



# Analyse Lingepand 9

Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem

**Waterschap Rivierenland**

5 mei 2017

Project Analyse Lingepand 9  
Document Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem  
Status Concept 02  
Datum 5 mei 2017  
Referentie TL268-1/17-006.603-9

Opdrachtgever Waterschap Rivierenland  
Projectcode TL268-1  
Projectleider ir. T.H. van Wee  
Projectdirecteur ir. H.J. Mondeel

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.  
Van Twickelostraat 2  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
+31 (0)570 69 79 11  
[www.witteveenbos.com](http://www.witteveenbos.com)  
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>ANALYSE LINGEPAND 9</b>	<b>1</b>
1.1	Kenmerken Lingepand 9	1
1.1.1	Watersysteem Lingepand 9 en aangrenzende peilgebieden	1
1.1.2	Maaiveldhoogte	2
1.1.3	Drooglegging	3
1.1.4	Landgebruik	3
1.2	Knelpuntenanalyse watersysteem	4
1.2.1	Peilen	4
1.2.2	Verhang	7
1.2.3	Aangrenzende en van Lingepeil afhankelijke peilgebieden	8
1.3	Knelpuntenanalyse aanwezige functies	8
1.3.1	Land- en tuinbouw	8
1.3.2	Natuur	8
1.3.3	Wonen/bebouwing	9
1.3.4	Waterberging	9
1.4	Knelpunten peilbeheer (praktijk)	9
1.5	Peilafweging en peilvoorstel	10
1.5.1	Peilafweging peilbesluit 2008 (ter achtergrond)	10
1.5.2	Peilafweging Streefpeilenplan 2017	10
1.5.3	Peilvoorstel	11
	Laatste pagina	11

### **Bijlage(n)**

**Aantal pagina's**





# 1

## ANALYSE LINGEPAND 9

### Achtergrond

Dit rapport is onderdeel van Bijlage I van het Streefpeilenplan Linge. Het doel van dit rapport is om te komen tot een onderbouwde peilafweging voor Lingepand 9.

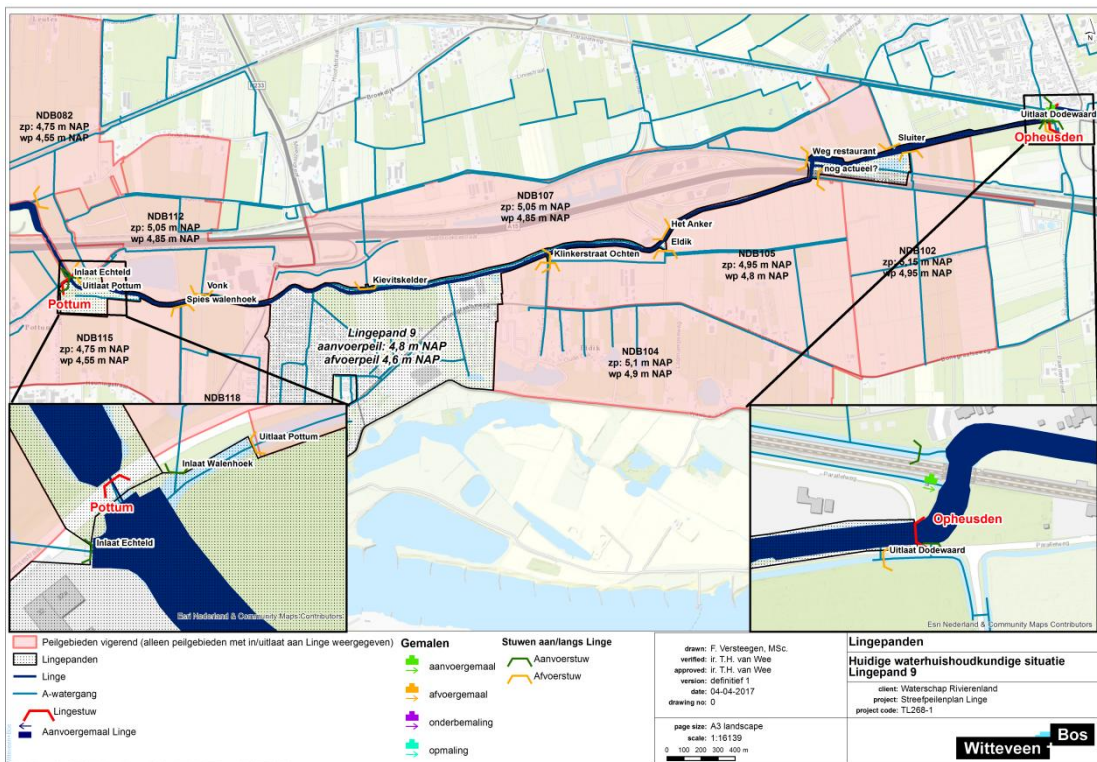
### 1.1 Kenmerken Lingepand 9

Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgens het watersysteem, maaiveldhoogte, drooglegging en landgebruik van Lingepand 9.

