

Wijziging Instemming Winningsplan

Coevorden

29 mei 2018

Formulier wijziging instemming winningsplan

Betreft alleen wijziging van de **productieperiode** voor drie voorkomens in het winningsplan Coevorden. De onderhavige voorkomens zijn Coevorden Limburg (Coevorden DC), Coevorden Zechstein 2 Carbonate (Coevorden ZEZ2C) en Coevorden Muschelkalk (Coevorden RNMU). 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 en onveranderd ten opzichte van het vigerend winningsplan.

Het vigerend winningsplan Coevorden bevat ook de voorkomens Coevorden Zechstein 3 Carbonate (Coevorden ZEZ3C) en Collendoornerveen Zechstein 2 Carbonate. Er wordt geen verdere productie verwacht uit deze twee voorkomens.

	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  Naam:  Functie: Asset Manager – Asset Land Datum: 29 mei 2018 Plaats: Assen		

1 Vigerend winningsplan en doel van de wijziging

Het winningsplan Coevorden is op 11 juni 2004 goedgekeurd. In dit **vigerend** winningsplan werd voorspeld dat productie uit de voorkomens Coevorden DC, Coevorden ZEZ2C en Coevorden RNMU zou eindigen in 2018.

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 einddatum van de gasproductie uit de voorkomens Coevorden DC, Coevorden ZEZ2C en Coevorden RNMU van 2018 naar 2033**. Productievolumes zullen binnen de grenzen van het totale productievolume in het vigerend winningsplan blijven.

Datum	Document
2004	Originele winningsplan “Coevorden” (vigerend winningsplan)
2018	Deze wijziging instemmingsbesluit voor productieperiode

Winningsplannen en besluiten voor voorkomens Coevorden DC, Coevorden ZEZ2C en Coevorden RNMU zijn op www.nlog.nl te vinden onder veldcode COV.

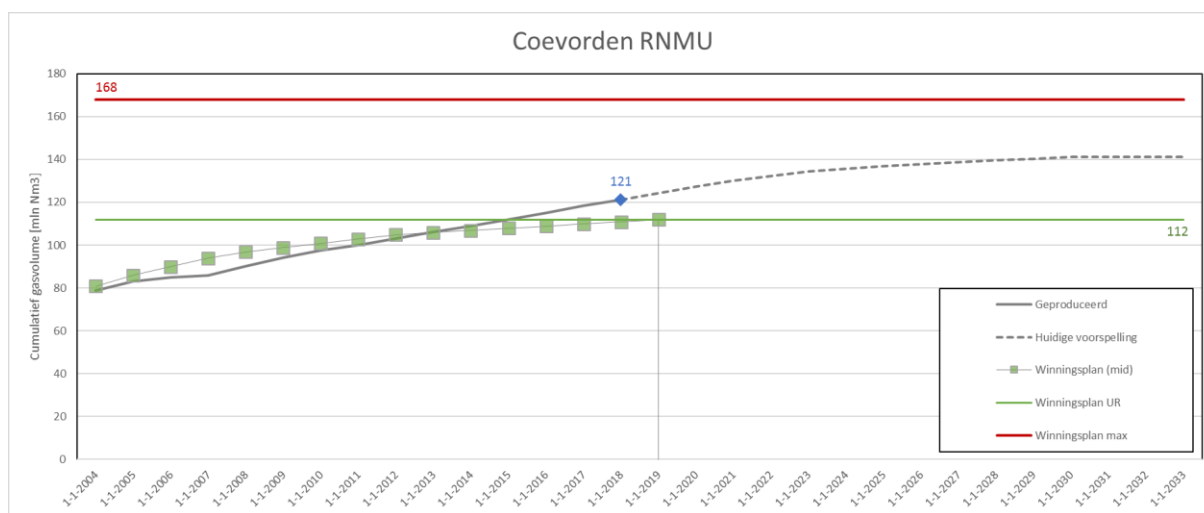
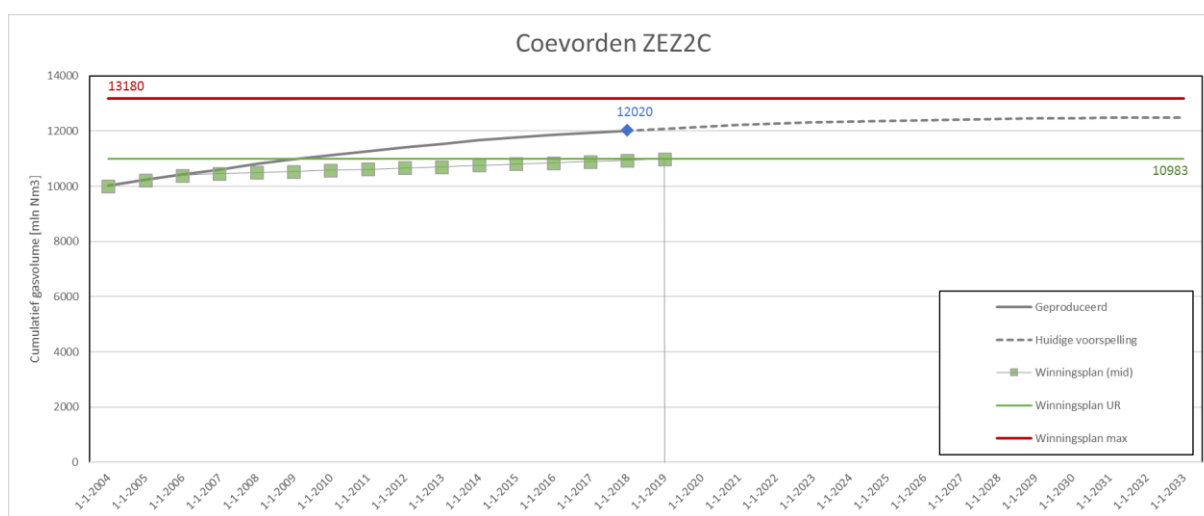
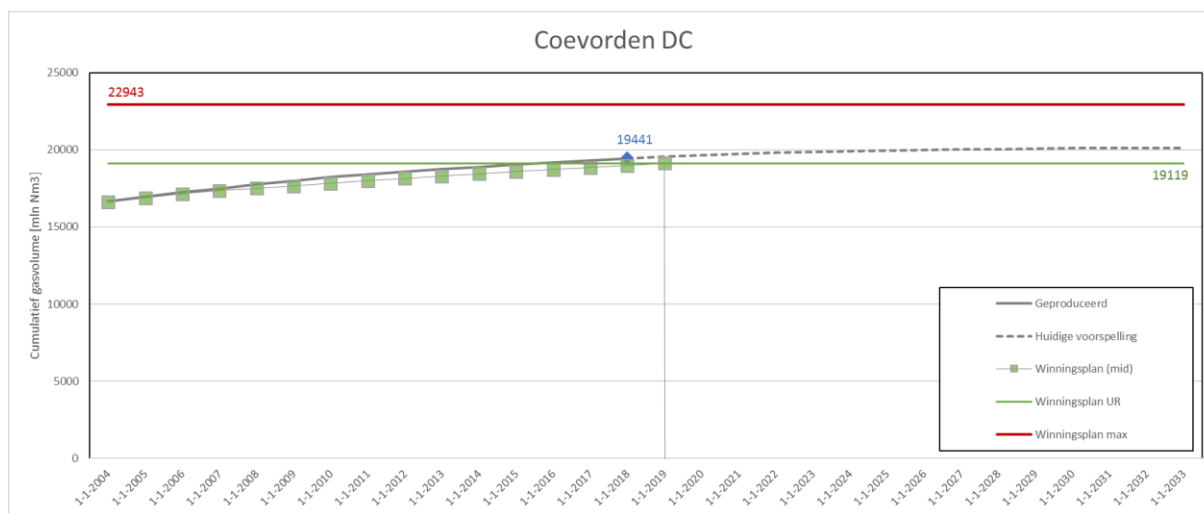
2 Productievolume

