



# Analyse Lingepand 10

Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem

**Waterschap Rivierenland**

5 mei 2017

Project Analyse Lingepand 10  
Document Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem  
Status Concept 02  
Datum 5 mei 2017  
Referentie TL268-1/17-006.603-10

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 10</b>	<b>1</b>
1.1	Kenmerken Lingepand 10	1
1.1.1	Watersysteem Lingepand 10 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 10

### 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 10.

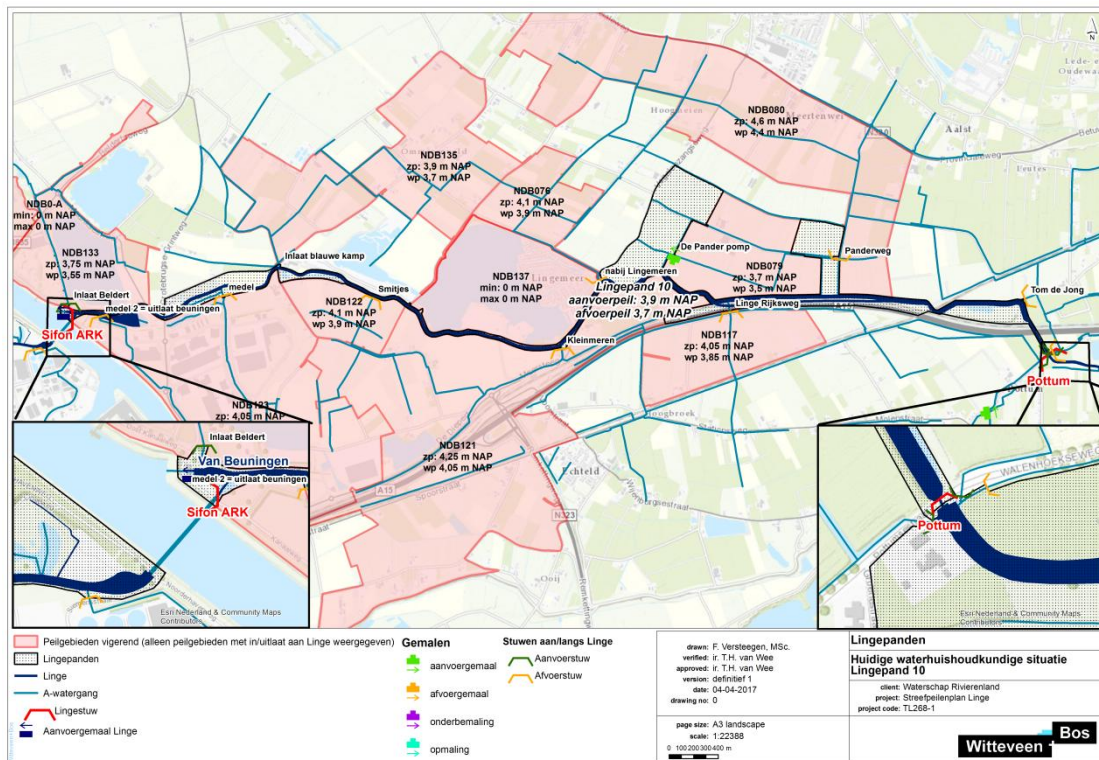
### 1.1 Kenmerken Lingepand 10

Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgens het watersysteem, maaiveldhoogte, drooglegging en landgebruik van Lingepand 10.

#### 1.1.1 Watersysteem Lingepand 10 en aangrenzende peilgebieden

Lingepand 10 loopt van stuw Pottum tot stuw Sifon ARK. Het aanvoerpeil is vastgesteld op NAP 3,9 m (+/- 0,1 m marge) en het afvoerpeil op NAP 3,7 m (+/- 0,1 m marge).

