



Analyse Lingepand 6

Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem

Waterschap Rivierenland

5 mei 2017

Project Analyse Lingepand 6
Document Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingsysteem
Status Concept 02
Datum 5 mei 2017
Referentie TL268-1/17-006.603-6

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 6	1
1.1	Kenmerken Lingepand 6	1
1.1.1	Watersysteem Lingepand 6 en aangrenzende peilgebieden	1
1.1.2	Maaiveldhoogte	2
1.1.3	Drooglegging	3
1.1.4	Landgebruik	3
1.2	Knelpuntenanalyse watersysteem	5
1.2.1	Peilen	5
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)	10
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 6

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 6.

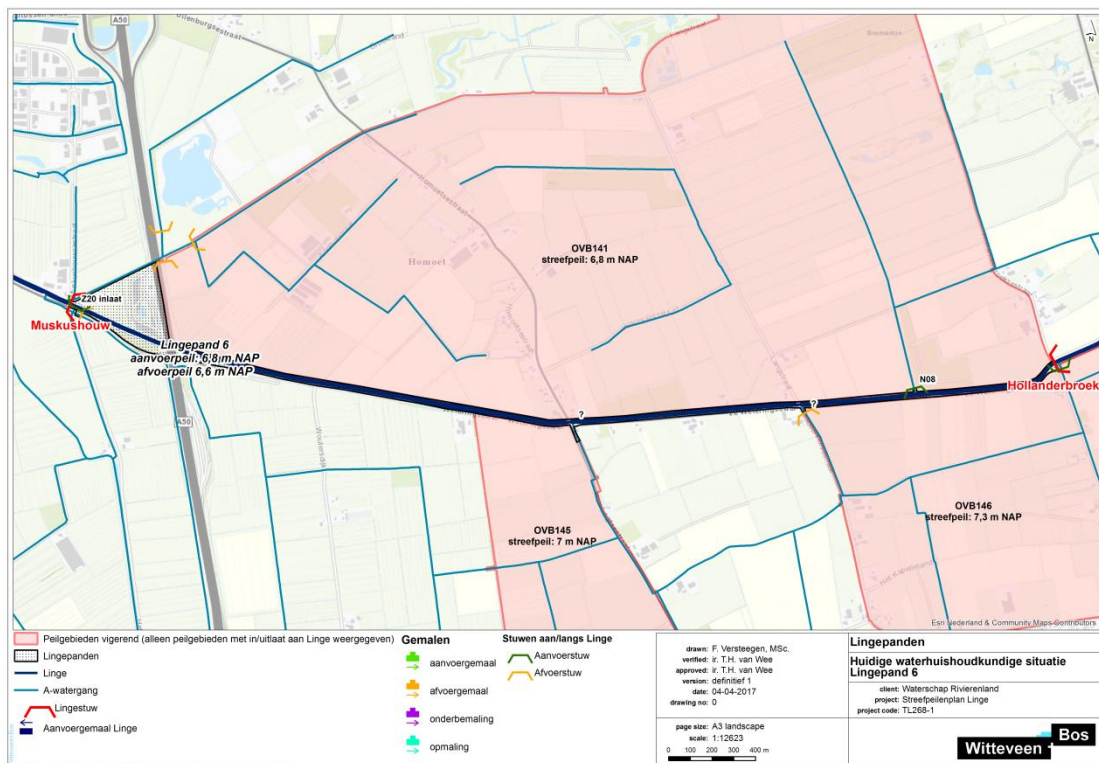
1.1 Kenmerken Lingepand 6

Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgens het watersysteem, maaiveldhoogte, drooglegging en landgebruik van Lingepand 6.

1.1.1 Watersysteem Lingepand 6 en aangrenzende peilgebieden

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

Afbeelding 1.1 Lingepand 6, de peilen, kunstwerken en aangrenzende (van het Lingepeil afhankelijke) peilgebieden



Aangrenzend aan Lingepand 6 liggen twee peilgebieden die voor water afvoer afhankelijk zijn van het peil in Lingepand 6: OVB145 en OVB146. Deze twee peilgebieden wateren af op de Linge, via respectievelijk de stuw Logtstraat en stuw Tobbenhof.

De peilgebieden OVB141 is voor wateraanvoer afhankelijk van de Linge, via inlaatstuw N08.