De voorkomens Coevorden DC, Coevorden ZEZ2C en Coevorden RNMU zijn beschreven in het winningsplan Coevorden en worden geproduceerd vanaf de volgende locaties:

Locatiennaam	Locatieadres	Plaats	Gemeente
Coevorden-2	Nieuwedijk	Coevorden	Coevorden
Coevorden-5	Kalkwijk	De Krim	Hardenberg
Coevorden-7	Europaweg	Coevorden	Coevorden
Coevorden-9	Europaweg	Coevorden	Coevorden
Coevorden-10	Knappersveldweg	Lutten	Hardenberg
Coevorden-17	Tweede Blokweg	De Krim	Hardenberg
Coevorden-19	Ossehaarseweg	Coevorden	Coevorden
Coevorden-20	Anerveenseweg	Anerveen	Hardenberg
Coevorden-21	Hooiweg	Holthone	Hardenberg
Coevorden-24	Nieuwedijk	Coevorden	Coevorden
Coevorden-31	Nieuwe Krim	Coevorden	Coevorden
Coevorden-33	Dwarspad	Coevorden	Coevorden
Coevorden-47	Scheerseveldweg	De Krim	Hardenberg

De figuren op de volgende bladzijde geven de voorspelling voor gasproductie uit de voorkomens Coevorden DC, Coevorden ZEZ2C en Coevorden RNMU volgens het vigerend winningsplan (groene blokjes). De verwachte uiteindelijke totale winning volgens het vigerend winningsplan (“*Ultimate Recovery*”, of “UR”) is bijgevoegd als groene horizontale lijn. Het winningsplan vermeldde een onzekerheid in deze *Ultimate Recovery* van 20% met betrekking tot de voorkomens Coevorden DC en Coevorden ZEZ2C. Voor het voorkomen Coevorden RNMU wordt een onzekerheid vermeld van 50% in de *Ultimate Recovery*. Deze onzekerheidsmarges zijn toegevoegd als rode horizontale lijn per voorkomen.

De productie tot 1 januari 2018 en de huidige productievoorspelling zijn bijgevoegd als grijze doorgetrokken lijn en grijze stippellijn.



De belangrijkste informatie over productievolumes is samengevat in de tabel hieronder. Uit de figuren en de tabel blijkt dat totale productie uit de voorkomens binnen de bandbreedte van de productievoorspelling in het vigerend winningsplan is gebleven, en onder de maximale productie zal blijven bij voortzetting van de productie.

Voorkomen	Vigerend winningsplan totale eindproductie (miljoen Nm ³)			Productie tot 1 jan 2018 (miljoen Nm ³)	Verwachte totale eindproductie (miljoen Nm ³)
	Laag scenario	Midden scenario	Hoog scenario		
Coevorden DC	15.295	19.119	22.943	19.441	20.233
Coevorden ZE2C	8.786	10.983	13.180	12.020	12.126
Coevorden RNMU	56	112	168	121	141

Meer dan 96% van de verwachte totale eindproductie uit de voorkomens is al geproduceerd. Deze wijziging betreft slechts het aanpassen van de **einddatum** van productie uit de voorkomens Coevorden DC, Coevorden ZE2C en Coevorden RNMU.

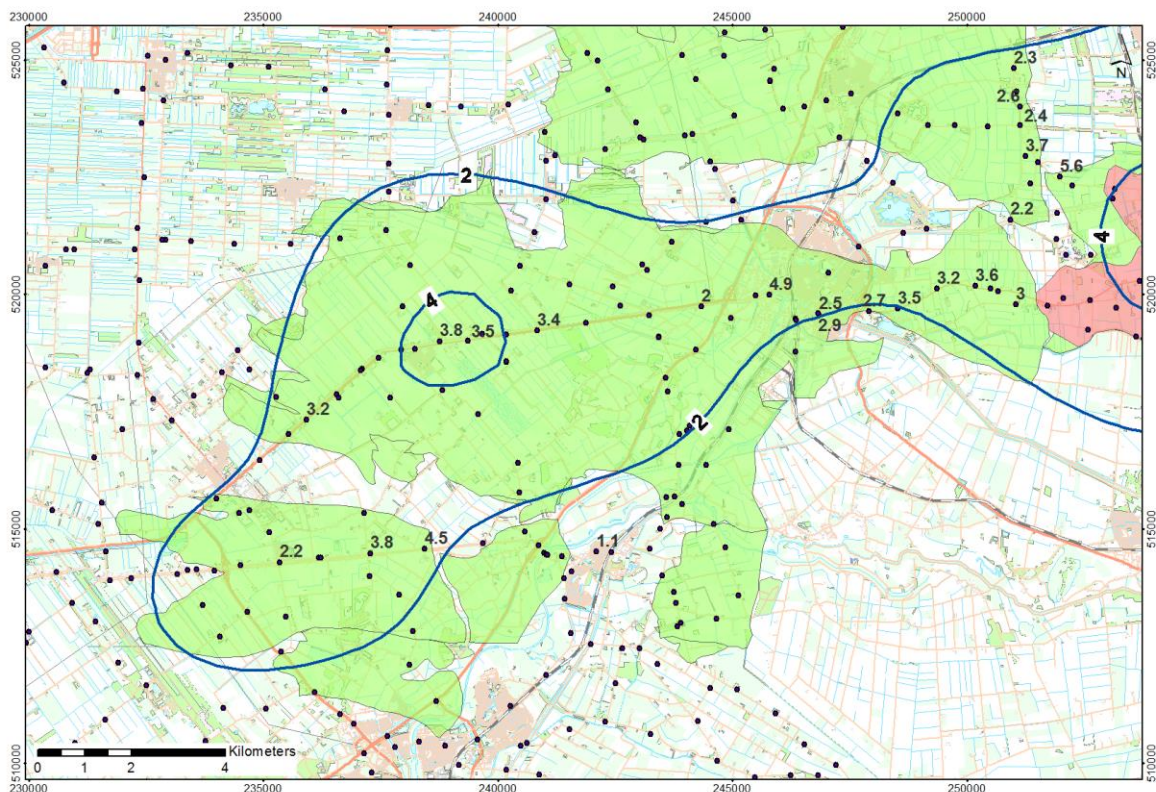
Het vigerend winningsplan blijft van toepassing voor alle andere gegevens, zoals totale maximale eindproductie in de tabel hierboven.

