



Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard

Milieueffectrapportage - Deelrapport bebouwing en infrastructuur

Oasen N.V.

4 augustus 2025

Project	Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard
Opdrachtgever	Oasen N.V.
Document	Milieueffectrapportage - Deelrapport bebouwing en infrastructuur
Status	Eindconcept
Datum	4 augustus 2025
Referentie	137390/25-010.490
Projectcode	137390
Projectleider	Ir. T.H. van Wee
Projectdirecteur	Ir. H.J. Mondeel
Auteur(s)	Ir. E. Fernandes Potter, G. Roosen MSc
Gecontroleerd door	S.B. van Terwisga MSc
Goedgekeurd door	Ir. T.H. van Wee
Paraaf	
Adres	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Leeuwenbrug 8 Postbus 233 7400 AE Deventer +31 (0)570 69 79 11 www.witteveenbos.com KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veeleenvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Introductie	5
1.2	Onderzoeksgebied	5
1.3	Kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen	6
2	METHODE	8
2.1	Bebouwing	8
2.2	Infrastructuur	10
2.3	Kabels en leidingen	11
3	REFERENTIESITUATIE	13
3.1	Huidige situatie	13
3.2	Autonome ontwikkeling	15
3.3	Referentiesituatie	16
4	EFFECTEN	17
4.1	Bebouwing	17
4.1.1	Beoordeling per locatiealternatief	17
4.1.2	Overzicht effecten op bebouwing	21
4.2	Criterium infrastructuur	22
4.2.1	Beoordeling per locatiealternatief	22
4.2.2	Overzicht effecten op infrastructuur	27
4.3	Kabels en leidingen	28
4.3.1	Beoordeling per locatiealternatief	28
4.3.2	Overzicht effecten op kabels en leidingen	29
5	OVERZICHT EFFECTEN	32
5.1	Overzicht effecten	32
5.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	33
5.3	Leemten in kennis en informatie	33

Laatste pagina

35

Bijlage(n)**Aantal pagina's**

-

1

INLEIDING

1.1 Introductie

Dit deelrapport beschrijft de effecten van de locatiealternatieven voor de oevergrondwaterwinning voor het thema bebouwing en infrastructuur. De oevergrondwaterwinning verandert de stijghoogte, kwel en freatische grondwaterstand in de omgeving van het winveld. Deze veranderingen hebben vervolgens effect op de verschillende functies rondom de winning. Daarnaast kan het puttenveld, de noodzakelijke transportleidingen en de bouw van het zuiveringsstation invloed hebben op de omgeving.

Dit deelrapport is onderdeel van het hoofdrapport MER en bevat de specifieke uitgangspunten, beschrijving huidige referentiesituatie en effectbeschrijving voor het thema bebouwing en infrastructuur. De algemene toelichting op het project, de algemene aanpak en uitgangspunten voor de effectenstudies en de beschrijving van de geohydrologische effecten zijn te vinden in het hoofdrapport van het MER.

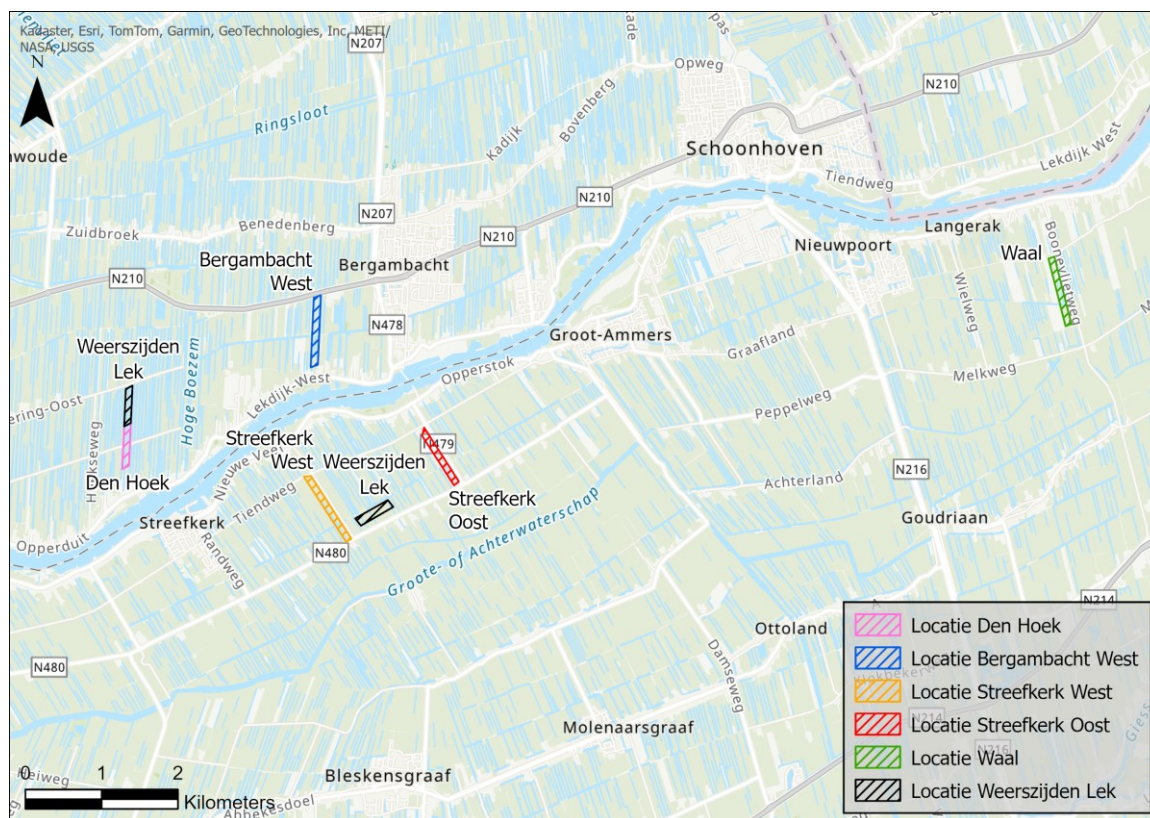
1.2 Onderzoeksgebied

Er zijn zes (win)locaties in beeld voor de voorgenomen oevergrondwaterwinning:

- 1 Den Hoek;
- 2 Bergambacht West;
- 3 Streefkerk West;
- 4 Streefkerk Oost;
- 5 Waal;
- 6 Weerszijden Lek.

Deze zes locaties zijn gepresenteerd in afbeelding 1.1. Deze locaties zijn indicatief, de exacte ligging van het winveld wordt bepaald bij de uitwerking van het VKA in fase 2.

Afbeelding 1.1 De zes locatiealternatieven



1.3 Kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen

In tabel 1.1 staat de relevante wet- en regelgeving voor het thema van deze deelrapportage. Tevens is voor ieder beleidsstuk of wet de relevantie aangegeven en beoordeeld of de voorgenoemde grondwaterwinning invulling is van dit beleid (@@ symbool in tabel), eraan bijdraagt (@), neutraal (n) is ten opzichte van het beleid, of dat het project mogelijk op gespannen voet met het beleid staat (??).

Tabel 1.1 Relevante beleidskaders voor bebouwing en infrastructuur (zie uitleg symbolen in voorgaande tekst)

Beleidsstuk/wet	Relevantie (daaruit volgt hoe het project zich verhoudt tot het beleid)	Beoordeling (@@, @, n of ??)
Nationaal		
Omgevingswet (2024), Rijk	De Omgevingswet gaat over de ruimte waarin mensen wonen, werken en ontspannen, de fysieke leefomgeving. Deze wet is, met het oog op duurzame ontwikkeling, de bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu, gericht op het in onderlinge samenhang: - bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit, ook vanwege de intrinsieke waarde van de natuur, en; - doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke behoeften.	n
Nationale Omgevingsvisie (2020, NOVI), Rijk	In de NOVI schetst het Rijk de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving, waaronder bebouwing en infrastructuur. Grote en complexe opgaven zoals klimaatverandering, energietransitie, circulaire economie, bereikbaarheid en woningbouw worden aangepakt binnen het bestaande landschap en de (historische) steden van Nederland. Hierbij worden maatschappelijke waarden	n

Beleidsstuk/wet	Relevantie (daaruit volgt hoe het project zich verhoudt tot het beleid)	Beoordeling (@@, @, n of ??)
	zoals gezondheid, veiligheid en milieu meegenomen, zodat belangen zorgvuldig worden afgewogen om de volgende doelen te behalen: - een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en goede omgevingskwaliteit in stand houden; - doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke behoeften.	
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) (2025) Rijk	In de Bal zijn de algemene regels opgenomen die voor de overheden gelden. De beoordelingsregels voor omgevingsvergunningen zijn daarin opgenomen. De effecten op bebouwing worden in de MER in kaart gebracht.	??
Provinciaal		
Omgevingsvisie Zuid-Holland (2024), provincie Zuid-Holland	De provincie zet in op bereikbaarheid en een gezonde leefomgeving. In de omgevingsvisie zijn de ambities opgenomen om infrastructuur op orde te hebben en het behoud en versterken van de ruimtelijke kwaliteit. In het MER onderzoeken wij de effecten op bestaande bebouwing en infrastructuur.	n
Omgevingsverordening Zuid-Holland (2025, ZHOV), provincie Zuid-Holland	In de ZHOV zijn de regels over de fysieke leefomgeving van de provincie opgenomen. Zo zijn er regels opgenomen ter bescherming van landschappelijke of stedenbouwkundige waarden en het beheer van infrastructuur (waaronder provinciale wegen). Ook de grondwaterbeschermingsgebieden staan in de verordening. De locaties liggen in een gebied voor aanvullende strategische voorwaarden. Locatie Waal ligt in de boringsvrije zone van Vijfherenlanden. De effecten op bestaande bebouwing en infrastructuur worden in kaart gebracht.	??
Regionaal		
Omgevingsvisie Molenlanden 2040 (2024), gemeente Molenlanden	De gemeente Molenlanden streeft voor een veilig en duurzaam bereikbare gemeente. In het bebouwd gebied is er sprake van verzakkingen van gebouwen en infrastructuur. Maatregelen om bodemdaling te voorkomen bij bebouwing zijn opgenomen in het ZHPLG.	??
Omgevingsvisie Krimpenerwaard (2021), gemeente Krimpenerwaard	Een van de speerpunten in de omgevingsvisie is om bodemdaling tegen te gaan; de gemeente geeft aan dat bodemdaling hoge kosten heeft door verzakkingen van infrastructuur en bebouwing. Geen regels zijn opgenomen rondom infrastructuur en bebouwing.	??

2

METHODE

Voor het thema bebouwing en infrastructuur is gekeken naar het effect op bebouwing, het effect op infrastructuur en het effect op kabels en leidingen. Tabel 2.1 geeft het beoordelingsschaal weer voor het thema bebouwing en infrastructuur.

De volgende paragrafen beschrijven per aspect de methode en de beoordelingsschaal. De beoordeling in deze fase is er op gericht om een keuze tussen de locatiealternatieven mogelijk te maken.

Tabel 2.1 Beoordelingsschaal voor het thema bebouwing en infrastructuur

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria	Methode
bebouwing en infrastructuur	bebouwing	effect op bebouwing	kwantitatief
	infrastructuur	effect op infrastructuur	kwantitatief
		effect op kabels en leidingen	kwantitatief

De effectbeoordeling gaat in op de hoeveelheid berekende¹ maaiveldddaling in combinatie met de ligging van bebouwing, wegen en kabels en leidingen. Dit is gedaan omdat naar mate de maaiveldddaling toeneemt de kans dat er gevolgen zijn op deze bebouwing of infrastructuur ook toeneemt. De effectbeoordeling gaat niet in op (mogelijke) schade en is hiervoor ook niet toereikend. Eventuele schade is sterk afhankelijk van de werkelijke *lokale* maaiveldddaling en verschilzettingen (die nu nog met onzekerheden is omgeven) en de huidige staat van bebouwing en infrastructuur. Deze is nu niet in beschouwing genomen.

2.1 Bebouwing

In de omgeving van het projectgebied zijn als gevolg van de slechte grondgesteldheid de meeste huizen op palen gefundeerd. Doordat de meeste huizen over een paalfundering beschikken, zal maaiveldddaling niet direct gevolgen hebben op de constructie. Indirect kan een daling van de (freatische) waterstand zorgen voor een verhoging van de negatieve kleef langs de paal en daarmee een afname in draagkracht van de fundering. Bij een houten fundering is er bovendien kans op paalrot bij een daling van de freatische waterstand. Ook kan maaiveldddaling invloed hebben op aangrenzende gebouwen, zoals veranda's, overkapping, garages of schuurtjes die niet op palen zijn gefundeerd. De op staal gefundeerde aangrenzende gebouwen zullen wel gaan zakken, wat gevolgen kan hebben voor de overgangsconstructie.

