

Wijziging Instemming Winningsplan

Oud-Beijerland Noord

16 november 2017

Formulier wijziging instemming winningsplan

Betreft alleen wijziging van **productieperiode** voor het voorkomen Oud-Beijerland Noord in het winningsplan Oud-Beijerland Noord. Er is geen aanpassing nodig van maximale totale productievolumes ten opzichte van het vigerend winningsplan. De risico's voor bodemdaling en bodemtrilling zijn opnieuw geanalyseerd. Het risico voor bodemdaling is onveranderd. Het voorkomen valt in de laagste seismische risicocategorie.

	Bedrijfs- en productiegegevens	Paragraaf
Mw 35 lid 1a,d Mb 24 lid 1a	Omvang winning (hoeveelheden per voorkomen/per jaar)	2
Mw 35 lid 1b	Duur van de winning (per voorkomen)	2
Mb 24 lid 1m Mb 24 lid 1n Mb 24 lid 1o	Gekalibreerde bodemdaling en bodemdalingprognoses (uiteindelijk verwachte mate van bodemdaling)	3.1
Mb 24 lid 1p	Risicoanalyse bodemtrilling	3.2 en Bijlagen
Ondertekening  Functie: Asset Manager – Asset Land		Datum: 16 november 2017 Plaats: Assen

1 Vigerend winningsplan en doel van de wijziging

Op 23 maart 2010 is ingestemd met het winningsplan Oud-Beijerland Noord. In dit **vigerend** winningsplan werd voorspeld dat productie uit het voorkomen Oud-Beijerland Noord zou eindigen in 2017.

Om het volume te kunnen produceren dat in het vigerend winningsplan is goedgekeurd als “efficiënte winning”, wordt hierbij een verzoek om wijziging van het instemmingsbesluit van het vigerend winningsplan ingediend. De wijziging betreft het **aanpassen van de verwachte einddatum van de gasproductie uit het voorkomen Oud-Beijerland Noord van 2017 naar 2023**. Productievolumes zullen binnen de grenzen van het totale productievolume in het vigerend winningsplan blijven.

Datum	Document
2010	Instemmingsbesluit origineel winningsplan “Oud-Beijerland Noord”
2017	Deze wijziging instemmingsbesluit voor productieperiode

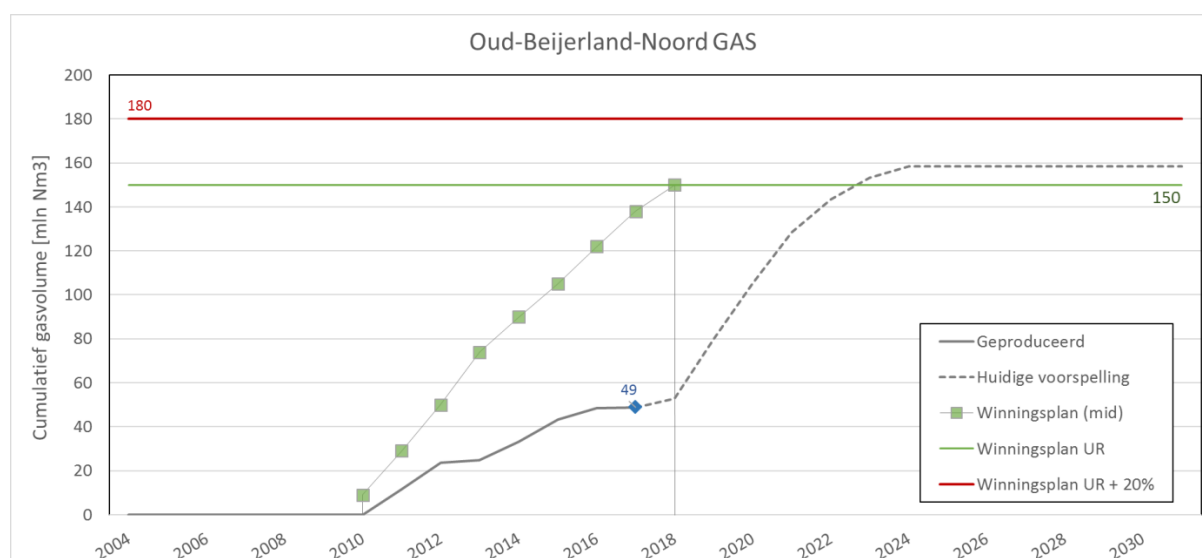
Winningsplannen en besluiten voor voorkomen Oud-Beijerland Noord zijn op www.nlog.nl te vinden onder veldcode OBLN.