Afbeelding 1.1 Lingepand 10, de peilen, kunstwerken en aangrenzende (van het Lingepeil afhankelijke) peilgebieden



Aangrenzend aan Lingepand 10 liggen de volgende peilgebieden die voor water afvoer afhankelijk zijn van het peil in Lingepand 10:

- NDB117 (zomerpeil NAP 4,05 m/winterpeil NAP 3,85 m, via stuw Linge Rijksweg);
- NDB121 (zomerpeil NAP 4,25 m/winterpeil NAP 4,05 m, via stuw Kleinmeren);
- NDB122 (zomerpeil NAP 4,1 m/winterpeil NAP 3,9 m, via stuw Smitjes);
- NDB123 (zomerpeil NAP 4,05 m/winterpeil NAP 4,05 m, via Medel en uitlaat Beuningen);
- NDB080 (zomerpeil NAP 4,6 m/winterpeil NAP 4,4 m, via stuw Panderweg);
- NDB079 (zomerpeil NAP 3,7 m/winterpeil NAP 3,5 m, via stuw De Pander pomp);
- NDB076 (zomerpeil NAP 4,1 m/winterpeil NAP 3,9 m, nabij stuw nabij Lingemeren).

De volgende peilgebieden zijn voor water aanvoer afhankelijk van het peil in Lingepand 10:

- NDB135 (zomerpeil NAP 3,9 m/winterpeil NAP 3,7 m, via inlaat blauwe kamp);
- NDB133 (zomerpeil NAP 3,75 m/winterpeil NAP 3,55 m, via inlaat Beldert).

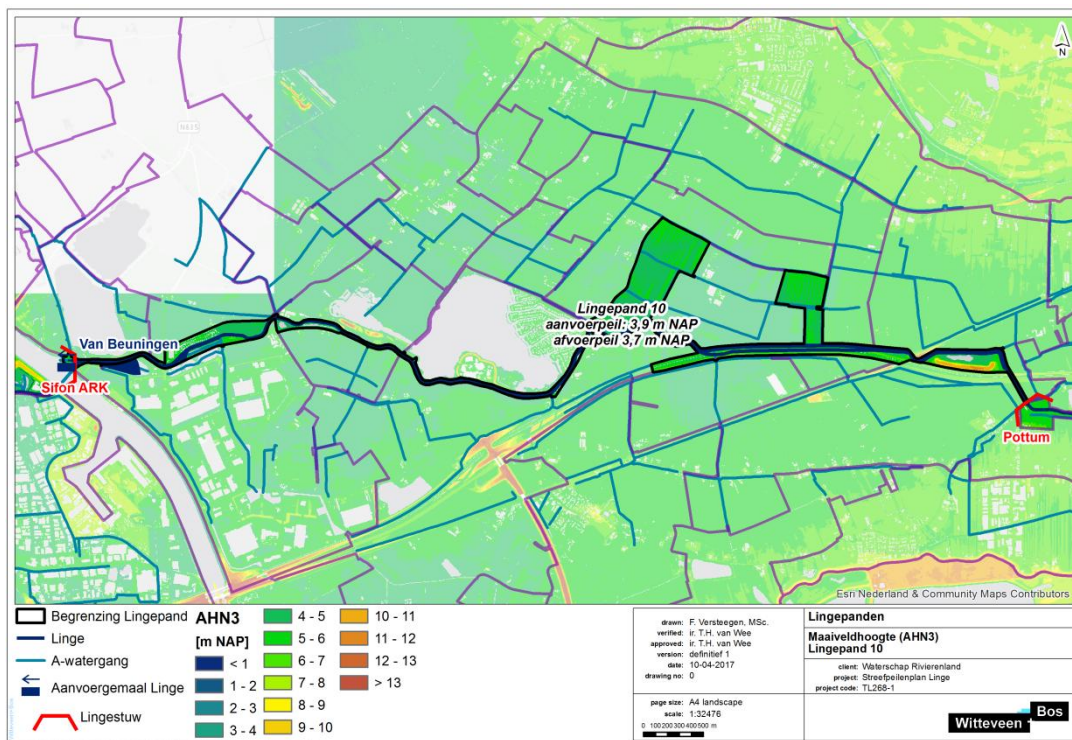
### 1.1.2 Maaiveldhoogte

Afbeelding 1.2 toont de maaiveldhoogte in Lingepand 10. De maaiveldhoogte heeft de volgende karakteristieken:

