



# memo

## Technische beschrijving Rekensysteem NSL-Monitoring

De NSL rekentool<sup>1</sup> is sinds 2010 in de NSL-monitoring in gebruik geweest voor luchtkwaliteitsberekeningen, vooral in het kader van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Per 1 januari 2020 wordt deze tool niet langer ondersteund. Om de NSL-monitoring toch door te laten gaan is er een grote update gedaan van zowel de interface van de NSL-monitoringtool als van de rekenfuncties binnen de NSL-monitoring.

De ontwikkelaar van de oorspronkelijke NSL-monitoringtool, LabelA, heeft een update uitgevoerd van de gebruikersinterface. Achter de schermen van de praktisch ongewijzigde interface is veel veranderd. Hiermee voldoet de software weer aan de moderne eisen van beveiliging. Met de vernieuwde NSL-monitoringtool kunnen gebruikers gegevens exporteren, berekeningen laten uitvoeren, gegevens actualiseren voor de officiële jaarlijkse NSL-monitoring en invoergegevens en rekenresultaten van de monitoring bekijken op de kaart.

Als vervanger van de SRM-1 en -2 berekeningen (Standaard Rekenmethoden 1 en 2) in de vernieuwde NSL-monitoringtool is het AERIUS lucht rekenhart gebouwd en in een nieuwe back-end van de NSL-monitoring ingebouwd.

In de NSL-rekentool (verder NSL RT) werd gebruik gemaakt van diverse NSL-invoerbestanden voor gegevens over wegsegmenten, receptoren, maatregelen en correctiegebieden. De invoergegevens werden bij het aanmaken van een rekentaak geïnterpreteerd en gevalideerd. Vervolgens werden waarschuwingen, fouten en aanpassingen naar valide waarden teruggekoppeld aan de gebruiker.

<sup>1</sup> <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/slag/nsl-rekentool/handleiding/>

Het AERIUS rekenhart (verder: AERIUS) gaat anders om met de vorm, definitie en structuur van de invoer. Daarnaast is gekozen voor een andere manier van het valideren van gegevens. Deze aspecten staan beschreven in de oplevernotities AERIUS lucht 2019 en 2020<sup>2</sup>. De voorheen gebruikte NSL-invoerbestanden kunnen niet door AERIUS worden ingelesen en gebruikt en zullen daardoor geschikt gemaakt moeten worden voor de structuur van AERIUS.

**Datum**  
25 april 2020

**Ons kenmerk**  
Technische beschrijving

Het RIVM heeft ervoor gekozen om een rekensysteem te ontwikkelen dat ervoor zorgt dat gebruikers de NSL-invoerbestanden op een enkele uitzondering na direct kunnen aanbieden aan AERIUS. De omzetting van NSL-invoer naar AERIUS-invoer vindt automatisch plaats. Dit systeem zal tenminste in stand gehouden worden gedurende de NSL-monitoringsronde 2020.

Deze technische memo beschrijft op hoofdlijnen het rekensysteem voor de NSL-monitoring van 2020 en hoe rekentaken met dit systeem uitgevoerd kunnen worden.