¹ De berekende bodemdaling als gevolg van de winlocaties wijkt af van hetgeen in de praktijk wordt gemeten bij de bestaande winningen van Oasen. Op basis van onderzoeken blijkt de werkelijke bodemdaling als gevolg van de winning enkele mm per jaar te bedragen, in de nabijheid van de winning. Dit wijkt sterk af van de theoretisch berekende bodemdalingen over 30 jaar. Dat de theoretische berekende bodemdaling aanmerkelijk hoger zijn dan in de praktijk gemeten, heeft te maken met de conservatieve uitgangspunten en de discretisatie en schematisatie van de modellen. Echter, hierdoor kunnen de berekende theoretische zettingen ook als absolute maximale zettingen worden beschouwd die naar verwachting in de praktijk niet zullen optreden. De berekende bodemdaling is in fase 1 vooral van belang voor de onderlinge vergelijking van de winlocaties.

Maaiveldaling zorgt er eveneens voor dat het maaiveld rondom het op palen gefundeerde object zakt. Dit kan problemen opleveren bij ingangen of opritten, omdat de te overbruggen hoogte te groot is.

Effectbepaling

Voor het bepalen van de effecten bij bebouwing is onderscheid gemaakt in het bouwjaar van de bebouwing. In het algemeen wordt gesteld dat voor 1970 gebouwen vaak op houten palen werden gefundeerd [ref. 1]. Voor oudere gebouwen (voor 1850) geldt dat er ook funderingen op staal zijn toegepast. Deze zijn op dezelfde wijze meegenomen als gebouwen op houten palen. Uit gesprekken met de gemeente Molenlanden volgt dat in de Alblasserwaard ook houten paalfunderingen zijn toegepast voor huizen die gebouwd zijn tussen 1970 en 1985. Voor fundering op houten palen in het hele gebied wordt daarom een grens aangehouden van 1985. Door de funderingswijze zal de kans op schade bij oudere gebouwen (van voor 1985) groter zijn.

Het doel van de uiteindelijke beoordeling is om onderscheid te maken tussen de verschillende locatiealternatieven. Het niveau van de beoordeling is dus niet het optreden van daadwerkelijke schade, maar de risico op schade en het aantal gebouwen waarvoor dit risico geldt.

Voor de bebouwing is gekeken naar het aantal gebouwen met een totale maaiveldaling van 10 cm of meer. De waarde van 10 cm is gebruikt, omdat naar verwachting in deze situatie het functioneel gebruik in het geding kan komen. Daarbij kan gedacht worden aan de verschilzetting die optreedt tussen op palen gefundeerde gebouwen en omgeving (bijvoorbeeld een garage of oprit). De waarde van 10 cm is bovendien vergelijkbaar met de autonome zettingen over een periode van 30 jaar [ref. 7], waardoor bij deze waarde een relatief groot effect optreedt naast de autonome maaiveldaling. De gemiddelde extra maaiveldaling is in dat geval ongeveer 3 mm per jaar.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het thema bebouwing is gegeven in tabel 2.2. Voor de bebouwing wordt een totale maaiveldaling van 10 cm of meer voor meer dan 100 gebouwen als sterk negatief beoordeeld. Een totale maaiveldaling van tussen de 1 en 10 cm voor meer dan 100 gebouwen wordt als negatief beoordeeld. De waarde van 10 cm wordt gebruikt, omdat naar verwachting in deze situatie het functioneel gebruik in het geding kan komen. Daarbij kan gedacht worden aan de verschilzetting die optreedt tussen op palen gefundeerde gebouwen en omgeving (bijvoorbeeld een garage of oprit).

Voor gebouwen ouder dan 1985 geldt een aanvullende beoordeling. Indien meer dan 100 gebouwen ouder dan 1985 een maaiveldaling groter dan 7,5 cm ondervinden, is dit ook als negatief geclassificeerd. Bij oudere gebouwen zullen naar verwachting eerder effecten optreden, waardoor hier een lagere grens is aangehouden. Daarnaast is bij deze gebouwen al langer sprake van autonome maaiveldaling.

Een effectbeoordeling wordt toegekend zodra tenminste één criteria van toepassing is, bijvoorbeeld: er is voor 100 gebouwen een maaiveldaling berekend groter dan 10 cm EN/OF het aantal gebouwen ouder dan 1985 met een grotere maaiveldaling dan 7,5 cm is groter dan 100.

Tabel 2.2 Beoordelingsschaal bebouwing

Score	Oordeel
-2	sterk negatief, meer dan 100 gebouwen met een maaiveldaling groter dan 10 cm en/of meer dan 100 gebouwen ouder dan 1985 met een maaiveldaling groter dan 7,5 cm
-1	negatief, meer dan 100 gebouwen met een maaiveldaling van 1 - 10 cm
0	neutraal, 100 gebouwen of minder met een maaiveldaling groter dan 1 cm en/of 100 gebouwen of minder ouder dan 1985 met maaiveldaling groter dan 7,5 cm

2.2 Infrastructuur

Voor infrastructuur is gekeken naar de lengte van spoorwegen en wegen in het invloedsgebied van de extra maaiveldddaling als gevolg van de winning. In het invloedsgebied van de winlocaties bevinden zich geen spoorwegen, waardoor er enkel is gekeken naar wegen. De wegen bestaan uit provinciale wegen en lokale wegen.

Effectbepaling

Voor het bepalen van effecten op infrastructuur zijn met name verschilzettingen van belang. Conform NEN9997-1 art. 6.6.2.c [ref. 3] is 50 % van de in het vlak berekende maaiveldddaling gehanteerd als verschilzetting. Voor de overgang tussen onderheide kunstwerken en niet-onderheide wegvakken zijn deze verschilzettingen mogelijk groter.

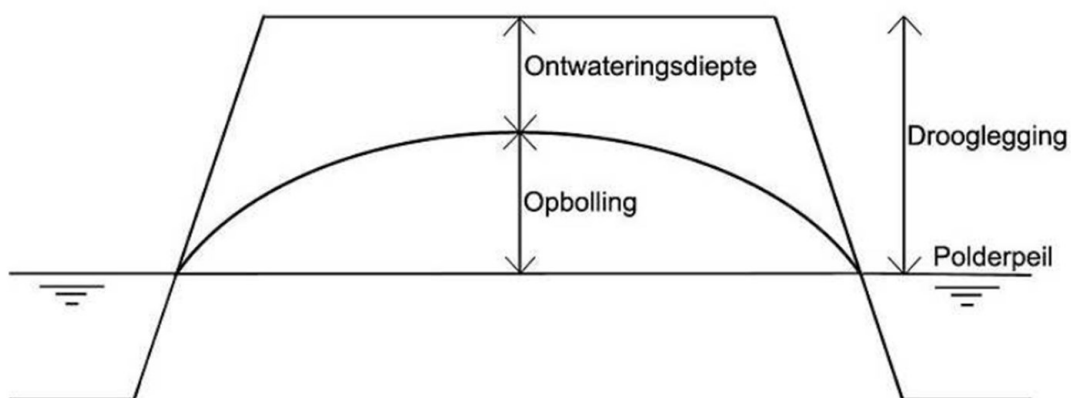
Een verschilzetting van meer dan 7,5 cm over 100 m wordt beschouwd als een waarde waar er een risico is op negatieve effecten. Dit komt neer op een zetting van 15 cm in het vlak, oftewel er vindt lokaal meer dan 15 cm maaiveldddaling plaats. Deze waarde is aangehouden als grenswaarde. Er wordt dus gekeken naar de lengte van wegen waarbij zettingen groter dan 15 cm zijn berekend.

Naar verwachting zullen de gevolgen van maaiveldddaling groter zijn bij provinciale wegen dan bij lokale wegen. Dit komt met name omdat deze wegen een hogere intensiteit kennen en de toelaatbare snelheid hier hoger ligt (80 km/uur). Hierdoor komt de veiligheid van de bestuurders bij grote maaiveldddaling (kapot wegdek, grote kuilen in de weg) sneller in gevaar en zijn bovendien de consequenties van compenserende maatregelen (vernieuwen) groter.

Tegelijk kunnen lokale wegen ook een belangrijke functie hebben, voor bijvoorbeeld lokaal en agrarisch verkeer en omdat er kabels en leidingen onder liggen. Uit overleg met de waterschappen en gemeentes is gebleken dat zettingen van sommige lokale wegen ook een aandachtspunt is. Hier is rekening mee gehouden door N-wegen en lokale wegen op dezelfde wijze mee te nemen in de bepaling van de effecten.

Daarnaast is gekeken naar de ontwateringsdiepte bij wegen. De ontwateringsdiepte is het verschil tussen de grondwaterstand en het maaiveld, zie ook afbeelding 2.1. Voor de grondwaterstand is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) gebruikt. Als er te weinig ontwateringsdiepte is, is er risico op spoorvorming [ref. 8]. Een grenswaarde van 50 centimeter wordt hier aangehouden. Deze waarde is een mate voor de risico op negatieve effecten door een vermindering van de ontwateringsdiepte. Voor het beoordelen van de ontwateringsdiepte, wordt gekeken naar het verschil in lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 centimeter.

Afbeelding 2.1 Schematische weergave ontwateringsdiepte



Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium infrastructuur is gegeven in tabel 2.3. In dit beoordelingsschaal is geen onderscheid gemaakt tussen provinciale wegen en lokale wegen.

Een effectbeoordeling wordt toegekend zodra tenminste één criteria van toepassing is, bijvoorbeeld: er is lokaal een maaiveld daling berekend groter dan 15 cm EN/OF de ontwateringsdiepte neemt af over een afstand van meer dan 5 kilometer.

Tabel 2.3 Beoordelingsschaal infrastructuur

Score	Oordeel
---	sterk negatief, meer dan 5 km lengte met een maaiveld daling groter dan 15 cm en/of de ontwateringsdiepte neemt af naar <50 cm over meer dan 5 km lengte
-	negatief, meer dan 5 km lengte met een maaiveld daling van tussen de 1 en 15 cm en/of de ontwateringsdiepte neemt af naar <50 cm over een lengte tussen de 1 en 5 km
0	neutraal, minder dan 5 km lengte met een maaiveld daling groter dan 1 cm en/of de ontwateringsdiepte neemt af naar <50 cm over minder dan 1 km lengte
+	positief, ontwateringsdiepte neemt toe naar >50 cm over een lengte tussen de 1 en 5 km
++	sterk positief, ontwateringsdiepte neemt toe naar >50 cm over meer dan 5 km lengte

2.3 Kabels en leidingen

Ondergrondse infrastructuren zoals waterleidingen, gasleidingen en elektriciteitskabels zijn eveneens kwetsbaar voor de effecten van maaiveld daling. Verzakkingen kunnen breuken en lekkages veroorzaken, wat verstoringen in de levering van essentiële diensten tot gevolg heeft. Dit kan niet alleen leiden tot hoge reparatiekosten, maar ook tot milieuschade door bijvoorbeeld lekkend gas of vervuild water.

Voor kabels en leidingen is gekeken naar de lengte van de drie soorten kabels en leidingen in het invloedsgebied van de extra maaiveld daling als gevolg van de winning:

- transportleidingen voor drinkwater;
- transportleidingen voor riolering;
- stroomleidingen;
- hogedrukleidingen voor gas.

Voor drinkwater en riolering wordt enkel gekeken naar de transportleidingen en niet naar de huisaansluitingen. De lokale leidingen worden niet meegenomen, omdat het uitgangspunt is dat deze zijn gelegen in de buurt van bebouwing. Hierdoor is de mate van effect bij bebouwing ook een indicatie voor de effecten bij lokale transport- en drinkwaterleidingen.

De ligging van de kabels en leidingen is gebaseerd op openbare data en data opgevraagd bij Oasen en Dunea.

De enige hogedrukleiding voor gas in de Krimpenerwaard en Alblasterwaard is de hogedrukleiding van de Gasunie. De ligging van de hogedrukleiding is gebaseerd op het omgevingsloket van de Gasunie [ref. 7].

