

Bijlage 16

Lozingseisassistent

Behorende bij aanvraag vergunning Wabo/Waterwet ExxonMobil RPP

EM kenmerk: 18-RPI-2382

Juli 2018



Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Water**

Aan: Marloes Brussen - ExxonMobil
Van: Arthur van Pampus, Jos Bouwman
Datum: 5 juli 2018
Kopie: Cathelijne Dreissen, Sabine van Paassen
Ons kenmerk: WATBD9777N007F01
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Lozingseis-assistent afvalwater RPP op oppervlaktewater

Inleiding

ExxonMobil RPP/RPAN (verder als inrichting ExxonMobil RPP genoemd) is onderdeel van ExxonMobil Chemical Holland B.V. De Rotterdam Phthalic Anhydride Plant (RPAN) en de Rotterdam Plasticizer Plant (RPP) zijn beide gesitueerd in Rotterdam Botlek. Vanuit de ExxonMobil RPP vindt via een afvoerleiding een lozing plaats op het oppervlaktewater.

Air Products Nederland B.V. locatie HyCO4 (verder genoemd Air Products) heeft voor de lozing van haar afvalwater een tie-in op de afvoerleiding van de RPP fabriek naar de 3^e Petroleumhaven. Deze tie-in zit achter de meetvoorziening van de ExxonMobil RPP (stroomafwaarts in de leiding).

In het kader van de Waterwet zijn berekeningen uitgevoerd met de Lozingseis-assistent applicatie voor de lozing van afvalwater via de afvoerleiding van RPP op het oppervlaktewater. De uitgevoerde berekeningen betreft alleen de lozing vanuit ExxonMobil RPP. Voor Air Products zijn onvoldoende waarden van de lozingsconcentratie bekend. In de Wvo-vergunning van Air Products van 2010 (beschikking met referentie ARE/2010.717 I) zijn eerder lozingseisen vastgesteld. Derhalve worden geen nieuwe lozingsnormen afgeleid voor Air Products.

De Lozingseis-assistent applicatie is een statistisch rekenprogramma en is voornamelijk bedoeld voor de ondersteuning van vergunningverleners en handhavers bij de volgende werkzaamheden:

- het afleiden van lozingseisen voor meetwaarden en voor gemiddelden van 10 opeenvolgende meetwaarden¹;
- het nagaan of er sprake is van een seizoensmatige lozing;
- het nagaan of er minder parameters kunnen worden gemeten door gebruik te maken van onderlinge relaties.

Met het programma kan men tot eenduidige, zo mogelijk uniforme, handhaafbare, onderscheidende en naleefbare lozingseisen komen.

Ook aanvragers van een watervergunning kunnen er gebruik van maken. In dit geval is inzichtelijk gemaakt, welke lozingseisen haalbaar zijn.

¹ Doordat de applicatie gebruik maakt van gemeten lozingsconcentraties, werkt de applicatie niet met een debiet of lozingsvracht.

RPP, lozing via afvoerleiding naar haven

Voor het afleiden van de lozingseisen van het afvalwater afkomstig van RPP op het oppervlaktewater zijn metingen gebruikt van CZV uit de periode van 2 januari 2012 t/m 2 augustus 2016. De lozing is gemeten in de meetput van ExxonMobil RPP. In tabel 1 staan de onderzochte parameters op het lozings-/meetpunt weergegeven. In tabel 2 is informatie over de gemeten waarden opgenomen en in tabel 3 zijn de resultaten uit de Lozingseis-assistent samengevat (zie ook bijlage 1). Zoals eerder vermeld is de lozing van Air Products buiten beschouwing gelaten.