3 Bodembeweging

3.1 Bodemdaling

Het vigerend winningsplan voor Coevorden voorspelde tussen 2003 en 2019 een bodemdaling van minder dan 2 cm door gaswinning en een totale bodemdaling van minder dan 5 cm vanaf de start productie. Deze sectie toont aan dat er geen afwijking van de voorspelling geconstateerd is. Het voortzetten van gasproductie binnen de oorspronkelijke volumegrenzen zal geen extra bodemdaling introduceren ten opzichte van de voorspelling volgens het vigerend winningsplan.

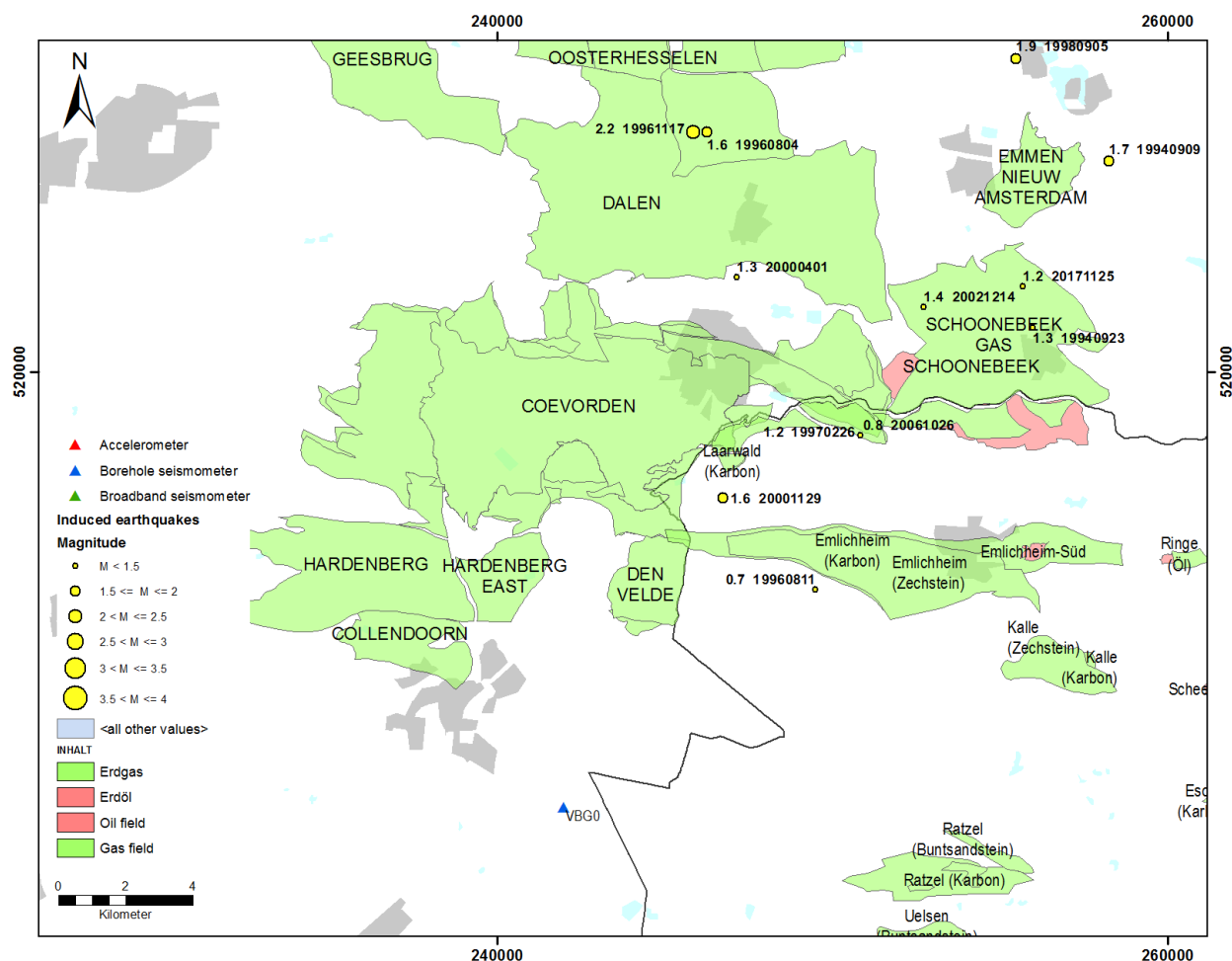
Figuur 1 toont de bodemdaling gemeten tussen 1975 en 2014 (punten) en de gemodelleerde bodemdaling voor de eindsituatie (2019) volgens het vigerend winningsplan (contouren). De figuur toont dat de gemeten bodemdaling goed overeenkomt met de modelvoorspelling. De nog te verwachten bodemdaling tot 2033 volgens dit model is zeer beperkt en in ieder geval minder dan de meetonzekerheid van 2 cm.



Figuur 1: Op peilmerken gemeten bodemdaling in 2014 (in cm), vergeleken met voorspelde bodemdaling voor 2019 met het bodemdalingsmodel uit het vigerende winningsplan (contouren). De voorspelling is gebaseerd op gasproductie uit alle door NAM geopereerde gasvelden in dit gebied.

