

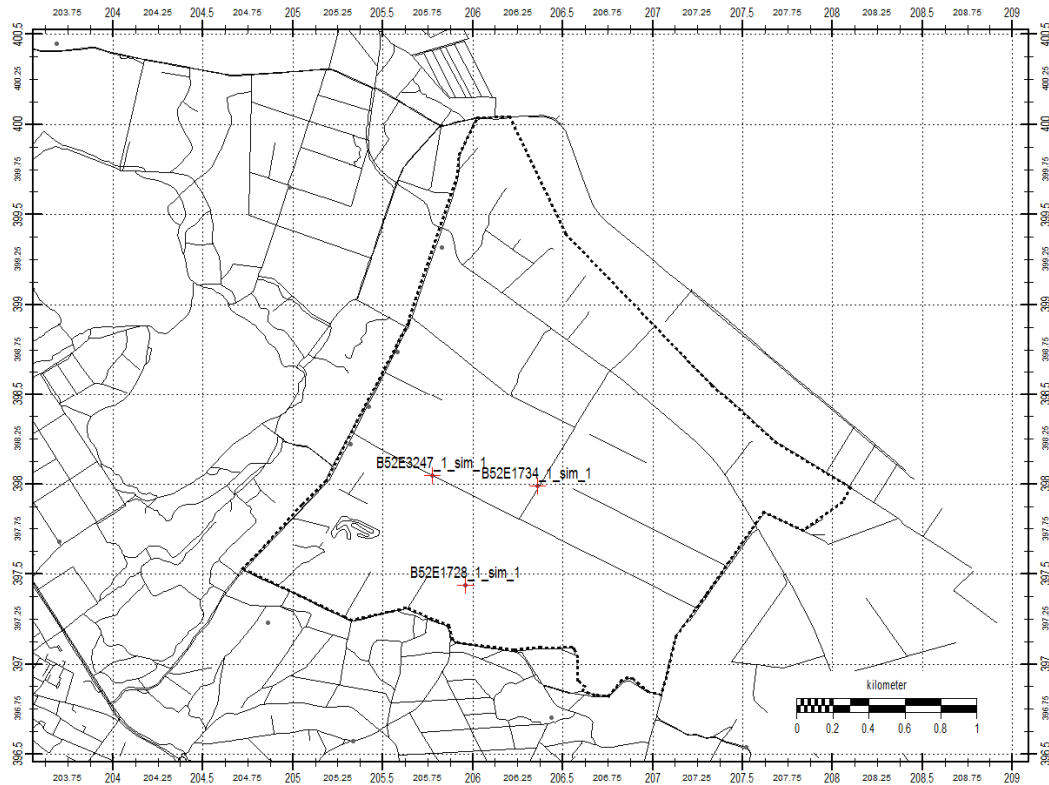
Bijlagen

Blz.

1	Tijdreeksen	1
1.1	Huidige situatie	2
1.2	Nieuwe situatie	3
1.3	Statistische waarden	4
2	Effecten	5
3	Watergangen langs Duitse grens	7
4	Kelders bestaande bebouwing	10

1 Tijdreeksen

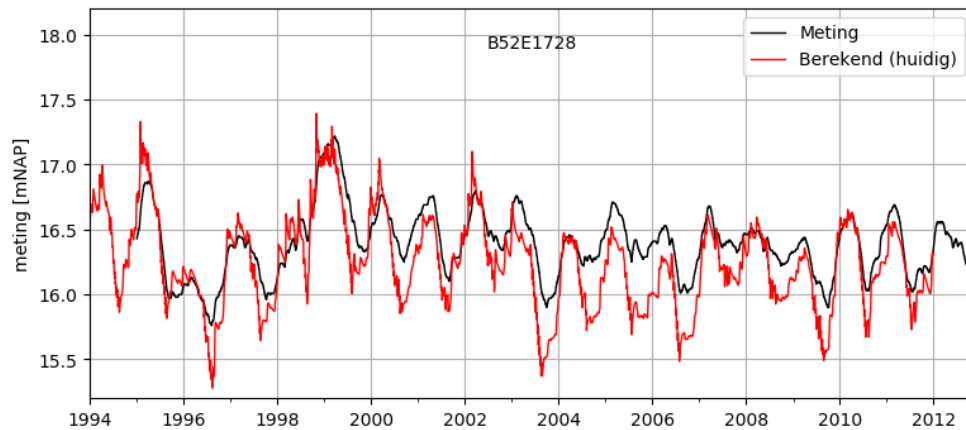
Binnen het plangebied zijn drie peilbuizen geanalyseerd. Data is beschikbaar van 1994 t/m 2011. De peilbuislocaties zijn in onderstaand figuur weergegeven.