#### 1.1.1 Watersysteem Lingepand 9 en aangrenzende peilgebieden

Lingepand 9 loopt van stuw Opheusden tot stuw Pottum. Het aanvoerpeil is vastgesteld op NAP 4,8 m (+/- 0,1 m marge) en het afvoerpeil op NAP 4,6 m (+/- 0,1 m marge).

Afbeelding 1.1 Lingepand 9, de peilen, kunstwerken en aangrenzende (van het Lingepeil afhankelijke) peilgebieden



Aangrenzend aan Lingepand 9 liggen de volgende peilgebieden die voor water afvoer afhankelijk zijn van het peil in Lingepand 9:

- NDB102 (zomerpeil NAP 5,15 m/winterpeil NAP 4,95 m);
- NDB105 (zomerpeil NAP 4,95 m/winterpeil NAP 4,5 m, via stuw Eldik);
- NDB104 (zomerpeil NAP 5,1 m/winterpeil NAP 4,9 m, via stuw Klinkerstraat Ochten);
- NDB107 (zomerpeil NAP 5,05 m/winterpeil NAP 4,4 m, via stuw Wegrestaurant/Het Anker/Kievietskelder);
- NDB118 (zomerpeil NAP 5,15 m/winterpeil NAP 4,95 m, via stuw Spies walenhoek);
- NDB112 (zomerpeil NAP 5,05 m/winterpeil NAP 4,85 m, via uitlaat Pottum).

De volgende peilgebieden zijn voor water aanvoer afhankelijk van het peil in Lingepand 9:

- NDB115 (zomerpeil NAP 4,75 m/winterpeil NAP 4,55 m, via inlaat Echteld);
- NDB082 (zomerpeil NAP 4,75 m/winterpeil NAP 4,55 m, via inlaat Walenhoek).

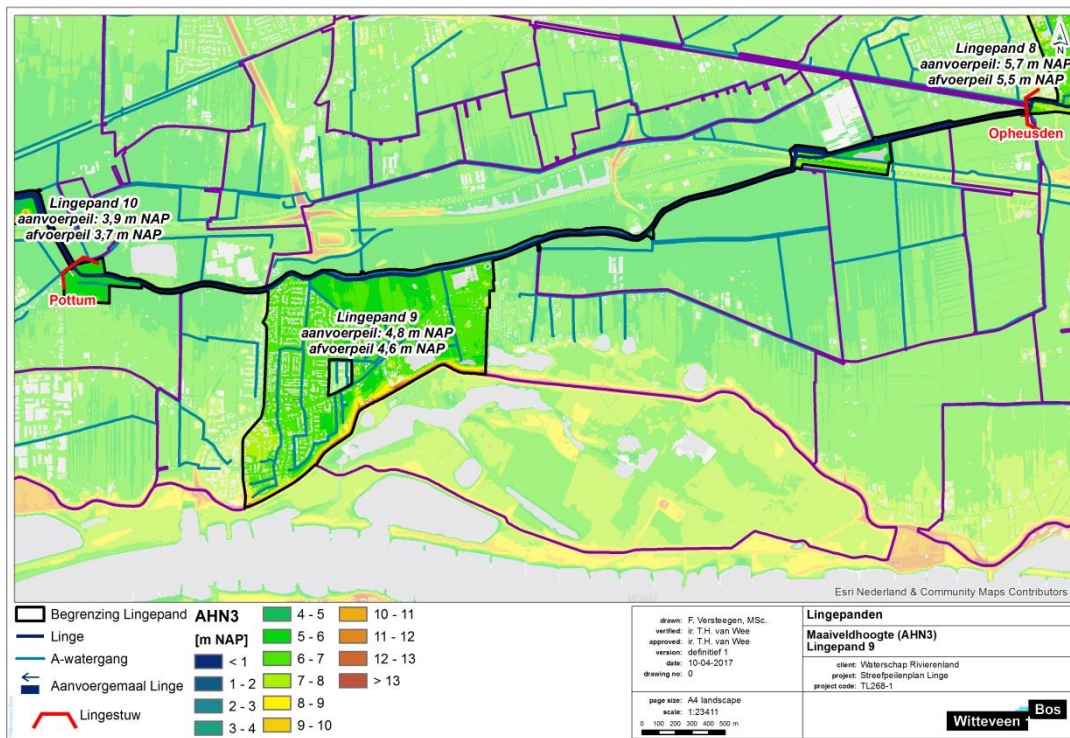
### 1.1.2 Maaiveldhoogte

Afbeelding 1.2 toont de maaiveldhoogte in Lingepand 9. De maaiveldhoogte heeft de volgende karakteristieken:

Tabel 1.1 Statistieken maaiveldhoogte Lingepand 9

	Oppervlakte Lingepand (waarvan Linge) [ha]	Maaiveldhoogte (AHN3) [m NAP]			
		min	max	gem	10 %
Lingepand 9	149,9 (13,3)	4,6	14,0	6,5	5,6