2 Productievolume

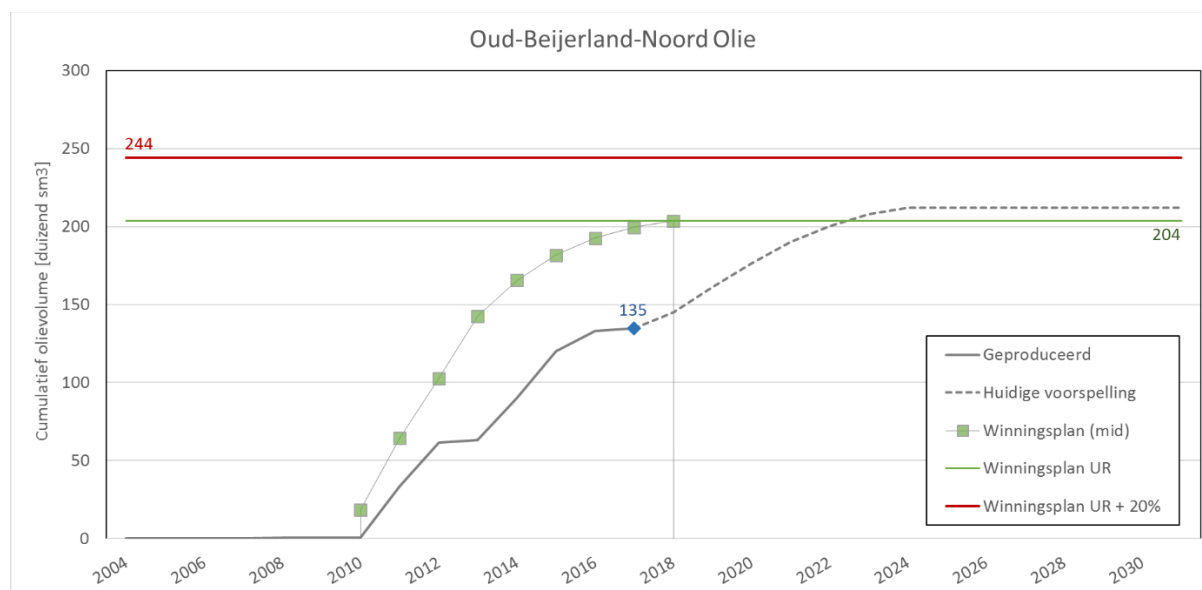
Het voorkomen Oud-Beijerland Noord is beschreven in het winningsplan Oud-Beijerland, en wordt geproduceerd vanaf de volgende locatie:

Locatienaam	Locatieadres	Plaats	Gemeente
Oud-Beijerland Zuid	Langeweg 31a	Oud-Beijerland	Oud-Beijerland

Figuur 2-1 en 2-2 geven de voorspelling voor gas- en olieproductie uit het voorkomen Oud-Beijerland Noord volgens het vigerend winningsplan. De verwachte uiteindelijke totale winning volgens het vigerend winningsplan (“*Ultimate Recovery*”, of “UR”) is bijgevoegd als groene horizontale lijn. Het winningsplan vermeldde “een hoge onzekerheid” voor deze *Ultimate Recovery*. In de figuren is een 20% onzekerheidsband getekend als rode horizontale lijn: dit is de standaard onzekerheid in *Ultimate Recovery*, zoals die gebruikt wordt in soortgelijke winningsplannen. De productie tot 1 januari 2017 en de huidige productievoorspelling zijn bijgevoegd als zwarte doorgetrokken lijn en zwarte stippellijn.



Figuur 2-1: Historische en verwachte gasproductie uit het Oud-Beijerland Noord voorkomen



Figuur 2-2: Historische en verwachte olieproductie uit het Oud-Beijerland Noord voorkomen

De belangrijkste informatie over productievolumes is samengevat in Tabel 2-1. Uit de figuren en de tabel blijkt dat productie uit het voorkomen langzamer verloopt dan voorspeld in het vigerend winningsplan. Het verwachte totale productievolume bij voortzetting van de productie zal goed overeenkomen met het voorspelde productievolume van het vigerend winningsplan, en ruim binnen de gebruikelijke 20% onzekerheidsband blijven.

Tabel 2-1: Productievolumes Oud-Beijerland Noord

Oud-Beijerland Noord	Vigerend winningsplan totale eindproductie		Productie tot 1 januari 2017	Verwachte totale eindproductie
	Midden scenario	Hoog scenario (+20%)		
Gas (miljoen Nm ³)	150	180	49	158
Olie (duizend sm ³)	204	244	135	212

Deze wijziging betreft slechts het aanpassen van de **einddatum** van productie uit het voorkomen Oud-Beijerland Noord van 2017 tot 2023 in het instemmingsbesluit.