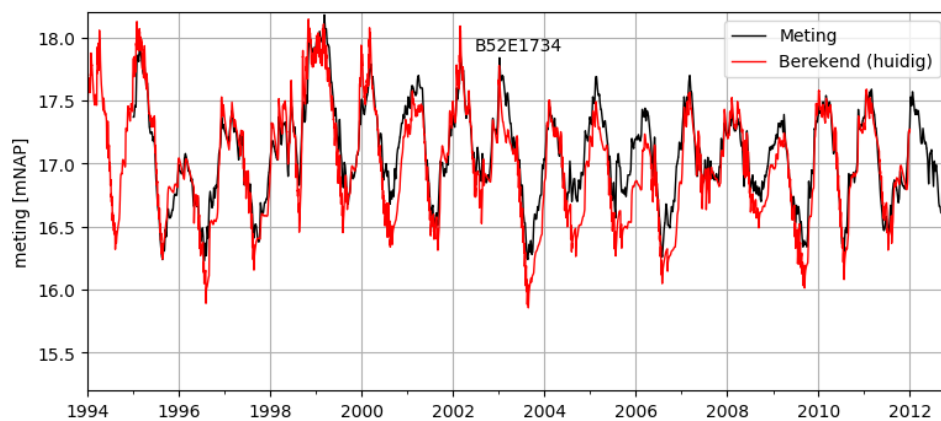
Figuur 1-1: Peilbuislocaties

1.1 Huidige situatie

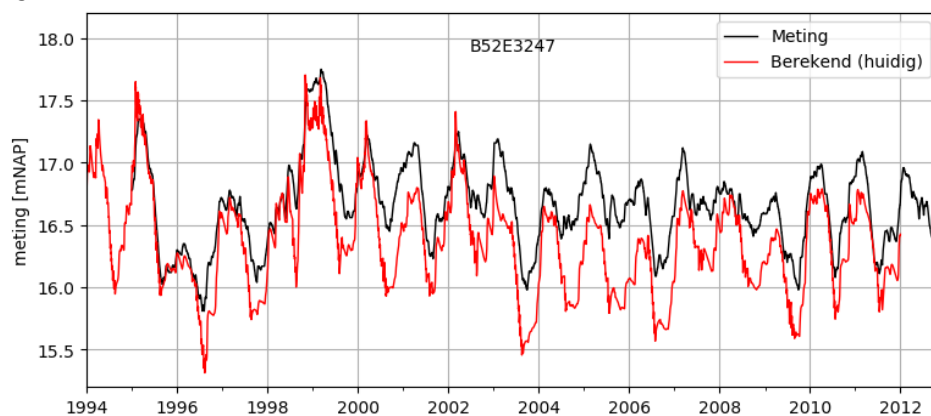
In onderstaande figuren zijn voor de huidige situatie de gemeten waarden en de berekende waarden weergegeven.



