

Wekelijkse update rioolcijfers: week 11 (15-21 maart 2021)

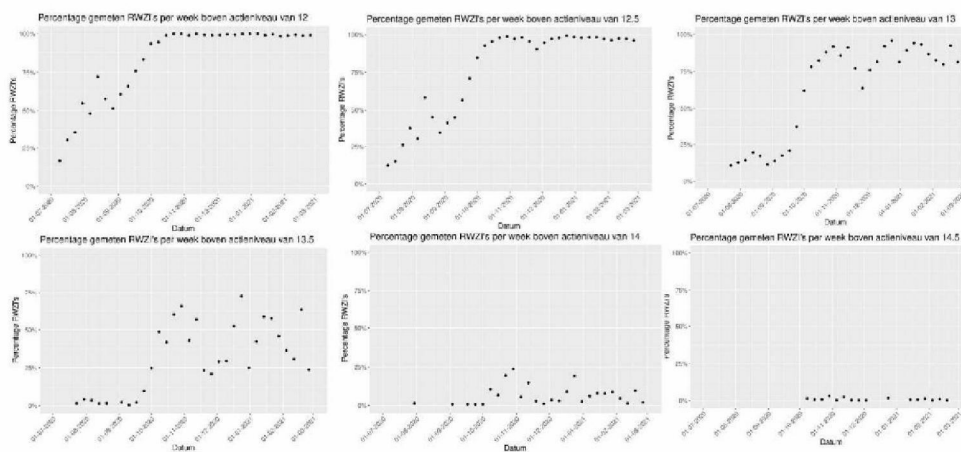
1. Samenvatting

- Het landelijk gewogen gemiddelde is redelijk gelijk in week 9-11. Het percentage stijgers is in week 11 afgenomen ten opzichte van week 10: 52% in week 10 en 36% in week 11. Het gemodelleerde landelijke rioolcijfer laat ook dit gelijkblijvende beeld zien maar voorspelt een stijging op korte termijn.
- De mate van stijging in virusvrachten in het riool lijkt in regio Groningen groter ten opzichte van de rest van Nederland.
- De rioolcijfers komen enigszins overeen met het percentage positieve testen (lichte stijging) maar niet met positieve testen (stijgen sterk) en ziekenhuisopnames (lichte stijging). Modelleren laat een sterke correlatie tussen rioolcijfers en ziekenhuisopnames op gemeenteniveau zien.
- Voor het afleiden van signaalwaarden in samenhang met de andere indicatoren en in relatie tot de risiconiveaus worden verschillende aanpakken voorgesteld op basis van de ruwe data (originele rioolcijfers) of gemodelleerde cijfers: absolute grenswaarden of mate van stijging.

2. GGD actiewaarden rioolcijfers

RIVM ontwikkelde in nauwe samenwerking met de GGDen een factsheet met informatie voor de GGDen over de rioolcijfers op het Dashboard (zie bijlage). In dezelfde werkgroep wordt een stappenplan voor GGDen ontwikkeld waarin handelingsperspectieven worden beschreven behorend bij bepaalde actiewaarden. Gedacht wordt aan een drietal soorten GGD actiewaarden:

- een overschrijding van een absolute waarde (virusdeeltjes per 100.000 inwoners) over tijd;
- een definiëerde mate van stijging over afgelopen 14 dagen;
- een combinatie van beide.



Figuur 1a: Het percentage RWZIs dat tijdens de tweede golf een overschrijding laat zien van de betreffende actiewaarde uitgezet over de tijd. Voor 20 juli 2020 zijn de data afkomstig van 28 RWZIs, na 20 juli van 80 RWZIs. Vanaf 7 september 2020 werd bij alle ruim 300 RWZIs gemeten.

In Figuur 1 is te zien dat vanaf begin juli de rioolcijfers gaan stijgen. De cijfers zijn dan afkomstig van 28 rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZIs) over heel Nederland waaronder de twaalf provinciehoofdsteden. Vanaf 20 juli 2020 zijn de cijfers afkomstig van 80 RWZIs. In Figuur 1 worden

de verschillende scenario's geschetst op basis van een voorgestelde absolute actiewaarde van 10^{12} , $10^{12.5}$, 10^{13} , $10^{13.5}$, 10^{14} en $10^{14.5}$ virusdeeltjes per 100.000 inwoners over tijd. Bij een waarde van 10^{13} is een duidelijke stijging waar te nemen in het percentage RWZI's dat die actiewaarde overschrijdt. Op gemeentelijk niveau is in figuur 1b te zien dat op 13 augustus 2020 2,5% van de RWZIs de actiewaarde overschrijdt etc.

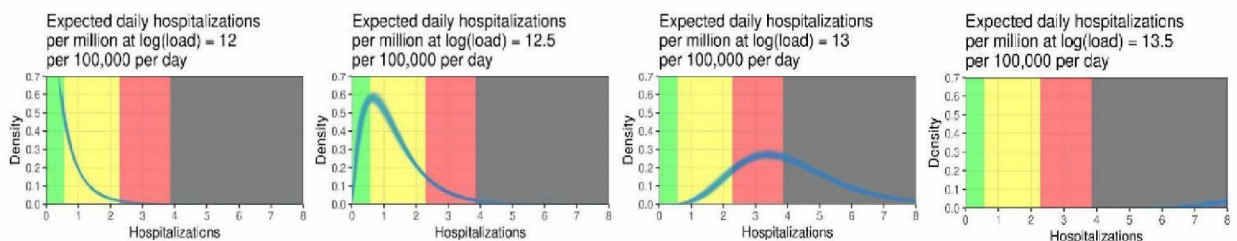
Gemeentelijk niveau						
2.5%	5%	25%	50%	75%	95%	97.5%
"2020-08-13"	"2020-08-20"	"2020-09-19"	"2020-09-28"	"2020-10-09"	"2020-11-30"	NA

Figuur 1b: Datum waarop de rioolcijfers in bepaald percentage van de gemeenten de actiewaarde van 10^{13} overschrijdt.