### **Rekensysteem NSL-monitoring**

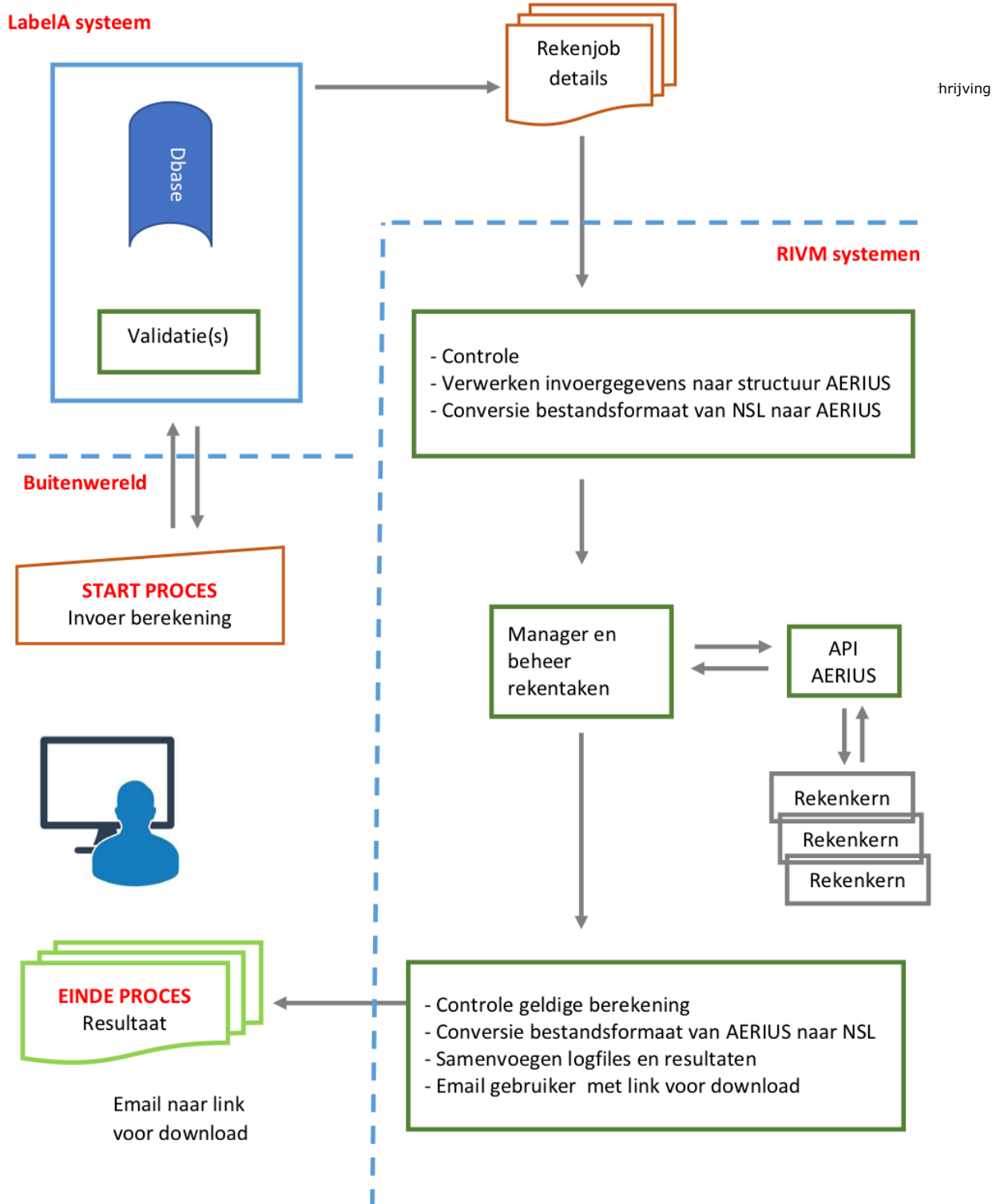
Voor de vernieuwde NSL-monitoring is besloten om de basis-interface grofweg te laten zoals die was. Gebruikers kunnen via de website [nsl-monitoring.nl](https://nsl-monitoring.nl) gegevens exporteren, berekeningen laten uitvoeren en gegevens actualiseren voor de officiële jaarlijkse NSL-monitoring. Voor het uitvoeren van de berekeningen werd in het eerdere NSL-monitoringsysteem gebruik gemaakt van rekenfunctionaliteit voor SRM-1, ingebouwd in de interface van LabelA en een aparte rekenkern van het ECN voor SRM-2, het VLW model<sup>3,4</sup>. In de nieuwe versie zijn de rekenfunctionaliteiten gecombineerd in een nieuwe rekenkern, AERIUS. De loop van informatie in het NSL-monitoringsysteem is hiervoor aangepast; alle rekenwerk wordt uitgevoerd bij het RIVM. Een schematische weergave staat in onderstaande figuur 1.

---

<sup>2</sup> <https://nsl-monitoring.nl/rekenen/mededelingen/>

<sup>3</sup> Vermeulen, A.T.; Groot, G.J. de; Wesseling, J.P.; Erbrink, J.J.; Hollander, K., Het VLW Model: Vergelijking en afstemming van het VLW met het KEMA-Verkeersmodel NNM en het TNO-Verkeersmodel, ECN-C--04-003, 2004.

<sup>4</sup> A.T. Vermeulen, VLW versie 2.80, Beschrijving van de aanpassingen in het VLW rekenhart ten behoeve van ISL2 v1.20, ECN-E--08-041, 2008



Figuur 1 Schematische weergave van het uitvoeren van een berekening in de nieuwe NSL-monitoringsysteem

Voor de buitenwereld is er weinig veranderd; de interface voor het exporteren van gegevens, laten uitvoeren van een berekening of het actualiseren van gegevens is praktisch hetzelfde als in de eerdere versie.

**Datum**  
25 april 2020

**Ons kenmerk**  
Technische beschrijving

Als een berekening via de interface is aangevraagd, verloopt de verwerking echter anders dan eerder. Alle gegevens die nodig zijn voor het uitvoeren van de berekeningen (rekenpunten, wegen, eventuele maatregelen en correcties) worden gecombineerd in een datapakket en vanaf het systeem met de gebruikersinterface naar een server van het RIVM geëxporteerd. Er is dus geen rekenwerk meer op het systeem dat de interface draait (NSL monitoring).

