

Herinrichting Koornwaard te Heukelum

Watersysteemanalyse en geohydrologische beoordeling



Herinrichting Koornwaard te Heukelum

Watersysteemanalyse en geohydrologische beoordeling

Status uitgave: definitief
Rapport nr. en versie: 007-13_BWZ_01
Datum uitgave: juli 2013
Titel: Herinrichting Koornwaard te Heukelum
Subtitel: Watersysteemanalyse en geohydrologische beoordeling
Samensteller: ir. L. (Levinus) Boxhoorn
ir. R. (Rob) Klaarenbeek

Aantal pagina's exclusief bijlagen: 68
Project nr.: 007-13_BWZ
Projectleider: Ing. H. Zwart MSc
Naam en adres opdrachtgever: K3Delta
Rondweg 29-33, 6515 AS Nijmegen

Akkoord voor uitgave: Ing. H. Zwart MSc (BWZ Ingenieurs)

Paraaf:



© BWZ Ingenieurs bv

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van BWZ Ingenieurs bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enige andere werk dan waarvoor het is vervaardigd.

BWZ Ingenieurs bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van BWZ Ingenieurs bv. De opdrachtgever vrijwaart BWZ Ingenieurs bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Ingeschreven in het handelsregister van de Kamer van Koophandel te Tiel onder nr. 30232690



Varkensmarkt 9
postbus 183
4100 AD Culemborg
t: 0345-523130
www.bwz-ingenieurs.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding en doel	6
1.2	Leeswijzer	7
2	Gebiedsbeschrijving en watersysteemanalyse	8
2.1	Zandwinplas Koornwaard	8
2.2	Landgebruik	15
2.3	Geomorfologie	16
2.4	Bodem	20
2.4.1	Diepe (geohydrologische) bodemopbouw	20
2.4.2	Ondiepe bodemopbouw	23
2.5	Maaiveldhoogte en reliëf	24
2.6	Oppervlaktewatersysteem	26
2.6.1	Algemeen	26
2.6.2	De Linge	26
2.6.3	Gebied ten zuiden van de Linge (Tielerwaard-west)	29
2.6.4	Gebied ten noorden van de Linge (Vijfheerenlanden)	30
2.6.5	Directe omgeving van de zandwinplas	32
2.7	Grondwatersysteem	33
2.7.1	Regionale grondwaterstroming	33
2.7.2	Kwel	36
2.7.3	Grondwaterstanden en stijghoogtegegevens	37
2.8	Waterkwaliteit	41
2.8.1	Grondwaterkwaliteit	41
2.8.2	Oppervlaktewaterkwaliteit	42
2.8.3	Waterbodembodemkwaliteit	44
2.9	Waterbalans; vrijliggende/niet-vrijliggende plas	44
2.10	Waterkeringen	45
3	Beleid en regelgeving	46
3.1	Inleiding	46
3.2	Europees beleid en regelgeving	46
3.3	Landelijk beleid en regelgeving	48
3.4	Provinciaal beleid en regelgeving	50
3.5	Beleid en regelgeving Waterschap Rivierenland	52
3.6	Gemeentelijk beleid en regelgeving	53
3.7	Kader voor het verondiepen van diepe plassen	53
4	Inrichtingsplan	54
5	Uitwerking en beoordeling geohydrologische effecten	56
5.1	Toets aanwezigheid kwetsbare objecten	56
5.2	Geohydrologische situatie	58
5.3	Effecten van de verondieping	59
5.3.1	Bron-pad-receptor benadering	59
5.3.2	Locatiespecifieke benadering	60
5.4	Verblijftijd	62
Bijlagen		
bijlage 1.	Grafieken meetreeksen DINO-peilbuizen	64

1

Inleiding



Restanten eilanden door afkalving

1.1 Aanleiding en doel

Aan de zuidzijde van de Linge, tussen Heukelum en Kedichem, ligt de voormalige zandwinlocatie “De Koornwaard”. De plas is in eigendom van Staatsbosbeheer en ligt binnen de begrenzing van het Natura2000-gebied nr. 70 “Lingebied en Diefdijk Zuid”.

In de afgelopen jaren is geconstateerd dat de ecologische waarde van de plas sterk achteruit is gegaan. Om weer een goed functionerend ecosysteem in de plas te creëren, hebben Staatsbosbeheer en Grondbank GMG plannen uitgewerkt voor herinrichting van de plas middels verondieping. Door nuttig en functioneel gebruik te maken van de gebiedseigen van bagger die vrijkomt uit de Linge, zijn goede mogelijkheden aanwezig om een meerwaarde voor natuur, landschap cultuurhistorie en waterkwaliteit te realiseren.

In opdracht van Grondbank GMG en Staatsbosbeheer heeft BWZ Ingenieurs de plannen voor de voorgenomen verondieping van de plas uitgewerkt in de rapportage “Herinrichting Koornwaard te Heukelum, Inrichtingsplan”, d.d. juni 2013. Deze rapportage dient ter onderbouwing van het initiatief en de hiervoor benodigde vergunningen, waaronder het Besluit Bodemkwaliteit. Het inrichtingsplan is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met Waterschap Rivierenland en gemeente Lingewaal.



In voorliggend document zijn de waterhuishoudkundige en (geo)hydrologische aspecten van het inrichtingsplan nader uitgewerkt en toegelicht. Daarmee vormt dit document een aanvulling en nadere onderbouwing op de rapportage van het inrichtingsplan (achtergronddocument).

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport is op basis van de beschikbare gegevens eerst een beschrijving gegeven van het functioneren van het huidige grond- en oppervlaktewatersysteem.

In hoofdstuk 3 is een overzicht gegeven van het relevante beleidskader ten aanzien van water. Daarbij gaat het om het algemene waterbeleid en de uitwerkingen hiervan voor het plangebied, en om het relevante beleid ten aanzien van het verondiepen van diepe plassen. In hoofdstuk 4 is het inrichtingsplan kort beschreven, en in hoofdstuk 5 heeft een geohydrologische beoordeling van het inrichtingsplan plaatsgevonden.

2

Gebiedsbeschrijving en watersysteemanalyse



Begrazing op Lingeoeveren

2.1 Zandwinplas Koornwaard

De voormalige zandwinplas Koornwaard ligt in het uiterste westen van de provincie Gelderland, in het rivierengebied aan de Linge nabij Heukelum en Kedichem. De plas staat in open verbinding met de Linge en behoort tot het uiterwaardengebied van de Linge (buitendijks gebied). De plas ligt in de gemeente Lingewaal, heeft een oppervlak van ongeveer 19 hectare en is volledig in eigendom van Staatsbosbeheer. Waterschap Rivierenland is zowel waterkwaliteits- als kwantiteitsbeheerder van de plas.

De Koornwaard is gelegen binnen de Ecologische Hoofdstructuur en is onderdeel van het Natura2000-gebied nr. 70 "Lingegebied en Diefdijk Zuid" (zie figuur volgende pagina). De plas fungeert vooral als rustgebied voor vogels, verder is de ecologische waarde op dit moment beperkt. Waterplanten ontbreken en de visstand waarschijnlijk sterk achteruitgegaan. Op de oevers en de direct aanliggende gronden bevinden zich bos, ruigten, rietvegetaties en grasland. Van het voorkomen van (bijzondere) flora en fauna op deze gronden zijn weinig tot geen gegevens bekend.

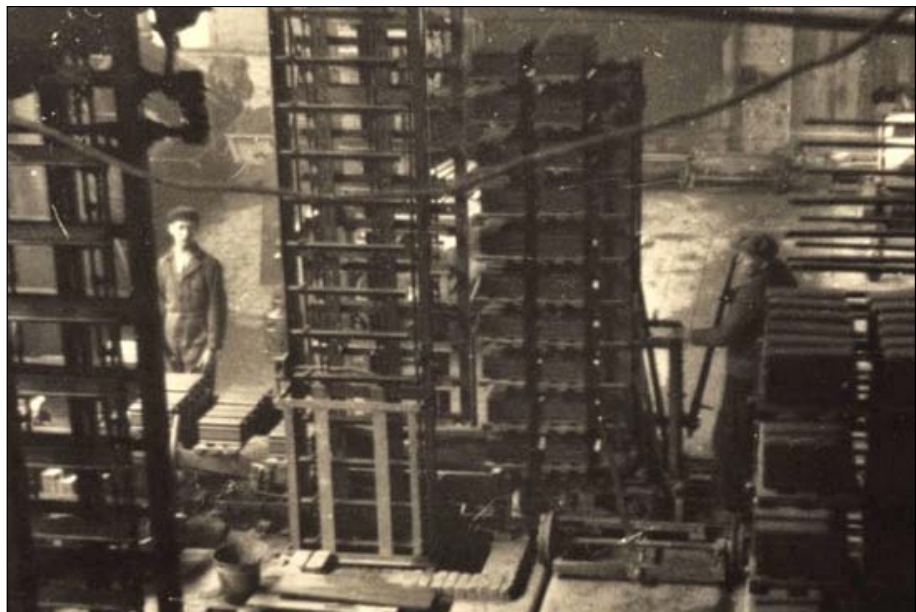
De plas wordt slechts in beperkte gebuikt voor recreatieve doeleinden: er wordt gevist door de door de plaatselijke hengelsportvereniging uit Heukelum en langs de noord- en westrand van de plas loopt een wandelroute. Verder is het gebied afgesloten voor het publiek.



Ontstaan en historische ontwikkeling van de plas

De zandwinplas is gelegen op het werkterrein van de voormalige steenfabriek De Koornwaard, gelegen ten noorden van de plas. Deze steenfabriek werd omstreeks 1850 opgericht en is tot eind jaren '70 van de vorige eeuw in bedrijf geweest. Van oorsprong vormde dit gebied een natuurlijke uiterwaard van de Linge die bij hoge waterafvoeren onderliep waardoor klei werd afgezet. Ter plaatse van de plas zijn door kleiwinning in de periode tussen ca. 1900 en de Tweede Wereldoorlog eerst verschillende kleinere, ondiepe plassen ontstaan met daartussen landstroken voor het vervoer van materialen en werknemers. In de jaren '50 heeft ter plaatse van de plas vervolgens diepe zandwinning plaatsgevonden voor aanleg van de snelwegen A15 en A2 en de provinciale weg N848. Het gebied van de Koornwaard werd een aaneengesloten plas die in directe verbinding met de Linge werd gebracht voor het transport van zand.

In 1983 werd besloten om de verbinding tussen de plas en de Linge middels een kleidam af te sluiten. Om een beter peilbeheer van de plas mogelijk te maken (gedoseerde aanvoer van Lingewater), werd in 1989 in de noordelijke toevoersloot van de plas een beweegbare klep geplaatst. Op dat moment was er dus geen directe verbinding met de Linge, maar er bestond wel de mogelijkheid om Lingewater in te laten. In 2001 werd er weer een opening gemaakt in de eerdergenoemde kleidam, waardoor er weer een permanente, open verbinding met de Linge tot stand kwam.



Historische foto uit steenfabriek De Koornwaard (Koornwaard BV)





Schotstuw in noordelijke toevoersloot

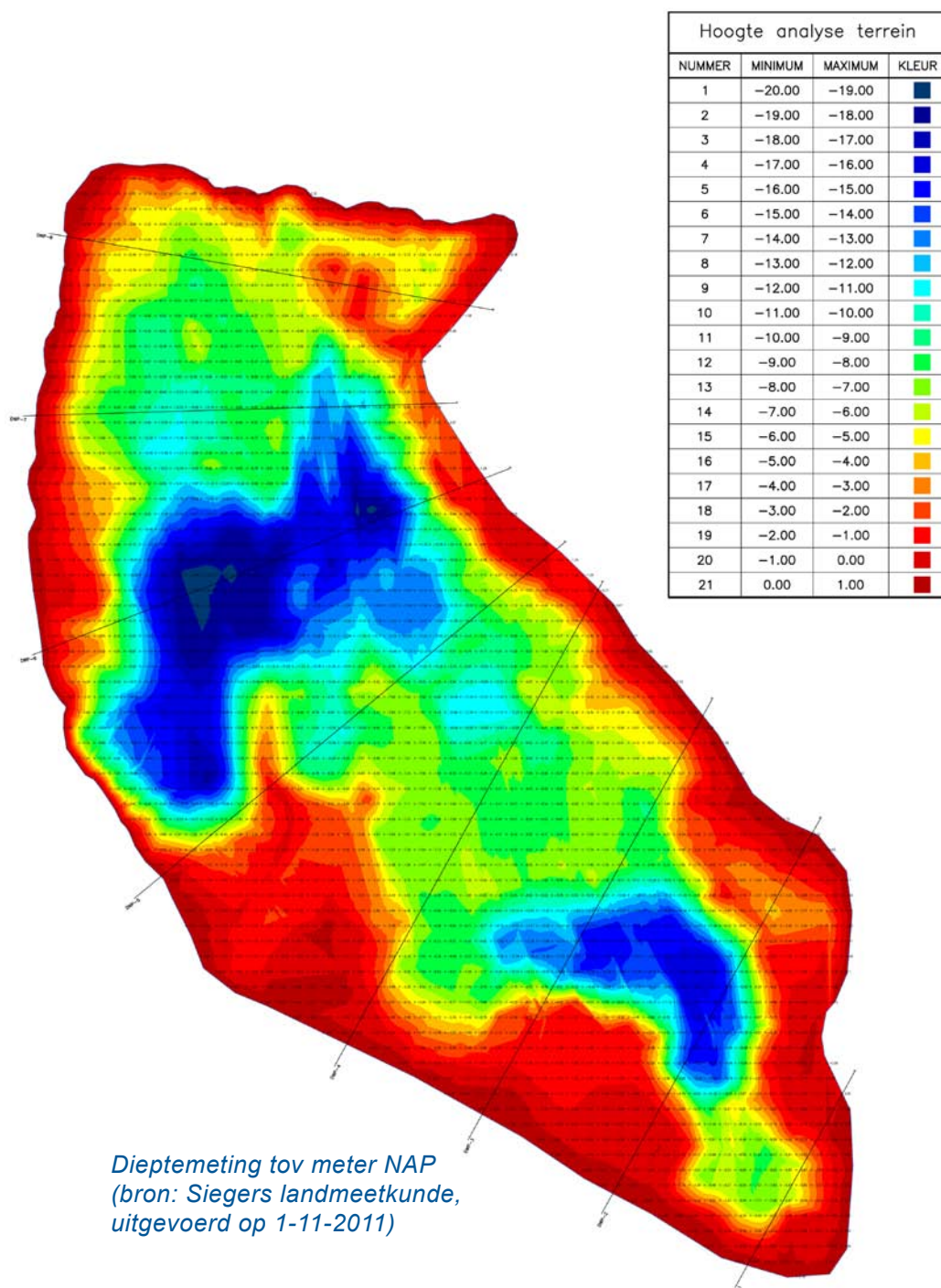


Open verbinding met Linge

Diepte van de plas.

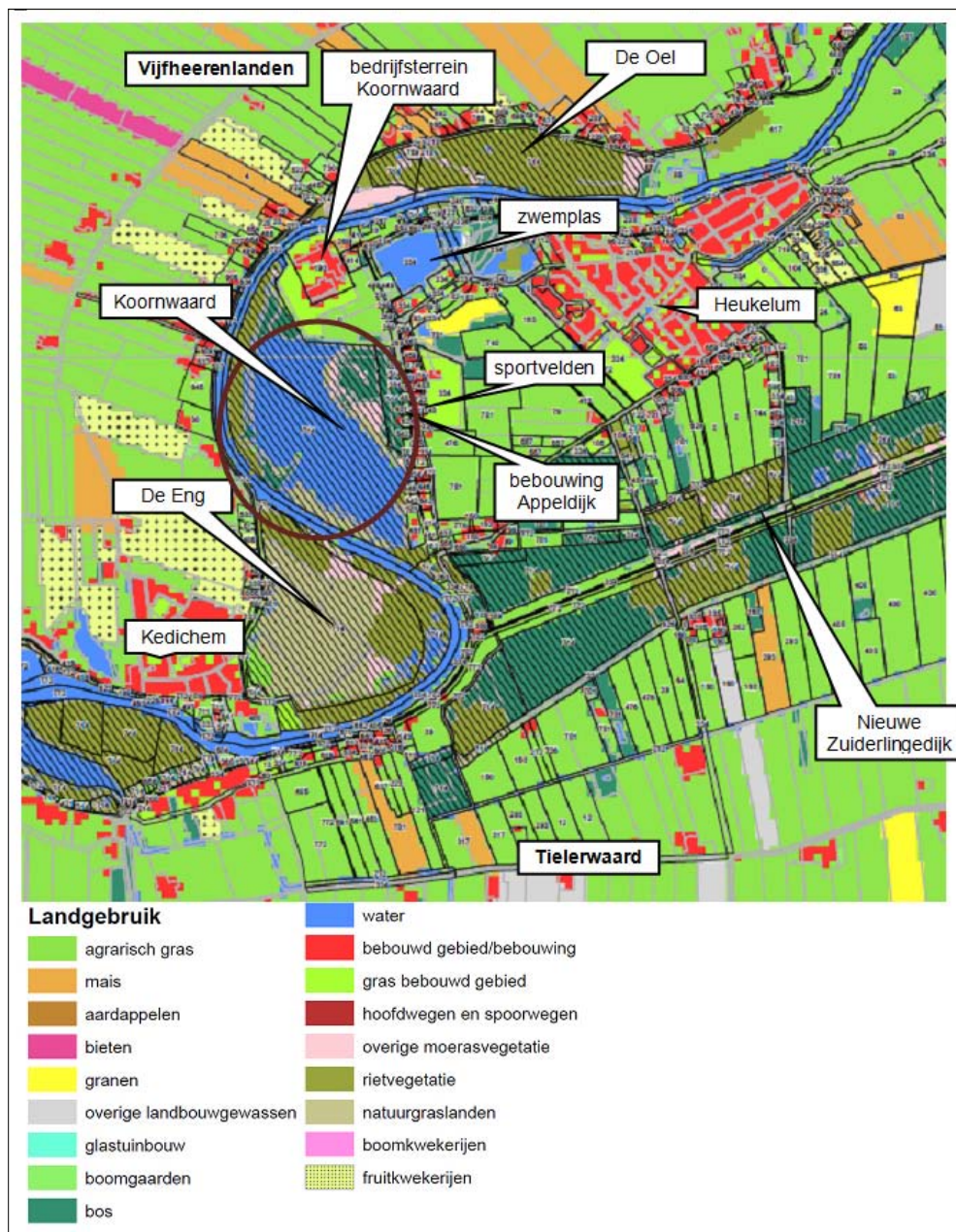
Door de zandwinning in de jaren 50 is de Koornwaard een diepe plas geworden. In 2011 is een dieptemeting voor de gehele plas uitgevoerd tot bovenzijde slib. Uit deze kaart komt naar voren dat de plas twee diepe delen bevat: een zuidelijk deel met de bodem op NAP -16,5 m en een noordelijk deel met een diepte op NAP -19,5 m. In de diepste delen is de plas dus ca. 15 tot ruim 20 meter diep. Op de kaart is te zien dat de hoogtelijnen relatief dicht op elkaar liggen, wat duidt op een steil talud. De buitenste lijn is de waterlijn. Tijdens de meting lag die op NAP +0,78 m.

Volgens mondelinge informatie van bewoners is de plas in het verleden enkele meters dieper geweest



2.2 Landgebruik

In de onderstaande afbeelding is het grondgebruik in de omgeving van het plangebied weergegeven op basis van de Landelijke Grondgebruikskaat van Nederland.



Grondgebruik in directe omgeving van de plas (bron: GGOR-onderzoek)

Aan de noordzijde van de plas ligt het terrein van de voormalige steenfabriek, dit terrein is nu in gebruik als opslag- en bedrijfsruimte. Tussen dit bedrijfsterrein en de bebouwde kern van Heukelum liggen nog twee andere plassen, die door kleiwinning zijn ontstaan. De westelijke plas is als recreatieplas in gebruik (De Rietput), de provincie Gelderland heeft deze plas aangewezen als zwemplass.