Bij dergelijke overschrijding van de actiewaarde op RWZI dan wel gemeentelijk niveau treedt het stappenplan in werking waarin handelingsperspectieven worden geboden aan de GGD. Hier wordt in samenwerking met Regionaal Arts Consulenten en GGDen aan gewerkt. Ook worden de actiewaarden verder uitgewerkt. De GGDen krijgen bovendien informatie over de RWZIs die in hun GGD regio vallen op basis van gegevens van CBS en de waterschappen.

3. Signaalwaarden

Landelijk bestaan een drietal signaalwaarden. De signaalwaarde voor het aantal positief geteste mensen bedraagt 7 op de 100.000 inwoners, 40 voor gemeld aantal ziekenhuisopnames per dag en 1 voor de reproductiefactor. Dit betekent dat vanaf deze waarde mogelijk het aantal besmettingen te hard oploopt om het virus in de hand te houden. Deze signaalwaarden leiden tot zogenaamde regionale risiconiveaus waaraan maatregelen gekoppeld zijn die in de Routekaart coronamaatregelen zijn opgenomen. Rioolcijfers zouden kunnen worden meegenomen in de afweging van de risiconiveaus'. Ook voor rioolcijfers zou een dergelijke signaalwaarde kunnen worden afgeleid. Twee aanpakken worden voorgesteld. De eerste betreft het afleiden van signaalwaarden voor de rioolcijfers vanuit bestaande geformuleerde signaalwaarden voor positieve testen en ziekenhuisopnames (Figuur 1a en 1b). Hiervoor worden de originele rioolcijfers die ook weergegeven staan op het Corona Dashboard gebruikt. De tweede aanpak vormt het modelleren van rioolcijfers in relatie tot de ziekenhuisopnames. Hiertoe is een hiërarchisch model met flexibele functies (splines) ontwikkeld (Figuur 12b). Met dit model kan bij een overschrijding van een bepaalde geschatte virusvrucht de kans berekend worden van het aantal voorspelde dagelijkse ziekenhuisopnames. Deze kansen zijn berekend bij een overschrijding van 10^{12} , $10^{12.5}$, 10^{13} en $10^{13.5}$ (figuur 2 en tabel 2). Beide aanpakken worden toegelicht waarop een beleidskeuze kan worden gebaseerd.



Figuur 2: Per overschrijding van een geschatte virusvrucht van 12-13.5 zijn de kansen weergegeven van de voorspelde dagelijkse ziekenhuisopnames. De kans is weergegeven als de oppervlakte onder de grafiek. De risiconiveaus zijn weergegeven in groen (waakzaam), geel (zorgelijk), rood (ernstig) en grijs (zeer ernstig).

Tabel 2: Per overschrijding van een virusvracht (10^{12} , $10^{12,5}$, 10^{13} en $10^{13,5}$) is de kans weergegeven dat een bepaald landelijk risiconiveau is bereikt. Dit is gelijk aan de oppervlakte onder de grafiek van figuur 1.

Risiconiveau	Waakzaam	Zorgelijk	Ernstig	Zeer ernstig
Kans bij load = 10^{12}	76%	23%	1%	< 0,1%
Kans bij load = $10^{12,5}$	22%	65%	11%	2%
Kans bij load = 10^{13}	< 0,1%	12%	39%	49%
Kans bij load = $10^{13,5}$	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	100%

4. Signaleren sterkste stijgers clusters?

De rioolcijfers lopen mogelijk enkele weken voor op de gerapporteerde clusters van besmette personen. Er is sprake van een vertraging van gerapporteerde clusters ten opzichte van gerapporteerde positieve testen, omdat >2 mensen positief getest moeten zijn voordat er een cluster naar voren kan komen in de clusteranalyse. De rioolcijfers kunnen mogelijk vroeg signalering geven van COVID-19 clusters en daardoor meegenomen worden in besluitvorming.

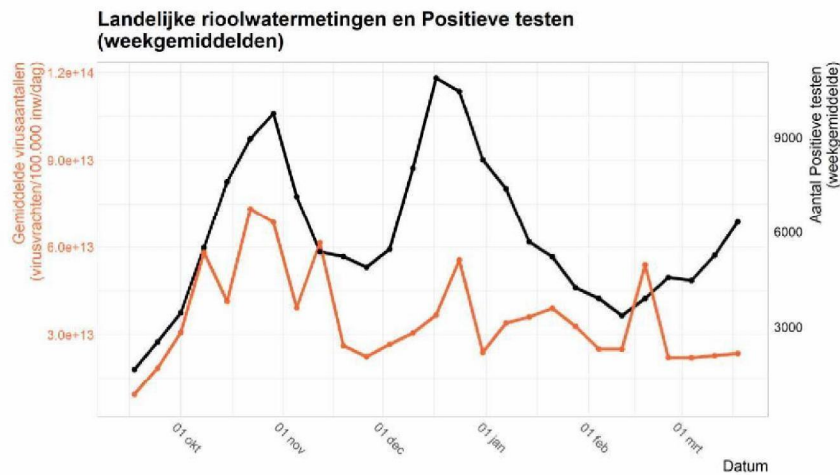
Onderzocht moet worden of sterk stijgende rioolcijfers gemeten bij een bepaalde RWZI en dus afkomstig van inwoners die daarop zijn aangesloten (het zogenaamde verzorgingsgebied) een aanwijzing zijn voor het voorkomen van lokale clusters van besmette personen. Uit een eerste analyse blijkt dat RWZIs waar in het onderzochte rioolwater de sterkste stijging in de aantallen virusdeeltjes is waargenomen in week 4 in de weken erna inderdaad in alle bijbehorende gemeenten multiple clusters zijn waargenomen. Nadere analyses wijzen uit dat er geen correlatie is tussen de mate van stijging en de grootte van clusters die 3 weken later worden gerapporteerd. De volgende analyse betreft de correlatie vanaf een bepaalde virusvracht (10^{13}). Ook wordt gekeken wat het verschil is als er wordt gekeken naar de verandering tov 14 dagen geleden of 7 dagen geleden. Deze analyses worden gedaan om vast te stellen of de rioolcijfers clusters kunnen voorspellen en zo ja, om een inschatting te kunnen maken hoeveel tijd de rioolcijfers voorlopen op de gerapporteerde clusters.

