



Analyse Lingepand 12

Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem

Waterschap Rivierenland

5 mei 2017

Project Analyse Lingepand 12
Document Bijlagenrapport bij concept ontwerp streefpeilenplan Lingesysteem
Status Concept 02
Datum 5 mei 2017
Referentie TL268-1/17-006.603-12

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 12 | 1 |
| 1.1 | Kenmerken Lingepand 12 | 1 |
| 1.1.1 | Watersysteem Lingepand 12 en aangrenzende peilgebieden | 1 |
| 1.1.2 | Maaiveldhoogte | 2 |
| 1.1.3 | Drooglegging | 2 |
| 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 12

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 12.

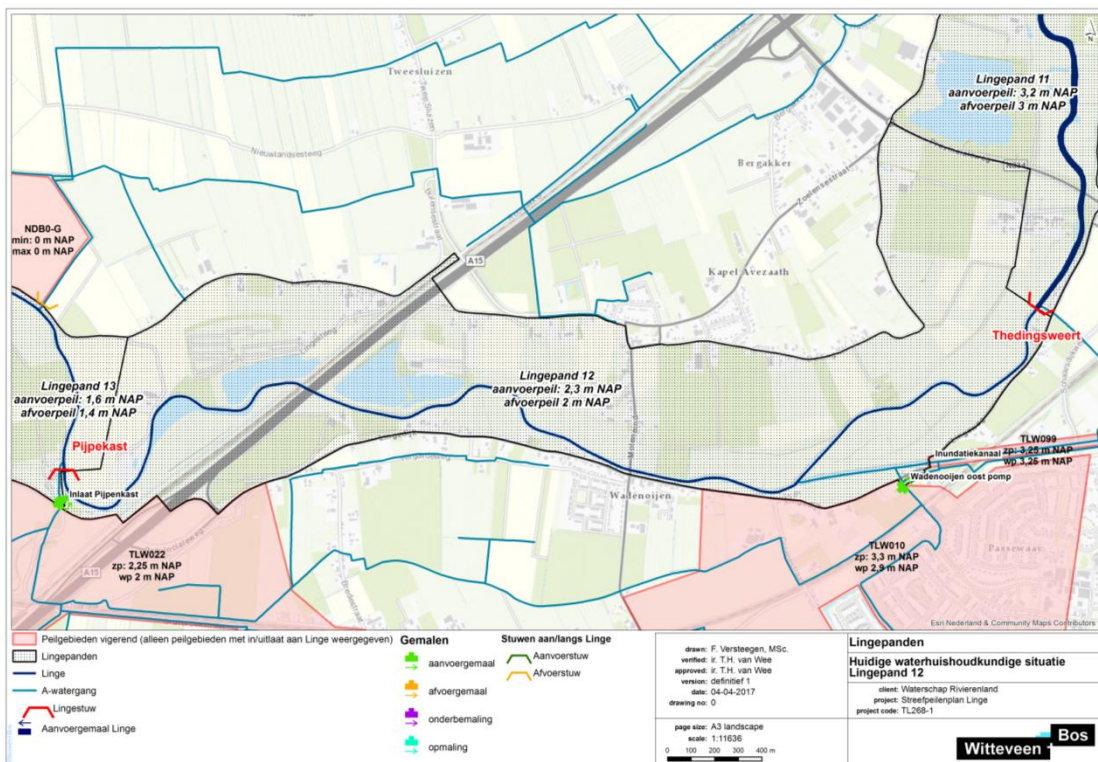
1.1 Kenmerken Lingepand 12

Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgens het watersysteem, maaiveldhoogte, drooglegging en landgebruik van Lingepand 12.

1.1.1 Watersysteem Lingepand 12 en aangrenzende peilgebieden

Lingepand 12 loopt van stuw Thedingsweert tot stuw Pijpenkast. Het aanvoerpeil is vastgesteld op NAP 2,3 m (+/- 0,1 m marge) en het afvoerpeil op NAP 2,0 m (+0,2/- 0,1 m marge).