Figuur 1-2: B52E1728



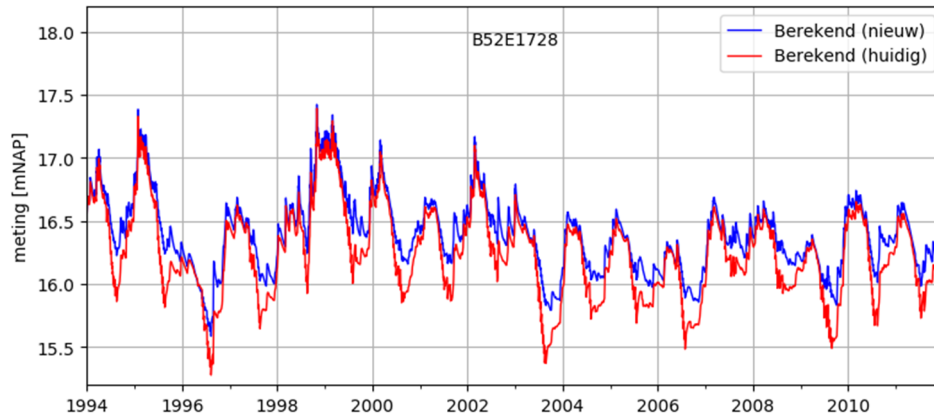
Figuur 1-3: B52E1734



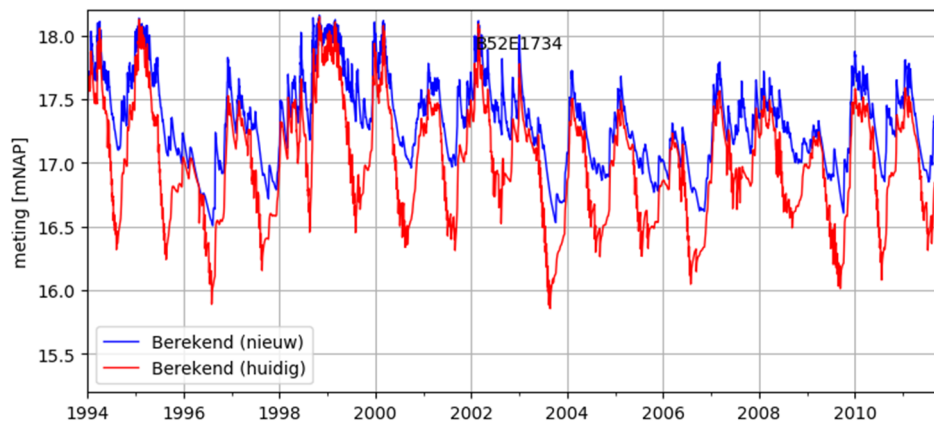
Figuur 1-4: B52E3247

1.2 Nieuwe situatie

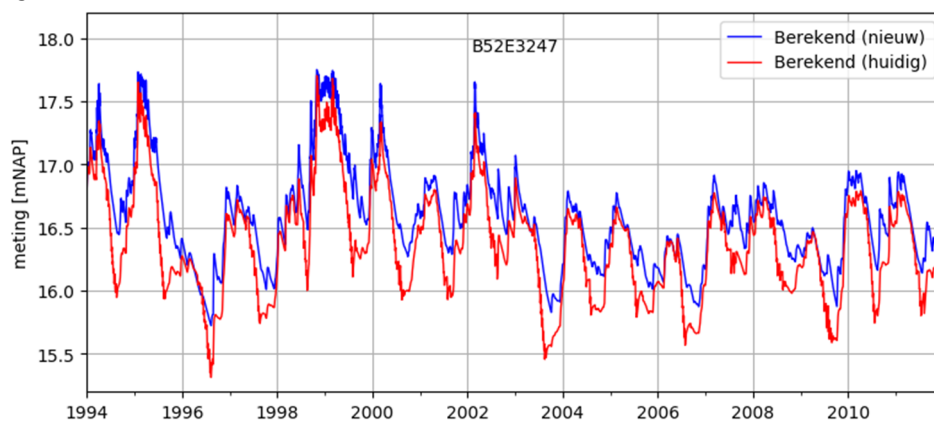
In onderstaande figuren zijn voor de berekende waarden weergegeven voor de huidige en de nieuwe situatie.