Tabel 3: De RWZIs waar in het onderzochte rioolwater de sterkste stijging in de aantallen virusdeeltjes is waargenomen in week 7 ten opzichte van voorgaande 14 dagen. Een waarde van 1 betekend een 10-voudige stijging, 2 een 100-voudige stijging etc.

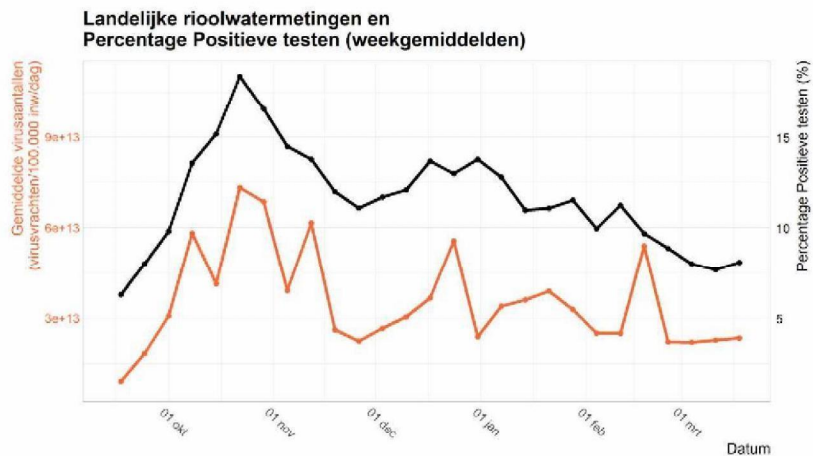
RWZI	Virusvracht	Verandering in rioolwater over afgelopen 14 dagen	Ondergrens CI	Bovengrens CI
TER-APEL	15.46	1.96	0.69	3.10
LISSE	14.44	1.31	0.28	2.20
STOLPEN	14.25	0.95	0.03	1.93
VOLLENHOVE	13.25	0.94	0.44	1.50
OVERASSELT	13.97	0.93	0.16	1.70
NUMANSDORP	13.62	0.91	-0.05	1.96
AMMERSTOL	13.74	0.91	0.38	1.44
HOOGVLIET	14.04	0.85	-0.40	2.05
LEIDSCHERIJN	14.31	0.79	0.06	1.58
VRIESCHELOO	14.01	0.77	-0.62	2.07

5. Vroegsignalering

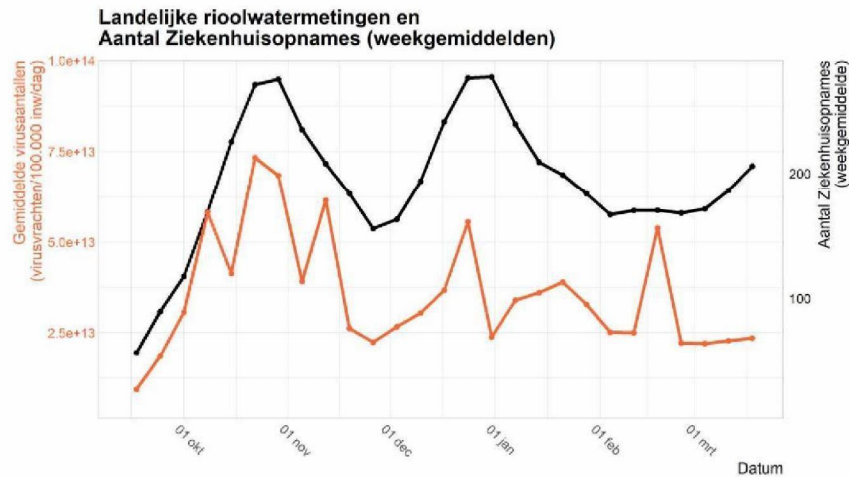
Op dit moment komen de trends in het percentage positieve testen overeen met de rioolcijfers. De indicatoren positieve testen en ziekenhuisopnames nemen echter sterk respectievelijk licht toe. In onderstaande 3 figuren (figuur 3,4 en 5) zijn de rioolmetingen uitgezet tegen de indicatoren (i) ziekenhuisopnames, ii) positieve testen, en iii) percentage positieve testen ten opzichte van totaal afgenomen. Voor alle variabelen zijn de weekgemiddelden berekend en tegen elkaar uitgezet. Let op: Uit onderstaande grafieken kun je geen verbanden leggen tussen indicatoren in de tijd, zie hiervoor de cross-correlaties.



Figuur 3: Rioolwatermetingen en positieve testen



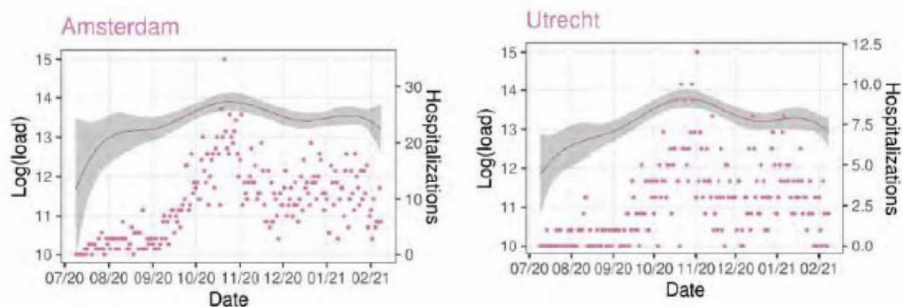
Figuur 4: Rioolwatermetingen en percentage positieve testen ten opzichte van totaal aantal afgenomen testen.