Direct ten oosten van de plas ligt de Appeldijk, die als regionale waterkering is aangemerkt. Binnendijks, parallel aan de dijk, liggen ca. twintig woningen, waarvan er enkele een tuin aan de buitendijkse zijde hebben die grenst aan de plas. De polder direct ten oosten hiervan is een relatief laaggelegen gebied (door voormalige kleiwinning) en is vooral in gebruik als grasland. Direct grenzend aan het bebouwingslint van de Appeldijk liggen ook enkele sportvelden. De bebouwde kern van Heukelum ligt op een afstand van ruim 700 meter ten (noord)oosten van plas.

Zuidelijk van de plas ligt de Nieuwe Zuiderlingedijk die behoort tot de “Diefdijklinie” die onderdeel is van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De Nieuwe Zuiderlingedijk is aangewezen als primaire waterkering. Ten noorden en zuiden van deze dijk ligt bos-/natuurgebied dat onderdeel is van het Natura2000-gebied Lingegebied en Diefdijk Zuid. Verder ten zuiden hiervan is het grondgebruik vooral agrarisch (grasland). De gronden ten zuiden van de Linge behoren tot de Tielerwaard.

Het gebied ten westen en noorden van de plas, aan de andere zijde van de Linge, behoort tot de Vijfheerenlanden. Hier is voornamelijk sprake van agrarisch grondgebruik (vooral grasland, in de zone langs de Linge ook fruitteelt en mais). Ten noordoosten van de plas en direct ten zuidwesten van de plas liggen in het buitendijkse gebied echter ook natuurgebieden die onderdeel zijn van het Natura2000-gebied waartoe ook de Koornwaard behoort. Dit zijn de o.a. de natuurgebieden De Oel en De Eng. Langs de dijk (Lingedijk) is lintbebouwing aanwezig. Ca. 500 meter ten zuidwesten van de plas ligt de bebouwde kern van Kedichem.

2.3 Geomorfologie

Het plangebied is gelegen in het zogeheten “rivierenlandschap”. De bodemopbouw is hier in belangrijke mate bepaald door de afzettingen van de rivieren die hier in de loop van de tijd hebben gestroomd. De geschiedenis van de Nederlandse rivieren gaat wel tot miljoenen jaren terug. Natuurlijke processen van erosie en sedimentatie hebben over het grootste deel van de tijd vrij spel gehad, waardoor in het rivierenlandschap een gevarieerde bodemopbouw is ontstaan. Tegenwoordig zijn de rivieren bedijkt en hebben deze een vaste ligging. Het gaat dan om de Nederrijn/Lek (meer noordelijk van het plangebied), de Linge (grenzend aan plangebied) en de Waal (meer zuidelijk van het plangebied).

Pleistoceen

De samenstelling van de diepere ondergrond komt voort uit afzettingen die plaatsvonden in het Pleistoceen, de periode van meer dan 10.000 jaar geleden. In deze periode wisselden warme en koude perioden elkaar af en stond Nederland afwisselend onder meer mariene (de zee), fluviale (rivieren) of glaciële (ijs) invloed. Door de wisselende omstandigheden hebben zich in deze periode verschillende soorten afzettingen voorgedaan van grind, zand en klei.

Holoceen

De afzettingen in het bovenste deel van de ondergrond, dateren uit het Holoceen, de periode vanaf ca. 10.000 jaar geleden. Deze periode begon na de laatste ijstijd van het Pleistoceen, toen het geleidelijk aan weer warmer werd. Onder invloed van smeltwater en het ontdooien van de bovengrond nam de afvoer van de rivieren

toen sterk toe en kregen de rivieren een meanderend karakter. Door de stroming van de rivieren vond in de buitenbochten erosie plaats, terwijl in de binnenbochten juist sedimentatie kon plaatsvinden. Dit proces ging door totdat de rivier bij een hoge afvoer weer haar eigen meander doorsneed. De oude rivierloop bleef dan als dode rivierarm in het landschap achter. Deze oude rivierlopen (stroomgordels) zijn vaak nog als zandbaan in de ondergrond terug te vinden.

Bij overstromingen werden op korte afstand van de rivier grove, zandige sedimenten afgezet, op grotere afstand kwamen de lichtere en fijnere kleiige sedimenten tot afzetting. Door dit natuurlijke afzettingsmechanisme, is in het rivierenlandschap een kenmerkend patroon ontstaan van hoger gelegen, zandige oeverwallen parallel aan de rivieren, en lager gelegen kleiige komgronden in het achterland hiervan. In de laagste delen van het landschap, bleef het water na een overstroming het langste staan. Hier konden de zwaarste kleideeltjes bezinken en kon zich soms ook veen ontwikkelen.

Pas in de laatste duizend jaar heeft de mens de rivierlopen vastgelegd in een systeem van dijken en kribben. Hiermee zijn de natuurlijke afzettingsprocessen in het rivierenlandschap voor een belangrijk deel gestopt. Alleen bij overstromingen en doorbraak van dijken is er sinds die tijd nog invloed op het landschap geweest. Op deze wijze zijn o.a. verschillende kolkgraten (wielen of waaien) ontstaan. Het gebied tussen de rivierloop en de aangelegde dijken behoort in de huidige situatie tot de uiterwaarden. Bij hoge waterstanden op de rivier kan hier nog overstroming plaatsvinden en sedimentatie van meegevoerd slib.

Koornwaard

Voor het gebied van de Koornwaard en omgeving is de invloed van de Linge en de Waal van groot belang geweest. De kenmerkende landschappen voor het riviereengebied, namelijk de uiterwaarden, het oeverwallenlandschap en het kommenlandschap, zijn hier duidelijk terug te vinden.

De Koornwaard zelf is gelegen in een uiterwaard van de Linge, gelegen tussen de rivierbedding en de zogeheten bandijk (=winterdijk). De bandijken langs de Linge zijn waarschijnlijk vanaf de 12e eeuw aangelegd. Bij hoog water vindt er overstroming van de uiterwaarden plaats waarbij ook sedimentatie optreedt. Door de eeuwen heen, heeft in deze uiterwaarden veel winning van klei, zand en grind plaatsgevonden. Dit is te zien aan de vele putten ('tichelgaten) en steenfabrieken in en rondom de uiterwaard. Samen met natuurlijke ophogingen, kolken en grienden is sprake van relatief veel afwisseling en reliëf.

De gronden parallel aan de Linge behoren tot de oeverwallenlandschap. De Linge is omstreeks 600 vChr. ontstaan als zijarm van de Waal. In de daarop volgende periode van verhoogde rivieractiviteit werd de oeverwal van de Linge afgezet. Het stroomgebied was toen veel breder dan nu, waardoor thans tussen de oeverwal en de Linge een strook laag gelegen gronden te vinden is. Door het voortdurend verplaatsen van de bedding van de rivier komen er in deze strook veel hoogteverschillen voor. De Linge verloor aan betekenis toen zij begin 14e eeuw bij Tiel door een dam van de Waal werd gescheiden. Op de oeverwallen, de relatief hoog en droog gelegen gronden langs de rivier, ontstonden de eerste nederzettingen. Ook in de huidige situatie ligt hier nog de meeste bebouwing, waaronder de kernen van Heukelum en Kedichem en de lintbebouwing langs de Noorder en Zuider Lingedijk. Het landschap op de oeverwallen is in het algemeen kleinschalig van karakter. Van oorsprong bestaat het grondgebruik hier uit een afwisseling van akkerbouw, fruitteelt en weidebouw.

Zuidelijk van de Koornwaard, in het gebied tussen de oeverwallen van de Linge en de Waal, bevindt zich een kommenlandschap, met relatief laaggelegen kleigronden. Dit

landschap kenmerkt zich door openheid en agrarisch gebruik. De hier gelegen gronden waren eeuwenlang laaggelegen, drassige en slecht te bewerken gronden. Met de ontwatering van deze gronden (vanaf 19e eeuw) klonken deze nog verder in maar ontstonden wel gronden die voor agrarisch gebruik geschikt zijn.

Noordelijk van de Linge ligt het gebied van de Vijfheerenlanden dat op de overgang ligt van het rivierenlandschap naar het veenweidelandschap van laag Nederland. Ten noorden van de Linge liggen eerst zandige oeverwalgronden en vervolgens kleiige komgronden. Nog meer naar het noorden en westen liggen gronden die als veengronden worden aangemerkt. Hier begint het veenweidegebied van West-Nederland. Laagveen is tijdens het holoceen ontstaan, toen de zeespiegel steeg en er onder invloed van de aanvoer van zoet en voedselrijk rivierwater veel plantengroei mogelijk was in de estuaria, lagunes en binnenlandse meren. De afstervende moerasplanten, die in het water vielen, verteerden niet waardoor in de loop van de tijd dikke veenpakketten konden ontstaan.



2.4 Bodem

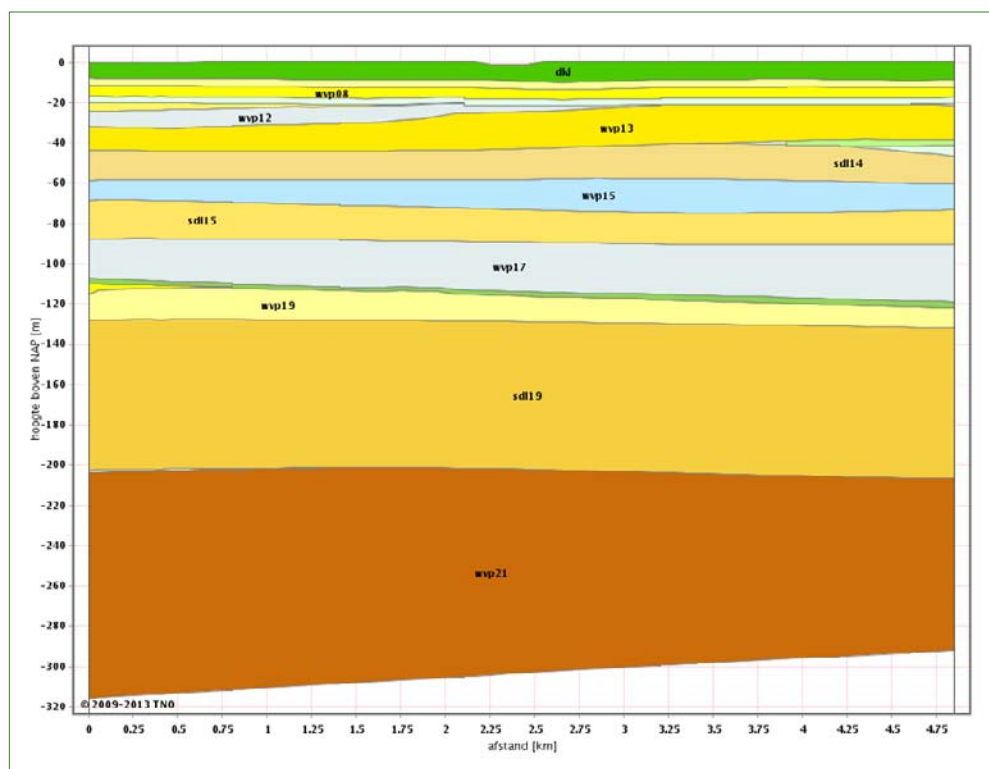
2.4.1 Diepe (geohydrologische) bodemopbouw

In de ontstaansgeschiedenis van het landschap (zie voorgaande paragraaf), hebben zich verschillende soorten afzettingen voorgedaan met verschillende eigenschappen. Geohydrologisch gezien worden deze afzettingen, afhankelijk van het doorlaatvermogen, ingedeeld in watervoerende pakketten (zand en grind) en slecht doorlatende tussenlagen (klei). De afzettingen uit het Holoceen, de meest recente periode in de ontwikkeling van het landschap (vanaf ca. 10.000 jaar geleden), worden geohydrologisch gezien als deklaag aangemerkt.

De regionale bodemopbouw rondom de Koornwaard bestaat uit een deklaag tot ca. NAP -7 m die is gevormd door afwisselend klei- en veenlagen en ook meer zandige afzettingen. De loop van de Linge heeft in de deklaag diverse sporen achter gelaten, wat met name zichtbaar is in zandige stroomruggen en de ingesleten rivierbedding. Onder de deklaag begint het zandige 1e watervoerend pakket (WVP) wat doorloopt tot een diepte van ca. NAP -45 m en bestaat uit afzettingen behorende tot de formaties van Kreftenheye, Urk, Sterksel en Stramproy. Hieronder volgt een slecht-doorlatende tussenlaag van ca. 15 m dik welke behoort tot de formatie van Peize-Waalre. Dieper in de ondergrond bevinden zich ook nog diverse andere watervoerende pakketten en slecht doorlatende tussenlagen. De geohydrologische basis wordt gevormd door de afzettingen van Breda op een diepte van ruim NAP -300 m.

De geohydrologische schematisatie is weergegeven in onderstaande tabel en figuur (west-oost profiel ter hoogte van het plangebied).

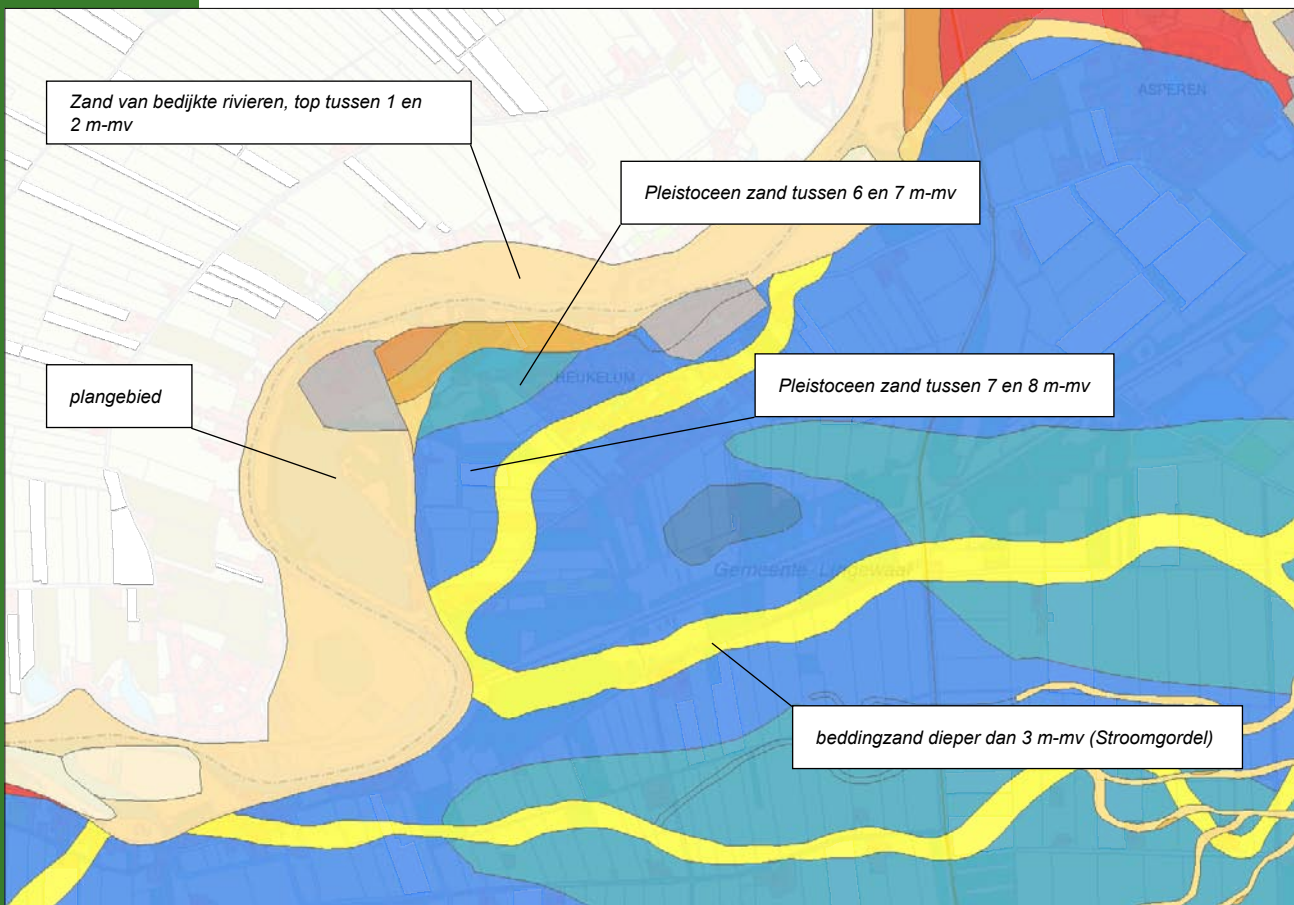
	m- maaiveld	Geohydrologische indeling	Formatie(s)	Laag geohydrologisch model Gelderland
	0-8	Deklaag	Holocene afzettingen	
	8-45	1e watervoerende pakket	Kreftenheye, Urk,	wvp04, wvp08, wvp09,
			Sterksel , Stramproy	wvp11, wvp12, wvp13
	45-60	1e slecht doorlatende laag	Peize-Waalre	Sdl14
	60-70	2e watervoerende pakket	Peize Waalre	Wvp15
	70-90	2e slecht doorlatende laag	Peize Waalre	Sdl15
	90-130	3e watervoerende pakket	Peize Waalre	wvp17, wvp18, wvp19
	130-200	3e slecht doorlatende laag	Maassluis	sdl19
	200-320	4e watervoerende pakket	Oosterhout	wvp21
	320	Geohydrologische basis	Breda	



*Geohydrologische schematisatie in omgeving van het plangebied
(Bron: Geohydrologisch model Gelderland 2005, Dinoloket)*

Zandbanen in de deklaag

Door de wisselende ligging van de rivieren is de opbouw van de deklaag niet homogeen. In het stroomgebied van de Linge komen diverse oude stroomgordels voor, die als zandbaan in de ondergrond zijn te herkennen. Ook direct ten oosten van het plangebied is zo'n stroomgordel in de ondergrond aanwezig (zie onderstaand figuur). Deze loopt ter hoogte van de Nieuwe Zuiderlingedijk en buigt vervolgens in noord(oostelijke) richting af ter hoogte van de Dwarsweg, zo'n 500 m noordelijk van de Nieuwe Zuiderlingedijk. Deze stroomgordel staat in directe verbinding met het 1e WVP en is overdekt door de holocene klei- en veenlagen. De huidige stroomgordel van de Linge is pas sinds 100 nChr. ontstaan en wordt door genoemde klei- en veenlagen afgescheiden van de zandbanen en het 1e WVP.



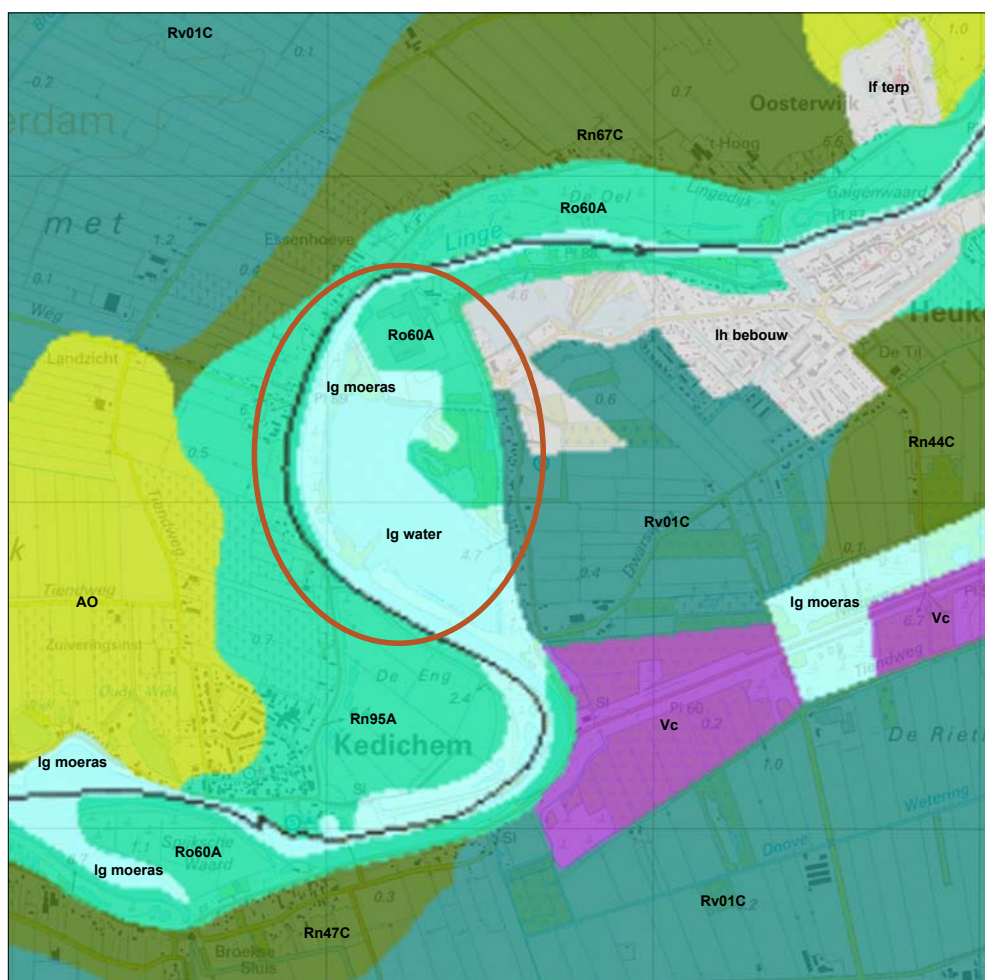
Zandbanenkaart Provincie Gelderland.