In de Krimpenerwaard loopt ook een kerosineleiding van defensie. Deze loopt ten noorden van Stolwijk en ligt niet binnen het invloedsgebied van de extra maaiveld daling. Deze is niet meegenomen in de beoordeling.

Vanwege de grootte van het huidige zoekgebied is er geen data opgevraagd met een KLIC-melding. In een vervolgfase is dit wel voorzien.

In de bepaling van effecten is geen onderscheid gemaakt tussen kabels en leidingen. Kabels (elektra) zijn vaak flexibeler en beter bestand tegen maaiveldddaling dan leidingen (water- en gasleidingen), die vaak een stijver gedrag vertonen en daardoor eerder kunnen breken wanneer de grond daalt.

Maaiveldddaling is bepaald ter plaatse van het maaiveld. De totale zettingen (en dus bodemdaling) zullen afnemen met de diepte. Naarmate een kabel of leiding dieper in de grond ligt zal de zetting ook minder zijn. Aangezien de diepteligging van de kabels en leidingen onbekend is, is hier geen rekening mee gehouden in de beoordeling. De verwachting is dat de meeste kabels en leidingen dicht bij het maaiveld liggen en het effect van de diepteligging beperkt is.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium kabels en leidingen is gegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Beoordelingsschaal kabels en leidingen

Score	Oordeel
-2	sterk negatief, meer dan 5 km lengte met een maaiveldddaling groter dan 15 cm
-1	negatief, meer dan 5 km lengte met een maaiveldddaling tussen de 1 en 15 cm
0	neutraal, minder dan 5 km lengte met een maaiveldddaling groter dan 1 cm

REFERENTIESITUATIE

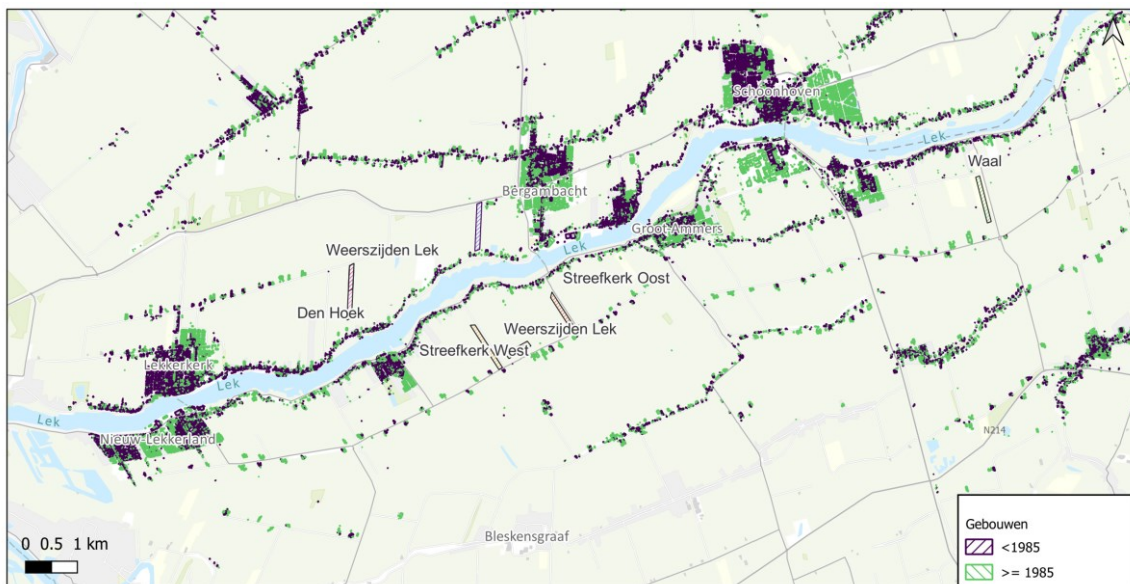
3.1 Huidige situatie

Bebouwing

Voor de beoordeling van het thema bebouwing is gekeken naar het aantal gebouwen in het invloedsgebied van de extra maaiveldvaling als gevolg van de winning. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) [ref. 2]. Hierin staan de gebouwen in het gebied en het bouwjaar van deze gebouwen.

De bebouwing in het gebied kan worden ingedeeld in bebouwing in bebouwde kernen en lintbebouwing. In afbeelding 3.1 zijn de gebouwen met de bijbehorende bouwjaren binnen het gebied weergegeven. Grote bebouwde kernen zijn Streefkerk, Bergambacht en Groot-Ammers. In de dorpskernen is te zien dat een relatief hoog percentage gebouwen voor 1985 gerealiseerd zijn. De kans op schade zal hier groter zijn dan aan de randen van de dorpen, waar de huizen vaak na 1985 gebouwd zijn. In niet stedelijk gebied is veel oude bebouwing te vinden langs de Lek.

Afbeelding 3.1 Jaartal van de gebouwen rondom de locatiealternatieven [ref. 2]

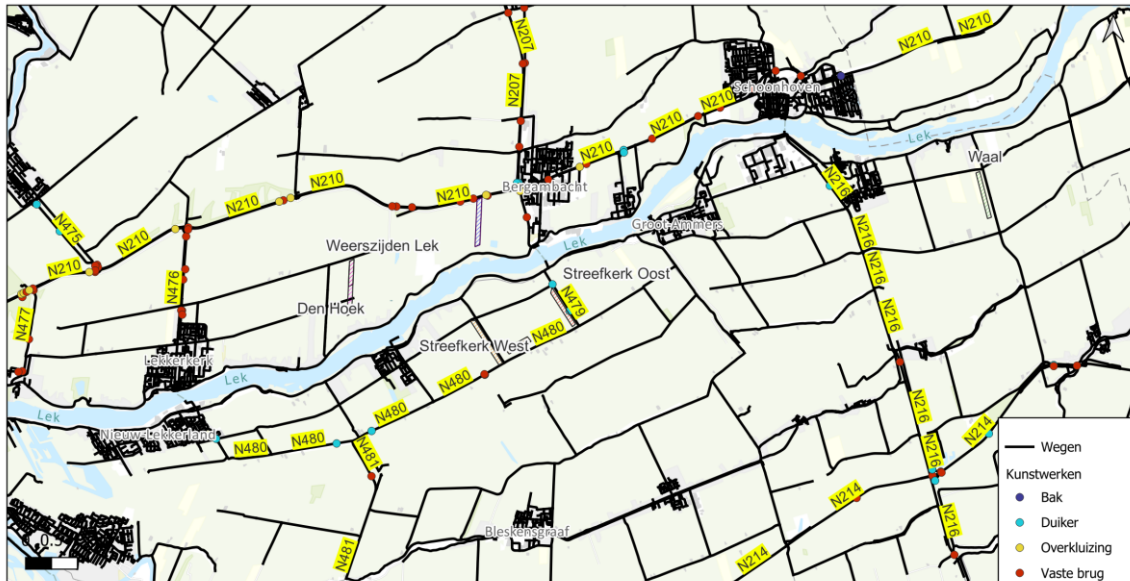


Infrastructuur

Nabij de winlocaties liggen een aantal N-wegen (N207, N210, N216, N476, N478, N479, N480, N481). De ligging van de wegen is gegeven in afbeelding 3.2. De N210 tussen Krimpen aan de Lek en Bergambacht is aangebracht op een paalmatras. Hierdoor zal naar verwachting dit deel van de N210 minder gevoelig zijn voor de maaiveldval die optreedt. Voor de parallelweg van de N210 geldt dit niet. Deze weg ligt op een EPS constructie (lichtgewicht ophoogmateriaal). Daarnaast bevinden zich in de verschillende N-wegen onderheide kunstwerken, welke niet gevoelig zijn voor zettingen. Naast de N-wegen zijn de grootste hoeveelheid wegen aanwezig in de bebouwde kernen.

Afbeelding 3.2 Locaties van de aanwezige wegen rondom de locatiealternatieven [ref. 4], inclusief de kunstwerken [ref. 5].

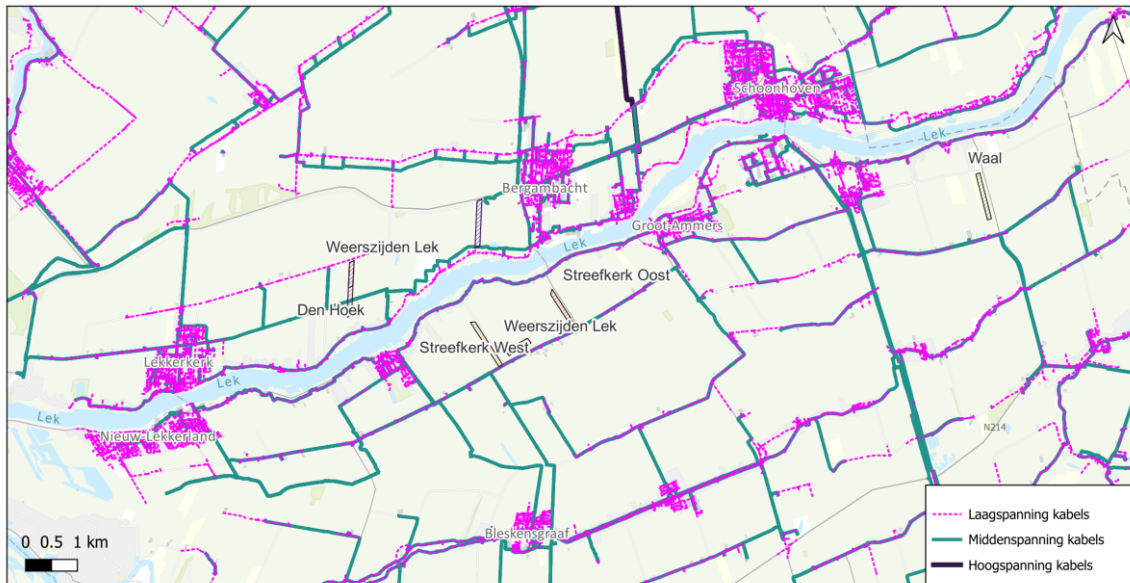
Fietspaden en voetpaden zijn hierin niet meegenomen



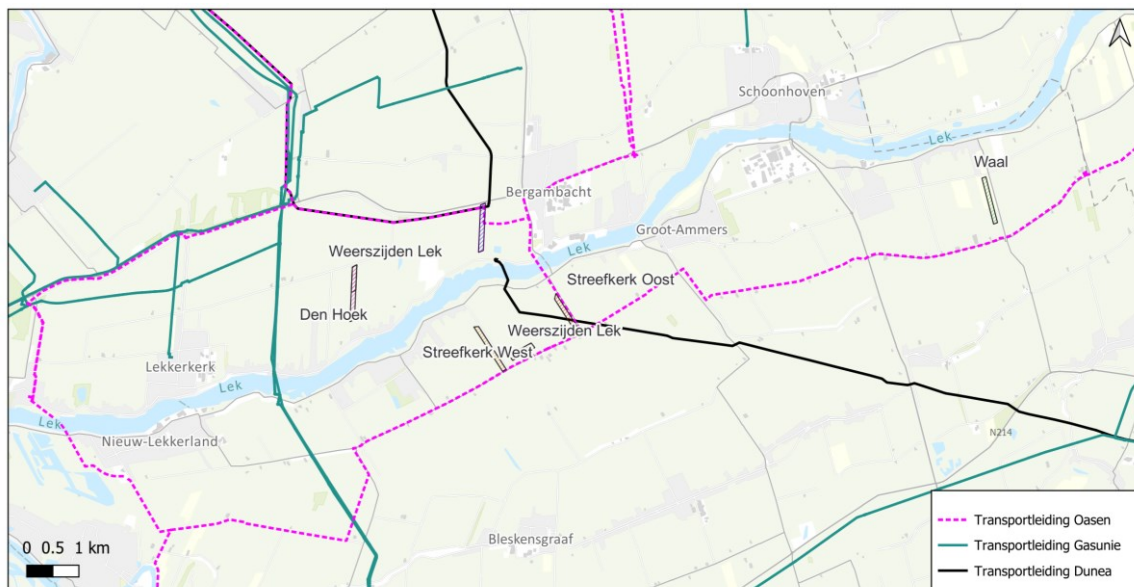
Kabels en leidingen

De ligging van de elektriciteitskabels en transportleidingen die zijn beoordeeld is respectievelijk gegeven in afbeelding 3.3 en afbeelding 3.4. In afbeelding 3.3 is te zien dat er veel laagspanningskabels aanwezig zijn in de bebouwde kernen. De middenspanningskabels zijn over het algemeen vaker aanwezig tussen de kernen. Hoogspanningskabels zijn beperkt aanwezig binnen het projectgebied. De transportleidingen in het gebied, weergegeven in afbeelding 3.4, zijn van Oasen, Dunea en Gasunie. Zo is er een leiding van Dunea (Bergambachtleiding, BAL) waarmee water wordt getransporteerd van Bergambacht naar de duinen.