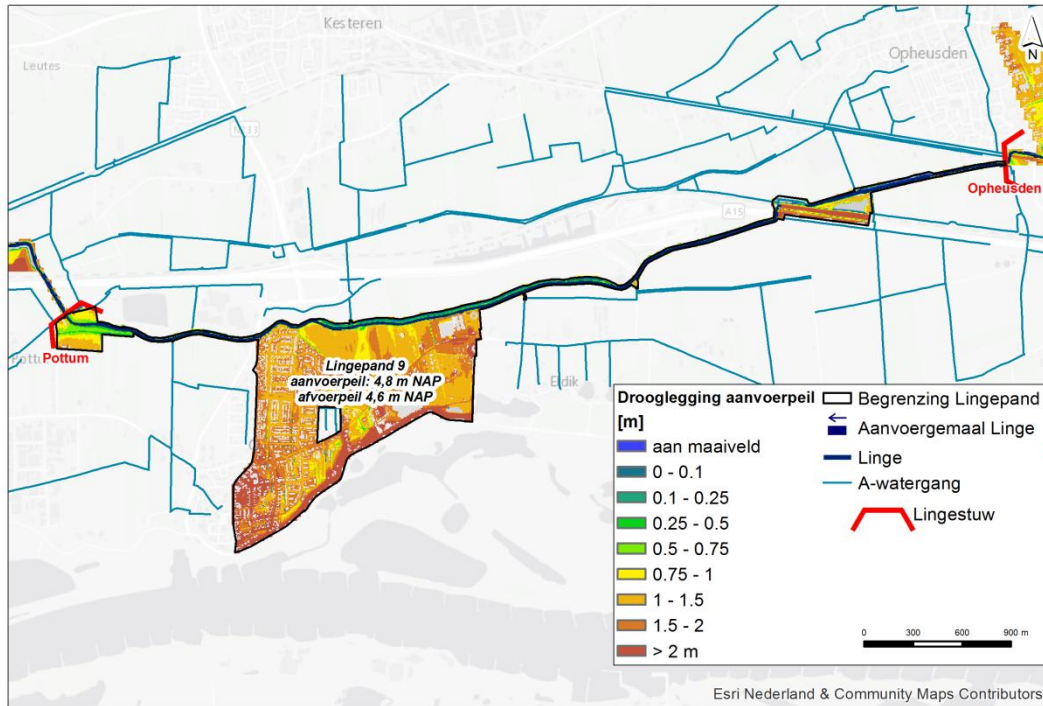
Afbeelding 1.2 Maaiveldhoogte Lingepand 9



### 1.1.3 Drooglegging

Op basis van het AHN3 en het vigerende aanvoerpeil is de drooglegging van het Lingepand bepaald. Deze is weergegeven in afbeelding 1.3.

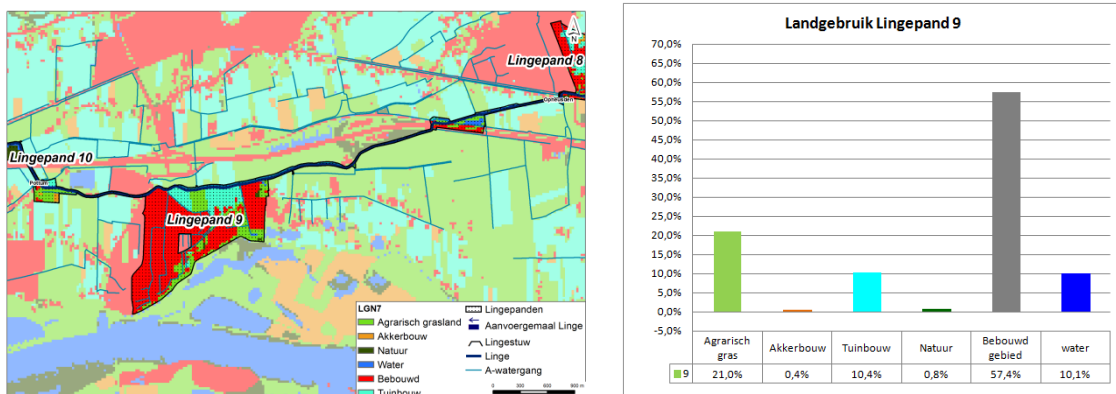
Afbeelding 1.3 Drooglegging aanvoerpeil Lingepand 9



### 1.1.4 Landgebruik

Het landgebruik in het Lingepand is weergegeven in afbeelding 1.4. Belangrijkste landgebruik is bebouwd gebied. Circa 57 % van het gebied is in beslag van het dorp Ochten. Daarnaast is er circa 21 % in gebruik als agrarisch gras.

Afbeelding 1.4 Landgebruik Lingepand 9



### Land- en tuinbouw

Naast het bebouwde gebied is de belangrijkste landbouwgebruik in het Lingepand besteed aan agrarisch gras (weiland). Daarnaast vindt akkerbouw plaats in het Lingepand. De tuinbouw bestaat met name uit boomkwekerijen. Akkerbouw is minimaal aanwezig in dit Lingepand.

### Natuur - terrestrisch

Minder dan 1 % van het oppervlak heeft een landnatuurbestemming.

