



Vlaanderen
is wetenschap

PA027_27
WL rapporten

Jaarrapport validatie HIC pluviografen

Jaar 2016

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

Jaarrapport validatie HIC pluviografen

Jaar 2016

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

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 2023
D/2017/3241/261

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Van Poucke, L.; D'Haeseleer, E.; Deschamps, M. (2023). Jaarrapport validatie HIC pluviografen: Jaar 2016. Versie 1.0. WL Rapporten, PA027_27. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

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

Documentidentificatie

Oprachtgever:	Waterbouwkundig Laboratorium	Ref.:	WL2023RPA027_27
Trefwoorden (3-5):	Pluviografen, pluviometers, maandelijks, jaarlijks, validatie		
Kennisdomeinen:	Waterbeheer > Hydrologie Waterbeheer > Permanentie Waterbeheer > Meetnetten		
Tekst (p.):	49	Bijlagen (p.):	8
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.	Getekend door: Erika D'Haeseleer (Signat) Getekend op: 2023-04-03 12:00:55 +02:0 Reden: Ik keur dit document goed <i>Erika D'Haeseleer</i>
Projectleider:	Deschamps, M.	<i>Maarten Deschamps</i>

Goedkeuring

Verantwoordelijke HIC:	Deschamps, M.	Getekend door: Maarten Deschamps (Sig) Getekend op: 2023-03-21 09:50:36 +01:0 Reden: Ik keur dit document goed <i>Maarten Deschamps</i>
Afdelingshoofd:	Bellafkih, K.	Getekend door: Abdelkarim Bellafkih (Sig) Getekend op: 2023-03-27 10:13:02 +02:0 Reden: Ik keur dit document goed <i>Abdelkarim Bellafkih</i>



Abstract

In dit rapport worden de resultaten van de gevalideerde reeksen van de pluviografen van het HIC voor het jaar 2016 voorgesteld.

Het KMI categoriseert het jaar 2016 als een “normaal” jaar (KMI, 2017). In Ukkel werd 942.3 mm neerslag gemeten. Het gemiddelde tussen 1981 en 2010 bedraagt 852.4 mm.

De gemiddelde neerslag in Ukkel voor de maand juni 2016 ligt ruim boven de maximum maandneerslag van de referentieperiode.

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 2016 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
1.1 Overzicht gevalideerde reeksen	4
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).....	33
2.6.1 Boortmeerbeek – Plu03a.....	35
2.6.2 Lot – Plu11a (speciale juni maand).....	36

2.7	IJzerbekken (2 meetlocaties).....	37
2.7.1	Lo-Fintele – Plu09a	39
2.7.2	Vlamertinge – Plu16a	40
2.8	Leiebekken (2 meetlocaties).....	41
2.8.1	Sint-Baafs Vijve – Plu13a	43
2.8.2	Zwevegem – Plu19a.....	44
2.9	Maasbekken (1 meetlocatie).....	45
2.9.1	Kanne – Plu08a (Bilzen betrouwbaar)	46
2.10	Netebekken (1 meetlocatie).....	47
2.10.1	Lommel – Plu10a	48
3	Referentielijst	49
	Klimatologisch jaaroverzicht 2016.....	B1

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 2016.....	4
Tabel 3 – Toekenningscriteria Gesum-vlag per meetwaarde.....	7
Tabel 4 – Overzicht kwaliteitsbeoordeling gevalideerde reeksen van de HIC-pluviografen in 2016.....	8
Tabel 5 – Overzicht gebruikte KMI-dag referentiestations en invulstations (uurdata) per HIC-pluviografen in 2016.....	10

Lijst van de figuren

Figuur 1 – Overzicht van de neerslagtotalen en het aantal neerslagdagen van de 19 HIC stations in 2016.	2
Figuur 2 – Overzicht gecumuleerde neerslag van de 19 HIC stations in 2016 - gevalideerde meetreeksen	3
Figuur 3 – Overzichtskaart met de HIC-pluviografen – meetnet 2016.....	5

In dit jaarboek van 2016 worden de neerslaggegevens, geregistreerd door de neerslagpluviografen van het HIC, gerapporteerd.

Het KMI categoriseert het jaar 2016 als een “normaal” jaar wanneer het gaat over de parameter neerslagtotaal. In Ukkel werd 942.3 mm neerslag gemeten. Dit werd vergeleken met de “normaal” van Ukkel namelijk 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. Voor het neerslagtotaal in 2016 is dit dus ‘normaal’. 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
normaal	-
abnormaal	6 jaar
zéér abnormaal	10 jaar
uitzonderlijk	30 jaar
zéér uitzonderlijk	100 jaar

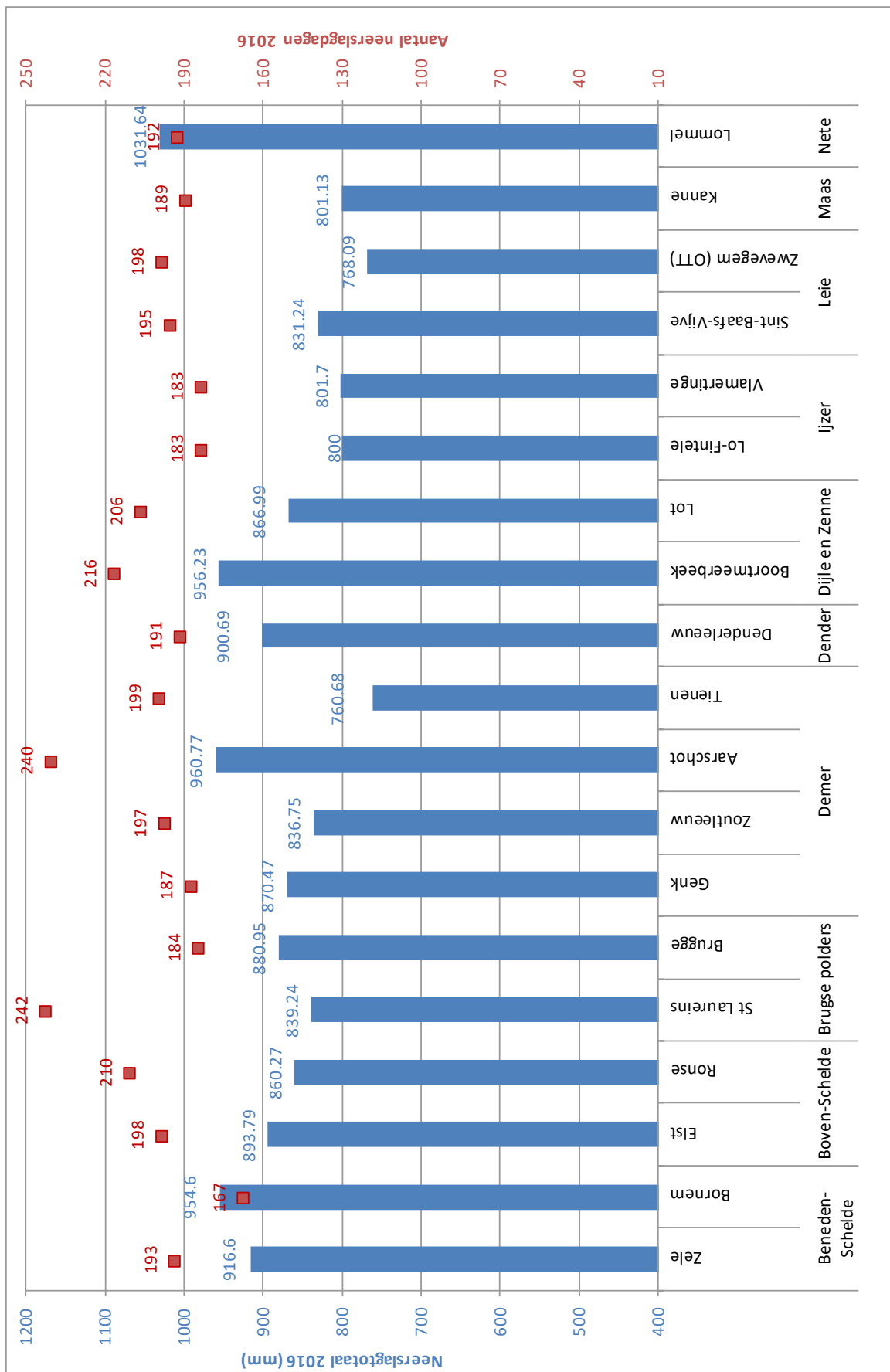
Het gemiddeld neerslagtotaal van de 19 reeksen van het HIC (enkel deze met gevalideerde gegevens en een volledige meetreeks in 2016) is 870.10 mm. Het gemiddeld aantal neerslagdagen is 198 (tegenover 190 in Ukkel – gemiddelde 1981-2010 = 199). Een overzicht van het aantal neerslagdagen gecombineerd met de jaarneerslag is te vinden in Figuur 1 op de volgende pagina.

De neerslagtotalen in Bovenscheldebekken, Brugse Polders en Denderbekken liggen in de buurt van de gemiddelde neerslag. Het Netebekken, Dijle- en Zennebekken en Benedenscheldebekken vertonen een hoger dan gemiddelde neerslag. De neerslag in het IJzer-, Leie- en Maasbekken is lager dan de gemiddelde neerslag. Het Demerbekken toont een meer verdeeld beeld met in Aarschot een hoger dan gemiddelde neerslag en in Tienen een lager dan gemiddelde neerslag.

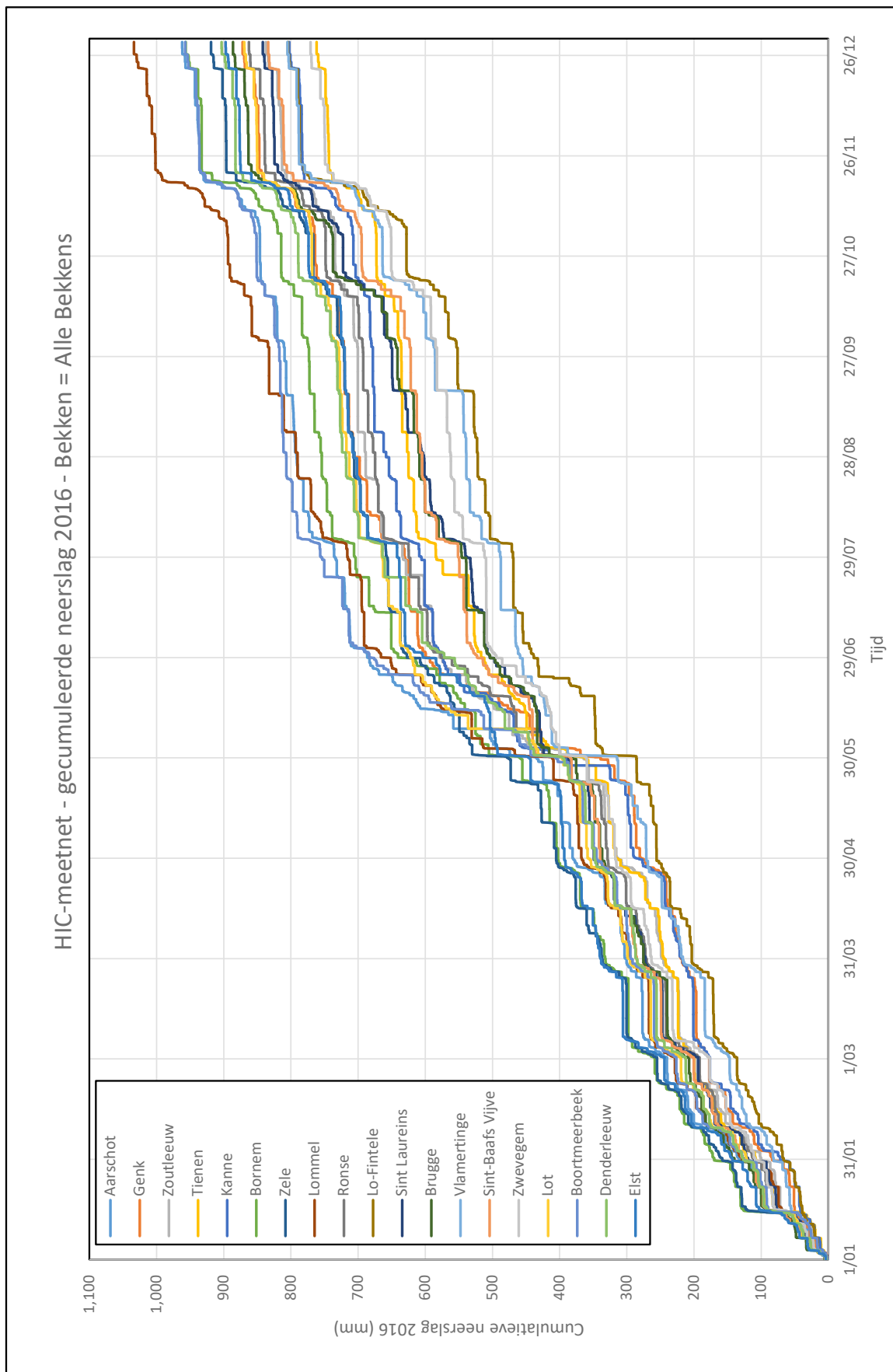
Het neerslagtotaal is het hoogst in Lommel (1033.55 mm) en het laagst in Tienen (762.08 mm). De duidelijk hogere neerslag in Lommel wordt bevestigd door de jaartotalen van de KMI-pluviometers in de nabijheid.

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

Het jaar 2016 is gekenmerkt door een extreem hoge neerslaghoeveelheid in de maand juni. In Ukkel bedraagt de maximale maandneerslag van juni 174.6 mm (tegenover een maximumwaarde van 133.1 mm voor de periode 1981 – 2015). Ongeveer het volledige Vlaams grondgebied is gekenmerkt door een extreem natte juni maand.



Figuur 1 – Overzicht van de neerslagtotaal en het aantal neerslagdagen van de 19 HIC stations in 2016.



Figuur 2 – Overzicht gecumuleerde neerslag van de 19 HIC stations in 2016 - gevalideerde meetreeksen

1.1 Overzicht gevalideerde reeksen

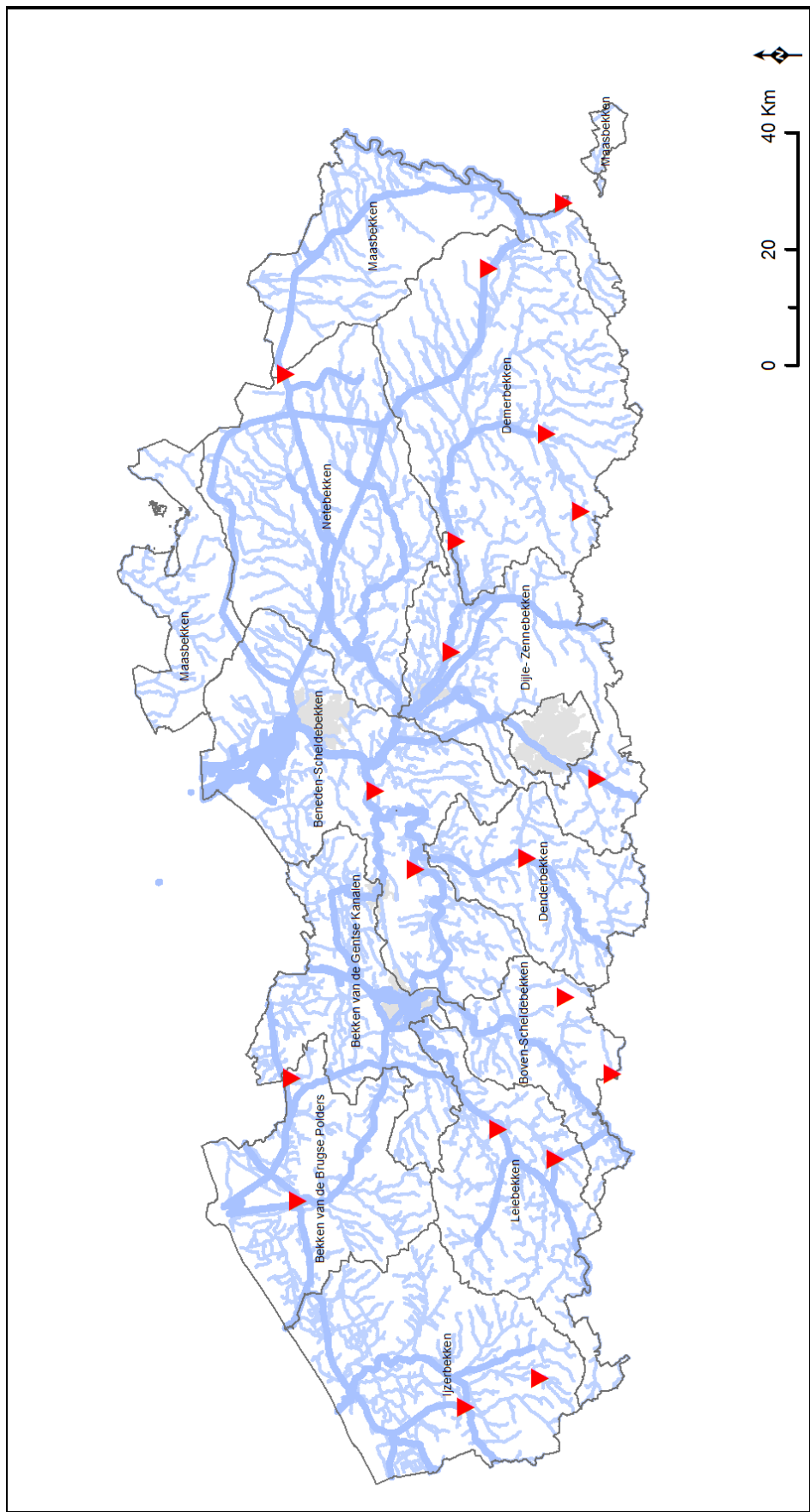
In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de 19 HIC-pluviografen waarvoor de gegevens van het jaar 2016 werden gevalideerd. Er zijn geen wijzigingen doorgevoerd in het pluviografisch meetnet.

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 2016

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	Zelee	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 – Overzichtskaart met de HIC-pluviografen – meetnet 2016

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- en uurwaarden 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	$\geq 85\%$	$< 10\%$	G	E
veel data behoorlijke over/onderschatting	$\geq 85\%$	$10\% \leq x \leq 20\%$	E	E
veel data serieuze over/onderschatting	$\geq 85\%$	$> 20\%$	S	S
weinig data lage over/onderschatting	$< 85\%$	$< 10\%$	E	E
weinig data behoorlijke over/onderschatting	$< 85\%$	$\geq 10\%$	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 aantal 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 : Elst (plu06a), Boortmeerbeek (plu03a), Lo-fintele (plu09a) en Lommel (plu10a).
- Alle stations (behalve Lo-Fintele – Plu09a (2.97 %) hebben een lager percentage ontbrekende waarden dan in 2015.

Tabel 4 – Overzicht kwaliteitsbeoordeling gevalideerde reeksen van de HIC-pluviografen in 2016

CODE	Locatie	Data van	Data tot	% ontbrekende en foute data (*)	Correctiefactor	Kwaliteit gevalideerde reeks		
						G	E	S
Plu17a	Zelee	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.36	1.0874	8752	32	0
Plu02a	Bornem	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.38	1.0901	8751	33	0
Plu06a	Elst	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.20	<u>1.1009</u>	0	8784	0
Plu12a	Ronse	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.35	1.0041	8753	31	0
Plu14a	Sint-Laureins	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.43	0.9641	8746	38	0
Plu04a	Brugge	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.30	1.0943	8758	26	0
Plu07a	Genk	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.64	1.0827	8728	56	0
Plu18a	Zoutleeuw	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.58	1.0648	8733	51	0
Plu01a	Aarschot	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.49	1.0095	8741	43	0
Plu15a	Tienen	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.63	1.0014	8729	55	0
Plu05a	Denderleeuw	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.33	0.9601	8755	29	0
Plu03a	Boortmeerbeek	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	2.35	<u>0.8942</u>	0	8784	0
Plu11a	Lot	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.71	0.9824	8722	62	0
Plu09a	Lo-Fintele	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	2.97	<u>1.1431</u>	0	8784	0
Plu16a	Vlamertinge	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.38	1.0329	8751	33	0
Plu13a	Sint-Baafs-Vijve	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	0.42	1.0647	8747	37	0
Plu19a	Zwevegem	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	1.42	0.9825	8659	125	0
Plu08a	Kanne	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	1.24	0.9684	8675	109	0
Plu10a	Lommel	31/12/2015 1h	31/12/2016 0h	1.42	<u>1.1261</u>	0	8784	0

(*) 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-pluivio (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 (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 2016

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)
Bornem OTT_P	140945	199728	0505-1013	Nieuwerkerken	137791	209715	10.5	KMI - Sint-Kartelijne-Waver (0048-1013)	161026	194632
plu02a			0508-1013	Dendermonde	131336	191099	12.9			
			2805-1013	Kapelle op den bos	149165	187852	14.4			
Zelee OTT_P	127468	192887	0604-1013	Zelee (N)	126887	194331	1.6	VMMW - Dendermonde (P07_022)	130619	188456
plu17a			0508-1013	Dendermonde	131336	191099	4.3	KMI - Melle (0008-1013)	111721	185174
			1212-1013	Lede	123626	184766	9.0			
Elst OTT_P	105585	167069	1202-1013	Sint-Maria-Latem	103583	175450	8.6	KMI - Melle (0008-1013)	111721	185174
plu06a			1214-1013	Zulzeke	93865	164266	12.1			
			1211-1013	Heldergem	121595	173714	17.3			
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			
Brugge OTT_P	70707	212958	1007-1013	Assebroek (Brugge)	70336	210096	2.9	KMI - Zeebrugge (0059-1013)	68347	227122
plu04a			0203-1013	Lissewege	68024	221074	8.5	VMMW - Dudzele (P02_030)	73428	219889
			0202-1013	Houtave (Zuienkerke)	62419	215107	8.6			
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			
			1007-1013	Assebroek (Brugge)	70336	210096	21.7			
Aarschot OTT_P	183832	185862	2010-1013	Begijnendijk	179142	190189	6.4	KMI - Sint-Kartelijne-Waver (0048-1013)	161026	194632
plu01a			3313-1013	Sint-Pieters-Rode	182550	178065	7.9			
			2012-1013	Blauberg	188931	192169	8.1			
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_MA02-1)	237024	183722
			2409-1013	Lanaken	240994	175510	11.5			
Tienen OTT_P	188450	164517	3513-1013	Hauthem	185869	164180	2.6	VMMW - Tienen (P09_032)	192311	166377
plu15a			3400-1013	Ezemaal	195454	163421	7.1	DGO2 - Hélécine (1584-1050)	193052	159898
			3509-1013	Ransberg	196835	173260	12.1			
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	VMMW - Tienen (P09_032)	192311	166377
			3400-1013	Ezemaal	195454	163421	9.6			
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			
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	VMMW - Bonheiden (P08_018)	159936	191383
			1901a-1013	Heultje (Westerlo)	158529	197531	12.4			
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	VMMW - Lembeek (P08_023)	139389	153330
			2710-1013	Dilbeek b	141653	172438	10.7			
Lo-Fintele OTT_P	35293	184289	1004-1013	Poperinge	34754	173115	11.2	VMMW - De Panne (P01_029)	25566	198775
plu09a			1017-1013	Houthulst	47726	185177	12.5	VMMW - Ieper (P01_010)	45836	171260
			0107-1013	Veurne	29942	196870	13.7	KMI - Beitem (0023-1013)	62338	177147
Vlamertinge OTT_P	40303	171535	1004-1013	Poperinge	34754	173115	5.8	VMMW - Ieper (P01_010)	45836	171260
plu16a			0908-1013	Boezinge	44469	176619	6.6	KMI - Beitem (0023-1013)	62338	177147
			0911-1013	Menen-Oost	64124	167667	24.1			
Sint-Baafs-Vijve OTT_P	82981	178614	0903-1013	Ooigem	77958	177038	5.3	KMI - Beitem (0023-1013)	62338	177147
plu13a			0802-1013	Kruishoutem	91101	181447	8.6	VMMW - Waregem (P05_019)	82616	172798
			1013-1013	Ingelmunster (N)	73816	178426	9.2			
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	VMMW - Zwevegem (ALMC_ZW01-1)	79838	164143
			1213-1013	Wortegem	90458	172956	13.3			
Kanne OTT_P	241813	167375	2409-1013	Lanaken	240994	175510	8.2	VMMW - Kanne (P11_024)	242038	167382
plu08a			5501-1013	Voeren(Grav)	247322	161161	8.3	KMI - Diepenbeek (0057-1013)	226202	178947
			3510-1013	Bilzen(3740)	230082	173200	13.1	VMMW - Maasmechelen(ALMC_MA02-1)	237024	183722
Lommel OTT_P	212406	215748	2101-1013	Dessel	205629	213986	7.0	KMI - Retie (0051-1013)	196134	212532
plu10a			2602-1013	Lommel	220098	214408	7.8	VMMW - Overpelt (P11_002)	224843	210857
			2413-1013	Hechtel-Eksel	220269	201770	16.0	VMMW - Retie (ALMC_RT01-1)	197815	213657

2 Overzicht per HIC station

Per bekken worden de gevalideerde gegevens van de pluviografen voorgesteld.