Tabel 1.1 Statistieken maaiveldhoogte Lingepand 10

	Oppervlakte Lingepand (waarvan Linge) [ha]	Maaiveldhoogte (AHN3) [m NAP]			
		min	max	gem	10 %
Lingepand 10	122,8 (25,9)	3,8	11,3	5,13	4,5

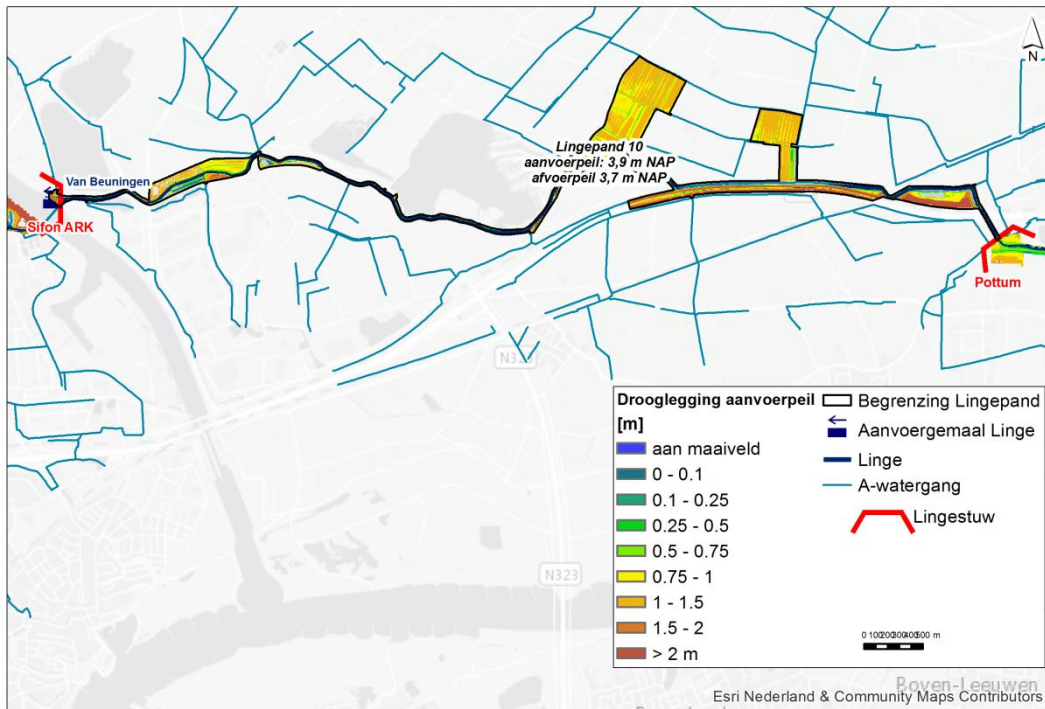
Afbeelding 1.2 Maaiveldhoogte Lingepand 10