Afbeelding 3.3 Overzicht van de ligging van de elektriciteitskabels [ref. 6]



Afbeelding 3.4 Overzicht van de transportleidingen



3.2 Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen die plaats kunnen vinden in het gebied zijn onder andere het bouwen van nieuwe woningen en het plaatsen van nieuwe leidingen.

TenneT is voornemens een nieuwe hoogspanningsverbinding te realiseren in de gemeentes Molenlanden en Krimpenerwaard. Doordat het tracé ten tijde van opstellen van deze notitie nog niet bekend is, zijn deze leidingen geen onderdeel van de autonome ontwikkelingen. Daardoor is deze verbinding nog niet beschouwd in de effectenbeoordeling.

Ook andere te realiseren bouwplannen in de Alblasserwaard en Krimpenerwaard die nog niet zijn vergund zijn niet beschouwd in de effectenbeoordeling.

3.3 Referentiesituatie

Als referentiesituatie is het (zicht)jaar 2063 gekozen zonder winning. Voor het berekenen van de hydrologische referentiesituatie in 2063 wordt rekening gehouden met autonome ontwikkelingen zoals maaiveldddaling, peilindexatie, klimaatverandering en verandering van het waterpeil in de Lek. De keuze en onderbouwing van de hydrologische situatie in 2063 en de hydrologische effectbepaling van de winning is reeds vastgelegd in het rapport 'Deelrapport geohydrologische effectberekeningen' [ref. 6]. De effecten van de nieuwe grondwaterwinning op de bebouwing, infrastructuur, kabels en leidingen worden afgezet ten opzichte van deze referentiesituatie.

De vastgestelde referentiesituatie in het jaar 2063 voor de effectbeoordeling is als volgt gedefinieerd:

- het aantal gebouwen in 2063 is gelijk aan het huidige aantal van gebouwen, zoals is opgenomen in de huidige BAG [ref. 2];
- de aanwezige wegen in 2063 zijn gelijk aan de huidige wegen (zie afbeelding 3.2);
- de aanwezige kabels en leidingen in 2063 zijn gelijk aan de huidige kabels en leidingen (zie afbeelding 3.3 en afbeelding 3.4).

4

EFFECTEN

4.1 Bebouwing

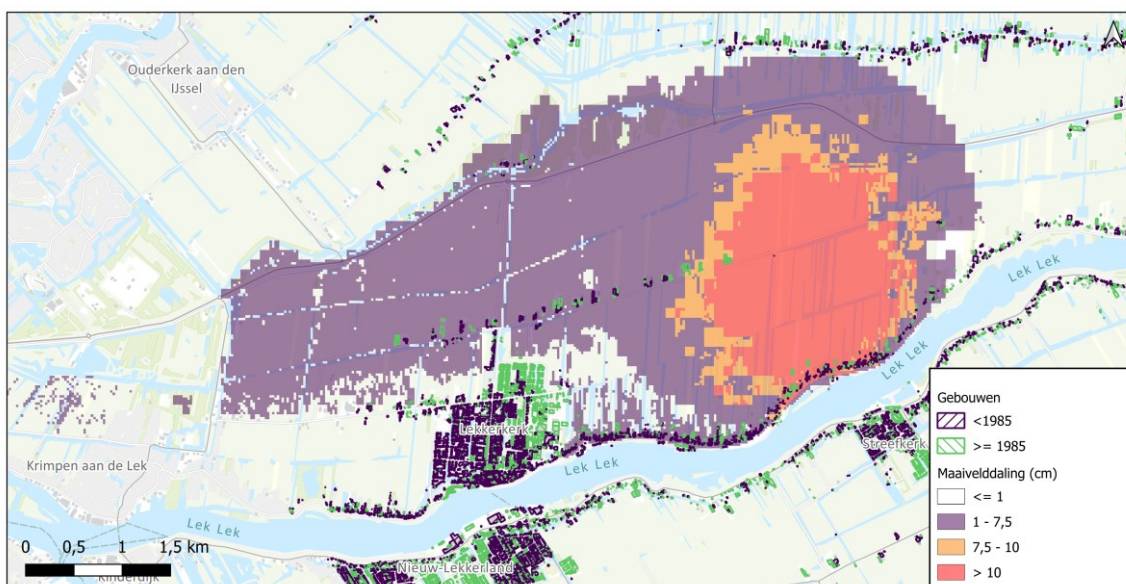
4.1.1 Beoordeling per locatiealternatief

Den Hoek

Ten opzichte van de andere locatiealternatieven beïnvloedt Den Hoek relatief weinig bebouwing. De gebouwen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.1. De meeste gebouwen waar maaiveldddaling is berekend rondom Den Hoek zijn bij gebouwen met een bouwjaar voor 1985. Dit zijn veelal gebouwen die naast de Lekdijk liggen.

De effecten op het criterium bebouwing zijn voor locatiealternatief Den Hoek sterk als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat er voor meer dan 100 gebouwen een maaiveldddaling groter dan 10 cm is berekend en er ook meer dan 100 gebouwen ouder dan 1985 zijn met een berekende maaiveldddaling groter dan 7,5 cm.

Afbeelding 4.1 Bebouwing binnen invloedsgebied Den Hoek

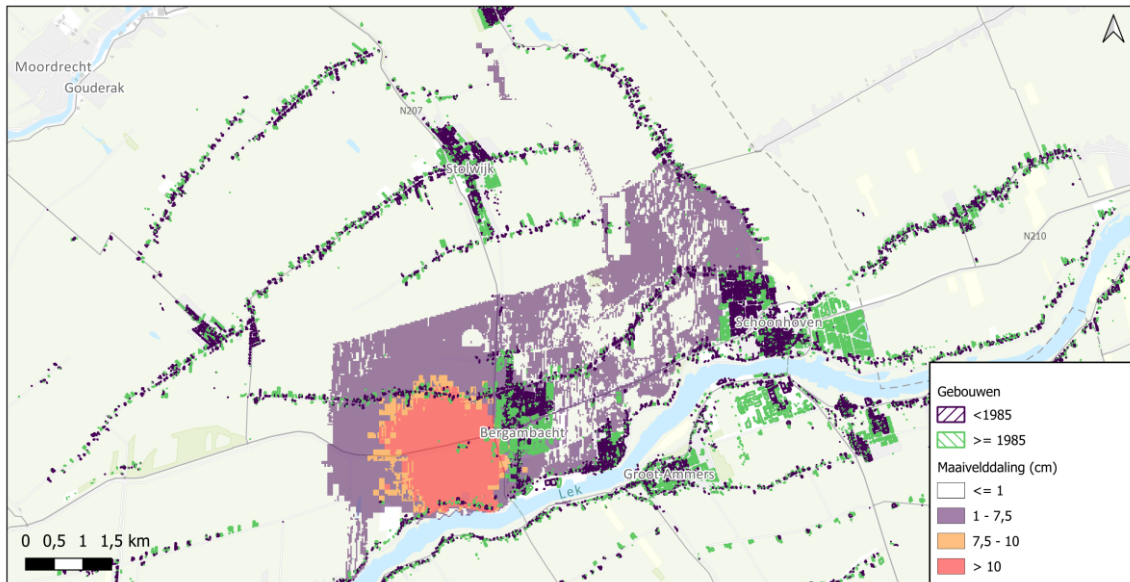


Bergambacht West

Locatiealternatief Bergambacht West ligt dicht bij Bergambacht. Hierdoor wordt berekend dat dit locatiealternatief het meest gevoelig is voor maaiveldddaling bij gebouwen van alle locatiealternatieven. De gebouwen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.2. Ten opzichte van de andere locatiealternatieven zijn er bij Bergambacht West significant meer gebouwen binnen het berekende invloedsgebied. Voor dit locatiealternatief gaat het om bijna 5000 gebouwen, terwijl het bij het eerstvolgende locatiealternatief gaat om minder dan 2000 gebouwen.

De effecten op het criterium bebouwing zijn voor locatiealternatief Bergambacht West als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat er voor meer dan 100 gebouwen een maaiveldddaling groter dan 10 cm is berekend en er ook meer dan 100 gebouwen ouder dan 1985 zijn met een maaiveldddaling groter dan 7,5 cm.

Afbeelding 4.2 Bebouwing binnen invloedsgebied Bergambacht West

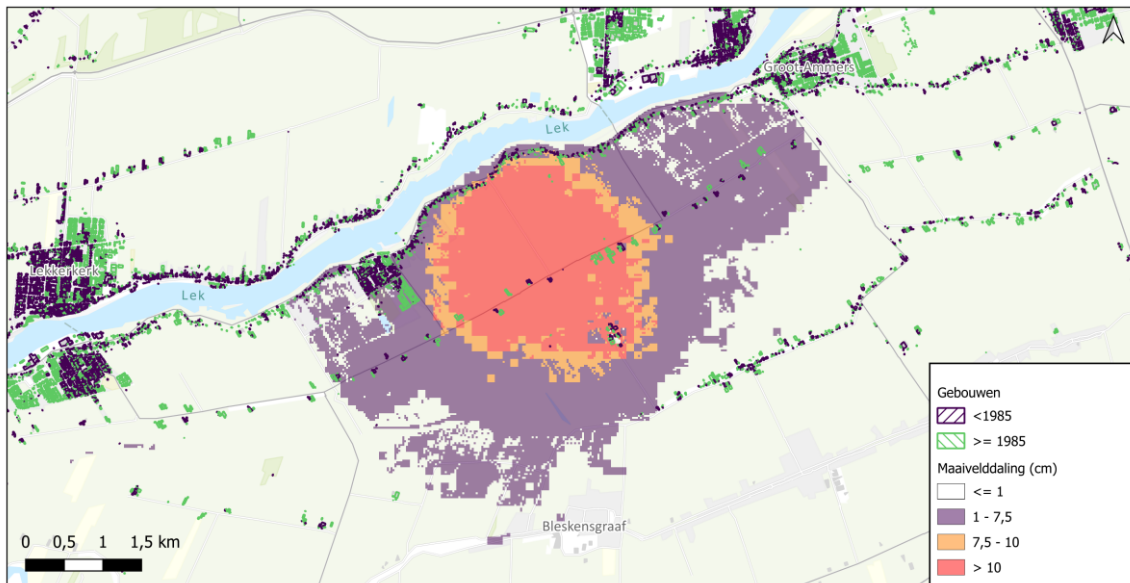


Streefkerk West

Bij locatiealternatief Streefkerk West zijn er relatief veel gebouwen waarbij er een maaiveldddaling van 1 - 10 centimeter is berekend. Dit komt omdat hier invloed is op de bebouwde kern Streefkerk. De gebouwen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.3. De meeste gebouwen waar maaiveldddaling is berekend als gevolg van de onttrekking van locatiealternatief Streefkerk West zijn bij gebouwen met een bouwjaar na 1985. Deze gebouwen zijn veelal afkomstig uit bebouwde kern Streefkerk.

De effecten op het criterium bebouwing zijn voor locatiealternatief Streefkerk West als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat er een maaiveldddaling groter dan 10 cm bij meer dan 100 gebouwen.

