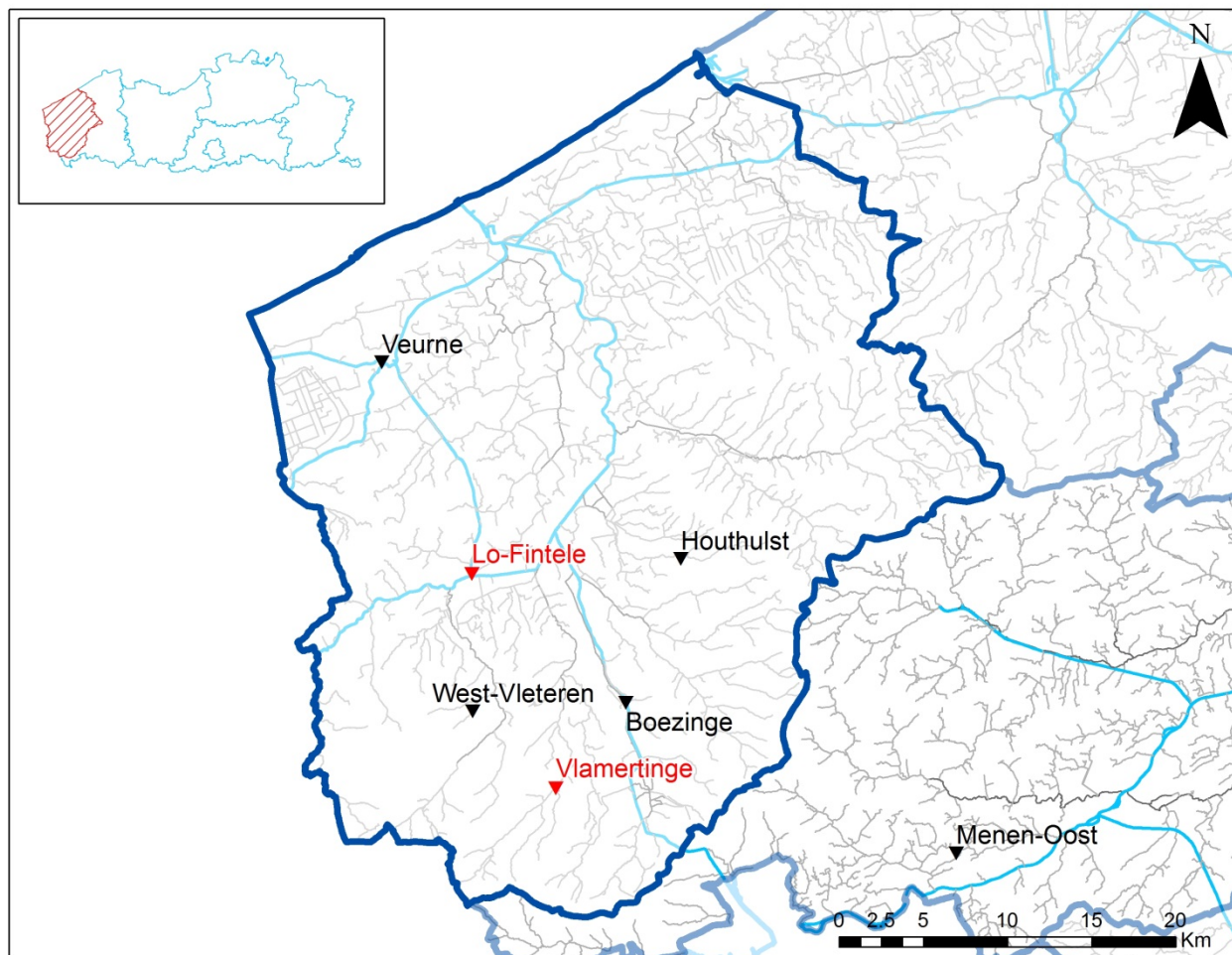


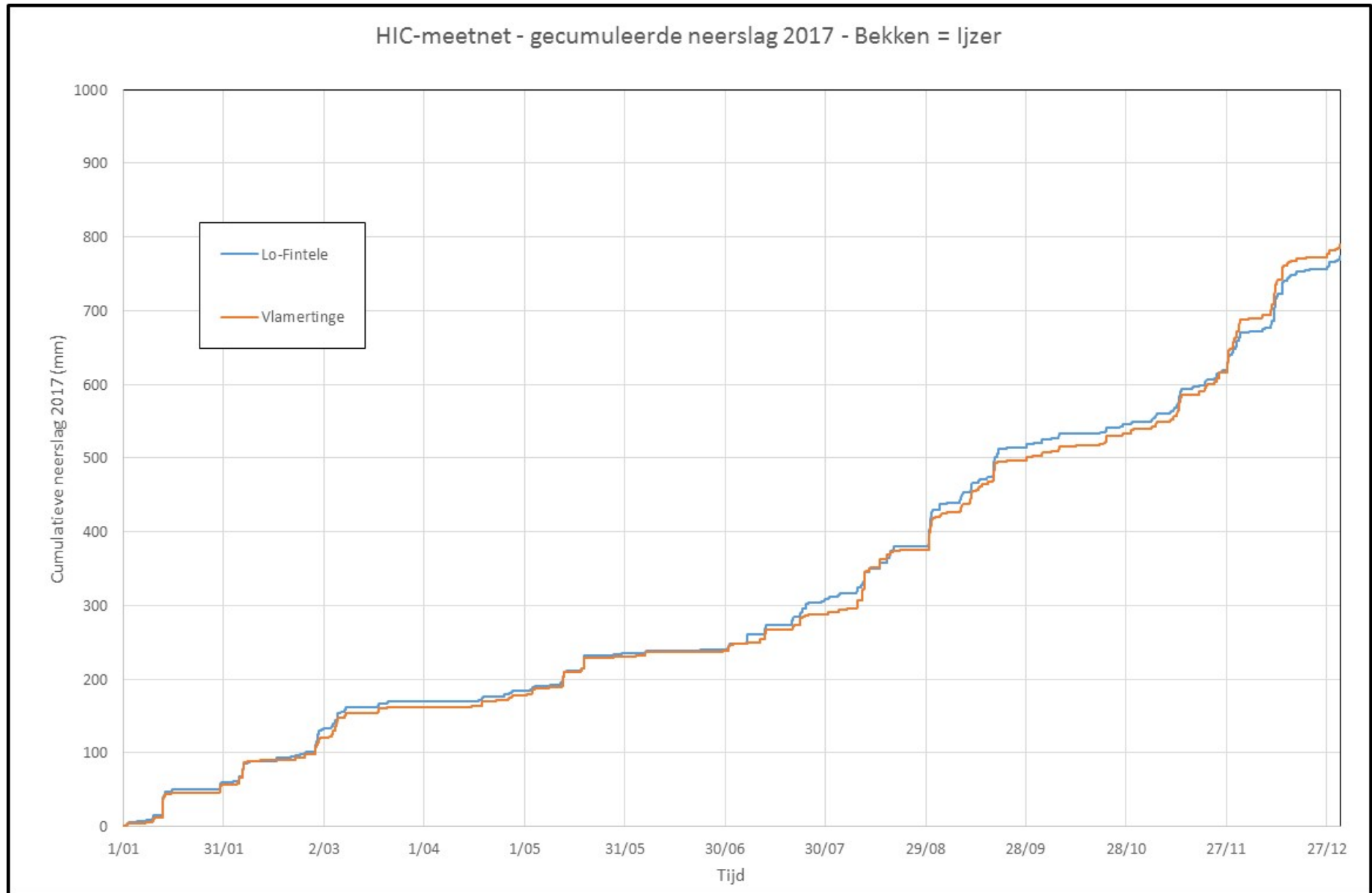
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu11a	Lot	142999	161785	12/05/2009	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2010	814	210
2011	773	196
2012	930	221
2013	798	189
2014	817	211
2015	718	191
2016	867	206
2017	733	188

