



Analyse Lingepand 4

Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem

Waterschap Rivierenland

5 mei 2017

Project Analyse Lingepand 4
Document Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem
Status Concept 02
Datum 5 mei 2017
Referentie TL268-1/17-006.603-4

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
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

1	ANALYSE LINGEPAND 4	1
1.1	Kenmerken Lingepand 4	1
1.1.1	Watersysteem Lingepand 4 en aangrenzende peilgebieden	1
1.1.2	Maaiveldhoogte	2
1.1.3	Drooglegging	3
1.1.4	Landgebruik	3
1.2	Knelpunten analyse watersysteem	4
1.2.1	Peilen	4
1.2.2	Verhang	7
1.2.3	Aangrenzende en van Lingepeil afhankelijke peilgebieden	8
1.3	Knelpunten analyse 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 4

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 Lingepond 4.

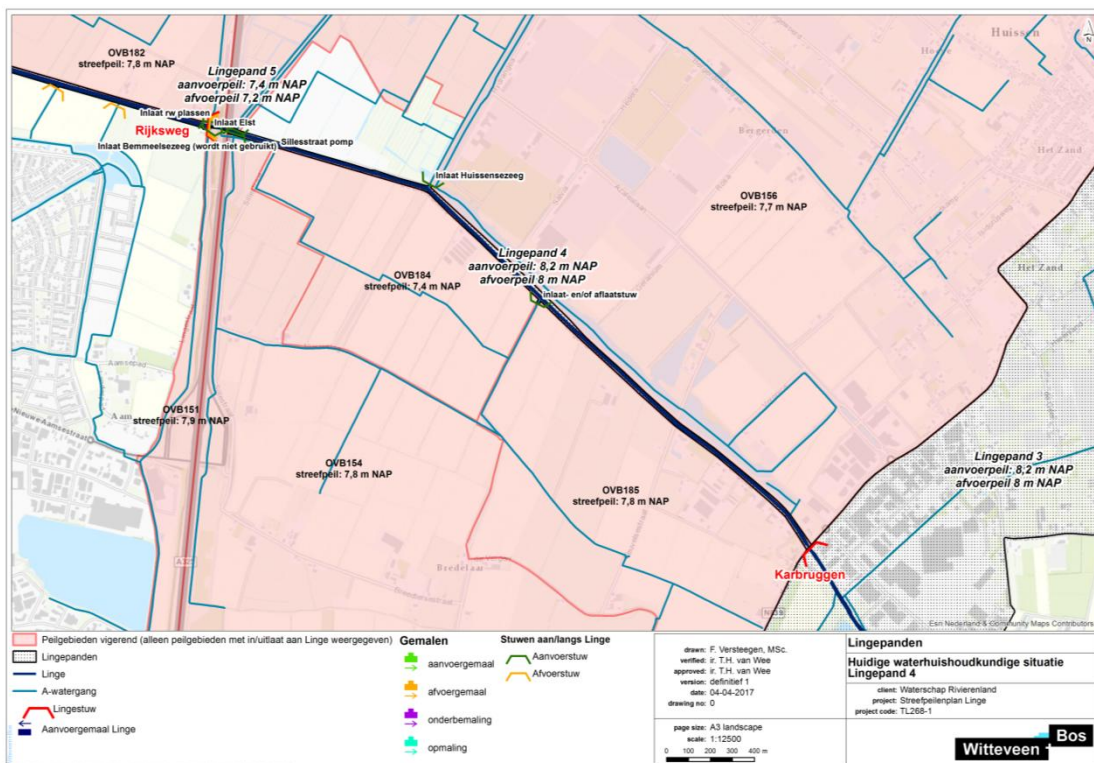
1.1 Kenmerken Lingepond 4

Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgens het watersysteem, maaiveldhoogte, drooglegging en landgebruik van Lingepond 4.

1.1.1 Watersysteem Lingepond 4 en aangrenzende peilgebieden

Lingepond 4 loopt van stuw Karbruggen tot stuw Rijksweg. Het aanvoerpeil is vastgesteld op NAP 8,2 m (+/- 0,1 m marge) en het afvoerpeil op NAP 8,0 m (+/- 0,1 m marge).