Het AERIUS lucht rekenhart is niet compatibel met de bestaande NSL invoer en bestandsformaten. Allerlei issues met de invoer, die de afgelopen jaren door de NSL-rekentool intern werden afgevangen, leiden bij AERIUS tot het stoppen van de berekeningen. Op provinciaal niveau leidde dit tot duizenden fouten in bestaande invoer voor het NSL. Daarnaast zijn enkele functionaliteiten van de NSL-rekentool op de gebieden van maatregelen en correcties niet mogelijk in AERIUS. Los hiervan zijn er de nodige issues met de definitie van invoer, zie Visser, 2020 en Wesseling, 2020. Om de gebruikers van het nieuwe NSL-monitoringssysteem geen grote extra opgave te geven, is er bij de bouw van de nieuwe NSL-monitoring voor gekozen om de compatibiliteit met de bestaande NSL-structuren in een schil om de AERIUS rekenkern te bouwen. Dit betreft niet alleen de invoer zelf, maar ook de vorm waarin die moet worden aangeboden. Aangezien AERIUS met een andere indeling van de CSV-invoer werkt dan in het NSL gebruikelijk was, wordt dit ook op de server van het RIVM omgezet. Gegeven de grote tijdsdruk waaronder de NSL-monitoring in 2020 door eerdere vertragingen met AERIUS moet worden uitgevoerd, is extra belasting voor alle gebruikers onwenselijk, om alle invoer aan te passen en in nieuwe bestandsformaten te structureren. Ook in de uitvoer maakt AERIUS gebruik van een andere structuur en formaat dan in het NSL gebruikelijk was. Automatische verwerking van resultaten in bestaande scripts en programma's is daarom niet simpel mogelijk. Ook hier is er via postprocessing voor (enige) compatibiliteit met de bestaande structuren in het NSL gezorgd.

De belangrijkste issues met de rekenpunten en wegsegmenten worden elders besproken (Visser, 2020; Wesseling, 2020). Voor de maatregelen binnen het NSL is een issue dat multi-polygonen door AERIUS niet meer als definitie van maatregelgebieden worden geaccepteerd. Deze multi-polygonen kwamen echter minstens tientallen keren in de invoer voor het NSL voor. De software op de server zet deze multi-polygonen nu om naar combinaties van gewone polygonen. Door de extra complexiteit die multi-polygonen bieden, is deze omzetting niet altijd geautomatiseerd mogelijk.

Als dat wordt gedetecteerd, wordt een waarschuwing gegeven voor de gebruiker. Door de manier waarop AERIUS de polygoenen verwerkt, is het niet mogelijk om commentaar in de invoer voor de maatregelen op te nemen. In de schil om AERIUS wordt een speciale maatregelen-invoer gemaakt zonder het commentaar van de gebruikers.

**Datum**

25 april 2020

**Ons kenmerk**

Technische beschrijving

Bij de correctievelden was het in de NSL-monitoring mogelijk om gebieden te definiëren waarin de correctie moest worden toegepast. Op deze manier konden issues met de achtergrondvelden makkelijk worden gecorrigeerd. In AERIUS kunnen correcties alleen per gespecificeerde receptor worden ingevoerd. Voor elke receptor moet elke correctie dus apart worden gespecificeerd. Daarnaast stopt een berekening in AERIUS bij ongebruikte invoer van correcties. Het is voor een gebruiker bijvoorbeeld dus niet meer mogelijk om bij een berekening in een deel van een provincie de correcties in die provincie integraal op te geven en het systeem uit te laten zoeken welke correcties worden gebruikt. De schil op de server zoekt dit nu voor de gebruiker uit.

De voor AERIUS geprepareerde bestanden worden vervolgens in een wachtrij gezet en via een API aan het AERIUS systeem aangeboden. De voortgang van de rekentaken wordt hierbij gemonitord.

Als er resultaten terugkomen dan wordt een controle op een geldig resultaat uitgevoerd. De uitvoer van AERIUS is anders van opbouw dan tot op heden in het NSL gebruikelijk was. In de uitvoer van AERIUS komen niet alle relevante onderdelen van de opbouw van een concentratie op een punt voor. Voor id's van receptoren en segmenten worden alfanumerieke coderingen gebruikt die niet voorkomen in de invoer van de gebruikers. Bij verdere processing van de uitvoer moeten de id's worden omgezet. Om het voor NSL-gebruikers makkelijk te maken, wordt dit al op de server van het RIVM gedaan.