Een overzichtskaartje (bekeniveau) 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).

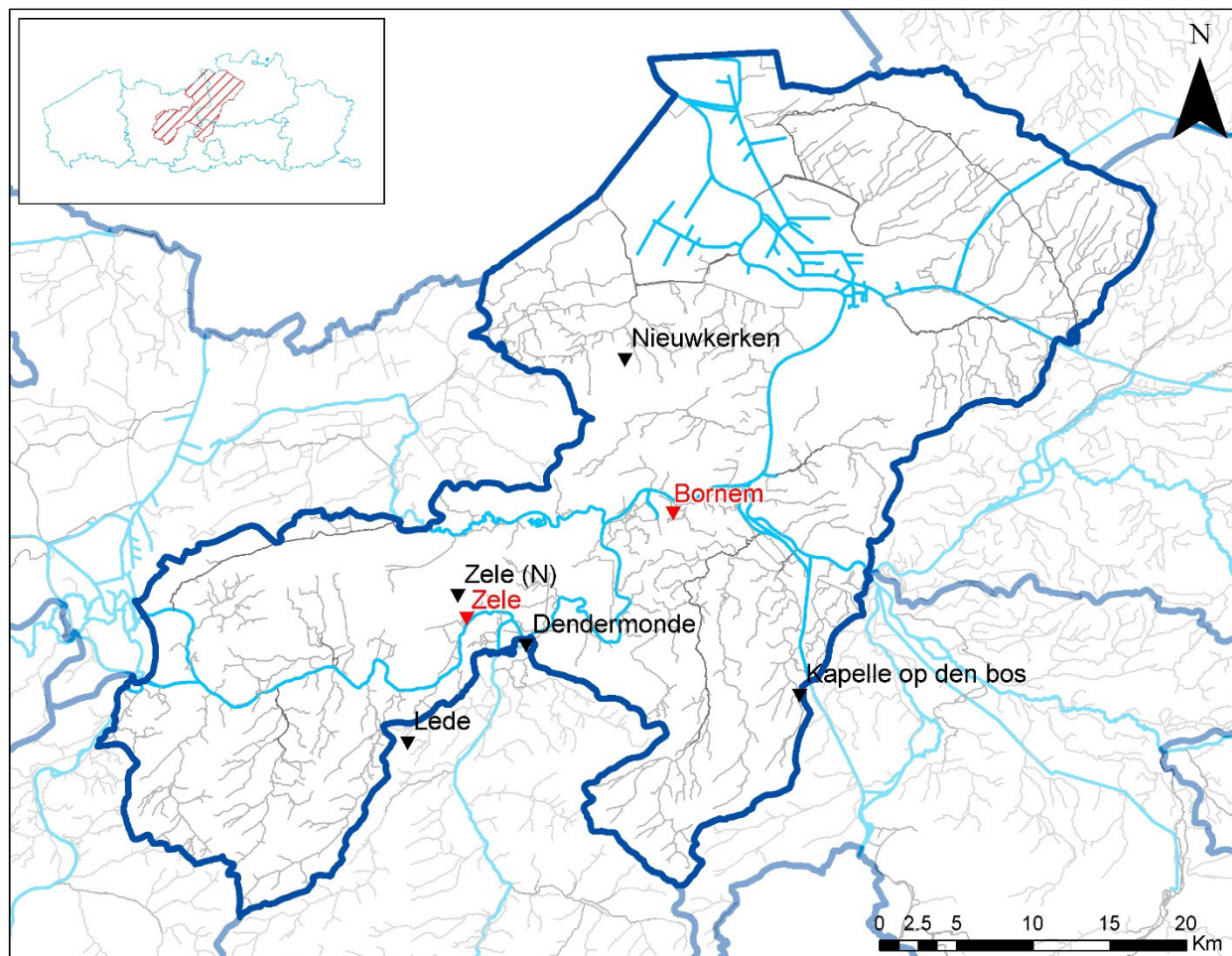
Per gevalideerd station worden op 1 pagina volgende gegevens voorgesteld:

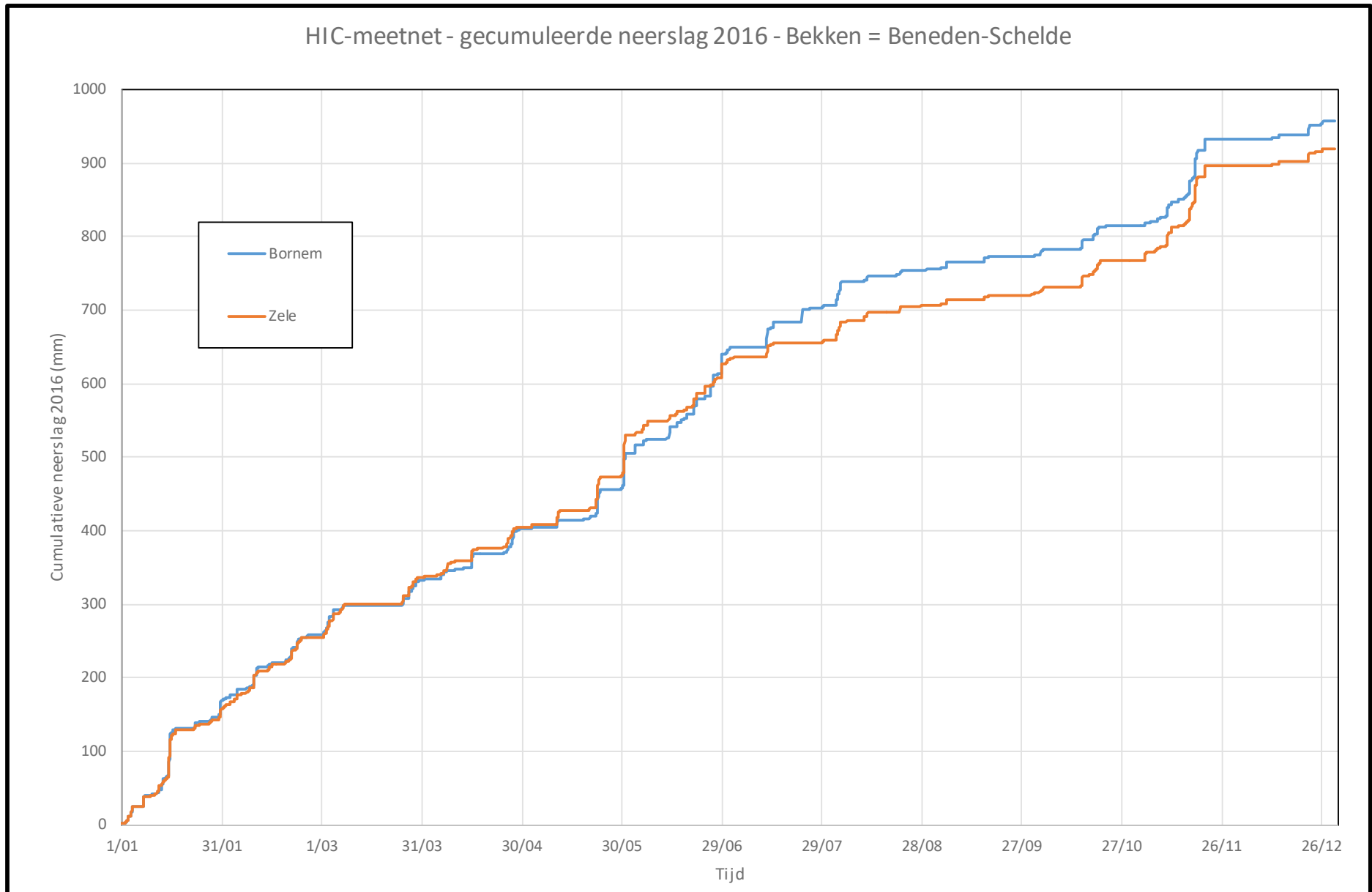
- Een kaartje met de ligging van het gevalideerde station (rood) samen met de nabij gelegen HIC-stations (hier in zwart).
- Een grafiek met de gecumuleerde neerslag aangevuld met de gecumuleerde neerslag van de KMI-referentiestations
- Een grafiek met de maandneerslag en aantal neerslagdagen per maand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

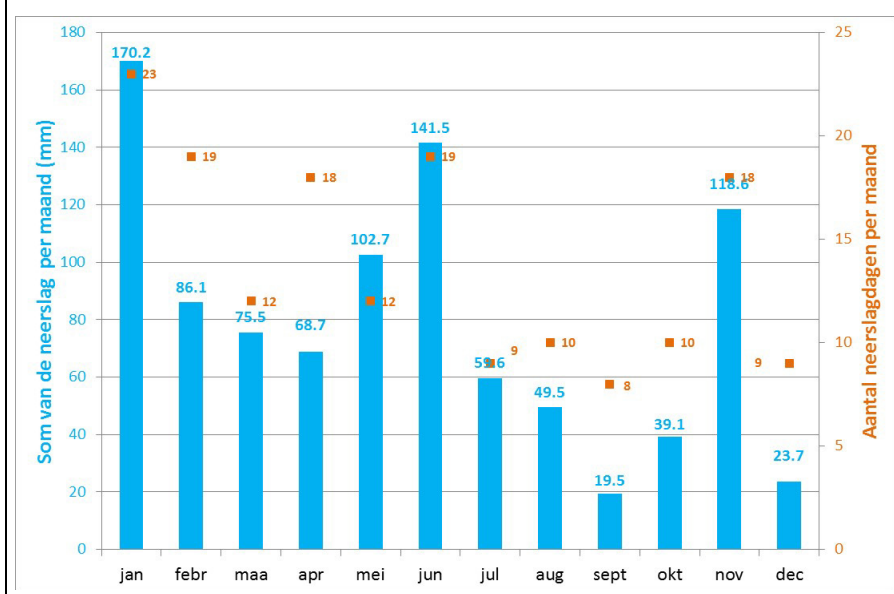
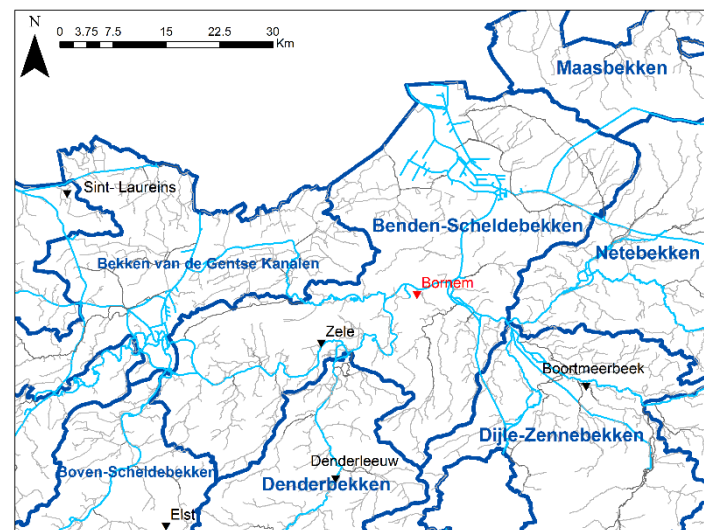
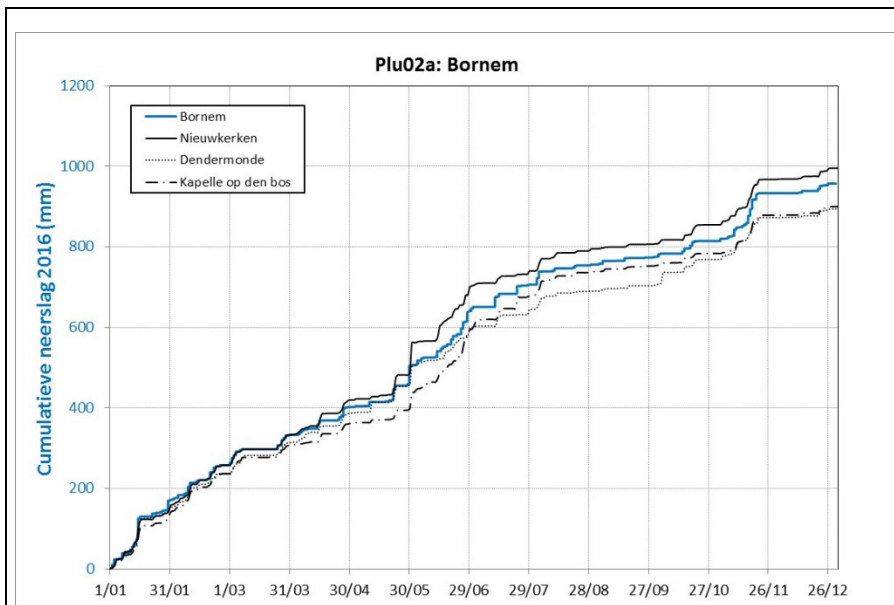
2.1 Beneden-Scheldebekken (2 meetlocaties)

- Bornem - Plu02a
- Zele – Plu17a





2.1.1 Bornem – Plu02a

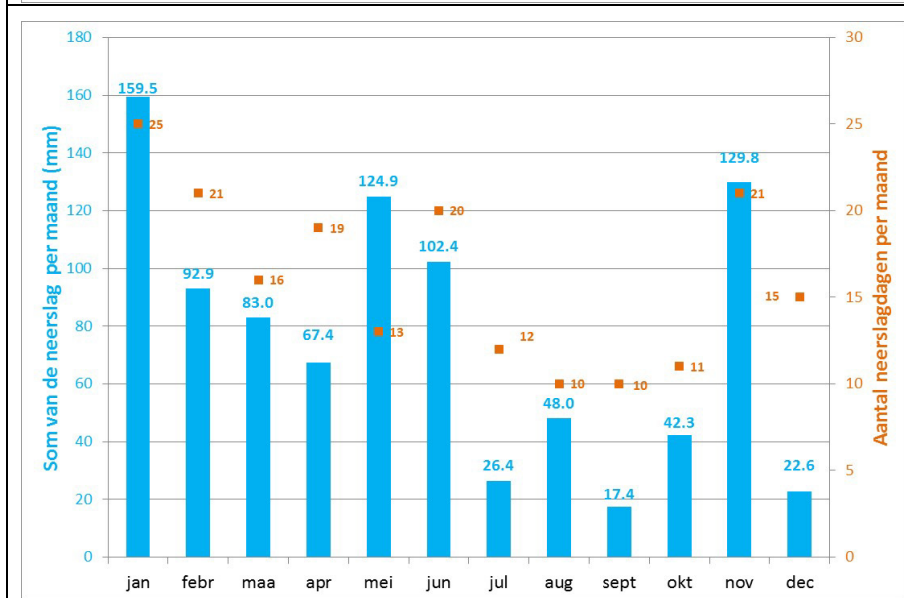
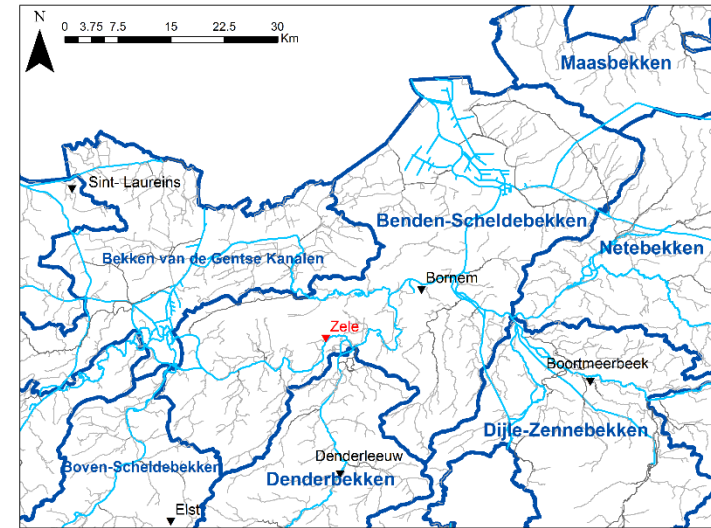
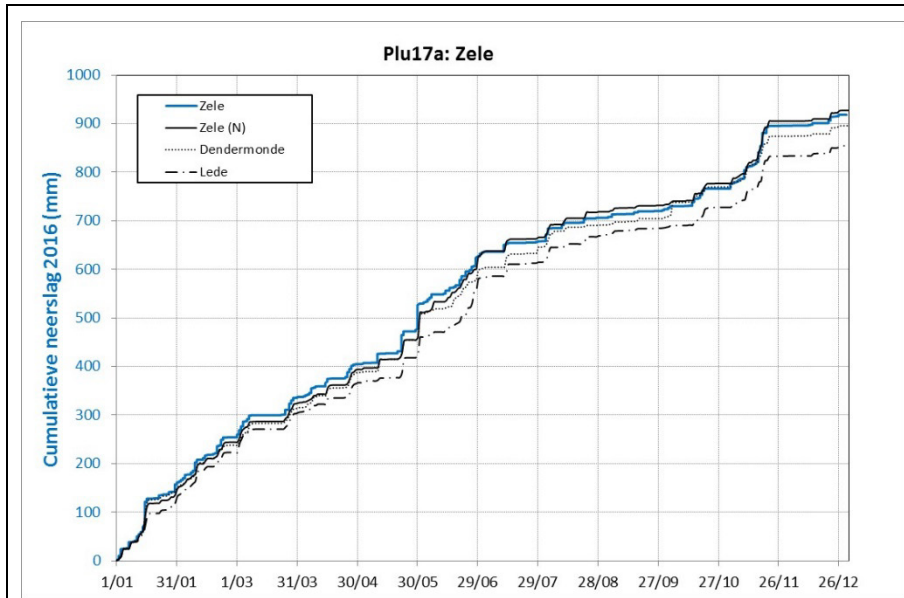


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu02a	Bornem	140945	199728	06/05/2013	wegend

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

(*) Totaal vanaf mei 2013.

2.1.3 Zele – Plu17a

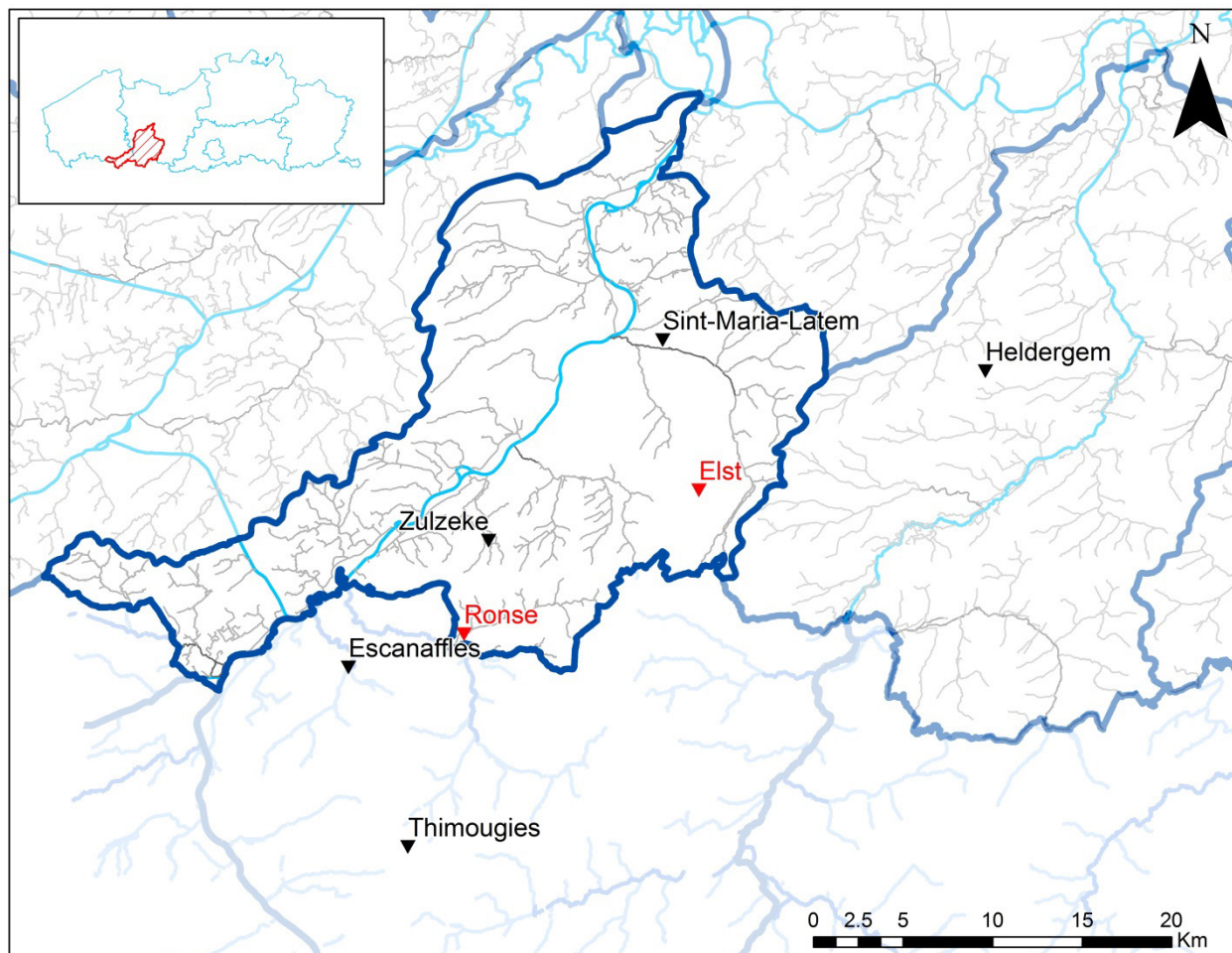


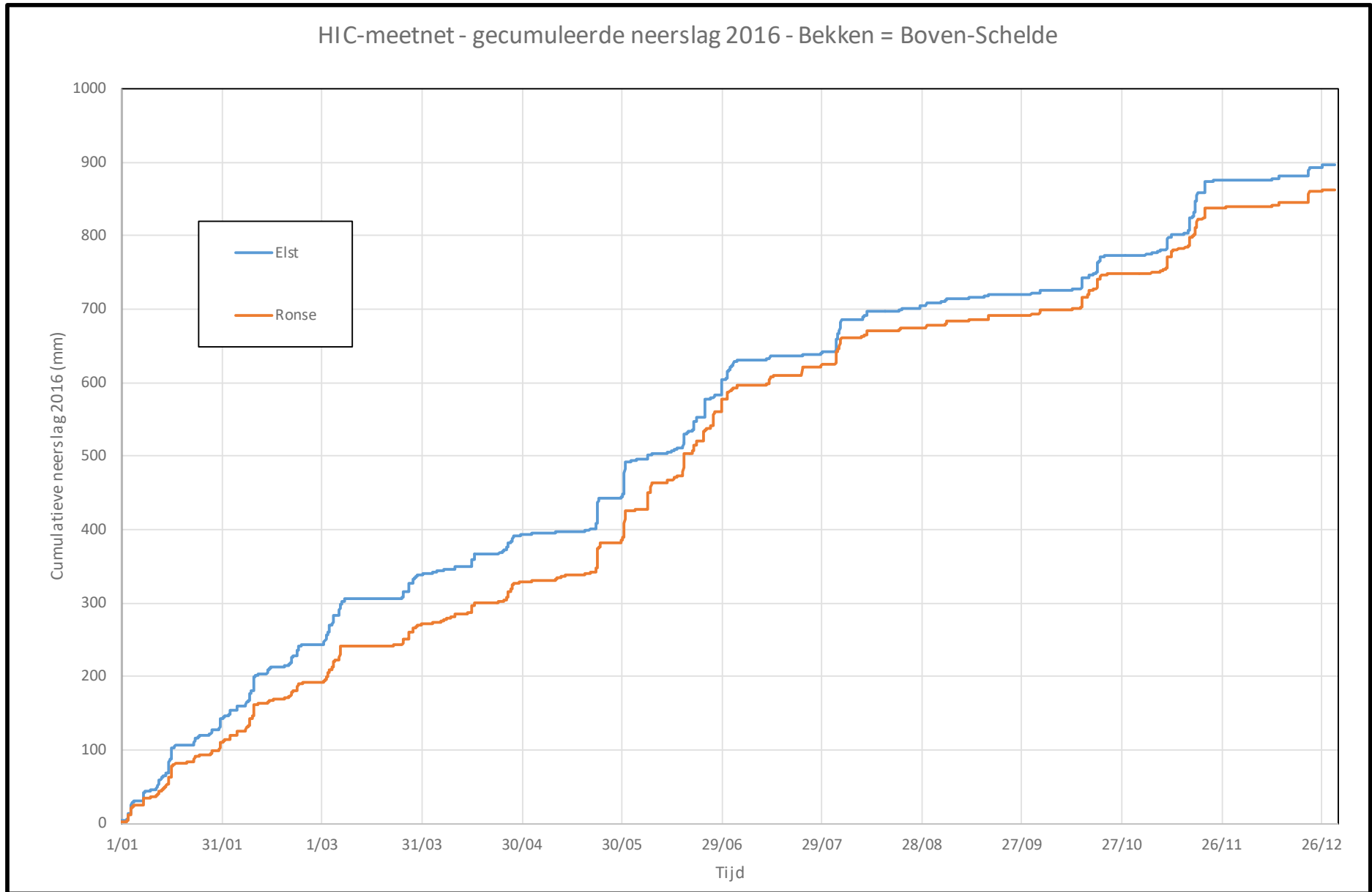
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu17a	Zele	127481	192872	18/03/2009	wegend