Afbeelding 1.1 Lingepond 4, de peilen, kunstwerken en aangrenzende (van het Lingepeil afhankelijke) peilgebieden



Aangrenzend aan Lingepand 4 liggen de volgende peilgebieden die voor water aanvoer afhankelijk zijn van het peil in Lingepand 4:

- OVB184: streefpeil NAP 7,4 m;
- OVB185: streefpeil NAP 7,8 m;
- OVB156: streefpeil NAP 7,7 m;
- OVB154: streefpeil NAP 7,8 m;
- OVB151: streefpeil NAP 7,9 m;
- OVB182: streefpeil NAP 7,8 m.

Lingepand 4 is belangrijk voor de aanvoer van water naar omliggende peilgebieden.

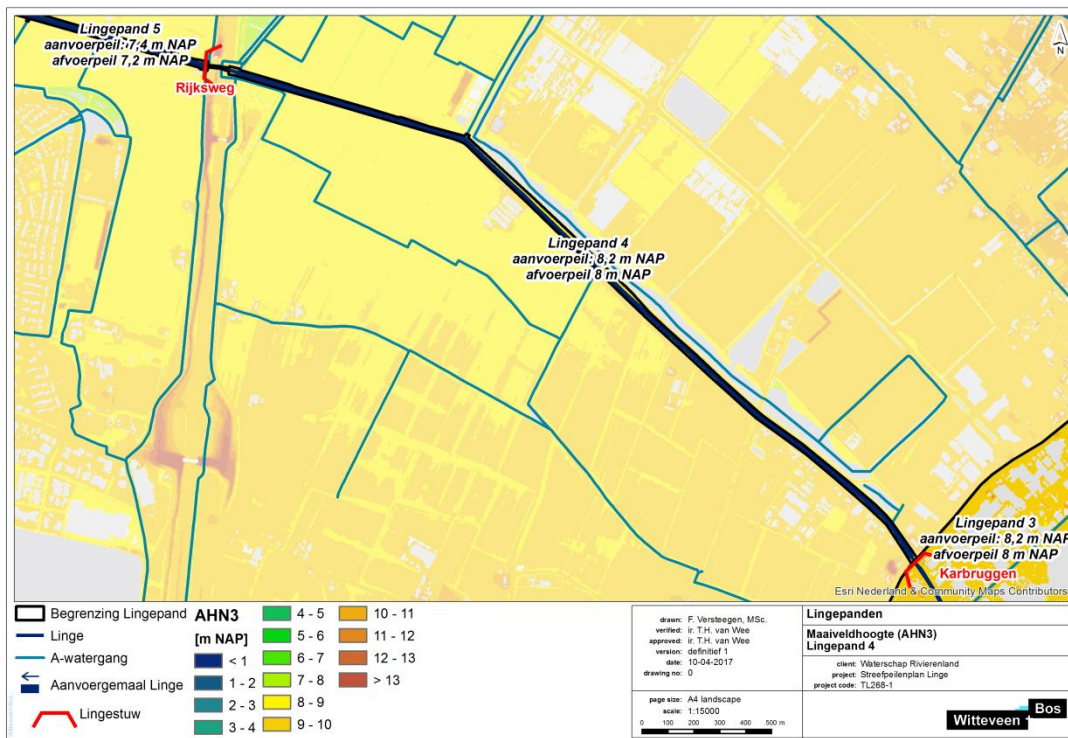
1.1.2 Maaiveldhoogte

Afbeelding 1.2 toont de maaiveldhoogte in Lingepand 4. De maaiveldhoogte heeft de volgende karakteristieken:

Tabel 1.1 Statistieken maaiveldhoogte Lingepand 4

	Oppervlakte Lingepand (waarvan Linge) [ha]	Maaiveldhoogte (AHN3) [m NAP]			
		min	max	gem	10 %
Lingepand 4	8,8 (5,4)	7,9	10,2	9,0	8,3