Alle bestanden worden uiteindelijk in een ZIP-bestand klaargezet en een download-link wordt naar de aanvrager van de berekening gestuurd. Het ZIP-bestand bevat de resultaten van de verschillende stappen in de gehele berekening.

## Gebruik van het rekensysteem

**Datum**  
25 april 2020

**Ons kenmerk**  
Technische beschrijving

### Testfase april 2020: rekenen via de back-end

Een groep van NSL-gebruikers heeft vanaf april de mogelijkheid gehad om rekenjobs (pakket met invoerbestanden) direct op de RIVM server te zetten. Hiermee is de back-end getest, die door het RIVM is gebouwd. Dit omvat zowel de processen die voor de berekeningen en alle omzettingen nodig zijn als de rekenkern zelf. Deze pakketten werden verder afgehandeld op dezelfde manier als de pakketten van de interface in het uiteindelijke systeem worden afgehandeld. Op deze manier konden gebruikers een deel van het systeem helpen testen en debuggen, terwijl ze tegelijk zelf al enige rekentaken konden uitvoeren.

Omdat de door de testgebruikers gevolgde procedure praktisch identiek was aan de wijze waarop in het productiesysteem de pakketjes met rekentaken van de interface worden afgehandeld, wordt hieronder de beschrijving van het testsysteem gegeven. Op verschillende plaatsen wordt aangegeven waar zaken in het productiesysteem anders zijn dan gedurende de testfase.

Een gebruiker moest eerst een account aanvragen voor de RIVM server en vervolgens een ZIP-bestand met de benodigde bestanden aanmaken. De invoerbestanden konden alleen in CSV-formaat aangeboden worden en er vond beperkte foutafhandeling plaats. Gedurende productie is er slechts een enkele account beschikbaar die toegang geeft tot het rekensysteem; die wordt vanaf de interface gebruikt. Losse gebruikers hebben geen toegang meer.

In Figuur 2 zijn alle stappen en processen van het rekensysteem gedurende de testfase weergegeven. De groen en rood omkaderde aspecten geven acties voor en interactie met gebruikers aan. De blauw omkaderde aspecten beschrijven de werkwijze om de invoerbestanden van de gebruiker automatisch aan te kunnen bieden aan AERIUS. De zwart omkaderde aspecten geven de acties van het AERIUS lucht rekenhart weer.

### *Stap 1 - 4*

In stap 1 vroeg een gebruiker een account met username en wachtwoord aan voor de sftp-server van het RIVM. Deze aanvraag verliep via InfoMil. Daarna maakte de gebruiker in stap 2 een setje invoerbestanden in CSV-formaat gereed en maakte daar een ZIP-bestand van (stap 3). De basis voor een berekening vormt de export van invoerbestanden in CSV-formaat uit de [NSL-monitoringstool](#) of zelfgemaakte bestanden in CSV-formaat. Hierbij kan zowel het compacte als het totale formaat van de NSL-invoerbestanden gebruikt worden. Deze beide worden verkregen bij

een export uit de monitoringstool. De kolomvolgorde in de bestanden dient ongewijzigd te blijven ten opzichte van de volgorde van kolommen in de exportbestanden van het NSL. In stap 4 plaatste de gebruiker het ZIP-bestand op de sftp-server onder zijn of haar username. De rekentaak wordt nu aangeboden aan het rekensysteem.

**Datum**  
25 april 2020

**Ons kenmerk**  
Technische beschrijving

Voor het correct uitvoeren van een luchtkwaliteitberekening dienen de SRM2-wegen binnen 5 km van de ingevoerde receptoren meegenomen te worden in de berekening. Deze wegen moest een gebruiker zelf in het segmentbestand opnemen.

Voor meer details over het voorbereiden van invoerbestanden en het gebruik van de sftp-server, zie de 'Bijlage Tijdelijk gebruik sftp-server RIVM' aan het einde van deze memo.

#### *Stap 5 – 9 en stap 15 - 17*

De door de gebruiker aangemaakte rekentaak die op de sftp-server is geplaatst doorloopt automatisch diverse stappen. In stap 5 wordt het ZIP-bestand met metabestand en invoerbestanden gecontroleerd. Mocht er tijdens deze controle een fout worden gevonden, bijvoorbeeld dat er geen receptorbestand wordt herkend, en het opgegeven e-mailadres door de gebruiker wordt niet herkend, dan stopt het systeem zonder een foutafhandeling richting de gebruiker te sturen (stap 15). Er is immers geen e-mailadres herkend waar dit naar toe gestuurd kan worden.