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

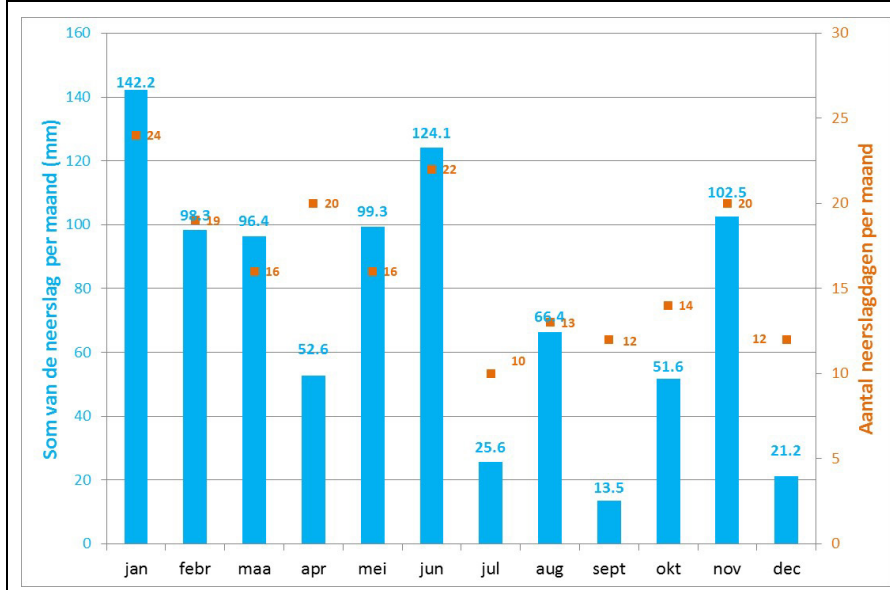
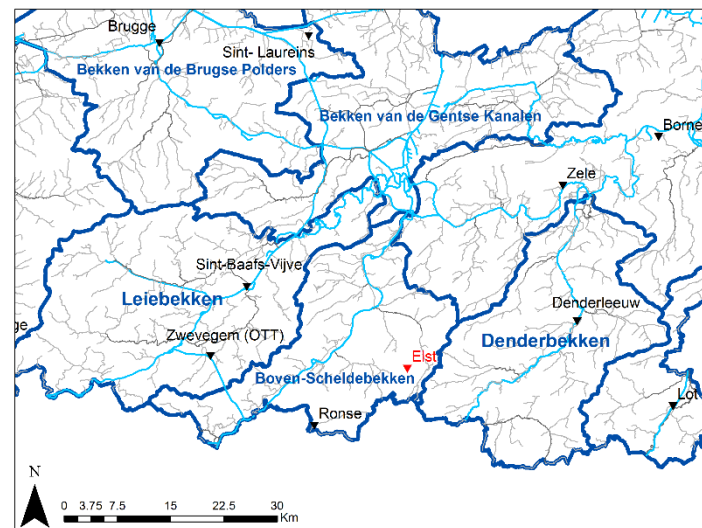
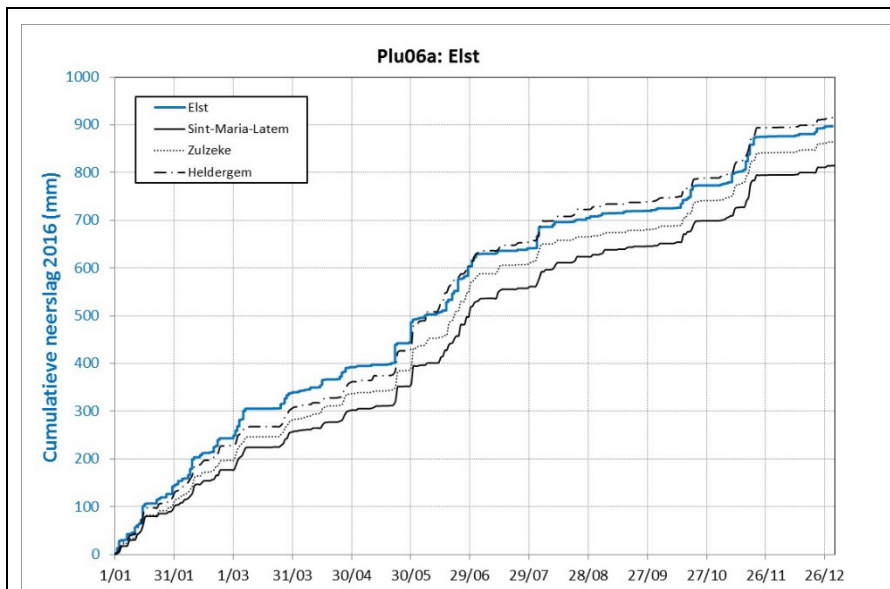
2.2 Boven-Scheldebekken (2 meetlocaties)

- Elst – Plu06a
- Ronse – Plu12a





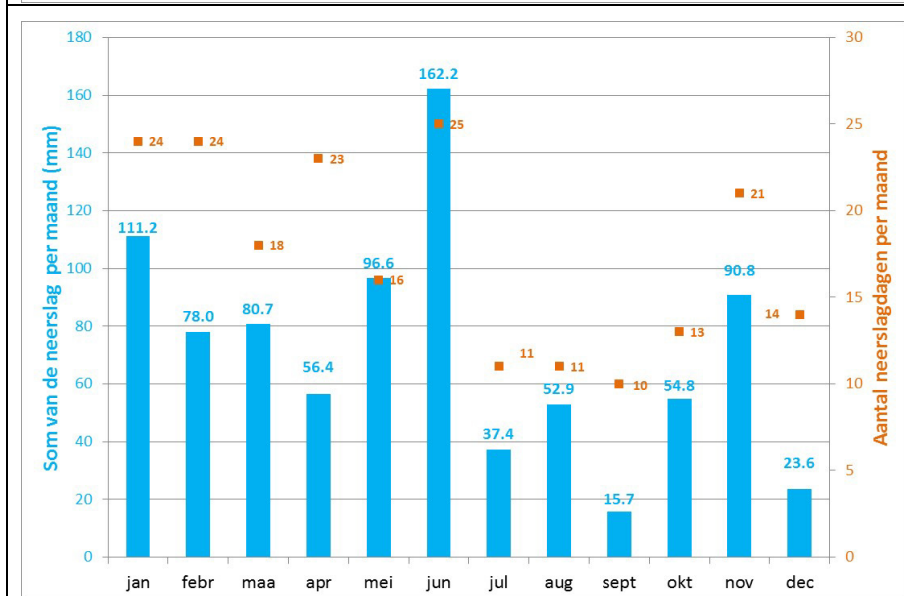
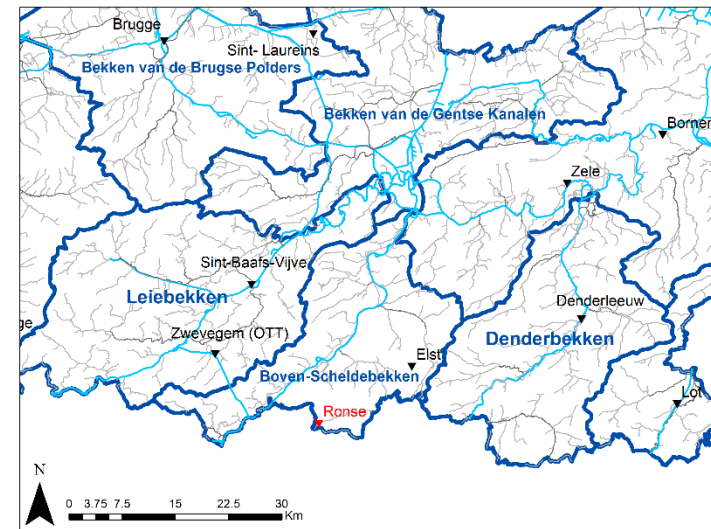
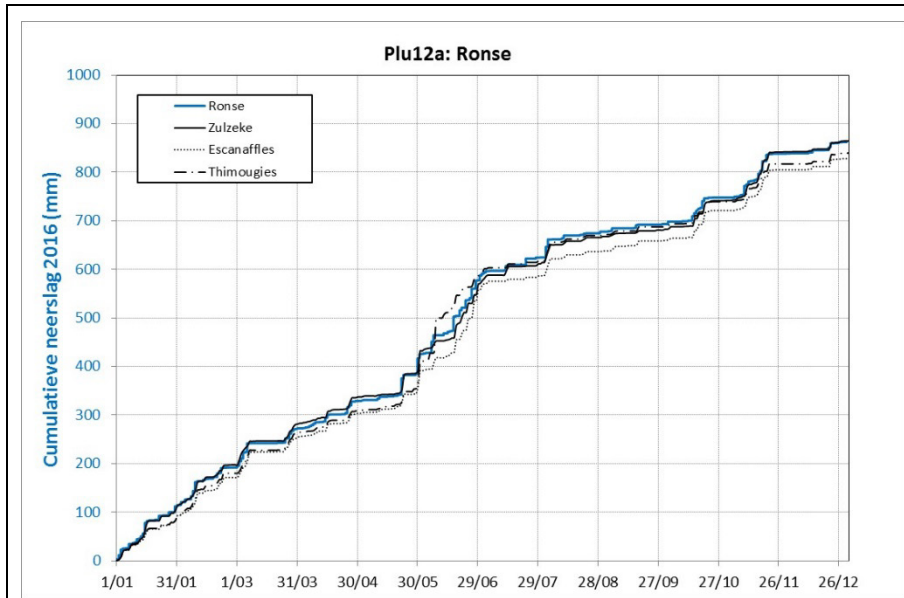
2.2.1 Elst – Plu06a



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

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

2.2.2 Ronse – Plu12a

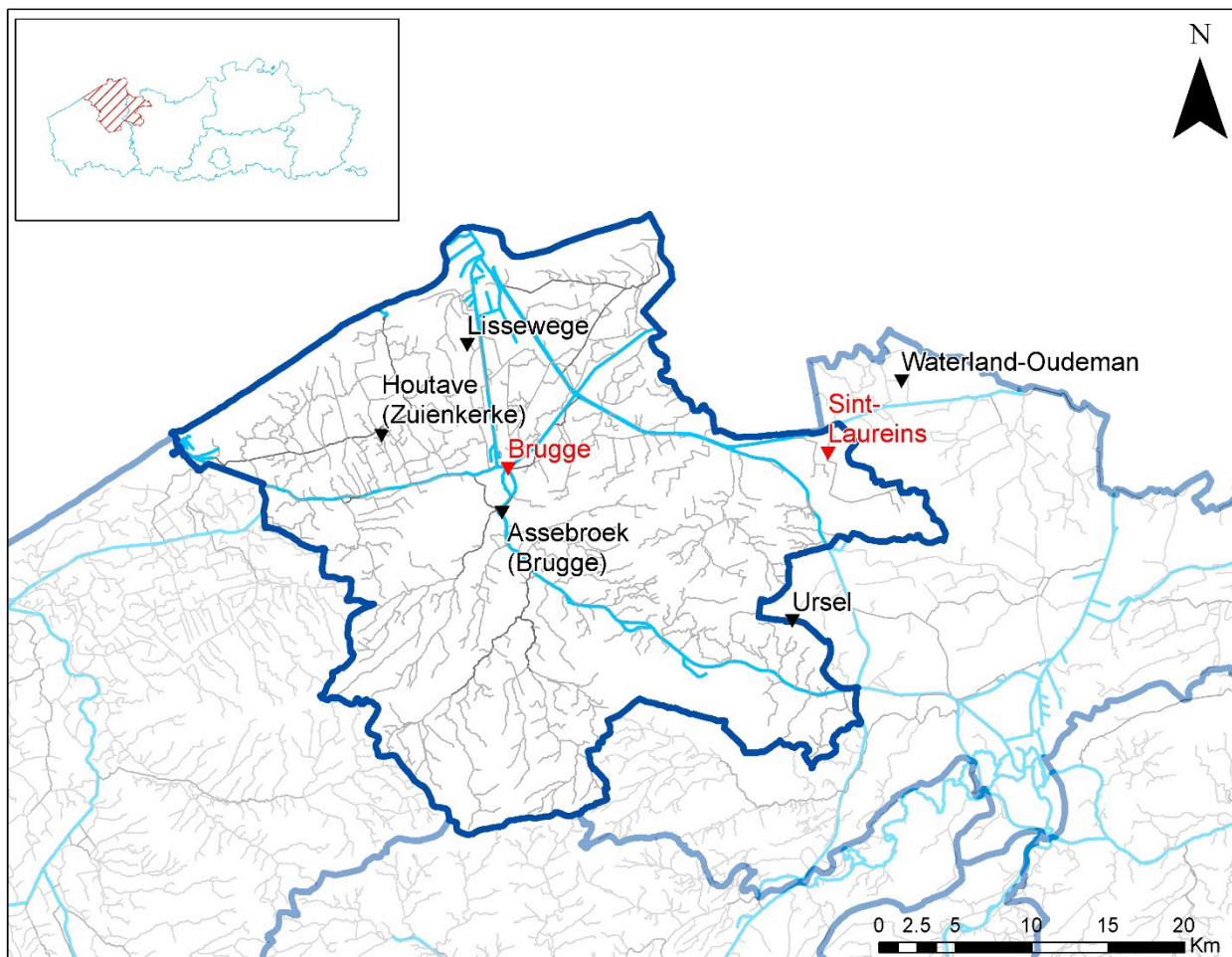


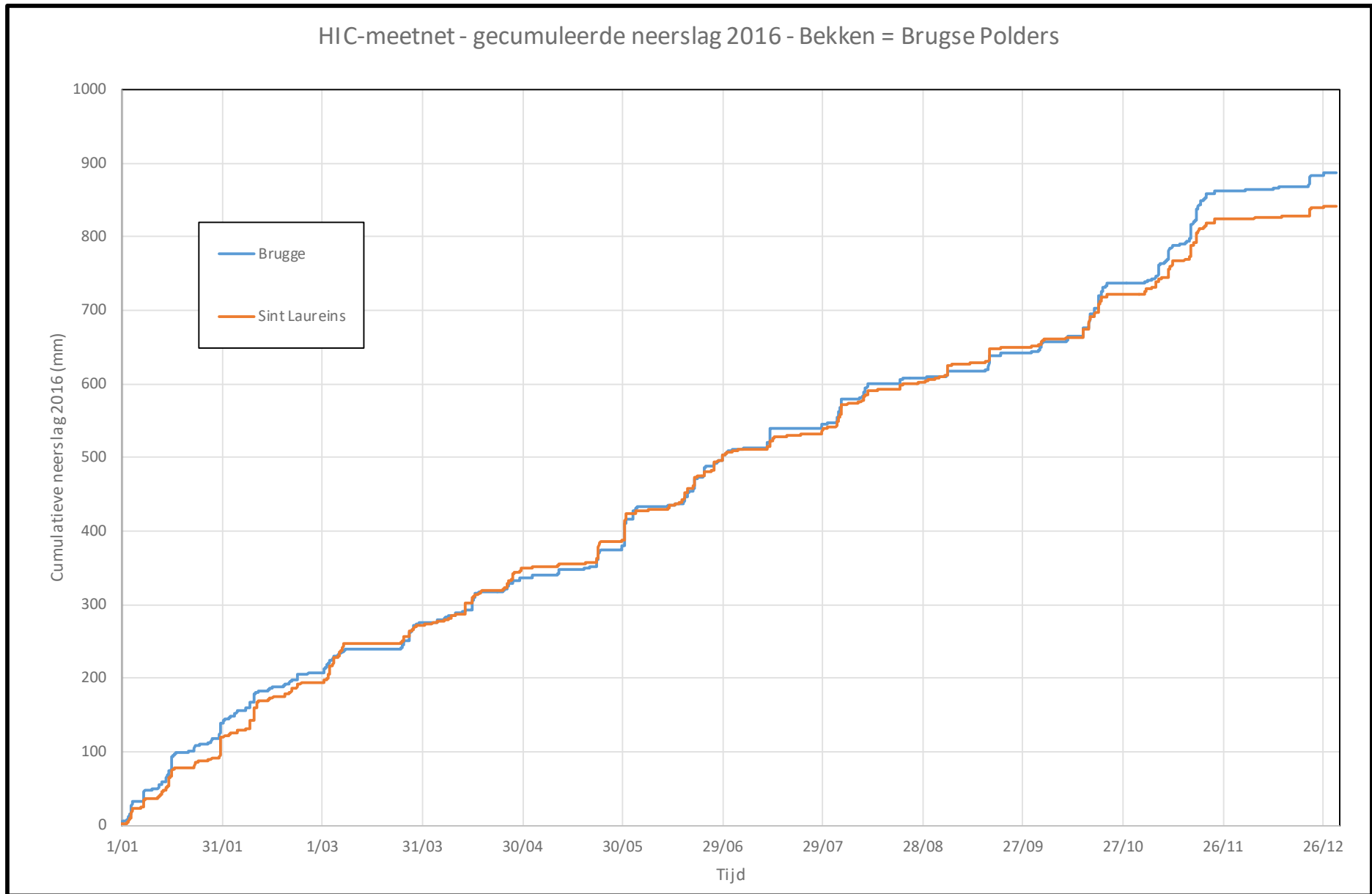
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu12a	Ronse	92485	159041	4/08/2010	wegend

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

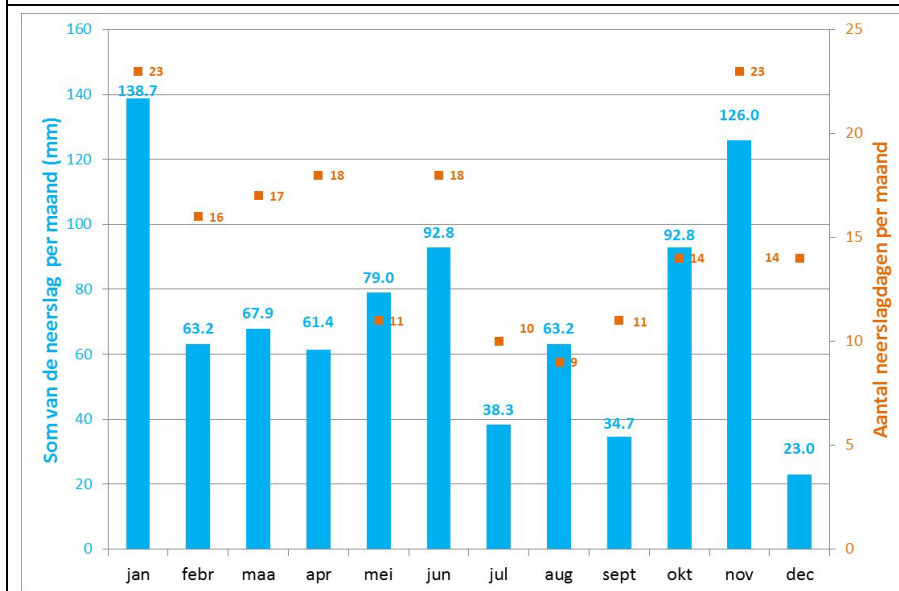
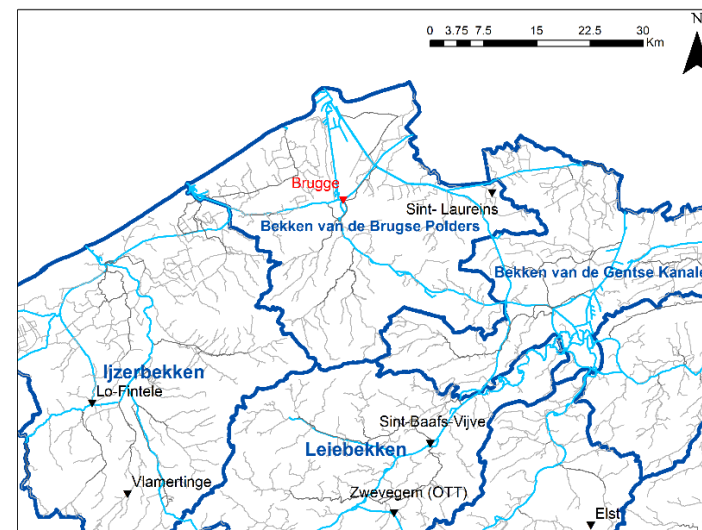
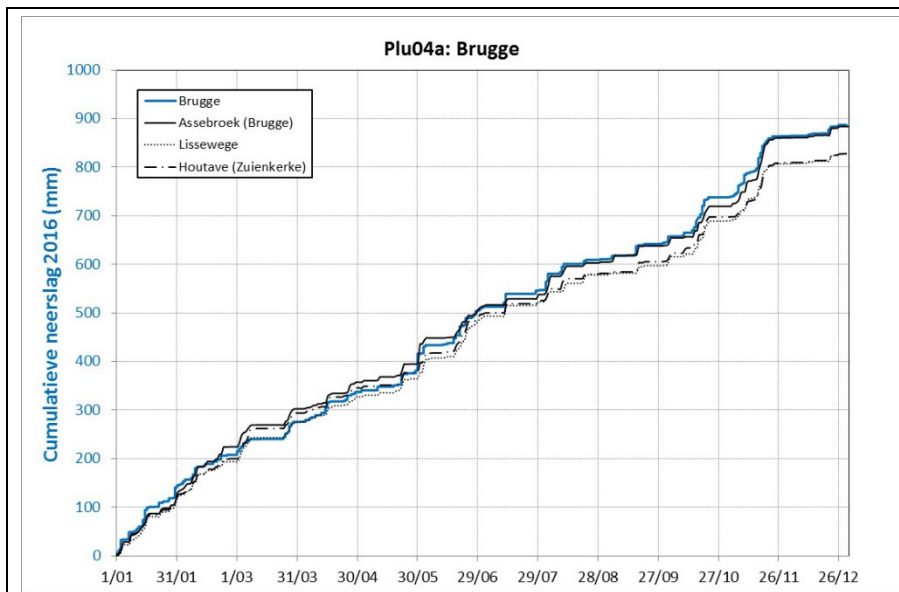
2.3 Bekken Brugse Polders (2 meetlocaties)