Figuur 5: Rioolwatermetingen en aantal ziekenhuisopnames.

5.1 Cross-correlaties

Wanneer rioolcijfers op gemeenteniveau worden vergeleken met ziekenhuisopnames dan wordt een sterke correlatie gezien. De rioolcijfers lopen vooruit op de ziekenhuisopnames. De mate waarin wordt met behulp van cross-correlaties bepaald en is afhankelijk van onder andere de aantallen op de RWZI aangesloten inwoners (figuur 6).

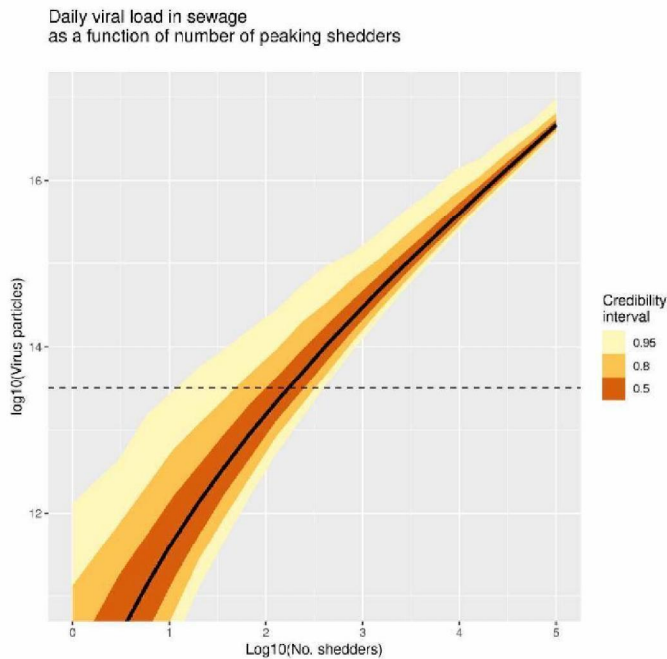


Figuur 6: De dagelijkse virusvrachten uitgedrukt in \log_{10} -eenheden (linker y-as) en de ziekenhuis opnames (rechter y-as) zijn uitgezet over de tijd voor de gemeenten Amsterdam en Utrecht.

6. Aantallen uitscheiders

Op basis van de rioolcijfers kan een schatting gemaakt worden hoeveel aangesloten inwoners het virus in de ontlasting uitscheiden. Dit kan een maat zijn voor de aantallen besmettelijke personen op locatie en wordt nu verder gemodelleerd.

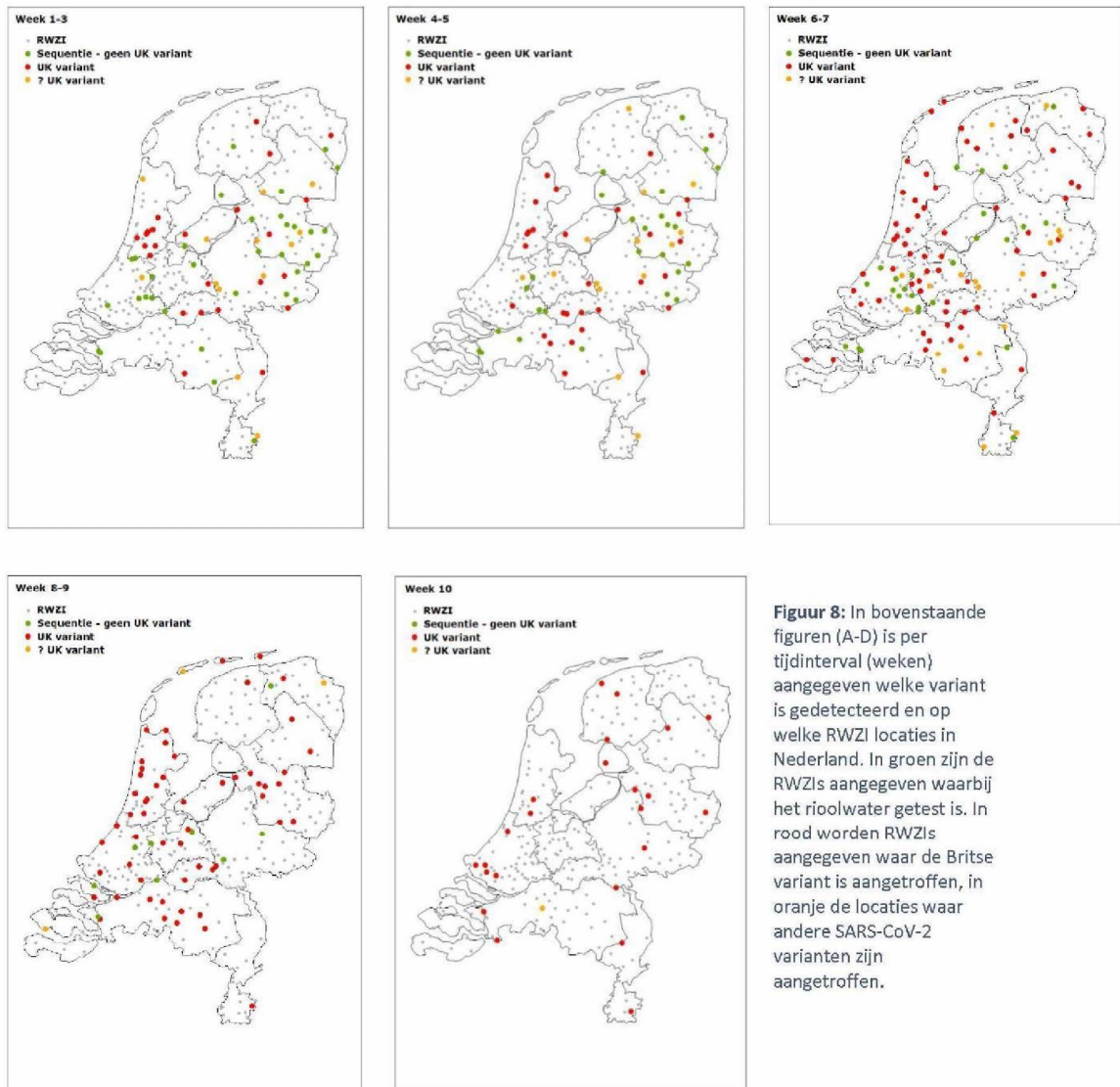
In Figuur 7 wordt een voorbeeldberekening weergegeven: Aan een dagelijkse virusvracht gemeten bij een RWZI van $10^{13.5}$ (stippellijn) dragen gemiddeld 158 (mediaan; 95% CI 13-398) besmette inwoners bij tijdens hun piekuitscheiding en zal hoger zijn wanneer dit niet tijdens piekuitscheiding is.