Afbeelding 4.3 Bebouwing binnen invloedsgebied Streefkerk West

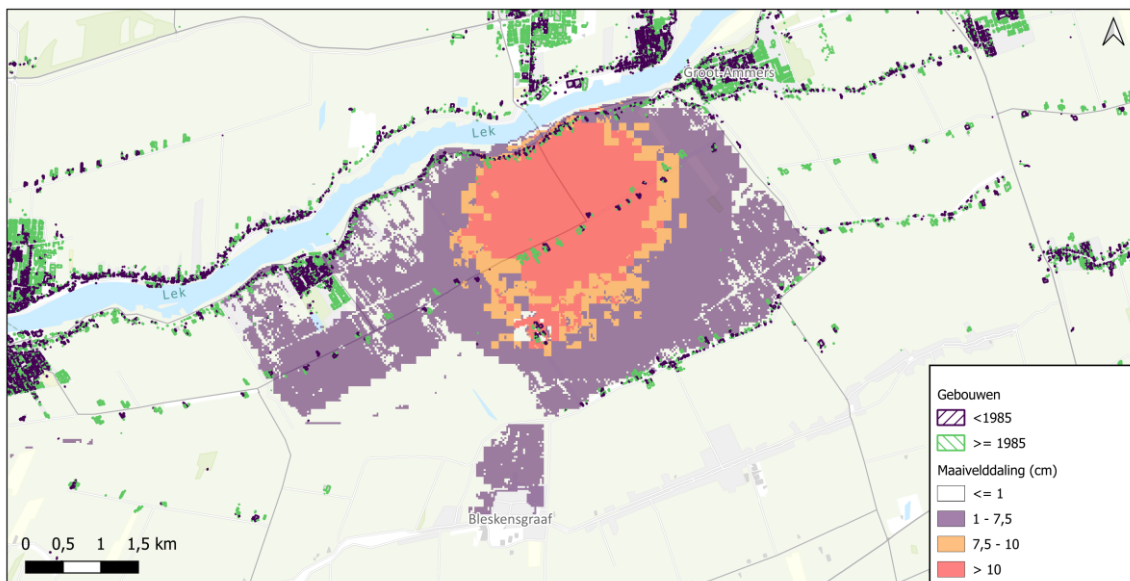


Streefkerk Oost

De gebouwen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.4. In vergelijking met locatiealternatief Streefkerk West beïnvloed locatiealternatief Streefkerk Oost minder gebouwen. Dit komt omdat locatiealternatief Streefkerk Oost verder verwijderd is van bebouwde kern Streefkerk. Ten opzichte van Streefkerk West zijn er wel meer gebouwen met een berekende maaiveldddaling van meer dan 10 centimeter. De reden hiervoor is dat dit alternatief dichterbij de Lekdijk ligt, waardoor er bij de lintbebouwing langs de dijk maaiveldddaling is berekend.

De effecten op het criterium bebouwing zijn voor locatiealternatief Streefkerk Oost als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat er voor meer dan 100 gebouwen een maaiveldddaling groter dan 10 cm is berekend.

Afbeelding 4.4 Bebouwing binnen invloedsgebied Streefkerk Oost

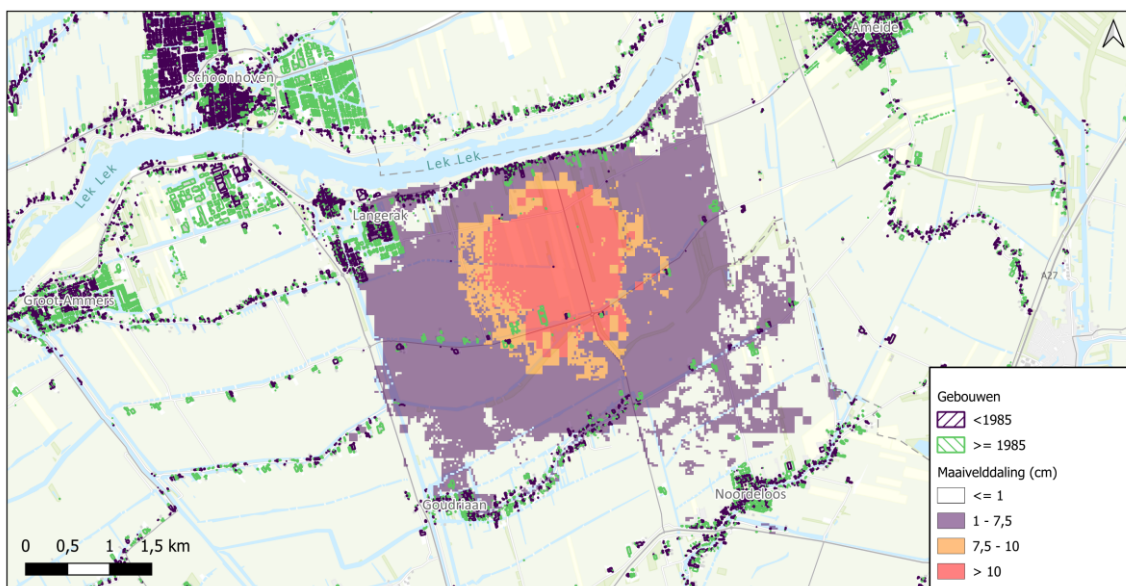


Waal

Ten opzichte van de andere locatiealternatieven, zijn er bij locatiealternatief Waal relatief weinig gebouwen waar een maaiveldddaling wordt berekend van meer dan 10 centimeter. De gebouwen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.5. De meeste gebouwen waar maaiveldddaling is berekend als gevolg van de onttrekking van locatiealternatief Waal zijn afkomstig van bebouwde kernen Langerak en Goudriaan.

De effecten op het criterium bebouwing zijn voor locatiealternatief Waal als negatief (-) beoordeeld, omdat er voor minder dan 100 gebouwen een maaiveldddaling groter dan 10 cm is berekend.

Afbeelding 4.5 Bebouwing binnen invloedsgebied Waal

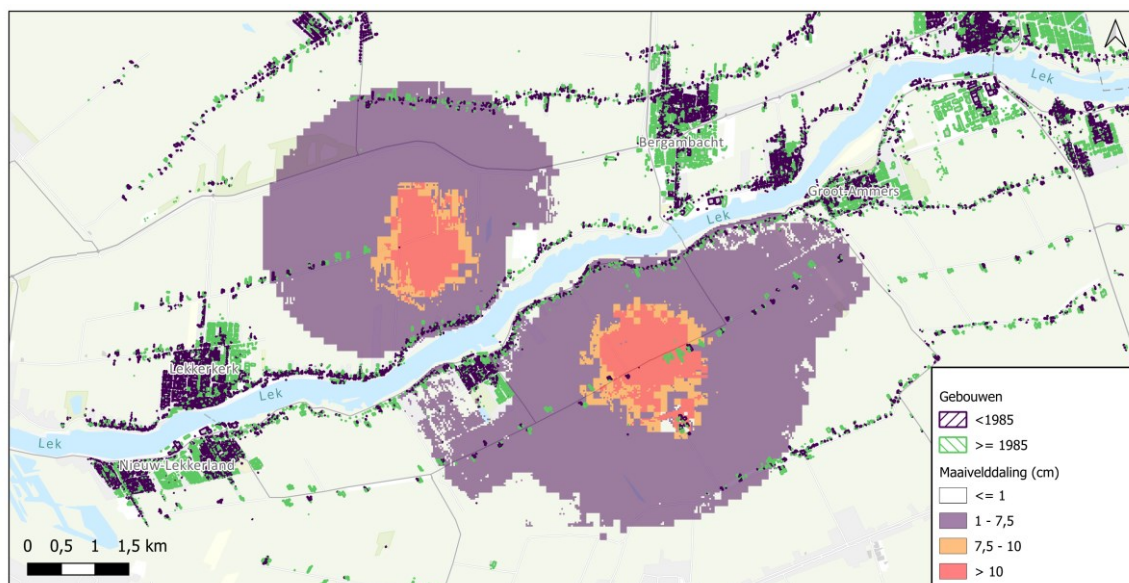


Weerszijden Lek

De gebouwen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.6. De meeste gebouwen waar maaiveldddaling is berekend als gevolg van de onttrekking van locatiealternatief Weerszijden Lek zijn afkomstig van gebouwen die langs de Lekdijk staan.

De effecten op het criterium bebouwing zijn voor locatiealternatief Weerszijden Lek als sterk negatief (-) beoordeeld, omdat er voor minder dan 100 gebouwen een maaiveldddaling groter dan 10 cm is berekend.

Afbeelding 4.6 Bebouwing binnen invloedsgebied Weerszijden Lek



4.1.2 Overzicht effecten op bebouwing

Tabel 4.1 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief voor het criterium bebouwing.

Tabel 4.1 Aantal gebouwen waar er risico op zettingen plaatsvinden in de periode 2033 - 2063 als gevolg van de onttrekking

Locatiealternatief	Alle gebouwen		Ouder dan 1985
	Zettingen 1 - 10 cm	Zettingen > 10 cm	Zettingen > 7,5 cm
Den Hoek	611	132	121
Bergambacht West	4675	240	124
Streefkerk West	1199	102	77
Streefkerk Oost	730	170	95
Waal	1628	21	19
Weerszijden Lek	1269	52	24

In tabel 4.2 is een overzicht gepresenteerd van de effectbeoordeling voor het criterium bebouwing.

Tabel 4.2 Beoordeling voor criterium bebouwing

Beoordelingscriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.
criterium bebouwing	---	---	---	---	-	-

1. Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

4.2 Criterium infrastructuur

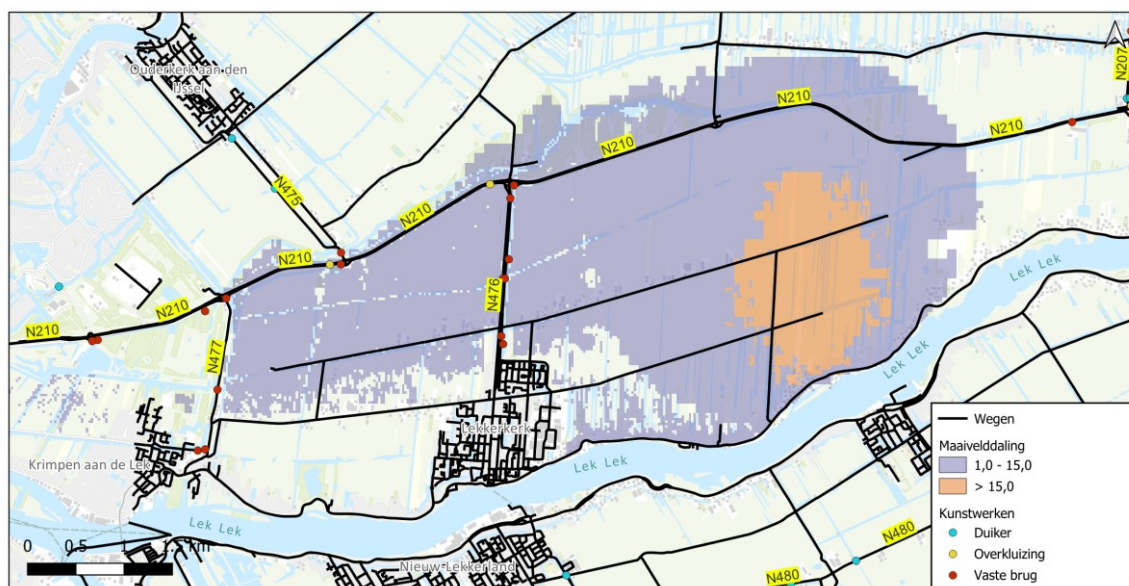
4.2.1 Beoordeling per locatiealternatief

Den Hoek

De wegen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.7. Binnen de verlagingscontouren waar 1 - 15 cm maaiveldddaling is berekend, zijn circa 15 km aan N-wegen aanwezig (de N476 en de N210). Langs het noorden van het invloedsgebied loopt het gefundeerde gedeelte van de N210. Vanwege de fundering is deze niet meegenomen in de lengte aan wegen die worden beïnvloed. Ook zijn er bij Den Hoek 6 onderheide kunstwerken met een berekende maaiveldddaling van meer dan 1 cm over 30 jaar. De maximale extra berekende maaiveldddaling is hier minder dan 2 centimeter. De onderheide kunstwerken in de N210 tussen Krimpen aan de Lek en Bergambacht zijn niet meegenomen, omdat deze weg zelf ook onderheid is. Het puttenveld, waar de ontwateringsdiepte afneemt, bevindt zich in een gebied waar weinig wegen zijn. Buiten dit gebied neemt de ontwateringsdiepte juist toe door de methode van de peilindexatie, wat resulteert in een afname van de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm.

De effecten op het criterium infrastructuur zijn voor locatiealternatief Den Hoek als negatief (-) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling tussen 1 - 15 cm is berekend onder de wegen over een lengte van meer dan 5 km. Verder neemt de lengte waarover de ontwateringsdiepte kleiner is dan 50 cm af met 0,4 km.