### Natuur - aquatisch

De Linge is in dit traject van oorsprong een smalle sloot geweest die in de loop van de tijd steeds meer is verbreed. Van oorsprong lagen er vijvers of poelen aan. Deze zijn nog als verbreding in de Linge zichtbaar. Een aantal vijvers ligt buiten de loop van de Linge. De Linge is onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk. Daarnaast is zij aangewezen als zogenaamd KRW-waterlichaam (Linge en Kanalen Overbetuwe, met KRW-type M6a - grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart). Dat houdt in dat de waterkwaliteit moet voldoen aan chemische en ecologische doelen. Het Lingepand maakt onderdeel uit van dit waterlichaam.

### Bebouwd gebied

De bebouwing is onderdeel van Ochten.

### Drooglegging i.r.t. landgebruik

Onderstaande tabel toont per landgebruik de gemiddelde drooglegging ten opzichte van het aanvoerpeil+marge op het aanvoerpeil. De drooglegging is bepaald op basis van het AHN3 en het LGN7.

Tabel 1.2 Gemiddelde drooglegging per landgebruik in Lingepand

Landgebruik	Gemiddelde drooglegging t.o.v. aanvoerpeil+marge [m]
agrarisch gras	1,7
akkerbouw	0,8
natuur	1,5
bebouwing	1,6
tuinbouw	1,1

## 1.2 Knelpuntenanalyse watersysteem

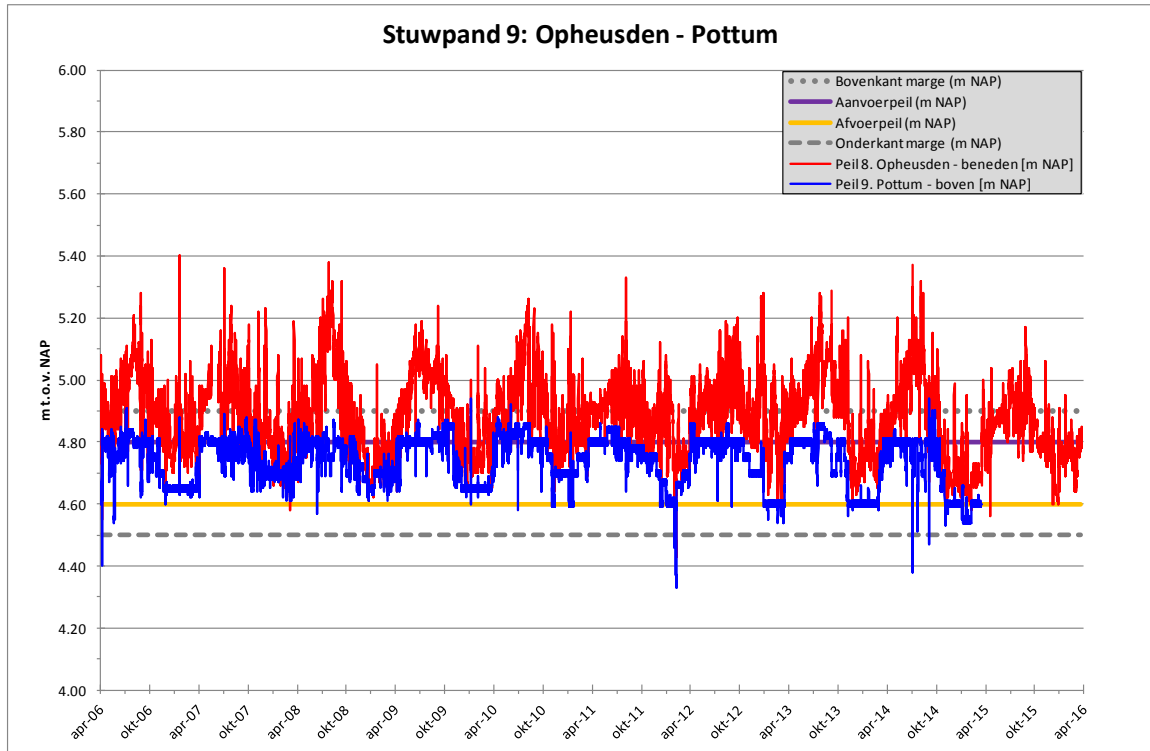
Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie op basis van de gemeten peilen, het verhang en de debieten. Er is op basis van de meetgegevens vastgesteld of er met de huidige vastgestelde peilen knelpunten optreden in het watersysteem van het Lingepand.

### 1.2.1 Peilen

De afgelopen 10 jaar zijn de peilen in dit Lingepand gemeten en vastgelegd. Afbeelding 1.5 toont de gemeten peilen tussen april 2006 en april 2016 bij stuw Opheusden en stuw Pottum . In de grafiek zijn het vigerend aan- en afvoerpeil en de vastgestelde marges aangegeven.