### 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.

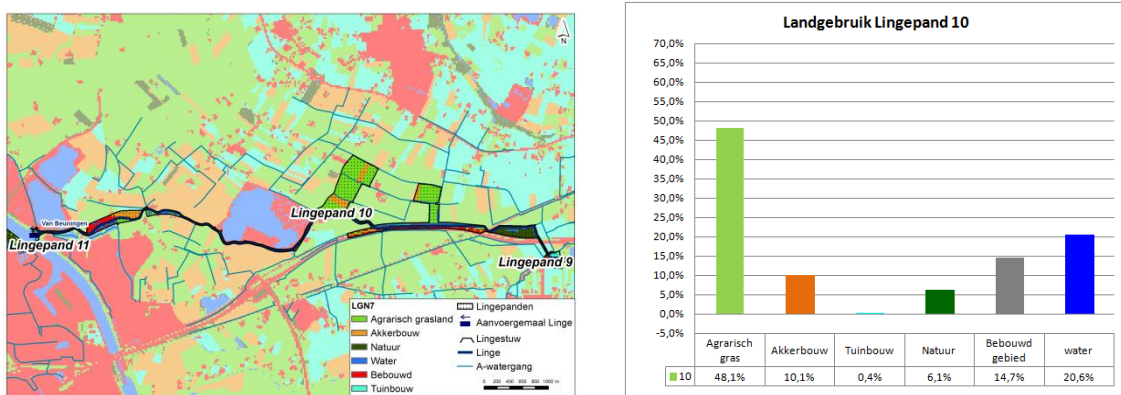
Afbeelding 1.3 Drooglegging aanvoerpeil Lingepand 10



### 1.1.4 Landgebruik

Het landgebruik in het Lingepand is weergegeven in afbeelding 1.4. Belangrijkste landgebruik is agrarisch gras (circa 48 %). Daarnaast is er circa 21 % in gebruik als water.

Afbeelding 1.4 Landgebruik Lingepand 10



### Land- en tuinbouw

Belangrijkst landbouwgebruik in het Lingepand is agrarisch gras (weiland). Daarnaast vindt akkerbouw plaats in het Lingepand. Meest voorkomende akkerbouw zijn maïs en granen. Tuinbouw is minimaal aanwezig, circa 0,4 %.

### Natuur - terrestrisch

Circa 6 % van het oppervlak van het Lingepand kent een natuurbestemming. Dit gebied is ligt langs de