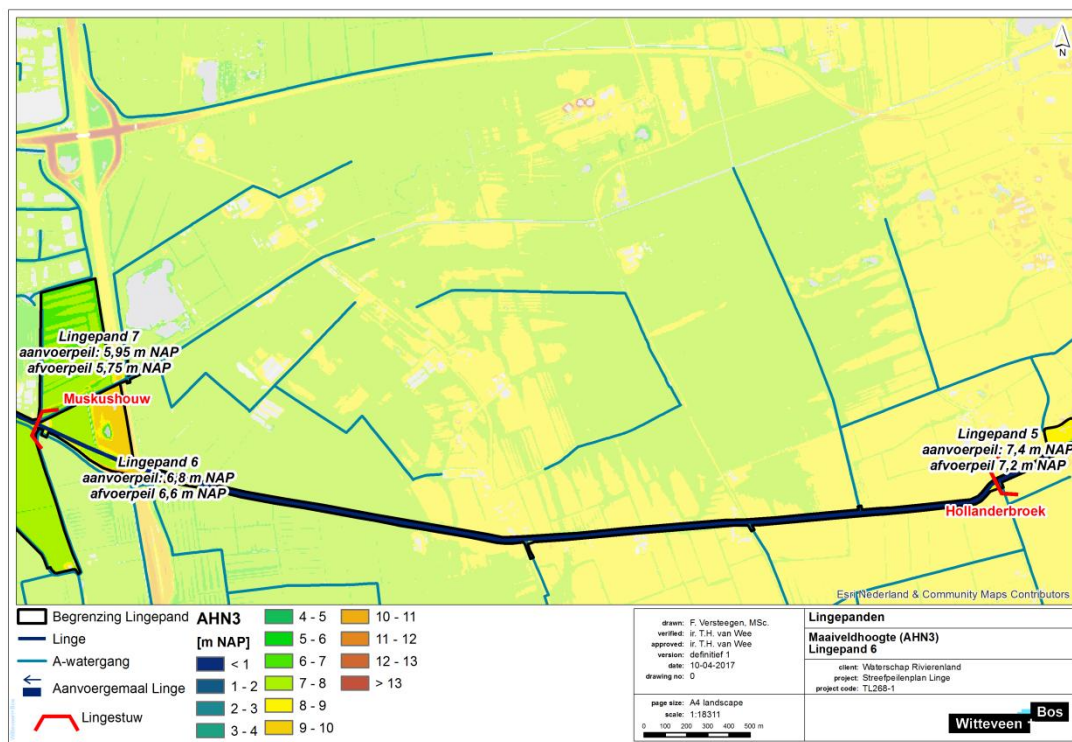
1.1.2 Maaiveldhoogte

Afbeelding 1.2 toont de maaiveldhoogte in Lingepand 6. De maaiveldhoogte heeft de volgende karakteristieken:

Tabel 1.1 Statistieken maaiveldhoogte Lingepand 6

	Oppervlakte Lingepand (waarvan Linge) [ha]	Maaiveldhoogte (AHN3) [m NAP]			
		min	max	gem	10 %
Lingepand 6	23,1 (9,9)	6,1	15,0	8,4	7,3