Tabel 1. Onderzochte parameters met Lozingseis-assistent op het lozings-/meetpunt

Fabrieksonderdeel	Lozings-/meetpunt	Parameters
ExxonMobil, RPP	Meetput RPP in afloop naar haven (van o.a. fysisch gezuiverd afvalwater)	Chemisch zuurstofverbruik (CZV)

Tabel 2. Aantallen gemeten waarden van afvalwater RPP (jan. 2012 tot aug. 2016) met gemiddelde, hoogste en laagste waarde

Parameter	Eenheid	Aantal waarden	Gemiddelde waarde	Hoogste waarde	Laagste waarde
CZV	mg/l	62	63	423	16

Tabel 3. Resultaten Lozingseis-assistent voor afvalwater RPP op haven (jan. 2012 tot aug. 2016)

	CZV
Aantal verwijderde meetwaarden	2
Gehanteerd meetinterval (dagen)	27
Normaal verdeeld	Ja
Autocorrelatie (meetintervallen)	Ja (1)
Lozingseis maximale meetwaarde	132 mg/l (0,1%)
Lozingseis gemiddelde van 10 opeenvolgende meetwaarden	79 mg/l (0,1%)

Voor de tabellen met toegepaste uitgangswaarden en de diverse grafieken en statistische beschouwingen van de berekeningen wordt verwezen naar bijlage 1.

Vigerende lozingseisen en voorstel nieuwe eisen voor lozing afvalwater RPP naar 3^e Petroleumhaven

De huidige lozingseisen voor het effluent van de fysische zuivering van afvalwater van ExxonMobil RPP, dat via een afvoerleiding wordt geloosd op het meest westelijke gedeelte van de 3^e Petroleumhaven, zijn:

- Chemisch zuurstofverbruik (CZV) 200 mg/l als gemiddelde concentratie van 10 achtereenvolgende steekmonsters waarbij tussen twee achtereenvolgende monsternemingen telkens tenminste 24 uur moet zijn verstreken en in geen enkel monster mag het CZV meer bedragen dan 300 mg/l.

CZV

De lozingseis voor de gemiddelde CZV concentratie van 200 mg/l is niet overschreden in de onderzochte meetperiode (max. 85 mg/l). De lozingseis voor de maximale CZV concentratie van 300 mg/l in een steekmonster is slechts één keer overschreden (423 mg/l op 1 juli 2013).

Uit de berekeningen met de Lozingseis-assistent met verwijdering van 2 uitschieters (423 en 204 mg/l) komt een lozingseis voor een maximale CZV concentratie uit op 132 mg/l. In de onderzochte meetperiode zou deze berekende lozingseis twee keer zijn overschreden (alleen de uitschieters).

De berekende lozingseis voor een gemiddelde CZV concentratie uit 10 opeenvolgende meetwaarden komt uit op 79 mg/l. Deze lozingseis zou in de onderzochte meetperiode elf keer zijn overschreden door de twee uitschieters en geen enkele keer wanneer deze uitschieters niet worden meegenomen.

Voorgesteld wordt de lozingseis voor het gemiddelde van 10 opeenvolgende steekmonsters van 200 mg/l te verlagen naar **100 mg/l** (er is dan geen overschrijding in de onderzochte meetperiode). Hoewel dit een halvering is, ligt deze waarde hoger dan de berekende 79 mg/l door de Lozingseis-assistent. Gelet op het feit dat door 2 uitschieters deze berekende waarde in de meetperiode 11 keer is overschreden, ligt het voor de hand een hogere – naleefbare – lozingseis aan te vragen.

De lozingseis voor de maximale CZV concentratie kan worden gehalveerd van 300 mg/l naar **150 mg/l**. In de onderzochte meetperiode zou deze lozingseis twee keer zijn overschreden (alleen de twee uitschieters). Deze voorgestelde lozingseis ligt iets hoger dan de door de Lozingseis-assistent berekende waarde van 132 mg/l, maar dit voorkomt niet dat de twee uitschieters ook deze hogere norm overschrijdt. De voorgestelde lozingseis ligt in lijn met de veel gebruikte lozingseis voor CZV.

Conclusies

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de voorgestelde lozingseis op basis van berekeningen met de Lozingseis-assistent.