Figuur 7: De dagelijkse virusvrachten uitgedrukt in \log_{10} -eenheden (linker y-as) en de aantallen inwoners die hebben bijgedragen aan deze virusvrachten (rechter y-as).

7. Nieuwe varianten aangetroffen door heel Nederland

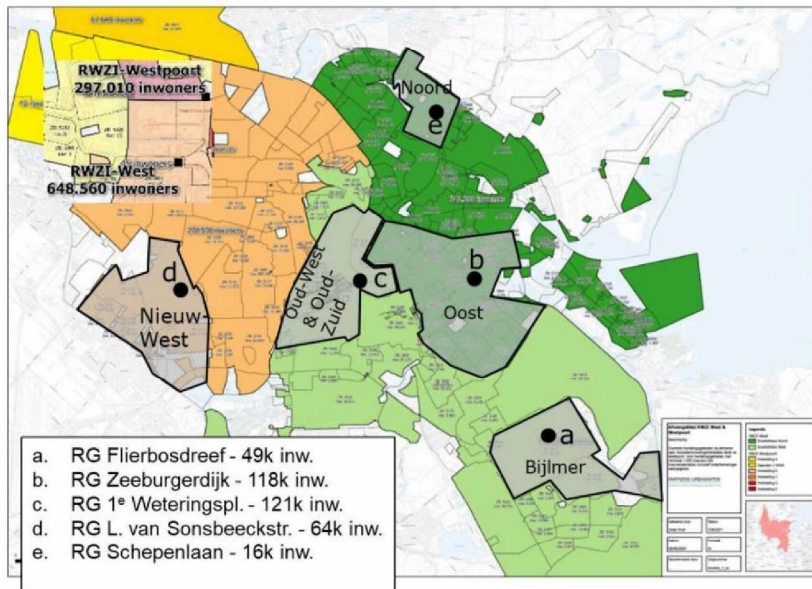
Op 145 locaties in Nederland is de UK variant aangetroffen in rioolwater in week 1 tot en met week 10. Deze locaties zijn minimaal 1 keer positief getest voor deze variant. De UK-variant neemt toe in prevalentie vanaf week 1 tot week 10. Bij sommige locaties is er meerdere malen gemeten. Indien de UK variant is aangetoond in een of meer van de metingen, dan is deze locatie in rood weergegeven. Het aandeel van de UK variant in het betreffende rioolwatermonster kan worden vastgesteld, de weergave hiervan wordt ontwikkeld. Deze analyses worden in de komende weken verder uitgebreid. Ook zullen de varianten in samenhang met de aantallen virusdeeltjes in rioolwater worden geanalyseerd bijvoorbeeld om te zien of sprake is van snelle stijging. En locaties waar UK variant in rioolwater worden gezien, zullen worden vergeleken met locaties waar de UK variant in de kiemsurveillance bij mensen wordt gezien.



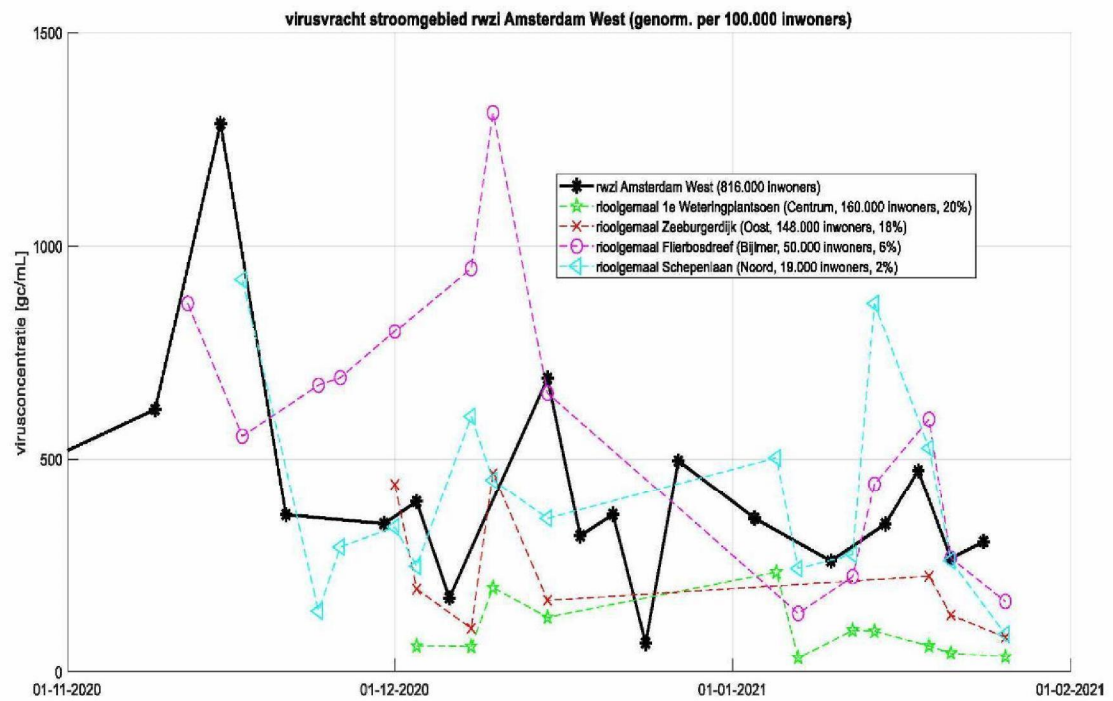
Figuur 8: In bovenstaande figuren (A-D) is per tijdinterval (weken) aangegeven welke variant is gedetecteerd en op welke RWZI locaties in Nederland. In groen zijn de RWZIs aangegeven waarbij het rioolwater getest is. In rood worden RWZIs aangegeven waar de Britse variant is aangetroffen, in oranje de locaties waar andere SARS-CoV-2 varianten zijn aangetroffen.