Als de invoerbestanden herkend worden, dan worden de stappen 6 – 9 doorlopen:

- 6) De invoergegevens van het segment- en receptorbestand worden geïnterpreteerd en eventueel aangepast op basis van de afspraken binnen het NSL. De controles en eventuele acties die hier plaatsvinden worden elders besproken (Visser, 2020) .
- 7) De invoergegevens van het optioneel aangeleverde maatregelbestand worden geïnterpreteerd en eventueel aangepast op basis van de afspraken binnen het NSL. Tevens wordt het formaat geschikt gemaakt voor verwerking in AERIUS. De controles en eventuele acties die hier plaatsvinden staan beschreven onder de kop 'Rekensysteem NSL-monitoring'.
- 8) Het formaat van het optioneel aangeleverde correctieveldenbestand wordt geschikt gemaakt voor verwerking in de AERIUS RT. De controles en eventuele acties die hier plaatsvinden staan beschreven onder de kop 'Rekensysteem NSL-monitoring'.

- 9) De invoerbestanden worden geconverteerd naar het formaat dat AERIUS gebruikt. Hierbij worden kolomnamen, enumeratie en het bestandsformaat omgezet<sup>5</sup>. In deze stap worden geen invoergegevens aangepast.

**Datum**  
25 april 2020

**Ons kenmerk**  
Technische beschrijving

De controles en eventuele acties van stap 6 – 8 worden verwerkt in logbestanden (stap 17) en uiteindelijk teruggekoppeld aan de gebruiker (stap 14). Mocht er onverhoopt een fout optreden in één van de stappen 6 – 9 dan volgt tevens een terugkoppeling aan de gebruiker (stap 16).

#### *Stap 10 – 14 en stap 16*

De invoerbestanden uit de rekentaak voldoen nu in principe aan de vorm, definitie en structuur van invoer voor de AERIUS RT. Daarom wordt de rekentaak nu aan de AERIUS RT aangeboden (stap 10). Mocht er onverhoopt toch een fout optreden waardoor geen berekening uitgevoerd kan worden, dan volgt een terugkoppeling aan de gebruiker (stap 16). Anders wordt de luchtkwaliteitberekening nu uitgevoerd met het rekenhart van AERIUS lucht (stap 11). Zodra deze gereed is, volgen de laatste stappen:

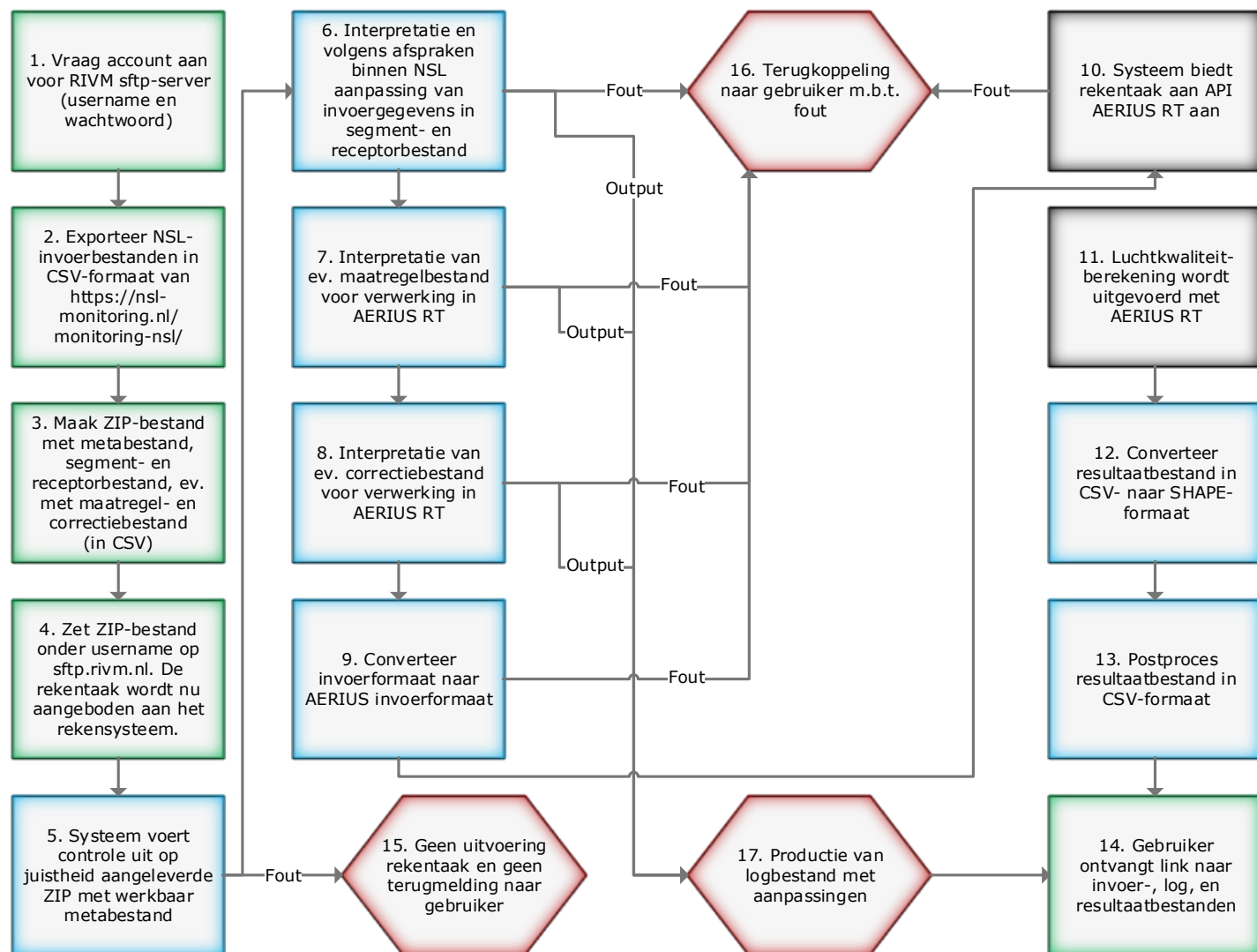
- 12) AERIUS genereert een resultaatbestand in CSV-formaat. Dit bestand wordt geconverteerd naar een bestand in SHAPE-formaat. In tegenstelling tot het gebruik van dezelfde NSL-invoerbestanden voor de NSL RT en AERIUS is het resultaatbestand verschillend opgezet in beide rekenmodellen.
- 13) Vervolgens vindt nog post-processing plaats op het resultaatbestand in CSV-formaat om deze eenvoudig in te kunnen lezen in andere softwarepakketten.
- 14) Tot slot ontvangt de gebruiker een e-mail van het RIVM met daarin een link naar de aangeboden invoerbestanden, logbestanden met eventuele waarschuwingen en aangepaste invoergegevens om mee te rekenen, en het uiteindelijke resultaatbestand in CSV- en SHAPE-formaat.