Figuur 1-5: B52E1728



Figuur 1-6: B52E1734



Figuur 1-7: B52E3247

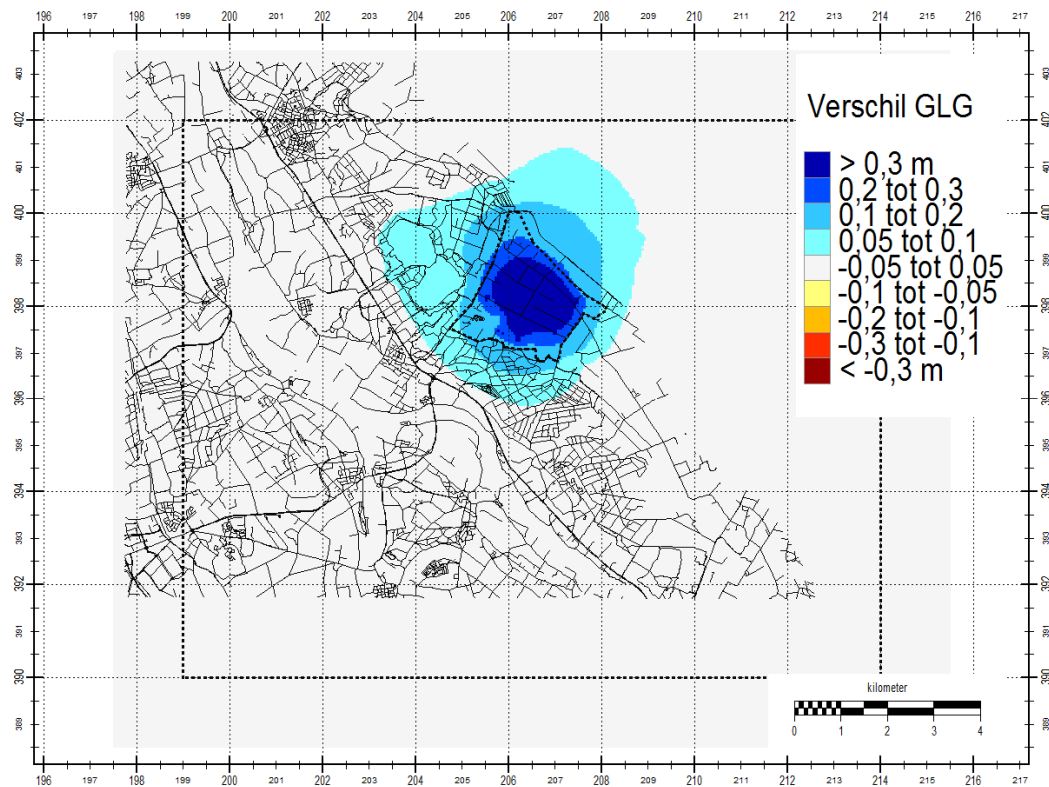
1.3 Statistische waarden

Tabel 1-1: Statistische waarden in mNAP

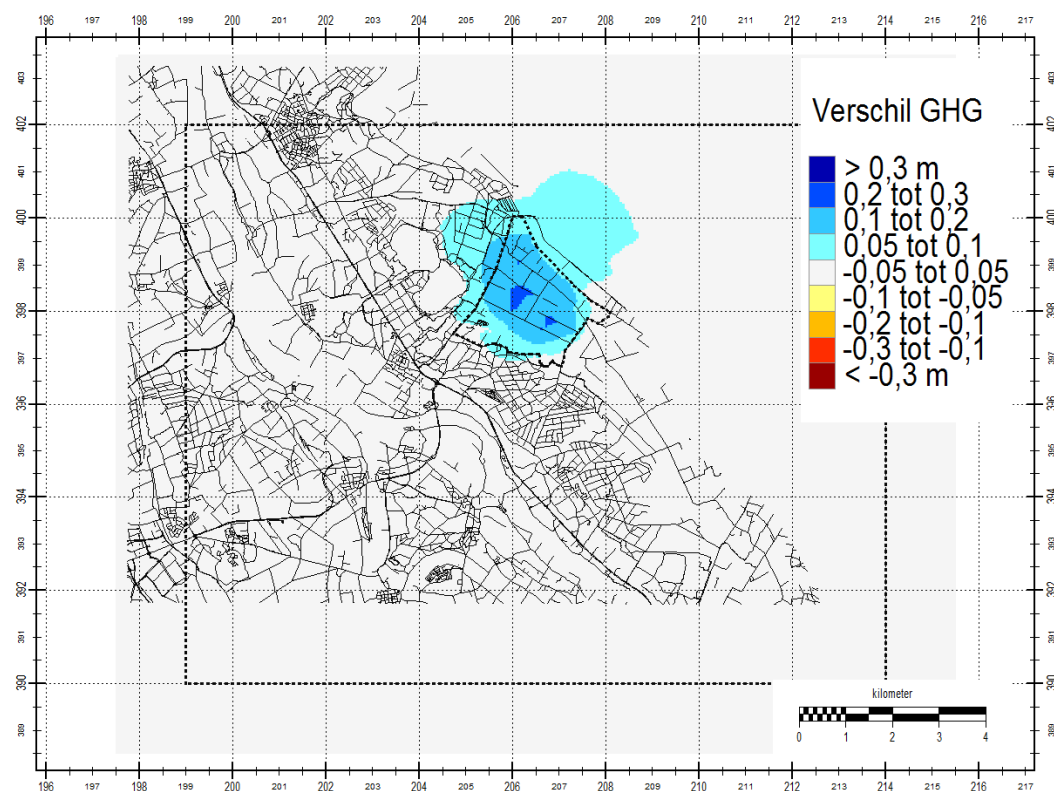
		Gemeten	Berekend (huidig)	Berekend (nieuw)	Berekend – gemeten (huidig)	Berekend (huidig- nieuw)
B52E1728	mv	17,63				
	ghg	16,64	16,60	16,69	-0,05	0,09
	gg	16,39	16,25	16,39	-0,14	0,15
	glg	16,13	15,60	16,10	-0,53	0,50
B52E1734	mv	18,48				
	ghg	17,45	17,44	17,65	-0,01	0,21
	gg	17,07	17,00	17,31	-0,07	0,31
	glg	16,70	16,56	16,97	-0,14	0,41
B52E3247	mv	17,82				
	ghg	17,00	16,79	16,98	-0,21	0,19
	gg	16,66	16,37	16,59	-0,29	0,22
	glg	16,31	15,95	16,19	-0,37	0,24
Gemiddeld	ghg				-0,09	0,16
	gg				-0,17	0,23
	glg				-0,35	0,39

2 Effecten

Navolgend zijn de effecten weergegeven tijdens de GLG en GHG situatie (effect = nieuw – huidig). Hier is duidelijk zichtbaar dat de effecten binnen de modelgrenzen blijven.



Figuur 2-1: GLG situatie



Figuur 2-2: GHG situatie

3 Watergangen langs Duitse grens

Langs de Duitse grens loopt aan beide zijden van de grens een watergang, de watergang aan de Duitse zijde heet de Spanische Ley. De inschatting is dat de watergangen dienen als geohydrologische scheiding: uitstraling van grondwatereffecten wordt voor een groot deel beperkt door de watergangen.

Beide watergangen zijn opgenomen in IBRAHYM. Bij de modelaanpassing naar de nieuwe situatie zijn de watergangen in het model gelaten. Zowel in de huidige als de toekomstige situatie is dus het uitgangspunt dat de watergangen aanwezig zijn/blijven.

Toch is er in de effectberekening een substantiële uitstraling in Duitsland te zien, wat tegen de verwachting in gaat. Er is daarom nader beschouwd hoe de watergangen zijn opgenomen in het model. Navolgend volgt een beknopte uitwerking.