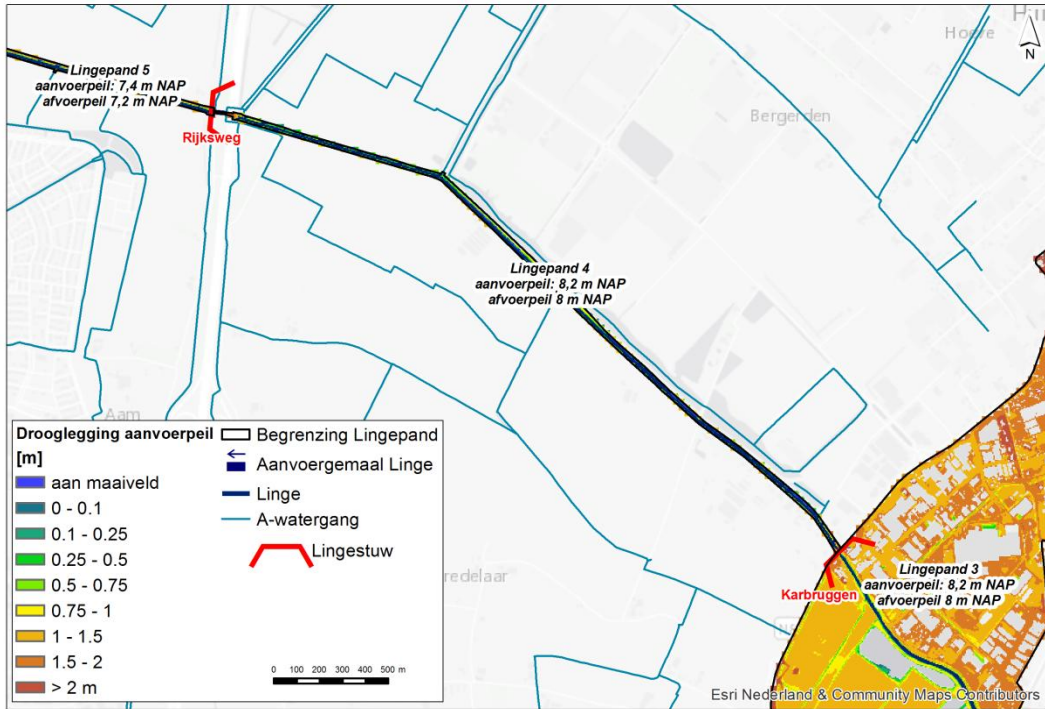
Afbeelding 1.2 Maaiveldhoogte Lingepand 4



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.

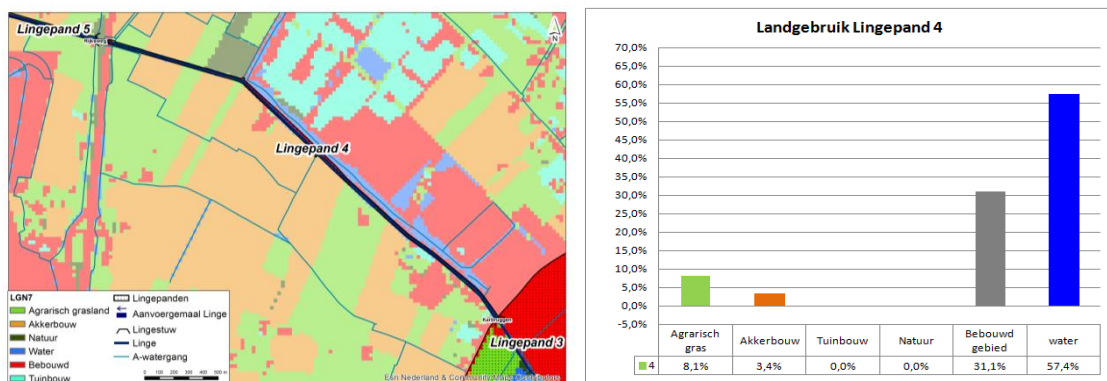
Afbeelding 1.3 Drooglegging aanvoerpeil Lingepand 4



1.1.4 Landgebruik

Het landgebruik in het Lingepand is weergegeven in afbeelding 1.4. Belangrijkste landgebruik is water (circa 58 %). Daarnaast is er circa 31 % in gebruik als bebouwd gebied (Bemmel).

Afbeelding 1.4 Landgebruik Lingepand 4



Land- en tuinbouw

Eén van de landbouwgebruiken in het Lingepand is agrarisch gras (weiland). Daarnaast vindt (beperkt) akkerbouw plaats in het Lingepand. Er is geen tuinbouw.

Natuur - terrestrisch

Er is geen terrestrische natuur aanwezig in dit Lingepand.

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 Bemmelen.