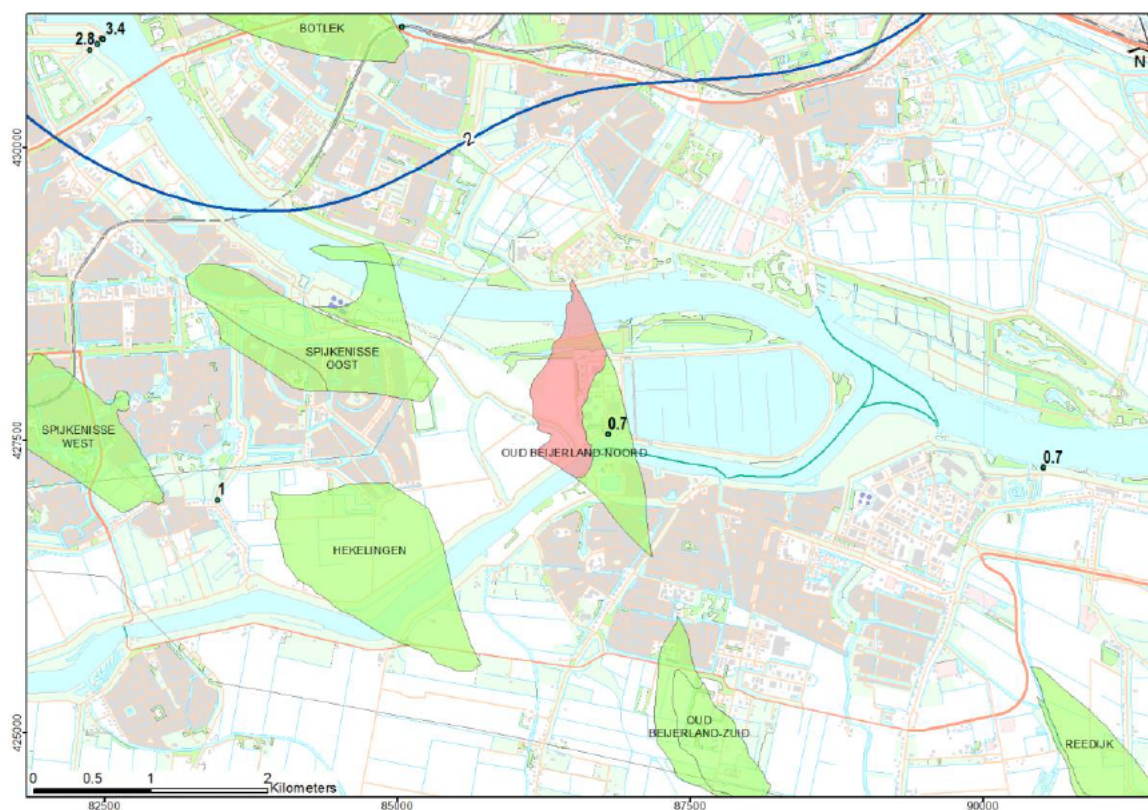
Het vigerend winningsplan blijft van toepassing voor alle andere gegevens. De verwachte jaarlijkse productie in de periode tot 2023 is beperkt (voor gas minder dan 30 mln Nm³ per jaar en voor olie minder dan 20 duizend sm³ per jaar).

3 Bodembeweging

3.1 Bodemdaling

Het vigerend winningsplan voor Oud-Beijerland Noord voorspelde tussen 2007 en 2018 een bodemdaling van minder dan 2 cm door olie- en gaswinning. Deze sectie toont aan dat er geen afwijking van de voorspelling heeft plaatsgevonden. Het voortzetten van de olie- en gasproductie zal leiden tot een zeer beperkte nog te verwachten bodemdaling (< 2 cm).

Figuur 3-1 toont de gemeten bodemdaling op diep gefundeerde stabiele peilmerken tussen 1992 en 2016 (punten) en de gemodelleerde bodemdaling in 2013 volgens het vigerend winningsplan (contouren). De gemodelleerde bodemdaling is berekend voor de gas- en olie productie uit alle velden in dit gebied. De figuur laat zien dat de gemeten bodemdaling erg klein is en goed overeenkomt met de voorspelling van 2013. De nog te verwachten bodemdaling tot 2023 volgens dit model is minder dan 2 cm.



Figuur 3-1: Op peilmerken gemeten bodemdaling in 2016 (in cm), vergeleken met gemodelleerde bodemdaling voor 2013 met het bodemdalingsmodel uit het vigerende winningsplan (contouren). De modeluitkomst is gebaseerd op gasproductie uit alle door NAM geopereerde voorkomens in dit gebied.

3.2 **Bodemtrilling**

In het gebied boven Oud-Beijerland Noord hebben geen bevingen plaatsgevonden.