3.2 Bodemtrilling

In het gebied ten oosten van het Coevorden gasveld zijn 4 niet voelbare bevingen (met magnitude kleiner dan 1,6) geregistreerd (Figuur 2). Twee bevingen (met magnitudes $M=0,8$ en $1,2$) zijn gelokaliseerd op de oostelijke extensie van het veld, terwijl de andere twee bevingen (met magnitudes $M=0,7$ en $1,6$) dichtbij het Emlichheim veld liggen. Het is daarmee waarschijnlijk dat deze bevingen zijn veroorzaakt door productie uit de Duitse gasvelden die zich rondom Emlichheim bevinden. Gasproductie van het Emlichheim veld startte in 1956 en vindt nog steeds plaats.



Figuur 2: Gasvelden in Nederland en Duitsland in het gebied rondom Coevorden en de locaties van de geregistreerde bevingen (label: magnitude plus datum in JJJJMMDD).

Het risico van geïnduceerde bevingen door voortzetting van productie binnen de oorspronkelijke volumegrenzen is geanalyseerd volgens de Seismische Risico Analyse (SRA)¹. De Coevorden voorkomens vallen in de **laagste seismische risicocategorie**, risicocategorie I. Voor deze voorkomens zijn volgens de leidraad geen additionele maatregelen nodig. Toch is NAM voornemens om in 2018 een accelerometer te plaatsen boven het oostelijk deel van het Coevorden ZE22C veld.

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

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 maximale drukdaling behorend bij het maximale productievolume uit het vigerende winningsplan.

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:

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

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

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

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

A = De oppervlakte van het voorkomen gemeten binnen de GWC-dieptecontour (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 _b = 0.42 ± 0.08
	B > 0,86 en 1,01 ≤ E ≤ 1,33: P _b = 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 DHAIS² kans zijn gegeven in Tabel 1.

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

Voorkomen	Reservoir dikte/ gaskolom (m) ³	Initiële druk (bar)	Totale drukvaling volgens maximaal productie- profiel (bar)	Totale breuk- lengte (km)	Reservoir opper- vlakte (km ²)	Maximale waargenomen aardbeving	Aantal aardbevingen per jaar	DHAIS E	DHAIS B	DHAIS kans
Coevorden DC	159	335	226	124,8	57,6	geen	geen	1,33	9,66	19%
Coevorden ZEZ2C	75	333	298	164,2	73,9	1,2	< 5 per jaar	1,7	7,8	bevend veld
Coevorden RNMU	42	146	37	2,4	2,4	geen	Geen	0,59	0,32	verwaar- loosbaar

NB: Deze analyse geeft alleen de kans op enige beving en geen informatie over de vraag hoe groot de frequentie en magnitude van een eventuele beving zou 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 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 2.

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

Voorkomen	Langste breuklengte (km) ⁴	Poisson's ratio ⁵	Breukhoogte (m)	Mmax energiebalans	Mmax breukslip
Coevorden DC	9,6	0,2	159	3,9	4
Coevorden ZEZ2C	7,8	0,2	75	3,9	3,5

² “Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit”

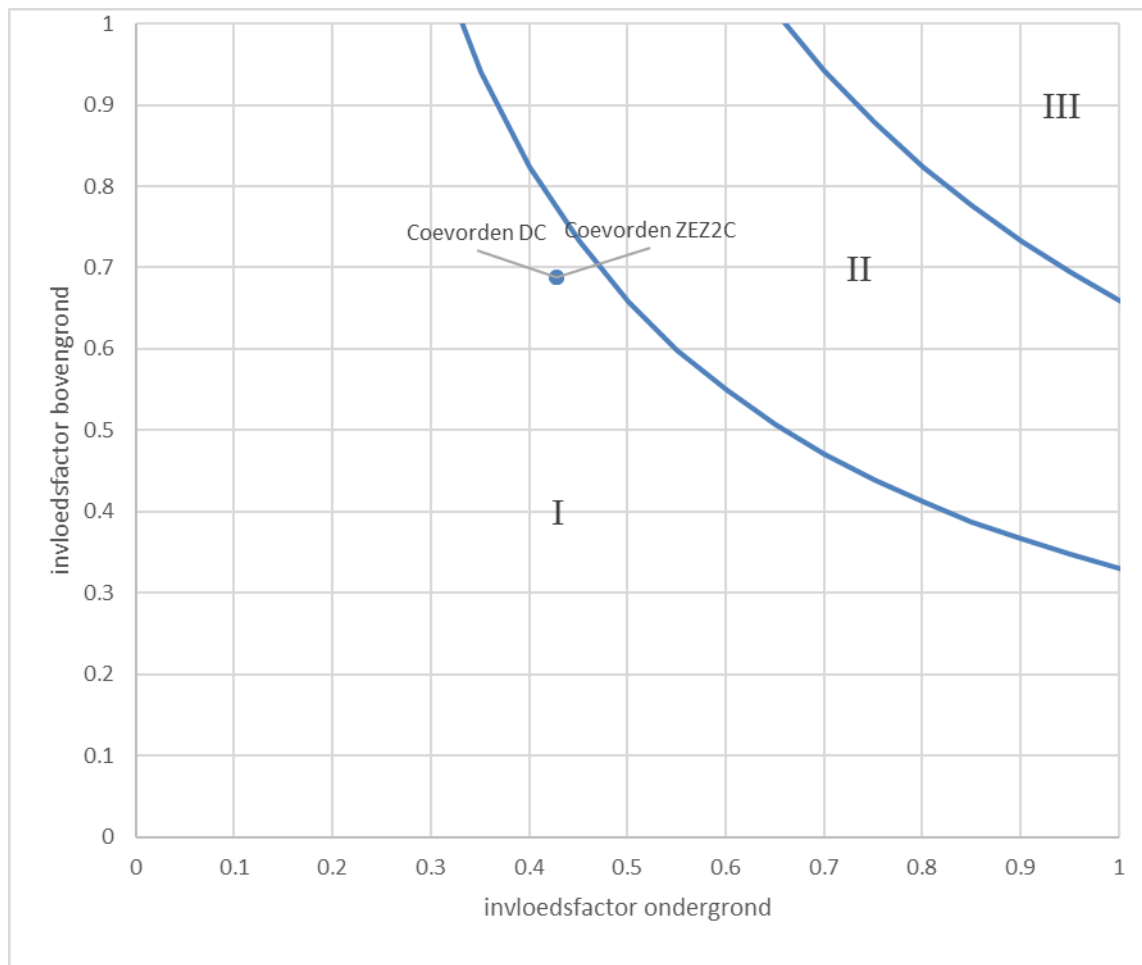
³ Voor de DHAIS berekening wordt zowel de hoogte van de gaskolom als de totale reservoirdikte beschouwd. Het minimum van deze twee wordt gekozen voor de berekening van de “B” waarde zoals voorgeschreven door de DHAIS methodiek. Dit verklaart waarom de waarden kleiner zijn dan de reservoirdikte zoals gerapporteerd in vigerend winningsplan.

