



Engineering the earth

Kennisagenda Geothermie Voorstel voor een seismische gevaren- en risicoanalyse voor geothermische projecten in Nederland

15 November 2016, Zoetermeer
Bas Pittens (IF), Stefan Baisch (Q-con)



Ministerie van Economische Zaken



Vraag Kennisagenda

- Bepaal de belangrijkste **indicatoren** die van belang zijn voor een seismische gevaren- en risicoanalyse bij geothermie projecten in NL
- Aanbeveling voor een **methodiek** om een **gevaren- en risicoanalyse** uit te voeren
- Aanbeveling voor de wijze waarop **risicomangement en monitoring** tijdens exploitatie kan worden uitgevoerd



Ministerie van Economische Zaken



Indicatoren

- geothermie \neq gaswinning

Belangrijk voor risico afweging zijn o.a.:

- injecteren in hard gesteente of zandig reservoir
- seismiciteit in het verleden
- bestaande breuken (afstand, stressveld/licging)
- injectiekarakteristiek (drukopbouw, volume, debiet)
- geïnduceerde seismiciteit door derden

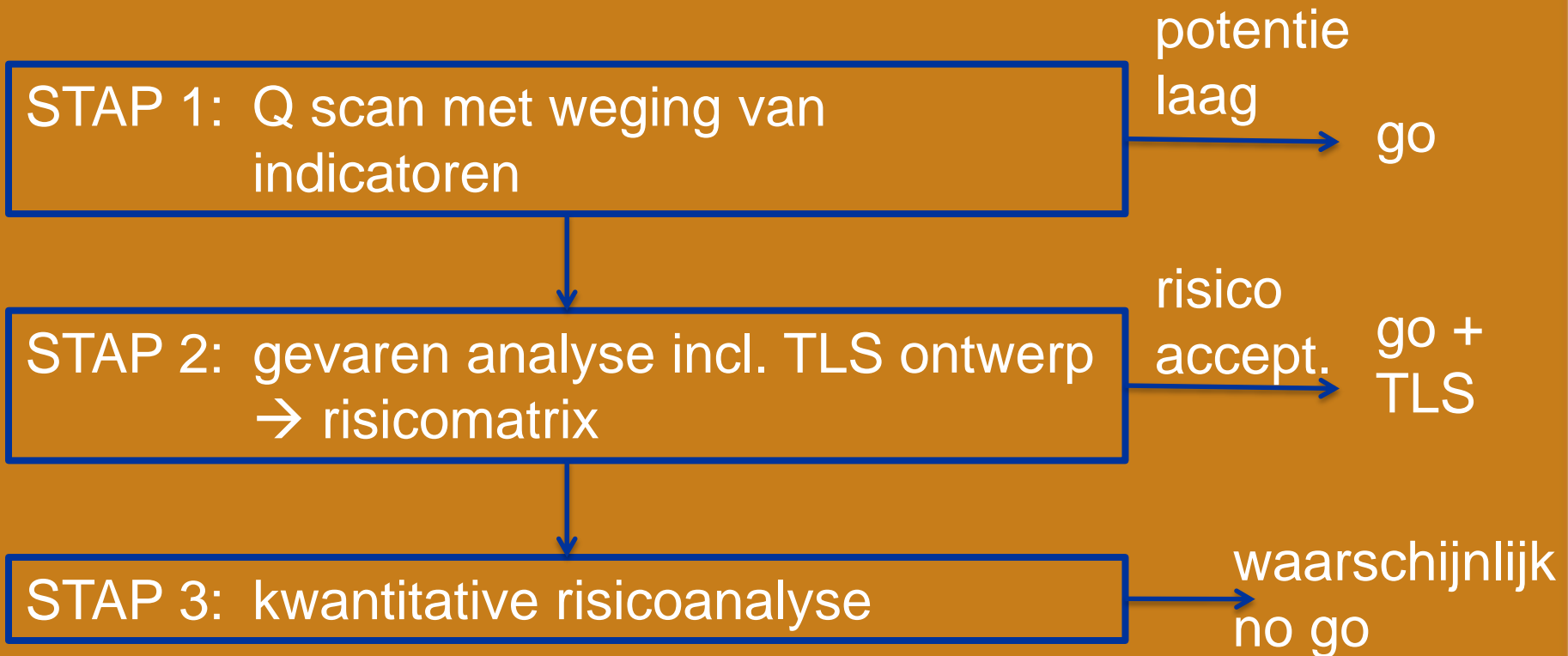


Ministerie van Economische Zaken



Methodiek

- 3 stappen methodiek
- \approx SodM-methodiek gasexploitatie \neq indicatoren!



Conclusies en vervolg

- methodiek is conform huidige standaarden (nationaal en internationaal) en sluit aan op SodM methodiek
- verwachting: meeste NL projecten oké in stap 1
- methodiek periodiek evalueren en herzien

GT sector beoordeelt en bepaalt uiteindelijk op welke wijze omgegaan wordt met deze aanbevelingen.