- Brugge – Plu14a
- Sint-Laureins – Plu04a





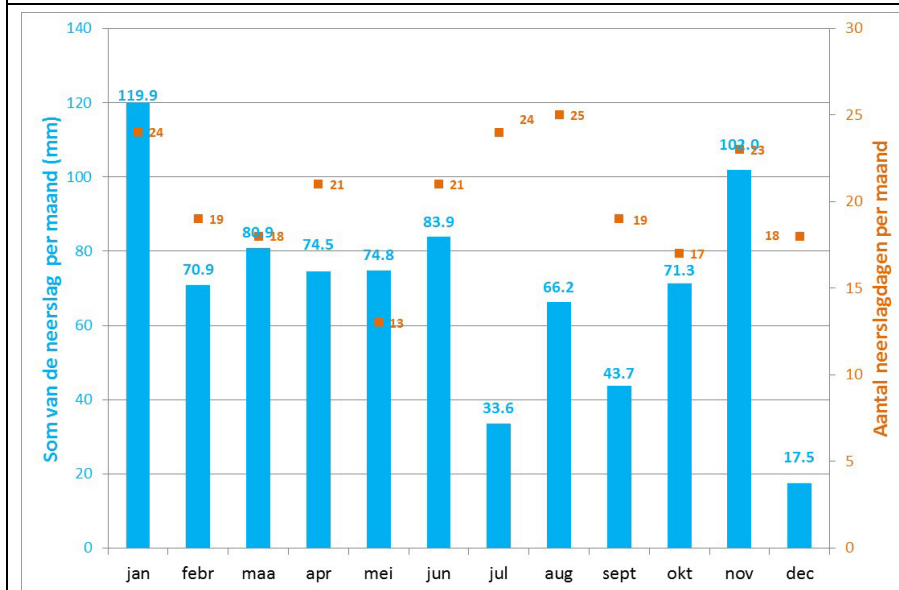
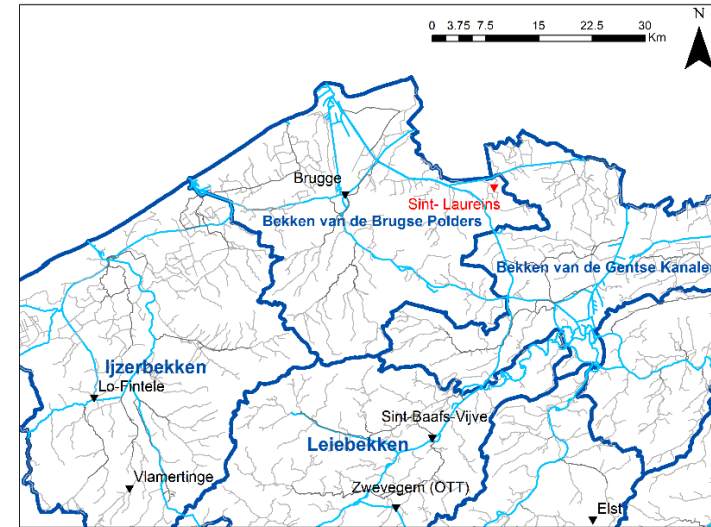
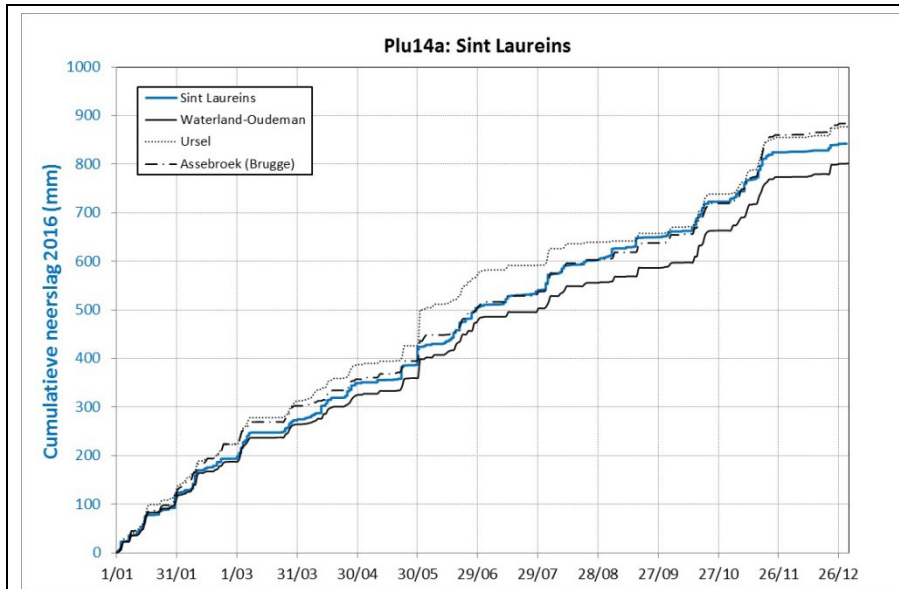
2.3.1 Brugge – Plu04a



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

2.3.2 Sint-Laureins – Plu14a



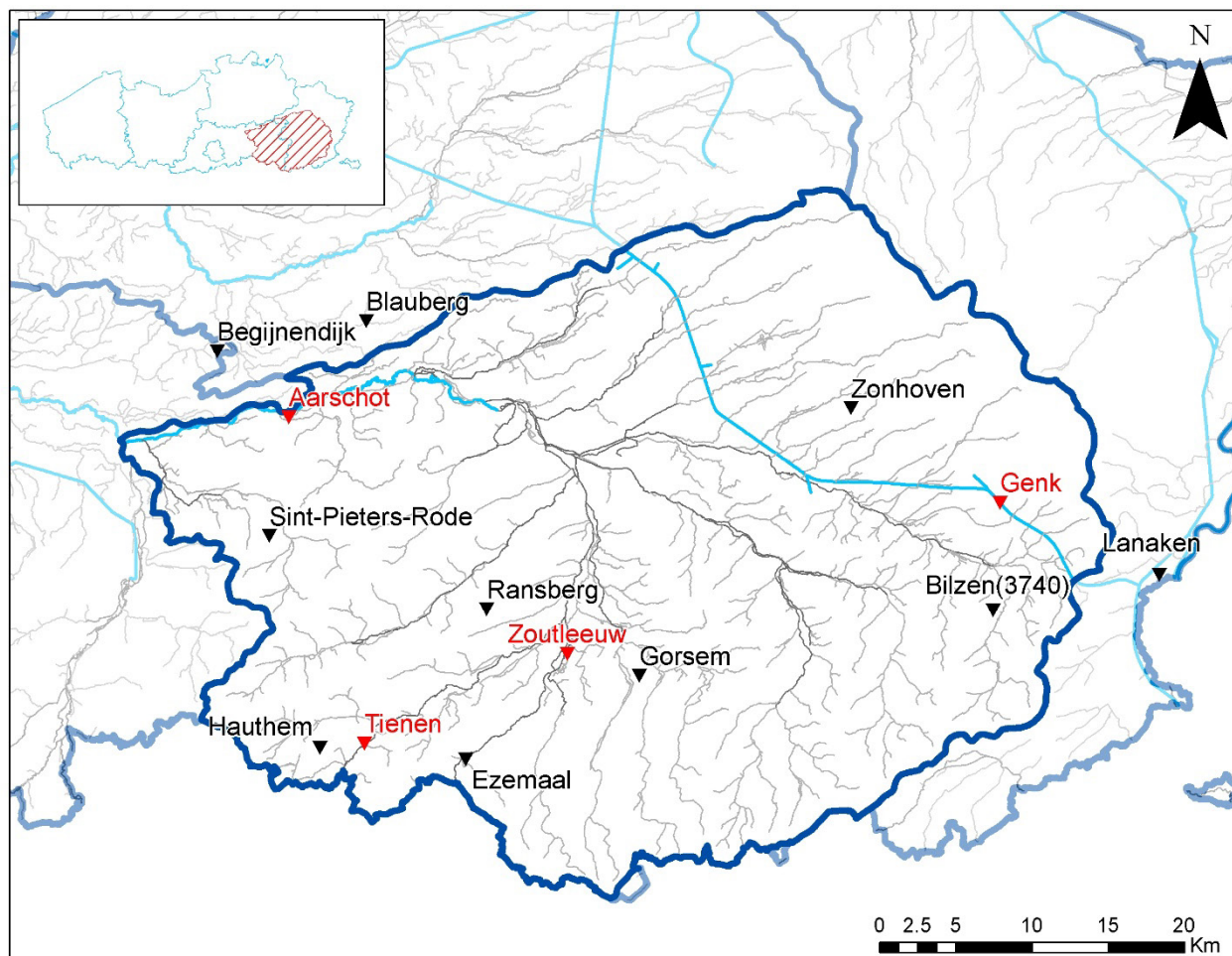
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu04a	Sint-Laureins	91701	213963	22/02/2012	wegend

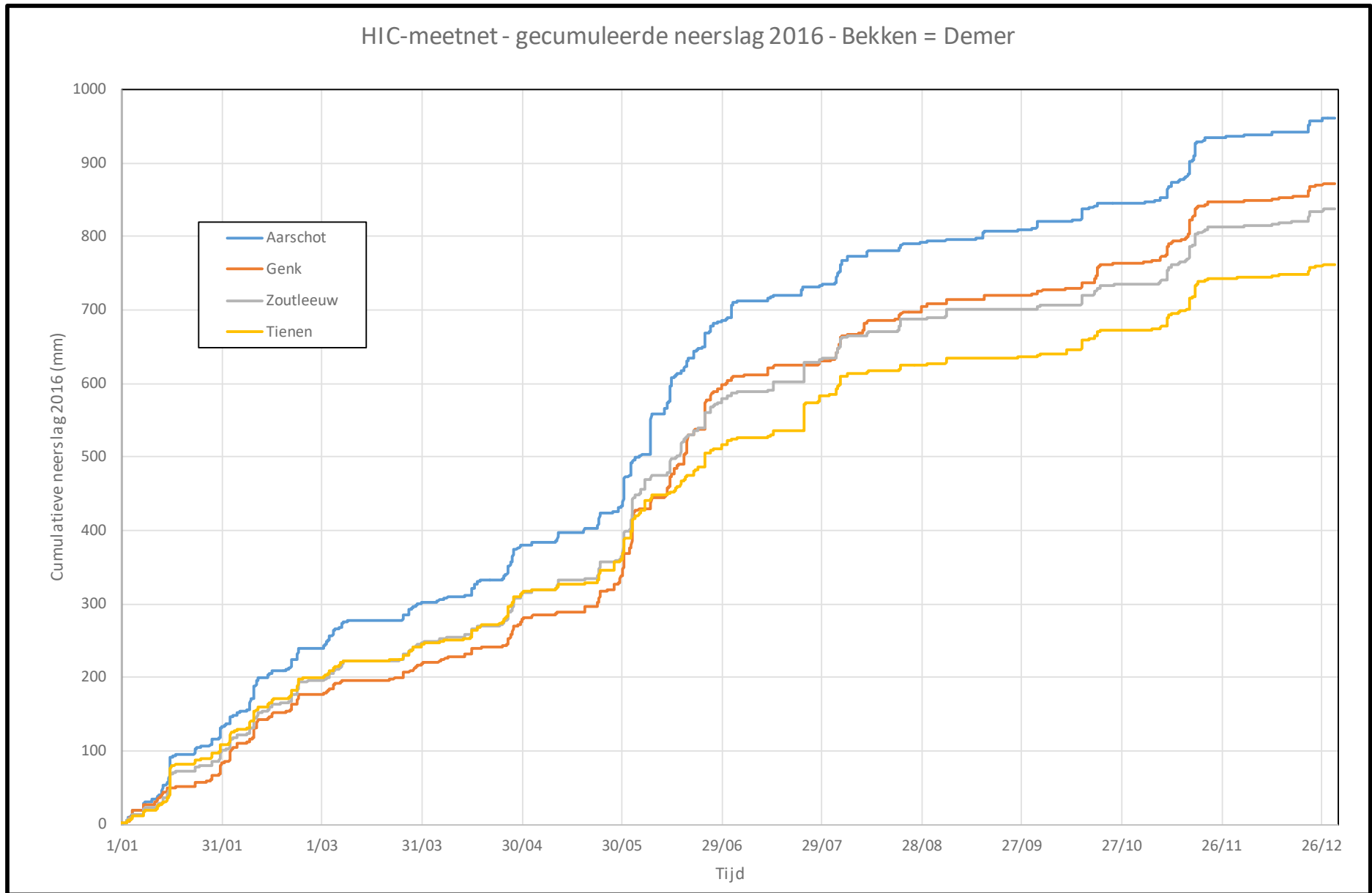
Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2012	946 (*)	186
2013	847	190
2014	883	209
2015	748	219
2016	839	242

(*) Totaal vanaf 22/2/2012.

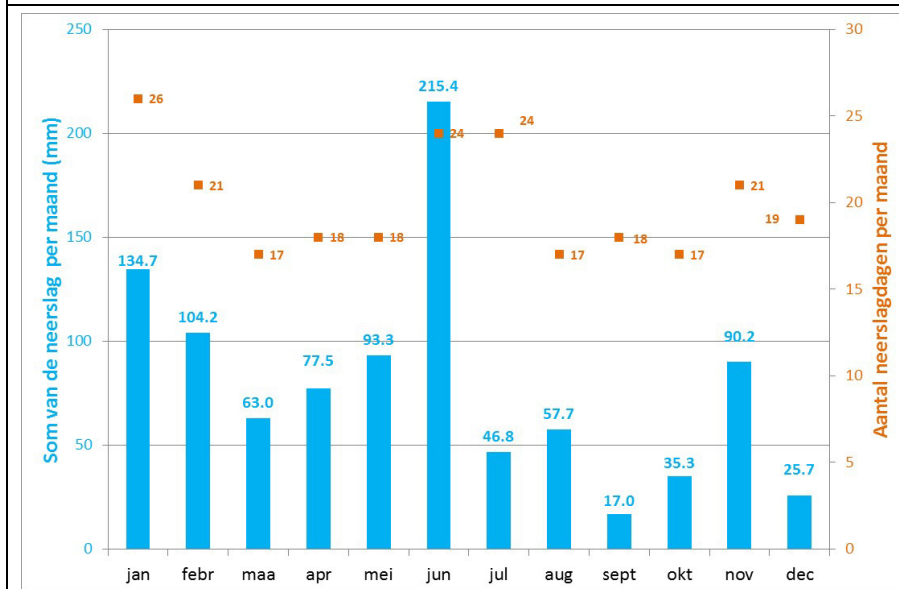
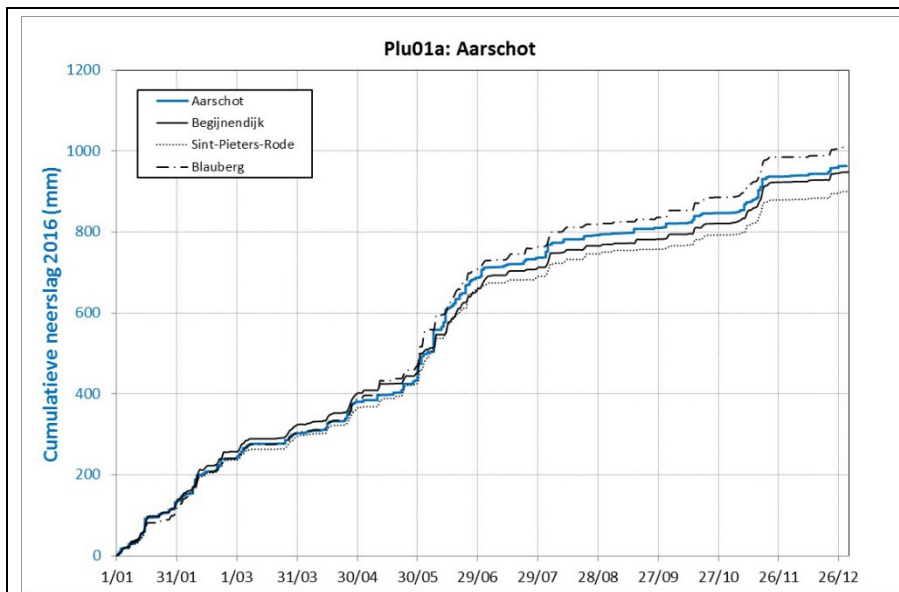
2.4 Demerbekken (4 meetlocaties)

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





2.4.1 Aarschot – Plu01a

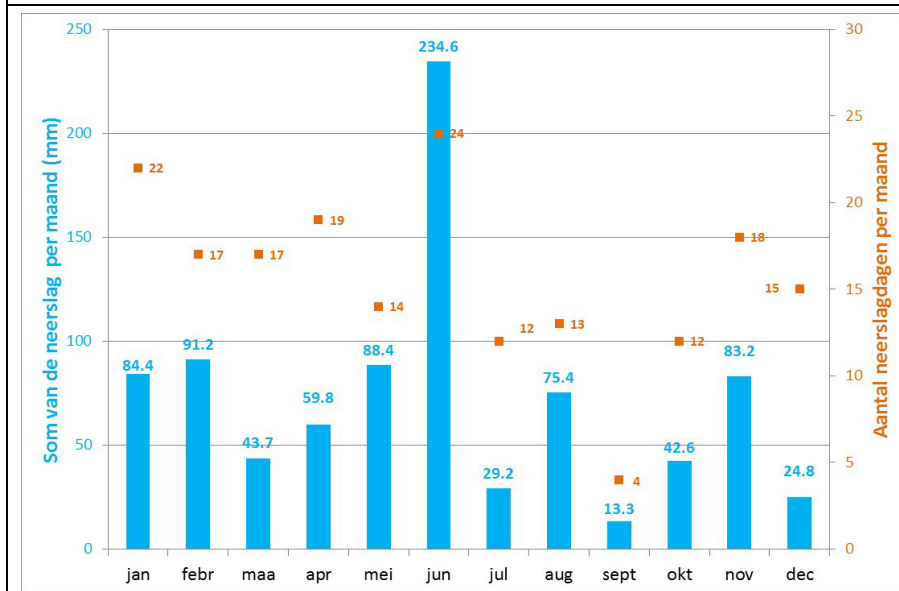
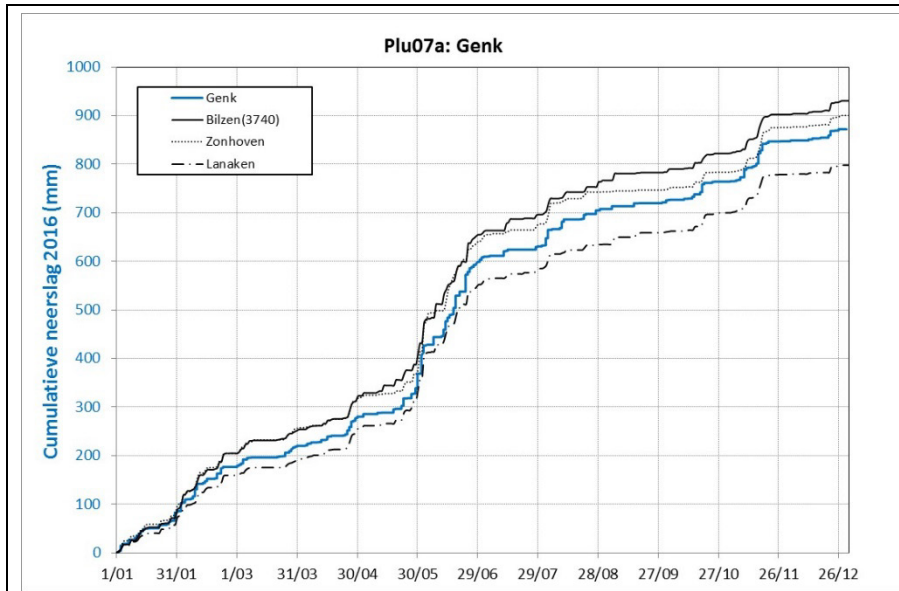


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu01a	Aarschot	183832	185862	4/08/2010	wegend

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

(*) Totaal vanaf augustus 2010.

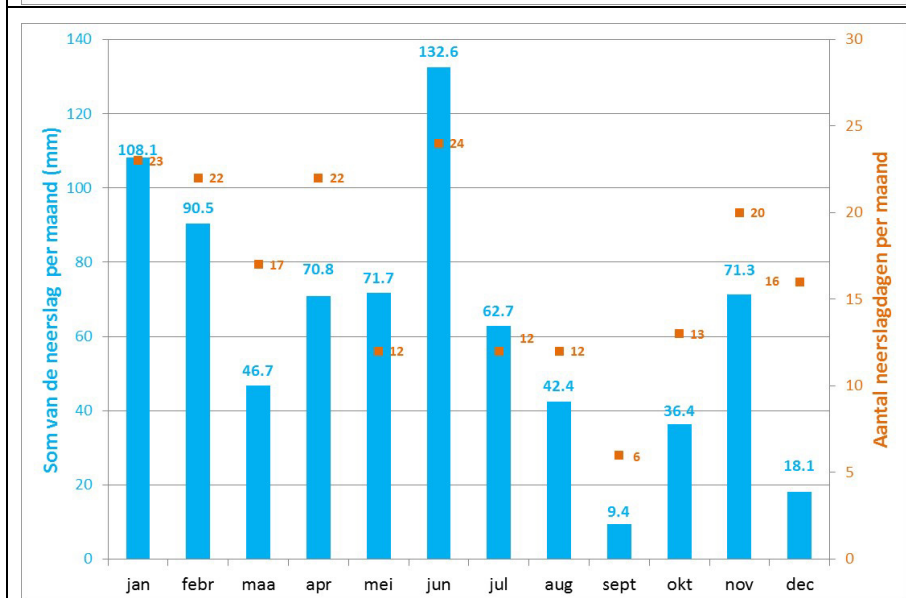
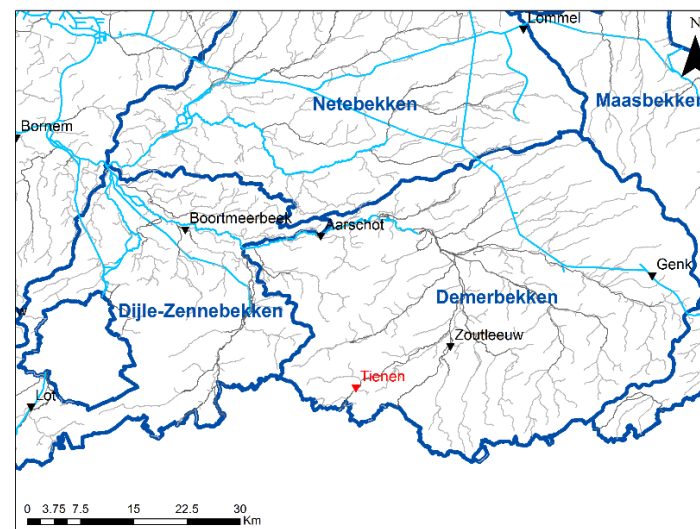
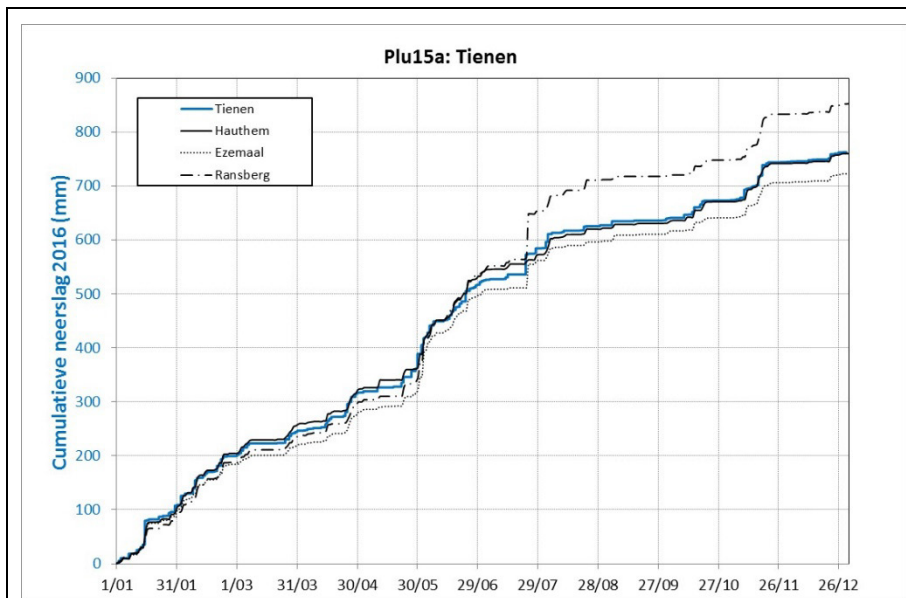
2.4.2 Genk – Plu07a