Afbeelding 4.7 Wegen binnen invloedsgebied Den Hoek



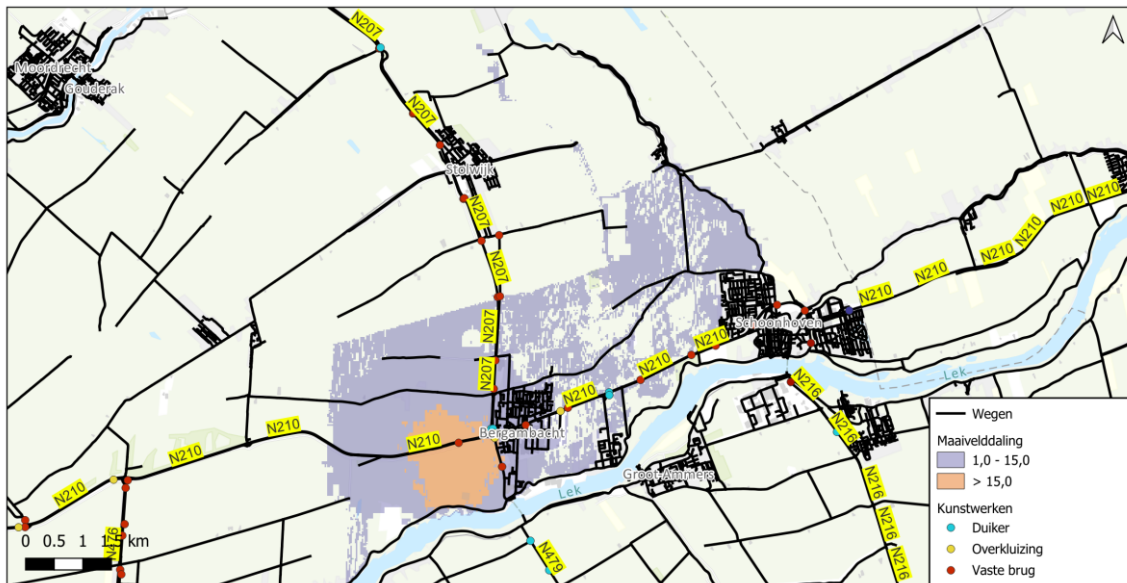
Bergambacht West

De wegen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.8. De N-wegen N210 en N207 lopen door het invloedsgebied, de totale lengte van de wegen is circa 6 km. Door de bebouwde kern in de buurt van locatiealternatief Bergambacht West is er voor dit locatiealternatief relatief veel maaiveldddaling berekend bij wegen. Wel zijn er in de directe nabijheid minder wegen aanwezig, wat leidt tot relatief weinig zettingen van meer dan 15 centimeter. Bij dit locatiealternatief zijn in het gebied met een berekende maaiveldddaling 16 onderheide kunstwerken aanwezig, waarvan er bij 6 kunstwerken een maaiveldddaling van meer dan 5 centimeter is berekend. De maximaal berekende maaiveldddaling bij een kunstwerk is hier 34 centimeter, een brug bij het pompstation van Dunea. Dit kunstwerk ligt niet in de weg, maar verbindt het pompstation met de parallelweg van de N210.

Het locatiealternatief leidt wel tot een relatief grote afname in de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm. Het puttenveld, waar de ontwateringsdiepte afneemt, bevindt zich in een gebied waar weinig wegen zijn. Buiten dit gebied neemt de ontwateringsdiepte juist toe, wat resulteert in een afname van de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm.

De effecten op het criterium infrastructuur zijn voor locatiealternatief Bergambacht West als negatief (-) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling tussen 1 - 15 cm is berekend onder de wegen over een lengte van meer dan 5 km. Verder neemt de lengte waarover de ontwateringsdiepte kleiner is dan 50 cm af met 1,1 km.

Afbeelding 4.8 Wegen binnen invloedsgebied Bergambacht West



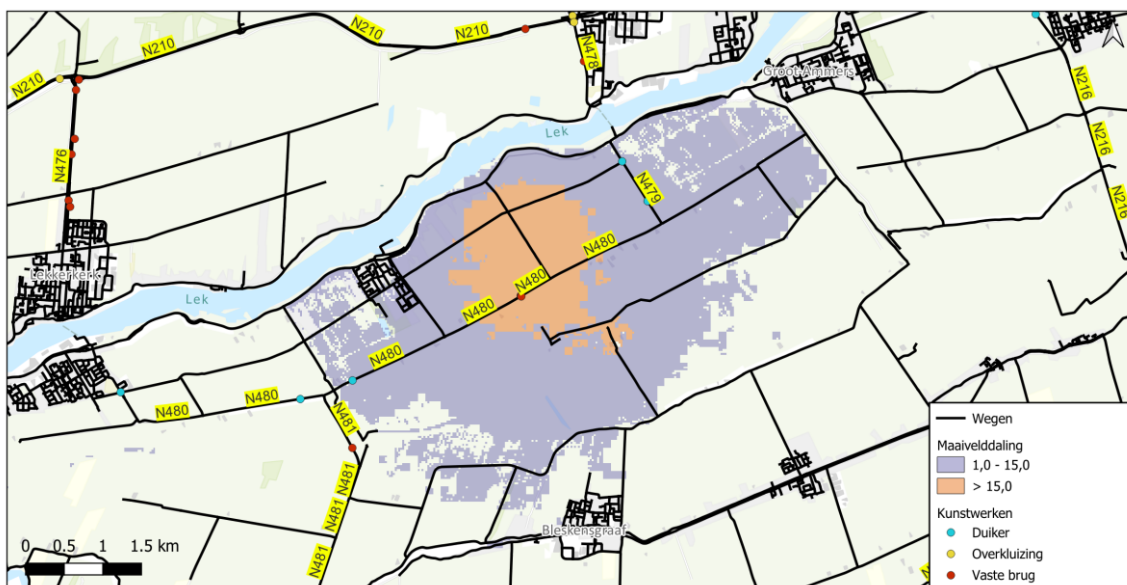
Streefkerk West

De wegen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.9. Het locatiealternatief Streefkerk West leidt tot relatief grote lengte met een berekende maaiveldddaling van meer dan 15 centimeter. Dit komt met name doordat er nabij de winlocatie veel wegen aanwezig zijn, zoals de N480 die dwars door het invloedsgebied loopt (circa 2 km lengte binnen 15 cm verlagingengebied). In totaal zijn er circa 6 km aan N-wegen binnen het invloedsgebied. In de categorie 1 - 15 centimeter zijn er voor dit locatiealternatief weinig verschillen met Den Hoek, Streefkerk Oost en Waal. Bij dit locatiealternatief zijn in het gebied met een berekende maaiveldddaling 6 onderheide kunstwerken aanwezig, waarvan er bij 4 kunstwerken een maaiveldddaling van meer dan 5 centimeter is berekend. De maximaal berekende maaiveldddaling bij een kunstwerk is hier 38 centimeter. Dit geldt voor de fiets- en verkeersbruggen in de N480.

Het locatiealternatief Streefkerk West leidt tot een afname in de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm. Het puttenveld bevindt zich in een gebied waar weinig wegen zijn (waar de ontwateringsdiepte afneemt). Buiten dit gebied neemt de ontwateringsdiepte juist toe door de methode van de peilindexatie, wat resulteert in een afname van de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm.

De effecten op het criterium infrastructuur zijn voor locatiealternatief Streefkerk West als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling groter dan 15 cm is berekend onder de wegen over een lengte van meer dan 5 km. Verder neemt de lengte waarover de ontwateringsdiepte kleiner is dan 50 cm af met 0,9 km.

Afbeelding 4.9 Wegen binnen invloedsgebied Streefkerk West



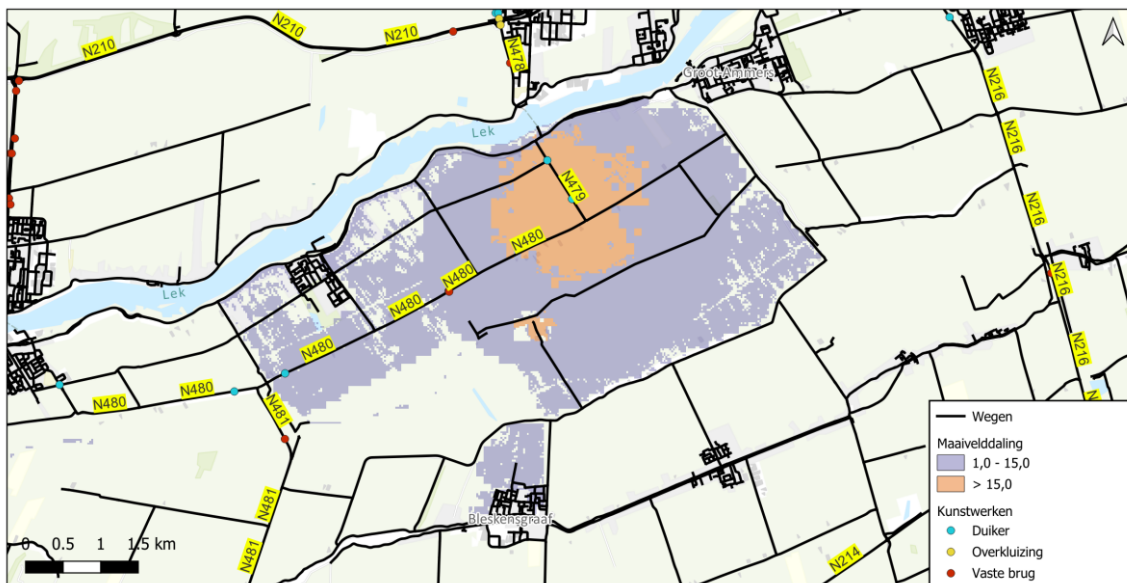
Streefkerk Oost

De wegen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.10. Het locatiealternatief Streefkerk Oost leidt tot relatief grote lengte met een berekende maaiveldddaling van meer dan 15 centimeter. Dit komt met name doordat er nabij de winlocatie veel wegen aanwezig zijn. Binnen het 15 cm verlagingsgebied loopt circa 1 km van de N479 en 1 km van de N480. Wel is de lengte hier kleiner dan Streefkerk West. In de categorie 1 - 15 centimeter zijn er voor dit locatiealternatief weinig verschillen met Den Hoek, Streefkerk West en Waal. Bij dit locatiealternatief zijn in het gebied met een berekende maaiveldddaling 6 onderheide kunstwerken aanwezig, waarvan er bij 5 kunstwerken een maaiveldddaling van meer dan 5 centimeter is berekend. De maximaal berekende maaiveldddaling bij een kunstwerk is hier 33 centimeter. Dit geldt voor de duikers in de N479.

Het locatiealternatief Streefkerk Oost leidt tot een afname in de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm. Het puttenveld, waar de ontwateringsdiepte afneemt, bevindt zich in een gebied waar weinig wegen zijn. Buiten dit gebied neemt de ontwateringsdiepte juist toe door de methode van de peilindexatie, wat resulteert in een afname van de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm.

De effecten op het criterium infrastructuur zijn voor locatiealternatief Streefkerk Oost als negatief (-) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling tussen 1 - 15 cm is berekend onder de wegen over een lengte van meer dan 5 km. Verder neemt de lengte waarover de ontwateringsdiepte kleiner is dan 50 cm af met 0,8 km.