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	0,5
akkerbouw	0,6
natuur	-
bebouwing	0,6
tuinbouw	-

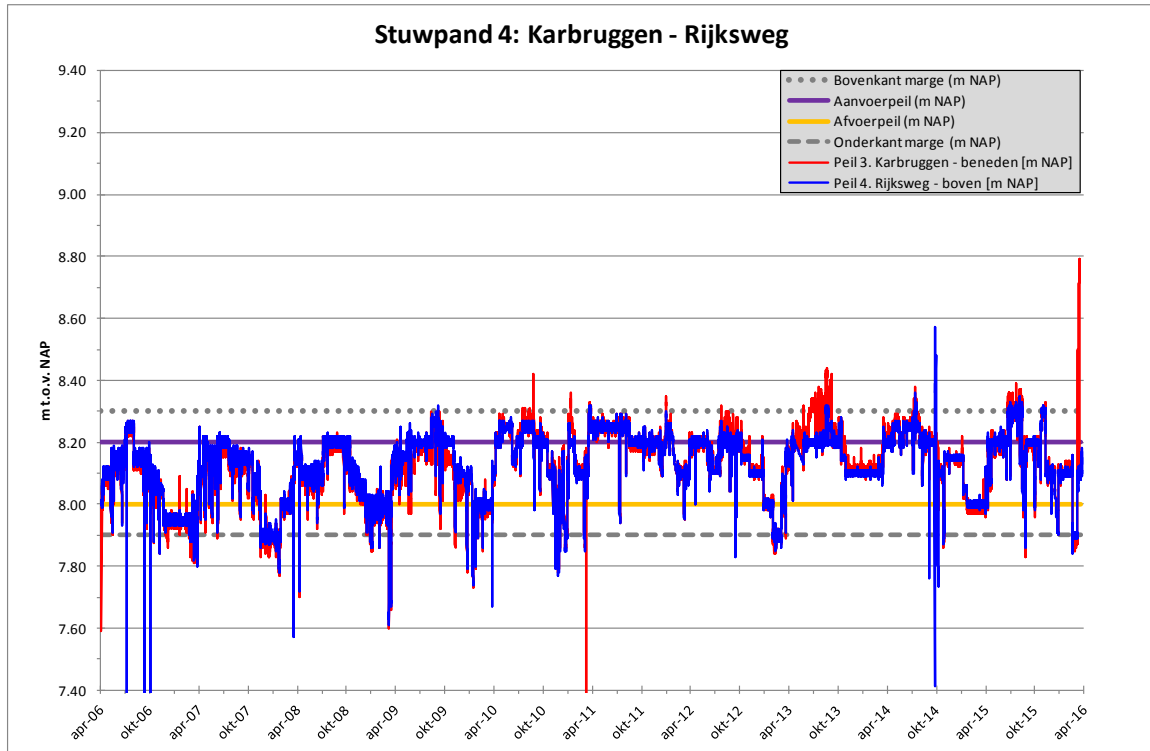
1.2 Knelpunten analyse watersysteem

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 Karbruggen en bij stuw Rijksweg. In de grafiek zijn het vigerend aan- en afvoerpeil en de vastgestelde marges aangegeven.