2.4.2 Ondiepe bodemopbouw

De Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 geeft inzicht in de bodemopbouw van de bovenste 1,2 meter van het bodemprofiel. Het plangebied ligt binnen kaartblad 38-oost (Gorinchem) van deze kaart en is in 1975/1976 gekarteerd. De onderstaande figuur geeft een uitsnede uit deze kaart. In de omgeving van het plangebied komen de volgende bodemtypen voor:

- Ro60A** kalkhoudende nesvaaggronden zavel en lichte klei; nesvaaggronden: klei op
slappe ondergrond, kwelplaatsen in jonge polders;
- Rn95A** kalkhoudende poldervaaggronden zware zavel en lichte klei;
poldervaaggronden: met een klei of zavelachtige bodem met veen dieper dan
80cm in de ondergrond;
- Rn47C** kalkloze poldervaaggronden zware klei;
- Rn67C** kalkloze poldervaaggronden zavel en lichte klei;
- Vc** vlieveengronden op zeggenveen, rietzeggeveen of broekveen;
- Rv01C** kalkloze drechtvaaggrond; drechtvaaggronden: klei op een veenondergrond van
minimaal 40 cm dik, waarbij de venige ondergrond begint tussen de 40 en 80
cm onder maaiveld.

De uiterwaarden van de Linge rondom de Koornwaard behoren tot de kalkhoudende nesvaaggronden zavel en lichte klei. In de komgebieden aan de noordzijde en zuidzijde van het plangebied komt op grote schaal klei op veen voor. Het veen ligt daarbij op 40 tot 80 cm onder maaiveld. In de omgeving van de Nieuwe Zuiderlingedijk is sprake van veengronden.



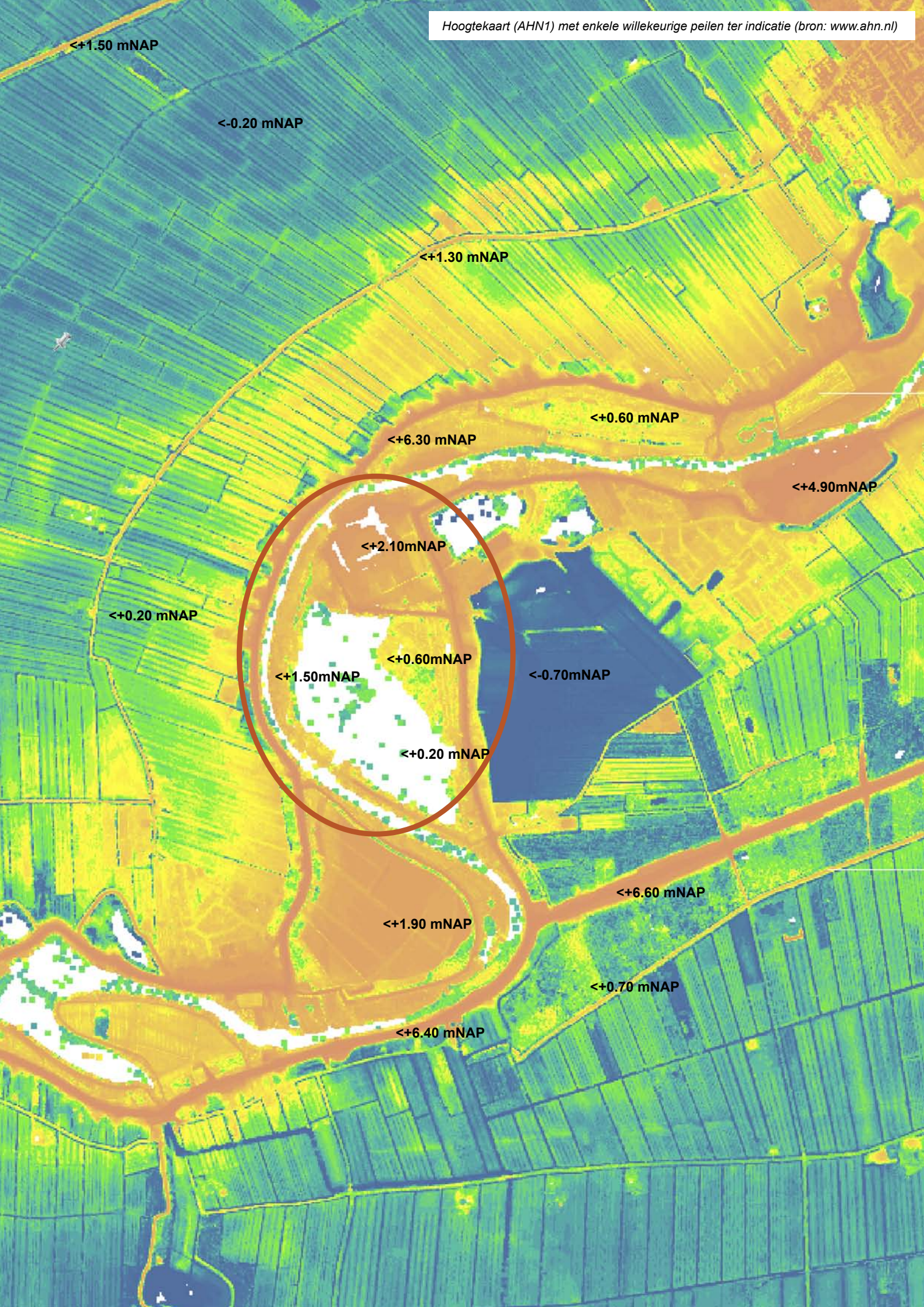
Bodemkaart rondom Koornwaard (www.bodemdata.nl)

2.5 Maaiveldhoogte en reliëf

Op de hoogtekaart van het plangebied en omgeving (gebaseerd op AHN1, zie volgende pagina) zijn duidelijk de hoger gelegen dijken, kaden en oeverwallen te zien, waaronder de Nieuwe Zuiderlingedijk als relict van de Hollandse Waterlinie, zuidoostelijk van de Linge. Ook de lager gelegen polders (komgebieden) noordelijk en zuidelijk van de Linge komen duidelijk naar voren. Opvallend is de lage ligging van het gebied direct ten oosten van het plangebied en de Appeldijk. Dit hangt samen met de kleiwinning die hier in het verleden heeft plaatsgevonden.

Binnen het plangebied varieert de maaiveldhoogte tussen ca. NAP +0,2 en +2 m. De lage delen bestaan uit natte graslanden en ruigtes langs de Linge en wilgenopslag direct langs de plas. Het gebied tussen de plas en de Appeldijk heeft een maaiveldhoogte variërend tussen ca. 0,3 en 1,0 mNAP. Delen van dit gebied liggen daarmee lager dan het normale waterpeil van de plas (NAP +0,80 m). De kleine kade aan de oostzijde van de plas voorkomt dat dit gebied continu geïnundeerd is.

De hoge delen worden rondom het terrein van de voormalige steenfabriek gevonden en zijn restanten van kaden en ophogingen.



2.6 Oppervlaktewatersysteem

2.6.1 Algemeen

De ont- en afwatering van het plangebied en omgeving vindt plaats via het oppervlaktewatersysteem van perceelssloten en hoofdwatergangen. Om inzicht te krijgen in de integrale werking van het watersysteem wordt hierna eerst een brede beschouwing gegeven van functioneren het oppervlaktewatersysteem in de omgeving van het plangebied, hierna wordt nader ingezoomd op het plangebied zelf en de directe omgeving.

Peilbesluiten

Het waterschap is op grond van de Waterwet en de waterverordeningen van de provincies Zuid-Holland en Gelderland verplicht om in peilbesluiten vast te leggen welke oppervlaktewaterpeilen in een gebied worden ingesteld. Hiermee wordt aan belanghebbenden duidelijkheid en zekerheid geboden over het te voeren waterbeheer. Het waterschap heeft een inspanningsverplichting om aan het peilbesluit te voldoen. De vaststelling van een peilbesluit doorloopt een formele vaststellingsprocedure. De geldigheidsduur van een peilbesluit bedraagt (maximaal) 10 jaar, hierna moet een nieuw peilbesluit worden opgesteld.

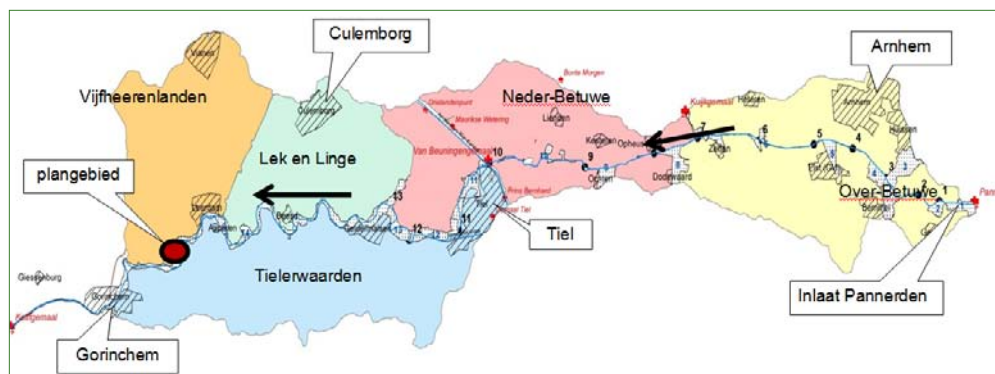
De peilkeuze in een peilbesluit wordt zo goed mogelijk afgestemd op de verschillende functies in een gebied. Daarbij spelen zowel waterkwantiteits- als waterkwaliteitsaspecten een rol. Ook wordt rekening gehouden met de algemene beleidsuitgangspunten van het waterschap, en de gevolgen voor beheer en onderhoud van het watersysteem. De peilafweging van het waterschap wordt gemotiveerd in de toelichting op het peilbesluit.

Voor de beschrijving van het watersysteem in de omgeving van de Koornwaard zijn de volgende peilbesluiten relevant:

- Streefpeilbesluit Lek en Linge (vastgesteld Algemeen Bestuur op 9 februari 2007)
- Peilbesluit Lek & Linge en Tielerwaard (vastgesteld Algemeen bestuur 31 oktober 2008)
- Peilbesluit Vijfheerenlanden (vastgesteld in 2004)

2.6.2 De Linge

De zandwinplas staat in de huidige situatie in directe verbinding met de Linge. De Linge is een deels natuurlijke en deels gegraven rivier die van oost naar west door de Betuwe heenloopt. De rivier begint bij de inlaat vanuit het Pannerdens kanaal bij Doornenburg en eindigt bij Hardinxveld/Giessendam, waar waterafvoer naar de Boven Waal plaatsvindt. De oppervlakte van het gehele stroomgebied van de Linge bedraagt bijna 75.000 ha. Het plangebied ligt benedenstrooms in het stroomgebied, dit betekent dat een groot deel van de waterafvoer van de Linge, langs het plangebied stroomt. In de afbeelding op de volgende pagina is een overzicht opgenomen van het gehele stroomgebied van de Linge en de ligging van het plangebied.



Stroomgebied van de Linge.

De Linge heeft naast een afvoerfunctie, ook een functie voor de wateraanvoer. In droge perioden kunnen verschillende delen van het aangegeven stroomgebied van water worden voorzien uit de Linge. Vooral in het benedenstroomse deel van de Linge is ook sprake van een belangrijke bergingsfunctie. In het benedenstroomse deel, waarin ook het plangebied is gelegen, zijn duidelijke uiterwaarden aanwezig, waarbinnen extra waterberging kan plaatsvinden bij peilstijgingen op de Linge. Voor de benedenstroomse stuwpanden geldt als uitgangspunt dat iedere afname van de mogelijkheid tot waterberging, binnen het pand gecompenseerd moet worden.

De hoeveelheid water die via de Linge afgevoerd moet worden, is afhankelijk van de volgende factoren:

- de hoeveelheid water die wordt ingelaten bij het Pannerdens kanaal;
- de hoeveelheid neerslag die in het stroomgebied van de Linge valt;

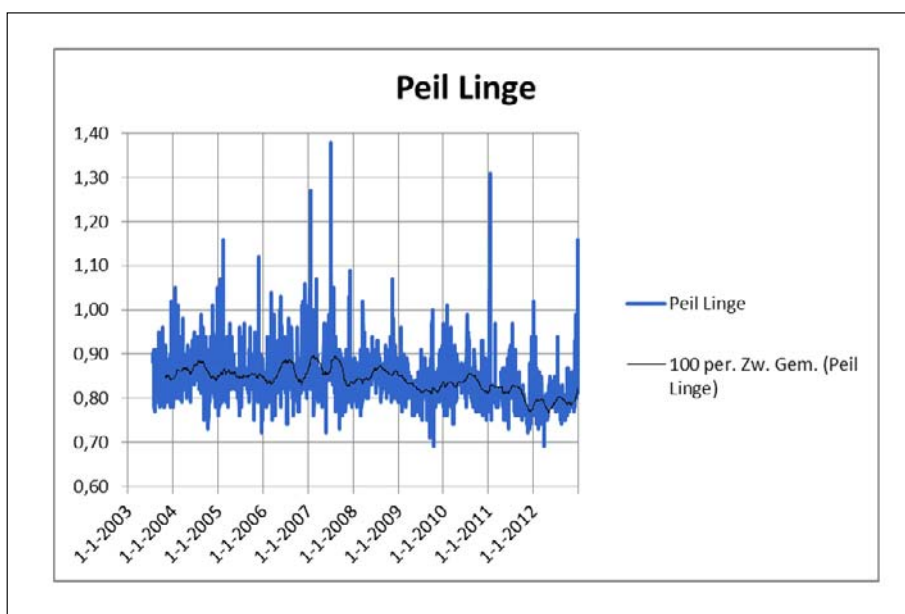
Gemiddeld bedraagt de waterafvoer van de Linge ca. 7 m³/s, waarvan ca. 4 m³/s wordt ingelaten bij het Pannerdens kanaal. In normale omstandigheden vindt de waterafvoer naar de Boven Merwede plaats onder vrij verval, bij hoge rivierstanden wordt het water uitgemalen met behulp van het Kolffgemaal. Dit gemaal heeft een totale capaciteit van ca. 60 m³/s, maar deze wordt vrijwel nooit volledig benut. Omdat een deel van de capaciteit van het gemaal beschikbaar moet zijn voor waterafvoer uit het deelstroomgebied van de Vijfheerenlanden (minimaal 15 m³/s), zal bij hoge afvoeren van de Linge (meer dan 45 m³/s) de waterafvoer van de Linge beperkt moeten worden (afspraken hierover zijn vastgelegd in een convenant). Het peil in het meest benedenstrooms gelegen stuwpand, kan dan sterk toenemen. Ook het plangebied behoort hiertoe.

Het waterpeil in de Linge wordt bovenstrooms van Geldermalsen op peil gehouden met diverse stuwen (13 in totaal). In het streefpeilbesluit Lek en Linge zijn per stuwpand de stuwpeilen (streefpeilen) vastgelegd. Voor het plangebied bedraagt het stuwpeil zowel in de winter als in de zomer NAP +0,80 m. Hierbij is op te merken dat het praktijkpeil in de winter op NAP +0,85 m ligt. Voor het peil van de Linge geldt een marge van 10 cm. Bij extreem natte of extreem droge perioden kan het peil dus 10 cm afwijken van het vastgestelde streefpeil. Er wordt echter niet gestuurd op peilfluctuatie.

Uit meetgegevens van de Lingepeilen komt naar voren dat het peil redelijk constant is (concept-rapport GGOR Linge-oever). In de figuur op pagina 28 is het peilverloop over de periode juni 2003 t/m december 2012 weergegeven ter hoogte van gemaal Broekse Sluis, ca. 2 km benedenstrooms van het plangebied. Het gemiddelde waterpeil over de aangegeven meetperiode bedroeg ca. 0,84 mNAP. Over de periode 2003-20012 bedroegen de hoogste waterpeilen ter plaatse van het plangebied ca. 1,10 mNAP tot

ca. 1,40 mNAP (zie onderstaande figuur), en de laagste ca. 0,70 mNAP. De hoge Lingepeilen zijn in het algemeen opgetreden in de winterperiode (tussen november en februari), de lage peilen in de zomerperiode (juli tot september). Over de aangegeven meetperiode van ca. 9,5 jaar is in totaal op 48 dagen een peil van NAP +1,00 m overschreden.

De meetgegevens lijken een licht dalende trend weer te geven. De peilfluctuaties in de Linge zijn in de afgelopen decennia naar verwachting verminderd (zie ook onderstaand kader) o.a. door vergroting van de afvoercapaciteit van het gemaal bij de Boven Merwede en verbetering van de sturingsmogelijkheden van het gemaal en de verschillende waterstromen in het afvoergebied van de Linge.



*Peilverloop Linge ter plaatse van Broekse Sluis
(periode juni 2003-december 2012).*

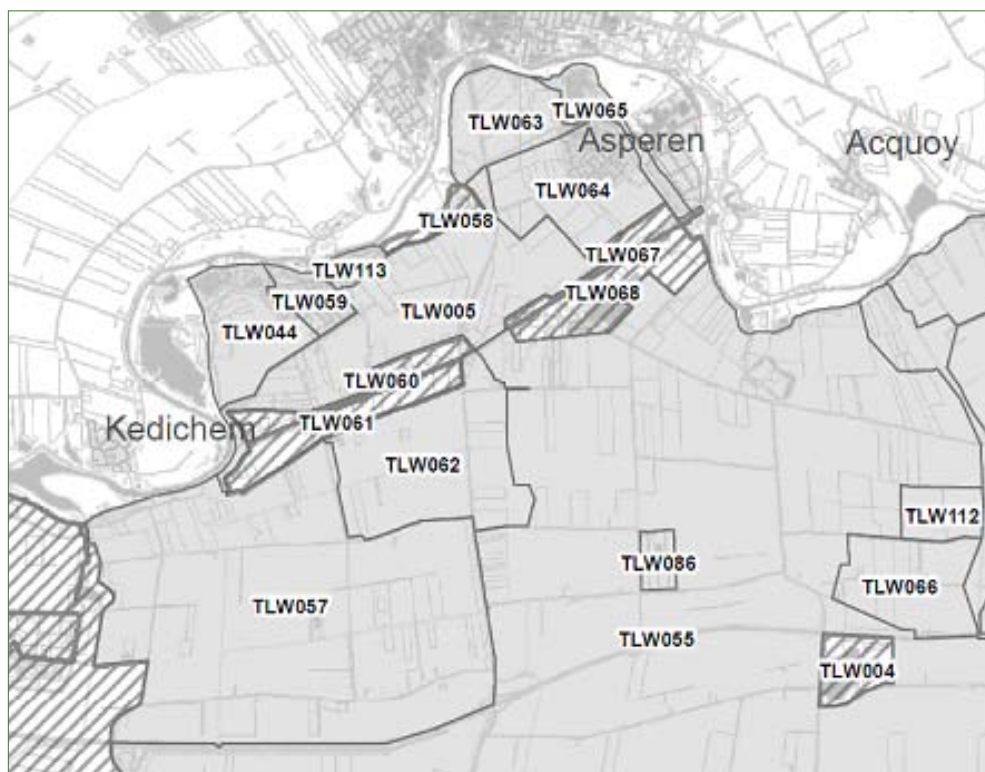
In de beschrijving van de aanwijzing van de Oeverlanden langs de Linge als Staatsnatuurmonument (NMF/N88-7077, 1988) is aangegeven dat het waterpeil van de Linge varieert tussen NAP +0,70 en +1,20 m (met soms uitschieters tot NAP +1,30 m). Aangegeven is dat in periode van hoogwater, het water in verscheidene rietmoerassen langs de Linge boven of tot aan het maaiveld staat. De aangegeven fluctuaties in het Lingepeil lijken in deze beschrijving groter te zijn dan de fluctuaties volgens de bovengenoemde metingen over de periode 2003-2012.