8. Metingen op wijkniveau

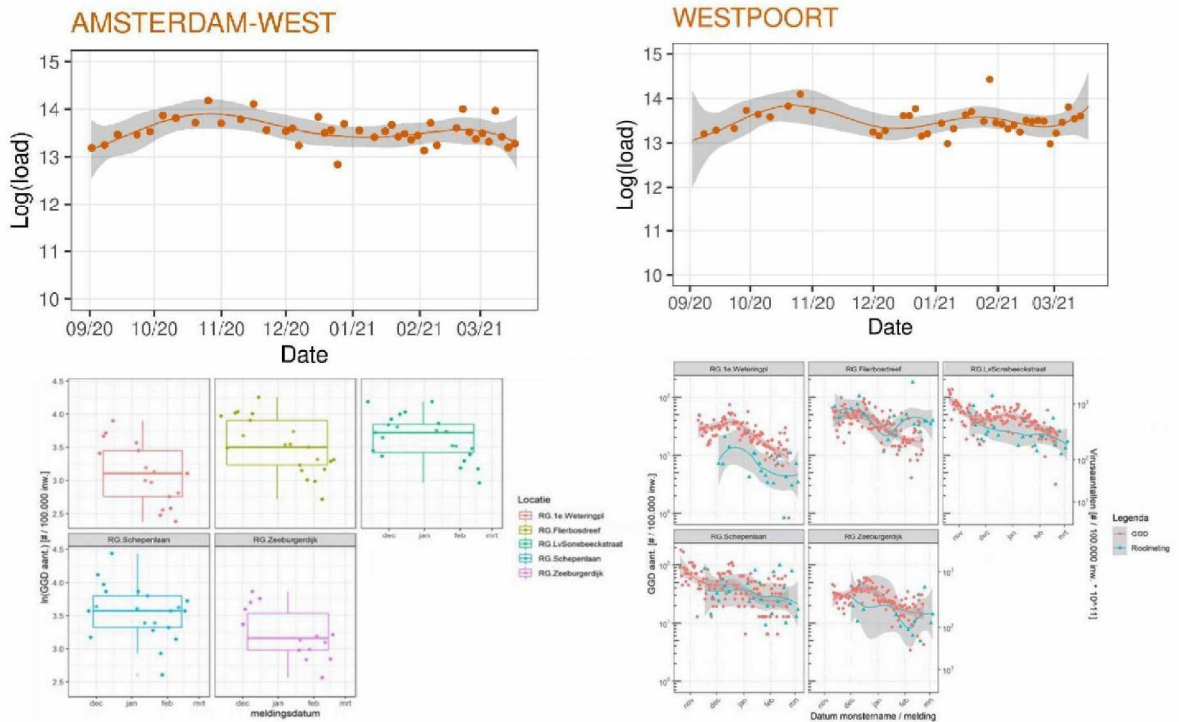
In de gemeente Amsterdam wordt rioolwater geloosd op twee verschillende RWZIs: Amsterdam West (669.401 aangesloten inwoners) en Westpoort (310.229 aangesloten inwoners). Deze zuiveringsinstallaties vallen onder de 5 grootste zuiveringen van Nederland. Er is onderzocht in hoe verre deze metingen op wijkniveau verschillen ten opzichte van metingen op het niveau van de RWZI (Westpoort en Amsterdam West). De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 10 en 11. Er is te zien dat het rioolsignaal verschillend is tussen de wijken (figuur 10) en dat de rioolcijfers de aantallen positieve testen per wijk goed volgen (figuur 11D).



Figuur 9: Geografische kaart waarin het verzorgingsgebied is weergegeven van RWZI Amsterdam West (groen) en Westpoort (geel). De verzorgingsgebieden van de metingen op wijkniveau zijn weergegeven van a tot en met e.



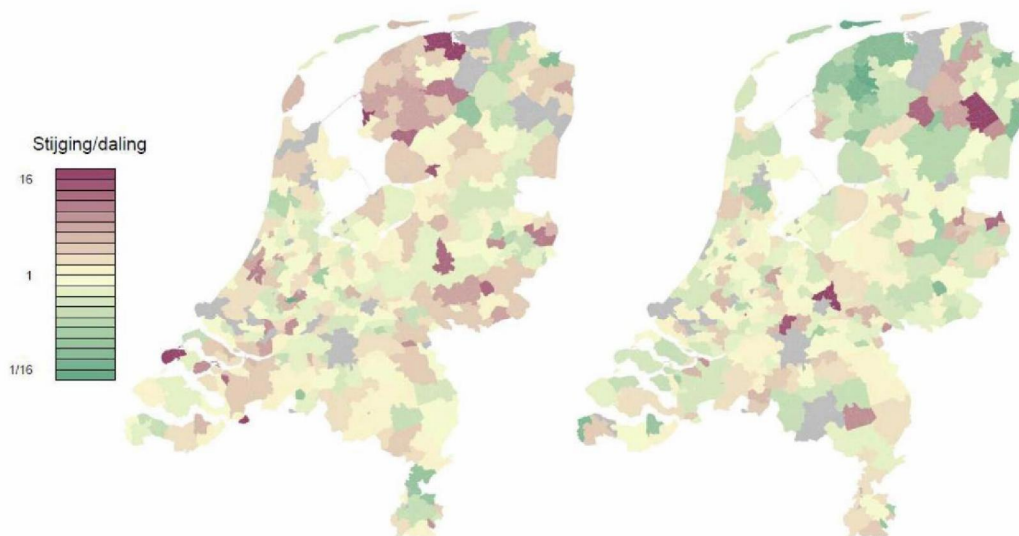
Figuur 10: Rioolcijfers van de metingen op RWZI niveau in regio Amsterdam West weergegeven samen met de rioolcijfers op wijkniveau.