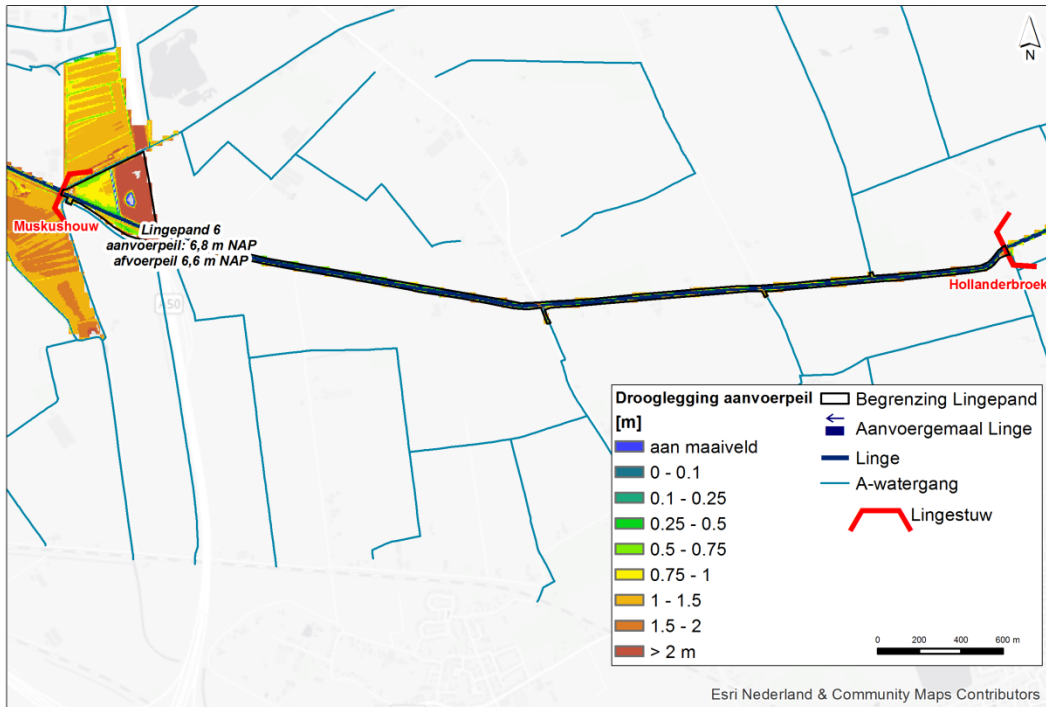
Afbeelding 1.2 Maaiveldhoogte Lingepand 6



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.

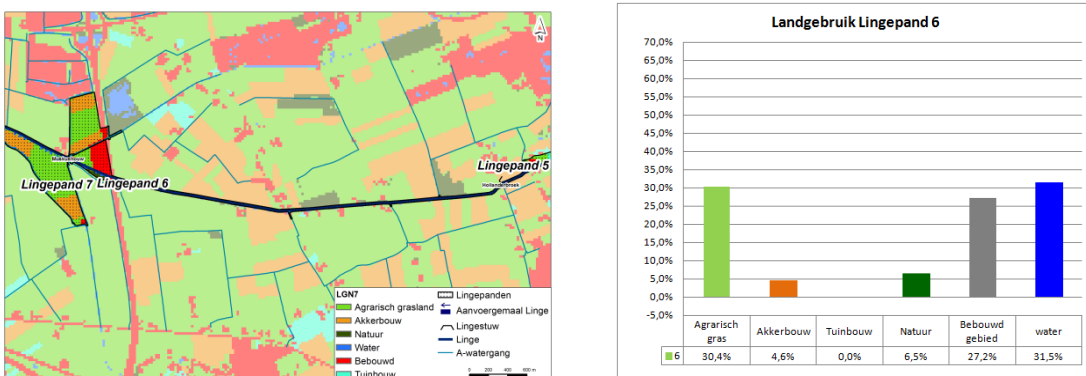
Afbeelding 1.3 Drooglegging aanvoerpeil Lingepand 6



1.1.4 Landgebruik

Het landgebruik in het Lingepand is weergegeven in afbeelding 1.4. Belangrijkste landgebruik is water (circa 52%). Daarnaast is er circa 31% in gebruik als agrarisch gras en circa 27% als bebouwd gebied (Heteren).

Afbeelding 1.4 Landgebruik Lingepand 6



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 maakt geen onderdeel uit van dit Lingepand.

Natuur - terrestrisch

Dit Lingepand ligt in de lage komgronden van de Over-Betuwe. Voor de afvoer van water en de ontwatering van de komgronden werd er aan het eind van de middeleeuwen een kanaal gegraven van Doornenburg tot de Dode Linge bij Tiel. Vermoedelijk maakte men gebruik van een oude Rijngeul. Aanvankelijk lagen er over een lang traject twee weteringen direct naast elkaar, gescheiden door een wal (Lingewal, Weteringsewal). De Rijnwetering voerde het water uit de noordelijke helft van de Over-Betuwe af en de Waalwetering voerde het water uit de zuidelijke helft af. Na de oorlog is hier één kanaal van gemaakt, de huidige Linge. In Lingepand 6 is de Weteringsewal blijven liggen, aan de zuidkant van de Linge.