Afbeelding 1.1 Lingepand 12, de peilen, kunstwerken en aangrenzende (van het Lingepeil afhankelijke) peilgebieden



Aangrenzend aan Lingepand 12 liggen de volgende peilgebieden die voor water afvoer afhankelijk zijn van het peil in Lingepand 12:

- TLW099 (zomerpeil NAP 3,25 m/winterpeil NAP 3,25 m, via stuw Inundatiekanaal).

De volgende peilgebieden zijn voor water aanvoer afhankelijk van het peil in Lingepand 12:

- TLW010 (zomerpeil NAP 3,3 m/winterpeil NAP 2,9 m, via stuw Waddenooien oost pomp);
- TLW022 (zomerpeil NAP 2,25 m/winterpeil NAP 2,0 m, via inlaat Pijpenkast).

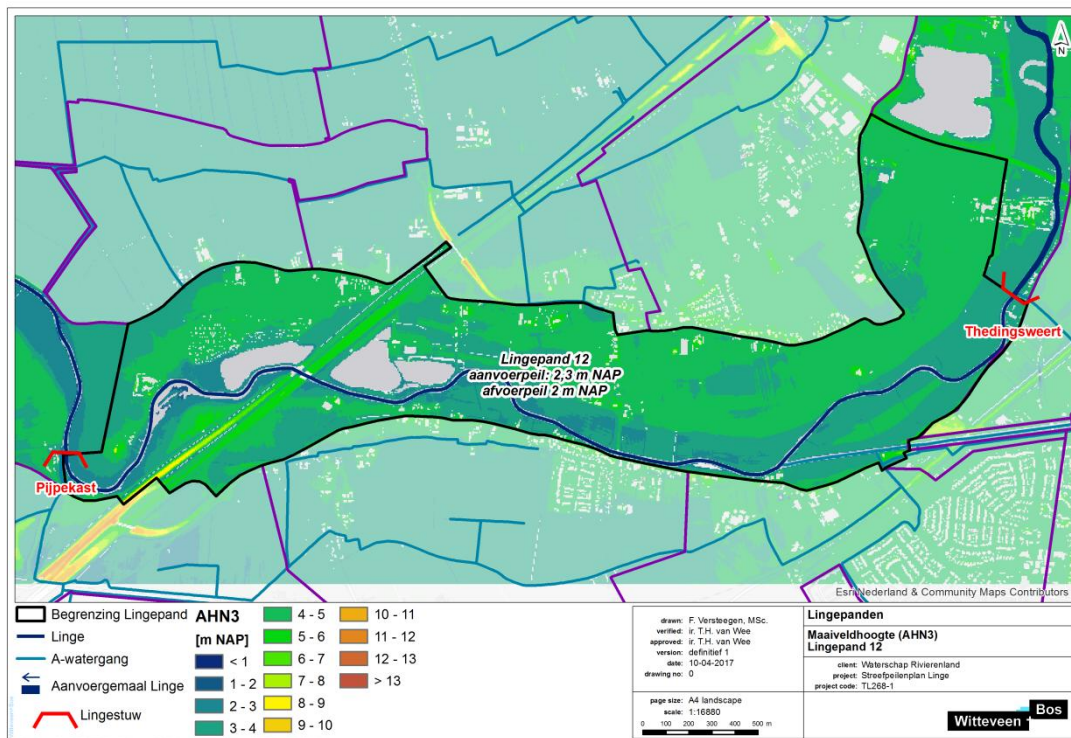
1.1.2 Maaiveldhoogte

Afbeelding 1.2 toont de maaiveldhoogte in Lingepand 12. De maaiveldhoogte heeft de volgende karakteristieken:

Tabel 1.1 Statistieken maaiveldhoogte Lingepand 12

| | Oppervlakte Lingepand (waarvan Linge) [ha] | Maaiveldhoogte (AHN3) [m NAP] | | | |
|--------------|--|-------------------------------|-----|-----|------|
| | | min | max | gem | 10 % |
| Lingepand 12 | 294,9 (13,3) | 1,9 | 9,8 | 4,0 | 3,1 |