Ministerie van Economische Zaken



Technische achtergronden door

Stefan Baisch van Q-con



Ministerie van Economische Zaken

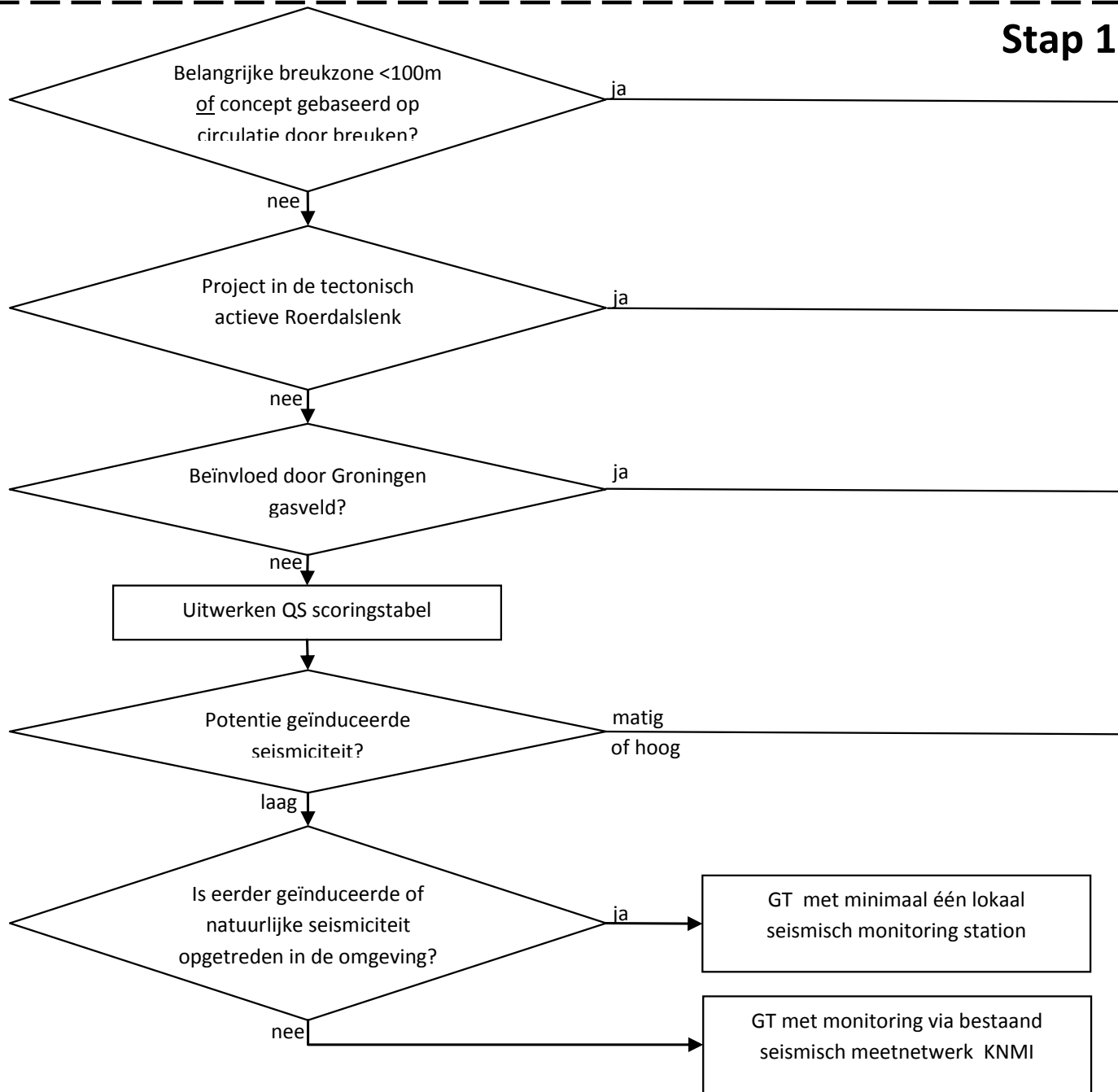




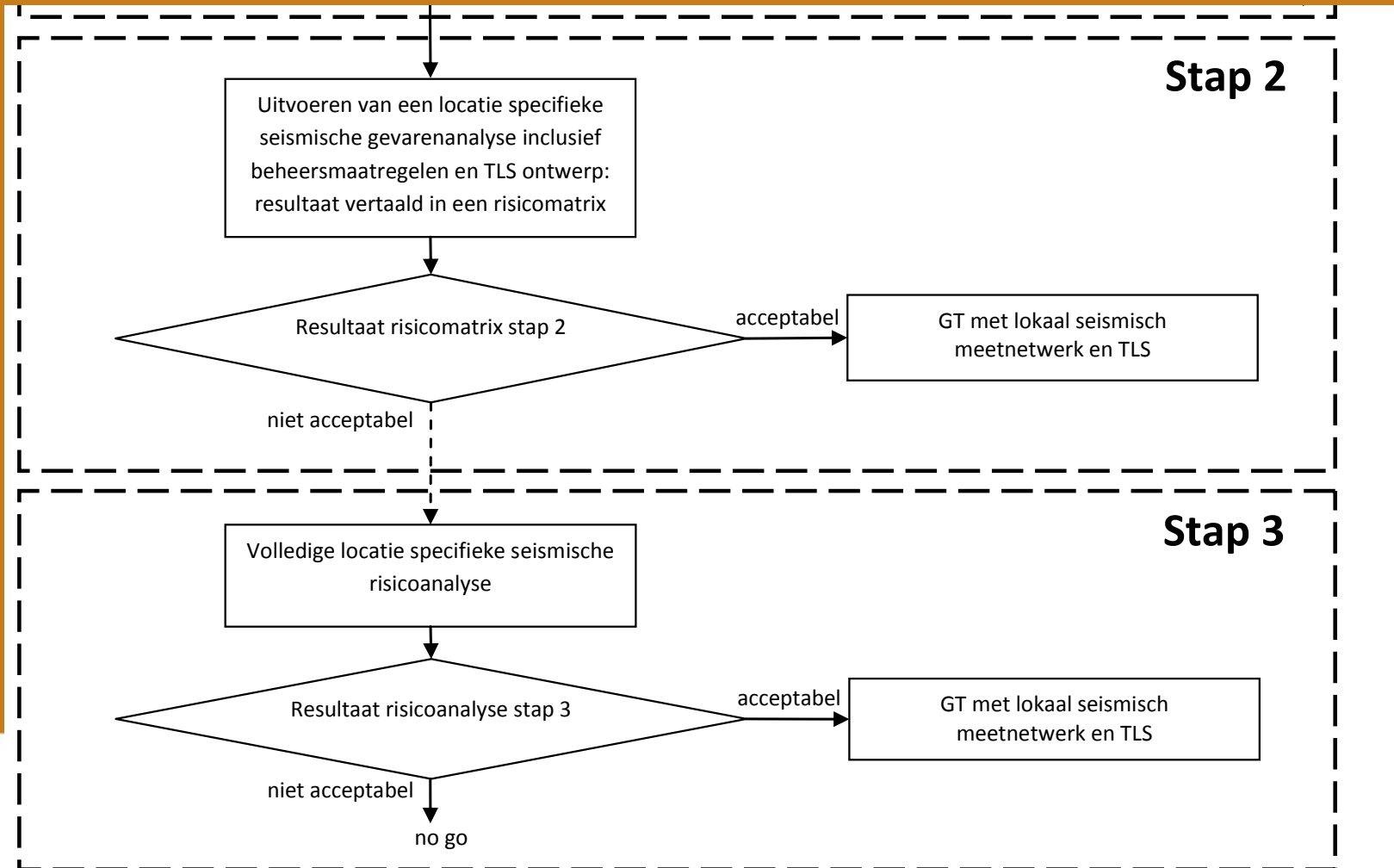
Ministerie van Economische Zaken



Stap 1



Methodiek



Methodiek stap 1: Score <math>< \frac{1}{3}</math> potentie is laag

score	verbinding met kristallijnen basis	afstand [km] tot bestaande breuken	oriëntatie van de breuk in heersende stress veld	netto geïnjecteerd volume [x 1.000 m ³]	drukcommunicatie tussen de putten	injectiedruk [bar]	systeemdebiet [m ³ /uur]	afstand [km] tot natuurlijke aardbevingen	afstand [km] tot geïnduceerde seismiteit
10	ja	< 0,1	gunstig (voor bezwijken)	> 20	nee	> 70	>360	< 1	< 1
7	mogelijk	0,1-0,5	bezwijken mogelijk	5-20	niet waarschijnlijk	40-70	180-360	1-5	1-5