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

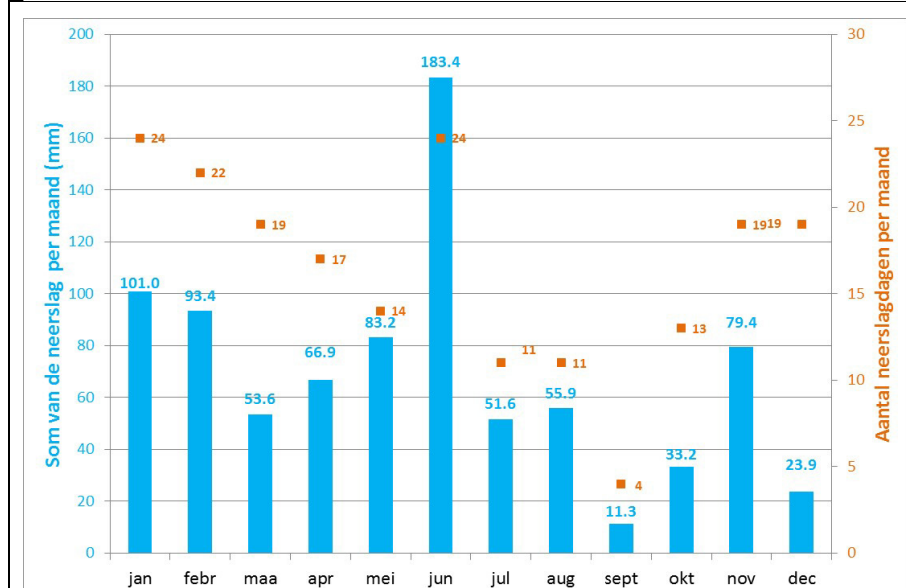
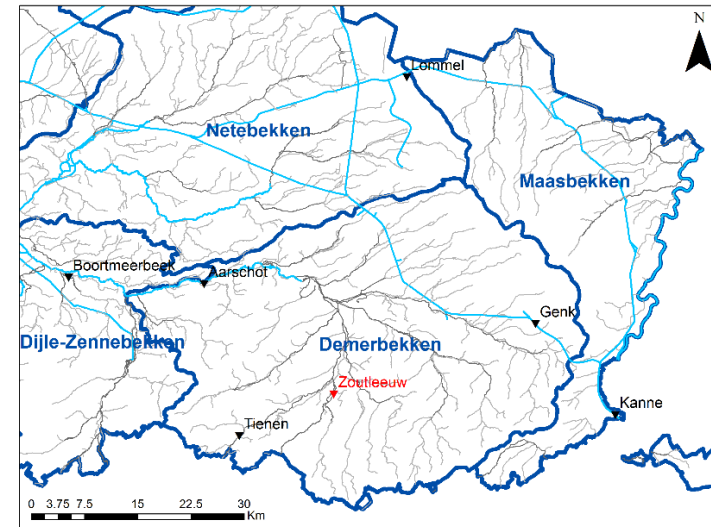
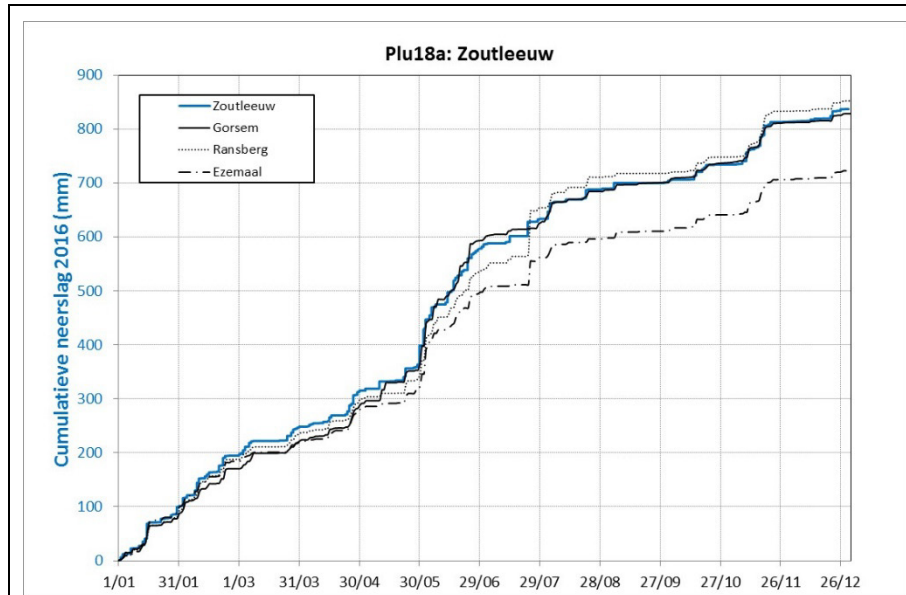
2.4.3 Tienen – Plu15a



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

2.4.4 Zoutleeuw – Plu18a

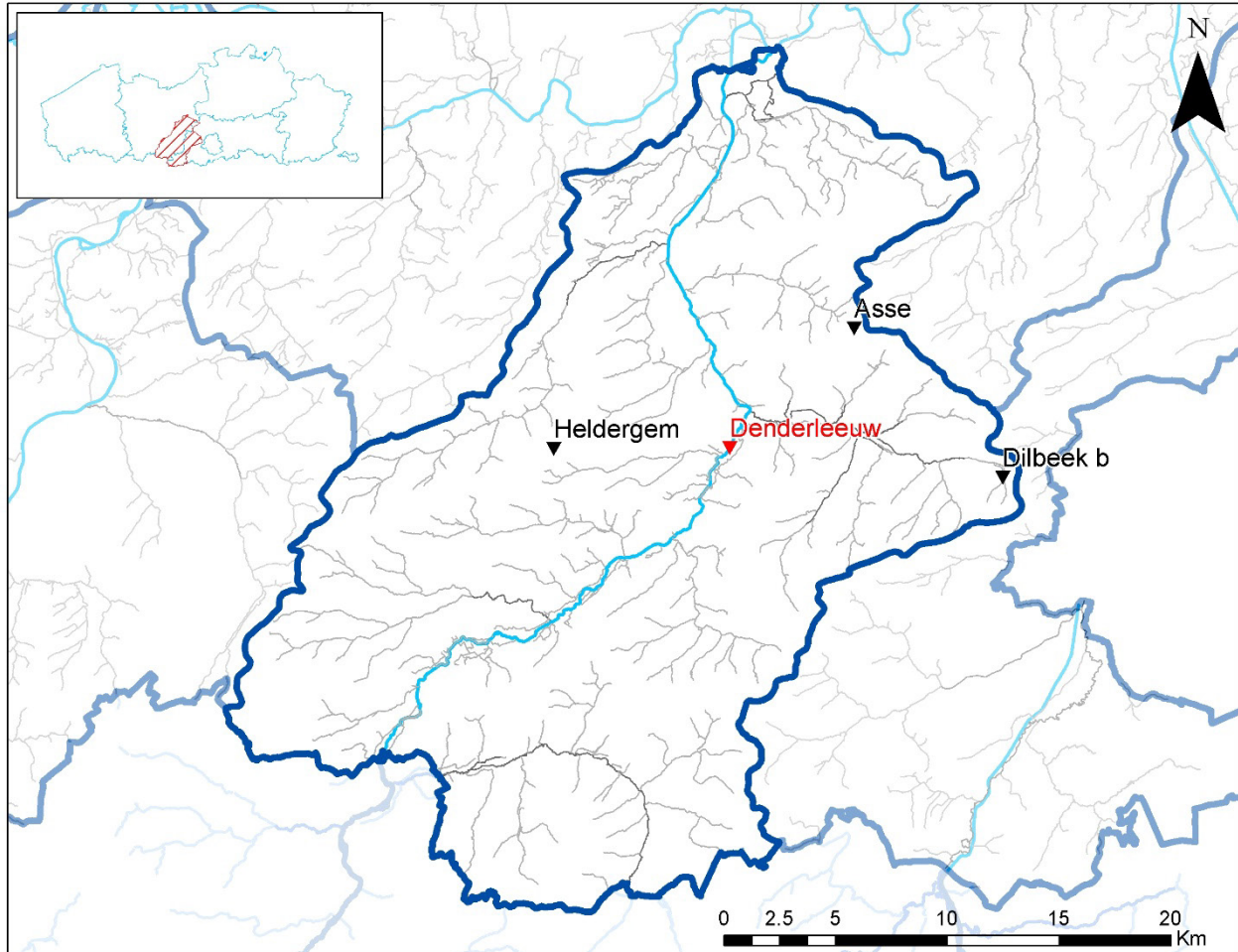


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
ZOUT0005	Zoutleeuw	202111	170319	12/08/2009	wegend

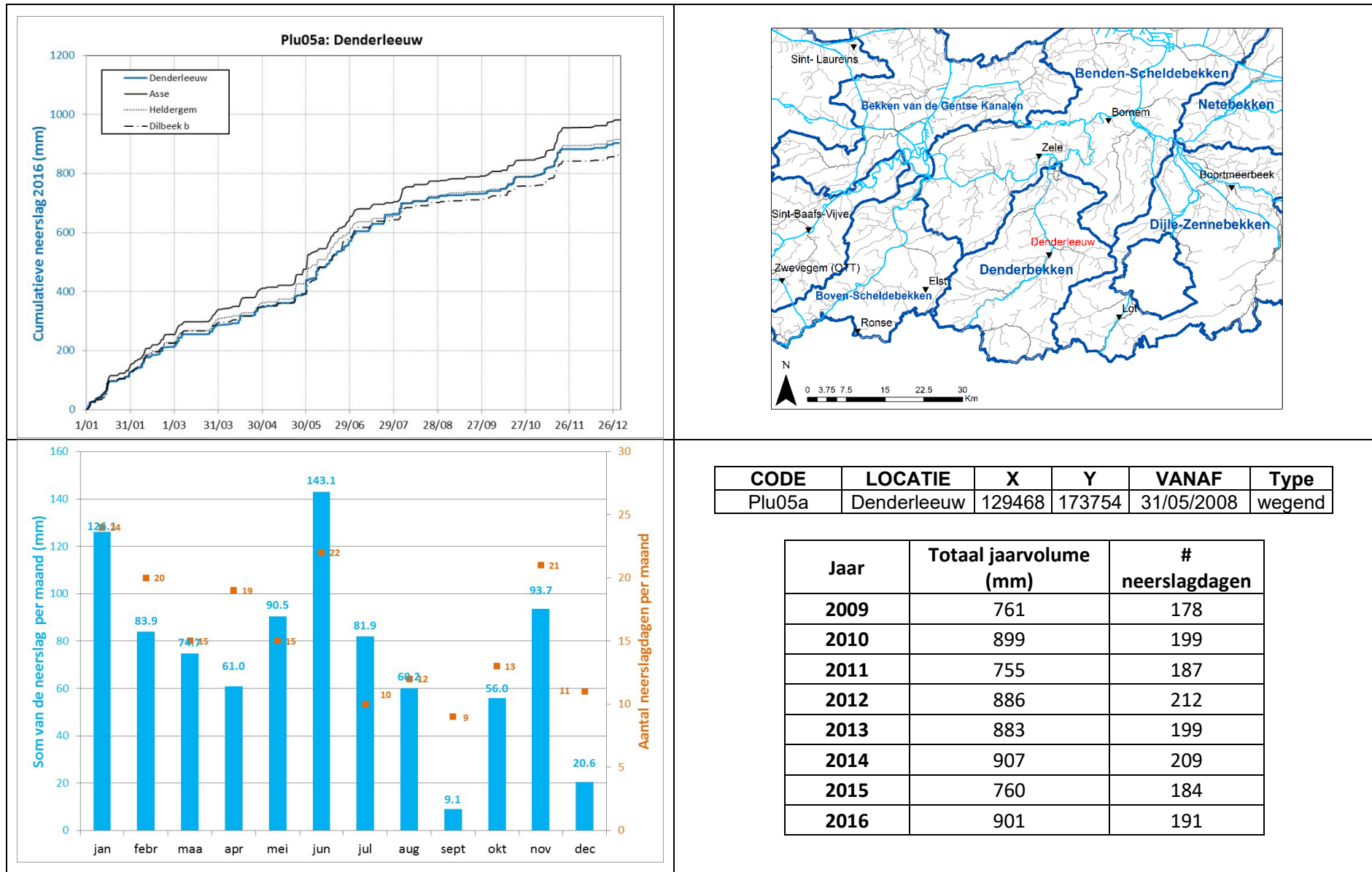
Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2010	761	154
2011	626	155
2012	789	191
2013	660	207
2014	795	216
2015	679	203
2016	837	197

2.5 Denderbekken (1 meetlocatie)

Denderleeuw – Plu05a

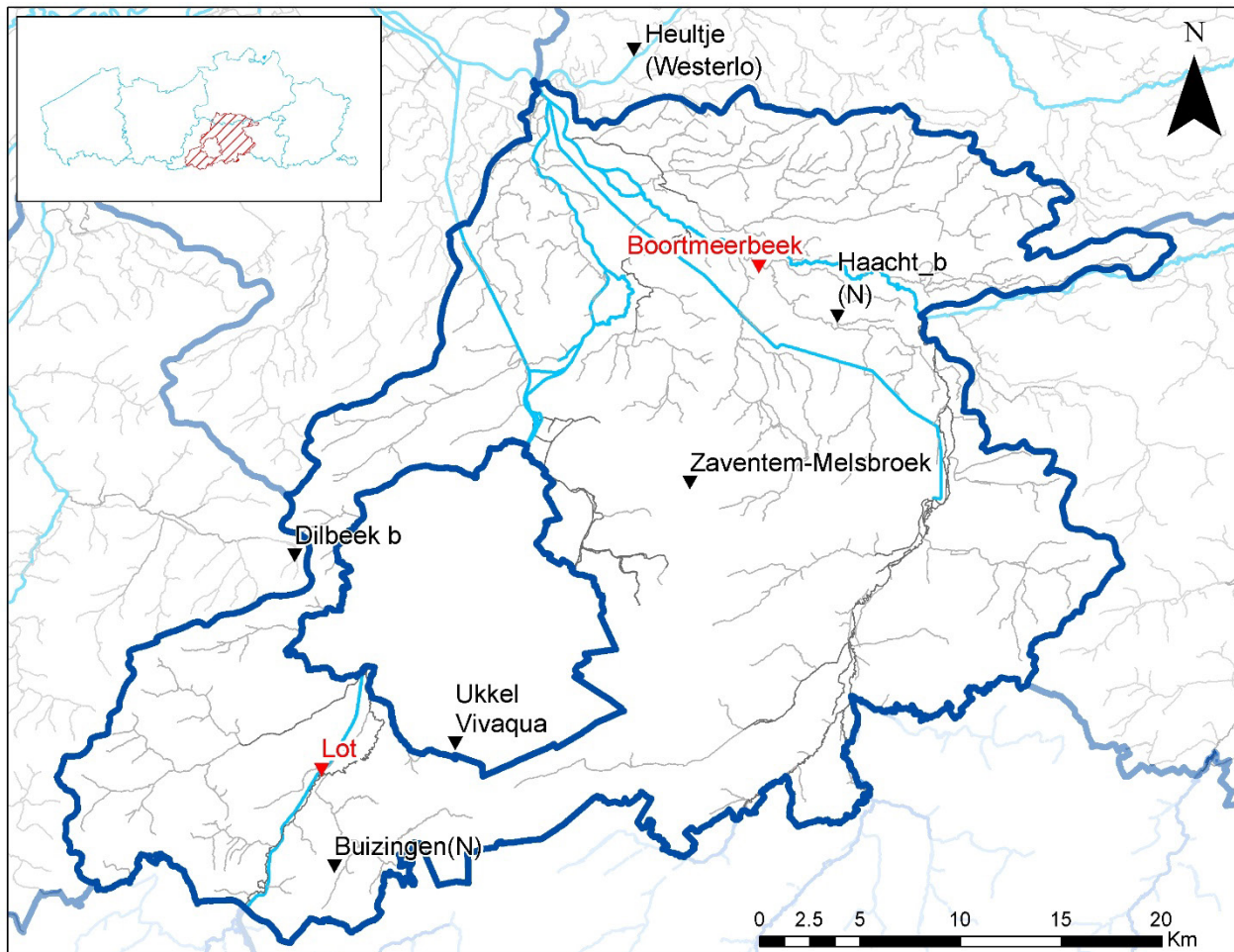


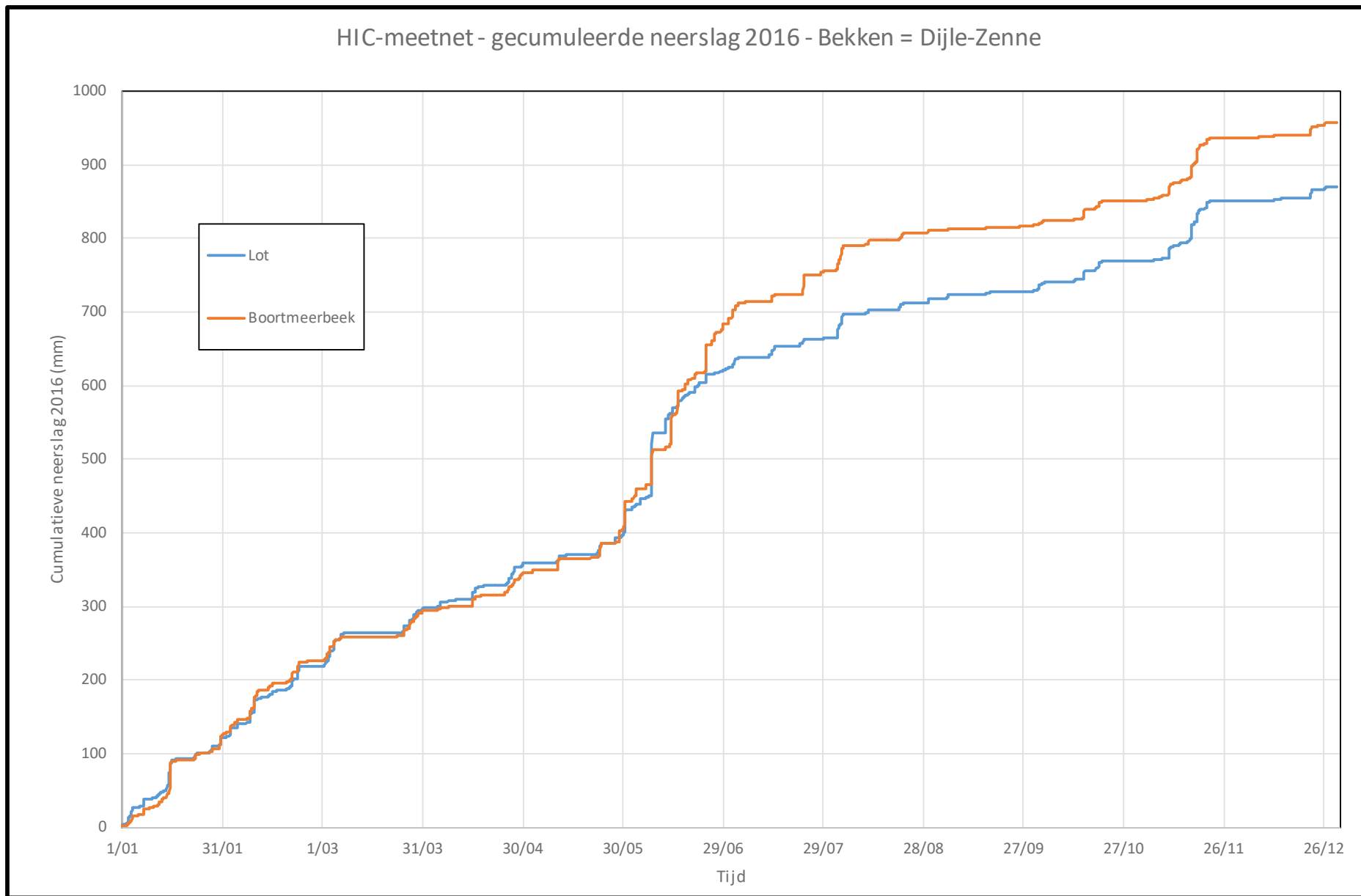
2.5.1 Denderleeuw – Plu05a



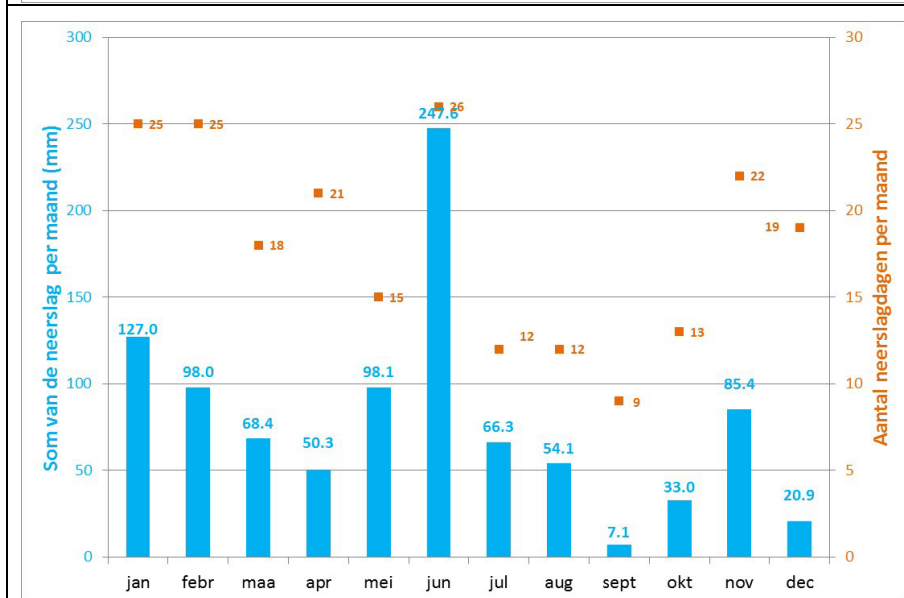
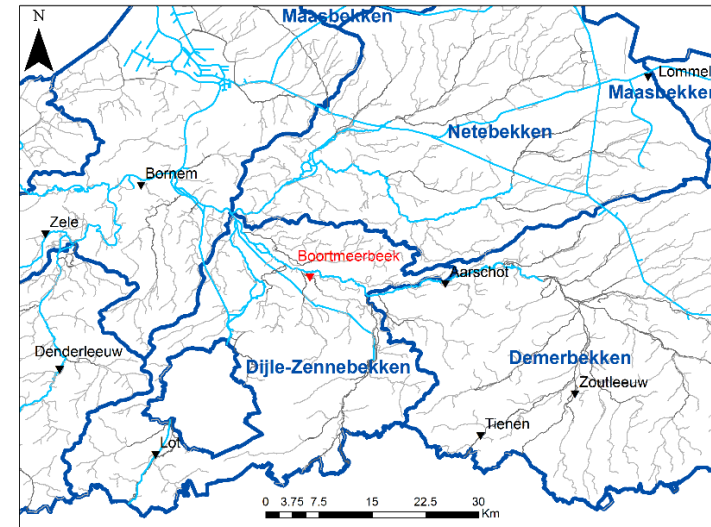
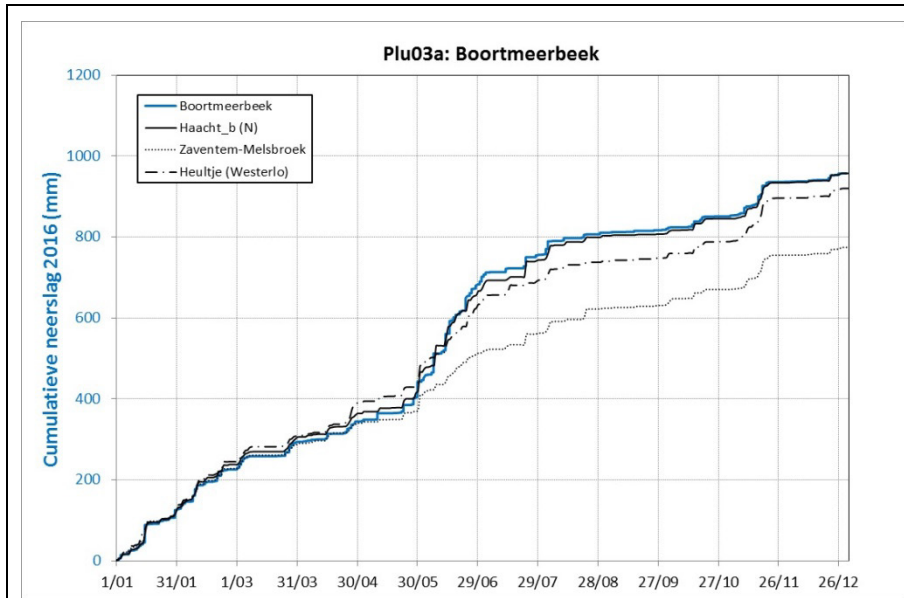
2.6 Dijle- en Zennebekken (2 meetlocaties)