Werkelijke situatie

Er zijn beperkt gegevens beschikbaar over de huidige situatie. Onderstaande foto geeft een beeld van de Spanische Ley. Het geschatte dwarsprofiel: bodembreedte 0,3 m, talud 1:1 en bodemdiepte 1,25 m.

Beide watergangen betreffen droogvallende sloten. Als het grondwater voldoende laag staat, staat er geen oppervlaktewater in de sloten.



Figuur 3-1: Foto Spanische Leij (bron: waterschap Limburg)

IBRAHYM:

In IBARHYM zijn de rekencellen uit 25x25 m². Aangezien de watergangen erg dicht op elkaar liggen is er in de cellen (meestal) geen onderscheid gemaakt tussen de twee watergangen. De bodemdiepte bedraagt ca. 0,9 tot 1,0 m. De conductance (het doorlaatvermogen) van de watergang ligt tussen ca. 10 en 80 m²/d. Dit is representatief voor watergangen in een zandbodem.

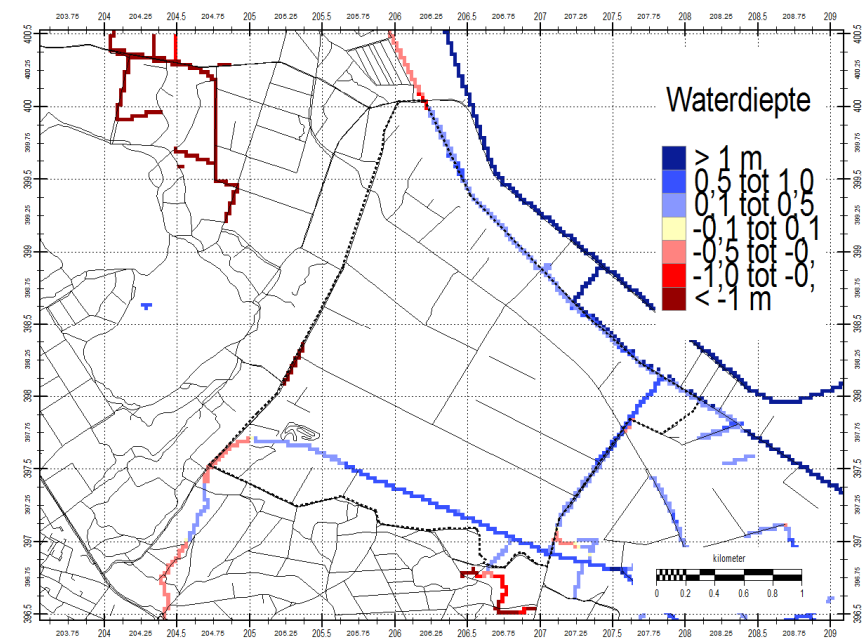
Analyse

Tijdens een GHG-situatie (in de nieuwe situatie) reit het grondwater tot boven de bodemdiepte van de watergangen. De grondwaterstand staat ca. 0,2 tot 0,5 m boven het bodempeil. Dit betekent dat er in deze situatie water in de sloten staat, de watergangen hebben een drainerend effect op de omgeving.

Toch is het drainerend effect van deze watergangen onvoldoende om het effect ten noorden van deze watergangen tot een minimum te beperken. Als de watergangen daadwerkelijk een bodemdiepte van 1,25 m hebben (zoals hierboven ingeschat) staat dit niet correct in IBRAHYM. In dat geval snijden de watergangen dieper in. Tijdens een hoge grondwaterstand hebben de watergangen eerder een drainerend effect op de omgeving, ook is dit drainerend effect groter.