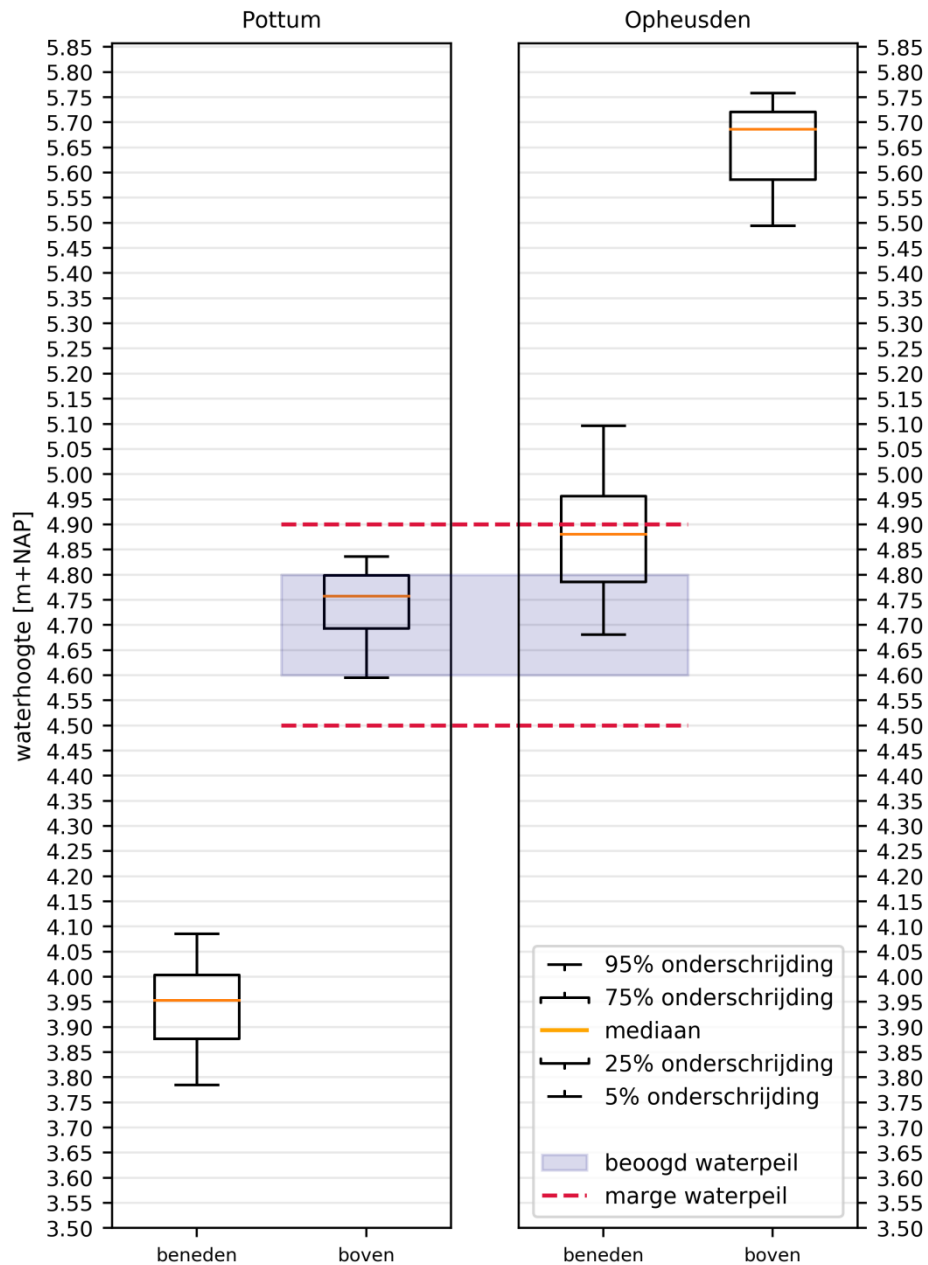
Afbeelding 1.5 Gemeten peilen Lingepand 9



De metingen in deze reeks fluctueren tussen NAP +4,6 m en NAP +5,4 m. De gemeten waterstanden liggen hoger dan de streefpeilen welke op NAP +4,8 m (aanvoerpeil) en NAP +4,6 m (afvoerpeil) liggen. De waterstanden van Pottum komen zowel in de winter- als in de zomermaanden goed overeen met de streefpeilen. Bij stuw Opheusden is het gemeten peil met regelmaat hoger dan de vastgestelde marge op het aanvoerpeil.

Op basis van de gemeten peilen is een boxplotanalyse uitgevoerd om nader te analyseren hoe de gemeten peilen zich verhouden tot de vastgestelde streefpeilen. Afbeelding 1.6 toont de boxplot. De grijze balk geeft het aan- en afvoerpeil van het Lingepand. Het onderste zwarte streepje geeft niet de minimale waarde, maar de 5 % waarde. Het bovenste zwarte streepje geeft de 95 % waarde. De box geeft de 25 % (Q1) en 75 % (Q3) waarde. Het oranje streepje de mediaan (Q2/50 %).