oevers van de Linge en is onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk. Ook de Linge zelf is onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk. In het Gelders Natuurnetwerk is uitsluitend sprake van een natuurbestemming.

### 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 Lingemeer.

### 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	0,9
akkerbouw	0,8
natuur	2,7
bebouwing	1,5
tuinbouw	-

## 1.2 Knelpuntenanalyse watersysteem

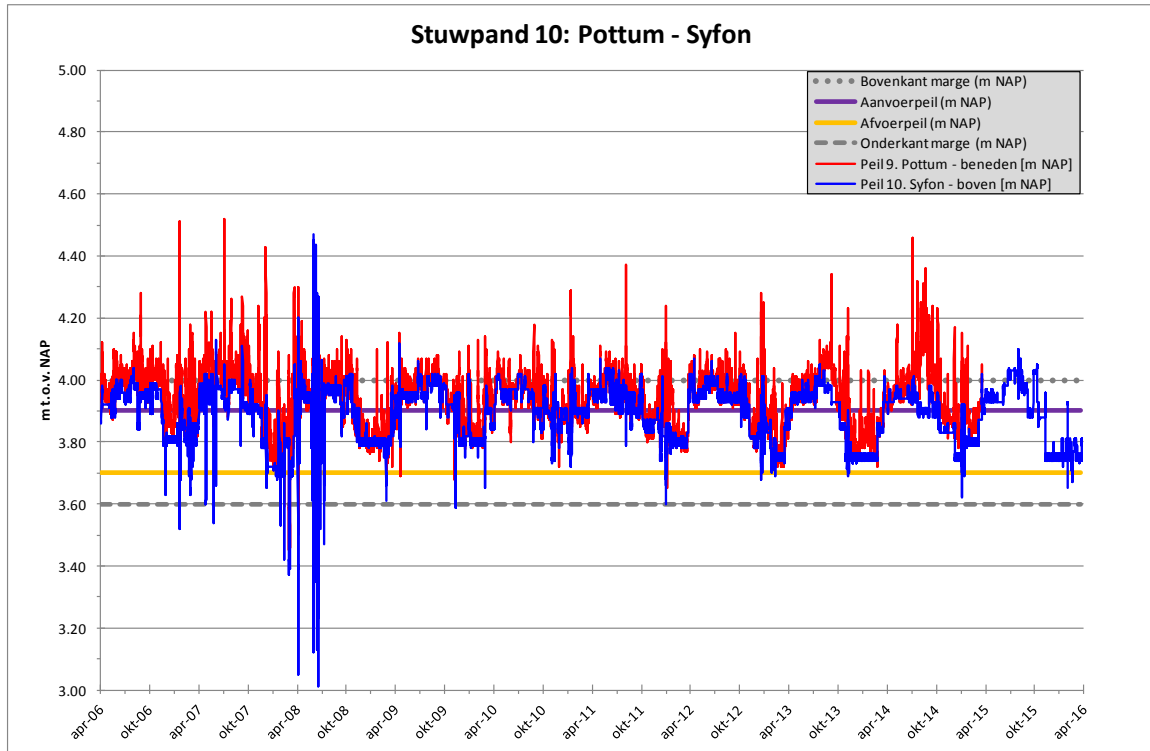
Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie op basis van de gemeten peilen, het verhang en de debieten. Er is op basis van de meetgegevens vastgesteld of er met de huidige vastgestelde peilen knelpunten optreden in het watersysteem van het Lingepand.