Afbeelding 4.10 Wegen binnen invloedsgebied Streefkerk Oost

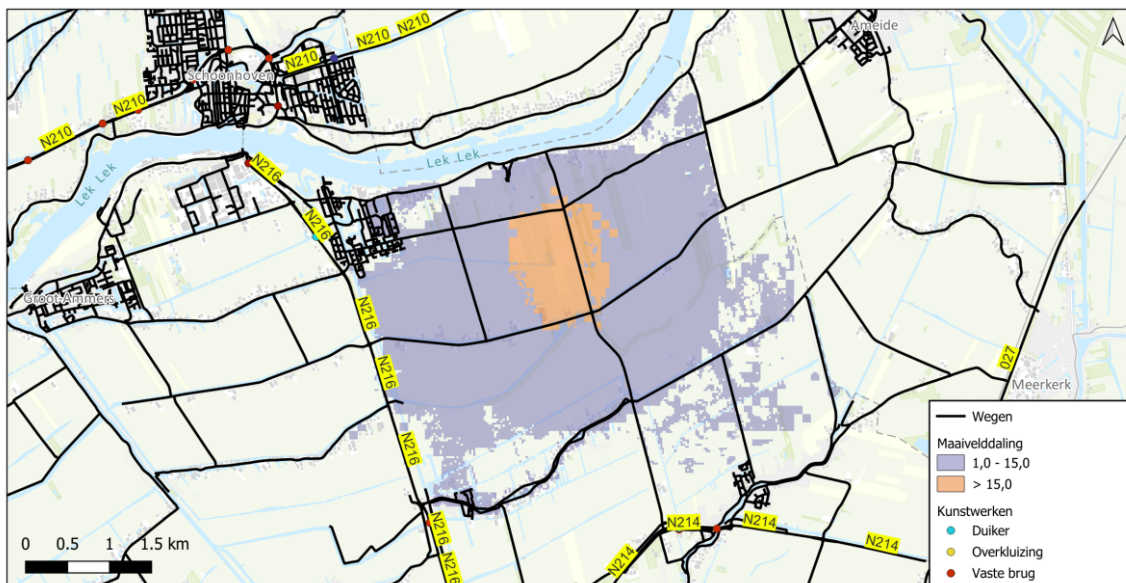


Waal

De wegen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.11. Het locatiealternatief Waal leidt tot een afname in de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm. Binnen het invloedsgebied wordt naast de lokale wegen ook plaatselijk de N216 beïnvloedt, met een berekende maaiveldddaling van 1 centimeter. Bij dit locatiealternatief wordt er bij een enkele duiker maaiveldddaling berekend. De berekende maaiveldddaling is minder dan 2 centimeter over 30 jaar. Het puttenveld, waar de ontwateringsdiepte afneemt, bevindt zich in een gebied waar weinig wegen zijn. Buiten dit gebied neemt de ontwateringsdiepte juist toe door de methode van de peilindexatie, wat resulteert in een afname van de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm. Er vindt een sterke afname plaats omdat locatiealternatief Waal een groot oppervlak heeft waar de ontwateringsdiepte afneemt [ref. 6].

De effecten op het criterium infrastructuur zijn voor locatiealternatief Waal als negatief (-) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling tussen 1 - 15 cm is berekend onder de wegen over een lengte van meer dan 5 km. Verder neemt de lengte waarover de ontwateringsdiepte kleiner is dan 50 cm af met 2,6 km.

Afbeelding 4.11 Wegen binnen invloedsgebied Waal



Weerszijden Lek

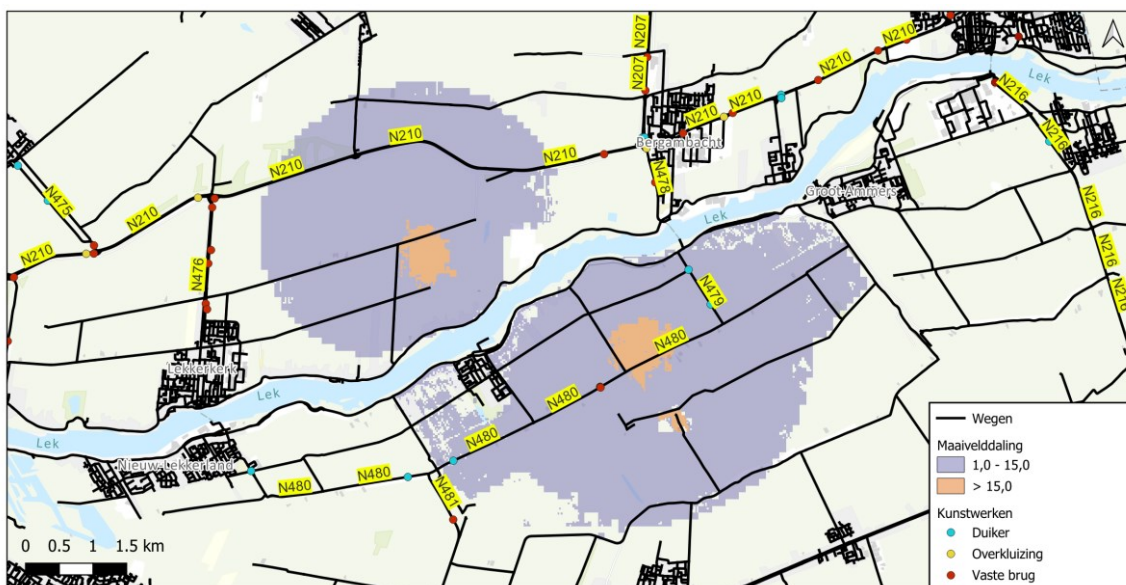
De wegen binnen het invloedsgebied zijn weergegeven in afbeelding 4.12. Binnen het invloedsgebied zijn relatief veel wegen aanwezig, zowel N-wegen als lokale wegen. Locatiealternatief Weerszijden Lek leidt tot een relatief grote lengte aan wegen met een berekende maaiveldddaling van 1 - 15 centimeter. Dit komt overeen met het grote gebied met maaiveldddaling. Wel is het zo dat dit het locatiealternatief is met de minste maaiveldddaling van meer dan 15 centimeter. Door het opsplitsen van de winningen treden er namelijk minder grote maaiveldddalingen op. In totaal vallen circa 10 km aan N-wegen binnen het invloedsgebied.

Bij het locatiealternatief Weerszijden Lek zijn er daarnaast 6 onderheide kunstwerken met een berekende maaiveldddaling van meer dan 1 cm over 30 jaar. Al deze kunstwerken liggen in de Alblasserwaard. De maximale extra berekende maaiveldddaling is hier 10 centimeter bij de fiets- en verkeersbruggen in de N480. De onderheide kunstwerken in de N210 tussen Krimpen aan de Lek en Bergambacht zijn niet meegenomen, omdat deze weg zelf ook onderheid is.

Het locatiealternatief Weerszijden Lek leidt tot een afname in de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm. De puttenvelden, waar de ontwateringsdiepte afneemt, bevinden zich in gebieden waar weinig wegen zijn. Buiten deze gebieden neemt de ontwateringsdiepte juist toe door de methode van de peilindexatie, wat resulteert in een afname van de lengte van wegen met een ontwateringsdiepte van minder dan 50 cm.

De effecten op het criterium infrastructuur zijn voor locatiealternatief Weerszijden Lek als negatief (-) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling tussen 1 - 15 cm is berekend onder de wegen over een lengte van meer dan 5 km. Verder neemt de lengte waarover de ontwateringsdiepte kleiner is dan 50 cm af met 0,6 km.

Abbeelding 4.12 Wegen binnen invloedsgebied Weerszijden Lek



4.2.2 Overzicht effecten op infrastructuur

Tabel 4.3 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief voor criterium infrastructuur.

Opvallend is dat voor alle locatiealternatieven de lengte aan wegen met een berekende ontwateringsdiepte van minder dan 50 centimeter afneemt. Door de methode van peilindexatie is bij veel winlocaties sprake van onderindexatie nabij de winning, wat betekent dat er minder indexatie dan maaiveld daling is, en overindexatie verder van de winning af, waarmee daar de ontwateringsdiepte toeneemt. Over het algemeen liggen de meeste wegen wat verder af van het puttenveld, waardoor daar dus sprake is van overindexatie en een toename van de ontwateringsdiepte.

De grootste afname in ontwateringsdiepte is bij Waal. Daarnaast is het alternatief waar de meeste zettingen bij wegen optreden Bergambacht West. Echter zijn de locatiealternatieven met de langste lengte met zettingen van meer dan 15 cm bij Streefkerk West en Streefkerk Oost. tabel 4.5 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief voor het criterium infrastructuur.

Tabel 4.3 Lengte waarover er onder wegen risico op zettingen of risico op verandering van de ontwateringsdiepte plaatsvindt als gevolg van de drinkwaterwinning in de periode 2033 - 2063

Locatiealternatief	Criterium maaiveld daling infrastructuur		Criterium ontwateringsdiepte infrastructuur
	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]	Verandering lengte wegen met ontwateringsdiepte <50 cm [km]
Den Hoek	27,9	2,8	-0,4
Bergambacht West	53,5	2,5	-1,1
Streefkerk West	26,1	5,2	-0,9
Streefkerk Oost	22,6	4,0	-0,8
Waal	24,9	2,9	-2,6
Weerszijden Lek	41,3	2,0	-0,6

In tabel 4.4 is een overzicht gepresenteerd van het effect op onderheide kunstwerken

Tabel 4.4 Effect op onderheide kunstwerken binnen invloedsgebied maaiveldddaling

Effect	1.	2.	3.	4.	5.	6.
## onderheide kunstwerken in gebied < 5 cm maaiveldddaling	6	10	2	1	1	3
## onderheide kunstwerken in gebied > 5 cm maaiveldddaling	-	6	4	5	-	3
## totaal onderheide kunstwerken in gebied maaiveldddaling	6	16	6	6	1	6

1. Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

In tabel 4.5 is een overzicht gepresenteerd van de effectbeoordeling voor het criterium infrastructuur.

Tabel 4.5 Beoordeling voor criterium infrastructuur

Beoordelingscriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.
criterium infrastructuur	-	-	---	-	-	-

1. Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

4.3 Kabels en leidingen

4.3.1 Beoordeling per locatiealternatief

Den Hoek

Het locatiealternatief beïnvloedt voornamelijk de middenspanningskabels die veelal langs de relatief grotere wegen liggen, zoals de weg langs de Lekdijk. Het locatiealternatief heeft geen invloed op de hoogspanningskabels.

Locatiealternatief Den Hoek ligt relatief ver af van de verschillende leidingen. Daardoor is er ter plaatse van leidingen geen maaiveldddaling groter dan 15 centimeter berekend. Wel is er over een relatief groot gebied maaiveldddaling berekend, waardoor het beïnvloedde gebied met een berekende maaiveldddaling van 1 tot 15 centimeter relatief groot is. De transportleidingen van Oasen en de gasleiding van de Gasunie vallen binnen het gebied met maaiveldddaling tussen 1 tot 15 centimeter.

De effecten op het criterium kabels en leidingen zijn voor locatiealternatief Den Hoek als negatief (-) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling tussen 1 - 15 cm is berekend onder de kabels en leidingen over een lengte van meer dan 5 km.

Bergambacht West

Het locatiealternatief beïnvloedt de laag-, midden-, en hoogspanningskabels het sterkst van alle locatiealternatieven. Dit komt omdat de winning het dichtst bij bebouwde kernen ligt, waar veel kabels liggen.

Met name de transportleidingen van Oasen en van Dunea worden relatief sterk beïnvloed. Deze leidingen liggen vlak langs de winlocatie, waardoor hier relatief veel maaiveldddaling van meer dan 15 centimeter is berekend.

De effecten op het criterium kabels en leidingen zijn voor locatiealternatief Bergambacht West als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling van meer dan 15 cm is berekend onder de kabels en leidingen over een lengte van meer dan 5 km.

Streefkerk West

Het locatiealternatief beïnvloedt voornamelijk de middenspanningskabels die veelal langs de relatief grotere wegen liggen, zoals de weg langs de Lekdijk en de N480. Het heeft verder geen invloed op de hoogspanningskabels.

Met name de transportleidingen van Oasen worden beïnvloed vanwege de ligging van het locatiealternatief ten opzichte van deze leidingen. Ten opzichte van Streefkerk Oost ligt dit locatiealternatief verder van de BAL af, waardoor de lengte met een berekende maaiveldddaling van 15 cm of meer kleiner is.

De effecten op het criterium kabels en leidingen zijn voor locatiealternatief Streefkerk West als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling van meer dan 15 cm is berekend onder de kabels en leidingen over een lengte van meer dan 5 km.

Streefkerk Oost

Het locatiealternatief beïnvloedt voornamelijk de middenspanningskabels die veelal langs de relatief grotere wegen liggen, zoals de weg langs de Lekdijk en de N480. Verder heeft het geen invloed op de hoogspanningskabels.

De transportleidingen van Oasen en van Dunea worden relatief sterk beïnvloed. Deze leidingen liggen direct naast het winveld, waardoor hier veel effecten zijn berekend.

De effecten op het criterium kabels en leidingen zijn voor locatiealternatief Streefkerk Oost als sterk negatief (--) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling van meer dan 15 cm is berekend onder de kabels en leidingen over een lengte van meer dan 5 km.

Waal

Het locatiealternatief beïnvloedt voornamelijk de middenspanningskabels die veelal langs de relatief grotere wegen liggen, zoals de weg langs de Lekdijk. Het locatiealternatief heeft verder geen invloed op de hoogspanningskabels.

Alleen de transportleiding van Oasen wordt beïnvloed. De overige leidingen liggen ver weg en worden dus niet beïnvloed.

De effecten op het criterium kabels en leidingen zijn voor locatiealternatief Waal als negatief (-) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling tussen 1 - 15 cm is berekend onder de kabels en leidingen over een lengte van meer dan 5 km.