2.6.3 Gebied ten zuiden van de Linge (Tielerwaard-west)

Het deelstroomgebied ten zuiden/oosten van de Linge ter hoogte van het plangebied wordt de Tielerwaard-west genoemd. In dit gebied worden drie bemalingseenheden onderscheiden. De omgeving van Heukelum behoort tot het bemalingsgebied De Broekse Sluis Oost. De waterafvoer van dit gebied vindt plaats via gemaal de Broekse Sluis dat zuidelijk van Kedichem is gelegen. In onderstaande figuur zijn de hoofdwatervangsten weergegeven en de stromingsrichtingen van de waterafvoer weergegeven.

De peilgebieden die zijn vastgesteld voor de zone die grenst aan het plangebied zijn weergegeven in onderstaande figuur. Hierbij zijn ook de vastgestelde peilen weergegeven. Het vigerende peilbesluit dateert uit 2009 (Peilbesluit Lek&Linge en Tielerwaard).

Uit de aangegeven peilen voor de naastliggende peilvakken, ten zuiden van de Linge, is af te leiden dat het peil van de Linge aanmerkelijk hoger ligt dan de peilen voor deze peilvakken. Opmerkelijk is vooral het lage peil in peilvak TLW044 direct ten oosten van het plangebied. Dit is een lager gelegen gebied en vormt een voormalige afgraving van de oude steenfabriek. Dit gebied wordt onderbemalen door een gemaaltje aan de zuidoostzijde van dit peilgebied (Dwarsweg).



Peilgebied	Peil (zp/wp)* mNAP		Peilgebied	Peil (zp/wp)* mNAP
TLW 044	-1,15/-1,20		TLW061	+0,20/+0,40
TLW 059	-0,40/-0,40		TLW062	-0,50/-0,80
TLW 005	-0,40/-0,60		TLW057	-0,70/-0,90
TLW060	0,00/+0,20			

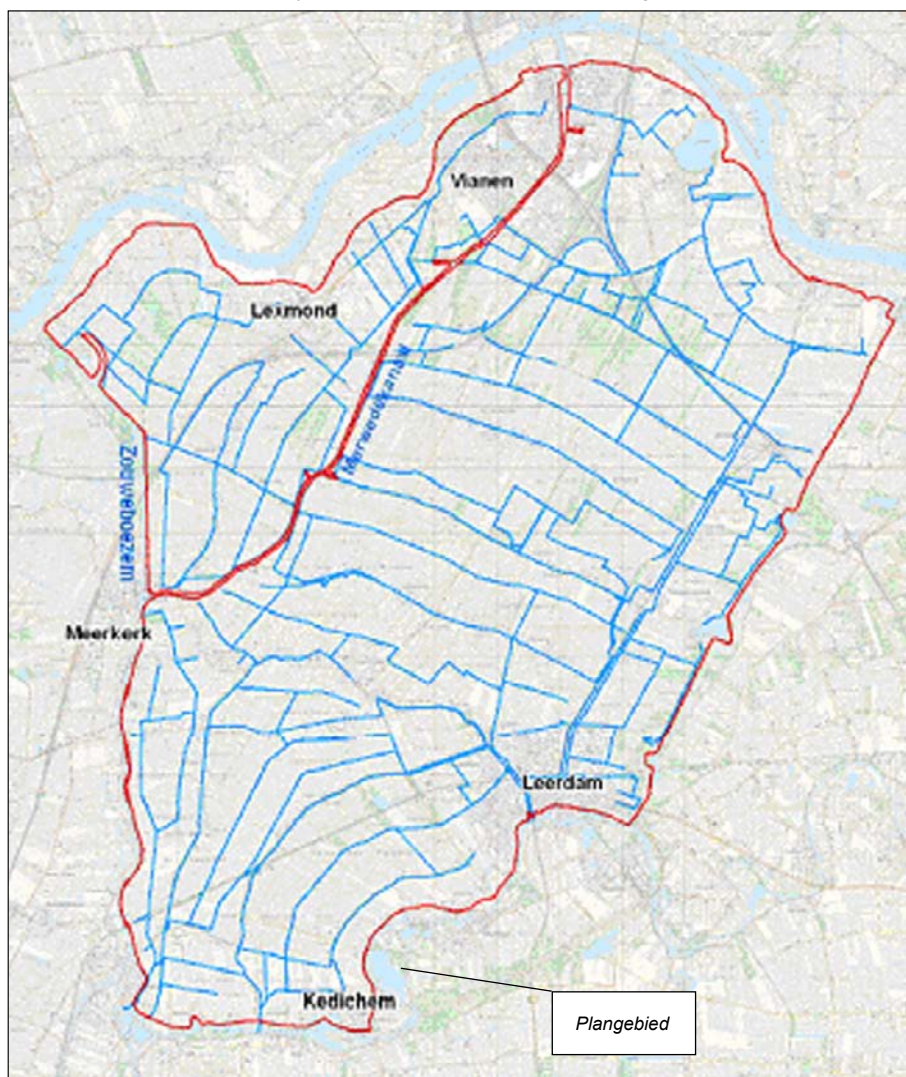
Uitsnede uit peilenkaart Peilbesluit Lek& Linge en Tielerwaard.

2.6.4 Gebied ten noorden van de Linge (Vijfheerenlanden)

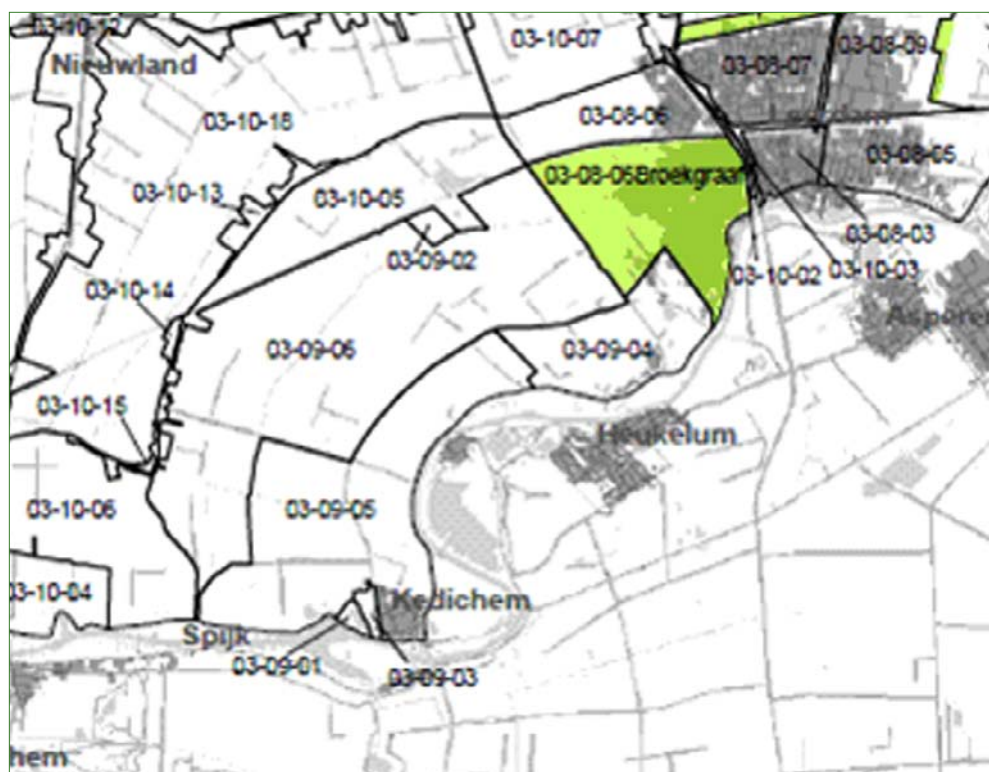
Het gebied noordelijk van de Linge behoort tot het deelstroomgebied Vijfheerenlanden. Dit deelstroomgebied heeft een oppervlakte van ruim 12.000 ha en wordt aan de noordzijde begrensd door de Lek en aan de zuidzijde door de Linge. In onderstaande figuur is een overzicht van de begrenzing van het deelstroomgebied en de ligging van het plangebied gegeven. De afwatering van het zuidelijk deel van het Vijfheerenlandengebied vindt plaats op de Linge bij gemaal Kedichem (ten westen van Kedichem) en gemaal Arkel.

De peilgebieden die zijn vastgesteld voor de zone die grenst aan het plangebied zijn weergegeven in de figuur op pagina 31. Hierbij zijn ook de vastgestelde peilen weergegeven. Het vigerende peilbesluit dateert uit 2004. Op dit moment is een nieuw peilbesluit in procedure. Voor de aangegeven peilvakken zijn geen wijzigingen voorgesteld.

Uit de aangegeven peilen voor de naastliggende peilvakken is af te leiden dat het peil van de Linge aanmerkelijk hoger ligt dan het peil van de aanliggende peilvakken van het watersysteem ten noorden van de Linge.



Overzicht begrenzing deelstroomgebied Vijfheerenlanden.



Peilgebied	Peil (zp/wp)* mNAP	Naam
03-09-04	-0,40/-0,50	Klein Oosterwijk
03-09-05	-0,45/-0,60	Kedichem Hoog
03-09-06	-0,67/-0,80	Kedichem

Uitsnede uit peilenkaart (ontwerp) Peilbesluit Vijfheerenlanden.

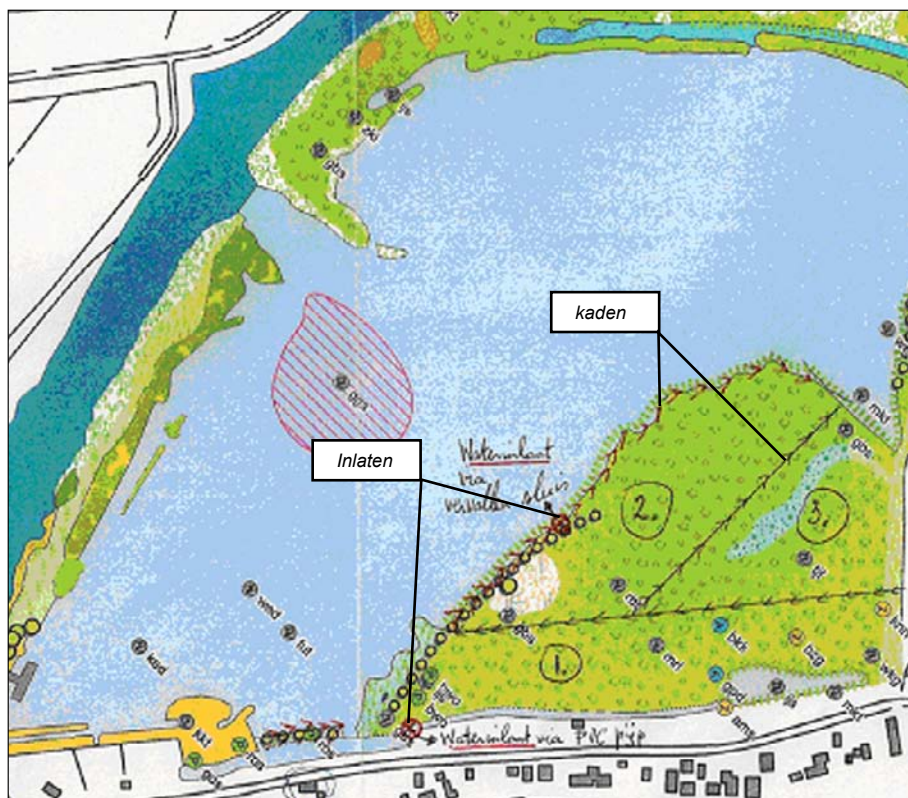
2.6.5 Directe omgeving van de zandwinplas

Zoals aangegeven in paragraaf 2.1 heeft de Koornwaard afwisselend wel en niet in directe verbinding met de Linge gestaan.

Ten noorden van de huidige plas is de voormalige toevoersloot nog duidelijk zichtbaar. Grenzend aan de Linge is hier een sluisje aanwezig geweest waarmee water kon worden ingelaten toen de plas was afgesloten van de Linge. In de huidige situatie wordt deze sloot steeds minder zichtbaar doordat de oevers steeds meer begroeid raken en er bomen in de sloot vallen.

Direct aan de oostzijde van de plas ligt een lage kade, die er voor zorgt dat er geen directe inundatie plaatsvindt van het naastliggende bos-/moerasgebied ten westen van de Appeldijk. Volgens AHN1 ligt het maaiveld van het aanliggende moerasgebied voor een groot deel lager dan het peil van de Linge. Zonder de kade zou dit gebied dus altijd geïnundeerd zijn. Binnen het bos-/moerasgebied zelf ligt ook nog een kadestructuur, waardoor het gebied in drie delen wordt verdeeld. In de rapportage "Natuurtoets Koornwaard Heukelum" (RPS, 2008) is aangegeven dat bij twee deelgebieden een inlaatmogelijkheid aanwezig is.

In het laaggelegen, binnendijkse, peilgebied ten oosten van de plas bevinden zich direct langs de Appeldijk enkele sportvelden. Deze sportvelden zijn iets verhoogd aangelegd en ter voorkoming van wateroverlast worden deze intensief gedraineerd.



Lokale waterhuishouding

(bron: Natuurtoets Koornwaard Heukelum, RPS 2008):

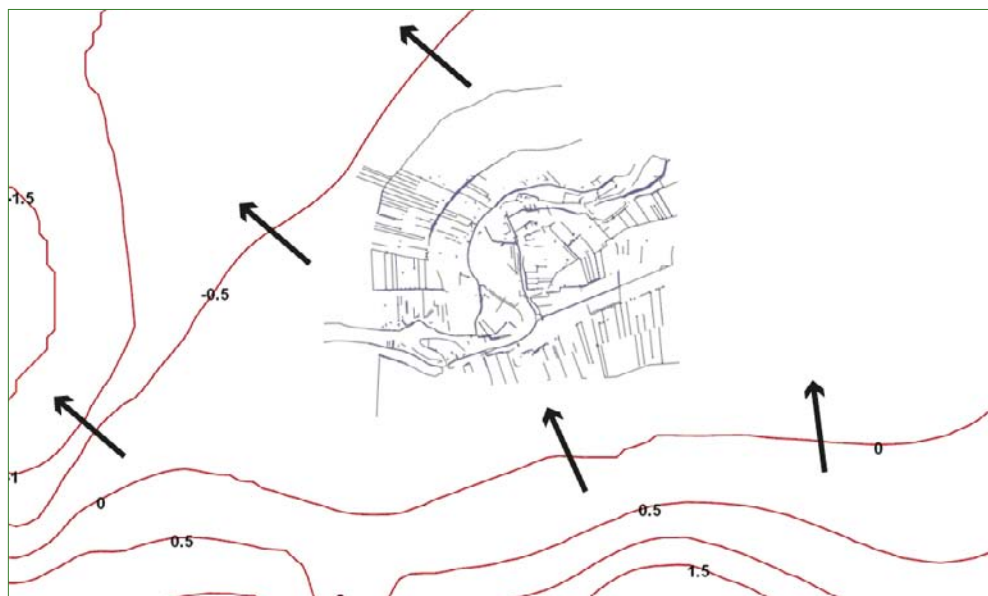
2.7 Grondwatersysteem

2.7.1 Regionale grondwaterstroming

De werking van het grondwatersysteem hangt nauw samen met de variaties in hoogteligging, de geohydrologische bodemopbouw en functioneren van het oppervlaktewatersysteem (waterpeilen, dichtheid en diepte van watergangen en rivieren).

Het grondwater in de diepere watervoerende pakketten wordt gevoed met water afkomstig uit de grote infiltratiegebieden van Gelderland, met name de Veluwe en het stuwwallengebied van Nijmegen. Voor de voeding van het grondwater in het eerste watervoerende pakket zijn de Neder-Rijn/Lek en de Waal van belang. Deze rivieren staan in direct contact met het eerste watervoerende pakket en hebben hogere peilen dan de tussenliggende polders. Hierdoor infiltreert water vanuit de rivieren naar het eerste watervoerende pakket en komt dit deels als kwelwater weer naar boven in de tussenliggende polders van de Tielerwaard en de Vijfheerenlanden.

Volgens de beschikbare stijghoogtekaart van het eerste watervoerende pakket, is de grondwaterstroming in de omgeving van het plangebied afkomstig uit de richting Waal en is deze noord tot noordwestwaarts gericht (zie onderstaande figuur). De stijghoogte in de omgeving van het plangebied ligt volgens deze kaart tussen ca. 0 mNAP en -0,5 mNAP. Dit moet worden beschouwd als een gemiddelde waarde, in de praktijk zal de stijghoogte (in enige mate) fluctueren onder invloed van de stand van de Waal. Op basis van de gegevens van omliggende peilbuizen wordt verwacht dat deze fluctuatie niet meer is dan ca. +/- 0,20 meter. Zie kader.



Uitsnede isohypsenkaart 1e watervoerende pakket (bron: dinoloket)

Fluctuatie stijghoogte eerste watervoerende pakket onder invloed van de Waalstand. In de directe omgeving van het plangebied liggen geen peilbuizen die de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket meten, het verloop van de stijghoogte is dus niet te toetsen aan meetgegevens uit de praktijk. Er zijn wel meetgegevens beschikbaar van het eerste watervoerende pakket van een peilbuis die bijna 4 km ten zuidwesten van het plangebied ligt (B38H0235). De gegevens van deze peilbuis laten in het algemeen een duidelijke samenhang zien met het verloop van de waterstanden op de Waal. De fluctuaties van de stijghoogte bij deze peilbuis bedraagt ca. 0,40 meter (+/- 0,2 meter ten opzichte van het gemiddelde). Als dit wordt vertaald naar het stijghoogteverloop bij het plangebied betekent dit dat de stijghoogte in natte perioden (hoge standen van de Waal) hooguit tot ca. 0 tot 0,20 mNAP zal stijgen. Dit betekent dat het peil van de Linge, altijd hoger ligt dan de stijghoogte in het 1e watervoerende pakket, ook als sprake is van een natte periode met verhoogde rivierstanden op de Waal en de Lek.

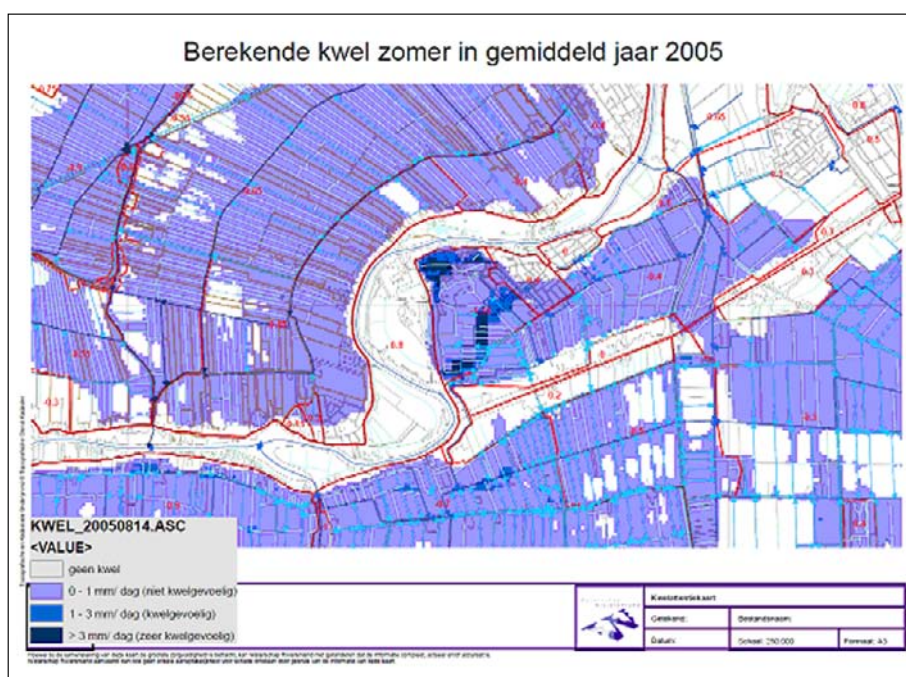
Het peil van de Linge (en de zandwinplas) ligt met +0,80 mNAP duidelijk hoger dan de stijghoogte van het grondwater in het 1e watervoerende pakket. Dit betekent dat er vanuit de Linge (en de zandwinplas) sprake is van een neerwaarts gericht grondwaterstroming. Ook kan een meer zijwaarts gerichte grondwaterstroming plaatsvinden naar de omliggende, lager gelegen polders. Omdat de stijghoogte in het 1e watervoerende pakket in het algemeen hoger ligt dan de waterpeilen van de omliggende, lager gelegen polders, staan deze omliggende polders onder invloed van kwel uit het eerste watervoerende pakket.