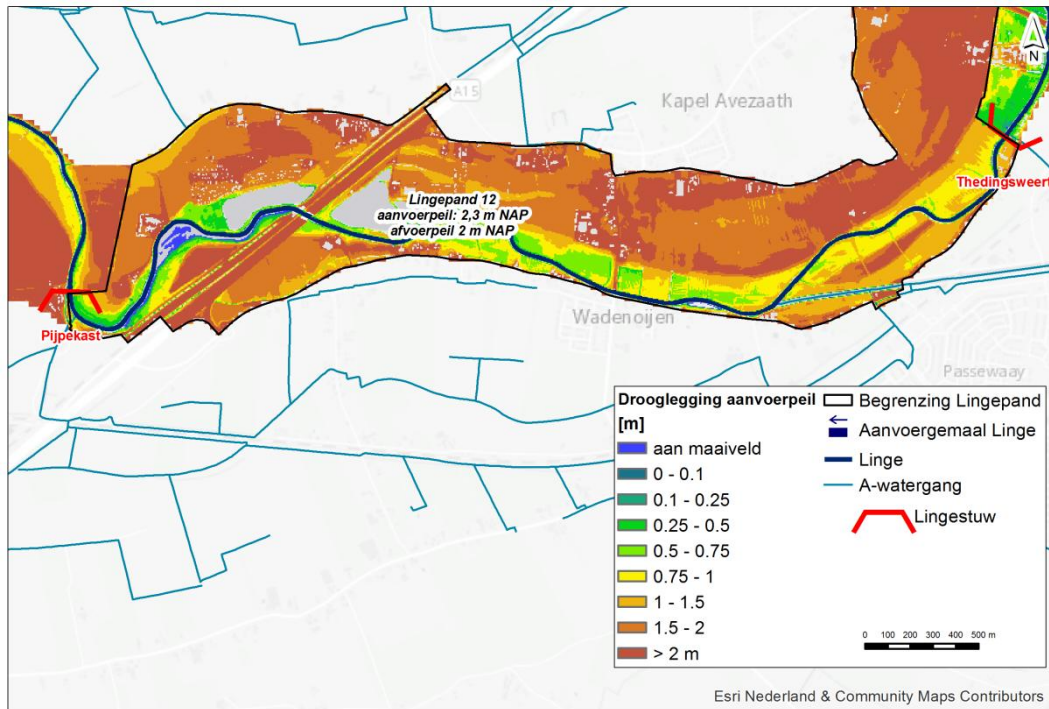
Afbeelding 1.2 Maaiveldhoogte Lingepand 12



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.

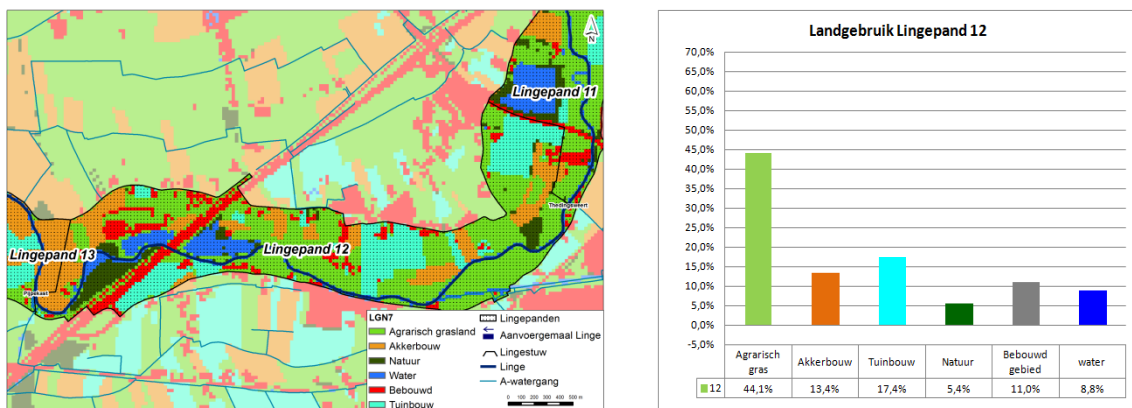
Afbeelding 1.3 Drooglegging aanvoerpeil Lingepand 12