De ontwatering maakte het mogelijk om de omliggende percelen te bebouwen. Er is dan ook weinig landnatuur aanwezig in dit Lingepand. Circa 6,5 % van het oppervlak van het Lingepand kent een natuurbestemming (landnatuur) en is onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk (onderdeel van de provinciale EHS). Het bestaat uit bos met productie (N16.01) en rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01). De bossen met productie strekken zich ook uit in de naastgelegen peilgebieden. In die peilgebieden is daarnaast een groot areaal aangewezen als weidevogelgebied. Het betreft De Meilanden aan de zuidwestkant van het Lingepand en verschillende percelen aan de noordwestkant.

Er liggen geen habitat- of vogelrichtlijngebieden in Lingepand 6. Er komen ook geen HEN-/SED-wateren voor.

Natuur - aquatisch

De Linge zelf is onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk (type N03.01 beek en bron¹). Daarnaast is zij aangewezen als KRW-waterlichaam (Linge en Kanalen Overbetuwe, met KRW-type M6a - grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart). Lingepand 1 t/m 5 maken onderdeel uit van hetzelfde waterlichaam. Deze aanwijzing tot KRW-waterlichaam houdt in dat de waterkwaliteit moet voldoen aan specifieke chemische en ecologische doelen. De Linge is in dit traject niet aangewezen als ecologische verbindingzone (EVZ). Wel is 2,1 km door het waterschap als 'natuurvriendelijke oever' aangemerkt.

Bebouwd gebied

De bebouwing is onderdeel van gemeente Heteren.

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	0,9
bebouwing	2,0
tuinbouw	-

¹ Volgens de SNL-systematiek zou de Linge hier tot het type N04.02 Zoete plas gerekend moeten worden.

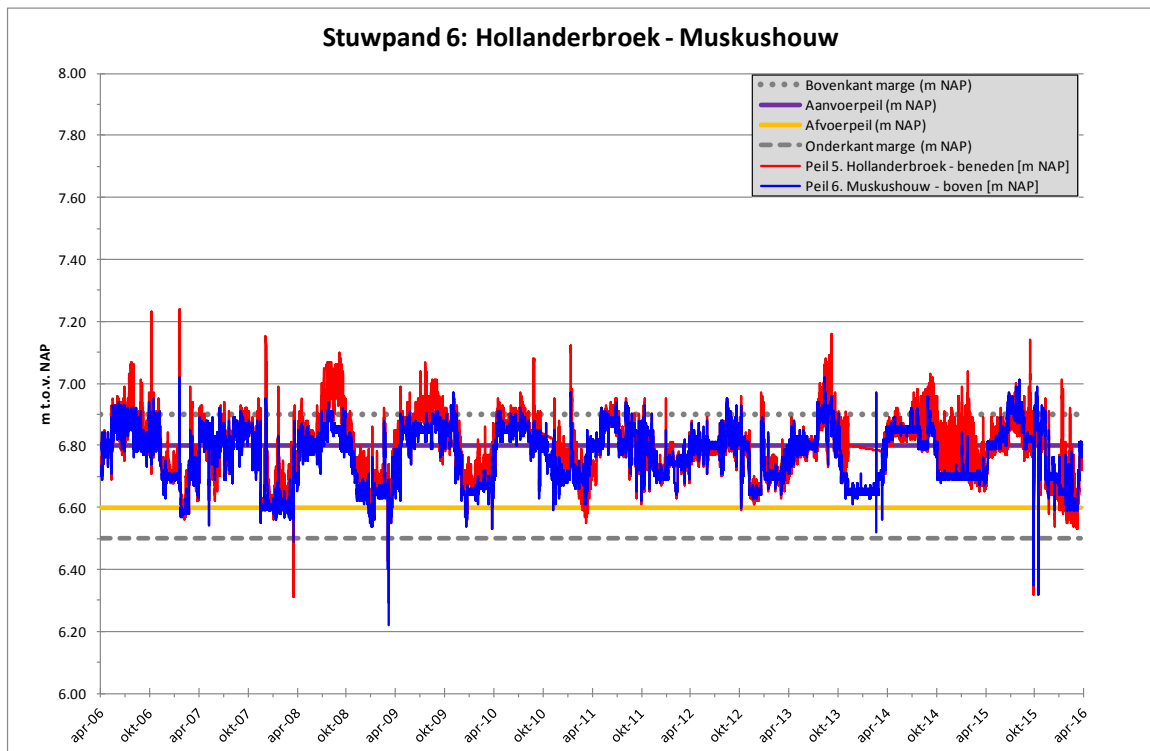
1.2 Knelpuntenanalyse watersysteem

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 Hollanderbroek en stuw Muskushouw. In de grafiek zijn het vigerend aan- en afvoerpeil en de vastgestelde marges aangegeven.