Tabel 4. Voorstel lozingseisen voor effluent fysische zuivering van afvalwater RPP op basis van Lozingseis-assistent

Parameter	Maximale concentratie (mg/l)	Gemiddelde * concentratie (mg/l)	Monstertype
Chemisch Zuurstofverbruik (CZV)	150	100	Etmaalmonsters

* Voortschrijdend rekenkundig gemiddelde van 10 opeenvolgende meetwaarden

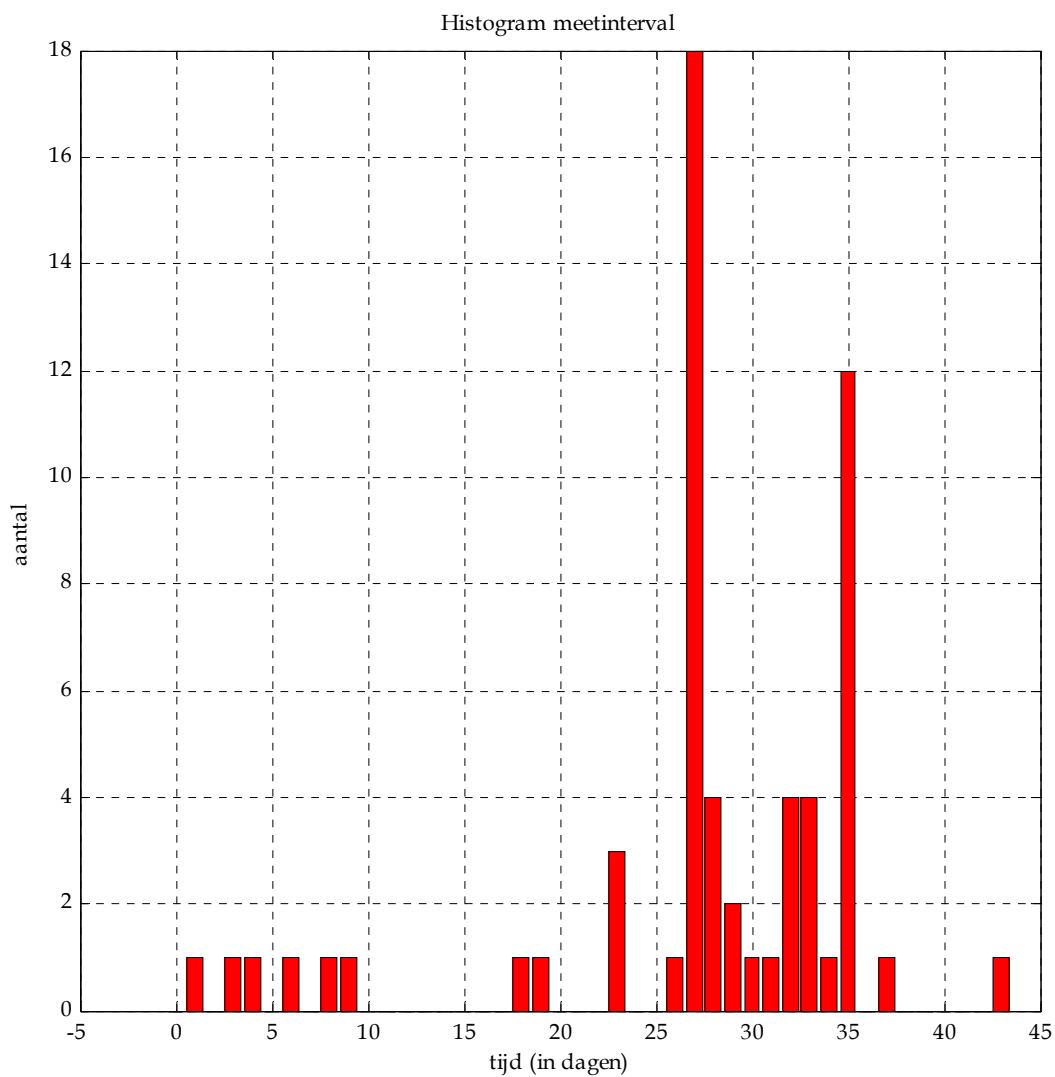
Bijlage 1

Rapportage Lozingseis-assistent ExxonMobil RPP afloop naar haven

CZV

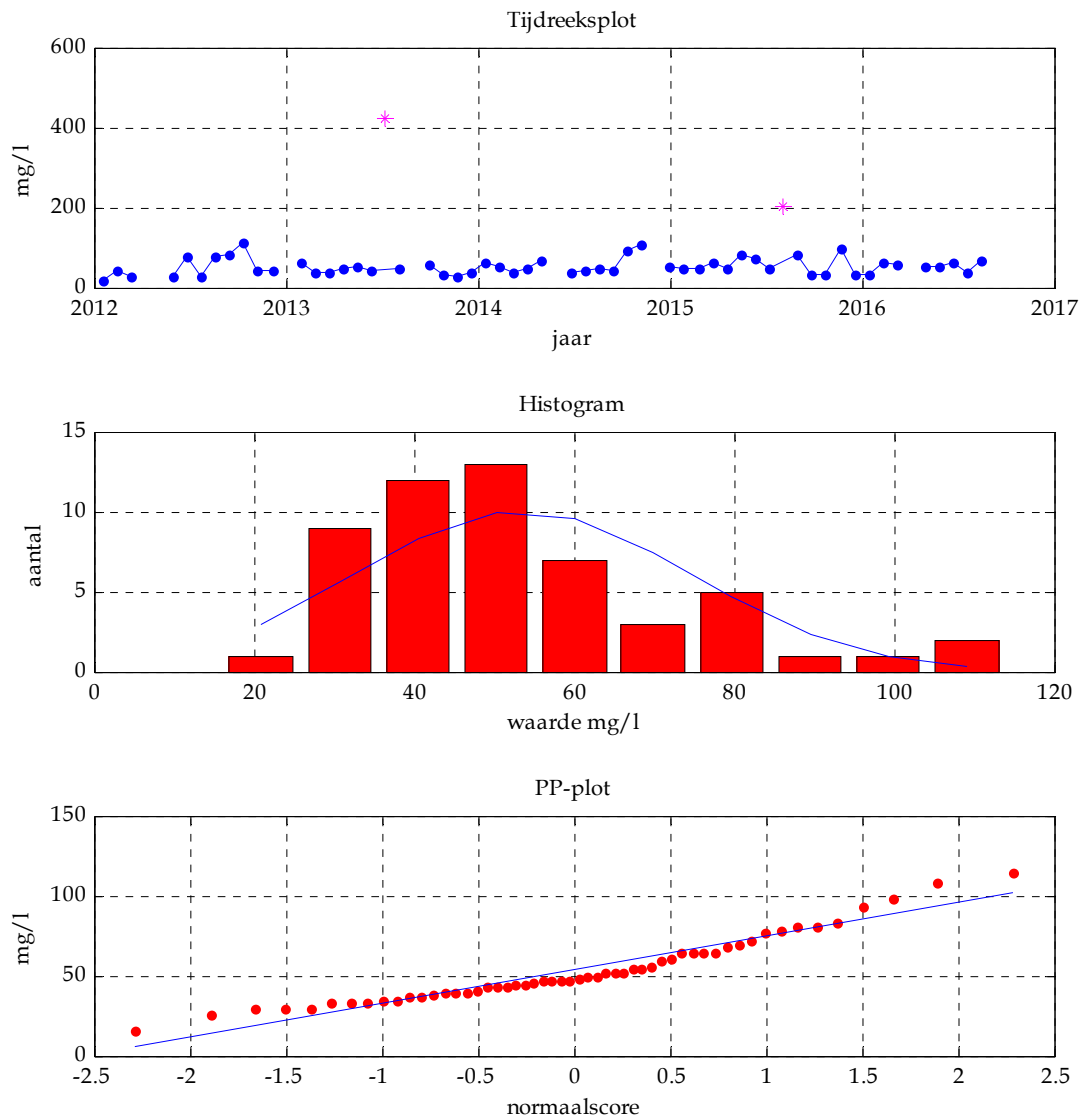
Datum	2016-10-06 10:53:27
Het lozingsonderzoek betreft het bedrijf	Exxon RPP Afvoer naar haven
De onderzochte parameter	COD [mg/l]
Het soort monster	V24H
Begin- en einddatum geselecteerde reeks	02/01/2012 - 02/08/2016
Aantal verwijderde meetwaarden	2
Aantal beschikbare meetwaarden	54
Gehanteerd meetinterval	27 (dagen)
Lilliefors-toets (normaal als $p > 1.0$)	p-waarde =0.8%.
Oordeel gebruiker over het normaal verdeeld zijn	ja
Transformator van de meetwaarden	x^1
Autocorrelatie (meetintervallen)	1
Oordeel gebruiker over autocorrelatie	ja
Lozingseis meetwaarden	131.6 mg/l (0.1%)
Lozingseis gemiddelden van 10 opeenvolgende meetwaarden	78.52 mg/l (0.1 %)
Commentaar	