Afbeelding 1.6 Boxplotanalyse gemeten peilen Lingepand 9



### Benedenstroomse stuw Lingepand 9

Op basis van de peilen en de boxplot is te concluderen dat de gemeten peilen in Lingepand 9 grotendeels bij stuw Pottum binnen de vastgestelde peilen liggen. De 5 % en 95 % waarden liggen binnen de vastgestelde marges op het aan- en afvoerpeil. De peilfluctuatie blijft daarmee - behoudens extremen - binnen de vastgestelde marges.

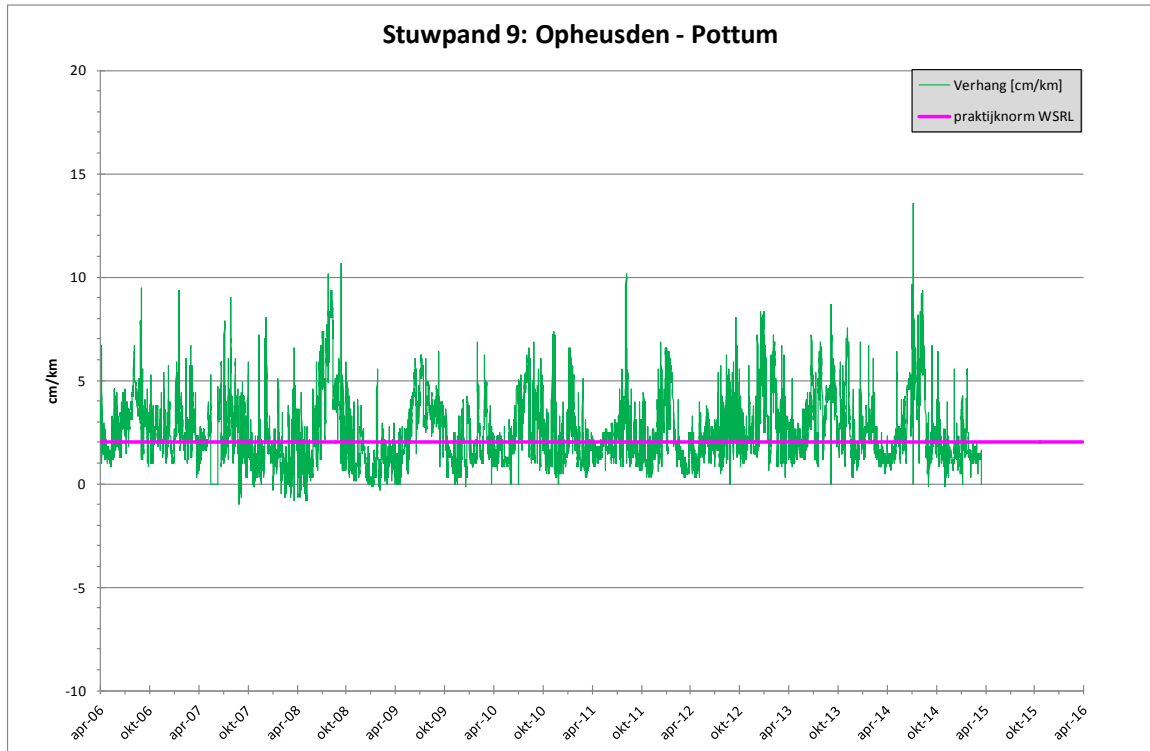
### Bovenstroomse stuw Lingepand 9

Bij inlaatstuw Opheusden ligt het peil regelmatig boven de vastgestelde marges. De mediaan van de gemeten peilen ligt hier boven het vastgestelde aanvoerpeil. Op basis van de scoretabel scoort stuw Opheusden rood (knelpunt) en stuw Pottum groen (geen knelpunt). Daarom is een licht knelpunt ingevuld in de scoretabel van Lingepand 9.

## 1.2.2 Verhang

Op basis van de gemeten peilen bij de inlaat en uitlaat van het Lingepand, en de lengte van het Lingepand, is het verhang per tijdstap berekend. Het verhang is omgerekend naar cm/km en is in afbeelding 1.7 weergegeven in de tijd. In de afbeelding is tevens de norm van waterschap Rivierenland (2 cm/km) weergegeven.

Afbeelding 1.7 Verhang op basis van gemeten peilen in Lingepand 9



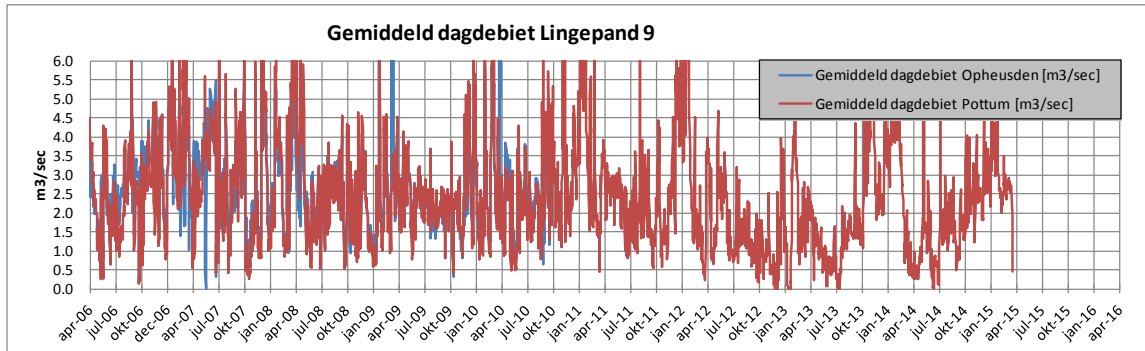
Uit de grafiek volgt dat het verhang sterk fluctueert en regelmatig boven de norm van het waterschap ligt. Daarom is een knelpunt ingevuld in de scoretabel van Lingepand 9.