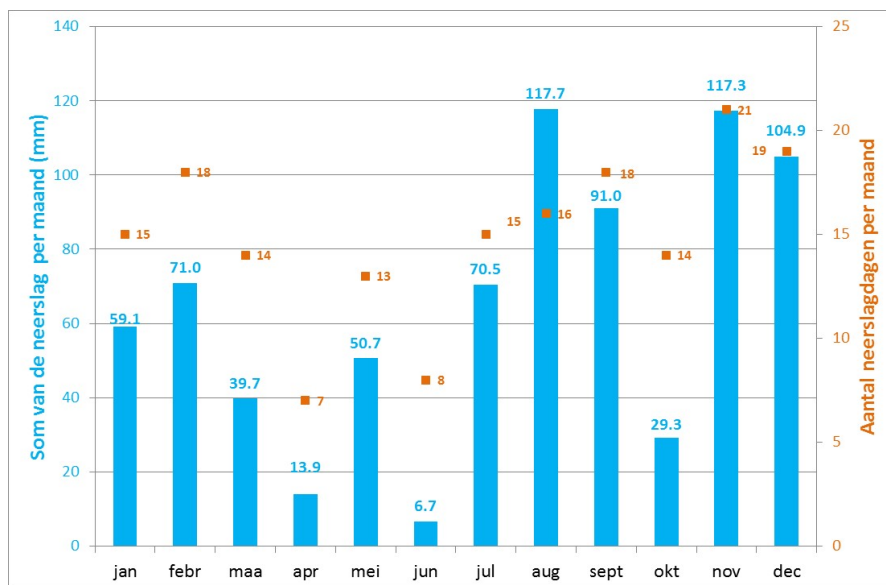
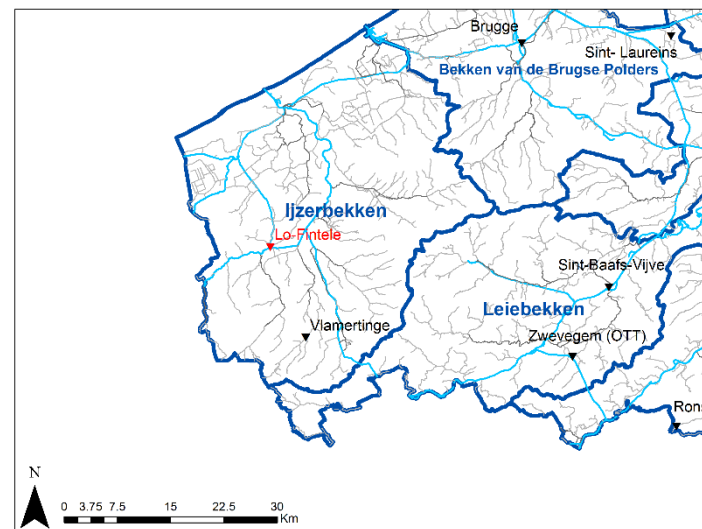
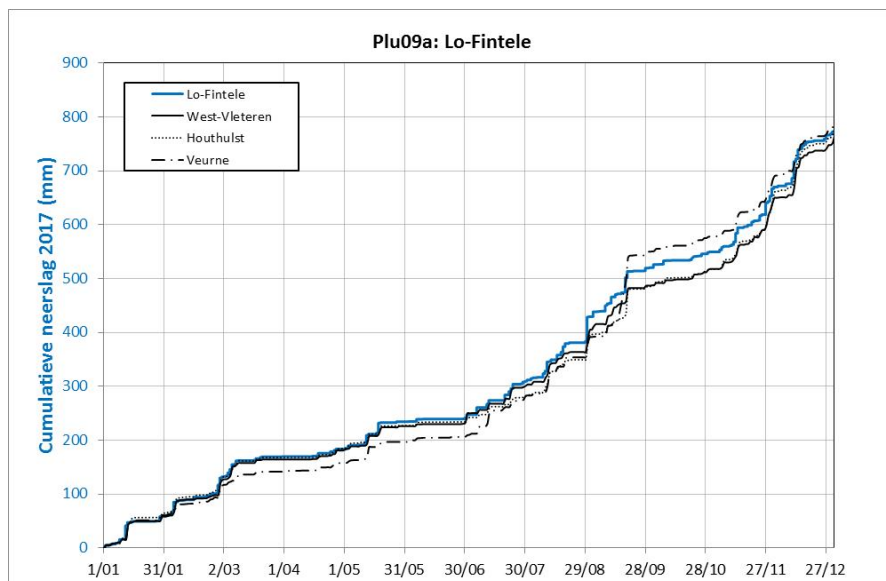
2.7 IJzerbekken (2 meetlocaties)