In de figuur op pagina 35 is een schematische dwarsdoorsnede opgenomen van de grondwaterstroming in de omgeving van het plangebied. Deze dwarsdoorsnede is ter plaatse van Heukelum, dwars op de Nieuwe Zuiderlingedijk genomen, maar is ook representatief voor de Linge oevers. De doorsnede illustreert: eerst de jonge stroomgordel van de Linge die géén contact maakt met de zandbaan, vervolgens het tichelterrein van Heukelum en daarna de kleine zandbaan onder de Nieuwe Zuiderlingedijk (3.800 vChr.) met daarboven drechtvaaggronden (klei op veen). Omdat het peil van de Linge hoger ligt dan de stijghoogte in het watervoerende pakket, treedt infiltratie op vanuit de Linge naar het 1e watervoerend pakket. Tevens infiltreert het Lingewater naar het lager gelegen omliggende gebied. De zandbaan in het gebied zorgt voor een lage weerstand tegen grondwaterstroming. Verder treedt in grote delen van de lager gelegen polders kwel op vanuit het 1e watervoerende pakket. Uitzondering hierop vormen de natuurgebieden langs de Nieuwe Zuiderlingedijk, waarvoor een relatief hoog waterpeil is vastgesteld. Vanuit deze natuurgebieden treedt ook infiltratie op naar het 1e watervoerende pakket.

2.7.2 Kwel

De kwelkaart van het waterschap (zie onderstaande figuur) sluit aan op de werking van het grondwatersysteem, zoals beschreven in voorgaande paragraaf. In de stroomgordel van de Linge (Linge inclusief uiterwaarden) en de natuurgebieden met verhoogd peil langs de Nieuwe Zuiderlingedijk is sprake van wegzijging (geen kwel), in de overige lager gelegen polders is sprake van kwel.

De omvang van de kwel in de diverse deelgebieden hangt enerzijds af van het stijghoogteverschil tussen de stijghoogte in het 1e watervoerende pakket en het waterpeil in de deklaag en anderzijds van de weerstand van de deklaag. In de meeste gebieden is een kwel berekend op ca. 0 tot 1 mm/dag. Ter plaatse van de zandbaan van de Dwarsweg (zie paragraaf 2.4.1) is een duidelijk grotere kwel berekend, met een kwelintensiteit van > 3 mm/dag. Dit komt doordat de weerstand van de deklaag hier klein is.



*Kwelattentiekart waterschap Rivierenland
(berekend voor zomerperiode in gemiddeld jaar 2005)
(bron: Waterschap Rivierenland)*

2.7.3 Grondwaterstanden en stijghoogtegegevens

De grondwaterstanden en stijghoogten in de omgeving van het plangebied hangen in belangrijke mate samen met de opgelegde waterpeilen in de diverse peilgebieden en de fluctuerende waterstanden op de Waal en Lek. Dit zijn ook de drijvende krachten voor de werking van het hydrologisch systeem zoals beschreven in de voorgaande paragrafen (2.7.1 en 2.7.2).

Voor de beschrijving van het grondwaterregime en het stijghoogteverloop in de ondergrond zijn verschillende bronnen beschikbaar:

- Peilbuisgegevens DINO-loket;
- Gt-kaart bodemkaart 1:50.000;
- Berekende grondwaterstanden GGOR-studie Zuiderlingedijk-Diefdijk, en GGOR-studie Vijfheerenlanden.

Hierna zijn deze verschillende bronnen kort beschreven.

Peilbuisgegevens Dinoloket

In de kaarten op pagina 38 is een overzicht gegeven van de peilbuizen in de omgeving van het plangebied. Voor de peilbuizen B38H0323, B38H0340, B38H0341, B38H0361 en B38H0363 zijn de beschikbare waarnemingen nader geanalyseerd. Onderstaande tabel geeft de kenmerken van de meetreeksen weer, in bijlage 1 zijn de meetreeksen in grafiekvorm weergegeven.

Om de GHG, GLG, GVG en GG¹ in de omgeving van het plangebied te bepalen zijn de meetreeksen geanalyseerd. De resultaten van de analyse zijn in onderstaande tabel 2–1 weergegeven.

Peilbuis	Filter (mNAP)	GHG (mNAP)	GLG (mNAP)	GVG (mNAP)	GG (mNAP)	Maaiveld- hoogte (mNAP)	Locatie peilbuis
B38H0323	-0,7 / -1,2	+0,22	-0,44	+0,10	-0,09	+0,88	
B38H0340	-0,1 / -0,6	+0,15	-0,13	+0,07	+0,02	+1,32	
B38H0341	-0,7 / -1,2	+0,09	-0,53	-0,22	-0,29	+0,62	
B38H0361_1	+0,3 / -0,2	+0,83	-0,06	+0,22	+0,15	+0,88	
B38H0361_2	-1,1 / -1,6	+0,33	-0,42	-0,33	-0,25	+0,88	
B38H0361_3	-4,2 / -4,7	+0,23	-0,58	-0,50	-0,46	+0,88	
B38H0363_1	+0,3 / -0,2			+0,11		+0,80	
B38H0363_2	-1,5 / -2,0			+0,14		+0,80	
B38H0363_3	-3,7 / -4,2			+0,08		+0,80	

Resultaten analyse meetreeksen peilbuizen²

¹ Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG), Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG), Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG) en Gemiddelde Grondwaterstand (GG).

² Op basis van de beschikbare gegevens is een GHG, GLG en GVG indicatief berekend. De meetreeksen zijn onvolledig, in sommige gevallen van korte duur (B38H0340) en voor B38H0631 lijkt sprake te zijn geweest van een peilverandering.



*Peilbuizen in Dinoloket met peilbuiswaarnemingen vanaf 1960.
(bron: Dinoloket.nl)*



*Peilbuizen in Dinoloket met filter in 1e watervoerende pakket
(bron: Dinoloket.nl)*

Gt-kaart, schaal 1:50.000

Op de Gt-kaart van het gebied (Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, kaartblad 38-oost) is de grondwaterstand en de dynamiek hiervan vlakdekkend gekarakteriseerd volgens de vaste indeling in grondwatertrappen (Gt). In onderstaande figuur is een uitsnede van deze kaart weergegeven. Belangrijke kanttekening bij deze kaart is dat de opname hiervan dateert uit de periode 1975/1976. Dit betekent dat deze gegevens (gedeeltelijk) gedateerd kunnen zijn.

Volgens deze Gt-kaart is in de directe omgeving van de plas aan de oostzijde van de Linge sprake van Gt II en GT IIIb, dit wil zeggen dat de hoogste grondwaterstanden tot net onder het maaiveld kunnen stijgen (0 tot 0,40 meter beneden maaiveld (m-mv)), de laagste grondwaterstanden zakkend tot 0,8 of 1,2 m-mv. In het komgebied van de Tielerwaard komen vooral Gt IIb en Gt IIIb voor. De zone (zuidelijk) langs de Diefdijk is gekarakteriseerd met Gt I.

In het gebied direct ten westen/noorden van de Linge zijn de grondwaterstanden relatief laag met Gt-VI. In het komgebied wat hier ten noorden van ligt zijn de grondwaterstanden weer hoger met Gt II en Gt III.



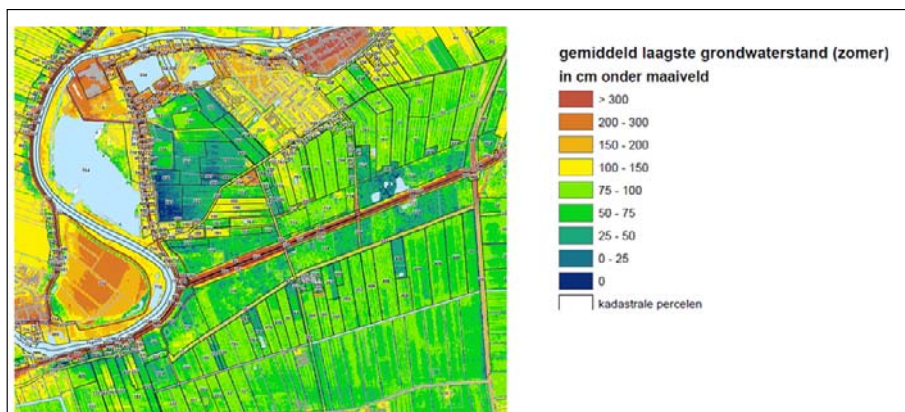
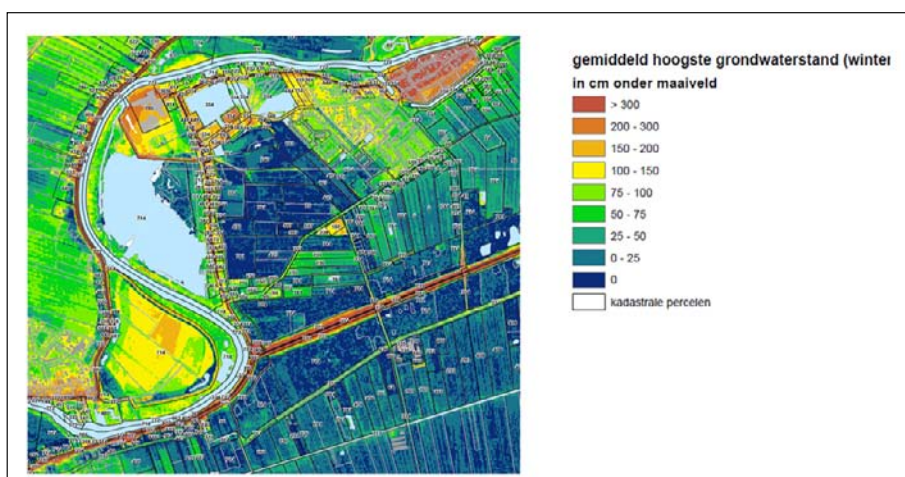
Gt	GHG	GLG
I	< 40 cm	< 50 cm
II	< 40 cm	50-80 cm
IIb	25-40 cm	50-80 cm
III	< 40 cm	80-120 cm
IIIb	25-40 cm	80-120 cm
Vb	25-40 cm	>120 cm
VI	40-80 cm	>120 cm
VII	80-140 cm	>120 cm

Gt-kaart

(bron: bodemdata.nl, Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, kaartblad 38-oost, 1975/1976)

Berekende grondwaterstanden GGOR-studies Zuiderlingedijk-Diefdijk en Vijfheerenlanden

In het kader van de GGOR-studies Zuiderlingedijk-Diefdijk en Vijfheerenlanden zijn met een grondwatermodel berekeningen uitgevoerd naar de grondwaterstanden in de betreffende onderzoeksgebieden. Dit heeft geresulteerd in vlakdekkende kaarten voor de GHG, GVG en GLG. Onderstaande figuren geven een voorbeeld van de berekende grondwaterstanden in het kader van de GGOR-studie Zuiderlingedijk-Diefdijk.



GHG en GLG zoals berekend in GGOR-studie Zuiderlingedijk-Diefdijk

2.8 Waterkwaliteit

2.8.1 Grondwaterkwaliteit

Van de grondwaterkwaliteit in de omgeving van het onderzoeksgebied zijn weinig tot geen gegevens beschikbaar. Het waterschap heeft hier geen aparte meetlocaties voor. In Dinoloket zijn alleen (zeer) beperkt gegevens beschikbaar van een peilbuis die ca. 700 meter ten zuidwesten van de plas ligt: B38H0236 (zie onderstaande figuur). De meest recente meetgegevens van deze peilbuis betreffen een opname uit november 2004 op vier verschillende dieptes. Als referentie voor de grondwaterkwaliteit zijn in onderstaande tabel de waarden van deze opname voor een aantal parameters weergegeven.

Diepte	P	NH4	SO4	Fe	Na	Mg	Cl	pH
cm-mv	(mgP/l)	(mgN/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(-)
100-300	1,14	0,56	3,61	10,54	38,04	15,87	57	7,1
700-900	1,66	1,79	2,03	7,58	39,07	16,96	49	7,2
1450-1650	0,73	1,52	39,62	9,40	32,71	14,62	59	7,2
2300-2500	0,64	0,62	75,84	9,16	43,73	14,52	70	7,1

Grondwaterkwaliteit B38H0236 (opname november 2004)



Locatie peilbuis opname grondwaterkwaliteit Dinoloket

2.8.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Ten aanzien van de oppervlaktewaterkwaliteit zijn o.a. gegevens beschikbaar van de Linge ter hoogte van de instroomopening naar de Koornwaard en van de Koornwaard zelf. De meetgegevens van de Linge zijn afkomstig van het waterschap en dateren uit juni 2009 en juni 2011. De meetgegevens van de Koornwaard dateren uit juni 2010 en februari 2011 (opnames waterschap) en maart 2013 (opname in opdracht van GMG). In onderstaande tabel is een totaaloverzicht van de meetgegevens weergegeven.

Parameter	Eenheid	De Linge (EEN0161)		Koornwaard		
Metdatum		18-6-2009	16-6-2011	21-6-2010	22-2-2011	20-3-2013
Gloeirest	%			29,7	17,5	70
Doorzicht	m	0,7	1	3,5	2,5	>2
Kroos	-	0	0	0	0	
Zichtbare Verontreiniging	-	0	0	0	0	
Geloidinhoud	mg/l	57	150	58	68	70,2
Temperatuur water	°C	20	20	16	4	3,5
Zuurgraad	-	8	6,9	7,5	8,3	8,1
Zuurstof	mg/l	12,7	3,9	7,8	10,7	
Zuurstof percentage	%	139	44	58	81	87,3
Ammonium(N)	mg/l	<0,05	0,44	0,14	0,23	0,45
carbonaat	mmol/l	<0,1	0,1			
Bicarbonaat	mmol/l	3	2,7			
BZV-5 (O2)	mg/l	8,8	1,4			
Chloride	mg/l	52	100	51	44	64
Sulfaat	mg/l	45	71	49	50	50
Chlorofyl-A	ug/l	58	7	<5	<4	<5
Phytiline A	ug/l	16	8	<4	<4	
Zwavelende Stof	mg/l	9,2	5	3	5	
Nitriet	mg/l	0,23	0,55	0,65	1,8	1,2
Nitriet	mg/l	0,03	0,07	0,04	0,07	0,04
Stikstof Kjeldahl	mg/l	1,5	1,5	0,7	0,8	1,3
Stikstof (N)	mg/l	1,8	2,1			3,8
Orthofosfaat (P)	mg/l	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	
Totaal Fosfaat (P)	mg/l	0,14	0,1	0,03	0,05	0,07
Bronide (Br)	mg/l	<0,2	0,23			
Verh. O/EGV	-	0,9122	0,6666	0,8793	0,6376	
Verh. O2(%)/O2(mg/l)	-	10,9448	11,282	7,4368	7,57	
Calcium	mg/l	63	77			
Kalium	mg/l	5,5	7,5			
Magnesium	mg/l	10	15			
Natrium	mg/l	37	76			
Litor	ug/l	140	165			180

Overzicht waterkwaliteitsgegevens oppervlaktewater Linge+Koornwaard

Toetsing aan KRW-maatlatten

In het kader van de KRW heeft de Linge de status gekregen van sterk veranderd waterlichaam, Type R6, 'Langzaam stromend riviertje op zand/klei'. In onderstaande tabel is de KRW-maatlat voor dit watertype aangegeven.

Tabel 2.4: Maatlat voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen van type R6 (Stowa 2012)							
Kwaliteitselement	Indicator	Eenheid	Zeet goed	Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
Thermische omstandigheden	dagwaarde	°C	≤ 23	≤ 25	25-27,5	27,5-30	> 30
Zuurstofhuishouding	verzadiging	%	70-110	70-120	60-70 120-130	50-60 130-140	< 50 > 140
Zoutgehalte	Chloriniteit	mg Cl/l	≤ 40	≤ 150	150-200	200-250	> 250
Verzuuringsgraad	pH	-	6,5-8,5	5,5-8,5	8,5-9,0 < 5,5	9,0-9,5	> 9,5
Nutriënten	totaal-P	mgP/l	≤ 0,06	≤ 0,11	0,11-0,22	0,22-0,33	> 0,33
	totaal-N	mgN/l	≤ 2,0*	≤ 2,3	2,3-4,6	4,6-9,2	> 9,2

*Aangepaste waarde ten opzichte van Heinis et al. (2004)

Maatlat voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen van type R6 (Stowa 2012)

De Koornwaard staat in directe verbinding met de Linge, maar wordt via een eigen maatlat getoetst. In de beleidsnota voor het verondiepen van diepe plassen van het waterschap is opgenomen dat de plassen die mogelijk in aanmerking komen voor verondieping voorlopig getoetst worden aan de KRW-maatlat voor Matig grote diepe plassen (type M20). Tabel 2.5 geeft de KRW-maatlat voor dit watertype weer.

Kwaliteitselement	Indicator	Eenheid	Zeer goed	Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
Thermische omstandigheden	dagwaarde	°C	≤ 23	≤ 25	25 – 27,5	27,5 – 30	≥ 30
Zuurstofhuishouding	verzadiging	%	60 – 120	60 – 120	50 – 60 120 – 130	40 – 50 130 – 140	≤ 40 ≥ 140
Zoutgehalte	chloriniteit	mg Cl/l	≤ 200*	≤ 200	200 – 250	250 – 300	≥ 300
Zuurgraad	pH	-	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	8,5 – 9,0 ≤ 6,5	9,0 – 9,5	≥ 9,5
Nutriënten	totaal-P	mgP/l	≤ 0,02	≤ 0,03	0,03 – 0,05	0,05 – 0,11	≥ 0,11
	totaal-N	mgN/l	≤ 0,8	≤ 0,9	0,9 – 1,1	1,1 – 1,4	≥ 1,4
Doorzicht	SD	m	≥ 2,25*	≥ 1,7	1,2 – 1,7	1,0 – 1,2	≤ 1,0

* Aangepaste waarde ten opzichte van Heinis et al. (2004)

Maatlat algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen van type M20 (Stowa 2012)

In onderstaande tabel zijn de relevante parameters van de beschikbare waterkwaliteitsmetingen getoetst aan de betreffende KRW-maatlatten. De meetgegevens van de Linge zijn hierbij getoetst aan de KRW-maatlat voor type M6, de waterkwaliteitsgegevens van de Koornwaard aan type M20.

Parameter	Eenheid	De Linge		Koornwaard		
Meetdatum		18-6-2009	16-6-2011	21-6-2010	22-2-2011	20-3-2013
Temperatuur water	°C	20	20	16	4	3,5
Zuurstof percentage	%	139	44	58	81	87,3
Chloride	mg/l	52	100	51	44	64
Zuurgraad	-	8,0	6,9	7,5	8,3	8,1
Totaal Fosfaat (P)	mg/l	0,14	0,10	0,03	0,05	0,07
Totaal Stikstof (N)	mg/l	1,8	2,1	1,4	2,6	3,8
Doorzicht	m	0,7	1,0	3,5	2,5	>2

op basis van GEP's:	
goed tot zeer goed	
matig	
ontoereikend	
slecht	

Gegevens fysisch-chemische kwaliteitselementen De Linge en Koornwaard

Uit bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat plas Koornwaard als matig groot diep gebufferd meer in de jaren 2010, 2011 en 2013 goed tot zeer goed scoort op de fysisch-chemische elementen temperatuur, zuurstof, chloride, zuurgraad en doorzicht. Wat betreft de nutriënten scoort fosfaat matig tot ontoereikend en stikstof ontoereikend tot slecht (overschrijding van meer dan 2x). Verder valt het op dat in de Linge de fosfaatconcentraties hoger en de stikstofconcentraties lager zijn dan in de Koornwaard. In de Linge scoort het zuurstofpercentage ontoereikend tot slecht.