Histogram CZV



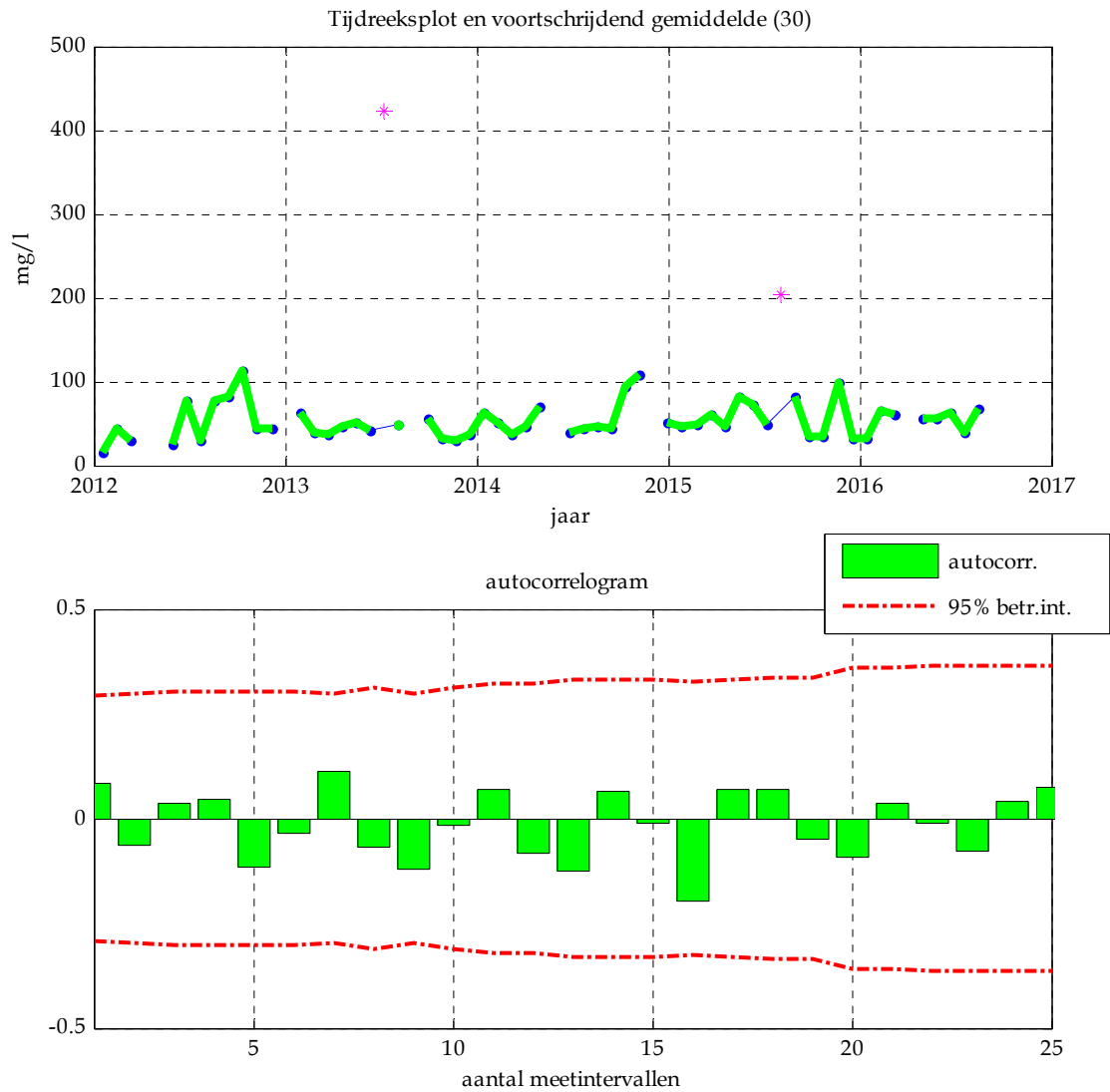
Figuur 2: Histogram van de meetintervallen van de ingelezen reeks (evt. na verwijderen uitschieters)