- Lo-Fintele – Plu09a
- Vlamertinge – Plu16a





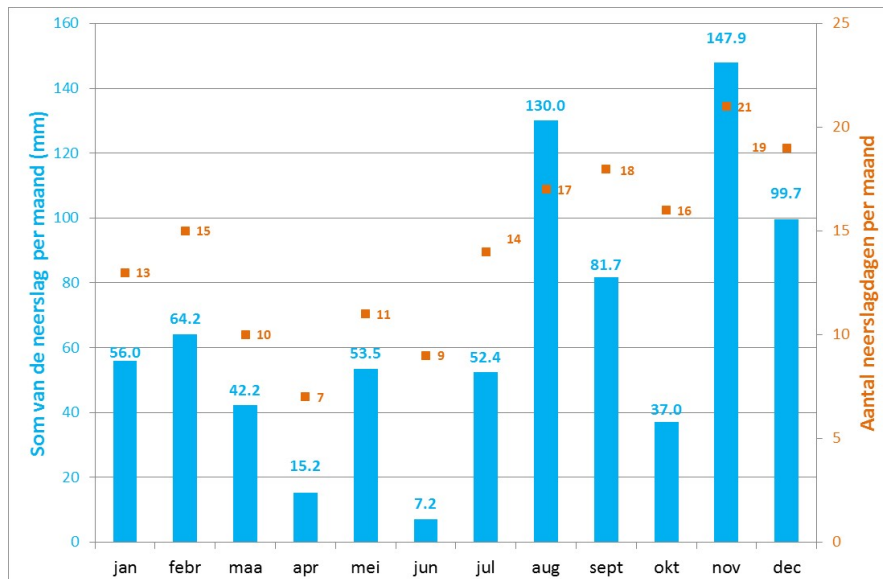
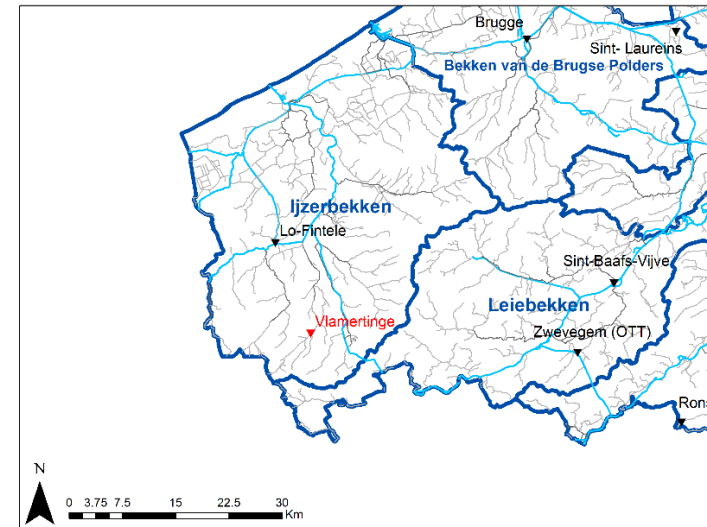
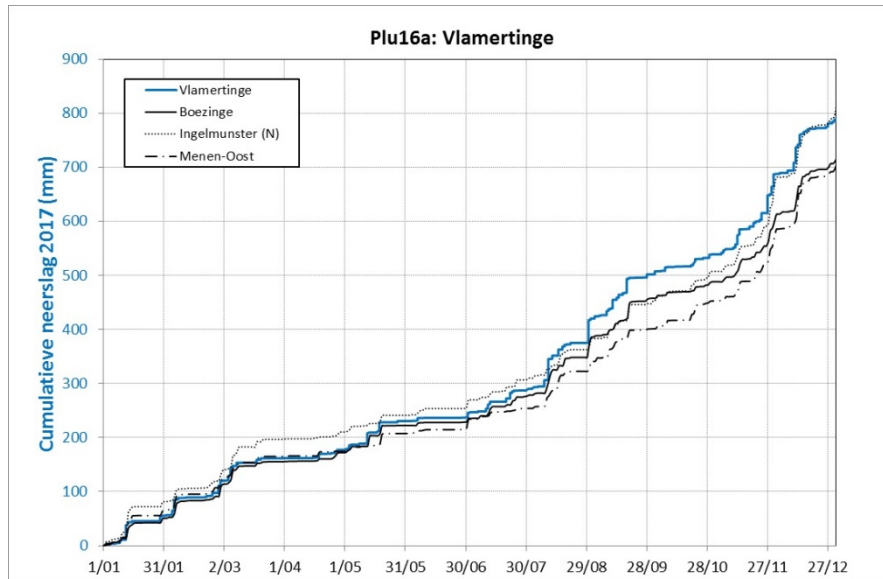
2.7.1 Lo-Fintele – Plu09a



CODE	LOCATIE	X	Y	vanaf	Type
Plu09a	Lo-Fintele	35302	184289	31/05/2008	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2009	817	180
2010	847	210
2011	662	173
2012	914	227
2013	707	212
2014	860	208
2015	781	191
2016	800	182
2017	772	178