⁴ Zie bijlage 3 voor de locatie van deze breuken.

⁵ Poisson's ratio gebaseerd op gemiddelde waarde op basis van kernplug metingen.

Stap 2: Risicomatrix

Omdat de maximale theoretische beving voor de voorkomens Coevorden DC en Coevorden ZEZ2C hoger zijn dan 2,5, wordt ook de risicomatrix gebruikt ("Stap 2" van de SRA). Het resultaat is gegeven in Figuur 3. De invoergegevens voor de risicomatrix zijn beschreven in Bijlage 2.



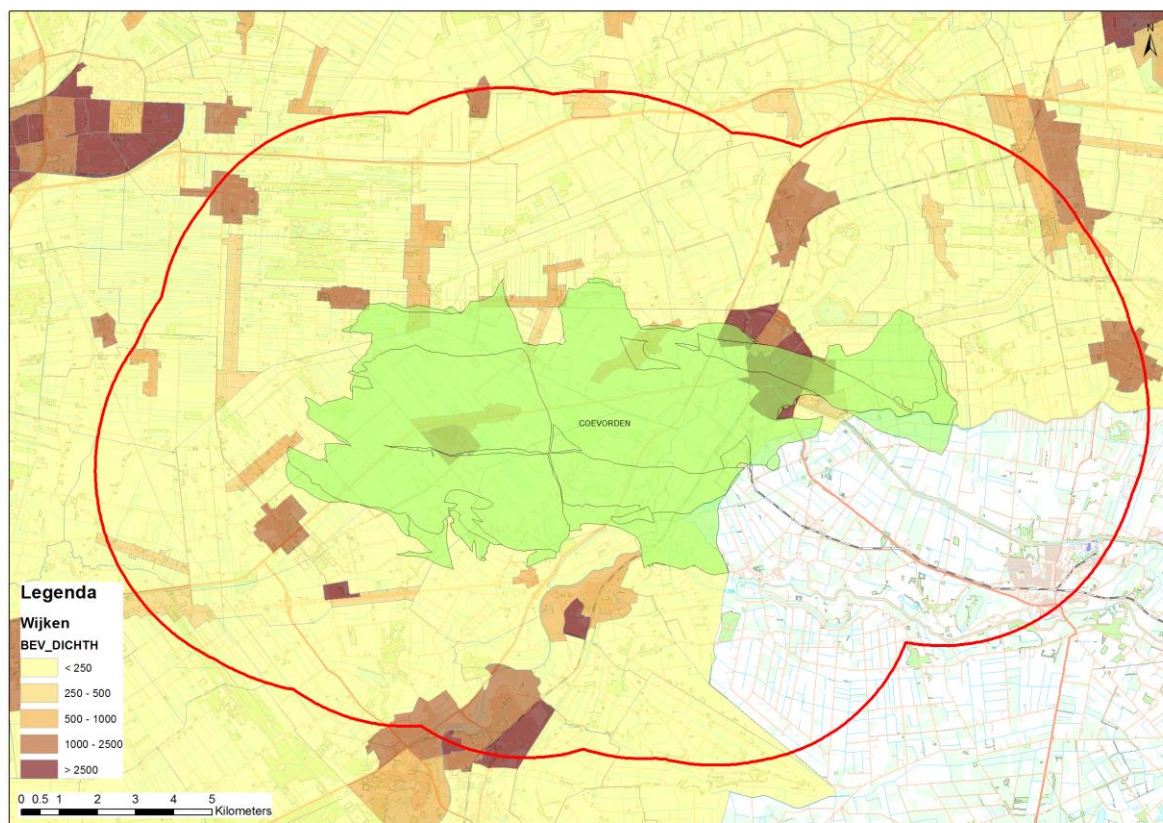
Figuur 3: SRA-risicomatrix voor de voorkomens Coevorden DC en Coevorden ZEZ2C.

Bijlage 2: Factoren gebruikt in de risicomatrix

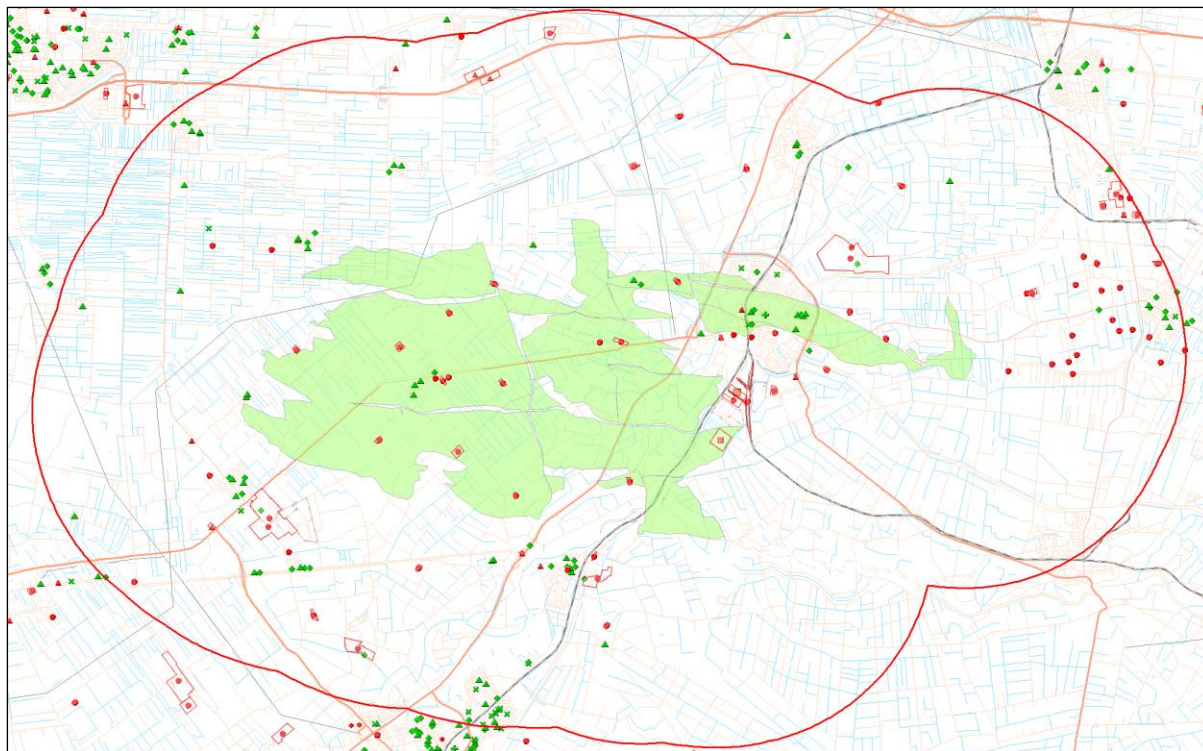
In deze bijlage worden de figuren en tabellen getoond die gebruikt zijn om tot een risicobeoordeling te komen met de risicomatrix. Voor factoren die bepaald zijn voor de onder- en bovengrond wordt een score gegeven. De som van de scores geeft een positie in de risicomatrix.