Normaliteit CZV



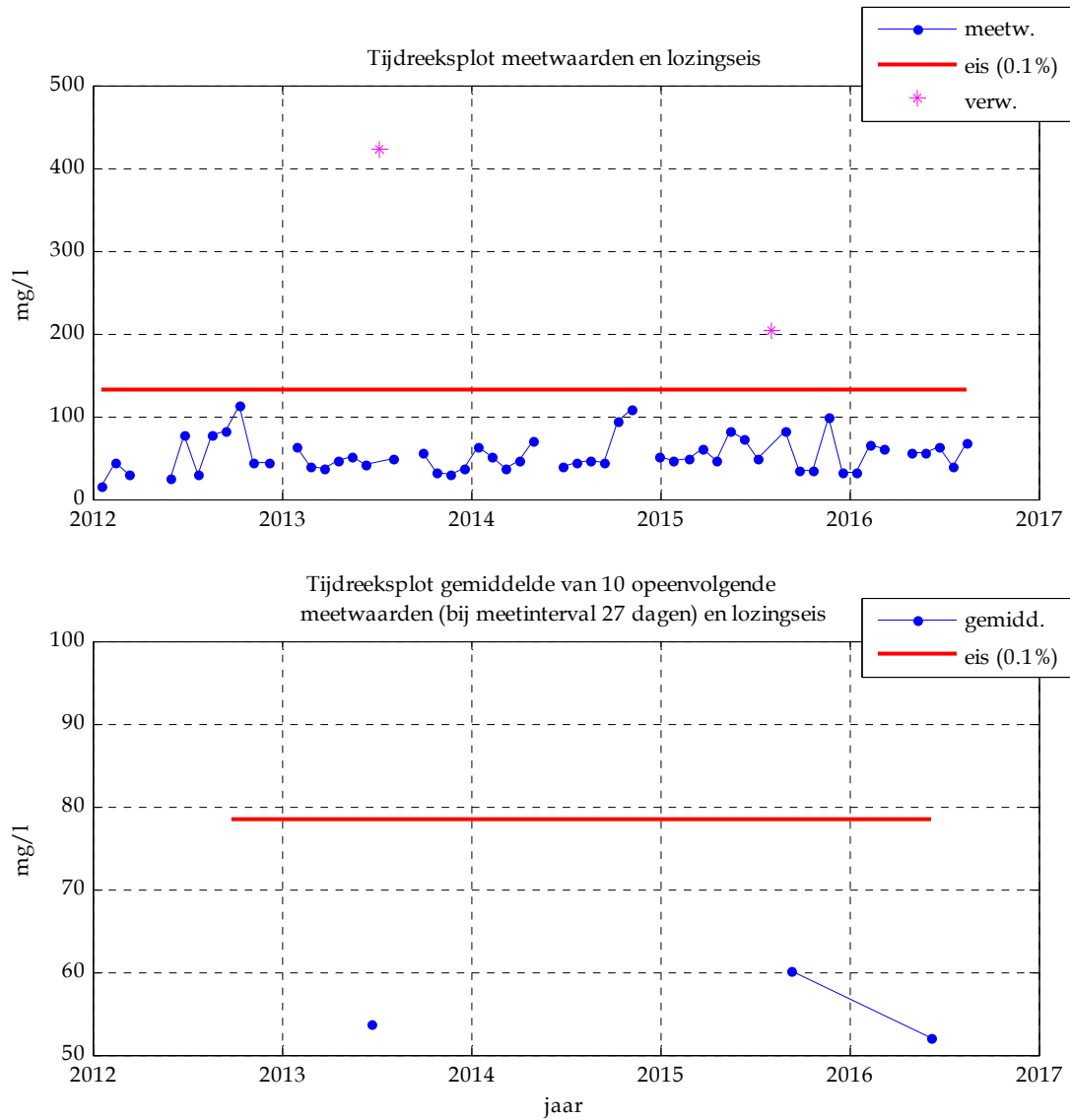
Figuur 3: De tijdreeksplot, een histogram van de meetwaarden en de pp-plot voor het beoordelen van normaliteit