Figuur 11: Rioolcijfers van de metingen op RWZI niveau in regio Westpoort en Amsterdam West (A en B). Rioolcijfers op wijkniveau (C) en de rioolcijfers op wijkniveau weergegeven samen met de positieve testen (D).

9. Stijgende trend zet niet door

In week 11 zijn er in vergelijking tot week 10 veel RWZIs waar de mate van stijging afneemt, vooral in regio Friesland. In regio Friesland is dit niet opvallend, omdat de mate van stijging in week 10 relatief hoog was ten opzichte van het landelijke cijfer. Bovendien zijn er bepaalde regio's, met name rondom Groningen, waar de mate van stijging toegenomen is (weergegeven in rood in figuur 12).



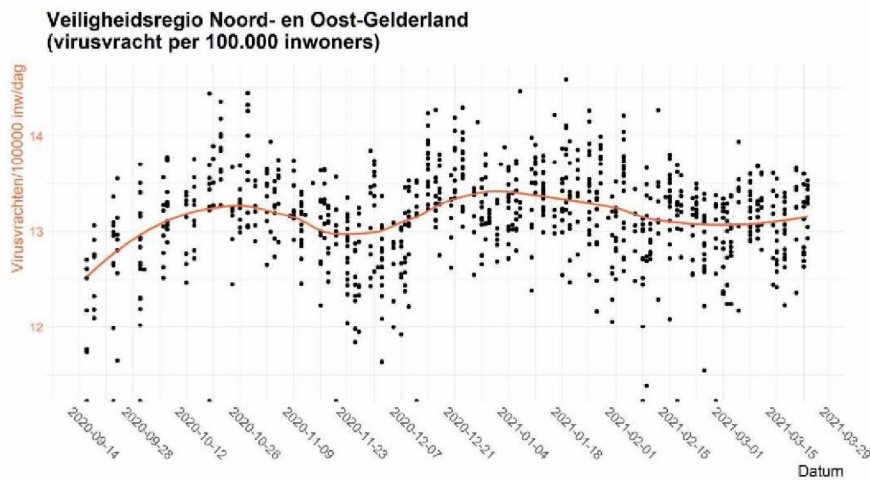
Figuur 12: De geografische verdeling van dalers (groen), gelijk blijvers (geel) en stijgers (rood) in week 9 (links) en week 10 (rechts) ten opzichte van de voorgaande week. Als er voor een specifieke RWZI data mist uit een van de twee weken waar de verandering op gebaseerd is, dan kan deze niet berekend worden en is de betreffende regio grijs.

Tabel 4: De verdeling van RWZIs met een dalende, gelijkblijvende en stijgende trend in de dagelijkse virusvracht binnen een bepaalde week ten opzichte van de week ervoor.

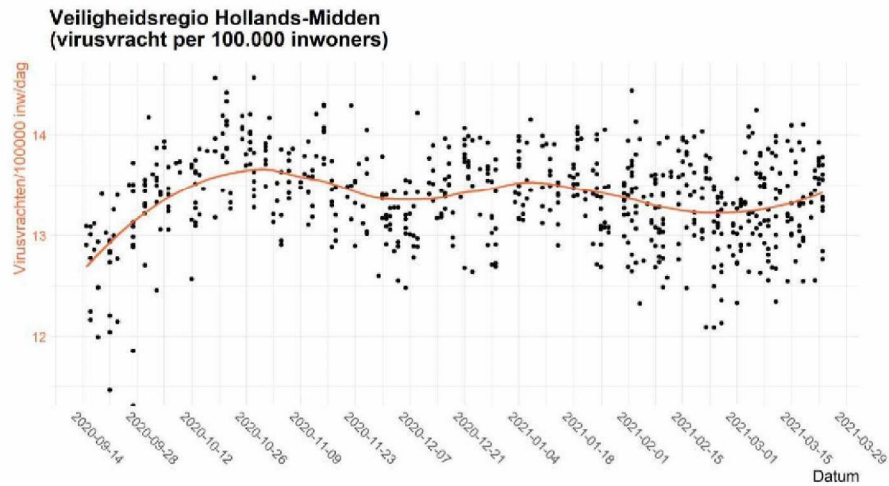
Weeknummer	Stijgers (%)	Dalers (%)	Gelijkblijvers (%)
1	53.63	38.31	8.06
2	60.29	31.62	8.09
3	46.47	45.35	8.18
4	35.74	57.40	6.86
5	36.17	57.45	6.38
6	45.32	46.40	8.27
7	74.29	21.07	4.64
8	17.75	74.74	7.51
9	41.24	48.80	9.97
10	51.56	38.41	10.03
11	35.71	54.76	9.52

9.1 Opvallend andere virustrends in veiligheidsregio Noord-Holland-Noord en Drenthe

In week 11 zijn de trends in de veiligheidsregio's overwegend dalend net zoals in week 10. De twee veiligheidsregio's die het landelijk beeld niet geheel volgen zijn Noord- en Oost-Gelderland en Hollands-Midden (zie figuur 13 en 14). Een signaal- of drempelwaarde zal worden ontwikkeld om het niveau van veiligheidsregio te kunnen ageren (zie 3. Signaalwaarden).