1.1.4 Landgebruik

Het landgebruik in het Lingepand is weergegeven in afbeelding 1.4. Belangrijkste landgebruik is agrarisch gras (circa 44 %). Daarnaast is er circa 17 % in gebruik als tuinbouw.

Afbeelding 1.4 Landgebruik Lingepand 12



Land- en tuinbouw

Belangrijkst landbouwgebruik in het Lingepand is agrarisch gras (weiland). Daarnaast vindt tuinbouw plaats. De tuinbouw bestaat met name uit fruitkwekerijen. Meest voorkomende akkerbouw zijn maïs, bieten en granen

Natuur - terrestrisch

Circa 5 % 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 de A15 die het Lingepand doorkruist.

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 | 1,5 |
| akkerbouw | 1,7 |
| natuur | 1,2 |
| bebouwing | 2,2 |
| tuinbouw | 1,8 |

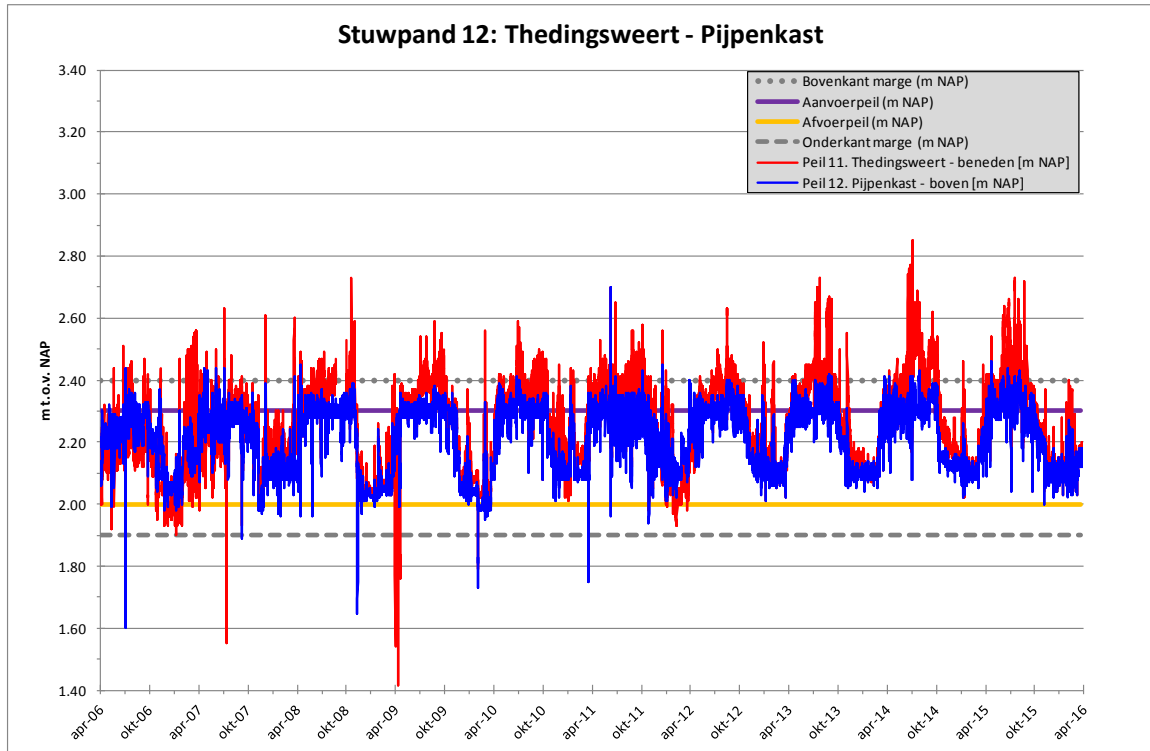
1.2 Knelpuntenanalyse watersysteem

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 2016 bij stuw Thedingsweert en bij stuw Pijpenkast. In de grafiek zijn het vigerend aan- en afvoerpeil en de vastgestelde marges aangegeven.