2.7.2 Vlamertinge – Plu16a

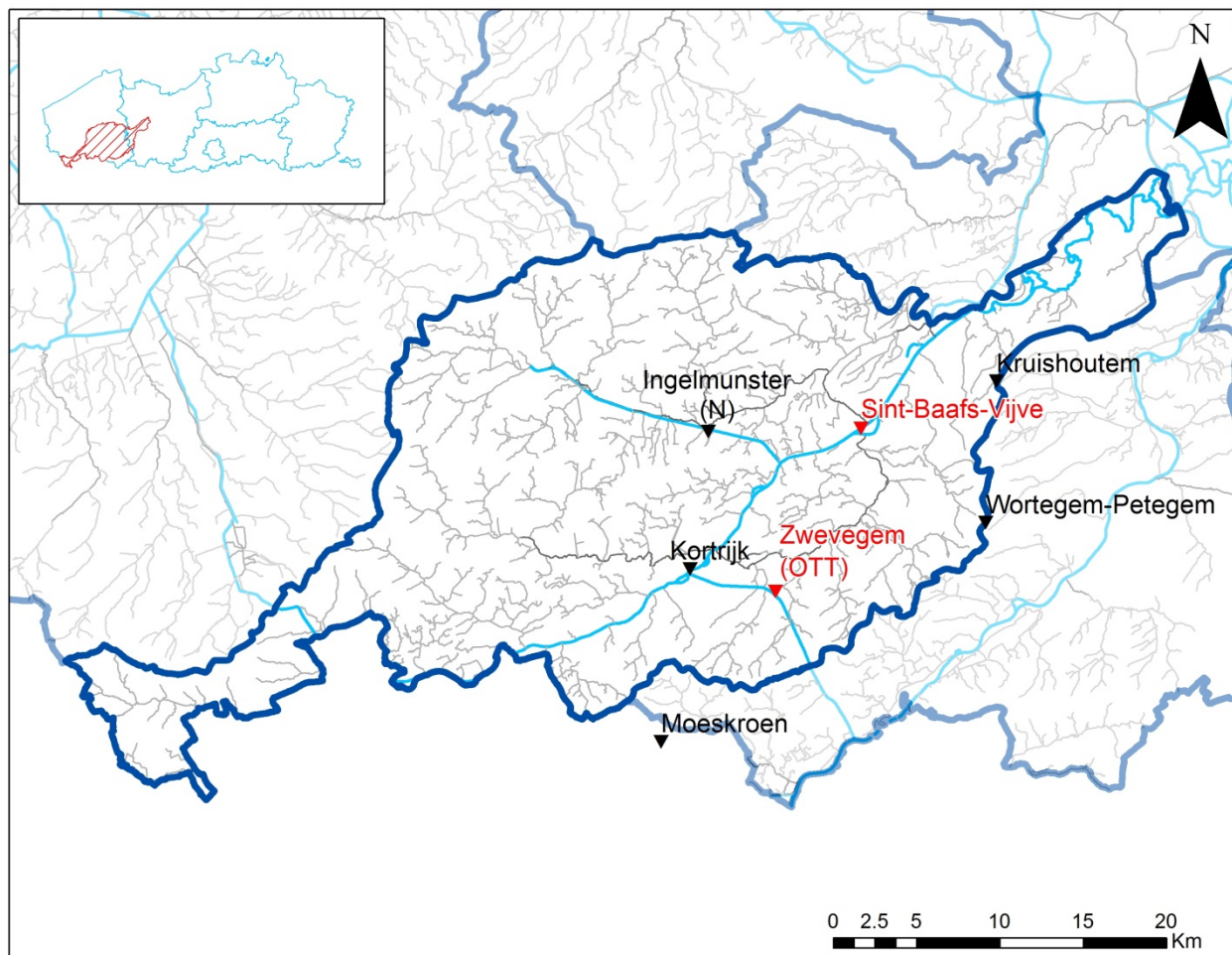


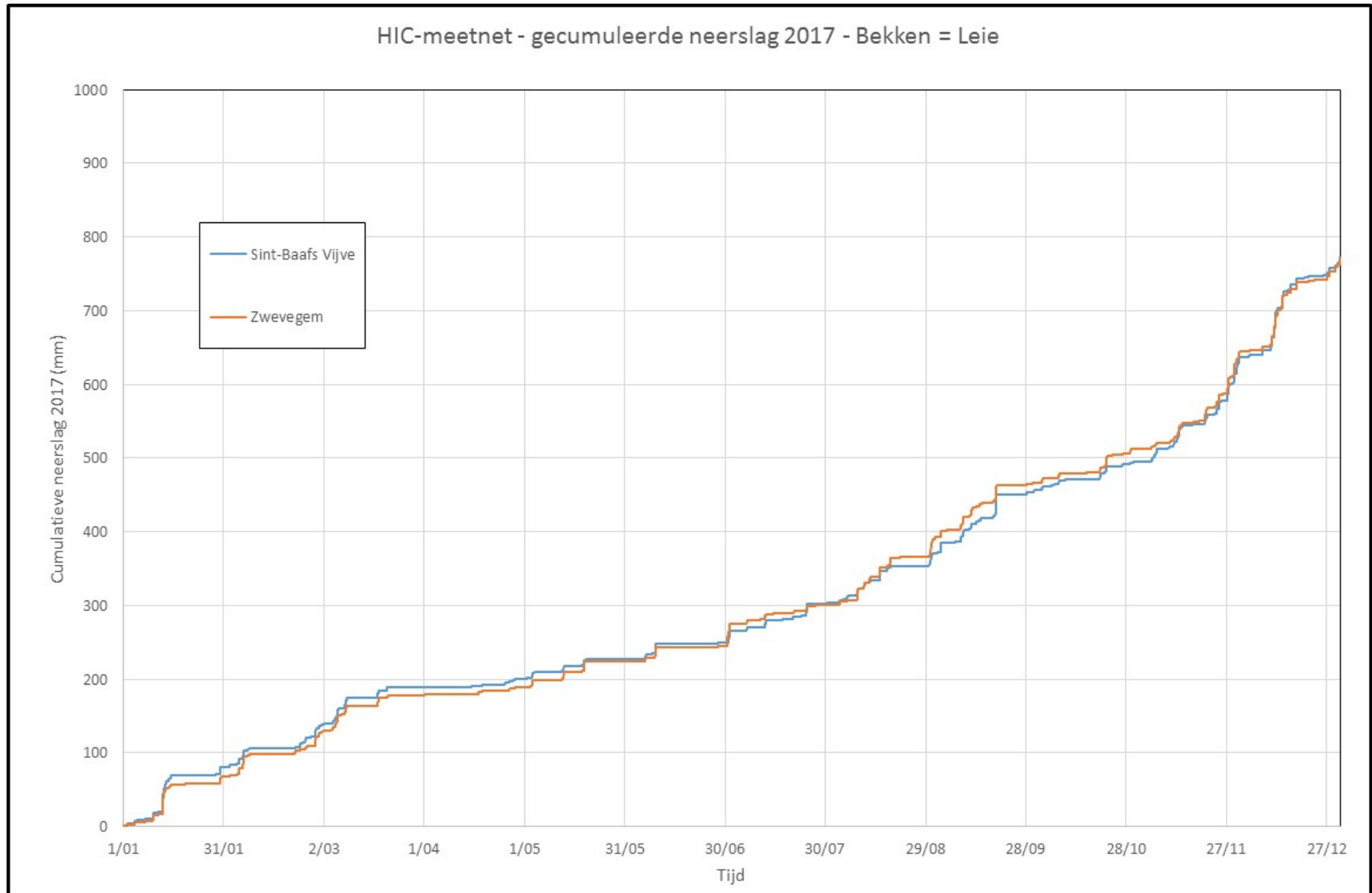
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu16a	Vlamertinge	40291	171536	14/06/2008	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2009	830	189
2010	783	235
2011	640	203
2012	972	245
2013	809	204
2014	810	224
2015	713	202
2016	802	183
2017	787	170