Het volledige rekensysteem is doorlopen om een rekentaak met het rekenhart van AERIUS lucht uit te voeren voor een luchtkwaliteitberekening.

---

<sup>5</sup> Zie het document 'Overzicht nieuw bestandsformaat' op <https://nsl-monitoring.nl/rekenen/mededelingen/>





Figuur 2 Rekensysteem AERIUS lucht testfase april 2020

### Rekenen via de interface / front-end (vanaf 1 mei 2020)

Vanaf mei 2020 zullen voor gebruikers de stappen met de sftp-server van het RIVM vervallen. Vanaf dat moment kan een gebruiker een rekentaak via de NSL monitoringstool aanmaken (<https://www.nsl-monitoring.nl/rekenen/>). De berekeningen worden nog steeds via de server van het RIVM uitgevoerd, maar de gebruiker ziet dat niet meer. De AERIUS lucht versie 2019 zal voor alle gebruikers beschikbaar zijn. Versie 2020 zal in eerste instantie alleen achter de inlog beschikbaar zijn voor NSL-partners.

#### **Datum**

25 april 2020

#### **Ons kenmerk**

Technische beschrijving

Voor gebruikers die bekend zijn met de NSL rekentool zal veel herkenbaar zijn bij het aanbieden en verwerken van rekentaken vanaf mei 2020. De NSL-invoerbestanden kunnen op <https://www.nsl-monitoring.nl/rekenen/> zowel in CSV- als SHAPE-formaat worden aangeboden, de interpretatie en validatie van de invoerbestanden vindt daar plaats en er is een uitgebreide foutafhandeling.

Ten opzichte van Figuur 2 veranderen vanaf mei 2020 alleen de eerste vier stappen. Een NSL-partner vraagt een account, indien deze nog niet beschikbaar is, aan om luchtkwaliteitberekeningen uit te kunnen voeren met AERIUS v2020 in het kader van het NSL. Deze aanvraag verloopt via <https://nsl-monitoring.nl/registreren/> en wordt goedgekeurd door InfoMil. Een reguliere gebruiker kan direct met AERIUS v2019 aan de slag. Voor de volledigheid zijn alle stappen in Figuur 3 weergegeven.