- Boortmeerbeek – Plu03a
- Lot – Plu11a





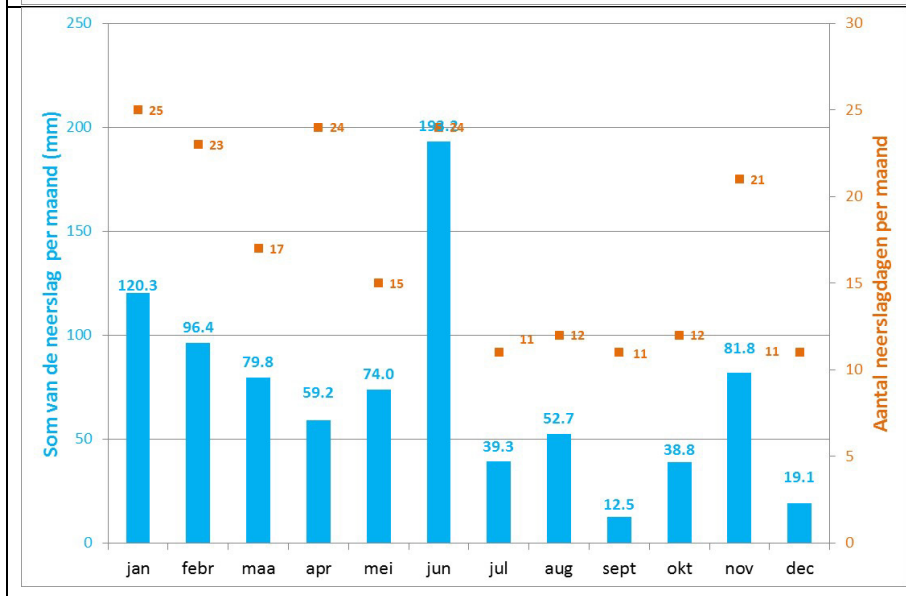
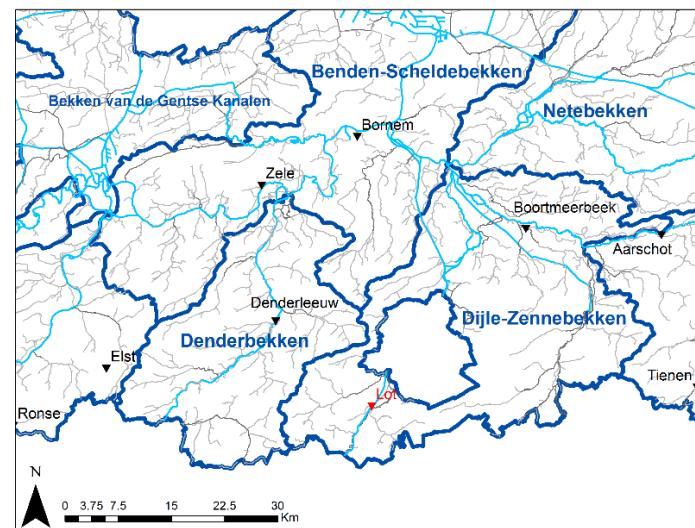
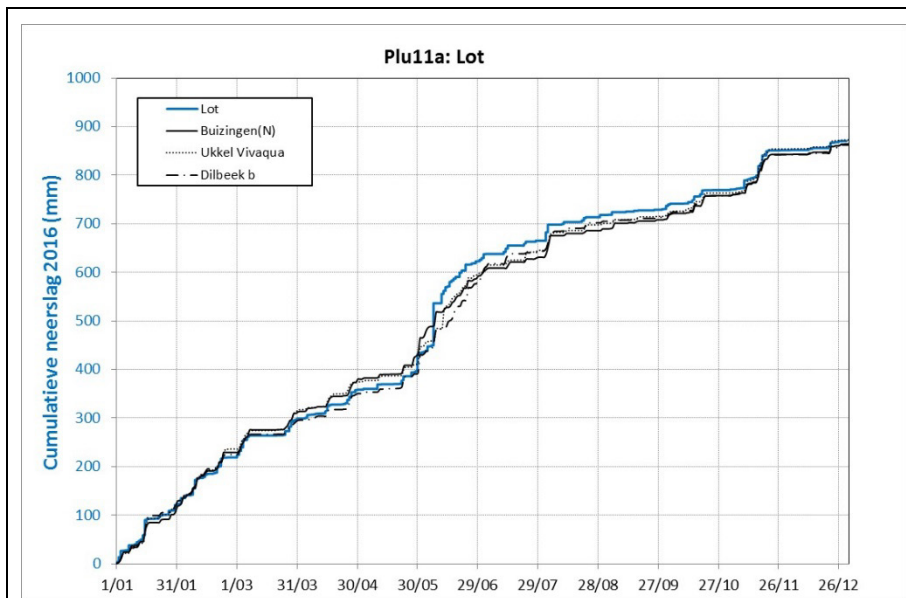
2.6.1 Boortmeerbeek – Plu03a



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

2.6.2 Lot – Plu11a (speciale juni maand)



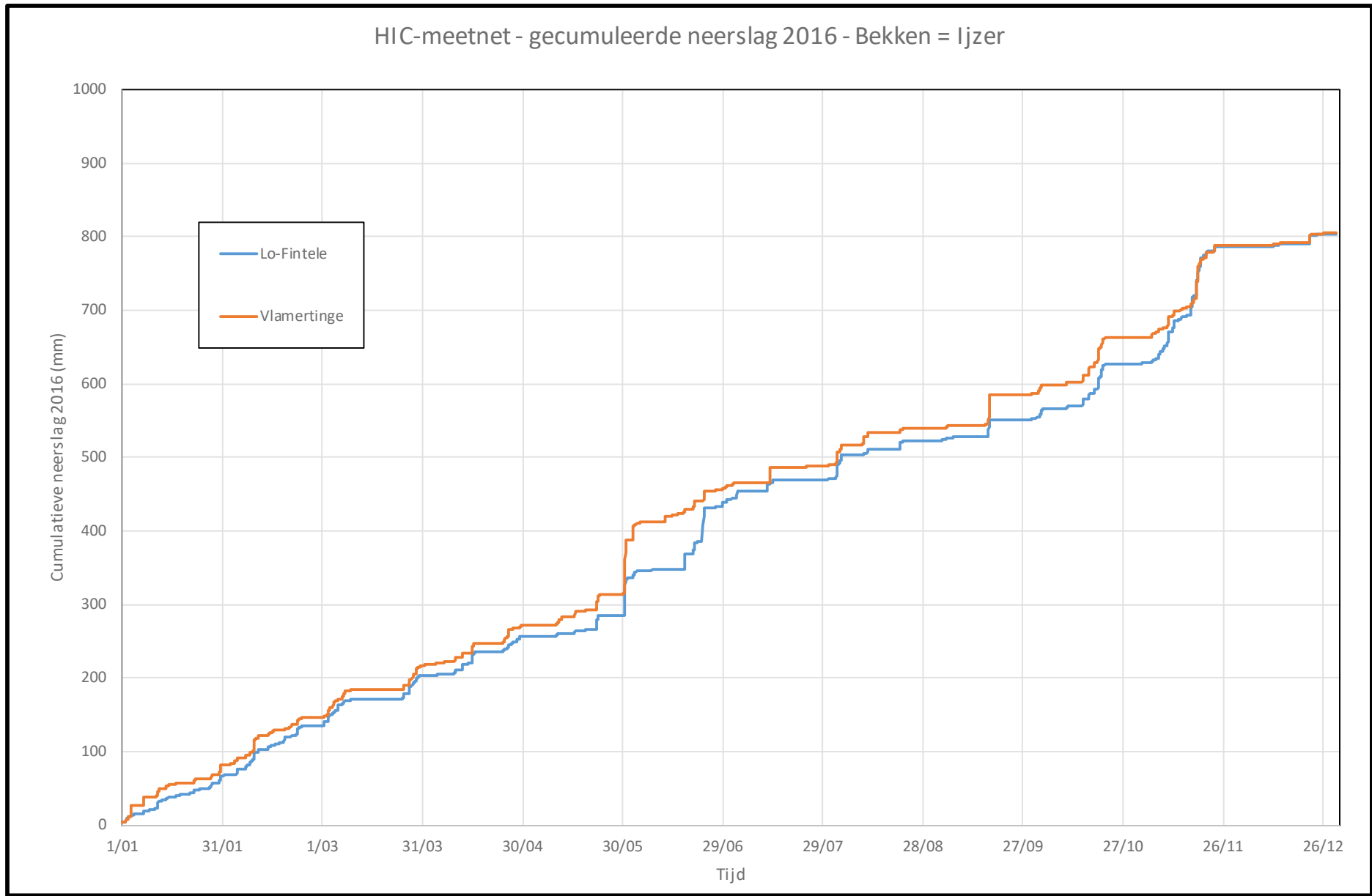
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu11a	Lot	142999	161785	12/05/2009	wegend

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

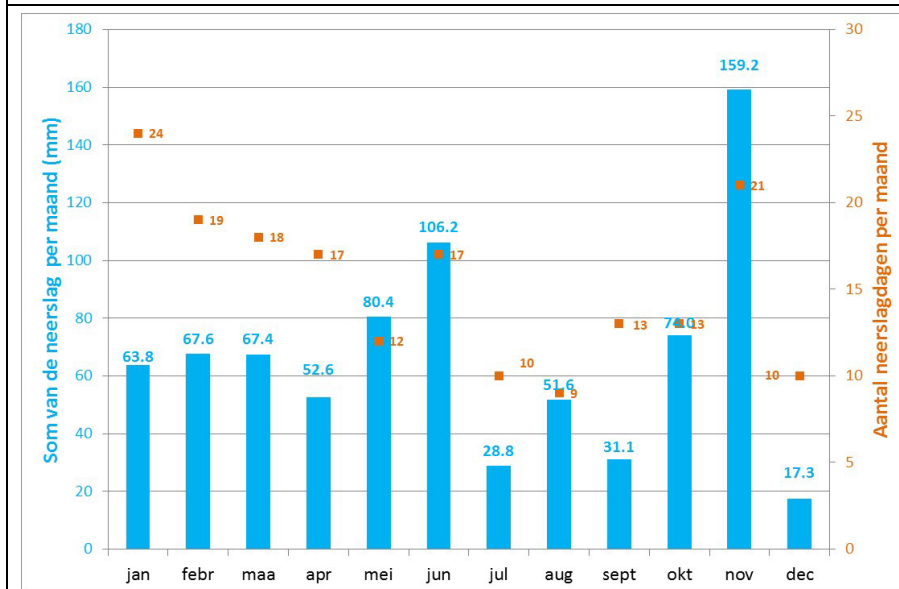
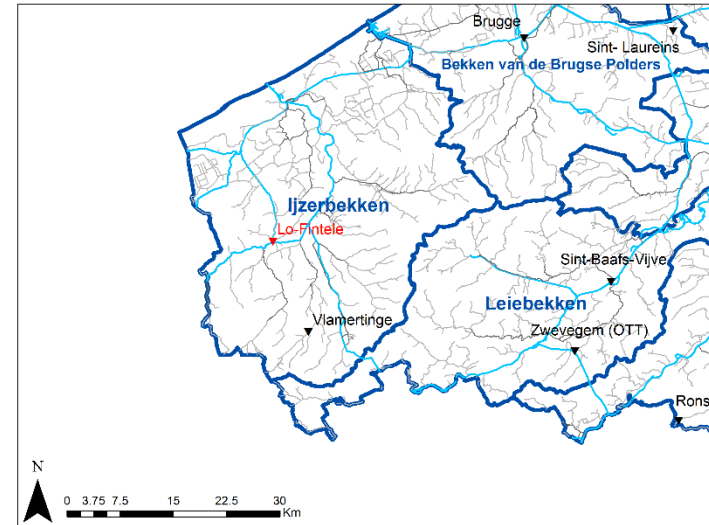
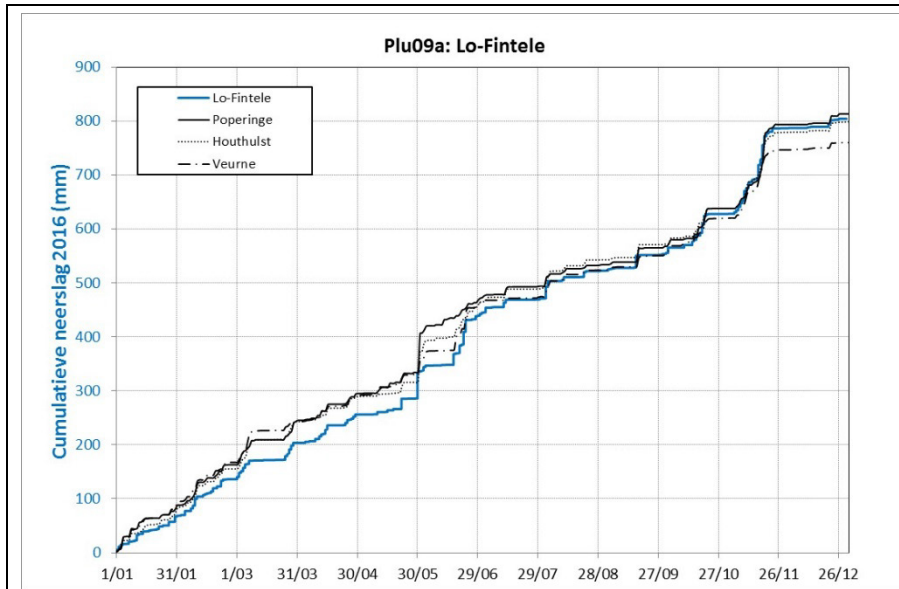
2.7 IJzerbekken (2 meetlocaties)

- Lo-Fintele – Plu09a
- Vlamertinge – Plu16a





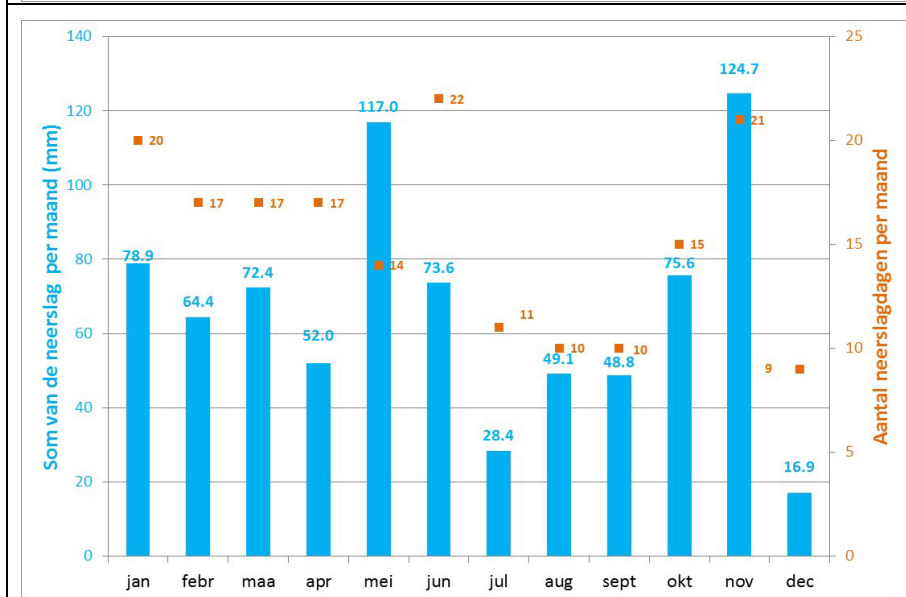
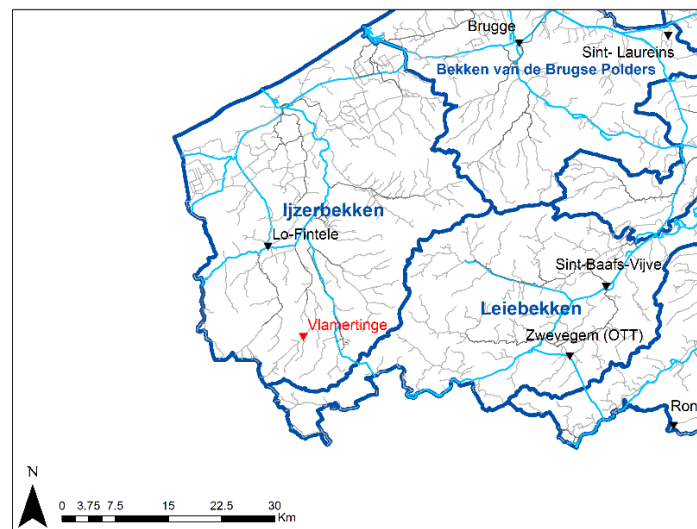
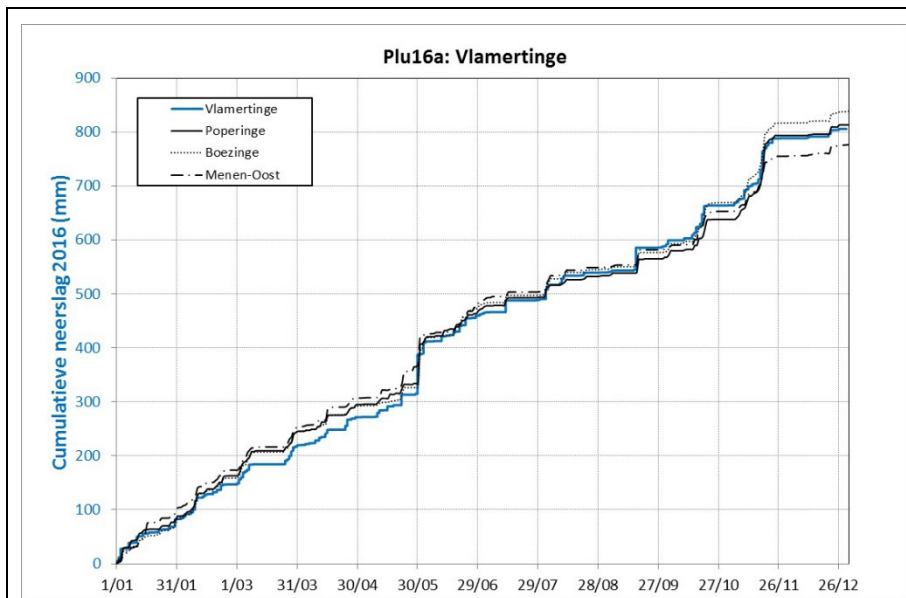
2.7.1 Lo-Fintele – Plu09a