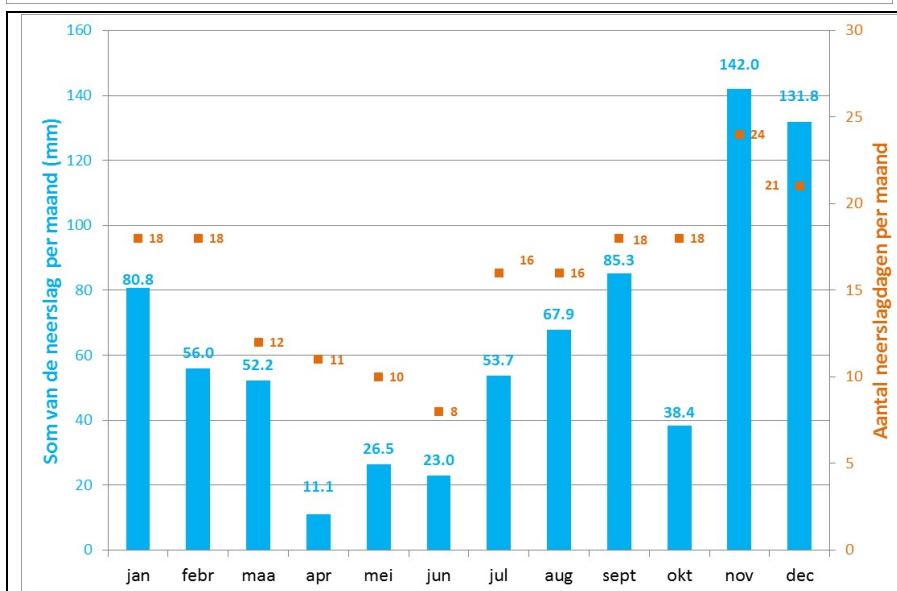
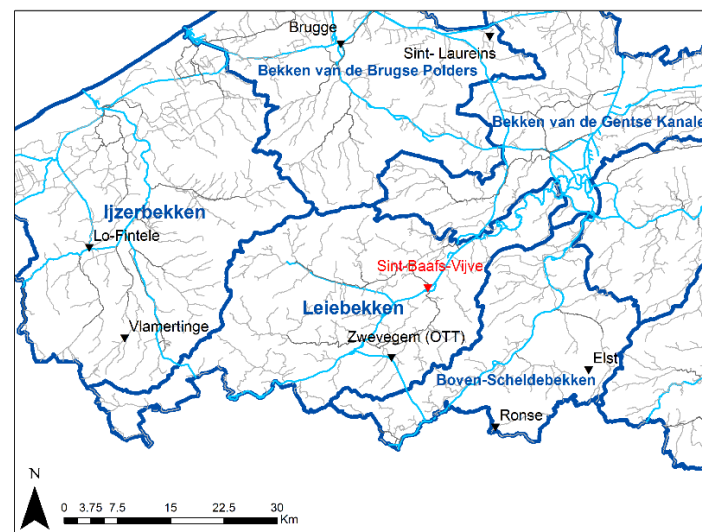
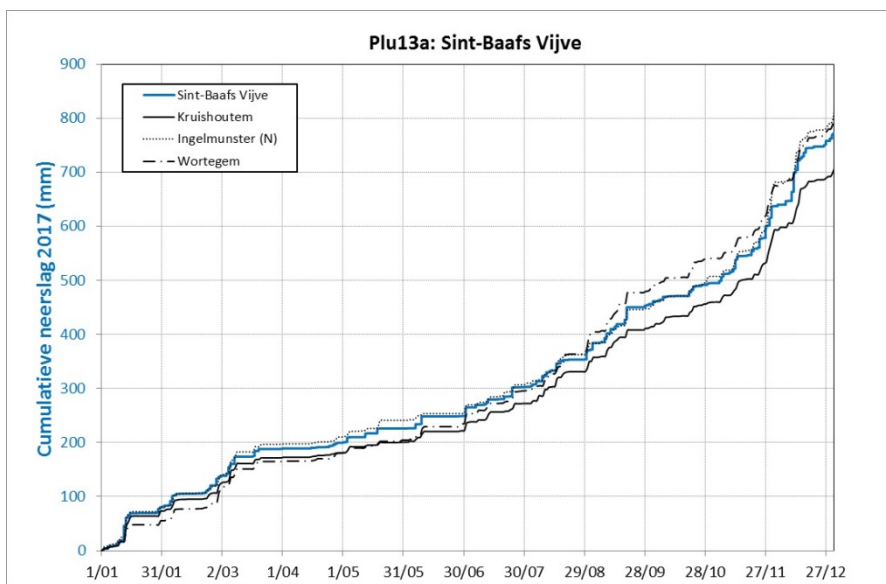
2.8 Leiebekken (2 meetlocaties)

- Sint-Baafs-Vijve – Plu13a
- Zwevegem (OTT) – Plu19a





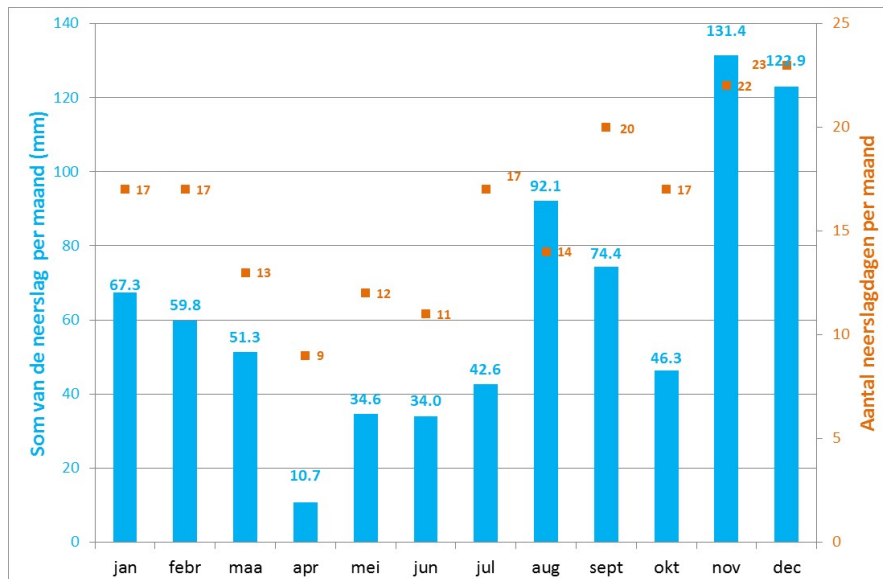
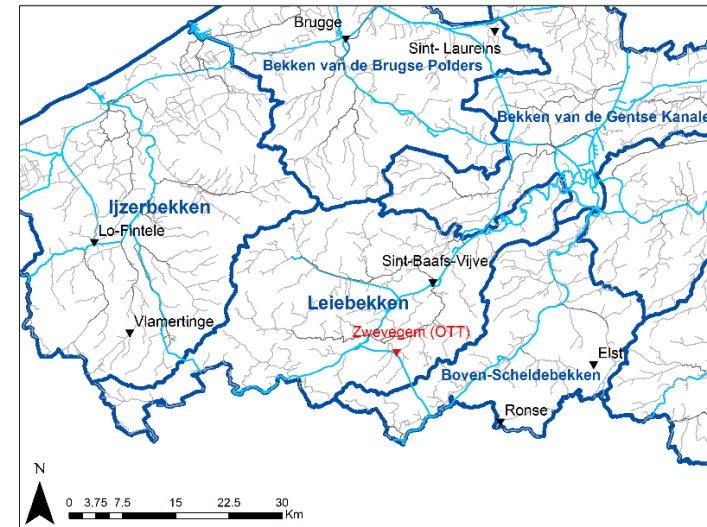
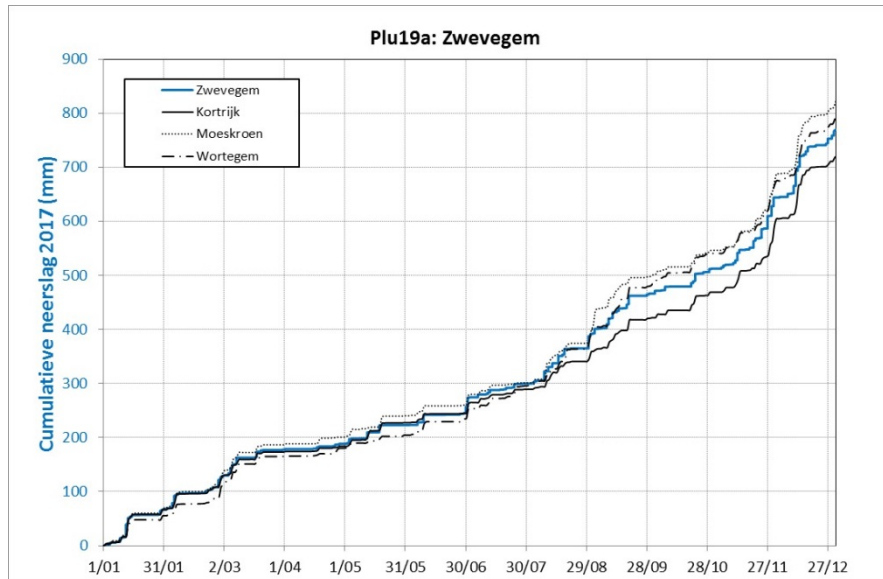
2.8.1 Sint-Baafs Vijve – Plu13a



CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu13a	Sint-Baafs Vijve	82984	178609	12/05/2009	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2010	850	170
2011	730	136
2012	908	184
2013	870	204
2014	950	227
2015	784	196
2016	831	195
2017	769	190

2.8.2 Zwevegem – Plu19a

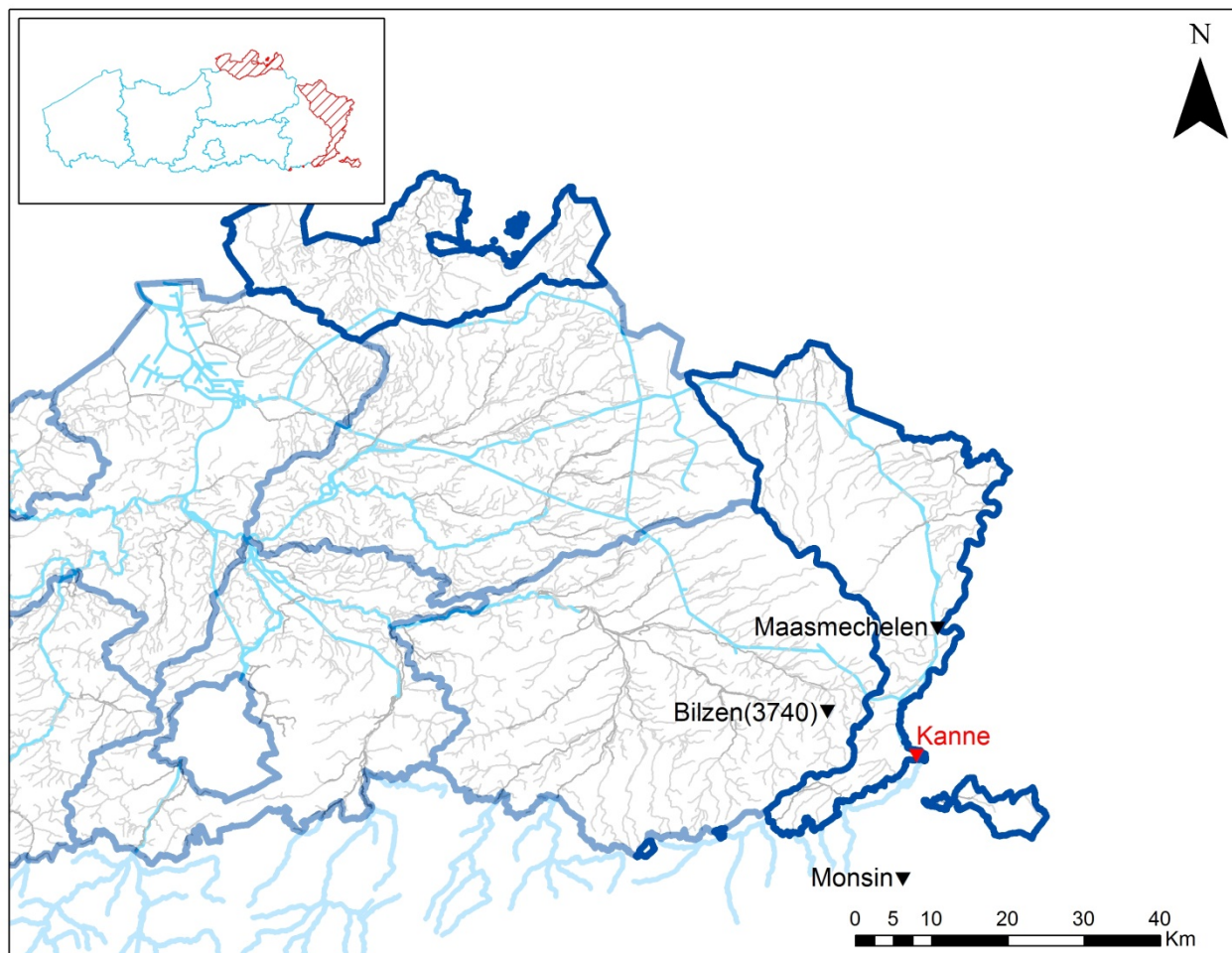


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu19a	Zwevegem	77861	168830	16/08/2010	wegend