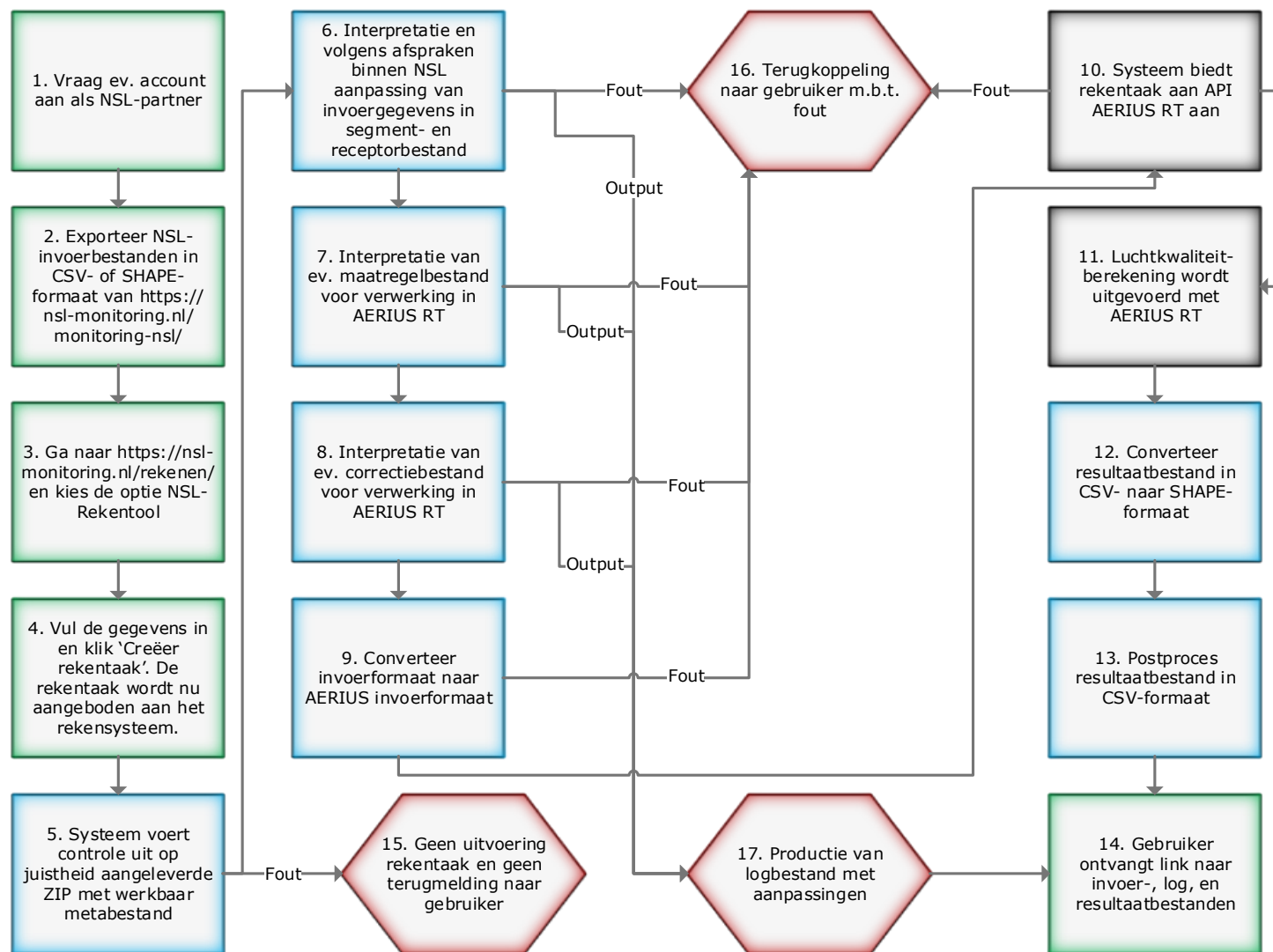
In stap 1 vraagt een NSL-partners dus eventueel een account aan. Daarna maakt de gebruiker in stap 2 een export van invoerbestanden in CSV- of SHAPE-formaat uit de [NSL-monitoringstool](#) of bereidt zelfgemaakte bestanden voor in één van beide formaten. Hierbij kan zowel het compacte als het totale formaat van de NSL-invoerbestanden gebruikt worden. Deze beide worden verkregen bij een export uit de monitoringstool. De kolomvolgorde in de bestanden dient ongewijzigd te blijven ten opzichte van de volgorde van kolommen in de exportbestanden. Ga vervolgens naar <https://nsl-monitoring.nl/rekenen/> en kies voor de optie NSL-Rekentool (stap 3). Vul vervolgens de benodigde gegevens in en klik op 'Creëer rekentaak'. De rekentaak wordt nu gevalideerd en aangeboden aan het rekensysteem (stap 4).