Afbeelding 1.8 toont de debieten van stuw Opheusden en Pottum. De debieten zijn berekend op basis van de afmetingen van de stuw en het verval (peilverschil) over de stuw.

Op basis van het gemiddeld dagdebiet is voor beide punten het cumulatieve maanddebiet berekend. Daarmee is ook op maandbasis vastgesteld of er sprake was van netto aanvoer of netto afvoer.

De dagdebieten bij stuw Pottum liggen rond  $1 \text{ m}^3/\text{sec}$  tot meer dan  $6 \text{ m}^3/\text{sec}$ . De debieten fluctueren sterk, zowel bij in- als bij uitlaatpunt.

Afbeelding 1.8 Gemeten debieten Lingepand 9



### 1.2.3 Aangrenzende en van Lingepeil afhankelijke peilgebieden

Er zijn langs Lingepand 9 twee peilgebieden waarvan het zomerpeil binnen 5 cm van het aanvoerpeil gelegen is (zie paragraaf 1.1). Als in een aanvoersituatie het Lingepeil dus meer dan 5 cm uitzakt, levert dit een knelpunt op voor de aanvoer naar deze twee gebieden. Uit de gemeten peilen blijkt dat er in de praktijk weinig sprake is van uitzakken van peilen, en dat dit dus in de praktijk geen knelpunt vormt. Een peilverhoging is niet gewenst omdat het peil dan te dicht bij het afvoerpeil van peilgebied NDB105 komt.

Daarom is in de scoretabel geen knelpunt ingevuld.

## 1.3 Knelpuntenanalyse aanwezige functies

In deze paragraaf zijn knelpunten in relatie tot aanwezige functies beschreven.

### 1.3.1 Land- en tuinbouw

Voor de landbouw zijn er geen knelpunten bekend uit de praktijk. Dit is ingevuld in de scoretabel van Lingepand 9.

### 1.3.2 Natuur

#### Terrestrisch

Er is in dit Lingepand nauwelijks terrestrische natuur aanwezig. Er is dus geen knelpunt. Dit is ingevuld in de scoretabel (paragraaf 0).

#### Aquatisch (beoordeling conform Lingepand 1)

Het Lingepand speelt een belangrijke rol voor watertransport. Vrijwel het hele jaar door stroomt er Waalwater door vanuit het Pannerdensch kanaal. De waterkwaliteit (chemisch) zal dan ook in hoofdzaak bepaald worden door de waterkwaliteit van de Waal. Sinds de 70'er jaren is de kwaliteit van het Waalwater sterk aan het verbeteren. Voor nutriënten (fosfor, stikstof) bijvoorbeeld zijn de concentraties in verschillende polders ondertussen hoger dan in de Waal. De fysisch-chemische kwaliteit is dan ook relatief goed ten opzichte van andere wateren in Rivierenland.

Dit is uiteraard van invloed op de ecologische kwaliteit. Mits het water niet te troebel is door opgewerveld slib, het water niet te diep is (in relatie tot waterdoorzicht) en niet te vaak wordt gemaaid, kan dit soort doorstroomwateren zeer rijk zijn aan waterplanten en vis. Maar omdat watertransport zo belangrijk is, is er tegelijk weinig ruimte voor plantengroei en worden zij weer weggemaaid en het water teveel uitgediept (onvoldoende licht op de waterbodem). Uit de KRW-beoordeling (factsheets 2015) blijkt dat de score voor



waterplanten achterblijft bij het doel tot in 2021. Mogelijk dat de diepte of het maaibeheer of beiden hier een negatieve rol in spelen.

Overige ecologische knelpunten zijn volgens de factsheet niet gemeten.

Opvallend hier is wel het relatief vaste peil met op enkele uitschieters na een fluctuatie van amper 10 cm (zie hierboven). Natuurvriendelijke oevers hebben baat bij een meer natuurlijke fluctuatie met hogere peilen in de winter en lagere peilen in de zomer (zie Flexibel peilbeheer voor de KRW en Leidraad flexibel peilbeheer voor de KRW) met een verschil in peil van zo'n 15-30 cm of meer. Dit gaat onder andere de ophoping van plantenresten tegen (bij inundatie) en stimuleert de uitloop van stekken en zaden (bij droogval). Meer fluctuatie met een duidelijk seizoensmatig verloop kan dus een kans zijn om de biodiversiteit in dit traject te verhogen.