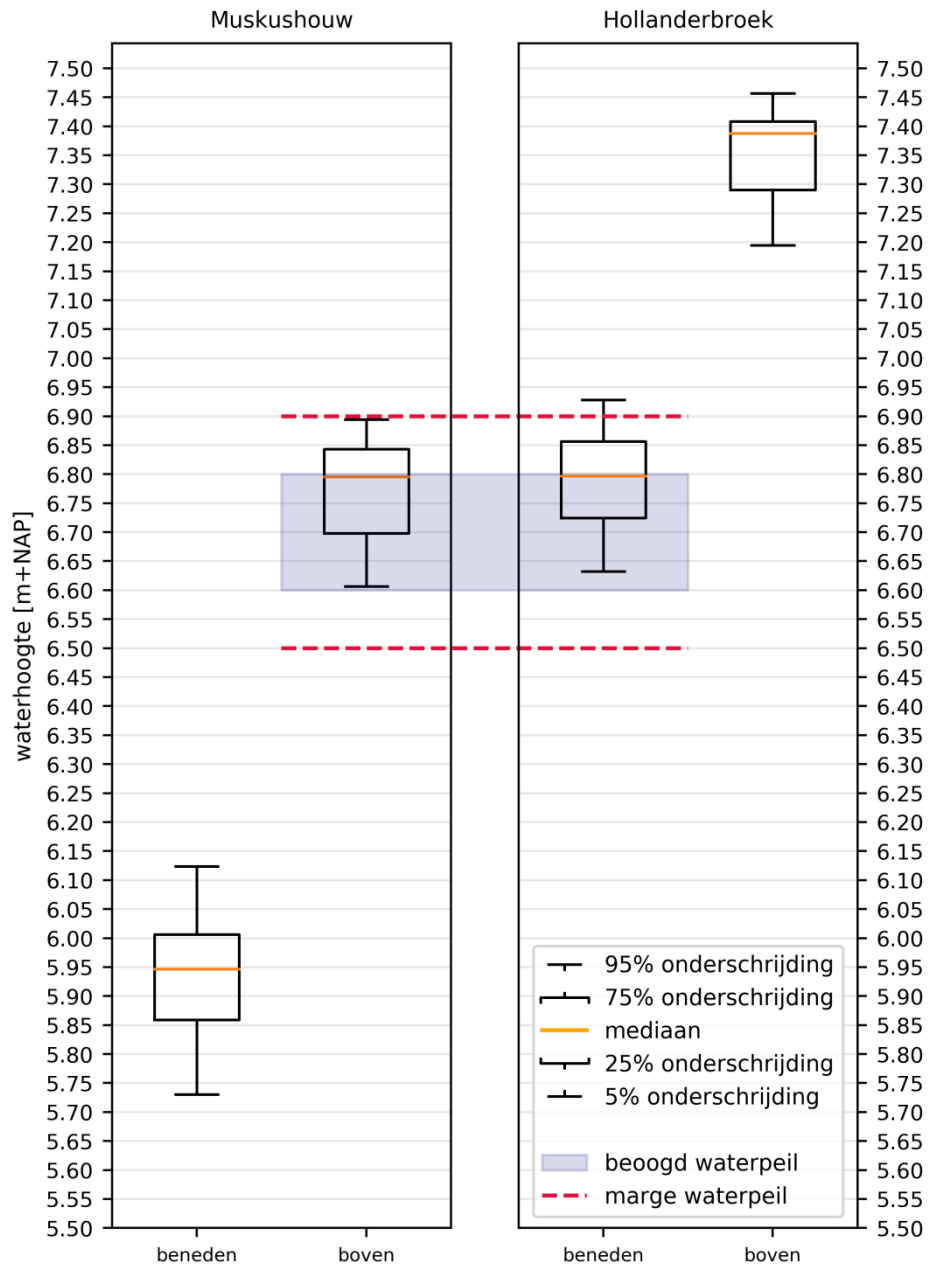
Afbeelding 1.5 Gemeten peilen Lingepand 6



De gemeten peilen liggen over het algemeen iets hoger (orde grootte 10 cm) dan de streefpeilen. In de zomermaanden liggen de waterstanden rond NAP +6,9 m. In de wintermaanden is dit rond NAP +6,7 m. Met name bij Hollanderbroek beneden wordt de vastgestelde marge met enige regelmaat overschreden.