2.8.3 Waterbodemkwaliteit

In maart 2013 is in de Koornwaard een waterbodemonderzoek uitgevoerd (RPS, 8 april 2013). Hierbij zijn vijf monstervakken bemonsterd en geanalyseerd op het standaardpakket regionale wateren uit het Bbk, aangevuld met ijzer, fosfaat (totaal), stikstof (totaal) en zwavel (totaal). Uit de toetsing op het toepassen in oppervlaktewater blijkt dat de toplaag van de waterbodem wordt beoordeeld als klasse A. Bepalende parameters zijn minerale olie en PCB (en arseen en nikkel voor monstervak 2). Uitzondering is het meest zuidelijke deel van de plas (monstervak 5). Hier is de toplaag beoordeeld als vrij toepasbaar.

	Gemiddelde	Spreiding
IJzer	18	12 – 36
Totaal-fosfaat	0,8	0,4 – 1,5
Totaal-stikstof	3,1	1,3 – 5,2
Totaal-zwavel	4,0	1,3 – 8,3

Niet genormeerde stoffen (g/kg d.s.)

Ten aanzien van de niet genormeerde stoffen is geconcludeerd dat de gehalten in de monstervakken 2 en 3, centraal in de plas, hoger liggen dan in de overige vakken.

2.9 Waterbalans; vrijliggende/niet-vrijliggende plas

In de “Handreiking voor het verondiepen van diepe plassen” wordt onderscheid gemaakt in vrijliggende en niet vrijliggende diepe plassen. De definitie van deze begrippen is als volgt:

Vrijliggende diepe plas

Een diepe plas, niet gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk, die boven de spronglaag nauwelijks gevoed wordt door oppervlaktewater van elders. De verblijftijd van het water is voor 90% van het jaar langer dan een maand. Als de diepe plas deel uitmaakt van een groter oppervlaktewaterlichaam wordt de rest van het oppervlaktewaterlichaam beschouwd als oppervlaktewater van elders.

Niet vrijliggende diepe plas

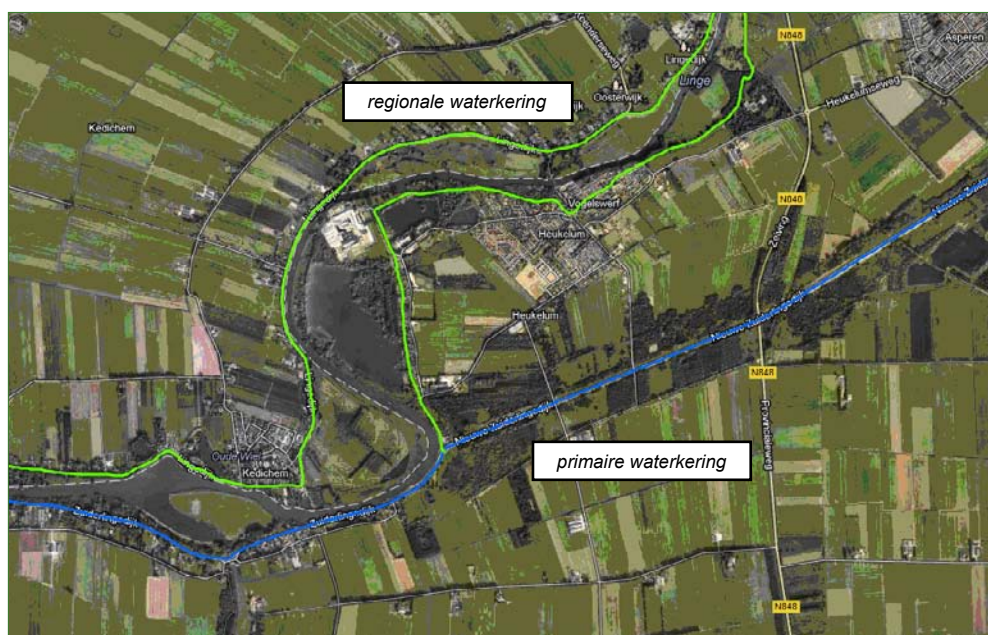
Een diepe plas, gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk, of diepe plas die niet aan de definitie van vrijliggende plas voldoet.

Voor de Koornwaard geldt dat er in de huidige situatie een kleine, open verbinding is met de Linge. Hierdoor volgt het peil van de Koornwaard het peil van de Linge en vindt instroom van water uit de Linge plaats als de Koornwaard water “nodig” heeft en uitstroom van water plaats als de Koornwaard een wateroverschot heeft. Om inzicht te krijgen in de verblijftijd van het water in de Koornwaard zijn in het kader van deze watersysteemanalyse indicatieve waterbalansberekeningen uitgevoerd. Uit deze berekeningen volgt dat in de huidige situatie de verblijftijd van water gedurende meer dan 90% van de tijd langer is dan een maand. Volgens de bovenstaande definities is in de huidige situatie daarom sprake van een “vrijliggende plas”. In deze berekeningen is er van uitgegaan dat er alleen water vanuit de Linge de plas inkomt als het waterpeil in de plas wegzakt. Er is geen sprake van een continue doorstroming met Lingewater.

2.10 Waterkeringen

De dijken die de Linge afschermen van de omliggende polders zijn aangemerkt als regionale waterkeringen, behalve waar deze samenvallen met de Diefdijklinie (=Lingedijk, Nieuwe Zuiderlingedijk, Meerdijk en Diefdijk). De Diefdijklinie heeft de status van een primaire waterkering, categorie C. Dit houdt in dat deze waterkering pas water moet tegenhouden wanneer ergens anders een dijk is doorgebroken.

De aanwezigheid van de waterkering brengt, ter bescherming van de waterkering, enige beperkingen met zich mee met betrekking tot het gebruik van de gronden. Deze zijn vastgelegd in de zogenoemde 'keurbepalingen' van het Waterschap Rivierenland. De regels in de keur dienen er voor te zorgen dat de waterkerende functie nu en in de toekomst naar behoren kan worden vervuld. De keurzone is onder te verdelen in de kernzone, beschermingszone en buitenbeschermingszone. Voor de Diefdijklinie is nog geen legger vastgesteld, maar volstaat de beschreven zonering in de keur. Werkzaamheden aan waterstaatkundige bouwwerken, zoals dijken en dergelijke, zijn niet toegestaan zonder watervergunning van het waterschap.



Waterkeringen in omgeving van plangebied (groene lijn: regionale waterkering; blauwe lijn: primaire waterkering, categorie C)

3

Beleid en regelgeving



Vrij wandelen
op wegen en paden

Geen toegang:

- met loslopende honden
- met fietsen
- voor gemotoriseerd verkeer



Bebording rondom plas

3.1 Inleiding

Het waterbeleid en de regelgeving ten aanzien van water zijn vastgelegd in diverse beleidsnota's, wetten en regelingen, op Europees, landelijk, provinciaal en regionaal en gemeentelijk niveau. In dit hoofdstuk zijn de meest relevante beleidskaders aangegeven, waarbij ook aandacht is geschonken aan relevante raakvlakken met ruimtelijk, natuur- of bodembeleid. Bij uitwerkingen van het beleid of de regelgeving die direct betrekking hebben op het plangebied of die hiervoor relevant kunnen zijn, is dit zoveel mogelijk aangegeven.

3.2 Europees beleid en regelgeving

Natura 2000

Natura 2000 richt zich op het behoud en de ontwikkeling van natuurgebieden in Europa. De gebieden die onder Natura 2000 vallen, worden aangeduid in de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Deze Europese richtlijnen bepalen dat lidstaten bepaalde diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermen om de biodiversiteit te behouden. In Nederland zijn ruim 160 gebieden aangemeld als Natura 2000-gebied. Een deel van de Natura 2000-gebieden is inmiddels definitief aangewezen. Alle Natura 2000-gebieden liggen binnen de Ecologische Hoofdstructuur.

De Koornwaard is onderdeel van het Natura 2000 gebied Lingebied & Diefdijk zuid (gebiedsnummer 70). Op dit moment (voorjaar 2013) wordt nog gewerkt aan een



N2000 beheerplan voor het gebied. Dit gebeurt door de Dienst Landelijk Gebied (DLG) in samenwerking met Staatsbosbeheer. De definitieve aanwijzing van dit N2000 dient nog plaats te vinden.

De voorgenomen ontwikkelingen in de Koornwaard dienen te worden getoetst aan de Natura 2000 doelstellingen voor dit gebied. De bescherming van N2000 gebieden is gebaseerd op de Natuurbeschermingswet uit 1998 (NB-wet).

Het N2000 gebied Lingebed & Diefdijk zuid is aangewezen voor bescherming van de volgende habitattypen en soorten:

Code	Habitatype (verkorte naam)	Opgave
H4630	Ruigten en zomen subtype H4630A, Ruigten en zomen (moerasspirea)	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H7230	Kalkmoerassen	Uitbreiding oppervlakte en kwaliteit
H91E0	Vochtige alluviale bossen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
Code	Soort	
H1134	Bittervoorn	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
H1145	Grote Modderkruiper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
H1149	Kleine Modderkruiper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied
H1166	Kamsalamander	Uitbreiding verspreiding en omvang leefgebied en verbetering kwaliteit leefgebied

Doelen Natura 2000

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Met ingang van december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water van kracht geworden. In het kader van de Kaderrichtlijn worden kwaliteitseisen gesteld, gericht op het beschermen en verbeteren van de aquatische ecosystemen (verplichting per stroomgebied). Deze richtlijn stelt als norm dat oppervlaktewateren als het kan in 2015 maar uiterlijk in 2027 moeten voldoen aan een 'goede ecologische toestand' (GET). Voor kunstmatige wateren geldt dat de oppervlaktewateren minimaal moeten voldoen aan een 'goed ecologisch potentieel' (GEP). Inmiddels zijn de GEP-normen per stroomgebied uitgewerkt. In het provinciale waterplan is vastgelegd wat de doelen zijn voor de verschillende KRW-waterlichamen binnen de provincie (zie paragraaf 3.4). In het kader van de KRW heeft de Beneden Linge de status gekregen van sterk veranderd waterlichaam, Type R6, 'Langzaam stromend riviertje op zand/klei'. De Koornwaard zelf behoort niet tot dit waterlichaam. Van belang voor de verondieping van de Koornwaard is dat de ontwikkeling het bereiken van de doelen niet in de weg staat maar indien mogelijk juist daarin tegemoet komt.

Natura 2000-gebieden vallen onder de beschermde gebieden binnen de KRW en beide richtlijnen hebben een focus op ecologie. Er kan dus overlapping zijn tussen mogelijke maatregelen die ten behoeve van beide richtlijnen genomen kunnen worden. In de ontwikkeling van de Koornwaard dient dit te worden meegenomen en hierop dient te worden afgestemd.

3.3 Landelijk beleid en regelgeving

Binnen het landelijk beleid spelen de volgende kaders: WB21, NBW, Waterwet, Nationaal Waterplan en de Flora- en faunawet. Deze zijn hieronder nader uitgewerkt.

WB21

Sinds het begin van deze eeuw is het waterbeleid volop in ontwikkeling geweest. Belangrijke basis hiervoor is het advies van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw geweest (2000, Commissie Tielroy). Kern van dit advies is dat er meer ruimte voor water nodig is en dat water meer dan voorheen een ordenend principe moet zijn bij de ruimtelijke ordening. Belangrijke principes zijn het voorkomen van "afwentelen" en uitgaan van de drietraps-strategie "vasthouden-bergen-afvoeren".

Het advies van de commissie is in hoofdlijnen overgenomen door het Rijk en als uitgangspunt aangehouden voor de verdere beleidsontwikkeling ten aanzien van water, waaronder het Nationaal Bestuursakkoord Water en de diverse beleidsplannen van provincies en waterschappen.

Nationaal Bestuursakkoord Water

In 2003 hebben Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) afspraken gemaakt over de gemeenschappelijke aanpak van de "wateropgave" en de uitgangspunten die hierbij gelden. Hierbij werd o.a. afgesproken om het watersysteem in 2015 op orde te hebben en daarna op orde te houden, zodat problemen met wateroverlast, watertekort en waterkwaliteit zoveel mogelijk worden voorkomen. Daarbij moet rekening worden gehouden met ontwikkelingen als klimaatverandering, bodemdaling, zeespiegelstijging en verstedelijking. In 2008 zijn de afspraken van het NBW geactualiseerd in het NBW-actueel.

WB21 en NBW(-actueel) vormen belangrijke pijlers voor het vigerende waterbeleid van de diverse overheden op landelijk, provinciaal en regionaal niveau.

Waterwet

De Waterwet is in 2009 van kracht geworden en vormt de basis voor het beheer van de watersystemen in Nederland. De Waterwet is als nieuwe, integrale wet ontwikkeld, gericht op integraal watersysteemdenken en vereenvoudiging van de regelgeving. De wet is in de plaats gekomen van meerdere verouderde wetten ten aanzien van het waterbeheer, waaronder de Wet op de Waterhuishouding, De Grondwaterwet en de Wet op de Waterkering. De toepassing van de Waterwet richt zich op de volgende doelen (artikel 2.1):

- voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- bescherming en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
- vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

In de Waterwet is o.a. de organisatie van het waterbeheer in Nederland geregeld en zijn de instrumenten voor uitvoering van het beleid aangegeven.

Nationaal Waterplan 2010-2015

In december 2009 heeft het kabinet het Nationaal Waterplan vastgesteld. Dit plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2009 - 2015 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan is gebaseerd op de Waterwet die in 2009 van kracht is geworden.

Het Nationaal Waterplan voorziet in een intensievere samenwerking tussen de overheden. De grondgedachte voor duurzaam waterbeheer is "meebewegen met natuurlijke processen waar het kan, weerstand bieden waar het moet en kansen voor welvaart en welzijn benutten". Dit geldt ook voor water en ruimte. Met een gebiedsgerichte aanpak is het vaak mogelijk om het waterbeheer te verbeteren en tegelijk de economie en de leefomgeving te versterken. Om een duurzaam en klimaatbestendig watersysteem te bereiken, moet water bepalender zijn dan voorheen bij de besluitvorming over grote opgaven op het terrein van verstedelijking, bedrijvigheid en industrie, landbouw, natuur, landschap en recreatie. De mate waarin water bepalend is bij ruimtelijke ontwikkelingen hangt af van de aard, omvang en urgentie van de wateropgave in relatie tot andere opgaven, aanwezige functies en bodemgesteldheid, en andere kenmerken in dat gebied. Dit is dus steeds een kwestie van alle belangen goed afwegen.

Flora- en Faunawet

De Flora- en faunawet heeft als doelstelling de bescherming en het behoud van planten- en diersoorten. Ook Europese richtlijnen met betrekking tot bescherming van soorten zijn in deze wet opgenomen, zoals de Habitat- en Vogelrichtlijn. Uitgangspunt van de wet is dat activiteiten die een schadelijke effect kunnen hebben op beschermde soorten verboden zijn. Van deze wet mag onder voorwaarden afgeweken worden. Daarnaast is in de wet een zorgplicht opgenomen met de strekking dat menselijk handelen geen nadelige gevolgen voor planten of dieren mag hebben.

Voor de verondieping van de Koornwaard houdt deze wet in dat ten gevolge hiervan geen negatieve effecten mogen optreden op beschermde flora en fauna in de omgeving. Hierbij is met name het aanwezige Natura-2000 gebied van belang. Effecten van de verondieping van de Koornwaard zijn dan ook nader onderzocht en beschreven in een natuuronderzoek. Om de concrete herinrichting uit te voeren dient de reguliere (ontheffings)procedure in het kader van de Flora- en Faunawet te worden doorlopen.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

De Ecologische Hoofdstructuur speelt op landelijke schaal een rol en werd in 1990 voor het eerst genoemd in het Natuurbeleidsplan. Het betreft een netwerk van grote en kleine natuurgebieden waar de focus op flora en fauna ligt. De bedoeling van de EHS is om natuurgebieden te vergroten en/door ze met elkaar te verbinden, wat tot een robuuster en gevarieerder ecologisch systeem moet leiden.

De EHS bestaat uit kerngebieden van minimaal 250 ha groot, natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingzones (EVZ).

Per EHS-gebied is door de provincie een natuurdoel toegewezen welke een bepaalde natuurkwaliteit beschrijft. Dit kan worden gebruikt om natuurgebied vervolgens aan te toetsen. Door de provincies is de opgave voor de EHS gespecificeerd in hun Natuurbeheerplan.

3.4 Provinciaal beleid en reggeving

Waterplan 2010-2015

Het waterbeleid van de provincie Gelderland is vastgelegd in het Waterplan Gelderland 2010-2015. In het Waterplan Gelderland is het waterbeleid beschreven aan de hand van een aantal thema's, zoals landbouw, wateroverlast, watertekort, natte natuur, grondwaterbescherming en hoogwaterbescherming. Voor deze thema's is beschreven wat de doelstellingen voor 2015 en 2027 zijn en welke maatregelen hiervoor zijn voorzien.

De belangrijkste doelstellingen voor de planperiode zijn:

- voor de 35 gebieden van de TOP-lijst is het Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regiem (GGOR) bestuurlijk vastgesteld en zijn de maatregelen voor herstel uitgevoerd;
- de maatregelen voor herstel van de wateren van het Hoogste Ecologisch Niveau (HEN-wateren) zijn uitgevoerd;
- de natte ecologische verbindingzones (EVZ) zijn gerealiseerd, tenzij onvoldoende financiële middelen beschikbaar zijn;
- wateroverlast vanuit het regionale watersysteem wordt voorkomen door inrichting van waterbergingsgebieden en verruiming van watergangen;
- in het stedelijk gebied is urgente wateroverlast opgelost;
- de zwemwateren voldoen als minimum aan de categorie 'aanvaardbaar';
- toekomstvast hoogwaterbeleid.

Het plangebied en het aanliggende EHS-gebied van de Nieuwe Zuiderlingedijk behoren tot de TOP-lijst van verdroogde gebieden, waarvoor in de planperiode een GGOR dient te worden vastgesteld en waarvoor herstelmaatregelen uitgevoerd moeten zijn (TOP-gebied Nieuwe Zuiderlingedijk).

Specifieke Ecologische Doelstelling (SED-)water

Verder geldt dat de benedenloop van de Linge is aangewezen als natte ecologische verbindingzone en SED-water. Samen met de HEN-wateren vormen dit de meest waardevolle oppervlaktewaterlichamen binnen Gelderland. Deze wateren stellen hoge eisen aan met name morfologie, waterkwaliteit, watervoerendheid en stroming. In HEN-wateren komen zeldzame tot zeer zeldzame soorten voor en de ecologische processen zijn er het meest natuurlijk. De SED-wateren kennen enige humane beïnvloeding, maar zijn ecologisch gezien nog steeds veel waardevoller dan wateren van het basisoniveau. Uitgangspunt voor deze wateren is dat er geen achteruitgang plaatsvindt (minimaal "stand-still"). De plas Koornwaard valt buiten het SED-water van de Linge.

Ecologische doelen KRW

Als onderdeel van het provinciale waterplan is vastgelegd welke KRW-waterlichamen binnen Gelderland worden onderscheiden en wat de doelen hiervoor zijn. De benedenloop van de Linge vormt een van de aangewezen KRW-waterlichamen (NL19-04, Beneden Linge). Het doeltype voor dit waterlichaam is vastgesteld op R6, "Langzaam stromend riviertje op zand/klei". Uit de toetsing van dit waterlichaam aan de KRW-maatlatten voor macrofauna, fytoplankton, vissen en waterplanten blijkt dat de ecologische kwaliteit van dit waterlichaam matig tot ontoereikend scoort. Doel van het waterplan is behoud en herstel van de kwaliteit van het oppervlaktewater, waarbij wordt voldaan aan de normen uit de KRW, nader vastgelegd in het BKMW 2009 (Besluit Kwaliteitseisen Monitoring Water).