Het risico van geïnduceerde bevingen door voortzetting van productie binnen de oorspronkelijke volumegrenzen is geanalyseerd volgens de Seismische Risico Analyse (SRA)¹. De voorkomens van dit winningsplan vallen in de **laagste seismische risicocategorie**, risicocategorie I. Dit betekent dat er geen additionele maatregelen nodig zijn.

Technische details over de SRA berekening staan in Bijlage 1.

¹ Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning - Tijdelijke leidraad voor adressering Mbb. 24.1.p, versie 1.2, SodM, 1 februari 2016

4 Bijlage 1. Seismische Risico Analyse

Deze bijlage geeft de details van de SRA berekening volgens de “Leidraad SRA”, zoals gepubliceerd door Staatstoezicht op de Mijnen op 1 februari 2016.

Stap 1: Inschatten risicopotentieel voor de verschillende voorkomens

Voor het inschatten van het risicopotentieel is uitgegaan van de drukdaling die hoort bij de huidige productievoorspelling.

De kans op beven van een olie- of gasvoorkomen

Aan de hand van de volgende drie parameters van een olie- of gasvoorkomen wordt de kans op beven van dat voorkomen bepaald:

1. DP/P_{ini}: De ratio van drukval (DP) en initiële druk (P_{ini}) in het reservoir;
2. E: de verhouding tussen de Young's moduli (stijfheidsmoduli) van de 'overburden' en het reservoirgesteente;²

$$E = \frac{E_{burden}}{E_{Reservoir}}$$

3. B: een maat voor de breukdichtheid van het reservoir.

$$B = \frac{\text{breukoppervlakte}^{3/2}}{\text{brutogesteentevolume}} = \frac{l_b^{3/2} \cdot h^{3/2}}{A \cdot h} = \frac{l_b^{3/2} \cdot \sqrt{h}}{A}$$

waarbij:

l_b = totale breuklengte van de intra reservoir breuken en de randbreuken van het voorkomen in meters;

h = maximale dikte van de gaskolom van het voorkomen in meters;

A = oppervlakte van het voorkomen gemeten binnen de dieptecontour van het gas-water contact (in vierkante meters);

De combinatie van de parameterwaarden geven de kans dat zich, op enig moment gedurende de productie van een voorkomen, een beving voordoet.

Reeds bevende voorkomens	
DP/P _{ini} ≥ 28%	B > 0,86 en E ≥ 1,34: P _h = 0.42 ± 0.08
	B > 0,86 en 1,01 ≤ E ≤ 1,33: P _l = 0.19 ± 0.05
	B < 0,86 en/of E < 1,01: verwaarloosbare kans
DP/P _{ini} < 28%	Verwaarloosbare kans

De waarden die zijn gebruikt in de bepaling van de DHAIS³ kans zijn gegeven in Tabel 4-1.

² De gebruikte Young's moduli ratio volgt het TNO rapport: Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit, NITG 04-171-C.

³ “Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit”

Tabel 4-1: Invoergegevens voor de bepaling van de DHAIS en de DHAIS kansen

Voorkomen	Reservoir dikte/ gaskolom (m) ⁴	Initiële druk (bar)	Totale drukda- ling volgens "huidige voorspelling" (bar)	Totale breuk- lengte (km)	Reservoir opper- vlakte (km ²)	Maximale waargenomen aardbeving	Aantal aardbevingen per jaar	DHAIS E	DHAIS B	DHAIS kans
Oud- Beijerland Noord	57	237	119	7	1,1	geen	geen	1,1	4,07	19%

NB: Deze analyse geeft alleen de kans op *enige* beving en geen informatie over de vraag hoe groot de frequentie en magnitude van eventuele bevingen zouden kunnen zijn.

Realistisch sterkste beving

Naast de *kans* op beven hierboven, wordt voor voorkomens met een niet "verwaarloosbare" kans op beven ook de waarde voor de (theoretisch) realistisch sterkste beving (Mmax) bepaald om tot een oordeel te komen of een niveau 2 risicoanalyse noodzakelijk is. Vanzelfsprekend verwijst de kans op *een* beving niet naar de kans op zo'n *sterkste beving*.

In de Seismisch Risico Analyse leidraad worden twee methoden gebruikt om de Mmax waarde te bepalen: op basis van breukgeometrie en op basis van energiebalans. Voor de berekeningen van de Mmax is uitgegaan van de standaardwaarden voor de "stress drop" en "partitie coëfficiënt" die gegeven zijn in de leidraad (respectievelijk 5 MPa en 0,01). De veld-specifieke waarden die benodigd zijn voor de berekeningen en de uitkomsten voor de Mmax staan vermeld in Tabel 4-2.