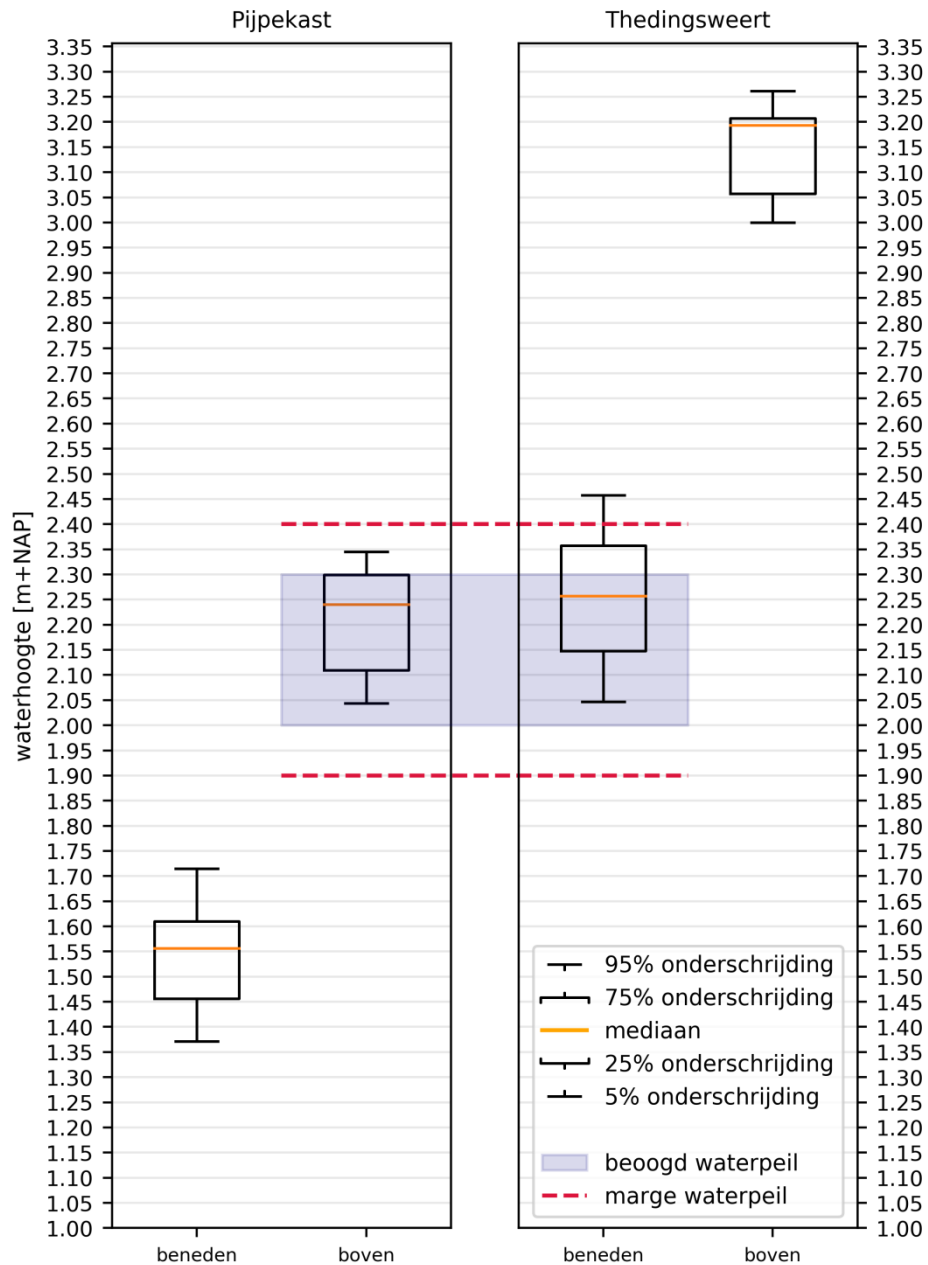
Afbeelding 1.5 Gemeten peilen Lingepand 12