Conclusie

Gezien de beperkt beschikbare data is het niet nauwkeurig in te schatten of de watergangen correct zijn verwerkt in het model. Wel is het plausibel dat de watergangen in het model een lager drainerende werking hebben dan in de werkelijke situatie. Het wordt aanbevolen middels monitoring na te gaan of er daadwerkelijk effecten optreden in Duitsland na realisatie van het ELWM. Indien er negatieve effecten worden ervaren, is de meest voor de hand liggende mitigerende maatregel het verbreden en/of verdiepen van de Spanische Ley, hiermee wordt het drainerend vermogen van de watergang vergroot. De locaties voor monitoring worden toegelicht in het monitoringsplan.



Figuur 3-2: Waterdiepte in watergangen tijdens een GHG situatie

4 Kelders bestaande bebouwing

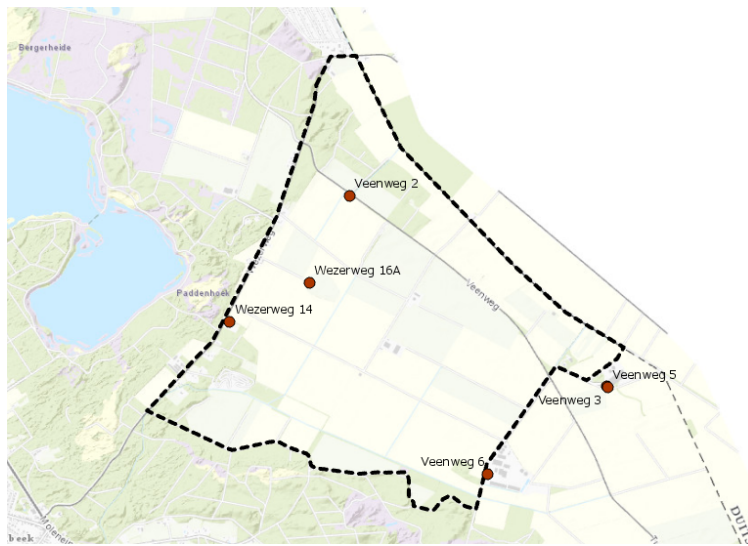
In de toetsing op ontwateringsdiepte is de aanwezigheid van kelders niet meegenomen. Indien er kelders bij bestaande bebouwing aanwezig zijn, dient hier wel degelijk rekening mee te worden gehouden in de beoordeling van de effecten.

Van een zestal woningen in of nabij het plangebied is de aanwezigheid en status van kelders bekend bij de gemeente Bergen. Deze zijn in onderstaande tabel weergegeven. Een woning wordt als mogelijk risicopand gezien als er een kelder aanwezig is die niet waterdicht is. Het uitgangspunt voor de effectbeoordeling is dat woningen binnen het plangebied komen te vervallen. Hiermee blijven de Veenweg 3 en Veenweg 6 over als (mogelijke) risicopanden. In de modelresultaten is aangetoond dat in de nieuwe situatie een grondwaterstijging van minder dan 5 cm is te verwachten. Bij deze woningen is in de huidige situatie al sprake van een hoge grondwaterstand. Gezien de geringe stijging zijn voor deze woningen geen negatieve effecten te verwachten. Wel wordt aanbevolen deze woningen in het monitoringsnetwerk mee te nemen.

Opgemerkt wordt dan onderstaande tabel incompleet is, niet alle woningen in en nabij het plangebied zijn hierin weergegeven. Voor een compleet overzicht dient ook voor deze woningen onderzocht te worden of ze een (waterdichte) kelder hebben.

Tabel 4-1: Aanwezige informatie kelders

Adres	Kelder aanwezig?	Waterdicht?	Overlast ervaren?
Wezerweg 14	ja	ja	nvt
Wezerweg 16A	nee	nvt	nvt
Veenweg 2	ja	nee	ja, 1 keer in de afgelopen 40 jaar
Veenweg 3	ja	nee	ja, laatste keer in voorjaar 2020
Veenweg 5	ja	ja	nvt
Veenweg 6	ja	nee	incidenteel vochtig



Figuur 4-1: Locaties woningen