Tabel 4-2: Invoergegevens voor de bepaling van de Mmax, en de Mmax waarden volgens de twee methoden

Voorkomen	Langste breuklengte (km) ⁵	Poisson's ratio ⁶	Breukhoogte (m)	Mmax energiebalans	Mmax breukslip
Oud-Beijerland Noord	2,4	0,25	57	2,3	3

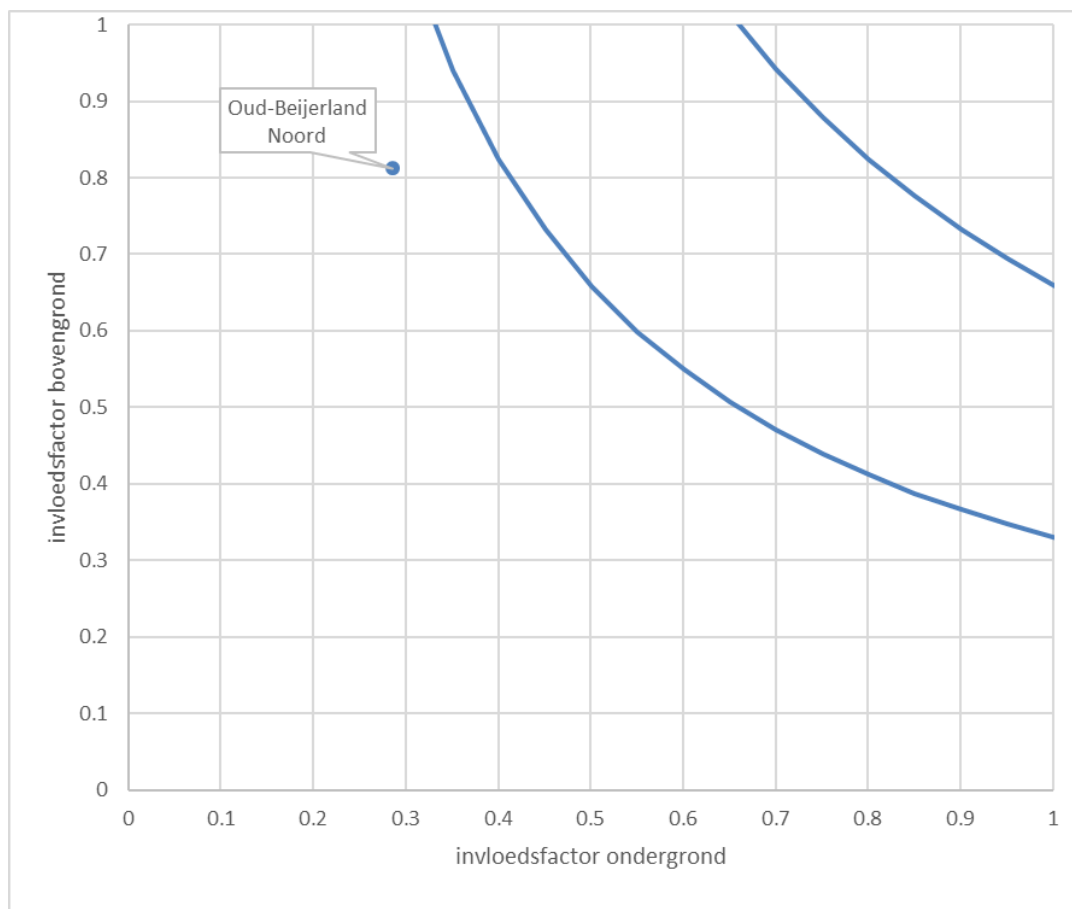
Stap 2: Risicomatrix

Omdat de maximale theoretische beving voor het voorkomen Oud-Beijerland Noord hoger is dan 2,5, wordt ook de risicomatrix gebruikt ("Stap 2" van de SRA). Het resultaat is gegeven in Figuur 4-1, en toont dat **de voorkomens van dit winningsplan in de laagste seismische risicocategorie vallen**. De invoergegevens voor de risicomatrix zijn beschreven in Bijlage 2.

⁴ Voor de DHAIS berekening wordt zowel de hoogte van de gaskolom als de totale reservoirdikte beschouwd. Het minimum van deze twee wordt gekozen voor de berekening van de "B" waarde zoals voorgeschreven door de DHAIS methodiek. Dit verklaart waarom de waarden kleiner zijn dan de reservoirdikte zoals gerapporteerd in vigerend winningsplan.