3	niet waarschijnlijk	0,5-1,5	bezwijken niet waarschijnlijk	0,1-5	waarschijnlijk	10-40	50-180	5-10	5-10
0	nee	> 1,5	bezwijken vrijwel onmogelijk	< 0,1	Ja	< 10	<50	> 10	> 10

Methodiek stap 2:

- Bepalen waarschijnlijkheid seismiciteit en mogelijke magnitude op basis van “state of the art” kennis en methodieken.
- Bepalen impact m.b.v. classificatietabel
- Invullen risico matrix



Ministerie van Economische Zaken



Methodiek stap 2

impact classificatie tabel

	Aantal gebouwen blootgesteld aan een PGV lager dan			
Bovengrondse Impact	3 mm/s	5 mm/s	20 mm/s	80 mm/s
Verwaarloosbaar	0	0	0	0
Minimaal	≤2000	0	0	0
Matig		≤2000	0	0
Significant			≤500	0
Ernstig				1

Methodiek stap 2

Risico matrix

		Impact				
		Verwaarloosbaar	Minimaal	Matig	Significant	Ernstig
Kans op geïnduceerde seismiteit						
	Zeer waarschijnlijk					
	Waarschijnlijk					
	Mogelijk					
	Onwaarschijnlijk					
	Zeer onwaarschijnlijk					