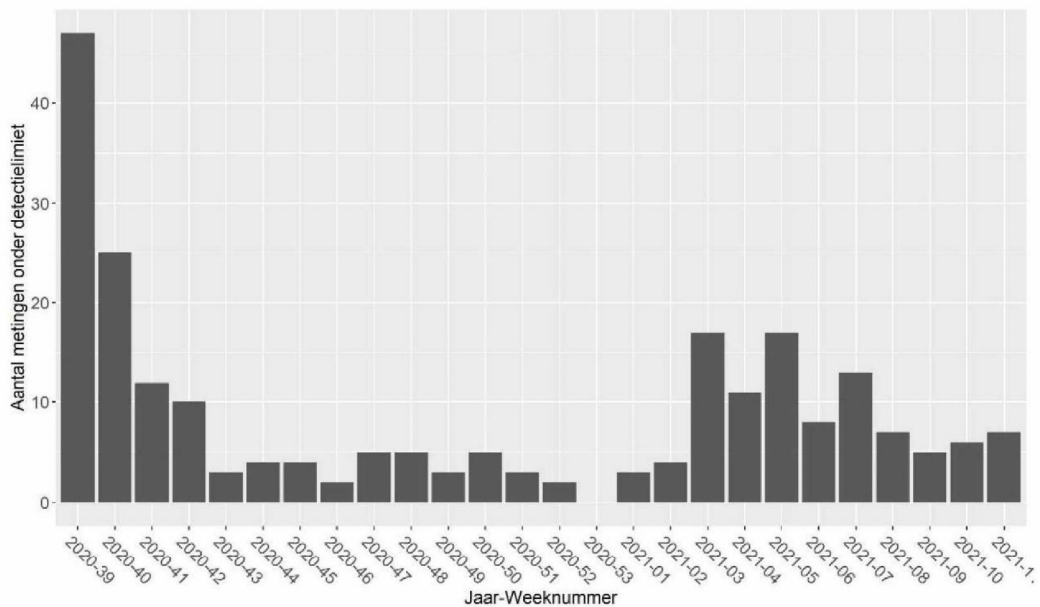
Figuur 13: Trend in virusvrachten in veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland



Figuur 14: Trend in virusvrachten in veiligheidsregio Hollands-Midden

8.2 Aantal meetlocaties waar geen virus werd aangetroffen

In Figuur 15 is te zien bij hoeveel locaties geen SARS-CoV-2 RNA in het rioolwater werd aangetroffen. Het aantal 0-metingen neemt licht toe in de afgelopen drie weken. In tabel 5 daaronder is te zien bij welke 6 locaties in week 11 geen RNA werd aangetroffen.



Figuur 15: Het wekelijkse aantal rioolmetingen waarbij geen SARS-CoV-2 RNA aangetoond kon worden uitgezet over de tijd.

Tabel 5: De locaties in week 11 waarbij geen Sars-CoV-2 RNA aangetoond kon worden met bijbehorende aangesloten inwoners.

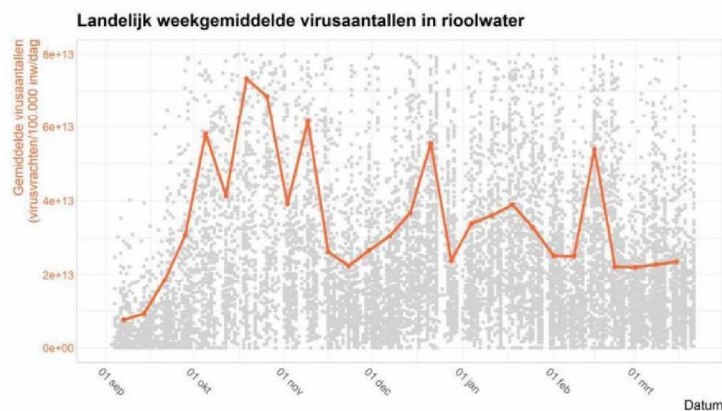
RWZI	Aantal aangesloten inwoners
MILLINGEN-AAN-DE-RIJN	8057
NUMANSDORP	16767
TERWOLDE	28925
ULRUM	5083
WEHE-DEN-HOORN	4931
WESTERSCHOUWEN	7933

8.3 Landelijk cijfer

De landelijk gewogen gemiddelde virusvracht is redelijk gelijk gebleven in vergelijking met week 10 en 9 (tabel 6 en figuur 16).

Tabel 6: Landelijk gewogen weekgemiddelde in virusaantallen weergegeven in virusvrachten per 100.000 inwoners per dag. Idealiter is het weekgemiddelde gebaseerd op alle 300+ RWZI locaties waar bemonsterd wordt.

Week	Gemiddelde virusvrachten	Aantal RWZI locaties	Aantal aangesloten inwoners
1	3.39E+13	298	15,870,953
2	3.60E+13	289	15,768,372
3	3.90E+13	296	16,248,406
4	3.28E+13	295	16,239,375
5	2.51E+13	303	16,963,170
6	2.50E+13	287	16,434,690
7	5.39E+13	304	16,836,304
8	2.22E+13	305	16,589,608
9	2.20E+13	301	16,906,699
10	2.28E+13	301	16,576,331
11	2.35E+13	304	16,390,642



Figuur 16a: Landelijk gemiddelde virusaantallen gemeten in rioolwater. Het landelijk weekgemiddelde (oranje) is gebaseerd op het aantal beschikbare metingen binnen de betreffende week waarbij elke locatie gewogen wordt op het aantal aangesloten inwoners. Alle unieke individuele metingen (grijs) zijn als punten in het figuur geplot. **b:** Hiërarchische regressie met flexibele functies (splines).