Autocorrelatie CZV



Figuur 4: De tijdreeksplot en het autocorrelogram van de meetwaarden voor het beoordelen van autocorrelatie

Lozingseis CZV



Figuur 5: Lozingseis voor de meetwaarden en het gemiddelde

Lozingseisformules meetwaarden

De lozingseis voor meetwaarden is de waarde die met 95% betrouwbaarheid minstens 99,9% (of 99%) begrenst van de kansverdeling waar de geanalyseerde meetwaarden uit afkomstig zijn. Deze is berekend als:

$$\text{Lozingseis}_{(100\% \gamma, 95\%)} = \bar{x} + \frac{z_{(\gamma)} + \sqrt{\left(z_{(\gamma)}^2 - \left(1 - \frac{z_{(0,95)}^2}{2 \cdot (n-1)}\right) \cdot \left(z_{(\gamma)}^2 - \frac{z_{(0,95)}^2}{n} \right) \right)}}{\left(1 - \frac{z_{(0,95)}^2}{2 \cdot (n-1)}\right)} \cdot s^*$$

$$s^* = \sqrt{\frac{s^2}{1 - \frac{2}{n \cdot n-1} \cdot \sum_{l=1}^{n-1} ((n-l) \cdot \hat{\rho}_l)}}$$

met \bar{x} en s de schattingen van het gemiddelde en de standaardafwijking van de kansverdeling waar de meetwaarden uit afkomstig zijn, n het aantal meetwaarden waarop die schattingen zijn gebaseerd, $z_{(\gamma)}$ het 100γ -percentiel van de standaardnormale verdeling (standaard is dit het 99,9-percentiel en anders het 99-percentiel), $z_{(0,95)}$ het 95-percentiel van de standaardnormale verdeling en $\hat{\rho}_l$ de geschatte autocorrelatiecoëfficiënt voor tijdsinterval l . Het betreft een gesloten lozingseis, dus met een verwaarloosbare (of minieme) overschrijdingskans.

Lozingseisformule gemiddelden

De lozingseis voor het gemiddelde van 10 opeenvolgende meetwaarden is de waarde die met 95% betrouwbaarheid minstens 99,9% (of 99%) begrenst van de kansverdeling waar die gemiddelden uit afkomstig zijn. Deze is berekend als:

$$\text{Lozingseis}_{(100\% \gamma, 95\%)} = \bar{x} + \frac{z_{(\gamma)} + \sqrt{\left(z_{(\gamma)}^2 - \left(1 - \frac{z_{(0,95)}^2}{2 \cdot (n-1)}\right) \cdot \left(z_{(\gamma)}^2 - \frac{z_{(0,95)}^2}{n} \right) \right)}}{\left(1 - \frac{z_{(0,95)}^2}{2 \cdot (n-1)}\right)}$$

$$\sqrt{10 \cdot \left(1 - \frac{2}{n \cdot n-1} \cdot \sum_{l=1}^{n-1} ((n-l) \cdot \hat{\rho}_l)\right) \cdot \left(1 + \frac{2}{10} \cdot \sum_{l=1}^9 ((10-l) \cdot \hat{\rho}_l)\right)}$$

met \bar{x} en s de schattingen van het gemiddelde en de standaardafwijking van de kansverdeling waar de meetwaarden uit afkomstig zijn, n het aantal meetwaarden waarop die schattingen zijn gebaseerd, $z_{(\gamma)}$ het 100γ -percentiel van de standaardnormale verdeling (standaard is dit het 99,9-percentiel en anders het 99-percentiel), $z_{(0,95)}$ het 95-percentiel van de standaardnormale verdeling en $\hat{\rho}_l$ de geschatte autocorrelatiecoëfficiënt voor tijdsinterval l . Het betreft een gesloten lozingseis, dus met een verwaarloosbare (of minieme) overschrijdingskans. Let op dat deze eis alleen geldt voor het gemiddelde van 10 opeenvolgende meetwaarden bij het opgegeven meetinterval.