De lage waterstanden van zowel Thedingsweert als Pijpekast liggen rond NAP +2,0 m, ongeveer gelijk met het afvoerpeil. De hoge waterstanden liggen bij Thedingsweert bij NAP +2,5 m met enkele uitschieters naar boven. De laatste drie jaar van de meetreeks komt het peil hier bij Thedingsweert geregeld tot NAP +2,6 m. Bij Pijpekast liggen de hoge waterstanden rond NAP +2,4 m, iets hoger dan het aanvoerpeil, maar 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 12



Benedenstroomse stuw Lingepand 12

Bij stuw Pijpekast ligt de boxplot binnen het vastgestelde aan- en afvoerpeil. De 5 % en 95 % waarden liggen binnen de vastgestelde marges op het aan- en afvoerpeil. Bij de uitlaatstuw Pijpekast liggen de Q1 en Q3 waarden ook binnen het aan- en afvoerpeil. De peilfluctuatatie blijft daarmee - behoudens extremen - binnen de vastgestelde marges.

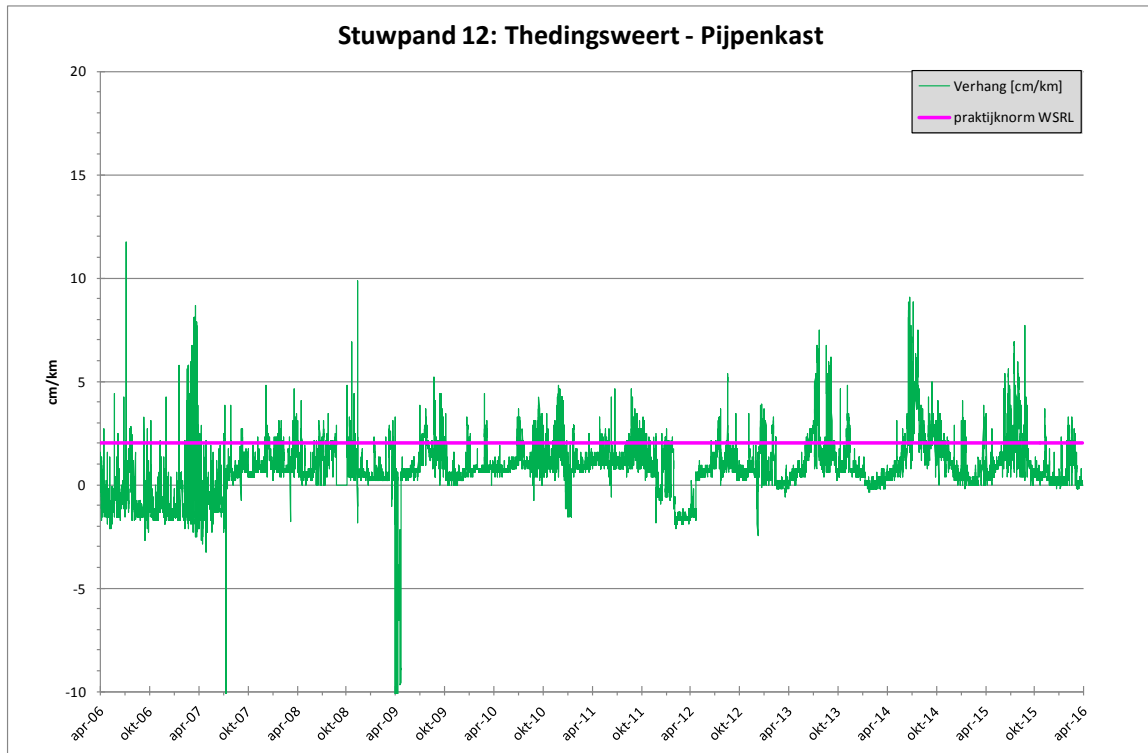
Bovenstroomse stuw Lingepand 12

Bij inlaatstuw Thedingsweert ligt de Q3 waarde 5 cm boven het aanvoerpeil. Daarom is voor inlaatstuw Thedingsweert een licht knelpunt toegekend. Omdat de uitlaatstuw voor het Lingepand maatgevend is, is voor Lingepand 12 geen knelpunt ingevoerd in de scoretabel van Lingepand 12 (paragraaf 1.5).

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 onderstaande afbeelding weergegeven in de tijd. In de afbeelding is tevens de praktijknorm van waterschap Rivierenland (2 cm/km) weergegeven.

Afbeelding 1.7 Verhang op basis van gemeten peilen in Lingepand 12



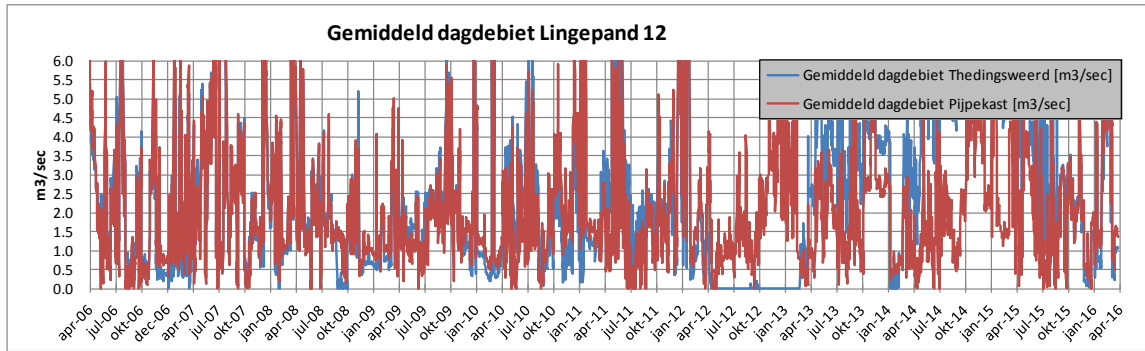