### 1.2.1 Peilen

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



Afbeelding 1.5 Gemeten peilen Lingepand 10

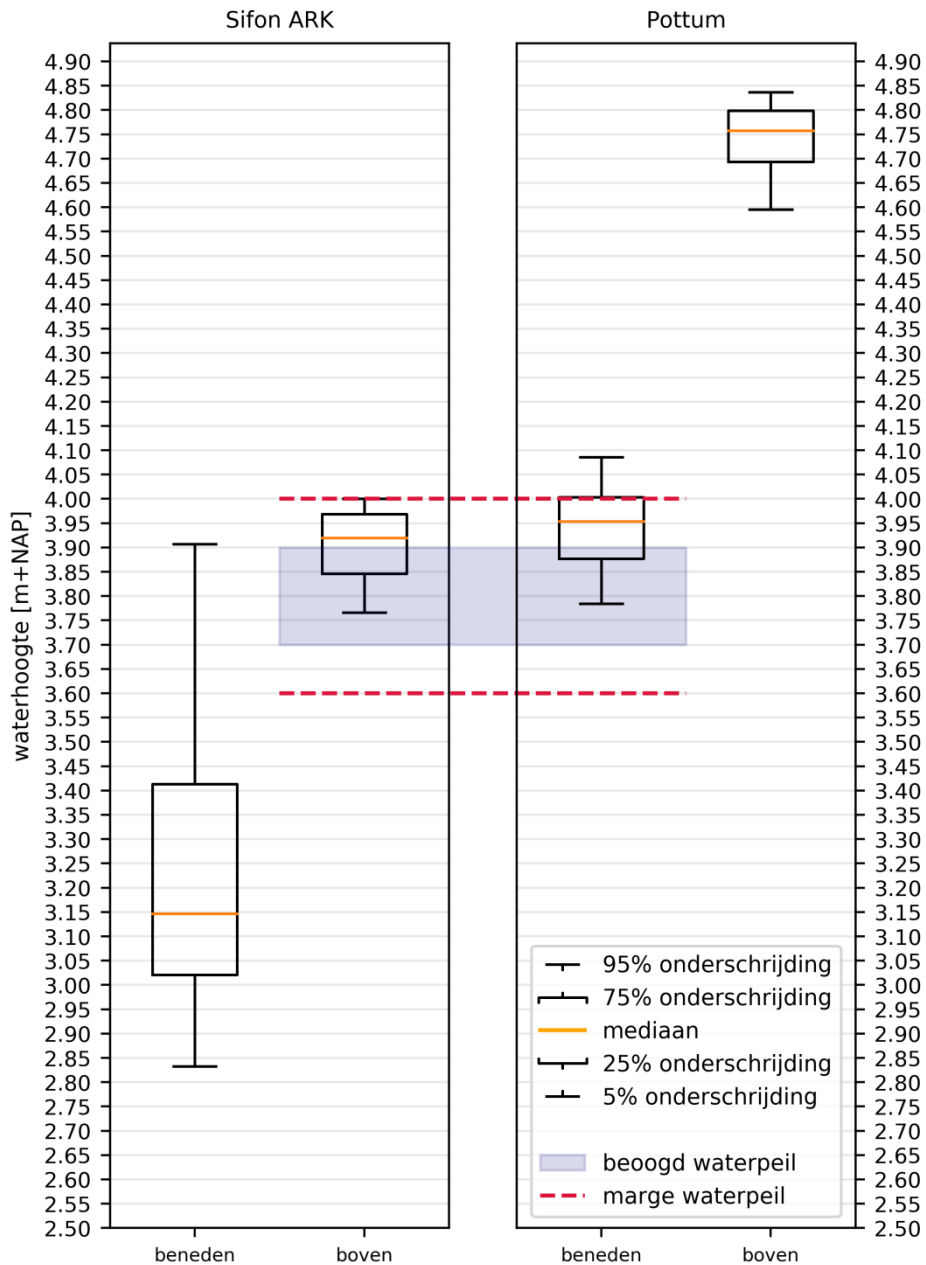


De lage peilen van de stuw bij Pottum liggen ongeveer gelijk met de lage waterstanden bij de sifon onder het Amsterdam-Rijnkanaal. De waterstanden worden bij Pottum in de zomermaanden echter wat hoger dan bij de sifon. In beide gevallen liggen de gemeten waterstanden hoger dan de streefpeilen. In de wintermaanden worden waterstanden met een minimum van circa NAP +3,8 m gemeten. De waterstanden in de aanvoersituatie liggen bij Pottum rond NAP +4,1 m en bij de sifon ARK rond NAP +4,0 m.

Zowel bij stuw Pottum als bij de Sifon is het gemeten peil met regelmaat hoger dan de vastgestelde aanvoerpeil en 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 10



### Benedenstroomse stuw Lingepand 10

Bij stuw Sifon Ark overschrijdt de gemeten peilen de vastgestelde marge op het aanvoerpeil geregeld. De mediaan ligt boven het vastgestelde aanvoerpeil, Q3 ligt meer dan 5 cm boven het aanvoerpeil.