Figuur 4 toont de situatie voor “Bevolkingsdichtheid”. Figuur 5 en Figuur 6 tonen de “Industriële inrichtingen, speciale gebouwen en vitale infrastructuur” in het gebied. Figuur 7 geeft het overzicht voor “Dijken” en Figuur 8 toont de kaart van de grondsoorten in de ondiepe ondergrond kaart om de mate van opslinging te bepalen. De voorkomens Coevorden DC en Coevorden ZEZ2C liggen nagenoeg boven elkaar met een vergelijkbare omtrek. Hierdoor zijn de meeste bovengrondfactoren (behalve de “Industriële inrichtingen, speciale gebouwen en vitale infrastructuur”) voor beide voorkomens hetzelfde.

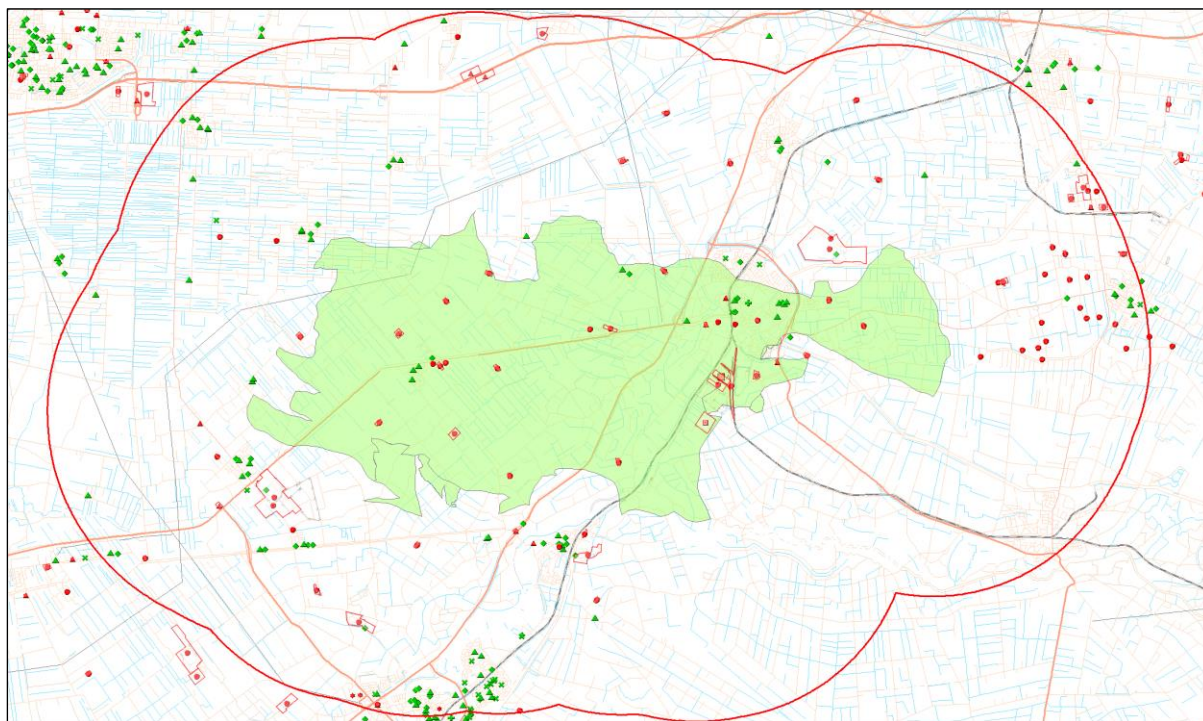
Tabel 3 toont de evaluatie en scores voor de invloedfactoren voor de risicomatrix in Figuur 3.