⁵ Langste breuklengte is aangegeven op de kaart in bijlage 3 met blauwe pijl

⁶ Poisson's ratio gebaseerd op gemiddelde waarde voor gecementeerde zandsteen op basis van kernplug metingen



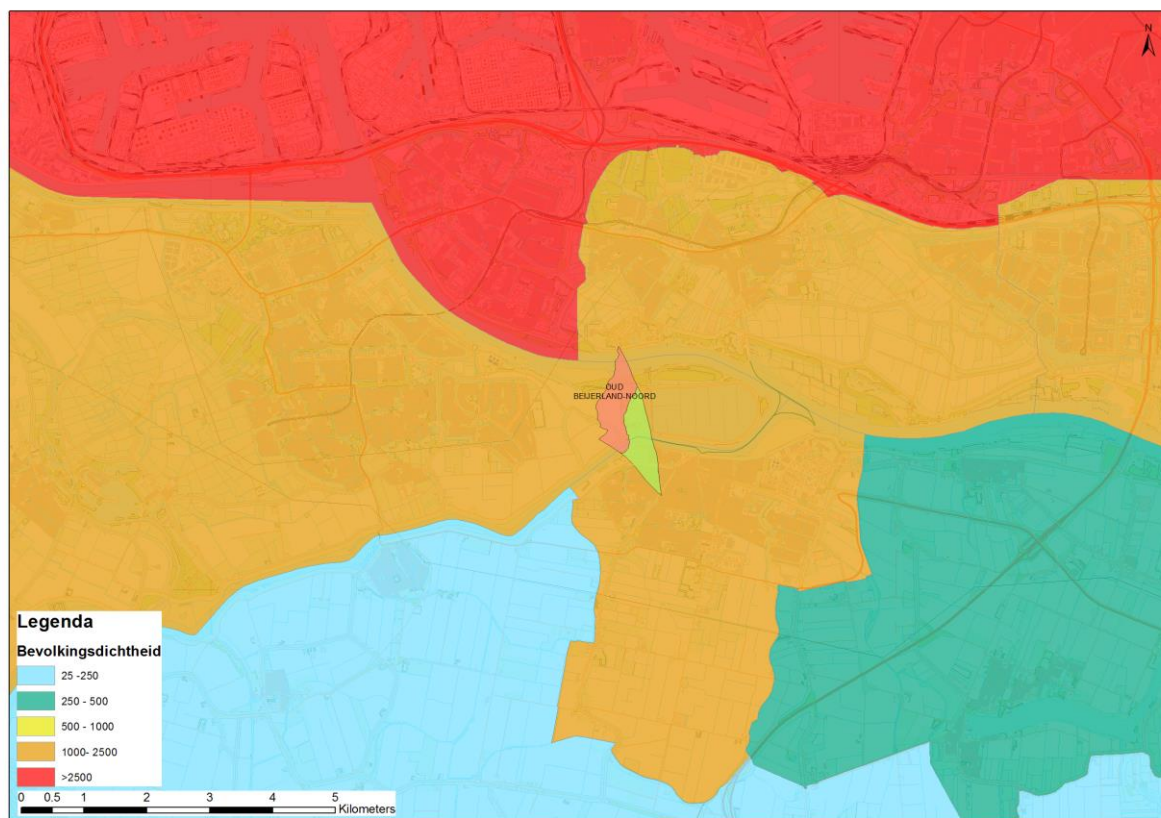
Figuur 4-1: SRA risicomatrix

5 Bijlage 2: Factoren gebruikt in de risicomatrix

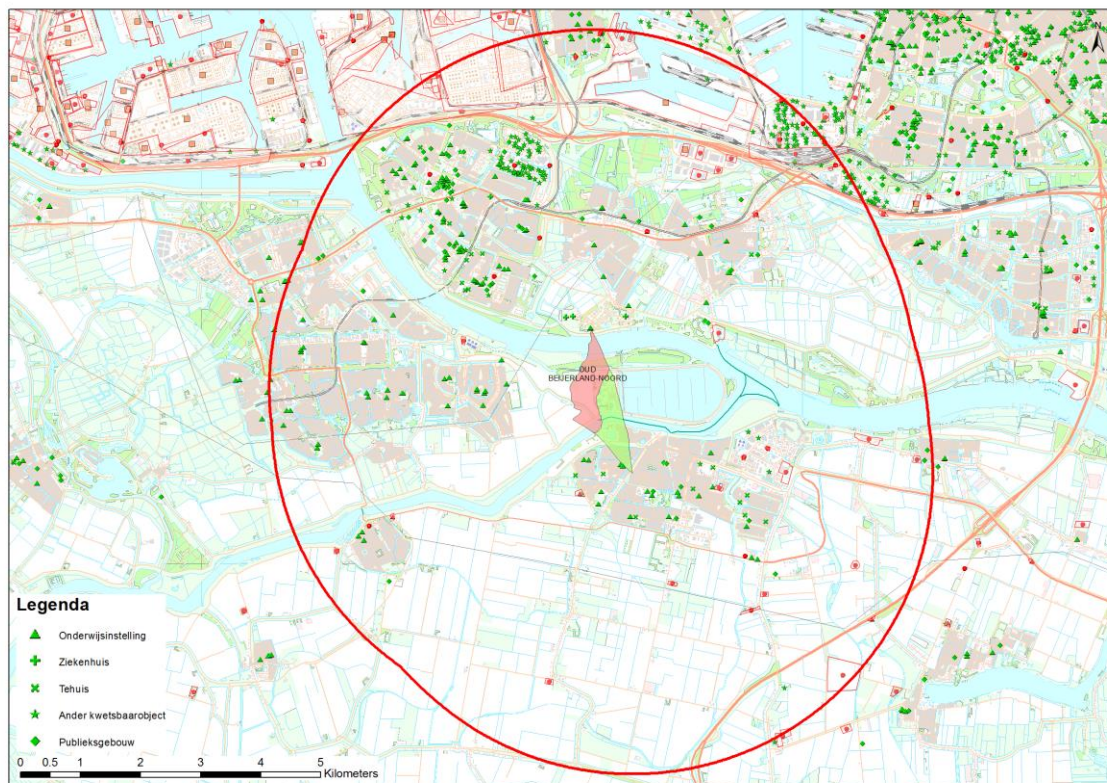
In deze bijlage worden de figuren en tabellen getoond die gebruikt zijn om tot een risicobeoordeling te komen met de risicomatrix. Voor factoren die bepaald zijn voor de onder- en bovengrond