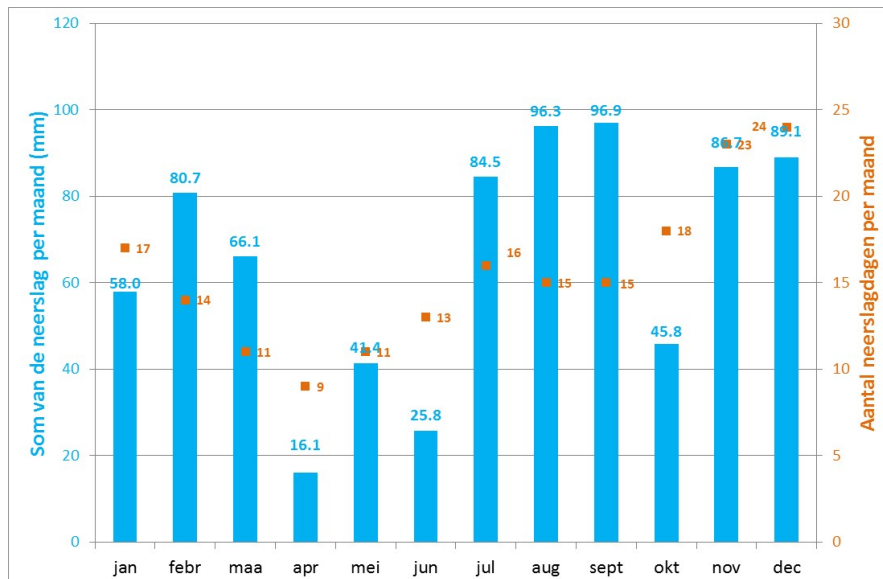
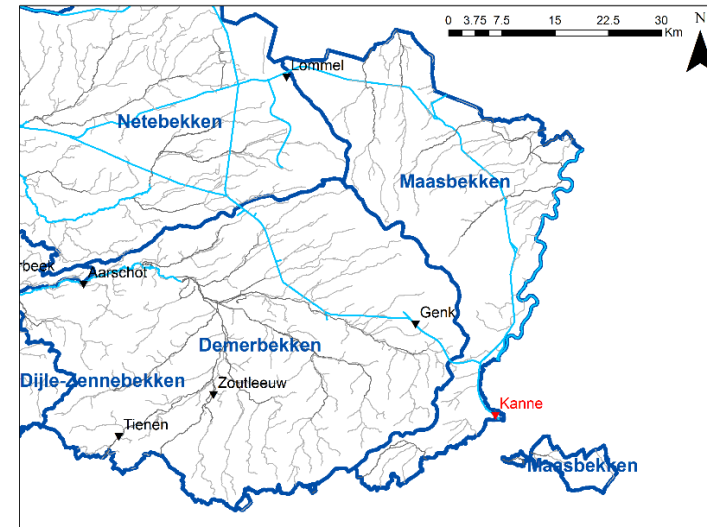
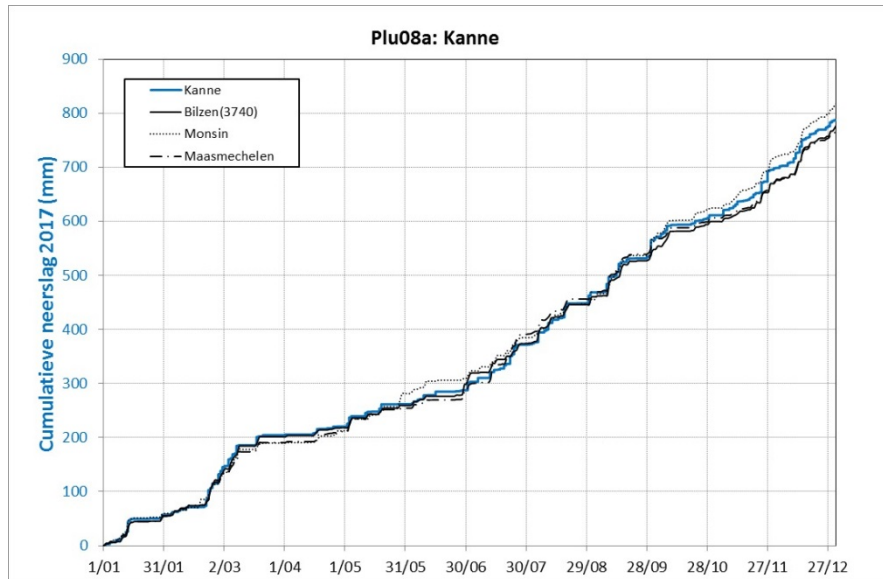
Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2011	747	182
2012	783	208
2013	863	206
2014	890	204
2015	747	186
2016	768	198
2017	767	192