Uit de grafiek volgt dat het verhang redelijk constant onder de norm van het waterschap ligt. Er zijn wel regelmatig waarden boven de norm geweest. Daarom is een licht knelpunt ingevuld in de scoretabel van Lingepand 12.

Afbeelding 1.8 toont de debieten van stuw Thedingsweert en Pijpekast. 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.

Bij de stuwen van Lingepand 12 is een grote fluctuatie te zien in de gemiddelde dagdebieten: van 0 m³/sec tot meer dan 6 m³/sec. Vanaf 2014 is er sprake van een netto aanvoersituatie.

Afbeelding 1.8 Gemeten debieten Lingepand 12



1.2.3 Aangrenzende en van Lingepeil afhankelijke peilgebieden

Onderstaande tabel toont van de peilgebieden langs Lingepand 12 of er een knelpunt te verwachten is op basis van de huidige peilen.

Tabel 1.3 Analyse knelpunt huidige peilen en aangrenzende peilgebieden

| Peilgebied | Aanvoer/afvoer | Vershil zomerpeil peilgebied t.o.v. Lingepand aanvoerpeil | Knelpunt t.o.v. Lingepeil |
|------------|----------------|---|---|
| TLW099 | afvoer | 0,95 | nee |
| TLW010 | aanvoer | 1,00 | nee, inlaat via pomp |
| TLW022 | aanvoer | -0,05 | ja, bij uitzakken aanvoerpeil Linge van meer dan 5 cm aanvoerprobleem voor peilgebied |

Op basis van deze gegevens is vast te stellen dat een peilverhoging mogelijk is om het knelpunt bij peilgebied TLW022 te verminderen. Er ontstaat geen probleem met afvoerende peilgebieden omdat het peil van peilgebied TLW099 ruim boven het aanvoerpeil ligt. Voor de aangrenzende peilgebieden wordt daarom een peilverhoging voorgesteld.