wordt een score gegeven. De som van de scores geeft een positie in de risicomatrix

Figuur 5-1 toont de situatie voor “Bevolkingsdichtheid”. Figuur 5-2 toont “Industriële inrichtingen, speciale gebouwen en vitale infrastructuur”. Figuur 5-3 geeft het overzicht voor “Dijken”. Figuur 5-4 toont de kaart van de grondsoorten in de ondiepe ondergrond kaart om de mate van opslingering te bepalen.

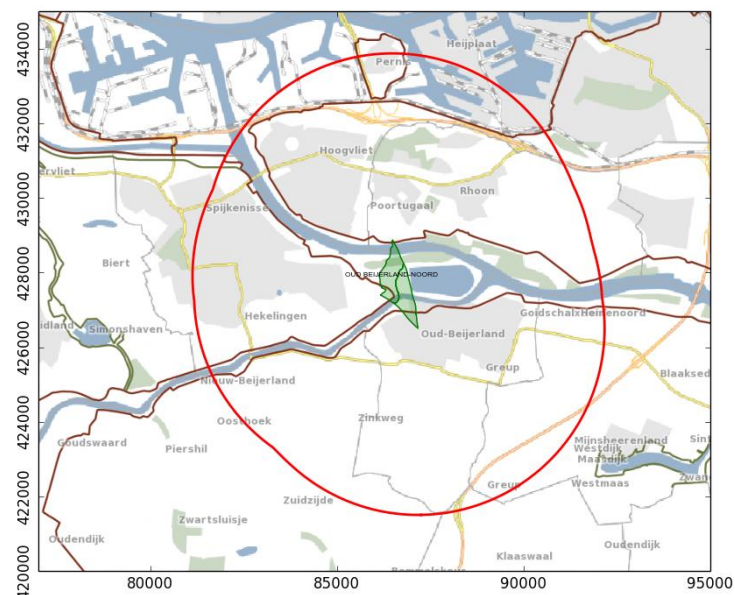
Tabel 5-1 toont de evaluatie en scores voor de invloedfactoren voor de risicomatrix in Figuur 4-1.