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

2.7.2 Vlamertinge – Plu16a

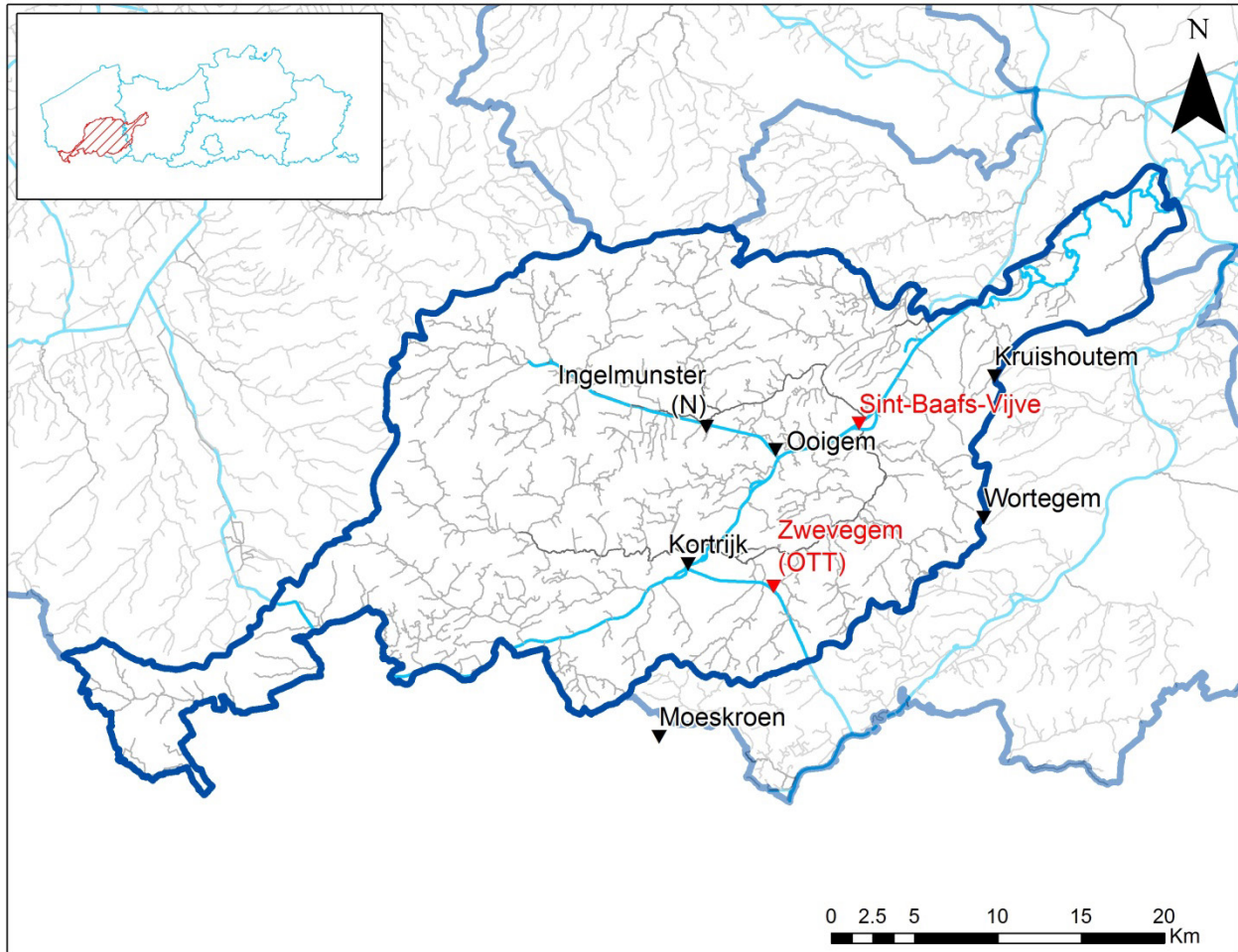


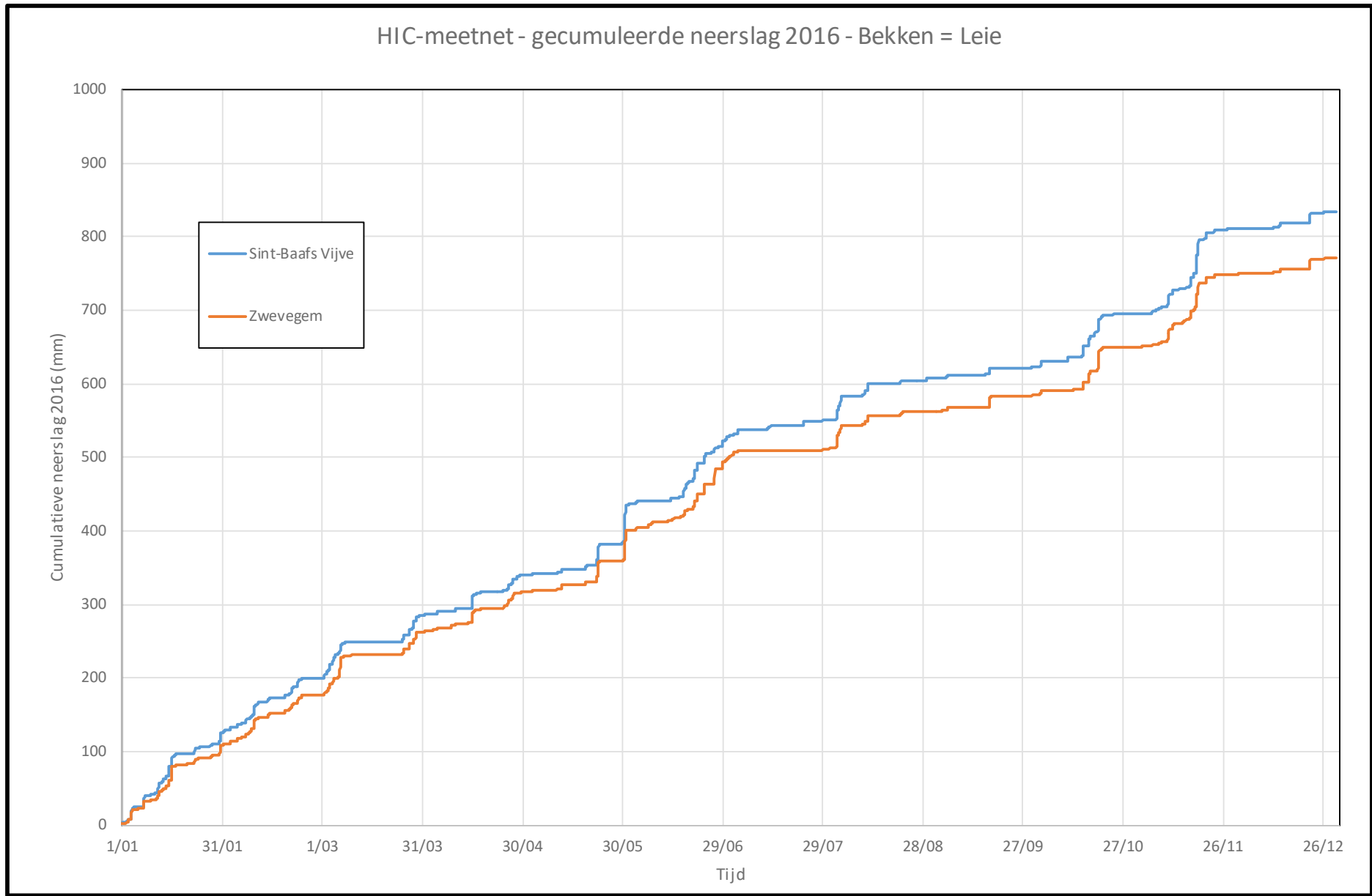
CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu16a	Vlamertinge	40291	171536	14/06/2008	wegend

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

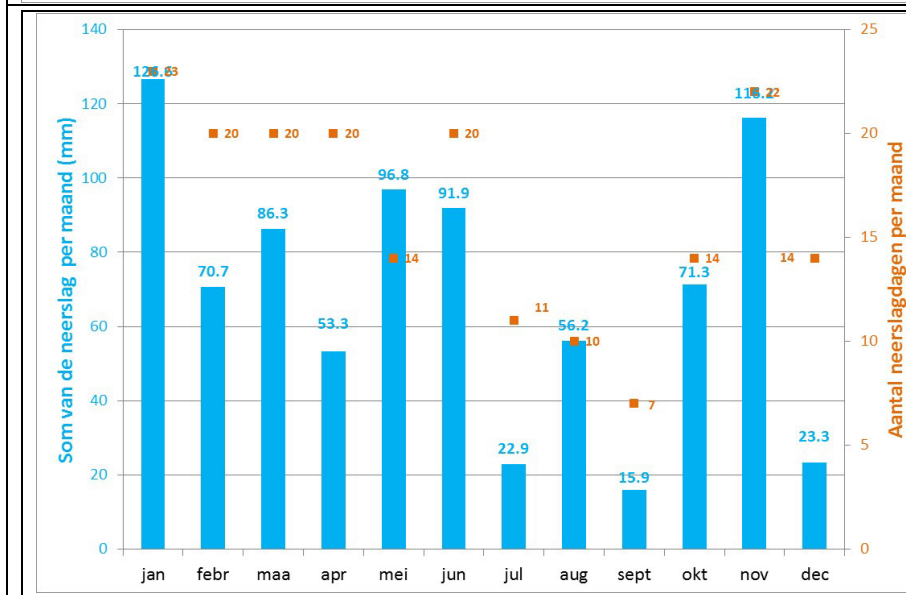
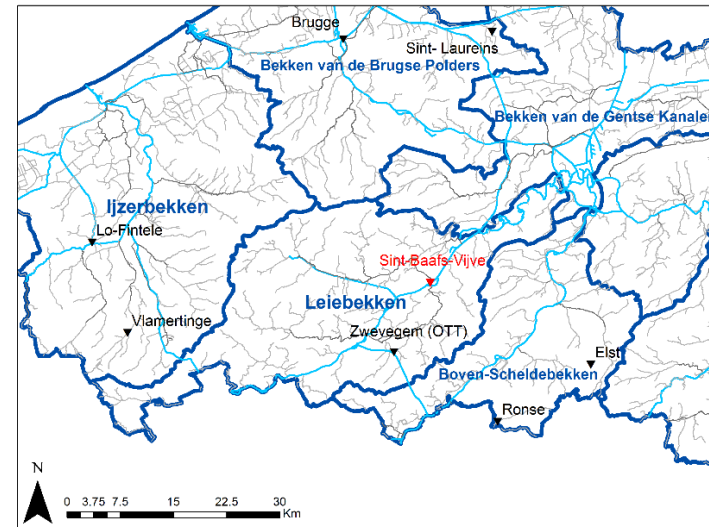
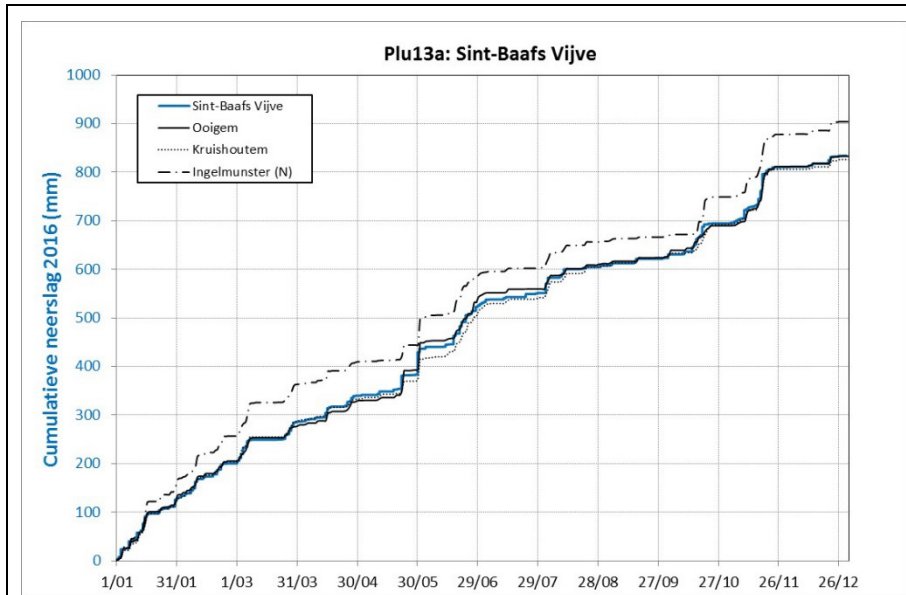
2.8 Liebekken (2 meetlocaties)

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





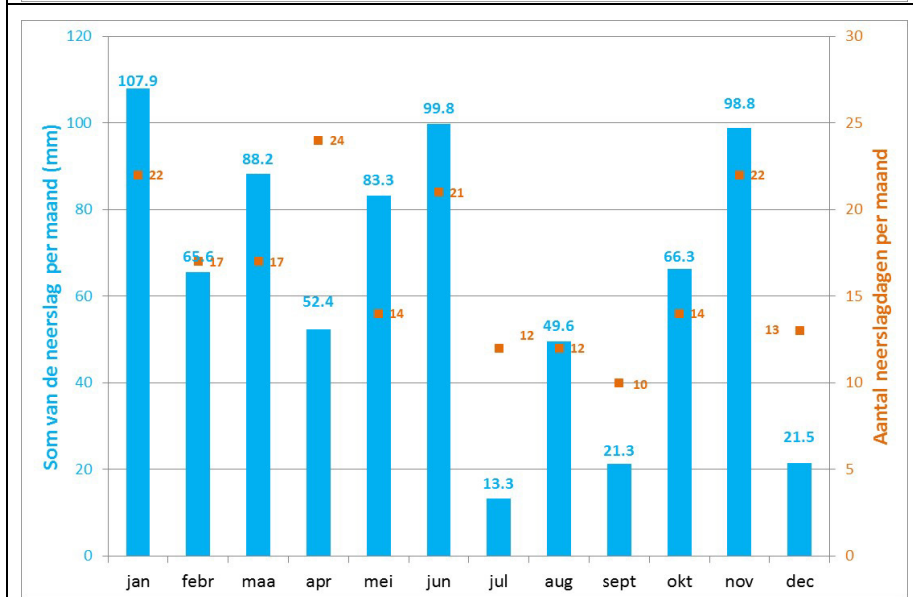
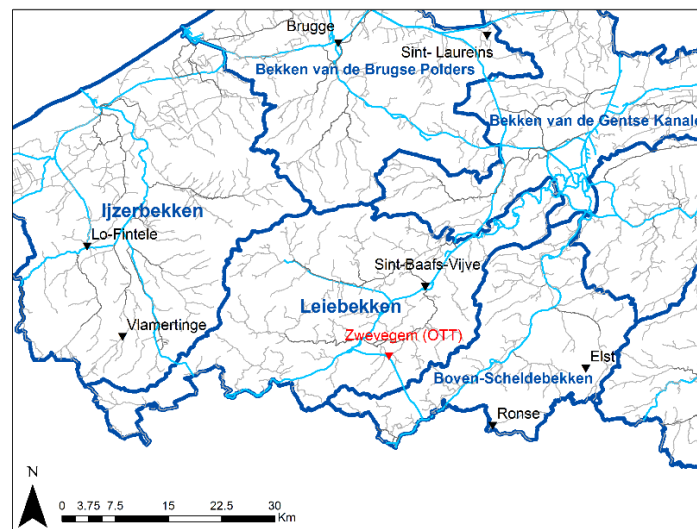
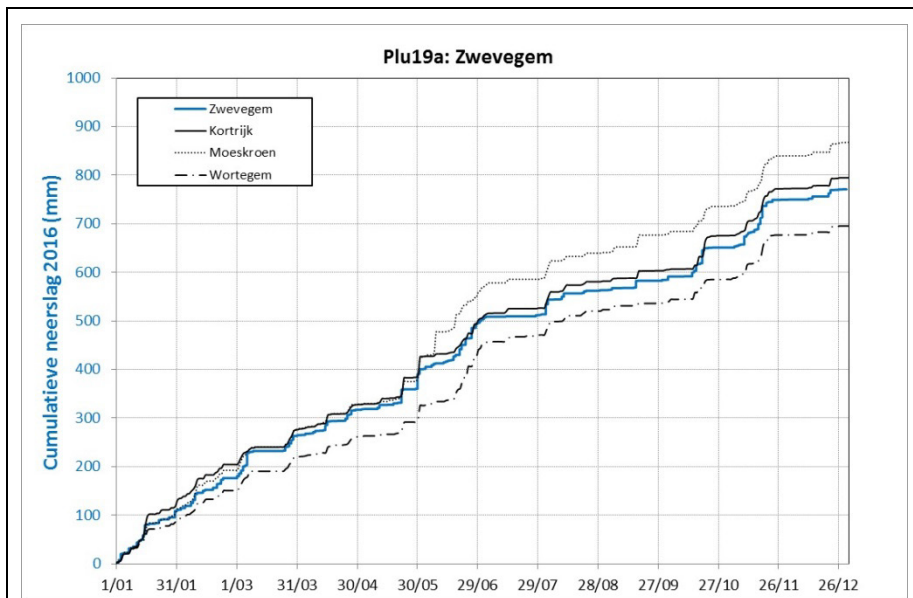
2.8.1 Sint-Baafs Vijve – Plu13a



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

2.8.2 Zwevegem – Plu19a

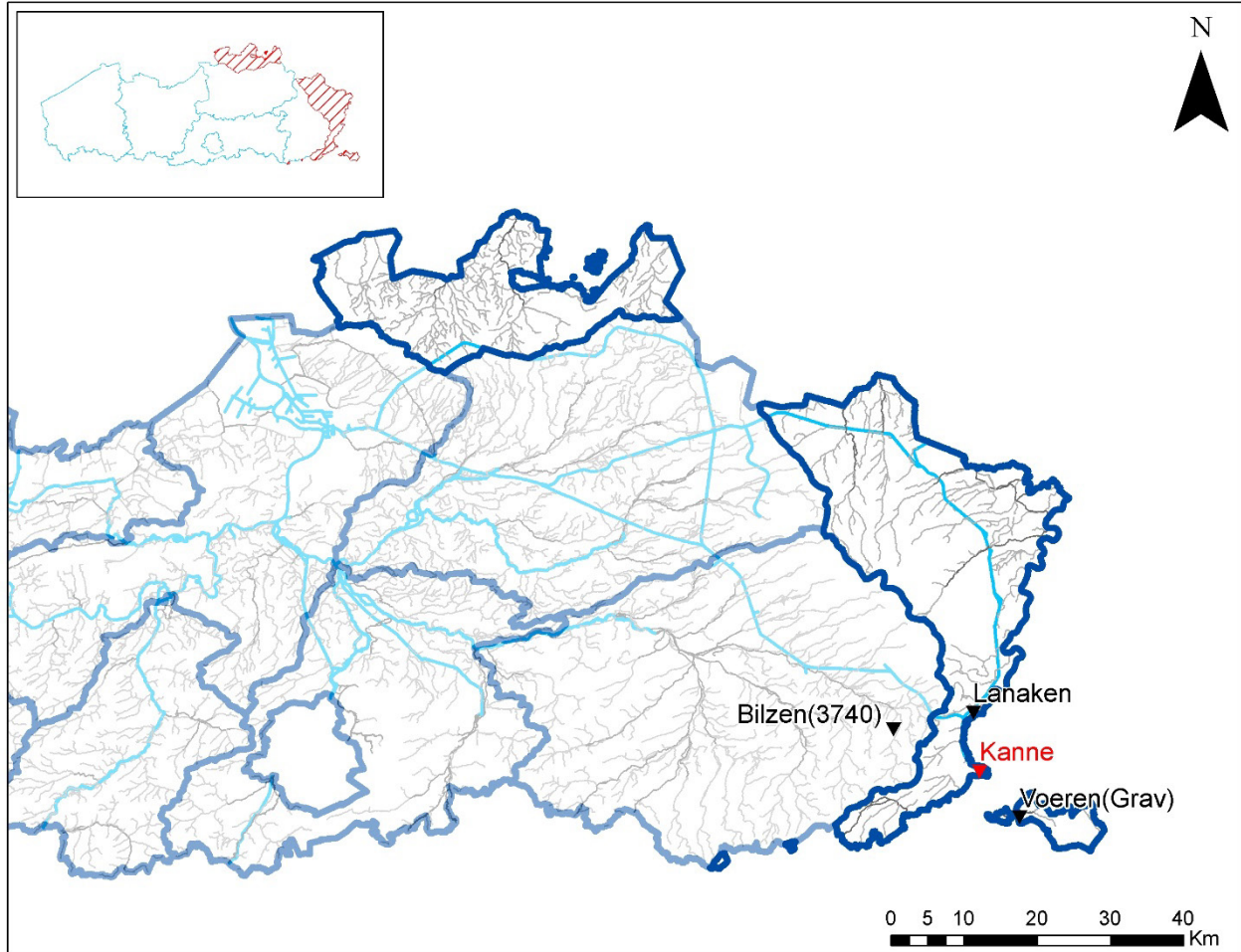


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu19a	Zwevegem	77861	168830	16/08/2010	wegend

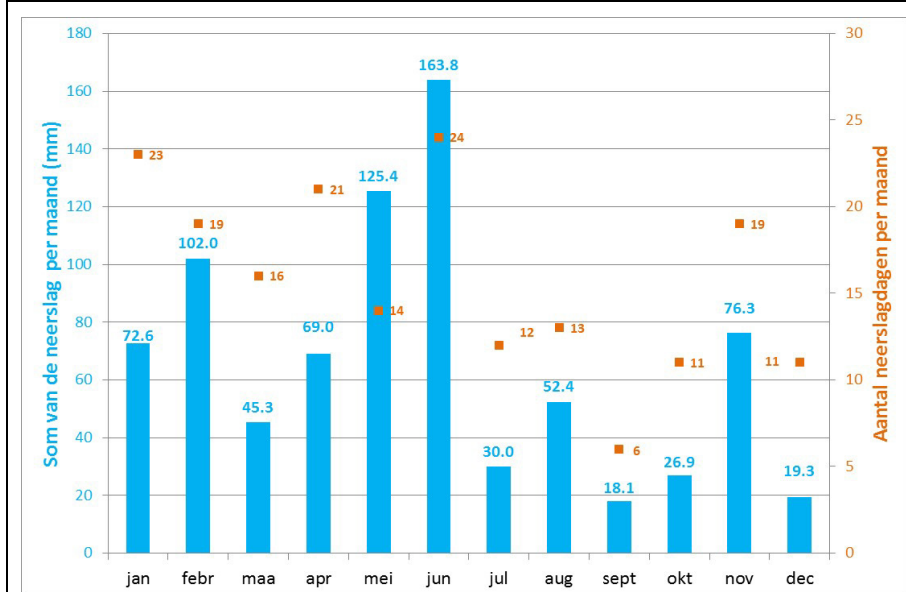
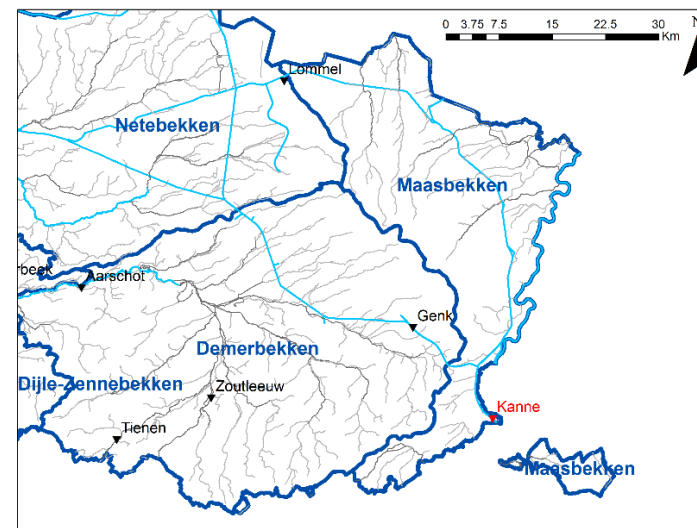
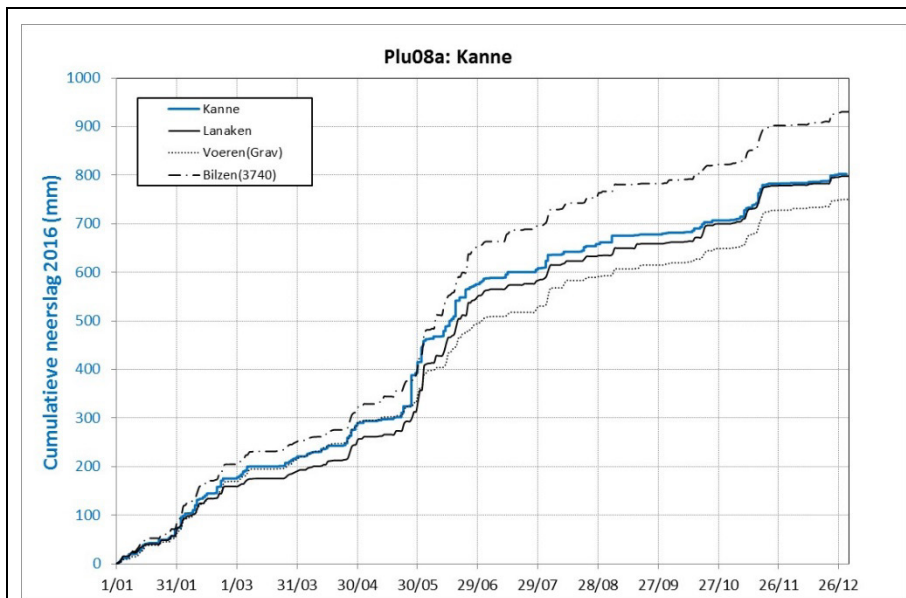
Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2011	747	182
2012	783	208
2013	863	206
2014	890	204
2015	747	186
2016	768	198