2.9 Maasbekken (1 meetlocatie)

- Kanne – Plu08a



2.9.1 Kanne – Plu08a

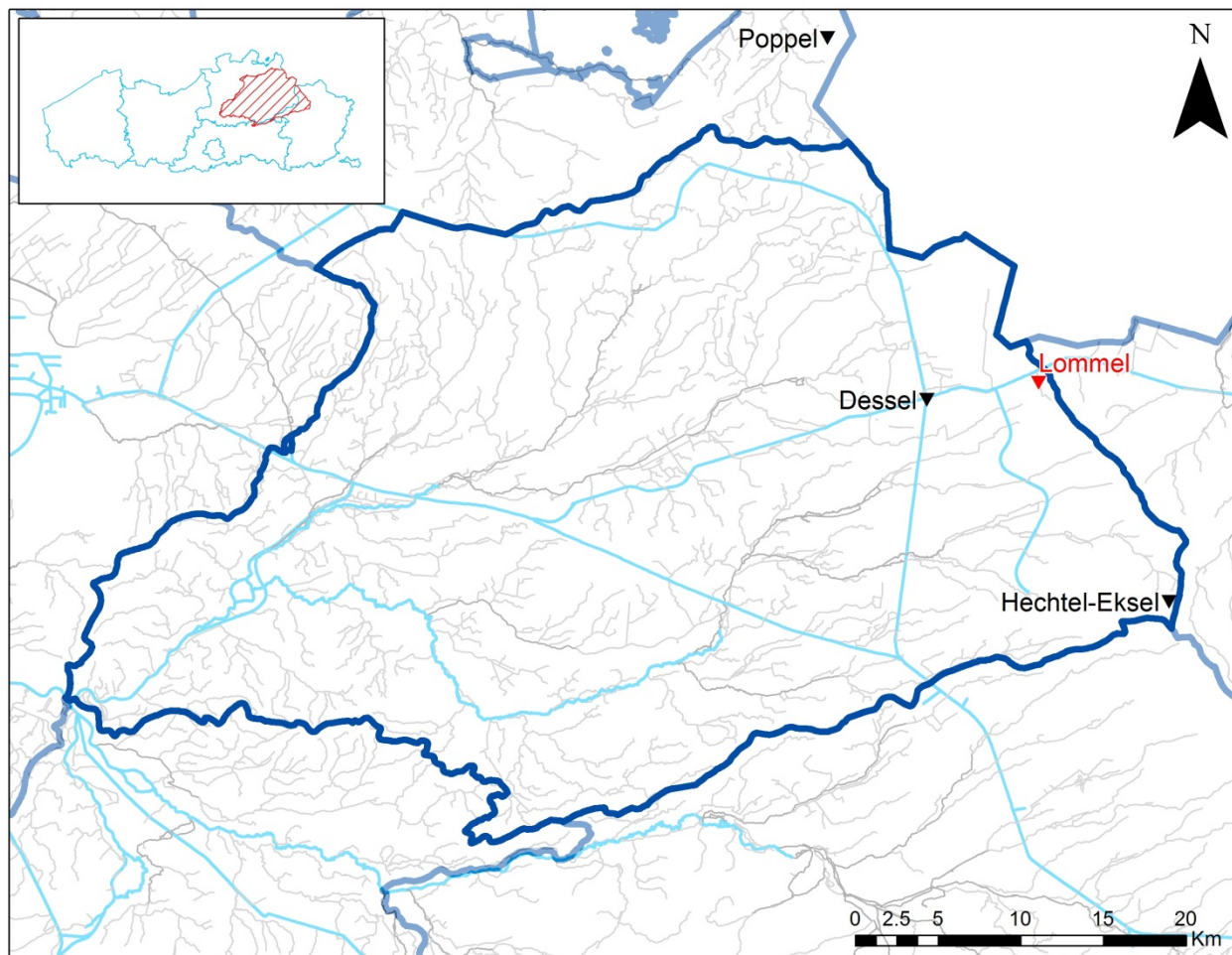


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu08a	Kanne	241800	167420	5/06/2008	wegend

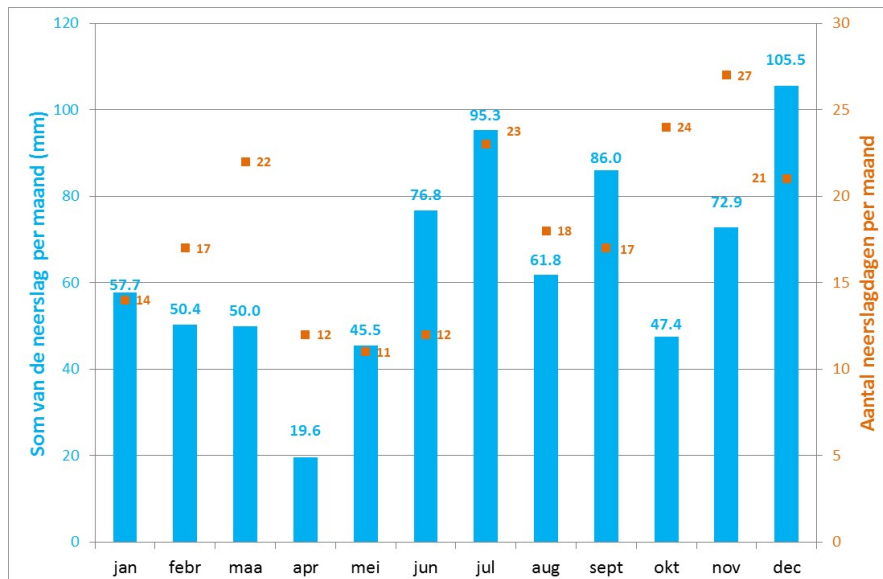
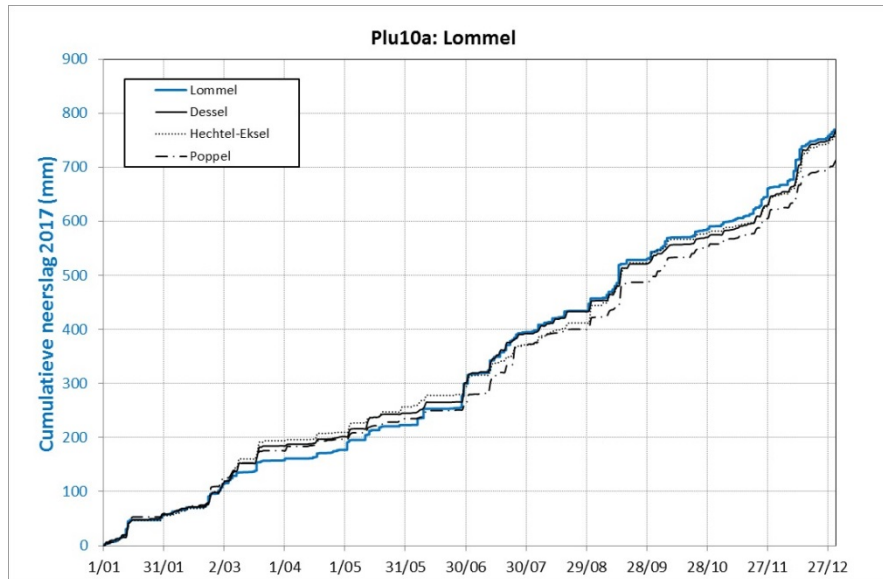
Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2009	590	206
2010	681	211
2011	535	186
2012	854	221
2013	802	204
2014	899	234
2015	785	185
2016	801	189
2017	788	186

2.10 Netebekken (1 meetlocatie)

- Lommel – Plu10a



2.10.1 Lommel – Plu10a



CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu10a	Lommel	212408	215000	31/05/2008	wegend

Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2009	763	200
2010	895	204
2011	839	180
2012	855	217
2013	765	215
2014	797	207
2015	802	190
2016	1032	192
2017	769	218

3 Referentielijst

Van Poucke, L.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2015a). Validatie data pluviografisch meetnet: Opstellen methodologie voor validatie neerslaggegevens en maandelijkse check HIC-pluviografen. Versie 1.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

Van Poucke, L.; Vanlierde, E.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2015b). Validatie data pluviografisch meetnet Handleiding: Handleiding. Versie 1.0. WL Rapporten, 12_078. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

KMI (2018) Klimatologisch overzicht van 2017 [ONLINE]. KMI. Beschikbaar op:
<http://www.kmi.be/meteo/view/nl/35424421-2017.html> [versie 24 mei 2018]

DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen

T +32 (0)3 224 60 35

F +32 (0)3 224 60 36

waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

www.waterbouwkundiglaboratorium.be