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 1



Benedenstroomse stuw Lingepand 6

Bij inlaatstuw Hollanderbroek ligt de boxplot boven de marge op het aanvoerpeil. De 5 % waarde ligt onder de marge van het afvoerpeil, maar de 95 % waarde ligt boven de vastgestelde marge. Daarbij geldt dat Q3 5 cm boven het aanvoerpeil ligt. Dit is volgens de scoretabel als licht knelpunt aangeduid. Dit is ingevuld in de scoretabel van Lingepand 6. De reden voor de relatief hoge peilen is de aanvoerfunctie van peilgebied OVB141.

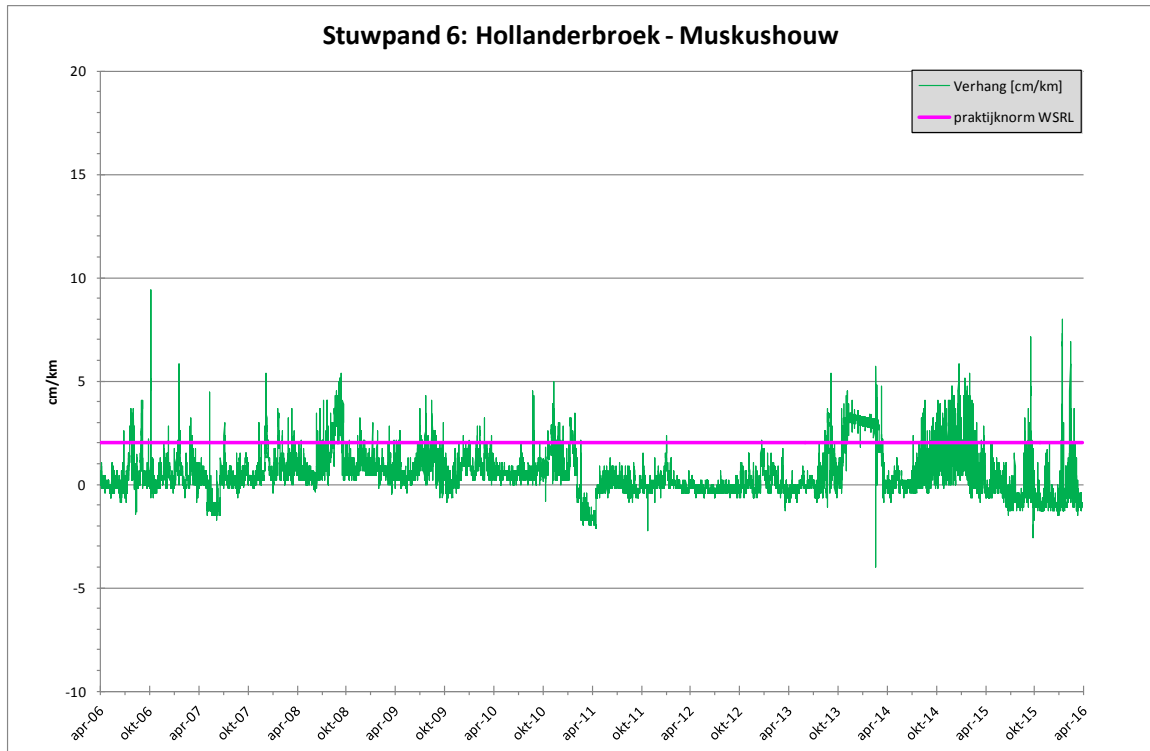
Bovenstroomse stuw Lingepand 6

Bij uitlaatstuw Muskushouw ligt de boxplot binnen de vastgestelde marges van het 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. Opvallend is wel dat Q3 5 cm boven het aanvoerpeil ligt. Dit is volgens de scoretabel als licht knelpunt aangeduid. Dit is ingevuld in de scoretabel van Lingepand 6. De reden voor de relatief hoge peilen is de aanvoerfunctie van peilgebied OVB141.