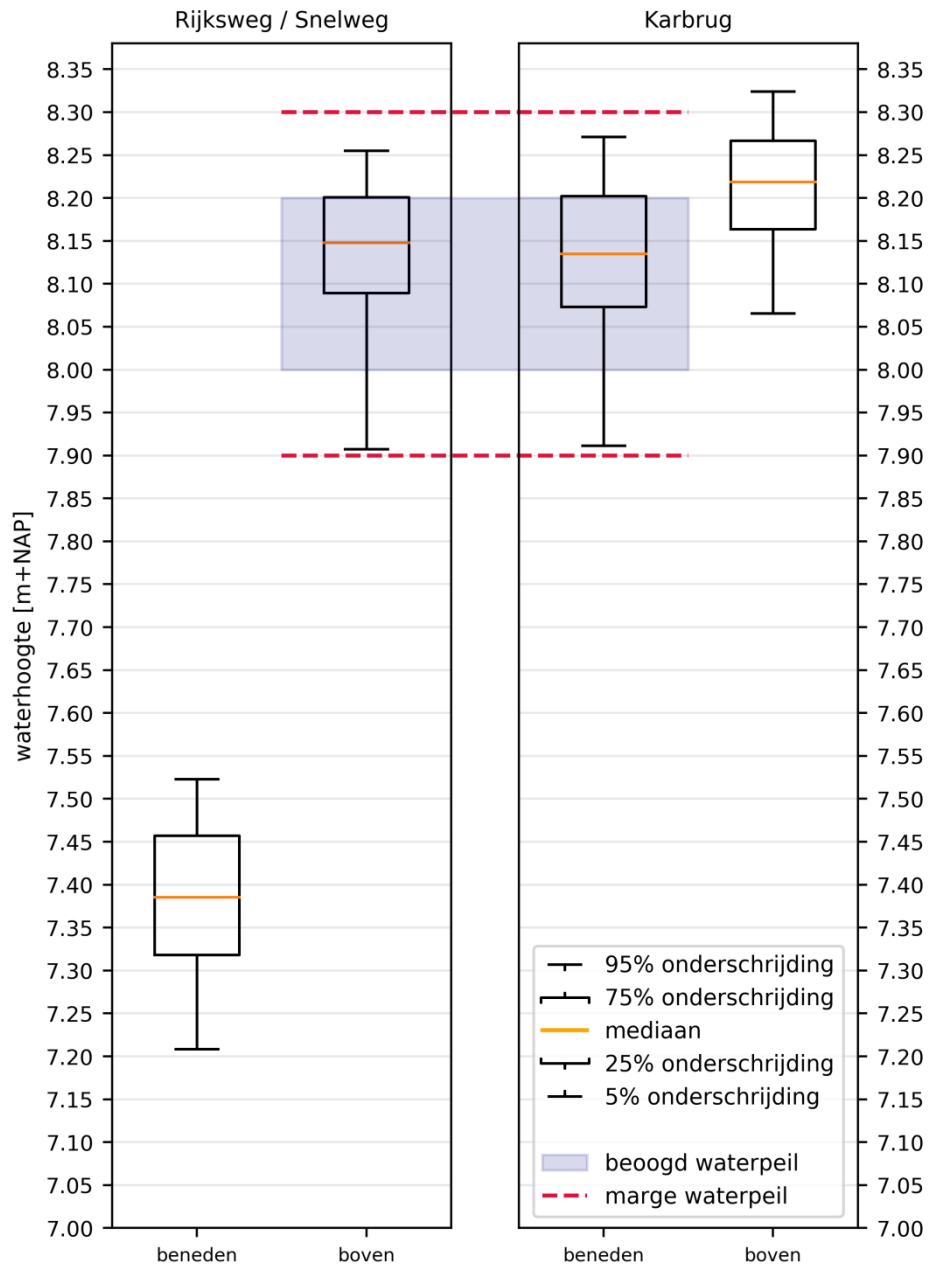
Afbeelding 1.5 Gemeten peilen Lingepand 4



In de grafiek is te zien dat de gemeten waterstanden bij beide stuwen redelijk gelijk liggen. In 2008 zijn bij de stuw Rijksweg veel uitschieters naar beneden (tot maximaal NAP +6,3 m) gemeten. De oorzaak hiervan is onbekend. Vanaf 2009 ligt het peil in de wintermaanden tussen NAP +8,0 m en NAP +8,1 m. In de zomer liggen de waterstanden op of hoger dan het aanvoerpeil, namelijk rond NAP +8,2 m. De peilen blijven - enkele uitschieters daargelaten - binnen de vastgestelde marges.

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 4



Benedenstroomse stuw Lingepand 4

Bij de stuw Rijksweg ligt de boxplot binnen het vastgestelde aan- en afvoerpeil. 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.