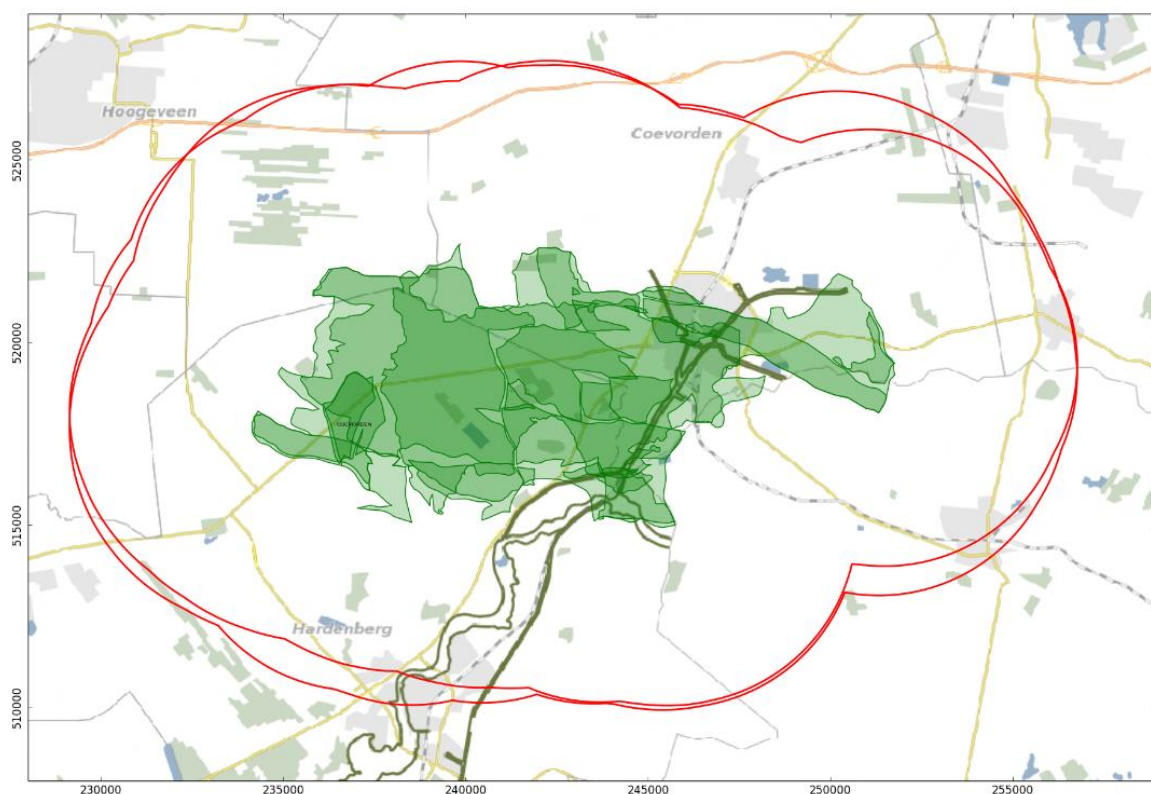
Figuur 4: Overzicht van de bevolkingsdichtheid boven de voorkomens van winningsplan Coevorden. De voorkomens Coevorden DC en Coevorden ZEZ2C liggen nagenoeg boven elkaar met een vergelijkbare omtrek. De rode cirkel geeft de 5 km straal rond het voorkomen aan die relevant is voor de SRA.



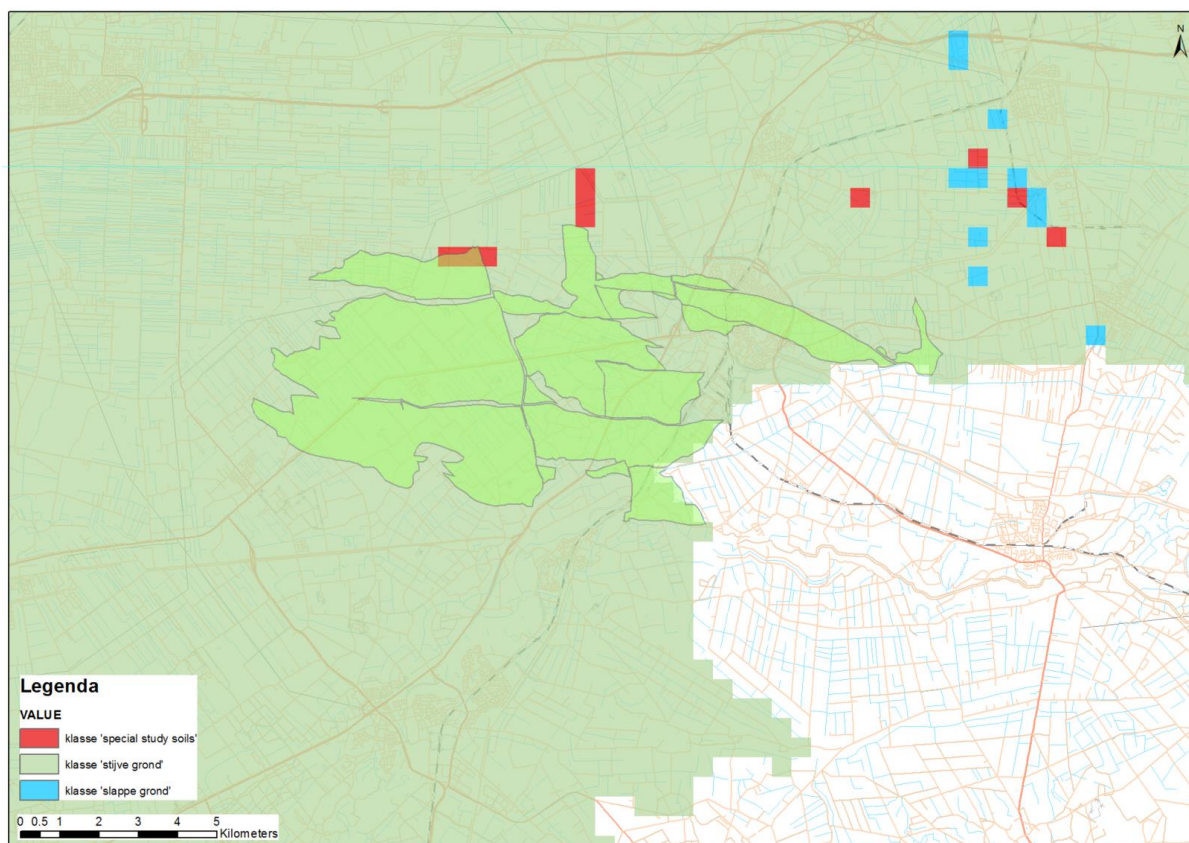
Figuur 5: Overzicht van de industriële inrichtingen (rode punt), ziekenhuizen (groene plus) onderwijsinstellingen (groene driehoek), tehuizen (groene x) en publieksgebouwen (groene ruit) boven het voorkomen Coevorden DC. De rode cirkel geeft de 5 km straal rond het voorkomen aan die relevant is voor de SRA.



Figuur 6: Overzicht van de industriële inrichtingen (rode punt), ziekenhuizen (groene plus) onderwijsinstellingen (groene driehoek), tehuizen (groene x) en publieksgebouwen (groene ruit) boven het voorkomen Coevorden ZE2C. De rode cirkel geeft de 5 km straal rond het voorkomen aan die relevant is voor de SRA.



Figuur 7: Overzicht van dijken. De rode cirkels geven de 5 km straal rond het de voorkomens van het winningsplan Coevorden aan die relevant is voor de SRA.



Figuur 8: Overzicht van de grondsoorten in de ondiepe ondergrond om de mate van opslingering te bepalen.

Tabel 3: Kwantitatieve evaluaties (A) en daaruit voortkomende scores (B) voor de invloedfactoren onder- en bovengrond.