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 tijdstep 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 6



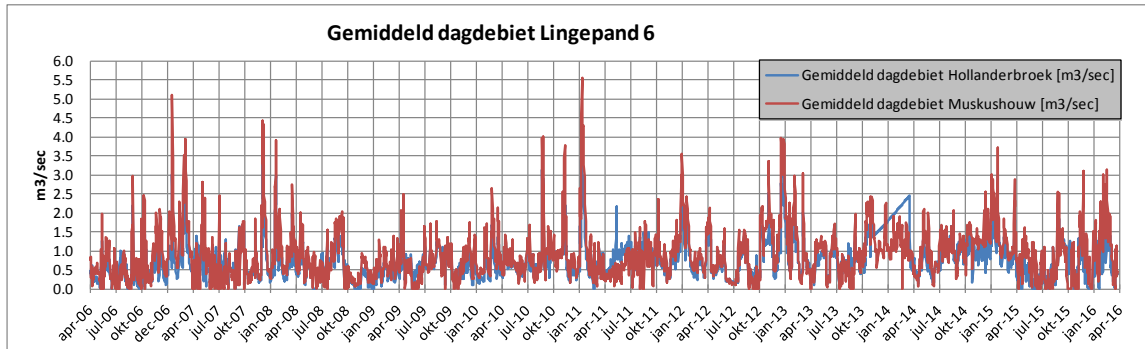
Uit de grafiek volgt dat het verhang redelijk constant onder de norm van het waterschap ligt. Vanaf 2014 toont het verhang wel grilliger. Dit wordt volgens peilbeheer verklaard doordat de watergang in dit Lingepand relatief krap is. Omdat het de laatste jaren vaker boven de norm komt is een licht knelpunt ingevuld in de scoretabel van Lingepand 6.

Afbeelding 1.8 toont de debieten van stuw Hollanderbroek en Muskushouw. 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.

In Lingepand 6 is doorgaans sprake van een netto afvoer. De dagdebieten van stuw Hollanderbroek en Muskushouw vertonen geen vreemde waarden en liggen relatief dicht bij elkaar.

Afbeelding 1.8 Gemeten debieten Lingepand 6



1.2.3 Aangrenzende en van Lingepand 6 afhankelijke peilgebieden

Uit afbeelding 1.1 is op te maken dat er langs Lingepand 6 twee peilgebieden liggen die voor waterafvoer afhankelijk zijn van het peil in Lingepand 6: OVB146 (afvoer via stuw Tobbenhof) en OVB145 (afvoer via stuw Timmermans). En er is één peilgebied die voor wateraanvoer afhankelijk is van de Linge: OVB141 (aanvoer via stuw N08).

Het streefpeil van peilgebied OVB145 is NAP +7,0 m. Daarmee ligt het streefpeil van dit peilgebied 0,2 m boven het aanvoerpeil van de Linge.

Bij hogere peilen op de Linge kan daarom een knelpunt ontstaan voor de afvoer van peilgebied OVB145. Gezien de gemeten peilen zal mogelijk een knelpunt ontstaan. Vanwege het verschil tussen streefpeil en aanvoerpeil van 0,2 m is dit als licht knelpunt ingevuld in de scoretabel (paragraaf 1.5).

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 6.

1.3.2 Natuur

Terrestrisch

De drooglegging ter hoogte van de landnatuur is relatief groot (0,5 m of meer). Prima geschikt voor de aanwezige natuurtypen. Knelpunten ten aanzien van landnatuur in relatie tot de huidige peilen van de Linge zijn niet waarschijnlijk en ook niet bekend. Dit is ingevuld in de scoretabel (paragraaf 1.5).

Aquatisch

Het Lingepand speelt een belangrijke rol voor watertransport. Vrijwel het hele jaar door stroomt er Waalwater door wat vanuit het Pannerdensch kanaal en de bovenstroomse Lingepanden toestroomt. Op de route naar Lingepand 6 zal het aandeel polderwater (kwelwater + neerslag) toenemen. De waterkwaliteit (chemisch) zal dan ook bepaald worden door de waterkwaliteit van zowel het Waalwater als het

toestromende water uit de polders. Van Dam¹ heeft aangetoond dat de waterkwaliteit hierdoor een seizoenspatroon laat zien:

- in de zomer wordt door waterinlaat uit de rivieren de waterkwaliteit voor een groot deel bepaald door de waterkwaliteit van het rivierwater;
- in de winter wordt de waterkwaliteit bepaald door afstromend polderwater met een sterk grondwaterkarakter en relatief hoge nutriëntengehaltes (uit- en afspoeling meststoffen, met name stikstof).