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 12.

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 12.

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 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 12.

1.3.4 Waterberging

In Lingepand 12 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 3,1 m. Daarmee ligt dit 0,8 m boven het aanvoerpeil. Er is in de huidige situatie bij de huidige vastgestelde peilen geen knelpunt t.a.v. de functie waterberging. Dit is ingevuld in de scoretabel (paragraaf 1.5).

1.4 Knelpunten peilbeheer (praktijk)

Van peilbeheer is bekend dat inlaattemaal Waddenoaien veel debiet nodig heeft wat niet altijd geleverd kan worden. Daarvoor zou het peil in dit pand omhoog moeten. Ook is gemeld dat dit pand belangrijk is voor de aanvoer naar Tielerwaard.

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 zomer is meer aanvoer gewenst en in de winter meer afvoer. Vanuit de landbouw is een peilverhoging wenselijk. Voorgesteld wordt het aanvoerpeil met 10 cm te verhogen. Door de aanwezigheid van uiterwaarden heeft Lingepand 12 een belangrijke bergingsfunctie. Om voldoende berging te kunnen garanderen, wordt daarom voorgesteld het afvoerpeil gelijk te houden aan het huidige winterpeil. Om een natuurlijke dynamiek te kunnen handhaven, zal rond het afvoerpeil een grotere marge gehanteerd moeten worden.

Peilvoorstel:

| | |
|-----------------------------|--|
| Peil ten tijde van aanvoer: | 2,30 m +/- 10 cm (tussen 2,20 en 2,40) |
| Peil ten tijde van afvoer: | 2,00 m +/- 10 cm (tussen 1,90 en 2,20) |

In het peilbesluit 2008 is vastgesteld dat voor de aanvoer en de landbouw een peilverhoging wenselijk was. Er is destijds een peilverhoging van 10 cm voorgesteld van het aanvoerpeil. Het afvoerpeil is vanwege de bergingsfunctie op NAP 2,0 m gehouden (geen aanpassing). Om aan- en afvoerpeil op elkaar aan te laten sluiten is een grotere marge op het afvoerpeil vastgesteld.

1.5.2 Peilafweging Streefpeilenplan 2017

Tabel 1.4 toont de score voor Lingepand 12.

Tabel 1.4 Scoretabel t.b.v. peilafweging Lingepand 12

| 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. | licht knelpunt |
| 3 | aan- en afvoer naar omgeving | Huidige peilen voldoen voor aangrenzende van Lingepeil afhankelijke peilgebieden. | 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. | geen 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 dit pand liggen de gemeten peilen grotendeels binnen de vastgestelde peilen: de mediaan van beide stuwen ligt binnen de aan- en afvoerpeilen. Bij de uitlaatstuw Pijpekast liggen de Q1 en Q3 waarden ook binnen het aan- en afvoerpeil. Het verhang in het pand ligt doorgaans onder de norm van het waterschap. Er is op basis van de gemeten peilen en verhang geen aanleiding tot het aanpassen van de peilen.

Wel is op basis van de aangrenzende peilgebieden vast te stellen dat de aanvoer van peilgebied TLW022 bij uitzakken van het aanvoerpeil tot aanvoerproblemen kan leiden. Op basis van de metingen is niet te verwachten dat uitzakken van aanvoerpeil regelmatig op treedt. Er ligt echter nog wel ruimte om het aanvoerpeil te verhogen zonder dat er knelpunten voor afvoerende peilgebieden ontstaan. Daarom wordt voorgesteld het aanvoerpeil aan te passen door deze op NAP 2,4 m vast te stellen. Daarmee is er ook meer aanvoermogelijkheid voor inlaat Waddenoaien.

1.5.3 Peilvoorstel

Voorstel: geen peilaanpassing.