Weerszijden Lek

Opvallend is dat de op één na grootste lengte aan laag- en middenspanningskabels wordt beïnvloed binnen de categorie van zettingen tussen de 1 en 15 cm. Dit komt doordat het locatiealternatief een groot oppervlakte beïnvloedt door de opsplitsing van de winning over twee gebieden.

Ook beïnvloedt het locatiealternatief alle drie de leidingen vanwege het grotere oppervlak waar er maaiveldddaling is berekend door de spreiding van de winning over 2 locaties. Doordat de maaiveldddaling door de lagere debieten minder groot zijn, is de lengte waar een grote maaiveldddaling is berekend wel relatief laag.

De effecten op het criterium kabels en leidingen zijn voor locatiealternatief Weerszijden Lek als negatief (-) beoordeeld, omdat er maaiveldddaling tussen 1 - 15 cm is berekend onder de kabels en leidingen over een lengte van meer dan 5 km.

4.3.2 Overzicht effecten op kabels en leidingen

Kabels

Tabel 4.6 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief op de verschillende soorten kabels voor criterium kabels en leidingen.

Tabel 4.6 Lengte waar er risico op zettingen optreden onder de laag-, hoog-, en middelspanningskabels in de periode 2033-2063

Locatiealternatief	Laagspanningskabels		Middenspanningskabels		Hoogspanningskabels	
	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]
Den Hoek	12,5	1,2	23,5	3,2	0,0	0,0
Bergambacht West	66,3	1,5	62,6	2,9	4,2	0,0
Streefkerk West	17,0	1,5	33,3	5,9	0,0	0,0
Streefkerk Oost	14,9	2,0	27,2	4,2	0,0	0,0
Waal	20,3	0,7	31,1	2,7	0,0	0,0
Weerszijden Lek	24,2	1,3	47,9	2,1	0,0	0,0

Leidingen

Tabel 4.7 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief op de verschillende soorten leidingen voor criterium kabels en leidingen.

Tabel 4.7 Lengte waar er risico op zettingen optreden onder de transportleidingen van Oasen, Dunea en Gasunie in de periode 2033 - 2063

Locatiealternatief	Oasen		Dunea		Gasunie	
	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]
Den Hoek	10,0	0,0	3,4	0,0	22,6	0,0
Bergambacht West	8,6	2,4	3,6	1,5	1,1	0,0
Streefkerk West	6,4	1,7	3,5	0,1	0,0	0,0
Streefkerk Oost	4,9	3,1	3,4	1,5	0,0	0,0
Waal	4,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Weerszijden Lek	12,5	0,9	7,6	0,0	12,6	0,0

Totaal

Tabel 4.8 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief op de verschillende soorten leidingen voor criterium kabels en leidingen.

Tabel 4.8 Lengte waar er risico op zettingen optreden onder de alle kabels en leidingen in periode 2033 - 2063

Locatiealternatief		
	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]
Den Hoek	72	4,4
Bergambacht West	146,4	8,3

Locatiealternatief		
	Lengte zettingen 1 - 15 cm [km]	Lengte zettingen > 15 cm [km]
Streefkerk West	60,2	9,2
Streefkerk Oost	50,4	10,8
Waal	55,5	4,0
Weerszijden Lek	104,8	4,3

In tabel 4.8 is een overzicht gepresenteerd van de effectbeoordeling voor het criterium kabels en leidingen.

Tabel 4.9 Beoordeling voor criterium kabels en leidingen

Beoordelingscriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.
criterium kabels en leidingen	–	+++	+++	+++	–	–

1. Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

5

OVERZICHT EFFECTEN

5.1 Overzicht effecten

In tabel 5.1 is een overzicht gepresenteerd van de effecten voor het thema bebouwing en infrastructuur.

Locatiealternatieven Den Hoek, Bergambacht West, Streefkerk West en Streefkerk Oost zijn als sterk negatief beoordeeld op criterium bebouwing. Locatiealternatieven Waal en Weerszijden Lek zijn als negatief beoordeeld. Locatiealternatief Bergambacht West ligt dicht bij Bergambacht. Hierdoor wordt berekend dat dit locatiealternatief het meest effect heeft bij gebouwen van alle locatiealternatieven. Ten opzichte van de andere locatiealternatieven bevinden zich er significant meer gebouwen binnen het invloedsgebied. Voor dit locatiealternatief gaat het om in totaal circa 5000 gebouwen, terwijl het bij het eerstvolgende locatiealternatief gaat om minder dan 2000 gebouwen.

Alle locatiealternatieven zijn als negatief beoordeeld op criterium infrastructuur met uitzondering van locatiealternatief Streefkerk West die als sterk negatief is beoordeeld. Het locatiealternatief Streefkerk West leidt tot relatief grote lengte met een berekende maaiveldddaling van meer dan 15 centimeter. Dit komt met name doordat er nabij de winlocatie veel wegen aanwezig zijn, zoals de N480 die dwars door het invloedsgebied loopt (circa 2 km lengte binnen het gebied met een berekende verlaging van meer dan 15 cm).

Locatiealternatieven Bergambacht West, Streefkerk West en Streefkerk Oost zijn als sterk negatief beoordeeld op criterium kabels en leidingen. Locatiealternatieven Den Hoek, Waal en Weerszijden Lek zijn als negatief beoordeeld. Locatiealternatief Bergambacht West beïnvloedt de laag-, midden-, en hoogspanningskabels het sterkst van alle locatiealternatieven. Dit komt omdat de winning het dichtst bij bebouwde kernen ligt, waar veel kabels liggen. Ook beïnvloedt dit locatiealternatief de transportleidingen van Oasen, Dunea en de Gasunie het sterkst gezien de ligging van de winning ten opzichte van de transportleidingen

Tabel 5.1 Totaaloverzicht score voor thema bebouwing en infrastructuur

Aspect	Beoordelingscriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.
bebouwing en infrastructuur	bebouwing	---	---	---	---	-	-
	infrastructuur	-	-	---	-	-	-
	kabels en leidingen	-	---	---	---	-	-

1. Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

5.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

Uit een verkenning van hydrologische mitigerende maatregelen is gekomen dat er verschillende mogelijkheden zijn om de maaiveldddaling te verminderen [ref. 10]. Onder deze maatregelen vallen herinfiltratie van onttrokken grondwater, A-WIS en het aanpassen van het percentage bodemdaling waarmee geïndexeerd wordt. In fase twee kunnen deze maatregelen mogelijk worden meegenomen om de berekende maaiveldddaling te verminderen.

Omdat een groot deel van de maaiveldddaling wordt veroorzaakt door diepe zettingen, is het waarschijnlijk dat in het meest gunstige geval maar een gedeelte van de maaiveldddaling kan worden gemitigeerd. Het is ook mogelijk om de daadwerkelijke waterstandsddaling te meten om de modellering te verifiëren en een betere inschatting te geven voor de verwachte maaiveldddaling en dus een betere inschatting van welke kunstwerken in het maaivelddalingsgebied zullen liggen.

Daarnaast zouden inmetingen of satellietbeelden gebruikt kunnen worden om specifieke (kritische) objecten te monitoren zoals belangrijke gemalen. Monitoring kan helpen om gericht de kans op schade vast te stellen. Door dit tijdig te signaleren kan uitval en grote schade worden voorkomen door tijdig te vervangen/vernieuwen.

Het in meer detail berekenen van de maaiveldddaling met behulp van aanvullend grondonderzoek (sonderingen, boringen en laboratoriumtesten) kan helpen bij een gerichtere aanpak voor compenserende maatregelen.

5.3 Leemten in kennis en informatie

In dit deelrapport zijn beoordelingsschalen opgesteld om de locatiealternatieven met elkaar te kunnen vergelijken voor de criteria bebouwing, infrastructuur en kabels en leidingen. In dit rapport is de kans op schade beoordeeld. Of deze schade daadwerkelijk optreedt is afhankelijk van de werkelijke opgetreden maaiveldddaling en de staat van bebouwing en infrastructuur. In een vervolfase dient de verwachte maaiveldddaling in combinatie met de staat van de bebouwing en infrastructuur in meer detail uitgewerkt te worden om zo meer inzicht te verkrijgen in de kans op schade. Zo is er nu een harde grens van 1985 gesteld bij de beoordeling van de criteria voor bebouwing. Het is echter onbekend wat de daadwerkelijke staat van de funderingen is.

De beoordelingsschalen zijn opgesteld op basis van ervaring, dit kan echter per object afwijken. Dit dient in vervolgfases verder uitgewerkt te worden.

In deze fase is alleen gebruikt gemaakt van openbare data voor de beoordeling van de kabels en leidingen, hierdoor kan het mogelijk zijn dat er belangrijke data niet in beschouwing is genomen. Daarnaast is TenneT voornemens een nieuwe hoogspanningsverbinding te realiseren in de gemeentes Molenlanden en Krimpenerwaard. Omdat het tracé tijdens het opstellen van deze notitie nog niet bekend is, is deze verbinding nog niet meegenomen in de effectbeoordeling. Dit geldt ook voor andere onbekende bouwplannen in de Alblasserwaard en Krimpenerwaard.

In deze fase van het project is besloten nog geen KLIC melding uit te voeren en de analyse te baseren op openbare data. In een vervolfase wordt wel aanbevolen om in meer detail de kabels en leidingen in beeld te brengen, en dus een KLIC melding uit te voeren. Door het ontbreken van een KLIC melding is niet met zekerheid vast te stellen dat alle belangrijke ondergrondse infrastructuur in beschouwing is genomen voor de beoordeling in deze rapportage.

De zetting is bepaald ter plaatse van het maaiveld, gedefinieerd als maaiveld daling. De zetting zal afnemen met de diepte. Naarmate een kabel of leiding dieper in de grond ligt zal de zetting ook minder zijn. Aangezien de diepteligging van de kabels en leidingen onbekend is, is hier geen rekening mee gehouden in de beoordeling. De verwachting is dat de meeste kabels en leidingen dicht bij het maaiveld liggen en dat het effect op de beoordeling daarom minimaal is.

Bij de beoordeling van het thema bebouwing en infrastructuur is uitgegaan van de huidige aantallen en locaties van bebouwing, wegen, kabels en leidingen. Hierbij is geen rekening gehouden met toekomstige aanpassingen en veranderingen tot het zichtjaar 2063. Het is daarom mogelijk dat het aantal en de lengte van de beïnvloede gebouwen, wegen, kabels en leidingen afwijken van de uiteindelijke aantallen als gevolg van veranderingen tot het beginjaar 2033.

Verder zijn er geen leemten in kennis en informatie voor dit thema.

REFERENTIES

- 1 Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen, g.d., Hoe ontstaan funderingsproblemen. Beschikbaar via: <https://www.kbf.nl/hoe-ontstaan-funderingsproblemen/>, geraadpleegd op 13 november 2024.
- 2 Kadaster, g.d., Basisregistratie Adressen en Gebouwen.
- 3 NEN, 2017, NEN 9997-1+C2:2017 Geotechnisch ontwerp van constructies - deel 1: Algemene regels.
- 4 Rijkswaterstaat, 2025, NWB wegen - Wegvakken (RWS).
- 5 Provincie Zuid-Holland, g.d., Areaal beheer - kunstwerken. Beschikbaar via: <https://opendata.zuid-holland.nl/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/1005D1A9-8F30-45D7-8EA0-BD9BD2409346>, geraadpleegd op 28 juli 2025.
- 6 Stedin, 2025, Liggingsdata kabels en leidingen. Beschikbaar via: <https://www.stedin.net/zakelijk/open-data/liggingsdata-kabels-en-leidingen>, geraadpleegd 9 april 2025.
- 7 Witteveen+Bos, 2025, Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard - Deelrapport geohydrologische effectenberekening, referentie 143484_25-010.489.
- 8 Gasunie, g.d., Omgevingsloket Gasunie, leidingnetwerk kaart. Beschikbaar via: <https://www.gasunie.nl/omgevingsloket/voor-particulieren#gasunie-in-kaart-6088>, geraadpleegd 9 april 2025.
- 9 Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen, g.d., Factsheet Waterpasserende, waterdoorlatende, en doorgroeibare verhardingen. Beschikbaar via: <https://www.kbf.nl/assets/uploads/2022/10/KBF-factsheet-WWDV-2022.pdf>, geraadpleegd op 13 november 2024.
- 10 Witteveen+Bos, 2025, Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard - Deelrapport mitigerende maatregelen, referentie 143484/25-011.669.