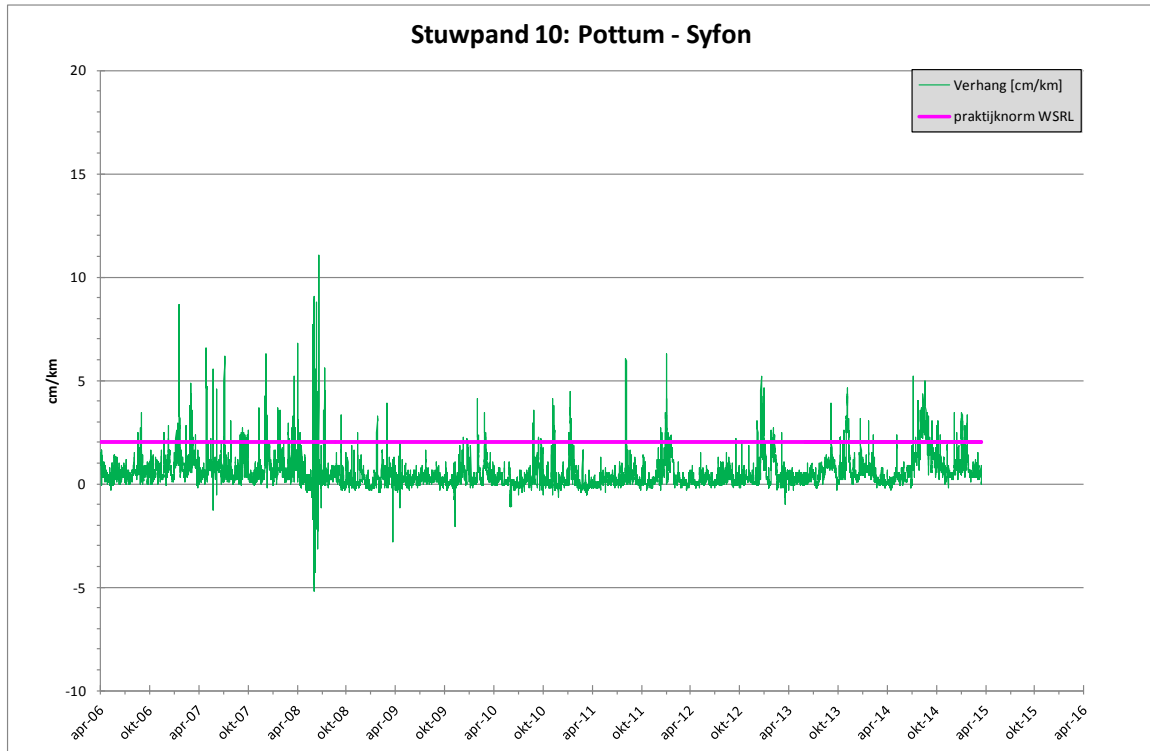
### Bovenstroomse stuw Lingepand 10

Bij stuw Pottum overschrijdt de gemeten peilen de vastgestelde marge op het aanvoerpeil geregeld. De mediaan ligt boven het vastgestelde aanvoerpeil, Q3 ligt meer dan 5 cm boven het aanvoerpeil.

## 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 tijdspan 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 10



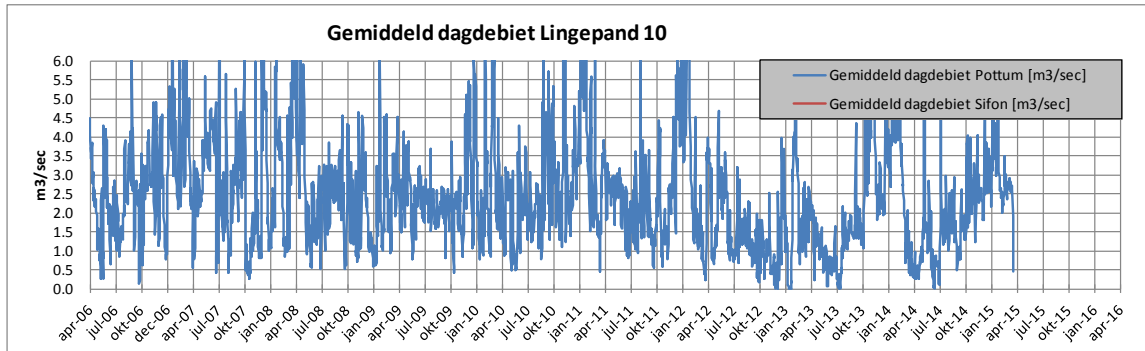
Het verhang blijft - enkele uitschieters daargelaten - onder de praktijknorm van waterschap Rivierenland. Daarom is er geen knelpunt toegekend in de scoretabel van Lingepand 10.

Afbeelding 1.8 de debieten van stuw Pottum en Sifon. 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 beschikbare debietreeks van Lingepand 10, van inlaat Pottum, vertoont een sterke variatie in het dagdebiet. Uit het cumulatief maanddebiet is op te maken dat er sinds 2012 een afname is in het inlaatdebiet in het voorjaar: er zijn in de jaren 2012 - 2014 meer seizoensale fluctuaties terug te zien in de meetreeks.