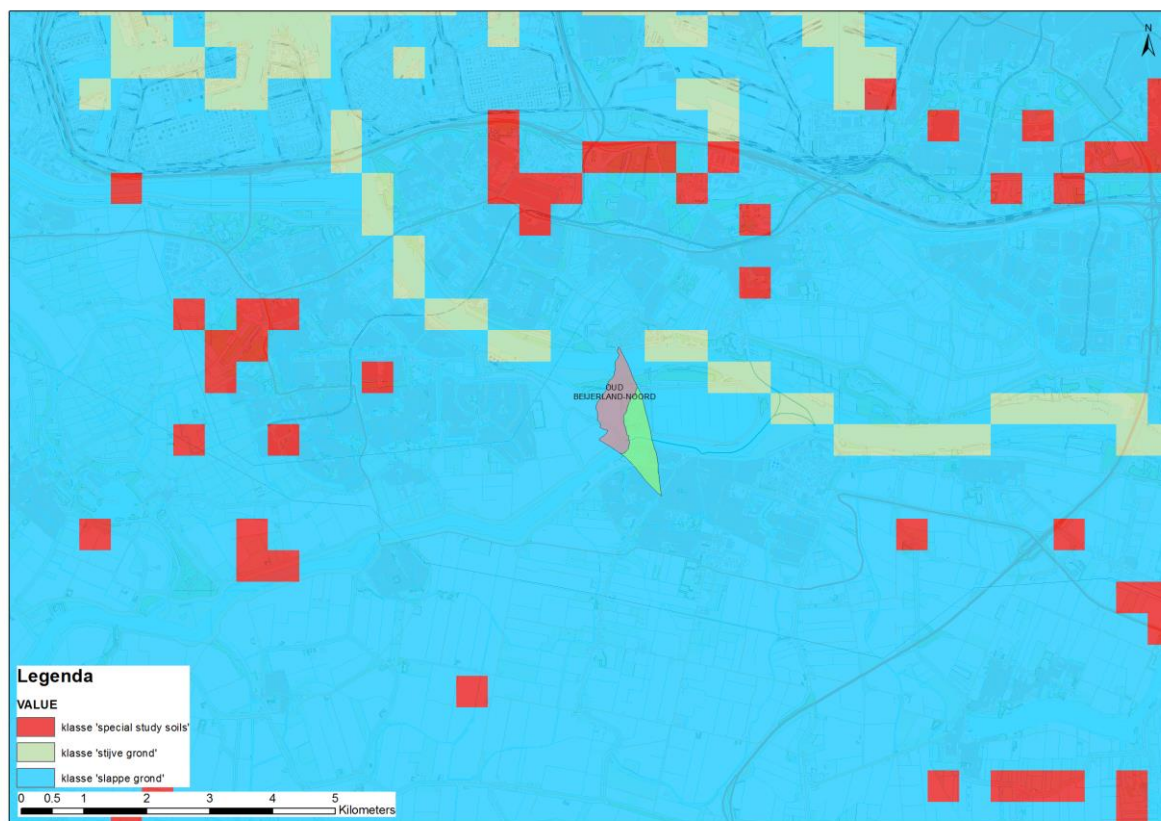
Figuur 5-1: Overzicht van de bevolkingsdichtheid boven het voorkomen van winningsplan Oud-Beijerland Noord.



Figuur 5-2: Overzicht van de industriële inrichtingen (rode punt), ziekenhuizen (groene plus) onderwijsinstellingen (groene driehoek), tehuizen (groene x) en publieksgebouwen (groene ruit) boven het voorkomen Oud-Beijerland Noord. De rode cirkels geven de 5 km straal rond voorkomen aan die relevant is voor de SRA.



Figuur 5-3: Overzicht van dijken, waarbij de bruine lijnen de primaire dijken aangeven en de groene lijnen de secundaire dijken. De rode contour geeft de 5 km straal rond het voorkomen van het winningsplan Oud-Beijerland Noord aan die relevant is voor de bepaling van sommige SRA indicatoren.



Figuur 5-4: Overzicht van de grondsoorten in de ondiepe ondergrond om de mate van opslingering te bepalen

Tabel 5-1: Kwantitatieve evaluaties (A) en daaruit voortkomende scores (B) voor de invloedfactoren onder- en bovengrond

A

Voorkomen	Analoge				Bevolkingsdichtheid (aantal inwoners per km²)	Industriële inrichting	Speciale gebouwen en vitale infrastructuur	Dijken
Oud-Beijerland Noord	P=19%	1 methode 2,6 - 3,0	Onder de lijn Amsterdam- Arnhem	> 60 % slappe grond	1000 - 2500 en/of 500- 1000 met flats/app.	1 boven het veld en/of meerdere binnen 5 km rond het veld.	1 ziekenhuis en/of energievoorziening direct boven het veld of meerdere binnen 5 km rond het veld. Meerdere scholen, tehuizen en/of publieksgebouwen direct boven het veld	Primaire dijken boven het veld

B

Voorkomen	Score invloedfactoren ondergrond					Score invloedfactoren bovengrond					Categorie
	Kans op beven of waargenomen bevingen	Magnitude	Ligging voorkomen	Opslingering	Genormaliseerde totaalscore ondergrond	Bevolkingsdichtheid	Industriële inrichtingen	Speciale gebouwen en vitale infrastructuur	Dijken	Genormaliseerde totaalscore bovengrond	
Oud-Beijerland Noord	1	0	0	3	0,29	3	3	3	4	0,81	I

6 Bijlage 3: Geologische kaart voor Oud-Beijerland Noord