Status structuurvisie WRO

Met de inwerkingtreding van de Waterwet op 29 januari 2009 heeft het Waterplan Gelderland de status van structuurvisie op grond van de Wet ruimtelijke ordening (Wro). Daarom is in het Waterplan Gelderland beschreven welke onderwerpen van provinciaal belang zijn en waarvoor de provincie het tot haar beschikking staande instrumentarium uit de Wro inzet. Het gaat om de volgende waterdoelen: regionale waterberging, de grote Gelderse rivieren, drinkwaterbescherming, de EHS, waterafhankelijke natuur, weide-vogel-gebieden, bescherming van primaire en regionale keringen en de uiterwaarden van onder andere De Linge.

Regionale wateroverlast

Doel is het op orde brengen en houden van het watersysteem zodat wateroverlast door inundatie vanuit een watergang zoveel mogelijk wordt voorkomen. Het watersysteem dient te voldoen aan de normering voor wateroverlast zoals opgenomen in de provinciale waterverordening. In de Streekplanuitwerking Waterberging (2006) zijn de waterbergingsgebieden, de gebieden voor berging in bestaande of nieuwe plassen en de gebieden voor verruiming van watergangen vastgelegd. Tot deze laatste gebieden behoort o.a. de polder tussen Heukelum en de Koornwaard. Hier zijn enkele watergangen aangewezen voor verruiming ten behoeve van waterberging.

Hergebruik en verwerking van bagger

Ten aanzien van waterbodems streeft de provincie naar het bereiken van een situatie van duurzaam baggerbeheer. Hiervan is sprake als emissies worden beheerst, baggerafstanden zijn weggewerkt, er een baggerbeheerprogramma is en vrijkomende bagger in de directe omgeving wordt hergebruikt.

De provincie bevordert hergebruik van bagger als secundaire grondstof en ondersteunt en regisseert bij de opstelling van gebiedsspecifiek beleid voor hergebruik van bagger op land, bij afstemming tussen grote ontdoeners en toepassers, bij de ideevorming over verondieping van putten en bij het samenbrengen van alle acties tot provinciebreed duurzaam baggerbeheer.

3.5 Beleid en regelgeving Waterschap Rivierenland

Waterbeheerplan 2010-2015

Het plangebied van dit bestemmingsplan valt binnen het beheersgebied van Waterschap Rivierenland. Het beleid van het waterschap is vastgelegd in het Waterbeheerplan 2010-2015 'Werken aan een veilig en schoon Rivierenland'. Het Waterbeheerplan omvat alle watertaken van het waterschap: waterkwantiteit, waterkwaliteit, waterkering en waterketen. Het plan bouwt voort op bestaand beleid, waaronder het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en de Kader Richtlijn Water (KRW). Waterschap Rivierenland zorgt voor het beheer van de waterkwaliteit en –kwantiteit, de vaarwegen, de primaire en secundaire waterkeringen en de rioolwaterzuiveringsinstallaties. In het kader van duurzaam waterbeheer hanteert het waterschap, naast de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen en afvoeren', de drietrapsstrategie 'schoonhouden, scheiden en zuiveren'. Uitgangspunt is dat schoon hemelwater niet thuishoort in het riool, maar moet worden afgekoppeld.

Keur

De Keur voor waterkeringen en wateren is een verordening van Waterschap Rivierenland. Hierin staan de geboden en verboden die betrekking hebben op waterkeringen, wateren en grondwater. De geboden geven de verplichtingen aan om deze waterstaatswerken en (grond)waterlichamen in stand te houden. Voor werkzaamheden in de nabijheid van een watergang of dijklichaam is een watervergunning, in het kader van de Keur, noodzakelijk. Omdat de bescherming van watergangen en dijken is geregeld in de Keur van het waterschap, zijn in voorliggend bestemmingsplan geen aanvullende bepalingen met betrekking tot de bescherming van waterbelangen opgenomen. Hierdoor wordt dubbele regelgeving voorkomen. Bovendien zou door tussentijdse aanpassingen van de Keur een situatie kunnen ontstaan waarin het bestemmingsplan (dat een looptijd heeft van 10 jaar) andere regels bevat dan de Keur.

Beleidsnota 'Verondiepen van diepe plassen' / Beleidsregels verondiepen waterplassen met grond en/of baggerspecie

In 2010 heeft Waterschap Rivierenland voor haar beheergebied de beleidsnota "Verondiepen van diepe plassen" vastgesteld. Hierin is uitgewerkt welk type plassen niet verondiept mogen worden en welk type plassen in principe wel, mits nut en functionaliteit van de verondieping aangetoond kunnen worden. In het kader van het zorgplichtartikel van het Besluit Bodemkwaliteit zijn ook nadere criteria uitgewerkt voor de uitvoering van een verondieping. Deze zijn opgenomen in de regeling "Beleidsregels verondiepen waterplassen met grond en/of baggerspecie". Enkele hoofdpunten van deze beleidsregels:

- Voorlopig wordt getoetst aan de Goede Ecologische Toestand voor watertype M20/21 (Matig grote diepe plas).
- Bij een doorzicht van meer dan 2,5 meter is verondiepen ongewenst
- Bij herinrichting van een plas moet een deel van de plas 12 tot 15 meter diep blijven. Per plas wordt bepaald welke minimale diepte behouden moet blijven.
- Per geval zal getoetst worden wat het effect van een verondieping kan zijn op wateren met specifieke (natuur)doelen.
- Om ongewenste verslechtering van de waterkwaliteit gedurende de vulfase te voorkomen, dient o.a. een maandelijkse monitoring plaats te vinden.
- De vulfase dient zo kort mogelijk te zijn, maar bedraagt maximaal 10 jaar.
- De afdeklaag van een verondieping bestaat uit schone grond of zand (klasse AW2000). Het gebruik van bagger is niet toegestaan, tenzij kan worden aangetoond dat dat de waterkwaliteit en ecologie niet negatief worden beïnvloed. Hiervan kan worden afgeweken als het herverontreinigingsniveau hoger ligt wat betreft concentraties.

3.6 Gemeentelijk beleid en regelgeving

Waterplan gemeente Lingewaal 2010-2015

Door de gemeente Lingewaal is, in samenwerking met het Waterschap Rivierenland, het waterplan Lingewaal opgesteld en vastgesteld (2009). De visie uit het waterplan is gericht op het oplossen van knelpunten en het verzilveren van kansen die zich voordoen ten aanzien van het waterbeheer. In het waterplan wordt beschreven hoe binnen de gemeentegrenzen moet worden omgegaan met water en wat belanghebbenden mogen verwachten. In het waterplan is aangegeven wat er nodig is om het watersysteem op orde te brengen, denk daarbij aan verbetering van de water aan- en afvoer, maar ook aan het realiseren van voldoende waterberging. De uitgangspunten en doelstellingen van het waterplan sluiten aan bij het landelijke en regionale waterbeleid van Rijk, provincie en waterschap.

3.7 Kader voor het verondiepen van diepe plassen

Het verondiepen of herinrichten van diepe plassen in Nederland is de laatste jaren sterk in ontwikkeling. Met de invoering van het Besluit bodemkwaliteit (januari 2008) is het mogelijk geworden om diepe plassen te verondiepen of herin te richten als een 'grootschalige bodemtoepassing'. Hiervoor zijn geen uitgebreide milieuvergunningen nodig zolang aan de regels uit het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) wordt voldaan. Dit beleid is opgesteld om het hergebruik van secundaire grondstoffen te bevorderen.

Vanwege de maatschappelijke onrust die ontstond over de mogelijke risico's bij het verondiepen van diepe plassen, heeft een deskundigencommissie (Commissie Verheijen) in juni 2009 aanvullend advies uitgebracht over het beleid voor het verondiepen van diepe plassen. Dit advies vormde de basis voor de uitwerking van de "Handreiking voor het herinrichten van diepe plassen" (1 december 2010), die bekrachtigd is met een ministeriële circulaire: "Circulaire herinrichting van diepe plassen" (Staatscourant, 24 december 2010).

Bij de herinrichting van de Koornwaard wordt gebruik gemaakt van het toepassen van baggerspecie. Omdat de Koornwaard als klei- en zandwinplas behoort tot de diepe plassen en het een toepassing van meer dan 5.000 m³ van buiten de plas afkomstige baggerspecie betreft, is de bovengenoemde Circulaire en bijbehorende Handreiking van toepassing. Hierin is vastgelegd welke stappen moeten worden doorlopen om zorgvuldigheid in het proces te waarborgen. Binnen het beschreven proces worden vier fasen onderscheiden:

1. Sturing gewenste ontwikkelingen;
2. Voorbereiding;
3. Uitvoering;
4. Beheer locatie.

Het opstellen van een inrichtingsplan maakt deel uit van fase 2 van bovenstaand proces en vormt een verplicht onderdeel van de Bbk-melding die voor de start van de uitvoering verricht moet worden.

Omdat de Koornwaard binnen het beheersgebied van Waterschap Rivierenland ligt, is eveneens de Beleidsnota "Verondiepen van diepe plassen" (13 juli 2010) en de hierbij behorende "Beleidsregels verondiepen waterplassen met grond en/of baggerspecie" (13 augustus 2010) van het waterschap van toepassing. Als waterkwaliteitsbeheerder is het waterschap op grond van het Bbk bevoegd gezag voor het toepassen van grond en/of bagger in oppervlaktewater.

4

Inrichtingsplan



De purperreiger als doelsoort

Het inrichtingsplan is beschreven in de rapportage “Herinrichting Koornwaard Heukelum, Inrichtingsplan” (juni 2013). Hierna zijn de hoofdlijnen van het inrichtingsplan aangegeven. Aanvullende informatie is terug te vinden in de rapportage van het inrichtingsplan.

Het inrichtingsplan is gebaseerd op het beschikbaar zijn van ca. 400.000 tot 500.000 m3 baggerspecie. Het schetsontwerp op de volgende pagina geeft een beeld van het gebied na de voorgenomen verondieping.

De voorgenomen verondieping vindt plaats in het zuidelijk deel van de plas, het noordelijk deel blijft ongewijzigd. In het zuidelijk deel vindt verondieping plaats met realisatie van ondiep water (minder dan 2 meter) en flauw oplopende oevers (talud 1:8). In dit deel worden ook een drietal “eilanden” gerealiseerd met een maaiveldhoogte van maximaal ca. 0,20 meter boven het huidige waterpeil. Dit zorgt er voor dat deze eilanden mee kunnen blijven doen met de waterberging bij hoogwater, voor aanleg van deze eilanden is dus geen watercompensatie nodig. Op de eilanden worden laagten gecreëerd waar water blijft staan na hoogwater en bij veel neerslag. Deze laagten zullen weer droogvallen na een drogere periode. Het zuidelijk deel van de plas wordt in open verbinding met de Linge gebracht, en zal meer dan in de huidige situatie met Lingewater worden doorstroomd. Hiertoe wordt een nieuwe, verbrede instroomopening gerealiseerd ter hoogte van de bestaande opening met de plas, en een nieuwe uitstroomopening aan de zuidzijde van de plas.



Inrichtingsplan

5

Uitwerking en beoordeling geohydrologische effecten



Inventarisatie flora en fauna

5.1 Toets aanwezigheid kwetsbare objecten

Conform de Handreiking voor het verondiepen van diepe plassen is in één of meerdere van de volgende situaties sprake van de aanwezigheid van kwetsbare objecten:

- a) De plas is gelegen binnen een via Provinciale Milieuverordening (PMV) vastgelegd grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied.
- b) De plas is gelegen binnen een straal van 5 km bovenstrooms van een winpunt van grondwater ten behoeve van publieke drinkwaterwinning.
- c) Er blijkt in afstemming met de provincie sprake van noodzakelijke bescherming van één of meerdere gemelde private onttrekkingen, binnen een straal van 1 km benedenstrooms van de diepe plas.
- d) Er is sprake van binnendijs gelegen grondwaterafhankelijke natuurgebieden, die op basis van artikel 10 en 10a van de Natuurbeschermingswet 1998 ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn zijn aangewezen of deel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur als bedoeld in het Natuurbeleidsplan, binnen een straal van 1 km van de diepe plas.

Volgens de Grondwaterrichtlijn mogen deze objecten niet negatief worden beïnvloed. Hierbij wordt als uitgangspunt genomen dat de kwetsbare objecten de komende 100 jaar niet bereikt mogen worden.



Genoemde generieke afstandscriteria zijn gebaseerd op gangbare stromingssnelheden van het grondwater van 50 m per jaar bij grote onttrekkingen en 10 m per jaar voor overige kwetsbare objecten.

Ad a)

De Koornwaard is niet gelegen binnen een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied.

Ad b en c)

Binnen een straal van 5 km benedenstrooms van de plas komen geen onttrekkingen voor ten behoeve van de publieke drinkwaterwinning. Ook komen er geen private onttrekkingen voor binnen 1 km benedenstrooms van de plas. Wel is sprake van warmte- en koudeopslag aan het Leijenburgplein in Heukelum. Dit betreft echter een bovenstroomse inrichting.

Ad d)

Er is, binnen een straal van 1 km van de plas, sprake van binnendijs gelegen grondwaterafhankelijke natuur die onderdeel uitmaakt van de EHS en is aangewezen als Natura 2000-gebied, te weten het gebied Zuider Lingedijk en Diefdijk-Zuid (gebiedsnr. 70).



Kwetsbare objecten rondom de Koornwaard: EHS met Natura 2000-gebied Zuider Lingedijk en Diefdijk-Zuid

5.2 Geohydrologische situatie

Omdat sprake is van kwetsbare objecten is een uitgebreide geohydrologische beoordeling vereist en uitgevoerd. Hierin is, op basis van de lokale en regionale geohydrologie, een nadere beschouwing gegeven van de risico's voor verspreiding en bedreiging van kwetsbare objecten. Daarbij is de vraag beantwoord of de kwetsbare objecten (zie bovenstaande figuur) binnen een periode van 100 jaar bereikt worden.

Voor de geohydrologische beoordeling is gebruik gemaakt van de 'Handreiking geohydrologische beoordeling bij herinrichting van diepe plassen' (Deltares, 2011). In navolging van de aanbevelingen van de commissie Verheijen, de uitwerking in het RIVM-ECN-Deltares-rapport 'Beoordelen grootschalige bodemtoepassingen in diepe plassen' (Lijzen et al, 2010) en de Handreiking van Deltares (2011) is in eerste instantie gebruik gemaakt van de aangereikte 'bron-pad-receptor'-benadering.

Om te bepalen wat de gevolgen zullen zijn van een verondieping van de Koornwaard is het belangrijk te weten wat de huidige situatie is en wat de verondieping inhoudt.

Huidige situatie

De bovenste laag in de omgeving van de Koornwaard bestaat uit klei- en veenlagen, de zogenaamde deklaag. Deze is ongeveer 8 m dik. Hieronder begint het zandige 1e WVP.

Ter plaatse van de Koornwaard is de deklaag geheel verwijderd en is het 1e WVP op de diepste punten nog eens voor meer dan 12 m ingesneden. De bodem van de Koornwaard is in de huidige situatie bedekt met een sliblaag van minimaal 25 cm dikte. De optredende wegzijging vanuit de plas, door een stijghoogte in het 1e WVP van ongeveer NAP -0,3 m en een waterpeil in de plas van NAP +0,8 m (potentiaalverschil van 1,1 m), vindt daarom naar verwachting voornamelijk in

horizontale richting plaats, door de wanden van de plas.

Toekomstige situatie

Met de verondieping wordt baggerspecie in de Koornwaard toegepast, waarbij een deel van de plas een maximale waterdiepte krijgt van 2 m en in het overige deel een minimale waterdiepte van 10 m gewaarborgd blijft. Hiermee wordt enerzijds de groei van submerse en emerse vegetatie gestimuleerd en anderzijds blijft de mogelijkheid tot het vormen van een spronglaag behouden, wat de waterkwaliteit ten goede komt. Voor de verondieping wordt gebruik gemaakt van gebiedseigen baggermateriaal uit de Beneden-Linge. Uit waterbodemonderzoek is bekend dat dit materiaal in de meeste monstervakken voor meer dan 10% uit zand bestaat en derhalve niet kan worden aangemerkt als volledig ondoorlatend slib. Verder is een deel van dit materiaal geclassificeerd als klasse B met relatief hoge fosfaat- en stikstofgehalten.

5.3 Effecten van de verondieping

5.3.1 Bron-pad-receptor benadering

1) Bron met lage doorlatendheid

Indien de bron een zeer lage doorlatendheid heeft, zal het grondwater er marginaal doorheen stromen en is verspreiding van stoffen vanuit de bron marginaal. In dat geval geldt: 'Geen significante uitstroming door lage doorlatendheid vulling'. Deze situatie is van toepassing indien materiaal met meer dan 90% slib ($< 63 \mu\text{m}$) wordt toegepast.

Uit de resultaten van het waterbodemonderzoek van de Linge (2394 Waterbodemonderzoek Linge WSRL, Niebeek Milieumanagement, 29 maart 2013) blijkt dat de baggerspecie van de Linge voor het overgrote deel bestaat uit zandig materiaal: 80 van de 86 vakken bevat baggerspecie met een slibfractie $< 10\%$. De bron is dus niet ondoorlatend.

2) Pad tot naburig oppervlaktewater

Als de plas wordt afgeschermd van de omgeving door naburig oppervlaktewater, is de diepe plas en haar vulling feitelijk geohydrologisch geïsoleerd van het grondwater in de omgeving. Voorwaarde is dat er sprake is van een kwelsituatie óf een ondoorlatende laag, waardoor het niet via de ondergrond zich kan verspreiden. In dat geval geldt: 'Het potentieel beïnvloed grondwater stroomt naar naburig oppervlaktewater'.

Uit de watersysteemanalyse en het geohydrologische onderzoek blijkt dat in de Koornwaard sprake is van een wegzijgingssituatie en dat de plas in directe verbinding staat met het 1e WVP. Vanuit de plas kan dus verspreiding optreden naar het grondwater in de omgeving.

3) Receptor (grondwater in de omgeving)

Als er geen potentiaalverschil heerst tussen het oppervlaktewater en het grondwater, zal er geen uitstroming plaatsvinden en dus geen uitwisseling plaatsvinden tussen het water uit de plas en het grondwater. In dat geval geldt: 'Marginale uitstroming door marginaal potentiaalverschil buitenom vulling'.

Uit de watersysteemanalyse en het geohydrologische onderzoek blijkt dat in de Koornwaard sprake is van een wegzijgingssituatie. Met een waterpeil van NAP +0,8 en een stijghoogte in het 1e WVP van circa NAP -0,3 m geldt een potentiaalverschil van 1,3 m. Vanuit de plas kan dus uitstroming plaatsvinden naar de omgeving.

Voor de herinrichting van de Koornwaard geldt dat de bron doorlatend is, de plas niet geïsoleerd is van het grondwater (het pad) en er een potentiaalverschil heerst tussen het grondwater (receptor) en het oppervlaktewater, waardoor uitstroming plaatsvindt. Met

beoordelingsniveau 1 'Simpel als het kan' is het derhalve niet mogelijk aan te tonen dat de voorgenomen herinrichting vanuit geohydrologisch perspectief als veilig kan worden beoordeeld en daarom de kwetsbare objecten niet binnen een periode van 100 jaar bereikt kunnen worden.

1.2.2 Locatiespecifieke benadering

De geïdentificeerde kwetsbare objecten betreffen het Natura 2000-gebied Zuider Lingedijk en Diefdijk-Zuid. Hierin worden de volgende deelgebieden onderscheiden: het gebied aan de Zuider Lingedijk, de Oeverlanden langs de Linge (Natuurmonument) en de (Spaanse) Eng bij Kedichem (zie figuur pagina 58). De Koornwaard behoort tot de Oeverlanden langs de Linge.

Geohydrologische effecten

Met de verondieping van de Koornwaard zullen nauwelijks geohydrologische effecten optreden. De wegzijging vanuit de plas naar omringende polders en het 1e WVP blijft van toepassing en dan vooral in het horizontale vlak. De verticale wegzijging, die naar verwachting in de huidige situatie reeds gering is, zal in de toekomstige situatie nog minder zijn omdat de sliblaagdikte op de bodem en navenant de weerstand wordt vergroot. Gezien de dikte van de aanwezige deklaag worden geen freatische effecten verwacht.

Effecten ten gevolge van de verondieping op de geohydrologische situatie in de omgeving, zoals een verandering in GHG, GLG of GVG zijn op basis van dit onderzoek niet te verwachten.