Afbeelding 1.8 Gemeten debieten Lingepand 10



### 1.2.3 Aangrenzende en van Lingepeil afhankelijke peilgebieden

Er zijn langs Lingepand 10 twee afvoerende peilgebieden waarvan het zomerpeil binnen 15 cm van het aanvoerpeil gelegen is (zie afbeelding 1.1 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**): NDB117 en NDB123. Als et Lingepeil dus meer dan 15 cm hoger komt dan het vastgestelde aanvoerpeil, levert dit een knelpunt op voor de afvoer van deze twee gebieden. In de praktijk zal het niet vaak voorkomen dat het peilgebied afvoert tijdens een aanvoersituatie. Echter, uit de gemeten peilen blijkt dat er in de praktijk zeer geregeld sprake is van peilen rond het afvoerpeil van deze peilgebieden (NAP +4,05 m) en dat er in de praktijk dus een knelpunt voor de afvoer kan ontstaan. Voor deze peilgebieden is een peilverlaging wenselijk. Maar voor peilgebied NDB135 leidt een peilverlaging tot aanvoerproblemen: hier ligt het zomerpeil gelijk aan het aanvoerpeil van het Lingepand: NAP +3,9 m. Een lager aanvoerpeil zal dan resulteren in verminderde aanvoercapaciteit van dit peilgebied en is daarom onwenselijk.

Voor de aangrenzende peilgebieden is het hanteren van het vastgestelde peil gewenst. Daarom is in de scoretabel geen knelpunt ingevuld (paragraaf 0).

## 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 10.

### 1.3.2 Natuur

#### Terrestrisch

Er zijn geen knelpunten ten aanzien van de functie natuur bekend uit de praktijk. Dit is ingevuld in de scoretabel Lingepand 10.

#### 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 10.

### 1.3.4 Waterberging

In Lingepand 6 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 4,5 m. Daarmee ligt dit 0,6 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:*

In de aanvoersituatie is een verhoging van het peil wenselijk. Voor de afvoerfunctie, de landbouw en de woningbouw bevindt het huidige peil zich echter op of boven het maximum. Voorgesteld wordt het peil met 5 cm te verlagen.

<b>Peilvoorstel:</b>	
Peil ten tijde van aanvoer:	3,90 m +/- 10 cm (tussen 3,80 en 4,00)
Peil ten tijde van afvoer:	3,70 m +/- 10 cm (tussen 3,60 en 3,80)

Belangrijkste conclusie in het vigerend streefpeilbesluit is dat er voor de aanvoerfunctie een peilverhoging wenselijk werd geacht. Dit is in de huidige situatie ook zo (immers nu ligt aanvoerpeil gelijk aan zomerpeil). Voor de afvoer, landbouw en woningbouw lag het peil echter te hoog waardoor een peilverlaging van 5 cm is ingevoerd.

### 1.5.2 Peilafweging Streefpeilenplan 2017

Tabel 1.3 toont de score voor Lingepand 10.

Tabel 1.3 Scoretabel t.b.v. peilafweging Lingepand 10

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.	knelpunt
2	(aan- en afvoerpeil in Lingepand)	Verhang huidige situatie binnen norm.	geen 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.

De peilen liggen in de huidige situatie hoger dan het vastgestelde peil: bij beide stuwen ligt de boxplot van de peilen boven het aanvoerpeil. Vanwege afvoerende peilgebieden langs dit Lingepand is een lager peil wenselijk. Een peilverlaging is echter onwenselijk omdat het aanvoerpeil dan onder het zomerpeil van een aanvoer afhankelijk peilgebied komt te liggen. Daarom wordt voorgesteld het peil niet aan te passen, maar de huidig vastgestelde peilen te hanteren.

### 1.5.3 Peilvoorstel

Voorstel: geen peilaanpassing.