2.9 Maasbekken (1 meetlocatie)

- Kanne – Plu08a



2.9.1 Kanne – Plu08a (Bilzen betrouwbaar)

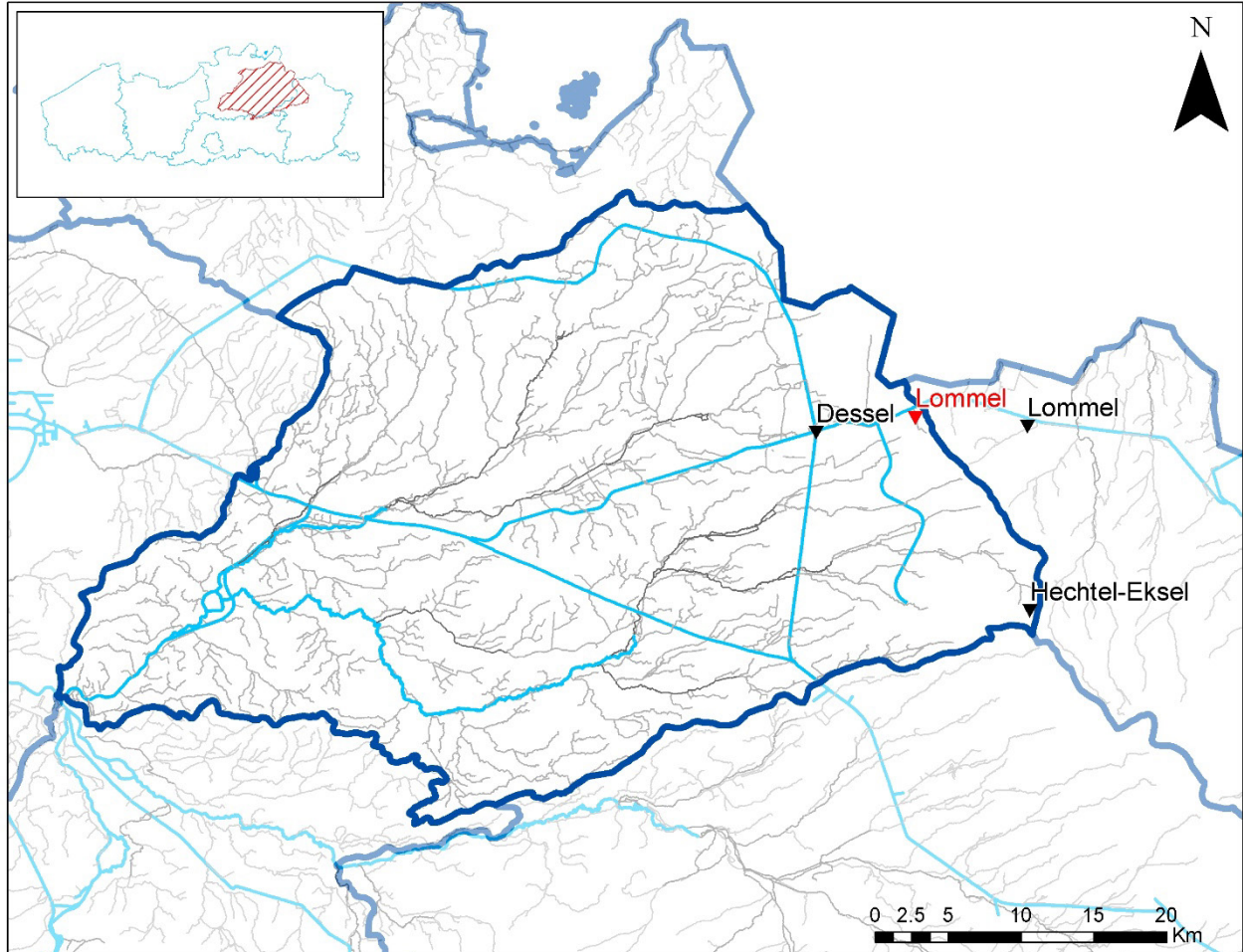


CODE	LOCATIE	X	Y	VANAF	Type
Plu08a	Kanne	241800	167420	5/06/2008	wegend

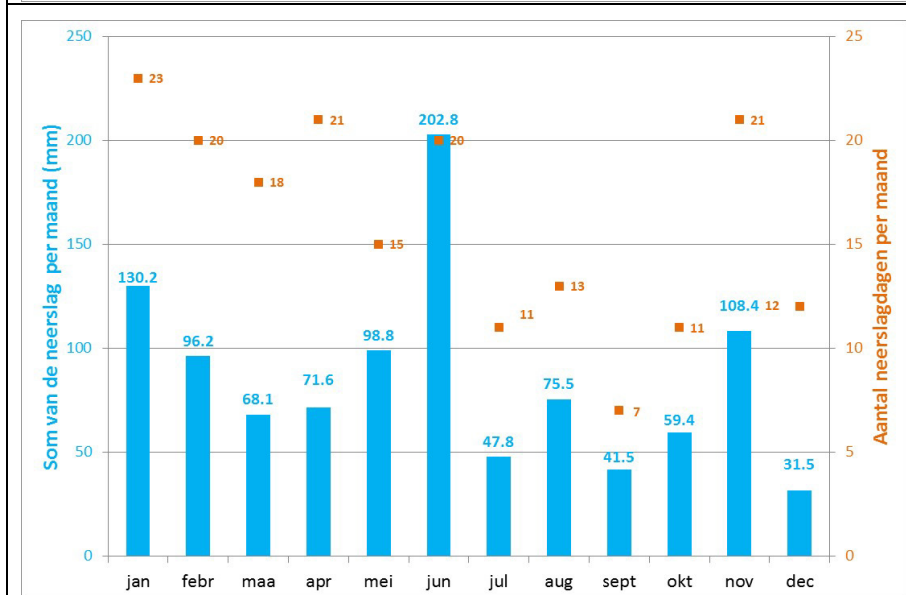
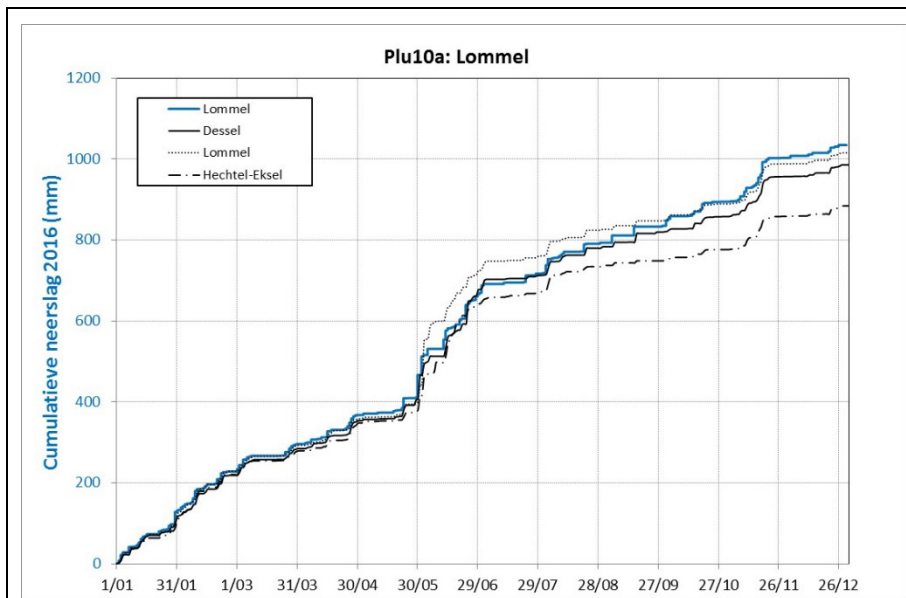
Jaar	Totaal jaarvolume (mm)	# neerslagdagen
2009	590	206
2010	681	211
2011	535	186
2012	854	221
2013	802	204
2014	899	234
2015	785	185
2016	801	189

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 jaervolume (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

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 (2017) Klimatologisch overzicht van 2016 [ONLINE]. KMI. Beschikbaar op: <http://www.kmi.be/meteo/view/nl/23023844-2016.html> [versie 6 maart 2017]

Klimatologisch jaaroverzicht 2016



Klimatologisch jaaroverzicht, 2016

1. Klimatologisch overzicht voor Ukkel, 2016	2
Tabel met jaarwaarden	2
Vergelijking met de maand- en jaarwaarden sinds 1981 . . .	3
2. Klimatologisch overzicht voor België, 2016	5
Geografische verdeling van de temperaturen	5
Geografische verdeling van de neerslag	6
Geografische verdeling van de zonneshijnduur	7

1. Klimatologisch overzicht voor Ukkel, 2016

Tabel met jaarwaarden

	Eenheid	Waarde	Normaal		Record +	Jaar	Record -	Jaar
Gemiddelde temperatuur	°C	10.7	10.5	n	11.9	2014	8.9	1985
Gemiddelde maximumtemperatuur	°C	14.3	14.2	n	15.8	2011	12.6	1985
Gemiddelde minimumtemperatuur	°C	7.1	6.9	n	8.5	2014	5.1	1985
Vorst dagen (min < 0°C)	d	43	44	n	84	1985	10	2014
Winterse dagen (max < 0°C)	d	2	7.5	n	30	1985	0	2008
Zomerse dagen (max ≥ 25 °C)	d	25	27.9	n	45	2006	12	1988
Hittedagen (max ≥ 30°C)	d	6	3.9	n	13	1995	0	1993
Neerslagtotaal	mm	942.3	852.4	n	1088.5	2001	639.5	1989
Neerslagdagen	d	190	198.7	n	248	1981	157	2003
Sneeuwdagen	d	17	19.2	n	53	2010	2	1992
Onweersdagen in België	d	95	95	n	121	1995	69	2013
Gemiddelde windsnelheid	m/s	3.4	3.7	za	4	1990	3.4	2010
Zonneschijnduur	uu:mm	1571:48	1544:35	n	2020:11	2003	1238:37	1981
Globale zonnestraling	kWh/m ²	1045.5	996.8	n	1151.4	2003	890.6	1981
Relatieve vochtigheid	%	77	78	n	81	2000	76	2015
Luchtdruk	hPa	1016.2	1016	n	1017.9	2015	1013.8	2014

Normaalwaarden en graad van abnormaliteit gedefinieerd over de periode 1981–2010.
Recordwaarden van 1981–2015.

Definitie van de graad van abnormaliteit

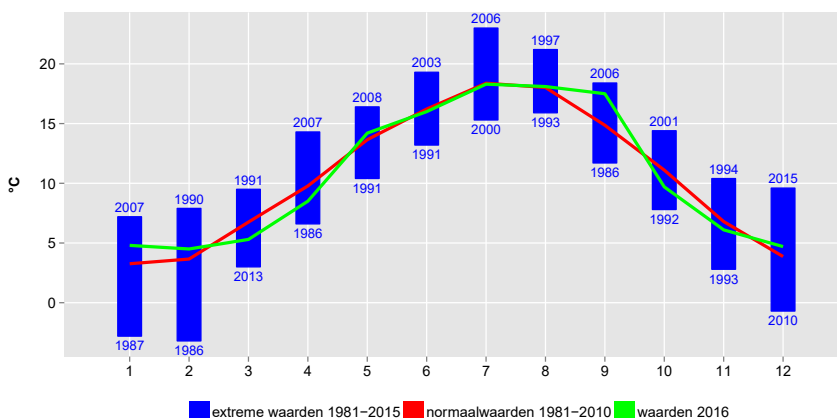
n	normaal	herhalingsperiode lager dan 6 jaar
a	abnormaal	herhalingsperiode tussen 6 en 10 jaar
za	zeer abnormaal	herhalingsperiode tussen 10 en 30 jaar
u	uitzonderlijk	herhalingsperiode hoger dan 30 jaar

Vergelijking met de maand- en jaarwaarden sinds 1981



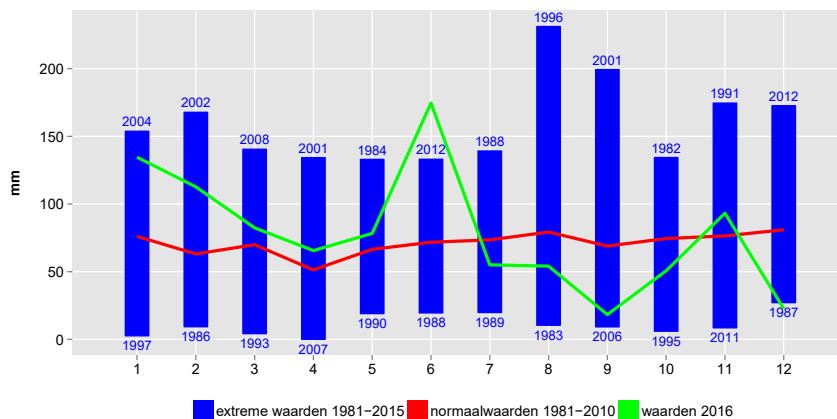
Gemiddelde maandtemperatuur, Ukkel

recente waarden, normaalwaarden (1981-2010) en extreme waarden (1981-2015)



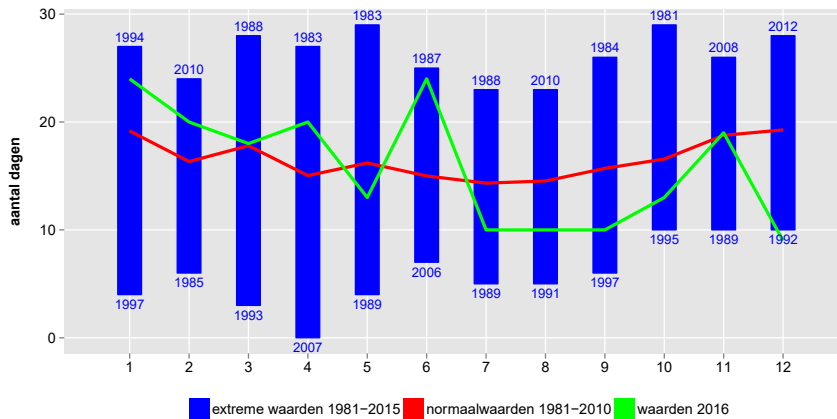
Maandelijks neerslagtotaal, Ukkel

recente waarden, normaalwaarden (1981-2010) en extreme waarden (1981-2015)



Neerslagdagen per maand, Ukkel

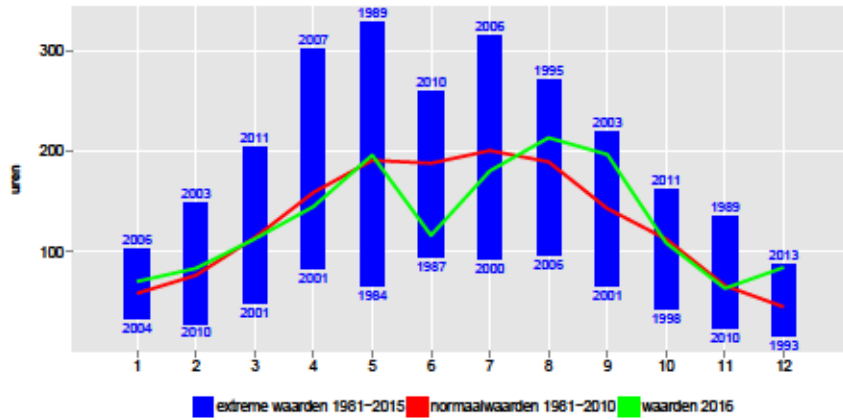
recente waarden, normaalwaarden (1981-2010) en extreme waarden (1981-2015)





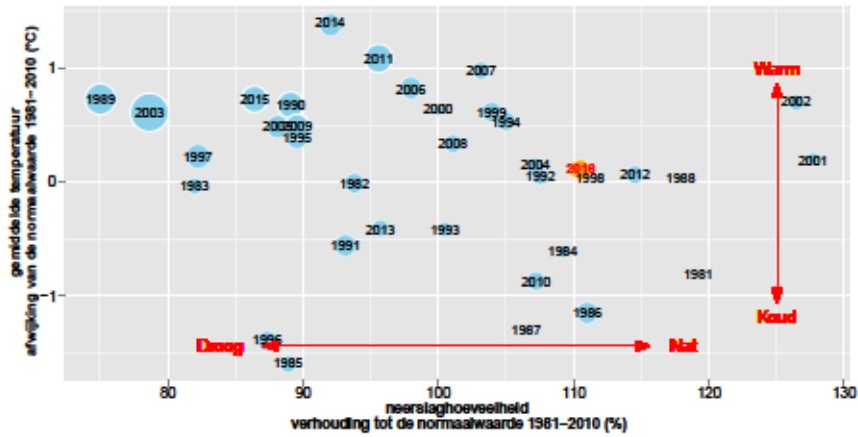
Maandelijkse zonneshijnduur, Ukkel

recente waarden, normaalwaarden (1981-2010) en extreme waarden (1981-2015)



Neerslag, temperatuur en zonneshijnduur te Ukkel, jaarlijkse waarden

gegevens van 1981 tot 2016
De grootte van de bolletjes is evenredig in verhouding tot deze van de normale zonneshijnduur 1981-2010

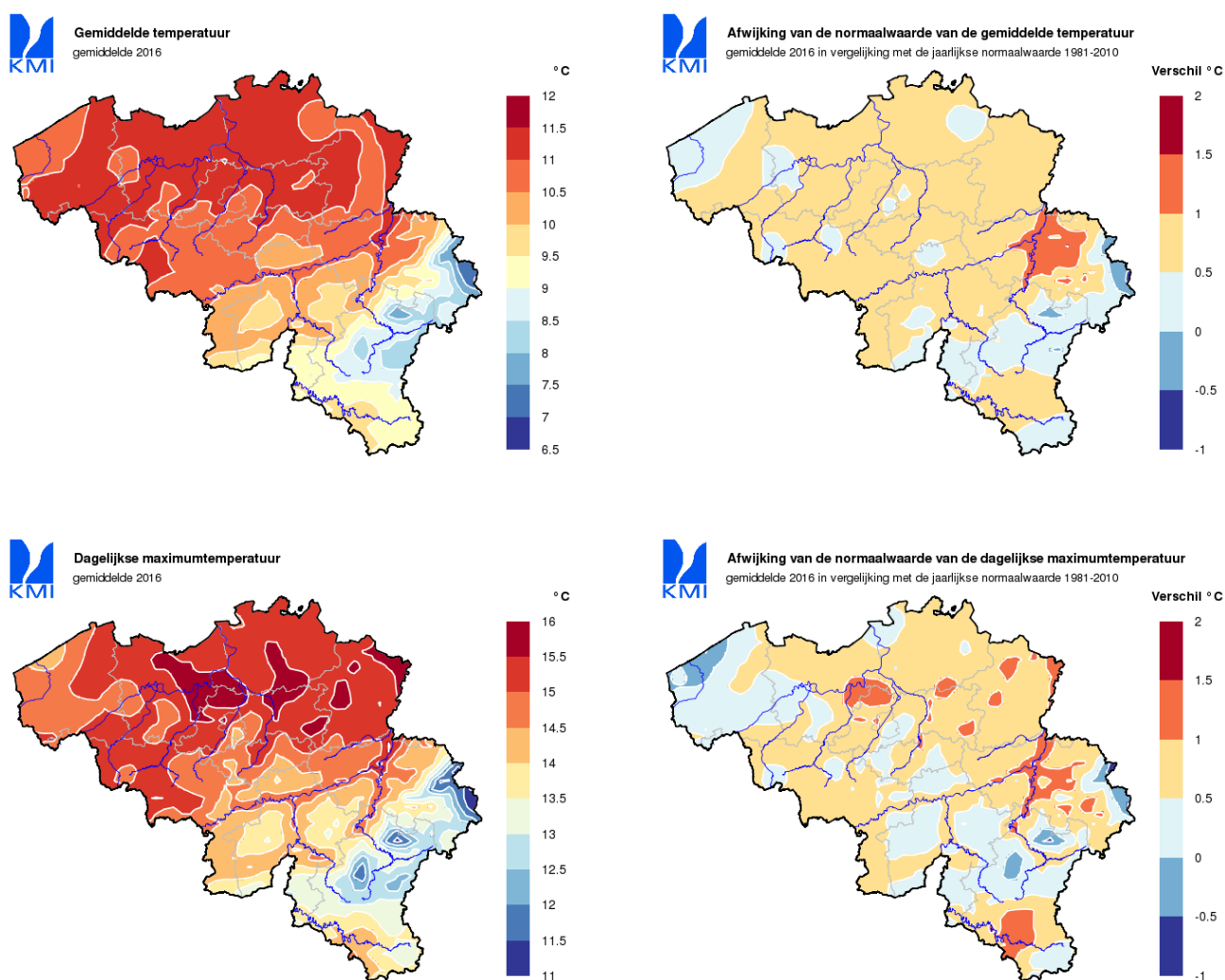


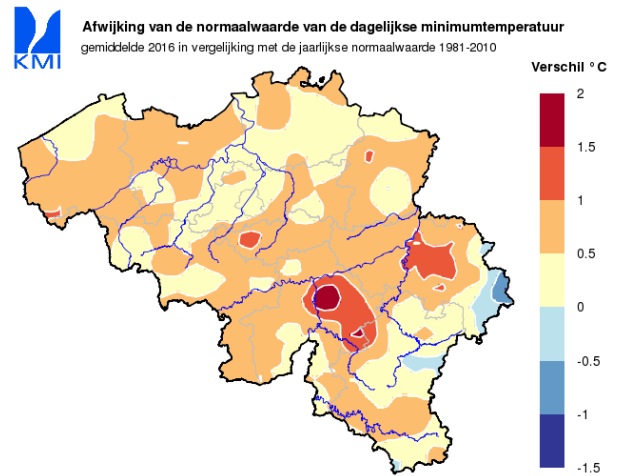
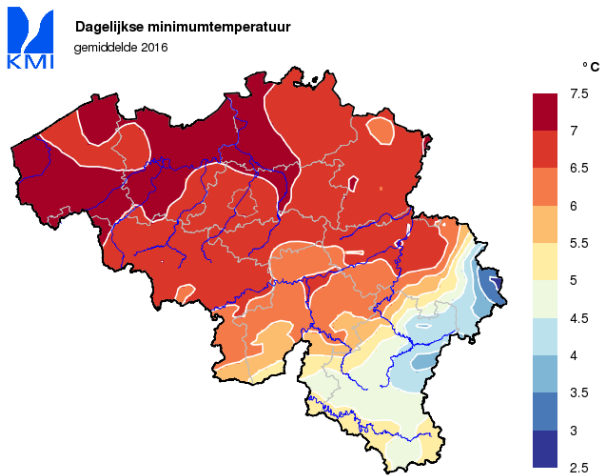
2. Klimatologisch overzicht voor België, 2016

Deze kaarten worden automatisch aangemaakt op basis van de beschikbare gegevens op 6 maart 2017.

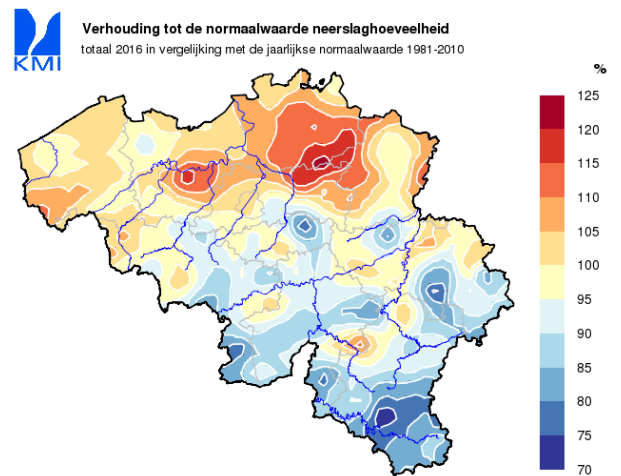
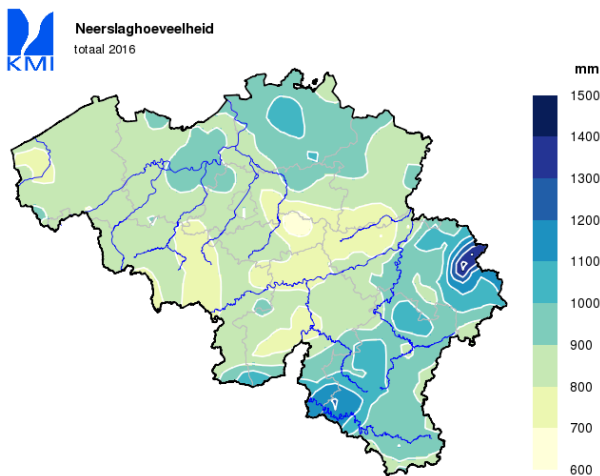
Ongecontroleerde gegevens.

Geografische verdeling van de temperaturen

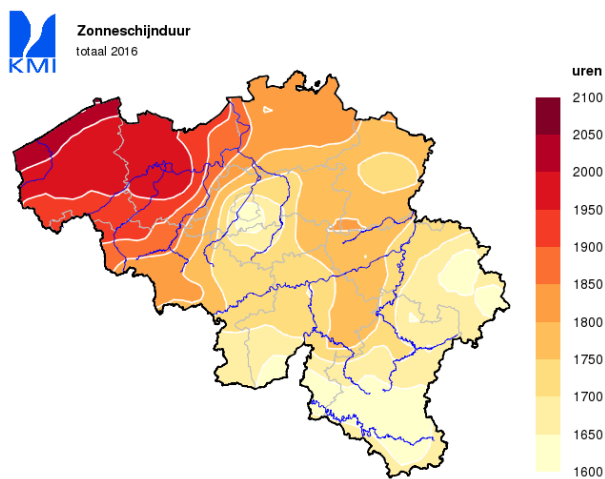




Geografische verdeling van de neerslag



Geografische verdeling van de zonneshijnduur



Indien u de kaarten in een hogere resolutie wenst, gelieve ons te contacteren via ui@meteo.be.

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