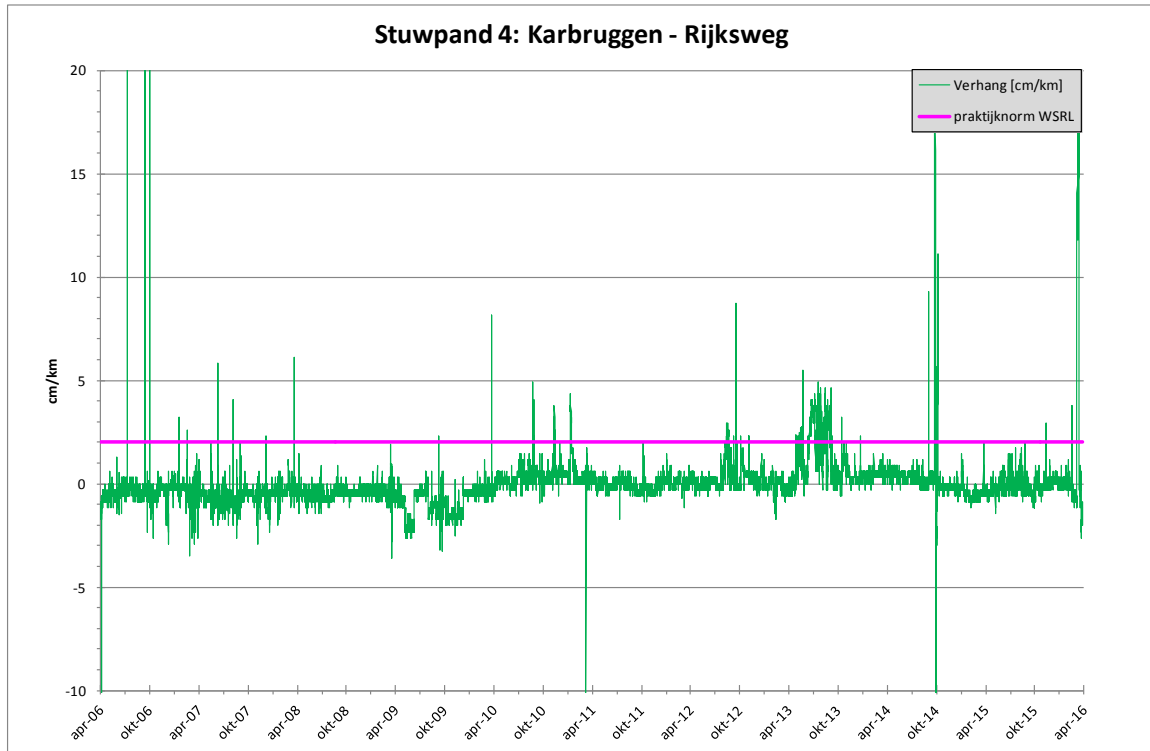
Bovenstroomse stuw Lingepand 4

Bij de stuw Karbrug ligt de boxplot binnen het vastgestelde aan- en afvoerpeil. 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.

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 4



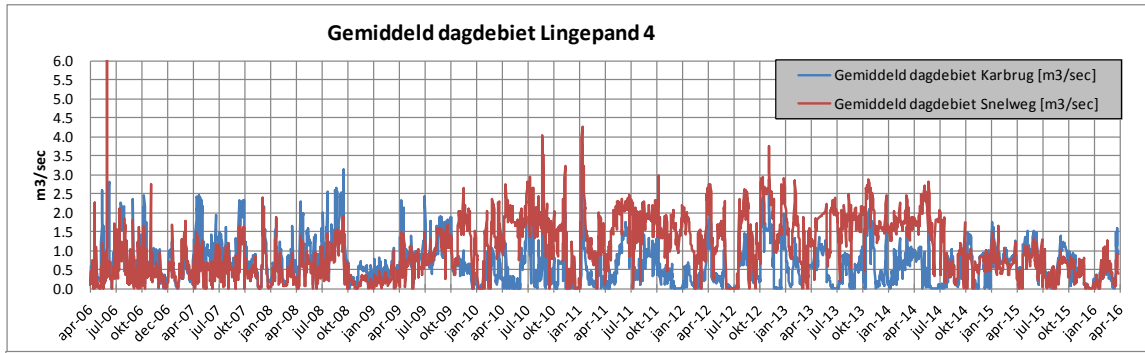
Uit de grafiek volgt dat het verhang gemiddeld - enkele uitschieters daargelaten - onder de praktijknorm van waterschap Rivierenland ligt. Daarom is er geen knelpunt toegekend in de scoretabel van Lingepand 4.

Afbeelding 1.8 toont de debieten van stuw Karbrug en Snelweg. De debieten zijn berekend op basis van de afmetingen van de stuw en het verval (peilverval) 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 van stuw Karbrug en stuw Snelweg variëren rond circa $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ tot $2,5 \text{ m}^3/\text{sec}$. Tussen 2006 en 2009 was er sprake van netto aanvoer naar Lingepand 4. Vanaf oktober 2009 is er een sterke toename in het debiet bij stuw Snelweg waar te nemen. Het debiet is dan ook hoger dan dat bij Karbrug, waardoor er sprake is van netto afvoer uit het Lingepand 4. Dit is opvallend omdat pand 4 een aanvoerfunctie heeft voor Elst en omliggende peilgebieden, waardoor het de verwachting is dat er netto water aangevoerd wordt.