Voor vis is er ook geen knelpunt gemeten. De visstand is goed. De verbinding Pannerdensch Kanaal (Doornenburg) – Boven-Linge is in het vismigratieplan van het waterschap wel aangewezen als prioritaire vismigratieroute. In een ander project van het waterschap Rivierenland worden alle stuwen langs de Linge vispasseerbaar gemaakt. Als hier momenteel een knelpunt is, dan wordt deze dus opgelost.

Vanwege het ontbreken van een fluctuatie met een duidelijk seizoensmatig verloop, en de KRW-beoordeling is een licht knelpunt ingevuld in de scoretabel (paragraaf 0).

### 1.3.3 Wonen/bebouwing

Er zijn geen knelpunten ten aanzien van de functie wonen/bebouwing bekend uit de praktijk. Dit is ingevuld in de scoretabel Lingepand 9.

### 1.3.4 Waterberging

In Lingepand 9 is de hoeveelheid ruimte voor waterberging beperkt. Dit leidt tot beperkte mogelijkheden om het huidige peil te laten fluctueren. Het 10 % laagste maaiveldhoogte is NAP 5,6 m. Daarmee ligt dit 0,8 m boven het aanvoerpeil. Er is in de huidige situatie bij de huidig vastgestelde peilen geen knelpunt t.a.v. de functie waterberging. Dit is ingevuld in de scoretabel (paragraaf 0).

## 1.4 Knelpunten peilbeheer (praktijk)

Er zijn geen knelpunten vanuit peilbeheer in relatie tot de huidig vastgestelde peilen. Wel is bekend dat het peil hoog gehouden wordt voor de aanvoer.

## 1.5 Peilafweging en peilvoorstel

### 1.5.1 Peilafweging peilbesluit 2008 (ter achtergrond)

Afbeelding 1.9 toont de peilafweging uit het Streefpeilbesluit 2008.

Afbeelding 1.9 Peilafweging opgenomen in vigerend streefpeilbesluit [ref. 1]

#### *Peilafweging:*

Vanuit de wateraanvoerfunctie is een lichte peilverhoging wenselijk. Vanuit de afvoerfunctie en de landbouw is een peilverhoging niet wenselijk. Voorgesteld wordt het huidige peil te handhaven.

#### **Peilvoorstel:**

Peil ten tijde van aanvoer: 4,80 m +/- 10 cm (tussen 4,70 en 4,90)

Peil ten tijde van afvoer: 4,60 m +/- 10 cm (tussen 4,50 en 4,70)

Belangrijkste conclusie in het vigerend streefpeilbesluit is dat het peil zoals het was opnieuw is vastgesteld.

### 1.5.2 Peilafweging Streefpeilenplan 2017

Tabel 1.3 toont de score voor Lingepand 9.

Tabel 1.3 Scoretabel t.b.v. peilafweging Lingepand 9

Nr.	Functie	Criteria peil	Score volgens scoretabel
1	(aan- en afvoerpeil in Lingepand)	Peilen benedenstroomse stuw van Lingepand in huidige situatie binnen vastgestelde peilen en marges.	licht knelpunt
2	(aan- en afvoerpeil in Lingepand)	Verhang huidige situatie binnen norm.	knelpunt
3	aan- en afvoer naar omgeving	Huidige peilen voldoen voor aangrenzende van Lingepeil afhankelijke peilgebieden.	geen knelpunt
4	land- en tuinbouw	Huidige peilen voldoen voor functie land- en tuinbouw.	geen knelpunt
5	natuur - terrestrisch	Huidige peilen voldoen voor functie terrestrische natuur.	geen knelpunt
6	natuur - aquatisch	Huidige peilen voldoen voor functie aquatische natuur.	licht knelpunt
7	wonen/bebouwing	Huidige peilen voldoen voor functie wonen/bebouwing.	geen knelpunt
8	waterberging	Huidige peilen voldoen voor waterberging.	geen knelpunt
9	scheepvaart (specifiek voor Lingepand 14)	Huidige peilen voldoen voor functie scheepvaart.	n.v.t.
10	recreatie (specifiek voor Lingepand 14)	Huidige peilen voldoen voor functie recreatie.	n.v.t.

Bij de inlaat van het pand liggen de peilen hoger dan het vastgesteld peil. Bij de uitlaat van het pand liggen de gemeten peilen wel binnen het vastgestelde aan- en afvoerpeil. Er is daarom een licht knelpunt ingevuld. Deze peilen leiden tot een sterk variërend verhang in het Lingepand. Het peil wordt in het Lingepand hoog gehouden voor de aanvoerfunctie. Vanwege de afvoerfunctie ligt er niet veel ruimte om het peil in het

Lingepand te verhogen, omdat er dan een knelpunt ontstaat met afvoerend peilgebied NDB105. Daarom wordt voorgesteld het peil niet aan te passen, maar de huidig vastgestelde peilen te hanteren.

### 1.5.3 Peilvoorstel

Voorstel: geen peilaanpassing.