Er wordt automatisch een ZIP-bestand gemaakt, zodat de overige stappen uit Figuur 3 identiek verlopen aan de stappen uit Figuur 2 en toegelicht onder de kop 'Testfase april 2020: rekenen via de back-end'. Uiteindelijk ontvangt de gebruiker een e-mail van het RIVM met daarin een link naar de aangeboden invoerbestanden, logbestanden met eventuele waarschuwingen en aangepaste invoergegevens om mee te rekenen, en het uiteindelijke resultaatbestand in CSV- en SHAPE-formaat.

Het volledige rekensysteem is doorlopen om een rekentaak met het rekenhart van AERIUS lucht v2019 of v2020 uit te voeren voor een luchtkwaliteitsberekening.

**Datum**  
25 april 2020

**Ons kenmerk**  
Technische beschrijving



Figuur 3 Rekensysteem AERIUS lucht via de interface / front-end vanaf 1 mei 2020

## Bijlage      Tijdelijk gebruik test-server RIVM

**Datum**  
25 april 2020

**Ons kenmerk**  
Technische beschrijving

Onderstaande beschrijft in stappen hoe een berekening met AERIUS lucht (vervanger NSL rekentool) via de RIVM sftp-server uitgevoerd kon worden in april 2020. Hier wordt enige basiskennis van computergebruik verondersteld. Testgebruikers kregen apart de gegevens van hun test-account van het RIVM.

Om AERIUS te gebruiken dienen de volgende stappen te worden ondernomen.

1. Installeer een SFTP-client op de PC.  
Bijvoorbeeld FileZilla <https://filezilla-project.org/download.php?type=client>, of gebruik eventueel de bestaande SFTP-client van uw organisatie.
2. Maak een ZIP-bestand met daarin in ieder geval één receptorbestand, één wegsegmentenbestand en één metadatabestand. Eventueel ook nog één maatregelbestand en/of één correctieveldenbestand. Bestanden in de ZIP moeten in CSV-formaat zijn.  
Er kan zowel van het compacte als totale NSL-invoerformaat gebruik worden gemaakt.  
Ieder type bestand mag maar één keer voorkomen.  
Alle bestanden moeten direct in de directory van de username worden geplaatst. Subdirectories worden niet herkend door het systeem. Tevens dienen de bestanden in de ZIP zich binnen die ZIP niet in een subdirectory te bevinden.  
Er gelden eisen aan de naamgeving van de bestanden:
  - Het ZIP-bestand moet eindigen op **.zip of .ZIP**
  - Het receptorbestand moet **receptor** in de naam hebben
  - Het wegsegmentenbestand moet **segment** in de naam hebben
  - Het maatregelbestand moet **measure** in de naam hebben
  - Het correctieveldenbestand moet **correction** in de naam hebben
  - Het metadata-bestand bevat algemene informatie en moet **meta** in de naam hebben
  - En alle vijf mogen ze niet ook nog één van de andere vier geëiste namen bevatten: dus niet **segment\_drenthe\_p20001\_mt2019\_j2018\_rpgw\_s-receptor.csv**
  - In de naam van de ZIP en de bestanden die in de ZIP zitten, mogen geen spaties of tabs o.i.d. zitten

Het metadatabestand heeft verplicht als enige inhoud:

**rekenjaar**  
**jaar rekentool (= jaar monitoringsronde)**  
**e-mailadres aanvrager**  
**eigen rekenjob-id van de aanvrager**

Bijvoorbeeld:

**2018**

**2019**

[piet.jansen@provider.nl](mailto:piet.jansen@provider.nl)

**Dit is mijn eerste rekenjob**

3. Zet het ZIP-bestand onder uw username op de aangewezen locatie op de server van het RIVM.

De bestanden gaan nu automatisch het rekenproces in. Als het rekenproces gereed is, dan krijgt u daarover automatisch bericht via het e-mailadres dat in het metadata-bestand staat. De gebruiker krijgt een e-mail als de taak correct is aangenomen, en later een e-mail als de taak gereed is met daarin een link naar de bestanden.

De terugkoppeling als er iets fout gaat, is beperkt. Bij fouten die optreden in het proces wordt de gebruiker altijd via e-mail geïnformeerd. Behalve als het meta-bestand met het e-mailadres niet voldoet aan de eisen.

Een provincie doorrekenen duurt in de orde van 15 tot 60 minuten. Als de rekentaak veel langer duurt, kan het betekenen dat het erg druk is, maar ook dat er iets fout is gegaan.

**Datum**

25 april 2020

**Ons kenmerk**

Technische beschrijving