Afbeelding 1.8 Gemeten debieten Lingepand 4



1.2.3 Aangrenzende en van Lingepeil afhankelijke peilgebieden

Uit afbeelding 1.1 is op te maken dat er langs Lingepand 4 meerdere peilgebieden liggen die voor water aanvoer afhankelijk zijn van het peil in Lingepand 4:

- OVB184: streefpeil NAP 7,4 m;
- OVB185: streefpeil NAP 7,8 m;
- OVB156: streefpeil NAP 7,7 m;
- OVB154: streefpeil NAP 7,8 m;
- OVB151: streefpeil NAP 7,9 m;
- OVB182: streefpeil NAP 7,8 m.

De streefpeilen van deze peilgebieden liggen allemaal minimaal 0,3 m onder aanvoerpeil. Wanneer water uit de Linge nodig is om de peilgebieden op peil te houden (aanvoersituatie) is er dus voldoende marge met het Lingepeil. Dit is daarom als geen knelpunt ingevuld in de scoretabel (paragraaf 1.5).

1.3 Knelpunten analyse 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 4.

1.3.2 Natuur

Terrestrisch

Er is in dit Lingepand geen 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-tiger 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 4.

1.3.4 Waterberging

In Lingepand 4 is de drooglegging en daarmee de hoeveelheid waterberging beperkt. Er is niet altijd voldoende ruimte om het fluctueren van het huidige peil te waarborgen. Het 10 % laagste maaiveldhoogte is NAP 8,3 m. Daarmee ligt dit 0,1 m boven het aanvoerpeil. Er is echter in de huidige situatie bij de huidig vastgestelde peilen geen knelpunt t.a.v. de functie waterberging bekend. Dit is ingevuld in de scoretabel (paragraaf 0).

1.4 Knelpunten peilbeheer (praktijk)

In overleg met Peilbeheer is genoemd dat de kunstwerken O15 en O42 bestaan uit schotten, waar een kantelstuw gewenst is. Dit is geen knelpunt dat relatie heeft met de gehanteerde peilen en is daarom niet als knelpunt mee genomen in dit streefpeilenplan.

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:

Pand 4 heeft een wateraanvoerfunctie voor een groot deel van Elst (peil NAP +7,90 m). Vanwege de geringe aanvoer capaciteit in de huidige situatie, bestaat de wens om het peil in pand 4 te verhogen. Vanuit de meeste overige functies vormt dit geen directe belemmering. Vanuit de landbouw is verhoging echter niet wenselijk. Daarom wordt voorgesteld het peil van het Lingepand te verhogen en daarbij het peilvak dat in open verbinding staat met de Linge als apart peilvak aan te wijzen. Ter verbetering van de drooglegging wordt voor het geïsoleerde peilvak voorgesteld het peil met 10 cm te verlagen (NAP +8,00/+7,80 m).

Peilvoorstel:

Peil Linge ten tijde van aanvoer: 8,20 m +/- 10 cm (tussen 8,10 en 8,30)

Peil Linge ten tijde van afvoer: 8,00 m +/- 10 cm (tussen 7,90 en 8,10)

Vanwege de belangrijke aanvoerfunctie van pand 4 is een deel van voormalig Lingepand 4 omgezet in peilgebied. Het gaat om het huidig peilvak OVB185. Het peil in Lingepand 4 is in het peilbesluit 2008 verhoogd.

1.5.2 Peilafweging Streefpeilenplan 2017

Tabel 1.3 toont de score voor Lingepand 4.

Tabel 1.3 Scoretabel t.b.v. peilafweging Lingepand 4

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.	geen 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.

Nr.	Functie	Criteria peil	Score volgens scoretabel
10	recreatie (specifiek voor Lingepand 14	Huidige peilen voldoen voor functie recreatie.	n.v.t.

In de huidige situatie liggen de gemeten peilen binnen de vastgestelde peilen en marges. Er zijn geen knelpunten bekend uit de praktijk ten aanzien van de overige functies. Er wordt geen peilaanpassing voorgesteld.

1.5.3 Peilvoorstel

Voorstel: geen peilaanpassing. Wel samenvoegen Lingepand 3 en 4 (is praktijksituatie).