Geochemische effecten

Uit de watersysteemanalyse en het geohydrologische onderzoek is gebleken dat de stromingsrichting in het 1e WVP noordwestelijk is. Geochemische effecten van de verondieping die zich via het 1e WVP verspreiden (het pad) zullen benedenstrooms optreden, dat is noordwestelijk van de Koornwaard. Afgezien van de Linge-oever, die in het betreffende gebied niet grondwaterafhankelijk zijn, is hier geen Natura 2000-gebied of EHS-gebied aanwezig. De Zuider Lingedijk, de Oeverlanden van de Linge (directe omgeving van de Koornwaard) en de (Spaanse) Eng ondervinden daarom ten gevolge van de verondieping van de Koornwaard geen geochemische effecten die zich via het 1e WVP verspreiden.

Zoals uit de figuur op pagina 35 is af te leiden vindt er naast de wegzijging naar het 1e WVP ook wegzijging richting de omringende polders door de deklaag plaats. Dit wordt veroorzaakt door het lage polderpeil (grotendeels onder NAP-niveau) en het daarmee vergeleken hoge waterpeil in de Linge en de plas (NAP +0,8 m). Zo wordt in het oostelijk gelegen peilgebied TLW044 een zomerpeil/winterpeil van NAP -1,15/-1,20 m gehanteerd.

Vanuit de Koornwaard is dus, in zowel de huidige als de toekomstige situatie, sprake van een wegzijging uit de plas door de deklaag richting het oostelijk gelegen poldergebied. Omdat in een klei- of veenpakket de verticale doorlatendheid belangrijk kleiner is dan de horizontale doorlatendheid, is vooral sprake van horizontale stroming.

Het Natura2000-gebied Zuider Lingedijk valt onder de peilgebieden TLW060 en -061 (zomerpeil/winterpeil NAP 0,00/+0,20 respectievelijk +0,20/+0,40 m). Hier wordt een hoger polderpeil gehanteerd, waardoor het potentiaalverschil met de Koornwaard kleiner is. Het invloedsgebied vanuit de Koornwaard richting de Zuider Lingedijk is als volgt berekend:

$$q = k * i$$

q = stroomsnelheid in (m/d)

k = doorlatendheid (m/d) (voor de deklaag is als uitgangspunt de doorlatendheid van veen à 0,053 m/d gehanteerd)

i = verhang (dh/dx) (-)

$$\text{Bereik richting TLW060} = q * 100 \text{ jaar} = 0,053 \text{ (m/d)} * 0,7 * 100 \text{ jaar} = 1.355 \text{ m}$$

Contaminanten en/of nutriënten, die ten gevolge van de verondieping vanuit de baggerspecie in het oppervlaktewater van de Koornwaard terecht kunnen komen, kunnen door de deklaag richting naar het naastliggende bos-/moerasgebied van de Koornwaard stromen en naar boven wellen. Bovendien kan tijdens extreme hoogwateromstandigheden dit gebied overstroomd waarmee het oppervlaktewater in direct contact staat met dit natuurgebied. Middels een uitgebreid natuuronderzoek is geïnterviewd welke beschermde soorten in dit gebied leven en welke eisen zij stellen ten aanzien van (grond)waterkwaliteit. De conclusie van dit onderzoek is dat er geen soorten voorkomen die specifieke eisen stellen aan de (grond)waterkwaliteit. Dit geldt ook voor de N2000-doeltypen voor dit gebied. Deze zelfde conclusie geldt voor de natuurdoelen in de achterliggende peilgebieden TLW044 en TLW 060/061.

Het Natura2000-gebied de Spaanse Eng behoort tot de uiterwaard van de Linge. In dit gebied wordt geen polderpeil gehanteerd waardoor wegzijging vanuit de Koornwaard door de deklaag niet plaatsvindt: er is geen potentiaalverschil. Bovendien worden beide gebieden gescheiden door de Linge.

Conclusie

Ten aanzien van de effecten van de verondieping van de Koornwaard kan uit deze beoordeling het volgende worden geconcludeerd:

- Meetbare effecten op de geohydrologische situatie in de omgeving, zoals een verandering in GHG, GLG of GVG, zijn op basis van dit onderzoek niet te verwachten;
- De Zuider Lingedijk, de Oeverlanden van de Linge (directe omgeving van de Koornwaard) en de (Spaanse) Eng ondervinden geen geochemische effecten die zich via het 1e WVP verspreiden.
- De (Spaanse) Eng wordt niet bereikt via de deklaag door de afwezigheid van potentiaalverschil en de isolerende aanwezigheid van de Linge.
- Contaminanten in het oppervlaktewater van de Koornwaard kunnen binnen een tijdsspanne van 100 jaar de Oeverlanden van de Linge (het oostelijke droge deel van de Koornwaard) en mogelijk de Zuider Lingedijk wél bereiken door stroming via de deklaag óf in geval van een tijdelijke hoogwatersituatie (alleen oeverlanden Linge). De natuurdoelen voor deze gebieden stellen geen specifieke eisen aan de (grond) waterkwaliteit en zijn hier niet van afhankelijk.

5.4 Verblijftijd

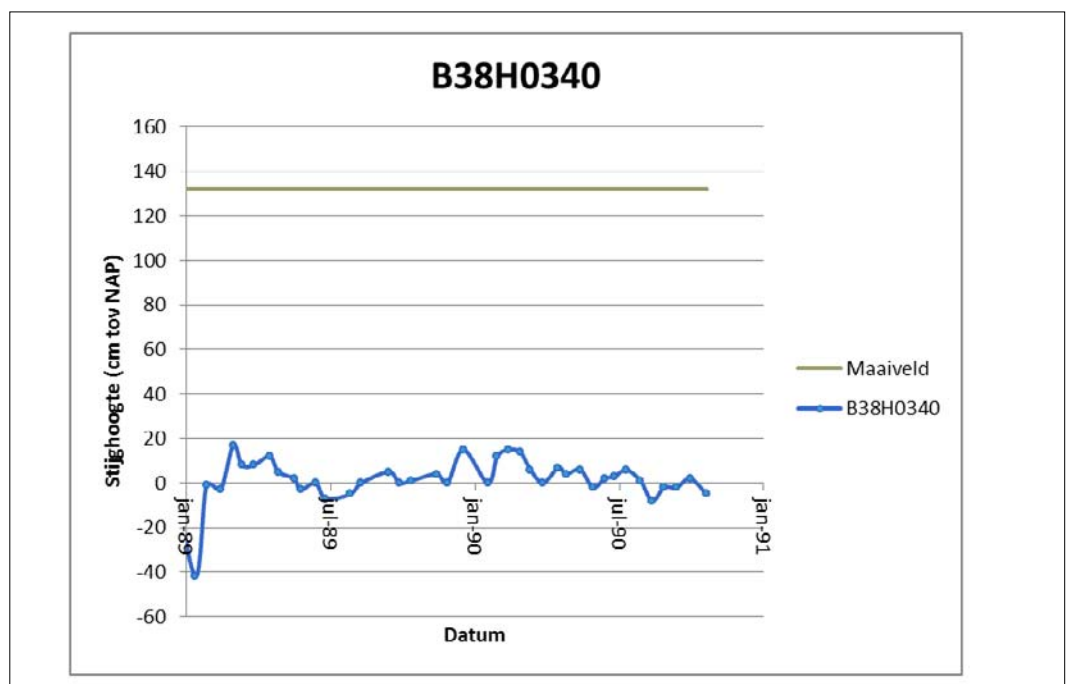
Uitgangspunt van het inrichtingsplan is dat het zuidelijk deel van de plas meer in verbinding met de Linge wordt gebracht, waardoor dit deel van de plas verandert in een “niet-vrijliggende plas”. (zie paragraaf 2.9).

Om voldoende doorstroming met Lingewater te krijgen dienen de in- en uitstroomopeningen van het zuidelijk deel van de plan voldoende groot te zijn. Uitgaande van een gemiddeld debiet van de Linge van 7 m³/s, dient ca. 10% van de afvoer te worden afgeleid via de plas, om voldoende doorstroming te krijgen. Deze benadering geldt wanneer het watervolume van de gehele Koornwaard wordt meegerekend. De instroomopening zou in dit geval ca. 10% van de breedte van de Linge moeten bedragen. Als alleen het zuidelijke, verondiepte deel wordt meegerekend dan kan dit aandeel ook minder zijn.



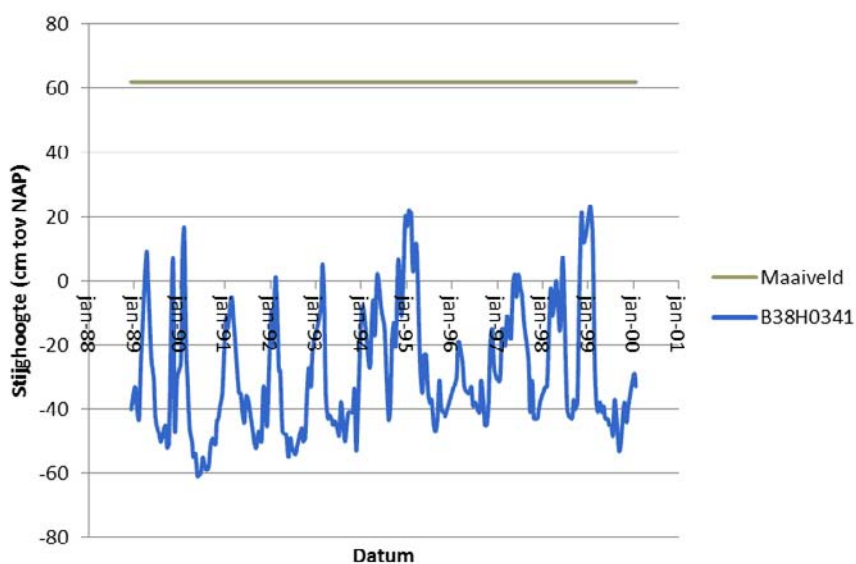
Bijlage 1

Meetreeksen DINO-peilbuizen

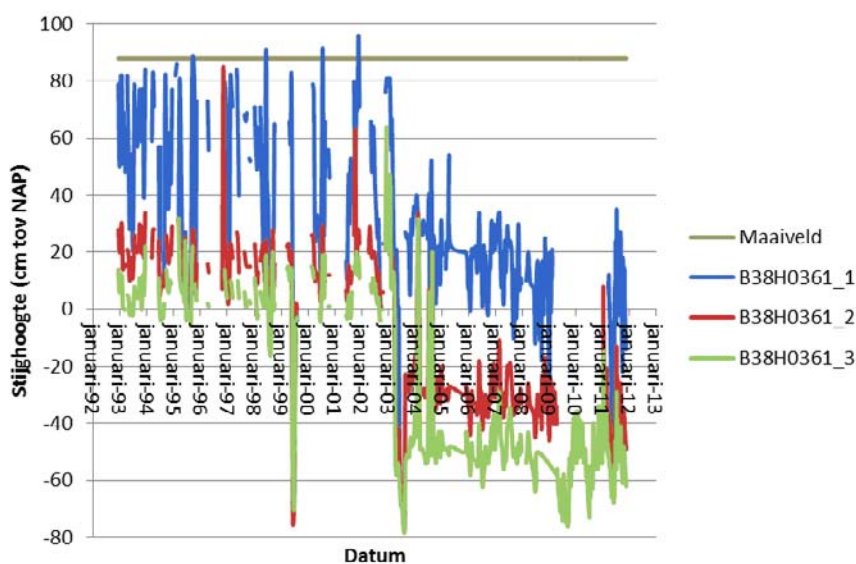




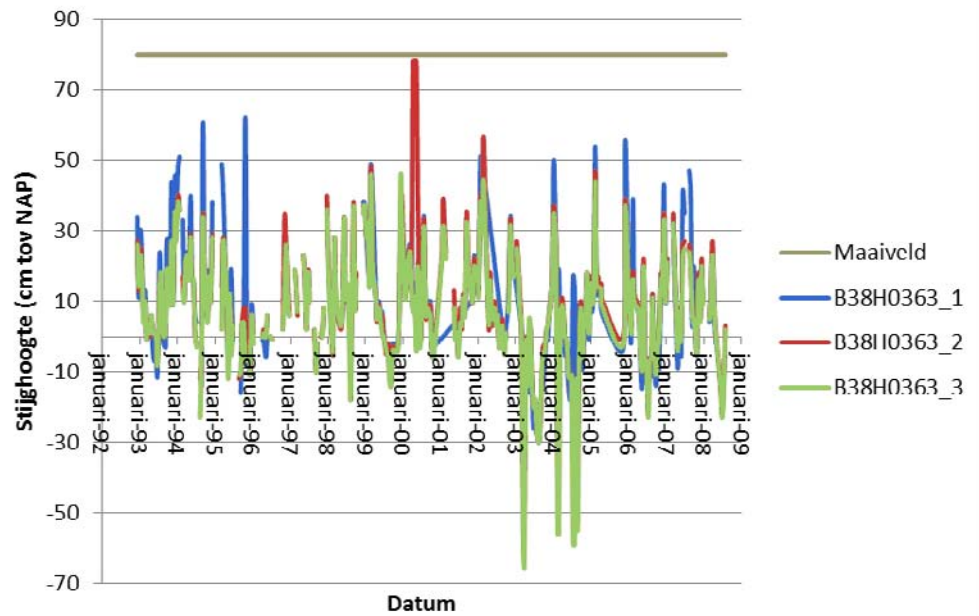
B38H0341



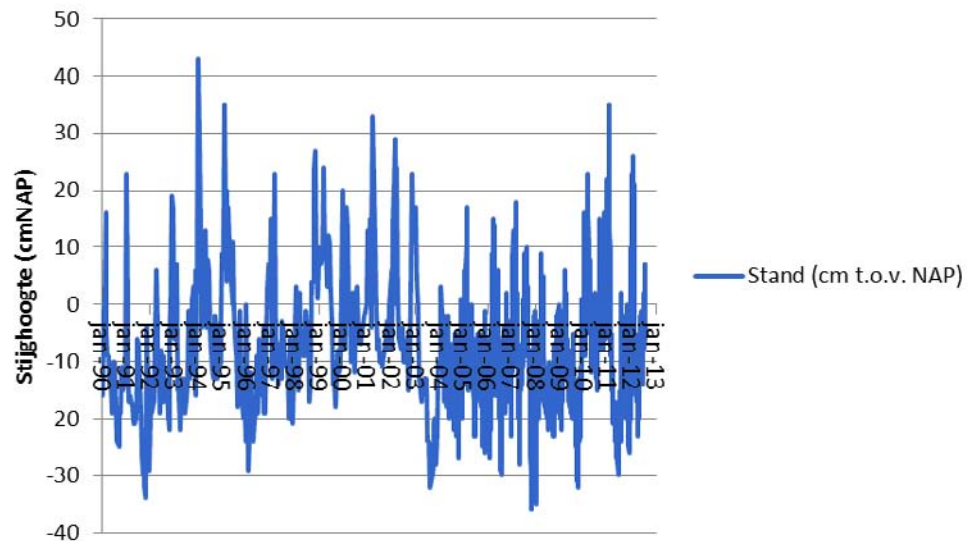
B38H0361



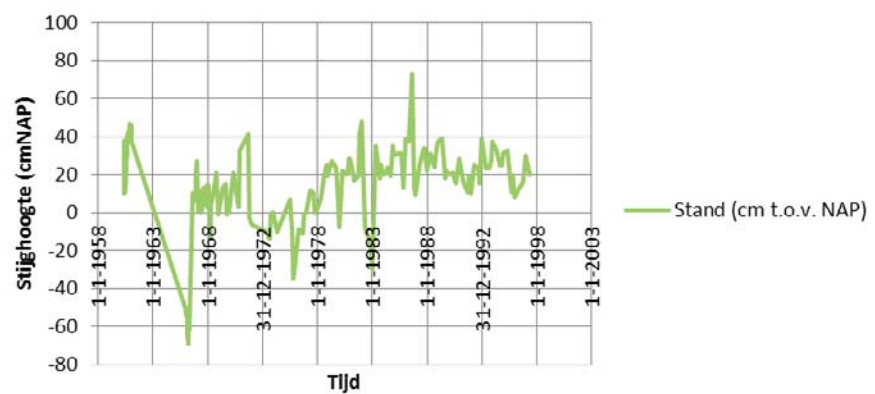
B38H0363

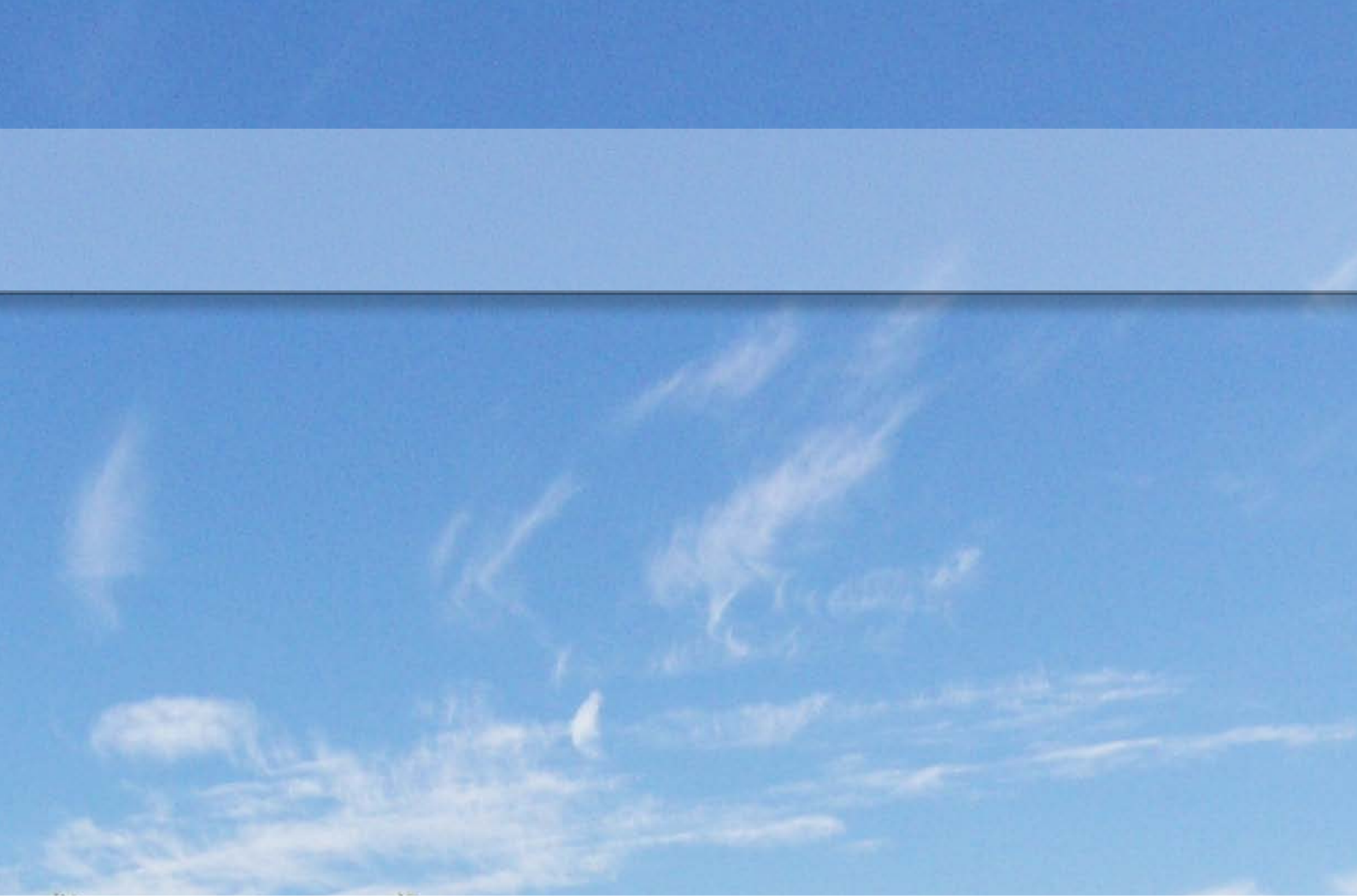


B38H0235 (cm t.o.v. NAP)



B38H0119-1





BWZ Ingenieurs

Postadres:

Postbus 183 - 4100AD Culemborg

Bezoekadres:

Varkensmarkt 9 - Culemborg

www.bwz-ingenieurs.nl

E-mail: info@bwz-ingenieurs.nl

Tel.: 0345-523130