Sinds de 70'er jaren is de kwaliteit van het Waalwater sterk aan het verbeteren. Voor nutriënten bijvoorbeeld (met name stikstof) zijn de concentraties in verschillende polders ondertussen hoger dan in de rivieren. De fysisch-chemische kwaliteit is in de zomer dan ook relatief goed ten opzichte van de winter. De fosforgehaltes in de polder zijn relatief laag, wat toegeschreven wordt aan ijzerhoudend kwelwater. Het ijzer bindt het fosfaat waarna het bezinkt.

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. Uit de KRW-beoordeling (factsheets 2015) blijkt dat de score voor waterplanten achterblijft bij het doel (GEP). Intensief beheer en onderhoud wordt als oorzaak gegeven. Ook de steile oevers spelen hierin waarschijnlijk een negatieve rol (hoe steiler, hoe minder ontwikkelruimte). Daarbij hebben natuurvriendelijke oevers 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, bij voorkeur met een duidelijk seizoensmatig verloop, in combinatie met het verflauwen van de oevers kan dus een kans zijn om de biodiversiteit in dit traject te verhogen.

Overige ecologische knelpunten zijn volgens de KRW-factsheet niet gemeten. Zo is de visstand goed beoordeeld. De Linge met haar verbindingen naar de grote rivieren is in het vismigratieplan van het waterschap wel aangewezen als prioritaire vismigratieroute. Gemalen en stuwen fungeren als migratieknelpunt. Hier betreft dat de stuwen van en naar de aanliggende Lingepanden. In dit kader past overigens ook een goed ontwikkelde oever met schuilgelegenheid en paaigebied voor migrerende vissen.

Vanwege het ontbreken van een fluctuatie met een duidelijk seizoensmatig verloop, en de KRW-beoordeling is een licht knelpunt ingevuld in de scoretabel (paragraaf 1.5).

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 6.

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 7,3 m. Daarmee ligt dit 0,5 m boven het aanvoerpeil. Er is echter in de huidige situatie bij de huidige vastgestelde peilen geen knelpunt t.a.v. de functie waterberging bekend. Dit is ingevuld in de scoretabel (paragraaf 1.5).

¹ Van Dam (2010). Pilot stuurvariabelen waterkwaliteit en ecologie. Op zoek naar ecologische stuurvariabelen in lijnvormige wateren van het waterschap Rivierenland. Waterschap Rivierenland.

1.4 Knelpunten peilbeheer (praktijk)

Van Peilbeheer is bekend dat het peil in dit Lingepand hoger wordt gehouden om voor goede aanvoer van de naastgelegen peilgebied (OVB141) te voorzien. Daarbij speelt in deze watergang dat deze relatief krap is, waardoor het verhang in dit pand grillig van karakter is.

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:

Er zijn op dit moment geen knelpunten. De huidige peilen voldoen aan alle functies. Voorgesteld wordt het huidige peil te handhaven.

Peilvoorstel:	
Peil ten tijde van aanvoer:	6,80 m +/- 10 cm (tussen 6,70 en 6,90)
Peil ten tijde van afvoer:	6,60 m +/- 10 cm (tussen 6,50 en 6,70)

Belangrijkste conclusie in het vigerend streefpeilbesluit is dat er geen knelpunten waren, en dat het peil zoals het was opnieuw is vastgesteld.

1.5.2 Peilafweging Streefpeilenplan 2017

Tabel 1.3 toont de score voor Lingepand 6.

Tabel 1.3 Scoretabel t.b.v. peilafweging Lingepand 6

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.	licht knelpunt
3	aan- en afvoer naar omgeving	Huidige peilen voldoen voor aangrenzende van Lingepeil afhankelijke peilgebieden.	licht 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.

In de huidige situatie komen de peilen boven de vastgestelde peilen. Grenzend aan de Linge watert peilgebied OVB145 af op de Linge. Het streefpeil in dit pand is NAP +7,0 m. Bij hogere peilen op de Linge kunnen er problemen ontstaan bij de afvoer vanuit OVB145.

1.5.3 Peilvoorstel

Voor Lingepand 6 wordt daarom voorgesteld het huidig vastgestelde peil te handhaven, maar de marge op het aanvoerpeil te verhogen