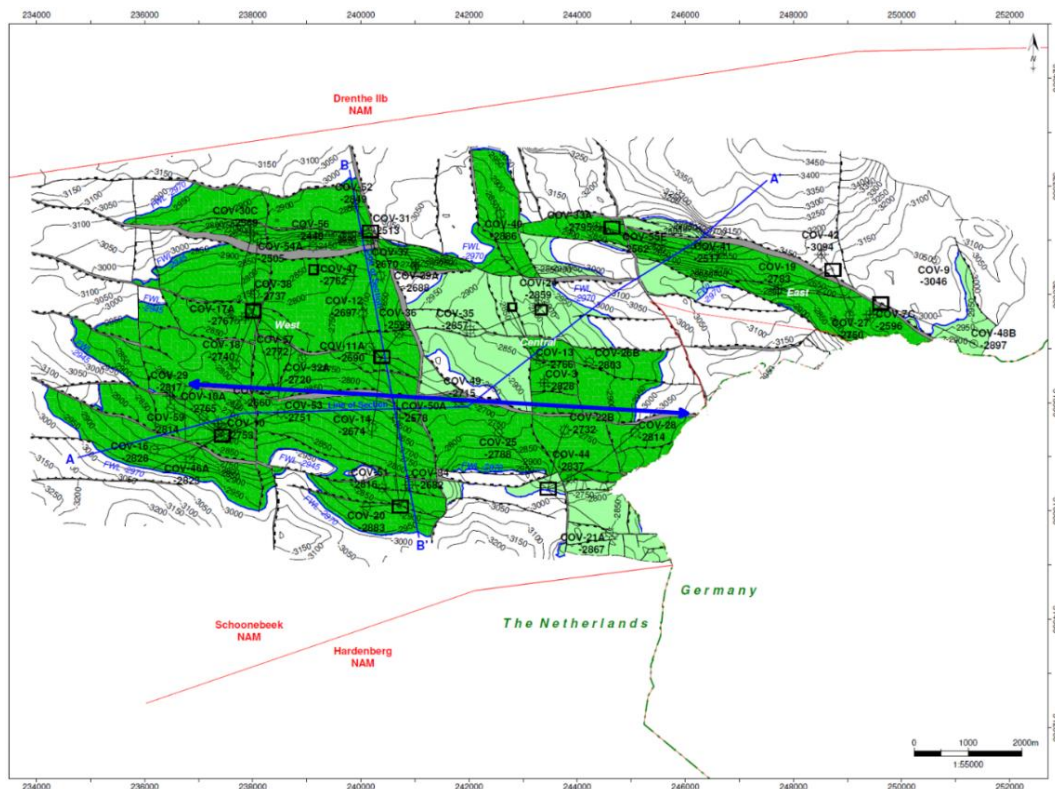
A

Voorkomen	Analoge				Bevolkingsdichtheid (aantal inwoners per km²)	Industriële inrichting	Speciale gebouwen en vitale	
	Dhais	Mmax	velden	Opslingering			infrastructuur	Dijken
Coevorden DC	P=19%	Alle methodes 3,6 - 4,0	Boven de lijn Amsterdam - Arnhem	< 10% slappe grond	250 - 500 en/of <250 met flats/app.	Meerdere direct boven 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 binnen 5 km rond het veld en/of secundaire dijken boven het veld
Coevorden ZE22C	Bevend veld M<1,5	1 methode 3,6 - 4,0	Boven de lijn Amsterdam - Arnhem	< 10% slappe grond	250 - 500 en/of <250 met flats/app.	Meerdere direct boven 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 binnen 5 km rond het veld en/of secundaire dijken boven het veld

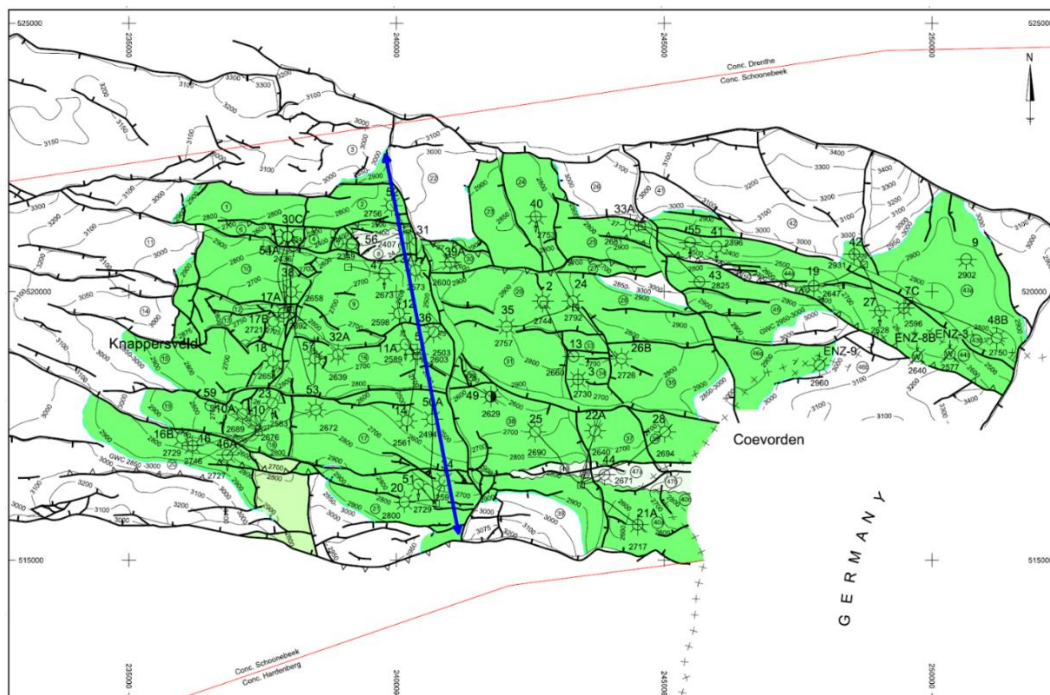
B

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	
Coevorden DC	1	3	2	0	0,43	1	4	3	3	0,69	I
Coevorden ZEZ2C	2	2	2	0	0,43	1	4	3	3	0,69	I

Bijlage 3: Locatie langste breuken



Figuur 9: Langste breuk in het Coevorden DC voorkomen, aangegeven met de blauwe pijl, heeft een lengte (langs de breuk) van 9,6 km.



Figuur 10: Langste breuk in het Coevorden ZE22C voorkomen, aangegeven met de blauwe pijl, heeft een lengte (langs de breuk) van 7,8 km.